

山东省房屋建筑和市政工程
施工图设计文件审查要点(2024 年版)
(第二册 市政工程)

山东省住房和城乡建设厅

2024 年 12 月

前 言

为进一步规范山东省房屋建筑和市政工程施工图审查工作，提升施工图审查工作质量，根据国家、省相关法律法规及工程建设标准，编制本审查要点。

本要点共分两册，第一册：房屋建筑；第二册：市政工程。

本册主要内容包括：1. 总则；2. 给水工程；3. 排水工程；4. 再生水工程；5. 城市环境卫生工程；6. 城市道路工程；7. 城市桥梁工程；8. 城市隧道工程；9. 燃气工程；10. 热力工程；11. 风景园林工程；12. 地下综合管廊工程；13. 管线综合设计；14. 市政勘察。

执行过程中如有意见和建议，请反馈至济南齐鲁施工图审查有限公司（济南市市中区二环南路 3377 号）。

邮编：250000 电话：0531-89733345

电子邮箱：jnqlsgt@vip.163.com

主编单位：济南齐鲁施工图审查有限公司
山东鼎诚施工图审查有限公司

参编单位：济南市市政工程设计研究院（集团）有限责任公司
山东省交通规划设计院集团有限公司
济南市建设工程勘察设计质量监督站
东营市建设工程施工图审查中心
烟台市勘察设计审查服务中心有限责任公司

主要起草人：李长波 李 峰 王建光 卢 玮 张振东
陈秀婷 王胜华 周 涛 吕瑶瑶 郭 磊
吴 涛 董宗岭 孔凡龙 赵庆亮 崔传庆

| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 杨红红 | 窦金法 | 杨敏华 | 马 翔 | 纪淑娟 |
| 封连送 | 万 利 | 郑 伟 | 王茂盛 | 徐冠中 |
| 董庆贺 | 高 硕 | 韩 勇 | 金福全 | 陈光勇 |
| 张欣欣 | 陶楚青 | 刘 腾 | 许振钰 | 李 镔 |
| 郭孔卿 | 王 燕 | 戴 林 | 崔云志 | 解国军 |
| 吴百玉 | 蔡雅琳 | 张玉芳 | | |

主要审查人：刘旭锴 张 钊 陈 峰 马连仲 赵德辉
鲁洪强 赵晓平 李 刚

编制说明

为便于市政公用工程施工图审查人员了解本要点的编制思路，现对本要点中的有关问题予以简要说明。

一、根据《房屋建筑和市政基础设施工程施工图设计文件审查管理办法》（住房和城乡建设部令 第13号，第46号修改），确定本要点的编制原则：

1. 现行工程建设标准中的强制性条文，是进行施工图设计文件审查的基本依据，所有与施工图设计相关的强条均为审查内容。本要点未将强条列出，涉及强条的相关条款请直接依据现行工程建设标准中的强条进行施工图审查。

2. 本要点是山东省行政区域内新建、改建、扩建市政工程施工图设计文件审查的依据之一，各施工图审查机构应规范执行。

3. 地基基础和主体结构的安全性是施工图审查的重要内容。本要点将与强制性条文关系密切以及对地基基础和主体结构的安全性有直接影响的部分非强制性条文作为审查内容。

此外，结构计算书的审查也是施工图审查的重要组成部分。当采用鉴定合格的计算程序进行结构分析时，一般不需要对计算的中间过程进行审查。本要点主要规定了结构计算书的审查原则，这方面的非强制性条文并未全部列出，当需要对结构计算的中间过程进行审查时，应依据现行工程建设标准中的相关条文进行。

4. 建设工程消防安全性相关的审查要求按照现行国家和省工程建设消防技术标准等相关技术文件执行。

5. 人防工程安全性按照现行工程建设标准及《人民防空工程施工图设计文件审查技术规程（暂行）》RFJ001-2021执行。

6. 现行工程建设标准（含国家标准、行业标准、地方标准）

中涉及公共利益、公众安全的非强制性条文以及相关法规（包括法律、法规、部门规章及政府主管部门规范性文件等）规定需要审查的内容也应当列入审查范围。

二、本要点所列审查内容是保证工程设计质量的基本要求，但并不是工程设计的全部内容。审查机构和审查人员应当在理解工程建设标准和相关法规内涵的前提下执行本要点。

三、如设计未执行本要点中非强条的规定，可按规范用词的严格程度予以把握，设计单位可根据工程设计的实际需要，在不降低工程设计质量的前提下，采取行之有效的措施来解决问题，但应有充分的依据。

四、本要点主要依据 2024 年 10 月之前发布的工程建设标准以及相关法规进行编制，在此之后如有新的工程建设标准和相关法规发布实施，应以新的工程建设标准和相关法规为准。

目 录

| | |
|---------------------------------|-----|
| 一 总则 | 1 |
| 二 给水工程 | 4 |
| (一) 给水工程--工艺专业 | 4 |
| (二) 给水工程--建筑专业 | 27 |
| (三) 给水工程--结构专业 | 30 |
| (四) 给水工程--电气专业 | 54 |
| (五) 给水工程--仪表自控专业 | 64 |
| (六) 给水工程--暖通专业 | 73 |
| 三 排水工程 | 79 |
| (一) 排水工程--工艺专业 | 79 |
| (二) 排水工程--建筑专业 (同给水工程) | 103 |
| (三) 排水工程--结构专业 (同给水工程) | 103 |
| (四) 排水工程--电气专业 (同给水工程) | 103 |
| (五) 排水工程--仪表自控专业 (同给水工程) | 103 |
| (六) 排水工程--暖通专业 (同给水工程) | 103 |
| 四 再生水工程 | 104 |
| (一) 再生水工程--工艺专业 | 104 |
| (二) 再生水工程--建筑专业 (同给水工程) | 108 |
| (三) 再生水工程--结构专业 (同给水工程) | 108 |
| (四) 再生水工程--电气专业 (同给水工程) | 108 |
| (五) 再生水工程--仪表自控专业 (同给水工程) | 108 |
| (六) 再生水工程--暖通专业 (同给水工程) | 108 |
| 五 城市环境卫生工程 | 109 |
| (一) 城市环境卫生工程--工艺专业 | 109 |
| (二) 城市环境卫生工程--建筑专业 | 126 |
| (三) 城市环境卫生工程--仪表自控专业 | 128 |

| | |
|---------------------------------|-----|
| (四) 城市环境卫生工程—通风专业 | 131 |
| (五) 城市环境卫生工程—结构专业 (同给水工程) | 132 |
| (六) 城市环境卫生工程—电气专业 (同给水工程) | 132 |
| (七) 城市环境卫生工程—暖通专业 (同给水工程) | 132 |
| 六 城市道路工程 | 133 |
| (一) 城市道路工程—道路专业 | 133 |
| (二) 城市道路工程—交通专业 | 161 |
| (三) 城市道路工程—电气专业 | 172 |
| 七 城市桥梁工程 | 176 |
| (一) 城市桥梁工程—桥梁专业 | 176 |
| (二) 城市桥梁工程—涵洞专业 | 198 |
| 八 城市隧道工程 | 202 |
| (一) 城市隧道工程——隧道专业 | 202 |
| (二) 城市隧道工程——照明与供电专业 | 216 |
| (三) 城市隧道工程——通风专业 | 219 |
| (四) 城市隧道工程——消防专业 | 222 |
| (五) 城市隧道工程——监控专业 | 224 |
| (六) 城市隧道工程——交通安全设施专业 | 228 |
| 九 燃气工程 | 230 |
| (一) 燃气工程——工艺专业 | 230 |
| (二) 燃气工程——建筑专业 | 250 |
| (三) 燃气工程——结构专业 | 265 |
| (四) 燃气工程——暖通专业 | 266 |
| (五) 燃气工程——给水排水专业 | 270 |
| (六) 燃气工程——电气专业 | 274 |
| (七) 燃气工程——仪表自控专业 | 281 |
| 十 热力工程 | 286 |
| (一) 热力工程——工艺专业 | 286 |

| | |
|-------------------------|-----|
| (二) 热力工程——建筑专业 | 294 |
| (三) 热力工程——结构专业 | 296 |
| (四) 热力工程——电气专业 | 303 |
| (五) 热力工程——仪表自控专业 | 306 |
| (六) 热力工程——给排水专业 | 309 |
| (七) 热力工程——通风专业 | 311 |
| 十一 风景园林工程 | 313 |
| (一) 风景园林工程——园林专业 | 313 |
| (二) 风景园林工程——给排水专业 | 329 |
| (三) 风景园林工程——电气专业 | 335 |
| 十二 地下管廊工程 | 341 |
| (一) 地下管廊工程——一般规定 | 341 |
| (二) 地下管廊工程——总体和规划 | 343 |
| (三) 地下管廊工程——专业管线 | 346 |
| (四) 地下管廊工程——结构设计 | 356 |
| (五) 地下管廊工程——附属设施 | 359 |
| (六) 地下管廊工程——维护管理 | 367 |
| 十三 管线综合 | 368 |
| 十四 市政勘察 | 372 |
| (一) 基本要求 | 372 |
| (二) 勘探点的布置原则与间距 | 379 |
| (三) 勘探孔深度 | 384 |
| (四) 取样与试验 | 388 |
| (五) 场地和地基的地震效应 | 391 |
| (六) 岩土工程分析评价 | 413 |
| 附录 施工图审查常用标准、规范 | 418 |

一 总 则

1.0.1 为规范房屋建筑和市政基础设施工程施工图设计文件审查工作，明确审查内容，统一审查尺度，根据《房屋建筑和市政基础设施工程施工图设计文件审查管理办法》（住房和城乡建设部令 第 13 号，第 46 号修改）的规定，编制本要点。

1.0.2 本要点适用于市政公用工程（不含轨道交通工程、城市防洪工程）中的给水工程、排水工程、再生水工程、城市环境卫生工程、城市道路工程、城市桥梁工程、城市隧道工程、燃气工程、热力工程、风景园林工程、地下管廊工程、管线综合和市政勘察施工图设计文件的审查。

1.0.3 本要点规定的审查内容依据现行相关法规（本要点所称法规系法律、法规、部门规章及政府主管部门规范性文件的总称）和工程建设标准编写，主要包括以下内容：

1 现行工程建设标准（含国家标准、行业标准和地方标准）中的强制性条文（以下简称“强条”）；

2 现行工程建设标准中对地基基础和主体结构安全性影响较大的非强制性条文；

3 现行工程建设标准中涉及公共利益、公众安全的非强制性条文；

4 对建筑节能和绿色设计质量影响较大的非强制性条文；

5 相关法规中涉及技术管理且需要在施工图设计中落实的规定。

1.0.4 现行工程建设标准中强制性条文的具体内容详见相关标准，本要点未予列出。

1.0.5 各专业除按第 1.0.3 条规定内容进行审查外，尚应审查

下列内容：

1 与现行工程建设标准强制性条文密切相关的设计图纸是否符合住房和城乡建设部《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013 年版）、《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020 年版）的要求。

2 与结构安全相关的编制依据（如：规划、水利、铁路、消防、文物等政府主管部门对本工程的审批文件）是否齐全，相关审批意见是否得到落实；对有环评、洪评、地质灾害性评价、工程场地地震安全性评价、工程安全风险评估报告的工程，其评价要求及结论是否得到执行；对抗震设防区有抗震专项论证要求的工程，其抗震专项论证意见是否得到执行。

3 施工图设计所依据的岩土工程勘察文件（详勘）是否已审查且合格。设计所采用的地基承载力等地基土的物理力学指标、水文地质资料（地表水、地下水的最高、最低水位及其腐蚀性等）、抗震设防烈度（设计基本地震加速度及设计地震分组）及建筑场地类别应与审查合格的《岩土工程勘察报告》一致。

4 执行的国家及地方有关本工程施工图设计的主要工程建设标准、规范、规程、标准设计图集等是否正确，是否为有效版本。

5 进行地震安全性评价的工程，抗震设防烈度或者设计地震动参数应同时满足批准的地震安全性评价结果和相关设计规范的要求。

6 施工图设计是否对涉及施工安全的重点部位和环节予以注明，并对防范生产安全事故提出指导意见。

7 采用新结构、新材料、新工艺的建设工程和特殊结构的建设工程，施工图设计是否提出了保障施工作业人员安全和预防生产安全事故的措施建议。

8 是否使用属于淘汰或禁止使用的建筑材料。使用限制使用的建筑材料时，是否符合相应的限制条件。

9 勘察设计单位和注册执业人员是否按照规定在勘察设计文件上加盖相应的图章并签字。

1.0.6 根据山东省住房和城乡建设厅《山东省政府投资建设工程项目初步设计审查实施细则》（鲁建设字〔2024〕2号）中规定应进行初步设计审查的工程，施工图设计审查时应检查设计文件是否执行了初步设计审查意见，未执行审查意见的，施工图审查不能通过。

1.0.7 根据相关规定，施工图审查机构应对建设单位提交的符合设计深度和数据精度要求的BIM模型进行审查，对未提供符合要求的BIM模型的工程建设项目，退回建设单位补充完善后重新申报。

1.0.8 给水工程、排水工程、城市环境卫生工程、燃气工程、供热工程的厂站中各类建筑物的各专业，除执行本要点外，还应执行本要点《第一册：房屋建筑》中相应专业审查要求。

1.0.9 除按《实施工程建设强制性标准监督规定》（住房城乡建设部令第81号）第五条规定进行了审查（或备案）的情况外，审查中发现的不符合“强条”或违反法规的问题，必须进行修改，否则不能通过。对于审查中发现的其他问题，如设计未严格执行本要点的规定，应有充分依据。审查时应根据相关标准的“用词说明”，按其用词的严格程度予以区别对待。

1.0.10 除本要点内容外，施工图审查尚应包括现行有关地方性法规规定的内容。

二 给水工程

（一）给水工程—工艺专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-------|----------|--|
| 1 | 计 算 书 | 应满足《市政公用工程设计文件编制深度规定（2013年版）》中给水工程初步设计、施工图设计文件编制深度中对净（配）水厂工艺设计计算、配水管网设计计算的相关要求。 |
| 2 | 水 压 | 《室外给水设计标准》 GB 50013-2018 3.0.10 当按直接供水的建筑层数确定给水管网水压时，其用户接管处的最小服务水头，一层为 10m，二层为 12m，二层以上每增加一层增加 4m。 |
| 3 | 取 水 | |
| 3.1 | 水源选择 | 《室外给水设计标准》 GB 50013-2018 5.1.4 用地表水作为城市供水源时，其设计枯水流量的年保证率 and 设计枯水位的保证率应符合现行国家标准《城市给水工程项目规范》GB55026 的有关规定。 |
| 3.2 | 地下水取水构筑物 | |
| 3.2.1 | 一般规定 | 《室外给水设计标准》 GB 50013-2018 5.2.3 地下取水构筑物的设计，应符合下列要求： 1 有防止地面污水和非取水层水渗入的措施； 2 取水构筑物周围的水源保护区范围内应设置警示标志。 |
| 3.2.2 | 管 井 | 《室外给水设计标准》 GB 50013-2018 5.2.6 管井井口应加设套管，并填入优质黏土或水泥浆等不透水材料封闭。封闭厚度应根据当地水文地质条件确定，并应自地面算起向下不小于 5m。当井上直接有建 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|--------------|----------|--|
| | | 筑物时，应自基础底起算。 5.2.7 采用管井取水时应设备用井。 |
| 3.2.3 | 大口井 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>5.2.13 大口井应采取下列防止污染水质的措施：</p> <p>1 人孔应采用密封的盖板，盖板顶高出地面不得小于 0.5m；</p> <p>2 井口周围应设不透水的散水坡，其宽度宜为 1.5m；在渗透土壤中散水坡下应填厚度不小于 1.5m 的黏土层，或采用其他等效的防渗措施。</p> |
| 3.2.4 | 渗渠 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>5.2.14 渗渠的规模和布置应保证在检修时仍能满足取水要求。</p> <p>5.2.19 位于河床及河漫滩的渗渠，反滤层上部应根据河道冲刷情况设置防护措施。</p> <p>5.2.20 渗渠的端部、转角和断面变换处应设置检查井。</p> <p>5.2.22 地面式检查井应安装封闭式井盖，井顶应高出地面 0.5m，并应有防冲措施。</p> |
| 3.3 | 地表水取水构筑物 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>5.3.11 岸边式取水泵房进口地坪的设计标高，应符合下列规定：</p> <p>1 当泵房在渠道边时，应为设计最高水位加 0.5m；</p> <p>2 当泵房在江河边时，应为设计最高水位加浪高再加 0.5m，必要时尚应采取防止浪爬高的措施；</p> <p>3 泵房在湖泊、水库或海边时，应为设计最高水位加浪高再加 0.5m，并应采取防止浪爬高的措施。</p> <p>5.3.12 位于江河上的取水构筑物最底层进水孔下缘距河床的高度，应根据河流的水文和泥沙特性以及河床稳定程度等因素确定，并应符合下列规定：</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>1 侧面进水孔不得小于 0.5m；当水深较浅、水质较清、河床稳定、取水量不大时，其高度可减至 0.3m；</p> <p>2 顶面进水孔不得小于 1.0m；</p> <p>3 在高浊度江河取水时，应在最底层进水孔以上不同水深处设置多个可交替使用的进水孔。</p> <p>5.3.15 取水构筑物淹没进水孔上缘在设计最低水位下的深度，应根据水域的水文、冰情、气象和漂浮物等因素通过水力计算确定，并应符合下列规定：</p> <p>1 顶面进水时，不得小于 0.5m；</p> <p>2 侧面进水时，不得小于 0.3m。</p> <p>5.3.17 取水构筑物进水孔应设置格栅，栅条间净距应根据取水量、冰絮和漂浮物等确定。</p> <p>5.3.20 进水自流管或虹吸管的数量及其管径应根据最低水位，通过水力计算确定，其数量不宜少于两条。当一条管道停止工作时，其余管道的通过流量应满足事故用水要求。</p> <p>5.3.22 取水构筑物进水间平台上应设便于操作的闸阀启闭设备和格网起吊设备。必要时，应设清除泥沙的设施。</p> <p>5.3.28 低坝位置应选择在稳定河段上。坝的设置不应影响原河床的稳定性。</p> <p>5.3.31 低栏栅式取水构筑物应有沉沙、冲沙以及必要的防冰絮堵塞设施。</p> <p>《含藻水给水处理设计规范》 CJJ 32-2011</p> <p>3.0.1 取水口应位于含藻量较低、水深较大或水域开阔的位置，不应设在水华频发区域、高藻期间主导风向的凹岸区。</p> <p>取水口应远离天然湖岸、泥沙淤积区。取水口的位置应符合现行行业标准《饮用水源保护区划分技术规范》</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>HJ/T 338 的规定，一级保护区范围内不应有排水口和入湖河口。</p> <p style="text-align: center;">《高浊度水给水设计规范》 CJJ 40-2011</p> <p>在高浊度河流中取水，取水工程设计应符合本规范第四章第一节、第二节、第三节相关条款的要求。</p> <p>4.1.5 取水构筑物的设计取水量应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 现行国家标准《室外给水设计标准》GB50013 中对应设计规模应包括的水量； 2 设计最大含沙量时净水厂的自用水量； 3 预处理系统的排泥水量、蒸发水量、渗漏水； 4 原水输送管渠的漏损水量； 5 调蓄水池的补充水量。 <p>4.3.2 取水泵房的进口应防止推移质泥沙进入。进水口下缘与河床的高差不应小于 1.0m，在水深较浅的河段，高度不应小于 0.5m。进水口应设叠梁闸。</p> <p>4.3.12 水泵的台数和容量的配置应考虑由于进水含沙量不同所引起取水量的变化，泵组的备用率应达到 50%～100%，水泵扬程和流量应留有适当的余量。在设有调蓄水池的给水系统中，取水泵房内应设置调蓄水池补充水泵。</p> <p>5.1.4 净水厂主要处理构筑物的设计水量，应满足后续处理单元的进水量要求，并应根据其在高浊度水处理流程中的位置确定；当构筑物下游设有调蓄池时，还应包括调蓄水池的补充水流量。设计应考虑季节变化或原水水质变化所引起的产水量变化、整个处理流程及各处理构筑物的适应能力，应保证不同季节或原水水质变化时的安全供水。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-------|-------------------|--|
| 3.4 | 泵房 | |
| 3.4.1 | 一般规定 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>6.1.10 可能产生水锤危害的泵房，设计中应进行事故停泵水锤计算。</p> <p>《泵站设计标准》 GB 50265-2022</p> <p>10.1.1 主泵选型应符合下列规定：</p> <p>3 由多泥沙水源取水时，水泵过流部件应考虑抗磨蚀措施；水源介质有腐蚀性时，水泵过流部件应采取防腐措施。</p> |
| 3.4.2 | 泵房前池吸水池（井）与水泵吸水条件 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>6.2.1 当泵房仅设一个吸水池（井）时，应分格布置。</p> <p>6.2.2 与取水构筑物合建的取水泵房，进水口应设置拦污格栅，前池或吸水池（井）内应设拦污格栅或格栅清污机，并应符合《室外给水设计标准》GB 50013 中 5.3.18 条、5.3.19 条的规定。</p> <p>6.2.6 吸水池（井）最低运行水位下的容积，应在符合最小尺寸布置要求的前提下，满足共用吸水池（井）的水泵 30 倍~50 倍的设计秒流量要求。</p> |
| 3.4.3 | 水泵机组布置 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>6.5.2 卧式水泵及小型立式离心水泵机组的平面布置应符合本条文规定。</p> <p>6.5.3 混流泵、轴流泵及大型立式离心泵机组的水平净距不得小于 1.5m，并应满足水泵吸水水流道的要求。当水泵电机采用风道抽风降温时，相邻两台电动机风道盖板间的水平净距不应小于 1.5m。</p> <p>6.5.5 水泵高程布置应符合本条文规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-------|------|--|
| 3.4.4 | 泵房布置 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>6.6.1 泵房的主要通道宽度不应小于 1.2m。当一侧布置有操作柜时，其净距不宜小于 2.0m。</p> <p>6.6.2 泵房内的架空管道，不得阻碍通道和跨越电气设备。</p> <p>6.6.3 泵房地面层的净高应遵守本条文相关规定。</p> <p>6.6.4 立式水泵与电机分层布置的泵房除应符合《室外给水设计标准》GB 50013 中 6.6.1 条~6.6.3 条的规定，尚应符合本条文规定。</p> <p>6.6.5 采用非自灌充水启动或抽真空虹吸出水的泵房，应设置真空泵引水装置。真空泵应有备用并符合本条文规定。</p> <p>6.6.9 泵房内应设排除积水的设施。当积水不能自流排除时，应设置集水坑和排水泵，排水泵不得少于 2 台，并应根据集水坑水位自动启停。</p> <p>6.6.10 泵房应至少设一个可搬运最大设备的门。</p> |
| 3.5 | 输配水 | |
| 3.5.1 | 一般规定 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>7.1.3 城镇供水事故水量应为设计水量的 70%。原水输水管道应采用 2 条以上，并按事故用水量设置连通管。多水源或设置了调蓄设施并能保证事故用水量的条件下，可采用单管输水。</p> <p>7.1.4 输水管道在各种设计工况下运行时，管道不应出现负压。</p> <p>7.1.5 原水输送宜选用管道或暗渠（隧洞）；当采用明渠输送原水时，应有可靠的防止水质污染和水量流失的安全措施。清水输送应采用有压管道（隧洞）。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>7.1.10 配水管网应按最高日最高时供水量及设计水压进行水力计算，并按下列 3 种设计工况校核：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 消防时的流量和水压要求； 2 最大转输时的流量和水压要求； 3 最不利管段发生故障时的事故用水量和水压要求。 <p>7.1.12 压力输水管应防止水流速度剧烈变化产生的水锤危害，并应采取有效的水锤防护措施。</p> <p style="text-align: center;">《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB 50974-2014</p> <p>7.2.1 市政消火栓宜采用地上式室外消火栓；在严寒、寒冷等冬季结冰地区宜采用干式地上式室外消火栓，严寒地区宜增设消防水鹤。当采用地下式室外消火栓，地下消火栓井的直径不宜小于 1.5m，且当地下式室外消火栓的取水口在冰冻线以上时，应采取保温措施。</p> <p>7.2.2 市政消火栓宜采用直径 DN150 的室外消火栓，并应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 室外地上式消火栓应有一个直径为 150mm 或 100mm 和两个直径为 65mm 的栓口； 2 室外地下式消火栓应有直径为 100mm 和 65mm 的栓口各一个。 <p>7.2.3 市政消火栓宜在道路的一侧设置，并宜靠近十字路口，但当市政道路宽度超过 60m 时，应在道路的两侧交叉错落设置市政消火栓。</p> <p>7.2.4 市政桥桥头和城市交通隧道出入口等市政公用设施处，应设置市政消火栓。</p> <p>7.2.5 市政消火栓的保护半径不应超过 150m，间距不应大于 120m。</p> <p>7.2.6 市政消火栓应布置在消防车易于接近的人行道</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>和绿地等地点，且不应妨碍交通，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 市政消火栓距路边不宜小于 0.5m, 并不应大于 2.0m; 2 市政消火栓距建筑外墙或外墙边缘不宜小于 5.0m; 3 市政消火栓应避免设置在机械易撞击的地点，确有困难时，应采取防撞措施。 <p>7.2.11 地下式市政消火栓应有明显的永久性标志。</p> <p>8.1.1 当市政给水管网设有市政消火栓时，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 设有市政消火栓的市政给水管网宜为环状管网，但当城镇人口小于 2.5 万人时，可为枝状管网； 2 接市政消火栓的环状给水管网的管径不应小于 DN150，枝状管网的管径不宜小于 DN200。当城镇人口小于 2.5 万人时，接市政消火栓的给水管网的管径可适当减小，环状管网时不应小于 DN100，枝状管网时不宜小于 DN150； 3 工业园区、商务区和住居区等区域采用两路消防供水，当其中一条引入管发生故障时，其余引入管在保证满足 70% 生产生活给水的最大小时设计流量条件下，应仍能满足本规范规定的消防给水设计流量。 <p>8.1.4 室外消防给水管网应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 室外消防给水采用两路消防供水时应采用环状管网，但当采用一路消防供水时可采用枝状管网； 2 管道的直径应根据流量、流速和压力要求计算确定，但不应小于 DN100； <p>8.1.5 室内消防给水管网应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 室内消火栓系统管网应布置成环状，当室外消火栓设计流量不大于 20L/s, 且室内消火栓不超过 10 个时，除本规范第 8.1.2 条外，可布置成枝状； |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-------|--------------|---|
| | | <p>2 当由室外生产生活消防合用系统直接供水时,合用系统除应满足室外消防给水设计流量以及生产和生活最大小时设计流量的要求外,还应满足室内消防给水系统的设计流量和压力要求;</p> <p>3 室内消防管道管径应根据系统设计流量、流速和压力要求经计算确定;室内消火栓竖管管径应根据竖管最低流量经计算确定,但不应小于 DN100。</p> |
| 3.5.2 | 长 距 离 输 水 | <p style="text-align: center;">《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>7.3.4 管道各种设计工况应进行水力计算,确定水力坡降线和工作压力。</p> <p>7.3.6 输水管道系统水锤程度和水锤防护后的控制效果应采用瞬态水力过渡过程计算方法进行分析。采取水锤综合防护设计后的输水管道系统不应出现水柱分离,瞬时最高压力不应大于工作压力值的 1.3 倍~1.5 倍。</p> <p style="text-align: center;">《城镇供水长距离输水管(渠)道工程技术规程》 CECS 193:2005</p> <p>3.2.5 在一般情况下,当有足够的可利用输水地形高差时,宜优先选择有压重力输水方式。</p> <p>2 重力输水管道的最大流速不宜大于 3m/s。当流速大于 3m/s 时,应经过水锤分析计算设置减压消能装置和其他水锤防护措施。</p> <p>3 当重力输水管道进口端水位变化较大时,应加装减压消能装置。</p> <p>4 当重力输水管道在较低流量运行工况下产生较大富余水头时,应加装减压消能装置。</p> <p>3.2.7 在可利用输水地形高差较小时,可选用重力和加压组合输水方式。</p> <p>1 当采用多级重力和加压组合输水方式时,应设置流量调节设施,避免造成管道发生断流水锤。</p> <p>2 对有压输水管道,应根据管径大小设置适当数量</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-------|---------|---|
| | | <p>的检修人孔。</p> <p>3.2.8 当采用承压山洞或涵洞输水方式时,应保证其排气的可靠性。</p> <p>3.3.3 应核算压力输水管道的各种运行工况,尤其是投产初期未达到设计流量时的运行状况,避免在局部凸起管道内出现负压。当受地形条件限制时,应采取防止管道内出现水柱拉断的措施。</p> |
| 3.5.3 | 管道布置和敷设 | <p style="text-align: center;">《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>7.4.3 地下管道的埋设深度,应根据冰冻情况、外部荷载、管材性能、抗浮要求及与其他管道交叉等因素确定。</p> <p>7.4.4 架空或露天管道应设置空气阀、调节管道伸缩设施、保证管道整体稳定的措施和防止攀爬(包括警示标识)等安全措施,并应根据需要采取防冻保温措施。</p> <p>7.4.8 给水管道遇到有毒污染区和腐蚀地段时,应符合现行国家标准《城市给水工程项目规范》GB 55026 的有关规定。</p> <p>7.4.9 给水管道与污水管道或输送有毒液体管道交叉时,给水管道应敷设在上面,且不应有接口重叠;当给水管道敷设在下面时,应采用钢管或钢管套,钢套管伸出交叉管的长度,每端不得小于 3m,钢套管的两端应采用防水材料封闭。</p> <p>7.4.10 给水管道穿越铁路,重要公路和城市重要道路等重要公共设施时,应采取措施保障重要公共设施安全。</p> <p>7.3.8 管道穿过河道时,可采用管桥或河底穿越等方式,并应符合下列规定:</p> <p style="padding-left: 2em;">1 管道采用管桥穿越河道时,管桥高度应符合现行国家标准《内河通航标准》GB 50139 的有关规定,并按现行国家标准《内河交通安全标志》GB 13851 的规定在河两岸设立标志;</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-------|-----------|--|
| | | <p>2 穿越河底的给水管道应避开锚地，管内流速应大于不淤流速。管道应有检修和防止冲刷破坏的保护措施。管道的埋设深度应同时满足相应防洪标准（根据管道等级确定）洪水冲刷深度和规划疏浚深度，并应预留不小于 1m 的安全埋深；河道为通航河道时，管道埋深尚应符合现行国家标准《内河通航标准》GB 50139 的有关规定。</p> |
| 3.5.4 | 管渠材料及附属设施 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>7.5.2 金属管道应考虑防腐措施。</p> <p>金属管道敷设在腐蚀性土中以及电气化铁路附近或其他有杂散电流存在的地区时，应采取防止发生电化学腐蚀的外加电流阴极保护或牺牲阳极的阴极保护措施。</p> <p>7.5.4 非整体连接管道在垂直和水平方向转弯处、分叉处、管道端部堵头处，以及管径截面变化处支墩的设置，应根据管径、转弯角度、管道设计内水压力和接口摩擦力，以及管道埋设处的地基和周围土质的物理力学指标等因素计算确定。</p> <p>7.5.5 输水管（渠）道的始点、终点、分叉处以及穿越河道、铁路、公路段，应根据工程的具体情况和有关部门的规定设置阀（闸）门。输水管道尚应按事故检修的需要设置阀门。</p> <p>7.5.7 输水管（渠）道隆起点上应设通气设施，管线竖向布置平缓时，宜间隔 1000m 左右设一处通气设施。</p> <p>7.5.8 输水管（渠）道、配水管网低洼处、阀门间管段低处、环状管网阀门之间，可根据工程的需要设置泄（排）水阀。支状管网的末端应设置泄（排）水阀。</p> <p>7.5.11 消火栓、空气阀和阀门井等设备设施应有防止水质二次污染的措施，严寒和寒冷地区应采取防冻措施。</p> <p>《埋地塑料给水管道工程技术规程》</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p style="text-align: center;">CJJ 101-2016</p> <p>4.1.5 管道不应采用刚性管道基础。对设有混凝土保护外壳结构的塑料给水管道，混凝土保护结构应承担全部外荷载。</p> <p>4.1.10 管道应有削减水锤的措施。</p> <p>4.2.1 管道不得穿越建筑物基础。</p> <p>4.2.2 管道不得在雨污水检查井及排水管渠内穿越。</p> <p>4.2.3 管道敷设在冰冻风险地区时，应采取防冻措施。</p> <p>4.2.5 管道与热力管道之间的水平净距和垂直净距应符合本条款规定。</p> <p>4.2.8 管道穿越高等级路面、高速公路、铁路和主要市政管线设施时，宜垂直穿越，并应采用钢筋混凝土管、钢管或球墨铸铁管等作为保护套管。套管内径不得小于穿越管外径加 200mm，且应与相关单位协调。</p> <p>4.5.1 当管道系统采用柔性连接时，在水平或垂直向转弯处、改变管径处及三通、四通、端头和阀门处，应根据管道设计内水压力计算管道轴向推力。当轴向推力大于管道外部土体的支承强度和管道纵向四周土体的摩擦力时，应设止推墩。</p> <p>4.5.4 管道上设置的阀门、消火栓、排气阀等管道附件，其重量不得由管道支撑，应设固定墩。固定墩应有足够的体积和稳定性，并应有锚固装置固定配件。</p> <p>6.1.9 埋地塑料给水管道水压试验、冲洗与消毒，除应符合本规程规定外，尚应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的有关规定。</p> <p style="text-align: center;">《埋地硬聚氯乙烯给水管道工程技术规程》 CECS 17:2000</p> <p>6.1.1 饮用水管道不得敷设在排水管道和污水管道下</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>面。</p> <p>6.1.3 PVC-U 管道基础埋深低于建（构）筑物基础底面时，管道不得敷设在建（构）筑物基础下地基扩散角受压区以内。</p> <p>6.1.6 PVC-U 管道在其他管道上部跨越时，管底与下面管道顶部的净距不得小于 0.2m。</p> <p>6.1.9 利用管材弹性进行弯曲敷设时，弯曲半径不宜小于管外径的 300 倍，管材长度不得小于 6m，公称外径 dn 不得大于 160mm。</p> <p>6.1.11 管道弯曲敷设和折线形敷设可连续交替进行。施工环境温度小于 5℃时，不得进行弹性弯曲敷设。</p> <p>8.1.1 采用粘接连接的管道应设置伸缩节。</p> <p>8.2.1 管道在水平或垂直向转弯处、改变管径处、三通四通端口和阀门处，均应根据管内压力计算轴向推力并设置止推墩。</p> <p>8.2.15 管道和水平向混凝土止推墩、管箍等锚固件之间，应设置塑料或橡胶等弹性缓冲层。</p> <p>8.2.18 当管道坡度大于 1:6（纵 1 横 6）时，应浇筑防止管道下滑的混凝土防滑墩。防滑墩基础必须浇筑在管道基础下开挖的原状土内，并将管道锚固在防滑墩上。混凝土防滑墩宽度不得小于管外径加 300mm；长度不得小于 500mm。基础齿墙宽度不得小于 200mm；深度：黏性土层不得小于 300mm，岩石中不得小于 150mm。</p> <p>8.3.1 管道上设置阀门、消火栓、排气阀等附件时，其重量不得由管道支承，必须设混凝土、砖砌等刚性支墩。</p> <p>8.3.9 混凝土水池的进出水管，不得采用 PVC-U 管直接浇筑在池壁内；必须采用钢制带止水肋穿墙套管预埋留</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-------|--------|---|
| | | <p>洞。</p> <p>8.3.10 在管道伸出闸门井、水池池壁等构筑物外 0.3~0.5m 处，应设置柔性接头。</p> <p>8.4.8 入户管穿越建筑物地下墙体或基础时，必须在墙或基础内预留或开凿不小于管外径加 150mm 的洞。待管道敷设完毕后，将管外部空隙用黏土性土封堵填实。</p> |
| 3.5.5 | 调蓄构筑物 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>7.6.8 清水池的个数或分格数不得少于 2 个，并应能单独工作和分别泄空；有特殊措施能保证供水要求时，可修建 1 个。</p> <p>7.6.10 生活饮用水的清水池、调节水池、水塔，应有保证流动，避免死角，防止污染，便于清洗和通气等措施。</p> <p>7.6.11 调蓄构筑物周围 10m 以内不得有化粪池、污水处理构筑物、渗水井、垃圾堆放场等污染源；周围 2m 以内不得有污水管道和污染物。当达不到上述要求时，应采取防止污染的措施。</p> |
| 3.6 | 水厂总体设计 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>8.0.8 水厂的防洪标准不应低于城市防洪标准，并应留有安全裕度。</p> <p>8.0.14 严寒地区的净水构筑物应建在室内；寒冷地区的净水构筑物是否建在室内或采取加盖措施应根据当地的实际气候条件确定。</p> <p>8.0.15 水厂生产和附属生产及生活等建筑物的防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的要求。</p> <p>8.0.16 水厂内应设置通向各构筑物和建筑物的通道，并应符合本条文规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|--------------|------------|--|
| | | <p>8.0.17 水厂雨水管道应单独设置。</p> <p>8.0.18 水厂生产废水与排泥水、脱水污泥、生产与生活污水的处置与排放应符合项目环评报告及其批复的要求。</p> |
| 3.7 | 水 处 理 | |
| 3.7.1 | 一般规定 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>9.1.5 水厂设计时，应考虑任一构筑物或设备检修、清洗而停运时仍能满足生产需求。</p> <p>9.1.6 净水构筑物应根据需要设置排泥管、排空管、溢流管或压力冲洗设施等。</p> |
| 3.7.2 | 预 处 理 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>9.2.8 生物接触氧化池的设计应符合本条文规定。</p> <p>9.2.12 采用高锰酸钾预氧化时，应符合本条文规定。</p> <p>9.2.13 采用粉末活性炭吸附预处理时，应符合本条文规定。</p> |
| 3.7.3 | 混凝剂和助凝剂的投配 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>9.3.4 混凝剂和助凝剂的原料储存和溶液配置设计应符合本条文规定。</p> <p>9.3.6 混凝剂和助凝剂的投加应符合本条文规定。</p> <p>9.3.7 与混凝剂和助凝剂接触的池内壁、设备、管道和地坪，应根据混凝剂或助凝剂性质采取相应的防腐措施。</p> <p>9.3.8 加药间宜靠近投药点并应尽量设置在通风良好的地段，室内应设置每小时换气8次~12次的机械通风设备，入口处的室外应设置应急水冲淋设施。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-------|---------------------|--|
| 3.7.4 | 混凝、沉淀、和澄清 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>9.4.2 沉淀池和澄清池的个数或能够单独排空的分格数不应少于 2 个。</p> <p>9.4.5 沉淀池和澄清池应采用机械化排泥装置。</p> <p>9.4.6 澄清池絮凝区应设取样装置。</p> <p>9.4.11 絮凝池应与沉淀池合建。</p> |
| 3.7.5 | 过滤 一般规定 V 形滤池 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>9.5.3 滤池的分格数应根据滤池型式、生产规模、操作运行和维护检修等条件通过技术经济比较确定。除无阀滤池和虹吸滤池外，不得少于 4 格。</p> <p>9.5.27 V 形滤池滤层表面以上水深不应小于 1.2m。</p> <p>9.5.29 V 形滤池冲洗水的供应应采用水泵，并应设置备用机组；水泵的配置应适应冲洗强度变化的需求。</p> <p>9.5.30 V 形滤池冲洗气源的供应应采用鼓风机，并应设置备用机组。</p> <p>9.5.33 V 形滤池的进水系统应设置进水总渠，每格滤池进水应设可调整堰板高度的进水堰；每格滤池出水应设调节阀并宜设可调整堰板高度的出水堰，滤池的出水系统宜设置出水总渠。</p> <p>9.5.34 反冲洗空气总管的管底应高于滤池的最高水位。</p> <p>9.5.37 虹吸滤池的最少分格数，应按滤池在低负荷运行时，仍能满足一格滤池冲洗水量的要求确定。</p> |
| 3.7.6 | 地下水除铁和除锰 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>9.6.2 地下水除铁、除锰工艺流程的选择及构筑物的组成应根据原水水质、处理后水质要求、除铁、除锰试验</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|--------|----------------|---|
| | | 或参照水质相似水厂运行经验，通过技术经济比较确定。 |
| 3.7.7 | 除 氟 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>9.7.1 当原水氟化物含量超过现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定时，应进行除氟。</p> |
| 3.7.8 | 除 砷 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>9.8.1 当生活饮用水的原水中砷含量超过现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定时，应采取除砷处理。</p> |
| 3.7.9 | 液氯消毒、液氯和液氨氯胺消毒 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>9.9.9 水与氯、氨应充分混合，氯消毒有效接触时间不应小于 30min，氯胺消毒有效接触时间不应小于 2h。</p> <p>9.9.12 水厂宜采用全自动真空加氨系统。除可不设蒸发器外，系统的基本组成、配置与布置要求与全自动真空加氯系统相同。当水射器动力水硬度大于 50mg/L 时，应采取防止和消除投加口结垢堵塞的措施。</p> <p>采用直接压力投加氨气时，投加设备的出口压力应小于 0.1MPa；当原水硬度大于 50mg/L 时，应采取消除投加口结垢堵塞的措施。</p> <p>9.9.13 加氯间和氯库、加氨间和氨库应设置在水厂最小频率风向的上风向，宜与其他建筑的通风口保持一定的距离，并应远离居住区、公共建筑、集会和游乐场所。</p> <p>9.9.20 氯瓶和氨瓶应分别存放在单独的仓库内，且应与加氯间（或氯蒸发器间）和加氨间毗连。</p> <p>液氯（氨）瓶库应设置起吊机械设备，起重量应大于满瓶重量的一倍以上。液氯（氨）库的储备量应按当地供应、运输等条件确定。</p> |
| 3.7.10 | 二氧化氯消毒 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|--------|--------------------|--|
| | | <p>9.9.21 二氧化氯应采用化学法现场制备后投加。</p> <p>9.9.23 二氧化氯消毒系统应采用包括原料调制供应、二氧化氯发生、投加的成套设备，发生设备与投加设备应有备用，并应有相应有效的各种安全设施。二氧化氯消毒系统中的储罐、发生设备和管材均应有良好的密封性和耐腐蚀性。在设置二氧化氯消毒系统设备的建筑内，所有可能与原料或反应生成物接触的建筑构件和墙地面应做防腐处理。</p> <p>9.9.24 二氧化氯与水应充分混合，消毒接触时间不应少于 30min。</p> |
| 3.7.11 | 次氯酸钠消毒次氯酸钠与硫酸铵氯胺消毒 | <p align="center">《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>9.9.31 次氯酸钠和硫酸铵溶液池均应做防腐处理。次氯酸钠和硫酸铵溶液可在室内或室外储存，应单独储存；当次氯酸钠和硫酸铵溶液储存在同一建筑内时，应分别设在不同的房间内，且储液池（罐）放空系统不应相通，并应各自接至室外独立的废液处理井；当在室外储存时，两种溶液的储液池不应共用公共池壁，应单独设储液池（罐）且不应相邻布置，放空系统不应相通，并应各自接至独立的废液处理井；气温较高地区宜设置在室内或室外地下。</p> <p>9.9.33 次氯酸钠和硫酸铵溶液的投加间、储存间应设置每小时换气 8 次~12 次的机械通风设备，室内可能与次氯酸钠和硫酸铵溶液接触的建筑构件和墙地面应做防腐处理，在房间出入口附近应至少设置一套快速淋浴、洗眼器。</p> <p>9.9.34 次氯酸钠发生投加系统的设计应采用包括盐水调配、盐水储存、次氯酸钠发生、投加、储存、风机等的成套设备，并应有相应有效的各种安全措施。</p> <p>9.9.38 次氯酸钠发生器及制成液储存设施的所在房间</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|--------|--------------|--|
| | | 应设置每小时换气 8 次~12 次的高位通风的机械通风设备，在房间出入口附近应至少设置一套快速淋浴、洗眼器。 |
| 3.7.12 | 紫 外 线 消 毒 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>9.9.41 当紫外线消毒作为主要消毒工艺时，紫外线有效剂量不应小于 40mJ/cm²。</p> <p>9.9.42 紫外线水消毒设备应采用管式消毒设备。</p> <p>9.9.43 紫外线消毒工艺应设置于过滤后，且应设置超越系统。</p> <p>9.9.46 管式消毒设备间的设计应符合本条文规定。</p> |
| 3.7.13 | 臭氧氧化 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>9.10.5 所有与臭氧气体或溶解有臭氧的水体接触的材料应耐臭氧腐蚀。</p> <p>9.10.8 气源装置的供气量及供气压力应满足臭氧发生装置最大发生量时的要求，且气源装置应临近臭氧发生装置设置。</p> <p>9.10.9 供应空气的气源装置中的主要设备应有备用。</p> <p>9.10.11 制氧机供氧装置应设有备用液氧储罐，其备用液氧的储存量应满足制氧设备停运维护或故障检修时的氧气供应量，不宜少于 2d 的用量。</p> <p>9.10.12 以空气或制氧机为气源的气源装置应设在室内，并应采取隔音降噪措施；以液氧储罐为气源的气源装置宜设置在露天。</p> <p>除臭氧发生车间外，液氧储罐、制氧站与其他各类建筑的防火距离应符合现行国家标准《氧气站设计规范》GB 50030 的有关规定；液氧储罐四周宜设栅栏或围墙，不应设产生可燃物的设施，四周地面和路面应按现行国家标准《氧气站设计规范》GB 50030 规定的范围设置非</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|--------|----------|---|
| | | <p>沥青路面层的不燃面层。</p> <p>采用液氧储罐或制氧机气源装置时，厂区应有满足液氧槽车通行、转弯和回车要求的道路和场地。</p> <p>9.10.14 臭氧发生装置的产量应满足最大臭氧加注量的要求。</p> <p>9.10.17 臭氧发生装置应尽可能设置在离臭氧用量最大的臭氧接触池较近的位置。</p> <p>9.10.18 臭氧发生装置应设置在室内。室内空间应满足设备安装维护的要求；室内环境温度宜控制在 30℃ 以内，必要时，可设空调设备。</p> <p>9.10.20 输送臭氧气体的管道直径应满足最大输气量的要求，管道设计流速不宜大于 15m/s。管材应采用 316L 不锈钢。</p> <p>9.10.24 臭氧接触池应全密闭。池顶应设置臭氧尾气排放管和自动双向压力平衡阀，接触池入口和出口处应采取防止接触池顶部空间内臭氧尾气进入上下游构筑物的措施。</p> <p>9.10.25 臭氧接触池水流应采用竖向流，并应设置竖向导流隔板将接触池分成若干区格。导流隔板顶部和底部应设置通气孔和流水孔。</p> <p>9.10.26 预臭氧接触池应符合下列规定： 6 预臭氧接触池顶部应设尾气收集管。</p> <p>9.10.27 后臭氧接触池应符合下列规定： 6 每段接触室顶部均应设尾气收集管。</p> <p>9.10.28 臭氧接触池内壁应强化防裂、防渗措施。</p> <p>9.10.32 臭氧尾气消除装置应有备用。</p> |
| 3.7.14 | 颗粒活性炭 吸附 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>9.11.9 室外设置的颗粒活性炭吸附池面应采取隔离或</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|---------------|--------------|--|
| | | <p>防护措施：采用臭氧-生物活性炭工艺时，室内设置的炭吸附池池面上部建筑空间应采取防止臭氧泄露和强化通风措施，上部建筑空间应具备便于观察、技术测定、更换炭需要的高度。</p> <p>9.11.10 颗粒活性炭吸附池内壁与颗粒活性炭接触部位应强化防裂防渗措施。</p> <p>9.11.11 输炭管的管材应采用不锈钢或硬聚氯乙烯（UPVC）管。输炭管道转弯半径应大于 5 倍管道直径。</p> |
| 3.7.15 | 中空纤维微滤、超滤膜过滤 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>9.12.5 膜过滤系统的水回收率不应小于 90%。</p> <p>9.12.6 当膜过滤前处理工艺投加聚丙烯酰胺时，膜进水中聚丙烯酰胺残余量不得超过膜产品的允许值。</p> <p>9.12.8 物理清洗系统应包括冲洗水泵、鼓风机（或空压机）、管道与阀门等，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 3 冲洗水泵与鼓风机（或空压机）应设备用； 4 反向水冲洗应采用膜过滤后水。 <p>9.12.9 化学清洗应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 化学清洗应包括低浓度化学清洗和高浓度化学清洗； 4 加药泵应设备用； 6 清洗药剂应满足饮用水涉水产品的卫生要求。 <p>9.12.10 化学药剂间布置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应单独设置，并宜靠近膜组或膜池； 2 药剂间各类药剂应分开储存、配制和投加； 3 应设防护设备及冲洗与洗眼设施； 4 酸、碱和氧化剂等药剂储罐下部应设泄露药剂收集槽； 5 应设置通风设备。 <p>9.12.12 物理清洗废水应收集于废水池或水厂排泥水</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>系统。</p> <p>9.12.16 供水泵应采用变频调速，供水泵及其变频器的配置应满足任何设计条件下进水流量和系统压力的要求，并应设备用。</p> <p>9.12.18 预过滤器应具有自清洗功能，并应设备用。</p> <p>9.12.22 膜组设置区域的布置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应设置至少一个通向室外、可搬运最大尺寸设备的大门； 2 室内高度应满足设备安装、维修和更换的要求； 3 膜组上部可设起吊设备，起吊能力应按最大起吊设备的重量要求配置； 5 每个膜组周围应设检修通道。 <p>9.12.23 化学清洗系统应设置防止化学药剂进入产水侧的自动安全措施。</p> <p>9.12.28 采用泵吸出水时，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 出水泵应有较小的必须汽蚀余量； 2 出水泵应采用变频调速； 3 水泵启动的真空形成与控制装置应设在水泵管路最高点。 <p>9.12.29 采用虹吸自流水时，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 膜池集水总管上应设调节阀门，宜设水封堰； 2 真空控制装置应设在集水总管最高点。 <p>9.12.31 膜池室外布置应加盖或加棚，室内布置时应设置通风设施；每个膜池的产水侧应至少设一处人工取样口；膜池一侧应设置室内管廊，出水总渠（管）、出水泵和真空形成与维持装置应布置在管廊内。</p> <p>9.12.33 膜池应设有排水管和防止底部积泥的措施，膜池排水总渠（管）应设可排至废水收集池或化学处理池的切换装置。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|----------|--|
| | | <p>9.12.39 废水池出水提升设备应满足后续回用或排放处理设施连续均匀进水的要求，并应设备用。</p> <p>9.12.40 化学清洗废水及化学清洗结束后的物理清洗废液应收集于化学处理池。化学处理池应靠近膜处理设施，也可与膜处理设施合并布置。</p> |
| 3.8 | 净水厂排泥水处理 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>10.1.2 水厂排泥水排入河道、沟渠等天然水体的水质应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 的有关规定。排入城镇排水系统时，应在该排水系统排入流量的承受能力之内。</p> <p>10.2.6 当浓缩池上清液回用至净水系统且脱水分离液进入排泥水处理系统进行循环处理时，浓缩和脱水工序使用的各类药剂必须满足涉水卫生要求。</p> <p>10.5.1 脱水工序之前应设置平衡池。</p> <p>10.5.4 平衡池的进、出泥管管径不应小于 150mm。当无法满足时，应设管道冲洗设施。</p> <p>10.6.9 机械脱水间应考虑通风和噪声消除设施。</p> <p>10.7.3 排泥水回流管路上应安装流量计。</p> <p>10.8.2 当采用填埋方式处置时，渗滤液不得对地下水和地表水体造成污染。</p> |

(二) 给水工程--建筑专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|--------|--|
| 1 | 基本设计内容 | 编制依据、施工图设计深度、设计基本规定及节能、绿建等专项设计，参照本要点第一分册《建筑工程》中建筑专业的相应内容执行。 |
| 2 | 建筑设计 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>8.0.11 生产构筑物必须设置栏杆、防滑梯、检修爬梯、安全护栏等安全设施。</p> <p>8.0.15 水厂生产和附属生产及生活等建筑物的防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定。</p> <p>9.2.12 7 高锰酸钾的储存、输运和投加车间应按防爆建筑设计，并应有防尘和集尘设施。</p> <p>9.2.13 5 粉末活性炭的储存、输运和投加车间应按防爆建筑设计，并应有防尘和集尘设施。</p> <p>《二次供水工程技术规程》 CJJ 140-2010</p> <p>7.0.3 泵房应采取减震防噪措施。</p> <p>《城镇供水与污水处理化验室技术规范》 CJJ/T 182-2014</p> <p>4.2.4 化验用房的设计应符合下列规定：</p> <p>2 层高应根据化验用房的类型确定，且不得小于2.8m；</p> <p>3 地面应采取防滑、防腐蚀、防水措施；</p> <p>4 门的宽度应满足化验室设备最大几何尺寸，门上应设置 观察窗；窗应安装防尘装置；窗台距地面不宜小于 1m,窗地面积比不应小于 1:6；</p> <p>5. 面积大于 40m² 的房间应设 2 个通向走廊的出口。</p> <p>4.2.13 附属设施用房的设置应根据实际情况确定，并</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>应符合下列规定：</p> <p>2. 气瓶室应设防爆墙；</p> <p>3. 库房应防明火、防潮湿、防高温、防日光直射。门窗应 坚固，窗户设遮阳板，门应能向外打开。</p> <p style="text-align: center;">《泵站设计标准》 GB50265-2022</p> <p>7.1.16 主泵房对外应至少有 2 个出入口，其中 1 个应满足运输最大部件或设备的要求。</p> <p>7.1.25 主泵房电动机层值班室地点允许噪声标准不得大于 85dB(A)；中控室和通信室机组段内的允许噪声标准不得大于 70dB(A)；中控室和通信室机组段外的允许噪声标准不得大于 60dB(A)。当超过上述允许噪声标准时，应采取降声、消声和隔声措施。</p> <p>7.1.26 泵房地面层室内地坪应高于室外地坪 0.2m，并有泵房防淹措施。</p> <p style="text-align: center;">《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2013</p> <p>2.0.1 变电所的所址应根据下列要求，经技术经济等因素综合分析和比较后确定：</p> <p>7 不应设在厕所、浴室、厨房或其他经常积水场所的正下方处，也不宜设在与上述场所相贴邻的地方，当贴邻时，相邻的隔墙应做无渗漏、无结露的防水处理。</p> <p>2.0.4 在多层或高层建筑物的地下层设置非充油电气设备的配电所、变电所时，应符合下列规定：</p> <p>1 当有多层地下层时，不应设置在最底层；当只有地下一层时，应采取抬高地面和防止雨水、消防水等积水的措施。</p> <p>6.2.1 地上变电所宜设自然采光窗。除变电所周围设有 1.8m 高的围墙或围栏外，高压配电室窗户的底边距室外地面的高度不应小于 1.8m ，当高度小于 1.8m 时，窗户应采用不易破碎的透光材料或加装格栅；低压配电</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>室可设能开启的采光窗。</p> <p>6.2.2 变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，应采用不燃材料制作的双向弹簧门。</p> <p>6.2.3 变电所各房间经常开启的门、窗，不应直通相邻的酸、碱、蒸汽、粉尘和噪声严重的场所。</p> <p>6.2.4 变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。</p> <p>6.2.5 配电室、电容器室和各辅助房间的内墙表面应抹灰刷白。</p> <p>地面宜采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装。配电室、变压器室、电容器室的顶棚以及变压器室的内墙面应刷白。</p> <p>6.2.6 长度大于 7m 的配电室应设两个安全出口，并宜布置在配电室的两端。当配电室的长度大于 60m 时，宜增加一个安全出口，相邻安全出口之间的距离不应大于 40m。</p> <p>当变电所采用双层布置时，位于楼上的配电室应至少设一个通向室外的平台或通向变电所外部通道的安全出口。</p> <p>《危险废物贮存污染控制标准》 GB18597-2023</p> <p>6.1.3 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。</p> <p>6.1.4 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施。</p> <p>6.2.1 贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。</p> |

(三) 给水工程—结构专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-------|--|
| 1 | 一般规定 | |
| 1.1 | 设计依据 | <p>1. 设计采用的工程建设标准和设计中引用的其他标准应为有效版本。</p> <p>2. 设计所采用的地基承载力等地基土的物理力学指标、抗浮设防水位及建筑场地类别应与审查合格的《岩土工程勘察报告》一致。</p> <p>3. 结构设计中涉及的作用或荷载，应符合《建筑结构荷载规范》GB50009、《工程结构通用规范》GB55001及其他工程建设标准的规定。当设计采用的荷载在现行工程建设标准中无具体规定时，其荷载取值应有充分的依据。</p> <p>4. 一般情况下，建筑的抗震设防烈度应采用根据中国地震动参数区划图确定的地震基本烈度（设计基本地震加速度值所对应的烈度值）。</p> |
| 1.2 | 结构计算书 | <p>1. 计算模型的建立、必要的简化计算与处理，应符合结构的实际工作情况和现行工程建设标准的规定。</p> <p>2. 采用手算的结构计算书，应给出布置简图和计算简图；引用数据应有可靠依据，采用计算图表及不常用的计算公式时，应注明其来源出处，构件编号、计算结果应与图纸一致。</p> <p>3. 当采用计算机程序计算时，应在计算书中注明所采用的计算程序名称、代号、版本及编制单位，计算程序必须经过鉴定。输入的总信息、计算模型、几何简图、荷载简图应符合本工程的实际情况。报审时应提供所有计算文本。当采用不常用的程序计算时，尚应提供该程序的使用说明书。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|---------|--|
| | | <p>4. 复杂结构应采用不少于两个不同力学模型分析软件进行整体计算。</p> <p>5. 所有计算机计算结果，应经分析判断确认其合理、有效后方可用于工程设计。如计算结果不能满足规范要求时，应重新进行计算。特殊情况下，确有依据不需要重新计算时，应说明其理由，采取相应加强措施，并在计算书的相应位置上予以注明。</p> <p>6. 施工图中表达的内容应与计算结果相吻合。当结构设计过程中实际的荷载、布置等与计算书中采用的参数有变化时，应重新进行计算。当变化不大不需要重新计算时，应进行分析，并将分析的过程和结果写在计算书的相应位置上。</p> <p>7. 计算书应整理成册，并经过校审、签字，签字不少于3人。</p> |
| 1.3 | 结构设计总说明 | <p>《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016版）</p> <p>4.4.3 结构设计总说明。</p> <p>每一单项工程应编写一份结构设计总说明，对多子项工程应编写统一的结构施工图设计总说明。当工程以钢结构为主或包含较多钢结构时，应编制钢结构设计总说明。</p> <p>注：（1）结构设计总说明内容要求见《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016版）第4.4.3款1~16条。</p> <p>（2）对地面式盛水构筑物尚应说明设计采用的温度、湿度作用。</p> <p>（3）对埋地式构筑物应明确抗浮设计水位。</p> <p>（4）设计单位应当在设计文件中注明涉及危大工程的重点部位和环节，提出保障工程周边环境安全和工程施工安全的意见，必要时进行专项设计。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------------|---|
| | | (5) 污水检查井严禁采用砖砌工艺。 |
| 2 | 结构设计 基本要求 | |
| 2.1 | 混凝土结构 | <p style="text-align: center;">《混凝土结构设计标准》（2024 年版）</p> <p style="text-align: center;">GB/T 50010-2010</p> <p>3.3.2 对持久设计状况、短暂设计状况和地震设计状况,当用内力的形式表达时,结构构件应采用公式 3.3.2 承载能力极限状态设计表达式。</p> <p>4.1.3 混凝土轴心抗压强度的标准值 f_{ck} 应按表 4.1.3-1 采用;轴心抗拉强度的标准值 f_{tk} 应按表 4.1.3-2 采用。</p> <p>4.1.4 混凝土轴心抗压强度的设计值 f_c 应按表 4.1.4-1 采用;轴心抗拉强度的设计值 f_t 应按表 4.1.4-2 采用。</p> <p>4.2.2 钢筋的强度标准值应具有不小于 95%的保证率。 普通钢筋的屈服强度标准值 f_{yk}、极限强度标准值 f_{stk} 应按表 4.2.2-1 采用;预应力钢丝、钢绞线和预应力螺纹钢筋的极限强度标准值 f_{ptk} 及屈服强度标准值 f_{pyk} 应按表 4.2.2-2 采用。</p> <p>4.2.3 普通钢筋的抗拉强度设计值、抗压强度设计值和预应力钢筋的抗拉强度设计值、抗压强度设计值应符合该条规定。</p> <p>10.1.1 预应力混凝土结构构件,除应根据设计状况进行承载力计算及正常使用极限状态验算外,尚应对施工阶段进行验算。</p> <p>附录 D.1.1 素混凝土构件主要用于受压构件。素混凝土受弯构件仅允许用于卧置在地基上以及不承受活荷载的情况。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|--|
| 2.2 | 砌体结构 | <p>《砌体结构设计规范》 GB 50003-2011</p> <p>3.2.1 各类砌体的抗压设计强度设计值应按本条规定采用。</p> <p>3.2.2 各类砌体的轴心抗拉强度设计值、弯曲抗拉强度设计值和抗剪强度设计值应按本条规定采用。</p> <p>7.3.2 采用烧结普通砖砌体、混凝土普通砖砌体、混凝土多孔砖砌体和混凝土砌块砌体的墙梁设计应符合本条规定。</p> |
| 2.3 | 钢结构 | <p>《钢结构设计标准》 GB 50017-2017</p> <p>3.1.12 钢结构设计文件应注明所采用的规范或标准、建筑结构设计使用年限、抗震设防烈度、钢材牌号、连接材料的型号(或钢号)和设计所需的附加保证项目。</p> <p>3.1.13 钢结构设计文件应注明螺栓防松构造要求、端面刨平顶紧部位、钢结构最低防腐蚀设计年限和防护要求及措施、对施工的要求。对焊接连接，应注明焊缝质量等级及承受动荷载的特殊构造要求；对高强度螺栓连接，应注明预拉力、摩擦面处理和抗滑移系数；对抗震设防的钢结构，应注明焊缝及钢材的特殊要求。</p> <p>3.2.2 钢结构的布置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应具备竖向和水平荷载传递途径； 2 应具有刚度和承载力、结构整体稳定性和构件稳定性； 3 应具有冗余度，避免因部分结构或构件破坏导致整个结构体系丧失承载能力； <p>3.2.3 施工过程中对主体结构的受力和变形有较大影响时，应进行施工阶段验算。</p> <p>4.4.1 钢材的设计用强度指标，应根据钢材牌号、厚度或直径按表 4.4.1 采用。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>4.4.2 建筑结构用钢板的设计用强度指标,可根据钢材牌号、厚度或直径按表 4.4.2 采用</p> <p>4.4.3 结构用无缝钢管的强度指标应按表 4.4.3 采用。</p> <p>4.4.4 铸钢件的强度设计值应按表 4.4.4 采用。</p> <p>4.4.5 焊缝的强度指标应按表 4.4.5 采用并应符合本条规定。</p> <p>11.5.3 直接承受动力荷载构件的螺栓连接应符合下列规定:</p> <p>1 抗剪连接时应采用摩擦型高强度螺栓;</p> <p>2 普通螺栓受拉连接应采用双螺帽或其他能防止螺帽松动的有效措施。</p> <p>18.2.4 结构防腐蚀设计应符合下列规定:</p> <p>6 柱脚在地面以下的部分应采用强度等级较低的混凝土包裹(保护层厚度不应小于 50mm),包裹的混凝土高出室外地面不应小于 150mm,室内地面不宜小于 50mm,并宜采取措施防止水分残留。当柱脚底面在地面以上时,柱脚底面高出室外地面不应小于 100mm,室内地面不宜小于 50mm。</p> <p style="text-align: center;">《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》 GB 51022-2015</p> <p>1.0.2 本规范适用于房屋高度不大于 18m,房屋高宽比小于 1,承重结构为单跨或多跨实腹门式刚架、具有轻型屋盖、无桥式吊车或有起重量不大于 20t 的 A1~A5 工作级别桥式吊车或 3t 悬挂式起重机的单层钢结构房屋。</p> <p>本规范不适用于按现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB 50046 规定的对钢结构具有强腐蚀介质作用的房屋。</p> <p>8.1.1 每个温度区段、结构单元或分期建设的区段、结</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------|--|
| | | <p>构单元应设置独立的支撑系统，与刚架结构一同构成独立的空间稳定体系。施工安装阶段，结构临时支撑的设置尚应符合本规范第 14 章的相关规定。</p> <p>8.3.1 屋面端部横向支撑应布置在房屋端部和温度区段第一或第二开间，当布置在第二开间时应在房屋端部第一开间抗风柱顶部对应位置布置刚性系杆。</p> <p>14.2.5 门式刚架轻型房屋钢结构在安装过程中，应根据设计和施工工况要求，采取措施保证结构整体稳固性。</p> |
| 3 | 抗震设计 | |
| 3.1 | 抗震设防类别 | <p style="text-align: center;">《建筑工程抗震设防分类标准》 CB 50223-2008</p> <p>5.1.3 给水建筑工程中，20 万人口以上城镇、抗震设防烈度为 7 度及以上的县及县级市的主要取水设施和输水管线、水质净化处理厂的主要水处理建（构）筑物、配水井、送水泵房、中控室、化验室等，抗震设防类别应划为重点设防类。</p> <p>5.1.4 排水建筑工程中，20 万人口以上城镇、抗震设防烈度为 7 度及以上的县及县级市的污水干管（含合流），主要污水处理厂的主要水处理建（构）筑物、进水泵房、中控室、化验室，以及城市排涝泵站、城镇主干道立交处的雨水泵房，抗震设防类别应划为重点设防类。</p> <p>5.1.5 燃气建筑中，20 万人口以上城镇、县及县级市的主要燃气厂的主厂房、储气罐、加压泵房和压缩间、调度楼及相应的超高压和高压调压间、高压和次高压输配气管道等主要设施，抗震设防类别应划为重点设防类。</p> <p>5.1.6 热力建筑中，50 万人口以上城镇的主要热力厂</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|----------|---|
| | | 主厂房、调度楼、中继泵站及相应的主要设施用房，抗震设防类别应划为重点设防类。 |
| 3.2 | 抗震设计参数 | <p>《构筑物抗震设计规范》 GB 50191-2012</p> <p>1.0.6 抗震设防烈度应采用现行国家标准《中国地震动参数区划图》GB 18306 的地震基本烈度，或采用与本规范设计基本地震加速度值对应的烈度值。已完成地震安全性评价的工程场地，宜按经批准的抗震设防烈度或设计地震动参数进行抗震设防。</p> <p>《山东省建设工程抗震设防条例》（2024 修正版）</p> <p>第十条 县级以上人民政府地震工作主管部门应当根据国家地震动参数区划图、地震小区划图、地震安全性评价结果，结合建设工程类型、场地类别和其他因素，按照不低于地震动峰值加速度分区值 0.10g 确定抗震设防要求。</p> |
| 3.3 | 抗震设计基本要求 | <p>《构筑物抗震设计规范》 GB 50191-2012</p> <p>3.4.1 构筑物设计应符合平面、立面和竖向剖面的规则性要求。不规则的构筑物应按规规定采取加强措施；特别不规则的构筑物应进行专门的研究和论证，并应采取特别的加强措施；不应采用严重不规则的结构设计方案。</p> <p>3.4.3 结构体系应符合下列规定：</p> <p>1 应具有明确的计算简图和合理的地震作用传递途径。</p> <p>2 应避免因部分结构或构件破坏而导致整体结构丧失抗震能力或丧失对重力荷载的承载能力。</p> <p>3 应具备符合本规范要求的抗震承载力、变形能力和消耗地震能量的能力。</p> <p>4 对薄弱部位应采取提高抗震能力的措施。</p> <p>3.4.9 防震缝应根据抗震设防烈度、结构材料种类、结构类型、结构单元的高度和高差情况，留有足够的宽度，</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------------|--|
| | | <p>其两侧的上部结构应完全分开。</p> <p>3.4.10 当设置伸缩缝和沉降缝时，其宽度应符合防震缝的要求。</p> <p>3.4.12 结构构件之间的连接应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none">1 构件节点的破坏不应先于其连接的构件。2 预埋件锚固的破坏不应先于连接件。3 装配式结构构件的连接应能保证结构的整体性。 <p>3.4.13 构筑物的支撑系统应能保证地震时结构的整体性和稳定性，保证可靠地传递水平地震作用。</p> |
| 4 | 耐久性设计 | |
| 4.1 | 耐久性设计内容 | <p>《混凝土结构设计标准》（2024 年版） GB/T 50010-2010</p> <p>3.5.1 混凝土结构应根据设计使用年限和环境类别进行耐久性设计，耐久性设计包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none">1 确定结构所处的环境类别；2 提出对混凝土材料的耐久性基本要求；3 确定构件中钢筋的混凝土保护层厚度；4 不同环境条件下的耐久性技术措施；5 提出结构使用阶段的检测与维护要求。 <p>注：对临时性的混凝土结构，可不考虑混凝土的耐久性要求。</p> |
| 4.2 | 腐蚀环境下耐久性要求 | <p>《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T 50046-2018</p> <p>4.2.3 在腐蚀环境下，设计使用年限为 50 年的结构混凝土耐久性基本要求应符合表 4.2.3 的规定。</p> <p>4.2.4 设计使用年限为 50 年的钢筋混凝土和预应力混凝土结构构件的裂缝控制等级和最大裂缝宽度允许值，应符合表 4.2.4 的规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-----------|---|
| | | <p>4.2.5 设计使用年限为 50 年的混凝土保护层最小厚度，应符合表 4.2.5 的规定。</p> <p>4.8.5 基础应设垫层。基础与垫层的防护要求应符合表 4.8.5-1 的规定；基础梁的防护要求应符合表 4.8.5-2 的规定。</p> <p>4.9.4 桩身混凝土的基本要求应符合表 4.9.4 的规定。</p> |
| 5 | 地基基础 | |
| 5.1 | 基础选型与地基处理 | <p>1. 基础选型、埋深和布置是否合理，基础底面标高不同或局部未达到勘察报告建议的持力层时结构处理措施是否得当。</p> <p>2. 地基处理方案合技术要求是否合理，施工、检测及验收要求是否明确。地基处理方案的设计应符合《建筑地基处理技术规范》JGJ79 的规定。</p> <p>3. 桩基类型选择、桩的布置、试桩要求、成桩方法、终止沉桩条件、桩的检测及桩基的施工质量验收要求是否明确。</p> <p>4. 是否要进行沉降观测，如要进行观测，沉降观测的措施是否落实，是否正确。</p> <p>5. 深基础施工中是否提出了基础施工中施工单位应注意的安全问题、基坑开挖和工程降水时有无消除对毗邻建（构）建筑等设施的影响及确保边坡稳定的措施。</p> |
| 5.2 | 地基和基础设计 | <p>1. 地下构筑物的顶板和外墙计算，采用的计算简图和荷载取值（包括地下室外墙的地下水压力及地面荷载等）是否符合实际情况，计算方法是否正确。</p> <p>2. 存在软弱下卧层时，是否对下卧层进行了强度和变形验算。</p> <p>3. 单桩承载力的确定是否正确，群桩的承载力计算是</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|---------|--|
| | | <p>否正确；桩身混凝土强度是否满足桩的承载力设计要求；当桩周土层产生的沉降超过基桩的沉降时，应根据《建筑桩基技术规范》JGJ 94 第 5.4.2 条考虑桩侧负摩阻力。</p> <p>4. 筏形基础的设计计算方法是否正确，见《建筑地基基础设计规范》GB50007 第 8.4.14~8.4.16 条。</p> <p>5. 地基承载力及变形计算、桩基沉降验算是否正确。</p> <p>6. 基础设计（包括桩基承台），除抗弯计算外，是否进行了抗冲切及抗剪切验算以及必要时的局部受压验算，见《建筑地基基础设计规范》GB 50007 第 8.2.8 条、8.3.1 条、8.3.2 条、8.5.17~8.5.23 条</p> <p>7. 地下室墙的门（窗）洞口是否按计算设置了地梁；地下室设置的隔墙是否进行了计算，其计算简图、荷载取值、受力传力路径是否明确合理。</p> |
| 5.3 | 地基埋置深度 | <p>《建筑地基基础设计规范》 GB 50007-2011</p> <p>5.1.6 当存在相邻建筑物时，新建建筑物的基础埋深不宜大于原有建筑基础。当埋深大于原有建筑基础时，其数值应保持一定净距，其数值应根据原有建筑荷载大小、基础形式和土质情况确定。</p> |
| 5.4 | 地基稳定性计算 | <p>《建筑地基基础设计规范》 GB 50007-2011</p> <p>5.4.2 位于稳定土坡坡顶上的建筑，应符合本条规定。</p> <p>5.4.3 建筑物基础存在浮力作用时应进行抗浮稳定性验算，应符合本条规定。</p> <p>6.7.5 挡土墙的抗倾覆、抗滑移稳定性验算应符合本条规定。</p> |
| 5.5 | 扩展基础 | <p>应符合《建筑地基基础设计规范》GB 50007 第 8.2.1、8.2.8 及 8.2.11 条的规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------|---|
| 5.6 | 柱下条形基础 | <p>《建筑地基基础设计规范》 GB 50007-2011</p> <p>8.3.1 桩下条形基础的构造，除满足本规范第8.2.1条的要求外，尚应符合下列规定：</p> <p>4 条形基础梁顶部和底部的纵向受力钢筋除满足计算要求外，顶部钢筋按计算配筋全部贯通，底部通长钢筋不应少于底部受力钢筋截面总面积的1/3。</p> |
| 5.7 | 筏形基础 | <p>《建筑地基基础设计规范》 GB 50007-2011</p> <p>8.4.5 采用筏形基础的地下室，地下室钢筋混凝土外墙厚度不应小于250mm，内墙厚度不应小于200mm。墙的截面设计除满足承载力要求外，尚应考虑变形、抗裂及外墙防渗等要求。墙体内应设置双面钢筋，钢筋不宜采用光面圆钢筋，水平钢筋的直径不应小于12mm，竖向钢筋的直径不应小于10mm，间距不应大于200mm。</p> <p>8.4.8 平板式筏基内筒下的板厚应满足受冲承载力的要求，其受冲切承载力按(8.4.8)式计算。</p> <p>8.4.16 平板式筏基柱下板带和跨中板带的底部支座钢筋应有不少于1/3贯通全跨，顶部钢筋应按计算配筋全部连通，上下贯通钢筋的配筋率不应小于0.15%。</p> |
| 5.8 | 桩基础 | <p>《建筑地基基础设计规范》 GB 50007-2011</p> <p>8.5.3 桩和桩基的构造，应符合下列要求：</p> <p>2 扩底灌注桩的扩底直径，不应大于桩身直径的3倍。</p> <p>8 桩身纵向钢筋配筋长度应符合下列规定：</p> <p>1) 受水平荷载和弯矩较大的桩，配筋长度应通过计算确定；</p> <p>2) 桩基承台下存在淤泥、淤泥质土或液化土层时，配筋长度应穿过淤泥、淤泥质土层或液化土层；</p> <p>3) 坡地岸边的桩、8度及8度以上地震区的桩、抗拔桩、嵌岩端承桩应通长配筋。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------------|--|
| | | <p>8.5.9 当桩基承受拔力时，应对桩基进行抗拔验算。</p> <p>8.5.17 桩基承台的构造，除满足受冲切、受剪切、受弯承载力和上部结构的要求外，应符合下列要求：</p> <p>1 承台的宽度不应小于 500mm。边桩中心至承台边缘的距离不宜小于桩的直径或边长，且桩的外边缘至承台边缘至承台的距离不小于 150mm。对于条形承台梁，桩的外边缘至承台梁边缘的距离不小于 75mm。</p> <p>2 承台的最小厚度不应小于 300mm。</p> <p>3 承台的配筋，对于矩形承台，其钢筋应按双向均匀通长布置。</p> |
| 5.9 | 地基基础 抗震设计 | <p>《构筑物抗震设计规范》 GB 50191-2012</p> <p>4.1.8 当需要在条状突出的山嘴、高耸孤立的山丘、非岩石和强风化岩石的陡坡、河岸和边坡边缘等不利地段建造丙类及丙类以上构筑物时，除应保证其在地震作用下的稳定性外，尚应计算不利地段对设计地震动参数产生的放大作用，其水平地震影响系数最大值应乘以增大系数。增大系数的值应根据不利地段的具体情况确定，并应在 1.1~1.6 范围内采用。</p> <p>4.2.2 天然地基基础抗震验算时，应采用地震作用效应标准组合，且地基抗震承载力应按地基承载力特征值乘以地基抗震承载力调整系数计算。</p> <p>4.2.3 地基抗震承载力应按式 4.2.3 计算。</p> <p>4.2.4 验算天然地基地震作用下的竖向承载力时，按地震作用效应标准组合的基础底面平均压力和边缘最大压力，应符合式 4.2.4-1、4.2.4-2 的要求。</p> <p>4.2.5 验算天然地基的抗震承载力时，基础底面零应力区的面积大小应符合下列规定：</p> <p>1 形体规则的构筑物，零应力区的面积不应大于基础底面面积的 25%。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>2 形体不规则的构筑物, 零应力区的面积不宜大于基础底面面积的 15%。</p> <p>3 高宽比大于 4 的高耸构筑物, 零应力区的面积应为零。</p> <p>4.3.2 地下存在饱和砂土、饱和粉土时, 除 6 度外, 应进行液化判别; 存在液化土层的地基, 应根据构筑物的抗震设防类别、地基的液化等级, 结合具体情况采取相应的措施。</p> <p>注: 本条饱和土液化判别要求不包括黄土、粉质黏土。</p> <p>4.3.7 全部消除地基液化沉陷的措施应符合下列规定:</p> <p>1 采用桩基时, 桩端伸入液化深度以下稳定土层中的长度(不包括桩尖部分)应按计算确定, 且对碎石土, 砾、粗、中砂, 坚硬黏性土和密实粉土尚不应小于 0.8m, 对其他非岩石土尚不宜小于 1.5m。</p> <p>2 采用深基础时, 基础底面应埋入液化深度以下的稳定土层中, 其深度不应小于 0.5m。</p> <p>5 采用加密法或换土法处理时, 在基础边缘以外的处理宽度应超过基础底面下处理深度的 1/2, 且不小于基础宽度的 1/5。</p> <p>4.5.5 液化土和震陷软黏性土中桩的配筋范围应为自桩顶至液化深度以下符合全部消除液化沉陷所要求的深度, 配筋范围内纵向钢筋应与桩顶部相同, 箍筋应增大直径并加密。</p> <p>《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》 GB 50032-2003</p> <p>4.3.6 未经处理的液化土层一般不宜作为天然地基的持力层。对地基的抗液化处理措施, 应根据建(构)筑物和管道工程的使用功能、地基的液化等级, 按表 4.3.6 的规定选择采用。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>4.3.7 全部消除地基液化沉陷的措施，应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 采用桩基时，应符合本章第 4 节有关条款的要求； 2 采用深基础时，基础底面应埋入液化深度以下的稳定土层中，其埋入深度不应小于 500mm； 3 采用加密法(如振冲、振动加密、碎石桩挤密，强夯等)加固时，处理深度应达到液化深度下界；处理后桩间土的标准贯入锤击数实测值不宜小于相应的液化标准贯入锤击数临界值(N_{cr})。 4 采用换土法时，应挖除全部液化土层； 5 采用加密法或换土法时，其处理宽度从基础底面外边缘算起，不应小于基底处理深度的 $1/2$，且不应小于 2m。 <p>4.3.8 部分清除地基液化沉陷的措施，应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 处理深度应使处理后的地基液化指数不大于 4(判别深度为 15m 时)或 5(判别深度为 20m 时)；对独立基础或条形基础，尚不应小于基底液化土层特征深度值(d_0)和基础宽度的较大值。 2 土层当采用振冲或挤密碎石桩加固时，加固后的桩间土的标准贯入锤击数，应符合 4.3.7 条 3 款的要求。 3 基底平面的处理宽度，应符合 4.3.7 条 5 款的要求。 <p>4.3.10 提高管道适应液化沉陷能力，应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 对埋地的承插式接口管道，应采用柔性接口； 3 对埋地的矩形管道，应采用钢筋混凝土现浇整体结构，并沿线设置具有抗剪能力的变形缝； 4 当埋地圆形钢筋混凝土管道采用预制平口接头管时，应对该段管道做钢筋混凝土满包； 5 架空管道应采用钢管，并应设置适量的活动、 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|---------|--|
| | | <p>可挠性连接构造。</p> <p>4.4.3 当地基内存在液化土层时，低承台的抗震验算，应符合本条规定。</p> <p>4.4.6 存在液化土层的桩基，桩的箍筋间距应加密，宜与桩顶部相同，加密范围应自桩顶至液化土层下界面以下 2 倍桩径处；在此范围内，桩的纵向钢筋亦应于桩顶保持一致。</p> |
| 6 | 厂站建筑物 | 水池、泵房等构筑物，当其上部建有地面建筑时，其地上部分结构以及厂区内管理用房、生产用房等建筑物应按本要点第一分册《建筑工程》中结构专业的相应内容执行。 |
| 7 | 给水排水构筑物 | |
| 7.1 | 基本规定 | <p>《给水排水工程构筑物结构设计规范》 GB 50069-2002</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 各项作用应按 4.2 和 4.3 确定。 2. 结构内力分析应符合 5.1.3 的规定，均应按弹性体系计算。 3. 钢筋混凝土构件当处于轴心受拉或小偏心受拉受力状态时，应进行抗裂度验算，应满足 5.3.7 的规定。 4. 钢筋混凝土构件当处于受弯、大偏心受拉或受压时，应符合 5.3.9 的规定。 5. 预应力混凝土构件的抗裂验算，应符合 5.3.8 的规定。 6. 大型矩形构筑物的变形缝设置应符合 6.2.1 规定。 7. 大型矩形构筑物的水平向构造钢筋应符合 6.3.2 规定。 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-----------|--|
| 7.2 | 钢筋混凝土沉井结构 | <p>《给水排水工程钢筋混凝土沉井结构设计规程》 CECS 137:2015</p> <p>5.2.2 沉井按承载能力极限状态进行强度计算时，作用效应的基本组合设计值应符合本条规定。</p> <p>6.1.3 当下沉系数较大，或在下沉过程中遇有软弱土层时，应根据实际情况进行沉井的下沉稳定验算，并符合本条规定。</p> <p>6.1.4 沉井抗浮应按沉井封底和使用两个阶段，分别根据实际可能出现的最高水位进行验算，并符合本条要求。</p> <p>6.1.6 位于江（河、湖、水库、海）岸的沉井，若前后两面水平作用相差较大，应按要求验算沉井的滑移和倾覆稳定性。</p> <p>6.1.7 靠近江、河、海岸边施工的沉井，应进行土体边坡在沉井荷重作用下整体滑动稳定性的验算及考虑下沉引起沉降的影响。</p> <p>6.1.9 在施工阶段，井壁的竖向抗拉应按本条规定计算。</p> <p>6.1.13 水下封底混凝土的厚度应根据基底的向上净反力计算确定。水下封底混凝土的厚度，应符合本条规定。</p> <p>6.1.14 封底混凝土板的边缘应进行冲剪验算，冲剪处的封底厚度应在设计图中注明，计算厚度必须扣除附加厚度。</p> <p>6.2.8 圆形沉井在顶管力作用下，后背土体的稳定应符合本条规定。</p> <p>6.3.6 矩形沉井在顶管力作用下，后背土体的稳定性验算应符合本条规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-----------|---|
| 7.3 | 钢筋混凝土水池结构 | <p>《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》 CECS 138:2002</p> <p>5.2.4 当水池承受地下水（含上层滞水）浮力时，应进行抗浮稳定验算，并符合本条规定。</p> <p>5.3.7 当钢筋混凝土水池构件支承竖向传动装置时，应按作用效应准永久组合进行变形验算，并符合本条规定。</p> <p>6.1.2 池壁在侧向荷载作用下，单向或双向受力的区分条件应符合本条规定。</p> <p>6.1.3 当四边支承壁板的长度与高度之比大于 2.0 或三边支承、顶端自由壁板的长度与高度之比大于 3.0 时，其水平向角隅处的局部负弯矩 M_{cx} 应按本条规定计算。</p> <p>6.1.4 当利用池壁顶端的走道板、工作平台为池壁的支承构件时，走道板、工作平台和池壁的计算应符合本条规定。</p> <p>6.2.3 圆柱壳池壁在侧向荷载作用下的受力条件，应符合本条规定。</p> <p>7.1.7 敞口水池顶端宜配置水平向加强钢筋。水平向加强钢筋内外两侧各不应少于 3 根，间距不宜大于 10cm，直径不应小于池壁受力钢筋，且不宜小于 16mm。</p> <p>矩形水池在闭水试验工况时，壁板端部应计算相邻壁板上水压力产生的边缘反力（剪力），可按 6.1.5 及 6.1.6 的规定计算确定。</p> |
| 7.4 | 水塔结构 | <p>《给水排水工程水塔结构设计规程》 CECS 139:2002</p> <p>3.3.1 水塔顶活（雪）荷载、平台地板活荷载及其准永久值系数，应按表 3.3.1 采用。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|--|
| | | <p>3.3.3 水塔风荷载的标准值和准永久值系数，应符合本条规定。</p> <p>5.2.1 水箱计算应符合下列一般规定： 3 容积不大于 500m³ 的圆柱壳水箱、英兹式水箱和容积不大于 100m³ 的倒锥壳水箱进行内力分析时，可将水箱分割为单元构件分别计算并在构造上考虑边缘构件的变形影响。</p> <p>5.4.1 一般规定 2 水塔地基应具有专项的工程地质钻探资料。当水塔修建在取水井影响半径（漏斗）范围内时，尚应对基础持力层土的稳定性作出评价。 4 水塔基础的埋深应根据当地的土层冻结深度、地基土质条件确定。对不保温水塔，基础埋深不应小于 2.0m；对保温水塔，基础埋深不应小于 2.5m。 5 在水塔周围应设混凝土散水保护基础。散水的半径应比基础外缘半径扩大不小于 300mm。</p> <p>6.1.2 钢筋的锚固应符合下列要求： 1 纵向受拉钢筋的锚固长度不应小于表 6.1.2 规定的数值，并在任何情况下不得小于 250mm； 2 光面 HPB300 受力钢筋的末端设弯钩。受压钢筋在构件中截断时，应伸至按计算不需要该钢筋的截面以外不小于 15d。</p> |
| 7.5 | 抗震设计 | <p>《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》 GB 50032-2003</p> <p>6.2.1 盛水构筑物在水平地震作用下的自重惯性力标准值，应按本条规定计算。</p> <p>6.2.2 圆形水池在水平地震作用下的动水压力标准值，应按本条规定计算。</p> <p>6.2.3 矩形水池在水平地震作用下的动水压力标准值，</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|---|
| | | <p>应按本条规定计算。</p> <p>6.2.4 作用在水池池壁上的动土压力标准值,应按本条规定计算。</p> <p>6.3.3 设防烈度为 8 度、9 度时,有盖水池的内部立柱应采用钢筋混凝土结构;其纵向钢筋的总配筋率分别不宜小于 0.6%、0.8%;柱上、下两端 1/8、1/6 高度范围内的箍筋应加密,间距不应大于 10cm;立柱与梁或板应整体连结。</p> <p>6.3.5 设防烈度为 8 度、9 度时,采用钢筋混凝土结构的矩形水池,在池壁拐角处,里、外层水平向钢筋的配筋率均不宜小于 0.3%,伸入两侧池壁内的长度不应小于 1/2 池壁高度。</p> |
| 8 | 管道结构 | <p>包括刚性管道(R.C 圆形,矩形管道;PC 和 PCCP 管道)、柔性管道(钢管道、球墨铸铁管道、各种化学管材管道)</p> |
| 8.1 | 基本规定 | <p>1. 对砌体混合结构、钢筋混凝土结构和预应力混凝土管结构,应进行承载力和控制开裂或裂缝宽度计算,并符合相应规范要求。</p> <p>2. 对钢管、球墨铸铁管、各种化学管材,应进行承载力(强度、稳定)和变形计算。</p> <p>3. 对基槽回填土及管基做法应有明确要求。</p> <p>4. 对位于地震区的管道应有抗震措施并进行必要的抗震验算。</p> <p>5. 平口混凝土排水管(含钢筋混凝土管)不得用于住宅小区、企事业单位和市政管网用的埋地排水工程。</p> <p style="text-align: center;">《给水排水工程管道结构设计规范》 GB 50332-2002</p> <p>1. 各项作用应按 3.2 和 3.3 确定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|---|
| | | <p>2. 管道结构的计算模型应符合 4.1.3 的规定。</p> <p>3. 结构内力分析应符合 4.1.6 的规定，均应按弹性体系计算。</p> <p>4. 对管壁截面的强度计算应符合 4.2.8 的规定。</p> <p>5. 现浇钢筋混凝土管道，其混凝土的抗渗性能应符合 5.0.8 的规定。</p> <p>6. 露明的钢筋混凝土管道，其混凝土的抗冻性能应符合 5.0.12 的规定。</p> <p>7. 对现浇钢筋混凝土管道、混合结构矩形管道，沿线应设置变形缝，符合 5.0.2 的规定。</p> |
| 8.2 | 刚性管道 | <p>《给水排水工程埋地预制混凝土圆形管管道结构设计标准》 T/CECS 143-2022</p> <p>1. 结构计算时的作用组合工况应符合 5.2.4 的规定。</p> <p>2. 结构截面的最大裂缝宽度按 5.3.5 的规定计算。</p> <p>3. 对管道的土弧或砂垫层基础，设计计算和施工安装的要求应符合 6.1.5 的规定。</p> <p>4. 管道的接口应符合 6.1.7 和 6.1.8 的规定。</p> <p>《给水排水工程埋地矩形管道结构设计标准》 T/CECS 145-2022</p> <p>3.2.2 混凝土管道的混凝土抗渗等级应符合本条的规定。</p> <p>7.1.4 顶板在砌体墙顶的搁置长度应满足本条规定。</p> <p>7.2.5 钢筋混凝土矩形管道沿长度设置伸缩缝应符合本条规定。</p> <p>7.2.8 对于钢筋混凝土矩形管道的纵向配筋，每一构件的每一侧均应配置不少于 0.15%配筋率的钢筋量，且钢</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|---|
| | | <p>筋间距不宜大于 200mm。对敷设于软弱地基上的管道，顶板及底板的纵向配筋率应适当提高。</p> <p>《给水排水工程埋地预应力混凝土管和预应力钢筒混凝土管管道结构设计规程》 CECS 140:2011</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 结构计算时的作用组合工况应符合 5.1.4 的规定。 2. 管体构造应符合 7.1 的规定 3. 管道基础及沟槽回填应符合 7.2 的规定。 4. 管道的接头应符合 7.3.1 和 7.3.2 的规定。 5. 管道结构混凝土的氯离子含量不得大于胶凝材料用量的 0.06%，满足 7.5.3 的规定。 |
| 8.3 | 柔性管道 | <p>《给水排水工程埋地钢管管道结构设计规程》 CECS 141:2002</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 采用土弧基础时，其设计土弧中心角应符合 5.1.4 的规定。 2. 钢管道的最大竖向变形，应满足 7.0.1 的规定。 3. 钢管道的管件的设计壁厚，应符合 8.0.2 的规定。 <p>《给水排水工程埋地铸铁管管道结构设计规程》 CECS 142:2002</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 采用土弧基础时，其设计土弧中心角应符合 5.1.4 的规定。 2. 球墨铸铁管的最大竖向变形，应满足 7.0.1 的规定。 3. 铸铁管道水平敷设方向改变处采用重力支墩抗滑时，应符合 8.0.8 的要求。 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p align="center">《埋地塑料排水管道工程技术规程》 CJJ 143-2010</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 管道的地基应符合 4.8 的规定。 2. 管道的土弧基础应符合 4.9.1 的规定。 3. 对沟槽回填土密实度的要求,应符合 4.9.2 及 4.9.3 的规定。 <p align="center">《给水排水工程埋地玻璃纤维增强塑料夹砂管 管道结构设计规程》 CECS 190: 2005</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 管材无长期静水压基准试验数据时, 管材的初始失效压力应满足第 3.2.1 条要求。 2. 管道的设计内水压力标准值应符合 4.2.2 的规定。 3. 管道的抗浮稳定应满足 5.2.4 的要求。 4. 管道在敷设方向改变处的抗滑稳定应满足 5.2.6 的要求。 5. 管道的内衬和外表面的构造应符合 8.0.2 的要求。 6. 柔性接口管道的敷设应符合 8.0.5 的要求。 7. 管道的埋设深度应符合 8.0.9 的要求。 8. 管道的敷设基础构造应符合 8.0.11 的要求。 9. 管道四周回填土的压实系数应符合 8.0.12 的要求。 <p align="center">《埋地硬聚氯乙烯给水管道工程技术规程》 CECS 17: 2000</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 管道在设计内水压力作用下的环向拉应力应满足 5.2.1 要求。 2. 管道在外压荷载作用下的竖向变形应满足 5.3.11 要求。 3. 管道的管壁稳定应满足 5.4.1 的要求。 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------|--|
| | | <p>4. 管道的抗浮稳定应满足 5.4.3 的要求。</p> <p>5. 管道的沟槽回填土应满足 6.2.8、6.2.9 的要求。</p> |
| 8.4 | 管道抗震设计 | <p>《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》 GB 50032-2003</p> <p>10.2.1 直埋式管道的抗震验算应满足第 5 章 5.5 的要求。</p> <p>10.3.1 给水和燃气管道的管材选择,应符合下例要求: 3 过河倒虹吸管或架空管应采用焊接钢管。</p> <p>10.3.3 地下直埋圆形排水管道应符合下列要求: 1 当采用钢筋混凝土平口管,设防烈度 8 度及以下及 8 度 I、II 类场地时,应设置混凝土管基,并应沿管线每隔 26~30cm 设置变形缝,缝宽不小于 20mm,缝内填柔性材料;8 度 III、IV 类场或 9 度时,不采用平口连接管。 2 8 度 III、IV 类场地或 9 度时,应采用承插式管或企口管,其接口处填料应采用柔性材料。</p> <p>10.3.4 混合结构的矩形管道应符合下列要求: 1 砌体采用砖不应低下 MU10;块石不成低于 MU20;砂浆不应低于 M10。 2 钢筋混凝土盖板与侧墙应有可靠连接。设防烈度为 7 度、8 度且属 III、IV 类场地,预制装配顶盖不得采用梁板系统结构(不含钢筋混凝土槽形板结构)。 3 基础应采用整体底板。当设防烈度为 8 度且场地为 III、IV 类时,底板应为钢筋混凝土结构。</p> <p>10.3.5 当设防烈度为 9 度或场地土为可液化地段时,矩形管道应采用钢筋混凝土结构,并适当加设变形缝;缝的构造等应符合 4.3.10 的第 3 款要求。</p> <p>10.3.6 地下直埋承插式圆形管道和矩形管道,在下列部位应设置柔性接头及变形缝:</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-------|---|
| | | <p>1 地基土质突变处；</p> <p>2 穿越铁路及其他重要交通干线两端；</p> <p>3 承插式管道的三通、四通、大于 45° 的弯头等附件与直线管段连接处。</p> <p>10.3.8 管道穿过建（构）筑物的墙体或基础时，应符合下列要求：</p> <p>1 在穿管的墙体或基础上应设置套管，穿管与套管间的缝隙内应填充柔性材料。</p> <p>2 当穿越的管道与墙体或基础为嵌固时，应在穿越的管道上就近设置柔性连接。</p> |
| 8.5 | 耐久性设计 | <p>1. 钢筋混凝土结构的钢筋净保护层厚度，应符合相应规范的规定。</p> <p>2. 钢管、铸铁管的防腐内衬构造应明确，并应与结构计算控制变形协调一致。</p> <p>3. 当钢结构和混凝土结构接触的环境土、水有腐蚀性时，应明确防腐措施，并应符合《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046 的要求。</p> |

(四) 给水工程--电气专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-------|--|
| 1 | 计 算 书 | 电气设计应有计算书,如用软件计算,则应注明软件版本。 |
| 2 | 基本规定 | <p style="text-align: center;">《20kV 及以下变电所设计规范》 GB 50053-2013</p> <p>2.0.1 变电所的所址应根据下列要求,经技术经济等因素综合分析和比较后确定:</p> <p style="padding-left: 40px;">5 不应设在有剧烈振动或高温的场所;</p> <p style="padding-left: 40px;">7 不应设在厕所、浴室、厨房或其他经常积水场所的正下方处,也不宜设在与上述场所相贴邻的地方,当贴邻时,相邻的隔墙应做无渗漏、无结露的防水处理;</p> <p style="padding-left: 40px;">8 当与有爆炸或火灾危险的建筑物毗连时,变电所的所址应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定;</p> <p style="padding-left: 40px;">9 不应设在地势低洼和可能积水的场所。</p> <p style="text-align: center;">《绿色建筑设计标准》 DB37/T 5043-2021</p> <p>10.2.20 消防水池不应设在变配电室及弱电机房的正上方、正下方及贴邻。</p> <p style="text-align: center;">《民用建筑设计统一标准》 GB 50352-2019</p> <p>6.10.5 变形缝包括伸缩缝、沉降缝和抗震缝等,其设置应符合下列规定:</p> <p style="padding-left: 40px;">3 变形缝不应穿过厕所、卫生间、盥洗室和浴室等用水的房间,也不应穿过配电间等严禁有漏水的房间。</p> <p>8.3.1 民用建筑物内设置的变电所应符合下列规定:</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-----------|---|
| | | <p>8 变电所地面或门槛宜高出所在楼层地面不小于 0.1m。如果设在地下层,其地面或门槛宜高出所在楼层楼地面不小于 0.15m。变电所的电缆夹层、电缆沟和电缆室应采取防水、排水措施。</p> <p>8.3.6 民用建筑物内设置的变电所应符合下列规定:</p> <p>1 无关的管道和线路不得穿越和进入变电所、控制室、楼层配电室、智能化系统机房、电气竖井,与其有关的管道和线路进入时应做好防护措施;</p> <p>2 地面或门槛宜高出所在楼层地面不小于 0.1m。如果设在地下层,其地面或门槛宜高出所在楼层楼地面不小于 0.15m。变电所的电缆夹层、电缆沟和电缆室应采取防水、排水措施。</p> |
| 3 | 供 配 电 系 统 | <p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>6.1.7 泵房用电负荷分级应符合本条规定。</p> <p>8.0.10 一、二类城市主要水厂的供电应采用一级负荷。一、二类城市非主要水厂及三类城市的水厂可采用二级负荷。当不满足时,应设置备用动力设施。</p> <p>《泵站设计标准》 GB 50265-2022</p> <p>11.1.2 泵站负荷等级及供电方式应根据工程性质、规模和重要性合理确定。大中型供排水泵站负荷等级应为二级负荷,宜由双回线路供电,每一回路应按承担泵站全部容量设计;负荷较小或地区供电条件困难时,可由一回 6kV 及以上专用输电线路供电。灌溉泵站及经论证对供电可靠性要求不高、中断供电影响程度较小的供水泵站和小型排水泵站,可采用三级负荷。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>《供配电系统设计规范》 GB 50052-2009</p> <p>7.0.10 由建筑物外引入的配电线路,应在室内分界点便于操作维护的地方装设隔离电器。</p> <p>《低压配电设计规范》 GB 50054-2011</p> <p>3.1.3 当维护、测试和检修设备需断开电源时,应设置隔离电器。</p> <p>3.1.15 在符合本条下列情况时,应选用具有断开中性极的开关电器。</p> <p>3.2.2 导体截面选择,应符合本条规定。</p> <p>3.2.12 当从电气系统的某一点起,由保护接地中性导体改变为单独的中性导体和保护导体时,应符合本条规定。</p> <p>《民用建筑电气设计标准》 GB 51348-2019</p> <p>7.5.3 三相四线制系统中四极开关的选用,应符合本条规定。</p> <p>23.5.1 4 机房供电机房内应设检修插座。</p> <p>《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》 CJJ/T120-2018</p> <p>4.2.9 排水泵站和污水处理厂的电源进线处应装设计量表计及其配套的电压、电流互感器。</p> |
| 4 | 平面布置 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>7.2.17 管道复杂时宜设置管廊,并应符合下列规定: 2 管廊内应设通风、照明、广播、电话、火警及可燃气体报警系统、独立的排水系统、吊物孔、人行通道出入</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>口和维护需要的设施等，并应符合国家现行防火标准的有关规定。</p> <p style="text-align: center;">《3~110kV 高压配电装置设计规范》 GB 50060-2008</p> <p>5.5.1 总油罐超过 100kg 的屋内油浸电力变压器，应安装在单独的变压器间内，并应设置灭火设施。</p> <p style="text-align: center;">《20kV 及以下变电所设计规范》 GB 50053-2013</p> <p>4.2.1 室内、外配电装置的最小安全净距应符合表 4.2.1 的规定。</p> <p>4.2.6 配电装置的长度大于 6m 时，其柜（屏）后通道应设两个出口，低压配电装置两个出口间的距离超过 15m 时应增加出口。</p> <p>4.2.7 高压配电室内成排布置的高压配电装置，其各种通道的最小宽度，应符合表 4.2.7 的规定。</p> <p>6.2.9 变电所、配电所位于室外地坪以下的电缆夹层、电缆沟和电缆室应采取防水、排水措施；位于室外地坪下的电缆进、出口和电缆保护管也应采取防水措施。</p> <p style="text-align: center;">《泵站设计标准》 GB 50265-2022</p> <p>11.16.1 泵站进线应装设测量电流、电压、有功功率、无功功率、频率、功率因数、有功电能及无功电能的仪表装置。</p> <p style="text-align: center;">《低压配电设计规范》 GB 50054-2011</p> <p>4.2.5 当防护等级不低于现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）》GB4208 规定的 IP2X 级时，成排布置的</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-----------|---|
| | | <p>配电屏通道最小宽度应符合表 4.2.5 的规定。</p> <p>7.6.4 电缆不应在有易燃、易爆及可燃的气体管道或液体管道的隧道或沟道内敷设。当受条件限制需要在这类隧道或沟道内敷设电缆时,应采取防爆、防火的措施。</p> <p>《民用建筑电气设计标准》 GB 51348-2019</p> <p>4.10.9 变压器室、配电装置室、电容器室的门应向外开,并应装锁。相邻配电装置室之间设有防火隔墙时,隔墙上的门应为甲级防火门,并向低电压配电室开启,当隔墙仅为管理需求设置时,隔墙上的门应为双向开启的不燃材料制作的弹簧门。</p> |
| 5 | 设备选型及电缆敷设 | <p>《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB 50058-2014</p> <p>5.2.1 在爆炸性环境中,电气设备应根据本条因素进行选择。</p> <p>5.2.3 防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境中爆炸性气体混合物的级别和组别,并应符合本条文的其它规定。</p> <p>5.4.1 爆炸性环境电缆和导线的选择应符合本条文的规定。</p> <p>5.4.2 爆炸性环境线路的保护应符合本条文的规定。</p> <p>5.4.3 爆炸性环境电气线路安装应符合本条文的规定。</p> <p>《低压配电设计规范》 GB 50054-2011</p> <p>7.2.15 控制、信号等非电力回路导线敷设于同一金属导管或金属槽盒内时,导线的总截面积不宜超过其截面</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|----------|--|
| | | <p>积的 50%。</p> <p>《电力工程电缆设计标准》 GB 50217-2018</p> <p>3.6.10 1kV 及以下电源中性点直接接地时，配置中性导体、保护接地中性导体或保护导体系统的电缆截面选择，应符合下列规定：</p> <p>1 配电干线采用单芯电缆作保护接地中性导体时，导体截面应符合下列规定：1) 铜导体，不应小于 10mm^2；2) 铝导体，不应小于 16mm^2。</p> <p>2 采用多芯电缆的干线，其中性导体和保护导体合一的铜导体截面不应小于 2.5mm^2。</p> <p>3 保护导体截面应满足回路保护电气可靠动作的要求，并应符合表 3.6.10-1 的规定。</p> |
| 6 | 防雷接地及防静电 | <p>《交流电气装置的接地设计规范》 GB/T 50065-2011</p> <p>8.2.1 PE 的最小截面积应符合本条规定。</p> <p>《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》 CJJ/T 120-2018</p> <p>3.1.15 布置在加氯间、除臭设备间等含腐蚀性气体环境的电气设备，其防腐等级应根据腐蚀环境的分类选用。</p> <p>3.1.16 安装于潮湿环境的电气设备应采取防潮防凝露措施。设于地下的用于地下排水泵站或地下污水处理厂环境控制的电气设备应采取严格的防潮防凝露措施。</p> <p>《建筑物防雷设计规范》 GB 50057-2010</p> <p>6.3.4 穿过各防雷区界面的金属物和建筑物内系统，以及在一个防雷区内部的金属物和建筑物内系统，均应</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>在界面处附近做符合下列要求的等电位连接。</p> <p>1 所有进入建筑物的外来导电物均应在 LPZ0A 和 LPZ0B 于 LPZ1 区的界面处做等电位连接。</p> <p>《低压配电设计规范》 GB 50054-2011</p> <p>5.2.4 建筑物内的总等电位联结，应符合本条规定。</p> <p>5.2.8 TN 系统中配电线路的间接接触防护电器的动作特性，应符合本条下式的要求。</p> <p>《民用建筑电气设计标准》 GB 51348-2019</p> <p>11.8.1 民用建筑宜优先利用钢筋混凝土基础中的钢筋作为防雷接地网。当需要增设人工接地体时，若附设于土壤中的接地体连接到混凝土基础钢筋或钢材，则土壤中的接地体宜采用铜质、镀铜或不锈钢导体。</p> <p>12.5.6 人工接地装置的防腐蚀设计，应符合本条规定。</p> <p>12.5.11 建筑物各电气系统的接地，除另有规定外，应采用同一接地装置，接地装置的接地电阻应负荷其中最小值的要求。各系统不能确定接地电阻时，接地电阻不应大于 1Ω。</p> <p>12.7.6 在下列情况下应实施辅助等电位联结：</p> <p>1 在局部区域，当自动切断供电的时间不能满足防电击要求；</p> <p>2 在特定场所，需要有更低接触电压要求的防电击措施；</p> <p>3 具有防雷和电子信息系统抗干扰要求。</p> <p>12.9.6 除另有规定外，智能化系统接地宜采用共用接地装置，接地电阻不应大于 1Ω。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>23.5.1 机房供电应符合下列规定：</p> <p>6 机房内各智能化设备外露可导电部分应做等电位联结。</p> <p>23.5.2 机房接地应符合本条规定。</p> <p style="text-align: center;">《交流电气装置的接地设计规范》 GB/T 50065-2011</p> <p>4.4.2 气体绝缘金属封闭开关设备区域应设置专用接地网，并应成为变电站总接地网的一个组成部分。</p> <p style="text-align: center;">《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》 CJJ/T 120-2018</p> <p>4.11.1 排水泵站和污水处理厂建(构)筑物防雷分类及防雷措施应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057的有关规定。</p> <p>4.11.2 排水泵站和污水处理厂电气与自动化系统应设有工作接地、保护接地和防雷接地。</p> <p>4.11.3 防雷接地与交流工作接地、直流工作接地、安全保护接地共用一组接地装置时，接地装置的接地电阻值应按接入设备中要求的最小值确定。</p> <p>4.11.4 接地装置应优先利用建筑物的主钢筋作为自然接地体，当自然接地体的接地电阻达不到要求时应增加人工接地体。</p> <p>4.11.5 变电所的接地装置，除利用自然接地体外，还应敷设人工接地网。对 10kV 及以下变电所，当采用建筑物的基础作为接地体能够满足接地电阻要求时，可不另设人工接地体。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| 7 | 消 防 | <p align="center">《建筑防火设计规范》（2018 年版） GB 50016-2014</p> <p>10.1.4 消防用电按一、二级负荷供电的建筑，当采用自备发电设备作备用电源时，自备发电设备应设置自动和手动启动装置。当采用自动启动方式时，应能保证在30s 内供电。</p> <p>10.1.7 消防配电干线直接防火分区划分，消防配电支线不宜穿越防火分区。</p> <p>10.1.9 按一、二级负荷供电的消防设备，其配电箱应独立设置；按三级负荷供电的消防设备，其配电箱宜独立设置。</p> <p align="center">《泵站设计标准》 GB 50265-2022</p> <p>11.9.8 消防设备的供电应按二类负荷设计，并采用单独的供电回路。</p> <p>11.9.9 大中型泵站应设置火灾自动报警系统，消防控制屏宜设置在控制室。系统设计应符合现行国家标准《水利工程设计防火规范》GB50987 中的规定。</p> <p align="center">《民用建筑电气设计标准》 GB 51348-2019</p> <p>13.3.8 设有消防控制室的建筑物应设置消防电源监控系统，其设置应符合本条要求。</p> <p align="center">《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》 CJJ/T 120-2018</p> <p>3.2.1 在爆炸危险环境中，电气与自动化系统的设计及所使用电气设备的保护级别（EPL）应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>关规定。</p> <p>3.2.2 不应在爆炸危险性环境 1 区内布置控制盘、配电盘，布置在爆炸危险性环境 2 区内的控制盘、配电盘应采用保护级别为 Gc 及以上的设备。</p> <p>3.2.3 自动控制系统设备宜布置在爆炸危险环境外部。必须布置在爆炸危险环境内的自动控制装置和检测仪表，应根据危险区域的划分选择相应保护级别的设备。</p> <p>3.2.4 爆炸危险环境中的配电和控制线路应采用铜芯电缆，其敷设和安装应符合本条规定。</p> <p>3.2.5 爆炸危险环境中的照明配线及其敷设应符合本条规定。</p> |

（五）给水工程—仪表自控专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| 1 | 监控系统 | <p style="text-align: center;">《分散型控制系统工程设计规范》 HG/T 20573-2012</p> <p>4.1.3 开放性 DCS 应具有开放性网络结构，支持 OPC 开放标准。应是遵循 OSI（开放系统互连）、IEEE 通信标准的开放系统，实现能与其他 DCS 及控制与管理计算机互联的要求。</p> <p style="text-align: center;">《可编程序控制器系统工程设计规范》 HG/T 20700-2014</p> <p>3.1.5 PLC 应硬件坚固耐用，软件成熟安全。</p> <p>3.6.1 过程 I/O 接口单元应符合下列规定： 3 开关量接口容量不能满足负载的要求或需将开关量隔离时，应配置隔离设备。</p> <p style="text-align: center;">《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》 CJJ/T 120—2018</p> <p>5.1.3 自动化运行控制系统应能够监视与控制全部工艺过程及其相关设备运行，能够监视供电系统设备的运行。</p> <p>5.1.5 地下排水设施的工作场所必须设置环境监测和控制系统。</p> <p>5.2.1 大型及特大型排水泵站应设置中央控制室集中监视和控制泵站的运行，采用具有信息层、控制层和设备层三层结构的泵站自动化运行控制系统，并应符合本条规定。</p> <p>5.2.3 简单的小型泵站可采用专用的水泵控制器，实现泵站的自动液位控制。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>5.2.4 污水处理厂应设置中央控制室,自动化运行控制系统宜采用信息层、控制层和设备层三层结构,并应符合本条规定。</p> <p>5.2.5 大型及特大型污水处理厂、重要排水泵站及无人值守设施的主要控制设备应采用冗余结构,包括控制器冗余、电源余和通信网络冗余。</p> <p>5.7.3 控制器宜采用模块式结构,应具有工业以太网、现场总线、远程 I/O 连接、远程通信接口,具有自检和故障诊断能力。</p> <p style="text-align: center;">《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>12.2.1 水源在线检测设置应符合本条规定。</p> <p>12.2.2 水厂在线检测设置应符合本条规定。</p> <p>12.4.3 厂级中控室应就近设置电源箱,供电电源应为双回路;直流电源设备应安全、可靠。</p> <p>12.5.1 水厂和大型泵站的周界宜设电子围栏和视频监控系统。</p> <p>12.5.2 水厂和大型泵站的重要出入口通道应设置门禁系统。</p> <p style="text-align: center;">《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>9.2.1 污水厂进出水应按国家现行排放标准和环境保护部门的要求设置相关检测仪表。</p> <p>9.5.4 排水工程应设智能化应用系统,并宜符合本条规定。</p> <p>9.5.5 排水工程宜设置智能化集成平台,对智能化各组成系统进行集成,并具有信息采集、数据通信、综合分析处理和可视化展现等功能。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|---------|--|
| 2 | 仪表选型及安装 | <p style="text-align: center;">《自动化仪表选型设计规范》 HG/T 20507-2014</p> <p>3.0.1 测量和控制仪表应优先选用电子式。特殊场合可采用气动仪表。</p> <p>3.0.2 在现场安装电子式仪表应根据危险区域的等级划分,来选择满足该危险区域的相应仪表,防爆设计应符合符合现行国家标准《爆炸性气体环境用电气设备》GB3836,所选择的防爆产品应具有防爆合格证。</p> <p>3.0.4 管道安装仪表(节流装置、流量计、调节阀等)过程连接的压力等级应满足管道材料等级表的要求。当仪表选用的材质与管道(或设备)等级不同时,应保证所选材料应能承受测量介质的设计温度和设计压力及温压曲线的相应要求。对于腐蚀性介质或安装在易燃、易爆、危险场所的分析仪表应符合相关条件或采取必要的措施。</p> <p style="text-align: center;">《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》 CJJ/T 120-2018</p> <p>3.1.13 电气与自动化系统设备的防护等级应符合表3.1.13的规定。</p> <p>5.5.1 排水泵站和污水处理厂的在线检测仪表配置应符合本条规定。</p> <p style="text-align: center;">《建筑中水设计规范》 GB 50336-2018</p> <p>8.2.1 中水处理站的处理系统和供水系统应采用自动控制,并应同时设置手动控制。</p> <p>8.2.2 中水水质应按现行的国家有关水质检验法进行定期监测。常用控制指标(pH值、浊度、余氯等)实现现场监测,有条件的可实现在线监测。</p> <p>8.2.3 中水系统应在中水贮存池(箱)处设置最低水位</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-------|--|
| | | <p>和溢流水位报警装置。</p> <p>8.2.4 中水处理站应根据处理工艺要求和管理要求设置水量计量、水位观察、水质观测、取样监(检)测、药品计量的仪器、仪表。</p> <p>8.2.5 中水处理站应对耗用的水、电进行单独计量。</p> <p>8.2.6 中水处理站宜设置远程监控设施或预留条件。</p> |
| 3 | 控 制 室 | <p>《控制室设计规范》 HG/T 20508-2014</p> <p>3.2.1 不同装置规模的控制室其总图位置应符合本条规定。</p> <p>3.2.4 控制室应远离高噪声源。</p> <p>3.2.5 控制室应远离振动源和存在较大电磁干扰的场所。</p> <p>3.2.6 控制室不应与危险化学品库相邻布置。</p> <p>3.2.7 控制室不应与总变电所相邻。</p> <p>《民用建筑电气设计标准》 GB 51348-2019</p> <p>23.5.3 机房防静电设计应符合本条规定。</p> |
| 4 | 防火防爆 | <p>《控制室设计规范》 HG/T 20508-2014</p> <p>3.9.2 控制室内应设置消防设施。</p> <p>《建筑设计防火规范》（2018年版） GB50016-2014</p> <p>8.1.13 有关消防系统及设施的设计，应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974、《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084、《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 等标准的规定。</p> <p>《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》 CJJ/T 120-2018</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>3.1.14 存在或可能积聚毒性、爆炸性、腐蚀性气体的场所，应设置连续的监测和报警装置，该场所的通风、防护、照明设备应能在安全位置进行控制。</p> <p>3.2.2 不应在爆炸危险性环境 1 区内布置控制盘、配电盘，布置在爆炸危险性环境 2 区内的控制盘、配电盘应采用保护级别为 Gc 及以上的设备。</p> <p>3.2.3 自动控制系统设备宜布置在爆炸危险环境外部。必须布置在爆炸危险环境内的自动控制装置和检测仪表，应根据危险区域的划分选择相应保护级别的设备。</p> <p>5.3.7 对可能产生有毒、有害、易燃、易爆气体的场所，自动控制系统应具有检测和阈值报警的功能，能启动应急处置系统。</p> |
| 5 | 防雷接地 | <p style="text-align: center;">《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB 50343-2012</p> <p>5.1.3 建筑物电子信息系统应根据需要保护的设备数量、类型、重要性、耐冲击电压额定值及所要求的电磁场环境等情况选择本条雷电电磁脉冲的防护措施。</p> <p>5.2.1 机房内电子信息设备应作等电位连接。等电位连接的结构形式应采用 S 型、M 型或它们的组合(图 5.2.1)。电气和电子设备的金属外壳、机柜、机架、金属管、槽、屏蔽线缆金属外层、电子设备防静电接地、安全保护接地、功能性接地、浪涌保护器接地端等均应以最短的距离与 S 型结构的接地基准点或 M 型结构的网格连接。机房等电位连接网络应与共用接地系统连接。</p> <p>5.2.6 接地装置应优先利用建筑物的自然接地体，当自然接地体的接地电阻达不到要求时应增加人工接地体。</p> <p style="text-align: center;">《数据中心设计规范》 GB 50174-2017</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-----------|---|
| | | <p>8.4.1 数据中心的防雷和接地设计应满足人身安全及电子信息系统正常运行的要求, 并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。</p> <p>《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》 CJJ/T 120-2018</p> <p>4.11.22 当电源接入控制设备或通信设备机柜时, 应设置电涌保护装置。当通信电缆接入通信机柜时, 应设置与通信端口工作电平相匹配的电涌保护装置。当信号电缆接入控制机柜时, 宜设置与信号工作电平相匹配的电涌保护装置。</p> <p>4.11.12 自动化控制系统的工作接地与低压供电系统的保护接地宜采用联合接地方式, 接地电阻不应大于 1 欧姆。</p> <p>4.11.13 本安线路、本安型仪表应可靠接地。</p> <p>《有线电视网络工程设计标准》 GB/T 50200-2018</p> <p>10.2.2 工艺设备防雷与接地应符合本条款规定。</p> <p>《工业电视系统工程设计标准》 GB/T 50115-2019</p> <p>10.0.1 工业电视系统接地设计应符合本条规定。</p> <p>10.0.2 监控室应设置接地板, 并应做等电位联结。</p> <p>10.0.6 建筑物外屋顶上、塔(杆)顶、露天构筑物上明配钢管、线缆的金属屏蔽层应接地。</p> |
| 6 | 供 配 电 系 统 | <p>《仪表供电设计规范》 HG/T 20509-2014</p> <p>8.3.2 供电线路中的电器设备、安装附件, 应满足现场的防爆、防护、防腐、环境温度及抗干扰的要求。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>《数据中心设计规范》 GB 50174-2017</p> <p>8.1.2 电子信息设备供电电源质量应根据数据中心的等级,按本规范附录 A 执行。当电子信息设备采用直流电源供电时,供电电压应符合电子信息设备的要求。</p> <p>8.1.3 供配电系统应为电子信息系统的可扩展性预留备用容量。</p> <p>8.1.7 电子信息设备宜由不间断电源系统供电。不间断电源系统应有自动和手动旁路装置。确定不间断电源系统的基本容量时,应留有余量。</p> <p>《工业电视系统工程设计标准》 GB/T 50115-2019</p> <p>9.0.1 工业电视系统宜采用二级负荷供电。供电要求应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052的有关规定。</p> <p>9.0.2 工业电视系统供电设计应符合本条规定。</p> <p>8.1.3 交流电源供电电压波动超过工业电视系统设备正常工作范围时,应配置稳压电源。稳压电源装置的选择应符合本条规定。</p> |
| 7 | 配管配线 | <p>《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB 50058-2014</p> <p>5.4.3 爆炸性环境电气线路的安装应符合本条规定。</p> <p>《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》 CJJ/T 120-2018</p> <p>3.2.4 爆炸危险环境中的配电和控制线路应采用铜芯电缆,其敷设和安装应符合本条规定。</p> <p>《仪表配管配线设计规范》 HG/T 20512-2014</p> <p>8.1.1 仪表电缆应按较短的途径敷设,避开热源、潮</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|--------|--|
| | | <p>湿、振动源及电磁场干扰，不应敷设在影响操作、妨碍设备维修的位置。</p> <p>8.1.7 不同电平的信号，不应共用同一根多芯电缆和接线箱。</p> <p>8.1.8 本安和非本安的信号，不应共用同一根多芯电缆和同一接线箱。</p> <p>8.1.12 防爆现场仪表、接线箱、就地仪表盘（柜）的电缆进出口，应根据现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 采用相应的防爆级别的电缆密封接头。</p> <p>8.4.4 不同信号种类的电缆，应分别穿管敷设。</p> <p>8.6.5 直埋电缆不应沿任何地下管道的上方或下方平行敷设。当沿地下管线两侧平行敷设或与其交叉时，最小净距离应符合本条规定。</p> |
| 8 | 视频监视系统 | <p style="text-align: center;">《工业电视系统工程设计标准》 GB/T 50115-2019</p> <p>5.3.6 不同环境条件下设置的摄像机采用的防护装置或采取的防护措施应符合本条规定。</p> <p>5.6.2 室外设置的摄像机及与之配套的设备，其外壳防护等级不应低于 IP66。</p> <p>5.6.3 浸入水中或可能有水积聚的场所设置的摄像机及与之配套的设备，其外壳防护等级应采用 IP68。</p> <p>7.3.4 根据线缆敷设环境的不同和传输安全性的要求，工业电视线缆的选择应符合本条规定。</p> <p style="text-align: center;">《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》 CJJ/T 120-2018</p> <p>8.0.3-6 安装在室外的摄像机应设置防护罩，并应采取防震和防雷措施。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|--------------|--|
| | | <p>《民用闭路监视电视系统工程技术规范》 GB 50198-2011</p> <p>3.1.11.4 根据监视目标和环境的条件,确定摄像机类型及防护措施。</p> <p>3.2.12.5 摄像机应避免在高温、潮湿、强磁场下的环境工作。</p> |
| 9 | 设备材料选用的规定、法规 | <p>《电子信息产品污染控制管理办法》 (中华人民共和国信息产业部第39号2006年2月28日)</p> <p>第九条 电子信息产品设计者在设计电子信息产品时,应当符合电子信息产品有毒、有害物质或元素控制国家标准或行业标准,在满足工艺要求的前提下,采用无毒、无害或低毒、低害、易于降解、便于回收利用的方案。</p> |

(六) 给水工程--暖通专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-------------|--|
| 1 | 总 说 明 | <p>《建筑工程设计文件编制深度规定》 (2016 年版)</p> <p>4.8.3 设计说明和施工图说明</p> <p>1 设计说明</p> <p>1) 列出设计依据, 列出设计内容和范围, 列出技术指标;</p> <p>2) 概述系统设计、相关各类供热负荷及技术参数;</p> <p>3) 设计所采用的图例符号;</p> <p>4) 节能设计所采用的措施, 有关的节能标准;</p> <p>5) 环保、消防及安全措施。</p> <p>2 施工说明</p> <p>1) 设备安装;</p> <p>2) 管道安装</p> <p>3) 系统的工作压力和试压要求;</p> <p>4) 防腐、保温、保护、涂色要求;</p> <p>5) 图中尺寸、标高的标注;</p> <p>6) 本工程采用的施工及验收依据;</p> <p>7) 图例。</p> |
| 2 | 工业厂房 供 暖 | <p>《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015</p> <p>5.1.1 供暖方式的选择应根据建筑物的功能及规模, 所在地区气象条件、能源状况、能源政策、环保等要求, 通过技术经济比较确定。</p> <p>5.1.7 集中供暖系统的热媒应根据建筑物的用途、供热情况和当地气候特点等条件, 经技术经济比较确定, 并应符合下列规定 1~4 条规定。</p> <p>5.3.1 选择散热器供暖时, 应符合本条 1~8 款规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-----------|---|
| | | <p>5.4.1 低温热水辐射供暖系统供水温度不应超过 60℃，供回水温差不宜大于 10℃，且不宜小于 5℃。辐射体的表面温度宜符合表 5.4.1 的规定。</p> <p>5.4.11 低温热水地面辐射供暖系统的工作压力应根据选用管道的材质、壁厚、介质温度和使用寿命等因素确定，不宜大于 0.8MPa；当工作压力超过 0.8MPa 时，应采取相应的措施。</p> <p>5.5.11 燃气红外线辐射供暖系统系统应在便于操作的位置设置能直接切断供暖系统及燃气供应系统的控制装置。利用通风机提供燃烧所需要空气或排出燃烧尾气时，通风机与供暖系统应连锁。</p> <p>5.7.4 低温加热电缆辐射供暖系统和低温电热膜辐射供暖系统应设置温控装置。</p> <p>5.8.14 供暖系统各并联环路应设置关闭和调节装置。当有冻结危险时，立管或支管上的阀门至干管的距离不应大于 120mm。</p> <p>5.8.17 供暖管道必须计算其热膨胀。当利用管段的自然补偿不能满足要求时，应设置补偿器。</p> <p>5.8.20 当供暖管道确需穿过防火墙时，在管道穿过处应采取防火封堵措施，并应在管道穿过处采取使管道可向墙两侧伸缩的固定措施。</p> |
| 3 | 工业厂房排 通 风 | <p>《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50019-2015</p> <p>6.1.2 生产工艺应按清洁生产标准的要求进行设计。对放散有害物质的生产过程和设备宜采用机械化、自动化，并应采取密闭、隔离和负压操作措施。对生产过程中不可避免放散的有害物质，在排放前应采取通风净化措施，并应达到相关污染物排放标准的要求。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>6.1.8 厂房内放散热、蒸汽、粉尘和有害气体的生产设备应设置局部排风装置。当设置局部排风装置仍不能保证室内工作环境满足卫生要求时，应辅以全面通风系统。</p> <p>6.1.9 厂房内放散有害气体或烟尘，无组织排放至室外，不符合现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB16297 及国家相关排放标准时，应采取封闭和净化措施，并应采用机械通风。</p> <p>6.1.11 组织室内送风、排风气流时，不应使含有大量热、蒸汽或有害物质的空气流入没有或仅有少量热、蒸汽或有害物质的人员活动区，且不应破坏局部排风系统的正常工作。</p> <p>6.1.13 下列情况之一时，应单独设置机械排风系统：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 不同的物质混合后能形成毒害更大或腐蚀性的混合物、化合物时； 2 混合后易使蒸汽凝结并聚积粉尘时； 3 散发剧毒物质的房间和设备。 <p>5.1.14 同时放散有害物质、余热和余湿时，全面通风量应按分别消除有害物质、余热和余湿所需风量的最大值确定。当树种溶剂（苯及其同系物、醇类或醋酸酯类）蒸汽或树种刺激性气体同时放散于空气中时，应按各种气体分别稀释至规定的接触限值所需要的空气量的总和计算全面通风换气量。</p> <p>6.1.18 建筑物的防烟、排烟设计应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定执行。</p> <p>6.2.1 厂房采用自然通风时，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 消除工业厂房余热、余湿的通风，宜采用自然通风； 2 厂房内放散的有害气体比空气轻时，宜采用自然 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>通风；</p> <p>3 无组织排放将造成室外环境空气质量不达标时，不应采用自然通风；</p> <p>4 周围空气被粉尘或其他有害物质严重污染的生产厂房，不宜采用自然通风。</p> <p>6.2.2 放散极毒物质的生产厂房、仓库严禁采用自然通风。</p> <p>6.3.5 机械送风系统进风口的位置应符合下列规定：</p> <p>1 应直接设置在室外空气较清洁的地点；</p> <p>2 近距离内有排风口时，应低于排风口；</p> <p>3 进风口的下缘距室外地坪不宜小于 2m，当设置在绿化带时，不宜小于 1m；</p> <p>4 应避免进风、排风短路。</p> <p>6.3.11 排除含有剧毒物质、难闻气味物质或含有浓度较高的爆炸危险性物质的局部排风系统，排出的气体应排至建筑物的空气动力阴影区和正压区外。</p> <p>6.4.1 对可能突然放散大量有毒气体、有爆炸危险气体或粉尘的场所，应根据工艺设计要求设置事故通风系统。</p> <p>6.4.2 设置事故通风系统，应符合下列要求：</p> <p>1 放散有爆炸危险的可燃气体、粉尘或气溶胶等物质时，应设置防爆通风系统或诱导式事故排风系统；</p> <p>2 具有自然通风的单层建筑物，所放散的可燃气体密度小于室内空气密度时，宜设置事故送风系统；</p> <p>3 事故通风可由经常使用的通风系统和事故通风系统共同保证。</p> <p>6.4.3 事故通风量宜根据工艺设计条件通过计算确定，且换气次数不应小于 12 次/h。房间计算体积应符合下列规定：</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|---------------|--|
| | | <p>1 当房间高度小于或等于 6m 时，应按房间实际体积计算；</p> <p>2 当房间高度大于 6m 时，应按 6m 的空间体积计算。</p> <p>6.4.4 事故排风的吸风口，应设在有毒气体或爆炸危险性物质放散量可能最大或聚集最多的地点。对事故排风的死角处应采取导流措施。</p> <p>6.4.5 事故排风的排风口，应符合下列规定：</p> <p>1 不应布置在人员经常停留或经常通行的地点；</p> <p>2 排风口与机械送风系统的进风口的水平距离不应小于 20m，当水平距离不足 20m 时，排风口必须高出进风口，并不得小于 6m；</p> <p>3 当排气中含有可燃气体时，事故通风系统排风口距可能火花溅落地点应大于 20m；</p> <p>4 排风口不得朝向室外动力阴影区和正压区。</p> <p>6.4.6 工作场所设置有有毒气体或有爆炸危险气体监测计报警装置时，事故通风装置应与报警装置连锁。</p> <p>6.4.7 事故通风的通风机应分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。</p> <p>6.4.8 设置有事故排风的场所不具备自然进风条件时，应同时设置补风系统，补风量宜为排风量的 80%，补风机应与事故排风机连锁。</p> |
| 4 | 20kV 及以下变电所采暖 | <p style="text-align: center;">《20kV 及以下变电所设计规范》 GB 50053-2013</p> <p>6.3.5 采暖地区，控制室和值班室应设采暖装置。配电室内温度低影响电气设备元件和仪表的正常运行时，也应设置采暖装置或采取局部采暖措施。控制室和配电室内的采暖装置，宜采用钢管焊接，且不应有法兰、螺纹接头和阀门等。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-------|---|
| 5 | 泵站通风 | <p align="center">《泵站设计标准》 GB 50265-2022</p> <p>10.12.7 需要设置事故排烟的场所，其排烟系统宜由平时使用的排风系统兼顾，但在事故发生时，应保证能提供足够的通风换气量。</p> <p>10.12.8 符合下列条件之一时，应设置空气调节：</p> <p>1 夏季采用自然通风或机械通风达不到本标准 10.12.3-1、表 10.12.3-2 规定的室内空气温度要求，或采用自然通风或机械通风虽能达到本标准 10.12.3-1、表 10.12.3-2 规定的室内空气温度要求但不经济时；</p> <p>2 有人员长期值班的房间或部位，采用采暖通风达不到人体舒适标准或室内热、湿环境要求时；</p> <p>3 采用采暖通风达不到机电设备对室内温度、湿度、洁净度等要求时。</p> |
| 6 | 变电所通风 | <p align="center">《20kV 及以下变电所设计规范》 GB 50053-2013</p> <p>6.3.1 变压器室宜采用自然通风，夏季的排风温度不宜高于 45℃，且排风与进风的温差不宜大于 15℃。当自然通风不能满足要求时，应增设机械通风。</p> <p>6.3.2 电容器室应有良好的自然通风，通风量应根据电容器允许的温度，按夏季排风温度不超过电容器所允许的最高环境空气温度计算；当自然通风不能满足要求时，可增设机械通风。电容器室、蓄电池室、配套有电子类温度敏感器件的高、低压配电室和控制室，应设置环境空气温度指示装置。</p> <p>6.3.3 当变压器室、电容器室采用机械通风时，其通风管道应采用非燃烧材料制作。当周围环境污秽时，宜加设空气过滤器。装有六氟化硫气体绝缘的配电装置的房间，在发生事故时房间内易聚集六氟化硫气体的部位，应装设报警信号和排风装置。</p> |

三 排水工程

（一）排水工程—工艺专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------------|--|
| 1 | 计 算 书 | 应满足《市政公用工程设计文件编制深度规定（2013年版）》中排水工程初步设计、施工图设计文件编制深度中对污水处理厂工艺设计计算、排水管网设计计算的相关要求。 |
| 2 | 污 水 处 理 厂 | |
| 2.1 | 一般规定 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>7.1.3 污水厂的规模应按平均日流量确定。</p> <p>7.1.5 污水处理构筑物的设计应符合本条文规定。</p> <p>7.1.7 处理构筑物的个（格）数不应少于2个（格），并按并联设计。</p> <p>7.1.8 并联运行的处理构筑物间应设置均匀配水装置，各处理构筑物系统间应设置可切换的连通管渠。</p> <p>7.1.9 处理构筑物中污水的出入口处应采取整流措施。</p> <p>7.1.10 污水厂和再生水厂应设置出水消毒设施。</p> <p>7.1.12 位于寒冷地区的污水和污泥处理构筑物，应有保温防冻措施。</p> |
| 2.2 | 厂址选择和总体布置 | <p>《城市排水工程规划规范》 GB 50318-2017</p> <p>3.4.1 城市排水接纳水体应有足够的容量和排泄能力，其环境容量应能保证水体的环境保护要求。</p> <p>4.4.4 污水处理厂应设置卫生防护用地，新建污水处理厂卫生防护距离，在没有进行建设项目环境影响评价</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>前,根据污水处理厂的规模,可按表 4.4.4 控制。卫生防护距离内不得安排住宅、学校、医院等敏感性用途的建设用地。</p> <p>4.6.1 城市污水处理厂的污泥应进行减量化、稳定化、无害化、资源化的处理和处置。</p> <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>7.2.1 污水厂、污泥处理厂位置的选择应符合城镇总体规划和排水工程专业规划的要求,并应根据下列因素综合确定:</p> <p>7 厂区地形不应受洪涝灾害影响,防洪标准不应低于城镇防洪标准,有良好的排水条件。</p> <p>7.2.9 地下或半地下污水厂应充分利用污水厂的上部空间,有效利用土地资源,提高土地利用率。</p> <p>7.2.13 污水厂应设置通向各构筑物 and 附属建筑物的必要通道,并应符合下列规定:</p> <p>8 进入地下污水厂箱体的通道前应设置驼峰,驼峰高度不应小于 0.5m,驼峰后在通道的中部和末端均应设置横截沟,并应配套设置雨水泵房。</p> <p>7.2.20 处理构筑物应设排空设施,排出水应回流处理。</p> <p>7.2.24 地下或半地下污水厂的综合办公楼、总变电室、中心控制室等运行和管理人员集中的建筑物宜设置于地面上;有爆炸危险或火灾危险性大的设施或处理单元应设置于地面上。</p> <p>7.2.25 地下或半地下污水厂污水进口应至少设置一道速闭闸门。</p> <p>7.2.26 地下或半地下污水厂产生臭气的主要构筑物应封闭除臭,箱体内应设置强制通风设施。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-------|---|
| | | <p>7.2.28 地下或半地下污水厂箱体内人员操作层的净空不应小于 4m。</p> |
| 2.3 | 格 栅 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>7.3.1 污水处理系统或水泵前应设置格栅。</p> <p>7.3.5 格栅上部必须设置工作平台，其高度应高出格栅前最高设计水位 0.5m，工作平台上应有安全和冲洗设施。</p> <p>7.3.6 格栅工作平台两侧边道宽度宜采用 0.7~1.0m。工作平台正面过道宽度，采用机械清除时不应小于 1.5m，采用人工清除时不应小于 1.2m。</p> <p>7.3.8 格栅间应设置通风设施和硫化氢等有毒有害气体的检测与报警装置。</p> |
| 2.4 | 沉 砂 池 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>7.4.1 污水厂应设置沉砂池。沉砂池应按去除相对密度 2.65、粒径 0.2mm 以上的砂粒进行设计。</p> <p>7.4.6 砂斗容积不应大于 2d 的沉砂量；当采用重力排砂时，砂斗斗壁和水平面的倾角不应小于 55°。</p> <p>7.4.7 沉砂池除砂宜采用机械方法，并经砂水分离后储存或外运。当采用人工排砂时，排砂管直径不应小于 200mm。排砂管应考虑防堵塞措施。</p> |
| 2.5 | 沉 淀 池 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>7.5.2 沉淀池的超高不应小于 0.3m。</p> <p>7.5.4 当采用污泥斗排泥时，每个污泥斗均应设单独的阀门（或闸门）和排泥管。</p> <p>7.5.6 排泥管的直径不应小于 200mm。</p> <p>7.5.9 沉淀池应设置浮渣的撇除、输送和处置设施。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|------------|-----------|---|
| | | 7.5.16 斜管（板）沉淀池应设置冲洗设施。 |
| 2.6 | 活性污泥法 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>7.6.3 污水中含有大量产生泡沫的表面活性剂时，应有除泡沫措施。</p> <p>7.6.40 反应池应设置固定式事故排水装置，可设在滗水结束时的水位处。</p> <p>7.6.41 反应池应采用有防止浮渣流出设施的滗水器；同时，宜有清除浮渣的装置。</p> <p>7.6.46 膜生物反应器工艺应设置化学清洗设施。</p> <p>7.6.47 膜离线清洗的废液宜采用中和等措施处理，处理后的废液应返回污水处理构筑物进行处理。</p> |
| 2.7 | 回流污泥和剩余污泥 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>7.7.2 回流污泥设备台数不应少于 2 台，并应有备用设备，空气提升器可不设备用。回流污泥设备，宜有调节流量的措施。</p> |
| 2.8 | 生物膜法 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>7.8.2 污水进行生物膜法处理前，宜进行预处理。当进水水质或水量波动大时，应设置调节池。</p> <p>7.8.9 生物接触氧化池底部应设置排泥和放空设施。</p> <p>7.8.12 曝气生物滤池前应设置沉砂池、初次沉淀池或混凝沉淀池、除油池、超细格栅等预处理设施，也可设水解调节池，进水悬浮固体浓度不宜大于 60mg/L。</p> <p>7.8.24 生物转盘反应槽的设计应符合下列规定： 3 盘片在槽内的浸没深度不应小于盘片直径的 35%，转轴中心应高出水位 150mm 以上。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|------|------|--|
| 2.9 | 供氧设施 | <p align="center">《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>7.9.15 鼓风机的台数应根据供气量确定；供气量应根据污水量、污染物负荷变化、水温、气温、风压等确定。可采用不同风量的鼓风机，但不应超过两种。工作鼓风机台数，按平均风量供气量配置时，应设置备用鼓风机。工作鼓风机台数小于或等于 4 台时，应设置 1 台备用鼓风机；工作鼓风机台数大于或等于 5 台时，应设置 2 台备用鼓风机。备用鼓风机应按设计配置的最大机组考虑。</p> <p>7.9.17 选择输气管道的管材时，应考虑强度、耐腐蚀性和膨胀系数。当采用钢管时，管道内外应有不同的耐热、耐腐蚀处理，敷设管道时应考虑温度补偿。当管道置于管廊或室内时，在管外应敷设隔热材料或加做隔热层。</p> <p>7.9.18 输气管道的低点应设排除水分（或油分）的放泄口和清扫管道的排出口；必要时可设排入大气的放泄口，并应采取消声措施。</p> <p>7.9.21 大中型鼓风机应设单独基础，机组基础间通道宽度不应小于 1.5m。</p> <p>7.9.22 鼓风机房内外的噪声应分别符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087 和《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的规定。</p> |
| 2.10 | 化学除磷 | <p align="center">《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>7.10.1 污水经生物除磷工艺处理后，其出水总磷不能达到要求时，应采用化学除磷工艺处理；污泥处理过程中产生的污水含磷较高影响出厂水总磷不能达标时，也应采用化学除磷工艺。</p> <p>7.10.7 化学除磷时，接触腐蚀性物质的设备和管道应采取防腐措施。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|--------|---------|--|
| 2.11 | 自然处理 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>7.12.3 污水自然处理必须考虑对周围环境及水体的影响,不得降低周围环境的质量,应根据地区特点选择适宜的污水自然处理方式。</p> <p>7.12.4 采用自然处理时,应采取防渗措施,严禁污染地下水。</p> <p>7.12.13 人工湿地应在池体底部和侧面进行防渗处理,防渗层的渗透系数不应大于 10-8m/s。</p> <p>7.12.14 在寒冷地区,集配水及进水管的设计应考虑防冻措施。</p> <p>7.12.15 人工湿地系统应定期清淤排泥。</p> <p>7.12.16 人工湿地应综合考虑污水的悬浮物浓度、有机负荷、投配方式、填料粒径、植物、微生物和运行周期等因素进行防堵塞设计。</p> <p>7.12.20 在多级稳定塘系统的后面可设养鱼塘,进入养鱼塘的水质应符合国家现行有关渔业水质标准的规定。</p> |
| 2.12 | 消毒 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>7.13.3 污水厂消毒后的出水不应影响生态安全。</p> <p>7.13.10 二氧化氯、次氯酸钠或氯消毒后应进行混合和接触,接触时间不应小于 30min。</p> |
| 2.13 | 污泥处理和处置 | |
| 2.13.1 | 一般规定 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>8.1.8 污泥处理构筑物 and 主要设备的数量不应少于 2 个。</p> <p>8.1.9 污泥处理处置过程中产生的臭气应收集后进行</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|--------|------|--|
| | | <p>处理。</p> <p>8.1.10 污泥处理处置过程中产生的污泥水应单独处理或返回污水处理构筑物进行处理。</p> <p>《城市排水工程规划规范》 GB 50318-2017</p> <p>4.6.4 采用土地利用、填埋、焚烧、建筑材料综合利用等方式处理处置污泥时,污泥的泥质应符合国家现行相关标准的规定,确保环境安全。</p> |
| 2.13.2 | 污泥浓缩 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>8.2.6 间歇式污泥浓缩池应设置可排出深度不同的污泥水的设施。</p> |
| 2.13.3 | 污泥消化 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>8.3.12 厌氧消化池污泥的加热可采用池外热交换,并应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 厌氧消化池总耗热量应按全年最冷月平均日气温通过热工计算确定; 2 加热设备应考虑 10%~20%的富余能力; 3 厌氧消化池及污泥投配和循环管道应进行保温。 <p>8.3.13 厌氧消化池内壁应采取防腐措施。</p> <p>8.3.16 厌氧消化池溢流和表面排渣管出口不得放在室内,且必须设置水封装置。厌氧消化池的出气管上必须设置回火防止器。</p> <p>8.3.20 污泥气贮罐超压时,不得直接向大气排放污泥气,应采用污泥气燃烧器燃烧消耗,燃烧器应采用内燃式。污泥气贮罐的出气管上必须设置回火防止器。</p> <p>8.3.21 污泥气净化应进行除湿、过滤和脱硫等处理。污泥气钝化应进行除湿,去除二氧化碳、氨和氮氧化物等处理。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|--------|--------|--|
| | | <p>8.3.26 好氧消化池中溶解氧浓度不应小于 2mg/L。</p> <p>8.3.29 间歇运行的好氧消化池应设有排出上清液的装置，连续运行的好氧消化池宜设有排出上清液的装置。</p> |
| 2.13.4 | 污泥好氧发酵 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>8.4.1 采用好氧发酵的污泥应符合下列规定：</p> <p>3 有害物质含量应符合现行国家标准《城镇污水处理厂污泥泥质》的规定。</p> <p>8.4.4 污泥接收区、混料区、发酵处理区、发酵产物储存区的地面和周边车行道应进行防渗处理。</p> <p>8.4.5 北方寒冷地区的污泥好氧发酵工程应采取措施保证好氧发酵车间环境温度不低于 5℃，并应采取措施防止冷凝水回滴至发酵堆体。</p> <p>8.4.7 进入发酵系统的混合物料应符合下列规定：</p> <p>1 含水率应为 55%~65%，有机物含量不应低于 40%，碳氮比应为 20~30，pH 值应为 6~9；</p> <p>2 混合物料应结构松散、颗粒均匀、无大团块，颗粒直径不应大于 2cm。</p> <p>8.4.8 给料设备应能按比例配备进入混料设备的污泥、辅料和返混料。当采用料斗方式给料时，应采取防止污泥架桥的措施。</p> <p>8.4.12 一次发酵阶段堆体氧气浓度不应低于 5%（按体积计），温度达到 55℃~65℃时持续时间应大于 3d，总发酵时间不应小于 7d。</p> |
| 2.13.5 | 污泥机械脱水 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>8.5.2 污泥在脱水前应加药调理，并应符合下列规定：</p> <p>2 污泥加药后，应立即混合反应，并进入脱水机。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|--------|--------|--|
| | | <p>8.5.4 带式压滤机的设计应符合下列规定：</p> <p>2 应按带式压滤机的要求配置空气压缩机，并至少应有 1 台备用；</p> <p>3 应配制冲洗泵，至少应有 1 台备用。</p> <p>8.5.5 板框压滤机和厢式压滤机的设计应符合下列规定：</p> <p>1 过滤压力不应小于 0.4MPa；</p> <p>2 过滤周期不应大于 4h；</p> <p>3 每台压滤机可设 1 台污泥压入泵；</p> <p>4 压缩空气量为每立方米滤室不应小于 $2\text{m}^3/\text{min}$（按标准工况计）。</p> <p>8.5.8 离心脱水机前应设置污泥切割机。</p> |
| 2.13.6 | 污泥石灰稳定 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>8.6.1 石灰稳定工艺由脱水污泥给料单元、石灰计量投加单元、混合反应单元、污泥出料输送单元和气体净化单元等组成。进入石灰稳定系统的污泥含水率宜为 60%~80%，且不应含有粒径大于 50mm 的杂质。</p> <p>8.6.2 石灰稳定工艺的设计应符合下列规定：</p> <p>1 石灰稳定设施应密闭，配套除尘、除臭设施设备；</p> <p>2 石灰储料仓筒顶端应设有粉尘收集过滤装置和物位测量装置，且应安装过压保护；</p> <p>3 石灰混合装置应设在收集泥饼的传送装置末端；</p> <p>4 石灰进料装置应位于储料仓筒的锥斗部分；</p> <p>5 石灰的投加量应由最终的含固率和石灰稳定控制指标计算确定。</p> |
| 2.13.7 | 污泥干化 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>8.7.2 污泥热干化的设计应符合下列规定：</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|--------|------|---|
| | | <p>3 热干化出泥应避免污泥的黏滞区；</p> <p>4 热干化系统内的氧含量小于 3%时，必须采用纯度较高的惰性气体；</p> <p>8.7.5 流化床式干化的设计应符合下列规定：</p> <p>1 床内氧含量应小于 5%；</p> <p>3 床内干化气体温度应为 $85^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$。</p> <p>8.7.6 圆盘式、桨叶式和薄层式干化的设计应符合下列规定：</p> <p>1 热交换介质可为导热油或饱和蒸汽；</p> <p>2 饱和蒸汽的压力应在 $0.2\text{MPa} \sim 1.3\text{MPa}$（表压）。</p> <p>8.7.7 当污泥干化热交换介质为导热油时，导热油的闪点温度必须大于运行温度。</p> <p>8.7.8 污泥热干化蒸发单位水量所需的热能应小于 $3300\text{kJ/kgH}_2\text{O}$。</p> <p>8.7.9 污泥干化设备应有安全保护措施。</p> <p>8.7.10 热干化系统必须设置尾气净化处理设施，并应达标排放。</p> <p>8.7.11 干化装置必须全封闭，污泥干化设备内壁和污泥干化车间应保持微负压，干化后污泥应密封贮存。</p> <p>8.7.15 污泥自然干化场及其附近应设长期监测地下水质量的设施。</p> <p>8.7.16 污泥焚烧应和热干化设施同步建设。</p> |
| 2.13.8 | 污泥焚烧 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>8.8.3 污泥焚烧区域空间应满足污泥焚烧产生烟气在 850°C 以上高温区域停留时间不小于 2s。</p> <p>8.8.4 污泥焚烧设施的设计年运行时间不应小于 7200h。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|---------|-----------|--|
| | | <p>8.8.5 污泥焚烧必须设置烟气净化处理设施，且烟气处理后的排放值应符合现行国家标准的规定。烟气净化系统必须设置袋式除尘器。</p> <p>8.8.6 污泥焚烧的炉渣和除尘设备收集的飞灰应分别收集、贮存和运输。符合要求的炉渣应进行综合利用，飞灰应经鉴别后妥善处置。</p> |
| 2.13.9 | 污泥处置和综合利用 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>8.9.1 污泥的最终处置应考虑综合利用。</p> <p>8.9.2 污泥的处置和综合利用应因地制宜。污泥的土地利用应严格控制污泥中和土壤中积累的重金属和其他有毒有害物质含量，园林绿化利用和农用污泥应符合国家现行标准的规定，处理不达标的污泥不得进入耕地。</p> <p>8.9.3 用于建材的污泥应根据实际产品要求、工艺情况和污泥掺入量，对污泥中的硫、氯、磷和重金属等的含量设置最高限值。</p> <p>《城市排水工程规划规范》 GB 50318-2017</p> <p>4.6.1 城市污水处理厂的污泥应进行减量化、稳定化、无害化、资源化的处理和处置。</p> <p>4.6.4 采用土地利用、填埋、焚烧、建筑材料综合利用等方式处理处置污泥时，污泥的泥质应符合国家现行相关标准的规定，确保环境安全。</p> |
| 2.13.10 | 污泥输送和贮存 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>8.10.4 管道输送脱水污泥，弯头的转弯半径不应小于5倍管径，并应选择适用于输送大颗粒、高黏稠度污泥输送泵，污泥泵应具有较强的抗腐蚀性和耐磨性。</p> <p>8.10.5 皮带输送机输送污泥的倾角应小于 20°。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|---------|------|---|
| | | <p>8.10.6 干化污泥输送应密闭,干化污泥的输送设施应处于负压状态,防止气体外逸污染环境。干化污泥输送设备应具有耐磨、耐腐蚀、检修方便的特点。</p> <p>8.10.7 污水厂应设置污泥贮存设施,便于污泥处理、外运处置,避免造成环境污染。</p> <p>8.10.8 污泥料仓的设计应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 污泥料仓的容积应根据污泥出路、运输条件和后续处理工艺等因素综合确定; 2 脱水污泥料仓应设有防止污泥架桥装置; 3 污泥料仓应具有密闭性、耐腐蚀、防渗漏等性能; 4 应设除臭设施; 5 干化污泥料仓应设有温度检测和一氧化碳气体检测装置,并应设有温度过高和气体浓度过高的应急措施。 |
| 2.13.11 | 除臭 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>8.11.3 污水除臭系统应进行源强和组分分析,根据臭气散发量、浓度和臭气成分选用合适的处理工艺。</p> <p>8.11.4 污水除臭系统应根据当地的气温和气候条件采取防冻和保温措施。</p> <p>8.11.5 臭气风量设计应采取量少、质浓的原则。在满足密闭空间内抽吸气均匀和浓度控制的条件下,应尽量采取小空间密闭、负压抽吸的收集方式。</p> <p>8.11.6 臭气处理装置应靠近臭气风量大的臭气源。当臭气源分散布置时,可采用分区处理。</p> <p>8.11.7 臭气源加盖时,应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 正常运行时,加盖不应影响构筑物内部和相关设备的观察和采光要求; 2 应设检修通道,加盖不应妨碍设备的操作和维 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|--|
| | | <p>护检修；</p> <p>3 盖和支撑的材质应具有良好的物理性能，耐腐蚀、抗紫外老化，并在不同温度条件下有足够的抗拉、抗剪和抗压强度，承受台风和雪荷载，定期进行检测，且不应有和臭气源直接接触的金属构件；</p> <p>4 盖上宜设置透明观察窗、观察孔、取样孔和人孔，并应设置防起雾措施，窗和孔应开启方便且密封性良好；</p> <p>5 禁止踩踏的盖应设置栏杆或醒目的警示标识；</p> <p>6 臭气源加盖设施应和构筑物（设备）匹配，提高密封性，减少臭气逸出。</p> <p>8.11.10 臭气收集通风机的风压计算时，应考虑除臭空间负压、臭气收集风管沿程和局部损失、除臭设备自身阻力、臭气排放管风压损失，并应预留安全余量。</p> <p>8.11.11 臭气收集通风机壳体和叶轮材质应选用玻璃钢等耐腐蚀材料。风机宜配备隔声罩，且面板应采用防腐材质，隔声罩内应设散热装置。</p> <p>8.11.15 臭气排放应进行环境影响评估。当厂区周边存在敏感区域时，应进行臭气防护距离计算。</p> |
| 3 | 排水工程 | |
| 3.1 | 一般规定 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>3.1.2 排水体制（分流制或合流制）的选择应根据城镇的总体规划，结合当地的气候特征、地形特点、水文条件、水体状况、原有排水设施、污水处理程度和处理后再生利用等因地制宜地确定，并应符合下列规定：</p> <p>2 除降雨量少的干旱地区外，新建地区的排水系统应采用分流制。</p> <p>3 分流制排水系统禁止污水接入雨水管网，并应采取截流、调蓄和处理等措施控制径流污染。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|---|
| | | 4 现有合流制排水系统应通过截流、调蓄和处理等措施,控制溢流污染,还应按城镇排水规划的要求,经方案比较后实施雨污分流改造。 |
| 3.2 | 雨水系统 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>3.2.3 排水管渠设施应确保雨水管渠设计重现期下雨水的转输、调蓄和排放,并应考虑受纳水体水位的影响。</p> <p>3.2.6 受有害物质污染场地的雨水径流应单独收集处理,并应达到国家现行相关标准后方可排入排水管渠。</p> |
| 3.3 | 污水系统 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>3.3.2 城镇所有用水过程产生的污水和受污染的雨水径流应纳入污水系统。</p> <p>3.3.6 城镇已建有污水收集和集中处理设施时,分流制排水系统不应设置化粪池。</p> <p>3.3.10 城镇污水厂应同步建设污泥处理处置设施,并进行减量化、稳定化和无害化处理,在保证安全、环保和经济的前提下,实现污泥的能源和资源利用。</p> |
| 4 | 排水管渠 | |
| 4.1 | 一般规定 | <p>《城市排水工程规划规范》 GB 50318-2017</p> <p>3.1.4 城市建设应根据气候条件、降雨特点、下垫面情况等,因地制宜地推行低影响开发建设模式,削减雨水径流、控制径流污染、调节径流峰值、提高雨水利用率、降低内涝风险。</p> <p>4.4.5 排入城市污水管渠的污水水质应符合现行国家标准《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962 的要求。</p> <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>5.1.3 污水和合流污水收集输送时,不应采用明渠。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|------------|------|--|
| | | <p>5.1.5 输送污水、合流污水的管道应采用耐腐蚀材料，其接口和附属构筑物应采取相应的防腐蚀措施。</p> <p>5.1.13 当排水管渠出水口受水体水位顶托时，应根据地区重要性和积水所造成的后果，设置防潮门、闸门或泵站等设施。</p> <p>5.1.14 排水管渠系统之间可设置连通管，并应符合下列规定：</p> <p>1 雨水管渠系统和合流管道系统之间不得设置连通管。</p> <p>2 雨水管渠系统之间或合流管道系统之间可根据需要设置连通管，在连通管处应设闸槽或闸门。连通管和附近闸门井应考虑维护管理的方便。</p> |
| 4.2 | 水力计算 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>5.2.4 排水管渠的最大设计充满度和超高应符合本条文规定。</p> <p>5.2.7 排水管渠的最小设计流速应符合本条文规定。</p> |
| 4.3 | 管 道 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>5.3.1 不同直径的管道在检查井内的连接应采用管顶平接或水面平接。</p> <p>5.3.2 管道转弯和交接处，其水流转角不应小于 90°。当管径小于或等于 300mm 且跌水水头大于 0.3 m 时，可不受此限制。</p> <p>5.3.3 管道地基处理、基础形式和沟槽回填土压实度应根据管道材质、管道接口和地质条件确定，并应符合国家现行标准的规定。</p> <p>5.3.4 管道接口应根据管道材质和地质条件确定，并应符合现行国家标准《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032 的有关规定。当管道穿过粉砂、</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|--|
| | | <p>细砂层并在最高地下水位以下，或在地震设防烈度为7度及以上设防区时，应采用柔性接口。</p> <p>5.3.5 排水管道设计时，应防止在压力流情况下使接户管发生倒灌。</p> <p>5.3.10 污水管道和合流管道应根据需要设置通风设施。</p> <p>5.3.13 压力管道接入自流管渠时，应设置消能设施。</p> |
| 4.4 | 检查井 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>5.4.2 污水管道、雨水管道和合流管道的检查井井盖应有标识。</p> <p>5.4.3 检查井不得使用实心黏土砖砌检查井。砖砌和钢筋混凝土检查井应采用钢筋混凝土底板。</p> <p>5.4.10 位于绿化带内井盖，不应低于地面。</p> <p>5.4.14 检查井和管道接口处应采取防止不均匀沉降的措施。</p> <p>5.4.17 在压力管道上应设置压力检查井。</p> |
| 4.5 | 跌水井 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>5.5.1 管道跌水水头大于2.0m时，应设跌水井。</p> <p>5.5.2 跌水井的进水管管径不大于200mm时，一次跌水水头高度不得大于6m。</p> <p>5.5.3 污水和合流管道上的跌水井，宜设排气通风措施并应在该跌水井和上下游各一个检查井的井室内部及这三个检查井之间的管道内壁采取防腐措施。</p> |
| 4.6 | 水封井 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>5.6.1 当工业废水能产生引起爆炸或火灾的气体时，其管道系统中必须设置水封井。水封井位置应设在产生</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|------|----------|--|
| | | <p>上述废水的排出口处及其干管上适当间隔距离处。</p> <p>5.6.2 水封深度不应小于 0.25m，井上宜设通风设施，井底应设沉泥槽。</p> <p>5.6.3 水封井及同一管道系统中的其他检查井，均不应设在车行道和行人众多的地段，并应适当远离产生明火的场地。</p> |
| 4.7 | 雨水口 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>5.7.4 道路横坡坡度不应小于 1.5%，平算式雨水口的算面标高应比周围路面标高低 3cm~5cm，立算式雨水口进水处路面标高应比周围路面标高低 5cm。</p> |
| 4.8 | 截流设施 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>5.8.4 截流井溢流水位应在设计洪水或受纳管道设计水位以上，当不能满足要求时，应设置闸门等防倒灌设施，并应保证上游管渠在雨水设计流量下的排水安全。</p> |
| 4.9 | 出水口 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>5.9.2 出水口应采取防冲刷、消能、加固等措施，并设置警示标识。</p> <p>5.9.3 受冻胀影响地区的出水口应考虑采用耐冻胀材料砌筑，出水口的基础应设在冰冻线以下。</p> |
| 4.10 | 立交交叉道路排水 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>5.10.3 下穿立交道路排水应设置独立的排水系统，并防止倒灌。当没有条件设置独立排水系统时，受纳排水系统应能满足地区和立交排水设计流量要求。</p> <p>5.10.6 高架道路每个雨水口应单独用立管引至地面排水系统。雨水口的入口应设置格栅。</p> <p>5.10.7 当下穿立交道路的最低点位于地下水位以下时，应采取排水或控制地下水的措施。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|------|--------|--|
| | | <p>5.10.8 下穿立交道路应设置地面积水深度标尺、标识线和提醒标语等警示标识。</p> |
| 4.11 | 倒虹管 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>5.11.2 倒虹管的设计应符合本条文规定。</p> <p>5.11.5 倒虹管进出水井较深时，井内应设置检修台，其宽度应满足检修要求。</p> <p>5.11.6 倒虹管进出水井内应设置闸槽或闸门。</p> <p>5.11.7 倒虹管进水井的前一检查井应设置沉泥槽。</p> |
| 4.12 | 渠道 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>5.11.2 渠道和管道连接处应设置挡土墙等衔接设施。渠道接入管道处应设置格栅。</p> |
| 4.13 | 雨水调蓄设施 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>5.14.7 敞开式调蓄设施的设计应符合下列规定：</p> <p>1 调蓄水体近岸 2.0m 范围内的常水位水深大于 0.7m 时，应设置防止人员跌落的安全防护设施，并应有警示标识；</p> <p>2 敞开式雨水调蓄设施的超高应大于 0.3m，并应设置溢流设施。</p> <p>5.14.9 封闭结构的雨水调蓄设施应设置清洗、排气和除臭等附属设施和检修通道。</p> <p>5.14.10 雨水调蓄池的清淤冲洗水和用于控制径流污染但不具备净化功能的雨水调蓄设施的出水应接入污水系统；当下游污水系统无接纳容量时，应对下游污水系统进行改造或设置就地处理设施。</p> |
| 4.14 | 管道敷设 | <p>《埋地聚乙烯排水管道工程技术规程》 CECS 164: 2004</p> <p>6.1.2 管道应敷设在原状土地基或经开槽后处理回填</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>密实的地基上。</p> <p>6.1.4 当聚乙烯排水管道穿越铁路时，应设置钢筋混凝土、钢、铸铁等材料制作的保护套管，套管内径应大于聚乙烯管外径 300mm。对埋设在铁路下的管道，套管设计应按有关铁路等的规定执行。聚乙烯排水管道不得在建筑物和各类构筑物的基础下面穿越。</p> <p>6.1.6 当聚乙烯排水管道作为管道交叉倒虹管使用时，其工作压力除应符合管材的产品标准外，还应小于 0.05MPa。</p> <p>6.1.7 管道应直线敷设。当遇到特殊情况需利用柔性接口转角或利用管材柔性进行折线或弧形敷设时，其偏转角度和弯曲弧度应符合生产厂规定的允许值。</p> <p style="text-align: center;">《埋地硬聚氯乙烯排水管道工程技术规程》 T/CECS 122-2020</p> <p>1.0.4 排入硬聚氯乙烯管道的污水水质指标应符合现行国家标准《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962 的规定。</p> <p>4.1.4 埋地硬聚氯乙烯排水管道应按柔性管道进行结构设计。</p> <p>4.1.7 埋地硬聚氯乙烯排水管道基础宜采用中粗砂等柔性基础，不应采用刚性基础或刚性桩基础。</p> <p>4.2.2 埋地硬聚氯乙烯排水管道不应布设或穿越既有、拟建建筑物或大型构筑物的基础底面地基土层中。硬聚氯乙烯管道基础的埋深低于既有建（构）筑物基础埋深时，管道不得敷设在既有建（构）筑物基础底面地基压力扩散角范围内。</p> <p>4.2.3 埋地硬聚氯乙烯排水管道与热力管道之间的净距应按表 4.2.3 采用。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|---|
| | | <p>4.2.6 当硬聚氯乙烯排水管道穿越铁路、高速公路及河道时，应符合下列规定：</p> <p>1 应设置保护套管，保护套管内径与硬聚氯乙烯排水管道外径的最小差值应为 300mm。</p> <p>2 套管应埋设在河床冲刷深度以下，且管顶的最小覆土厚度应为 1.0m。</p> <p>3 在埋设硬聚氯乙烯排水管道位置的河流两岸应设立警示标志。</p> |
| 5 | 泵 站 | |
| 5.1 | 一般规定 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>6.1.5 会产生易燃易爆和有毒有害气体的污水泵站应为单独的建筑物，并应配置相应的检测设备、报警设备和防护措施。</p> <p>6.1.6 抽送腐蚀性污水的泵站，必须采用耐腐蚀的水泵、管配件和有关设备。</p> <p>6.1.7 单独设置的泵站与居住房屋和公共建筑物的距离应满足规划、消防和环保部门的要求。泵站的地面建筑物应与周围环境协调，泵站内应绿化。</p> <p>6.1.8 泵站室外地坪标高应满足防洪要求，并应符合规划部门规定；泵房室内地坪应比室外地坪高 0.2～0.3m；宜受洪水淹没地区的泵站和地下式泵站，其入口处地面标高应比设计洪水位高 0.5m 以上；当不能满足上述要求时，应设置防洪措施。</p> <p>6.1.10 雨水泵站应采用自灌式泵站。</p> <p>6.1.13 位于居民区和重要地段的污水泵站、合流污水泵站和地下式泵站，应设置除臭装置。</p> |
| 5.2 | 集水池 | 《室外排水设计标准》 GB 50014-2021 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|--|
| | | <p>6.3.1 集水池的容积应根据设计流量、水泵能力和水泵工作情况等因素确定，并应符合本条文规定。</p> <p>6.3.3 流入集水池的污水和雨水均应通过格栅。</p> <p>6.3.8 泵站集水池前，应设置闸门或闸槽；泵站宜设置事故排出口，污水泵站和合流污水泵站设置事故排出口应报有关部门批准。</p> <p>6.3.10 集水池池底应设集水坑。</p> <p>6.3.11 集水池应设置冲洗装置，宜设置清泥设施。</p> |
| 5.3 | 泵房设计 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>6.4.1 水泵的选择应根据设计流量和所需扬程等因素确定，并应符合本条文规定。</p> <p>6.4.10 水泵机组基座应按水泵要求配置，并应高出地坪 0.1m 以上。</p> <p>6.4.11 水泵间和电动机间的层高差超过水泵技术性能中规定的轴长时，应设置中间轴承和轴承支架，水泵油箱和填料函处应设置操作平台等设施。操作平台工作宽度不应小于 0.6m，并应设置栏杆。平台的设置应满足管理人员通行和不妨碍水泵装拆。</p> <p>6.4.12 泵房内应有排除积水的设施。</p> |
| 5.4 | 出水设施 | <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>6.5.1 当 2 台或 2 台以上水泵合用一根出水管时，每台水泵的出水管上均应设置闸阀，并在闸阀和水泵之间设置止回阀。当污水泵出水管和压力管或压力井相连时，出水管上必须安装止回阀和闸阀等防倒流装置。</p> <p>6.5.2 出水压力井的盖板必须密封，所受压力由计算确定。水泵出水压力井必须设透气筒，筒高和断面应根据计算确定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-----------|--|
| | | <p>6.5.3 敞开式出水井的井口高度，应满足水体最高水位时开泵形成的高水位，或水泵骤停时水位上升的高度。敞开部分应有安全防护措施。</p> <p>6.5.4 合流污水泵站和雨水泵站应设置试车水回流管，出水井通向河道一侧应安装出水闸门，防止试车时污水和受污染雨水排入河道。</p> <p>6.5.5 雨水泵站出水口位址选择，应避让桥梁等水中构筑物，出水口和护坡结构不得影响航道，水流不得冲刷河道和影响航运安全，出口流速宜小于 0.5m/s，并应取得航运、水力等部门的同意。泵站出水口处应设置警示标识。</p> |
| 6 | 建筑与小区雨水利用 | <p>《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB 50400-2016</p> <p>4.1.6 雨水入渗不应引起地质灾害及损害建筑物。下列场所不得采用雨水入渗系统：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 可能造成坍塌、滑坡灾害的场所； 2 对居住环境以及自然环境造成危害的场所； 3 自重湿陷性黄土、膨胀土和高含盐土等特殊土壤地质场所。 <p>4.1.7 传染病医院的雨水、含有重金属污染和化学污染等地表污染严重的场地雨水不得采用雨水收集回用系统。有特殊污染源的建筑与小区，雨水控制及利用工程应经专题论证。</p> <p>4.1.8 设有雨水控制及利用系统的建设用地，应设有超标雨水外排措施，并进行地面标高控制，防止区域外雨水流入用地，城市用地的竖向规划设计应符合国家行业标准《城乡建设用地竖向规划规范》CJJ 83 的要求。</p> <p>4.1.9 雨水控制及利用系统不应対土壤环境、地下含</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>水层水质、公众健康和环境卫生等造成危害，并应便于维护管理。</p> <p>4.1.10 回用供水管网中，低水质标准水不得进入高水质标准水系统。</p> <p>5.1.4 屋面雨水收集系统应独立设置，严禁与建筑生活污水、废水排水连接。严禁在民用建筑室内设置敞开式检查口或检查井。</p> <p>5.1.6 屋面雨水收集管道汇入地下室內的雨水蓄水池、蓄水罐或弃流池时，应设置紧急关闭阀门和超越管向室外重力排水，紧急关闭阀门应由蓄水池水位控制，并能手动关闭。</p> <p>5.1.8 雨水收集回用系统均应设置弃流设施，雨水入渗收集系统宜设弃流设施。</p> <p>6.1.4 地下建筑顶面覆土层设置透水铺装、下凹绿地等入渗设施时，应符合本条文规定。</p> <p>6.1.5 雨水渗透设施应保证其周围建（构）筑物的安全使用。埋在地下的雨水渗透设施距建筑物基础边缘不应小于 5m，且不应对其他构筑物、管道基础产生影响。</p> <p>6.1.6 雨水渗透系统不应应对居民生活造成不便，不应对小区卫生环境产生危害。地面入渗场地上的植物配置应与入渗系统相协调。渗透管沟、入渗井、入渗池、渗透管—排放系统、生物滞留设施与生活饮用水储水池的间距不应小于 10m。</p> <p>非自重湿陷性黄土场地，渗透设施应设置于建筑物防护距离以外，且不应影响小区道路路基。</p> <p>6.2.5 渗透管沟设置应符合下列规定：</p> <p>2 塑料管的开孔率宜取 1.0%~3.0%，无砂混凝土管的孔隙率不应小于 20%。渗透管沟应能疏通，疏通内径不应小于 150mm，检查井之间的管沟敷设坡度宜采用</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>0.01~0.02;</p> <p>3 渗透管沟应设检查井或渗透检查井，井间距不应大于渗透管管径的 150 倍。井的出水管口标高应高于入水管口标高，但不应高于上游相邻井的出水管口标高。渗透检查井应设 0.3m 沉沙室；</p> <p>4 渗透管沟不应设在行车道下；</p> <p>6.2.6 渗透管—排放系统设置除应符合第 6.2.5 条规定外，还应符合下列规定：</p> <p>1 设施的末端必须设置检查井和排水管，排水管连接到雨水排水管网；</p> <p>2 渗透管的管径和敷设坡度应满足地面雨水排放流量的要求，且渗透管直径不应小于 200mm；</p> <p>3 检查井出水管口的标高应高于进水管口标高，并确保上游管沟的有效蓄水。</p> <p>7.1.6 蓄水池、清水池应设溢流管和通气管，并应设防虫措施。</p> <p>7.2.1 雨水蓄水池、蓄水罐、弃流池应在室外设置。埋地拼装蓄水池外壁与建筑物外墙的净距不应小于 3m。</p> <p>7.2.2 蓄水池应设检查口或人孔，附近宜设给水栓和排水泵电源。室外地下蓄水池（罐）的人孔、检查口应设置防止人员落入水中的双层井盖或带有防坠网的井盖。</p> <p>7.2.3 雨水储存设施应设有溢流排水措施，溢流排水宜采用重力溢流排放。室内蓄水池的重力溢流管排水能力应大于 50 年雨水设计重现期设计流量。</p> <p>7.2.5 当蓄水池因条件限制必须设在室内且溢流口低于室外地面时，应符合本条文规定。</p> <p>7.2.7 钢筋混凝土蓄水池应符合下列规定：</p> <p>1 池底应设集泥坑和吸水坑；当蓄水池分格时，</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>每格应设检查口和集泥坑；</p> <p>2 池底应设不小于 5%的坡度坡向集泥坑；</p> <p>3 池底应设排泥设施；当不具备设置排泥设施或排泥确有困难时，应设置冲洗设施，冲洗水源宜采用池水，并应与自动控制系统联动。</p> <p>7.2.9 景观水体和湿塘用于储存雨水时，应符合下列规定：</p> <p>5 湿塘应设置护栏、警示牌等安全防护与警示措施。</p> |

（二）排水工程—建筑专业（同给水工程）

（三）排水工程—结构专业（同给水工程）

（四）排水工程—电气专业（同给水工程）

（五）排水工程—仪表自控专业（同给水工程）

（六）排水工程—暖通专业（同给水工程）

四 再生水工程

（一）再生水工程—工艺专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|--------|--|
| 1 | 计算书 | 同给水工程、排水工程计算书。 |
| 2 | 再生水处理厂 | <p style="text-align: center;">《城镇污水再生利用工程设计规范》 GB 50335-2016</p> <p>4.1.2 以城镇污水作为再生水水源时，其设计水质应根据污水收集区域现状水质和预期水质变化情况确定，并应符合现行国家标准《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962 的有关规定。</p> <p>4.2.1 污水再生利用用途分类应符合现行国家标准《城市污水再生利用分类》GB/T 18919 的有关规定，不同用水途径的再生水水质，应符合本条文规定。</p> <p>5.1.6 再生水处理应设置消毒设施。</p> <p>5.1.7 各处理构筑物的个（格）数不应少于2个（格），并按并联设计。当任一构筑物或设备进行检修、清洗或停止工作时，应能满足供水要求。</p> <p>5.1.8 供水泵站内工作泵不应少于2台，并应设置备用泵。</p> <p>5.1.10 再生水厂应设有溢流和事故排放设施。</p> <p style="text-align: center;">《建筑中水设计标准》GB 50336-2018</p> <p>4.2.1 中水用作建筑杂用水和城市杂用水，如冲厕、道路清扫、消防、绿化、车辆冲洗、建筑施工等，其水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920 的规定。</p> <p>4.2.2 中水用于建筑小区景观环境用水时，其水质应</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>符合现行国家标准《城市污水再生利用 景观环境用水水质》 GB/T 18921 的规定。</p> <p>4.2.5 中水用于食用作物、蔬菜浇灌用水时，其水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用 农田灌溉用水水质》 GB 20922 的规定。</p> <p>4.2.6 中水用于多种用途时，应按不同用途水质标准进行分质处理；当中水同时用于多种用途时，其水质应按最高水质标准确定。</p> <p>6.2.18 中水消毒应符合下列规定：</p> <p>4 当中水原水为生活污水时，应适当增加加氯量。</p> <p>7.2.9 中水处理构筑物上面的通道，应设置安全防护栏杆，地面应有防滑措施。</p> <p>7.2.21 对中水处理中产生的气味应采取有效的净化措施。</p> <p>7.2.22 对中水处理站中机电设备所产生的噪声和振动应采取有效的降噪和减振的措施，中水处理站产生的噪声值应符合现行国家标准《声环境质量标准》 GB 3096 的规定。</p> <p>《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>7.11.1 再生水的水质应符合国家现行水质标准的规定。</p> <p>7.11.12 去除水中色度、臭味和有毒有害及难降解有机物，可采用臭氧氧化技术，设计参数宜通过试验确定；当无试验资料时，应符合本条文规定。</p> |
| 3 | 管 道 | <p>《城镇污水再生利用工程设计规范》 GB 50335-2016</p> <p>6.1.3 输配水管道管材的选择应根据水量、水压、外部荷载、地质情况、施工维护等条件，经技术经济比较</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>确定。可采用塑料管、钢管及球墨铸铁管等，采用钢管及球墨铸铁管时应进行管道防腐。</p> <p>6.1.4 管道不应穿过毒物污染及腐蚀性地段，不能避开时，应采取有效防护措施。</p> <p>6.1.6 再生水管道与建（构）筑物、铁路以及其他工程管道之间的最小水平净距，应按本规范附录 A 的规定确定。</p> <p>6.1.7 再生水管道与其他管线交叉时的最小垂直净距，应按本规范附录 B 的规定确定。</p> <p>6.1.8 当再生水管道敷设在给水管道上面时，除应满足本规范附录 B 规定的最小垂直净距外，尚应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 接口不应重叠； 2 再生水管道应加设套管； 3 套管内径应大于再生水管道外径 100mm； 4 套管伸出交叉管的长度每端不得小于 3m； 5 套管的两端应采用防水材料封闭。 <p>6.3.3 输配水管道的隆起点及平直段每 1000m 应设置排气阀。</p> <p>6.3.5 再生水管道向景观水体、循环冷却水集水池等淹没出流配水时，应设置防止倒流装置。</p> <p style="text-align: center;">《室外排水设计标准》 GB 50014-2021</p> <p>5.15.4 再生水管道与生活给水管道、合流管道和污水管道相交时，应敷设在生活给水管道下面，宜敷设在合流管道和污水管道的上面。</p> <p>7.11.3 再生水输配到用户的管道严禁和其他管网连接。</p> <p>7.11.13 再生水管道敷设及其附属设施的设计应符合</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>现行国家标准《室外给水设计标准》GB 50013 的规定。</p> <p>7.11.16 再生水管道应具有安全和监控水质的措施。</p> <p>7.11.17 采用金属管道时，应对管道进行防腐处理。</p> <p>7.11.18 露天管道应有调节伸缩的设施和保证管道整体稳定的措施，严寒和寒冷地区应采取防冻措施。</p> <p style="text-align: center;">《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>7.4.3 地下管道的埋设深度，应根据冰冻情况、外部荷载、管材性能、抗浮要求及其他管道交叉等因素确定。</p> <p>7.4.11 管道穿过河道时，可采用管桥或河底穿越等方式，并应符合本条文规定。</p> <p>7.5.4 非整体连接管道在垂直和水平方向转弯处、分叉处、管道端部堵头处，以及管径截面变化处支墩的设置，应根据管径、转弯角度、管道设计内水压力和接口摩擦力，以及管道埋设处的地基和周围土质的物理力学指标等因素计算确定。</p> <p>7.5.7 输水管（渠）道隆起点上应设通气设施，管线竖向布置平缓时，宜间隔 1000m 左右设一处通气设施。配水管道可根据工程需要设置空气阀。</p> <p>7.5.8 输水管（渠）道、配水管网低洼处、阀门间管段低处、环状网阀门之间，可根据工程需要设置泄（排）水阀。支状管网的末端应设置泄（排）水阀。</p> <p style="text-align: center;">《工业金属管道设计规范》（2008 版） GB 50316-2000</p> <p>8.2.1 沟内管道布置应符合以下规定：</p> <p>8.2.1.1 管道的布置应方便检修及更换管道组件。为保证安全运行，沟内应有排水措施。</p> <p>8.2.1.2 沟与铁路、道路、建筑物的距离应根据建筑</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>物基础的结构、路基、管道敷设的深度、管径、流体压力及管道井的结构等条件来决定，并应符合附录 F 的规定。</p> <p>8.3.1 埋地管道与铁路、道路及建筑物的最小水平距离应符合本规范附录 F 表 F 的规定。</p> <p>8.3.2 管道与管道及电缆间的最小水平间距应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的规定。</p> <p>8.3.3 大直径薄壁管道深埋时，应满足在土壤压力下的稳定性及刚度要求。</p> <p>8.3.5 从铁路下面穿越的管道应设套管，套管顶至铁轨底的距离不应小于 1.2m。</p> <p>8.3.6 管道与电缆间交叉净距不应小于 0.5m。</p> |

（二）再生水工程—建筑专业（同给水工程）

（三）再生水工程—结构专业（同给水工程）

（四）再生水工程—电气专业（同给水工程）

（五）再生水工程—仪表自控专业（同给水工程）

（六）再生水工程—暖通专业（同给水工程）

五 城市环境卫生工程

（一）城市环境卫生工程—工艺专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------------|--|
| 1 | 计 算 书 | <p>1. 生活垃圾卫生填埋项目的计算应包括以下内容：</p> <p>1) 填埋库区地基应进行承载力计算及最大堆高验算。</p> <p>2) 应对填埋库区地基进行地基沉降及不均匀沉降计算。</p> <p>3) 填埋库区边坡应进行稳定计算。</p> <p>4) 场地平整应选择合理的方法进行土石方计算。</p> <p>5) 封场覆盖应进行滑动稳定性分析。</p> <p>6) 填埋库容计算。</p> <p>2. 生活垃圾焚烧处理项目的计算应包括以下内容：</p> <p>1) 焚烧系统物料平衡图，应分别标示出下限工况、额定工况和上限工况，焚烧线各组成系统输入、输出物质的量化关系。</p> <p>2) 引风机风量计算。</p> |
| 2 | 垃 圾 转 运 站 | |
| 2.1 | 选 址 | <p>《生活垃圾转运站技术规范》 CJJ/T 47-2016</p> <p>2.1.1 转运站选址应符合下列规定：</p> <p>1 应符合城乡总体规划和环境卫生专项规划的要求。</p> |
| 2.2 | 总体布置 | <p>《生活垃圾转运站技术规范》 CJJ/T 47-2016</p> <p>3.0.5 转运站配套工程及辅助设施符合下列规定：</p> <p>6 转运站周边应设置绿化隔离带，大中型转运站隔离带宽度宜为 5m~10m，小型转运站隔离带宽度不宜小于 3m；</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------------|--|
| 2.3 | 工艺设计 | <p>《生活垃圾转运站技术规范》 CJJ/T 47-2016</p> <p>4.2.8 动力设备选型应满足安全生产和节能的有关要求。</p> |
| 2.4 | 建筑与结构 | <p>《生活垃圾转运站技术规范》 CJJ/T 47-2016</p> <p>5.0.7 转运站防火等级的确定应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。</p> <p>转运站火灾危险性类别应属丁类，其灭火器配置应按轻危险级考虑；对于具有分类收集及预处理功能综合型转运站的可回收物储存间（室）等存放易燃物品的设施，火灾危险性类别应为丙类，其灭火器配置应按中危险级考虑。</p> |
| 2.5 | 配套设施 | <p>《生活垃圾转运站技术规范》 CJJ/T 47-2016</p> <p>6.0.3 转运站应按生产、生活与消防用水的要求确定供水方式与供水量。</p> |
| 3 | 生活垃圾卫生填埋处理 | |
| 3.1 | 填埋物入场技术要求 | <p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》 GB 50869-2013</p> <p>3.0.3 填埋物中严禁混入危险废物和放射性废物。</p> |
| 3.2 | 总体设计 | <p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》 GB 50869-2013</p> <p>5.3.3 填埋库区的占地面积宜为总面积的 70~90%，不得小于 60%。</p> <p>5.7.3 填埋库区周围宜设安全防护设施及不少于 8m 宽度的防火隔离带。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-----------|---|
| 3.3 | 地基处理与场地平整 | <p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》 GB 50869-2013</p> <p>6.1.1 填埋库区地基应是具有承载填埋体负荷的自然土层或经过地基处理的稳定土层，不得因填埋堆体的沉降而使基层失稳。对不能满足承载力、沉降限制及稳定性等工程建设要求的地基应进行相应的处理。</p> <p>《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》 CJJ 176-2012</p> <p>6.5.1 填埋场地基的稳定控制措施应复核现行行业标准《水利水电工程边坡设计规范》SL386 的规定；存在软基、泉眼和岩溶等不良地质条件时，应采取有效措施进行地基处理。</p> |
| 3.4 | 垃圾坝和坝体稳定性 | <p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》 GB 50869-2013</p> <p>7.3.8 坝体防渗处理应符合下列规定： 3 穿过垃圾坝的管道防渗应采用管靴连接管道与防渗材料。</p> |
| 3.5 | 防渗与地下水导排 | <p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》 GB 50869-2013</p> <p>8.2.3 人工合成衬里的防渗系统应采用复合衬里防渗结构，位于地下水贫乏地区的防渗系统也可采用单层衬里防渗结构。在特殊地质及环境要求较高的地区，应采用双层衬里防渗结构。</p> <p>8.2.12 黏土作为膜下保护层时的处理应符合下列规定： 1 平整度：应达到每平方米粘土层误差不得大于2cm。 2 洁净度：黏土层不应含有粒径大于5mm的尖锐</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|----------|--|
| | | <p>物料。</p> <p>3 压实度：位于库区底部的黏土层不得小于 93%，位于库区边坡的黏土层不得小于 90%。</p> <p>8.3.4 地下水收集管管径可根据地下水水量进行计算确定，干管外径（dn）不应小于 250mm，支管外径（dn）不宜小于 200mm。</p> <p>8.3.5 当填埋库区所处地质为不透水层时，可采用垂直防渗帷幕配合抽水系统进行地下水导排。垂直防渗帷幕的渗透系数不应大于 1×10^{-5} cm/s。</p> <p>《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术标准》 GB/T 51403-2021</p> <p>4.2.5 人工合成材料衬里结构应采用高密度聚乙烯土工膜和膜下黏土层紧密衔接实现复合防渗，高密度聚乙烯土工膜下可设置膨润土防水毯代替部分黏土层。</p> <p>4.6.5 当地下水收集导排系统采用导排层时，应设置在基础层之上，可使用石材或土工复合排水网，并应符合下列规定：</p> <p>1 当导排层选用卵石或碎石等材料时，铺设厚度不应小于 0.30m。</p> |
| 3.6 | 渗沥液收集与处理 | <p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》 GB 50869-2013</p> <p>10.3.3 盲沟设计应符合下列规定：</p> <p>2 盲沟内应设置高密度聚乙烯（HDPE）收集管，管径应根据所收集面积的渗沥液最大日流量、设计坡度等条件计算，HDPE 管收集干管公称外径（dn）不应小于 315mm，支管外径（dn）不应小于 200mm。</p> <p>《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术标准》 GB/T 51403-2021</p> <p>4.5.6 盲沟设计应符合下列规定：</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-----------|---|
| | | 2 盲沟内宜铺设排水管材，宜采用高密度聚乙烯穿孔管，管材应置于卵石或碎石盲沟内，并在其下设置砂垫层。 |
| 3.7 | 填埋气体导排与利用 | <p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》 GB 50869-2013</p> <p>11.3.2 导气井可采用随填埋作业层升高分段设置和连接的石笼导气井，也可采用在填埋气体中钻孔形成导气井。导气井的设置应符合下列规定：</p> <p>2 钻孔导气井钻孔深度不应小于填埋深度的2/3，钻孔应采用防爆施工设备，并应有保护场地防渗层的措施。</p> <p>3 石笼导气井直径（Φ）不应小于600mm，中心多孔管应采用高密度聚乙烯（HDPE）管材，公称外径（dn）不应小于110mm，管材开孔率不宜小于2%。</p> <p>11.3.3 填埋库容大于或等于$1.0 \times 10^6 t$，垃圾填埋深度大于或等于10m时，应采用主动导气。</p> <p>11.3.4 导气盲沟的设置应符合下列规定：</p> <p>4 应与导气井连接。</p> |
| 3.8 | 消防 | <p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》 GB 50869-2013</p> <p>11.6.1 填埋库区应按生产的火灾危险性分类中戊类防火区的要求采取防火措施。</p> <p>11.6.3 填埋场达到稳定安全期前，填埋库区及防火隔离带范围内严禁设置封闭式建（构）筑物，严禁堆放易燃易爆物品，严禁将火种带入填埋库区。</p> <p>11.6.6 填埋库区应防止填埋气体在局部聚集。填埋库区底部及边坡的土层10m范围内的列席、溶洞及其他腔性结构均应予以填充密实。填埋体中不均匀沉降造成的裂隙应及时予以充填密实。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|------|--------------|---|
| 3.9 | 填埋作业与管 理 | <p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》 GB 50869-2013</p> <p>12.1.3 应根据地形制定分区分单元填埋作业计划，分区应采取有利于雨污分流的措施。</p> <p>12.2.1 填埋物进入填埋场必须检查和计量。</p> <p>12.2.8 填埋作业达到设计标高后，应及时进行封场覆盖。</p> |
| 3.10 | 环境保护与劳 动 卫 生 | <p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》 GB 50869-2013</p> <p>15.0.2 填埋场应设置地下水本底监测井、污染扩散监测井、污染监测井。</p> |
| 3.11 | 封场与堆 体稳定性 | <p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》 GB 50869-2013</p> <p>13.1.1 填埋场封场设计应考虑堆体整形与边坡处理、封场覆盖结构类型、填埋场生态恢复、土地利用与水土保持、堆体的稳定性等因素。</p> <p>13.2.8 老生活垃圾填埋场封场工程除应符合本规范第 13.2.1 条~第 13.2.7 条的要求外，尚应符合下列规定：</p> <p>1 无气体导排的或导排设施失效存在安全隐患的，应采用钻孔法设置或完善填埋气体导排系统，已覆盖土层垃圾堆体可采用开挖网状排气盲沟的方式形成排气层。</p> <p>2 无渗沥液导排设施或导排设施失效的，应设置或完善渗沥液导排系统。</p> <p>3 渗沥液、填埋气体发生地下横向迁移的，应设置垂直防渗系统。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p style="text-align: center;">《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》 GB 51220-2017</p> <p>2.0.5 填埋场封场工程项目前期应根据填埋场环境监测和记录资料进行周边环境分析。环境监测和记录资料不全的宜进行填埋场周边环境调查，环境调查的内容应符合本规范第3章的规定。</p> <p>3.5.2 应对垃圾堆体进行稳定性分析和沉降计算，稳定性分析和沉降计算应符合《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》CJJ176的有关规定。</p> <p>4.0.2 最终封场工程的工程内容应包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 垃圾堆体整形、覆盖工程、地下水污染控制工程（当地下水受到填埋场污染时）； 2 当原系统不完善时，工程内容应包括填埋气体收集和处理与利用工程、渗沥液导排与处理工程、防洪与雨水导排工程； 3 垃圾堆体绿化、环境与安全监测、封场后维护与场地再利用等。 <p>6.2.2 当垃圾堆体周边10m以内存在建（构）筑物，且填埋气体存在地下迁移的可能时，在建（构）筑物与垃圾堆体之间应设置地下垂直防渗墙。</p> <p>8.0.3 利用垂直导排井导排渗沥液时，排水设备应具有防爆性能。</p> <p>11.1.1 应对封场前原有的环境与安全监测设施进行调查分析，对完好的设施可保留利用，对有缺陷的设施应进行改造。</p> <p>11.3.3 填埋气体抽气设备前的进气管道上应设置氧含量监测报警设备。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|------------|------------|--|
| | | <p>《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》 CJJ 176-2012</p> <p>6.1.5 垃圾堆体边坡应防止由于垃圾堆体气压过高引起的失稳。</p> <p>6.4.4 当填埋场存在污泥库时，应对污泥库及其周边和上覆垃圾堆体边坡进行稳定分析。</p> |
| 4 | 生活垃圾焚烧处理 | |
| 4.1 | 总体设计 | <p>《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》 CJJ 90-2009</p> <p>4.2.4 厂址条件应符合下列要求：</p> <p>1 厂址应满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件，不应选在发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流砂及采矿陷落区等地区；</p> <p>2 厂址不应受洪水、潮水或内涝的威胁；必须建在该类地区时，应有可靠的防洪、排涝措施，其防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定；</p> <p>4 厂址选择时，应同时确定灰渣处理与处置的场所；</p> <p>4.4.2 油库、油泵房的设置应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 中的规定。</p> <p>4.4.3 燃气系统应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 中的有关规定。</p> |
| 4.2 | 垃圾接受、储存与输送 | <p>《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》 CJJ 90-2009</p> <p>5.3.3 与垃圾接触的垃圾池内壁和池底，应有防渗、防腐蚀措施，应平滑耐磨、抗冲击。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-----------|---|
| | | <p>5.3.6 垃圾抓斗起重机控制室应有换气措施，相对垃圾池的一面应有密闭、安全防护的观察窗，观察窗的设计应有防反光、防结露及清洁措施</p> |
| 4.3 | 焚烧系统 | <p style="text-align: center;">《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》 CJJ 90-2009</p> <p>6.2.5 垃圾焚烧炉进料斗平台沿垃圾池侧应设置防护设施。</p> <p>6.3.4 对于配置余热锅炉的热能利用方式，应选用自然循环余热锅炉，并应防止烟气对余热锅炉高温和低温腐蚀的措施。</p> <p>6.3.5 余热锅炉对流受热面应设置有效的清灰设施。</p> <p>6.5.6 采用气体燃料时，应有可靠的气源，燃气供应和燃烧系统的设计应满足《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关要求。</p> <p>6.6.2 垃圾焚烧过程产生的炉渣与飞灰应分别收集、输送、储存和处理。</p> |
| 4.4 | 烟气净化与排烟系统 | <p style="text-align: center;">《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》 CJJ 90-2009</p> <p>7.1.4 烟气净化装置应有防止飞灰阻塞的措施，并有可靠的防腐蚀、防磨损性能。</p> <p>7.2.6 采用湿法工艺时，应符合下列要求：</p> <p style="padding-left: 20px;">3 湿法脱酸设备应具有防腐蚀和防磨损性能；</p> <p style="padding-left: 20px;">5 应配备可靠的废水处理设施。</p> <p>7.4.1 垃圾焚烧过程应采取下列控制二噁英措施：</p> <p style="padding-left: 20px;">1 垃圾应完全焚烧，并应严格控制二次燃烧室内焚烧烟气的温度、停留时间和气流扰动工况；</p> <p style="padding-left: 20px;">2 减少烟气在 200～400℃ 温度区的停留时间；</p> <p style="padding-left: 20px;">3 应设置吸附剂喷入装置。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------------|---|
| | | <p>7.4.2 活性炭储仓应有防爆措施。</p> <p>7.6.4 烟囱设置应符合现行国家标准《生活垃圾焚烧污染控制标准》GB 18485 的规定。</p> <p>7.6.5 烟气管道应符合下列要求： 3 连接焚烧装置与烟气净化装置的烟气管道的低点，应有清楚积灰的措施。</p> <p>7.7.2 飞灰收集、储存与处理系统各装置应保持密闭状态。</p> <p>7.7.8 飞灰应按危险废物处理，处理方式应选择下列两种方式之一： 1 危险废物处理厂处理； 2 在满足现行国家标准《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889 规定的条件下。进入生活垃圾卫生填埋厂处理。</p> |
| 4.5 | 给水、排水 | <p>《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》 CJJ 90-2009</p> <p>11.3.3 雨水量设计重现期应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的有关规定。</p> <p>11.3.5 应设置渗沥液收集池储存来自垃圾池的渗滤液，渗滤液池在室内布置时应设强制排风系统，收集池内的电气设备应选防爆产品。</p> <p>11.3.6 垃圾焚烧厂所产生的垃圾渗沥液在条件许可时可回喷至焚烧炉焚烧，当不能回喷焚烧时，焚烧厂应设渗沥液处理系统。</p> |
| 5 | 粪 便 处 理 厂 | |
| 5.1 | 厂址选择 与总体布 | <p>《粪便处理厂技术标准》 CJJ/T 64-2024</p> <p>3.2.3 粪便处理厂厂区总平面布置和设计应符合现行</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|---------------------------|--|
| | 置 | 国家标准《工业企业总平面设计规范》GB50187 的有关要求，并满足粪便处理、安全及卫生要求。 |
| 5.2 | 处理工艺 | <p>《粪便处理厂技术标准》 CJJ/T 64-2024</p> <p>4.0.7 粪便处理工艺中单元设施的设计应符合下列规定：</p> <p>3 处理构筑物、设备应采取防止渗漏的措施。</p> <p>4 粪便、粪泥、消化污泥、滤清液等物料的输送管道应采用防腐管材。</p> |
| 5.3 | 预 处 理 系 统 | <p>《粪便处理厂技术标准》 CJJ/T 64-2024</p> <p>5.3.1 固液分离设备应具有大块重物分拣、除砂、过滤、传输、压榨功能。</p> |
| 5.4 | 絮凝脱水 与厌氧消 化 | <p>《粪便处理厂技术标准》 CJJ/T 64-2024</p> <p>6.2.3 絮凝剂制备及投加系统应符合下列规定：</p> <p>3 系统中与药液接触零部件应采用耐腐蚀材料；</p> <p>4 絮凝剂进料泵应采用机械密封或填料密封，泵流量和压力满足脱水机的使用要求。</p> <p>6.3.3 厌氧消化池及附属设施的工艺设计应按现行国家标准《室外排水设计标准》GB50014 执行，安全设计应按现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 执行。</p> |
| 5.5 | 滤清液与 粪泥、消 化污泥处 理 | <p>《粪便处理厂技术标准》 CJJ/T 64-2024</p> <p>7.3.2 粪泥和消化污泥与生活垃圾混合卫生填埋无害化处理时，粪泥和消化污泥应经预处理改性，改性后的泥质和填埋工艺设计应符合现行国家标准《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB50869 中对污泥填埋的要求。粪泥和消化污泥与生活垃圾混合比宜小于 10%。</p> |
| 5.6 | 除臭系统 | <p>《粪便处理厂技术标准》 CJJ/T 64-2024</p> <p>8.0.9 粪便预处理系统车间、絮凝脱水车间内，应设置通风设施，换气次数不应小于 6 次/h；有人操作的区</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-------------|---|
| | | 域，机械通风应满足空间内人均新风量不小于 30m ³ /h。。 |
| 5.7 | 附属设施与辅助工程 | <p>《粪便处理厂技术标准》 CJJ/T 64-2024</p> <p>9.1.4 粪便处理厂下列场所应设置监测仪表及报警装置：</p> <p>1 预处理系统车间、絮凝脱水车间等处应监测氨气、硫化氢浓度；</p> <p>2 厌氧消化池应监测甲烷、硫化氢浓度，并应设置甲烷报警装置；</p> <p>3 加氯间应监测氯气浓度。</p> <p>9.1.5 粪便处理厂控制室设计应符合下列规定：</p> <p>3 控制室应就近设置电源箱，供电电源应为双回路；直流电源设备应安全可靠；</p> <p>4 控制室应设置紧急状态报警装置；</p> |
| 5.8 | 环境保护与职业安全卫生 | <p>《粪便处理厂技术标准》 CJJ/T 64-2024</p> <p>10.0.3 粪便处理厂的工作场所应具备防火、防爆、防电气伤害、防机械伤害、防坠落、防滑、防烫伤、防灼伤等职业安全的防护措施。</p> |
| 6 | 餐厨垃圾处理 | |
| 6.1 | 总体设计 | <p>《餐厨垃圾处理技术规范》 CJJ 184-2012</p> <p>5.1.3 餐厨垃圾处理生产线的数量及规模应根据所选工艺特点、设备成熟度，经技术经济比较后确定，并应考虑设备和生产线的备用性。</p> |
| 6.2 | 计量、接受与输运 | <p>6.0.2 餐厨垃圾卸料间应封闭，垃圾车卸料平台尺寸应满足最大餐厨垃圾收集车的卸料作业。</p> <p>6.0.3 餐厨垃圾处理厂卸料口设置数量应根据总处理规模和餐厨垃圾收集高峰期车辆确定，I 类餐厨垃圾处理厂卸料口不得少于 3 个。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|------------|------|---|
| | | <p>6.0.4 卸料济安受料槽应设置局部排风罩，排风罩设计风量应满足泄了事控制臭气外溢的需要，卸料间的通风换气次数不应小于 3 次/h。</p> <p>6.0.8 采用带式输送机输送餐厨垃圾时，应符合下列要求：</p> <p>2 带式输送机上方应设置密封罩，并对密封罩实施机械通风。</p> <p>6.0.9 采用螺旋输送机输送餐厨垃圾时，应符合下列要求：</p> <p>1 螺旋输送机的转速应能调节；</p> <p>2 螺旋输送机应具有防硬物卡死的功能。</p> |
| 6.3 | 处理工艺 | <p>7.2.3 餐厨垃圾的分选应符合下列规定：</p> <p>4 分选后的餐厨垃圾中不可降解杂物含量应小于 5%。</p> <p>7.2.5 泔水油的分离应符合下列规定：</p> <p>2 餐厨垃圾液相油脂分离收集率应大于 90%。</p> |
| 6.4 | 辅助工程 | <p>8.1.3 对于餐厨垃圾厌氧发酵沼气发电工程，电气主接线应符合下列规定：</p> <p>1 发电上网时，应至少有一条与电网连接的双向受、送电路。</p> <p>2 发电自用时，应至少有一条与电网连接的受电路，当该线路发生故障时，应有能保证安全停机和启动的内部电源或其他外部电源。</p> <p>8.6.2 易产生挥发气体和臭味的部位应设置通风除臭设施。散发少量挥发性气体和臭味的部位或房间，可采用全面通风工艺，全面通风换气次数不宜小于 3/h。散发较对挥发性气体和臭味的部位或房间，应采用局部机械排风除臭的通风工艺。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|----------------------|---|
| 7 | 生活垃圾 渗 沥 液 处 理 | |
| 7.1 | 工艺设计 | <p style="text-align: center;">《生活垃圾渗沥液处理技术标准》 CJJ/T 150-2023</p> <p>5.2.4 调节池应加盖，应设置气体收集及处理设施，并应配套甲烷、硫化氢监测报警装置。</p> <p>5.4.7 厌氧生物处理系统的工艺设备应符合下列规定：</p> <p style="padding-left: 2em;">1 厌氧反应器内壁应做防腐处理，外壁应采取保温措施；</p> <p style="padding-left: 2em;">2 厌氧反应器的布水设施应有防堵塞和防结垢的措施，前端可设置去除硬度和悬浮物的预处理工艺单元；</p> <p style="padding-left: 2em;">4 产生的沼气应根据利用处置方案，配套净化措施。</p> <p>5.4.8 厌氧生物处理系统安全措施应符合下列规定：</p> <p style="padding-left: 2em;">1 厌氧反应器及沼气处理相关的电气设备应具备防爆性能；</p> <p style="padding-left: 2em;">2 厌氧反应器产气管路上应设置阻火器和水封，末端应设置封闭式标准火炬；</p> <p style="padding-left: 2em;">3 厌氧反应器及沼气储存区域应设甲烷、硫化氢监测及报警装置。</p> <p>5.13.4 生活垃圾渗沥液处理单元应设置生产控制、运行检测和检测装置。</p> <p>5.14.9 生活垃圾渗沥液处理建（构）筑物防腐设计应按现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046执行。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|----------------------|---|
| 7.2 | 环境保护 与 劳动安全 | <p align="center">《生活垃圾渗沥液处理技术标准》 CJJ/T 150-2023</p> <p>8.1.2 生活垃圾渗沥液处理工程应对各工艺单元出水水质进行定期检测。</p> |
| 8 | 生活垃圾 堆肥处理 | |
| 8.1 | 接收、输 送 与 预 处 理 | <p align="center">《生活垃圾堆肥处理技术规范》 CJJ 52-2014</p> <p>6.1.2 卸料场地应采取防止垃圾散落及垃圾车与垃圾面隔离的措施。</p> <p>6.1.3 卸料区应设置通风排气及除尘除臭设施，卸料口应设置局部吸风口，并宜采取必要的空间分隔设施；卸料大厅应采用全面通风排气措施，通风换气次数宜为 4 次/h~6 次/h。排气应处理后达标排放。</p> <p>6.2.4 对于袋装生活垃圾，预处理应设置破袋工序，破袋率应大于 90%。</p> <p>6.2.5 预处理应采用机械和人工相结合的分选工艺；分选工艺应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 可堆肥有机物分选效率应大于 80%。 2 可回收废品成分较多时，应设置可回收物分选设备。 3 应设置大件垃圾分拣工位。 <p>6.2.9 当人工分拣工位设置在封闭空间内时，该空间应有送新风和排风措施。新风吸入口应设置在露天空间。新风量不宜小于 $30\text{m}^3_{\text{N}}/(\text{h} \cdot \text{人})$，换气次数不宜少于 8 次/h。</p> |
| 8.2 | 堆肥工艺 | <p align="center">《生活垃圾堆肥处理技术规范》 CJJ 52-2014</p> <p>7.5.4 堆肥过程中产生的渗沥液应收集池蓄存，渗沥液应优先用于垃圾堆体的水分调节。剩余的渗沥液应排</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-----------|---|
| | | <p>入厂区污水管网。</p> <p>7.5.5 生活垃圾堆肥处理厂渗沥液收集池布置在室内时，应设置强制排风系统，且收集池内的电器设备应选用防爆产品。</p> |
| 9 | 建筑垃圾处 理 | |
| 9.1 | 收集运输与转运调配 | <p>《建筑垃圾处理技术标准》 CJJ/T 134-2019</p> <p>7.2.3 转运调配场堆放区可采取室内或露天方式，并应采取有效防尘、降噪措施。露天堆放的建筑垃圾应及时遮盖，堆放区地坪标高应高于周围场地至少 0.15m，周围应设置排水沟，满足场地雨水导排要求。</p> <p>《施工现场建筑垃圾减量化技术标准》 JGJ/T 498-2024</p> <p>6.0.5 施工现场应设置建筑垃圾存放点，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应设置分类存放标识牌； 2 应高于周围场地不小于 150mm，并应设置排水设施。 <p>6.0.9 工程泥浆应通过工程现场设置的泥浆池或封闭容器收集、存放，未经处理的泥浆不应就地或随意排放。泥浆池及封闭容器应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 泥浆池应采取防渗漏措施； 2 封闭容器内外表面应采取除锈、防腐措施，并应具有良好的封闭性能。 |
| 9.2 | 资源 化利 用 | <p>《建筑垃圾处理技术标准》 CJJ/T 134-2019</p> <p>8.1.7 进厂建筑垃圾的资源化率不应低于 95%。</p> <p>8.2.12 产品贮存应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 再生骨料堆场布置应与筛分环节相协调，堆场 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|--|
| | | <p>大小应与贮存量相匹配。</p> <p>2 应按不同类别、规格分别存放。</p> <p>3 再生粉体贮存应封闭。</p> |
| 9.3 | 堆 填 | <p>《建筑垃圾处理技术标准》 CJJ/T 134-2019</p> <p>9.1.4 工程渣土与泥浆应经预处理改善高含水率、高黏度、易流变、高持水性和低渗透系数的特性，改性后的物料含水率小于 40%、相关力学指标符合标准要求后方可堆填。</p> <p>9.1.5 堆填前应清除基底的垃圾、树根等杂物，抽除坑穴积水、淤泥，验收基底标高。如在耕植土或松土上填方，应在基底压实后进行。</p> <p>9.2.6 填埋作业应控制填高速率，如果填高超过 3m 且堆填速率超过 3m/月，应对堆体和地基稳定性进行监测。</p> |
| 9.4 | 填埋处置 | <p>《建筑垃圾处理技术标准》 CJJ/T 134-2019</p> <p>10.2.9 场地平整应满足填埋库容、边坡稳定、防渗系统铺设及场地压实度等方面的要求。</p> <p>10.3.3 坝基处理及坝体结构设计应符合下列规定：</p> <p>7 坝体与坝基、边坡及其他构筑物的连接应符合下列规定：</p> <p>1) 连接面不应发生水力劈裂和邻近接触面岩石大量漏水；</p> <p>2) 不应形成影响坝体稳定的软弱层面；</p> <p>3) 不应由于边坡形状或坡度不当引起不均匀沉降而导致坝体裂缝。</p> <p>8 坝体防渗处理应符合下列规定：</p> <p>3) 穿过垃圾坝的管道防渗，应采用管靴连接管道与防渗材料。</p> <p>10.4.4 地下水收集管干管外径不应小于 250mm。</p> |

(二) 城市环境卫生工程—建筑专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|--------|---|
| 1 | 基本设计内容 | 编制依据、施工图设计深度、设计基本规定及节能、绿建等专项设计，参照本要点第一分册《建筑工程》中建筑专业的相应内容执行。 |
| 2 | 建筑设计 | <p>《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》 CJJ 90-2009</p> <p>12.3.1 垃圾焚烧厂房的生产类别应为丁类，建筑耐火等级不应低于二级。</p> <p>12.3.2 垃圾焚烧炉采用轻柴油燃料启动点火及辅助燃料时，日用油箱间、油泵间应为丙类生产厂房，建筑耐火等级不应低于二级。布置在厂房内的上述房间，应设置防火墙与其他房间隔开。</p> <p>12.3.3 垃圾焚烧炉采用气体燃料作为点火及辅助燃料时，燃气调压间应为甲类生产厂房，其建筑耐火等级不应低于二级，并应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定。</p> <p>12.3.4 垃圾焚烧厂房地地上部分的防火分区的允许建筑面积不宜大于 4 条焚烧线的建筑面积，地下部分不应大于一条焚烧线的建筑面积。汽轮发电机组间与焚烧间合并建设时，应采用防火墙分隔。</p> <p>12.3.5 设置在垃圾焚烧厂房的中央控制室、电缆夹层和长度大于 7m 的配电装置室，应设两个安全出口。</p> <p>12.3.6 垃圾焚烧厂房的疏散楼梯梯段净宽不应小于 1.1m，疏散走道净宽不应小于 1.4m，疏散门的净宽不应小于 0.9m。</p> <p>12.3.7 疏散用的门及配电装置室和电缆夹层的门，应向疏散方向开启；当门外为公共走道或其他房间时，应采用丙级防火门。配电装置室的中间门，应采用双向弹</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>簧门。</p> <p>14.1.8 屋顶承重结构的结构层及保温（隔热）层应采用非燃烧体材料；设保温层的屋面，应有防止结露与水汽渗透的措施，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。</p> <p>14.1.9 中央控制室和其他必需的控制室应设吊顶。</p> <p>14.1.10 垃圾池内壁和池底的饰面材料应满足耐腐蚀、耐冲击荷载、防渗水等要求，外壁及池底应作防水处理。</p> <p>14.1.11 垃圾池间与其他房间的连通口及屋顶维护结构，应采取密闭处理措施。</p> <p>《生活垃圾收集站技术规程》 CJJ 179-2012</p> <p>6.1.5 室内地面和墙面应便于保洁。地面宜采用防渗性好，易于清洁的材料。墙面宜采用满铺瓷砖或防水涂料。顶棚表面应防水、平整、光滑。</p> |
| 3 | 其 他 | 同给水工程 |

(三) 城市环境卫生工程—仪表自控专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|---------|--|
| 1 | 一般性条文 | 仪表自控专业一般性条文的通用条款,可参见给水工程的专业内容。 |
| 2 | 监控系统 | <p>《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》 CJJ 90-2009</p> <p>10.2.1 垃圾焚烧处理应有较高的自动化水平,应能在少量就地操作和巡回检查配合下,在中央控制室由分散控制系统实现对垃圾焚烧线、垃圾热能利用及辅助系统的集中监视、分散控制等。</p> <p>10.2.3 对不能影响整体控制系统的辅助装置,可设就地控制柜,但重要信息应送至主控系统。</p> <p>10.2.4 焚烧线的重要环节及焚烧厂是重要场合,应设置现场工业电视监视系统。</p> <p>10.3.2 分散控制系统的功能,应包括数据采集和处理、模拟量控制、顺序控制及热工保护。</p> <p>10.3.3 分散控制系统的中央处理器、通信总线、电源,应有冗余配置;监控级应具有互为热备的操作员站,控制级应有冗余配置的控制站。</p> |
| 3 | 仪表选型及安装 | <p>《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》 CJJ 90-2009</p> <p>10.4.2 渗沥液池、燃气调压间或液化气瓶组间,应设置可燃气体检测报警装置。</p> <p>10.4.8 重要工艺参数报警的信号源,应直接引自一次仪表。</p> <p>10.7.3 采用气动仪表时,气源品质和压力应符合现行国家标准《工业自动化仪表 气源压力范围和质量》GB</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|----------|---|
| | | <p>4830 中的有关规定。</p> <p>《自动化仪表选型设计规范》 HG/T 20507-2014</p> <p>11.10.1 仪表供气系统发生故障或动力源突然中断时,控制阀的开度应处于使生产装置安全的位置(由工艺专业来定)。</p> <p>11.10.2 当发生故障时,阀门处于开的位置,阀门应为气关阀;否则为气开阀。</p> |
| 4 | 控 制 室 | <p>《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》 CJJ 90-2009</p> <p>10.8.1 垃圾焚烧厂控制室的设计应符合现行国家标准《小型火力发电厂设计规范》GB 50049 的有关规定。</p> |
| 5 | 防火、防爆及安全 | <p>《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》 CJJ 90-2009</p> <p>10.5.5 当采用继电器系统或分散型控制系统执行保护功能时,保护动作响应时间应满足设备安全运行和事故处理的要求。保护系统应有独立的输入/输出(I/O)通道和电隔离措施,并宜冗余配置,冗余的 I/O 信号应通过不同的 I/O 模块引入;机组跳闸命令不应通过通信总线传送。</p> <p>10.7.7 在危险场所装设的电气设备、现场仪表、控制装置,应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。</p> <p>12.3.5 设置的垃圾焚烧厂房的中央控制室、电缆夹层和长度大于 7m 的配电装置室,应设两个安全出口。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-----------|---|
| 6 | 防雷接地 | <p>《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》 CJJ 90-2009</p> <p>10.7.5 垃圾焚烧厂仪表与控制系统的防雷应符合现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。</p> <p>10.7.7 在危险场所装设的电气设备、现场仪表、控制装置，应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。</p> |
| 7 | 供 配 电 系 统 | <p>《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》 CJJ 90-2009</p> <p>10.7.1 仪表和控制系统用电源应配置不间断电源（UPS）。其供电电源负荷不应超过 60%，低压等级不应大于 220V，不间断时间宜维持 30~60min，应引自互为备用的两路专用的独立电源并能互相自动切换；热力配电箱应设两路 380V/220V 电源进线。</p> |
| 8 | 配管配线 | <p>《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》 CJJ 90-2009</p> <p>9.6.2 垃圾焚烧厂房及辅助厂房电缆敷设，应采取有效的阻燃、防火封堵措施。易受外部着火影响区段的电缆，应采取防火阻燃措施，并宜采用阻燃电缆。</p> |

(四) 城市环境卫生工程—通风专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------------|--|
| 1 | 环保措施 | <p>《生活垃圾转运站工程项目建设标准》 建标 117-2009</p> <p>第四十二条 转运站应结合垃圾转运单元的工艺特点，强化在卸装垃圾等关键位置的通风、降尘、除臭措施；大型转运站必须设置独立的通风、除臭系统</p> |
| 2 | 垃圾处理厂通风、除尘 | <p>《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》 CJJ 90-2009</p> <p>6.3.4 对于配置余热锅炉的热能利用方式，应选用自然循环余热锅炉，并应有防止烟气对余热锅炉高温和底温腐蚀的措施。</p> <p>6.3.5 余热锅炉对流受热面应设置有效的清灰措施。</p> <p>7.3.5 袋式除尘器及其附属设施的设计应能保证焚烧系统启动、运行和停炉期间除尘器的安全运行。</p> <p>7.6.3 引风机应设调速装置。</p> <p>7.6.5 烟气管道应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 管道内的烟气流速宜按 10~20m/s 设计。 2 采取吸收热膨胀及防腐、保温措施，并保持管道的气密性。 3 接焚烧装置与烟气净化装置的烟气管道的低点，应有清除积灰的措施。 <p>13.3.2 焚烧厂房的通风换气量应按下列要求确定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 烧间只计算排除余热量； 2 机间应同时计算排除余热量和余湿量； 3 定焚烧厂房的通风余热，可不计算太阳辐射热。 <p>13.4.3 机械通风不能满足工艺对室内温度、湿度要求的房间，应设空调装置。</p> |

| | | |
|---|---------------------|--|
| 3 | 粪 便 处 理 厂 通 风 | <p align="center">《粪便处理厂技术标准》CJJ/T64-2024</p> <p>8.0.1 粪便处理厂应选择集中通风除臭为主、除臭剂喷洒为辅的除臭方案。除臭系统的设计应符合现行行业标准《城镇环境卫生设施除臭技术标准》CJJ 274 的规定。</p> <p>8.0.9 粪便预处理系统车间、絮凝脱水车间内，应设置通风设施，换气次数不应小于 6 次/h；有人操作的区域，机械通风应满足空间内人均新风量不小于 30m³/h。</p> |
| 4 | 其 他 | 其他同给水工程。 |

（五）城市环境卫生工程—结构专业（同给水工程）

（六）城市环境卫生工程—电气专业（同给水工程）

（七）城市环境卫生工程—暖通专业（同给水工程）

六 城市道路工程

(一) 城市道路工程—道路专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|---|
| 1 | 基本规定 | <p>《城市道路工程设计规范》（2016 年版） CJJ 37-2012</p> <p>3.5.1 道路交通量达到饱和状态时的道路设计年限为：快速路、主干路应为 20 年；次干路应为 15 年；支路宜为 10~15 年。</p> <p>3.7.1 道路工程应按国家规定工程所在地区的抗震标准抗震准进行设防。</p> |
| 2 | 路 线 | |
| 2.1 | 平面设计 | <p>《城市道路工程设计规范》（2016 年版） CJJ 37-2012</p> <p>6.2.2 道路圆曲线最小半径应符合表 6.2.2 的规定。一般情况下应采用大于或等于不设超高最小半径值；当地形条件受限制时，可采用设超高最小半径的一般值；当地形条件特别困难时，可采用设超高最小半径的极限值。</p> <p>6.2.3 平曲线与圆曲线最小长度应符合表 6.2.3 的规定。</p> <p>6.2.4 直线与圆曲线或大半径圆曲线与小半径圆曲线之间应设缓和曲线。缓和曲线应采用回旋线，缓和曲线最小长度应符合表 6.2.4-1 的规定。当设计速度小于 40km/h 时，缓和曲线可采用直线代替。当圆曲线半径大于表 6.2.4-2 不设缓和曲线的最小圆曲线半径时，直线与圆曲线可直接连接。</p> <p>6.2.5 由直线上的正常路拱断面过渡到圆曲线上的超</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>高断面时，必须在其间设置超高缓和段。最大超高横坡应符合本条规定。</p> <p>6.2.6 圆曲线半径小于或等于 250m 时，应在圆曲线内侧加宽，并设置加宽缓和段。</p> <p>6.2.7 视距应符合下列规定：</p> <p>1 停车视距应大于或等于表 6.2.7 规定值，积雪或冰冻地区的停车视距宜适当增长。</p> <p>2 当车行道上对向行驶的车辆有会车可能时，应采用会车视距，其值应为表 6.2.7 中停车视距的两倍。</p> <p>3 对货车比例较高的道路，应验算货车的停车视距。</p> <p>4 对设置平、纵曲线可能影响行车视距路段，应进行视距验算。</p> <p>6.2.8 分隔带及缘石开口应符合下列规定：</p> <p>1 快速路中间分隔带在枢纽立交、隧道、特大桥及路堑段前后，应设置中间分隔带紧急开口。开口处应设置活动护栏。两侧分隔带开口应符合进出口最小间距要求。</p> <p>2 路侧带缘石开口距交叉口间距应大于进出口道展宽段长度。</p> <p style="text-align: center;">《城市快速路设计规程》 CJJ 129-2009</p> <p>6.1.2 快速路线形应与桥隧构筑物协调，并应符合本条规定。</p> <p>6.2.1 快速路最长直线与最短直线的设置，应符合表 6.2.1 的规定。</p> <p>6.2.2 圆曲线半径、最小长度应符合下列规定：</p> <p>3 当快速路中心线转角（α）小于或等于 7° 时，小转角平曲线长度应大于或等于表 6.2.2-3 规定的值。</p> <p>6.2.3 缓和曲线长度应符合本条规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-------|---|
| | | <p>6.2.4 由直线上的正常路拱过渡到圆曲线上的超高断面时，必须在其间设置超高缓和段。超高缓和段长度计算应符合本条规定。</p> <p>6.2.5 当圆曲线半径小于不设超高最小半径时，应在圆曲线上设置超高：最大超高横坡度与合成坡度应符合表 6.2.5 的规定。</p> <p>6.2.6 当圆曲线半径小于或等于 250m 时，应在圆曲线内侧加宽，每条车道加宽值应符合表 6.2.6 的规定。</p> <p>6.2.7 快速路每条车行道的停车视距应大于或等于表 6.2.7 规定的值。</p> <p>《城市道路路线设计规范》 CJJ 193-2012</p> <p>6.4.3 超高缓和段的设置应符合本条规定。</p> <p>6.4.4 超高缓和段应满足路面排水要求，超高缓和段的纵向渐变率不得小于 1/330。</p> <p>6.5.1 当圆曲线半径小于或等于 250m 时，应在圆曲线范围内设置加宽，每条车道加宽值应符合表 6.5.1 的规定。</p> <p>6.6.6 对以货车交通为主的道路，应验算下坡段货车的停车视距。下坡段货车的停车视距不应小于表 6.6.6 的规定值。</p> |
| 2.2 | 纵断面设计 | <p>《城市道路工程设计规范》（2016 年版） CJJ 37-2012</p> <p>6.3.1 机动车道最大纵坡应符合表 6.3.1 的规定，并应符合下列规定：</p> <p>1 新建道路应采用小于或等于最大纵坡一般值；改建道路、受地形条件或其他特殊情况限制时，可采用最大纵坡极限值。</p> <p>2 除快速路外的其他等级道路，受地形条件或其他</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>特殊情况限制时，经技术经济论证后，最大纵坡极限值可增加 1.0%。</p> <p>3 积雪或冰冻地区的快速路最大纵坡不应大于 3.5%，其他等级道路最大纵坡不应大于 6.0%。</p> <p>6.3.2 道路最小纵坡不应小于 0.3%；当遇特殊困难纵坡小于 0.3%时，应设置锯齿形边沟或采取其他排水设施。</p> <p>6.3.3 纵坡的最小坡长应符合表 6.3.3 规定。</p> <p>6.3.4 当道路纵坡大于本规范表 6.3.1 所列的一般值时，纵坡最大坡长应符合表 6.3.4 的规定。道路连续上坡或下坡，应在不大于表 6.3.4 规定的纵坡长度之间设置纵坡缓和段。缓和段的纵坡不应大于 3%，其长度应符合本规范表 6.3.3 最小坡长的规定。</p> <p>6.3.5 非机动车道纵坡宜小于 2.5%；当大于或等于 2.5%时，纵坡最大坡长应符合表 6.3.5 的规定。</p> <p>6.3.6 各级道路纵坡变化处应设置竖曲线，竖曲线宜采用圆曲线，竖曲线最小半径与竖曲线最小长度应符合表 6.3.6 规定。一般情况下应大于或等于一般值；特别困难时可采用极限值。</p> <p>6.3.7 在设有超高的平曲线上，超高横坡度与道路纵坡度的合成坡度应小于或等于表 6.3.7 的规定。</p> <p>《城市快速路设计规程》 CJJ 129-2009</p> <p>6.3.2 纵坡设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 快速路纵坡度应小于或等于表 6.3.2 规定的值。 2 快速路最小纵坡度不应小于 0.5%，困难地段不应小于 0.3%。 3 桥梁、涵洞上最大纵坡度应按路线规定设计，大、中桥及引桥最大纵坡度不宜大于 4%。 4 当隧道长度需采取机械通风时，纵坡度不得大于 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|---------------|--|
| | | <p>3%，短于 500m 的隧道可设 4%。</p> <p>6.3.3 快速路最小坡长与最大坡长应符合本条规定。</p> <p>6.3.4 快速路竖曲线最小半径及最小长度应符合表 6.3.4 的规定，设计中竖曲线半径应采用大于或等于一般最小半径的值，当条件特别困难时，应大于或等于极限最小半径。</p> <p>《城市道路路线设计规范》 CJJ 193-2012</p> <p>7.5.1 各级道路纵坡变更处应设置竖曲线；机动车道竖曲线最小半径与竖曲线最小长度应符合表 7.5.1 的规定。当地形条件特别困难时，可采用极限值。</p> <p>7.5.2 非机动车道变坡点处应设竖曲线，其竖曲线最小半径不应小于 100m。非机动车与行人共板道路的竖曲线最小半径不应小于 60m。</p> |
| 2.3 | 平面线形与纵断面线形的组合 | <p>《城市道路工程设计规范》（2016 年版） CJJ 37-2012</p> <p>6.4.2 线形组合设计应符合下列规定：</p> <p>1 应使线形在视觉上能自然地诱导驾驶员的视线，并应保持视觉的连续性。</p> <p>2 应避免平面、纵断面、横断面极限值的相互组合设计。</p> <p>3 平、纵面线形应相互对应，技术指标大小均衡连续，以及与之相邻路段各技术指标的均衡、连续。</p> <p>4 条件受限时选用平面、纵断面的各接近或最大、最小值及其组合时，应考虑前后地形、技术指标运用等对实际运行速度的影响。</p> <p>5 横坡与纵坡应组合得当，并应利于路面排水和行车安全。</p> <p>《城市快速路设计规程》 CJJ 129-2009</p> <p>6.1.3 平纵线形组合设计应符合下列要求：</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|------------|-------|---|
| | | <p>2 平曲线应与竖曲线半径协调,竖曲线半径应大于平曲线半径的 10 倍。</p> <p>4 竖曲线顶部或底部不应设置小半径平曲线或作为反向曲线转向点。</p> <p>《城市道路路线设计规范》 CJJ 193-2012</p> <p>8.2.2 平纵线形组合应符合下列规定:</p> <p>1 在凸形竖曲线的顶部或凹形竖曲线的底部,不应插入急转的平曲线或反向平曲线。</p> <p>4 纵断面设计不应出现使驾驶员视觉中断的线形。</p> <p>8.3.1 桥梁及其引道的线形应符合本条规定。</p> <p>8.3.2 隧道及洞口两端的线形应符合本条规定。</p> |
| 3 | 横 断 面 | |
| 3.1 | 快 速 路 | <p>《城市快速路设计规程》 CJJ 129-2009</p> <p>5.1.3 城市快速路横断面可分为主路横断面和辅路横断面。主路可供机动车道行驶,双向车流必须设置中央隔离带分向行驶。辅路可供慢速机动车、非机动车及行人通行。主辅路间必须设置隔离栅、两侧带,并控制开口。</p> <p>5.2.5 在立交范围内以及快速路出入口,横断面布置应与路段车道保持一致;当按规定设置集散车道或变速车道时,断面应加宽。</p> <p>5.3.1 车行道可分为主路车行道与辅路车行道,应符合下列规定:</p> <p>1 主路路段车行道按交通量可分为单向 2 车道、3 车道、4 车道。</p> <p>2 快速路车行道宽度可按设计车速及设计车型划分。车行道宽度应符合表 5.3.1 的规定。</p> <p>5.3.2 当快速路出入口间距不能满足本规程第 7.2.2</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>条出入口最小间距规定时,应增设至少 2 个车道的集散车道,与主路车行道之间应设物体分隔。</p> <p>5.3.3 变速车道(加减速车道)的设计应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 快速路出入口均应设置变速车道。 2 变速车道宜设一条车道,宽度应与直行方向主路车道宽度相同。 <p>5.3.4 在单向 2 车道的高架快速路上,应设 2.5m 宽连续或不连续停车带;不连续停车带应每 500m 左右设一处。</p> <p>5.3.5 辅路的设置应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 辅路在地面快速路中应设于主路两侧或单侧,在高架路时应设于高架路下地面层,在城区宜连续设置。位于郊区的快速路辅路,可连续设置或间断设置。 2 设于主路两侧的辅路应采用单向交通,设于主路单侧的辅路可采用双向交通。 3 高架路与地面道路应通过上、下匝道联系。 4 地面快速路辅路的横断面布置,机动车与非机动车道应采用物体分隔或划线分隔。单向机动车、非机动车物体分隔时,机动车道宽度不应小于 7.5m;单向机动车与非机动车划线分隔时,辅路的宽度不应小于 8.5m;当机动车、非机动车交通量均较大时,辅路的宽度可采用 12~13m。 <p>5.4.2 快速路的中间带应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 城区快速路用地条件受限制时,中间带可适当缩窄;对向车流必须采用混凝土分隔墩或中央分隔护栏分隔,两侧应各设 0.5m 宽路缘带。 3 中央分隔带两侧应埋设路缘石,外露高度不应小于 180mm。 <p>5.4.3 地面快速路的两侧带应为主路与辅路的分界线,由分隔带与左、右路缘带组成。分隔带宽度不应小于</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------|--|
| | | 1.5m，可根据用地条件增加宽度以作为绿化隔离设施；临主路侧路缘带应为0.5m，临辅路侧路缘带应为0.25m。位于市区人流密集处的两侧带，应在其辅路侧设隔离栅。 |
| 3.2 | 其他等级道路 | <p>《城市道路工程设计规范》（2016年版） CJJ 37-2012</p> <p>5.3.2 机动车道宽度应符合下列规定：</p> <p>1 一条机动车道最小宽度应符合表5.3.2的规定。</p> <p>2 机动车道路面宽度应包括车行道宽度及两侧路缘带宽度，单幅路及三幅路采用中间分隔物或双黄线分隔对向交通时，机动车道路面宽度还应包括分隔物或双黄线的宽度。</p> <p>5.3.3 非机动车道宽度应符合下列规定：</p> <p>1 一条非机动车道宽度应符合表5.3.3的规定。</p> <p>2 与机动车道合并设置的非机动车道，车道数单向不应小于2条，宽度不应小于2.5m。</p> <p>3 非机动车专用道路面宽度应包括车道宽度及两侧路缘带宽度。</p> <p>5.3.4 路侧带可由人行道、绿化带、设施带等组成，路侧带的设计应符合下列规定：</p> <p>1 人行道宽度必须满足行人安全顺畅通过的要求，并应设置无障碍设施。人行道最小宽度应符合表5.3.4的规定。</p> <p>2 绿化带的宽度应符合现行行业标准《城市道路绿化规划与设计规范》CJJ 75的相关要求。当绿化带内设置雨水调蓄设施时，绿化带的宽度还应满足所设置设施的宽度要求。</p> <p>3 设施带宽度应包括设置护栏、照明灯柱、标志牌、信号灯、城市公共服务设施等的要求，各种设施布局应综合考虑。设施带可与绿化带结合设置，但应避免各种</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>设施间,以及与树木的相互干扰。当绿化带设置雨水调蓄设施时,应保证绿化带内设施及相邻路面结构的安全,必要时,应采取相应的防护及防渗措施。</p> <p>5.3.5 分车带的设置应符合下列规定:</p> <p>2 分车带最小宽度应符合表 5.3.5 的规定。</p> <p>3 分隔带应采用立缘石围砌,需要考虑防撞要求时,应采用相应等级的防撞护栏。当需要在道路分隔带中设置雨水调蓄设施时,立缘石的设置形式应满足排水的要求。</p> <p>5.3.7 路肩设置应符合下列规定:</p> <p>1 采用边沟排水的道路应在路面外侧设置保护性路肩,中间设置排水沟的道路应设置左侧保护性路肩。</p> <p>2 保护性路肩宽度自路缘带外侧算起,快速路不应小于 0.75m;其他等级道路不应小于 0.50m;当有少量行人时,不应小于 1.50m。当需设置护栏、杆柱、交通标志时,应满足其设置要求。</p> <p>5.4.1 道路横坡应根据路面宽度、路面类型、纵坡及气候条件确定。</p> <p>《城市道路路线设计规范》 CJJ 193-2012</p> <p>5.2.7 桥梁横断面布置中车行道及路缘带宽度应与道路路段相同,特大桥、大桥、中桥的分隔带宽度可适当缩窄,其最小宽度应满足侧向净宽度及设置桥梁防护设施的要求。</p> <p>5.2.8 隧道横断面布置应符合本条规定。</p> <p>5.3.5 变速车道应符合下列规定:</p> <p>1 车辆驶出或驶入主路、立交匝道及集散车道出入口处均应设置变速车道。</p> <p>2 变速车道的宽度应与主路车道宽度相同。</p> <p>5.3.6 集散车道可为单车道和双车道,与主路间设有分</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-------|---------|---|
| | | <p>隔设施的集散车道，其车道数不应少于 2 条。</p> <p>5.3.7 辅助车道的宽度应与主路车道宽度相同。</p> <p>5.3.8 路肩应符合下列规定：</p> <p>2 路肩最小宽度应符合表 5.3.8 的规定。</p> |
| 4 | 交 叉 | |
| 4.1 | 道路与道路交叉 | |
| 4.1.1 | 平面交叉 | <p>《城市道路工程设计规范》（2016 年版） CJJ 37-2012</p> <p>7.2.1 平面交叉口应按交通组织方式分类，并应符合本条规定。</p> <p>7.2.2 平面交叉口选型应符合表 7.2.2 的规定。</p> <p>7.2.3 平面交叉口设计应符合下列规定：</p> <p>1 新建平面交叉口不得出现超过 4 叉的多路交叉口、错位交叉口、畸形交叉口以及交角小于 70°（特殊困难时为 45°）的斜交交叉口。已有的错位交叉口、畸形交叉口应加强交通组织与管理，并应加以改造。</p> <p>7.2.5 平面交叉口范围内道路竖向设计应保证行车舒适和排水通畅，交叉口进口道纵坡不宜大于 2.5%，困难情况下不应大于 3%，山区城市道路等特殊情况下，在保证安全的情况下可适当增加。</p> <p>7.2.6 交叉口渠化进口道车道数应大于上游路段的车道数。</p> <p>《城市道路交叉口设计规程》 CJJ 152-2010</p> <p>3.3.3 平面交叉口内的设计速度在保证安全的前提下，应按组成交叉口的各条道路的设计速度的 50%~70% 计算，转弯车取小值，直行车取大值。在交叉口视距三角形验算时，进口道直行车设计速度应与相应道路设计速</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>度一致。</p> <p>4.2.9 平面交叉口一条进口车道的宽度宜为 3.25m，困难情下最小宽度可取 3.0m；当改建交叉口用地受到限制时，一条进口车道的最小宽度可取 2.80m。转角导流交通岛右侧右转专用车道应按设计速度及转弯半径大小设置车道加宽。</p> <p>4.2.13 进口道长度由进口道展宽段和展宽渐变段组成。渐变段最小长度不应小于：支路 20m，次干路 25m，主干路 30m~35m。有交通资料时，展宽段最小长度按照公式 4.2.13 计算。无交通量资料时，展宽段最小长度不应小于：支路 30m~40m，次干路 50m~70m，主干路 70m~90m，与支路相交取下限，与主干路相交取上限。</p> <p>4.2.15 出口道每条车道宽度不应小于路段车道宽度，宜为 3.50m，条件受限的改建交叉口出口道每条车道宽度不宜小于 3.25m。</p> <p>4.2.16 出口道长度由出口道展宽段和展宽渐变段组成。展宽段最小长度不应小于 30m~60m，交通量大的主干路取上限，其他可取下限；当设置公交停靠站时，应再加上站台长度。渐变段最小长度不应小于 20m。</p> <p>4.2.17 改建交叉口附近地块或建筑物出入口应满足下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 主干路上，距平面交叉口停止线不应小于 100m，且应右进右出。 2 次干路上，距平面交叉口停止线不应小于 80m，且应右进右出。 3 支路上，距离与干路相交的平面交叉口停止线不应小于 50m，距离同支路相交的平面交叉口不应小于 30m。 <p>4.4.5~4.4.6 公交站台与展宽车道作一体化设计时应</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>符合本条规定。</p> <p>4.4.7 公交停靠站按其设置的位置分为路中式停靠站和路侧式停靠站两种，按几何形状分为港湾停靠站和直线式停靠站，公交停靠站的布设应符合本条规定。</p> <p>4.4.8 公共汽（电）车港湾式停靠站应符合本条规定。</p> <p>4.5.4 人行横道设置应符合下列规定：</p> <p>1 应设置在驾驶员容易看见的位置，宜与车行道垂直，平行于路段路缘石的延长线并适当后退，在右转弯车辆易与行人发生冲突的交叉口，宜后退 3m~4m，人行横道间的转角部分长度不应小于 6m。行横道两侧沿路缘石 30m~120m 范围内，应设置分隔栏等隔离设施，主干路取上限，支路取下限。</p> <p>2 有中央分隔带的道路，人行横道应设置在分隔带端部向后 1m~2m 处。</p> <p>3 人行横道宽度应根据过街行人数量、行人信号时间等确定。</p> <p>4 当人行横道长度大于 16m 时，应在人行横道中央设置行人二次过街安全岛，其宽度不应小于 2m，困难情况下不得小于 1.5m。</p> <p>4.6.2 环形交叉路口中心岛的设置应符合本条规定。</p> <p>4.6.3 环道的车道数、宽度、断面设置应符合下列规定：</p> <p>2 环道上每条车道宽度为正常车道宽度加上弯道上车道加宽的宽度。</p> <p>3 非机动车道宽度不应小于交汇道路中的最大非机动车道的宽度，也不宜大于 6m。</p> <p>5 中心岛上不应布设人行道。环道外侧人行道宽度不应小于与该段环道相邻的相交道路路段上人行道宽度。</p> <p>4.8.1 高架桥下的平面交叉，由于受高架桥墩、柱的影响，通视条件较差，应通过交通组织和交通标志、标线</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-------|------|---|
| | | <p>布置，确保视距和行车安全。</p> |
| 4.1.2 | 立体交叉 | <p>《城市道路工程设计规范》（2016年版） CJJ 37-2012</p> <p>7.3.1 立体交叉口分类符合本条规定。</p> <p>7.3.2 立体交叉口选型应符合表 7.3.2 的规定。</p> <p>7.3.3 立交范围内快速路主路基本车道数应与路段基本车道数连续一致，匝道车道数应根据匝道交通量确定，进出口前后应保持主路车道数平衡，不能保证时应在主路车道右侧设置辅助车道。</p> <p>7.3.4 立交范围内主路横断面车行道布置宜与主路路段相同。当设集散车道时，集散车道应布置在主路机动车道右侧，其间宜设分车带。主路变速车道路段的横断面应根据变速车道平面设计形式确定。</p> <p>7.3.5 立交范围内主路平面线形标准不应低于路段标准，在进出立交的主路路段，其行车视距宜大于或等于 1.25 倍的停车视距。</p> <p>7.3.6 立交匝道出入口处，应设置变速车道。变速车道分直接式与平行式两种，减速车道宜采用直接式，加速车道宜采用平行式。</p> <p>《城市道路路线设计规范》 CJJ 193-2012</p> <p>9.3.6 立交范围的设计速度应根据主路设计速度、立交等级和匝道形式确定。主路应采用相应道路等级的设计速度。</p> <p>9.3.10 立交匝道分、合流处应保持车道数的平衡，相邻两段同一方向上的基本车道数每次增减不得多于一条；当不平衡时，应增设辅助车道。</p> <p>9.3.12 立交区域的公共汽车交通系统应结合公交线网</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>规划和车站设置，与路段一体进行综合设计。当公交停靠站设置在快速路主路时，停靠区出入口应满足出入口最小间距的规定，并应设置变速车道。</p> <p>9.3.13 立交区域的非机动车及人行系统应保证连续性和有效宽度，应与周围相关非机动车和人行系统连通，并应减少绕行距离、多次上下及与机动车系统的交叉。</p> <p>《城市道路交叉口设计规程》 CJJ 152-2010</p> <p>5.3.1 立交匝道横断面应符合本条规定。</p> <p>5.3.2 立交匝道平面线形应符合本条规定。</p> <p>5.3.3 立交匝道纵断面设计应符合本条规定。</p> <p>5.3.4 立交匝道横坡与超高应符合本条规定。</p> <p>5.4.3 在设置双车道匝道的分、合流处，应增设辅助车道。辅助车道长度（包括渐变段）在分流端宜为 1000m，且不得小于 600m，在合流端宜为 600m。辅助车道过渡段渐变率应大于等于 1/50。当前一个互通式立体交叉的加速车道末端至下一个互通式立体交叉的减速车道的起点之间的距离小于 500m 时，应设辅助车道并连接。</p> <p>5.5.3 变速车道的设置应符合本条规定。</p> <p>5.5.4 集散车道应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 当有下列情况之一，可考虑设置集散车道： <ol style="list-style-type: none"> 1) 通过车道交通量大，需要分离。 2) 两个以上出口分流岛端部靠得很近。 3) 三个以上出入口分流岛端部靠得近。 4) 所需要交织长度得不到保证。 5) 因交通标志密集而不能用标志诱导。 2 集散车道可为单车道或双车道，每条车道宽应为 3.5m。在主线出入口处应保持车道平衡，对集散道路可不作规定。 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-------|-------------|---|
| 4.2 | 道路与轨道交通线路交叉 | |
| 4.2.1 | 平面交叉 | <p>《城市道路工程设计规范》（2016年版） CJJ 37-2012</p> <p>8.3.1 次干路、支路与运量不大的铁路支线、地方铁路、工业企业铁路交叉时，可设置平交道口。平交道口不应设置在铁路道岔处、站场范围内、铁路曲线段以及道路与铁路通视条件不符合行车安全要求的路段上。</p> <p>《城市道路路线设计规范》 CJJ 193-2012</p> <p>10.3.2 无人值守或未设置自动信号的平交道口，机动车驾驶员的侧向最小瞭望视距应符合表 10.3.2 的规定。</p> |
| 4.2.2 | 立体交叉 | <p>《城市道路工程设计规范》（2016年版） CJJ 37-2012</p> <p>8.2.2 各级道路与城市轨道交通线路交叉时，必须设置立体交叉。</p> |
| 4.3 | 出入口设计 | <p>《城市快速路设计规程》 CJJ 129-2009</p> <p>7.1.4 出入口设置应满足下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 出入口应设在主线车行道的右侧。 2 出入口附近的平曲线、竖曲线应采用较大的半径。 6 入口处应保证一定的通视区域（图 7.1.4）。 7 出入口应采用缘石等设施与其他道路区别。 8 出入口形式应明确，其几何设计应能防止车辆逆行。 <p>7.2.2 快速路路段上相邻两出入口端部之间的距离，应大于或等于表 7.2.2 规定的值。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|--|
| | | <p>7.3.1 变速车道设置应符合本条规定。</p> <p>7.4.1 当前一个互通式立体交叉的加速车道末端至下一个互通式立体交叉的减速车道起点的距离小于 500m 时，必须设辅助车道将两者连接。</p> <p>7.4.2 基本车道数的连续与平衡应符合下列规定：</p> <p>1 在全长或较长路段内必须保持一定的基本车道数。</p> <p>2 相邻两段同一方向上的基本车道数每次增减不得多于一条，变化点应距互通式立体交叉 0.5~1.0km，并设渐变率不大于 1/50 的过渡段。</p> <p>3 在分合流处车道数应按式 7.4.2 进行计算，以检验车道数的平衡（见图 7.4.2），当不平衡时，应增设辅助车道。</p> <p>7.4.3 辅助车道长度在分流端应大于 1000m，最小应为 600m；在合流端应大于 600m。</p> <p>7.4.4 辅助车道的宽度应与主线车道的宽度相同。</p> <p>7.5.1 在主路出口后、入口前，辅路上应设置独立的车道，长度应满足车道的有效转换。</p> <p>《城市道路交叉口设计规程》 CJJ 152-2010</p> <p>5.3.5 立交匝道端部出入口设计应符合本条规定。</p> |
| 5 | 路基路面 | |
| 5.1 | 路 基 | <p>《城市道路工程设计规范》（2016 年版） CJJ 37-2012</p> <p>12.2.3 路基设计高度应符合下列规定：</p> <p>1 路基设计高度应使路肩边缘的路基相对高度不低于路基土的毛细水上升高度，并应满足冰冻的要求。</p> <p>2 沿河及浸水路段的路基边缘标高，不应低于路基设计洪水频率的水位加壅水高、波浪侵袭高度和 0.5m</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>的安全高度。</p> <p>12.2.4 土质路基压实度应符合表 12.2.4 规定。</p> <p>12.2.5 路基防护应根据道路功能，结合当地气候、水文、地质等情况，采取相应防护措施，并应符合下列规定：</p> <p>1 路基防护应采取工程防护与植物防护相结合的防护措施，应与景观相协调。</p> <p>2 深挖、高填、沿河等路段的路基边坡，必须根据其工程特性进行路基防护设计。对存在稳定性隐患的路基，应进行稳定性分析；当稳定性不满足要求时，必须采取加固措施。</p> <p>3 路基支挡结构设计应满足各种设计荷载组合下支挡结构的稳定、坚固和耐久；结构类型选择及设置位置的确定应安全可靠、经济合理、便于施工养护；结构材料应符合耐久、耐腐蚀的要求。</p> <p>《城市道路路基设计规范》 CJJ 194-2013</p> <p>4.3.1 填方路基应优先选用级配较好的砾类土、砂类土等粗粒土作为填料，填料最大粒径应小于 150mm。</p> <p>4.3.4 当采用细粒土填筑路基时，填料最小强度应符合表 4.3.4 的规定。当不能满足要求时，可采用石灰、水泥或其他稳定材料进行处治。</p> <p>4.3.8 地基表层处理应符合本条规定。</p> <p>4.5.2 路床填料最大粒径应小于 100mm，最小强度应符合表 4.5.2 的规定。</p> <p>4.6.2 土质路基压实度不应低于表 4.6.2 的规定。</p> <p>4.6.4 填石路基应通过铺筑试验路段合理确定分层填筑的厚度、压实工艺及压实控制标准。宜采用孔隙率与施工参数同时作为压实质量控制指标，并按表 4.6.4 的规定执行。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>4.7.4 掘路工程中的路基回填修复应符合下列规定：</p> <p>2 回填路基的回弹模量应达到与新建道路相同的标准。</p> <p>4 回填路基的压实度应符合表 4.7.4 的规定。</p> <p>5 路基回填时，应采取设置台阶、铺设加筋材料等措施，保证开挖与非开挖区域路基接触面的良好结合。</p> <p>4.7.5 城市高架桥梁承台周边的路基填筑与压实应符合本条规定。</p> <p>4.7.6 桥涵台背的路基填筑与压实应符合本条规定。</p> <p>4.7.7 路基填挖交界的处理应符合下列规定：</p> <p>1 填方区应符合本规范第 4.3 节的规定，挖方区应符合本规范第 4.4 节的规定。</p> <p>2 对于半填半挖路基，当挖方区为土质时，填方区应优先采用渗水性好的材料填筑，并应对挖方区进行超挖回填碾压。</p> <p>3 纵向填挖交界处应设置过渡段。</p> <p>5.2.6 排水设施的泄水能力应满足地表排水的要求。</p> <p>6.2.3 填方路基稳定安全系数不得小于表 6.2.3 的规定。</p> <p>6.2.6 挖方路基边坡稳定安全系数不得小于表 6.2.6 的规定。</p> <p>6.2.8 路基容许工后变形应符合表 6.2.8 的规定。</p> <p>6.4.3 支挡工程的安全等级按表 6.4.3 确定。</p> <p>6.4.5 具有整体式墙面的支挡结构应符合本条规定。</p> <p>6.4.7 支挡结构基础稳定性计算与设计应符合本条规定。</p> <p>6.5.3 在既有城市道路下进行暗挖施工时，道路顶面位移不应大于道路构筑物的允许沉降，且应保证行车安</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|--|
| | | <p>全。应根据工程地质及水文地质条件、暗挖施工结构及其埋深、道路等级及管线情况以及监测工作的经济性，进行路表变形监测，监测工作应符合本条规定。</p> <p>7.2.3 软土地区路基的稳定验算应符合本条规定。</p> <p>7.2.4 软土地区路基的沉降计算应符合本条规定。</p> |
| 5.2 | 路面 | <p>《城市道路工程设计规范》（2016年版） CJJ 37-2012</p> <p>12.3.2 路面面层类型的选用应符合本条规定。</p> <p>12.3.3 沥青混凝土路面设计应符合下列规定：</p> <p>1 沥青混凝土路面的设计应包括面层类型选择与结构层组合设计，各结构层材料组成设计，材料与结构层设计参数确定，结构层厚度计算，路面内部排水设计等。</p> <p>2 沥青混凝土路面设计应选用多种损坏模式作为临界状态，并应选用多项设计指标进行控制。</p> <p>3 城市广场、停车场、公交车站、路口或通行特种车辆的路段，沥青路面结构应根据车辆运行要求进行特殊设计。</p> <p>12.3.4 水泥混凝土路面设计应符合下列规定：</p> <p>1 水泥混凝土路面的设计应包括面层类型选择与结构层组合设计，接缝构造、配筋和排水设计，各结构层材料组成设计，路面厚度计算，路面表面特性设计等。</p> <p>2 水泥混凝土路面结构应采用行车荷载和温度梯度综合作用产生的疲劳断裂作为设计指标。</p> <p>3 水泥混凝土面层应满足强度和耐久性的要求，表面应抗滑、耐磨、平整。面层水泥混凝土的抗弯拉强度不得低于 4.5MPa，快速路、主干路和重交通的其他道路的抗弯拉强度不得低于 5.0MPa。</p> <p>4 当水泥混凝土路面总厚度小于最小防冻厚度，或路基湿度状况不佳时，需设置垫层。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>5 水泥混凝土路面应设置纵、横向接缝。纵向接缝与路线中线平行，并应设置拉杆。横向接缝可分为横向缩缝、胀缝和横向施工缝，快速路、主干路的横向缩缝应加设传力杆；在邻近桥梁或其他固定构筑物处、板厚改变处、小半径平曲线等处，应设置胀缝。</p> <p>6 水泥混凝土面层自由边缘，承受繁重交通的胀缝、施工缝，小于 90° 的面层角隅，下穿市政管线路段，以及雨水口和地下设施的检查井周围，面层应配筋补强。</p> <p>7 其他水泥混凝土面层类型可根据适用条件按表 12.3.4 选用。</p> <p>12.3.5 非机动车道路面设计应符合下列规定：</p> <p>1 非机动车道的路面应根据筑路材料、施工最小厚度、路基土类型、水文地质条件及当地工程经验，确定结构层组合和厚度，满足整体强度和稳定性的要求。</p> <p>2 非机动车道同时有机动车行驶时，路面结构应满足机动车行驶的要求。</p> <p>3 处于潮湿地带及冰冻地区的道路，非机动车道路面应设垫层。</p> <p>12.3.6 人行道和广场的铺面应满足稳定、抗滑、平整、生态环保和城市景观的要求，其设计应实用、经济、美观、耐久。</p> <p>12.3.7 停车场铺面设计应符合本条规定。</p> <p>《城镇道路路面设计规范》 CJJ 169-2012</p> <p>3.2.5 交通等级可根据累计轴次按表 3.2.5 的规定划分为 4 个等级。</p> <p>3.2.6 路面设计环境要素应符合本条规定。</p> <p>3.2.8 路面抗滑性能应符合下列规定：</p> <p>1 快速路、主干路沥青路面在质量验收时抗滑性能</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>指标应符合表 3.2.8-1 的规定，次干路、支路、非机动车道、人行道及步行街可按表 3.2.8-1 执行。</p> <p>2 水泥混凝土路面抗滑性能在质量验收时，应符合表 3.2.8-2 的规定。</p> <p>4.3.2 各类基层最小厚度应符合表 4.3.2-2 的规定。</p> <p>4.3.3 半刚性基层应符合下列规定：</p> <p>1 半刚性基层应具有足够的强度和稳定性、较小的温缩和干缩变形及较强的抗冲刷能力，在冰冻地区应具有一定的抗冻性。</p> <p>3 用作上基层的半刚性材料宜选用骨架密实型级配，应具有一定的强度、抗疲劳开裂性能与抗冲刷能力。</p> <p>4 各类半刚性材料的压实度和 7d 龄期无侧限抗压强度代表值应符合表 4.3.3-1～表 4.3.3-4 的规定。</p> <p>4.3.4 刚性基层应符合下列规定：</p> <p>1 刚性基层适用于重交通、特重交通及港区等的道路工程。</p> <p>2 贫混凝土基层材料的强度要求应符合表 4.3.4-1 的规定。</p> <p>3 多孔混凝土基层材料的强度要求应符合表 4.3.4-2 的规定。</p> <p>4 刚性基层应设置横缝和纵缝，并应灌入填缝料，其上应设置粘结层。</p> <p>4.3.5 柔性基层应符合下列规定：</p> <p>2 密级配沥青稳定碎石（ATB）、半开级配沥青碎石（AM）和开级配沥青稳定碎石（ATPB），混合料配合比设计技术要求应符合表 4.3.5 的规定。</p> <p>5.2.2 热拌沥青混合料应符合本条规定。</p> <p>5.2.5 沥青面层用材料包括沥青材料、集料、填料、纤维和各类外加剂，沥青面层材料应符合本条规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>5.3.2 面层各层的混合料类型应与交通荷载等级以及使用要求相适应，并应符合下列规定：</p> <p>1 表面层应选用优质混合料铺设，并根据道路交通等级选择。</p> <p>2 中面层和下面层应采用密级配 AC 混合料。</p> <p>5.4.1 沥青路面结构设计应满足结构整体刚度、沥青层或半刚性基层抗疲劳开裂和沥青层抗变形的要求。应根据道路等级与类型选择路表弯沉值、柔性基层沥青层层底拉应变、半刚性材料基层层底拉应力和沥青层剪应力作为沥青路面结构设计指标，并应符合下列规定：</p> <p>1 快速路、主干路和次干路应采用路表弯沉值、半刚性材料基层层底拉应力、沥青层剪应力或柔性基层沥青层层底拉应变作为设计指标。</p> <p>5.4.2 沥青路面结构设计的各项设计指标应符合本条规定。</p> <p>6.2.2 水泥混凝土路面结构设计应以行车荷载和温度梯度综合作用产生的疲劳断裂作为设计的极限状态，应符合本条规定。</p> <p>6.3.8 水泥混凝土面层的计算应力、荷载疲劳应力、温度疲劳应力等应符合本条规定。面层设计厚度应依计算厚度按 10mm 向上取整。</p> <p>6.4.1 面层材料组成应符合本条规定。</p> <p>6.7.1 纵向接缝设计应符合本条规定。</p> <p>6.7.2 横向接缝布置应符合本条规定。</p> <p>7.2.2 砌块材料的力学性能应符合下列规定：</p> <p>1 石材砌块的饱和极限抗压强度不应小于 120MPa，饱和抗折强度不应小于 9MPa。</p> <p>2 普通型混凝土砌块的强度应符合表 7.2.2-1 的规定。当砌块边长与厚度比小于 5 时应以抗压强度控</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-----------|--|
| | | <p>制，边长与厚度比不小于 5 时应以抗折强度控制。</p> <p>3 连锁型混凝土砌块的强度应符合表 7.2.2-2 的规定。</p> <p>7.2.3 砌块材料的物理性能应符合表 7.2.3-1～表 7.2.3-2 的规定。</p> |
| 6 | 行人和非机动车交通 | <p>《城市道路工程设计规范》（2016 年版） CJJ 37-2012</p> <p>9.1.1 行人及非机动车交通系统应安全、连续、舒适。</p> |
| 6.1 | 行人交通 | <p>《城市道路工程设计规范》（2016 年版） CJJ 37-2012</p> <p>9.2.4 人行横道的设置应符合下列规定：</p> <p>1 交叉口处应设置人行横道，路段内人行横道应布设在人流集中、通视良好的地点，并应设醒目标志。</p> <p>2 当人行横道长度大于 16m 时，应在分隔带或道路中心线附近的人行横道处设置行人二次过街安全岛，安全岛宽度不应小于 2.0m，困难情况下不应小于 1.5m。</p> <p>4 对视距受限制的路段和急弯陡坡等危险路段以及车行道宽度渐变路段，不应设置人行横道。</p> <p>9.2.5 人行天桥和人行地道的设置应符合下列规定：</p> <p>1 快速路行人过街必须设置人行天桥或人行地道，其他道路应根据机动车交通量和行人过街需求设置人行天桥或人行地道。</p> <p>9.2.6 步行街的设计应符合下列规定：</p> <p>1 步行街的规模应适应各重要吸引点的合理步行距离。</p> <p>4 步行街附近应有相应规模的机动车和非机动车停车场。</p> <p>5 步行街应满足消防车、救护车、送货车和清扫车等的通行要求。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|----------|--|
| 6.2 | 非机动车交通 | <p>《城市道路工程设计规范》（2016 年版） CJJ 37-2012</p> <p>9.3.1 主干路非机动车道应与机动车道分隔设置。</p> <p>9.3.3 非机动车专用路应设置相应的交通安全、排水、照明、绿化等设施。</p> |
| 7 | 公共交通设施 | |
| 7.1 | 公共交通专用车道 | <p>《城市道路工程设计规范》（2016 年版） CJJ 37-2012</p> <p>10.2.2 快速公交专用车道的设计应符合下列规定： 3 快速公交专用车道单车道宽度不应小于 3.5m。 4 快速公交专用车道与其他车道应采用物体或标线分隔，分离式单车道物体隔离连续长度不应大于 300m。 5 快速公交系统应优先通过平交路口。 6 快速公交专用车道的设计应符合现行行业标准《快速公共汽车交通系统设计规范》CJJ 136 的有关规定。</p> <p>10.2.3 常规公交专用车道的设计应符合下列规定： 3 常规公交专用车道单车道宽度不应小于 3.5m。</p> |
| 7.2 | 公共交通车站 | <p>《城市道路工程设计规范》（2016 年版） CJJ 37-2012</p> <p>10.3.1 快速公交车站的设计应符合下列规定： 1 车站应结合快速公交规划设置，同时应与常规公交及城市轨道交通等其他交通系统合理衔接。 2 车站可分为单侧停靠车站和双侧停靠车站，双侧停靠的站台宽度不应小于 5m，单侧停靠的站台宽度不应小于 3m。 3 多条线路在停靠车站区间应单独布置停车道，停</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------------|--|
| | | <p>车道的宽度不应小于 3m。</p> <p>4 站台长度应满足车辆停靠、人流集散及相关设施布设的要求。</p> <p>5 车辆停靠长度应根据车辆停靠数量和车型确定，最小长度应满足两辆车同时停靠的要求，车辆长度应根据选择的车型确定。</p> <p>7 车站设计应符合现行行业标准《快速公共汽车交通系统设计规范》 CJJ 136 的有关规定。</p> <p>10.3.2 常规公交车站的设计应符合下列规定：</p> <p>1 车站应结合常规公交规划、沿线交通需求及城市轨道交通等其他交通站点设置。</p> <p>4 站台长度最短应按同时停靠两辆车布置，最长不应超过同时停靠 4 辆车的长度，否则应分开设置。</p> <p>10.3.3 出租车停靠站的设计应符合下列规定：</p> <p>1 交通繁忙、行人流量大、禁止随意停车的地段，应设置出租车停靠站。</p> <p>2 停靠站应结合人行系统设置，方便上落，同时应减少对道路交通的干扰。</p> |
| 8 | 公共停车场和城市广场 | |
| 8.1 | 公共停车场 | <p>《城市道路工程设计规范》（2016 年版） CJJ 37-2012</p> <p>11.2.5 机动车停车场的设计应符合下列规定：</p> <p>3 机动车停车场的出入口不得设在人行横道、公共交通停靠站及桥隧引道处。</p> <p>4 停车场出入口位置及数量应根据停车容量及交通组织确定，且不应少于 2 个，其净距宜大于 30m；条件困难或停车容量小于 50veh 时，可设一个出入口，但其进出口应满足双向行驶的要求。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|---|
| | | <p>5 停车场进出口净宽，单向通行的不应小于 5m，双向通行的不应小于 7m。</p> <p>6 停车场出入口应有良好的通视条件，视距三角形范围内的障碍物应清除。</p> <p>11.2.6 非机动车停车场的设计应符合本条规定。</p> |
| 8.2 | 城市广场 | <p>《城市道路工程设计规范》（2016 年版） CJJ 37-2012</p> <p>11.3.4 广场竖向设计应符合下列规定：</p> <p>1 竖向设计应根据平面布置、地形、周围主要建筑物及道路标高、排水等要求进行，并兼顾广场整体布置的美观。</p> <p>3 与广场相连接的道路纵坡宜为 0.5%~2.0%。困难时纵坡不应大于 7.0%，积雪及寒冷地区不应大于 5.0%。</p> <p>11.3.5 广场与道路衔接的出入口设计应满足行车视距的要求。</p> |
| 9 | 无障碍 | <p>《无障碍设计规范》 GB 50763-2012</p> <p>3.2.1 盲道应符合下列规定：</p> <p>2 盲道的纹路应凸出路面 4mm 高；</p> <p>3 盲道铺设应连续，应避开树木（穴）、电线杆、拉线等障碍物，其他设施不得占用盲道；</p> <p>5 盲道型材表面应防滑。</p> <p>3.2.2 行进盲道应符合下列规定：</p> <p>1 行进盲道应与人行道的走向一致；</p> <p>4 行进盲道宜在距树池边缘 250mm~500mm 处设置；如无树池，行进盲道与路缘石上沿在同一水平面时，距路缘石不应小于 500mm，行进盲道比路缘石上沿低时，距路缘石不应小于 250mm；盲道应避开非机动车停放的位置；</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>5 行进盲道的触感条规格应符合表 3.2.2 的规定。</p> <p>4.1.2 城市道路、桥梁、隧道、立体交叉中人行系统均应进行无障碍设计，无障碍设施应沿行人通行路径布置。</p> <p>4.2.1 人行道处缘石坡道设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 人行道在各种路口、各种出入口位置必须设置缘石坡道； 2 人行横道两端必须设置缘石坡道。 <p>4.2.2 人行道处盲道设置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 城市主要商业街、步行街的人行道应设置盲道； 2 视觉障碍者集中区域周边道路应设置盲道； 3 坡道的上下坡边缘处应设置提示盲道； 4 道路周边场所、建筑等出入口设置的盲道应与道路盲道相衔接。 <p>4.2.3 人行道的轮椅坡道设置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 人行道设置台阶处，应同时设置轮椅坡道； 2 轮椅坡道的设置应避免干扰行人通行及其他设施的使用。 <p>4.3.1 人行横道范围内的无障碍设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 人行横道宽度应满足轮椅通行需求； 2 人行横道安全岛的形式应方便乘轮椅者使用； 3 城市中心区及视觉障碍者集中区域的人行横道，应配置过街音响提示装置。 <p>4.4.1 盲道设置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 设置于人行道中的行进盲道应与人行天桥及地道出入口处的提示盲道相连接； 2 人行天桥及地道出入口处应设置提示盲道； 3 距每段台阶与坡道的起点与终点 250mm~500mm 处应设提示盲道，其长度应与坡道、梯道相对应。 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>4.4.2 人行天桥及地道处坡道与无障碍电梯的选择应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 要求满足轮椅通行需求的人行天桥及地道处宜设置坡道，当设置坡道有困难时，应设置无障碍电梯； 2 坡道的净宽度不应小于 2.0m； 3 坡道的坡度不应大于 1: 12； 4 弧线形坡道的坡度，应以弧线内缘的坡度进行计算； 5 坡道的高度每升高 1.5m 时，应设深度不小于 2.0m 的中间平台； 6 坡道的坡面应平整、防滑。 <p>4.5.1 公交车站处站台设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 站台有效通行宽度不应小于 1.50m； 2 在车道之间的分隔带设公交车站时应方便乘轮椅者使用。 <p>4.5.2 盲道与盲文信息的布置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 站台距路缘石 250mm～500mm 处应设置提示盲道，其长度应与公交车站的长度相对应； 2 当人行道中设有盲道系统时，应与公交车站的盲道相连接。 |

(二) 城市道路工程—交通专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| 1 | 标 线 | <p>《城市道路交通设施设计规范》（2019 年版） GB 50688-2011</p> <p>6.2.1 一般路段的交通标线应符合本条规定。</p> <p>6.2.2 特殊路段的交通标线应符合本条规定。</p> <p>6.2.3 平面及立体交叉交通标线应符合本条规定。</p> <p>6.4.1 轮廓标的设置应符合下列规定：</p> <p>1 在城市快速路主路，以及立交出入口匝道等车行道两侧，应连续设置轮廓标；</p> <p>2 在小半径弯道、连续转弯、视距不良等事故易发地段，应设置轮廓标；</p> <p>4 轮廓标不得侵入道路建筑限界。</p> <p>6.2.4 轮廓标的设置间隔应符合本条规定。</p> <p>《路面标线涂料》 JT/T 280-2022</p> <p>5.1~5.5 标线涂料技术要求应符合本条规定。</p> <p>《城市道路交通标志和标线设置规范》 GB 51038-2015</p> <p>8.21.1~8.21.4 线形诱导标的设置应符合本条规定。</p> <p>11.3.3 城市快速路、主干路应采用反光标线，次干路、支路及其他城市道路可根据需要采用反光标线。白色反光标线的亮度因数应大于或等于 0.35，黄色反光标线的亮度因数应大于或等于 0.27。在多雨地区易积水路段和人机非混行路段，宜采用水下反光标线材料或附加突起路标。</p> <p>11.3.4 新施划标线的初始逆反射亮度系数应符合现行国家标准《新划路面标线初始逆反射亮度系数及测试方</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>法》GB/T 21383 的规定，白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $150\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot 1\text{x}^{-1}$，黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $100\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot 1\text{x}^{-1}$。</p> <p>11.3.5 标线在正常使用期间，反射标线的逆反射系数应满足夜间水下视认要求，白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $80\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot 1\text{x}^{-1}$，黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $50\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot 1\text{x}^{-1}$。</p> <p>11.3.7 标线应使用抗滑材料，抗滑值应不小于 45BPN。</p> <p>11.3.8 道路预成形标线带的性能应符合现行国家标准《道路预成形标线带》GB/T 24717 的要求，路面标线用玻璃珠的性能应符合现行国家标准《路面标线用玻璃珠》GB/T 24722 的要求。</p> <p>12.5.1~12.5.3 车行道边缘线的设置应符合本条规定。</p> <p>12.9.1 无过街人行天桥或地道等其他过街设施，下列情况应设置人行横道线：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 道路交叉口； 2 次干路及支路上大型公共建筑、卖场超市、学校、幼儿园、医院、养老院、地铁站出口等行人横过道路较为集中的路段； 3 路侧有出入口或人流集中区域，高峰小时横穿道路人流量大、集中的位置； 4 按照道路等级和所处城市区位对人行横道有设置要求，需要设置人行过街道道的路段。 <p>12.9.2 路段中人行横道线的设置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 4 在视距受限制的路段、急弯、陡坡等危险路段和车行道宽度渐变的视距不良路段，不应设置人行横道线； 5 当特殊条件需设置人行横道线时，必须配合设置人行横道警告标志。 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>12.9.5 人行横道线的设置宽度、形式、位置应符合本条规定。</p> <p>12.9.7 斜穿交叉口的人行横道线和其他人行横道线应配合设置。</p> <p>12.11.1~12.11.6 道路出入口标线设置应符合本条规定。</p> <p>13.4.1~13.4.3 禁止停车线设置应符合本条规定。</p> <p>13.6.1 对车辆在此处停车让干道车辆先行时，应设置停车让行线。对车辆在此处减速确认安全后通行时，应设置减速让行线。</p> <p>13.6.7 对双向行驶的交叉口，让行线的长度应与对向车行道分界线连接；对单向行驶的交叉口，让行线的长度应横跨整个路面；对仅机动车单向行驶的交叉口，让行线的长度应横跨整个车行道。</p> <p>13.6.8 停止让行线应与停车让行标志配合使用，减速让行线应与减速让行标志配合使用。</p> <p>13.10.1 对任何情况下不允许停车的区域，应设置网状线，并应符合下列规定：</p> <p>1 消防队、公安机关等特殊单位出入口前，应设置网状线；</p> <p>2 大型商业中心、停车场、重要单位在干路的出入口前，宜设置网状线；</p> <p>14.5.2 车行道减速标线的设置应符合下列规定：</p> <p>1 圆曲线半径小于现行行业标准《城市道路路线设计规范》CJJ 193 中的设超高圆曲线最小半径的一般值，且纵坡大于 3.5%的下坡路段应设置车行道减速标线，符合上述条件之一的路段宜设置行车道减速标线；</p> <p>2 事故多发地点前、隧道洞口前、长下坡路段应设置车行道减速标线。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>14.6.1 立面标记设置应符合下列规定：</p> <p>1 在靠近道路建筑限界的跨线桥等的墩柱立面、隧道洞口端墙立面，应设置立面标记；</p> <p>2 桥梁或隧道净高受限制时，在其立面及前部限高龙门架上，应设置立面标记。</p> <p>15.2.1 突起路标可在快速路或其他等级道路上用来标记对向车道分界线、同向车道分界线、车行道边缘线；也可用来标记弯道、进出口匝道、导流标线、道路宽度变化、路面障碍物等危险路段。</p> <p>15.2.2 下列情况下，应在车行道边缘线的外侧设置突起路标：</p> <p>1 长隧道内；</p> <p>2 互通式立体交叉匝道出入口路段。</p> <p>15.3.1 在快速路以及互通立交、服务区、停车场的连接匝道或连接道路，应连续设置轮廓标。</p> <p>15.3.3 按行车方向，轮廓标宜在道路左右两侧对称布置；在道路的左侧应安装配置黄色反射体的轮廓标，右侧应安装配置白色反射体的轮廓标。</p> <p>15.3.6 轮廓标的设置高度（指反射体的中心距路面的高度）应控制在 60cm～80cm，标准设置高度宜为 70cm，积雪较厚及其他特殊需求的路段进行论证后可采用其他高度。轮廓标设置高度在一定路段内宜保持一致。</p> <p>15.3.7 安装轮廓标，反射体应面向交通流，其表面法向应与道路中心成 $0^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 的角度。</p> <p>15.3.10 在气候恶劣、线形条件复杂、交通条件复杂的路段或隧道内，应设置反光性能高、反射体尺寸大的轮廓标，还可根据情况设置太阳能轮廓标、LED 轮廓标、隧道光电轮廓标、荧光黄绿大角度反光膜等新型轮廓标。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>15.3.11 轮廓标的其他性能应满足现行国家标准《轮廓标》GB/T 24970 的要求。</p> <p>《道路交通标志和标线 第3部分：道路交通标线》 GB 5768.3-2009</p> <p>3.8 设置于路面的道路交通标线应使用抗滑材料，标线表面的抗滑性能一般应不低于所在路段路面的抗滑性能。连续设置的实线类标线，应每隔 15m 左右设置排水缝，其他标线有可能阻水时，应沿排水方向设置排水缝，排水缝宽度一般为 3cm~5cm。</p> <p>4.11.1~4.11.2 道路出入口标线应符合本条规定。</p> <p>5.2.3~5.2.4 视距受限平曲线和视距受限竖曲线路段的黄色虚实线、黄色单实线施划要求应符合本条规定。</p> <p>5.3.2 禁止跨越同向车行道分界线设于交通复杂而同向多条车行道的桥梁、隧道、弯道、坡道、车行道宽度渐变路段、交叉口驶入段、接近人行横道线的路段或其他认为需要禁止变换车道的路段。</p> <p>7.1.1~7.1.3 突起路标设置应符合本条规定。</p> <p>《城市地下道路工程设计规范》 CJJ 221-2015</p> <p>6.3.4 隔离段设置应符合本条规定。</p> <p>7.1.5 城市地下道路应设置反光交通标线，交通标线表面抗滑性能不应低于所在路段路面。</p> <p>7.3.1~7.3.7 城市地下道路标线应符合本条规定。</p> <p>《城市快速路设计规程》 CJJ 129-2009</p> <p>9.2.2 城市快速路交通标识设置应符合本条规定。</p> |
| 2 | 标 志 | <p>《城市道路交通设施设计规范》（2019 年版） GB 50688-2011</p> <p>5.5.3 风荷载计算中设计风速应符合下列规定：</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>1 应采用标志所在地区距离平坦空旷地面 10m 高, 50 年一遇 10min 的计算平均最大风速;</p> <p>2 缺乏风速观测资料时, 设计风速可按《全国基本风速值和基本风速分布图》, 经实地调查核实后采用, 但不得小于 22m/s。</p> <p>10.2.3 路名牌的设置应符合本条规定。</p> <p>《城市道路交通标志和标线设置规范》 GB 51038-2015</p> <p>4.2.12 版面尺寸和字符大小设计应符合本条规定。</p> <p>4.6.1 标志版面反光材料及照明应采用环保节能材料, 并应符合下列规定:</p> <p>4 快速路、主干路标志应采用Ⅲ类~Ⅴ类反光膜; 次干路及以下等级道路的标志可在Ⅰ类~Ⅳ类的反光膜中选择。</p> <p>4.6.2 标志底板可采用铝合金板、挤压成型的铝合金型材、薄钢板、合成树脂类板等板材制作, 板材相关指标及制作应符合现行国家标准《道路交通标志板及支撑件》GB/T 23827 的规定。在保证视认性前提下, 标志板可分块制作, 现场拼装。</p> <p>4.7.2 交通标志底板的板材应符合本条规定。</p> <p>6.2 停车让行、减速让行标志设置应符合本条规定。</p> <p>8.4.1 城市道路均应设置路名牌标志。</p> <p>8.4.2 路名牌标志应设置在交叉口进口道人行道边, 标志版面应与行车方向平行; 机非分隔带或主辅分隔带宜增设路名牌标志。</p> <p>《道路交通标志和标线 第 2 部分: 道路交通标志》 GB 5768.2-2022</p> <p>4.8.2 为保证视认性, 同一地点需要设置两个以上标志</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>时,宜安装在一个支撑结构上,但最多不应超过4个。</p> <p>4.8.3 原则上应避免不同种类的主标志并设,如禁令标志与指路标志。</p> <p>4.8.4 停车让行标志、减速让行标志、解除限制速度标志、禁止超车标志、解除禁止超车标志、会车先行标志、会车让行标志宜单独设置。如条件受限制无法单独设置时,一个支撑结构上不应超过两个标志,辅助标志不计。</p> <p>4.8.5 警告标志不应与停车让行标志、减速让行标志设在一个支撑结构上。警告标志不宜多设。同一地点需要设置两个以上警告标志时,原则上只设置最需要一个。</p> <p>4.8.6 一个支撑结构上并设的标志应按禁令标志、指示标志和警告标志的顺序从上往下、从左往右设置。</p> <p>4.8.7 禁令标志和指示标志应设置在禁止、限制或遵循开始的位置。部分禁令标志开始路段的路口前适当位置宜设置相应的指路标志提示,使被禁止、限制车辆能够提前采取行动。</p> <p>4.8.9 交通标志安装角度应符合本条规定。</p> <p>4.9.7 标志板背面不应用作宣传、广告,应为灰色、黑色或金属原色并避免眩光。</p> <p>4.9.8 标志安装时,可在标志板背面或立柱上粘贴标志管理的相关信息。背面粘贴的信息不应有彩色或反光,可与标志板背面颜色相同,如果是文字,字高应小到不被驾驶人看到。</p> <p>5.2 停车让行标志设计应符合本条规定。</p> <p>5.3 减速让行标志设计应符合本条规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|----------|--|
| | | <p>《道路交通标志板及支撑件》 GB/T 23827-2021</p> <p>5.1.4 交通标志底板的板材应符合本条规定。</p> |
| 3 | 交通安全服务设施 | <p>《城市道路交通设施设计规范》（2019年版） GB 50688-2011</p> <p>7.2.2 在综合分析城市道路线形、设计速度、运行速度、交通量和车辆构成等因素的基础上，当防撞护栏的设计防护能量低于 70kJ 时，护栏可确定特殊的碰撞条件；当防撞护栏的设计防护能量高于 640kJ 时，护栏应确定特殊的碰撞条件。</p> <p>7.2.3 防撞护栏的设置应符合本条规定。</p> <p>7.5.2 人行护栏的设置应符合本条规定。</p> <p>7.6.1 下列位置应设置分隔设施：</p> <p>1 双向六车道及以上的道路，当无中央分隔带且不设防撞护栏时，应在中间带设分隔栏杆，栏杆净高不宜低于 1.10m；在有行人穿行的断口处，应逐渐降低护栏高度，且不高于 0.70m，降低后的长度不应小于停车视距；断口处应设置分隔柱；</p> <p>2 双向四车道及以上的道路，机动车道和非机动车道为一幅路设计，应在机动车道和非机动车道之间设置分隔栏杆；</p> <p>4 机动车道和非机动车道为共板断面，路口功能范围宜设非机动车和机动车分隔栏杆；在路口设置时，应避免设置分隔栏杆后妨碍转弯和掉头车辆的行驶；</p> <p>6 非机动车道高于边侧地面有跌落危险时，应在非机动车道边侧设置分隔栏杆。</p> <p>7.7.2 行人通行的桥梁跨越轨道交通线、铁路干线、设计速度大于或等于 60km/h 的道路时，人行道外侧应设置防落物网，设置范围应为被跨越道路或轨道交通线、</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>铁路干线的宽度并向两侧各延长 10m。</p> <p>7.7.3 隔离栅和防落物网的设计应符合下列规定：</p> <p>2 防落物网的高度不应低于 2.0m。</p> <p>10.3.1 人行过街设施的设置应符合本条规定。</p> <p>10.3.2 平面过街设施的设置应符合下列规定：</p> <p>5 当路段或路口进出口机动车道大于或等于 6 条或人行横道长度大于 30m 时应设安全岛，安全岛的宽度不宜小于 2m，困难情况不应小于 1.5m。</p> <p>10.3.3 道路路段人行横道信号灯根据下列条件设置：</p> <p>1 双向机动车车道数达到或多于 3 条，或双向机动车高峰小时流量超过 750pcu 及 12h 流量超过 8000pcu 的路段上，当通过人行横道的行人高峰小时流量超过 500 人次时，应设置人行横道信号灯；</p> <p>2 不具备上述条件但路段设计车速超过 50km/h 时，应设置按钮式行人信号灯；</p> <p>3 学校、幼儿园、医院、养老院等特殊人群聚集地点及行人事故多发区域等有特殊要求且无人行过街设施的，应设置人行横道线，并设置人行信号灯。</p> <p>10.5.2 路侧停车位的设置应符合下列规定：</p> <p>1 路侧停车位作为停车场的补充，应合理设置；</p> <p>2 路侧停车位的设置应避免影响非机动车的正常通行，不应侵占非机动车通行空间；</p> <p>3 道路交叉口、建筑物出入口及公交站台附近不得设置路侧停车设施；</p> <p>4 路侧停车应规定车种类型、停放时间，通过标志给予告示。</p> <p style="text-align: center;">《城市道路工程设计规范》（2016 版） CJJ 37-2012</p> <p>9.2.2 人行过街设施的布设应与公交车站的位置结合。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>在学校、幼儿园、医院、养老院等附近，应设置人行过街设施。</p> <p>9.2.4 人行横道的设置应符合下列规定：</p> <p>4 对视距受限制的路段和急弯陡坡等危险路段以及车行道宽度渐变路段，不应设置人行横道。</p> <p>14.2.5 其他情况下配置的交通安全设施，应符合下列规定：</p> <p>3 当学校、幼儿园、医院、养老院门前附近的道路，没有过街设施时，应施画人行横道线，设置提示标志，必要时应设置交通信号灯。</p> <p>《城市道路路线设计规范》 CJJ 193-2012</p> <p>9.2.12 平面交叉口均应设置行人和非机动车过街设施，应与交叉口的几何特征、人流车流、交通组织方式等相协调，宜优先选用平面过街方式。当人行横道穿越机动车道部分的长度大于 16m 时，应设置行人二次过街安全岛。地面快速路上的过街设施必须采用人行天桥或人行地道；主干路上的重要交叉口宜修建人行天桥或人行地道。</p> <p>《城市步行和自行车交通系统规划标准》 GB/T 51439-2021</p> <p>5.3.7 路内机动车停车泊位可紧邻机动车道，结合机非隔离带设置，不得侵占非机动车通行空间。无机非隔离带时，紧邻机动车道设置的路内机动车停车泊位与非机动车道之间应设置缓冲区，停放车辆不得进入缓冲区，缓冲区宽度不宜小于 0.5m。</p> <p>6.1.3 过街设施的设置应符合下列规定：</p> <p>1 一般区域行人过街设施最大间距不得超过 300m；</p> <p>3 与公交站及轨道车站出入口的距离不宜大于 30m，且不应大于 100m；</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>4 与居住区、大型商业设施、公共活动中心等建筑出入口的距离不宜大于 50m，且不应大于 120m。</p> <p>6.2.1 人行过街横道长度超过 16m 时（不包括非机动车道）或虽小于 16m 但需加强过街安全性时，应在人行横道中央设置行人过街安全岛。</p> |

(三) 城市道路工程—电气专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|---------|--|
| 1 | 供电及防雷接地 | |
| 1.1 | 供配电系统 | <p>《数据中心设计规范》 GB 50174-2017</p> <p>8.1.3 供电系统应为电子信息系统的可扩展性预留备用容量。</p> <p>8.1.7 电子信息设备宜由不间断电源系统供电。</p> <p>8.1.8 数据中心内采用不间断电源系统供电的空调设备和电子信息设备不应由同一组不间断电源系统供电，测试电子信息设备的电源和电子信息设备的正常工作电源应采用不同的不间断电源系统。</p> <p>《低压配电设计规范》 GB 50054-2011</p> <p>道路照明配电线路的保护应符合第四章的相关规定。</p> <p>《城市道路照明设计标准》 CJJ 45-2015</p> <p>6.1.2 道路照明供电系统的设计应符合下列规定：</p> <p>1 供电网络设计应符合规划的要求。</p> <p>4 宜使三相负荷平衡。</p> <p>6.1.3 正常运行情况下，照明灯具端电压应为额定电压的 90%~105%。</p> <p>6.1.4 中性线的截面不应小于相线的导线截面，且应满足不平衡电流及谐波电流的要求。</p> <p>6.1.5 道路照明配电系统应具有短路保护和过负荷保护，并应符合现行国家标准《低压配电设计规范》 GB 50054 的要求。各单相回路应单独进行控制和保护。每个灯具应设有单独保护装置。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------|---|
| 1.2 | 防雷接地系统 | <p>《数据中心设计规范》 GB 50174-2017</p> <p>8.4.1 数据中心的防雷和接地设计应满足人身安全及电子信息系统正常运行的要求, 并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。</p> <p>8.4.2 保护性接地和功能性接地宜共用一组接地装置, 其接地电阻应按其中最小值确定。</p> <p>《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010</p> <p>6.4.1~6.4.8 道路监控设备应安装 SPD 装置。</p> <p>《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB 50343-2012</p> <p>4.1~4.3 雷电防护分级应符合本规定。</p> <p>5.1.2 需要保护的电子信息系统必须采取等电位连接与接地保护措施。</p> <p>5.2.1 机房内电子信息设备应作等电位连接。等电位连接的结构形式应采用 S 型、M 型或它们的组合(图 5.2.1)。电气和电子设备的金属外壳、机柜、机架、金属管、槽、屏蔽线缆金属外层、电子设备防静电接地、安全保护接地、功能性接地、浪涌保护器接地端等均应以最短的距离与 S 型结构的接地基准点或 M 型结构的网格连接。机房等电位连接网络应与共用接地系统连接。</p> <p>5.2.5 防雷接地与交流工作接地、直流工作接地、安全保护接地共用一组接地装置时, 接地装置的接地电阻值必须按接入设备中要求的最小值确定。</p> <p>5.2.6 接地装置应优先利用建筑物的自然接地体, 当自然接地体的接地电阻达不到要求时应增加人工接地体。</p> <p>5.3 屏蔽及布线应符合本条规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|------------|------|---|
| | | 5.5 电子与信息系统的防雷与接地应符合本条规定。 |
| 2 | 道路照明 | |
| 2.1 | 道路照明 | <p>《城市道路照明设计标准》 CJJ 45-2015</p> <p>3.3.1 设置连续照明的机动车道的照明标准值应符合表 3.3.1 的规定。</p> <p>3.4.1 交会区的照明标准值应符合表 3.4.1 的规定。</p> <p>3.5.1 主要供行人和非机动车使用的道路的照明标准值应符合表 3.5.1-1 的规定，眩光限值应符合表 3.5.1-2 的规定。</p> <p>4.2.6 通行机动车的大型桥梁等易发生强烈振动的场所，采用的灯具应符合现行国家标准《灯具 第1部分：一般要求与试验》GB 7000.1 和《灯具 第2-3部分：特殊要求 道路与街路照明灯具》GB 7000.203 所规定的防振要求，并应加设防坠落装置。</p> <p>5.1.3 采用常规照明方式时，应根据道路横断面形式、道路宽度及照明要求进行选择，并应符合下列规定： 2 灯具的布置方式、安装高度和间距可按表 5.1.3 经计算后确定。</p> <p>5.1.4 采用高杆照明方式时，灯具及其配置方式，灯杆位置、高度、间距以及最大光强的瞄准方向等，应符合下列规定： 2 灯杆不宜设置在路边易于被机动车刮碰的位置或维护时会妨碍交通的地方。</p> <p>5.2.1 平面交叉路口的照明应符合下列规定： 4 T 形交叉路口应在道路尽端设置灯具（图 5.2.1-1），并应显现道路形式和结构。</p> <p>5.2.2 曲线路段的照明应符合下列规定：</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------------|--|
| | | <p>4 转弯处的灯具不得安装在直线路段灯具的延长线上（图 5.2.2-3）。</p> <p>5 急转弯处安装的灯具应为车辆、路缘石、护栏以及邻近区域提供充足的照明。</p> |
| 2.2 | 节能措施 | <p>《城市道路照明设计标准》 CJJ 45-2015</p> <p>7.1.2 对于设置连续照明的常规路段，机动车道的照明功率密度限值应符合表 7.1.2 的规定。当设计照度高于表 7.1.2 的照度值时，照明功率密度（LPD）值不得相应增加。</p> <p>7.2.3 照明器材的选择应符合下列规定：</p> <p>2 选择灯具时，在满足灯具国家现行相关标准以及光强分布和眩光限制要求的前提下，采用传统光源的常规道路照明灯具效率不得低于 70%；泛光灯效率不得低于 65%。</p> <p>7.2.4 气体放电灯应在灯具内设置补偿电容器，或在配电箱内采取集中补偿，补偿后系统的功率因数不应小于 0.85。</p> |
| 2.3 | 防 雷 及 接 地 | <p>《建筑物防雷设计规范》 GB 50057-2010</p> <p>6.4.1~6.4.8 道路照明供电系统应安装一级 SPD 装置。</p> <p>《城市道路照明设计标准》 CJJ 45-2015</p> <p>6.1.8 道路照明配电系统的接地形式应采用 TT 系统或 TN-S 系统，并应符合现行国家标准《低压配电设计规范》 GB 50054 的相关规定。</p> <p>6.1.9 金属灯杆及构件、灯具外壳、配电及控制箱等的外露可导电部分均应与保护导体相连接。接地应符合国家现行相关标准的规定。在满足接地电阻要求的情况下，应利用路灯基础钢筋等自然接地体。</p> |

七 城市桥梁工程

(一) 城市桥梁工程—桥梁专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------------|--|
| 1 | 计 算 书 | <p>1. 是否进行了必要的结构受力计算。</p> <p>2. 对于复杂结构，如曲线半径$\leq 250\text{m}$弯桥、异形桥、空间效应强的大跨桥应进行空间计算分析。</p> <p>3. 未进行防洪评价的桥涵，是否进行了水文、水力计算。</p> <p>4. 是否已进行了结构抗震验算。</p> |
| 2 | 桥涵设计标准（基本要求） | |
| 2.1 | 工作年限 | <p>《城市桥梁设计规范》（2019年版） CJJ 11-2011</p> <p>3.0.9 桥梁结构的设计使用年限应按表 3.0.9 的规定采用。</p> |
| 2.2 | 设计荷载 | <p>《城市桥梁设计规范》（2019年版） CJJ 11-2011</p> <p>桥梁设计采用的作用应符合 10.0.1~10.0.6 条中的各项规定。</p> |
| 2.3 | 净 空 | <p>《城市道路工程设计规范》（2016年版） CJJ 37-2012</p> <p>3.4.3 道路最小净高应符合表 3.4.3 的规定。</p> <p>《城市桥梁设计规范》（2019年版） CJJ 11-2011</p> <p>3.0.5 桥梁的桥下净空应符合如下规定： 1 通航河流的桥下净空应按批准的城乡规划的航</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|---------|--|
| | | <p>道等级确定。通航海轮桥梁的通航水位和桥下净空应符合现行行业标准《通航海轮桥梁通航标准》 JTJ 311 的规定。通航内河轮船桥梁的通航水位和桥下净空应符合现行国家标准《内河通航标准》GB 50139 的规定，并应充分考虑河床演变和不同通航水位轨迹线的变化。</p> <p>2 不通航河流的桥下净空应根据计算水位或最高流冰面加安全高度确定。</p> <p>当河流有形成流冰阻塞的危险或有漂浮物通过时，应按实际调查的数据，在计算水位的基础上，结合当地具体情况酌留一定富余量，作为确定桥下净空的依据。对淤积的河流，桥下净空应适当增加。</p> <p>6 对桥下净空有特殊要求的航道或路段，桥下净空尺度应作专题研究、论证。</p> <p>《公路桥涵设计通用规范》 JTG D60-2015</p> <p>3.4.1 桥涵净空应符合现行《公路工程技术标准》(JTG B01) 中的公路限界规定，并应符合本条规定。</p> <p>3.4.3 桥下净空应根据计算水位（设计水位计入壅水、浪高等）或最高流冰水位加安全高度确定，并应符合本条规定。</p> <p>3.4.5 立体交叉跨线桥桥下净空应符合本条规定。</p> |
| 2.4 | 安全设施与防撞 | <p>《城市道路交通设施设计规范》（2019 年版） GB 50688-2011</p> <p>7.2.4 路侧防撞护栏的设置应符合本条规定。</p> <p>7.2.4 中央分隔带护栏的设置应符合本条规定。</p> <p>7.2.7 桥梁防撞护栏的设置应符合本条规定。</p> <p>7.5.2 人行护栏的设置应符合本条规定。</p> <p>《公路交通安全设施设计规范》 JTG D81-2017</p> <p>6.3.2 根据车辆驶出桥外或进入对向车行道可能造成</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>的事故严重程度等级,应按表 6.3.2 的规定选取桥梁护栏的防护等级,并应符合本条规定。</p> <p>6.3.4 混凝土护栏未经试验验证,不得随意改变护栏迎撞面的截面形状和连接方式,但其背面可根据实际情况采用合适的形状。各防护等级混凝土护栏的高度不应小于表 6.3.4-3 的规定值。护栏迎撞面混凝土的钢筋保护层厚度不得小于 4.5cm。</p> <p>6.3.5 位于桥梁人行道的护栏构造应符合本条规定。</p> <p>6.3.7 桥梁护栏与桥面板应进行可靠连接。</p> <p>6.3.8 当桥梁护栏与路基护栏的结构形式不同时,应进行过渡段设计。相邻路基未设置护栏时,桥梁护栏应进行端部处理。</p> <p>9.1.2 防落物网距桥面的高度不宜低于 1.8m。</p> <p>9.2.1 防落物网设置应符合本条要求。</p> <p style="text-align: center;">《公路交通安全设施设计细则》 JTG/T D81-2017</p> <p>6.2.8 混凝土护栏的混凝土强度等级、配筋量和基础设置应经过设计计算确定。高速公路、一级公路混凝土强度等级不应低于 C30。混凝土护栏设计应符合本条规定。</p> <p>6.3.3 选择桥梁护栏形式时,应考虑本条因素。</p> <p>9.2.3 防落物网的构造应符合本条规定。</p> <p style="text-align: center;">《公路项目安全性评价规范》 JTG B05-2015</p> <p>4.5.4.4 上跨桥梁应评价桥梁墩台及上部结构对视距的影响。</p> <p>5.4.3.1 应根据上跨本项目桥梁的桥墩台与路侧净区的关系,评价其设置位置对交通安全的影响。</p> <p>5.4.3.6 当涵洞洞口位于计算路侧净区宽度范围内且</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|------|----------------------|---|
| | | <p>路侧未设置护栏时，应评价涵洞洞口形式对交通安全的影响。</p> <p style="text-align: center;">《城市桥梁设计规范》（2019 年版） CJJ 11-2011</p> <p>9. 5. 1 位于桥梁人行道或安全带临空侧的护栏构造应符合本条规定。</p> |
| 2. 5 | 防 洪 标 准、通航 等 级 | <p style="text-align: center;">《城市桥梁设计规范》（2019 年版） CJJ 11-2011</p> <p>3.0.3 桥梁设计宜采用百年一遇的洪水频率，对特别重要的桥梁可调高到三百年一遇。</p> <p>城市中防洪标准较低的地区，当按百年一遇的或三百年一遇的洪水频率设计，导致桥面高程较高而引起困难时，可按相交河道或排洪沟渠的规划洪水频率设计，但应确保桥梁结构在百年一遇或三百年一遇洪水频率下的安全。</p> <p style="text-align: center;">《公路桥涵设计通用规范》 JTG D60-2015</p> <p>3.2.9 公路桥涵的设计洪水频率应符合表 3.2.9 的规定，应符合本条规定。</p> <p style="text-align: center;">《涉水建设项目防洪与输水影响评价技术规范》 DB 37/T 3704-2019</p> <p>3.4 《山东省实施〈中华人民共和国防洪法〉办法》第五条第二款所列山东省水行政主管部门管理的小清河、大沽河、潍河、大汶河、徒骇河、马颊河、德惠新河、东鱼河、洮赵新河、沂河、沭河、泗河、梁济运河。</p> <p>5.2.1 采取立交方式跨越水利工程的桥梁工程应同时符合以下要求：--不得修建阻水路基和其他附属设施；--河道堤（岸）顶梁底净空应满足 2.7m 水利工程管理通行要求。其中，有防汛抢险任务的堤顶处梁底净空还应满足 4.5m 防汛抢险通行要求。若因条件限制确实难</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-------|--|
| | | <p>以达到要求时，应在堤防被水侧设置净空不小于 4.5m 的防汛抢险通道。</p> <p>5.2.3 梁底高程应符合以下要求：一桥梁最低梁底高程应高于水利工程设计或校核防洪（潮）水位加安全超高要求，且满足桥梁防洪标准要求；一桥面高程不得低于规划和现状堤顶高程。</p> <p>5.2.4 跨越饮用水水源二级、准保护区、输水渠道的桥梁应符合以下要求：一跨越桥梁两侧应设防抛网及安全防护措施；一桥梁桥面应有雨污水收集、处理措施，未经处理不得直接排入水源地；一跨越输水渠道的桥梁桥面雨污水不得排入输水渠道内。</p> <p>5.5.2 桥梁墩柱不得布置在河道、输水渠道堤身设计断面内，距离现状和规划堤脚不宜小于 5m，距离无堤防的水利工程管理岸线不宜小于 3m。</p> <p>5.5.3 桥梁桩基承台顶高程应低于水利工程现状和规划线 0.5m 以下，宜低于水利工程现状和规划情况冲刷线高程以下。</p> <p>5.5.4 地面以下桥梁连系梁顶高程应低于水利工程现状和规划线 0.5m 以下，地面以上桥梁连系梁底高程应高于设计水位加安全超高。</p> |
| 2.6 | 桥梁纵横坡 | <p>《城市桥梁设计规范》（2019 年版） CJJ 11-2011</p> <p>6.0.7 桥梁横断面布置除桥面净空应符合本规范第 5 章规定为，尚应符合以下规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 桥梁人行道临空侧应设置人行道护栏。 2 对主干路和次干路的桥梁，当两侧无人行道时，应设置保证检修人员及车辆安全的措施。设置检修道时，检修道临空侧应设防撞护栏或人行道栏杆。 3 桥梁上路缘石与护栏的设置要求应符合表 6.0.7 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|----------|--|
| | | <p>的规定。</p> <p>4 城市快速路上的桥梁应设置中央分隔带防撞护栏。设计速度为 60km/h 的城市主干路上的桥梁应设置中央分隔带防撞护栏或 25cm 以上高路缘石，设置高路缘石时，中央分隔带宽度不得小于 2.0m，路缘石高度宜为 25cm~35cm。</p> <p>《公路桥涵设计通用规范》 JTG D60-2015</p> <p>3.5.1 桥梁纵坡设计应符合以下规定：</p> <p>1 桥上纵坡不宜大于 4%，桥头引道纵坡不宜大于 5%；桥头两端引道的线型应与桥梁的线型相匹配。</p> <p>2 位于城镇混合交通繁忙处的桥梁，桥上纵坡及桥头引道纵坡均不得大于 3%。</p> <p>3 对易结冰、积雪的桥梁，桥上纵坡不宜大于 3%。</p> <p>《城市桥梁设计规范》（2019 年版） CJJ 11-2011</p> <p>6.0.8 桥面车行道应按本条规定设置横坡。</p> |
| 2.7 | 过桥管线 | <p>《公路桥涵设计通用规范》 JTG D60-2015</p> <p>3.4.7 管线设施的布置应符合以下规定：</p> <p>1 电信线、电力线、电缆、管道等的设置不得侵入公路桥涵净空限界，不得妨害桥涵交通安全，并不得损害桥涵的构造和设施。</p> <p>2 严禁易燃、易爆、高压等管线设施利用或通过公路桥梁。天然气输送管道离开特大、大、中桥的安全距离不应小于 100m，离开小桥的安全距离不应小于 50m。</p> <p>3 高压线跨河塔架的轴线与桥梁的最小间距，不得小于一倍塔高。高压线与公路桥涵的交叉应符合现行《公路路线设计规范》（JTG D20）的规定。</p> |
| 3 | 设计文件其他要求 | <p>1. 桥梁上部结构应按规范进行承载能力极限状态的验算，还应按规范进行正常使用极限状态的验算并满足规</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-------|--|
| | 和 计 算 | <p>范的变形控制要求。</p> <p>2. 桥梁基础设计应根据勘察报告结果, 对抗震不良地质和地层进行特别设计及处理。</p> <p>3. 台后高填土或相邻建筑物的附加荷载对桥梁基础安全性及使用条件的影响应满足规范要求。</p> <p>《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》 JTG 3362-2018</p> <p>4.1.7.4 弯、宽、斜及变宽或分岔等复杂混凝土桥梁结构可采用实体有限元或附录 A 的实体精细化分析模型计算。</p> <p>4.1.8 持久状况下, 梁桥不应发生结构体系改变, 并同时满足本条规定。</p> <p>4.1.9 构件中的应力扰动区可按照拉压杆模型(见附录 B)、实体有限元模型或特殊受力情况的简化公式进行计算。</p> <p>8.2.1 对于后张预应力混凝土构件, 其预应力锚固区的承载力应满足本条要求。</p> <p>8.3.1 支座处横隔板应进行横向受力计算, 并满足本条规定。</p> <p>8.4.7 对于布置双支座的独柱墩的墩帽(顶部), 可采用拉压杆模型按本条规定计算顶部横向受拉部位的抗拉承载力。</p> <p>《公路斜拉桥设计规范》 JTG/T 3365-01-2020</p> <p>5.1.4 设计应明确施工过程中结构体系装换的顺序及应采取的措施。</p> <p>6.2.7 斜拉桥主梁横向连接系构造应符合本条规定。</p> <p>6.2.8 主梁纵向连接应符合本条规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|------------|------|---|
| | | <p>6.3.1 索塔结构形式应按照本条原则选取。</p> <p>6.4 斜拉索的设计、材料及构造应符合本节相关规定。</p> <p>6.6.6 斜拉索锚固区构造应符合本条规定。</p> <p>7.2.5 主梁的刚度计算应符合本条规定。</p> <p>8.1.1 斜拉桥施工中应进行施工监控。施工控制应以设计的施工流程为基础，根据实际施工方案和材料，进行施工过程模拟分析，形成各施工步骤的控制目标，使大桥施工完成后线型、内力符合设计要求。</p> <p>8.1.2 施工监控应实测施工时的结构几何尺寸、重度、弹性模量等结构参数，并估算收缩徐变；严格监测预加应力、斜拉索张拉力、结构变形等结构的受力状态；按照实测值进行跟踪计算分析，判别本阶段施工是否达到控制精度要求，确定后续施工所需控制措施，使成桥时尽可能接近设计成桥状态。</p> <p>8.2 施工过程基本要求按本条执行。</p> <p>8.3 施工过程控制精度按本条执行。</p> <p>9.1.3 应考虑斜拉桥结构与部件养护或更换作业的工作空间。</p> <p>9.2.4 应设置防雷系统、导航灯标、航空障碍标志灯的检修通道和工作平台。</p> |
| 4 | 基础部分 | |
| 4.1 | 埋置深度 | <p style="text-align: center;">《公路桥涵地基与基础设计规范》 JTG 3363-2019</p> <p>5.1.1 公路桥涵墩台基础基底的埋置深度应符合下列规定：</p> <p style="padding-left: 2em;">2 岩石河床墩台基底最小埋置深度可参考现行《公路工程水文勘测设计规范》（JTG C30）的规定确定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|---------|---|
| | | <p>3 位于河槽的桥台,当其总冲刷深度小于桥墩总冲刷深度时,桥台基底高程应与桥墩相同。位于河滩的桥台,对不稳定河流,桥台基底高程应与桥墩相同;对稳定河流,桥台基底高程可按桥台冲刷计算结果确定。</p> <p>5.1.2 地基为冻胀土层时,桥涵墩台基础基底埋置深度应符合本条规定。</p> <p>《城市道路路基设计规范》 CJJ 194-2013</p> <p>4.7.5 城市高架桥梁承台周边的路基填筑与压实应符合本条规定。</p> |
| 4.2 | 地基与基础计算 | <p>《公路桥涵地基与基础设计规范》 JTG 3363-2019</p> <p>5.2.1 桥梁墩台地基验算时,应考虑修建和使用期间可能发生的各项作用, 并应满足下列规定:</p> <p>1 当桥台台背填土的高度在5m以上时,应考虑台背填土对桥台基底处的附加竖向压应力,可按本规范附录F的规定计算。</p> <p>2 对软土或软弱地基,当相邻墩台的距离小于5m时,应考虑临近墩台对软土或软弱地基所引起的附加竖向压应力。</p> <p>3 对桥台基础,当台背地地质不良时,应验算桥台与路基同时滑动的稳定性。</p> <p>5.2.2 不考虑嵌固作用的基础底面岩土承载力可按本条计算。</p> <p>5.2.3 当设置在基岩上的基底承受单向或双向偏心荷载时,仅按受拉区计算基底最大压应力(不考虑基底承受拉力),应符合本条款规定。</p> <p>位于采空区区域的桥梁,应提供采空区稳定性评价报告。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|---------|---|
| 4.3 | 基础沉降 | <p>《公路桥涵地基与基础设计规范》 JTG 3363-2019</p> <p>5.3.4 墩台基础的最终沉降量，应按照本条计算。</p> |
| 4.4 | 基础稳定性计算 | <p>《公路桥涵地基与基础设计规范》 JTG 3363-2019</p> <p>5.4.1 桥涵墩台基础的抗倾覆稳定应按本条计算。</p> <p>5.4.2 桥涵墩台基础的抗滑动稳定性系数应按本条计算。</p> <p>5.4.3 验算墩台抗倾覆和抗滑动稳定性时，稳定安全系数不应小于表 5.4.3 规定的限值。</p> |
| 4.5 | 桩基础 | <p>《公路桥涵地基与基础设计规范》 JTG 3363-2019</p> <p>6.2.6 2) 钻孔桩中距不应小于桩径的 2.5 倍。</p> <p>6.2.6 .5 对边桩（或角桩）外侧与承台边缘的距离，桩直径（或边长）小于或等于 1m 时，不应小于 0.5 倍桩径（或边长）且应不小于 250mm；桩直径大于 1m 时，不应小于 0.3 倍桩径（或边长）且应不小于 500mm。</p> <p>6.2.7. 3 当用横系梁加强桩之间的整体性时，横系梁的高度可取 0.8~1.0 倍的桩直径，宽度可取 0.6~1.0 倍的桩直径。混凝土的强度等级不应低于 C25；当采用强度标准值 400MPa 及以上钢筋时不应低于 C30。</p> <p>6.2.8 .2 对混凝土桩主筋伸入承台的连接，桩身嵌入承台内的深度可采用 100mm；伸入承台内的桩基主筋可做成喇叭型（相对竖直线倾斜约 15°）；伸入承台内的主筋长度，HPB300 钢筋不应小于 40 倍钢筋直径（设弯钩），带肋钢筋不应小于 35 倍钢筋直径（不设弯钩）。</p> <p>6.3.12 桩基为端承桩或桩端平面内桩的中距大于桩径</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-------|---------|---|
| | | (或边长)的6倍时,桩基的总沉降量可取单桩的沉降量。在其他情况下,应按本规范第5.3.4条的规定作为墩台基础计算群桩的沉降量,并应计入桩身压缩量。 |
| 5 | 桥梁结构 | |
| 5.1 | 混凝土桥梁结构 | |
| 5.1.1 | 材料 | <p>《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》 JTG 3362-2018</p> <p>3.1.2 公路桥涵受力构件的混凝土强度等级应按下列规定采用:</p> <p>1 钢筋混凝土构件不低于C25;当采用强度标准值400MPa及以上钢筋时,不低于C30。</p> <p>2 预应力混凝土构件不低于C40。</p> <p>《公路斜拉桥设计规范》JTG/T 3365-01-2020</p> <p>3.1.2 混凝土主梁和索塔所采用的混凝土强度等级不应低于C40。</p> <p>3.3.1 斜拉索用高强钢丝应符合本条规定。</p> <p>3.3.2 斜拉索用钢绞线应符合本条规定。</p> <p>3.3.3 斜拉索用锚具材料性能应符合本条规定。</p> <p>3.3.4 斜拉索外防护材料性能应符合本条规定。</p> |
| 5.1.2 | 计算的一般规定 | <p>《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》 JTG 3362-2018</p> <p>4.2.4 当支撑轴线的垂直线与桥纵轴线的夹角即斜交角不大于15°时,整体式斜板桥的斜交板可按正交板计算。</p> <p>4.5.4.4 严寒和寒冷地区的潮湿环境中,混凝土应满足抗冻要求,混凝土抗冻等级符合有关标准的要求。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-------|----------------|---|
| | | <p>《公路斜拉桥设计规范》JTG/T 3365-01-2020</p> <p>7.1.1 斜拉桥应进行结构的静力分析、稳定分析和动力分析，施工阶段和成桥阶段下的强度、刚度和稳定性应满足要求。</p> <p>7.5.1 斜拉桥的结构动力特性计算，应分析斜拉桥的自振特性-振型和频率。结构计算模式应正确反映桥梁质量、刚度的实际分布，并计入非线性影响。</p> <p>7.5.3.1 斜拉桥的空气动力稳定性，应按现行《公路桥梁抗风设计规范》（JTG/T 3360-01）或采用其他有效计算方法进行分析，必要时进行风洞试验。</p> |
| 5.1.3 | 持久状况正常使用极限状态计算 | <p>《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362-2018</p> <p>6.4.2 各类环境中，钢筋混凝土和 B 类预应力混凝土构件的最大裂缝宽度计算值不应超过表 6.4.2 规定的限值</p> <p>6.4.3 钢筋混凝土构件和 B 类预应力混凝土受弯构件，其最大裂缝宽度可按本条规定计算。</p> <p>6.5.3 受弯构件在使用阶段的挠度应考虑长期效应的影响，即按荷载频遇组合和第 6.5.2 条规定的刚度计算的挠度值，乘以挠度长期增长系数 η。挠度长期增长系数可按以下规定取用：</p> <p>当采用 C40 以下混凝土时，$\eta=1.60$；</p> <p>当采用 C40~C80 混凝土时，$\eta=1.45\sim1.35$，中间强度等级可按直线内插法取值。</p> <p>钢筋混凝土和预应力混凝土受弯构件按上述计算的长期挠度值，由汽车荷载（不计冲击力）和人群荷载频遇组合在梁式桥主梁产生的最大挠度不应超过计算跨径的 1/600；在梁式桥主梁悬臂段产生的最大挠度不应超过悬臂长度的 1/300。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-------|-------------|--|
| 5.1.4 | 其他 | <p>《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》 JTG 3362-2018</p> <p>4.5 耐久性设计要求应满足本条规定。</p> <p>9.1.2 当纵向受力钢筋的混凝土保护层厚度大于 50mm 时,宜对保护层采取有效的构造措施。当在保护层内配置防裂、防剥落的钢筋网片时,钢筋直径不小于 6mm、间距不大于 100mm,钢筋网片的混凝土保护层厚度不宜小于 25mm。</p> |
| 5.2 | 圯工结构 桥 梁 | |
| 5.2.1 | 拱 桥 | <p>《公路圯工桥涵设计规范》 JTG D61-2005</p> <p>5.1.4 拱桥应验算各阶段截面强度和拱的整体“强度-稳定”验算,并符合本条要求。</p> <p>5.2.5 严寒地区修建拱桥应符合本条规定要求。</p> <p>5.2.6 当拱桥由预制构件或预制与现浇构件组成时,应保证其组合截面的横向和纵向整体性,并符合本条规定要求。</p> <p>5.3.1 拱桥应设置施工预拱度,并符合本条规定要求。</p> <p>5.3.2 安装或砌筑主拱圈及拱上建筑时,必须在纵横向保持对称均衡施工,多孔拱桥应考虑连拱影响,并应符合本条规定要求。</p> <p>5.3.3 采用缆索起吊构件时,应保证塔架、绳索和锚碇的整体性和稳定性。在正式施工前,应进行超载试吊,试吊重量不应小于最大吊重的 1.2 倍。</p> <p>《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》 JTG 3362-2018</p> <p>9.5.3 无铰拱拱圈或拱肋的主钢筋应伸入墩台内锚固,</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-------|------|---|
| | | <p>其锚固长度应满足本条要求。</p> <p>9.5.4 肋拱的拱肋间应设置横系梁。</p> <p>9.5.5 中承拱和系杆拱应设置横向联接系。</p> |
| 5.2.2 | 墩台 | <p>《公路圬工桥涵设计规范》JTG D61-2005</p> <p>6.1.3 相邻墩台均匀沉降差（不包括施工中的沉降）不应使桥面大于 2‰的纵坡。</p> <p>6.2.6 轻型桥台的斜交角（台身与桥纵轴线的垂直线的交角）不应大于 15 度。轻型桥台下端，两外侧应设置平行于轴线的支撑梁，中间应设垂直于桥台的支撑梁。</p> <p>6.3.3 组合式桥台适应于以桩基或沉井作为基础的中、小跨径拱桥，并应符合本条规定。</p> <p>6.3.4 长度为 3~4 倍台高的台背填土应在拱圈合拢前完成，并应符合本条规定。</p> |
| 5.3 | 钢桥结构 | |
| 5.3.1 | 材料 | <p>《公路钢结构桥梁设计规范》JTG D64-2015</p> <p>3.1.2 钢材宜选用 Q235 钢、Q345 钢、Q390 钢和 Q420 钢，其质量应分别符合现行《碳素结构钢》（GB/T 700）和低合金高强度结构钢（GB/T 1591）的规定。</p> <p>3.1.7 高强度螺栓、螺母、垫圈的技术条件应符合现行《钢结构用高强度大六角头螺栓》（GB/T 1228）、《钢结构用高强度大六角头螺母》（GB/T 1229）、《钢结构用高强度垫圈》（GB/T 1230）、《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》（GB/T 1231）、《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》（GB/T 3632）的规定。</p> <p>3.1.11 圆柱头焊钉连接件的材料应符合现行《电弧螺柱焊用圆柱头焊钉》（GB/T 10433）的规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|--------------|---------|--|
| | | 3.1.13 拉索、主缆和吊索等所用高强度钢丝、钢绞线及钢丝绳的技术性能应符合本条规定。 |
| 5.3.2 | 计算的一般规定 | <p>4.2.1 桥梁承载力极限状态应按本条规定进行验算。</p> <p>4.2.2 上部结构采用整体式截面的梁桥在持久状况下结构体系不应发生改变,并应按本条规定计算横向抗倾覆性能。</p> <p>4.2.3 计算竖向挠度时,应按结构力学的方法并应采用不计冲击力的汽车车道荷载频遇值,频遇值系数为 1.0。计算挠度值不应超过表 4.2.3 规定的限值。</p> <p>4.2.4 钢桥应设置预拱度,预拱度大小应视实际需要而定,宜为结构自重标准值加 1/2 车道荷载频遇值产生的挠度值,频遇值系数为 1.0。预拱度应保持桥面曲线平顺。</p> |
| 5.3.3 | 钢混组合梁计算 | <p style="text-align: center;">《公路钢混组合桥梁设计与施工规范》 JTG/T D64-01-2015</p> <p>4.1.4 组合梁及组合构件除应考虑正常的温度效应外,尚应考虑由于钢材和混凝土两种材料不同的线膨胀系数引起的效应影响。</p> <p>4.1.5 组合梁应根据组合截面形成过程对应的各工况及结构体系进行计算。</p> <p>4.2.2 组合桥梁施工阶段的作用组合,应根据实际情况确定,结构上的施工人员和施工机具设备等均应作为可变作用加以考虑。</p> |
| 5.3.4 | 钢板梁构造 | <p style="text-align: center;">《公路钢结构桥梁设计规范》 JTG D64-2015</p> <p>7.2.3 翼缘板与腹板的连接可采用角焊缝,焊缝应符合本条规定。</p> <p>7.3.1 设计焊接板梁加劲肋时,构造应符合本条规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-------|---------|---|
| | | <p>7.3.2 支撑加劲肋应符合本条规定。</p> <p>7.4 纵横向联结系应符合本条规定。</p> |
| 5.3.5 | 钢箱梁构造 | <p>《公路钢结构桥梁设计规范》 JTG D64-2015</p> <p>8.1.3 钢箱梁应设置进入箱内的检修通道和排水孔。</p> <p>8.2.3 纵向加劲肋应符合本条规定。</p> |
| 5.3.6 | 钢混组合梁构造 | <p>《公路钢混组合桥梁设计与施工规范》 JTG/T D64-01-2015</p> <p>6.2.1 桥面板一般可不设置承托。当主梁间距较大时，桥面板可根据实际需要设置承托。承托的外形尺寸及构造应符合本条规定。</p> <p>9.2 连接件的构造应符合本条规定。</p> |
| 5.4 | 天桥、地道 | |
| 5.4.1 | 计算的一般规定 | <p>《城市人行天桥与人行地道技术规范》 CJJ 69-95</p> <p>3.1.11 栏杆水平推力 水平荷载为 2.5kN/m，竖向荷载为 1.2kN/m，不与其他活载叠加。</p> <p>2.5.2 天桥上部结构，由人群荷载计算的最大挠度值，不应超过本条的允许值。</p> <p>3.1.13 汽车撞击力的计算应符合本条规定。天桥桥墩在有可能被汽车撞击之处，应设置刚性防撞墩。</p> |
| 5.4.2 | 构造及其他规定 | <p>《城市人行天桥与人行地道技术规范》 CJJ 69-95</p> <p>2.2.2 天桥与地道每端梯道与坡道的净宽之和应大于桥面（地道）的净宽 1.2 倍以上。梯（坡）道的最小净宽为 1.8m。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|--|
| | | <p>2.3.2.1 地道通道的最小净高为 2.5m。</p> <p>2.3.2.2 地道梯道踏步中间位置最小垂直净高为 2.4m，坡道的最小垂直净高为 2.5m，极限为 2.2m。</p> <p>2.3.3 天桥桥面净高应符合本条规定。</p> <p>2.5.4 为避免共振，减少行人不安全感，天桥上部结构竖向自振频率不应小于 3Hz。</p> <p>3.4.1 梯道坡度不得大于 1: 2。</p> <p>3.4.3 残疾人坡道设置应符合本条要求。</p> <p>3.4.4 每个梯段踏步不应超过 18 级，否则必须加设缓步平台，改向平台深度不应小于桥梯宽度，直梯（坡）平台，其深度不应小于 1.5m；考虑自行车推行时，不应小于 2m。</p> <p>3.4.5.1 栏杆高度不应小于 1.05m。</p> <p>3.4.5.3 栏杆构件间的最大净间距不大于 14cm，且不宜采用横线条栏杆。</p> <p>3.9.10 快速路机动车道范围，天桥两侧应设防落网罩。</p> <p>4.5 地道通道的照明通风应符合本条规定。</p> <p>4.8.3 地道进出口应有比原地面高出 0.15m 以上的阻水措施，视当地地面积水情况定。</p> |
| 5.5 | 桥梁抗风 | <p style="text-align: center;">《公路桥梁抗风设计规范》 JTG/T 3360-01-2018</p> <p>1.0.2 本规范适用于主跨跨径 350m 以下的梁桥、主跨跨径 600m 以下的拱桥、主跨跨径 1200m 以下的斜拉桥、主跨跨径 2000m 以下的悬索桥以及其他各类公路桥梁的抗风设计。</p> <p>1.0.4 应根据桥位风·环境、桥型、跨径等因素选择合适的桥梁结构体系及构件气动外形，必要时应通过增设</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------------|--|
| | | <p>气动措施、附加阻尼措施改善或提高结构抗风性能。</p> <p>《公路桥涵设计通用规范》JTG D60-2015</p> <p>4.3.8 风荷载标准值应按现行《公路桥梁抗风设计规范》的规定计算。</p> |
| 6 | 桥梁抗震 | |
| 6.1 | 桥梁设防目标、分类及标准 | <p>《公路桥涵设计通用规范》JTG D60-2015</p> <p>4.5.1 桥梁地震作用应符合现行《公路工程抗震规范》（JTG B02）和《公路桥梁抗震设计细则》的规定。</p> <p>《公路桥梁抗震设计规范》 JTG/T 2231-01-2020</p> <p>1.0.2 本规范适用于单跨跨径不超过 150m 的圬工或混凝土拱桥、下部结构为混凝土结构的梁桥。斜拉桥、悬索桥、单跨跨径超过 150m 的梁桥和拱桥，除满足本规范要求外，还应进行专门研究。</p> <p>1.0.4 公路桥梁必须进行抗震设计，抗震设防烈度大于 IX 度地区的桥梁和有特殊要求的桥梁，其抗震设计应作专门研究。</p> <p>1.0.5 对桥梁工程场地已做过专门地震安全性评价的桥梁，应采用按相关要求评审通过的抗震设防烈度。对桥梁工程场地未做地震安全性评价的桥梁，地震设防烈度应采用现行《中国地震动参数区划图》（GB 18306）中桥梁所在地区的基本地震动峰值加速度对应的地震烈度。</p> <p>3.1.1 桥梁抗震设防类别应按表 3.1.1 确定。对抗震救灾以及在经济、国防上有重要意义的桥梁或破坏后修复（抢修）困难的桥梁，应提高抗震设防类别。</p> <p>3.1.2 A 类、B 类和 C 类桥梁应采用两水准抗震设计，D 类桥梁可采用一水准抗震设防，在 E1 和 E2 地震作用</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|----------|--|
| | | <p>下，桥梁抗震设防目标应符合本条要求。</p> <p>3.1.3 桥梁的抗震措施等级和抗震重要性系数，应符合本条要求。</p> <p>3.1.4 立体交叉的跨线桥梁的抗震设防标准应不低于其跨越的下线工程的抗震设防标准。</p> <p>3.6.1 公路桥梁抗震设计应考虑以下作用效应：</p> <p>1 永久作用，包括结构重力（恒载）、预应力、土压力、水压力。</p> <p>2 地震作用，包括地震动的作用和地震土压力、动水压力等。</p> <p>3 在进行支座等墩梁连接构件抗震验算时，还应计入 50% 的均匀温度作用效应。</p> <p>3.6.2 作用效应组合应包括本规范第 3.6.1 条的各种作用效应的最不利组合。作用效应的组合系数应取 1.0，当有特殊规定时，组合系数应按相关规定取值。</p> |
| 6.2 | 场地、地基和基础 | <p>《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166-2011</p> <p>4.2.5 地基抗液化措施应根据桥梁的抗震设防类别、地基的液化等级，结合具体情况综合确定。并按本条规定要求选用抗液化措施。</p> <p>4.2.6 全部消除地基液化沉降的措施，应符合本条规定要求。</p> <p>4.2.7 部分消除地基液化沉降的措施，应符合本条规定要求。</p> <p>4.2.8 减轻液化影响的基础和上部结构处理，应综合采用本条措施。</p> <p>4.4.2 当地基内有液化土层时，液化土层的承载力（包括桩侧摩阻力）、土抗力（地基系数）、内摩擦角和黏聚力等，可根据液化抵抗系数 C_e 予以折减。并符合本</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------|--|
| | | <p>条规定要求。</p> <p>《公路桥梁抗震设计规范》 JTG/T 2231-01-2020</p> <p>4.1.9 公路工程场地类别,应根据土层平均剪切波速和场地覆盖土层厚度,按表 4.1.9 的规定分为四类。</p> <p>4.1.10 公路工程场地范围内有发震断裂时,应对断裂的工程影响进行评价。并符合本条规定要求。</p> <p>4.2.1 抗震设防烈度为Ⅶ度及以上地区,存在饱和砂土或饱和粘土(不含黄土)的地基,应进行液化判断;存在液化土层的地基,应根据桥梁的抗震设防类别、地基的液化等级,结合具体情况采取相应的抗液化措施。</p> |
| 6.3 | 桥梁地震作用 | <p>《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166-2011</p> <p>5.4.3 地震时作用于桥墩上的地震动水压力应分别按本条各式计算。</p> |
| 6.4 | 桥梁抗震分析 | <p>《公路桥梁抗震设计规范》 JTG/T 2231-01-2020</p> <p>6.7.3 当桥梁盖梁、基础、支座和墩柱抗剪作为能力保护构件时,其弯矩和剪力设计值应按能力保护原则计算,应取与墩柱塑性铰区域截面超强弯矩所对应的弯矩和剪力值。</p> <p>6.7.4 单柱墩塑性铰区域截面顺桥向和横桥向超强弯矩可按本规范第 6.7.2 条计算,计算 M_u 时最不利轴力可取为恒载轴力。单柱墩沿顺桥向和横桥向的剪力设计值应取与墩柱塑性铰区域截面超强弯矩所对应的剪力值,根据塑性铰区域截面超强弯矩来计算。</p> <p>6.7.5 双柱墩和多柱墩塑性铰区域截面顺桥向超强弯矩和剪力设计值可按本规范第 6.7.4 条计算,横桥向超强弯矩和剪力设计值可按本条规定计算。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-----------|--|
| | | <p>6.7.6 固定支座和板式橡胶支座所受地震水平力可按能力保护方法计算；当按能力保护方法计算时，支座在顺桥向和横桥向所受地震水平力可分别直接取本规范第6.7.4和6.7.5条计算出的各墩柱沿顺桥向和横桥向剪力值。</p> <p>6.7.8 梁桥基础的弯矩、剪力和轴力设计值应根据墩柱底部可能出现塑性铰处截面的超强弯矩、剪力设计值和墩柱恒载轴力，并考虑承台本身地震惯性力的贡献来计算。对双柱墩、多柱墩横桥向，梁桥基础的弯矩、剪力和轴力应按本规范式（6.7.5）计算出的各墩柱合剪力Q作用在盖梁质心处并与恒载轴力组合后在承台顶产生的弯矩、剪力和轴力来计算。</p> <p>6.7.9 对低桩承台基础，承台本身的水平地震惯性力可用静力法按式6.7.9计算；对于高桩承台基础，可采用弹性分析方法，如反应谱方法，计算E2地震作用下承台本身的水平地震惯性力。</p> |
| 6.5 | 墩柱及结点构造措施 | <p>《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166-2011</p> <p>8.2.2~8.2.3 结点的竖向和水平箍筋配置按照本条规定要求执行。</p> <p>《公路桥梁抗震设计规范》 JTG/T 2231-01-2020</p> <p>8.2 墩柱构造细节设计，如：墩柱潜在塑性铰区域加密箍筋的配置；加密箍筋的最小配箍率；纵向钢筋的配置要求等应满足本条规定要求。</p> |
| 6.6 | 桥梁减隔震设计 | <p>《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166-2011</p> <p>9.4.2 减隔震装置应按本条规定要求进行验算。</p> |
| 6.7 | 抗震措施 | <p>《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166-2011</p> <p>11.3 7度区：除应符合6度区的规定外，尚应符合本</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>节各款规定。</p> <p>11.4 8 度区：除应符合 7 度区的规定外，尚应符合本节各款规定。</p> <p>11.5 9 度区：除应符合 8 度区的规定外，尚应符合本节各款规定。</p> <p style="text-align: center;">《公路桥梁抗震设计规范》 JTG/T 2231-01-2020</p> <p>11.2 一级抗震措施</p> <p>11.2.1 简支梁桥和连续梁桥上部结构梁端至墩、台帽或盖梁边缘应有一定的距离。其最小值 a (cm) 应按式 (11.2.1) 计算，且不应小于 60cm。</p> <p>11.3 二级抗震措施</p> <p>11.3.1 二级抗震措施的桥梁，除应符合一级规定外，尚应符合本节的规定。</p> <p>11.3.2 对于采用简支梁和桥面连续的桥梁，其墩高不宜超过 40m。对墩高超过 40m 的桥梁，宜采用连续钢构或其他对抗震有利的结构形式。</p> <p>11.3.5 在软弱黏性土层、液化土层和不稳定的河岸建桥时，对于大中桥，可适当增加桥长，合理布置桥孔，使墩、台避开地震时可能发生滑动的岸坡或地形突变的不稳定地段。否则，应采取措施增强基础抗侧移的刚度和加大基础埋置深度；对于小桥，可在两桥台基础之间设置支撑梁或采用浆砌片（块）石满铺河床。</p> <p style="text-align: center;">《山东省地震安全性评价管理办法》 山东省人民政府令(第 176 号)</p> <p>第四条 符合本项目规定的项目，必须进行地震安全性评价。</p> |

（二）城市桥梁工程—涵洞专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|--|
| 1 | 涵洞 | |
| 1.1 | 涵洞选型 | <p>《公路涵洞设计规范》 JTG/T 3365-02-2020</p> <p>1.0.3 公路涵洞布设除应满足排水、输砂要求外，尚应与公路排水系统、水利规划及农田排灌相配合。</p> <p>1.0.4 公路涵洞设计应符合安全、耐久、适用、环保经济和美观的要求，并考虑因地制宜、就地取材、便于施工和养护等。</p> |
| 1.2 | 材料 | <p>《公路涵洞设计规范》 JTG/T 3365-02-2020</p> <p>4.1.1 涵洞所使用的石材、混凝土和砂浆最低强度等级，应按本条规定采用。</p> <p>4.1.2 采用片石混凝土的涵洞，应按本条规定采用。</p> <p>4.1.3 钢筋混凝土涵洞的混凝土等级不应低于 C25。普通钢筋宜选用 HPB300、HRB400、HRB500、HRBF400 和 RRB400 钢筋。</p> <p>4.1.6 采用钢管（板）主体结构材料的涵洞，应按本条规定采用。</p> <p>4.1.7 采用钢管（板）主体结构材料的涵洞，应按本条规定采用。</p> <p>4.4.1 采用钢管（板）主体结构材料的涵洞，应按本条规定采用。</p> <p>4.4.3 采用钢管（板）主体结构材料的涵洞，防腐材料应按本条规定采用。</p> |
| 1.3 | 涵洞布设 | <p>《公路涵洞设计规范》 JTG/T 3365-02-2020</p> <p>5.1.1 涵洞的布设应收集本条所规定的基本资料。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-----------|--|
| | | <p>5.2.1 涵洞平面布设应遵循本条所列原则。</p> <p>5.3.1 涵洞立面布设应符合本条规定。</p> |
| 1.4 | 涵洞水文、水力计算 | <p>《公路涵洞设计规范》JTG/T 3365-02-2020</p> <p>6. 涵洞水文计算，应按本章所要求的内容进行计算。 若涵洞所在河道有主管部门，应将设计方案及水文计算成果报河道管理部门批准。</p> <p>7. 涵洞水力计算，应按本章所要求的内容进行计算。 若涵洞所在河道有主管部门，应将设计方案及水力计算成果报河道管理部门批准。</p> |
| 1.5 | 涵洞构造 | <p>《公路涵洞设计规范》JTG/T 3365-02-2020</p> <p>8.1.1 涵洞作为排水构造物，应采取相应的工程措施消耗能量和防止冲刷。</p> <p>8.1.2 涵洞洞身，洞身与端墙，翼墙，进、出水口，急流槽交接处宜设置沉降缝，缝内宜填弹性不透水材料。</p> <p>8.1.3 涵洞构造、沉降缝的设置应符合本条规定。</p> <p>8.2.1 圆管涵洞身构造应符合本条规定。</p> <p>8.2.2 盖板涵洞身构造应符合本条规定。</p> <p>8.2.3 箱涵洞身构造应符合本条规定。</p> <p>8.2.4 拱涵洞身构造应符合本条规定。</p> <p>8.2.5 倒虹吸管涵洞身构造应符合本条规定。</p> <p>8.2.6 波纹钢管（板）涵洞身构造应符合本条规定。</p> <p>8.3.1 八字式洞口应符合本条规定。</p> <p>8.3.2 一字墙式（端墙式）洞口应符合本条规定。</p> <p>8.3.3 扭坡式洞口应符合本条规定。</p> <p>8.3.4 平头式洞口应符合本条规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------|--|
| | | <p>8.3.5 走廊式洞口应符合本条规定。</p> <p>8.3.6 流线型洞口应符合本条规定。</p> <p>8.3.7 跌水井式洞口应符合本条规定。</p> <p>8.4 进、出水口沟床加固及防护，应符合本条规定。</p> <p style="text-align: center;">《公路桥涵地基与基础设计规范》 JTG 3363-2019</p> <p>5.1.1 涵洞基础埋置深度应符合本条第4款规定。</p> <p>5.1.2 地基为冻胀土层时，涵洞基础埋置深度应符合本条第3款规定。</p> |
| 1.6 | 涵洞结构设计 | <p style="text-align: center;">《公路涵洞设计规范》JTG/T 3365-02-2020</p> <p>9.1.1 公路涵洞的结构设计应符合现有《公路桥涵设计通用规范》中的作用及其组合、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》中的承载能力极限状态和正常使用极限状态设计、《公路桥涵地基与基础设计规范》中的地基承载力计算，以及《公路圬工桥涵设计规范》、《公路工程抗震规范》、《建筑与市政工程抗震通用规范》中的相关规定。</p> <p>9.1.2 涵洞按承载能力极限状态设计时，应对构件进行承载能力验算，必要时应进行结构的抗倾覆和滑移验算。</p> <p>9.1.3 构件混凝土构件按正常使用极限状态设计时，应根据结构的具体使用要求对构件的裂缝宽度及挠度进行验算，以控制构件在使用期间能正常工作。圬工构件可由相应构造措施来保证。</p> <p>9.2.1 公路涵洞设计应采用车辆荷载，冲击系数的计算与选取可按相关规定取用。车辆荷载及横向分布系数应符合本条相关规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>9.2.2 土的重力及土压力计算，应符合本条相关规定。</p> <p>9.2.3 汽车荷载引起的土压力应采用车辆荷载加载，并按本条规定计算。</p> <p>9.3.1 公路涵洞设计应采用车辆荷载、结构重力和填土重力产生的等效荷载的作用组合，根据结构形式的不同，进行承载能力极限状态和正常使用极限状态下相应的涵身结构计算。</p> <p>9.3.2 钢筋混凝土圆管涵洞身应按本条规定计算。</p> <p>9.3.3 钢筋混凝土盖板涵洞身应按本条规定计算。</p> <p>9.3.4 钢筋混凝土箱涵洞身应按本条规定计算。</p> <p>9.3.5 拱涵洞身应按本条规定计算。</p> <p>9.3.6 波纹钢管（板）涵洞身应按本条规定计算。</p> <p>9.4.1 盖板涵墩台应按本条规定计算。</p> <p>9.4.2 拱涵墩台应按本条规定计算。</p> <p>9.4.3 应验算涵洞墩台下地基的承载能力。</p> <p>9.4.4 整体式涵洞基础底面的地基承载能力，宜沿涵长根据不同的填土高度分段计算。</p> <p>9.4.5 整体式基础可按本条规定计算。</p> |

八 城市隧道工程

（一）城市隧道工程——隧道专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| 1 | 总体要求 | <p>《城市道路工程设计规范》（2016 年版） CJJ 37-2012</p> <p>13.3.1 隧道设计应符合本条规定要求。</p> <p>13.3.3 隧道建筑限界应符合本条规定要求。</p> <p>13.3.4 对长度大于 1000m、行驶机动车的隧道，严禁在同一孔内设置非机动车道或人行道；对长度小于等于 1000m 的隧道当需要设置非机动车道或人行道时，必须设安全隔离设施。</p> <p>13.3.5 隧道及洞口两端的道路平、纵、横技术指标应符合本条规定要求。</p> <p>13.3.9 对长度大于 500m 的隧道，应拟定发生交通或火灾事故的应急处理预案。</p> <p>13.3.10 对长度大于 1000m 的隧道，应设隧道管理用房，管理用房应符合本条规定要求。</p> <p>《城市地下道路工程设计规范》CJJ 221-2015</p> <p>3.1.3 城市地下道路长度分类应符合本条规定要求。</p> <p>3.4.2 城市地下道路主体结构设计使用年限应为 100 年。</p> <p>3.5.1 城市地下道路建筑限界应符合本条规定要求。</p> <p>3.5.2 城市地下道路最小净高应符合本条规定要求。</p> <p>4.1.2 城市地下道路横断面宜与相连地面道路一致，当条件受限，经技术经济论证后可压缩断面，并应符合本条规定要求。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>4.2.3 城市地下道路不宜采用在同一通行孔布置双向隧道。当条件困难时，应符合本条规定要求。</p> <p>4.3.1 城市地下道路机动车道的宽度应符合本条规定要求。</p> <p>4.3.2 城市地下快速路严禁在同孔内设置非机动车道或人行道。</p> <p>4.3.3 城市地下道路除快速路外，当同孔内设置非机动车道或人行道时，应符合本条规定要求。</p> <p>4.3.4 当城市地下主干路、次干路和支路同孔内需设置非机动车道或人行道时，必须在机动车道外侧设置隔离护栏。</p> <p>4.3.5 当城市地下道路检修道兼做人行道或非机动车道时，其宽度应符合本条规定要求。</p> <p>4.3.6 当城市地下道路内部不设检修道时，侧墙下部必须设置防撞设施，防撞设施的设置应符合现行国家标准《城市道路交通设施设计规范》。</p> <p>4.3.8 单向 2 车道的城市地下快速路应在行车方向的右侧设置连续式紧急停车带，连续式紧急停车带的最小宽度宜符合本条规定要求。</p> <p>4.3.9 当设置连续式紧急停车带困难时，宜设置应急停车港湾，并应符合本条规定要求。</p> <p>4.3.10 单向单车道的城市地下道路主线或匝道应设置连续式紧急停车带，宽度不应小于本规范表 4.3.8 规定的一般值。</p> <p>5.2.1 城市地下道路的直线、平曲线、缓和曲线、超高、加宽等平面设计应符合现行行业标准《城市道路路线设计规范》CJJ 193 的规定。</p> <p>5.2.2 城市地下道路纵坡宜平缓，机动车道最大纵坡应</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>符合本条规定要求。</p> <p>5.2.3 城市地下道路匝道最大纵坡应符合现行行业标准《城市道路交叉口设计规程》CJJ 152 的规定。</p> <p>5.2.4 城市地下道路坡长设置应符合现行行业标准《城市道路路线设计规范》CJJ 193 的规定。</p> <p>5.2.6 城市地下道洞口内外各 3s 设计速度行程长度范围内的平纵线形应一致。当条件困难时，应采取安全措施。</p> <p>5.3.1 城市地下道停车视距应符合现行行业标准《城市道路路线设计规范》CJJ 193 的规定。</p> <p style="text-align: center;">《城市快速路设计规程》CJJ 129-2009</p> <p>6.3.2 纵坡设计应符合下列规定：</p> <p style="padding-left: 2em;">4 当隧道长度需要采取机械通风时，纵坡度不得大于 3%，短于 500m 的隧道可设 4%。</p> <p style="text-align: center;">《公路隧道设计规范 第一册 土建工程》 JTG 3370.1-2018</p> <p>3.3.3 施工前各阶段的地形与地质调查应包括自然地理概况、工程地质和水文地质，并按阶段要求重点调查和分析下列内容：</p> <p style="padding-left: 2em;">5 查明有害气体或有害矿体地层、分布范围、有害成分和含量，并预测和评价其对施工、运营的影响。</p> <p>3.3.4 地形、地质调查工作应符合下列规定：</p> <p style="padding-left: 2em;">2 当隧址区存在影响隧道方案的重大不良地质、特殊岩土情况时，应进一步搜集调查地质资料，综合分析，预测隧道开挖后可能出现塌方、滑动、高地应力、岩溶、突水突泥、流沙及有害气体溢出等地段，并提出相应的工程措施。</p> <p>4.1.3 隧道总体设计应遵循下列原则：</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>5 根据隧道长度、平面布置、交通量及其组成、环境保护和安全运营要求等, 选择合理的通风方式, 确定通风、照明、交通监控、防灾救援等设施的设置规模。</p> <p>7 应考虑隧道与相邻既有建筑物和规划建筑物的相互影响。</p> <p>4.2.1 隧道位置应选择在稳定的地层中, 避免穿越工程地质和水文地质极为复杂以及严重不良地质地段; 必须通过时, 应采取切实可靠的工程措施。</p> <p>4.2.5 濒临水库地区、沿河、沿溪的隧道, 其洞口路肩设计高程应高出水库计算洪水位 (含浪高和壅水高) 不小于 0.5m, 同时应注意由于水的长期浸泡造成库壁坍塌对隧道稳定的不利影响, 并采取相应的工程措施。</p> <p>4.3.1 隧道平面线形设计应符合本条规定要求。</p> <p>4.3.2 隧道布置形式应符合本条规定要求。</p> <p>4.3.3 分离式隧道间的净距应符合本条规定要求。</p> <p>4.3.4 隧道纵坡形式应符合本条规定要求。</p> <p>4.3.5 隧道内纵面线形应考虑行车安全性, 营运通风规模、施工作业和排水要求确定, 隧道纵坡不应小于 0.3%, 一般情况下不应大于 3%, 受地形等条件限制时, 按本条要求设计。</p> <p>4.3.6 隧道洞外连接线应与隧道线形相协调, 隧道洞口内外侧各 3s 设计速度行程长度范围的平、纵线形应一致。特殊困难地段, 经技术经济比较论证后, 洞口内外平曲线可以采用缓和曲线, 但应加强线形诱导设施。</p> <p>4.4.1 在建筑限界内不得有任何部件侵入。</p> <p>4.4.2 高速公路和一级公路隧道内应设置检修道。</p> <p>4.4.3 隧道内轮阔净空断面应符合本条规定要求。</p> <p>4.4.5 特长、长隧道内不设硬路肩或硬路肩宽度小于</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>2.5m 时，单洞两车道隧道应设紧急停车带，单洞三车道隧道宜设紧急停车带，单洞四车道隧道可不设紧急停车带。</p> <p>4.4.6 紧急停车带设置应符合本条规定。</p> <p>4.4.7 不设检修道、人行道的隧道，应在隧道两侧交错布置行人避车洞。行人避车洞同一侧间距不宜大于 500m，宽不应小于 1.5m、高不应小于 2.2m、深不应小于 0.75m。</p> <p>4.4.8 四车道高速公路上的短隧道、独立设置的明洞或棚洞，城市出入口的中、短隧道，宜与路基同宽。</p> <p>4.4.9 洞口外相接路段应设置距洞口不小于 3s 设计速度行程长度且不小于 50m 的过渡段，保持横断面的顺适过渡。</p> <p>4.5.1 上、下行分离式独立双洞的公路隧道之间应设置横向通道，并符合本条规定。</p> |
| 2 | 材 料 | <p>《公路隧道设计规范 第一册 土建工程》 JTG 3370.1-2018</p> <p>5.1.2 隧道工程各部位的建筑材料强度等级应符合本条规定。</p> <p>5.1.4 混凝土和砌体所用的材料应符合本条规定。</p> <p>5.1.5 锚喷支护所用的材料应符合本条规定。</p> <p>《公路隧道抗震设计规范》JTG 2232-2019</p> <p>7.2.1 山岭隧道洞门材料种类和强度等级应符合本条规定要求。</p> <p>7.2.2 山岭隧道抗震设防段隧道衬砌和明洞衬砌的材料及强度应符合本条规定要求。</p> <p>7.2.3 盾构隧道管片混凝土强度等级应不小于 C50，沉</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|--------|---|
| | | <p>管隧道管节混凝土强度等级应不小于 C35，钻爆隧道的衬砌结构混凝土强度等级不宜超过 C60。</p> <p>7.2.4 通风土建、照明、供配电、交通工程等洞内附属设施的材料应符合本条规定要求。</p> <p>7.3.1 钢筋和钢材性能应符合本条规定要求。</p> <p>7.3.2 纤维混凝土性能应符合本条规定要求。</p> |
| 3 | 隧道设计标准 | <p>《公路隧道设计规范 第一册 土建工程》 JTG 3370.1-2018</p> <p>6.1.4 明洞荷载组合时应符合本条规定。</p> <p>6.2.2 深埋隧道松散荷载垂直均布压力及水平均布压力，在不产生显著偏压及膨胀力的围岩条件下，可按本条规定计算。</p> <p>6.2.3 浅埋隧道围岩压力可按本规范附录 D 确定。</p> <p>6.2.4 隧道可能产生偏压时，应根据偏压的状态和程度采取相应的治理措施，并符合本条规定要求。</p> <p>6.3.3 变形受约束的结构，应考虑温度变化和混凝土收缩徐变对结构的影响。</p> |
| 4 | 隧道结构部分 | <p>《公路隧道设计规范 第一册 土建工程》 JTG 3370.1-2018</p> <p>7.1.1 隧道洞口设计应遵循“早进洞、晚出洞”的原则，洞口不得大挖大刷。</p> <p>7.1.3 洞口边坡、仰坡顶面及其周围，应根据情况设置排水沟及截水沟，并和路基排水系统综合考虑布置。</p> <p>7.2.1 洞口位置确定应符合本条规定要求。</p> <p>7.2.2 洞口设计应符合本条规定要求。</p> <p>7.3.3 端墙式洞门设计应符合本条规定要求。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>7.3.4 明洞式洞门设计应符合本条规定要求。</p> <p>8.1.1 公路隧道应设置衬砌，根据隧道围岩级别、施工条件和使用要求选择采用喷锚衬砌、整体式衬砌、复合式衬砌。</p> <p>8.1.4 隧道衬砌设计应符合本条要求。</p> <p>8.2.1 喷射混凝土的强度等级不应低于 C20，厚度不应小于 50mm。</p> <p>8.2.2 喷射混凝土钢筋网设计应符合本条规定要求。</p> <p>8.2.3 纤维喷射混凝土设计应符合本条规定要求。</p> <p>8.2.4 锚杆支护设计应根据隧道围岩条件、断面尺寸、作用、施工条件等选择锚杆种类和参数，应符合本条规定要求。</p> <p>8.2.5 系统锚杆设计应符合本条规定。</p> <p>8.2.7 在围岩条件较差地段、洞口段、浅埋段或地面沉降有严格限制地段，可在喷射混凝土层内增设钢架。钢架设计应满足本条规定要求。</p> <p>8.2.8 格栅钢架设计应满足本条规定要求。</p> <p>8.3.2 在有明显偏压的地段，应采用抗偏压衬砌，并符合本条规定要求。</p> <p>8.4.1 复合式衬砌设计应满足本条规定要求。</p> <p>8.5.1 属于本条所列情况的应设置明洞衬砌。</p> <p>8.5.3 明洞衬砌设计应符合本条规定要求。</p> <p>8.5.4 明洞基础设计应符合本条规定要求。</p> <p>8.5.5 明洞洞顶回填、拱背处理应根据明洞设置的目、作用，以及地形条件、边仰坡病害确定，并应符合本条规定要求。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|----------|--|
| | | <p>8.5.6 明洞边墙背后回填应根据明洞类型、地质条件、设计要求和施工方法确定，并应符合本条规定要求。</p> <p>9.1.1 隧道结构应按破损阶段验算构件截面的强度。结构抗裂有要求时，对混凝土构件应进行抗裂验算，对钢筋混凝土构件应验算其裂缝宽度。</p> <p>9.2.3 带仰拱的衬砌计算，应考虑仰拱对结构内力的影响。</p> <p>9.2.4 按破损阶段验算构件截面的强度时，应根据不同的荷载组合，分别采用不同的安全系数，并符合本条规定要求。</p> <p>9.2.5 复合式衬砌的初期支护验算应符合本条规定要求。</p> <p>9.2.9 按承载能力设计时，复合式衬砌初期支护的变形量不应超过设计预留变形量。</p> <p>9.2.10 整体式衬砌、明洞衬砌的混凝土偏心受压构件，其轴向力的偏心距不宜大于截面厚度的 0.45 倍；对于半路堑式明洞外墙、棚洞、明洞边墙和砌体偏心受压构件，不应大于截面厚度的 0.3 倍。基底偏心距应符合本条规定要求。</p> <p>9.2.13 整体式衬砌的拱脚截面，当混凝土为间歇浇筑或边墙用砌体、拱圈用混凝土时，偏心距应符合本条规定要求。</p> |
| 5 | 隧道防、排水部分 | <p>《城市地下道路工程设计规范》 CJJ 221-2015</p> <p>3.2.7 城市地下道路排水应与地面排水系统综合设计。</p> <p>8.2.5 城市地下道路排水系统的选择应符合本条规定。</p> <p>《公路隧道设计规范 第一册 土建工程》 JTG 3370.1-2018</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>10.1.2 高速公路、一级公路、二级公路隧道防排水应满足本条规定要求。</p> <p>10.1.3 三级公路、四级公路隧道防排水应满足本条规定要求。</p> <p>10.1.4 采取的隧道防排水措施,应注意保护自然环境。当隧道内渗漏水可能引起地表水减少,影响居民生产、生活用水时,应对围岩采取堵水措施。</p> <p>10.2.2 隧道采用复合式衬砌时,应在初期支护与二次衬砌之间应设置防水板及无纺布,并按本条规定要求执行。</p> <p>10.2.3 隧道模筑混凝土衬砌应满足抗渗要求,混凝土的抗渗等级不宜低于 P8。</p> <p>10.2.4 隧道模筑混凝土衬砌的施工缝、沉降缝、伸缩缝应采取可靠的防水措施。</p> <p>10.2.5 存在侵蚀性地下水时,应针对侵蚀类型采用抗腐蚀性、抗侵蚀性防排水材料,可适当提高混凝土防水等级。</p> <p>10.2.7 隧道预留洞室的防水构造宜与正洞防水一致。</p> <p>10.3.2 隧道内排水应符合本条规定要求。</p> <p>10.3.3 路面结构层下设中心水沟时,应符合本条规定要求。</p> <p>10.3.4 路面结构底排水应符合本条规定要求。</p> <p>10.3.5 隧道衬砌排水设计应符合本条规定要求。</p> <p>10.3.7 预测涌水量较大的隧道,应加大洞内中心水沟、路侧边沟的排水断面。</p> <p>10.4.3 明洞防排水设计应符合本条规定要求。</p> <p>10.5.1 寒冷地区隧道防排水设计应符合本条规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|---------------|--|
| 6 | 隧 道 内 路面部分 | <p>《城市地下道路工程设计规范》CJJ 221-2015</p> <p>3.2.5 城市地下道路路面结构应满足耐久性和稳定性的要求，采用沥青混凝土路面应具有阻燃性好、噪声低的性能。</p> <p>3.4.1 城市地下道路的沥青路面结构设计使用年限不应小于 15 年，水泥混凝土结构设计使用年限不应小于 30 年。</p> <p>《公路隧道设计规范 第一册 土建工程》 JTG 3370.1-2018</p> <p>15.2.1 设仰拱的隧道，仰拱填充层可为路基层，其填充材料和填充要求应符合本条规定要求。</p> <p>15.2.2 不设仰拱的隧道，路基应为稳定的石质地基。</p> <p>15.3.2 应根据隧道结构和地质条件确定隧道路面结构。不设仰拱的隧道路面应设置基层和面层，可根据需要增设整平层；设仰拱的隧道可只设基层和面层。</p> <p>15.3.3 路面基层设计应符合本条规定要求。</p> <p>15.3.4 隧道采用水泥混凝土路面面层时，应符合本条规定要求。</p> <p>15.3.6 复合式路面沥青混凝土面层应符合本条规定要求。</p> <p>15.3.8 洞内采用水泥混凝土路面而洞外采用沥青路面时，应设置与洞外路段保持一致的洞内过渡段，并应符合本条规定要求。</p> <p>15.3.9 隧道不同路面结构衔接应符合本条规定要求。</p> |
| 7 | 其 他 | <p>《公路隧道设计规范 第一册 土建工程》 JTG 3370.1-2018</p> <p>11.2.2 小净距隧道设计应符合本条规定要求。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>11.3.2 连拱隧道设计应符合本条规定要求。</p> <p>11.4.2 分岔隧道设计应符合本条规定要求。</p> <p>11.4.3 分岔隧道左右洞均采用全纵向通风方式时，洞门形式应考虑左右洞口送排风窜流影响，根据情况采取措施，并符合本条规定要求。</p> <p>12.1.4 应根据隧道长度、地形、地质、水文等条件，结合通风、防灾救援、排水、欺诈、工期和环境保护要求，通过技术经济比较确定辅助通道形式、长度和数量。</p> <p>12.1.5 运营辅助通道应按永久建筑物设计，并应符合本条规定要求。</p> <p>12.1.7 施工辅助通道应根据围岩地质条件，采用合适的衬砌结构，应满足施工期间围岩稳定和衬砌结构安全的要求。隧道主体工程竣工后不予利用的施工辅助通道，应符合本条规定要求。</p> <p>12.2.1 竖井的布置应符合本条规定要求。</p> <p>12.2.4 竖井的衬砌结构形式应符合本条规定要求。</p> <p>12.3.1 斜井的布置和长度应符合本条规定要求。</p> <p>12.3.2 斜井断面形状和尺寸应符合本条规定要求。</p> <p>12.3.3 考虑各种提升方式，斜井的倾角应满足本条规定要求。</p> <p>12.3.11 倾角在 15° 以上的斜井，采用轨道运输时，必须采取相应的安全措施，必须在适当位置设挡车设备，应有轨道防滑措施。</p> <p>12.4.3 平行通道与隧道的净距应符合本条规定要求。</p> <p>12.4.5 平行通道应根据功能需要确定净空断面，并根据运输方式设置错车道。</p> <p>12.5.1 风道设置应满足本条规定要求。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>12.5.3 地下风机房设计应符合本条规定要求。</p> <p>13.1.1 隧道通过浅埋、严重偏压段、自稳定性差的软弱底层、断层破碎带以及大面积淋水或涌水地段时，应采用辅助工程措施。并应符合本条规定要求。</p> <p>13.2.1 超前管棚设计应遵循本条规定原则。</p> <p>13.2.2 超前小导管设计应遵循本条规定原则。</p> <p>13.2.3 超前锚杆设计应遵循本条规定原则。</p> <p>13.2.4 超前钻孔注浆设计应遵循本条规定原则。</p> <p>13.2.5 超前水平旋喷桩设计应遵循本条规定原则。</p> <p>13.2.6 超前玻璃纤维锚杆设计应遵循本条规定原则。</p> <p>13.2.7 地表砂浆锚杆设计应遵循本条规定原则。</p> <p>13.2.8 地表注浆设计应遵循本条规定原则。</p> <p>13.2.9 锁脚锚杆（管）设计应遵循本条规定原则。</p> <p>13.3.2 超前围岩预注浆堵水设计应遵循本条规定原则。</p> <p>13.3.3 围岩径向注浆堵水设计应遵循本条规定原则。</p> <p>13.3.4 超前钻孔排水设计应遵循本条规定原则。</p> <p>13.3.5 泄水洞排水设计应遵循本条规定原则。</p> <p>13.3.6 井点降水设计应遵循本条规定原则。</p> <p>14.1.1 当隧道通过膨胀性围岩、岩溶、采空区、流沙、瓦斯及有害气体、黄土、高地应力区、多年冻土等特殊地质地段时，应根据具体情况，采用相应辅助工程措施。</p> <p>14.2.5 膨胀性围岩隧道应采用复合式衬砌，并应符合本条规定要求。</p> <p>14.4.4 对隧道压覆或穿越的未开采区，应提出禁采范</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>围。</p> <p>14.5.2 穿越流沙地层隧道设计应符合本条规定要求。</p> <p>14.6.1 隧道通过瓦斯地及有害气体地层的地段，应根据气体含量、涌出量和气压，采取抽排、隔离、封闭与加固措施，进行超前探测、施工通风、气体检查等设计。</p> <p>14.6.2 含瓦斯地层隧道应采用带仰拱的复合式封闭结构，并提高混凝土的抗渗性能，复合式封闭结构应向不含瓦斯及有害气体地段延伸，延伸距离不应小于 20m。</p> <p>14.6.3 含瓦斯地层隧道二次衬砌的施工缝应进行气密性处理，其封闭瓦斯性能不应低于混凝土衬砌。采用双层模筑混凝土衬砌时，两层衬砌施工缝应错开布置，错开距离不应小于 2.0m。</p> <p>14.6.4 含瓦斯地层的喷射混凝土厚度不应小于 15cm，二次模筑混凝土衬砌厚度不应小于 40cm。</p> <p>14.6.5 预埋件及预留洞室设置不应降低衬砌结构的防渗能力。</p> <p>14.7.2 黄土隧道宜采用曲墙带仰拱的复合式衬砌结构，不设系统锚杆时，应加强钢架支护，并增设锁脚锚杆。二次衬砌宜采用钢筋混凝土衬砌。</p> <p>14.7.7 黄土隧道洞口设计应遵循本条规定原则。</p> <p>14.8.1 高地应力区隧道设计应符合本条规定要求。</p> <p>14.8.3 对可能发生岩爆段应进行监测、预报，应根据岩爆分级采取措施，并符合本条规定要求。</p> <p>14.8.4 大变形防治应根据大变形不同情况采取措施，并符合本条规定要求。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| 8 | 隧道抗震 | <p>《公路隧道设计规范 第一册 土建工程》 JTG 3370.1-2018</p> <p>16.1.2 各抗震设防类别隧道的抗震设防目标应符合本条规定要求。</p> <p>16.1.4 各类隧道抗震措施的设防标准应符合本条规定要求。</p> <p>16.2.3 各类隧道的抗震重要性系数应符合本条规定要求。</p> <p>16.2.4 位于地震动峰值加速度 0.40g 地区的特长隧道，应按照有关规定，进行专门的工程场地地震安全性评价，确定其地震作用。并应符合本条规定要求。</p> <p>16.3.1 应根据抗震设防目标进行结构强度验算、变形验算和洞门稳定性验算，地震作用应与永久荷载和可变荷载进行组合。</p> <p>16.3.2 进行 E1 地震作用下的强度验算时，结构强度安全系数应符合表 16.3.2 的规定。</p> <p>16.3.3 进行结构整体变形性能验算时，二次衬砌结构应采用最大收敛值作为验算指标、最大收敛值应符合本条规定要求。</p> <p>16.4.4 明洞衬砌应采用钢筋混凝土结构，并沿隧道纵向设置防震缝。</p> <p>16.4.7 抗震设防段衬砌结构应符合本条规定要求。</p> <p>16.5.1 洞内设施，包括洞内附属构造物和附属机电设备，自身及其与结构主体的连接，均应进行抗震设计。</p> |

(二) 城市隧道工程——照明与供电专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| 1 | 照明系统 | <p>《LED 城市道路照明应用技术要求》 GB/T 31832-2015</p> <p>6.2.1 LED 灯具初始光通量不应低于额定光通量的 90%，且不应高于额定光通量的 120%。</p> <p>6.2.2 LED 灯具效能应符合本条规定。</p> <p>6.3.2 LED 灯具一般显色指数不应小于 60。</p> <p>6.4.3 LED 灯具在 100%光输出时，功率因数不应小于 0.9。</p> <p>6.4.4 调光 LED 灯具在 50%光输出时，其驱动电源效率不应低于 75%，且功率因数不应低于 0.85。</p> <p>附录F 隧道照明区域划分及照明标准应符合本条规定。</p> <p>《公路隧道照明设计细则》 JTG/T D70/2-01-2014</p> <p>6.1.2 行人与车辆混合通行的隧道，中间段亮度不应小于 $2.0\text{cd}/\text{m}^2$。</p> <p>6.3.2 横通道亮度不应低于 $1.0\text{cd}/\text{m}^2$。</p> <p>8.1.4 应急照明亮度不应小于表 6.1.1 所列中间段亮度的 10%，且不应低于 $0.2\text{cd}/\text{m}^2$。</p> <p>《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB 50016-2014</p> <p>12.5.3 一、二类隧道内疏散照明和疏散指示标志的连续供电时间不应小于 1.5h；其他隧道不应小于 1.0h。</p> <p>12.5.5 隧道内设置的各类消防设施均应采取与隧道内环境条件相适应的保护措施，并应设置明显的发光指示标志。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-------|--|
| 2 | 供配电系统 | <p>《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》 JTG D70/2-2014</p> <p>11.3 隧道内配电箱、柜的防护等级应达到 IP55。</p> <p>11.4 UPS 应具有手动、自动旁路装置。</p> <p>《城市地下道路工程设计规范》CJJ 221-2015</p> <p>8.2.7 应急照明、道路基本照明、主动发光或照明式标志、交通监控设施、环境检测及设备监控设施、通信设施、有线广播设施、视频监控设施、火灾自动报警及消防联动设施、中央控制设施、消防水泵、排烟风机、雨(废)水泵、变电所自用电设施应为一级负荷，其中应急照明、主动发光或照明式标志、交通监控设施、环境检测及设备监控设施、通信设施、有线广播设施、视频监控设施、火灾自动报警及消防联动设施、中央控制设施应为特别重要负荷。</p> |
| 3 | 节能措施 | <p>《公路隧道照明设计细则》 JTG/T D70/2-01-2014</p> <p>9.1.2 公路隧道照明设计应根据交通量变化、洞外亮度变化、季节更替等多种工况制订调光及运营管理方案。</p> <p>《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》 JTG D70/2-2014</p> <p>11.1.3 供配电设施节能措施应满足本条规定。</p> |
| 4 | 防雷及接地 | <p>《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》 JTG D70/2-2014</p> <p>13.2.1 在隧道两端洞口附近应各设置一组接地装置。有监控设施的隧道，洞口接地装置接地电阻不应大于 1Ω；无监控设施的隧道，洞口接地装置接地电阻不应大于 4Ω。该接地装置应与隧道洞内的接地干线可靠连接。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|---------|---|
| | | 13.3.2 变电所、配电房处的高压柜入线侧、低压柜出线侧应分别安装适配的电源 SPD，并可靠接地。 |
| 5 | 线缆及相关设施 | <p>《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》 JTG D70/2-2014</p> <p>14.2.2 钢制电缆桥架钢板厚度不应小于 1.5mm，钢制线槽钢板厚度不应小于 1.2mm。</p> <p>14.2.5 钢制电缆桥架、支架、线槽以及其他钢制安装部件应有可靠的防腐措施。</p> |

(三) 城市隧道工程——通风专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| 1 | 隧道分类 | <p>《建筑设计防火规范》(2018 版)GB 50016-2014</p> <p>12.1.2 单孔和双孔隧道应按其封闭段长度及交通情况分为一、二、三、四类，并应符合表 12.1.2 的规定。</p> |
| 2 | 通风标准 | <p>《公路隧道通风设计细则》 JTG/T D70/2-02-2014</p> <p>5.1.1 公路隧道通风设计的安全标准应以稀释机动车排放的烟尘为主，必要时可考虑隧道内机动车带来的粉尘污染。</p> <p>5.1.2 公路隧道通风设计的卫生标准应以稀释机动车排放的一氧化碳(CO)为主，必要时可考虑稀释二氧化氮(NO₂)。</p> <p>5.1.3 公路隧道通风设计的舒适性标准应以换气释机动车带来的异味为主，必要时可考虑稀释富余热量。</p> <p>5.3.2 人车混合通行的隧道，隧道内CO设计浓度不应大于70cm³/m³，隧道内60min 内NO₂设计浓度不应大于0.2 cm³/m³。</p> <p>5.4.1 隧道空间最小换气频率不应低于每小时3次。</p> <p>5.4.2 采用纵向通风的隧道，隧道换气风速不应低于1.5m/s。</p> |
| 3 | 通风计算 | <p>《公路隧道通风设计细则》 JTG/T D70/2-02-2014</p> <p>6.1.1 需风量计算中，设计小时交通量以及相对应的机动车等有害气体排放量均应与各设计目标年份相匹配。</p> <p>6.1.4 确定需风量时，应对稀释烟尘、CO按隧道设计速度以下各工况车速10km/h为一档分别进行计算，并计算</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|---------|---|
| | | <p>交通阻滞和换气的需风量，取其较大者作为设计需风量。</p> <p>7.1.1 公路隧道通风设计应根据工程可行性研究、初设、施工图设计等阶段的要求进行相应的计算。</p> <p>7.1.2 通风系统中，风机及交通通风力提供的风量和风压应满足需风量和克服通风阻力的要求。</p> |
| 4 | 选型与布置 | <p>《公路隧道通风设计细则》 JTG/T D70/2-02-2014</p> <p>11.1.1 公路隧道通风可采用射流风机、轴流风机、离心风机、吸尘装置等机械设备。</p> <p>11.1.2 风机应满足隧道通风系统使用要求，并具有良好的节能、环保特性。</p> <p>11.2.1 射流风机选型应符合本条规定要求。</p> <p>11.2.2 射流风机在隧道横断面上的布置应符合本条规定要求。</p> <p>11.2.3 射流风机在隧道纵向上的布置应符合本条规定要求。</p> <p>11.2.5 射流风机的运行应符合本条规定要求。</p> <p>11.3.1 轴流风机的选型应符合本条规定要求。</p> <p>11.3.3 轴流风机的设置应符合本条规定要求。</p> <p>11.3.4 轴流风机的风量调节宜选用转速控制法和台数控制法相结合的方法，并应充分考虑风机的动力消耗。隧道通风的风量分档应根据交通量随时间的变化确定，宜按有级分档划分。</p> |
| 5 | 火灾防烟与排烟 | <p>《建筑设计防火规范》(2018 版)GB 50016-2014</p> <p>12.3.1 通行机动车的一、二、三类隧道应设置排烟设施。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>12.3.2 隧道内机械排烟系统的设置应符合本条规定要求。</p> <p>12.3.3 机械排烟系统与隧道的通风系统宜分开设置。合用时，合用的通风系统应具备在火灾时快速转换的功能，并应符合机械排烟系统的要求。</p> <p>12.3.4 隧道内设置的机械排烟系统应符合本条规定要求。</p> <p>12.3.5 隧道火灾避难设施内应设置独立的机械加压送风系统，其送风的余压值应为30~50Pa。</p> <p>12.3.6 隧道内用于火灾排烟的射流风机，应至少备用一组。</p> |

(四) 城市隧道工程——消防专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| 1 | 消防设施 | <p>《建筑设计防火规范》(2018 版)GB 50016-2014</p> <p>12.2.1 在进行城市交通隧道的规划与设计时,应同时设计消防给水系统。四类隧道和行人或通行非机动车辆的三类隧道,可不设置消防给水系统。</p> <p>12.2.2 消防给水系统的设置应符合本条规定要求。</p> <p>12.2.3 隧道内应设置排水设施。排水设施应考虑排除渗水、雨水、隧道清洗等水量和灭火时的消防用水量,并应采取防止事故时可燃液体或有害液体沿隧道漫流的措施。</p> <p>12.2.4 隧道内应设置ABC类灭火器,并应符合本条规定。</p> <p>4 灭火器的其它配置要求应按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》的规定执行。</p> <p>《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB 50974-2014</p> <p>5.3 稳压泵的设置应符合本条规定。</p> <p>5.4.7 水泵接合器应设在室外便于消防车使用的地点,且距室外消火栓或消防水池的距离不宜小于15m,并不宜大于40m。</p> <p>5.4.9 水泵接合器处应设置永久性标志铭牌,并应标明供水系统、供水范围和额定压力。</p> <p>7.4.16 城市交通隧道室内消火栓系统的设置应符合下列规定:</p> <p>5 隧道内允许通行危险化学品的机动车,且隧道长度超过 3000m 时,应配置水雾或泡沫消防水枪。</p> <p>8.1.8 消防给水管道的的设计流速不宜大于2.5m/s,自动</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>水灭火系统管道设计流速，应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084、《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151、《水喷雾灭火系统设计规范》GB 50219和《固定消防炮灭火系统设计规范》GB 50338的有关规定，但任何消防管道的给水流速不应大于7m/s。</p> <p>《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》 JTG D70/2-2014</p> <p>10.2.5 隧道消防用水可采用市政自来水、地下水或地表水。当采用地表水时，应有保证枯水期时消防用水的措施。</p> <p>10.2.7 隧道消防给水方式设计应满足下列要求：</p> <p>1 隧道消防给水宜采用高位消防水池供水的常高压供水系统；当无条件设置高位水池时，可采用稳高压供水系统。</p> <p>3 消防水池的补水时间不宜超过 48h。</p> <p>10.2.8 消防给水管道设计应符合本条规定要求。</p> <p>10.2.9 设有消防给水的隧道在洞口附近应设置室外消火栓和消防水泵接合器，其数量应根据隧道消防用水量计算确定。每个室外消火栓、水泵接合器流量均按10～15L/s计算。</p> <p>10.2.11 在隧道管理用房内应设有消防器材储藏间，存放备用的灭火器材等。</p> |

(五) 城市隧道工程——监控专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|----------|---|
| 1 | 一般规定 | <p>《城市地下道路工程设计规范》 CJJ 221-2015</p> <p>8.2.12 城市地下道路弱电设计应根据工程环境条件、工程设计、交通状况、设备系统运行方式、运营管理、应急救援等因素确定，并应满足地下道路安全运营的要求。</p> <p>8.2.13 城市地下道路弱电系统的设计应由交通监控、环境检测及设备监控、火灾自动报警及消防联动、视频监控、通信、有线广播系统、中央控制管理等子系统设计组成。各弱电系统的设计应符合国家现行有关标准规定，并应满足地下道路的监控、防灾和管理要求。</p> <p>8.2.16 长及特长距离城市地下道路宜设置运营管理中心，中等及短距离城市地下道路可按需要设置监控、应急事件处理管理所。</p> <p>8.2.17 运营管理中心应设置在城市地下道路引道出入口附近，并应符合日常维护管理及应急处置要求。</p> <p>《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》 JTG D70/2-2014</p> <p>3. 公路隧道交通工程与附属设施配置等级标准应符合本条规定。</p> |
| 2 | 中央控制管理系统 | <p>《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》 JTG D70/2-2014</p> <p>12.1.1 中央控制管理系统设计主要内容应包括管理体制、系统功能与控制方式、中央控制室设施及软件的设计。</p> <p>12.2 管理体制的设置应符合本条规定。</p> <p>12.3.1 系统功能与控制方式的设计应符合本条规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-------------|---|
| | | <p>12.4 中央控制室设施的设计应符合本条规定。</p> <p>12.5 中央控制管理软件的要求应符合本条规定。</p> |
| 3 | 环境及设备监控系统 | <p>《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》 JTG D70/2-2014</p> <p>5.6 通风设备控制的设计原则及控制要求应符合本条规定。</p> <p>6.8 照明设备控制的设计原则及控制要求应符合本条规定。</p> <p>11.5 电力监控系统的设计原则及监测要求应符合本条规定。</p> |
| 4 | 交通监控系统 | <p>《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》 JTG D70/2-2014</p> <p>7.1.1 交通监控设施设计内容应包括交通监测设施、交通控制及诱导设施的设计。</p> <p>7.2 交通监控设施的设计原则及控制要求应符合本条规定。</p> <p>7.3 交通控制及诱导设施的设计原则及控制要求应符合本条规定。</p> |
| 5 | 火灾报警及消防联动系统 | <p>《城市地下道路工程设计规范》CJJ 221-2015</p> <p>8.3.10 城市地下道路火灾自动报警设计应符合本条规定。</p> <p>《建筑设计防火规范》(2018 版)GB 50016-2014</p> <p>12.4 火灾自动报警系统的设计原则及控制要求应符合本条规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-------------|--|
| | | <p>《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》 JTG D70/2-2014</p> <p>9.1.1 火灾探测报警设施设计内容应包括报警区域和探测区域的划分、火灾探测器、手动报警按钮、火灾报警控制器、火灾声光报警器的设计等。</p> <p>9.1.2 火灾探测报警设施设计应注重火灾检测的灵敏性、准确性、实时性、可靠性。</p> <p>9.1.3 隧道内设置的火灾探测报警设备的防护等级不应低于 IP65。</p> <p>9.2 隧道报警区域和探测区域的划分应符合本条规定。</p> <p>9.3 火灾探测器的设计原则及控制要求应符合本条规定。</p> <p>9.4 手动报警按钮的设计原则及控制要求应符合本条规定。</p> <p>9.5 火灾报警控制器的设计原则及控制要求应符合本条规定。</p> <p>9.6 火灾声光报警器的设计原则及控制要求应符合本条规定。</p> <p>9.7 系统供电与通信应符合本条规定。</p> |
| 6 | 紧急电话及有线广播系统 | <p>《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》 JTG D70/2-2014</p> <p>8.1.1 紧急呼叫设施设计内容应包括紧急电话设施和隧道广播设施的设计。</p> <p>8.1.2 紧急呼叫设施应为隧道管理提供快捷的紧急呼叫功能。</p> <p>8.2 紧急电话设施的设计原则及控制要求应符合本条规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----------|--------|---|
| | | 8.3 隧道广播设施的设计原则及控制要求应符合本条规定。 |
| 7 | 无线通信系统 | <p>《城市地下道路工程设计规范》CJJ221-2015</p> <p>8.2.14 城市地下道路应设置无线通信系统。</p> <p>8.3.9 城市地下道路防灾通信设计应符合下列规定：</p> <p>3 应设置引入公安、消防无线信号，应满足公安、消防统一调度要求，运营管理中心应设置防灾无线调度通信台。</p> |

（六）城市隧道工程——交通安全设施专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| 1 | 一般规定 | <p>《城市地下道路工程设计规范》CJJ 221-2015</p> <p>7.1.1 城市地下道路交通设施设计应符合现行国家标准《城市道路交通设施设计规范》GB 50688相关规定。</p> <p>7.1.2 当城市地下道路交通标志设置在小半径平曲线或竖曲线等路段时，应满足标志的识别要求，不得被侧墙、顶板、附属设施等遮挡。</p> <p>7.1.4 当城市地下道路内部空间受限时，交通标志尺寸和位置可根据地下道路内空间状况适当缩减和调整，但应符合国家现行标准的要求，并不得侵入道路建筑限界。</p> <p>7.1.5 城市地下道路应设置反光交通标线，交通标线表面抗滑性能不应低于所在路段路面。</p> <p>《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》JTG D70/2-2014</p> <p>4.1.1 隧道交通安全设施的设计内容应包括交通标志、标线、轮廓标的设计。</p> <p>4.1.2 交通安全设施设计应简洁明晰、视认性好，应能规范、诱导、指示车辆在隧道区域内安全行驶。</p> <p>4.1.3 未设置照明的隧道应加强设置视线诱导设施。</p> <p>4.1.4 交通安全设施设计应符合现行《道路交通标志和标线》GB 5768、《公路交通安全设施设计规范》JTG D81和《公路交通标志和标线设置规范》JTG D82的有关规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|---------------------|---|
| 2 | 标 志 | <p>《城市地下道路工程设计规范》CJJ 221-2015</p> <p>7.2 交通标志的设置应符合本条规定。</p> <p>《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》 JTG D70/2-2014</p> <p>4.2 标志的设置应符合本条规定。</p> |
| 3 | 标 线 | <p>《城市地下道路工程设计规范》CJJ 221-2015</p> <p>7.3 交通标线的设置应符合本条规定。</p> <p>《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》 JTG D70/2-2014</p> <p>4.3 标线的设置应符合本条规定。</p> |
| 4 | 轮廓标与 交通防护 设 施 | <p>《城市地下道路工程设计规范》CJJ 221-2015</p> <p>7.4 交通防护设施的设置应符合本条规定。</p> <p>《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》 JTG D70/2-2014</p> <p>4.4 轮廓标的设置应符合本条规定。</p> |

九 燃气工程

(一) 燃气工程——工艺专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-------|--|
| 1 | 计 算 书 | 输配管道计算内容见《压力管道规范公用管道》GB/T 38942-2020 第 5.1 节，燃气场站计算内容见《压力管道规范工业管道第 3 部分：设计和计算》GB/T 20801.3-2020 第 6 章、第 7 章。 |
| 2 | 输配管道 | <p>《城镇燃气设计规范》（2020 年版） GB 50028-2006</p> <p>6.1.7 燃气输配系统各种压力级别的燃气管道之间应通过调压装置相连。当有可能超过最大允许工作压力时，应设置防止管道超压的安全保护设备。</p> <p>6.3.2 次高压燃气管道应采用钢管。其管材和附件应符合本规范第 6.4.4 条的要求。地下次高压 B 燃气管道也可采用钢号 Q235B 焊接钢管，并应符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 的规定。</p> <p>次高压钢质燃气管道直管段计算壁厚应按式 (6.4.6) 计算确定。最小公称壁厚不应小于表 6.3.2 的规定。</p> <p>6.3.3 地下燃气管道不得从建筑物和大型构筑物(不包括架空的建筑物和大型构筑物)的下面穿越。</p> <p>地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平和垂直净距，不应小于表 6.3.3-1 和表 6.3.3-2 的规定。</p> <p>6.3.7 地下燃气管道不得在堆积易燃、易爆材料和具有腐蚀性液体的场地下面穿越，并不宜与其他管道或电缆同沟敷设。当需要同沟敷设时，必须采取有效的安全防护措施。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>6.3.9 燃气管道穿越铁路、高速公路、电车轨道或城镇主要干道时应符合下列要求：</p> <p>1 穿越铁路或高速公路的燃气管道，应加套管。</p> <p>注：当燃气管道采用定向钻穿越并取得铁路或高速公路部门同意时，可不加套管。</p> <p>3 燃气管道穿越电车轨道或城镇主要干道时宜敷设在套管或管沟内；穿越高速公路的燃气管道的套管、穿越电车轨道或城镇主要干道的燃气管道的套管或管沟，应符合下列要求：</p> <p>1) 套管内径应比燃气管道外径大 100mm 以上，套管或管沟两端应密封，在重要地段的套管或管沟端部宜安装检漏管；</p> <p>2) 套管或管沟端部距电车道边轨不应小于 2.0m；距道路边缘不应小于 1.0m。</p> <p>6.3.10 燃气管道通过河流时，可采用穿越河底或采用管桥跨越的形式。当条件许可时，可利用道路桥梁跨越河流，并应符合下列要求：</p> <p>1 随桥梁跨越河流的燃气管道，其管道的输送压力不应大于 0.4MPa。</p> <p>2 当燃气管道随桥梁敷设或采用管桥跨越河流时，必须采取安全防护措施。</p> <p>6.3.11 燃气管道穿越河底时，应符合下列要求：</p> <p>1 燃气管道宜采用钢管；</p> <p>2 燃气管道至河床的覆土厚度，应根据水流冲刷条件及规划河床确定。对不通航河流不应小于 0.5m；对通航的河流不应小于 1.0m，还应考虑疏浚和投锚深度；</p> <p>6.3.12 穿越或跨越重要河流的燃气管道，在河流两岸均应设置阀门。</p> <p>6.3.13 在次高压、中压燃气干管上，应设置分段阀门，并应在阀门两侧设置放散管。在燃气支管的起点处，应</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>设置阀门。</p> <p>6.3.15 室外架空的燃气管道，可沿建筑物外墙或支柱敷设，并应符合下列要求：</p> <p>1 中压和低压燃气管道，可沿建筑耐火等级不低于二级的住宅或公共建筑的外墙敷设；</p> <p>次高压 B、中压和低压燃气管道，可沿建筑耐火等级不低于二级的丁、戊类生产厂房的外墙敷设。</p> <p>2 沿建筑物外墙的燃气管道距住宅或公共建筑物中不应敷设燃气管道的房间门、窗洞口的净距：中压管道不应小于 0.5m，低压管道不应小于 0.3m。燃气管道距生产厂房建筑物门、窗洞口的净距不限。</p> <p>6.4.4 高压燃气管道采用的钢管和管道附件材料应符合下列要求：</p> <p>2 燃气管道选用的钢管，应符合现行国家标准《石油天然气工业管线输送系统用钢管》GB/T 9711 和《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的规定，或符合不低于上述两项标准相应技术要求的其他钢管标准。三级和四级地区高压燃气管道材料钢级不应低于 L245。</p> <p>4 当管道附件与管道采用焊接连接时，两者材质应相同或相近。</p> <p>6 管道附件不得采用螺旋焊缝钢管制作，严禁采用铸铁制作。</p> <p>6.4.11 一级或二级地区地下燃气管道与建筑物之间的水平净距不应小于表 6.4.11 的规定。</p> <p>6.4.12 三级地区地下燃气管道与建筑物之间的水平净距不应小于表 6.4.12 的规定。</p> <p>6.4.13 高压地下燃气管道与构筑物或相邻管道之间的水平和垂直净距，不应小于表 6.3.3-1 和 6.3.3-2 次高压 A 的规定。但高压 A 和高压 B 地下燃气管道与铁路路堤坡脚的水平净距分别不应小于 8m 和 6m；与有轨电车</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>钢轨的水平净距分别不应小于 4m 和 3m。</p> <p>6.4.14 四级地区地下燃气管道输配压力不宜大于 1.6MPa（表压）。其设计应遵守本规范 6.3 节的有关规定。</p> <p>四级地区地下燃气管道输配压力不应大于 4.0MPa（表压）。</p> <p>6.4.15 高压燃气管道的布置应符合下列要求：</p> <p>2 高压燃气管道不应通过军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护单位的安全保护区、飞机场、火车站、海（河）港码头。当受条件限制管道必须在本款所列区域内通过时，必须采取安全防护措施。</p> <p>6.4.17 焊接支管连接口的补强应符合下列规定：</p> <p>1 补强的结构形式可采用增加主管道或支管道壁厚或同时增加主、支管道壁厚、或三通、或拔制扳边式接口的整体补强形式，也可采用补强圈补强的局部补强形式。</p> <p>2 当支管道公称直径大于或等于 1/2 主管道公称直径时，应采用三通。</p> <p>3 支管道的公称直径小于或等于 50mm 时，可不作补强计算。</p> <p>6.4.19 燃气管道阀门的设置应符合下列要求：</p> <p>1 在高压燃气干管上，应设置分段阀门；分段阀门的最大间距：以四级地区为主的管段不应大于 8km；以三级地区为主的管段不应大于 13km；以二级地区为主的管段不应大于 24km；以一级地区为主的管段不应大于 32km。</p> <p>2 在高压燃气支管的起点处，应设置阀门。</p> <p>3 燃气管道阀门的选用应符合国家现行有关标准，并应选择适用于燃气介质的阀门。</p> <p>4 在防火区内关键部位使用的阀门，应具有耐火性</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>能。需要通过清管器或电子检管器的阀门，应选用全通径阀门。</p> <p>6.4.23 市区外地下高压燃气管道沿线应设置里程碑、转角桩、交叉和警示牌等永久性标志。</p> <p>市区内地下高压燃气管道应设立管位警示标志。在距管顶不小于 500mm 处应埋设警示带。</p> <p>6.7.1 钢质燃气管道和储罐必须进行外防腐。</p> <p>《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ 63-2018</p> <p>4.3.1 聚乙烯燃气管道不得从建筑物或大型构筑物的下面穿越(不包括架空的建筑物和立交桥、城市轨道交通的高架桥等大型构筑物)；不得在堆积易燃、易爆材料和具有腐蚀性液体的场地下面穿越；不得与非燃气管道或电缆同沟敷设。</p> <p>4.3.2 聚乙烯燃气管道与市政热力管道之间的水平净距和垂直净距，不应小于表 4.3.2-1 和表 4.3.2-2 的规定，并应保证燃气管道外壁温度不大于 40℃；与建筑物、构筑物或其他相邻管道之间的水平净距和垂直净距，应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定。当直埋蒸汽热力管道保温层外壁温度不大于 60℃时，聚乙烯管道采取有效的隔热措施，表 4.3.2-1 中水平净距可减少 50%。</p> <p>4.3.6 聚乙烯燃气管道不得进入和穿过热力管沟。当聚乙烯燃气管道穿过排水管沟、联合地沟及其他各种用途沟槽(不含热力管沟)时，应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的规定。</p> <p>5.2.3 热熔对接连接接头的质量检验应符合下列规定：</p> <p>1 热熔对接连接完成后，应对接头进行 100%卷边对称性和接头对正性检验，并应对开挖敷设不少于 15%的接头进行卷边切除检验，水平定向钻非开挖施工应进</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|--------------|--|
| | | <p>行 100%接头卷边切除检验。</p> <p>《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》 CJJ 95-2013</p> <p>3.0.5 处于强干扰腐蚀地区的管道，应采取防干扰保护措施。</p> |
| 3 | 门 站 储 配 站 | <p>《城镇燃气设计规范》（2020 年版） GB 50028-2006</p> <p>6.5.6 当燃气无臭味或臭味不足时，门站或储配站内应设置加臭装置。加臭量应符合本规范第 3.2.3 条的有关规定。</p> <p>6.5.7 门站和储配站的工艺设计应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 功能应满足输配系统输气调度和调峰的要求； 2 站内应根据输配系统调度要求分组设置计量和调压装置，装置前应设过滤器；门站进站总管上宜设置分离器； 3 调压装置应根据燃气流量、压力降等工艺条件确定设置加热装置； 4 站内计量调压装置和加压设备应根据工作环境要求露天或在厂房内布置，在寒冷或风沙地区宜采用全封闭式厂房； 5 进出站管线应设置切断阀门和绝缘法兰； 6 储配站内进罐管线上宜设置控制进罐压力和流量的调节装置； 7 当长输管道采用清管工艺时，其清管器的接收装置宜设置在门站内； 8 站内管道上应根据系统要求设置安全保护及放散装置； 9 站内设备、仪表、管道等安装的水平间距和标高均应便于观察、操作和维修。 <p>6.5.13 站内工艺管道应采用钢管。燃气管道设计压力</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|--------|--|
| | | <p>大于 0.4MPa 时，其管材性能应分别符合现行国家标准《石油天然气工业管线输送系统用钢管》GB/T 9711、《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的规定；设计压力不大于 0.4MPa 时，其管材性能应符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 的规定。</p> <p>阀门等管道附件的压力级别不应小于管道设计压力。</p> <p>《压力管道规范工业管道 第 2 部分：材料》 GB/T 20801.2-2020</p> <p>6.4.1 碳钢、管线钢和奥氏体不锈钢钢管及其对焊管件的使用限制应符合表 3 的规定。</p> |
| 4 | 调压站调压箱 | <p>《城镇燃气设计规范》（2020 年版） GB 50028-2006</p> <p>6.6.2 调压装置的设置应符合下列要求：</p> <p>1 自然条件和周围环境许可时，宜设置在露天，但应设置围墙、护栏或车挡；</p> <p>2 设置在地上单独的调压箱（悬挂式）内时，对居民和商业用户燃气进口压力不应大于 0.4MPa；对工业用户（包括锅炉房）燃气进口压力不应大于 0.8MPa；</p> <p>6 液化石油气和相对密度大于 0.75 燃气的调压装置不得设于地下室、半地下室内和地下单独的箱体内。</p> <p>6.6.4 地上调压箱和调压柜的设置应符合下列要求：</p> <p>1 调压箱（悬挂式）</p> <p>2) 调压箱到建筑物的门、窗或其他通向室内的孔槽的水平净距应符合下列规定：</p> <p>当调压器进口燃气压力不大于 0.4MPa 时，不应小于 1.5m；</p> <p>当调压器进口燃气压力大于 0.4MPa 时，不应小于 3.0m；</p> <p>调压箱不应安装在建筑物的窗下和阳台下的墙上；</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>不应安装在室内通风机进风口墙上；</p> <p>3) 安装调压箱的墙体应为永久性的实体墙，其建筑物耐火等级不应低于二级；</p> <p>2 调压柜(落地式)</p> <p>1) 调压柜应单独设置在牢固的基础上，柜底距地坪高度宜为 0.30m；</p> <p>2) 距其他建筑物、构筑物的水平净距应符合表 6.6.3 的规定；</p> <p>3) 体积大于 1.5m³ 的调压柜应有爆炸泄压口，爆炸泄压口不应小于上盖或最大柜壁面积的 50%(以较大者为准)；爆炸泄压口宜设在上盖上；通风口面积可包括在计算爆炸泄压口面积内；</p> <p>3 调压箱(或柜)的安装位置应能满足调压器安全装置的安装要求。</p> <p>4 调压箱(或柜)的安装位置应使调压箱(或柜)不被碰撞，在开箱(或柜)作业时不影响交通。</p> <p>6.6.10 调压站(或调压箱或调压柜)的工艺设计应符合下列要求：</p> <p>2 高压和次高压燃气调压站室外进、出口管道上必须设置阀门；</p> <p>中压燃气调压站室外进口管道上，应设置阀门。</p> <p>4 在调压器燃气入口处应安装过滤器。</p> <p>5 在调压器燃气入口(或出口)处，应设防止燃气出口压力过高的安全保护装置(当调压器本身带有安全保护装置时可不设)。</p> <p>7 调压站放散管管口应高出其屋檐 1.0m 以上。</p> <p>调压柜的安全放散管管口距地面的高度不应小于 4m；设置在建筑物墙上的调压箱的安全放散管管口应高出该建筑物屋檐 1.0m；</p> <p>地下调压站和地下调压箱的安全放散管管口也应按地上调压柜安全放散管管口的规定设置。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|----------|---|
| | | <p>8 调压站内调压器及过滤器前后均应设置指示式压力表, 调压器后应设置自动记录式压力仪表。</p> <p>《压力管道规范 公用管道》GB/T 38942-2020</p> <p>4.3.1.3 管材选用钢管及钢制对焊管件时, 应符合表 1 的规定。</p> |
| 5 | 压缩天然气供应站 | <p>《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102-2016</p> <p>3.0.4 压缩天然气储配站、压缩天然气瓶组供气站通过城镇燃气管道向用户供应的天然气的质量应符合下列规定:</p> <p>4 天然气应具有可以察觉的臭味。天然气中加臭剂的最小量应使人在天然气泄漏到空气中达到爆炸下限的 20%时能够察觉。</p> <p>6.1.4 压缩天然气加气站内气瓶车在固定车位的最大总储气容积不应大于 45000m³, 总几何容积不应大于 200m³。压缩天然气储配站内气瓶车在固定车位的最大总储气容积不应大于 30000m³, 总几何容积不应大于 120m³。</p> <p>6.1.5 压缩天然气瓶组供气站内气瓶组最大总储气容积不应大于 1000m³, 总几何容积不应大于 4m³。</p> <p>6.2.2 压缩天然气系统的设计压力应根据工艺条件确定, 且不应小于系统最高工作压力的 1.1 倍。</p> <p>6.2.3 向压缩天然气储配站和压缩天然气瓶组供气站运送压缩天然气的气瓶车和气瓶组, 在充装温度为 20℃ 时, 充装压力不应大于 20.0MPa (表压)。</p> <p>6.2.5 压缩天然气瓶组的工艺设计应符合下列规定:</p> <p>1 气瓶应集中设置在瓶筐上, 并应采取可靠固定和限位措施。</p> <p>2 在一个储气瓶组内, 气瓶的进、出口应根据需要分别采用管道相连, 并应汇总至一个或多个进、出口</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>汇气管道；汇气管道应分别设置切断阀、安全阀、放散管及压力检测装置。</p> <p>3 应具有排污功能，气瓶的排污管道应汇总连接至储气瓶组排污总管道。</p> <p>4 站内储气瓶组的几何容积和总储气容积应符合本规范第3.0.10条、第6.1.5条、第6.1.6条和第6.1.7条对相应等级压缩天然气供应站的有关规定。</p> <p>6.2.7 压缩天然气供应站的工艺管道应根据系统要求设置安全阀，并应符合下列规定：</p> <p>1 安全阀应采用全启封闭式弹簧安全阀，安全阀的开启压力应根据管道系统的最高允许工作压力确定，且不应大于管道系统设计压力。</p> <p>2 当安全阀采用集中放散时，应符合本规范第4.2.4条、第5.2.7条和第6.2.6条的规定。</p> <p>3 安全阀进口管道应设置切断阀。</p> <p>6.2.10 压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内固定式压缩天然气储气设施的最高工作压力不应大于25.0MPa(表压)，设计温度应满足最高和最低工作温度要求。</p> <p>6.2.11 压缩天然气加气站、压缩天然气储配站的进(出)站天然气管道应在安全地点设置事故情况下便于操作的切断阀。进站天然气管道应设置紧急切断阀，紧急切断阀前应设置安全阀。</p> <p>6.2.16 压缩机室的工艺设计应符合下列规定：</p> <p>2 压缩机进气管道应设置手动和电动(或气动)控制阀门：</p> <p>压缩机出气管道上应设置安全阀、止回阀和手动切断阀。出口管道安全阀的泄放能力不应小于压缩机的安全泄放量。安全阀放散管的设置应符合本规范第6.2.6条的规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|----------|---|
| | | <p>6.2.25 压缩天然气储配站、压缩天然气瓶组供气站应根据燃气流量、压力降等工艺条件设置天然气加热装置。加热能力应保证燃气设备、管道及附件正常运行。</p> <p>6.3.3 压缩天然气管道应采用无缝钢管, 技术性能应符合现行国家标准《高压锅炉用无缝钢管》GB/T 5310、《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976 或《高压化肥设备用无缝钢管》GB/T 6479 的有关规定。</p> <p>6.3.10 压缩天然气供应站的进(出)站管道应根据需要设置电绝缘装置。</p> |
| 6 | 液化石油气供应站 | <p style="text-align: center;">《液化石油气供应工程设计规范》 GB 51142-2015</p> <p>3.0.3 当液化石油气与空气混合气作为气源时, 液化石油气的体积分数应大于其爆炸上限的 2 倍, 混合气的露点温度应低于管道外壁温度 5℃, 其质量应符合国家现行标准的有关规定, 且应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 混合气中硫化氢含量不应大于 20mg/m³; 2 向用户供应的混合气应具有可以察觉的警示性臭味; 混合气中加臭剂的添加量应使得当混合气泄漏到空气中, 达到爆炸下限的 20%时, 嗅觉正常的人应能察觉; <p>4.1.6 管道不得在堆积易燃、易爆材料和具有腐蚀性液体的场地下面穿越, 不得与其他管道或电缆同沟敷设, 且不得穿过各种设施的阀井、阀室、地下涵洞、沟槽等地下空间。</p> <p>4.2.3 液态液化石油气管道装有安全泄放装置时, 设定压力或最大标定爆破压力应小于管道的设计压力。</p> <p>4.2.14 管道分段阀门之间应设置放散阀。地上敷设管道两阀门之间应设置管道安全阀, 管道安全阀与管道之间应设置阀门。安全阀和放散阀的放散管管口距地面高</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>度不应小于 2.5m。管道安全阀的整定压力应符合现行国家标准《压力容器》GB 150.1~GB 150.4 的有关规定。</p> <p>5.3.3 地上储罐应设置钢梯平台，并宜符合下列规定：</p> <p>5.3.6 液化石油气压缩机进、出口管段阀门及附件的设置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 进、出口管段应设置阀门； 2 进口管段应设置过滤器； 3 出口管段应设置止回阀和安全阀（设备自带除外）； 4 进、出口管段之间应设置旁通管及旁通阀。 <p>5.3.9 液态液化石油气宜采用屏蔽泵，泵的安装高度应保证系统不发生气蚀，并应采取防止振动的措施。</p> <p>5.3.10 液态液化石油气泵进、出口管段阀门及附件的设置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 泵进、出口管段应设置切断阀和放气阀； 2 泵进口管段应设置过滤器； 3 泵出口管段应设置止回阀，并应设置液相安全回流阀。 <p>5.3.13 储配站和灌装站应设置残液倒空和回收装置。</p> <p>5.3.19 站内室外液化石油气管道的设置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 当管道跨越道路采用支架敷设时，其管底与地面的净距不应小于 4.5m； 3 当采用支架敷设时，应考虑温度补偿； 4 液相管道两阀门之间应设管道安全阀，高点应设置排气阀，低点应设置排污阀； 5 管道安全阀与管道之间应设置阀门，管道安全阀的整定压力应符合现行国家标准《压力容器》GB 150.1~GB 150.4 的有关规定。 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>6.2.4 当需要连续供气时，气化、混气装置不应少于 2 台，且备用装置不得少于 1 台。</p> <p>7.0.1 气化装置的总供气能力应根据高峰小时用气量确定。气化装置不应少于 2 台，备用不得少于 1 台。</p> <p>7.0.9 当采用瓶组气化供气时，应设置自动切换装置。</p> <p>9.1.2 液化石油气管道的设计应符合下列规定：</p> <p>1 应采用无缝钢管，并应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T8163 的有关规定，或采用符合不低于上述标准相关技术要求的国家现行标准的有关规定的无缝钢管；</p> <p>5 不得采用电阻焊钢管、螺旋焊缝钢管制作管件；</p> <p>6 当管道附件与管道采用焊接连接时，两者材质应相同或相近；</p> <p>9.1.3 液态液化石油气管道和站内液化石油气储罐、其他容器、设备、管道配置的阀门及附件的公称压力(等级)应高于输送系统的设计压力。</p> <p>9.1.9 液化石油气汽车槽车装卸应采用万向充装管道系统。</p> <p>9.3.4 液化石油气储罐第一道管法兰、垫片和紧固件的设计应符合现行行业标准《钢制管法兰、垫片、紧固件》HG/T 20592～HG/T 20635，并应采用带颈对焊法兰、带内环和对中环型的金属缠绕垫片和专用级高强度全螺纹螺柱与Ⅱ型六角螺母的组合。</p> <p>9.3.5 液化石油气储罐接管安全阀件的配置应符合下列规定：</p> <p>1 应设置安全阀和检修用的放散管；</p> <p>2 液相进口管应设置止回阀；</p> <p>3 储罐液相出口管和气相管应设置紧急切断阀；</p> <p>4 储罐所有管道接口应设置两道手动阀门；排污口</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|----------|--|
| | | <p>两道阀间应采用短管连接，并应采取防冻措施。</p> <p>9.3.7 液化石油气储罐安全阀的设置应符合本条规定。</p> <p>9.3.9 液化石油气气液分离器、缓冲罐和气化器应设置弹簧封闭式安全阀。安全阀应设置放散管。当上述容器露天设置时，放散管管口高度应符合本规范第 9.3.7 条第 4 款的规定。当室内设置时，放散管管口应高出屋面 2.0m 以上。</p> <p>《储罐区防火堤设计规范》GB 50351-2014</p> <p>3.3.2 全压力式或半冷冻式液化烃储罐罐壁到防护墙的距离不应小于 3m。</p> |
| 7 | 液化天然气供应站 | <p>《城镇燃气设计规范》（2020 年版） GB 50028-2006</p> <p>9.2.6 站内兼有灌装液化天然气钢瓶功能时，站区内设置储存液化天然气钢瓶（实瓶）的总容积不应大于 2m³。</p> <p>9.2.13 液化天然气气化后向城镇管网供应的天然气应进行加臭，加臭量应符合本规范第 3.2.3 条的规定。</p> <p>9.4.1 液化天然气储罐、设备的设计温度应按-168℃计算，当采用液氮等低温介质进行置换时，应按置换介质的最低温度计算。</p> <p>9.4.2 对于使用温度低于-20℃的管道应采用奥氏体不锈钢无缝钢管，其技术性能应符合现行的国家标准《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T14976 的规定。</p> <p>9.4.3 管道宜采用焊接连接。公称直径不大于 50mm 的管道与储罐、容器、设备及阀门可采用法兰、螺纹连接；公称直径大于 50mm 的管道与储罐、容器、设备及阀门连接应采用法兰或焊接连接；法兰连接采用的螺栓、弹性垫片等紧固件应确保连接的紧密度。阀门应能适用于液化天然气介质，液相管道应采用加长阀杆和能在线检</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|---------|--|
| | | <p>修结构的阀门(液化天然气钢瓶自带的阀门除外),连接宜采用焊接。</p> <p>9.4.4 管道应根据设计条件进行柔性计算,柔性计算的范围和方法应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316 的规定。</p> <p>9.4.7 液态天然气管道上的两个切断阀之间必须设置安全阀,放散气体宜集中放散。</p> <p>9.4.8 液化天然气卸车口的进液管道应设置止回阀。液化天然气卸车软管应采用奥氏体不锈钢波纹软管,其设计爆裂压力不应小于系统最高工作压力的 5 倍。</p> <p>9.4.11 液化天然气储罐安全阀的设置应符合下列要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 必须选用奥氏体不锈钢弹簧封闭全启式; 2 单罐容积为 100m³ 或 100m³ 以上的储罐应设置 2 个或 2 个以上安全阀; 3 安全阀应设置放散管,其管径不应小于安全阀出口的管径。放散管宜集中放散; 4 安全阀与储罐之间应设置切断阀。 <p>9.4.13 储罐进出液管必须设置紧急切断阀,并与储罐液位控制连锁。</p> <p>9.4.16 液化天然气气化器或其出口管道上必须设置安全阀,安全阀的泄放能力应满足下列要求:</p> |
| 8 | 汽车加气加氢站 | <p style="text-align: center;">《汽车加油加气加氢站技术标准》 GB 50156-2021</p> <p>4.0.12 架空电力线路不应跨越汽车加油加气加氢站的作业区。架空通信线路不应跨越加气站、加氢合建站中加氢设施的作业区。</p> <p>8.1.2 天然气进站管道上应设计量装置,计量准确度不应低于 1.0 级。体积流量计量的基准状态,压力应为</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>101. 325kPa，温度应为 20℃。</p> <p>8.1.6 压缩机排气压力不应大于 CNG 储存容器的最大工作压力。</p> <p>8.1.13 固定储气设施的最大工作压力不应大于 40MPa，且不应超过相对应加气设备额定工作压力 5MPa 及以上。</p> <p>8.3.1 天然气进站管道上应设置紧急切断阀。可手动操作的紧急切断阀的位置应便于发生事故能及时切断气源。</p> <p>8.3.2 站内天然气调压计量、增压、储存、加气各工段，应分段设置切断气源的切断阀。</p> <p>8.3.3 储气瓶(组)、储气井与加气机或加气柱之间的总管上应设主切断阀。每个储气瓶(井)出口应设切断阀。</p> <p>8.3.4 储气瓶(组)、储气井进气总管上应设安全阀及紧急放空管、压力表及超压报警器。车载储气瓶组应有与站内工艺安全设施相匹配的安全保护措施，但可不设超压报警器。</p> <p>8.3.5 加气站内设备和各级管道应设置安全阀。安全阀的设置应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21 的有关规定，安全阀的整定压力 P_0 尚应符合本条公式的规定。</p> <p>8.3.6 加气站内的所有设备和管道组成件的设计压力，应高于最大工作压力 10%及以上，且不应低于安全阀的整定压力。</p> <p>8.3.7 加气站内的天然气管道和储气瓶(组)应设置泄压放空设施，泄压放空设施应采取防堵塞和防冻措施。泄放气体应符合下列规定：</p> <p>8.3.8 加气站的天然气放空管设置应符合下列规定：</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>1 不同压力级别系统的放空管宜分别设置；</p> <p>2 放空管管口应高出设备平台及以管口为中心半径 12m 范围内的建(构)筑物 2m 及以上，且应高出所在地面 5m 及以上；</p> <p>3 放空管应垂直向上。</p> <p>8.3.11 CNG 加气站内下列位置应设高度不小于 0.5m 的防撞柱(栏)：</p> <p>1 固定储气瓶(组)或储气井与站内汽车通道相邻一侧；</p> <p>2 加气机、加气柱和卸气柱的车辆通过侧。</p> <p>8.4.1 天然气管道应选用无缝钢管。设计压力低于 4.0MPa 的天然气管道，应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的有关规定；设计压力大于或等于 4.0MPa 的天然气管道，应符合现行国家标准《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976 或《高压锅炉用无缝钢管》GB/T 5310 的有关规定。</p> <p>8.4.5 埋地管道防腐设计应符合现行国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T 21447 的有关规定。</p> <p>9.1.2 在城市中心区内，各类 LNG 加气站及加油加气合建站，应采用地下 LNG 储罐或半地下 LNG 储罐。</p> <p>9.1.3 地上 LNG 储罐等设备和非箱式 LNG 橇装设备的设置应符合本条规定。</p> <p>9.1.5 地下或半地下 LNG 储罐的设置应符合下列规定：</p> <p>3 储罐的外壁距罐池内壁的距离不应小于 1m，同池内储罐的间距不应小于 1.5m；</p> <p>4 罐池深度大于或等于 2m 时，池壁顶应至少高出罐池外地面 1m，当池壁顶高出罐池外地面 1.5m 及以上时，池壁可设置用不燃烧材料制作的实体门；</p> <p>5 半地下 LNG 储罐的池壁顶应至少高出罐顶 0.2m；</p> <p>6 储罐应采取抗浮措施；</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>9.1.7 LNG 储罐阀门的设置应符合下列规定：</p> <p>1 储罐应设置全启封闭式安全阀，且不应少于 2 个，其中 1 个应为备用，安全阀的设置应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21 的有关规定；</p> <p>2 安全阀与储罐之间应设切断阀，切断阀在正常操作时应处于铅封开启状态；</p> <p>3 与 LNG 储罐连接的 LNG 管道应设置可远程操作的紧急切断阀；</p> <p>4 LNG 储罐液相管道根部阀门与储罐的连接应采用焊接，阀体材质应与管子材质相适应。</p> <p>9.1.8 LNG 储罐的仪表设置应符合下列规定：</p> <p>1 LNG 储罐应设置液位计和高液位报警器，高液位报警器应与进液管道紧急切断阀连锁；</p> <p>2 LNG 储罐最高液位以上部位应设置压力表；</p> <p>3 在内罐与外罐之间应设置检测环形空间绝对压力的仪器或检测接口；</p> <p>4 液位计、压力表应能就地指示，并应将检测信号传送至控制室集中显示。</p> <p>9.2.1 连接槽车的卸液管道上应设置切断阀和止回阀，气相管道上应设置切断阀。</p> <p>9.3.1 加气机不得设置在室内。</p> <p>9.4.1 LNG 管道和低温气相管道的设计应符合本条规定。</p> <p>9.4.5 LNG 管道的两个切断阀之间应设置安全阀或其他泄压装置，泄压排放的气体应接入放空管。</p> <p>9.4.6 LNG 设备和管道的天然气放空应本条规定。</p> <p>9.4.7 当 LNG 管道需要采用封闭管沟敷设时，管沟应采用中性沙子填实。</p> <p>10.2.4 卸气柱应设置泄放阀、紧急切断阀、就地和远</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>传压力测量仪表。</p> <p>10.3.5 氢气压缩机的布置应符合下列规定：</p> <p>1 设在压缩机间的氢气压缩机宜单排布置，且与墙壁之间的距离不应小于 1.0m，主要通道宽度不应小于 1.5m；</p> <p>2 当氢气压缩机安装在非敞开的箱柜内时，应设置排气设施、氢气浓度报警、火焰报警、事故排风及其连锁装置等安全设施。</p> <p>10.4.4 储氢容器的工作温度不应低于-40℃且不应高于 85℃。</p> <p>10.4.10 固定式储氢容器应设置下列安全附件：</p> <p>1 应设置安全阀和放空管道，安全阀前后应分别设 1 个全通径切断阀，并应设置为铅封开或锁开；当拆卸安全阀时，有不影响其他储氢容器和管道放空的措施，则安全阀前后可不设切断阀。安全阀应设安全阀副线，副线上应设置可现场手动和远程控制操作的紧急放空阀门。安全阀的排放能力不应小于相应压缩机的最大排气量。</p> <p>3 应设置氮气吹扫置换接口。</p> <p>10.5.1 加氢机应设置在室外或通风良好的箱柜内。</p> <p>10.5.5 向氢燃料汽车车载储氢瓶加注氢气时，应对输送至储氢瓶的氢气进行冷却，但加注温度不应低于-40℃。冷却设备的冷媒管道应设置压力检测及安全泄放装置，并应能在管道发生泄漏事故，高压氢气进入冷媒管道时，立即自动停止加氢作业和系统运行。</p> <p>10.6.1 氢气管道材质应具有与氢良好相容的特性。设计压力大于或等于 20MPa 的氢气管道应采用 316/316L 双牌号钢或经实验验证的具有良好的氢相容性的材料。316/316L 双牌号钢常温机械性能应满足两个牌号中机械性能的较高值，化学成分应满足 L 级的要求，且镍</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>(Ni) 含量不应小于 12%, 许用应力应按 316 号钢选取。</p> <p>10.6.2 加氢设施内所有氢气管道、阀门、管件的设计压力不应小于最大工作压力的 1.1 倍, 且不得低于安全阀的整定压力。</p> <p>10.6.3 氢气管道的连接应符合下列规定:</p> <p>1 外径小于或等于 25.4mm, 且设计压力大于或等于 20MPa 的高压氢气管道应采用卡套连接;</p> <p>10.7.10 加氢设施应设置手动(人工)启动的紧急切断系统, 在事故状态下, 可手动关停压缩机、液氢增压泵和加氢机, 同时紧急关闭氢气管道上的紧急切断阀。紧急切断系统设置应符合本标准第 13.5 节的规定。</p> <p>10.7.15 站内固定储氢容器、氢气储气井、氢气压缩机与加氢区、加油站地上工艺设备区、加气站工艺设备区、站房、辅助设施之间应设置不小于 0.2m 厚的钢筋混凝土实体防护墙或厚度不小于 6mm 且支持牢固的钢板, 高度应高于储氢容器顶部和氢气压缩机顶部 0.5m 及以上, 且不应低于 2.2m; 宽度不应小于储氢容器、氢气储气井、氢气压缩机长度或宽度方向两侧各延伸 1m。</p> |

(二) 燃气工程——建筑专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------------|--|
| 1 | 基本设计内容 | 编制依据、施工图设计深度、设计基本规定及节能、绿建等专项设计，参照本要点第一分册《建筑工程》中建筑专业的相应内容执行。 |
| 2 | 厂站总布置图 | |
| 2.1 | 门站和储配站总图布置 | <p>《城镇燃气设计规范》（2020年版） GB 50028-2006</p> <p>6.5.2 门站和储配站站址选择应符合下列要求：</p> <p>6 储配站内的储气罐与站外的建、构筑物的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》的有关规定。站内露天燃气工艺装置与站外建、构筑物的防火间距应符合甲类生产厂房与厂外建、构筑物的防火间距的要求。</p> <p>6.5.5 门站和储配站总平面布置应符合下列要求：</p> <p>1 总平面应分区布置，即分为生产区(包括储罐区、调压计量区、加压区等)和辅助区。</p> <p>2 站内的各建构筑物之间以及与站外建构筑物之间的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》的有关规定。站内建筑物的耐火等级不应低于现行国家标准《建筑设计防火规范》“二级”的规定。</p> <p>3 站内露天工艺装置区边缘距明火或散发火花地点不应小于 20m，距办公、生活建筑不应小于 18m，距围墙不应小于 10m。与站内生产建筑的间距按工艺要求确定。</p> <p>4 储配站生产区应设置环形消防车通道，消防车通道宽度不应小于 3.5m。</p> <p>6.5.12 高压储气罐工艺设计，应符合下列要求：</p> <p>6 当高压储气罐罐区设置检修用集中放散装置时，</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------------|--|
| | | 集中放散装置的放散管与站外建、构筑物的防火间距不应小于表 6.5.12-1 的规定；集中放散装置的放散管与站内建、构筑物的防火间距不应小于表 6.5.12-2 的规定；放散管管口高度应高出距其 25m 内的建构筑物 2m 以上，且不得小于 10m； |
| 2.2 | 调压站总图布置 | <p>《城镇燃气设计规范》（2020 年版） GB 50028-2006</p> <p>6.6.3 调压站(含调压柜)与其他建筑物、构筑物的水平净距应符合表 6.6.3 的规定。</p> |
| 2.3 | 压缩天然气供应站总图布置 | <p>《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102-2016</p> <p>4.1.6 城市中心区不应建设一级、二级、三级压缩天然气供应站及其与各级液化石油气混气站的合建站，不应建设四级、五级压缩天然气供应站与六级及以上液化石油气混气站的合建站。城市建成区不宜建设一级压缩天然气供应站及其与各级液化石油气混气站的合建站。压缩天然气供应站与液化石油气混气站合建站的设置，除应符合本规范的规定外，尚应符合现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142 的有关规定。</p> <p>4.2.1 压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内储气井与站外建(构)筑物的防火间距不应小于表 4.2.1 的规定。</p> <p>4.2.2 压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内气瓶车固定车位与站外建(构)筑物的防火间距不应小于表 4.2.2 的规定。</p> <p>4.2.3 压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内露天设置的固定式储气瓶组总几何容积大于 4m³ 且不大于 18m³ 时，与站外建(构)筑物的防火间距可按本规范表 4.2.2 中最大总储气容积小于等于 10000m³ 的规定执行。当储</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>气瓶组总几何容积不大于 4m^3 时，与站外建(构)筑物的防火间距可按本规范表 4.2.6 的规定执行。</p> <p>4.2.4 压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内集中放散装置的放散管口与站外建(构)筑物的防火间距不应小于表 4.2.4 的规定。工艺设备的操作放散、检修放散、安全放散和储气井、总几何容积不大于 18m^3 固定式储气瓶组的检修放散、事故放散、安全放散的放散管口与站外建(构)筑物的防火间距可按本规范表 4.2.6 的规定执行。</p> <p>4.2.5 压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内露天的工艺装置区与站外建(构)筑物的防火间距可按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 规定的甲类生产厂房与站外建(构)筑物的防火间距执行。</p> <p>4.2.6 压缩天然气气瓶组供气站内的气瓶组应设置在固定地点。气瓶组、天然气放散管口及调压装置与站外建(构)筑物的防火间距不应小于表 4.2.6 的规定。</p> <p>5.1.1 压缩天然气加气站、压缩天然气储配站的总平面应按生产区和辅助区分区布置。</p> <p>5.1.2 一级、二级压缩天然气供应站应设 2 个对外出入口；三级压缩天然气供应站宜设 2 个对外出入口。</p> <p>5.1.3 压缩天然气加气站、压缩天然气储配站的四周边界应设置不燃烧体围墙。生产区围墙应采用高度不小于 2m 的不燃烧体实体围墙；辅助区根据安全保障情况和景观要求，可采用不燃烧体非实体围墙。生产区与辅助区之间宜采用围墙或栅栏隔开。</p> <p>5.2.1 压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内储气井与站内建(构)筑物的防火间距不应小于表 5.2.1 的规定。</p> <p>5.2.5 压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内气瓶车</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------------|---|
| | | <p>固定车位与站内建(构)筑物的防火间距不应小于表 5.2.5 的规定。</p> <p>5.2.7 压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内集中放散装置的放散管口、露天工艺装置区与站内建(构)筑物的防火间距不应小于表 5.2.7 的规定。</p> |
| 2.4 | 液化石油气供应站总图布置 | <p style="text-align: center;">《液化石油气供应工程设计规范》 GB 51142-2015</p> <p>3.0.14 液化石油气供应站与压缩天然气供应站合建时，应符合下列规定：</p> <p style="padding-left: 2em;">1 在城市中心城区内，六级及以上液化石油气供应站不得与压缩天然气供应站合建；</p> <p style="padding-left: 2em;">2 当液化石油气供应站与压缩天然气供应站合建时，其储罐与站外建筑的防火间距应按本规范表 3.0.12 相对应等级划分提高一级的规定执行，且应符合现行国家标准《压缩天然气供应站设计规范》GB51102 的有关规定。</p> <p>3.0.16 液化石油气供应站不得设置在地下或半地下建筑上。</p> <p>5.2.1 液化石油气储存站、储配站和灌装站站内总平面应分区布置，并应分为生产区(包括储罐区和灌装区)和辅助区。生产区宜布置在站区全年最小频率风向的上风侧或上侧风侧。</p> <p>5.2.2 液化石油气储存站、储配站和灌装站边界应设置围墙。生产区应设置高度不低于 2m 的不燃烧体实体围墙，辅助区可设置不燃烧体非实体围墙。</p> <p>5.2.3 液化石油气储存站、储配站和灌装站的生产区和辅助区应各至少设置 1 个对外出入口；当液化石油气储罐总容积大于 1000m³ 时，生产区应至少设置 2 个对外出入口，且其间距不应小于 50m。对外出入口的设置应</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>便于通行和紧急事故时人员的疏散，宽度均不应小于 4m。</p> <p>5.2.4 液化石油气储存站、储配站和灌装站的生产区内严禁设置地下和半地下建筑，但下列情况除外：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 储罐区的地下排水管沟，且采取了防止液化石油气聚集措施； 2 严寒和寒冷地区的地下消火栓。 <p>5.2.5 液化石油气储存站、储配站和灌装站的生产区应设置环形消防车道；当储罐总容积小于 500m³ 时，可设置尽头式消防车道和回车场，且回车场的面积不应小于 12m×12m。消防车道宽度不应小于 4m。</p> <p>5.2.8 全压力式储罐与站外建筑、堆场的防火间距不应小于表 5.2.8 的规定。半冷冻式储罐与站外建筑、堆场的防火间距可按表 5.2.8 的规定执行。</p> <p>5.2.10 储罐与站内建筑的防火间距应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 全压力式储罐与站内建筑的防火间距不应小于表 5.2.10 的规定； 2 半冷冻式储罐与站内建筑的防火间距应符合表 5.2.10 的规定； 3 全冷冻式储罐与站内道路和围墙的防火间距应符合表 5.2.10 的规定。 <p>5.2.11 全压力式液化石油气储罐的设置不应少于 2 台，储罐区的布置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 地上储罐之间的净距不应小于相邻较大储罐的直径。 2 当储罐总容积大于 3000m³ 时，应分组布置，组内储罐宜采用单排布置。组与组之间相邻储罐的净距不应小于 20m。 3 储罐组四周应设置高度为 1.0m 的不燃烧体实体防护堤。 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>4 球形储罐与防护堤的净距不宜小于其半径,卧式储罐与防护堤的净距不宜小于其直径,操作侧与防护堤的净距不宜小于 3.0m。</p> <p>5 防护堤内储罐超过 4 台时,至少应设置 2 个过梯,且应分开布置。</p> <p>5.2.13 液化石油气汽车槽车库与汽车槽车装卸台柱之间的距离不应小于 6m。当邻向装卸台柱一侧的汽车槽车库外墙为无门窗洞口的防火墙时,其间距可不限。</p> <p>5.2.14 液化石油气灌瓶间和瓶库与站外建筑之间的防火间距,应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中甲类仓库的有关规定执行。液化石油气灌瓶间和瓶库内的钢瓶应按实瓶区、空瓶区分开布置。</p> <p>5.2.15 液化石油气灌瓶间和瓶库与站内建筑的防火间距应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 液化石油气灌瓶间和瓶库与站内建筑的防火间距不应小于表 5.2.15 的规定; 2 瓶库与灌瓶间之间的距离不限; 3 计算月平均日灌瓶量小于 700 瓶(10t/d)的灌瓶站,其压缩机室与灌瓶间可合建成一幢建筑物,但其间应采用无门窗洞口的防火墙隔开; 4 当计算月平均日灌瓶量小于 700 瓶(10t/d)时,汽车槽车装卸台柱可附设在灌瓶间或压缩机室的外墙一侧,外墙应为无门窗洞口的防火墙。 <p>5.2.16 液化石油气供应站汽车槽车装卸台柱与站外建筑的防火间距应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 液化石油气供应站汽车槽车装卸台柱与站外建筑的防火间距不应小于表 5.2.16 的规定; 2 汽车槽车装卸台柱与站外民用建筑地下室、半地下室的出入口、门窗的距离,应按表 5.2.16 其他民用建筑的防火间距增加 50%; |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>3 当民用建筑耐火等级为一、二级，且面向汽车槽车装卸台柱一侧的墙采用无门窗洞口实体墙时，与其他民用建筑物的防火间距可按表 5.2.16 规定的距离减少 30% 执行。</p> <p>5.2.17 液化石油气泵宜靠近储罐露天设置。当设置泵房时，泵房与储罐的间距不应小于 15m。当泵房面向储罐一侧的外墙采用无门窗洞口的防火墙时，其间距不应小于 6m。</p> <p>6.1.1 液化石油气气化站和混气站站址的选择和平面布置应符合本规范第 5.1 节和第 5.2 节的规定。</p> <p>6.1.3 液化石油气气化站和混气站储罐与站外建筑的防火间距应符合下列规定：</p> <p>1 总容积小于或等于 50m³ 且单罐容积小于或等于 20m³ 的储罐与站外建筑的防火间距不应小于表 6.1.3 的规定；</p> <p>2 总容积大于 50m³ 或单罐容积大于 20m³ 储罐与站外建筑的防火间距不应小于本规范第 5.2.8 条的规定；</p> <p>3 气化能力不大于 150kg/h 的瓶组气化装置、混气站的瓶组间、气化混气间与站外建筑的防火间距可按本规范第 7.0.4 条的规定执行。</p> <p>6.1.4 液化石油气气化站和混气站储罐与站内建筑的防火间距应符合下列规定：</p> <p>1 液化石油气气化站和混气站储罐与站内建筑的防火间距不应小于表 6.1.4 的规定；</p> <p>2 当设置其他燃烧方式的燃气热水炉时，与燃气热水炉间的防火间距不应小于 30m；</p> <p>3 与空温式气化器的防火间距不应小于 4m，应从地上储罐区的防护堤或地下储罐室外侧算起。</p> <p>6.1.6 工业企业内液化石油气气化站储罐总容积小于或等于 10m³ 时，可设置在独立建筑物内，并应符合下</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>列规定：</p> <p>1 储罐之间及储罐与外墙的净距，均不应小于相邻较大罐的半径(外径)，且不应小于 1m；</p> <p>2 储罐室与相邻厂房之间的防火间距不应小于表 6.1.6 的规定；</p> <p>3 储罐室与相邻厂房室外设备之间的防火间距不应小于 12m；</p> <p>4 当非直火式气化器的气化间与储罐室毗连设置时，隔墙应采用无门窗洞口的防火墙。</p> <p>6.1.7 气化间、混气间与站外建筑的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中甲类厂房的有关规定。</p> <p>6.1.8 气化间、混气间与站内建筑的防火间距应符合下列规定：</p> <p>1 气化间、混气间与站内建筑的防火间距不应小于表 6.1.8 的规定；</p> <p>2 当压缩机室与气化间、混气间采用无门窗洞口的防火墙隔开时，可合建；</p> <p>3 燃气热水炉间的门不得面向气化间、混气间；</p> <p>4 柴油发电机伸向室外的排烟管管口不得面向具有火灾爆炸危险的建筑一侧；</p> <p>5 当采用其他燃烧方式的热水炉时，防火间距不应小于 25m。</p> <p>6.1.9 空温式气化器与站内建筑的防火间距可按本规范表 6.1.8 的规定执行。</p> <p>6.1.10 液化石油气气化站和混气站储罐总容积小于或等于 100m³ 时，邻向汽车槽车装卸柱一侧的压缩机室外墙采用无门窗洞口的防火墙，其间距可不限。</p> <p>6.1.11 液化石油气汽车槽车库和汽车槽车装卸台、柱之间的防火间距可按本规范第 5.2.13 条的规定执行。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>6.1.13 燃气热水炉间与压缩机室、汽车槽车库和汽车槽车装卸台柱之间的防火间距不应小于 15m。</p> <p>7.0.3 当采用天然气化方式供气，且瓶组气化站配置钢瓶的总容积小于 1m³ 时，瓶组间可设置在除住宅、重要公共建筑和高层民用建筑及裙房外与用气建筑物外墙毗连的单层专用房间内，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 耐火等级不应低于二级； 2 应通风良好，并应设置直通室外的门； 3 与其他房间相邻的墙应采用无门窗洞口的防火墙； 4 应配置可燃气体泄漏报警装置； 5 室温不应高于 45℃，且不应低于 0℃； 6 当瓶组间独立设置，且邻向建筑的外墙为无门窗洞口的防火墙时，间距可不限； 7 与其他建筑的防火间距应符合本规范表 7.0.4 的规定。 <p>7.0.4 当瓶组气化站配置钢瓶的总容积大于 1m³ 或采用强制气化钢瓶的总容积小于 1m³ 时，应将其设置在高度不低于 2.2m 的独立建筑内，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 独立瓶组间的设计应符合本规范第 7.0.3 条第 1～5 款的规定； 2 独立瓶组间与建筑的防火间距不应小于表 7.0.4 的规定； 3 当瓶组间的钢瓶总容积大于 4m³ 时，宜采用储罐，防火间距应符合本规范第 6.1.3 条和第 6.1.4 条的规定； 4 瓶组间、气化间与值班室的防火间距不限；当两者毗连时，隔墙应采用无门窗洞口的防火墙，并应符合本规范附录 A 的规定或值班室内的用电设备采用防爆型； 5 独立瓶组间与其他民用建筑的防火间距除符合 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>表 7.0.4 的规定外，还应符合本规范附录 A 的规定。</p> <p>7.0.5 液化石油气瓶组间不得设置在地下室和半地下室内。</p> <p>7.0.7 设置在露天的空温式气化器与瓶组间的防火间距可不限，与明火、散发火花地点和其他建筑的防火间距可按本规范第 7.0.4 条中钢瓶总容积小于或等于 2m³ 的规定执行。</p> <p>8.0.2 液化石油气钢瓶不得露天存放。I、II 类液化石油气瓶装供应站的瓶库宜采用敞开或半敞开式建筑。瓶库内的钢瓶应按实瓶区和空瓶区分区存放。</p> <p>8.0.4 I、II 类液化石油气瓶装供应站的瓶库与站外建筑及道路的防火间距应符合下列规定：</p> <p>1 I、II 类站的瓶库与站外建筑及道路的防火间距不应小于表 8.0.4 的规定。</p> <p>2 I 类站的瓶库与高速公路、I、II 级公路、城市快速路、铁路、架空电力线和架空通信线的距离应符合本规范表 6.1.3 的规定。</p> <p>3 I 类站的瓶库与修理间或办公用房的防火间距不应小于 10m。当营业室可与瓶库的空瓶区毗连设置时，隔墙应采用无门窗洞口的防火墙，并应符合本规范附录 A 的规定。</p> <p>4 当 II 类站由瓶库和营业室组成时，两者可合建成一幢建筑，隔墙应采用无门窗洞口的防火墙，并应符合本规范附录 A 的规定。</p> <p>8.0.5 III 类液化石油气瓶装供应站可将瓶库设置在除住宅、重要公共建筑和高层民用建筑及裙房外的与建筑物外墙毗连的单层专用房间，隔墙应为无门窗洞口的防火墙，并应符合本规范附录 A 的规定。瓶库与主要道路的防火间距不应小于 8m，与次要道路不应小于 5m。</p> <p>8.0.6 瓶库的设计应符合下列规定：</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------------|---|
| | | <p>1 耐火等级不应低于二级；</p> <p>2 室内通风应符合本规范第 7.0.10 条的规定，门窗应向外开；</p> <p>3 封闭式瓶库应采取泄压措施，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定；</p> <p>4 地面应采用撞击时不产生火花的面层；</p> <p>9 相邻房间应是非明火、散发火花地点；</p> <p>10 瓶库内不应设置办公室、休息室等。</p> |
| 2.5 | 液化天然气供应站总图布置 | <p>《城镇燃气设计规范》（2020 年版） GB 50028-2006</p> <p>9.2.4 液化天然气气化站的液化天然气储罐、集中放散装置的天然气放散总管与站外建、构筑物的防火间距不应小于表 9.2.4 的规定。</p> <p>9.2.5 液化天然气气化站的液化天然气储罐、集中放散装置的天然气放散总管与站内建、构筑物的防火间距不应小于表 9.2.5 的规定。</p> <p>9.2.7 液化天然气气化站内总平面应分区布置，即分为生产区(包括储罐区、气化及调压等装置区)和辅助区。生产区宜布置在站区全年最小频率风向的上风侧或上侧风侧。</p> <p>9.2.8 液化天然气气化站生产区应设置消防车道，车道宽度不应小于 3.5m。当储罐总容积小于 500m³ 时，可设置尽头式消防车道和面积不应小于 12m×12m 的回车场。</p> <p>9.2.9 液化天然气气化站的生产区和辅助区至少应各设 1 个对外出入口。当液化天然气储罐总容积超过 1000m³ 时，生产区应设置 2 个对外出入口，其间距不应小于 30m。</p> <p>9.2.10 液化天然气储罐和储罐区的布置应符合下列要</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-------------|---|
| | | <p>求：</p> <p>1 储罐之间的净距不应小于相邻储罐直径之和的1/4，且不应小于1.5m；储罐组内的储罐不应超过两排；</p> <p>2 储罐组四周必须设置周边封闭的不燃烧体实体防护墙，防护墙的设计应保证在接触液化天然气时不应被破坏；</p> <p>3 防护墙内的有效容积(V)应符合下列规定：</p> <p>1) 对因低温或因防护墙内一储罐泄漏着火而可能引起防护墙内其他储罐泄漏，当储罐采取了防止措施时，V不应小于防护墙内最大储罐的容积；</p> <p>2) 当储罐未采取防止措施时，V不应小于防护墙内所有储罐的总容积；</p> <p>4 防护墙内不应设置其他可燃液体储罐；</p> <p>5 严禁在储罐区防护墙内设置液化天然气钢瓶灌装口；</p> <p>6 容积大于0.15m³的液化天然气储罐(或容器)不应设置在建筑物内。任何容积的液化天然气容器均不应永久地安装在建筑物内。</p> <p>9.2.12 液化天然气集中放散装置的汇集总管，应经加热将放散物加热成比空气轻的气体后方可排入放散总管；放散总管管口高度应高出距其25m内的建、构筑物2m以上，且距地面不得小于10m。</p> <p>9.3.3 设置在露天(或罩棚下)的空温式气化器与气瓶组的间距应满足操作的要求，与明火、散发火花地点或其他建、构筑物的防火间距应符合本规范第9.3.2条气瓶总容积小于或等于2m³一档的规定。</p> |
| 2.6 | 汽车加气加氢站总图布置 | <p style="text-align: center;">《汽车加油加气加氢站技术标准》 GB 50156-2021</p> <p>5.0.1 车辆入口和出口应分开设置。</p> <p>5.0.2 站区内停车位和道路应符合下列规定：</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|----------------|---|
| | | <p>1 站内车道或停车位宽度应按车辆类型确定。CNG 加气母站内单车道或单车停车位宽度不应小于 4.5m，双车道或双车停车位宽度不应小于 9m；其他类型汽车加油加气加氢站的车道或停车位，单车道或单车停车位宽度不应小于 4m，双车道或双车停车位宽度不应小于 6m。</p> <p>2 站内的道路转弯半径应按行驶车型确定，且不宜小于 9m。</p> <p>3 站内停车位应为平坡，道路坡度不应大于 8%，且宜坡向站外。</p> <p>4 作业区内的停车场和道路路面不应采用沥青路面。</p> <p>5.0.8 加油加气加氢站的变配电间或室外变压器应布置在作业区之外。变配电间的起算点应为门窗等洞口。</p> <p>5.0.12 汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建(构)筑物之间，宜设置不燃烧体实体围墙，围墙高度相对于站内和站外地坪均不宜低于 2.2m。当汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建(构)筑物之间的距离大于本标准表 4.0.4～表 4.0.8 中安全间距的 1.5 倍，且大于 25m 时，可设置非实体围墙。面向车辆入口和出口道路的一侧可设非实体围墙或不设围墙。与站区限毗邻的一、二级耐火等级的站外建(构)筑物，其面向加油加气加氢站侧无门、窗、孔洞的外墙，可视为站区实体围墙的一部分，但站内工艺设备与其中的安全距离应符合本标准表 4.0.4～表 4.0.8 的相关规定。</p> |
| 3 | 厂站建、构筑物防火、防爆设计 | <p style="text-align: center;">《城镇燃气设计规范》（2020 年版） GB 50028-2006</p> <p>6.6.12 地上调压站的建筑物设计应符合下列要求：</p> <p>1 建筑物耐火等级不应低于二级；</p> <p>2 调压室与毗连房间之间应用实体隔墙隔开，其设</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>计应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 隔墙厚度不应小于 24cm，且应两面抹灰； 2) 隔墙内不得设置烟道和通风设备，调压室的其他墙壁也不得设有烟道； 3) 隔墙有管道通过时，应采用填料密封或将墙洞用混凝土等材料填实； <p>3 调压室及其他有漏气危险的房间，应采取自然通风措施，换气次数每小时不应小于 2 次；</p> <p>5 调压室内的地面应采用撞击时不会产生火花材料；</p> <p>6 调压室应有泄压措施，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定；</p> <p>7 调压室的门、窗应向外开启，窗应设防护栏和防护网；</p> <p>9 设于空旷地带的调压站或采用高架遥测天线的调压站应单独设置避雷装置，其接地电阻值应小于 10 Ω。</p> <p>6.6.14 地下调压站的建筑物设计应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 5 室内地面应采用撞击时不产生火花材料，并应在一侧人孔下的地坪设置集水坑； 6 调压室顶盖应采用混凝土整体浇筑。 <p>9.6.1 液化天然气气化站建、构筑物的防火、防爆和抗震设计，应符合本规范第 8.9 节的有关规定。</p> <p>《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102-2016</p> <p>7.1.4 压缩天然气供应站内有爆炸危险甲、乙类生产厂房的设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。建筑物的门窗应向外开启。</p> <p>7.1.5 天然气压缩机室宜为单层建筑，净高不宜低于 4.0m。当压缩机的控制室毗邻压缩机室设置时，控制室门窗应位于爆炸危险区范围外，控制室与压缩机室之间</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|----------|--|
| | | <p>应采用无门窗洞口的防火墙分隔。当必须在防火墙上开窗用于观察设备运转时，应设置非燃烧材料密闭隔声的固定甲级防火窗。</p> <p style="text-align: center;">《液化石油气供应工程设计规范》 GB 51142-2015</p> <p>10.1.1 具有爆炸危险场所的建筑防火、防爆设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 建筑物耐火等级不应低于二级； 2 门窗应向外开； 3 建筑应采取泄压措施，设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定； 4 地面面层应采用撞击时不产生火花的材料，并应符合现行国家标准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209 的有关规定。 <p>10.1.3 具有爆炸危险场所的建筑，承重结构应采用钢筋混凝土或钢框架、钢排架结构。钢框架和钢排架应采用防火保护层。</p> <p>10.1.4 液化石油气储罐应牢固地设置在基础上。卧式储罐应采用钢筋混凝土支座。球形储罐的钢支柱应采用不燃烧隔热材料保护层，其耐火极限不应低于 2.00h。</p> |
| 4 | 地下工程建筑设计 | <p style="text-align: center;">《城镇燃气设计规范》（2020 年版） GB 50028-2006</p> <p>6.6.14 地下调压站的建筑物设计应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 室内净高不应低于 2m； 2 宜采用混凝土整体浇筑结构； 3 必须采取防水措施；在寒冷地区应采取防寒措施； 4 调压室顶盖上必须设置两个呈对角位置的人孔，孔盖应能防止地表水浸入； |
| 5 | 其 他 | 同给水工程 |

(三) 燃气工程——结构专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|----------|--|
| 1 | 一般规定 | 同热力工程 |
| 2 | 结构设计基本要求 | 同热力工程 |
| 3 | 抗震设计基本要求 | 同热力工程 |
| 4 | 耐久性设计 | 同热力工程 |
| 5 | 地基基础 | 同热力工程 |
| 6 | 厂站建筑物 | 厂区内管理用房、生产用房等建筑物应按本要点第一分册《建筑工程》中结构专业的相应内容执行。 |
| 7 | 厂区构筑物 | |
| 7.1 | 储罐基础 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 当罐区采用整体式筏板基础时，应复核最不利工况下的抗浮稳定性。 2. 设计文件应明确抗浮设计水位。 3. 当存在抗浮问题时，设计文件应注明施工期间和检修期间的水位要求。 4. 侧壁配筋应满足最不利工况下的强度要求。 |
| 7.2 | 防护堤 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 防护堤应注明施工期间保证其稳定的措施。 2. 竖向钢筋应满足受力钢筋的最小配筋率要求。 |
| 7.3 | 橇基础 | 基础采用整体式筏板基础时，板中受拉钢筋的最小配筋率不应小于 0.15%。 |
| 8 | 埋地管道 | 同热力工程 |
| 9 | 架空管道支架 | 同热力工程 |

(四) 燃气工程——暖通专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|---------------------------|---|
| 1 | 调压站 (箱、柜) 与调压装 置 | <p>《城镇燃气设计规范》(2020 版)GB 50028-2006</p> <p>6.6.4 地上式调压箱和调压柜的设置应符合下列要求:</p> <p>1 调压箱(悬挂式)</p> <p>4) 调压箱上应有自然通风孔。</p> <p>2 调压柜(落地式)</p> <p>4) 调压柜上应有自然通风口,其设置应符合下列要求:</p> <p>当燃气相对密度大于 0.75 时,应在柜体上、下各设 1%柜底面积通风口;调压柜四周应设护栏;</p> <p>当燃气相对密度不大于 0.75 时,可在柜体上部设 4%柜体面积通风口;调压柜四周宜设护栏。</p> <p>6.6.5 地下调压箱的设置应符合下列要求:</p> <p>2 地下调压箱上应有自然通风口,其设置应符合本规范第 6.6.4 条第 2 款 4) 项规定;</p> <p>6.6.6 单独用户的专用调压装置除按本规范第 6.6.2 和 6.6.3 条设置外,尚应按下列形式设置,但应符合下列要求:</p> <p>1 当商业用户调压装置进口压力不大于 0.4MPa,或工业用户(包括锅炉)调压装置进口压力不大于 0.8MPa 时,可设置在用气建筑物专用单层毗连建筑物内;</p> <p>4) 室内通风换气次数每小时不应小于 2 次;</p> <p>2 当调压装置进口压力不大于 0.2MPa 时,可设置在公共建筑的顶层房间内;</p> <p>房间内应设有连续通风装置,并能保证通风换气次数每小时不小于 3 次。</p> <p>6.6.12 地上调压站的建筑物设计应符合下列规定:</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-----------|--|
| | | 3 调压室及其他有漏气危险的房间,应采取自然通风措施,换气次数每小时不应小于2次。 |
| 2 | 液化天然气气化站 | <p>《城镇燃气设计规范》(2020版)GB 50028-2006</p> <p>9.6.2 设有液化天然气工艺设备的建、构筑物应有良好的通风措施。通风量按房屋全部容积每小时换气次数不应小于6次。在蒸发气体比空气重的地方,应在蒸发气体聚集最低部位设置通风口。</p> |
| 3 | 燃气应用 | <p>《城镇燃气设计规范》(2020版)GB 50028-2006</p> <p>10.2.21 地下室、半地下室、设备层和地上密闭房间敷设燃气管道时,应符合下列要求:</p> <p>应有良好的通风设施,房间换气次数不得小于3次/h;并应有独立事故机械通风设施,其换气次数不应小于6次/h。</p> |
| 4 | 汽车加油加气加氢站 | <p>《汽车加油加气加氢站技术标准》 GB 50156-2021</p> <p>14.1.1 汽车加油加气加氢站内的各类房间应根据站场环境、生产工艺特点和运行管理需要进行采暖设计。采暖房间的室内计算温度不宜低于表14.1.1的规定。</p> <p>14.1.4 汽车加油加气加氢站内爆炸危险区域中的房间或箱体应采取通风措施,并应符合下列规定:</p> <p>1 采用强制通风时,通风设备的通风能力在工艺设备工作期间应按每小时换气12次计算,在工艺设备非工作期间应按每小时换气5次计算。通风设备应防爆,并应与可燃气体浓度报警器连锁。</p> <p>2 采用自然通风时,通风口总面积不应小于$300\text{cm}^2/\text{m}^2$(地面),通风口不应小于2个,且应靠近可燃气体积聚的部位设置。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|----------|---|
| 5 | 输气站 | <p>《输气管道工程设计规范》GB 50251-2015</p> <p>10.3.3 输气站内生产和辅助生产建筑物的通风设计应符合下列规定：</p> <p>1 对散发有害物质或有爆炸危险气体的部位，宜采取局部通风措施，建筑物内的有害物质浓度应符合国家现行标准《工业企业设计卫生标准》GBZ1 的有关规定，并使使气体浓度不高于爆炸下限浓度的 20%；</p> <p>2 对同时散发有害物质、有爆炸危险气体和热量的建筑物，全面通风量应按消除有害物质、气体或余热所需的最大空气量计算。当建筑物内散发的有害物质、气体和热量不能确定时，全面通风的换气次数应符合 1~3 款规定。</p> <p>10.3.5 输气站内其他可能突然散热大量有害或有爆炸危险气体的建筑物应设事故通风系统。事故通风量应根据工艺条件和可能发生的故事状态计算确定。事故通风宜由正常使用的通风系统和事故通风系统共同承担，当事故状态难以确定时，通风总量应按每小时不小于房内容积的 12 次换气量确定。</p> <p>10.3.6 阀室应采用自然通风。</p> <p>10.3.7 设有机械排风的房间应设置有效的补风措施。</p> <p>10.3.8 对于可能有气体积聚的地下、半地下建（构）筑物内，应设置固定的或移动的机械排风设施。</p> |
| 6 | 压缩天然气供应站 | <p>《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102-2016</p> <p>7.2.1 压缩天然气供应站内封闭式生产建筑的供暖通风设计应符合国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019 的有关规定。</p> <p>7.2.3 压缩天然气供应站内具有爆炸危险的封闭式建筑应采取通风措施。工作通风的换气次数不应小于 6 次/h，事故通风的换气次数不应少于 12 次/h。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|----------|--|
| 7 | 液化石油气供应站 | <p>《液化石油气供应工程设计规范》 GB 51142-2015</p> <p>10.2.2 具有爆炸危险的封闭式建筑应采取通风措施。通风口不应少于 2 个，并应靠近地面设置。事故排风量应按换气次数不少于 12 次/h 确定。当采用自然通风时，通风口总有效面积不应小于该房屋地面面积的 3%。</p> |
| 8 | 人工制气厂站 | <p>《人工制气厂站设计规范》GB 51208-2016</p> <p>10.3.1 焦炉地下室应设置强制送风系统，送入经除尘净化后的室外空气。</p> <p>10.3.10 煤仓顶部应采取通风措施。</p> |
| 9 | 其 他 | 其他同给水工程。 |

(五) 燃气工程——给水排水专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-------------|---|
| 1 | 排水系统 | <p>《城镇燃气设计规范》(2020 版)GB 50028-2006</p> <p>9.5.5 液化天然气气化站生产区防护墙内的排水系统应采取防止液化天然气流入下水道或其他以顶盖密封的沟渠中的措施。</p> <p>《汽车加油加气加氢站技术标准》 GB 50156-2021</p> <p>12.3.2 汽车加油加气加氢站的排水应符合下列规定：</p> <p>1 站内地面雨水可散流排出站外，当加油站、LPG 加气站或加油与 LPG 加气合建站的雨水由明沟排到站外时，应在围墙内设置水封装置；</p> <p>2 加油站、LPG 加气站或加油和 LPG 加气合建站排出建筑物或围墙的污水，在建筑物墙外或围墙内应分别设水封井，水封井的水封高度不应小于 0.25m，水封井应设沉泥段，沉泥段高度不应小于 0.25m；</p> <p>3 清洗油罐的污水应集中收集处理，不应直接进入排水管道，LPG 储罐的排污（排水）应采用活动式回收桶集中收集处理，不应直接接入排水管道；</p> <p>4 排出站外的污水应符合国家现行有关污水排放标准的规定；</p> <p>5 加油站、LPG 加气站不应采用暗沟排水。</p> <p>12.3.3 排水井、雨水口和化粪池不应设在作业区和可燃液体出现泄漏事故时可能流经的部位。</p> |
| 2 | 消防给水和灭火设施设计 | <p>《城镇燃气设计规范》(2020 版)GB 50028-2006</p> <p>9.5.1 液化天然气气化站在同一时间内的火灾次数应按一次考虑，其消防水量应按储罐区一次消防用水量确定。</p> <p>液化天然气储罐消防用水量应按其储罐固定喷淋</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>装置和水枪用水量之和计算，其设计应符合下列要求：</p> <p>1 总容积超过 50m³ 或单罐容积超过 20m³ 的液化天然气储罐区应设置固定喷淋装置。喷淋装置的供水强度不应小于 0.15L/（s·m²）。着火储罐的保护面积按其全表面积计算，距着火储罐直径（卧式储罐按其直径和长度之和的一半）1.5 倍范围内（范围的计算应以储罐的最外侧为准）的储罐按其表面积的一半计算。</p> <p>2 水枪宜采用带架水枪。水枪用水量不应小于表 9.5.1 的规定。</p> <p>9.5.2 液化天然气立式储罐固定喷淋装置应在罐体上部和灌顶均匀分布。</p> <p>9.5.3 消防水池的容量应按火灾连续时间 6h 计算确定。但总容积小于 220m³ 且单罐容积小于或等于 50m³ 的储罐或储罐区，消防水池的容量应按火灾连续时间 3h 计算确定。当火灾情况下能保证连续向消防水池补水时，其容量可减去火灾连续时间内的补水量。</p> <p>9.5.6 站内具有火灾和爆炸危险的建、构筑物、液化天然气储罐和工艺装置区应设置小型干粉灭火器，其设置数量除应符合表 9.5.6 的规定外，还应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的规定。</p> <p style="text-align: center;">《汽车加油加气加氢站技术标准》 GB 50156-2021</p> <p>12.2.2 设置有地上 LNG 储罐的一、二级 LNG 加气站和地上 LNG 储罐总容积大于 60m³ 的合建站应设消防给水系统，但符合下列条件之一时可不设消防给水系统：</p> <p>1 LNG 加气站位于市政消火栓保护半径 150m 以内，且能满足一级站供水量不小于 20L/s 或二级站供水量不小于 15L/s 时；</p> <p>2 LNG 储罐之间的净距不小于 4m，且在 LNG 储罐之间设置耐火极限不低于 3.00h 的钢筋混凝土防火隔</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>墙，防火隔墙顶部高于 LNG 储罐顶部，长度至两侧防护堤，厚度不小于 200mm；</p> <p>3 LNG 加气站位于城市建成区以外，且为严重缺水地区；LNG 储罐、放空管、储气瓶（组）、卸车点与站外建（构）筑物的安全间距不小于本标准 4.0.7 规定的安全间距的 2 倍；LNG 储罐之间的净距不小于 4m；灭火器材的配置数量在本标准第 12.1 节规定的基础上增加 1 倍。</p> <p>12.2.6 LPG 设施的消防给水设计应符合本条文规定。</p> <p>12.2.7 按本标准第 10.2.2 条规定应设消防给水系统的 LNG 加气站及加油加气合建站，消防给水设计应符合下列规定：</p> <p>1 一级站消火栓消防用水量不应小于 20L/s；二级站消火栓消防用水量不应小于 15L/s；</p> <p>2 连续给水时间不应少于 2h。</p> <p>12.2.8 为储氢容器设置的消防给水系统应符合本条文规定。</p> <p>12.2.9 消防水泵宜设 2 台。当设 2 台消防水泵时，可不设备用泵。当计算消防用水量超过 35L/s 时，消防水泵应设双动力源。</p> <p>12.2.11 设置固定式消防喷淋冷却水系统时，固定式消防喷淋冷却水的喷头出口处给水压力不应小于 0.2MPa。移动式消防水枪出口处给水压力不应小于 0.2MPa，并应采用多功能水枪。</p> <p>《水喷雾灭火系统技术规范》GB 50219-2014</p> <p>3.1.1 系统的设计基本参数应根据防护目的和保护对象确定。</p> <p>3.2.6 当保护对象为甲、乙、丙类液体和可燃气体储罐时，水雾喷头与保护储罐外壁之间的距离不应大于</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>0.7m。</p> <p>3.2.7 当保护对象为球罐时，水雾喷头布置尚应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 水雾喷头的喷口应朝向球心； 2 水雾锥沿纬线方向应相交，沿经线方向应相接； 3 当球罐的容积不小于 1000m³ 时，水雾锥沿纬线方向应相交，沿经线方向宜相接，但赤道以上环管之间的距离不应大于 3.6m； 4 无防护层的球罐钢支柱和罐体液位计、阀门等处应设水雾喷头保护。 |

(六) 燃气工程——电气专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-------|--|
| 1 | 一般性条文 | 电气专业一般性条文的通用条款,可参见给水工程的专业内容。 |
| 2 | 计算书 | 电气设计应有计算书,如用软件计算,则应注明软件版本。应满足《市政公用工程设计文件编制深度规定(2013年版)》中燃气工程初步设计、施工图设计文件编制深度中对燃气工程电气负荷计算的相关要求。 |
| 3 | 供配电 | <p>《城镇燃气设计规范》(2020版)GB 50028-2006</p> <p>6.5.20 门站和储配站供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的“二级负荷”的规定。</p> <p>9.6.3 液化天然气气化站的供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 “二级负荷”的规定。</p> <p>《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102-2016</p> <p>9.1.1 压缩天然气加气站和作为可间断供气用户气源的压缩天然气储配站内生产用电、生活用电的供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 中“三级负荷”的规定,站内消防用电和自控系统用电的供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 中“二级负荷”的规定。</p> <p>9.1.2 当压缩天然气储配站作为不可间断供气用户的气源时,生产用电、消防用电和自控系统用电的供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 中“二级负荷”的规定。</p> <p>《液化石油气供应工程设计规范》 GB 51142-2015</p> <p>12.1.1 液化石油气储存站、储配站和灌装站内消防水</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>泵及消防应急照明和液化石油气气化站、混气站的供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 中二级负荷的有关规定。液化石油气储存站、储配站和灌装站其他电气设备的供电系统可为三级负荷。</p> <p style="text-align: center;">《汽车加油加气加氢站技术标准》 GB 50156-2021</p> <p>13.1.1 加油加气加氢站的供电负荷等级可分为三级，信息系统应设不间断供电电源。</p> |
| 4 | 电气防爆 | <p style="text-align: center;">《城镇燃气设计规范》(2020 版)GB 50028-2006</p> <p>6.5.18 压缩机室、调压计量室等具有爆炸危险的生产用房应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的“甲类生产厂房”设计的规定。</p> <p>6.5.21 门站和储配站电气防爆设计符合本条要求。</p> <p>6.6.6 单独用户的专用调压装置除按本规范第 6.6.2 和 6.6.3 条设置外，尚可按下列形式设置，但应符合本条要求。</p> <p>6.6.12 地上调压站的建筑物设计应符合本条要求。</p> <p>6.8.16 远端站的防爆、防护应符合所在地点防爆、防护的相关要求。</p> <p>9.6.4 液化天然气气化站爆炸危险场所的电力装置设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。</p> <p style="text-align: center;">《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102-2016</p> <p>9.1.3 压缩天然气供应站电气防爆设计应符合本条规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p align="center">《汽车加油加气加氢站技术标准》 GB 50156-2021</p> <p>13.1.7 爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。</p> <p>13.1.8 汽车加油加气加氢站内爆炸危险区域以外的照明灯具可选用非防爆型。罩棚下处于非爆炸危险区域的灯具应选用防护等级不低于 IP44 级的照明灯具。</p> <p align="center">《液化石油气供应工程设计规范》 GB 51142-2015</p> <p>12.1.3 液化石油气供应站具有爆炸危险场所的电力装置设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定，爆炸危险区域等级和范围的划分应符合本规范附录 A 的规定。</p> <p>12.2.1 液化石油气供应站具有爆炸危险建筑的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 中第二类防雷建筑物的有关规定。</p> |
| 5 | 防雷接地 | <p align="center">《城镇燃气设计规范》(2020 版)GB 50028-2006</p> <p>6.5.23 门站和储配站的静电接地设计应符合国家现行标准《化工企业静电接地设计规程》HG/T20675 的规定。</p> <p>6.6.12-9 设于空旷地带的调压站或采用高架遥测天线的调压站应单独设置避雷装置，其接地电阻值应小于 10 Ω。</p> <p>10.2.39 当建筑物位于防雷区之外时，放散管的引线应接地，接地电阻应小于 10 Ω。</p> <p>10.5.9 屋顶上设置燃气设备室应符合下列要求： 4 应有防雷和静电接地措施。</p> <p>10.8.5 燃气管道及设备的防雷、防静电设计应符合本</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>条要求。</p> <p style="text-align: center;">《液化石油气供应工程设计规范》 GB 51142-2015</p> <p>12.2.1 液化石油气供应站具有爆炸危险建筑的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 中第二类防雷建筑物的有关规定。</p> <p>12.2.2 液化石油气罐体应设防雷接地装置, 并应符合现行国家标准《石油化工装置防雷设计规范》(2022 年版)GB50650 的有关规定。</p> <p>12.2.3 防雷接地装置的电阻值, 应按现行国家标准《石油库设计规范》GB50074 和《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定执行。</p> <p>12.2.4 液化石油气储罐、泵、压缩机、气化、混气和调压、计量装置及低支架和架空敷设的管道应采取静电接地。</p> <p>12.2.5 液化石油气供应站静电接地设计应符合国家现行标准《石油化工企业设计防火标准》(2018 年版)GB50160 和《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097 的有关规定。</p> <p>12.2.6 在生产区入口处应设置安全有效的人体静电消除装置。</p> <p style="text-align: center;">《汽车加油加气加氢站技术标准》 GB 50156-2021</p> <p>6.6.4-1 应采用防静电加油枪、键盘, 或专设消除人体静电装置并有显著标识。</p> <p>13.2.2 加油加气加氢站的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等宜共用接地装置, 其接地电阻不应大于 4Ω。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>13.2.3 当 LPG 储罐的阴极防腐符合本条规定时,可不另设防雷和防静电接地装置。</p> <p>13.2.5 汽车加油加气加氢站内油气放空管在接入全站共用接地装置后,可单独做防雷接地。</p> <p>13.2.6 当汽车加油加气加氢站内的站房和罩棚等建筑物需要防直击雷时,应采用接闪带(网)保护。当罩棚采用金属屋面时,宜利用屋面作为接闪器,但应符合本条规定。</p> <p>13.2.7 汽车加油加气加氢站的信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线。配线电缆铠装金属层两端、保护钢管两端均应接地。</p> <p>13.2.8 汽车加油加气加氢站信息系统的配电线路首、末端与电子器件连接时,应装设与电子器件耐压水平相适应的过电压(电涌)保护器。</p> <p>13.2.9 380/220V 供配电系统宜采用 TN-S 系统,当外电源为 380V 时,可采用 TN-C-S 系统。供电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均应接地,在供配电系统的电源端应安装与设备耐压水平相适应的过电压(电涌)保护器。</p> <p>13.2.10 地上或管沟敷设的油品管道、LPG 管道、LNG 管道、CNG 管道、氢气管道和液氢管道应设防静电和防感应雷的共用接地装置,接地电阻不应大于 30 Ω。</p> <p>13.2.11 加油加气加氢站的油罐车、LPG 罐车、LNG 罐车和液氢罐车卸车场地应设卸车或卸气临时用的防静电接地装置,并应设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪。</p> <p>13.2.13 油罐车卸油用的卸油软管、油气回收软管与两端接头,应保证可靠的电气连接。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>13.2.15 防静电接地装置的接地电阻不应大于 $100\ \Omega$。</p> <p>《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102-2016</p> <p>9.2.1 压缩天然气供应站内建筑物的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定。</p> <p>9.2.2 压缩天然气供应站内生产区的罩棚、有封闭外壳的撬装工艺设备和压缩机室、调压计量室等有爆炸危险的生产厂房应有防雷接地设施，并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 中“第二类防雷建筑物”的有关规定。</p> <p>9.2.3 压缩天然气供应站内建筑物防雷装置的接地（独立接闪装置的接地装置除外），防静电接地、电气和电子信息系统接地等应共用接地装置，接地电阻不宜大于 $10\ \Omega$。地上或管沟敷设的金属管道始末端应做接地连接，接地电阻不宜大于 $10\ \Omega$。</p> <p>9.2.4 压缩天然气供应站内产生静电危险的设备和管道应采取防静电接地措施。站内各类接地系统的接地装置（独立接闪装置的接地装置除外）均可用于防静电接地。</p> <p>9.2.5 加气、卸气车辆或金属容器应设置防静电接地装置，应与就近的接地装置可靠连接。</p> <p>9.2.6 压缩天然气供应站内爆炸危险区域内所有钢制法兰及金属管道上非良好导电接地管道的两端应采用金属导体跨接。</p> |
| 6 | 照明设计 | <p>《汽车加油加气加氢站技术标准》 GB 50156-2021</p> <p>13.1.3 汽车加油加气加氢站的消防泵房、罩棚、营业室、LPG 泵房、压缩机间等处均应设应急照明，连续供电时间不应少于 90min。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p style="text-align: center;">《液化石油气供应工程设计规范》 GB 51142-2015</p> <p>12.1.2 消防水泵房及其配电室应设置应急照明，应急照明的备用电源可采用蓄电池，且连续供电时间不应少于 0.5h。重要消防用电设备的供电，应在最末一级配电装置或配电箱处实现自动切换。消防系统的配电及控制线路应采用耐火电缆。</p> <p style="text-align: center;">《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102-2016</p> <p>9.1.6 压缩天然气供应站内建筑物的照明设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034 的有关规定。站内消防泵房、变配电室、控制室、加气柱及卸气柱等应设置应急照明，应急照明和疏散指示标志的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。</p> |

(七) 燃气工程——仪表自控专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|--------|---|
| 1 | 一般性条文 | 仪表自控专业一般性条文的通用条款,可参见给水工程的同专业的内容。 |
| 2 | 场站自控仪表 | <p>《城镇燃气设计规范》(2020 版)GB 50028-2006</p> <p>6.8.4 监控及数据采集系统应设主站、远端站。主站应设在燃气企业调度服务部门,并宜与城市公用数据库连接。远端站宜设置在区域调压站、专用调压站、管网压力监测点、储配站、门站和气源厂等。</p> <p>6.8.7 监控及数据采集系统所选用的设备、器件、材料和仪表应选用通用性产品。</p> <p>6.8.8 监控及数据采集系统的布线和接口设计应符合国家现行有关标准的规定,并具有通用性、兼容性和可扩展性。</p> <p>6.8.9 监控及数据采集系统的硬件和软件应有较高可靠性,并应设置系统自身诊断功能,关键设备应采用冗余技术。</p> <p>6.8.15 监控及数据采集系统的主站机房,应设置可靠性较高的不间断电源设备及其备用设备。</p> <p>9.4.14 液化天然气储罐仪表的设置,应符合本条要求。</p> <p>9.4.19 储罐区、气化装置区域或有可能发生液化天然气泄漏的区域内应设置低温检测报警装置和相关的连锁装置,报警显示器应设置在值班室或仪表室等有值班人员的场所。</p> <p>9.4.20 爆炸危险场所应设置可燃气体浓度检测器。报警浓度应取爆炸下限的 20%,报警显示器应设置在值班室或仪表室等有值班人员的场所。</p> <p>9.4.21 液化天然气气化站内应设置事故切断系统,事</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>故发生时，应切断或关闭液化天然气或可燃气体的来源，还应关闭正在运行可能使事故扩大的设备。</p> <p>液化天然气气化站内设置的事故切断系统应具有手动、自动或手动自动同时启动的性能，手动启动器应设置在事故时方便到达的地方，并与所保护设备的间距不小于 15m。手动器应具有明显的功能标志。</p> <p>10.8.4 燃气紧急自动切断阀的设置应符合本条要求。</p> <p style="text-align: center;">《液化石油气供应工程设计规范》 GB 51142-2015</p> <p>12.3.4 液化石油气供应站应设置可燃气体检测报警系统和视频监视系统。</p> <p>12.3.5 液化石油气供应站爆炸危险场所应设置可燃气体泄漏报警控制系统，并应符合本条规定。</p> <p style="text-align: center;">《汽车加油加气加氢站技术标准》 GB 50156-2021</p> <p>10.3.2 氢气压缩机安全保护装置的设置应符合本条规定。</p> <p>10.7.8 氢气压缩机应按本标准第 10.3.2 条的规定设置报警系统。</p> <p>10.7.9 加氢设施内易积聚泄漏氢气的房间或箱柜顶部应设置气检测器。当空气中氢气含量（体积比）达到 0.4%时应报警，达到 1%时自动控制系统应能联锁启动相应事故排风风机，达到 1.6%时应启动紧急切断系统。可燃气体检测器的设置、选用和安装，应符合现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493 的有关规定。</p> <p>13.4.2 可燃气体检测器一级报警设定值应小于或等于可燃气体爆炸下限的 25%。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>13.4.3 LPG 储罐和 LNG 储罐应设置液位上限、下限报警装置和压力上限报警装置。</p> <p>13.4.5 报警系统应配有不间断电源, 供电时间不宜少于 60min。</p> <p>13.4.6 可燃气体检测器和报警器的选用和安装应符合现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493 的有关规定。</p> <p>13.4.7 LNG 泵应设超温、超压自动停泵保护装置。</p> <p>《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102-2016</p> <p>10.2.1 压缩天然气供应站应设置自控系统, 并宜作为燃气输配数据采集监控系统的远端站。自控系统应包括工艺过程控制系统、可燃气体检测报警系统和紧急切断系统。</p> <p>10.2.2 压缩天然气供应站的自控系统应采用不间断供电回路供电。</p> <p>10.2.3 自控系统的设计应符合本条规定。</p> <p>10.2.4 压缩天然气供应站的监测和控制应符合本条规定。</p> <p>10.2.5 可燃气体探测报警系统的设计应符合本条规定。</p> <p>10.2.6 紧急切断系统启动装置的设置应符合本条规定。</p> <p>《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T 50493-2019</p> <p>3.0.9 可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等供电负荷, 应按一</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|--------------|---|
| | | 级用电负荷中特别重要的负荷考虑,宜采用 UPS 电源装置供电。 |
| 3 | 燃气应用 监控设施 | <p>《城镇燃气设计规范》(2020 版)GB 50028-2006</p> <p>6.6.6 -2-3) 房间内应设置燃气浓度检测监控仪表及声、光报警装置。该装置应与通风设施和紧急切断阀连锁,并将信号引入该建筑物监控室。</p> <p>10.8.1 在下列场所应设置燃气浓度检测报警器:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 建筑物内专用的封闭式燃气调压、计量间; 2 地下室、半地下室和地上密闭的用气房间; 3 燃气管道竖井; 4 地下室、半地下室引入管穿墙处; 5 有燃气管道的管道层。 <p>10.8.2 燃气浓度检测报警器的设置应符合本条要求。</p> <p>《液化石油气供应工程设计规范》 GB 51142-2015</p> <p>12.3.4 液化石油气供应站应设置可燃气体检测报警系统和视频监视系统。</p> <p>12.3.5 液化石油气供应站爆炸危险场所应设置可燃气体泄漏报警控制系统,并应符合本条规定。</p> <p>《汽车加油加气加氢站技术标准》 GB 50156-2021</p> <p>3.0.27 汽车加油加气加氢站应设置电视监视系统,监视范围应覆盖作业区。</p> <p>10.4.8 氢气储存设施的设计单位应出具风险评估报告,风险评估报告至少应包括下列内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 氢气储存设施失效可能带来的危害性后果,提出现场使用时有效监测储氢容器的措施,如定期超声检测、在线监测、设置氢气泄漏报警装置等。 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>10.4.10 固定式储氨容器应设置下列安全附件：</p> <p>2 应设置压力测量仪表, 并应分别在控制室和现场指示压力。应在控制室设置超压报警和低压报警装置。</p> <p>13.4.3 LPG 储罐和 LNG 储罐应设置液位上限、下限报警装置和压力上限报警装置。</p> <p>《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T 50493-2019</p> <p>3.0.8 可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。</p> <p>5.1.1 可燃气体和有毒气体检测报警系统应由可燃气体或有毒气体探测器、现场警报器、报警控制单元等组成。</p> <p>5.1.2 可燃气体的第二级报警信号和报警控制单元的故障信号, 应送至消防控制室进行图形显示和报警。可燃气体探测器不能直接接入火灾报警控制器的输入回路。</p> <p>5.1.3 可燃气体或有毒气体检测信号作为安全仪表系统的输入时, 探测器宜独立设置, 探测器输出信号应送至相应的安全仪表系统, 探测器的硬件配置应符合现行国家标准《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T 50770 有关规定。</p> |

十 热力工程

(一) 热力工程——工艺专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-------|--|
| 1 | 计 算 书 | 计算内容见《建筑工程设计文件编制深度规定》(2016年版)第4.8.9条,其中室外管网补充管道强度、管道应力、抗震等计算内容。 |
| 2 | 供热管网 | <p>《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34-2022</p> <p>4.2.2 热水管网供回水温度可按下列原则确定:</p> <p>1 当热源为热电厂或区域锅炉房时,设计回水温度不应高于 60℃。</p> <p>4.2.3 长输管线设计回水温度不应高于 40℃。</p> <p>8.1.3 管道穿越建筑时,当采用开槽施工法敷设在专用通行管沟内时管径不应大于 300mm。</p> <p>8.1.4 供热管道设置在综合管廊内应符合下列规定:</p> <p>2 蒸汽管道应在独立舱室内设置;</p> <p>3 供热管道不应与电力电缆同舱设置。</p> <p>8.2.3 地上敷设的供热管道不得敷设在腐蚀性介质管道的下方。</p> <p>8.2.11 地上敷设的供热管道穿越行人过往频繁区域时,管道保温结构或跨越设施的下表面距地面的净距不应小于 2.5m;在不影响交通的区域,应采用低支架,管道保温结构下表面距地面的净距不应小于 0.3m。</p> <p>8.2.12 供热管道穿跨越水面、峡谷地段时应符合下列规定:</p> <p>5 在河底敷设时,供热管道应进行抗浮和防冲刷设计。</p> <p>8.2.13 供热管道同河流、铁路、公路等交叉时管道与</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>铁路或地下铁路交叉角度不得小于 60°；管道与河流或公路交叉角度不得小于 45°。</p> <p>8.2.17 地下敷设供热管线的覆土深度应符合下列规定： 1 管沟盖板或检查室盖板覆土深度不应小于 0.2m。</p> <p>8.3.7 钢制管件应符合下列规定： 1 弯头的壁厚不应小于直管壁厚，焊接弯头应采用双面焊接。 2 承受干管轴向荷载较大的直埋敷设管道，应对三通干管进行轴向补强。 4 放气阀与主管连接的管道应采用厚壁管。</p> <p>8.4.3 选用套筒补偿器时，应计算补偿器安装长度，补偿器应留有不小于 50mm 的补偿裕量。</p> <p>8.4.4 管沟或地上敷设的管道采用轴向型补偿器时，管道上应设置防止管道偏心、扭转的导向支架。采用其他形式补偿器，补偿管段过长时应设置导向支架。</p> <p>8.5.1 供热管网阀门的设置应符合下列规定： 1 热水、蒸汽管网干线、支干线、支线的起点应安装关断阀门。</p> <p>8.5.2 热水供热管网的关断阀和分段阀均采用双向密封阀门。</p> <p>8.5.3 热水、凝结水管道的低点（包括分段阀门划分的每个管段的低点）应设置放气装置。</p> <p>8.5.4 热水、凝结水管道的放水装置应符合下列规定： 3 当管线在穿越河流、池塘等设施的低点设置除污及放水装置有困难时，应在穿越管段介质流向上游的管道上设置除污及放水装置。</p> <p>8.5.6 经常疏水装置与管道连接处应设聚集凝结水的短管，短管直径应为管道直径的 $1/3 \sim 1/2$。经常疏水管应连接在短管侧面。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>8.5.8 工作压力大于或等于 1.6MPa，且公称直径不小于 500mm 的热水管道或公称直径不小于 300mm 的蒸汽管道的阀门应设置旁通阀。</p> <p>8.5.12 地下敷设管道的检查井应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 净空高度不应小于 1.8m； 2 人行通道宽度不应小于 0.6m； 3 干管保温结构表面与检查井地面距离不应小于 0.6m； 4 人孔直径不应小于 0.7m，人孔数量不应少于 2 个，并应对角布置，人孔应避开检查井内的管路附件； 7 检查井内爬梯应设置安全护栏，爬梯高度大于 4m 时应设置中间平台。 <p>8.5.13 当检查井内需更换的管路附件不能从人孔进出时，应在检查井顶板上设安装口或密封型可拆卸盖板。</p> <p>8.5.16 中高支架地上敷设的管道，安装阀门、放水、放气、除污装置、热量计（流量计）的地方应设置操作平台。</p> <p>8.5.19 地上敷设管道与地下敷设管道连接处，地面不得积水；连接处的地下构筑物或直埋管道的外护管应高出地面 0.3m 以上，管道穿入构筑物的孔洞及直埋管道的保温层应采取防止雨水进入的措施。</p> <p>9.0.1 管道应力计算应采用应力分类法。管道由内压、持续外荷载引起的一次应力验算应采用弹性分析和极限分析；管道由热胀冷缩及其他位移受约束产生的二次应力和管件上的峰值应力应采用满足必要疲劳次数的许用应力范围进行验算。</p> <p>13.2.8 供热管网干线的分段阀门处、除污器的前后以及重要分支节点处，应设置压力检测点。监控系统应实时监测供热管网干线运行的压力工况。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p style="text-align: center;">《城镇供热直埋热水管道技术规程》 CJJ/T 81-2013</p> <p>4.1.3 直埋热水管道的最小覆土深度应符合表 4.1.3 的规定，同时应进行稳定验算。</p> <p>4.2.8 公称直径小于或等于 500mm 的支管可从干管直接引出，在支管上应设固定墩或轴向补偿器或弯管补偿器，并应符合下列规定：</p> <p style="padding-left: 2em;">3 分支点至支线上固定墩或弯管补偿器的距离不应小于支管的弯头变形段长度；</p> <p style="padding-left: 2em;">4 分支点至支线上轴向补偿器的距离不应小于 12m。</p> <p>4.2.9 轴向补偿器和管道轴线应一致，轴向补偿器与分支点、转角、变坡点的距离不应小于管道弯头变形段长度的 1.5 倍，且不应小于 12m。</p> <p>4.3.3 补偿器、异径管等管道附件应采用焊接连接。</p> <p>4.3.5 异径管或壁厚变化处，应设补偿器或固定墩，固定墩应设在大管径或壁厚较大一侧。</p> <p>5.4.2 公称直径大于 500mm 的管道应进行局部稳定性验算。</p> <p style="text-align: center;">《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》 CJJ/T 104-2014</p> <p>3.1.4 直埋蒸汽管道的最小覆土深度应符合表 3.1.4 的规定。当不符合要求时，应采取相应的技术措施对管道进行保护。</p> <p>3.2.5 当管道由地下转至地上时，外护管应一同引出地面，外护管距地面的高度不宜小于 0.5m，并应设防水帽和采取隔热措施。</p> <p>4.1.1 阀门的选择及安装应符合下列规定：</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>2 所选阀门公称压力应比管道设计压力高一个等级。</p> <p>4.2.3 当采用工作管弯头做热补偿时,管道位移段应加大外护管的尺寸,并应采用软质保温材料,满足热位移要求。</p> <p>7.2.2 对不带空气层的保温结构,外护管的外直径与壁厚的比值不应大于 140;对带空气层的保温结构,外护管的外径与壁厚的比值不应大于 100。</p> <p>《压力管道规范 公用管道》GB/T 38942-2020</p> <p>4.4.1.1 常用工作钢管和热力塑料工作管的材质及适用范围应符合表 6 的规定。</p> <p>4.4.2.1 钢制管件的壁厚应符合设计规定,最小壁厚不应低于工作钢管直管壁厚。</p> <p>4.4.3.1 蒸汽管道和热水管道的阀门均应采用钢制阀门。</p> <p>4.4.3.2 直埋热水管道阀门应采用能承受轴向荷载的钢制全焊接式球阀或三偏心双向密封蝶阀,旁通阀门应采用球阀。</p> <p>4.4.3.4 管道的放气阀和泄水阀应采用球阀。</p> <p>4.4.8.1 直埋热水管道的外护材料应选用高密度聚乙烯或玻璃钢。</p> <p>4.4.8.2 直埋蒸汽管道的外护管应选用钢管。</p> <p>《锅炉房设计标准》GB 50041-2020</p> <p>18.3.11 蒸汽管道的直线段,当蒸汽与凝结水流向相同时,应每隔 400m~500m 设置启动疏水;当蒸汽与凝结水流向相反时,应每隔 200m~300m 设置启动疏水;在蒸汽管道的低点和垂直升高之前,应设置经常疏水装置及启动疏水装置。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|--------------|---|
| 3 | 锅 炉 房 工 艺 | <p>《锅炉房设计标准》GB 50041-2020</p> <p>6.1.7 燃油锅炉房室内油箱的总容量，重油不应超过 5m³，轻柴油不应超过 1m³；室内油箱及其附属设施应安装在单独的房间内。</p> <p>8.0.3 锅炉风道、烟道系统设计，应符合下列规定：</p> <p>3 每台锅炉支烟道出口应安装密封可靠的烟道门；</p> <p>4 对烟道和热风道的热膨胀，应采取补偿措施；</p> <p>8.0.4 燃油、燃气和粉煤锅炉烟道和烟囱的设计除应符合本标准第 8.0.3 条的规定外，尚应符合本条的要求。</p> <p>10.1.1 热水锅炉的出口水压不应小于锅炉最高供水温度加 20℃相应的饱和压力。</p> <p>10.1.3 热水系统循环水泵在进口母管上应装设除污器和安全阀，安全阀应安装在除污器出水一侧。</p> <p>13.1.4 每台蒸汽（热水）锅炉与蒸汽（热水）母管或分汽（分水）缸之间的锅炉主蒸汽（供水）管上，均应装设 2 个阀门，其中 1 个应紧靠锅炉汽包或过热器（供水集箱）出口。</p> <p>13.1.5 蒸汽锅炉房的锅炉给水母管应采用单母管。</p> <p>13.1.8 热水锅炉房内与热水锅炉、水加热装置和循环水泵相连接的供水和回水母管应采用单母管。</p> <p>13.1.9 每台热水锅炉与热水供、回水母管连接时，在锅炉的进水管和出水管上应装设切断阀。</p> <p>13.1.10 当几台锅炉合用排污母管时，在每台锅炉接至排污母管的干管上应装设切断阀，在切断阀前尚应装设止回阀。</p> <p>13.1.11 在锅炉出口的连续排污管道上，应装设节流阀；在锅炉出口和连续排污膨胀器进口处，应各设 1 个切断阀；连续排污膨胀器上应装设安全阀。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|--------------|---|
| | | <p>13.1.12 锅炉的排污阀及其管道不应采用螺纹连接，锅炉排污管道应减少弯头。</p> <p>13.1.14 锅炉本体、除氧器和减压减温器上的放汽管、安全阀的排汽管应接至室外安全处，2个独立安全阀的排汽管不应相连。</p> <p>16.1.10 选用的煤粉、燃油、燃气锅炉，均应采用低氮燃烧技术。</p> |
| 4 | 锅 炉 房 布 置 | <p>《锅炉房设计标准》GB 50041-2020</p> <p>4.4.5 锅炉操作地点和通道的净空高度不应小于2m，并应符合起吊设备操作高度的要求。</p> <p>4.4.6 锅炉与建筑物的净距不应小于表4.4.6的规定，并应符合下列规定：</p> <p>1 当需在炉前更换锅管时，炉前净距应能满足操作要求。</p> |
| 5 | 锅 炉 房 环 保 | <p>《锅炉房设计标准》GB 50041-2020</p> <p>8.0.5 锅炉房在机场附近时，烟囱高度应符合航空净空要求。</p> |
| 6 | 热力站和 中继泵站 | <p>《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34-2022</p> <p>7.5.1 热水管网循环泵、中继泵的选择应符合下列规定：</p> <p>5 应减少并联水泵的台数。设置3台或3台以下水泵并联运行时，应设备用泵。</p> <p>10.2.3 中继泵站水泵入口处应设除污装置。</p> <p>10.3.13 热力站内阀门设置应符合本条的规定。</p> <p>10.3.14 一次侧管网供水供水总管上及二次侧管网回水总管上应设置除污器。</p> <p>10.4.1 蒸汽热力站应根据生产工艺、供暖、通风、空调及生活热水负荷的需要设置分汽缸，蒸汽主管和分支</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>管上应装设阀门。当各种负荷的参数不同时，应分别设置分支管、减压减温装置和独立安全阀。</p> <p>10.4.3 汽水换热器进汽管道上应设断电即关的阀门。</p> <p>10.4.4 蒸汽供热系统应按下列规定设置疏水装置：</p> <p>1 蒸汽管路的最低点、流量测量孔板前和分汽缸底部应设置启动疏水装置；</p> <p>2 分汽缸底部和饱和蒸汽管路安装启动疏水装置处应设置经常疏水装置。</p> |

(二) 热力工程——建筑专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|--------|--|
| 1 | 基本设计内容 | 编制依据、施工图设计深度、设计基本规定及节能、绿建等专项设计，参照本要点第一分册《建筑工程》中建筑专业的相应内容执行。 |
| 2 | 建筑设计 | <p>《锅炉房设计标准》GB 50041-2020</p> <p>4.2.5 锅炉间、煤场、灰渣场、贮油罐之间以及和其他建筑物、构筑物之间的间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定，并应满足安装、运行和检修的要求；燃气调压站、箱(柜)和其他建筑物、构筑物之间的间距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的有关规定，并应满足安装、运行和检修的要求。</p> <p>4.2.7 锅炉房建筑物室内底层标高和构筑物基础顶面标高，应高出室外地坪或周围地坪 0.15m 及以上，锅炉间和同层的辅助间地面标高应一致。</p> <p>4.3.2 锅炉房集中仪表控制室宜布置在便于司炉人员观察和操作的位置；当布置在热力除氧器和给水箱下面及水泵间上面时，应采取有效的防水和防振措施。</p> <p>4.3.7 锅炉间出入口的设置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 出入口不应少于 2 个，但对独立锅炉房的锅炉间，当炉前走道总长度小于 12m，且总建筑面积小于 200m² 时，其出入口可设 1 个； 2 锅炉间人员出入口应有 1 个直通室外； 3 锅炉间为多层布置时，其各层的人员出入口不应少于 2 个；楼层上的人员出入口，应有直接通向地面的安全楼梯。 <p>4.3.8 锅炉间通向室外的门应向室外开启，锅炉房内的辅助间或生活间直通锅炉间的门应向锅炉间内开启。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>15.1.4 锅炉房和其他建筑物贴邻时，应采用防火墙与贴邻的建筑分隔。</p> <p>15.1.5 调压间的门窗应向外开启并不应直接通向锅炉间，地面应采用不产生火花地坪。</p> <p>15.1.14 锅炉间外墙的开窗面积应满足通风、泄压和采光的要求。</p> <p>15.1.15 油泵房的地面应有防油措施；对有酸、碱侵蚀的水处理间地面、地沟、混凝土水箱和水池等建(构)筑物的设计，应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046 的有关规定。</p> <p>15.1.16 化验室的地面和化验台的防腐蚀设计应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046 的有关规定，其地面应有防滑措施；化验室的墙面应为白色、不反光，窗户宜防尘，化验台应有洗涤设施，化验场地应做防尘、防噪处理。</p> <p>15.1.17 锅炉房生活间的卫生设施设计应符合国家现行职业卫生标准《工业企业设计卫生标准》的有关规定。</p> <p>15.1.18 平台和扶梯应选用不燃烧的防滑材料；操作平台宽度不应小于 800mm，扶梯宽度不应小于 600mm；平台上部净高不应小于 2.0m，扶梯段上部净高不应小于 2.2m；经常使用的钢梯坡度不宜大于 45°。</p> <p>15.1.19 干煤棚挡煤墙上部敞开部分应有防雨及粉尘外溢的封闭措施，但不应妨碍桥式起重机通过。</p> |
| 3 | 其 他 | 同给水工程 |

(三) 热力工程——结构专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|----------|---|
| 1 | 一般规定 | 同给水工程 |
| 2 | 结构设计基本要求 | 同给水工程 |
| 3 | 抗震设计基本要求 | 同给水工程 |
| 4 | 耐久性设计 | 同给水工程 |
| 5 | 地基基础 | 同给水工程 |
| 6 | 厂站建筑物 | 厂区内管理用房、生产用房等建筑物应按本要点第一分册《建筑工程》中结构专业的相应内容执行。 |
| 7 | 厂区构筑物 | |
| 7.1 | 主厂房 | <p>《锅炉房设计标准》GB 50041-2020</p> <p>15.1.6 锅炉房为多层布置时，锅炉基础与楼地面接缝处应采取适应沉降的措施。</p> <p>15.1.20 锅炉房楼面、地面和屋面的活荷载应根据工艺设备安装和检修的荷载要求确定，并应符合表 15.1.20 的规定。</p> <p>《构筑物抗震设计规范》GB 50191-2012</p> <p>6.1.2 丙类框排架结构的框架和抗震墙的抗震等级应按表 6.1.2 确定。</p> <p>6.1.4 框排架结构的防震缝应符合本条规定。</p> <p>6.1.5 框架及框架-抗震墙结构中，楼板、屋盖采用预制板时，应采取保证楼板、屋盖的整体性及其与框架梁（或抗震墙）的可靠连接的措施。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------------|--|
| | | <p>6.2.6 一、二、三、四级框架的底层，柱下端(设有筒仓的框架尚应包括支承筒仓竖壁的框架柱的上端)截面组合的弯矩设计值应分别乘以增大系数 1.7、1.5、1.3 和 1.2。底层柱的纵向钢筋应按上、下端的不利情况配置。</p> <p>6.2.17 框排架结构抗震计算时，尚应符合本条规定。</p> <p>6.2.20 7 度(0.15g)Ⅲ、Ⅳ类场地和 8 度、9 度时，排架跨屋架或屋面梁与柱顶(或牛腿)的连接应进行抗震验算。</p> <p>6.5.1 有檩屋盖构件的连接及支撑布置应符合本条规定。</p> <p>6.5.2 无檩屋盖构件的连接及支撑布置应符合本条规定。</p> <p>6.5.3 屋盖支撑应符合本条规定。</p> <p>6.5.7 排架纵向柱列的抗侧力构件应按计算确定；当采用柱间支撑时，其设置和构造应符合本条规定。</p> <p>6.5.9 8 度且屋架跨度不小于 18m 或 9 度时，柱头、高低跨柱的低跨牛腿处和屋架端部上弦、下弦处应设置通长水平系杆，且应按压杆设计。</p> <p>6.5.10 框排架结构构件的连接节点应符合下列规定： 3 山墙抗风柱与屋架或屋面梁应有可靠连接；6 度、7 度和 8 度Ⅰ、Ⅱ类场地且抗风柱高度不大于 10m 时，抗风柱柱顶可仅与屋架上弦(或屋面梁上翼缘)连接；其他情况应与屋架上弦和下弦均有连接。连接点的位置应设置在屋架的上弦和下弦横向水平支撑的节点处，不符合时应在横向水平支撑中增设次腹杆或设置型钢横梁。</p> |
| 7.2 | 烟 囱 及 烟 道 | <p>《锅炉房设计标准》GB 50041-2020</p> <p>15.1.9 烟囱和烟道连接处应设置沉降缝。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|--|
| | | <p>《烟囱工程技术标准》GB/T 50051-2021</p> <p>5.2.1 垂直于圆形截面烟囱表面上的风荷载标准值应按公式 5.2.1-1 计算。</p> <p>5.2.2 对于混凝土烟囱和钢结构烟囱，当其顶部 1/3 高度范围内的坡度不大于 2% 时，且顶部风速符合下列条件时，应验算其涡激共振响应。</p> <p>6.2.1 烟囱基础压力验算应符合下列公式 6.2.1-1、6.2.2-2、6.2.3-3 的规定。</p> <p>6.4.1 烟囱基础抗倾覆稳定性应符合下列规定：</p> <p>1 单筒或套筒混凝土烟囱基础底面不宜出现零应力区。</p> <p>2 当塔架式或拉索式烟囱基础，塔基或拉索基础底面出现拔力时，抗拔稳定性验算内容应按现行国家标准《高耸结构设计标准》GB 50135 确定。</p> |
| 7.3 | 通廊 | <p>《构筑物抗震设计规范》GB 50191-2012</p> <p>16.1.4 通廊的支承结构应符合下列规定：</p> <p>5 同一通廊的支承结构宜采用相同材料，不同材料的支承结构之间应设置防震缝。</p> <p>6 通廊支承结构纵向侧移刚度较弱时，应采用四柱式框架或设置纵向柱间支撑。</p> <p>16.1.5 通廊的端部与相邻建(构)筑物之间，7 度时宜设防震缝；8 度和 9 度时，应设防震缝。</p> <p>16.1.6 通廊防震缝的设置应符合本条规定。</p> <p>16.3.1 采用钢筋混凝土框架支承结构时，应符合本条规定。</p> <p>16.3.2 采用钢支承结构时，其杆件的长细比不应大于表 16.3.2 的规定。</p> <p>16.3.7 建(构)筑物上支承通廊的横梁及支承结构的肩</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>梁应符合下列规定：</p> <p>1 横梁、肩梁与通廊大梁连接处应设置支座钢垫板，其厚度不宜小于 16mm。</p> <p>2 7 度～9 度时，钢筋混凝土肩梁支承面的预埋件应设置垂直于通廊纵向的抗剪钢板，抗剪钢板应设有加劲板。</p> <p>4 钢筋混凝土横梁、肩梁应采用矩形截面，不得在横梁上伸出短柱作为通廊大梁的支座。</p> |
| 8 | 埋地管沟 | <p>《城镇供热管网结构设计规范》CJJ 105-2005</p> <p>3.3.1 地面车辆荷载对管沟及检查室结构的作用标准值及准永久值系数应按下列规定确定：</p> <p>1 地面车辆载重等级、规格形式应根据地面车辆运行情况并结合规划确定。</p> <p>2 地面车辆的载重、车轮布局、运行排列等，应按国家现行标准《公路桥涵设计通用规范》JTGD60 的规定确定。</p> <p>3 地面车辆荷载对结构的竖向压力及侧向压力标准值，可按本规范附录 c 的规定计算确定。</p> <p>4 地面车辆荷载准永久值系数 ψ_q 应取 0.5。</p> <p>3.3.2 地面堆积荷载标准值可取 10kN/m²，其准永久值系数 ψ_q 可取 0.5。</p> <p>3.3.3 埋设在地表水或地下水以下的管沟及检查室结构，应计算作用在结构上的静水压力(包括浮托力)，作用标准值及准永久值系数应按本条规定确定。</p> <p>4.2.5 结构上的作用组合工况应符合下列规定：</p> <p>1 管沟及检查室结构上的作用组合，应按表 4.2.5-1 的规定确定。</p> <p>5.1.1 钢筋混凝土整体现浇矩形管沟的结构计算简图，可按下列规定确定：</p> <p>1 盖板与侧墙、侧墙与底板的连接均应视为刚接，</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|------|--------|---|
| | | <p>应按闭合框架进行计算。</p> <p>5.1.2 钢筋混凝土槽形管沟的结构计算简图,可按下列规定确定:</p> <p>1 预制盖板可按两端与侧墙铰接的单向板计算。</p> <p>2 侧墙与底板的计算应考虑管道运行及管道检修揭开盖板两种工况,荷载作用效应应按两种工况的不利者取用。</p> <p>在管道运行阶段,侧墙上端可视为不动铰支承于盖板,侧墙下端与底板的连接应视为刚接。</p> <p>在管道检修揭开盖板时,侧墙上端应视为自由端、下端与底板的连接应视为刚接。</p> |
| 9 | 固定墩 | <p>《城镇供热直埋热水管道技术规程》 CJJ/T 81-2013</p> <p>6.2.1 固定墩应进行抗滑移和抗倾覆的稳定性验算。</p> <p>6.2.2 回填土与固定墩的摩擦系数应按表 6.2.2 选取。</p> <p>6.2.4 固定墩应采用钢筋混凝土材料结构,并应符合下列规定:</p> <p>3 钢筋应采用双层布置,保护层不应小于 40mm,钢筋间距不应大于 250mm;</p> <p>4 当地下水对钢筋混凝土有腐蚀作用时,应按现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB 50046 的规定对固定墩进行防腐处理。</p> <p>6.2.5 供热管道穿过固定墩处,除管道固定节两边应设置抗挤压加强筋外,对于局部混凝土高热区应采取隔热或耐热措施。</p> |
| 10 | 架空管道支架 | |
| 10.1 | 结构上的作用 | <p>《城镇供热管网结构设计规范》CJJ105-2005</p> <p>3.2.3 热力管道及设备自重标准值,应按本条规定计</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|------|------|--|
| | | <p>算确定。</p> <p>3.3.4 固定支架的水平推力，其标准值应根据管网的布置及运行条件确定；相应的准永久值系数 ψ_q 可取 1.0。</p> <p>3.3.5 导向支架的水平推力，其标准值应根据管网的布置及运行条件确定；相应的准永久值系数 ψ_q 可取 1.0。</p> <p>3.3.6 管道位移在活动支架上产生的水平作用，其标准值应按本条规定确定；相应的准永久值系数 ψ_q 可取 1.0。</p> <p>3.3.7 架空管道支架结构设计应考虑由管道传来的横向风荷载，其标准值应按本条规定确定；相应的准永久值系数 ψ_q 可取 0。</p> <p>3.3.11 跨越河流、湖泊的架空管道支架柱上的流水压力标准值，应根据设计水位按式 3.3.11 计算。</p> <p>3.3.12 跨越河流、湖泊的架空管道支架柱上的融冰压力，其标准值可按本条规定确定。</p> |
| 10.2 | 支架计算 | <p>4.2.5 结构上的作用组合工况应符合下列规定：</p> <p>2 管道支架结构上的作用组合，应按表 4.2.5-2 的规定确定。</p> <p>4.2.6 结构在组合作用下的抗倾覆、抗滑移及抗浮验算，均采用含设计稳定性抗力系数 (K_s) 的设计表达式。K_s 值不应小于表 4.2.6 的规定。</p> <p>5.2.1 柔性支架及刚性支架结构的计算简图，可按本条规定确定。</p> <p>5.2.2 支架柱计算长度，可按本条规定确定。</p> <p>5.2.3 矩形或圆形截面的钢筋混凝土结构支架柱，其最小截面尺寸应符合本条规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|------|--------|---|
| | | <p>5.2.4 钢结构支架柱，允许长细比应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定。</p> |
| 10.3 | 支架抗震设计 | <p>《构筑物抗震设计规范》GB 50191-2012</p> <p>17.1.6 钢筋混凝土固定支架和输送易燃、易爆、剧毒介质的钢筋混凝土支架，应符合本规范第 6 章有关框架抗震等级三级的要求，其他支架应符合本规范第 6 章有关框架抗震等级四级的要求。</p> <p>17.3.4 钢支架柱的长细比应符合表 17.3.4-1 的要求；钢支架板件的宽厚比限值除应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 中有关弹性阶段设计的规定外，尚应符合表 17.3.4-2 的要求。钢筋混凝土支架柱计算长度与截面最小宽度比，7 度~9 度时，固定支架不应大于 25，活动支架不应大于 35。</p> <p>17.3.5 敷设于支架顶层横梁上的外侧管道应采取防止管道滑落的措施，采用下滑式或滚动式管托的支架应采取防止管托滑落于梁侧的措施。</p> <p>17.3.8 管廊式支架在直线段的适当部位应设置柱间支撑和水平支撑；8 度和 9 度时，在有柱间支撑的基础之间宜设置连系梁。</p> <p>17.3.10 钢筋混凝土支架的箍筋应符合下列规定：</p> <p>1 双柱式支架，自柱顶至最下一层横梁底以下不小于 500mm 和柱底至地面以上不小于 500mm 范围内，箍筋直径不应小于 8mm，间距不应大于 100mm。</p> <p>2 柱间支撑与柱连接处上、下各不小于 500mm 范围内，应按间距不大于 100mm 加密箍筋。</p> <p>17.3.13 8 度和 9 度时，钢结构单柱固定支架的柱脚应采用刚接柱脚。</p> |

(四) 热力工程——电气专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-------|--|
| 1 | 一般性条文 | 电气专业一般性条文的通用条款,可参见给水工程的专业内容。 |
| 2 | 计算书 | 电气设计应有计算书,如用软件计算,则应注明软件版本。应满足《市政公用工程设计文件编制深度规定(2013年版)》中热力工程初步设计、施工图设计文件编制深度中对给水工程电气负荷计算的相关要求。 |
| 3 | 供配电 | <p>《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34-2022</p> <p>12.2.1 场站的负荷分级及供电要求,应根据各站在供热管网中的重要程度,按现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052的规定确定。</p> <p>12.2.2 供热管网中有一级负荷要求的场站,当其主电源电压下降或消失时应投入备用电源,并应采用有延时的自动切换装置。</p> <p>《锅炉房设计标准》GB 50041-2020</p> <p>15.2.1 锅炉房的供电负荷级别和供电方式应根据工艺要求、锅炉容量、热负荷的重要性的和环境特征等因素,按现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052的有关规定确定。</p> <p>15.2.8 控制室、变压器室和高(低)压配电室不应设在潮湿的生产房间、淋浴室、卫生间、用热水加热空气的通风室和输送有腐蚀性介质管道的下面。</p> <p>15.2.11 在装设锅炉水位表、锅炉压力表、给水泵以及其他主要操作的地点和通道,宜设置事故照明;事故照明的电源选择应按锅炉房的容量、生产用汽的重要性的和锅炉房附近供电设施的设置情况等因素确定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| 4 | 防雷接地 | <p>《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34-2022</p> <p>12.2.9 架空敷设的供热管道同架空输电线或电气化铁路交叉时，交叉点两侧 5m 范围内的管道、支架、结构钢筋等导电体均应接地，接地电阻不应大于 10Ω。</p> <p>《锅炉房设计标准》GB 50041-2020</p> <p>15.2.14 砖砌或钢筋混凝土烟囱应设置接闪器；利用烟囱爬梯作为其引下线时，应有可靠的连接。</p> <p>15.2.15 燃气放散管的防雷设施应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定。</p> <p>15.2.16 燃油锅炉房贮存重油和轻柴油的金属油罐，当其顶板厚度大于或等于 4mm 时，可不装设接闪器，但应接地，接地点不应少于 2 处；当油罐装有呼吸阀和放散管时，其防雷设施应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB50074 的有关规定；覆土在 0.50m 以上的地下油罐，当有通气管引出地面时，在通气管处应做局部防雷处理。</p> <p>15.2.17 气体和液体燃料管道应有静电接地装置；当其管道为金属材料，且与防雷或电气系统接地保护线相连时，可不设静电接地装置。</p> |
| 5 | 照明设计 | <p>《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34-2022</p> <p>12.3.1 除中继泵站、隔压站、热力站以外的下列地方应采用电气照明，并应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034 的规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 有人工作的通行管沟和综合管廊内； 2 有电气驱动装置等电气设备的检查室； 3 地上敷设管道装有电气驱动装置等电气设备的地方。 <p>12.3.2 在综合管廊、管沟和地下、半地下检查室内的</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>照明灯具应采用防水防潮的密封型灯具，其防护等级不宜低于 IP54。</p> <p>12.3.3 在综合管廊、管沟、检查室等湿度较高的场所，灯具安装高度低于 2.2m 时，应采用 24V 及以下的安全电压。</p> <p style="text-align: center;">《锅炉房设计标准》GB 50041-2020</p> <p>15.2.9 锅炉房各房间及构筑物地面上人工照明标准照度值、显示指数及功率密度值应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034 的有关规定。</p> <p>15.2.10 锅炉水位表、锅炉压力表、仪表屏和其他照度要求较高的部位应设置局部照明。</p> <p>15.2.11 在装设锅炉水位表、锅炉压力表、给水泵以及其他主要操作的地点和通道，宜设置事故照明；事故照明的电源选择应按锅炉房的容量、生产用汽的重要性和锅炉房附近供电设施的设置情况等因素确定。</p> <p>15.2.12 照明装置电源的电压应符合本条规定。</p> |

(五) 热力工程——仪表自控专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|---------|--|
| 1 | 一般性条文 | 仪表自控专业一般性条文的通用条款,可参见给水工程的同专业的内容。 |
| 2 | 热力网自控仪表 | <p>《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34-2022</p> <p>13.2.1 热水热力网在热源与供热管网分界处的参数监测及记录应符合下列规定:</p> <p>1 应监测并记录供水压力、回水压力、供水温度、回水温度、供水流量、回水流量、热功率和累计热量以及热源处的供热管网补水的瞬时流量、累计流量、温度和压力。</p> <p>13.2.2 蒸汽管网在热源与供热管网分界处的参数监测及记录应符合下列规定:</p> <p>1 应检测并记录供汽压力、供汽温度、供汽瞬时流量和累计流量(热量)、返回热源的凝结水温度、压力、瞬时流量和累计流量。</p> <p>13.3.2 输送干线的中继水泵应采用工作泵与备用泵连锁切换的控制方式,工作泵发生故障,应自动报警并提示备用泵。控制与连锁动作应有相应的声光信号传至泵站值班室。</p> <p>13.3.4 中继水泵的入口和出口应设置超压监测连锁装置。</p> |
| 3 | 锅炉房自控仪表 | <p>《锅炉安全技术规程》TSG 11-2020</p> <p>5.6.1 基本要求</p> <p>(2) 额定蒸发量大于或者等于 2th 的锅炉,应当装设蒸汽超压报警和联锁保护装置,超压联锁保护装置动作整定值应当低于安全阀较低整定压力值;</p> <p>(3) 锅炉的过热器和再热器,应当根据机组运行方式、自控条件和过热器、再热器设计结构,采取相应</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>的保护措施，防止金属壁超温；再热蒸汽系统应当设置事故喷水装置，并且能自动投入使用；</p> <p>（4）安置在多层或者高层建筑物内的锅炉，蒸汽锅炉应当配备超压联锁保护装置，热水锅炉应当配备超温联锁保护装置</p> <p>5.6.2 控制循环蒸汽锅炉</p> <p>控制循环蒸汽锅炉应当装设本条保护和联锁装置。</p> <p>5.6.3 A 级直流锅炉</p> <p>A 级直流锅炉应当装设本条保护装置。</p> <p>5.6.4 循环流化床锅炉</p> <p>循环流化床锅炉应当装设风量与燃料联锁保护装置，当流化风量低于自小风量时，能够切断燃料供给。</p> <p>5.6.5 室燃锅炉</p> <p>室燃锅炉应当装设具有本条功能的联锁装置。</p> <p>5.6.6 点火程序控制与熄火保护</p> <p>室燃锅炉应当装设点火程序控制装置和熄火保护装置，并且符合以下要求。</p> <p>《锅炉房设计标准》GB 50041-2020</p> <p>11.1.1 蒸汽锅炉应装设指示仪表监测并记录本条安全运行参数。</p> <p>11.1.2 每台蒸汽锅炉应按表 11.1.2 的规定装设监测经济运行参数的仪表。</p> <p>11.1.3 热水锅炉应装设指示仪表监测并记录本条安全运行参数。</p> <p>11.1.4 每台热水锅炉应按表 11.1.4 的规定装设监测经济运行参数的仪表。</p> <p>11.1.5 循环流化床锅炉、煤粉锅炉、燃油和燃气锅炉除应符合本标准第 11.1.1 条～第 11.1.4 条的规定外，</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>尚应装设监测本条参数的指示仪表。</p> <p>11.1.6 锅炉房各辅助部分装设监测参数的仪表应符合本条的规定。</p> <p>11.1.7 锅炉房应装设本条中经济核算用的仪表。</p> <p>11.1.8 锅炉房报警信号的装设，应符合本条的规定。</p> <p>11.1.9 液化石油气气瓶间、燃气调压间、燃气锅炉间及油泵间的可燃气体浓度报警装置，应与房间事故通风机联动，并应与燃气供气母管或燃油供油母管的总切断阀联动；设有防灾中心时，应将信号传至防灾中心。</p> <p>11.1.10 锅炉房集中控制室、锅炉燃烧器、制粉系统、锅筒水位、除氧器水位、炉后区域、输煤系统、油管区、燃气调压装置区，其他重要设备区域、无人值班的辅助车间以及锅炉房区域内需监视的部位，宜设置工业电视摄像头；监视柜及显示屏宜设在集中控制室。</p> |

(六) 热力工程——给排水专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| 1 | 给水系统 | <p>《锅炉房设计标准》GB 50041-2020</p> <p>15.4.2 煤场（库）和灰渣场应设有防止粉尘飞扬的洒水设施和防止煤屑和灰渣被冲走以及积水的设施，煤场尚应设置消除煤堆自燃用的给水点。</p> <p>15.4.3 化学水处理的贮存酸、碱设备处应有人身和地面沾溅后简易的冲洗措施。</p> <p>15.4.5 锅炉房冷却用水量大于或等于 $8\text{m}^3/\text{h}$ 时，应循环使用。</p> |
| 2 | 排水系统 | <p>《锅炉房设计标准》GB 50041-2020</p> <p>15.4.6 采用水力清扫的输煤系统建筑物，以及锅炉房操作层、出灰层和水泵间等地面，应有排水措施，且排水应收集处理。</p> <p>16.3.3 湿式除尘脱硫装置、水力除灰渣系统和锅炉清洗废水应经过沉淀、重复利用或中和处理达标后排放，锅炉排污水宜回收利用或降温至 40°C 以下排放，软化或除盐水处理酸、碱废水应经过中和处理达标后排放。</p> <p>16.3.4 油罐清洗废水和液化石油气残液不得直接排放，油罐区应设置排水沟和隔油池，液化石油气残液应进行相应处理。</p> <p>16.3.5 煤场和灰渣场应设置防止煤屑和灰渣冲走和积水的设施，积水处理排放应符合本标准第 16.3.1 条的要求，同时，应设有防止煤灰水渗漏对地下水、饮用水源污染的措施。</p> |
| 3 | 消防系统 | <p>《建筑设计防火规范》（2018 年版） GB 50016-2014</p> <p>5.4.12 燃油或燃气锅炉、油浸变压器、充有可燃油的</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>高压电容器和多油开关等，宜设置在建筑物外的专用房间内；确需贴邻民用建筑布置时，应采用防火墙与所贴邻的建筑分隔，且不应贴邻人员密集场所，该专用房间的耐火等级不应低于二级；确需布置在民用建筑内时，不应布置在人员密集场所的上一层、下一层或贴邻，并应符合下列规定：</p> <p>8 应设置与锅炉、变压器、电容器和多油开关等的容量及建筑规模相适应的灭火设施，当建筑内其他部位设置自动喷水灭火系统时，应设置自动喷水灭火系统。</p> <p>5.4.13 布置在民用建筑内的柴油发电机房应符合下列规定：</p> <p>6 应设置与柴油发电机容量和建筑规模相适应的灭火设施，当建筑内其他部位设置自动喷水灭火系统时，机房内应设置自动喷水灭火系统。</p> |

（七）热力工程——通风专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| 1 | 通风系统 | <p>《建筑设计防火规范》（2018 年版） GB 50016-2014</p> <p>9.3.16 燃油或燃气锅炉房应设置自然通风或机械通风设施。燃气锅炉房应选用防爆型事故排风机。当采取机械通风时，机械通风设施应设置导除静电的接地装置，通风量应符合下列规定：</p> <p>1 燃油锅炉房的正常通风量应按换气次数不少于 3 次/h 确定，事故排风量应按换气次数不小于 6 次/h 确定；</p> <p>2 燃气锅炉房的正常通风量应按换气次数不小于 6 次/h 确定，事故排风量应按换气次数不小于 12 次/h 确定。</p> <p>《锅炉房设计标准》GB 50041-2020</p> <p>15.3.2 锅炉间、凝结水箱间、水泵间和油泵间等房间的余热宜采用有组织的自然通风排除；当自然通风不能满足要求时，应设置机械通风。</p> <p>15.3.7 设在其他建筑物内的燃油、燃气锅炉房的锅炉间，应设置独立的送排风系统，其通风装置应防爆，通风量必须符合下列规定：</p> <p>1 锅炉房设置在首层时，对采用燃油作燃料的，其正常换气次数每小时不应少于 3 次，事故换气次数每小时不应少于 6 次；对采用燃气作燃料的，其正常换气次数每小时不应少于 6 次，事故换气次数每小时不应少于 12 次；</p> <p>2 锅炉房设置在半地下或地下室时，其正常换气次数每小时不应少于 6 次，事故换气次数每小时不应少于 12 次；</p> <p>3 锅炉房设置在地下或地下室时，其换气次数每小</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>时不应少于 12 次；</p> <p>4 送入锅炉房的新风量必须大于锅炉房每小时 3 次的换气量；</p> <p>5 送入控制室的新风量应按最大班操作人员计算。</p> <p>15.3.8 燃气调压间等有爆炸危险的房间，应有每小时不少于 6 次的换气量；当自然通风不能满足要求时，应设置机械通风装置，并应设每小时换气不少于 12 次的事故通风装置；通风装置应防爆。</p> <p>15.3.9 油泵间和贮存闪点小于或等于 45℃ 的易燃优品的地下油库，除采用自然通风外，应设置机械通风装置，每小时换气不应小于 6 次/h，事故排风换气不应小于 12 次/h；计算换气量时，房间高度可按 4m 计算；环境温度或燃油运行温度大于或等于燃油闪点的油泵间和易燃油库的通风装置应防爆。</p> <p>15.3.10 机械通风房间内的吸风口的位置应按下列规定设置：</p> <p>1 当燃气或油气的相对密度小于或等于 0.75 时，吸风口位置宜设置在上部区域，吸风口上边缘至顶棚平面或屋顶的距离不应大于 0.1m；</p> <p>2 当燃气或油气的相对密度大于 0.75 时，吸风口位置宜设置在下部区域，吸风口下边缘至地板距离不应大于 0.3m。</p> |
| 2 | 其 他 | 其他同给水工程。 |

十一 风景园林工程

(一) 风景园林工程——园林专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| 1 | 基本规定 | <p>《公园设计规范》GB 51192-2016</p> <p>3.3.1 公园用地面积及用地比例应按表 3.3.1 的规定进行统计。</p> <p>3.5.1 公园设施项目的设置,应符合表 3.5.1 的规定。</p> <p>3.5.4 休息座椅的设置应符合以下规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 容纳量应按游人容量的 20%~30%设置; 2 应考虑游人需求合理分布; 3 休息座椅旁应设置轮椅停留位置,其数量不应小于休息座椅的 10%。 <p>3.5.5 垃圾箱设置应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 垃圾箱的设置应与游人分布密度相适应,并应设计在人流集中场地的边缘、主要人行道路边缘及公用休息座椅附近。 <p>3.5.7 公园内的用火场所应设置消防设施,建筑物的消防设施应依据建筑规模进行设置。</p> <p>《城市绿地设计规范》(2016 年版) GB 50420-2007</p> <p>3.0.13 城市开放绿地应按游人行为规律和分布密度,设置座椅、废物箱和照明等服务设施。</p> <p>《城市道路绿化设计标准》CJJ/T 75-2023</p> <p>3.0.1 道路绿化设计应与城市道路的功能等级相适应,应符合表 3.0.1 的规定。</p> <p>3.0.3 城市道路绿化应注重遮阴,人行道与非机动车</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>道的道路绿化覆盖率不应小于 80%。</p> <p>3.0.5 道路绿化不得影响通行安全，并应符合下列规定：</p> <p>2 被人行横道或道路出入口断开的分车绿带，其端部绿化设计应满足停车视距要求，长度应根据道路设计速度确定，端部停车视距内不得种植影响驾驶员安全视线的植物；</p> <p>3 停车场出入口视距三角形范围内不得种植影响驾驶员安全视线的植物；</p> <p>4 当立体交叉合流处应种植低矮地被植物以保证视线通畅；</p> <p>5 立体交叉匝道平曲线内侧应采用通透式配置。</p> <p>3.0.7 道路绿化设计应保证树木正常生长必需的立地条件与生长空间，与相关设施相统筹，应符合下列规定：</p> <p>1 道路绿化配置应与道路照明、交通标志、交通信号灯、安防监控等交通安全和管理设施相协调；</p> <p>2 道路绿化植物应避让无障碍设施，不应影响无障碍通行；</p> <p>3 道路绿化乔木枝干与地上杆线之间、植物种植点位与地下管线管廊之间应保持安全距离；</p> <p>4 道路绿化配置不应影响地下建(构)筑物出入口、管线管廊及其地上附属设施的正常使用；</p> <p>5 新建、改扩建交通、市政等设施应避让现有道路绿化树木。</p> <p>3.0.8 道路绿化植物生长区土壤应与周围实土相接，行道树种植位置下方不得有不透水层。种植土壤应疏松、肥沃，盐渍化土壤应先行改良。城市道路绿化栽植土壤质量应符合表 3.0.8-1 的规定；城市道路绿化栽植土壤有效土层厚度应符合表 3.0.8-2 的规定。</p> <p>3.0.9 道路绿化地面的坡向、坡度应与道路路面排水</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>相协调，并与城市排水系统相结合，应避免绿地内长期积水或水土流失。</p> <p>3.0.10 道路绿化设计应与海绵城市建设统筹考虑，综合植物生长和径流污染控制等因素科学组织绿地雨水径流，促进源头减排，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 新建道路绿地海绵设施应与绿地同步建设； 2 改扩建道路绿地增加海绵设施时，应科学确定土壤下渗率，并应明确土壤改良和渗排设施建设要求； 3 含有融雪剂的融雪水不得排入道路绿地； 5 暴雨后绿地和树池内连续积水时间不得超过24h。 <p>3.0.12 植物栽植密度应适宜，避免过密栽植影响植物生长。</p> <p>3.0.13 道路绿地应采取节水灌溉措施。古树名木不得使用再生水灌溉。</p> |
| 2 | 总体设计 | <p>《公园设计规范》GB 51192-2016</p> <p>4.1.5 公园设计不应填埋或侵占原有湿地、河湖水系、滞洪或泛洪区及行洪通道。</p> <p>4.1.10 在保留的地下管线和工程设施附近进行设计时，应提出对原有物的保护措施和施工要求。</p> <p>4.2.6 水系设计应根据水源和现状地形等条件，确定各类水体的形状和使用要求。使用要求应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 游船码头的位置和航道水深要求； 2 水生植物种植区的种植范围和水深要求； 3 水体的水量、水位和水流流向； 4 水闸、进出水口、溢流口及泵房的位置。 <p>4.2.9 停车场的布置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 机动车停车场的出入口应有良好的视野，位置 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>应设于公园出入口附近,但不应占用出入口内外游人集散广场;</p> <p>2 地下停车场应在地上建筑及出入口广场用地范围下设置;</p> <p>3 机动车停车场的出入口距离人行过街天桥、地道和桥梁、隧道引道应大于 50m,距离交叉路口应大于 80m;</p> <p>4 机动车停车场的停车位 50 个~300 个时,出入口不应少于 2 个;大于 300 个时,出口和入口应分开设置,两个出入口之间的距离应大于 20m;</p> <p>5 停车场在满足停车要求的条件下,应种植乔木或采取立体绿化的方式。</p> <p>4.2.11 园路布局应符合下列规定:</p> <p>2 通行养护管理机械或消防车的园路宽度应与机具、车辆相适应;</p> <p>3 供消防车取水的天然水源和消防水池周边应设置消防车道;</p> <p>4 生产管理专用路宜与主要游览路分别设置。</p> <p>4.2.12 游憩设施场地的布置应符合下列规定:</p> <p>2 游人大量集中的场地应与主园路顺畅连接,并便于集散;</p> <p>3 安静休息区与喧闹区之间应利用地形或植物进行隔离;</p> <p>4.2.15 管理用房和厕所的位置,应隐蔽又方便使用。</p> <p>4.2.16 公园内建筑物与穿越公园架空电力线路的安全距离应符合下列规定:</p> <p>1 建筑物与架空电力线路导线之间的最小垂直距离(在导线最大计算弧垂情况下)应符合表 4.2.16-1 规定的数值。</p> <p>2 建筑物与架空电力线路导线之间的最小水平距</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|--------------|---|
| | | <p>离(在最大计算风偏情况下)应符合表 4.2.16-2 规定的数值。</p> <p>4.2.19 公园内连续植被面积大于 100hm 时,应对防火安全作出设计。</p> <p>4.2.21 电气、给水排水、通信工程的配套设施、垃圾中转站及绿色垃圾处理站等应设在隐蔽地带。</p> <p>4.3.1 竖向控制应提出公园内地形的控制高程和主要景物的高程,并应符合本规定。</p> <p>4.3.2 竖向控制应对下列内容作出规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 山顶或坡顶、坡底标高; 2 主要挡土墙标高; 3 最高水位、常水位、最低水位标高; 4 水底、驳岸顶部标高; 5 园路主要转折点、交叉点和变坡点标高,桥面标高; 6 公园各出入口内、外地面标高; 7 主要建筑的屋顶、室内和室外地坪标高; 8 地下工程管线及地下构筑物的埋深; 9 重要景观观点的地面标高。 <p>4.3.3 公园地面与架空电力线路导线的最小垂直距离应符合表 4.3.3 规定的数值。</p> |
| 3 | 竖 向 及 地 形 | <p>《公园设计规范》GB 51192-2016</p> <p>5.1.1 地形高程设计应以总体设计所确定的各控制点的高程为依据。</p> <p>5.2.1 土方工程设计应进行土方量计算。</p> <p>5.2.2 人工堆土改造地形应保证山体稳定和周围设施的安全,安全措施应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应对种植土层下的填充土提出土粒径和压实系数要求。填充土应分层夯填或碾压密实,压实系数为 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|---------|--|
| | | <p>0.90~0.93。地形上设计有建筑物时，局部填充土指标应符合建筑基础要求。</p> <p>3 应验算堆土对周边已有的建(构)筑物的影响，必要时应采取地基加固等有效措施，确保不产生安全隐患。</p> <p>5.2.3 土方工程设计应采取利用原表层栽植土的措施，同时提出区域内原土的保护、保育以及恢复改良的措施。</p> <p>5.3.1 水体的进水口、排水口、溢水口及闸门的标高，应保证适宜的水位，并满足调蓄雨水和泄洪、清淤的需要。</p> <p>5.3.5 以雨水作为补给水的水体，在滨水区应设置水质净化及消能设施，防止径流冲刷和污染。</p> <p style="text-align: center;">《城市绿地设计规范》（2016年版） GB 50420-2007</p> <p>4.0.4 对原地表层适宜栽植的土壤，应加以保护并有效利用。</p> <p>4.0.9 绿地中的水体应有充足的水源和水量。</p> <p>4.0.13 水体应以原土构筑池底并采用种植水生植物、养鱼等生物措施，促进水体自净。若遇漏水，应设防渗漏设施。</p> <p>4.0.14 水体的驳岸、护坡，应确保稳定、安全。</p> |
| 4 | 园路及铺装场地 | <p style="text-align: center;">《公园设计规范》GB 51192-2016</p> <p>6.1.3 园路宽度应根据通行要求确定，并应符合表6.1.3的规定。</p> <p>6.1.4 园路平面线形设计应符合下列规定：</p> <p>4 通行机动车的主路，其最小平曲线半径应大于12m。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>6.1.5 园路纵断面设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 主路不应设台阶。 2 主路、次路纵坡宜小于 8%，同一纵坡坡长不宜大于 200m；山地区域的主路、次路纵坡应小于 12%，超过 12%应作防滑处理；积雪或冰冻地区道路纵坡不应大于 6%。 3 支路和小路，纵坡宜小于 18%；纵坡超过 15%路段，路面应作防滑处理；纵坡超过 18%，宜设计为梯道。 4 与广场相连接的纵坡较大的道路，连接处应设置纵坡小于或等于 2.0%的缓坡段。 <p>6.1.6 园路横坡最大不应超过 4.0%。</p> <p>6.1.7 梯道设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 台阶踏步数不应少于 2 级； 2 纵坡大于 50%的梯道应作防滑处理，并设置护栏设施； <p>6.1.8 园路在地形险要的地段应设置安全防护设施。</p> <p>6.1.9 通往孤岛、山顶等卡口的路段，应设通行复线；条件不具备时，应加宽会车段路面。应根据路段行程及通行难易程度，适当设置供游人短暂休息的场所及护栏设施。</p> <p>6.1.11 园路的路基设计应根据使用功能提出填料选择、压实系数、强度要求、边坡要求等，还应考虑路基排水、路基防护等内容。遇软弱及特殊路基，应作特殊处理。</p> <p>6.1.13 公园游人出入口宽度应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 单个出入口的宽度不应小于 1.8m； 2 举行大规模活动的公园应另设紧急疏散通道。 <p>6.2.4 铺装场地内树木成年期根系伸展范围内的地</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>面，应采用透水、透气性铺装。</p> <p>6.2.6 儿童活动场地不应采用锐利的路缘石。</p> <p>6.2.8 演出场地应有方便观赏的适宜坡度和观众席位。</p> <p>《房屋建筑和市政基础设施工程危及生产安全施工工艺、设备和材料淘汰目录（第一批）》</p> <p>淘汰材料不得用于新建和维修广场、停车场、人行步道、慢行车道。淘汰材料包括光面混凝土路面砖、光面天然石板、光面陶瓷砖、光面烧结路面砖等防滑性能差的路面板（砖）。</p> |
| 5 | 土 壤 | <p>《绿化种植土壤》CJ/T 340-2016</p> <p>4.1.4 污泥、淤泥等不应直接作为绿化种植土壤，应清除建筑垃圾。</p> <p>4.2.1 用于一般绿化种植的土壤应符合本规定中PH、含盐量、有机质、质地和入渗率5项主控技术的规定。</p> <p>4.2.3 绿地用于雨水调蓄或净化，其土壤入渗率应在10mm/h~360mm/h之间。</p> <p>《园林绿化工程盐碱地改良技术标准》CJJ/T 283-2018</p> <p>4.3.2 降低地下水位采用的暗管排盐措施应符合下列规定：</p> <p>4 主排盐沟方向每隔50.0m~100.0m应设集水井；集水井底面应低于主排盐沟底0.5m；集水井顶面应高于地表0.1m，并应设置安全井盖。</p> <p>4.3.5 当厚度在0cm~10cm的表层土壤含盐量大于10g/kg时，应清除表层盐土。</p> <p>4.3.6 滨海吹填土应按照表4.1.3的规定掺拌改良土</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>壤结构，并应实施土壤洗盐。</p> <p>4.3.7 苏打碱化土的改良应符合下列规定：</p> <p>1 工程基址应利用干湿、冻融季节交替，深耕晒垡至种植层深度；土壤容重应小于 $1.4\text{g}/\text{cm}^3$，总孔隙应大于 35%。</p> <p>2 苏打碱化土应按照表 4.1.4 的规定改良土壤。</p> <p>4.3.8 生态绿化工程应按照表 4.1.5 的规定改良土壤。</p> <p>4.3.9 当土壤容重大于 $104\text{g}/\text{cm}^3$，总孔隙度小于 35%，应采用深耕晒垡和掺拌改土措施进行土壤结构改良。</p> <p>4.3.10 当土壤含盐量大于 $3\text{g}/\text{kg}$，应在基址内采用围埝蓄水分次洗盐，每次蓄水深度 $10\text{cm}\sim 20\text{cm}$，淋洗 2 次~3 次。</p> <p>4.3.11 当土壤 pH 值大于 8.5，碱化度 (ESP) 大于 10% 时，应采取化学改良措施改土降碱。化学改良的施工方法可按表 4.1.4 的规定执行。</p> |
| 6 | 种植 | <p>《公园设计规范》GB 51192-2016</p> <p>7.1.3 植物配置应注重植物景观和空间的塑造，并应符合下列规定：</p> <p>2 孤植树、树丛或树群至少应有一处欣赏点。</p> <p>7.1.4 植物配置应考虑管理及使用功能的需求，并应符合下列要求：</p> <p>1 应合理预留养护通道；</p> <p>7.1.9 对具有地下横走茎的植物应设隔挡设施。</p> <p>7.1.13 游人通行及活动范围内的树木，其枝下净空应大于 2.2m。</p> <p>7.1.15 露天演出场观众席范围内不应种植阻碍视线的植物。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>7.1.17 园路两侧的种植应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 乔木种植点距路缘应大于 0.75m； 2 植物不应遮挡路旁标识； 3 通行机动车辆的园路，两侧的植物应符合下列规定： <ol style="list-style-type: none"> 1) 车辆通行范围内不应有低于 4.0m 高度的枝条； 2) 车道的弯道内侧及交叉口视距三角形范围内，不应种植高于车道中线处路面标高 1.2m 的植物，弯道外侧宜加密种植以引导视线； 3) 交叉路口处应保证行车视线通透，并对视线起引导作用。 <p>7.2.1 苗木控制应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应规定苗木的种名、规格和质量，包括胸径或地径、分枝点高度、分枝数、冠幅、植株高度等； 3 对整形植物应提出修整后的植株高度要求； 4 对特殊造型植物应提出造型要求。 <p>7.2.2 苗木种类的选择应考虑区域立地条件和养护管理条件，以适生为原则，并符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应以乡土植物为主，慎用外来物种； 2 应调查区域环境特点，选择抗逆性强的植物。 <p>7.2.3 苗木种类的选择应考虑栽植场地的特点，并符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 林下的植物应具有耐阴性，其根系不应影响主体乔木根系的生长； 3 攀缘植物种类应根据墙体等附着物情况确定； 5 有雨水滞蓄净化功能的绿地，应根据雨水滞留时间，选择耐短期水淹的植物或者湿生、水生植物； 6 滨水区应根据水流速度、水体深度、水体水质控制目标确定植物种类。 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>7.2.4 游人正常活动范围内不应选用危及游人生命安全的有毒植物。</p> <p>7.2.5 游人正常活动范围内不应选用枝叶有硬刺和枝叶形状呈尖硬剑状或刺状的植物。</p> <p>《城市道路绿化设计标准》CJJ/T 75-2023</p> <p>4.3.1 行道树绿带种植应保证连续遮阴。</p> <p>4.3.2 行道树种植株距应根据树种的青壮年期冠幅确定，最小种植株距宜为 6.0m，冠幅较小的乔木种植株距可为 4m。行道树种植点可根据路灯等设施适当调整，乔木与路灯最小距离不应小于 2.0m。</p> <p>4.3.3 行道树进入人行道或非机动车道路面的枝下净高不应小于 2.5m，进入机动车道路面的枝下净高不应小于 4.5m。</p> <p>4.3.4 行道树绿带净宽度不宜小于 1.5m；表面根系发达的行道树宜采用连续树池，净宽度不宜小于 2.0m。</p> <p>4.3.5 在人流量大的路段，树池应覆盖树池算子。</p> <p>5.1.1 交通岛绿地在行车安全视距范围内应采用通透式配置。</p> <p>5.1.2 导向岛内植物配置应以低矮灌木和地被植物为主。</p> <p>5.2.3 停车位周围种植的乔木枝下高度应符合 5.2.3 的规定。</p> <p>7.1.1 在分车绿带和行道树绿带上方确需设置架空电线时，应保证架空线安全距离外有不小于 9m 的树木生长空间。</p> <p>7.2.1 地下管线外缘与绿化树木之间的最小水平距离应符合本规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-------------|---|
| | | <p align="center">《城市绿地设计规范》（2016 年版） GB 50420-2007</p> <p>5.0.1 种植设计应以绿地总体设计对植物布局的要求为依据，并应优先选择符合当地自然条件的适生植物。</p> <p>5.0.2 设有生物滞留设施的城市绿地，应栽植耐水湿的植物。</p> <p>5.0.3 种植设计中当选用外界引入新植物种类(品种)时，应避免有害物种入侵。</p> <p>5.0.4 设计复层种植时，上下层植物应符合生态习性要求，并应避免相互产生不良影响。</p> <p>5.0.5 应根据场地气候条件、土壤特性选择适宜的植物种类及配置模式。</p> <p>5.0.8 种植设计应以乔木为主，并以常绿树与落叶树相结合，速生树与慢长树相结合，乔、灌、草相结合，使植物群落具有良好的景观与生态效益。</p> <p>5.0.9 基地内原有生长较好的植物，应予保留并组合成景。新配植的树木应与原有树木相互协调，不得影响原有树木的生长。</p> <p>5.0.13 屋顶绿化应根据屋面及建筑整体的允许荷载和防渗要求进行设计，不得影响建筑结构安全及排水。</p> <p>5.0.14 屋顶绿化的土壤应采用轻型介质，其底层应设置性能良好的滤水层、排水层和防水层。</p> <p>5.0.15 屋顶绿化乔木栽植位置应设在柱顶或梁上，并采取抗风措施。</p> <p>5.0.16 屋顶绿化应选择喜光、抗风、抗逆性强的植物。</p> |
| 7 | 配套设施、标识系统及建 | <p align="center">《公园设计规范》GB 51192-2016</p> <p>6.3.1 园桥应根据公园总体设计确定通行、通航所需</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|--------|--|
| | (构) 筑物 | <p>尺度, 并提出造景、观景等项具体要求。</p> <p>6.3.2 园桥桥下净空应考虑桥下通车、通船及排洪需求。</p> <p>6.3.3 管线通过园桥时应考虑管道的隐蔽、安全和维修等问题。</p> <p>6.3.5 非通行车辆的园桥, 活荷载标准值取值应符合下列规定:</p> <p>1 桥面均布荷载应按 4.5kN/m^2 取值;</p> <p>2 计算单块人行桥板时应按 5.0kN/m^2 的均布荷载或 1.5kN 的竖向集中力分别验算并取其不利者。</p> <p>6.3.6 非通行车辆的园桥应有阻止车辆通过的设施。</p> <p>7.3.4 厕所应设防滑地面, 宜采用脚踏式或感应式节水水龙头。</p> <p>7.3.5 厕所的污水不得直接排入江河湖海或景观水体, 必须经净化处理达标后浇灌绿地, 或排入市政污水管道。</p> <p>7.4.1 城市开放绿地应按游人流量、观景、避风向阳、庇荫、遮雨等因素合理设置园椅或座凳, 其数量可根据游人量调整, 宜为 $20\sim 50$ 个/ha。</p> <p>7.4.2 城市开放绿地的休息座椅旁应按不小于 10% 的比例设置轮椅停留位置。</p> <p>7.4.3 城市绿地内应设置废物箱分类收集垃圾, 在主干路上每 100m 应设 1 个以上, 游人集中处适当增加。</p> <p>8.1.5 建筑物的层数与高度应符合下列规定:</p> <p>3 室内净高不应小于 2.4m, 亭、廊、敞厅等的檐子高度应满足游人通过或赏景的要求。</p> <p>8.1.6 台阶踏步数不应少于 2 级。</p> <p>8.1.7 亭、廊、敞厅等的吊顶应采用防潮材料。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>8.1.8 建筑物供游人坐憩之处，不应采用粗糙饰面材料，也不应采用易刮伤肌肤和衣物的构造。</p> <p>8.1.10 严寒和寒冷地区经常有人员长期停留的建筑物内，应设置供暖设施。</p> <p>8.1.11 供暖通风设备所产生的气体污染物和噪声对环境的影响应符合下列规定：</p> <p>1 餐饮建筑厨房油烟的最高允许排放浓度为 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$。</p> <p>8.2.1 各种安全防护性、装饰性和示意性护栏不应采用带有尖角、利刺等构造形式。</p> <p>8.2.2 防护护栏其高度不应低于 1.05m；设置在临空高度 24m 及以上时，护栏高度不应低于 1.10m。</p> <p>8.2.3 儿童专用活动场所的防护护栏必须采用防止儿童攀登的构造，当采用垂直杆件作栏杆时，其杆间净距不应大于 0.11m。</p> <p>8.3.3 素土驳岸应符合下列规定：</p> <p>1 岸顶至水底坡度小于 45° 时应采用植被覆盖；坡度大于 45° 时应有固土和防冲刷的技术措施；</p> <p>2 地表径流的排放口应采取工程措施防止径流冲刷。</p> <p>8.3.4 人工砌筑或混凝土浇筑的驳岸应符合下列规定：</p> <p>2 消防车取水点处的驳岸设计应考虑消防车满载时产生的附加荷载；</p> <p>8.4.2 假山和置石设计应对石料提出大小、色彩、质地、纹理等要求，对置石的石料还应提出形状要求。</p> <p>8.4.3 叠山和利用山石的各种造景，应统一考虑安全、护坡、登高、隔离等各种功能要求。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>8.4.4 叠山应与已有建(构)筑物保持一定的距离,如紧邻建(构)筑物时应保证不影响其地基基础及上部结构的安全。</p> <p>8.4.6 置石应保持重心垂直,注重整体性和稳定性。</p> <p>8.4.7 游人进出的山洞,应有采光、通风、排水的措施,并应保证通行安全。</p> <p>8.4.8 衔接或悬挑的山石,相接部分结构应牢固。</p> <p>8.5.1 挡土墙的材料、形式应根据公园用地的实际情况经过结构设计确定。</p> <p>8.5.3 挡土墙墙后填料表面应设置排水良好的地表排水措施,墙体应设置排水孔,排水孔的直径不应小于50mm。</p> <p>8.5.4 挡土墙应设置变形缝,设置间距不应大于20m;当墙身高度不一、墙后荷载变化较大或地基条件较差时,应采用较小的变形缝间距。</p> <p>8.5.5 挡土墙与建筑物、构筑物连接处应设置沉降缝。</p> <p>8.5.6 当挡土墙上方布置有水池等可能造成渗水的设施时,挡土墙的排水措施应加强。</p> <p>8.5.7 可能发生滑坡或泥石流的区域的挡土墙应特殊处理。</p> <p>8.6.3 幼儿和学龄儿童使用的游戏设施,应分别设置。</p> <p>8.6.7 戏水池的设计应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 老旧水池修补堵漏时不应采用有毒、有害的防水和装饰材料; 2 儿童戏水池最深处的水深不应超过35m; 3 池壁装饰材料应平整、光滑且不易脱落; 4 池底应有防滑措施。 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>8.6.8 未采用安全低电压供电的水景水池应设计阻挡设施，防止游人进入。</p> <p>8.6.9 游戏沙坑选用沙材应安全、卫生，沙坑内不应积水。</p> |

(二) 风景园林工程——给排水专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-------|---|
| 1 | 一般性条文 | 给排水专业一般性条文的通用条款,可参见给水工程和排水工程的同专业的内容。 |
| 2 | 给排水 | <p>《城市绿地设计规范》(2016年版) GB 50420-2007</p> <p>7.3.5 厕所的污水不得直接排入江河湖海或景观水体,必须经净化处理达标后浇灌绿地,或排入市政污水管道。</p> <p>8.1.4 绿化灌溉给水管网从地面算起最小服务水压应为 0.1MPa,当绿地内有堆山和地势较高处需供水,或所选用的灌溉喷头和洒水栓有特定压力要求时,其最小服务水压应按实际要求计算。</p> <p>8.1.4 景观水池应有补水管、放空管和溢流管。当补水管的水源为自来水时,应有防止给水管被回流污染的措施。</p> <p>《公园设计规范》GB 51192-2016</p> <p>4.2.21 电气、给排水、通信工程的配套设施、垃圾中转站及绿色垃圾处理站等应设在隐蔽地带。</p> <p>9.1.2 给水系统应采用节水型器具,并配置必要的计量设备。</p> <p>9.1.7 人工水体和喷泉水景应采取有效的水质控制措施。</p> <p>9.1.8 人工水体和喷泉水景的水源水质应符合本条文规定。</p> <p>3 高压人工造雾系统水源及出水水质,应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的要求;</p> <p>4 游人可接触的喷泉初次充水和使用过程中补充</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>水水质应 满足现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的要求；</p> <p>9.1.9 人工水体和喷泉水景的水应循环重复利用。</p> <p>9.2.1 新建公园排水系统应采用雨污分流制排水。</p> <p>9.2.6 公园门区、游人集中场所、重要景观点和主要道路，应做有组织排水。</p> <p>9.2.8 生活污水的排放应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 不应直接地表排放、排入河湖水体或渗入地下； 2 生活污水经化粪池处理后排入城市污水系统，水质应符合现行行业标准《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962 的有关规定； 3 当公园外围无市政管网时，应自建污水处理设施，并应达标排放。 <p>《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019</p> <p>3.12.4 水景工程循环水泵宜采用潜水泵，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应直接设置于水池底； 2 娱乐性水景的供人涉水区域，不应设置水泵； 4 循环水泵流量和扬程应按所选喷头形式、喷水高度、喷嘴直径和数量，以及管道系统水头损失等经计算确定； 5 娱乐性水景的供人涉水区域，因景观要求需要设置水泵时，水泵应干式安装，不得采用潜水泵，并采取可靠的安全措施。 <p>3.12.5 当水景水池采用生活饮用水作为补充水时，应采取防止回流污染的措施，补水管上应设置用水计量装置。</p> <p>3.12.6 有水位控制和补水要求的水景水池应设置补充水管、溢流管、泄水管等管道。在水池的周围宜设排水设施。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| 3 | 水 体 | <p>《城市绿地设计规范》（2016 年版） GB 50420-2007</p> <p>8.2.2 污水不得直接排入水体，必须经处理达标后排入。</p> <p>8.2.4 化工厂、传染病医院、油库、加油站、污水处理厂等附属绿地以及垃圾填埋场等其他绿地，不应采用雨水下渗减排的方式。</p> <p>8.2.5 绿地宜利用景观水体、雨水湿地、渗管/渠等措施就地储存雨水，应用于绿地灌溉、冲洗和景观水体补水，并应符合本条文规定。</p> <p>《公园设计规范》GB 51192-2016</p> <p>5.3.4 淤泥底水体近岸应有防护措施。</p> <p>5.3.5 以雨水作为补给水的水体，在滨水区应设置水质净化及消能设施，防止径流冲刷和污染。</p> <p>《民用建筑节能设计标准》GB 50555-2010</p> <p>5.1.6 中水、雨水不得用于生活饮用水及游泳池等用水。</p> <p>5.1.14 观赏性景观环境用水应优先采用雨水、中水、城市再生水及天然水源等。</p> |
| 4 | 灌 溉 | <p>《节水灌溉工程技术标准》GB/T 50363-2018</p> <p>3.2.5 节水灌溉工程设计应符合本条文规定。</p> <p>7.1.2 采取管道输水的工程，管材选择应符合下列规定：</p> <p>2 管材的允许工作压力应不小于水击时产生的最大压力；</p> <p>3 塑料管材允许工作压力不应低于管道设计工作压力的 1.5 倍。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>7.1.4 规模大、地形条件复杂的管网系统，应采取压力调节措施。</p> <p>7.3.5 在高寒地区给水栓和出水立管应有防冻保护措施。</p> <p>《灌溉与排水工程设计标准》GB 50288-2018</p> <p>6.7.1 灌溉输水管道布置应符合下列规定：</p> <p>6 固定管道宜埋在地下，易损管材应埋在地下。管顶覆土厚度应满足最大耕作深度要求，不应小于0.7m，并应在冻土层以下。</p> <p>7 铺设在地面上直径大于100mm的固定管道，应在拐弯处设置镇墩。镇墩尺寸应通过计算确定，基地深度应置于冻土层以下不小于0.3m。岩基上镇墩应加锚杆。两个镇墩之间的管道应设置伸缩节或柔性接头。管道悬空段应经分析计算设置支墩。</p> <p>11 灌溉输水管道与下游渠系连接处应设防冲刷措施。</p> <p>《喷灌工程技术规范》GB/T 50085-2007</p> <p>3.2.5 当水源的天然来水过程不能满足喷灌用水量要求时，应建蓄水工程。</p> <p>3.2.6 喷灌水质应符合现行国家标准《农田灌溉水质标准》GB5084的规定。</p> <p>4.1.1 以地下水为水源的灌溉工程其灌溉设计保证率不应低于90%，其他情况下喷灌工程灌溉设计保证率不应低于85%。</p> <p>4.2.5 喷灌系统中喷头的工作压力应符合下列要求：</p> <p>1 设计喷头工作压力均应在该喷头所规定的压力范围内。</p> <p>2 任何喷头的实际工作压力不得低于设计喷头工作压力的90%。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>3 同一条支管上任意两个喷头之间的工作压力差应在设计喷头工作压力的 20%以内。</p> <p>4.2.6 喷灌系统中压力变化较大时,应划分压力区域,并分区进行设计。</p> <p>5.3.1 遇本条文规定的情况时,应进行水锤压力验算。</p> <p>5.3.2 遇下列情况时,管道应采取相应的水锤防护措施:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 水锤压力超过管道试验压力。 2 水泵最高反转转速超过额定转速 1.25 倍。 3 管道水压接近气化压力。 <p>6.3.1 各级管道的首端应设置开关阀。</p> <p>6.3.2 在管道起伏的高处应设置进排气装置,进排气装置的进气和排气量应能满足该管段进气和排气的要求。</p> <p>6.3.3 当管道过长或压力变化过大时,应在适当部位设置节制阀或压力调节装置,压力调节装置的输出压力范围应满足喷灌系统设计工作压力要求。</p> <p>6.3.4 各级管道首端和管道压力变化较大的部位应设置测压点,所选压力表的最大量程应与喷灌系统设计工作压力相匹配,并不得小于测压点可能出现的最高压力。</p> <p>6.6.2 当灌区土地开阔且位于雷电多发地区时,自动控制系统应具有防雷电措施。</p> <p>6.6.3 年降水量较大的地区,自动控制系统宜具有遇雨延时灌水功能。</p> <p>6.6.4 电磁阀工作电压必须为安全电压。</p> <p>7.3.4 对刚性连接的硬质管道,应设伸缩装置。</p> <p>《民用建筑节能设计标准》GB 50555-2010</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>4.4.1 浇洒系统水源应满足下列要求：</p> <p>1 应优先选择雨水、中水等非传统水源。</p> <p>2 水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用景观环境用水水质》GB/T18921 和《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920 的规定。</p> <p>4.4.2 绿化浇洒应采用喷灌、微灌等高效节水灌溉方式。应根据喷灌区域的浇洒管理形式、地形地貌、当地气象条件、水源条件、绿地面积大小、土壤渗透率、植物类型和水压等因素，选择不同类型的喷灌系统。</p> |

(三) 风景园林工程——电气专业

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-------|---|
| 1 | 一般性条文 | 电气专业一般性条文的通用条款,可参见给水工程的专业内容。 |
| 2 | 计算书 | 电气设计应有计算书,如用软件计算,则应注明软件版本。应满足《市政公用工程设计文件编制深度规定(2013年版)》中景观亮化工程初步设计、施工图设计文件编制深度中对景观亮化工程电气负荷计算的相关要求。 |
| 3 | 供电系统 | <p>《公园设计规范》GB51192-2016</p> <p>10.1.1 公园用电负荷,应根据对供电可靠性的要求及中断供电对人身安全和经济损失所造成的影响程度进行分级。公园用电负荷等级划分应符合下列规定:</p> <p>1 大型游园活动场所、电动游乐设施、开放性地下岩洞、应急照明等用电不应低于二级负荷;</p> <p>2 除上述场所外,其余用电均为三级负荷。</p> <p>10.3.3 戏水池和喷水池按其使用性质,水池旁用电设备应装设具有检修隔离功能的开关及控制按钮。</p> <p>《城市绿地设计规范》(2016年版) GB 50420-2007</p> <p>8.3.2 城市绿地用电应为三级负荷,绿地中游人较多的交通广场的用电应为二级负荷;低压配电宜采用放射式和树干式相结合的系统,供电半径不宜超过 0.3km。</p> <p>《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163-2008</p> <p>8.1.3 夜景照明负荷宜采用独立的配电线路供电,照明负荷计算需用系数应取 1,负荷计算时应包括电器附件的损耗。</p> <p>8.1.4 当电压偏差或波动不能保证照明质量或光源寿命时,在技术经济合理的条件下,可采用有载自动调压电力变压器、调压器或专用变压器供电。当采用专用变</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-------|---|
| | | <p>压器供电时,变压器的接线组别宜采用 D, yn-11 方式。</p> <p>8.1.7 当采用三相四线配电时,中性线截面不应小于相线截面 室外照明线路应采用双重绝缘的铜芯导线,照明支路铜芯导线截面不应小于 2.5mm^2。</p> <p>8.1.8 对仅在水中才能安全工作的灯具,其配电回路应加设低水位断电措施。</p> <p>8.1.10 夜景照明系统应安装独立电能计量表。</p> <p>8.1.11 有集会或其他公共活动的场所应预留备用电源和接口。</p> |
| 4 | 光源及灯具 | <p>《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163-2008</p> <p>5.5.4 公园水景照明设计应符合下列要求: 4 光源、灯具及其电器附件必须符合本规范附录 C 规定的水中使用的防护与安全要求,并应便于维护管理。</p> <p>6.1.4 应采用功率损耗低、性能稳定的灯用附件。镇流器按光源要求配置,并应符合相应能效标准的节能评价价值。</p> <p>6.1.6 气体放电灯灯具的线路功率因数不应低于 0.9。</p> <p>7.0.2 光污染的限制应符合本条规定。</p> <p>6.1.3 选用的光源应符合相应光源能效标准,并应达到节能评价价值的要求。</p> <p>《公园设计规范》GB 51192-2016</p> <p>10.4.2 安装在室外的灯具外壳防护等级不应低于 IP54;埋地灯具外壳防护等级不应低于 IP67;水下灯具外壳防护等级不应低于 IP68;室外灯具的接线盒防护等级不应低于 IP54。</p> <p>10.4.4 公园内的室外配电箱应选用防雨型并加锁。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-----------|--|
| | | <p>《城市绿地设计规范》（2016 年版） GB 50420-2007</p> <p>8.3.4 城市绿地中的电气设备及照明灯具不应使用 0 类防触电保护产品。</p> |
| 5 | 夜 照 景 明 | <p>《城市夜景照明设计规范》 JGJ/T 163-2008</p> <p>4.1.3 在照明设计时，应根据环境特征、灯具的防护等级和擦拭次数从表 4.1.3 中选定相应的维护系数。</p> <p>5.1 建筑物的照明设计应符合本章要求。</p> <p>5.2 构筑物 and 特殊景观元素的照明设计应符合本章要求。</p> <p>5.3 商业步行街的照明设计应符合本章要求。</p> <p>5.4 广场的照明设计应符合本章要求。</p> <p>5.5 公园的照明设计应符合本章要求。</p> <p>5.6 广告与标识的照明设计应符合本章要求。</p> <p>《民用建筑电气设计标准》 GB51348-2019</p> <p>10.7.1 景观照明设计应符合国家现行有关标准的规定，并应符合本条规定。</p> |
| 6 | 弱电系统 | <p>《城市夜景照明设计规范》 JGJ/T 163-2008</p> <p>8.2.1 同一照明系统内的照明设施应分区或分组集中控制，应避免全部灯具同时启动。宜采用光控、时控、程控和智能控制方式，并应具备手动控制功能。</p> <p>8.2.2 应根据使用情况设置平日、节假日、重大节日等不同的开灯控制模式。</p> |
| 7 | 设备安装及线路敷设 | <p>《公园设计规范》 GB 51192-2016</p> <p>10.4.3 室外灯具、镇流器箱分线盒(箱)之间的电线(缆)应采用配件齐全的防水防腐型可绕金属软管，两端</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|----------|--|
| | | <p>锁母应与导管配套，安装后不应脱落</p> <p>10.4.4 公园内的室外配电箱应选用防雨型并加锁，配电箱不宜设在低洼易积水处，箱底距地不宜小于 200mm，并应设在非游览地段。</p> <p>10.4.5 公园内电气线路应采用电缆埋地敷设方式。</p> <p>《电力工程电缆设计标准》GB 50217-2018</p> <p>5.3.2 电缆直埋敷设方式应符合本条规定。</p> <p>5.4.3 地中埋设的保护管应满足埋深下的抗压和耐环境腐蚀性的要求。</p> |
| 8 | 视频监控广播系统 | <p>《安全防范工程技术标准》GB50348-2018</p> <p>4.1.3 安全防范工程建设应针对需要防范的风险,按照纵深防护和均衡防护的原则,统筹考虑人力防范能力,协调配置实体防护和(或)电子防护设备、设施,对保护对象从单位、部位和(或)区域、目标三个层面进行防护,且应符合下列规定:</p> <p>2 出入口的防护应符合下列规定:</p> <p>1) 应根据现场环境和安全防范管理要求,合理选择实体防护和(或)出入口控制和(或)入侵探测和(或)视频监控等防护措施;</p> <p>5) 应考虑视频监控设备对出入口的监视效果,通常应能清晰辨别出入人员的面部特征和出入车辆的号牌。</p> <p>3 通道和公共区域的防护应符合本条规定。</p> <p>6 针对人员密集、大流量的出入口、通道等场所,除应考虑安全防护措施外,还应考虑人员疏导和快速通行等措施。</p> <p>《视频安防监控系统工程技术规范》GB50395-2007</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|---------|---|
| | | <p>3.0.6 视频安防监控系统工程的设计应满足以下要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 不同防范对象、防范区域对防范需求（包括风险等级和管理要求）的确认； 2 风险等级、安全防护级别对视频探测设备数量和视频显示/记录设备数量要求；对图像显示及记录和回放的图像质量要求； 3 监视目标的环境条件和建筑格局分布对视频探测设备选型及其设置位置的要求； 4 对控制终端设置的要求； 5 对系统构成和视频切换、控制功能的要求； 6 与其他安防子系统集成的要求； 7 视频（音频）和控制信号传输的条件以及对传输方式的要求。 |
| 9 | 防雷接地及安全 | <p>《公园设计规范》GB 51192-2016</p> <p>10.3.1 公园配电系统接地形式应采用 TT 系统或 TN-S 系统。室外线路宜采用 TT 系统并采用剩余电流保护器（RCD）作接地故障保护，动作电流不宜小于正常运行时最大泄漏电流的 2.0 倍~2.5 倍，且不宜大于 100mA，动作时间不应大于 0.3s。</p> <p>10.3.2 戏水池和喷水池的安全防护应符合现行国家标准《低压电气装置 第 7-702 部分：特殊装置或场所的要求 游泳池和喷泉》GB/T16895.19 的相关规定。</p> <p>10.3.4 建筑和配电设施的防雷装置应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定。</p> <p>10.3.5 树冠高于文物建筑的古树名木或树冠离建筑物距离小于 2m 的高大树木，应采取防雷措施。</p> <p>10.3.6 建筑物旁高大树木的防雷装置接地极应与建筑物防雷装置接地极可靠连通。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>《城市夜景照明设计规范》 JGJ/T 163-2008</p> <p>8.3.1 安装在人员可触及的防护栏上的照明装置应采用特低安全电压供电, 否则应采取防意外触电的保障措施。</p> <p>8.3.3 配电线路的保护应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的要求, 当采用 TN-S 接地系统时, 宜采用剩余电流保护器作接地故障保护; 当采用 TT 接地系统时, 应采用剩余电流保护器作接地故障保护。动作电流不宜小于正常运行时最大泄漏电流的 2.0~2.5 倍。</p> <p>8.3.4 夜景照明装置的防雷应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的要求。</p> <p>8.3.6 嬉水池(游泳池)防电击措施应符合本条规定。</p> <p>8.3.7 喷水池防电击措施应符合本条规定。</p> <p>《城市绿地设计规范》(2016 年版) GB 50420-2007</p> <p>8.3.6 喷水池的结构钢筋、进出水池的金属管道及其他金属件配电系统的 PE 线应做局部等电位连接。</p> <p>8.3.7 室外配电装置的金属构架、金属外壳、电缆的金属外皮、穿线金属管、灯具的金属外壳及金属灯杆, 应与接地装置相连(接 PE 线)。</p> |

十二 地下管廊工程

（一）地下管廊工程——一般规定

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| 1 | 一般规定 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>3.0.7 综合管廊应同步建设消防、供电、照明、监控与报警、通风、排水、标识等设施。</p> <p>3.0.10 纳入综合管廊的工程管线设计应符合综合管廊总体设计的规定及国家现行相应管线设计标准的规定。</p> <p>4.1.1 综合管廊工程规划应符合城市总体规划要求，规划年限应与城市总体规划一致，并应预留远景发展空间。</p> <p>4.1.2 综合管廊工程规划应与城市地下空间规划、工程管线专项规划及管线综合规划相衔接。</p> <p>4.1.5 综合管廊工程规划应包含平面布局、断面、位置、近期建设计划等内容。</p> <p>5.1.3 综合管廊的断面形式及尺寸应根据施工方法及容纳的管线种类、数量、分支等综合确定。</p> <p>5.1.4 综合管廊管线分支口应满足预留数量、管线进出、安装敷设作业的要求。相应的分支配套设施应同步设计。</p> <p>5.1.5 含天然气管道舱室的综合管廊不应与其他建（构）筑物合建。</p> <p>5.1.6 天然气管道舱室与周边建（构）筑物间距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定。</p> <p>5.1.8 综合管廊设计时，应预留管道排气阀、补偿器、</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>阀门等附件安装、运行、维护作业所需要的空间。</p> <p>5.1.9 管道的三通、弯头等部位应设置支撑或预埋件。</p> <p>5.1.10 综合管廊顶板处，应设置供管道及附件安装用的吊钩、拉环或导轨。吊钩、拉环相邻间距不宜大于10m。</p> <p>5.1.11 天然气管道舱室地面应采用撞击时不产生火花的材料。</p> <p style="text-align: center;">《城市地下综合管廊管线工程技术规程》 T/CECS 532-2018</p> <p>3.0.5 纳入综合管廊的工程管线应满足抗震设防的要求。</p> |

(二) 地下管廊工程——总体和规划

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------------|--|
| 1 | 规 划 | |
| 1.1 | 平面布局 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>4.2.6 综合管廊应设置监控中心，监控中心宜与临近公共建筑合建，建筑面积应满足使用要求。</p> |
| 1.2 | 断 面 及 位 置 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>4.3.1 综合管廊断面形式应根据纳入管线的种类及规模、建设方式、预留空间等确定。</p> <p>4.3.2 综合管廊断面应满足管线安装、检修、维护作业所需要的空间要求。</p> <p>4.3.3 综合管廊内的管线布置应根据纳入管线的种类、规模及周边用地功能确定。</p> <p>4.3.7 110kV 及以上电力电缆，不应与通信电缆同侧布置。</p> <p>4.3.9 进入综合管廊的排水管道应采用分流制，雨水纳入综合管廊可利用结构本体或采用管道方式。</p> <p>4.3.10 污水纳入综合管廊应采用管道排水方式，污水管道宜设置在综合管廊的底部。</p> <p>4.4.1 综合管廊位置应根据道路横断面、地下管线和地下空间利用情况等确定。</p> <p>4.4.5 综合管廊的覆土深度应根据地下设施竖向规划、行车荷载、绿化种植及设计冻深等因素综合确定。</p> |
| 2 | 总 体 | |
| 2.1 | 空间设计 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>5.2.1 综合管廊穿越河道时应选择在河床稳定的河段，</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|--|
| | | <p>最小覆土深度应满足河道整治和综合管廊安全运行的要求，并应符合本条规定。</p> <p>5.2.2 综合管廊与相邻地下管线及地下构筑物的最小净距应根据地质条件和相邻构筑物性质确定，且不得小于本规范表 5.2.2 的规定。</p> <p>5.2.3 综合管廊最小转弯半径，应满足综合管廊内各种管线的转弯半径要求。</p> <p>5.2.5 综合管廊与其他方式敷设的管线连接处，应采取密封和防止差异沉降的措施。</p> <p>5.2.6 综合管廊内纵向坡度超过 10%时，应在人员通道部位设置防滑地坪或台阶。</p> <p>5.2.7 综合管廊内电力电缆弯曲半径和分层布置，应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB50217 的有关规定。</p> <p>5.2.8 综合管廊内通信线缆弯曲半径应大于线缆直径的 15 倍，且应符合现行行业标准《通信线路工程设计规范》YD5102 的有关规定。</p> |
| 2.2 | 断面设计 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>5.3.2 综合管廊标准断面内部净宽应根据容纳的管线种类、数量、运输、安装、运行、维护等要求综合确定。</p> <p>5.3.3 综合管廊通道净宽，应满足管道、配件及设备运输的要求，并应符合本条规定。</p> <p>5.3.4 电力电缆的支架间距应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 的有关规定。</p> <p>5.3.5 通信线缆的桥架间距应符合现行行业标准《光缆进线室设计规定》YD/T 5151 的有关规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|--|
| 2.3 | 节点设计 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>5.4.2 综合管廊的人员出入口、逃生口、吊装口、进风口、排风口等露出地面的构筑物应满足城市防洪要求，并应采取防止地面水倒灌及小动物进入的措施。</p> <p>5.4.4 综合管廊逃生口的设置应符合本条规定。</p> <p>5.4.5 综合管廊吊装口的最大间距不宜超过 400m。吊装口净尺寸应满足管线、设备、人员进出的最小允许限界要求。</p> <p>5.4.6 综合管廊进、排风口的净尺寸应满足通风设备进出的最小尺寸要求。</p> <p>5.4.8 露出地面的各类孔口盖板应设置在内部使用时易于人力开启，且在外部使用时非专业人员难以开启的安全装置。</p> |

(三) 地下管廊工程——专业管线

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|----------|---|
| 1 | 给水、再生水管道 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>6.2.1 给水、再生水管道设计应符合现行国家标准《室外给水设计标准》GB 50013 和《城镇污水再生利用工程设计规范》GB 50335 的有关规定。</p> <p>6.2.3 管道支撑的形式、间距、固定方式应通过计算确定，并应符合现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332 的有关规定。</p> <p>《室外给水设计标准》GB 50013-2018</p> <p>7.4.14 敷设在城市综合管廊中的给水管道应符合现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 的规定，并应符合下列规定：</p> <p>1 输配水管道在管廊中占用的空间，应便于管道工程的施工和维护管理，与其他管道的距离净距不应小于 0.5m；</p> <p>2 管廊内管线应进行抗震设计；</p> <p>3 管廊内金属管道应进行防腐设计；</p> <p>4 管线引出管廊沟壁处应增加适应不均匀沉降的措施；</p> <p>5 非整体连接型给水管道的三通、弯头等部位，应与管廊主体设计结合，并应增加保护管道稳定的措施；</p> <p>6 输配水给水管道宜与热力管道分舱设置。</p> <p>《城市地下综合管廊管线工程技术规程》T/CECS 532-2018</p> <p>4.1.1 纳入综合管廊的给水、再生水管道的的设计使用年限不应低于 50 年。</p> <p>4.1.3 给水、再生水管道设计应考虑水锤的影响。必</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>要时应进行水锤分析计算，并对管路系统采取水锤综合防护设计。</p> <p>4.2.5 给水、再生水管道在管廊内与排水管道同侧布置时，应位于排水管道的上方，再生水管道宜布置在给水管道的下方。</p> <p>4.3.3 给水管道的阀门、管材及管件的防腐材料和承插接口处的填充料应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219的有关规定。</p> <p>4.3.5 入廊的给水管道承担管廊外部的消防功能并连接市政消火栓时，应采用阀门分成若干独立段，每段内市政消火栓的数量不宜超过 5 个。</p> <p>4.3.8 整体连接的管道应根据管道伸缩量每间隔一定距离单独或结合阀门位置安装伸缩管配件。</p> <p>4.3.9 给水、再生水管道穿越管廊廊体壁时，应设置防水套管。</p> <p>4.4.5 给水、再生水管道的水压试验及要求应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的有关规定。</p> |
| 2 | 排水管渠 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>4.3.9 进入综合管廊的排水管道应采用分流制，雨水纳入综合管廊可利用结构本体或采用管道方式。</p> <p>4.3.10 污水纳入综合管廊应采用管道排水方式，污水管道宜设置在综合管廊的底部。</p> <p>6.3.2 雨水管渠、污水管道应按规划最高日最高时设计流量确定其断面尺寸，并按近期流量校核流速。</p> <p>6.3.3 排水管渠进入综合管廊前，应设置检修闸门或闸槽。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>6.3.5 雨水、污水管道支撑的形式、间距、固定方式应通过计算确定，并应符合现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332 的有关规定。</p> <p>6.3.6 雨水、污水管道系统应严格密闭。管道应进行功能性试验。</p> <p>6.3.7 雨水、污水管道的通气装置应直接引至综合管廊外部安全空间，并应与周边环境相协调。</p> <p>6.3.8 雨水、污水管道的检查及清通设施应满足管道安装、检修、运行和维护的要求。重力流管道并应考虑外部排水系统水位变化、冲击负荷等情况对综合管廊内管道运行安全的影响。</p> <p>6.3.9 利用综合管廊结构本体排除雨水时，雨水舱结构空间应完全独立和严密，并应采取防止雨水倒灌或渗漏至其他舱室的措施。</p> <p style="text-align: center;">《室外排水设计标准》GB 50014-2021</p> <p>5.15.7 综合管廊内的排水管道应优先选用内壁粗糙度小的管道，管道之间、管道和检查井之间的连接必须可靠，宜采用整体性连接；采用柔性连接时，应有抗拉脱稳定设施。廊内排水管道应设置避免温度应力对管道稳定性影响的设施。</p> <p>5.15.8 利用综合管廊结构本体排除雨水时，雨水舱室不应和其他舱室连通。</p> <p>5.15.9 排水管道和支户线入廊前、出廊后应就近设置检修闸门或闸槽。压力流管道进出管廊时，应在管廊外设置闸门。</p> <p style="text-align: center;">《城市地下综合管廊管线工程技术规程》 T/CECS 532-2018</p> <p>5.1.1 纳入综合管廊的排水管（渠）的设计使用年限</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|---|
| | | <p>不应低于 50 年。</p> <p>5.1.8 综合管廊内雨水管（渠）的雨水控制和利用的工程设计，应符合现行国家标准《室外排水设计标准》GB 50014、《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400、《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174 及《城镇内涝防治技术规范》GB 51222 的有关规定。</p> <p>5.2.3 管廊内排水管（渠）的检查井等节点的布设，应避开进风口。</p> <p>5.2.5 管道穿越防火隔断部位应采用阻火包等防火封堵措施进行严密封堵。</p> <p>5.3.8 排水管道应直线敷设。当需要折线敷设时，应采用柔性连接。</p> <p>5.3.9 管道采用柔性连接时，应在水推力产生处设置止推墩。</p> <p>5.3.13 纳入综合管廊的排水管（渠）和附属构筑物应具有严密性。重力流排水管（渠）、检查井、检查口应进行闭水试验，压力流排水管道应进行水压试验。</p> <p>5.4.5 雨水、污水管道的检查及清通设施应满足管道安装、检修、运行和维护的要求。</p> <p>5.4.13 重力流排水管道在倒虹吸、长距离直线输送后变化段应设排气装置，管道可通过排气检查井盖或通风管进行排气。</p> <p>5.4.15 综合管廊内的排水管（渠）应设置用于检修的排空装置，并符合本条文规定。</p> |
| 3 | 燃气管道 | |
| 3.1 | 一般规定 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>6.4.2 天然气管道应采用无缝钢管。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|--|
| | | <p>6.4.3 天然气管道的连接应采用焊接,焊缝检测要求应符合表 6.4.3 的规定。</p> <p>6.4.5 天然气管道的阀门、阀件系统设计压力应按提高一个压力等级设计。</p> <p>6.4.6 天然气调压装置不应设置在综合管廊内。</p> <p>6.4.8 天然气管道进出综合管廊时应设置具有远程关闭功能的紧急切断阀。</p> <p style="text-align: center;">《城市地下综合管廊管线工程技术规程》 T/CECS 532-2018</p> <p>6.1.2 含天然气管道舱室的综合管廊不应与其他建(构)筑物合建。天然气管道舱室严禁穿越下列设施:</p> <p style="padding-left: 2em;">1 地下商业中心、地下人防设施、地下地铁站(换乘站)等重要公共设施;</p> <p style="padding-left: 2em;">2 堆积易燃易爆材料和具有腐蚀性液体的场地、地上商业中心、学校、医院、图书馆等人员集中的重要公共设施;</p> <p style="padding-left: 2em;">3 铁路车站和编组站、架空的城市轨道交通换乘站、铁路和公路桥梁、立交桥、公路和公交站场及交通枢纽等大型构筑物。</p> |
| 3.2 | 管道设计 | <p style="text-align: center;">《城市地下综合管廊管线工程技术规程》 T/CECS 532-2018</p> <p>6.2.1 天然气管道进出管廊时应设置具有远程开/关控制功能并带手动开闭机构的紧急切断阀。阀室(或阀井)距管廊进出口、周围建筑物的水平距离不应小于 12m。</p> <p>6.2.2 管廊内天然气管道分段阀门应具有带手动开闭机构的远程开/关控制功能,并应采用焊接阀门。与天然气管道连接的放散阀或放空阀和排水阀一端应采用焊接;管道直径小于 50mm 的附件连接处,可采用螺纹连接。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------|--|
| | | <p>6.2.7天然气管道管底与管廊地面的安装净距不应小于300mm。</p> <p>6.2.8天然气管道绝缘接头应设置在进管廊紧急切断阀前和出管廊紧急切断阀后。</p> <p>6.2.9天然气管道进出地下综合管廊和穿过防火隔墙时应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 天然气管道应敷设于套管中，并宜与套管同轴； 2 套管内的天然气管道不应有焊接接头； 3 套管与天然气管道之间的间隙应采用难燃密封性能良好的柔性防腐、防水材料填实，套管应预埋在管廊廊体上，伸出管廊舱墙体面长度不小于 200mm； 4 套管内径应大于天然气管道外径 100mm。 |
| 3.3 | 管道附属设施 | <p style="text-align: center;">《城市地下综合管廊管线工程技术规程》 T/CECS 532-2018</p> <p>6.3.1天然气管道舱室的通风口与其他舱室通风口、吊装口、人员逃生和出入口等以及周边建(构)筑物门、窗口的净距不应小于 10m。</p> <p>6.3.2天然气管道舱室的各类孔口不得与其他舱室连通，并应设置明显的安全警示标识。</p> <p>6.3.3天然气管道放散阀或放空阀的位置设置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 天然气管道的最高处； 2 天然气管道截断阀两端； 3 天然气管道放散阀宜设置在管廊外。 <p>6.3.4放散管道设置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 放散管管径应满足在 15min 内将放散管段内压力从最初压力降到设计压力的 50%，且满足置换要求； 2 引至室外的永久固定式放散管应高出地面不小于 10m，与周围建构筑物的安全间距应符合现行国家标准 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|---|
| | | <p>《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定；</p> <p>3 严禁向舱内放散气体；</p> <p>4 不设固定放散管的放散阀后应设置法兰盲板(包括置换接口)；</p> <p>5 放散管放散阀前应装设取样阀及管接头；</p> <p>6 放散管口应采取防雨、防堵塞措施，且满足防雷、接地等要求。</p> |
| 4 | 热力管道 | |
| 4.1 | 管道敷设 | <p>《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34-2022</p> <p>8.2.5 管沟尺寸应符合表 8.2.5 的规定。当通行管沟内需要在沟内更换管道时，人行通道宽度还不应小于管道外径加 0.1m。</p> <p>8.2.6 综合管廊相关尺寸应满足本标准表 8.2.5 通行管沟的要求，并应预留管道及其排气、排水、补偿器、阀门等附件安装、运输、维护作业所需空间。</p> <p>8.2.18 给水排水管道或电缆穿入供热管沟时，应加套管或采用厚度不小于 100mm 的混凝土防护层与管沟隔开，同时不得妨碍供热管道的检修和管沟的排水，套管伸出管沟外的单侧长度不应小于 1m。</p> <p>8.2.19 燃气管道不得穿过供热管沟。当供热管沟与燃气管道交叉的垂直净距小于 300mm 时，应采取措施防止燃气泄漏进入管沟。</p> <p>8.2.20 管沟敷设的供热管道进入建筑物或穿过构筑物时，穿墙处的管沟应采取封堵措施。</p> |
| 4.2 | 管道设计 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>6.1.2 纳入综合管廊的金属管道应进行防腐设计。</p> <p>6.5.2 管道附件必须进行保温。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|----------|--|
| | | <p>6.5.3 管道及附件保温结构的表面温度不得超过 50℃。保温设计应符合现行国家标准《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272、《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175 和《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264 的有关规定。</p> <p>6.5.4 当同舱敷设的其他管线有正常运行所需环境温度限制要求时，应按舱内温度限定条件校核保温层厚度。</p> <p>6.5.6 热力管道设计应符合现行行业标准《城镇供热管网设计标准》CJJ/T34 和《城镇供热管网结构设计规范》CJJ 105 的有关规定。</p> <p>9.8.5 热力管道施工及验收应符合国家现行标准《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 的有关规定。</p> <p>《城镇供热管网设计标准》CJJ/T34-2022</p> <p>8.3.5 供热管道应采用钢制阀门及附件。</p> <p>8.3.7 弯头的壁厚不应小于直管壁厚，焊接弯头应采用双面焊接。</p> <p>8.4.4 管沟或地上敷设的管道采用轴向型补偿器时，管道上应设置防止管道偏心、扭转的导向支架。采用其他形式补偿器，补偿管段过长时应设置导向支架。</p> |
| 5 | 电力电缆 | |
| 5.1 | 电力电缆一般规定 | <p>《城市地下综合管廊管线工程技术规程》T/CECS532-2018</p> <p>8.1.4 支架上电缆排列应按照电压等级从高到低、强电至弱电的控制和信号电缆、通信电缆的顺序自下而上排列。不同电压等级的电缆不宜敷设于同一层支架上。</p> <p>8.1.8 综合管廊电缆舱断面应满足电缆安装、检修、维</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|----------|---|
| | | <p>护作业所需要的空间要求。电缆舱内通道宽度单侧支架时不小于 900mm，双侧时不小于 1000mm，有检修车时不小于 2200mm。</p> <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>4.3.7 110kV 及以上电力电缆，不应与通信电缆同侧布置。</p> <p>5.2.7 综合管廊内电力电缆弯曲半径和分层布置，应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB50217 的有关规定。</p> <p>《电力工程电缆设计标准》GB 50217-2018</p> <p>5.6.1 电缆隧道、工作井的尺寸应按满足全部容纳电缆的允许最小弯曲半径、施工作业与维护空间要求确定，电缆的配置应无碍安全运行，并应符合本条规定。</p> <p>5.6.2 电缆支架、梯架或托盘的层间距离及敷设要求应符合本标准第 5.5.2 条的规定。</p> <p>5.6.3 电缆支架、梯架或托盘的最上层、最下层布置尺寸应符合本条规定。</p> |
| 5.2 | 通信电缆一般规定 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>5.2.8 综合管廊内通信线缆弯曲半径应大于线缆直径的 15 倍，且应符合现行行业标准《通信线路工程设计规范》YD5102 的有关规定。</p> <p>6.7.1 通信线缆应采用阻燃线缆。</p> <p>6.7.2 通信线缆敷设安装应按桥架形式设计，并应符合国家现行标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 和《光缆进线室设计规定》YD/T 5151 的有关规定。</p> |
| 5.3 | 防水与安全 | <p>《电力工程电缆设计标准》GB 50217-2018</p> <p>5.6.4 电缆隧道、封闭式工作井应满足防止外部进水、</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|--|
| | | <p>渗水的要求，对电缆隧道、封闭式工作井底部低于地下水位以及电缆隧道和工业水管沟交叉时，宜加强电缆隧道、封闭式工作井的防水处理以及电缆穿隔密封的防水构造措施。</p> <p>5.6.5 电缆隧道应实现排水畅通，且应符合本条规定。</p> <p>5.6.6 电缆隧道、封闭式工作井应设置安全孔，安全孔的设置应符合本条规定。</p> |
| 5.4 | 电缆防火 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>7.1.10 综合管廊内的电缆防火与阻燃应符合国家现行标准《电力工程电缆设计标准》GB 50217 和《电力电缆隧道设计规程》DL/T 5484 及《阻燃及耐火电缆塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求 第1部分：阻燃电缆》XF 306.1 和《阻燃及耐火电缆塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求 第2部分：耐火电缆》XF 306.2 的有关规定。</p> <p>7.3.6 非消防设备的供电电缆、控制电缆应采用阻燃电缆，火灾时需继续工作的消防设备应采用耐火电缆或不燃电缆。天然气管道舱内的电气线路不应有中间接头，线路敷设应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。</p> |

(四) 地下管廊工程——结构设计

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| 1 | 一般规定 | 同给水工程 |
| 2 | 设计原则 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>8.1.5 综合管廊工程应按乙类建筑物进行抗震设计，并应满足国家现行标准的有关规定。</p> <p>8.1.6 综合管廊的结构安全等级应为一级，结构中各类构件的安全等级宜与整个结构的安全等级相同。</p> <p>8.1.7 综合管廊结构构件的裂缝控制等级应为三级，结构构件的最大裂缝宽度限值应小于或等于 0.2mm，且不得贯通。</p> <p>8.1.8 综合管廊应根据气候条件、水文地质状况、结构特点、施工方法和使用条件等因素进行防水设计，防水等级标准应为二级，并应满足结构的安全、耐久性和使用要求。综合管廊的变形缝、施工缝和预制构件接缝等部位应加强防水和防火措施。</p> <p>8.1.9 对埋设在历史最高水位以下的综合管廊，应根据设计条件计算结构的抗浮稳定。计算时不应计入综合管廊内管线和设备的自重，其他各项作用应取标准值，并应满足抗浮稳定性抗力系数不低于 1.05。</p> |
| 3 | 材 料 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>8.2.2 钢筋混凝土结构的混凝土强度等级不应低于 C30。预应力混凝土结构的混凝土强度等级不应低于 C40。</p> <p>8.2.3 地下工程部分宜采用自防水混凝土，设计抗渗等级应符合表 8.2.3 的规定。</p> <p>8.2.16 弹性橡胶密封垫的主要物理性能应符合表</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>8.2.16 的规定。</p> <p>8.2.17 遇水膨胀橡胶密封垫的主要物理性能应符合表 8.2.17 的规定。</p> |
| 4 | 结构计算 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>8.4.1 现浇混凝土综合管廊结构的截面内力计算模型宜采用闭合框架模型。作用于结构底板的基底反力分布应根据地基条件确定，并应符合下列规定：</p> <p>1 地层较为坚硬或经加固处理的地基，基底反力可视为直线分布；</p> <p>2 未经处理的软弱地基，基底反力应按弹性地基上的平面变形截条计算确定。</p> <p>8.5.2 仅带纵向拼缝接头的预制拼装综合管廊结构的截面内力计算模型宜采用与现浇混凝土综合管廊结构相同的闭合框架模型。</p> <p>8.5.7 预制拼装综合管廊拼缝防水应采用预制成型弹性密封垫为主要防水措施，弹性密封垫的界面应力不应低于 1.5MPa。</p> <p>8.5.8 拼缝弹性密封垫应沿环、纵面兜绕成框型。沟槽形式、截面尺寸应与弹性密封垫的形式和尺寸相匹配(图 8.5.8)。</p> <p>8.5.9 拼缝处应至少设置一道密封垫沟槽，密封垫及沟槽的截面尺寸应符合式 8.5.9 要求。</p> |
| 5 | 构造要求 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>8.6.1 综合管廊结构应在纵向设置变形缝，变形缝的设置应符合下列规定：</p> <p>1 现浇混凝土综合管廊结构变形缝的最大间距应为 30m；</p> <p>2 结构纵向刚度突变处以及上覆荷载变化处或下</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>卧土层突变处，应设置变形缝；</p> <p>4 变形缝应设置橡胶止水带、填缝材料和嵌缝材料等止水构造。</p> <p>8.6.3 混凝土综合管廊结构中钢筋的混凝土保护层厚度，结构迎水面不应小于 50mm。</p> <p>《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008</p> <p>5.1.3 变形缝处混凝土结构的厚度不应小于 300mm。</p> <p>5.7.1 地下工程通向地面的各种孔口应采取防地面水倒灌的措施。人员出入口高出地面的高度宜为 500mm。</p> |

(五) 地下管廊工程——附属设施

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| 1 | 消防系统 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>7.1.2 当舱室内含有两类及以上管线时，舱室火灾危险性类别应按火灾危险性较大的管线确定。</p> <p>7.1.3 综合管廊主结构体应为耐火极限不低于 3.0h 的不燃性结构。</p> <p>7.1.4 综合管廊内不同舱室之间应采用耐火极限不低于 3.0h 的不燃性结构进行分隔。</p> <p>7.1.5 除嵌缝材料外，综合管廊内装修材料应采用不燃材料。</p> <p>7.1.6 天然气管道舱及容纳电力电缆的舱室应每隔 200m 采用耐火极限不低于 3.0h 的不燃性墙体进行防火分隔。防火分隔处的门应采用甲级防火门，管线穿越防火隔断部位应采用阻火包等防火封堵措施进行严密封堵。</p> <p>7.1.7 综合管廊交叉口及各舱室交叉部位应采用耐火极限不低于 3.0h 的不燃性墙体进行防火分隔，当有人员通行需求时，防火分隔处的门应采用甲级防火门，管线穿越防火隔断部位应采用阻火包等防火封堵措施进行严密封堵。</p> <p>7.1.8 综合管廊内应在沿线、人员出入口、逃生口等处设置灭火器材，灭火器材的设置间距不应大于 50m，灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。</p> <p>7.1.9 干线综合管廊中容纳电力电缆的舱室，支线综合管廊中容纳 6 根及以上电力电缆的舱室应设置自动灭火系统；其他容纳电力电缆的舱室宜设置自动灭火系</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-------|--|
| | | 统。 |
| 2 | 通风系统 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>7.2.1 综合管廊宜采用自然进风和机械排风相结合的通风方式。天然气管道舱和含有污水管道的舱室应采取机械进、排风的通风方式。</p> <p>7.2.2 综合管廊的通风量应根据通风区间、截面尺寸并经计算确定，且应符合 1~3 条规定。</p> <p>7.2.4 综合管廊的通风口应加设防止小动物进入的金属网格，网孔净尺寸不应大于 10mm×10mm。</p> <p>7.2.5 综合管廊的通风设备应符合节能环保要求。天然气管道舱风机应采用防爆风机。</p> <p>7.2.6 当综合管廊内空气温度高于 40℃或需进行线路检修时，应开启排风机，并应满足综合管廊内环境控制的要求。</p> <p>7.2.8 综合管廊内应设置事故后机械排烟设施。</p> |
| 3 | 供电系统 | |
| 3.1 | 一般性条文 | 电气专业一般性条文的通用条款，可参见给水工程的专业内容。 |
| 3.2 | 供配电 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>7.3.2 综合管廊的消防设备、监控与报警设备、应急照明设备应按现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 规定的二级负荷供电。天然气管道舱的监控与报警设备、管道紧急切断阀、事故风机应按二级负荷供电，且宜采用两回线路供电；当采用两回线路供电有困难时，应另设置备用电源。其余用电设备可按三级负荷供电。</p> <p>7.3.3 综合管廊附属设备配电系统应符合本条规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|--|
| | | <p>7.3.5 综合管廊内应设置交流 220V/380V 带剩余电流动作保护装置的检修插座,插座沿线间距不宜大于 60m。检修插座容量不宜小于 15kW, 安装高度不宜小于 0.5m。天然气管道舱内的检修插座应满足防爆要求, 且应在检修环境安全的状态下送电。</p> |
| 3.3 | 接地保护 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>7.3.8 综合管廊接地应符合本条规定。</p> <p>7.3.9 综合管廊地上建(构)筑物部分的防雷应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定; 地下部分可不设置直击雷防护措施, 但应在配电系统中设置防雷电感应过电压的保护装置, 并应在综合管廊内设置等电位联结系统。</p> |
| 4 | 照明系统 | |
| 4.1 | 照度标准 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>7.4.1 综合管廊内应设正常照明和应急照明, 并应符合下列规定:</p> <p>1 综合管廊内人行道上的一般照明的平均照度不应小于 15 lx, 最低照度不应小于 5 lx; 出入口和设备操作处的局部照度可为 100lx。监控室一般照明照度不宜小于 300lx。</p> <p>2 管廊内疏散应急照明照度不应低于 5lx, 应急电源持续供电时间不应小于 60min。</p> <p>3 监控室备用应急照明照度应达到正常照明照度的要求。</p> <p>4 出入口和各防火分区防火门上方应设置安全出口标志灯, 灯光疏散指示标志应设置在距地坪高度 1.0m 以下, 间距不应大于 20m。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|---------------|--|
| 4.2 | 灯 具 与 配 线 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>7.4.2 综合管廊照明灯具应符合本条规定。</p> <p>7.4.3 照明回路导线应采用硬铜导线，截面面积不应小于 2.5mm^2。线路明敷时宜采用保护管或线槽穿线方式布线。天然气管线舱内的照明线路应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管配线，并应进行隔离密封防爆处理。</p> |
| 5 | 监控与报 警 系 统 | |
| 5.1 | 系统设置 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>7.1.9 干线综合管廊内容纳电力电缆的舱室，支线综合管廊中容纳 6 根及以上电力电缆的舱室应设置自动灭火系统；其他容纳电力电缆的舱室宜设置自动灭火系统。</p> <p>7.5.2 监控与报警系统的组成及其系统架构、系统配置应根据综合管廊建设规模、纳入管线的种类、综合管廊运营维护管理模式等确定。</p> <p>7.5.3 监控、报警和联动反馈信号应送至监控中心。</p> <p>7.5.4 综合管廊应设置环境与设备监控系统，并应符合本条规定。</p> <p>7.5.5 综合管廊应设置安全防范系统，并应符合本条规定。</p> <p>7.5.6 综合管廊应设置通信系统，并应符合下列规定。</p> <p>7.5.7 干线、支线综合管廊含电力电缆的舱室应设置火灾自动报警系统，并应符合本条规定。</p> <p>7.5.8 天然气管道舱应设置可燃气体探测报警系统，并应符合本条规定。</p> |
| 5.2 | 设备与线 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-------|--|
| | 缆 要 求 | <p>7.5.11 天然气管道舱内设置的监控与报警系统设备、安装与接线技术要求应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。</p> <p>7.5.12 监控与报警系统中的非消防设备的仪表控制电缆、通信线缆应采用阻燃线缆。消防设备的联动控制线缆应采用耐火线缆。</p> <p>7.5.13 火灾自动报警系统布线应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116 的有关规定。</p> |
| 6 | 排水系统 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>7.6.1 综合管廊内应设置自动排水系统。</p> <p>7.6.3 综合管廊的低点应设置集水坑及自动水位排水泵。</p> <p>7.6.4 综合管廊的底板宜设置排水明沟，并应通过排水明沟将综合管廊内积水汇入集水坑，排水明沟的坡度不应小于 0.2%。</p> <p>7.6.5 综合管廊的排水应就近接入城市排水系统，并应设置逆止阀。</p> <p>7.6.6 天然气管道舱应设置独立集水坑。</p> <p>7.6.7 综合管廊排出的废水温度不应高于 40℃。</p> |
| 7 | 标识系统 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>7.7.1 综合管廊的主出入口内应设置综合管廊介绍牌，并应标明综合管廊建设时间、规模、容纳管线。</p> <p>7.7.2 纳入综合管廊的管线，应采用符合管线管理单位要求的标识进行区分，并应表明管线属性、规格、产权单位名称、紧急联系电话。标识应设置在醒目位置，间隔距离不应大于 100m。</p> <p>7.7.3 综合管廊的设备旁边应设置设备铭牌，并应标明</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>设备的名称、基本数据、使用方式及紧急联系电话。</p> <p>7.7.4 综合管廊内应设置“禁烟”、“注意碰头”、“注意脚下”、“禁止触摸”、“防坠落”等警示、警告标识。</p> <p>7.7.5 综合管廊内部应设置里程标识，交叉口处应设置方向标识。</p> <p>7.7.6 人员出入口、逃生口、管线分支口、灭火器材设置处等部位，应设置带编号的标识。</p> <p>7.7.7 综合管廊穿越河道时，应在河道两侧醒目位置设置明确的标识。</p> <p style="text-align: center;">《城市综合管廊标识设置规范》 GB/T 43239-2023</p> <p>5.5 多个标识同时设置时，应按先左后右、先上后下的顺序排列，安全标识应优先设置。</p> <p>6.1.3 配电间门口应设置公共信息标识和安全标识。其中，公共信息标识应标明配电间名称、配电间编号、里程桩号等信息，安全标识应包括“禁止入内”“当心触电”等。</p> <p>6.1.5 防火门应设置安全标识，标明防火分区编号、防火门编号及里程桩号等信息。</p> <p>6.1.9 电力系统设备应设置设备设施标识和安全标识。其中设备设施标识应标明设备设施所属防火分区、编号、型号及使用日期等信息，安全标识应包括“禁止触摸”“当心触电”“当心机械伤人”等。</p> <p>6.1.10 照明系统设备应设置设备设施标识，标明设备设施所属防火分区、编号、型号及使用日期等信息。</p> <p>6.1.11 监控报警系统设备应设置设备设施标识和安全标识。其中设备设施标识应标明设备设施所属防火分</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>区、编号、型号及使用日期等信息，安全标识应包括“非紧急情况下严禁使用”等。</p> <p>6.1.12 集水坑处应设置公共信息标识和安全标识。其中，公共信息标识标明集水坑编号、防火分区编号及里程桩号等信息，安全标识应包括“当心坑洞”“当心坠落”“禁止跳下”等。</p> <p>6.1.13 功能、用途完全相同的设备设施标识信息应保持一致，采用编号加以区别。</p> <p>6.1.14 管廊内通道高度发生变化的位置应设置安全标识，应包括“当心碰头”“当心踩空”等。</p> <p>6.2.2 出入口应设置安全标识，包括“注意通风”“必须戴安全帽”“禁止烟火”“当心碰头”“禁止阻塞”等，并按实际危险源识别情况增加所需安全标识。</p> <p>6.3.1 吊装口外部应设置公共信息标识，标明吊装口名称、吊装口编号、里程桩号、最大吊装尺寸等信息。</p> <p>6.3.2 夹层内洞口应在防护栏上设置安全标识，包括“当心坠落”“当心吊物”“禁止翻越”等。</p> <p>6.4.1 逃生口内、外部均应设置公共信息标识和安全标识。其中公共信息标识应标明逃生口名称、逃生口编号、所属防火分区、里程桩号等信息，安全标识应包括“禁止堆放”“禁止停留”等。</p> <p>6.5 交叉口人口处应设置公共信息标识，标明交叉口名称、里程桩号、交叉口平面引导图等信息。</p> <p>6.6.1 管线分支口处应设置公共信息标识，标明管线分支口名称、管线分支口编号、里程桩号、分支口平面示意图等信息。</p> <p>7.1 标识的材质应按工程设计要求选取，其耐久性应符合 GB/T 26443 的规定。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>7.2 同一区域、同一类标识的材质、形式、颜色应保持一致。</p> <p>7.3 标识的文字部分应采用规范汉字，字体参见 GB5768.2-2022 附录 B 的内容。</p> <p>7.5 公共信息标识的设计应符合 GB/T 10001.1、GB/T 16903 的规定,安全标识的设计应符合 GB/T 2893.1 的规定，安全标识的基本型式应符合 GB 2894 的规定。</p> <p>7.6 标识应设置在墙体、支架、柱子等固定的物体或设备本体。标识正面或其临近区域不应有妨碍认读的障碍物。</p> <p>7.9 喷涂在入廊管线表面和管廊内墙壁的设备设施类标识颜色应与管线表面和管廊墙壁底色进行明显区分。</p> |

（六）地下管廊工程——维护管理

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| 1 | 维 护 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>10.1.1 综合管廊建成后，应由专业单位进行日常管理。</p> <p>10.1.2 综合管廊的日常管理单位应建立健全维护管理制度和工程维护档案，并应会同各专业管线单位编制管线维护管理办法、实施细则及应急预案。</p> <p>10.1.3 综合管廊内的各专业管线单位应配合综合管廊日常管理单位工作，确保综合管廊及管线的安全运营。</p> <p>10.1.7 综合管廊内实行动火作业时，应采取防火措施。</p> <p>10.1.10 利用综合管廊结构本体的雨水渠，每年非雨季清理疏通不应少于2次。</p> <p>10.1.11 综合管廊的巡视维护人员应采取防护措施，并应配备防护装备。</p> <p>10.1.12 综合管廊投入运营后应定期检测评定，对综合管廊本体、附属设施、内部管线设施的运行状况应进行安全评估，并应及时处理安全隐患。</p> |
| 2 | 资 料 | <p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>10.2.1 综合管廊建设、运营维护过程中，档案资料的存放、保管应符合国家现行标准的有关规定。</p> <p>10.2.2 综合管廊建设期间的档案资料应由建设单位负责收集、整理、归档。建设单位应及时移交相关资料。维护期间，应由综合管廊日常管理单位负责收集、整理、归档。</p> <p>10.2.3 综合管廊相关设施进行维修及改造后，应将维修和改造的技术资料整理、存档。</p> |

十三 管线综合

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-------------|---|
| 1 | 基本规定 | <p>《城市工程管线综合规划规范》GB 50289-2016</p> <p>3.0.1 城市工程管线综合规划的主要内容应包括：协调各工程管线布局；确定工程管线的敷设方式；确定工程管线敷设的排列顺序和位置，确定相邻工程管线的水平间距、交叉工程管线的垂直间距；确定地下敷设的工程管线控制高程和覆土深度等。</p> <p>3.0.5 工程管线综合规划应符合本条文规定。</p> <p>3.0.6 区域工程管线应避开城市建成区，且应与城市空间布局 and 交通廊道相协调，在城市用地规划中控制管线廊道。</p> |
| 2 | 直埋、保护管及管沟敷设 | <p>《城市工程管线综合规划规范》GB 50289-2016</p> <p>4.1.1 严寒或寒冷地区给水、排水、再生水、直埋电力及湿燃气等工程管线应根据土壤冰冻深度确定管线覆土深度；非直埋电力、通信、热力及干燃气等工程管线以及严寒或寒冷地区以外地区的工程管线应根据土壤性质和地面承受荷载的大小确定管线的覆土深度。</p> <p>工程管线的最小覆土深度应符合表 4.1.1 的规定。当受条件限制不能满足要求时，可采取安全措施减少其最小覆土深度。</p> <p>4.1.2 工程管线应根据道路的规划横断面布置在人行道或非机动车道下面。位置受限制时，可布置在机动车道或绿化带下面。</p> <p>4.1.5 沿城市道路规划的工程管线应与道路中心线平行，其主干线应靠近分支管线多的一侧。</p> <p>4.1.6 各种工程管线不应在垂直方向上重叠敷设。</p> <p>4.1.7 沿铁路、公路敷设的工程管线应与铁路、公路</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>线平行。工程管线与铁路、公路交叉时宜采用垂直交叉方式布置；受条件限制时，其交叉角宜大于 60°。</p> <p>4.1.9 工程管线之间及其与建（构）筑物之间的最小水平净距应符合本规范表 4.1.9 的规定。当受道路宽度、断面以及现状工程管线位置等因素限制难以满足要求时，应根据实际情况采取安全措施后减少其最小水平净距。大于 1.6MPa 的燃气管线与其他管线的水平净距应按现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 执行。</p> <p>4.1.14 工程管线交叉时的最小垂直净距，应符合本规范表 4.1.14 的规定。当受现状工程管线等因素限制难以满足要求时，应根据实际情况采取安全措施后减少其最小垂直净距。</p> <p style="text-align: center;">《室外给水设计标准》GB 50013-2018</p> <p>7.4.6 城镇给水管道与建（构）筑物、铁路以及其他工程管道的水平净距应根据建（构）筑物基础、路面种类、卫生安全、管道埋深、管径、管材、施工方法、管道设计压力、管道附属构筑物的大小等确定，最小水平净距应符合国家现行标准《城市工程管线综合规划规范》GB 50289 的有关规定。</p> <p style="text-align: center;">《室外排水设计标准》GB 50014-2021</p> <p>5.15.1 排水管道和其他地下管渠、建筑物、构筑物等相互间的位置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 敷设和检修管道时，不应互相影响； 2 排水管道损坏时，不应影响附近建筑物、构筑物的基础，不应污染生活饮用水。 <p>5.15.2 排水管道和其他地下管线（构筑物）的水平和垂直的最小净距，应根据其类型、高程、施工先后和管线损坏后果等因素，按当地城市管道综合规划确定，也</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>可按本标准附录 C 的规定采用。</p> <p>5.15.3 污水管道、合流管道和生活给水管道相交时，应敷设在生活给水管道的下面或采取防护措施。</p> <p>5.15.4 再生水管道与生活给水管道、合流管道和污水管道相交时，应敷设在生活给水管道下面，宜敷设在合流管道和污水管道的上面。</p> <p style="text-align: center;">《城镇供热直埋热水管道技术规程》 CJJ/T 81-2013</p> <p>4.1.3 直埋热水管道的最小覆土深度应符合表 4.1.3 的规定。</p> <p style="text-align: center;">《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》 CJJ/T 104-2014</p> <p>3.1.4 直埋蒸汽管道的最小覆土深度应符合表 3.1.4 的规定。</p> <p style="text-align: center;">《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34-2022</p> <p>8.2.10 供热管道管沟的外表面、直埋敷设管道或地上敷设管道的保温结构表面与建（构）筑物、道路、铁路及其他管线的最小水平净距、垂直净距应符合本标准附录 A 的规定。</p> |
| 3 | 架空敷设 | <p style="text-align: center;">《城市工程管线综合规划规范》GB 50289-2016</p> <p>5.0.1 沿城市道路架空敷设的工程管线，其线位应根据规划道路的横断面确定，并不应影响道路交通、居民安全以及工程管线的正常运行。</p> <p>5.0.5 架空电力线及通信线同杆架设应符合下列规定：</p> <p style="padding-left: 40px;">3 高压与中、低压配电线同杆架设时，应进行绝缘配合的论证；</p> <p style="padding-left: 40px;">4 中、低压电力线与通信线同杆架设应采取绝缘、</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>屏蔽等安全措施。</p> <p>5.0.7 工程管线跨越河流时，宜采用管道桥或利用交通桥梁进行架设，并应符合下列规定：</p> <p>1 利用交通桥梁跨越河流的燃气管线压力不应大于 0.4MPa；</p> <p>2 工程管线利用桥梁跨越河流时，其规划设计应与桥梁设计相结合。</p> <p>5.0.12 架空电力线敷设应符合本规范外，还应符合现行国家标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061 及《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》GB 50545 的规定。</p> |

十四 市政勘察

（一）基本要求

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| 1 | 基本要求 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>1.0.3 市政工程必须按基本建设程序进行岩土工程勘察，并应搜集、分析、利用已有资料和建设经验，针对市政工程特点、各勘察阶段的任务要求和岩土工程条件，提出资料完整、评价正确的勘察报告。</p> <p>3.0.6 市政工程勘察前，应取得地形图、地下设施图件或资料，必要时应开展工程周边环境及地下设施的专项调查。</p> <p>3.0.7 既有市政基础设施的改扩建工程，应针对工程特点和新的工程设计要求，在利用原勘察资料基础上进行勘察。</p> <p>3.0.8 符合下列情况时，应进行专项勘察工作：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 对工程周边重要建（构）筑物或对工程建设有重要影响的地下设施，应进行专项勘察，并应查明其埋藏、分布情况，分析其与拟建市政工程之间的相互影响； 2 对重要工程，当水文地质条件对工程评价或工程降水有重大影响或需论证工程使用期间水位变化和抗浮设计水位建议值时，应进行专门的水文地质勘察； 3 对既有市政基础设施的改扩建工程，当需评估既有地基基础的工程状态、分析其再利用性能时，应进行专项勘察。 <p>4.4.1 市政工程详细勘察应针对工程特点和场地岩土条件，进行岩土工程分析与评价，提供设计和施工所需的岩土参数及有关结论和建议。</p> <p>4.4.2 市政工程详细勘察工作应包括下列内容：</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------|--|
| | | <p>1 查明拟建场地不良地质作用的分布、规模、成因,分析发展趋势,评价其对拟建场地的影响,提出防治措施的建议;</p> <p>2 查明场地地层结构及其物理、力学性质;</p> <p>3 查明特殊性岩土、河湖沟坑及暗浜的分布范围调查工程周边环境条件,分析评价其对设计与施工的影响;</p> <p>4 查明地下水埋藏条件及其和地表水的补排关系,提供地下水水位动态变化规律,根据需要分析评价其对工程的影响;</p> <p>5 判定水、土对工程材料的腐蚀性;</p> <p>6 对场地和地基的地震效应进行评价,提出抗震设计所需的有关参数;</p> <p>7 根据需要,对地基工程性质、围岩分级及稳定性、边坡稳定性等进行分析与评价;</p> <p>8 对设计与施工中的岩土工程问题进行分析评价,提供岩土工程技术建议和相关岩土参数。</p> <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》(2020年版)</p> <p>4.3.4 沉井基础、顶管法施工的管道工程和盾构工程,碎石土应描述最大粒径及其含量,提供颗粒分析曲线、特征粒径、碎石的破碎强度,盾构工程应描述土层的黏粒含量等。</p> |
| 1.1 | 城市道路工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>5.1.2 城市道路工程勘察前应根据不同勘察阶段工作的要求,取得下列图纸和资料:</p> <p>1 道路、公交场站、城市广场的设计总平面布置图;</p> <p>2 道路类别、路面设计标高、路基类型、宽度、道路纵横断面、拟采用的路面结构类型,城市广场的基底高程;</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------|--|
| | | <p>3 工程需要时, 尚应取得高填方路堤的工后沉降控制标准等。</p> <p>5.1.3 城市道路勘察应对沿线路基的稳定性和岩土条件作出工程评价, 并为路基设计、不良地质作用的防治、特殊性岩土的治理等提供必要的岩土参数和建议。</p> <p>5.1.4 城市道路勘察工作除应符合本规范第4章的相关规定外, 尚应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应查明沿线各区段的土基湿度状况, 并提供划分路基干湿类型所需参数; 2 应评价地表水和地下水对路基稳定性的影响; 3 应评价沿线不良地质作用及特殊性岩土对路基稳定性的影响, 并提出防治措施的建议。 <p>5.4.1 详细勘察应根据确定的道路设计方案、设计对勘察的技术要求, 为道路设计、路基处理、道路施工等提供详细的岩土参数, 并作出分析、评价, 提出相关建议。</p> |
| 1.2 | 城市桥涵工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>6.1.2 城市桥涵工程勘察前应根据不同勘察工作阶段的要求, 取得下列图纸和资料:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 工程设计总平面图; 2 工程规模、结构类型、基础形式、尺寸、荷载等设计要求; 3 周边环境和地下设施的相关资料。 <p>6.1.3 城市桥涵勘察应对地基作出岩土工程评价, 为地基方案选择及基础设计提供工程地质依据和必要的设计参数, 并提出相应的建议。</p> <p>6.1.4 城市桥涵勘察工作除应符合本规范第4章的相关规定外, 尚应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应提出可能采用的地基基础形式, 并提供相应 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------|---|
| | | <p>的设计与施工岩土参数；</p> <p>2 对于跨河桥应搜集河流水文资料；</p> <p>3 应评价拟建工程与既有地下设施之间的相互影响。</p> <p>6.4.1 详细勘察应查明地基的岩土工程条件，提供地基基础设计、地基处理与加固、不良地质作用防治与特殊性岩土治理的建议和相关岩土技术参数。</p> |
| 1.3 | 城市隧道工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>7.1.2 城市隧道工程勘察前应根据不同勘察工作阶段的要求，取得下列图纸和资料：</p> <p>1 附有隧道里程号及进出洞口位置的平面布置图及隧道纵断面图；</p> <p>2 隧道所在位置的区域地质图；</p> <p>3 地形地貌资料、工程周边环境资料；</p> <p>4 水下隧道工程，应搜集地表水体情况、水下地形等相关资料。</p> <p>7.1.3 城市隧道勘察应根据设计阶段的任务、目的和要求，采用综合勘察方法，评价隧道围岩地质条件、围岩稳定性以及进出洞口、竖（斜）井、横洞、风道等特殊部位的工程地质条件，提供设计、施工相关的岩土参数。</p> <p>7.1.4 对煤层、矿体、膨胀岩土、黄土、采空区、岩溶区等不良地质作用发育区和特殊性岩土分布地段，应查明其类型、性质、范围及其发生和发展情况，评价其对隧道影响程度，并提出防治建议。</p> <p>7.1.6 隧道围岩分级应采用定性和定量相结合的方法判定，并可按本规范附录 C 划分。</p> <p>7.1.8 城市隧道工程勘察时，应专项调查沿线重要建筑物（构）的基础类型、结构形式和使用状态、并分析</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-----------|---|
| | | 隧道工程建设与周边重要建（构）筑物、地下设施之间的相互影响。 |
| 1.4 | 城市室外管道工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>8.1.2 勘察前应根据不同勘察工作阶段的要求，取得下列图纸和资料：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 管道总平面布置图； 2 管道类型、管底控制高程、管径（或断面尺寸）、管材和可能采取的施工工法； 3 周边既有地下埋设物分布情况。 <p>8.1.3 城市室外管道勘察应为明挖法管道地基基础及顶管、定向钻施工的设计、地基处理与加固、管道基槽开挖和支护、排水设计等提供必要的岩土参数和相关建议。</p> <p>8.1.4 城市室外管道勘察工作除应符合本规范第4章规定外，尚应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 管道通过基岩埋藏较浅的地段时，应查明对设计和施工方案有影响的基岩埋深及其风化、破碎程度； 2 应在管顶和管底部位采取土、水试样进行腐蚀性分析试验。对钢、铸铁金属管道，尚应对管道埋设深度范围内各岩土层进行电阻率测试。 |
| 1.5 | 城市给排水厂站工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>9.1.2 勘察前应根据不同勘察工作阶段的要求，取得下列图纸和资料：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 给排水厂站的总平面图； 2 各构筑物可能采用的基础设计方案、施工工法等； 3 设计对勘察的技术要求； 4 工程需要时，尚应搜集拟建场地及周边的地下管线及设施等资料。 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------------|--|
| | | <p>9.1.3 城市给排水厂站勘察应为地基基础设计、施工提供必要的岩土参数及相关建议。</p> |
| 1.6 | 城市堤岸工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>10.1.2 勘察前应根据不同勘察工作阶段的要求,取得下列图纸和资料:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 堤岸工程设计总平面布置图; 2 垂直于堤岸走向的地形横断面图; 3 堤岸顶面设计标高、各段堤岸的结构形式、断面尺寸和采取的基础类型、尺寸、预计埋藏深度、单位荷载以及说明地基基础设计施工的特殊要求等资料。 <p>10.1.3 对原有堤岸改造或加固工程的勘察,应在充分搜集、分析利用已有资料和调查研究的基础上,根据设计要求、场地条件和需要,确定勘察工作的内容和方法。</p> <p>10.1.4 城市堤岸工程勘察宜根据地质条件和场地条件综合选用物探、钻探、坑探、槽探或井探等方法。坑、槽、井施工完毕后应回填压实;钻孔完成后应封孔,封孔材料和封孔工艺应当根据当地经验或实验资料确定。</p> |
| 1.7 | 城市废弃物填埋场工程 | <p>《岩土工程勘察规范》(2009年版) GB 50021-2001</p> <p>4.5.5 废弃物处理工程勘察前,应搜集下列技术资料:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 废弃物的成分、粒度、物理和化学性质,废弃物的日处理量、输送和排放方式; 2 堆场或填埋场的总容量、有效容量和使用年限; 3 山谷型堆填场的流域面积、降水量、径流量、多年一遇洪峰流量; 4 初期坝的坝长和坝顶标高,加高坝的最终坝顶标高;活动断裂和抗震设防烈度; 5 邻近的水源地保护带、水源开采情况和环境保护要求。 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------|---|
| | | <p>4.5.15 垃圾填埋场勘察前搜集资料时，除应遵守本节第4.5.5条的规定外，尚应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 垃圾的种类、成分和主要特性以及填埋的卫生要求； 2 填埋方式和填埋程序以及防渗衬层和封盖层的结构，渗出液集排系统的布置； 3 防渗衬层、封盖层和渗出液集排系统对地基和废弃物的容许变形要求； 4 截污坝、污水池、排水井、输液输气管道和其他相关构筑物情况。 <p style="text-align: center;">《市政基础设施岩土工程勘察标准》 DB 37/T 5269-2023</p> <p>4.9.7 详细勘察除应符合本标准第3章规定外，尚应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 查明建设场地的防渗条件； 2 分析、评价场地岩土体和废弃物的渗透性、潜在污染源的下渗条件，并提出可行的防渗建议。 |
| 1.8 | 综合管廊工程 | <p style="text-align: center;">《市政基础设施岩土工程勘察标准》 DB 37/T 5269-2023</p> <p>4.5.2 综合管廊工程勘察前，应专项调查沿线重要建（构）筑物的基础类型、结构形式和使用状态，分析评价工程建设与周边重要建（构）筑物、地下设施的相互影响。</p> <p>4.5.8 详细勘察时，应搜集以下资料：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 附有坐标和地形、地物的总平面布置图、设计纵断面图、典型横断面图； 2 拟建工程场区的地下管网、涵洞、地下洞室等地下埋藏物分布图。 |

(二) 勘探点的布置原则与间距

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|--------|---|
| 1 | 城市道路工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>5.4.2 详细勘察勘探点的布置应符合下列规定：</p> <p>1 道路勘探点宜沿道路中线布置。当一般路基的道路宽度大于 50m、其他路基形式的道路宽度大于 30m 时，宜在道路两侧交错布置勘探点。当路基岩土条件特别复杂时，应布置横剖面。</p> <p>2 详细勘察勘探点的间距可根据道路分类、场地和岩土条件的复杂程度按表 5.4.2 确定。公交场站和城市广场的道路与地面可按方格网布置勘探点，勘探点间距宜为 50~100m。</p> <p>3 每个地貌单元、不同地貌单元交界部位、相同地貌内的不同工程地质单元均应布置勘探点，在微地貌和地层变化较大的地段应予以加密。</p> <p>4 路堑、陡坡路堤及支挡工程的勘察，应在代表性的区段布设工程地质横断面，每条横断面上的勘探点不应少于 2 个。</p> <p>5 当线路通过沟、浜、湮埋的沟坑和古河道等地段时，勘探点的间距宜控制在 20~40m，控制边界线勘探点间距可适当加密。</p> |
| 2 | 城市桥涵工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>6.4.2 勘探点的布置应符合下列规定：</p> <p>1 对特大桥的主桥，每个墩台勘探点不应少于 2 个；对其他桥梁，宜逐墩台布置勘探点，岩土条件复杂程度等级为三级时可隔墩台布点。</p> <p>2 对人行天桥主桥可逐墩台布点，梯道可隔墩台布点，梯脚部位应布置勘探点。</p> <p>3 城市涵洞和人行地下通道的勘探点间距宜为 20~35m。单个涵洞、人行地下通道的勘探点不应少于</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|----------|--|
| | | <p>2 个,当场地或岩土条件复杂程度为一级时应适当增加勘探点。</p> <p>4 相邻勘探点揭示的地层变化较大、影响基础设计和施工方案的选择时,应适当增加勘探点数量。</p> |
| 3 | 城市隧道工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>7.1.5 当采用矿山法、新奥法、盾构掘进机法、全断面隧道掘进机(TBM)法施工时,陆域段的勘探点应布置在隧道边线外侧 3m~5m,水域段的勘探点应布置在隧道外侧 6m~10m,勘探点宜交错布置。</p> <p>7.4.3 详细勘察的勘探点布置应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 隧道洞口及纵断面最低部位应布置勘探点; 2 地质构造复杂地段、岩体破碎带应布置勘探点; 3 地下水丰富、水文地质条件复杂的地段应布置勘探点; 4 竖(斜)井、导坑、横洞等辅助通道应布置勘探点。 <p>7.4.4 详细勘察的勘探点间距应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 对于山岭隧道,在地质条件简单、岩性单一、无构造影响的洞身段,勘探点间距宜为 100m~150m;岩土条件复杂的洞身段,勘探点间距宜为 50m~100m;隧道口应根据岩土条件复杂程度布置横断面; 2 对于松散地层中隧道,场地及岩土条件复杂时,勘探点间距应为 10m~30m;场地及岩土条件中等复杂时,勘探点间距应为 30m~40m;场地及岩土条件简单时,勘探点间距应为 40m~50m。 |
| 4 | 城市室外管道工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>8.4.2 详细勘察的勘探点布置应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 明挖管道勘探点宜沿管道中线布置;因现场条件需移位调整时,勘探点位置不宜偏离管道外边线 3m; |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-----------|---|
| | | <p>顶管、定向钻施工管道的勘探点宜沿管道外侧交叉布置，并满足设计、施工要求；</p> <p>2 管道走向转角处、工作井（室）宜布置勘探点；</p> <p>3 管道穿越河流时，河床及两岸均应布置勘探点；穿越铁路、公路时，铁路和公路两侧应布置勘探点；</p> <p>4 详细勘察勘探点间距应符合表 8.4.2 的规定。</p> |
| 5 | 城市给排水厂站工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>9.4.2 详细勘察的勘探点布置应符合下列规定：</p> <p>1 厂区水处理构筑物拟采用天然地基或地基处理方案时，场地及岩土条件复杂时勘探点间距宜为 10m～15m；场地及岩土条件中等复杂时宜为 15m～30m；场地及岩土条件简单时宜为 30m～50m；</p> <p>2 拟采用桩基方案时，对端承桩勘探点间距宜为 12m～24m，相邻勘探点揭露的持力层层面高差宜控制为 1m～2m；对摩擦桩勘探点间距宜为 20m～35m，当地层条件复杂、影响成桩或设计有特殊要求时，勘探点间距适当加密；</p> <p>3 单座泵房勘探点布置不应少于 2 个，取水头部（排放口）应布置勘探点；重大设备基础应单独布置勘探点，且勘探点不宜少于 3 个。</p> |
| 6 | 城市堤岸工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>10.4.2 详细勘察的勘探点布置应根据场地复杂程度、岩土条件复杂程度及堤岸工程重要性等级确定，并应符合下列规定：</p> <p>1 应沿堤岸轴线或在基础轮廓线以内、平行堤岸轴线布置勘探点，也可根据沿线地段的地形地貌、地层变化，沿堤岸轴线每隔（2～4）倍孔距布置一条垂直于堤岸轴线的横断面勘探线，在该勘探线上布置（2～3）个勘探点；</p> <p>2 在每个地貌单元、不同地貌单元交界部位、微</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------------|--|
| | | <p>地貌和地层急剧变化处、堤岸走向转折点，以及堤岸结构形式变化部位均应布置勘探点；</p> <p>3 对堤岸的改造、加固工程勘察的勘探点，不宜布置在原有堤岸范围内；</p> <p>4 详细勘察的勘探点间距应符合表 10.4.2 的规定；</p> <p>5 控制性勘探点不宜少于勘探点总数的 1/2。</p> |
| 7 | 城市废弃物填埋场工程 | <p>《岩土工程勘察规范》（2009 年版） GB 50021-2001</p> <p>4.2.10 详细勘察时，勘探点宜在洞室中线外侧 6~8m 交叉布置，山区地下洞室按地质构造布置，且勘探点间距不应大于 50m；城市地下洞室的勘探点间距，岩土变化复杂的场地宜小于 25m，中等复杂的宜为 25~40m，简单的宜为 40~80m。</p> <p>4.5.10 工业废渣堆场详细勘察时，勘探工作应符合下列规定：</p> <p>1 勘探线宜平行于堆填场、坝、隧洞、管线等构筑物的轴线布置，勘探点间距应根据地质条件复杂程度确定；</p> <p>3 与稳定、渗漏有关的关键性地段，应加密加深勘探孔或专门布置勘探工作；</p> <p>4 可采用有效的物探方法辅助钻探和井探。</p> <p>《市政基础设施岩土工程勘察标准》 DB 37/T 5269-2023</p> <p>4.9.8 详细勘察的勘探点布置应符合下列规定：</p> <p>1 勘探线应平行于堆填场、拦污坝、隧洞、管线等构筑物的轴线布置；</p> <p>2 勘探孔间距可根据填埋方式、工程特性、场地地质条件复杂程度综合确定，宜为 50m~100m；在工程地质和水文地质条件复杂地段、存在潜在渗漏地段应加</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|--------|--|
| | | <p>密勘探或布置专门勘探工作，勘探点数量不宜少于 6 个；</p> <p>3 采取岩土试样和进行原位测试的勘探孔数量不应少于勘探孔总数的 1/2，控制性勘探孔数量不应少于勘探孔总数的 1/3；</p> <p>4 对拦污坝基，按堆积规模重直坝轴线布设勘探线不宜少于 3 条，勘探点间距在堆场内可适当增大。</p> <p>《烟囱工程技术标准》GB/T 50051-2021</p> <p>6.1.1 烟囱地基基础设计应取得详细的勘察资料，并应符合下列规定：</p> <p>1 勘探布点不宜少于 3 个，地基情况复杂时不得少于 5 点。</p> |
| 8 | 综合管廊工程 | <p>《市政基础设施岩土工程勘察标准》 DB 37/T 5269-2023</p> <p>4.5.9 详细勘察的勘探点布置应符合下列规定：</p> <p>1 当综合管廊断面尺寸小于 10m 时，勘探点宜在综合管廊外侧交错布置，当综合管廊断面尺寸大于 10m 时，勘探点宜在综合管廊两侧双排平行布置；</p> <p>2 综合管廊出入口及纵剖面最低部位、水文地质条件复杂的地段应布置勘探点；</p> <p>3 综合管廊与地下既有设施交叉部位及周边环境风险较高的部位应布置勘探点。</p> <p>4.5.10 详细勘察勘探点间距应根据场地或岩土条件复杂程度按照本标准表 4.5.10 的要求确定。</p> |

(三) 勘探孔深度

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|--------|---|
| 1 | 城市道路工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>5.4.3 详细勘察勘探孔深度应符合下列规定：</p> <p>1 一般路基、公交场站和城市广场的道路与地面的勘探孔深度宜达到原地面以下 5m，在挖方地段宜达到路面设计标高以下 4m；当分布有填土、软土和可液化土层等特殊岩土时，勘探孔应适当加深；在勘探深度内遇基岩时，应有勘探孔（井）钻（挖）入基岩一定深度，查明基岩风化特征。其他勘探孔（井）可钻（挖）入基岩适当深度。</p> <p>2 高路堤勘探孔的深度应满足稳定性分析评价要求，控制性勘探孔应满足变形计算的要求。</p> <p>3 陡坡路堤、路堑、支挡工程的勘探孔深度应满足稳定性分析评价和地基处理的要求。</p> |
| 2 | 城市桥涵工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>6.4.3 勘探孔深度应符合下列规定：</p> <p>1 当拟采用天然地基时，勘探孔深度应能控制地基主要受力层；一般性勘探孔应达到基底下（0.5~1.0）倍的基础宽度，且不应小于 5m；控制性勘探孔的深度应超过地基变形计算深度；对覆盖层较薄的岩质地基，勘探孔深度应达到可能的持力层（或埋置深度）以下 3m~5m；</p> <p>2 当拟采用桩基时，控制性勘探孔应穿透桩端平面以下压缩层厚度；一般性勘探孔深度宜达到预计的桩端以下（3~5）倍桩径，且不应小于 3m，对于大直径桩不应小于 5m；嵌岩桩的控制性勘探孔应深入预计嵌岩面以下（3~5）倍桩径，一般性勘探孔应深入预计嵌岩面以下（1~3）倍桩径，并应穿过溶洞、破碎带，到达稳定地层；</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-----------|--|
| | | 3 当采用沉井基础时, 勘探孔深度应根据沉井刃脚埋深和地质条件确定, 宜达到沉井刃脚以下 (0.5~1.0) 倍沉井直径 (宽度), 并不应小于 5m。 |
| 3 | 城市隧道工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>7.4.5 详细勘察的勘探孔深度应符合下列规定:</p> <p>1 在松散地层中的一般性勘探孔宜进入隧道底板以下不小于 1.5 倍隧道高度, 控制性勘探孔宜进入隧道底板以下不小于 2.5 倍隧道高度;</p> <p>2 在微风化及中等风化岩石中勘探孔深度应进入隧道底板以下 0.5 倍隧道高度且不小于 5m。遇岩溶、土洞、暗河等, 应穿透并根据需要加深。</p> |
| 4 | 城市室外管道工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>8.4.3 详细勘察的勘探孔深度应符合下列规定:</p> <p>1 明挖管道勘探孔深度应满足开挖、地下水控制、支护设计及施工的要求, 且应达到管底设计高程以下不少于 3m; 非开挖敷设管道, 勘探孔深度应达到管底设计高程以下 5m~10m;</p> <p>2 当基底下存在松软土层、厚层填土和可液化土层时, 勘探孔深度应适当加深。</p> |
| 5 | 城市给排水厂站工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>9.4.3 详细勘察的勘探孔深度应符合下列规定:</p> <p>1 控制性勘探孔深度应满足地基变形计算深度要求, 厂区水处理构筑物尚应考虑变形计算、空载期的抗浮以及地基处理等要求; 桩基一般性勘探孔深度不宜小于桩端下 (3~5) 倍桩端直径, 且不应小于 3m; 天然地基一般性勘探孔深度宜取 (0.6~1.0) 倍的基础宽度, 且不应小于基础底面下 5m;</p> <p>2 开槽式泵房勘探孔深度不宜小于开挖深度的 2.5 倍; 岸边泵房勘探孔深度宜达岸坡稳定验算深度以</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------------|--|
| | | <p>下 3m~5m; 采用沉井基础时, 勘探孔深度应根据沉井刃脚埋深和地质条件确定, 宜达到沉井刃脚以下(0.5~1.0) 倍沉井直径(宽度), 并不应小于 5m; 勘探孔深度尚应同时满足不同基础类型及施工工法对孔深的要求;</p> <p>3 在设计勘探深度内遇基岩时, 勘探孔深度可适当减浅;</p> <p>4 基底以下分布对工程有影响的承压水时, 勘探孔应进入承压含水层, 并应选择部分勘探孔量测稳定水位。</p> |
| 6 | 城市堤岸工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>10.4.3 详细勘察勘探孔深度应符合下列规定:</p> <p>1 桩式堤岸应达到桩端以下 3m~5m, 对桩基加固的混合式堤岸, 应达到桩端以下(1.5~2.0) 倍基础底面宽度; 圬工结构或钢筋混凝土结构天然地基堤岸应进入拟选持力层 3m~5m; 土堤应达到(1~2) 倍土堤高度;</p> <p>2 对需进行变形计算的地基, 控制性勘探孔应达到地基压缩层的计算深度;</p> <p>3 当需考虑堤岸附近大面积地面堆载的影响或有软弱下卧层时、勘探孔深度应适当加深;</p> <p>4 当在预定勘探深度内遇基岩时, 控制性勘探孔应钻(挖) 入中等风化或微风化岩石适当深度, 其余勘探孔应钻至基岩面。</p> |
| 7 | 城市废弃物填埋场工程 | <p>《市政基础设施岩土工程勘察标准》 DB 37/T 5269-2023</p> <p>4.9.9 详细勘察的勘探点深度应符合下列规定:</p> <p>1 勘探深度可根据场地岩土工程条件、工程特性、荷载大小等综合确定, 勘探深度应满足稳定性、变形和渗漏分析、计算要求;</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|--------|--|
| | | <p>2 对拦污坝基，一般性勘探孔深度应满足坝基稳定性计算要求，控制性勘探孔深度应超过坝基稳定性计算影响深度，且应查明影响深度范围内的软弱夹层。</p> <p style="text-align: center;">《岩土工程勘察规范》（2009 年版） GB 50021-2001</p> <p>4.2.11 详细勘察时，第四系中的控制性勘探孔深度应根据工程地质、水文地质条件、洞室埋深、防护设计等需要确定；一般性勘探孔可钻至基底设计标高下 6~10m。</p> <p>控制性勘探孔深度，对岩体基本质量等级为Ⅰ级和Ⅱ级的岩体宜钻入洞底设计标高下 1~3m；对亚级岩体宜钻入 3~5m，对Ⅳ级、Ⅴ级的岩体和土层，勘探孔深度应根据实际情况确定。</p> |
| 8 | 综合管廊工程 | <p style="text-align: center;">《市政基础设施岩土工程勘察标准》 DB 37/T 5269-2023</p> <p>4.5.11 详细勘察勘探孔深度应符合下列规定：</p> <p>1 勘探孔深度不应小于 2 倍的开挖深度，且应满足抗浮设计要求；</p> <p>2 控制性勘探孔深度还应满足基坑稳定性分析、地基变形计算以及地下水控制的要求；</p> <p>3 遇基岩时，勘探孔深度可适当减小，但应达到综合管廊底板设计深度以下。</p> |

(四) 取样与试验

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|--------|--|
| 1 | 基本规定 | <p>《岩土工程勘察规范》（2009 年版） GB 50021-2001</p> <p>4.1.20 详细勘察采取土试样和进行原位测试应满足岩土工程评价要求，并符合下列要求：</p> <p>1 采取土试样和进行原位测试的勘探孔的数量，应根据地层结构、地基土的均匀性和工程特点确定，且不应少于勘探孔总数的 1/2，钻探取土试样孔的数量不应少于勘探孔总数的 1/3；</p> <p>2 每个场地每一主要土层的原状土试样或原位测试数据不应少于 6 件（组），当采用连续记录的静力触探或动力触探为主要勘察手段时，每个场地不应少于 3 个孔；</p> <p>3 在地基主要受力层内，对厚度大于 0.5m 的夹层或透镜体，应采取土试样或进行原位测试；</p> <p>4 当土层性质不均匀时，应增加取土试样或原位测试数量。</p> |
| 2 | 城市道路工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>5.4.4 详细勘察的取样和测试工作应符合下列规定：</p> <p>1 一般路基的钻孔应采取土样；高路堤、陡坡路堤、路堑、支挡结构采取土试样和进行原位测试的勘探孔数量不应少于勘探孔总数的 1/2；控制性勘探孔的比例不应少于勘探孔总数的 1/3；</p> <p>2 采取土样的竖向间距应按地基的均匀性和代表性确定，在原地面或路面设计标高以下 1.5m 和软土地区原地面或路面设计标高以下 3m 的深度范围内，取土间距宜为 0.5m，上述深度以下的取土间距可适当放宽；</p> <p>3 划分路基土类别和路基干湿类型时，应进行颗粒分析、天然含水量、液限、塑限试验；</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-----------|--|
| | | <p>4 软土地区高路堤宜进行标准固结试验、静三轴压缩试验（不固结不排水）、无侧限抗压强度试验、承载比（CBR）试验或十字板剪切试验；</p> <p>5 对路堑、下沉广场等挖方工程，需要时应进行水文地质试验；</p> <p>6 对高路堤、陡坡路堤等填方工程，需要时宜对填筑土料进行击实试验。</p> |
| 3 | 城市桥涵工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>6.4.4 详细勘察阶段，控制性勘探孔数量不应少于勘探孔总数的 1/3；采取土试样和进行原位测试的勘探孔数量不应少于勘探孔总数的 1/2；当勘探孔总数少于 3 个时，每个勘探孔均应取样或进行原位测试。</p> |
| 4 | 城市隧道工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>7.4.6 详细勘察的取样及测试工作应符合下列规定：</p> <p>1 采取土试样和进行原位测试的勘探孔数量不应少于勘探孔总数的 1/2；控制性勘探孔数量不应少于勘探孔总数的 1/3；</p> <p>2 山岭隧道应选取代表性钻孔进行波速测试；</p> <p>3 当水文地质条件复杂时，应进行专门水文地质试验。</p> |
| 5 | 城市室外管道工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>8.4.4 详细勘察采取土试样和进行原位测试的勘探孔数量不应少于勘探孔总数的 1/2。</p> |
| 6 | 城市给排水厂站工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>9.4.4 详细勘察阶段控制性勘探孔数量不应少于勘探孔总数的 1/3；采取土试样及进行原位测试的勘探孔数量不应少于勘探孔总数的 1/2。</p> |
| 7 | 城市堤岸工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-----------|---|
| | | <p>10.4.4 采取土试样和进行原位测试的勘探孔（井）的数量、竖向间距及岩土试验项目等的特殊要求可按现行行业标准《堤防工程地质勘察规程》SL 188 的有关规定执行。</p> |
| 8 | 城市废弃物填埋工程 | <p align="center">《市政基础设施岩土工程勘察标准》 DB 37/T 5269-2023</p> <p>4.9.10 详细勘察取样和原位测试应符合下列规定：</p> <p>1 每一主要岩土层、软弱夹层均应采取试样，软弱岩土层宜连续取样，土层参与数理统计的样本数不应少于6件（组），岩层不应少于9件（组）；</p> <p>2 对拦污坝基和隧洞，宜进行现场直接剪切试验、抽水试验、注水试验或压水试验，提供设计与施工所需的岩土参数和水文地质参数；</p> <p>3 对拦污坝基和堆填场，可采用工程物探结合其他勘探测试手段，提供场地和地基地震效应评价所需的岩土动力参数。</p> |
| 9 | 综合管廊工程 | <p align="center">《市政基础设施岩土工程勘察标准》 DB 37/T 5269-2023</p> <p>4.5.12 详细勘察的取样及测试工作应符合下列规定：</p> <p>1 采取岩土试样和进行原位测试的勘探孔数量不应少于勘探孔总数的1/2；控制性勘探孔数量不应少于勘探孔总数的1/3；</p> <p>2 当水文地质条件复杂且对拟建管廊设计、施工有重要影响时，应进行水文地质试验；</p> <p>3 室内土工试验应根据基坑工程设计和施工需要确定试验项目。</p> |

(五) 场地和地基的地震效应

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|----------|---|
| 1 | 基本规定 | <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020 年版）</p> <p>4.5.1 岩土工程评价应在工程地质测绘和调查、勘探、测试及搜集已有资料的基础上，结合工程特点和要求进行。应对拟建场地和地基基础进行评价，评价地质条件可能造成的工程风险，提出防治措施的建议，提供设计和施工所需岩土参数。</p> <p>4.5.2 岩土工程评价应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none">1 场地稳定性、适宜性评价；2 场地地震效应评价；3 地下水和地表水评价；4 地基基础评价；5 地下工程与周围 环境的相互影响评价。 |
| 2 | 地基基础方案评价 | <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020 年版）</p> <p>4.5.6 地基基础评价应在充分了解拟建工程的设计条件基础上，根据建设场地工程地质条件、施工方法和周边环境因素，结合工程经验进行，并应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none">1 提出安全可靠、技术可行的地基基础方案建议，提供设计、施工所需岩土参数；2 分析施工可能遇到的地质问题及工程与周围环境的相互影响，提出防治措施和监测的建议。 <p>4.5.7 天然地基评价应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none">1 采用天然地基的可行性；2 地基均匀性评价；3 提出天然地基持力 层的建议； |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------|--|
| | | <p>4 提供地基承载力，挡土墙应提供基底摩擦系数；</p> <p>5 存在软弱下卧层时，提供验算软弱下卧层计算参数；</p> <p>6 需进行地基变形计算时，提供变形计算参数。</p> <p>4.5.8 桩基础评价应包括下列内容：</p> <p>1 分析桩基必要性；</p> <p>2 提出可选的桩基类型和施工方法、建议桩端持力层；</p> <p>3 提供桩基设计及施工所需的岩土参数；</p> <p>4 对存在欠固结土及有大面积堆载、回填土、自重湿陷性黄土的项目，分析桩侧产生负摩阻力的可能性及其影响；</p> <p>5 对挡土墙下等承受水平力的桩基础，应提供地基土水平抗力系数的比例系数；</p> <p>6 评价成桩可能产生的风险以及桩基施工对环境的影响，提出设计、施工应注意的问题；</p> <p>7 提出桩基础检测建议。</p> <p>4.5.9 地基处理评价应包括下列内容：</p> <p>1 地基处理的必要性、处理方法的适宜性；</p> <p>2 提出地基处理方法、范围建议，提供地基处理设计和施工所需的岩土参数；</p> <p>3 评价桩土复合地基成桩可能产生的风险；</p> <p>4 评价地基处理对环境的影响；</p> <p>5 提出地基处理设计施工应注意的问题和检测的建议。</p> |
| 2.1 | 城市道路工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>5.4.5 详细勘察应重点分析评价下列内容：</p> <p>1 岩土分布特征、路基干湿类型，提供道路设计所需的岩土参数；</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>2 地下水的分布、变化规律和地表水情况，分析评价对工程的不利影响；</p> <p>3 工程地质、水文地质条件变化较大时，应进行分区评价；</p> <p>4 不良地质作用的分布及其对工程的影响，提出针对性处理建议；</p> <p>5 分析评价高路堤的地基承载力、稳定性，提供地基沉降计算参数，提出地基处理方法的建议，工程需要时应通过专项分析预测路基沉降；</p> <p>6 评价挖方路堑段岩土条件、地下水对支护结构的影响，提供边坡稳定性验算、支护结构设计与施工所需岩土参数；</p> <p>7 对路堑、下沉广场等挖方工程，工程需要时，应进行专项工作，分析评价地下水在施工和使用期间的变化及其对工程的影响，提出防治措施，提供抗浮设计建议；</p> <p>8 高路堤及路堑设置支挡结构时，应分析评价地基的均匀性、稳定性、承载力，提供地基处理方法的建议；</p> <p>9 对路桥接驳过渡段，应分析桥台与路堤的变形差异特征，提出接驳段沉降协调控制的地基处理措施等相关建议；</p> <p>10 根据公交场站、城市广场的道路与地面工程特点，分析地基的均匀性、承载力及变形特性，提供设计所需的参数，工程需要时尚应提供地基处理、挖填方或支护措施的建议。</p> <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020年版）</p> <p>4.5.14 城市道路和轨道交通路基工程评价应包括下列内容：</p> <p>1 分析拟建道路沿线工程地质条件，包括湿陷性</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------|--|
| | | <p>黄土、软土、填土、膨胀土、冻土、地震液化土层等特殊路基的分布厚度和工程性质，评价路基基底的稳定性，提供治理所需岩土参数和处理措施建议；</p> <p>2 分析沿线各段的地表水来源和排水条件，地下水类型与水位变化幅度，评价地表水和地下水对路基稳定性的影响；</p> <p>3 划分市政道路路基干湿类型；</p> <p>4 滨河道路或穿越河流、沟谷的道路，应分析评价浸泡冲刷作用对路堤的影响和路基稳定性，提供路堤边坡稳定性验算参数，并提出处理措施建议；</p> <p>5 斜坡路基及深挖路堑地段，应提供边坡稳定性计算参数，评价边坡稳定性并提出支挡方式或开挖放坡、排水措施建议；</p> <p>6 软土地区的高路堤应提供变形计算参数，提出地基处理方法建议。</p> <p>4.5.15 支挡结构工程评价应包括下列内容：</p> <p>1 分析支挡工程位置的地质构造、地层岩性，提供支挡结构设计、施工所需的岩土参数；</p> <p>2 评价支挡结构及地基稳定性和均匀性；</p> <p>3 提出地基处理方法和支挡工程类型建议；</p> <p>4 分析支挡地段水文地质条件，评价地下水对支挡建筑物的影响，提出施工时地下水控制所需参数及措施建议；</p> <p>5 提出工程施工监测建议。</p> |
| 2.2 | 城市桥涵工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>6.4.5 详细勘察应重点分析评价下列内容：</p> <p>1 对地基基础方案进行分析评价，提供设计所需的岩土参数，对设计与施工中的岩土工程问题提出建议；</p> <p>2 当拟采用桩基时，提出桩型、施工方法的建议，分析拟选桩端持力层及下卧层的分布规律，提出桩端</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>持力层方案的建议；</p> <p>3 提供计算单桩承载力、桩基变形验算的岩土参数，评价成（沉）桩可能性，论证桩的施工条件及其对周边环境的影响；</p> <p>4 当桩身周围有液化土层分布时，应评价液化土层对桩基设计的影响，提供相应参数；</p> <p>5 当桩身周围存在可能产生负摩阻力的土层时，应分析其对桩基承载力的影响；</p> <p>6 当拟采用沉井时，提供井壁与土体间的摩擦力、沉井设计、施工和沉井基础稳定性验算的相关岩土参数。对沉井外壁与土的摩阻力，当无测试数据时，可按本规范附录 B 取值；</p> <p>7 评价地下水对沉井施工可能产生的影响和沉井施工可能性，论证沉井施工条件及其对环境的影响；</p> <p>8 对涵洞、人行地下通道等工程，分析评价地下水对工程的影响；工程需要时，应进行专项工作，分析评价地下水在运营期间的变化，提供抗浮设计的建议；</p> <p>9 对在河床中设墩台的桥梁，应提供抗冲刷计算所需的岩土参数。</p> <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020 年版）</p> <p>4.5.16 桥涵工程评价应包括下列内容：</p> <p>1 分析桥位的周边建筑物分布、地形地貌、水文与地质条件及岸坡的不良地质作用，评价桥址的适宜性和桥台、岸坡的稳定性；</p> <p>2 根据任务要求提供跨河桥水文资料、河床冲刷情况及河床物质组成；</p> <p>3 分析地层岩性分布、河床冲淤变化趋势、地下水埋藏条件以及地基岩土的工程性质，并根据地基土冻胀深度，提出基础埋置深度和持力层选择建议，提</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|--------|---|
| | | <p>供地基承载力及沉降验算参数；</p> <p>4 当存在具有水头压力差的砂层、粉土地层时，应评价产生潜蚀、流土、管涌的可能性；</p> <p>5 桥梁墩台明挖基础及地下箱涵通道等地下工程，应提供边坡稳定性验算参数，提出施工时地下水控制、岩土体支护与对相邻建筑物、管线监测建议；</p> <p>6 当采用桩基础时，应符合本规定 4.5.8 条要求；</p> <p>7 当采用沉井基础时，应包括下列内容：</p> <p>1) 提供沉井外壁与周围岩土摩擦阻力；</p> <p>2) 在河床、岸边施工时，评价人工开挖边坡对岸坡稳定性的影响；</p> <p>3) 阐明影响施工的块石、漂石和其他障碍物，分析沉井施工对邻近建筑的影响；</p> <p>4) 评价沉井地基承载力；</p> <p>5) 提供相关处理岩土参数，提出沉井施工问题防治措施的建议。</p> <p>4.5.17 涵洞工程评价应包括下列内容：</p> <p>1 分析地貌、地层、岩性、地质构造、天然沟床稳定状态、隐伏基岩的倾斜状态、不良地质作用和特殊地质条件，提出防治措施的建议，提供设计施工所需岩土参数；</p> <p>2 分析涵洞地基水文地质条件，提供含水层的渗透系数等参数；</p> <p>3 地基为人工填土时，应评价其适宜性，提供承载力值，对施工和使用过程中可能发生的问题进行说明，并提出相应措施的建议。</p> |
| 2.3 | 城市隧道工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>7.4.7 详细勘察应重点分析评价下列内容：</p> <p>1 分析评价拟建场地的不良地质作用、特殊性岩土的分布情况及其对隧道的影响，提供相应处理措施</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>的建议；</p> <p>2 分析评价围岩的稳定性和山岭隧道洞口斜坡的稳定性；</p> <p>3 分析评价地质构造复杂地段及不利地形对隧道工程的影响；</p> <p>4 提供隧道影响深度范围内承压水、有害气体分布情况，并分析评价其对隧道设计和施工可能产生的影响，提出处理措施；</p> <p>5 对可能产生的流砂、管涌等，提出防治建议；</p> <p>6 根据沿线工程地质条件、水文地质条件、环境地质条件，评价施工工法的适用性；对工程地质、水文地质条件特别复杂地段，提出超前地质预报的建议与要求；</p> <p>7 分析评价进出洞口、竖（斜）井、导坑、洞等辅助通道的工程地质条件及岩土稳定性；</p> <p>8 根据沿线地下设施及障碍物专项调查报告，分析评价其对隧道设计和施工的不利影响、以及隧道施工对环境的不利影响，并提出处理建议。</p> <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020 年版）</p> <p>4.5.18 隧道工程评价应包括下列内容：</p> <p>1 分析断裂构造和破碎带的位置、规模、产状和力学属性，划分岩体结构类型，任务要求时预测隧道的涌水量；</p> <p>2 划分隧道岩土施工工程分级及围岩分级，评价地基及围岩的稳定性、均匀性；</p> <p>3 分析施工中可能遇到的问题，提出防治措施和监测建议。</p> <p>4.5.21 矿山法施工评价应包括下列内容：</p> <p>1 分析不良地质作用和特殊地质条件，指出可能出现的坍塌，冒顶、边墙失稳、洞底隆起、涌水突泥</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-----------------|---|
| | | <p>等现象及其区段；</p> <p>2 在围岩分级的基础上，指出影响围岩稳定的薄弱部位，提出围岩加固的措施及建议；</p> <p>3 对可能出现高地应力地段，进行地应力对工程影响的分析，提出进行地应力观测建议；</p> <p>4 对需爆破的地段，分析其可能产生的影响及范围，提出防治措施的建议。</p> <p>4.5.22 盾构法施工评价应包括下列内容：</p> <p>1 根据岩土层的特点和岩土物理力学性质，对盾构法施工适宜性进行评价；</p> <p>2 指出复杂地层及河流、湖泊等地表水体对盾构施工的影响；</p> <p>3 分析盾构施工可能造成的沉降和土体位移等地面变形，分析地面变形对周边环境和邻近建（构）筑物的影响，提出防治措施和施工监测建议。</p> |
| 2.4 | 城市室外管道工程、综合管廊工程 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>8.4.5 详细勘察应重点分析评价下列内容：</p> <p>1 分析评价拟建场地的不良地质作用、特殊性岩土分布情况及其对管道的影响，提供相应处理措施的建议；</p> <p>2 对拟采用明挖施工方案的深埋管道及工作竖井，应提供基坑边坡稳定性计算参数及基坑支护设计参数；</p> <p>3 分析评价地下水对工程设计、施工的影响，提供地下水控制所需地层参数，并评价地下水控制方案对工程周边环境的影响；</p> <p>4 当采用顶管、定向钻敷设管道时，应提供相应工法设计、施工所需参数；对于稳定性较差地层及可能产生流砂、管涌等地层，应提出预加固处理的建议；</p> <p>5 管道穿越堤岸时，应分析破堤对堤岸稳定性的影响和堤岸变形对管道的影响，提供相关建议。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p style="text-align: center;">《市政基础设施岩土工程勘察标准》 DB 37/T 5269-2023</p> <p>4.5.13 详细勘察重点分析评价除符合本标准第 11 章的规定外，尚应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 分析评价地下水对管廊施工可能产生的影响，提出抗浮设计水位的建议； 2 提出管廊地基基础方案、基坑开挖与支护方案选型、地下水控制等相关建议； 3 根据沿线地下设施及障碍物专项调查报告，分析评价其对管廊设计与施工的影响，以及管廊施工对周边环境的影响，提出处理措施的建议； 4 提出工程结构、周边环境、岩土体变形、地下水位变化等监测的建议； 5 对综合管廊工程中危险性较大的分部分项工程，应进行专项论证。 <p style="text-align: center;">《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020 年版）</p> <p>4.5.11 室外管线和地下管廊工程评价应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 存在不良地质作用的地段，应评价其发展趋势及危害程度，分析管线产生沉陷、不均匀变形或整体失稳的可能性，提出防治措施建议，提供防治所需设计和施工岩土参数； 2 明挖直埋管线应根据埋置深度、沿线地面建筑或地下埋设物位置、岩土性质及地下水位等条件，分析明挖直埋的可行性和基槽边坡的稳定性，对可能产生潜蚀、流砂、管涌和坍塌的边坡提出降排水、支护或放坡措施建议； 3 顶管工程应分析顶管段地层岩性变化、富水特征及其影响，提供顶管设计所需参数及工作井与接收 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-----------|--|
| | | 井地下水控制、支护措施建议，对顶管实施可行性做出评价； 4 判定环境水和土对管道和管基材料的腐蚀性，并提出防治措施建议。 |
| 2.5 | 城市给排水厂站工程 | <p align="center">《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>9.4.5 详细勘察应重点分析评价下列内容：</p> <p>1 为地基基础设计、建（构）筑物抗浮、地基处理、基坑工程等提供必要的岩土参数和相应的建议，工程需要时应提供动力基础设计所需参数；</p> <p>2 分析评价拟建场地的不良地质作用及其对工程的影响，提出相应防治措施的建议；</p> <p>3 根据特殊性岩土的工程特性，结合地区经验提出相应处理措施的建议；</p> <p>4 分析对工程建设有影响的各含水层中地下水的埋藏条件，水位变化幅度，提供基坑施工所需地下水控制的设计参数；水文地质条件复杂且对设计及施工有重大影响时，应提出专项水文地质勘察工作的建议；</p> <p>5 对可能产生的流砂、管涌、坑底突涌等进行分析评价、提出相应处理措施的建议；</p> <p>6 对荷载较轻的储水构筑物，分析评价地下水对工程运营及其在空载状态时的不利影响，提出抗浮设计的相关建议；</p> <p>7 对厂区水处理构筑物，需要时，应通过专项工作评价不均匀沉降，提出措施及建议；</p> <p>8 取水头部（排放口）应分析评价地基的稳定性、承载力，提出防冲刷措施的建议；</p> <p>9 泵房部位应针对施工工法（明挖、沉井）进行分析评价。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------------|--|
| 2.6 | 城市堤岸工程 | <p align="center">《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>10.4.7 详细勘察应重点分析评价下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 分析评价不良地质作用和特殊性岩土对堤岸稳定性的影响，提出防治措施建议； 2 分析地表水与地下水补排关系，评价地下水对堤岸稳定性的影响，进行地基渗透变形分析； 3 根据堤岸的类别和基础形式，提供基底稳定性验算所需参数，进行地基稳定性分析，必要时提出合理的基础方案、地基处理方法和施工方案的建议； 4 对已失稳的堤岸及除险加固地段，应根据搜集的堤岸失稳的范围、类型、规模和崩岸速率、发生险情过程等资料和必要的专项勘察，分析堤岸失稳的原因，提出加固处理建议。 |
| 2.7 | 城市废弃物填埋厂工程 | <p align="center">《岩土工程勘察规范》（2009年版） GB 50021-2001</p> <p>4.5.13 工业废渣堆场的岩土工程评价应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 洪水、滑坡、泥石流、岩溶、断裂等不良地质作用对工程的影响； 2 坝基、坝肩和库岸的稳定性，地震对稳定性的影响； 3 坝址和库区的渗漏及建库对环境的影响； 4 对地方建筑材料的质量、储量、开采和运输条件，进行技术经济分析。 <p>4.5.17 垃圾填埋场勘察的岩土工程评价除应按本节第4.5.13条的规定执行外，尚宜包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 工程场地的整体稳定性以及废弃物堆积体的变形和稳定性； 2 地基和废弃物变形，导致防渗衬层、封盖层及其他设施失效的可能性； |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|---------|--|
| | | 3 坝基、坝肩、库区和其他有关部位的渗漏； 4 预测水位变化及其影响； 5 污染物的运移及其对水源、农业、岩土和生态环境的影响。 |
| 3 | 基坑与边坡工程 | <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020年版）</p> <p>4.5.10 基坑工程评价应包括下列内容：</p> <p>1 说明基坑周围岩土条件、周围环境概况，分析基坑施工与周围环境的相互影响；</p> <p>2 提供岩土的重度和抗剪强度指标，并说明抗剪强度的试验方法，提供锚固体与地层摩阻力等岩土参数；</p> <p>3 提出基坑开挖与支护方法的建议；</p> <p>4 当基坑开挖需进行地下水控制时，应提出地下水控制所需水文地质参数及防治措施建议；</p> <p>5 评价地质条件可能造成的工程风险和基坑安全等级；</p> <p>6 提出施工阶段的环境保护和监测工作建议。</p> <p>6.3.1 边坡工程勘察报告应明确地质条件和边坡稳定性结论、做到参数取值合理、治理措施可行，并应包括下列内容：</p> <p>1 边坡分类、高度、坡度、形态、坡顶高程、坡底高程、开挖线、堆坡线和边坡平面尺寸以及拟建场地的整平高程；</p> <p>2 边坡位置及其与拟建工程的关系；</p> <p>3 边坡影响范围内的建（构）筑物情况、地下管网设施情况等；</p> <p>4 地形地貌形态，覆盖层厚度、边坡基岩面的形态和坡度；</p> <p>5 岩土的类型、成因、性状、岩石风化和完整程度；</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|--|
| | | <p>6 岩体主要结构面(特别是软弱结构面)的类型、产状、发育程度、延展情况、贯通程度、闭合程度、风化程度、充填状况、充水状况、组合关系、力学属性和与临空面的关系;</p> <p>7 岩土物理力学性质、岩质边坡的岩体分类、边坡岩体等效内摩擦角、结构面的抗剪强度等边坡治理设计与施工所需的岩土参数;</p> <p>8 地下水的类型、水位、主要含水层的分布情况、岩体和软弱结构面中的地下水情况、岩土的透水性和地下水的出露情况、地下水对边坡稳定性的影响以及地下水控制措施建议;</p> <p>9 不良地质作用的范围和性质、边坡变形迹象、变形时间和机理以及演化趋势等;</p> <p>10 地区气象条件(特别是雨期、暴雨强度),汇水面积、坡面植被,地表水对坡面、坡脚的冲刷情况;</p> <p>11 边坡稳定性评价结论和建议;</p> <p>12 边坡工程安全等级。</p> <p>6.3.2 边坡稳定性评价应包括下列内容:</p> <p>1 边坡的破坏模式和稳定性评价方法;</p> <p>2 稳定性验算中主要岩土参数的取值原则、取值依据;</p> <p>3 稳定性验算以及验算结果评价;</p> <p>4 边坡对周边环境的影响评价以及防护措施建议;</p> <p>5 边坡防护处理措施和监测方案建议;</p> <p>6 边坡治理设计与施工所需的岩土参数;</p> <p>7 护坡设计与施工应注意的问题。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|---------|---|
| 4 | 特殊性岩土评价 | |
| 4.1 | 黄 土 | <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020 年版）</p> <p>6.2.1 湿陷性土勘察报告应包括下列内容：</p> <p>3 湿陷系数、自重湿陷系数和湿陷起始压力随深度的变化；</p> <p>4 场地湿陷类型和地基湿陷等级及其平面分布；</p> <p>6 需进行地基处理时，应说明处理目的、处理方法、处理深度，提供地基处理所需岩土参数；</p> <p>7 采用桩基时应提供持力层和适宜的成桩方式建议，提供桩基设计有关岩土参数，自重湿陷性黄土场地应提供桩的负摩阻力建议值。</p> |
| 4.2 | 软 土 | <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020 年版）</p> <p>6.2.3 软土勘察报告应包括下列内容：</p> <p>2 软土层的强度与变形特征指标，固结情况和土体结构扰动对强度和变形的影响；</p> <p>5 提供基础形式和持力层建议，对于上为硬层、下为软土的双层地基应提出进行下卧层强度验算建议；</p> <p>6 判定地基产生失稳和不均匀变形的可能性；对工程位于池塘河岸、边坡附近时应评价其稳定性，当地面有大规模堆载时应分析其对相邻建（构）筑物的不利影响；</p> <p>9 进行地基处理时，应提出监测建议。</p> |
| 4.3 | 填 土 | <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020 年版）</p> <p>6.2.5 填土勘察报告应包括下列内容：</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|-------|---|
| | | <p>1 填土的类型、成分、分布、厚度、堆填年代和固结程度；</p> <p>2 地基的均匀性、压缩性、密实度和湿陷性；</p> <p>3 当填土作为持力层时，提供地基承载力；</p> <p>4 当填土底面的坡度大于 20%，应根据场地地基条件评价其稳定性；</p> <p>5 有关填土地基处理和基础方案的建议；</p> <p>6 欠固结的填土采用桩基时应提供桩的负摩阻力建议值；</p> <p>7 当存在有机质、有毒元素、有害气体时，应根据其含量、分布评价其对工程、环境的影响。</p> |
| 4.4 | 膨 胀 土 | <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020 年版）</p> <p>6.2.7 膨胀岩土勘察报告应包括下列内容：</p> <p>5 当地降水量、干湿季节、干旱持续时间等气象资料、大气影响深度；</p> <p>6 自由膨胀率、一定压力下的膨胀率、收缩系数、膨胀力等指标；</p> <p>7 膨胀潜势、地基的膨胀变形量、收缩变形量、胀缩变形量、胀缩等级；</p> <p>8 提供膨胀岩土预防措施及地基处理方案的建议。</p> |
| 4.5 | 盐 渍 土 | <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020 年版）</p> <p>6.2.8 盐渍土勘察报告应包括下列内容：</p> <p>2 盐渍岩土的成因、分布和特点；</p> <p>3 含盐类型、含盐量及其在岩土中的分布以及对岩土工程特性的影响；</p> <p>4 地下水与地表水的相互关系，地下水的类型、埋藏条件、水质、水位及其季节变化，有害毛细水上</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|---------|---|
| | | 升高度； 5 岩土의 溶陷性、盐胀性、腐蚀性对地基稳定性的影响及地基处理和防治措施的建议。 |
| 4.6 | 风化岩和残积土 | <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020年版）</p> <p>6.2.9 风化岩和残积土勘察报告应包括下列内容：</p> <p>1 残积土母岩的地质年代和岩石名称，下伏基岩的产状和裂隙发育程度；</p> <p>3 岩土的均匀性和软弱夹层的分布、产状及其对地基稳定性的影响；</p> <p>4 对花岗岩残积土，测定其中细粒土的天然含水量 W_r、塑限 W_p、液限 W_L；</p> <p>6 建在软硬不均或风化程度不同地基上的工程，分析不均匀沉降对工程的影响；</p> <p>7 岩脉、球状风化体（孤石）的分布及其对地基基础（包括桩基）的影响，并提出相应的建议。</p> |
| 4.7 | 污染土 | <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020年版）</p> <p>6.2.10 污染土地勘察报告应包括下列内容：</p> <p>1 污染源的位置、成分、性质、污染史及对周边的影响；</p> <p>2 污染土分布的平面范围和深度、地下水受污染的空间范围；</p> <p>3 污染土的物理力学性质，评价污染对土的工程特性指标的影响程度；</p> <p>5 根据污染土、水分布特点与污染程度，结合拟建工程采用的基础形式，提出污染土、水处置建议。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|----------|---|
| 5 | 不良地质作用评价 | |
| 5.1 | 岩溶和土洞 | <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020 年版）</p> <p>6.4.2 岩溶勘察报告应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 岩溶发育的区域地质背景； 2 场地地貌、地层岩性、岩面起伏、形态和覆盖层厚度、可溶性岩特性； 3 场地构造类型，断裂构造、褶皱构造和节理裂隙密集的位置、规模、性质、分布，分析构造与岩溶发育的关系； 5 岩溶类型、形态、位置、大小、分布、充填情况和发育规律；分析岩溶的形成条件，人类活动对岩溶的影响； 7 土洞和地面塌陷的成因、分布位置、埋深、大小、形态、发育规律、与下伏岩溶的关系、影响因素及发展趋势和危害性，地面塌陷与人工抽（降）水的关系； 8 岩溶与土洞稳定性分析评价及对工程的影响； 9 对施工勘察、防治措施和监测建议。 |
| 5.2 | 采空区 | <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020 年版）</p> <p>6.4.6 采空区勘察报告应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 采空区的范围、层数、埋藏深度、开采时间、开采方式、开采厚度、上覆岩层的特性等； 3 采空区的塌落、空隙、填充和积水情况，填充物的性状、密实程度等； 4 地表变形特征、变化规律、发展趋势，对工程的危害性； 5 场地水文地质条件、采空区附近的抽水和排水 |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------------|---|
| | | <p>情况及其对采空区稳定的影响；</p> <p>6 采空区稳定性分析与评价，预测现采空区和采空区未来的地表移动、变形的特征和规律性，评价工程建设的适宜性；</p> <p>7 提供防治工程设计的岩土参数；</p> <p>9 提出防治措施和监测建议。</p> |
| 6 | 场地和地基的地震效应 | |
| 6.1 | 基本规定 | <p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>3.0.5 市政工程场地地震效应评价应符合国家现行抗震设计标准的规定。</p> <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020 年版）</p> <p>4.5.4 场地地震效应评价应在搜集场地地震历史资料和地质资料的基础上结合工程情况进行。地震效应评价应包括以下内容：</p> <p>1 明确评价依据；</p> <p>2 提供勘察场地的抗震设防烈度、设计基本地震加速度、设计地震分组；</p> <p>3 确定场地类别，进行岩土地震稳定性（如滑坡、崩塌、液化和震陷特性等）评价；</p> <p>4 划分对建筑有利、一般、不利和危险的地段；</p> <p>5 存在饱和砂土或饱和粉土的场地，当场地抗震设防烈度为 7 度及 7 度以上时应进行液化判别；</p> <p>6 场地液化判别应先进行初步判别，当初步判别后认为需要进行进一步判别时，应采用标准贯入试验方法进一步判别；</p> <p>7 对可液化场地应评价液化等级和危害程度，提出抗液化措施的建议；</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-------|--------------|---|
| | | <p>8 当场地类别、液化程度差异较大时，应进行分区，分别评价；位于条状突出的山嘴、高耸孤立的山丘、非岩石和强风化岩石的陡坡、河岸和边坡边缘等不利地段的工程，应阐述边坡形态、相对高差、地层岩性、拟建工程至边坡的距离；</p> <p>10 对需要采用时程分析法补充计算的工程，应根据设计要求提供土层剖面、场地覆盖层厚度和有关动力参数。</p> |
| 6.2 | 划分有利、不利和危险地段 | <p>《构筑物抗震设计规范》GB 50191-2012</p> <p>4.1.1 选择构筑物场地时，对构筑物抗震有利、一般、不利和危险地段，应按表 4.1.1 划分。</p> |
| 6.2.1 | 城市桥涵工程 | <p>《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166-2011</p> <p>4.1.1 桥位选择应在工程地质勘察和专项的工程地质、水文地质调查地基础上，按地质构造的活动性、边坡稳定性和场地的地质条件等进行综合评价，应按表 4.1.1 查明对城市桥梁抗震有利、不利和危险的地段，宜充分利用对抗震有利的地段。</p> |
| 6.2.2 | 城市室外管道工程 | <p>《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032-2003</p> <p>3.2.1 对工程建设的场地，应根据工程地质、地震地质资料及地震影响按下列规定判出有利、不利和危险地段；</p> <p>1 坚硬土或开阔平坦密实均匀的中硬土地段，可判为有利建设场地；</p> <p>2 软弱土、液化土、非岩质的陡坡、条状突出的山嘴、高耸孤立的山丘、河岸边缘、断层破碎地带、故河道及暗埋的塘浜沟谷地段，应判为不利建设场地；</p> <p>3 地震时可能发生滑坡、崩塌、地陷、地裂、泥石流等及发震断裂带上可能发生地表错位的地段，应</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-----|------|---|
| | | 判为危险建设场地。 |
| 6.3 | 地震参数 | <p>《岩土工程勘察规范》（2009 年版） GB 50021-2001</p> <p>5.7.1 抗震设防烈度等于或大于 6 度的地区，应进行场地和地基地震效应的岩土工程勘察，并应根据国家批准的地震动参数区划和有关的规范，提出勘察场地的抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组。</p> <p>《山东省建设工程抗震设防条例》 （第 213 号文）</p> <p>第十条 县级以上人民政府地震工作主管部门应当根据国家地震动参数区划图、地震小区划图、地震安全性评价结果，结合建设工程类型、场地类别和其他因素，按照不低于地震动峰值加速度分区值 0.10g 确定抗震设防要求。</p> <p>位于国家地震动参数区划图区划分界线两侧规定范围内和位于地震小区划图区划分界线两侧各二百米区域内的建设工程，其抗震设防要求应当按照就高原则确定。</p> <p>第十四条 对国家建设工程抗震设防技术标准以及工业、交通、水利、电力、核电、通信、铁路、民航等行业抗震设计规范规定的特殊设防类和重点设防类建设工程，有关部门和单位应当按照规定提高抗震设防要求或者提高抗震措施。</p> |
| 6.4 | 场地类别 | <p>《构筑物抗震设计规范》GB 50191-2012</p> <p>4.1.3 土层剪切波速的测量应符合本条规定。</p> <p>4.1.6 构筑物的场地类别应根据土层等效剪切波速和场地覆盖层厚度按表 4.1.6 划分，其中 I 类应分为</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|-------|-------------|--|
| | | <p>I_0、I_1 两个亚类。当有准确的剪切波速和覆盖层厚度数据，且其值处于表 4.1.6 所列场地类别的分界线附近时，可按插值方法确定地震作用计算所用的特征周期。</p> |
| 6.4.1 | 城市桥涵工程 | <p>《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166-2011</p> <p>4.1.3 桥梁工程场地土层剪切波速应按下列要求确定：</p> <p>1 甲类桥梁，应由工程场地地震安全性评价工作确定；</p> <p>2 乙类和丙类桥梁，可通过现场实测确定。现场实测时，钻孔数量应为：中桥不少于 1 个，大桥不少于 2 个，特大桥宜适当增加；</p> <p>3 丁类桥梁，当无实测剪切波速时，可根据岩土名称和性状按表 4.1.3 划分土的类型，并结合当地的经验，在表 4.1.3 的范围内估计各土层的剪切波速。</p> |
| 7 | 场地稳定性及适宜性评价 | <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020 年版）</p> <p>4.5.3 场地稳定性、适宜性评价应包括下列内容：</p> <p>1 评价场地稳定性；</p> <p>2 通过综合分析评价 场地适宜性；</p> <p>3 对存在影响场地稳定的不良地质作用提出防治措施的建议。</p> <p>《城乡规划工程地质勘察规范》CJJ 57-2012</p> <p>8.2.1 场地稳定性可划分为不稳定、稳定性差、基本稳定和稳定等四级，其分级应符合下列规定：</p> <p>1 符合下列条件之一的，应划分为不稳定场地：</p> <p>1) 强烈全新活动断裂带；</p> <p>2) 对建筑抗震的危险地段；</p> <p>3) 不良地质作用强烈发育，地质灾害危险性大地段。</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>2 符合下列条件之一的，应划分为稳定性差场地：</p> <p>1) 微弱或中等全新活动断裂带；</p> <p>2) 对建筑抗震的不利地段；</p> <p>3) 不良地质作用中等一较强烈发育，地质灾害危险性中等地段。</p> <p>3 符合下列条件之一的，应划分为基本稳定场地：</p> <p>1) 非全新活动断裂带；</p> <p>2) 对建筑抗震的一般地段；</p> <p>3) 不良地质作用弱发育，地质灾害危险性小地段。</p> <p>4 符合下列条件的，应划分为稳定场地：</p> <p>1) 无活动断裂；</p> <p>2) 对建筑抗震的有利地段；</p> <p>3) 不良地质作用不发育。</p> <p>8.3.1 工程建设适宜性可划分为不适宜、适宜性差、较适宜和适宜等四级。</p> <p>8.3.2 工程建设适宜性的定性评价应符合本规范附录 C 表 C 的规定。按附录 C 表 C 评定划分为适宜的场地，可不进行工程建设适宜性的定量评价。</p> |

(六) 岩土工程分析评价

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| 1 | 基本要求 | <p style="text-align: center;">《岩土工程勘察规范》（2009 年版） GB 50021-2001</p> <p>14.3.1 岩土工程勘察报告所依据的原始资料，应进行整理、检查、分析，确认无误后方可使用。</p> <p>14.3.2 岩土工程勘察报告应资料完整、真实准确、数据无误图表清晰、结论有据、建议合理、便于使用和适宜长期保存，并应因地制宜，重点突出，有明确的工程针对性。</p> <p>14.3.3 岩土工程勘察报告应根据任务要求、勘察阶段、工程特点和地质条件等具体情况编写，并应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none">1 勘察目的、任务要求和依据的技术标准；2 拟建工程概况；3 勘察方法和勘察工作布置；4 场地地形、地貌、地层、地质构造、岩土性质及其均匀性；5 各项岩土性质指标，岩土의强度参数、变形参数、地基承载力的建议值；6 地下水埋藏情况、类型、水位及其变化；7 土和水对建筑材料的腐蚀性；8 可能影响工程稳定的不良地质作用的描述和对工程危害程度的评价；9 场地稳定性和适宜性的评价。 <p>14.3.4 岩土工程勘察报告应对岩土利用、整治和改造的方案进行分析论证，提出建议；对工程施工和使用期间可能发生的岩土工程问题进行预测，提出监控和预防措施的建议。</p> <p>14.3.5 成果报告应附下列图件：</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1 勘探点平面布置图； 2 工程地质柱状图； 3 工程地质剖面图； 4 原位测试成果图表； 5 室内试验成果图表。 <p>注：当需要时，尚可附综合工程地质图、综合地质柱状图、地下水等水位线图、素描、照片、综合分析图表以及岩土利用、整治和改造方案的有关图表、岩土工程计算简图及计算成果图表等。</p> <p>14.3.8 勘察报告的文字、术语、代号、符号、数字、计量单位、标点，均应符合国家有关标准的规定。</p> <p style="text-align: center;">《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>11.1.1 市政工程勘察资料整理应在工程地质测绘、勘探、室内试验和原位测试、搜集已有相关资料的基础上，根据不同勘察阶段和具体市政工程要求进行。</p> <p>11.1.2 对各类岩土工程问题，应在试验与测试数据基础上，充分考虑当地工程或类似工程经验，依据具体市政工程的特点有针对性地进行评价。</p> <p>11.2.1 岩土工程勘察报告书应数据准确、内容齐全、结论有据、建议合理。</p> <p>11.2.4 详细勘察报告宜包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 勘察目的、任务要求和依据的技术标准； 2 拟建工程概况； 3 勘察方法和勘察工作布置； 4 场地地形地貌、地质构造、地震效应、地层岩性及均匀性； 5 岩土物理、力学性质指标，岩土的强度参数、变形计算参数等的建议值； 6 地下水类型、埋藏条件、变化规律及其和地表水补排关系的分析； |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|------|---|
| | | <p>7 土和水对建筑材料的腐蚀性评价；</p> <p>8 可能影响工程稳定的不良地质作用、地质灾害、特殊性岩土的描述及其危害程度的评价；</p> <p>9 地基基础方案的分析论证及设计所需的各项岩土参数；</p> <p>10 对建（构）筑物施工及使用过程中的岩土工程问题的分析预测及预防、监控及治理措施的建议；</p> <p>11 各类市政工程的重点分析评价内容；</p> <p>12 附图表：勘探点平面布置图、工程地质柱状图、工程地质剖面图、原位测试成果图表、室内试验成果图表等。</p> |
| 2 | 工程概况 | <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020 年版）</p> <p>4.2.3 市政工程拟建工程概况包括下列内：</p> <p>1 工程名称、委托单位名称、勘察阶段、工程位置；</p> <p>2 工程类别、特点、地面条件、基础形式、埋深、与其他管网的连接关系、初步拟定的施工方法等；</p> <p>3 城市道路工程道路的起止位置（坐标、里程）、道路长度与路幅宽度、道路类别、路基类型、路面设计标高、沿线与其他线路的交叉位置、交叉形式和主要支挡构筑物位置等；</p> <p>4 桥涵工程拟定的桥梁长度、宽度、等级、跨径、荷载情况、结构形式以及墩台拟采取的基础形式、埋深等；</p> <p>5 隧道工程起止位置（坐标、里程）、长度、洞跨、洞高、洞距、设计高程、埋深、覆土厚度等；</p> <p>6 室外管线起止位置（坐标、里程）、设计长度、管道类型、管材、管径以及穿越铁道、公路、河谷的位置、埋设深度和方式等；</p> <p>7 地下管廊起止位置（坐标、里程）、设计长度、宽度、埋设深度和方式等；</p> <p>8 堤岸工程堤岸起止位置（坐标、里程）顶面设计标</p> |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|-------------|--|
| | | <p>高、各段堤岸的结构类型、采取的基础形式、埋置深度等；</p> <p>9 垃圾填埋工程垃圾类型、主要成分、处理方式、处理总量及日处理量，填埋场库区结构、坝型及坝高，渗沥液集排系统、污水池、管道等建（构）筑物结构、荷载、基础形式及埋深、防渗及结构变形要求、使用年限等。</p> |
| 3 | 勘察方法及完成情况 | <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020 年版）</p> <p>4.2.6 勘察方法及勘察工作完成情况应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 工程地质测绘和调查的范围、面积、比例尺以及测绘、调查的方法； 2 勘探工作布置、勘探设备和方法，完成工作量和完成时间； 3 原位测试的种类、数量、方法； 4 采用的取样器和取样方法，取样（土样、岩样和水样）数量； 5 室内试验完成情况； 6 勘探孔封孔及探井、探槽、探洞回填情况； 7 引用已有资料情况； 8 勘探点测放依据，引测点高程和坐标系统； 9 协作项目的说明； 10 其他问题说明。 |
| 4 | 场地环境与工程地质条件 | <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020 年版）</p> <p>4.3.1 场地环境与工程地质条件主要包括以下内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 根据工程需要描述区域地质构造、气象、水文情况； 2 工程周边环境条件； 3 场地地形、地貌； 4 不良地质作用及地质灾害的种类、分布、发育程度； |

| 序号 | 审查项目 | 审查内容 |
|----|---------|--|
| | | <p>5 岩土描述应包括场地地层的岩土名称、年代、成因、分布、工程特性，岩体结构、岩石风化程度以及出露岩层的产状、构造等；</p> <p>6 埋藏的河道、洪沟、池塘、墓穴、防空洞、孤石及溶洞等对工程不利的埋藏物的特征、分布；</p> <p>7 场地的地下水和地表水。</p> |
| 5 | 地下水和地表水 | <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020 年版）</p> <p>4.3.3 场地地下水和地表水的描述应包括下列内容：</p> <p>1 勘察时的地下水位、地下水的类型及其动态变化幅度；</p> <p>2 对工程有影响的地表水情况，地下水的补给、径流和排泄条件，地表水与地下水间的水力联系；</p> <p>3 完成的水文地质成果和水文地质参数；</p> <p>4 对工程有影响的多层地下水应分层描述，并描述含水层之间水力联系等；</p> <p>5 历史高水位，近 3~5 年最高地下水位调查资料；</p> <p>6 当任务要求时，应提供河谷地区、河流的历史洪水位、冲刷特征等。</p> |
| 6 | 岩土指标统计 | <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020 年版）</p> <p>4.4.2 岩土指标统计应根据实际试验项目和岩土工程评价需要进行，下列项目应进行统计：</p> <p>1 岩土的天然密度、天然含水率；</p> <p>2 粉土、黏性土的孔隙比；</p> <p>3 黏性土的液限、塑限、液性指数和塑性指数；</p> <p>4 土的压缩性、抗剪强度等力学特征指标；</p> <p>5 岩石的密度、软化系数、吸水率、单轴抗压强度；</p> <p>6 特殊性岩土的特征指标；</p> <p>7 原位测试指标；</p> <p>8 其他岩土指标。</p> |

附录

施工图审查常用标准、规范

| | |
|--------------------|---------------|
| 《工程结构通用规范》 | GB 55001-2021 |
| 《建筑与市政工程抗震通用规范》 | GB 55002-2021 |
| 《建筑与市政地基基础通用规范》 | GB 55003-2021 |
| 《组合结构通用规范》 | GB 55004-2021 |
| 《木结构通用规范》 | GB 55005-2021 |
| 《钢结构通用规范》 | GB 55006-2021 |
| 《砌体结构通用规范》 | GB 55007-2021 |
| 《混凝土结构通用规范》 | GB 55008-2021 |
| 《燃气工程项目规范》 | GB 55009-2021 |
| 《供热工程项目规范》 | GB 55010-2021 |
| 《城市道路交通工程项目规范》 | GB 55011-2021 |
| 《生活垃圾处理处置工程项目规范》 | GB 55012-2021 |
| 《市容环卫工程项目规范》 | GB 55013-2021 |
| 《园林绿化工程项目规范》 | GB 55014-2021 |
| 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 | GB 55015-2021 |
| 《建筑环境通用规范》 | GB 55016-2021 |
| 《工程勘察通用规范》 | GB 55017-2021 |
| 《建筑与市政工程无障碍通用规范》 | GB 55019-2021 |
| 《建筑给水排水与节水通用规范》 | GB 55020-2021 |
| 《既有建筑鉴定与加固通用规范》 | GB 55021-2021 |
| 《既有建筑维护与改造通用规范》 | GB 55022-2021 |
| 《建筑电气与智能化通用规范》 | GB 55024-2022 |
| 《城市给水工程项目规范》 | GB 55026-2022 |
| 《城乡排水工程项目规范》 | GB 55027-2022 |
| 《特殊设施工程项目规范》 | GB 55028-2022 |
| 《建筑与市政工程防水通用规范》 | GB 55030-2022 |
| 《民用建筑通用规范》 | GB 55031-2022 |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| 《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》 | GB 55032-2022 |
| 《城市轨道交通工程项目规范》 | GB 55033-2022 |
| 《消防设施通用规范》 | GB 55036-2022 |
| 《建筑防火通用规范》 | GB 55037-2022 |
| 《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》 | 2020 年版 |
| 《建筑工程设计文件编制深度规定》 | 2016 版 |
| 《市政公用工程设计文件编制深度规定》 | 2013 年版 |
| 《城市道路工程设计规范》（2016 年版） | CJJ 37-2012 |
| 《城市道路路线设计规范》 | CJJ 193-2012 |
| 《城市快速路设计规程》 | CJJ 129-2009 |
| 《城市道路交叉口设计规程》 | CJJ 152-2010 |
| 《城市道路路基设计规范》 | CJJ 194-2013 |
| 《城镇道路路面设计规范》 | CJJ 169-2012 |
| 《无障碍设计规范》 | GB 50763-2012 |
| 《城市道路交通设施设计规范》（2019 年版） | GB 50688-2011 |
| 《城市道路交通标志和标线设置规范》 | GB 51038-2015 |
| 《道路交通标志和标线第 2 部分：道路交通标志》 | GB 5768.2-2022 |
| 《道路交通标志和标线 第 3 部分：道路交通标线》 | GB 5768.3-2009 |
| 《道路交通标志板及支撑件》 | GB/T 23827-2021 |
| 《城市桥梁设计规范》（2019 年版） | CJJ 11-2011 |
| 《城市桥梁抗震设计规范》 | CJJ 166-2011 |
| 《城市人行天桥与人行地道技术规范》 | CJJ 69-1995 |
| 《公路桥涵设计通用规范》 | JTG D60-2015 |
| 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》 | JTG 3362-2018 |
| 《公路桥涵地基与基础设计规范》 | JTG 3363-2019 |
| 《公路桥梁抗震设计规范》 | JTG/T 2231-01-2020 |
| 《公路钢结构桥梁设计规范》 | JTG D64-2015 |
| 《公路涵洞设计规范》 | JTG/T 3365-02-2020 |
| 《涉水建设项目防洪与输水影响评价技术规范》 | DB 37/T 3704-2019 |
| 《城市地下道路工程设计规范》 | CJJ 221-2015 |

| | |
|--------------------------|---------------------|
| 《公路隧道设计规范 第一册 土建工程》 | JTG 3370.1-2018 |
| 《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》 | JTG D70/2-2014 |
| 《公路隧道抗震设计规范》 | JTG 2232-2019 |
| 《LED 城市道路照明应用技术要求》 | GB/T 31832-2015 |
| 《公路隧道照明设计细则》 | JTG/T D70/2-01-2014 |
| 《公路隧道通风设计细则》 | JTG/T D70/2-02-2014 |
| 《室外给水设计标准》 | GB 50013-2018 |
| 《室外排水设计标准》 | GB 50014-2021 |
| 《泵站设计标准》 | GB 50265-2022 |
| 《城市排水工程规划规范》 | GB 50318-2017 |
| 《城镇污水再生利用工程设计规范》 | GB 50335-2016 |
| 《建筑中水设计标准》 | GB 50336-2018 |
| 《城市综合管廊工程技术规范》 | GB 50838-2015 |
| 《城市工程管线综合规划规范》 | GB 50289-2016 |
| 《城市综合管廊标识设置规范》 | GB/T 43239-2023 |
| 《城市地下综合管廊管线工程技术规程》 | T/CECS 532-2018 |
| 《城市绿地设计规范》（2016 年版） | GB 50420-2007 |
| 《公园设计规范》 | GB 51192-2016 |
| 《城市道路绿化设计标准》 | CJJ/T 75-2023 |
| 《绿化种植土壤》 | CJ/T 340-2016 |
| 《园林绿化工程盐碱地改良技术标准》 | CJJ/T 283-2018 |
| 《喷灌工程技术规范》 | GB/T 50085-2007 |
| 《灌溉与排水工程设计标准》 | GB 50288-2018 |
| 《锅炉房设计标准》 | GB 50041-2020 |
| 《工业金属管道设计规范》（2008 版） | GB 50316-2000 |
| 《城镇供热管网结构设计规范》 | CJJ 105-2005 |
| 《城镇供热管网设计标准》 | CJJ/T 34-2022 |
| 《城镇供热直埋热水管道技术规程》 | CJJ/T 81-2013 |
| 《城镇供水长距离输水管（渠）道工程技术规程》 | CECS 193:2005 |
| 《城镇燃气设计规范》（2020 版） | GB 50028-2006 |

| | |
|-----------------------|-----------------|
| 《汽车加油加气加氢站技术标准》 | GB 50156-2021 |
| 《输气管道工程设计规范》 | GB 50251-2015 |
| 《储罐区防火堤设计规范》 | GB 50351-2014 |
| 《压缩天然气供应站设计规范》 | GB 51102-2016 |
| 《液化石油气供应工程设计规范》 | GB 51142-2015 |
| 《人工制气厂站设计规范》 | GB 51208-2016 |
| 《聚乙烯燃气管道工程技术标准》 | CJJ 63-2018 |
| 《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》 | CJJ 95-2013 |
| 《声环境质量标准》 | GB 3096-2008 |
| 《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》 | GB 50869-2013 |
| 《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》 | GB 51220-2017 |
| 《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》 | CJJ 176-2012 |
| 《生活垃圾收集站技术规程》 | CJJ 179-2012 |
| 《餐厨垃圾处理技术规范》 | CJJ 184-2012 |
| 《生活垃圾堆肥处理技术规范》 | CJJ 52-2014 |
| 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》 | CJJ 90-2009 |
| 《建筑设计防火规范》（2018 年版） | GB 50016-2014 |
| 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 | GB 50019-2015 |
| 《地下工程防水技术规范》 | GB 50108-2008 |
| 《民用建筑设计统一标准》 | GB 50352-2019 |
| 《绿色建筑评价标准》 | GB/T 50378-2019 |
| 《砌体结构设计规范》 | GB 50003-2011 |
| 《建筑地基基础设计规范》 | GB 50007-2011 |
| 《建筑结构荷载规范》 | GB 50009-2012 |
| 《钢结构设计标准》 | GB 50017-2017 |
| 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》 | GB 50032-2003 |
| 《给水排水工程构筑物结构设计规范》 | GB 50069-2002 |
| 《构筑物抗震设计规范》 | GB 50191-2012 |
| 《建筑工程抗震设防分类标准》 | GB 50223-2008 |
| 《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》 | GB 51022-2015 |

| | |
|-----------------------|------------------|
| 《混凝土结构设计标准》（2024 年版） | GB/T 50010-2010 |
| 《建筑抗震设计标准》（2024 年版） | GB/T 50011-2010 |
| 《工业建筑防腐蚀设计标准》 | GB/T 50046-2018 |
| 《给水排水工程钢筋混凝土沉井结构设计规程》 | CECS 137:2015 |
| 《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》 | CECS 138:2002 |
| 《给水排水工程水塔结构设计规程》 | CECS 139:2002 |
| 《供配电系统设计规范》 | GB 50052-2009 |
| 《20kV 及以下变电所设计规范》 | GB 50053-2013 |
| 《低压配电设计规范》 | GB 50054-2011 |
| 《建筑物防雷设计规范》 | GB 50057-2010 |
| 《爆炸火灾危险环境电力装置设计规范》 | GB 50058-2014 |
| 《3~110kV 高压配电装置设计规范》 | GB 50060-2008 |
| 《火灾自动报警系统设计规范》 | GB 50116-2013 |
| 《数据中心设计规范》 | GB 50174-2017 |
| 《民用闭路监视电视系统工程技术规范》 | GB 50198-2011 |
| 《电力工程电缆设计标准》 | GB 50217-2018 |
| 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 | GB 50343-2012 |
| 《民用建筑电气设计标准》 | GB 51348-2019 |
| 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 | GB/T 50062-2008 |
| 《工业电视系统工程设计标准》 | GB/T 50115-2019 |
| 《有线电视网络工程设计标准》 | GB/T 50200-2018 |
| 《城市夜景照明设计规范》 | JGJ/T 163-2008 |
| 《城市道路照明设计标准》 | CJJ 45-2015 |
| 《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》 | CJJ/T 120-2018 |
| 《市政工程勘察规范》 | CJJ 56-2012 |
| 《市政基础设施岩土工程勘察标准》 | DB 37/T5269-2023 |