

吉林省C、D级危险住房结构加固改造

技术导则

(试行)

Technical guidelines for reinforcement and renovation
of C and D level dangerous housing structure in Jilin Province
(Trial issuance)

2024-08-15 发布

2024-09-01 实施

吉林省住房和城乡建设厅

发布

吉林省 C、D 级危险住房结构 加固改造技术导则（试行）

Technical guidelines for reinforcement and renovation
of C and D level dangerous housing structure in Jilin Province
(Trial issuance)

主编部门：吉林省住房和城乡建设厅住房保障处

批准部门：吉林省住房和城乡建设厅

施行日期：2024 年 9 月 1 日

2024·长春

吉林省住房和城乡建设厅

吉建函〔2024〕639号

吉林省住房和城乡建设厅关于 印发《吉林省C、D级危险住房结构加固改造 技术导则（试行）》和《吉林省非成套住房 改造技术导则（试行）》的函

各市（州）住房和城乡建设局（住房保障和房屋管理局）、长白山管委会住房和城乡建设局、树河口市住房和城乡建设局；各县（市）住房和城乡建设局（房产局）：

现将《吉林省C、D级危险住房结构加固改造技术导则（试行）》和《吉林省非成套住房改造技术导则（试行）》印发给你们，请认真贯彻执行。

附件：1.吉林省C、D级危险住房结构加固改造技术导则（试行）
2.吉林省非成套住房改造技术导则（试行）



前 言

根据《吉林省住房和城乡建设厅、吉林省发展和改革委员会、吉林省财政厅关于报送 2024 年保障性住房城中村改造和棚户区（城市危旧房）改造计划的通知》（吉建联发〔2023〕63 号）（以下简称《城市危旧房改造计划》）的要求，编制组依据国家相关标准，经过调查研究，总结实践经验，结合我省实际情况，制定本导则。

本导则主要内容：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 结构体系；5 地基基础；6 结构构件；7 新技术应用；8 施工验收。

本导则由吉林省住房和城乡建设厅住房保障处负责管理，由吉林省建筑科学研究设计院负责具体技术内容的解释。

本导则在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，如有意见及建议，可随时反馈给吉林省住房和城乡建设厅住房保障处，以供今后修订时参考。

主编单位：吉林省建筑科学研究设计院

主要编写人员：刘晓东 李志国 陈清华 王泰松

杨蒙蒙 滕 龙 王 坦 奚梓淇

肖 莉 朴石林 姜海川

本导则主要审查人员：杜奎亮 杨红卫 袁志仁 董娜娜

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
3.1	一般规定	3
3.2	材料	4
3.3	设计计算原则	5
3.4	加固改造工程施工要求	5
4	结构体系	6
4.1	一般规定	6
4.2	钢筋混凝土结构	6
4.3	多层砌体结构	7
4.4	内框架和底层框架结构	8
5	地基基础	9
6	结构构件	10
6.1	一般规定	10
6.2	混凝土构件	11
6.3	砌体构件	13
7	新技术应用	17
7.1	一般规定	17
7.2	消能减震加固技术	17
7.3	高延性混凝土加固技术	18
8	施工验收	22
8.1	一般规定	22
8.2	施工	23
8.3	验收	24
	相关管理文件及技术标准	26

1 总则

1.0.1 为指导吉林省“城市(含县城)建成区范围内国有土地上 C、D 级危险住房”结构加固改造的设计与施工，制定本技术导则。

1.0.2 本导则适用于吉林省内按《城市危旧房改造计划》文件，经建设主管部门审核确认为 C、D 级危险住房的加固与改造。

1.0.3 加固所进行的勘查、检测、鉴定、设计、施工及验收的记录、图纸、照片和审批文件等资料，均应建档保存。

1.0.4 结构加固设计过程中，可结合具体情况，进行相应设施及使用功能的改善与提升，提高住房的合理工作年限。

1.0.5 当居住建筑为历史建筑、古建筑、宗教建筑等具有历史和文化价值的建筑时，结构的加固改造，应符合相关规范的要求。

1.0.6 经检测鉴定为 C、D 级危险住房的结构加固与改造，除应符合本技术导则外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 消能减震加固法 seismic strengthening using energydissipation devices

通过在既有建筑中增设可有效耗散地震能量的消能器和配套的构件，减小既有结构地震响应，使其达到预定的抗震设防目标的加固方法。

2.0.2 高延性混凝土面层加固 cstructure member strengtheningwith high ductile concrete layer

在原结构构件表面增设一定厚度的高延性混凝土，提高结构整体性、结构构件承载力和抗震能力的加固方法。

2.0.3 高延性混凝土条带加固 cstructure member strengtheningwith high ductile concrete strip

在结构关键部位增设一定宽度和厚度的高延性混凝土条带，提高结构整体性、结构构件承载力和抗震能力的加固方法。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 本导则适用的 C、D 级危险住房一般为砌体、底框砖房或框架结构。加固改造应由具备资质的专业技术部门按本导则的规定进行加固设计。加固设计的范围，可按整幢建筑物或其中某独立区段确定，也可按指定的结构、构件或连接确定，但均应考虑该结构的整体牢固性，并应综合考虑节约能源与环境保护的要求。

3.1.2 结构在加固前，应查阅工程图纸、鉴定报告、搜集资料，并应对建筑物使用条件、使用环境、结构现状等进行现场调查、复核，必要时提出监测要求。

3.1.3 结构的加固应进行承载能力加固和抗震能力加固，且应以修复建筑物安全使用功能、延长其工作年限为目标。

3.1.4 加固设计应明确结构加固后的用途、使用环境和加固设计工作年限。在加固设计工作年限内，未经技术鉴定或设计许可，不得改变加固后结构的用途和使用环境。

3.1.5 结构的加固设计工作年限，应按下列原则确定：

1 建造于 20 世纪 90 年代的房屋加固改造后续设计工作年限不宜低于 30 年，应按不低于 89 系列标准的要求加固。

2 建造于 20 世纪 80 年代及以前的 C、D 级危险性住房宜拆除。

3.1.6 结构的加固设计，应根据结构特点，选择科学、合理的方案，并应与实际施工方法紧密结合，采取有效措施，保证新增构件及部件与原结构连接可靠，新增截面与原截面粘结牢固，形成整体共同工作，并应避免对未加固部分以及相关的结构、构件和地基基础造成不利的影响。

3.1.7 房屋结构的加固改造设计，应综合考虑其技术经济效果，既应避免加固适修性很差的结构，也应避免不必要的拆除或更换。适修性很差的结构，指其加固总费用达到新建结构总造价 70% 以上的结构，但不包括历史建筑、古建筑、宗教建筑等具有历史和文化价值的建筑。

3.1.8 加固、改造工程必须进行加固工程的施工质量检验和竣工验收，合格后方允许投入使用。

3.2 材料

3.2.1 结构加固与改造用的混凝土强度等级应高于原结构构件的强度等级，且不低于 C25，其性能与质量应符合《混凝土结构通用规范》GB 55008、《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 的有关规定。

3.2.2 结构加固改造新增的钢材及焊接材料应符合《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 的有关规定；当采用高强度等级钢材时，应考虑二次受力的不利影响。

3.2.3 结构加固用的植筋应采用带肋钢筋或全螺纹螺杆，不得采用光圆钢筋；锚栓应采用有锁键效应的后扩底机械锚栓，或栓体有倒锥或全螺纹的胶粘型锚栓。

3.2.4 加固改造用型钢、钢板外表面应进行防锈蚀处理，表面防锈蚀涂层应对钢板及胶粘剂无害。

3.2.5 当被加固构件的表面有防火要求时，其防护层效能应符合耐火等级要求。

3.2.6 加固用结构胶，其性能应满足被加固构件长期所处环境的耐久性要求。

3.2.7 砌体结构加固用的块体（块材）、砌筑砂浆、面层加固用砂浆、加固用混凝土等材料，均应符合本导则第 6 章的有关规定

3.2.8 加固必须采用质量合格，符合安全、卫生、环保要求的材

料、产品和服务。凡涉及工程安全的加固材料应通过安全性能的检验和鉴定，纤维复合材和结构胶安全性能应符合相关规定。

3.3 设计计算原则

3.3.1 结构加固设计采用的结构分析方法应符合《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021 的有关规定。

3.3.2 加固改造结构时，应进行承载能力的设计、验算，并应满足正常使用功能的要求。

3.3.3 结构加固的各种加固方法尚应在设计、计算和构造上执行现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 和《混凝土结构加固设计规范》GB 50367、《砌体结构加固设计规范》GB 50702、《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ 123 以及现行行业标准《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116 的有关规定和要求。

3.4 加固改造工程施工要求

3.4.1 加固改造工程的施工应符合《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021、《既有建筑结构维护与改造通用规范》GB 55022 的有关规定。

3.4.2 施工应采取措施避免或减少对原结构构件的损伤。

3.4.3 施工过程中发现原结构或相关工程隐蔽部位的构造有严重缺陷时，应会同加固设计单位采取有效处理措施后方可继续施工；对可能导致的倾斜、开裂或局部倒塌等现象，应预先采取安全措施。

4 结构体系

4.1 一般规定

4.1.1 当原结构体系明显不合理时，可采用改变结构体系或增设构件予以调整改善。

4.1.2 加固改造工程应具备必要的强度、刚度、稳定性及延性，以满足安全性、耐久性和适用性的要求。

4.1.3 建筑隔墙、女儿墙等非结构构件，应满足稳定性要求和抗风承载力，并与主体结构有可靠的连接。

4.1.4 对鉴定报告中指出房屋存在安全隐患的结构缺陷应进行加固改造等相应处理。

4.1.5 当房屋存在两种不同结构相邻并共同承重时，应考虑二者之间的整体性，考虑在水平力作用下的变形协调及因刚度不同引起的内力分布。

4.1.6 当采用改变结构体系的加固方法时，可根据实际情况和条件，采用减轻荷载、改变荷载分布方式、传力途径、节点性质、边界条件、增设附加杆件、施加预应力或考虑空间受力等措施对结构进行加固。

4.1.7 改变结构体系的加固设计应考虑新体系对相关部分的地基基础和结构造成的影响。

4.2 钢筋混凝土结构

4.2.1 单跨框架带大悬挑的结构，应验算整体（含基础）抗倾覆稳定性、验算在竖向荷载和风荷载组合工况下后侧柱是否存在受拉工况，当后侧柱存在受拉工况时应采取必要的应对措施和加强

措施。

4.2.2 钢筋混凝土房屋的结构体系抗震措施不满足要求时，宜优先采用减震技术加固，或采取增设支撑或抗震墙等抗侧力构件的措施。新增支撑或抗震墙宜优先设置在楼梯间四周，以减小楼梯构件的抗震不利影响。

4.2.3 新增的框架梁纵向钢筋在柱内的锚固应满足受拉钢筋的锚固长度。

4.2.4 抗震验算时，应考虑填充墙的刚度影响。当填充墙先于框架梁施工时，应按砌体抗震墙进行抗震验算包络设计，计算时可考虑砌体墙刚度退化的影响。

4.3 多层砌体结构

4.3.1 在加固设计中，若发现原砌体结构无圈梁和构造柱，或涉及结构整体牢固性部位无拉结、锚固和必要的支撑，或以上构造措施设置的数量不足，或设置不当，均应在本次的加固设计中，予以补足或加以改造。加固措施，可采用外加构造柱、圈梁或钢拉杆系统的整体加固方法。当采用双面板墙或双面砂浆进行加固时，可在墙体上下两端和墙体交接处增加配筋加强带代替圈梁构造柱。

4.3.2 当楼梯间位于房屋端开间时，楼梯间处的端山墙（两侧无楼板）应满足稳定性要求和面外抗风承载力。

4.3.3 当砌体结构与框架结构相邻并共同承重时，砌体部分因刚度大而分担了框架的一部分水平力，框架部分也因二者之间侧移的协调而在连接部位形成附加内力，设计验算时要加以考虑。计算时可考虑砌体墙刚度退化的影响，验算结果不满足时，应采取加固措施。

4.4 内框架和底层框架结构

4.4.1 内框架和底层框架砖房结构加固改造仅适用于丙类设防的房屋。

4.4.2 内框架和底层框架砖房实际的最大高度和层数宜符合现行《建筑抗震鉴定标准》GB 50023-2009 表 7.2.1 的限值，当超过限值时，应提高对综合抗震能力的要求或提出采取改变结构体系等减灾措施。

4.4.3 内框架和底层框架砖房抗震横墙的最大间距应符合现行《建筑抗震鉴定标准》GB 50023-2009 表 7.2.2 的要求，超过时应采取相应措施。

4.4.4 底层框架、底层内框架砖房的底层和第二层，应符合下列要求：

- 1 在纵横两个方向均应有砖或钢筋混凝土抗震墙。每个方向第二层与底层侧向刚度的比值不宜大于 3.0；
- 2 底部墙体宜基本对称，当底层的墙体在平面布置不对称时，应考虑扭转的不利影响；
- 3 底层框架不应为单跨；框架柱截面最小尺寸不宜小于 400mm；
- 4 第二层的墙体宜与底层的框架梁对齐。

5 地基基础

5.0.1 当 C、D 级危险住房加固改造不涉及剪力墙、柱、支撑、框架梁等抗侧力构件改造，不改变结构传力途径，改造后荷载基本不增加，上部结构无沉降产生的裂缝，整体倾斜不超过规范限值时，经基础检测基础无明显损伤，可认为地基基础满足加固改造设计要求，无需进行加固改造。

5.0.2 当 C、D 级危险住房地基基础不满足加固改造后承载要求时，宜拆除处理。

5.0.3 民用多层建筑建造 10 年以上，上部结构的整体刚度完好，其地基承载力一般可按原建造时的承载力提高 10%取用；当有可靠依据时其地基承载力提高幅度可适当增加，最高提高幅度不应超过 15%。

5.0.4 加固改造工程，应在建筑物施工期间设置现场监测系统，制定应急预案，施工过程宜进行信息化管理，施工及使用期间进行沉降观测，直至沉降达到稳定为止。

6 结构构件

6.1 一般规定

6.1.1 结构构件的加固改造设计应以检测、鉴定报告为依据，且不得影响居住建筑的结构安全。

6.1.2 结构构件加固改造中用到的材料应符合国家现行规范、标准的要求，并应符合下列规定：

1 材料的性能、色泽等宜与原材料接近，新旧材料应相容并有效连接；

2 结构构件加固用纤维应采用连续纤维，严禁采用高碱玻璃纤维、中碱玻璃纤维、预浸法生产的纤维织物；

3 严禁采用不饱和聚酯树脂和醇酸树脂作为胶粘剂；

4 承重结构加固用的胶粘剂必须进行粘结抗剪强度检验，结构胶的性能应满足加固构件长期所处环境的要求；

5 加固改造木构件使用的胶粘剂强度不应低于木材的顺纹抗剪和横纹抗拉强度；

6 材料的耐水性及耐久性应与该结构加固后的设计工作年限相适应；

7 当被加固构件的表面有防火要求时，其防护层效能应符合耐火等级及耐火极限要求；

8 不得使用无出厂合格证、无中文标识或未经进场检验的加固材料。

6.1.3 结构构件加固应与裂缝修补配合使用，构件应先进行裂缝封闭修补，再进行结构加固。

6.1.4 本章涉及修补的裂缝均指静止裂缝，对活动裂缝和尚在发展的裂缝应采取措施消除其成因且待裂缝稳定后再采取加固措施。

6.1.5 结构构件加固改造设计的验算，应根据材料的实际使用情况对材料性能进行合理推断和折算，并应根据实际需要进行抽样检测。

6.1.6 结构构件经鉴定或设计确认需要加固时，应按下列规定进行设计计算：

1 结构构件上的作用应经调查、检测核实，并应计入实际荷载偏心和结构构件变形引起的附加内力；

2 加固设计计算时，结构构件的尺寸应采用实测值，并应计入锈蚀、腐蚀、腐朽、虫蛀、风化、裂缝、缺陷、损伤以及施工偏差等的影响后综合确定；

3 原结构构件的材料强度等级和力学性能标准值，应结合原设计文件和现场检测综合取值；

4 验算结构构件承载力时，应计入应力滞后的影响，考虑加固部分与原结构共同工作的程度。

6.1.7 结构构件的加固改造应符合下列原则：

1 应减少对原有结构的损伤、更换或拆除，保留具有利用价值的结构构件；

2 结构构件损坏严重，无法加固时，可局部拆除重做，拆除时应确保原有结构安全，必要时采取临时加固措施；

3 结构构件中的钢筋、钢材出现锈蚀时，应进行除锈；

4 对高温、高湿、虫蛀等引发的结构构件损坏，应提出有效的防治措施；

5 结构构件的加固改造设计，宜采取防水、防火、防虫害等措施。

6.2 混凝土构件

6.2.1 当采用增大截面法、置换混凝土法、粘贴钢板法、粘贴碳纤维复合材法加固混凝土构件时，被加固的混凝土结构构件，其现

场实测混凝土强度推定值不得低于 13.0MPa; 采用胶粘加固时, 混凝土表面的正拉粘结强度平均值不得低于 1.5MPa, 且不得用于素混凝土构件以及纵向受力钢筋一侧配筋率小于 0.2%的构件。

6.2.2 混凝土构件加固改造用的材料应满足下列要求:

1 混凝土构件加固改造用的水泥宜采用微膨胀水泥, 强度等级不宜低于 42.5 级;

2 混凝土构件加固改造用的混凝土强度等级, 应比原混凝土强度等级提高一级, 并不宜低于 C30, 不应低于 C25; 加固用的混凝土应在施工前进行试配, 经检验其性能符合设计要求后方可使用; 根据实际情况可采用普通混凝土、细石混凝土或水泥基灌浆料;

3 处于潮湿环境时, 混凝土抗渗等级不应低于 P6;

4 混凝土构件加固用的钢筋应选用热轧钢筋;

5 对采用符合安全性要求的纤维织物复合材料或纤维复合板材, 当与其他结构胶粘剂配套使用时, 应对其抗拉强度、纤维复合材料与混凝土正拉粘结强度和层间剪切强度重新做适配性检验。

6.2.3 混凝土构件出现下列情况之一时, 应进行承载力验算:

1 混凝土构件出现剪切裂缝或受压裂缝等受力裂缝时;

2 混凝土构件出现受拉裂缝, 且其裂缝宽度达到以下数值时:

1) 钢筋混凝土主要构件 $>0.5\text{mm}$, 一般构件 $>0.7\text{mm}$;

2) 预应力混凝土主要构件 $>0.2(0.3)\text{mm}$, 一般构件 $>0.3(0.5)\text{mm}$;

3) 构件处于高湿度环境时: 钢筋混凝土构件 $>0.4\text{mm}$, 预应力混凝土构件 $>0.1(0.2)\text{mm}$ 。

(注: 括号内的数值适用于热轧钢筋配筋的预应力混凝土构件)

3 现浇板面周边产生裂缝, 或板底产生交叉裂缝; 预制板底部出现横向断裂缝或明显下挠变形;

4 混凝土竖向承重构件侧向位移超过层高的 1/150;

5 混凝土构件挠度数值不满足《民用建筑可靠性鉴定标准》

GB 50292 的有关规定:

7 因主筋锈蚀或腐蚀, 导致混凝土构件产生沿主筋方向开裂、保护层脱落或掉角;

8 混凝土构件有较大范围损伤, 主筋截断时。

6.2.4 混凝土构件未出现第 6.2.3 条所述情况, 或经承载力验算满足使用要求, 但存在影响其耐久性的材料缺陷、钢筋锈蚀及超过现行规范宽度限值的裂缝时, 应进行加固改造; 当混凝土构件承载力不满足要求时, 应进行加固。

6.2.5 混凝土构件的加固改造:

1 混凝土构件的裂缝修补可采用水泥砂浆抹缝、环氧胶泥嵌补或环氧树脂压力灌缝等方法;

2 混凝土构件表面酥松、起壳、掉皮、蜂窝、麻面等, 可先清理表面后填充密实;

3 混凝土构件锈胀造成钢筋或钢杆外露锈蚀的, 可在对锈蚀处钢筋除锈后采用砂浆进行修补;

4 碳化严重的混凝土构件, 应采取必要的增强耐久性措施。

6.2.6 混凝土构件的加固:

1 混凝土构件的加固分直接加固法和间接加固法两类:

1) 直接加固法包括增大截面法、置换混凝土法或复合截面加固法等;

2) 间接加固法包括体外预应力法、增设支点法、预设耗能支撑法或增设抗震墙法等;

2 现有梁、板等混凝土构件实测有效搁置长度小于现行国家规范要求时, 应采取措施增加搁置长度。

6.3 砌体构件

6.3.1 既有砌体构件材料实际达到的强度宜满足下列要求:

1 烧结普通砖强度等级不宜低于 MU7.5;

2 砌筑砂浆的强度，三层及三层以下时不宜低于 M0.4，三层以上时不宜低于 M1。。

6.3.2 C、D 级危险住房砌体加固所用材料应满足下列要求：

1 块体质量不应低于一等品，块体的强度等级不应低于原设计强度及实测强度，且不应低于 MU10；

2 砌筑砂浆可采用水泥砂浆或水泥石灰混合砂浆；但对防潮层、地下室以及其他潮湿部位，应采用水泥砂浆或水泥复合砂浆。

在任何情况下，均不得采用收缩性大的砌筑砂浆。加固用的砌筑砂浆，其强度等级应比原砌体使用的砂浆强度等级提高一级，且砌筑砂浆的强度等级不应低于 M10。新增改造用的砌筑砂浆，强度等级不应低于 M5。

3 外加面层用的水泥砂浆，普通水泥砂浆的强度等级不应低于 M10，水泥复合砂浆的强度等级不应低于 M25。

6.3.3 选用旧砌体作为承重构件，在验算时根据已使用年限、完损状况等因素，其强度设计值宜根据鉴定报告实测强度的基础上按相应规范标准采用，且一般不宜大于原设计强度。

6.3.4 砌体构件出现下列情况时，应进行承载力验算：

1 承重砌体风化、剥落、疏松，块体有效截面损失超过 15% 及以上；

2 砌体高厚比大于现行国家标准《砌体结构设计规范》GB50003 的规定值；空斗墙砌体高厚比计算时，允许高厚比应按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB50003 规定的数值降低 10% 采用；

3 砌体弓突（凹度）程度超过 100mm；

4 侧向位移大于表 6.3.4 的要求；

5 砌体构件出现受力裂缝；

6 砖墙灰缝饱满度在 80% 以下、独立砖柱灰缝饱满度在 90% 以下。

表 6.3.4 可不进行承载力验算的砌体构件侧向位移限值

			顶点位移	层间位移
单层建筑	墙	$H \leq 7\text{m}$	$H/250$	—
		$H > 7\text{m}$	$H/300$	—
	柱	$H \leq 7\text{m}$	$H/300$	—
		$H > 7\text{m}$	$H/350$	—
多层建筑	墙	$H \leq 10\text{m}$	$H/350$	$H_i/300$
		$H > 10\text{m}$	$H/400$	
	柱	$H \leq 10\text{m}$	$H/400$	$H_i/350$
		$H > 10\text{m}$	$H/450$	

注：1 表中 H 为结构顶点高度； H_i 为第 i 层层间高度；

2 墙包括带壁柱墙。

6.3.5 除带壁柱墙外，对偏差或使用原因造成的柱的弯曲，当其矢高实测值大于柱的自由长度的 $1/300$ 时，应在其承载力验算中计入附加弯矩的影响。

6.3.6 砌体构件未出现第 6.3.4 条所述情况，或经承载力验算满足使用要求，但存在影响其耐久性的材料缺陷、裂缝等问题时，应进行加固改造；当砌体构件承载力不满足要求时，应进行加固。

6.3.7 砌体构件的加固改造：

1 砌体承重构件有效截面损失超过 5%但不超过 15%时，应进行修补；

2 砌体竖向承重构件变形不大于 4‰时可进行局部拆砌；自承重的砌体构件，当倾斜大于 7‰时，可拆除重砌；

3 地基不均匀沉降产生的裂缝加固改造，在沉降稳定情况下，用水泥砂浆嵌补；或用水泥聚合灌浆液、砂浆、化学灌浆液等加压注入，封闭裂缝；或局部掏砌墙体。在沉降不稳定情况下，应先补强地基与基础，待沉降稳定后，再进行砌体裂缝加固改造；

4 对于影响砌体结构、构件正常使用的非受力裂缝，裂缝宽

度小于 0.5mm 时可采取局部封闭处理；裂缝宽度不小于 0.5mm 时可采取填缝法、压浆法、外加网片法和置换法等方法进行修补。

6.3.8 砌体构件的加固：

1 砌体承重构件有效截面损失超过 15%时，应根据承载力验算结果，采取局部拆砌或相应的加固措施；

2 砌体竖向承重构件变形大于 4‰时，应查明原因后，采取相应的加固措施；

3 砌体高厚比超过限值的，可采用钢筋混凝土面层补强、钢筋网水泥砂浆面层补强、增设砌体或钢筋混凝土扶壁柱补强、拆砌墙体增加墙体厚度等措施处理；经上述处理后的砌体构件高厚比应满足现行规范的要求；

4 砖墙灰缝饱满度在 80%以下、独立砖柱灰缝饱满度在 90%以下时，可采用满墙灌浆等方法进行加固；灰缝的饱满度在 60%以下，且存在明显安全隐患时，应根据面积大小采用局部拆砌或拆除重砌；

5 砌体结构承载能力不足时，可根据实际条件和使用要求采用外加面层加固法、外包型钢加固法、外加预应力撑杆加固法、粘贴纤维复合材加固法、钢丝绳网—聚合物改性水泥砂浆面层加固法、增设砌体扶壁柱加固法、高延性混凝土加固法等方法进行加固；

6 独立砖柱截面小于 240mm×370mm，或砌体独立柱、扶壁柱承载力和高厚比严重不足的，可拆除重砌；

7 当大梁下原砌体（或原梁垫）被局部压碎，或大梁下墙体出现局部竖向裂缝时，应增设（或更换）梁垫进行加固。

7 新技术应用

7.1 一般规定

7.1.1 在各类 C、D 级危险住房结构加固改造中鼓励新技术、新产品、新材料、新工艺等新技术的应用。

7.1.2 新技术的使用应本着安全、经济、绿色的理念，综合评价其技术经济效益。其中，创新性的技术方法和措施应根据相关规程进行论证。

7.1.3 采用新技术加固改造后的建筑应满足本导则中有关性能的要求。

7.2 消能减震加固技术

7.2.1 本节适用于经鉴定不满足抗震设防要求的 C、D 级危险住房。

7.2.2 采用减震加固的 C、D 级危险住房，应按《建筑消能减震技术规程》JGJ 297 的相关规定进行减震设计，且应符合下列规定：

1 消能减震加固方案应根据抗震鉴定结果综合分析后确定，宜减少对原结构构件的加固量；

2 不规则建筑加固后的结构刚度宜分布均匀；

3 单跨框架结构可采用屈曲约束支撑加固方案；

4 原结构采用预制楼板时应加强楼、屋盖整体性。

7.2.3 C、D 级危险住房经减震加固，应符合《建筑抗震鉴定标准》GB 50023、《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021、以及本导则关于承载能力、变形及抗震措施的要求。当结构加固采用抗震性能化设计时，应根据 C、D 级危险住房设防目标的实际需求，分别确定消能器、连接消能器部件和附加框架的性能目标。

有特殊要求的，可提出更高的性能设计目标。

7.2.4 消能器的设计使用年限不宜小于建筑结构使用年限，当消能器设计使用年限小于建筑结构使用年限时，消能器达到使用年限时应及时检测，重新确定消能器后续使用年限或更换。

7.2.5 消能器应具有良好的抗疲劳、抗老化性能，相关指标应同时满足《建筑消能阻尼器》JG/T 209 中相关规定要求。消能器需要考虑防腐、除锈和防火时，应外涂防腐、防锈漆、防火涂料或进行其他相应处理，但不能影响消能器的正常工作。

7.2.6 消能器的支撑及连接件一般采用钢结构，也可采用钢管混凝土或钢筋混凝土构件。消能部件的安装，宜在主体结构加固完成后进行安装；若在主体结构加固施工时进行，计算分析时应考虑消能部件安装次序的影响。消能器安装完成后不应出现影响消能器正常工作的变形。对支撑材料和施工有特殊规定时，应在设计文件中注明。

7.3 高延性混凝土加固技术

7.3.1 本节适用于砌体结构房屋的抗震加固，包括各类砌体墙、柱的受压、受剪及抗震加固。

7.3.2 高延性混凝土加固的砌体结构，原砌体实际的砌筑砂浆抗压强度测试推定值不宜小于 0.4MPa。

7.3.3 加固砌体结构用的高延性混凝土材料主要力学性能指标应符合表 7.3.3 的规定，同时应满足设计要求。

表 7.3.3 高延性混凝土的主要力学性能指标

指标类别	检验方法	试件尺寸	标准养护龄期	性能指标		
				I类	II类	III类
等效弯曲韧性 (kJ/m ³)	T/YEDA 01-2019	40mm×40mm ×160mm	60d	≥160.0	≥120.0	≥80.0

续表 7.3.3

指标类别	检验方法	试件尺寸	标准养护龄期	性能指标		
				I类	II类	III类
等效弯曲强度 (N/mm ²)	T/YEDA 01-2019	40mm×40mm ×160mm	60d	≥11.0	≥10.0	≥9.0
抗折强度 (N/mm ²)	GB/T 17671	40mm×40mm ×160mm	60d	≥12.0		
立方体抗压强度 (N/mm ²)	GB/T 50081	100mm×100mm ×100mm	60d	≥50.0		

注：面层加固时应采用 I 类或 II 类高延性混凝土，条带加固时可采用 III 类高延性混凝土。

7.3.4 设计应根据加固构件部位及其所处环境确定高延性混凝土的耐久性能要求，相应的耐久性能除应满足表 7.3.4 的要求外，尚应符合现行国家标准《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476 的规定。

表 7.3.4 高延性混凝土的主要耐久性能指标

指标类别	检验方法	指标要求
抗冻性能（快冻法）	GB/T 50082	≥F300
抗水渗透性能（逐级加压法）		≥P12
抗氯离子渗透性能—氯离子迁移系数 DRCM (/10 ⁻¹² m ² /s)		DRCM<2.5
抗硫酸盐侵蚀性能		≥KS90
抗碳化性能—碳化28d的碳化深度 <i>d</i> （mm）		<i>d</i> ≤2.0

7.3.5 高延性混凝土加固砌体结构可分为高延性混凝土面层加固法、配筋高延性混凝土面层加固法、高延性混凝土条带加固法、高延性混凝土-砌体组合圈梁及组合构造柱加固法。各种方法的适用条件如下：

1 高延性混凝土面层加固法和配筋高延性混凝土面层加固法可用于砌体结构构件的抗震承载力加固；

2 高延性混凝土-砌体组合圈梁、组合构造柱加固法用于原砌体结构构造柱、圈梁设置不满足要求时的抗震构造加固；

3 高延性混凝土条带加固法适用于一、二层砌体结构房屋的抗震构造加固。采用高延性混凝土条带加固法加固的 C、D 级危险住房，其抗震设防目标应符合现行行业标准《镇（乡）村建筑抗震技术规程》JGJ 161 的有关规定；

4 对于砌体填充墙，也可采用高延性混凝土面层或高延性混凝土条带加固法进行构造加固。

7.3.6 采用高延性混凝土加固的 C、D 级危险住房，可按《高延性混凝土加固技术规程》（T/JSTJH 5）的相关规定进行设计，且应符合下列规定：

1 结构经高延性混凝土加固，应符合《建筑抗震鉴定标准》GB 50023、《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021、以及本导则关于承载能力、变形及抗震措施的要求。有特殊要求的，可提出更高的性能设计目标；

2 采用高延性混凝土面层或配筋高延性混凝土面层加固砌体结构，应力求刚度分布均匀，避免过大扭转，并应根据构件加固后的刚度重新进行剪力分配。

7.3.7 高延性混凝土加固砌体结构的设计尚应符合下列规定：

1 高延性混凝土面层加固时，加固面层的厚度不应小于 10mm；当面层厚度大于 30mm 时，应在面层内增设钢筋网，形成配筋高延性混凝土面层；

2 钢筋网的网格间距不宜大于 300mm×300mm，钢筋直径不应小于 6mm；钢筋网应采用直径 6mm 的 L 形锚筋或 S 形拉结筋与墙体可靠连接，L 形锚筋和 S 形拉结筋宜梅花状布置、间距分别不大于 600mm 和 900mm；

3 高延性混凝土面层加固砌体结构，当原砌筑砂浆抗压强

度推定值低于 1.0MPa 时，宜将原墙体的砌筑砂浆剔除 10mm～15mm 深，并采用高延性混凝土进行嵌缝处理；

4 高延性混凝土面层遇有门窗洞时，宜将面层延伸至洞口侧边。配筋高延性混凝土面层遇有门窗洞时，单面加固宜将钢筋弯入洞口侧边锚固，双面加固宜将两侧的钢筋在洞口处闭合；

5 底层的高延性混凝土面层，在室外宜伸入地面以下 200mm 或伸至地圈梁顶面。底层的配筋高延性混凝土面层，在室外地面下宜加厚并伸入地面以下 500mm；

6 对独立承重砖柱和高宽比大于 4 的承重窗间墙，宜采用高延性混凝土面层或配筋面层四面围套加固。

7.3.8 当圈梁和构造柱布置数量或具体设置不满足要求时，可在相应部位采用高延性混凝土-砌体组合圈梁和高延性混凝土-砌体组合构造柱对房屋进行抗震构造加固，并应符合下列规定：

1 组合圈梁高度不小于 350mm，面层厚度不应小于 40mm；

2 高延性混凝土-砌体组合构造柱的面层厚度不应小于 40mm，且配筋面层在墙体拐角处应加宽不小于 150mm；

3 组合圈梁的纵筋和箍筋直径不小于 10mm 和 6mm；组合构造柱的纵筋和箍筋直径不小于 12mm 和 8mm；箍筋间距不宜大于 300mm。

7.3.9 采用高延性混凝土条带加固砌体结构，应同时设置竖向和水平条带，且水平条带宜闭合。

8 施工验收

8.1 一般规定

8.1.1 结构加固改造施工前应查勘现场，并根据《建筑施工组织设计规范》GB/T 50502 编制针对性的施工组织设计及加固改造施工方案，并应申报，申报通过后方可施工。涉及《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住房城乡建设部令第 37 号）中所规定的危险性较大的分部分项工程应编制专项施工方案，对超过一定规模的危大工程专项施工方案应组织专家论证。

8.1.2 加固改造施工过程中应确保周边环境及设施的安全。对施工过程中出现异常情况时，应停止施工，由建设方或实施单位组织设计、监理、施工等有关单位共同分析情况，解决问题，消除安全质量隐患，并形成技术文件资料。

8.1.3 加固改造施工过程中应确保施工人员安全。对施工过程中出现异常情况时，应停止施工，由建设方或实施单位组织设计、监理、施工等有关单位共同分析情况，解决问题，消除安全质量隐患，并形成技术文件资料。

8.1.4 加固改造工程中所用的材料应有产品的检测报告、备案证明等相关材料质量保证检测资料。各类主材应有材料主要性能的进场复验报告，凡涉及工程安全的加固材料应通过安全性能的检验和鉴定。

8.1.5 加固改造施工应采取措施避免或减少损伤原结构构件。

8.1.6 加固改造施工过程中应对结构的结构安全进行动态监测。监测期间应进行巡视监测与系统维护，若遇特殊恶劣天气时，应增加监测频次。

8.1.7 加固改造施工单位必须具备相应专业补强加固特种资质。

8.1.8 混凝土构件加固施工方法、工艺、材料均需符合现行规范规定要求。

8.2 施工

8.2.1 混凝土结构构件加固施工：

1 增大截面法的新增混凝土的强度等级必须符合设计要求。用于检测结构构件新增混凝土强度的试块，应在监理工程师的见证下，在混凝土的浇筑地点随机抽取，取样与留置试块应符合规范要求；

2 采用局部置换法加固时，被加固构件卸荷的力值、卸荷点的位置确定、卸荷顺序及卸荷点的位移控制应符合设计规定及施工技术方案的要求；

3 采用外粘型钢加固时，外粘型钢的注胶应在型钢构架焊接完成后进行，胶缝厚度宜控制在 3~5mm；局部允许有长度不大于 300mm、厚度不大于 8mm；

4 粘贴钢板加固应采用专用的结构胶粘剂。施工时，拌好的胶液应同时涂刷在钢板和混凝土粘合面上，经检测无漏刷后即可将钢板与原构件混凝土粘贴；粘贴后的胶层平均厚度应控制在 2mm~3mm；

5 粘贴碳纤维布粘贴施工时，浸渍、粘结应采用专用的结构胶粘剂，其配置和使用应按产品使用说明书的规定进行；拌和应采用低速搅拌机充分搅拌；多层粘贴碳纤维时，应在碳纤维表面所浸渍的胶液达到指压状态时立即粘贴下一层。若延误时间超过 1h，则应等待 12h 后，重新涂胶后方可继续进行粘贴；

6 植筋（锚栓）的位置应经放线并探测钢筋位置后标定。若植筋孔位受原钢筋干扰，应通知设计单位变更植筋位置。植筋焊接应在胶液前进行，若个别钢筋确需后焊时，应采取断续施焊的降温措施外，尚应要求施焊部位距注胶孔顶面的距离不应小于

15d，且不应小于 200mm，同时必须采用冰水浸渍的多层湿巾包裹植筋外露的根部。

8.2.2 砌体结构构件加固施工：

1 钢筋网砂浆面层加固法施工时，应铲除原墙面抹灰层，将灰缝剔除 5~10mm 深，用水冲洗干净；抹水泥砂浆（或聚合物砂浆）应在界面处理后随即开始，采用分层抹灰法，每层厚度控制在 0~15mm。面层应浇水养护，冬季应采取措施；

2 板墙混凝土可支模浇筑法施工，浇筑完成后应加强养护；

3 采用后加构造柱施工时需在原墙体增设构造柱部位，沿墙高每隔 300mm 凿去一匹砖块，形成水平槽口，槽口处的原墙体与新增构造之间应上下错缝。

8.3 验收

8.3.1 加固改造工程的施工验收应按现行国家标准《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550 的规定进行。

8.3.2 加固改造工程质量验收应按照验收项目、验收内容进行分项工程和检验批划分，验收时检查的项目、数量、方法及合格质量判定应符合现行国家和吉林省相关建筑工程施工质量验收统一标准及其专业工程施工质量验收标准的规定。

8.3.3 结构拆除工程宜按分部工程验收程序和要求进行质量验收，但不参加工程实体质量的评定，结构拆除施工前，应制定完善的施工方案并采取相应的安全技术措施，确保原建筑物的安全，必要时施工方案应经过专家论证。

8.3.4 加固改造工程应建立完善的竣工资料，竣工资料应符合下列规定：

- 1 勘察文件完整齐全（地基及基础未加固时此项可免除）；
- 2 检测鉴定、设计文件完整齐全；
- 3 施工组织设计、各专项施工方案完整齐备，审批手续齐全；

4 材料、设备应具备相应的产品合格证及检验报告，其品种、规格、质量应符合设计要求；

5 施工记录、分部分项工程施工质量验收记录应完整齐全，施工质量符合设计和相应验收标准要求；

6 隐蔽工程验收、工序验收记录完整，且符合设计和相应标准要求；

7 相关检测报告完整齐全，且符合设计和相应标准要求。

8.3.5 未经竣工验收合格的结构加固改造工程不得投入使用，竣工验收应由建设单位组织勘察单位、设计单位、施工单位、监理单位的项目负责人参加，验收程序和组织按照相关规定执行。

8.3.6 竣工验收合格后各参建方应及时将各自的工程资料归档保存，办理相关移交手续，建设单位负责将完整的工程档案组卷在审核合格后提交城乡建设档案管理机构存档和保管。

相关管理文件及技术标准

- 1 《关于报送 2024 年保障性住房城中村改造和棚户区（城市危旧房）改造计划的通知》（吉建联发〔2023〕63 号）
- 2 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 3 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 4 《混凝土结构加固设计规范》GB 50367
- 5 《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550
- 6 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 7 《砌体结构加固设计规范》GB 50702
- 8 《砌体结构工程施工规范》GB 50924
- 9 《钢结构加固设计标准》GB 51367
- 10 《工程结构通用规范》GB 55001
- 11 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002
- 12 《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003
- 13 《组合结构通用规范》GB 55004
- 14 《钢结构通用规范》GB 55006
- 15 《砌体结构通用规范》GB 55007
- 16 《混凝土结构通用规范》GB 55008
- 17 《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021
- 18 《既有建筑结构维护与改造通用规范》GB 55022
- 19 《民用建筑修缮工程查勘与设计标准》JGJ/T 117
- 20 《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116
- 21 《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ 123
- 22 《建筑拆除工程安全技术规范》JGJ 147
- 23 《建筑消能减震技术规程》JGJ 297
- 24 《民用建筑修缮工程施工标准》JGJ/T 112
- 25 《建筑消能减震加固技术规程》T/CECS 547
- 26 《高延性混凝土加固技术规程》T/JSTJH 5