

T/CASME

中国中小商业企业协会团体标准

T/CASME XXX—2024

既有建筑改造装配式混凝土结构应用技术 规程

Technical specification for the application of prefabricated concrete
structures for the renovation of existing buildings

（征求意见稿）

2024 – XX – XX 发布

2024 – XX – XX 实施

中国中小商业企业协会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由浙江省水利水电勘测设计院有限责任公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：浙江省水利水电勘测设计院有限责任公司、XXX。

本文件主要起草人：XXX。

既有建筑改造装配式混凝土结构应用技术规程

1 范围

本文件规定了既有建筑改造装配式混凝土结构应用技术（以下简称“装配式混凝土结构”）的基本要求、材料要求、设计要求、施工要求、质量检验。

本文件适用于既有建筑改造装配式混凝土结构的应用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 1499.2 钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋
- GB/T 1499.3 钢筋混凝土用钢 第3部分：钢筋焊接网
- GB/T 2518 连续热镀锌和锌合金镀层钢板及钢带
- GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级
- GB/T 11253 碳素结构钢冷轧钢板及钢带
- GB 12523 建筑施工场界环境噪声排放标准
- GB/T 14683 硅酮和改性硅酮建筑密封胶
- GB/T 18173.2 高分子防水材料 第2部分：止水带
- GB 50010 混凝土结构设计规范
- GB 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50017 钢结构设计标准
- GB 50023 建筑抗震鉴定标准
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 50222 建筑内部装修设计防火规范
- GB 50223 建筑工程抗震设防分类标准
- GB 50325 民用建筑工程室内环境污染控制标准
- GB 50367 混凝土结构加固设计规范
- GB 50661 钢结构焊接规范
- GB 50666 混凝土结构工程施工规范
- GB/T 51231 装配式混凝土结构技术规程
- GB/T 51408 建筑隔震设计标准
- GB 55008 混凝土结构通用规范
- JGJ 1 装配式混凝土结构技术规程
- JGJ 8 建筑变形测量规范
- JGJ 18 钢筋焊接及验收规程
- JGJ 107 钢筋机械连接技术规程
- JGJ 114 钢筋焊接网混凝土结构技术规程
- JGJ 138 组合结构设计规范

JGJ/T 140 预应力混凝土结构抗震设计标准
JGJ 145 混凝土结构后锚固技术规程
JGJ 149 混凝土异形柱结构技术规程
JG/T 163 钢筋机械连接用套筒
JG/T 209 建筑消能阻尼器
JG/T 225 预应力混凝土用金属波纹管
JGJ 256 钢筋锚固板应用技术规程
JGJ/T 279 建筑结构体外预应力加固技术规程
JGJ/T 281 高强混凝土应用技术规程
JGJ 355 钢筋套筒灌浆连接应用技术规程
JG/T 398 钢筋连接用灌浆套筒
JG/T 408 钢筋连接用套筒灌浆料
JG/T 561 预制保温墙体用纤维增强塑料连接件

3 术语和定义

JGJ 1、GB/T 51231界定的术语和定义适用于本文件。

4 基本规定

- 4.1 在既有建筑改造装配式混凝土结构设计阶段，应协调建设、设计、施工、制备各方之间的关系，并应加强建筑、结构、设备、装修等各专业之间的配合。
- 4.2 既有建筑改造装配式混凝土结构设计应按照通用化、模数化、标准化的要求，以少规格、多组合的原则，实现建筑及部品部件的系列化和多样化。
- 4.3 既有建筑改造装配式混凝土结构的设计除应符合现行国家、行业标准的基本要求外，尚应符合下列规定：
- a) 应采取有效措施加强结构的整体性；
 - b) 装配式混凝土结构的节点和接缝应受力明确、构造可靠，并应满足承载力、延性和耐久性等要求；
 - c) 应根据连接节点和接缝的构造方式和性能，确定结构的整体计算模型。
- 4.4 既有建筑改造装配式混凝土结构应进行深化设计。预制构件深化设计的深度应满足建筑、结构和设备等各专业以及构件制备、运输、施工等各环节的综合要求。
- 4.5 部品部件的工厂化生产应建立完善的生产质量管理体系，设置产品标识，提高生产精度，保障产品质量。
- 4.6 既有建筑改造装配式混凝土结构设计宜采用建筑信息模型（BIM）技术，实现全专业、全过程的信息化管理。

5 材料要求

5.1 混凝土、钢筋和钢材

- 5.1.1 预制构件的混凝土力学性能指标和耐久性要求等应符合 GB 50010 的规定。
- 5.1.2 预制构件的混凝土强度等级不宜低于 C30；预应力混凝土预制构件的混凝土强度等级不宜低于 C40，且不应低于 C30；现浇混凝土的强度等级不应低于 C30。

- 5.1.3 当采用强度等级不低于 C60 的混凝土时，其性能应满足 JGJ/T 281 的要求。
- 5.1.4 钢筋的选用应符合下列规定：
- a) 普通钢筋宜采用 HRB400、HRB500、HRB600、HRB400E、HRB500E、HRB600E 等热轧带肋钢筋，钢筋性能指标应符合 GB/T 1499.2 的规定；
 - b) 预应力钢筋宜采用预应力钢丝、钢绞线和预应力螺纹钢筋，钢筋性能指标应符合 GB 50010 的规定。
- 5.1.5 钢筋焊接网应符合 GB/T 1499.3 和 JGJ 114 的规定。
- 5.1.6 预制构件的吊环应采用未经冷加工的 HPB300 级钢筋或 Q235B 圆钢制作。
- 5.1.7 吊装用内埋式螺母或吊杆的材料应符合现行国家相关标准及产品应用技术文件的规定。
- 5.1.8 钢材的力学性能指标和耐久性要求等应符合 GB 50017 的规定。
- 5.2 连接材料
- 5.2.1 钢筋套筒灌浆连接应符合 JGJ 355 的规定。
- 5.2.2 钢筋套筒灌浆连接接头采用的套筒应符合 JG/T 398 的规定。
- 5.2.3 钢筋套筒灌浆连接接头采用的灌浆料应符合 JG/T 408 的规定。
- 5.2.4 钢筋浆锚搭接连接接头应采用水泥基灌浆料，灌浆料的物理、力学性能应满足表 1 的要求。

表1 钢筋浆锚搭接连接接头灌浆料性能要求

项目		性能指标	试验方法
泌水率，%		0	GB/T 50080
流动度，mm	初始值	≥200	GB/T 50448
	30 min保留值	≥150	
竖向膨胀率，%	3 h	≥0.02	GB/T 50448
	24 h与3 h的膨胀率之差	0.02~0.5	
抗压强度，MPa	1 d	≥20	GB/T 50448
	3 d	≥40	
	28 d	≥60	
氯离子含量，%		≤0.06	GB/T 176

- 5.2.5 螺栓连接构造中采用的螺栓连接器应为专用定型成品，产品性能应满足设计要求。
- 5.2.6 螺栓连接中采用的灌浆料应根据不同构造分别符合以下规定：
- a) 对于在框架结构中采用连接器连接时，应在螺栓连接区域采用 UHPC 灌浆，UHPC 的原材料、配合比设计、制备、养护等，应符合现行国家和行业标准的规定；
 - b) 对于剪力墙结构中采用螺栓连接以及框架结构中采用简化螺栓连接形式时，应在螺栓连接区域采用钢筋套筒灌浆料灌浆，灌浆料应符合 JG/T 408 的规定。
- 5.2.7 钢筋机械连接应符合 JGJ 107 的规定。钢筋机械连接接头采用的套筒应符合 JG/T 163 的规定。
- 5.2.8 预制构件采用 HRB600 和 HRB600E 钢筋时，钢筋套筒灌浆连接接头或钢筋机械连接接头构造要求应通过试验确定。
- 5.2.9 钢筋锚固板材料应符合 JGJ 256 的规定。
- 5.2.10 预埋件的锚板及锚筋材料应符合 GB 50010 的相关规定。专用预埋件及连接件材料应符合现行国家和行业标准的有关规定。
- 5.2.11 连接用焊接材料，螺栓、锚栓和铆钉等紧固件的材料应符合 GB 50017、GB 50661 和 JGJ 18

等的规定。

5.2.12 钢筋金属波纹管浆锚搭接连接采用的金属波纹管应符合 JG/T 225 的相关规定。金属波纹管宜采用软钢带制作，性能应符合 GB/T 11253 的规定；当采用镀锌钢带时，其双面镀锌层重量不宜小于 60 g/m^2 ，性能应符合 GB/T 2518 的规定。

5.2.13 装配整体式夹心保温剪力墙板和夹心保温外挂墙板中内外叶墙板间的连接件宜采用纤维增强复合材料筋（FRP）连接件或不锈钢连接件。其中，纤维增强复合材料筋连接件材料性能应符合 JG/T 561 的相关规定。

5.3 保温、防水材料

5.3.1 外墙保温系统所用的保温材料应符合现行国家、行业相关标准的规定。

5.3.2 外墙板接缝所用的防水密封胶应选用变形能力不低于 25% 的低模量耐候性建筑密封胶，密封胶应与混凝土具有良好的相容性和抗污性。其最大变形量、剪切变形性能等均应满足设计要求。其他性能应满足现行国家和行业标准的规定。

5.3.3 外墙板接缝处的密封止水条宜采用三元乙丙橡胶、氯丁橡胶或硅橡胶等高分子材料，技术要求应满足 GB/T 18173.2 中 J 型的规定，直径宜为 $20 \text{ mm} \sim 30 \text{ mm}$ 。

5.3.4 外墙板接缝处密封胶的背衬材料宜选用发泡闭孔聚乙烯塑料棒或发泡氯丁橡胶，直径应不小于缝宽的 1.5 倍，密度宜为 $24 \text{ kg/m}^3 \sim 48 \text{ kg/m}^3$ 。

5.4 其他材料

5.4.1 装配式混凝土既有建筑采用的室内装修材料应符合 GB 50325 和 GB 50222 的相关规定。

5.4.2 石材和面砖等饰面材料应有质量保证书和型式检验报告，质量应符合现行国家相关标准的规定。

5.4.3 当石材和面砖等饰面采用反打一次成型工艺时，石材和面砖等饰面材料应满足反打工艺对材质、尺寸等方面的要求。

5.4.4 门窗应符合设计要求，并应有质量保证书和型式检验报告，质量应符合现行相关标准的规定。

5.4.5 建筑幕墙所选用的材料除应符合现行国家、行业相关标准的规定外，尚应符合下列规定：

- a) 幕墙材料应满足结构安全性、耐久性、环境保护等要求；
- b) 建筑幕墙应采用耐火极限满足设计要求的材料，并符合消防规定；
- c) 建筑幕墙在燃烧或高温环境下不应产生有毒有害气体。

6 设计要求

6.1 一般规定

6.1.1 装配式混凝土结构设计应符合 JGJ 1 的规定。

6.1.2 在装配式混凝土结构方案设计阶段，应协调建设、设计、制作、施工各方之间的关系，并应加强建筑、结构、设备、装修等专业之间的配合。

6.1.3 装配式混凝土结构的设计应遵循少规格、多组合的原则。

6.1.4 装配式混凝土结构的设计应符合 GB 50010 的基本要求，并应符合下列规定：

- d) 应采取有效措施加强结构的整体性；
- e) 结构宜采用高强混凝土、高强钢筋；
- f) 结构的节点和接缝应受力明确、构造可靠，并应满足承载力、延性和耐久性等要求；
- g) 应根据连接节点和接缝的构造方式和性能，确定结构的整体计算模型。

6.1.5 抗震设防的结构，应按 GB 50223 确定抗震设防类别及抗震设防标准。

6.1.6 装配式混凝土结构中，混凝土构件的连接部位宜设置在结构受力较小的部位，其尺寸和形状应

符合下列规定：

- a) 应满足建筑使用功能、模数、标准化要求，并应进行优化设计；
- b) 应根据混凝土构件的功能和安装部位、加工制作及施工精度等要求，确定合理的公差；
- c) 应满足制作、运输、堆放、安装及质量控制要求。

6.1.7 混凝土构件深化设计的深度应满足建筑、结构和机电设备等各专业以及构件制作、运输、安装等各环节的综合要求。

6.1.8 装配式混凝土结构建筑宜采用建筑信息模型（BIM）技术。

6.2 支撑设计

6.2.1 采用附加钢结构进行装配式混凝土结构的改造时，应选取合理的钢结构形式，并与原装配式混凝土结构采取可靠连接措施，保证与原结构协同受力或变形协调，避免沉降差对结构的不利影响。

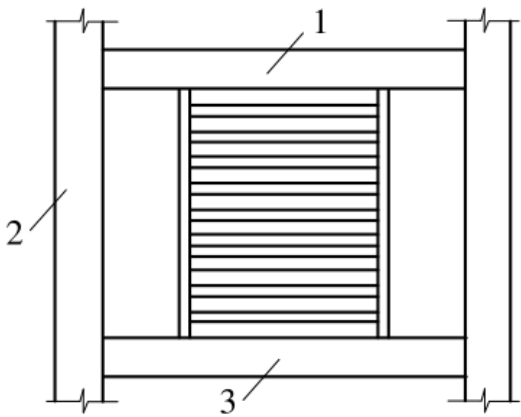
6.2.2 附加钢结构与原装配式混凝土结构的连接宜采用铰接，当有可靠措施时可采取刚性连接。

6.2.3 对于装配式混凝土结构的改造，应采用合适分析方法或合理计算模型进行结构分析，考虑原结构在改造时的实际受力状况，以及改造后结构中的内力重分布与二次受力等传力机制的改变。

6.2.4 改造后的结构整体性能指标应符合 GB 50010 的规定，且装配式混凝土结构和附加钢结构应分别满足 GB 50010、GB 50017 等有关规定。抗震设防区的改造装配式混凝土结构，尚应满足 GB 50011 的相关规定。

6.2.5 当装配式混凝土框架结构的侧向刚度、扭转刚度不足或需提高抗震能力时，可采用如下改造措施：

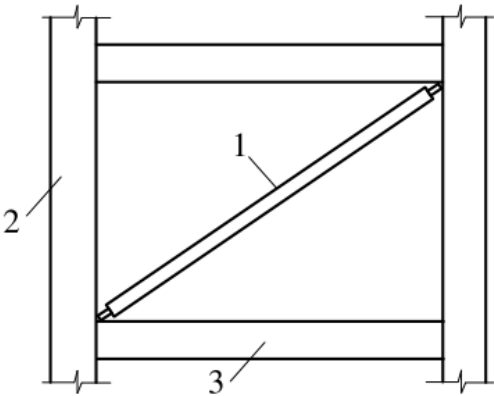
- a) 在装配式混凝土框架内设置钢板剪力墙等（图 1）；
- b) 在装配式混凝土框架内设置中心钢支撑或防屈曲支撑等（图 2）；
- c) 在混装配式凝土框架内增加钢梁、钢柱等；
- d) 增加钢节点或钢牛腿等。



序号说明：

- 1——钢板剪力墙；
- 2——混凝土柱；
- 3——混凝土梁；

图1 钢板剪力墙示意图

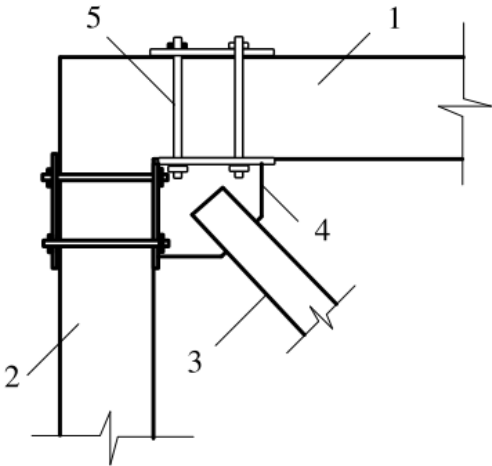


序号说明:

- 1——钢板剪力墙;
- 2——混凝土柱;
- 3——混凝土梁

图2 支撑示意图

- 6.2.6 当设置钢构件改造装配式混凝土结构时,应避免二者间连接节点破坏,且应避免形成短柱、短梁或强梁弱柱。
- 6.2.7 当采用钢板墙改造装配式混凝土结构时,宜采用加劲钢板墙、防屈曲钢板墙或波形钢板墙。钢板墙与周边混凝土构件应可靠连接,实现剪力的有效传递。
- 6.2.8 当采用钢支撑改造装配式混凝土结构时,支撑的布置应有利于减少结构沿平面或竖向的不规则性。钢支撑与装配式混凝土结构连接可采用图3的形式。



序号说明:

- 1——混凝土梁;
- 2——混凝土柱;
- 3——钢支撑;
- 4——节点板;
- 5——对穿螺栓套箍

图3 钢支撑与装配式混凝土结构的连接

6.2.9 当装配式混凝土结构的侧向刚度符合要求时,新增钢梁、钢柱与装配式混凝土结构宜采用铰接连接。

6.2.10 当装配式混凝土结构的支撑布置或侧向刚度不符合现行国家标准相关规定时,应增设支撑,可采用柔性支撑、普通钢支撑或防屈曲支撑。

6.3 构件和节点设计

6.3.1 构件的设计应符合下列规定:

- a) 对持久设计状况,应对构件进行承载力、变形、裂缝控制验算;
- b) 对地震设计状况,应对构件进行承载力验算;
- c) 对制作、运输和堆放、安装等短暂设计状况下的构件验算,应符合 GB 50666 的有关规定。

6.3.2 当构件中钢筋的混凝土保护层厚度大于 50 mm 时,宜对钢筋的混凝土保护层采取有效的防裂构造措施。

6.3.3 用于固定连接件的预埋件与预埋吊件、临时支撑用预埋件不宜兼用;当兼用时,应同时满足各种设计工况要求。构件中预埋件的验算应符合 GB 50010、GB 50017 和 GB 50666 等有关规定。

6.3.4 构件设计尚应符合下列规定:

- a) 机电设备预埋管线和线盒、制作和安装施工用预埋件、预留孔洞等应统筹设置,对构件结构性能的削弱应采取必要的加强措施;
- b) 构件表面设置的连接、外露预埋件和内置螺母等凹入构件表面的深度不宜小于 10 mm,待安装连接施工完成后填实抹平。

6.3.5 构件设计对制作、运输、吊装、施工等有特别要求时,应在设计文件中注明。

6.3.6 混凝土柱可采用外包型钢法、粘贴钢板法等进行改造。

6.3.7 采用外包型钢法改造混凝土柱时,宜优先选用湿式外包钢法。粘贴钢板法适用于大偏心受压混凝土柱的改造,且应将钢板受力方式设计成仅承受轴向应力作用。

6.3.8 采用湿式外包钢法改造混凝土柱时,改造后柱的承载力和截面刚度应按整截面共同工作确定,其计算可按 GB 50367 的规定进行。

6.3.9 采用粘贴钢板改造大偏心受压混凝土柱时,应将钢板粘贴于构件受拉区,且钢板长向应与柱的纵轴线方向一致。其正截面承载力计算可按 GB 50367 的规定进行。

6.3.10 混凝土梁和板可采用粘贴钢板法、体外预应力法、增设支点法等进行改造。

6.3.11 采用粘贴钢板对混凝土梁、板等进行正截面或斜截面进行改造时,其承载力计算可按 GB 50367 的规定进行。

6.3.12 采用体外预应力法对混凝土梁和板进行改造时,应考虑施工工艺的可行性合理选用预应力锚固体系,并符合下列规定:

- a) 既有构件的混凝土强度等级不宜低于 C20;
- b) 施工时可不采取卸载措施;
- c) 计算方法可按 JGJ/T 279 的相关规定进行。

6.3.13 采用增设支点法对混凝土梁和板进行改造时,新增的支柱、支撑的上端应与被改造的梁或板可靠连接,宜采用铰接连接形式。改造计算可按 GB 50367 的规定进行。

6.3.14 采用粘贴钢板法改造混凝土受拉构件时,应按原构件纵向受拉钢筋的配置方式,将钢板粘贴于相应位置的混凝土表面上,且应处理好端部的连接构造及锚固。

6.3.15 混凝土受拉构件改造后,其正截面承载力可按 GB 50367 的规定进行。

6.3.16 混凝土节点可采用粘贴钢板法、钢套箍法等进行改造,也可在梁柱节点设置金属耗能阻尼器提升节点承载和变形能力。

6.3.17 混凝土节点的改造计算,应符合 GB 50010 和 GB 50011 的相关规定。

6.4 连接设计

6.4.1 装配整体式结构中，接缝的正截面承载力应符合现行 GB 50010 的规定。接缝的受剪承载力应符合下列规定：

- a) 持久设计状况，见公式（1）；
- b) 地震设计状况，见公式（2）；
- c) 在梁、柱端部箍筋加密区及剪力墙底部加强部位，尚应按公式（3）的规定进行。

$$\gamma_0 V_{jd} \leq V_u \quad \text{..... (1)}$$

式中：

γ_0 ——结构重要性系数，安全等级为一级时不应小于1.1，安全等级为二级时不应小于1.0；

V_{jd} ——持久设计状况下接缝剪力设计值；

V_u ——持久设计状况下梁端、柱端、剪力墙底部接缝受剪承载力设计值。

$$V_{jdE} \leq V_{uE} / \gamma_{RE} \quad \text{..... (2)}$$

式中：

V_{jdE} ——地震设计状况下接缝剪力设计值；

V_{uE} ——地震设计状况下梁端、柱端、剪力墙底部接缝受剪承载力设计值；

$$\eta_j V_{mua} \leq V_{uE} \quad \text{..... (3)}$$

式中：

η_j ——接缝受剪承载力增大系数，抗震等级为一、二级取1.2，抗震等级为三、四级取1.1；

V_{mua} ——被连接构件端部按实配钢筋面积计算的斜截面受剪承载力设计值；

6.4.2 装配式结构中，节点及接缝处的纵向连接宜根据接头受力、施工工艺等要求，选用钢筋套筒灌浆连接、钢筋浆锚搭接连接、钢筋机械连接、焊接连接及螺栓连接等方式，并应符合国家现行有关标准的规定。

6.4.3 纵向钢筋采用套筒灌浆连接时，接头性能应满足 JGJ 355 的要求，并应符合下列规定：

- a) 套筒灌浆连接应采用由接头型式检验确定的相匹配的灌浆套筒、灌浆料；
- b) 预制柱中灌浆套筒长度范围内外侧箍筋的混凝土保护层厚度不应小于 20 mm，预制剪力墙中灌浆套筒长度范围内最外侧钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 15 mm；
- c) 套筒灌浆连接钢筋的直径不应小于 12 mm，不宜大于 40 mm；
- d) 套筒之间的净距不应小于 25 mm。

6.4.4 纵向钢筋采用除本文件规定外的浆锚搭接连接时，对预留孔成孔工艺、孔道形状和长度、构造要求、灌浆料和被连接钢筋，应进行力学性能以及适用性的试验验证，经鉴定确认安全可靠后方可采用。

6.4.5 必要时尚应对采用钢筋浆锚搭接连接构件的性能进行试验验证。直径大于 20 mm 的钢筋或直接承受动力荷载构件的纵向钢筋不应采用浆锚搭接连接。

6.4.6 纵向钢筋采用浆锚搭接连接时，受拉钢筋搭接长度应按下列公式（4）计算，且不应小于 300 mm。

$$l_l = \xi_1 \xi_2 l_{aE} \quad \text{..... (4)}$$

式中：

l_l ——受拉钢筋的浆锚搭接长度；

ξ_1 ——钢筋搭接长度计算系数；

ξ_2 ——成孔方式修正系数，当采用金属波纹管工艺成孔时，取1.2；当采用抽芯成孔时，取1.0；

l_{aE} ——受拉钢筋的抗震锚固长度，按GB 50010计算；当充分利用钢筋的抗压强度时，锚固长度不应小于受拉锚固长度的0.7倍。

6.5 框架结构设计

6.5.1 对于一、二、三级抗震等级的装配整体式框架，应进行节点核心区抗震受剪承载力验算，对四级抗震等级可不进行验算。梁柱节点核心区受剪承载力抗震验算和构造应符合 GB 50010、GB 50011 和 JGJ/T 140、JGJ 149 和 JGJ 138 的相关规定。

6.5.2 钢筋混凝土叠合梁端竖向接缝采用直缝构造时，其受剪承载力设计值应按下列公式计算：

a) 持久设计状况，见公式（5）；

b) 地震设计状况，见公式（6）。

$$V_u = 0.07f_c A_{c1} + 0.10f_c A_k + 1.65A_{sd}\sqrt{f_c f_y} \dots\dots\dots (5)$$

$$V_{uE} = 0.04f_c A_{c1} + 0.06f_c A_k + 1.65A_{sd}\sqrt{f_c f_y} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

A_{c1} ——叠合梁端截面后浇混凝土叠合层截面面积；

f_c ——预制构件或后浇混凝土轴心抗压强度较低值；

f_y ——垂直穿过结合面钢筋的抗拉强度设计值；

A_k ——各键槽的根部截面面积之和，按后浇键槽根部截面和预制键槽根部截面分别计算，并取二者的较小值；

A_{sd} ——垂直穿过结合面所有钢筋的面积，包括叠合层内的纵向钢筋。

6.6 构造要求

6.6.1 采用粘贴钢板法进行改造，应符合下列规定：

- 粘钢改造的钢板宽度不应大于 100 mm，采用手工涂胶和压力注胶粘贴的钢板厚度分别不应大于 5 mm 和 10 mm；
- 对钢筋混凝土受弯构件进行正截面改造时，应在钢板的端部、截断处及集中荷载作用点的两侧，对梁设置 U 形钢箍板；对板应设置横向钢压条进行锚固；
- 被改造梁粘贴的纵向受力钢板，应延伸至支座边缘，并设置 U 形箍，U 形箍的宽度，对端箍不应小于钢板宽度的 2/3；

6.6.2 对中间箍不应小于钢板宽度的 1/2，且不应小于 40 mm，U 形箍的厚度不应小于改造钢板的 1/2，且不小于 4 mm；改造板时，应将 U 形箍改为钢压条，垂直于受力钢板方向布置；钢压条应从支座边缘向中央至少设置 3 条，其宽度和厚度应分别不小于改造钢板的 3/5 和 1/2。

6.6.3 采用湿式外包钢法进行改造，应符合下列规定：

- 改造用型钢两端应采取可靠的锚固措施；
- 沿梁、柱轴线方向应采用缀板与角钢焊接，缀板间距不应大于 20 倍单根角钢截面的最小回转半径，且不应大于 500 mm；在节点区，其间距应加密；
- 施工过程中应采取措施保证结构胶不受焊接高温影响，外粘型钢的角钢端部 600 mm 范围内胶缝厚度应控制在 3 mm~5 mm。

6.6.4 采用体外预应力法进行改造，应符合下列规定：

- 体外束可采用直线、双折线或多折线布置方式，且其布置应使结构对称受力，对矩形、T 形或 I 字形截面梁，体外束宜布置在梁腹板的两侧；
- 体外束在每个转向块处的弯曲角不宜大于 15°；
- 体外束的锚固块与转向块之间或两个转向块之间的自由段长度不宜大于 8 m；超过 8 m 时，宜设置固定节点或防振动装置；
- 对可更换的体外束，应采用体外束专用锚固体系，且应在锚具外预留钢绞线的张拉工作长度。

6.7 抗震要求

6.7.1 进行抗震改造前，既有建筑应根据抗震设防烈度、改造后建筑抗震设防类别、后续使用年限和

结构类型，按照 GB 50023 进行抗震鉴定。

6.7.2 改造后的既有建筑应按 GB 50223 的规定确定其抗震设防类别及其抗震设防标准。

6.7.3 提升既有建筑的抗震性能，宜侧重提高既有建筑结构体系的抗震性能，可采用消能减震技术、隔震技术、抗震韧性提升技术等。

6.7.4 改造结构的地震作用，应按 GB 50011 的相关规定确定。

6.7.5 当改造结构高度超过 GB 50011 的规定时，应适当提高其抗震设防标准，并对改造后结构进行罕遇地震下弹塑性时程分析。

6.7.6 改造工程的抗震设计，应建立整体结构计算模型，必须包含既有建筑结构和新增改造结构等。

- a) 改造结构进行消能减震、隔震和抗震韧性提升设计时，地震作用及效应计算可采用下列方法：
- b) 底部剪力法：高度不超过 24 m、质量和刚度沿结构高度分布均匀的改造结构，可采用底部剪力法；
- c) 振型分解反应谱法：除第 1 款之外的改造结构，宜采用振型分解反应谱法；
- d) 时程分析法：对于特别不规则建筑、高于 100 m 的高层建筑以及甲类建筑，还应采用时程分析法进行多遇地震作用的补充计算。

6.7.7 提升装配式混凝土结构的抗震性能，可采用金属阻尼器技术、摩擦阻尼器技术、粘滞阻尼器技术等。

6.7.8 阻尼器的设计使用年限宜大于改造结构后续使用年限。当阻尼器设计使用年限小于改造结构的后续使用年限时，阻尼器达到使用年限时应及时检测，并重新确定阻尼器后续使用年限。

6.7.9 阻尼器的性能应符合 JG/T 209 和 JGJ 297 的规定。

6.7.10 提升装配式混凝土结构的抗震性能，也可采用钢板-橡胶组合支座、摩擦摆隔震支座等为隔振层的隔震减震技术。隔震支座与结构的连接构造应符合 GB/T 51408 相关规定。

7 施工要求

7.1 一般规定

7.1.1 装配式混凝土结构改造施工，应由具有相应资质等级的专业施工单位承担。改造施工中，施工单位应建立健全安全、质量、环境及职业健康管理体系与制度。

7.1.2 装配式混凝土结构改造施工前，施工单位应接受设计单位的技术交底、组织相关人员进行现场实地踏勘、复测建筑物的平面位置、层高及梁柱轴线，并应依据原结构设计及竣工文件说明、结构检测鉴定报告、经审查批准的改造施工图、国家现行有关标准等文件及现场实际情况编制施工组织设计与专项施工方案，制定拆除、加固、新建等工序专项施工流程。对需要监测的既有建筑改造工程，还应编制施工监测与预警方案。

7.1.3 施工组织设计与专项施工方案应经审核批准，方可组织实施。对于既有建筑改造工程中超过一定规模的危大工程专项施工方案，还应组织专家论证。

7.1.4 装配式混凝土结构施工组织设计内容应包括：编制依据、工程概况（包括原结构及其周边环境情况）、施工总体部署、改造施工技术方案、施工计划、安全技术措施及相关计算书等，涉及拆除、加固施工的，还应包括拆除方案、加固方案。

7.1.5 既有重大与复杂建筑改造施工前，应进行施工全过程模拟计算分析。分析发现结构承载力不足或变形过大时，应调整改造施工方案，采取措施卸除或大部分卸除作用在原结构上的活荷载，或经设计单位同意后对结构和构件进行局部加固或增设临时支撑措施。需进行施工全过程模拟计算分析的结构应包括：

- a) 多高层建筑结构；
- b) 柔性空间结构、杂交空间结构或刚性大跨度空间结构；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/736025140232010140>