

ICS 91.080.01
CCS P 20

T/CUPC

团 体 标 准

T/CUPC XXXX—2025

高层房屋结构工程改造加固施工技术规范

Technical specification for the renovation and reinforcement of high-rise building structural engineering

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

中国城镇化促进会 发布

目 次

| | |
|-----------------|----|
| 前言 | 11 |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 基本规定 | 1 |
| 5 设计评审 | 3 |
| 6 材料要求 | 4 |
| 7 结构拆改 | 6 |
| 8 加固工艺 | 6 |
| 9 验收与维保 | 8 |

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×××提出。

本文件由×××归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

高层房屋结构工程改造加固施工技术规范

1 范围

本文件规定了高层房屋结构工程改造加固施工的术语和定义、基本规定、设计评审、材料要求、结构拆改、加固工艺、验收与维保。

本文件适用于高层房屋结构工程改造加固施工。

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 175 通用硅酸盐水泥

GB/T 14684 建设用砂

GB/T 14685 建设用卵石、碎石

GB 50068 建筑结构可靠性设计统一标准

GB 50204 混凝土工程施工质量验收规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 原结构 original structure

实施改造加固前，既有的高层房屋承重结构系统及其构件，包含基础、柱、墙、梁、板等主体构件及连接节点。

3.2 界面处理 interface processing

为保障新增加固材料与原结构协同工作，对被加固构件表面进行的凿毛、打磨、除尘、润湿等预处理工艺，以达到设计要求的清洁度、坚实度及粗糙度。

4 基本规定

4.1 总体要求

4.1.1 高层房屋结构改造加固施工应遵循安全可靠、技术先进、经济合理、节能环保的原则，确保改造后结构符合 GB 50068 的要求。

4.1.2 施工活动不应对原结构造成不可控的损伤或降低其安全储备。施工前应充分评估施工作业对结构整体稳定性、构件受力状态及相邻区域的影响。

4.1.3 改造加固工程应优先选用成熟可靠的施工技术和工艺。采用新技术、新工艺、新材料时，应有可靠的科学依据或试验验证，并制定专项技术方案，经专家论证通过后方可实施。

4.2 主体资格与责任

4.2.1 承担高层房屋结构改造加固工程施工的单位应具备国家规定的相应建筑施工资质和安全生产许可证，并具有类似工程的业绩和经验。

4.2.2 施工单位应建立完善的质量管理体系和安全生产责任制，配备足够的具有专业知识和实践经验的技术人员、管理人员及满足工程需要的熟练技术工人。

4.2.3 项目经理和技术负责人应具备相应的执业资格，熟悉结构改造加固技术，并对工程质量负主要责任。

4.2.4 施工单位应与建设单位、设计单位、监理单位、原结构检测鉴定单位保持密切沟通协调，明确各方责任界面，共同确保工程顺利实施。

4.3 施工前准备

4.3.1 施工单位应依据经审查合格的施工图设计文件、结构检测鉴定报告、岩土工程勘察报告以及现场实际情况，编制详细的施工组织设计方案。方案应包含施工方案、进度计划、资源配置、质量保证措施、安全文明施工措施、应急预案等核心内容。

4.3.2 施工组织设计方案应重点针对改造加固的复杂性、风险性进行策划，明确关键工序、特殊过程的质量控制点和安全控制措施。

4.3.3 施工前应对原结构现状进行详细的复核性调查与记录，重点核查设计文件所依据的关键数据与实际状况的相符性。

4.3.4 所有用于改造加固工程的材料、构配件和设备进场时，应进行严格的质量检验和验收，查验其质量证明文件、产品合格证和型式检验报告，并按规定进行抽样复验，确认符合设计要求和相关标准规范后方可使用。

4.4 施工过程控制

4.4.1 施工过程应严格按照审批的施工组织设计方案和设计文件执行。不应擅自修改设计或变更施工方案，如需变更，应履行规定的程序。

4.4.2 关键工序和隐蔽工程在覆盖或进入下一道工序前，应进行质量检查和验收，并形成详细的文字和影像记录。验收合格后继续施工。

4.4.3 在改造加固施工过程中，应对原结构及已完成的新加固部分进行必要的施工监测。监测内容宜包括关键部位或构件的变形、裂缝发展、应力应变状态等。

4.4.4 涉及结构卸载、支顶、托换、拆改等对结构受力状态有重大影响的工序，应制定专项施工技术方案和安全保障措施，并进行详细的技术交底和安全交底。

4.4.5 新旧混凝土结合面、新旧钢筋连接、结构胶粘剂施工、预应力施工、植筋锚固等关键部位的处理，应严格按照工艺要求操作，确保连接可靠、传力有效。

4.4.6 应采取措施减少施工振动、冲击荷载对原结构及周边环境的不利影响。对居民正常生活可能造成干扰的施工活动，宜制定降噪减振措施和错峰施工计划。

4.5 安全文明与环境保护

4.5.1 施工全过程应严格遵守国家和地方有关安全生产、劳动保护、消防管理的法律法规及标准规范。应针对高空作业、有限空间作业、动火作业、大型设备吊装等高风险作业制定专项安全方案。

4.5.2 施工现场应设置明显的安全警示标志，配备齐全有效的消防器材和应急救援设施。作业人员应佩戴符合要求的个人防护用品。

4.5.3 应采取有效措施控制施工粉尘、噪音、污水、固体废弃物等对周边环境的污染。施工废弃物应分类收集、及时清运，妥善处置。

4.5.4 施工现场应保持整洁有序，材料堆放整齐，道路畅通，减少对周边居民生活和交通的影响。

4.6 文件记录

4.6.1 施工过程中应形成完整、真实、准确的技术文件和质量记录，包括但不限于下列内容：

- 材料进场验收记录；
- 复验报告；
- 施工日志；
- 测量记录；
- 隐蔽工程验收记录；
- 影像资料；
- 监测报告；
- 设计变更文件；
- 会议纪要等。

4.6.2 所有记录应及时整理归档，确保可追溯性。工程竣工时，应提交完整的竣工资料，作为工程验

收及后期维护的重要依据。

4.6.3 宜利用信息化手段进行施工过程管理和信息传递，提高管理效率和协同性。

5 设计评审

5.1 评审范围

5.1.1 评审范围应涵盖改造加固施工全过程的关键环节，主要包括但不限于下列内容：

- 结构体系改造方案；
- 构件加固方案；
- 关键节点构造措施；
- 施工顺序要求；
- 临时支撑设计；
- 特殊施工工艺可行性；
- 新旧材料协同工作性能；
- 施工荷载影响分析；
- 环境保护措施等。

5.1.2 设计评审不应替代法定的施工图设计文件审查程序，其重点在于施工技术层面的可操作性与风险预控。

5.2 评审组织

5.2.1 设计评审应由施工单位总工程师或技术负责人主持，并组织内部具有丰富经验的结构工程师、施工技术专家及主要项目管理人员参加。

5.2.2 宜邀请设计单位代表、原结构检测鉴定单位代表、监理工程师及相关领域外部专家参与评审会议。对于技术复杂、风险等级高的项目，应邀请不少于三名的外部权威专家进行论证。

5.2.3 评审依据应包括下列文件：

- 经审查合格的改造加固施工图设计文件及设计计算书；
- 原结构检测鉴定报告及其补充说明；
- 岩土工程勘察报告；
- 国家及地方现行相关法律、法规、标准、规范；
- 建设单位提供的其他相关技术资料与要求；
- 施工现场实际条件调查报告。

5.3 评审内容

5.3.1 应重点评估设计提出的结构体系改造思路、构件拆除顺序、加固方法选择在现有施工技术、设备及现场条件下是否具备可操作性。应分析方案对施工空间、工期、成本、安全风险的影响。

5.3.2 应核查新旧结构连接节点、新旧材料界面处理、传力路径构造等关键细部设计的合理性与可施工性。应评估其是否便于工人操作、质量控制及后期检查验收。

5.3.3 应评估设计所选用的加固材料性能要求、规格尺寸是否与市场供应情况及施工工艺相匹配。应关注特殊材料如结构胶粘剂、纤维复合材料、高强灌浆料等的现场施工条件要求是否得到满足。

5.3.4 应对设计提出的或隐含要求的临时支撑、卸载系统、临时加固措施、施工通道等进行安全性与可行性评估。应分析其受力合理性、安装拆除便利性以及对永久结构的影响。

5.3.5 应评估设计是否充分考虑施工阶段可能产生的附加荷载、振动、变形等不利影响。应分析大型设备吊装、材料堆载、施工人员活动等对原结构及已完成加固部分的安全影响。

5.3.6 应全面识别设计方案中可能隐含的施工安全风险点，如高空作业、有限空间作业、构件拆除失稳风险、火灾风险等，并评估设计提出的安全防护措施是否充分有效。

5.3.7 应评估设计提出的施工过程监测项目、方法、频率、报警阈值以及质量检验要求是否合理、明确且具备现场实施条件。

5.4 特殊项目评审要求

5.4.1 对于涉及历史保护建筑、特殊复杂结构体系、采用非常规加固技术、邻近重要设施或处于特殊环境中的高层改造加固项目，应进行专项深化评审。评审深度应满足项目的特殊性与风险性要求。

5.4.2 对于可能导致结构体系发生重大改变或受力状态显著调整的改造方案，应重点评审其施工过程中的结构稳定性控制措施及应急预案的完备性。

5.4.3 当设计采用创新技术或尚无成熟经验可循的工艺时，评审应重点论证其技术可靠性、工艺可操作性及质量可控性，必要时可要求补充进行工艺试验或专家专项论证。

5.5 评审程序与成果

5.5.1 施工单位应在收到完整设计文件及必要资料后，及时组织设计评审会议。评审会议应形成明确的评审意见。

5.5.2 评审意见应以书面形式清晰记录，内容应包括评审发现的主要问题、技术疑虑、优化建议及需设计单位澄清或补充的内容。评审记录应由参会各方代表签字确认。

5.5.3 施工单位应将评审意见正式提交建设单位和设计单位。设计单位应对评审意见进行逐条研究，必要时对设计文件进行修改完善或提供书面答复说明。重大修改应履行设计变更程序。

5.5.4 评审过程中提出的主要疑问、设计单位的答复以及最终确定的设计修改内容，应作为编制施工组织设计方案、技术交底及后续施工的重要依据。

5.5.5 评审过程的所有文件，包括会议通知、签到表、评审记录、设计答复、修改文件等，均应整理归档，纳入工程技术档案。

6 材料要求

6.1 水泥

6.1.1 改造加固工程中配置混凝土、砂浆及灌浆料所用水泥宜采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，其强度等级不应低于 42.5 级。

6.1.2 水泥的性能指标应符合 GB 175 的规定。进场水泥应查验其出厂合格证和出厂检验报告。

6.1.3 水泥应按品种、强度等级、出厂日期分别贮存于干燥、防潮的仓库内。贮存期不宜超过三个月。超过三个月或有受潮结块现象时，应重新进行强度检验，合格后方可使用。

6.1.4 不应使用安定性不合格、已受潮结块或掺有有害杂质的水泥。

6.2 骨料

6.2.1 细骨料宜选用级配良好、质地坚硬、颗粒洁净的天然中粗砂或人工砂。含泥量、泥块含量、坚固性等指标应符合 GB/T 14684 要求。

6.2.2 粗骨料宜选用质地坚硬、级配合理、粒形良好的碎石或卵石。最大粒径不应超过结构截面最小尺寸的四分之一及钢筋最小净距的四分之三。含泥量、泥块含量、针片状颗粒含量、压碎指标等应符合 GB/T 14685 要求。

6.2.3 骨料进场应进行复验，复验项目应包括颗粒级配、含泥量、泥块含量、针片状颗粒含量及表观密度等。对于重要结构部位或设计有特殊要求的骨料，可增加坚固性、碱活性等检验项目。

6.2.4 骨料应分仓堆放，避免混杂和污染，并采取有效措施防止雨雪混入。

6.3 钢材

6.3.1 结构加固用钢筋、钢板、型钢等钢材应具有明显的屈服平台和良好的延性。

6.3.2 钢筋进场时，应按批查验质量证明文件，包括出厂合格证、出厂检验报告，并按规定进行外观检查、尺寸偏差检查和力学性能复验。力学性能复验项目应包括屈服强度、抗拉强度、伸长率和弯曲性能。

6.3.3 钢板、型钢等结构用钢材进场时，应查验质量证明文件。根据设计要求和材料用途，可进行力学性能复验和化学成分分析。用于重要节点或承受动荷载的钢材，应保证其冲击韧性满足要求。

6.3.4 钢材应堆放在干燥、通风良好的场地或库房内，避免与酸、碱、盐等腐蚀性介质接触。不同品种、规格的钢材应分类标识堆放，下垫上盖，防止锈蚀、变形和污染。锈蚀严重的钢材不应使用。

6.4 混凝土与砂浆

6.4.1 结构加固用现浇混凝土、喷射混凝土、灌浆料、聚合物砂浆、水泥基灌浆材料等，其强度等级、工作性、耐久性指标应符合设计要求。

6.4.2 商品混凝土应由具备相应资质的搅拌站供应，并应提供配合比通知单、出厂合格证及运输单。现场搅拌混凝土应严格按试验室出具的配合比通知单进行配料、搅拌。

6.4.3 灌浆料、聚合物砂浆等预拌干混材料应有产品说明书、出厂合格证和质量检验报告。进场后应按批进行复验，复验项目应包括抗压强度、流动度、竖向膨胀率等关键指标。

6.4.4 混凝土、砂浆试件应在浇筑地点随机取样、制作、养护和试验，其强度评定应符合 GB 50204 的规定。用于结构加固部位的混凝土、砂浆强度应达到设计要求。

6.5 结构胶粘剂

6.5.1 粘贴钢板、粘贴纤维复合材料、植筋、锚栓、裂缝注胶等使用的结构胶粘剂应为改性环氧树脂类或其它性能满足要求的专用结构胶。

6.5.2 结构胶粘剂应具有产品说明书、出厂合格证、型式检验报告。型式检验报告应由有资质的检测机构出具，并涵盖设计要求的全部关键性能指标，包括但不限于下列内容：

- 胶体抗拉强度；
- 抗弯强度；
- 弹性模量；
- 钢-钢拉伸抗剪强度；
- 钢-混凝土正拉粘结强度；
- 耐湿热老化性能；
- 耐长期应力性能；
- 触变指数等。

6.5.3 结构胶粘剂进场后，应按同一生产厂家、同一品种、同一批号进行抽样复验。复验项目应至少包括胶体性能及钢-钢拉伸抗剪强度。

6.5.4 结构胶粘剂应贮存在阴凉、干燥、通风的库房内，远离火源，避免阳光直射。应严格按产品说明书要求的贮存条件和保质期进行管理。过期或性状发生异常变化的胶粘剂不应使用。

6.6 纤维复合材料

6.6.1 用于加固的纤维复合材料主要指碳纤维布、碳纤维板、芳纶纤维布、玻璃纤维布及配套的粘结树脂。

6.6.2 纤维布、板应具有产品合格证、质量检验报告和型式检验报告。检验报告应包含设计要求的抗拉强度、弹性模量、伸长率、单位面积质量、纤维体积含量等关键指标。

6.6.3 纤维复合材料应贮存在干燥、洁净、阴凉处，避免受潮、污染、弯折和阳光直射。

6.7 焊接材料与连接件

6.7.1 焊接材料选用的焊条、焊丝、焊剂等，其型号、规格、性能应与被焊母材相匹配，并符合设计要求。

6.7.2 焊接材料应具有质量证明文件。重要结构焊缝所用的焊接材料，可进行熔敷金属力学性能复验。

6.7.3 化学锚栓、机械锚栓、植筋胶及螺杆等后锚固连接件应具有产品合格证、型式检验报告和出厂检验报告。型式检验报告应包含设计要求的抗拉承载力、抗剪承载力、抗拔力、耐久性能等指标。

6.7.4 后锚固连接件进场后，应按批抽样进行外观检查、尺寸检查，并按规定进行现场锚固性能见证抽样检测，检测结果应满足设计要求。

6.8 其他材料

6.8.1 加固工程中使用的界面处理剂、裂缝修补材料、阻锈剂、防火涂料、防腐涂料等材料，其品种、性能均应符合设计要求。

6.8.2 界面处理剂应能有效提高新旧混凝土结合面的粘结强度，保证新材料的共同工作性能。

6.8.3 裂缝修补材料应具有良好的可灌性、粘结性和耐久性。裂缝注浆材料宜选用低粘度、微膨胀的改性环氧树脂类浆液或水泥基灌浆材料。

6.8.4 阻锈剂、防火涂料、防腐涂料应满足设计规定的耐火极限、防腐等级要求，并与基材有良好的

相容性和附着力。

7 结构拆改

7.1 拆改前准备

- 7.1.1 应仔细核对设计文件确定的拆改部位、构件类型、尺寸边界及保留要求，并在现场清晰放线标识。对需保护保留的构件或节点，应采取有效的临时防护措施。
- 7.1.2 应完成拆改区域所需的临时支撑体系或卸载置换系统的设计、安装与验收。支撑体系应具有足够的强度、刚度和稳定性，能安全承担拆改过程中可能转移的荷载。
- 7.1.3 应切断并封堵穿越拆改区域的电力、燃气、给排水、供暖通风等管线，确保作业安全。重要管线应在专业单位指导下操作。
- 7.1.4 应对参与拆改作业的人员进行详细的技术交底和安全交底，明确操作要求、风险点及应急措施。特种作业人员应持有效证件上岗。
- 7.1.5 应检查并确保施工机具、设备、安全防护设施、消防器材及应急救援物资处于完好可用状态。

7.2 支撑与卸载

- 7.2.1 支撑体系的设计荷载应考虑结构自重、施工活荷载、风荷载、可能的冲击荷载及设计文件要求的其他荷载。支撑点布置应合理，传力路径应明确。
- 7.2.2 支撑体系安装应稳固可靠，支撑构件与被支撑结构接触面应密实。宜设置可调节装置以适应变形并精确控制卸载量。安装完成后应进行压载预检验。
- 7.2.3 卸载应严格按设计规定的顺序和分级进行。卸载过程中应同步监测被支撑结构及关键受力构件的变形、裂缝发展及应力变化。
- 7.2.4 卸载过程中出现异常情况，如变形或应力值超限、出现新裂缝或原有裂缝显著扩展，应立即停止卸载，分析原因并采取可靠措施后方可继续。

7.3 构件拆除

- 7.3.1 优先选用振动小、粉尘少、精度高、安全性好的机械切割或静力破碎等非爆破方式进行拆除。不应采用大锤猛击、强推强拉等可能造成保留结构损伤或失稳的野蛮方式。
- 7.3.2 拆除承重构件前，应确认该构件承担的荷载已通过支撑体系或卸载措施安全转移。拆卸应从构件受力较小的部位开始，逐步向约束强的部位进行。
- 7.3.3 拆除过程中应严格控制拆除范围和切口尺寸，避免超拆、欠拆或损伤保留部分边缘。混凝土构件拆除后露出的原有钢筋应妥善保护，避免弯折或损伤。
- 7.3.4 相邻构件拆除时，应采取措施防止保留构件因失去侧向约束而发生失稳或倾覆。对可能影响结构整体稳定性的关键构件拆除，应进行全过程动态监测。
- 7.3.5 拆除产生的建筑垃圾应及时清理外运，不应集中堆放在楼板或结构悬挑部位，避免产生超载。清运过程应采取降尘措施。

7.4 特殊部位拆改

- 7.4.1 剪力墙开洞或部分拆除应严格按设计要求的尺寸、位置、形状实施。开洞边缘宜切割整齐，洞口周边按设计要求设置加强钢筋或钢边框。开洞过程应加强监测。
- 7.4.2 梁、柱节点区域拆改应特别谨慎。应充分评估拆改对节点核心区承载力和传力性能的影响，采取可靠的临时支撑和卸载措施，避免节点损伤。
- 7.4.3 楼板开洞或局部拆除时，应对保留部分边缘进行临时支撑加固，防止边缘开裂或变形过大。洞口边缘应按设计要求进行补强处理。
- 7.4.4 外墙、幕墙、楼梯等涉及外围护或疏散通道的构件拆改，应设置可靠的临时防护和替代措施，确保施工期间的安全和建筑功能。

8 加固工艺

8.1 增大截面法

8.1.1 新增混凝土或砂浆层浇筑前，原构件界面应处理洁净、充分湿润但无明水。原有钢筋应除锈，新增钢筋应准确定位、可靠固定，保证保护层厚度。

8.1.2 模板应支设牢固、接缝严密、尺寸准确，防止漏浆。模板内表面宜涂刷隔离剂。对于复杂形状或薄层加固，模板设计应确保混凝土浇筑密实。

8.1.3 混凝土或砂浆的配制、运输、浇筑、振捣及养护应严格按照施工规范执行。应采取措施减少新浇材料的收缩变形，保证其与原结构的紧密结合。

8.1.4 喷射混凝土施工时，应控制好喷枪角度、距离、风压及喷射厚度，保证密实度和粘结强度。喷射完成后应及时养护。

8.2 外包钢法

8.2.1 钢板、角钢、缀板等型钢应下料准确，表面除锈、清洁。需焊接连接的型钢，焊前应进行坡口处理。

8.2.2 型钢骨架的安装位置应精确，与被加固构件表面贴合紧密。当存在间隙时，应采用符合设计要求的灌浆料或结构胶填充密实。安装过程中应采取措施保证骨架的稳定性和几何尺寸。

8.2.3 焊缝应饱满、连续、无缺陷。焊接时应采取减小焊接应力和变形的措施。

8.2.4 灌注胶粘剂或水泥基灌浆料时，应保证灌注饱满、无空洞。灌注孔、排气孔的设置应合理有效。

8.2.5 型钢外表面应按设计要求进行防腐、防火处理。

8.3 粘贴纤维复合材料法

8.3.1 被粘贴基面应平整、洁净、干燥，达到设计要求的平整度与粗糙度。转角处应进行倒角处理并打磨圆滑。

8.3.2 纤维布裁剪尺寸应准确，方向应与受力方向一致。纤维板下料应精确，端部锚固措施应符合设计。

8.3.3 胶粘剂的配制应严格按产品说明书要求进行，称量准确，搅拌均匀。应在适用期内使用完毕。

8.3.4 粘贴施工应保证胶层饱满均匀，无气泡、空鼓。纤维布粘贴时应展平压实，多层粘贴时各层纤维方向应符合设计要求。

8.3.5 粘贴完成后应及时检查粘贴质量，发现空鼓等缺陷应按产品技术手册规定修补。固化期间应避免扰动、受潮和温度剧烈变化。

8.3.6 外露纤维复合材料表面应按设计要求进行防护处理。

8.4 粘贴钢板法

8.4.1 钢板粘贴前应进行除锈、打磨、清洁处理。

8.4.2 钢板粘贴宜采用加压固定措施，保证胶层厚度均匀、挤胶充分。

8.4.3 锚栓固定钢板时，锚栓的安装位置、深度、扭矩应满足设计要求。锚栓孔应采用专用工具钻取，孔内粉尘应清理干净。

8.4.4 钢板外露表面应按设计要求进行防腐、防火处理。

8.5 裂缝修补

8.5.1 裂缝表面处理应沿裂缝走向凿槽或打磨，清除松散物、油污，露出坚实基面。需封缝处应设置注浆嘴和排气孔。

8.5.2 根据裂缝宽度、深度及设计要求，合理选择表面封闭法、压力注浆法或填充密封法。

8.5.3 注浆材料应具有良好的可灌性、粘结性和耐久性。注浆压力、顺序应控制得当，保证充填密实。注浆结束后应及时封口。

8.5.4 表面封闭材料应涂抹均匀、覆盖完全，与基面粘结牢固。

8.6 植筋与锚栓

8.6.1 钻孔位置、直径、深度应符合设计要求，孔壁应完整无损伤。孔内粉尘应采用专用工具彻底清除。

8.6.2 植筋胶或锚固胶的配制与注胶应饱满，胶体不应混入气泡。钢筋或螺杆植入时应旋转插入，确保胶体充盈孔洞。

- 8.6.3 植入钢筋或螺杆的位置、外露长度应满足设计要求。在胶粘剂固化前不应扰动钢筋或螺杆。
8.6.4 应按规定进行现场抗拔承载力检验。

8.7 置换混凝土

- 8.7.1 置换区域应界定清晰，置换深度应符合要求。旧混凝土剔除应彻底，不应损伤保留部分和原有钢筋。
8.7.2 界面处理、钢筋修整与绑扎、模板支设要求参照增大截面法相关规定。
8.7.3 新浇混凝土或灌浆料的性能应优于原混凝土，并具有良好的流动性、微膨胀性及粘结性能。浇筑应密实，养护应充分。

9 验收与维保

9.1 过程验收

- 9.1.1 隐蔽工程应在隐蔽前进行验收。主要隐蔽工程包括但不限于：原结构界面处理、新增钢筋绑扎与连接、植筋锚固、粘贴类加固的基面处理与粘贴过程、外包钢结构骨架安装与焊接、裂缝内部处理等。
9.1.2 隐蔽工程验收应检查被隐蔽部位的施工质量、材料使用、工艺执行情况及必要的检测报告，确认符合设计和规范要求后方可隐蔽，并形成书面记录。
9.1.3 关键工序、重要分项工程完成后，应进行中间验收。验收内容应包括工序完成质量、技术指标符合性及必要的现场抽检结果。

9.2 分项工程验收

- 9.2.1 结构拆改、各类加固方法、裂缝修补、后锚固等应按分项工程进行验收。
9.2.2 分项工程验收应在所含工序质量均合格的基础上进行。应核查该分项工程的质量控制资料、材料复验报告、过程检验记录、现场检测报告等。
9.2.3 应对分项工程进行外观质量检查，并按规定进行实体质量抽查或原位测试。实体质量检查可包括加固层厚度、粘结质量、空鼓率、锚固承载力、构件尺寸偏差等。

9.3 竣工验收

- 9.3.1 工程竣工验收应在所有分项工程验收合格、质量问题已整改完毕、涉及结构安全的检测项目结果合格后进行。
9.3.2 竣工验收应核查以下主要资料：
——完整的施工图及设计变更文件；
——原材料、构配件出厂质量证明文件及进场复验报告；
——结构胶粘剂、纤维复合材料等关键材料的型式检验报告；
——隐蔽工程验收记录；
——分项工程验收记录；
——施工过程影像资料；
——涉及结构安全的各项现场检测、试验报告；
——施工过程重大问题处理记录；
——监理报告。

9.4 维护保养

- 9.4.1 工程竣工验收交付时，施工单位应向建设单位提供详细的使用维护说明书。说明书应包含加固部位信息、使用注意事项、日常检查维护要求及紧急情况处理建议。
9.4.2 建设单位或使用单位应制定结构安全使用与维护管理制度，明确管理责任。
9.4.3 应定期对加固部位进行日常巡查与维护保养。巡查内容宜包括：防护层状况、外露加固构件的变形、锈蚀、胶层老化、开裂、剥离、锚固件松动，以及结构整体异常变形、裂缝等。
9.4.4 在遭遇地震、强风、火灾、爆炸、撞击、超载使用或发现结构存在异常状况时，应立即委托专业机构进行专项检测鉴定与评估。

9.4.5 根据定期巡查或专项检测结果，如需对加固部位进行维修、修复或再次加固，应及时委托原设计单位或具有相应资质的单位进行设计并实施。
