

ICS 27.100
CCS F 24

T/JXEA

江西省工程师联合会团体标准

T/JXEA 014—2025

既有建筑改造结构加固技术指南

Technical guidelines for structural strengthening in building renovation

(征求意见稿)

2025 - 11 - 05 发布

2025 - XX - XX 实施

江西省工程师联合会 发布

目录

前 言	I
引 言	II
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 结构检测与鉴定	2
6 加固设计原则与方法	3
7 材料与施工技术	3
8 施工过程控制与监测	5

前 言

本文件按照GB/T1.1—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XX协会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

引言

随着我国城市化进程的深入推进,大量既有建筑因使用功能变更、使用年限增长、抗震设防标准提高或结构损伤累积等原因,需进行改造与加固。既有建筑改造结构加固工程具有技术复杂、施工条件受限、安全风险高等特点,其技术合理性、施工质量与过程控制直接关系到建筑安全与使用寿命。当前,既有建筑加固领域存在设计方法不统一、材料选用不规范、施工工艺差异大、验收标准不明确等问题,亟需建立系统化、标准化、全过程的技术指导体系。

本文件立足于既有建筑改造结构加固全过程,明确结构检测鉴定、加固设计、材料选用、施工工艺、过程监测、验收归档等环节的技术与管理要求,旨在为工程设计、施工、监理、检测及管理部门提供科学、可操作的技术依据,提升既有建筑改造结构加固工程的安全性、耐久性与经济性。

既有建筑改造结构加固技术指南

1范围

本文件规定了既有建筑改造结构加固工程的结构检测与鉴定、加固设计原则与方法、材料与施工技术、施工过程控制与监测、验收与档案管理、安全与环境保护等方面的技术要求。

本文件适用于民用与工业建筑中混凝土结构、砌体结构、钢结构等既有建筑的改造与加固工程，包括使用功能改变、结构体系调整、抗震性能提升、耐久性修复等情形。

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。

GB50009—2012建筑结构荷载规范

GB50010—2010混凝土结构设计规范

GB50011—2010建筑抗震设计规范

GB50367—2013混凝土结构加固设计规范

GB/T50344—2019建筑结构检测技术标准

JGJ116—2009建筑抗震加固技术规程

JGJ145—2013混凝土结构后锚固技术规程

3术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1结构加固

通过采取增强构件截面、增设构件、施加预应力、改变结构体系等措施，提高既有建筑结构承载力、刚度、稳定性或耐久性的技术活动。

3.2改造

对既有建筑的使用功能、空间布局、结构体系或建筑形态进行调整或更新的工程行为。

3.3结构鉴定

通过调查、检测、验算与分析，对既有建筑结构的安全性、适用性和耐久性进行评定，并提出处理建议的技术过程。

3.4加固设计使用年限

加固后结构在正常设计、正常施工、正常使用和维护条件下，不需进行大修即可达到其预定功能的使用年限。

4基本规定

4.1一般要求

既有建筑改造结构加固应遵循“检测鉴定先行、设计统筹兼顾、施工精细可控、验收严格规范”的原则，确保结构安全、技术先进、经济合理、环保节能。

4.2加固目标

加固工程应达到以下目标之一或多个：

恢复或提升结构承载能力；

改善结构整体刚度与稳定性；

提高结构抗震性能；

延长结构使用寿命；

适应使用功能变更需求。

4.3全过程管理

加固工程应实行全过程管理，涵盖前期检测鉴定、加固设计、施工组织、过程监测、竣工验收等环节，建立技术文件归档与责任追溯机制。

5结构检测与鉴定

5.1检测内容

结构检测应包括以下内容：

结构体系与构造调查；

材料强度检测；

构件尺寸与偏差测量；

裂缝、变形、损伤状况检测；

地基基础工作状态评估；

现有荷载与使用环境调查。

5.2鉴定标准

结构鉴定应依据国家现行标准进行，包括：

安全性鉴定：按《建筑结构可靠性设计统一标准》评定结构安全等级；

抗震鉴定：按《建筑抗震鉴定标准》评定抗震能力；

耐久性鉴定：评估材料老化、钢筋锈蚀、混凝土碳化等对结构耐久性的影响。

5.3鉴定报告

鉴定报告应内容完整、结论明确，包括：

工程概况与检测方法；

检测数据与结果分析；

结构验算与性能评价；

鉴定结论与处理建议；

附录（检测照片、图纸、计算书等）。

6加固设计原则与方法

6.1设计原则

加固设计应遵循以下原则：

以结构鉴定结论为依据；

兼顾原有结构与加固部分的协同工作；

考虑施工可行性与对原结构的影响；

遵循“强节点、弱构件”的抗震设计理念；

注重经济性与施工周期控制。

6.2设计方法

常用加固设计方法包括：

6.2.1增大截面法

通过增加构件截面面积提高其承载力与刚度，适用于梁、板、柱、墙等构件。

6.2.2外包钢法

在混凝土构件外围包覆型钢或钢板，形成组合结构，提高承载力与延性。

6.2.3粘贴纤维复合材料法

采用碳纤维布、板材等粘贴于构件表面，提高抗弯、抗剪承载力。

6.2.4预应力加固法

通过施加预应力改变结构内力分布，提高刚度与抗裂性能。

6.2.5增设构件法

通过增设剪力墙、支撑、柱等构件，改善结构体系受力性能。

6.3设计文件内容

加固设计文件应包括：

设计说明；

加固平面图、立面图、节点详图；

材料规格与技术要求；

施工工艺与质量控制要求；

计算书与验算报告。

7材料与施工技术

7.1材料性能与选用要求

加固工程所用材料的性能直接决定了加固效果的可靠性与耐久性。所有材料均应具备产品合格证、出厂检验报告及型式检验报告，并应在进场后按规范要求进行抽样复验，确认合格后方可使用。

混凝土材料：用于增大截面法的混凝土，其强度等级应比原结构构件提高一个等级，且不应低于C25。为减少新旧混凝土之间的收缩变形差异，宜采用微膨胀混凝土，其限制膨胀率应符合《混凝土膨胀剂应用技术规范》的规定。粗骨料最大粒径不宜大于新旧混凝土结合层最小厚度的1/2及钢筋最小净距的3/4。对于喷射混凝土，应控制其坍落度与回弹率，保证成型质量。

钢筋与钢材：新增钢筋宜采用HRB400级或HRB500级热轧带肋钢筋，其性能应符合《钢筋混凝土用钢》系列标准。当采用焊接连接时，应保证焊接工艺适应于现场操作条件，并进行焊接工艺评定。新增型钢、钢板宜采用Q235B或Q355B级钢材，其强度、韧性及可焊性应满足《钢结构设计标准》要求。钢材表面应进行除锈处理，并涂刷与之匹配的防锈漆或采用其他防腐措施。

结构胶粘剂：胶粘剂是粘贴纤维复合材料、外包钢法等技术的关键材料，其性能必须满足《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》的要求。应根据使用环境（如室内、室外、潮湿环境）选择适宜的胶粘剂类型。胶粘剂必须具备与混凝土的正拉粘结强度、耐湿热老化性能、耐冻融性能及长期使用性能的合格检测报告。对于重要结构或承受动荷载的构件，尚应检验其抗疲劳性能。

纤维复合材料：主要包括碳纤维（CFRP）、玻璃纤维（GFRP）和芳纶纤维（AFRP）等。最常用的碳纤维布及板材，其性能应符合《结构加固用碳纤维片材》的规定，重点考核其抗拉强度、弹性模量及伸长率。此外，纤维材料与配套胶粘剂的适配性至关重要，需通过完整的粘结能力测试。

预应力体系：用于预应力加固法的锚具、夹具和连接器，其性能应符合《预应力筋用锚具、夹具和连接器》标准，其效率系数和总应变应满足要求。预应力筋可选用高强度钢丝、钢绞线或非金属预应力筋，其规格与性能应符合相应国家标准。

7.2 施工工艺与技术要点

施工工艺的精确执行是保证加固效果由设计蓝图转化为工程实体的核心环节。

7.2.1界面处理技术：新旧混凝土结合面是增大截面法的薄弱环节。原构件混凝土表面应进行凿毛处理，露出坚实的骨料断面，并剔除风化、疏松层，凿毛后应用高压水枪或压缩空气清理干净。在浇筑新混凝土前，应在结合面涂刷与混凝土相容的界面剂。对于粘贴加固法（如粘钢、粘纤维布），混凝土基面应进行打磨，除去浮浆层，直至露出坚实的基层，转角处应进行倒角处理并打磨成圆弧状，其曲率半径应符合设计要求。

7.2.2植筋与锚固技术：后锚固是连接新旧结构的重要手段。植筋施工前，应通过现场拉拔试验确定其在具体基材中的粘结强度。钻孔深度、孔径及清孔质量（达到“三吹两刷”的标准）必须严格控制。注胶应饱满，确保钢筋或螺杆植入后胶体充盈。锚栓的选用与安装应遵循《混凝土结构后锚固技术规程》，严禁在开裂混凝土区域使用膨胀型锚栓。

7.2.3纤维复合材料粘贴技术：施工流程包括基面处理、底胶涂刷、不平整处修复、浸渍胶或粘贴胶涂刷、纤维材料敷贴与滚压、表面防护。底胶应能有效渗透混凝土，增强表层强度。敷贴纤维布时，应沿纤维方向多次滚压，挤出气泡，使胶体充分浸润。多层粘贴时，应在上一层指触干燥后立即进行下一

层施工。板材粘贴应保证胶层均匀，施加均匀压力。施工环境温度通常要求在5°C以上，相对湿度不大于70%。

7.2.4外包钢与焊接技术：外包型钢与原构件间宜采用压力注胶法填充，确保粘结密实。焊接作业应编制专项方案，控制焊接顺序和工艺参数，以减小焊接应力和变形对原结构的不利影响。对于承受动荷载的构件，应对焊缝进行无损检测（如超声波探伤）。

7.2.5预应力张拉与锚固技术：预应力加固施工前，应进行预应力孔道摩阻测试，以准确计算张拉伸长值。张拉设备应定期标定。张拉过程应实行“双控”，即以张拉力控制为主，以伸长值校核为辅。张拉应分级、对称进行，并做好详实的张拉记录。张拉结束后，应及时对锚具进行防锈保护和封闭处理。

8施工过程控制与监测

8.1精细化施工组织与管理

施工单位应依据设计文件、现场条件和相关标准，编制内容详实、措施得力的专项施工组织设计。该设计应涵盖：施工部署与总平面布置、施工进度计划及保证措施、各分项工程的施工方法与技术措施、质量保证体系及具体控制点、安全文明施工与环境保护专项方案、应急预案等。对于技术复杂或危险性较大的分项工程（如深基坑支护、大跨度结构支撑、预应力张拉等），尚需单独编制专项施工方案，必要时组织专家论证。

8.2全过程动态监测与检测

施工期间必须对结构体系的状态进行实时监测，以验证施工方案的合理性，并确保施工安全。

原结构响应监测：在加固施工前、中、后，应对原结构的关键部位（如梁、柱、节点及相邻构件）进行沉降、倾斜、裂缝宽度等变形监测。特别是在卸载、开挖、拆除或张拉等引起内力重分布的工序中，应增加监测频率。监测数据出现异常或超过预警值时，应立即暂停施工，分析原因并采取有效措施。

临时支撑体系监测：对于需设置临时支撑体系进行卸载或托换的工程，应对支撑结构的沉降、位移及内力进行监测，确保其在施工期间始终处于安全可控状态。

材料与工序过程检测：每一道工序完成后，均应进行过程检验。例如，植筋后进行非破损拉拔试验；纤维布粘贴后通过小锤敲击检查空鼓率；结构胶固化后测定其硬度；混凝土浇筑后制作同条件养护试块等。这些过程检测是保证最终质量的基础。

环境参数记录：记录施工期间的环境温度、湿度，特别是对结构胶固化、混凝土养护有严格要求的工序，应确保环境条件符合材料厂家的技术规定。

8.3信息化管理手段的应用

鼓励采用信息化管理平台对施工全过程进行管控。平台可集成施工进度、质量检验记录、监测数据、材料追踪、安全隐患排查等信息。利用BIM技术进行施工模拟，特别是对复杂的工序交接、空间冲突进行预演，优化施工顺序。通过移动终端实时上传现场检查数据和影像资料，实现质量、安全问题的闭环管理，提升管理效率和追溯能力。