

重庆市工程建设标准

既有建筑结构加固工程现场检测技术标准

Technical specification for in-site testing of strengthening
building structures

DBJ50/T-440-2023

主编单位:重庆建工集团股份有限公司

重庆市建筑科学研究院有限公司

批准部门:重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期:2023年07月01日

2023 重 庆

重庆工程建设

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2023〕11 号

重庆市住房和城乡建设委员会 关于发布《既有建筑结构加固工程现场检测 技术标准》的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、西部科学城重庆高新区、重庆经开区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《既有建筑结构加固工程现场检测技术标准》为我市工程建设地方标准,编号为 DBJ50/T-440-2023,自 2023 年 7 月 1 日起施行。标准文本可在标准施行后登录重庆市住房和城乡建设技术发展中心官网免费下载。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆建工集团股份有限公司负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2023 年 3 月 16 日

重庆工程建设

前 言

根据重庆市住房和城乡建设委员会《关于下达 2017 年度重庆市工程建设标准制订(修订)项目计划(第二批)的通知》(渝建〔2017〕628 号)的要求,重庆建工集团股份有限公司和重庆市建筑科学研究院有限公司会同有关单位,开展了广泛的调查研究,认真总结实践经验,参考有关国家标准,并在充分征求意见的基础上,制订本标准。

本标准的主要技术内容包括:1 总则;2 术语和符号;3 基本规定;4 新增混凝土质量检测;5 外加砂浆面层质量检测;6 外粘纤维复合材质量检测;7 钢构件加固工程质量检测;8 后锚固质量检测;9 结构及构件性能实荷检验;附录。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆建工集团股份有限公司负责技术内容的解释。本标准在实施、应用过程中,希望各单位注意收集资料,总结经验,并将需要修改、补充的意见和有关资料反馈给重庆建工集团股份有限公司(地址:重庆市九龙坡区朝田村 176 号华宇大厦二楼,邮编:400039),以便今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

主 编 单 位：重庆建工集团股份有限公司

重庆市建筑科学研究院有限公司

参 编 单 位：重庆建工第七建筑工程有限责任公司

上海建科工程咨询有限公司

重庆华硕建筑有限公司

重庆大学

重庆城建控股(集团)有限责任公司

重庆沙坪坝交通实业有限公司

重庆建工第十一建筑工程有限责任公司

重庆市武隆区城建档案馆

重庆建渝工程建设监理有限公司

悉地(苏州)勘察设计顾问有限公司重庆分公司

重庆两江新区龙兴工业园区建设投资有限公司

重庆建工第八建设有限责任公司

主要起草人：周尚永 刘兴远 向 虎 吴宏宇 高文杰
明 亮 杨 翔 全学友 邓万敏 李伯勋
曾 勇 高 峰 刘立军 李仁刚 周凯波
杨寿忠 范陵江 彭国锋 廖劲松 任梗睿
刘传明 王得毓 杨 东 刘东双 欧 源
周 杰 李佳骏 吴 凡 周 讯 雍 为
陈志惠

审 查 专 家：张智强 姜洪麟 廖新雪 陈高瞻 王瑞燕
赵 国 徐 航

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	基本规定	5
3.1	一般规定	5
3.2	检测工作程序与基本要求	5
3.3	抽样方案及合格判定	7
3.4	检测报告	10
4	新增混凝土质量检测	12
4.1	一般规定	12
4.2	检测内容与方法	12
4.3	结果评定	15
5	外加砂浆面层质量检测	16
5.1	一般规定	16
5.2	检测内容与方法	16
5.3	结果评定	18
6	外粘纤维复合材质量检测	20
6.1	一般规定	20
6.2	检测内容与方法	20
6.3	结果评定	21
7	钢构件加固工程质量检测	22
7.1	一般规定	22

7.2	检测内容与方法	22
7.3	结果评定	25
8	后锚固质量检测	27
8.1	一般规定	27
8.2	检测内容与方法	27
8.3	结果评定	28
9	结构及构件性能实荷检验	30
9.1	一般规定	30
9.2	检测内容与方法	30
9.3	结果评定	31
附录 A	结合面粘结质量锤击检测方法	33
附录 B	后锚固现场检测记录表	35
本标准用词说明		36
引用标准名录		37
条文说明		39

Contents

1	General provisions	1
2	Terms and symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Basic requirements	5
3.1	General requirements	5
3.2	Testing procedures and basic requirements	5
3.3	Sampling scheme and qualification determination	7
3.4	Test report	10
4	New concrete quality testing	12
4.1	General requirements	12
4.2	Detection content and methods	12
4.3	Results assessment	13
5	Additional mortar surface layer quality testing	16
5.1	General requirements	16
5.2	Detection content and methods	16
5.3	Result assessment	18
6	Quality testing of external viscose composite material	20
6.1	General requirements	20
6.2	Detection content and methods	20
6.3	Results assessment	21
7	Quality Test of steel member reinforcement	22
7.1	General requirements	22
7.2	Detection content and methods	22

7.3	Results assessment	25
8	Post-anchor quality testing	27
8.1	General requirements	27
8.2	Detection content and methods	27
8.3	Result assessment	28
9	Structure and component performance real load test	30
9.1	General requirements	30
9.2	Test content and Method	30
9.3	Result assessment	31
Appendix A	The hammer method detects the bonding mass of the binding surface	33
Appendix B	Post-anchoring field inspection record sheet	35
	Explanation of wording in this	36
	List of quoted standards	37
	Explanation of provisions	39

1 总 则

1.0.1 为规范重庆市既有建筑结构加固工程现场检测工作程序,合理选择检测方法,做到技术先进、数据准确、可靠,保证检测工作质量,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于重庆市既有建筑结构加固工程施工质量的现场检测。

1.0.3 既有建筑结构加固工程的现场检测,除执行本标准外,尚应符合国家、行业及重庆市现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 既有建筑 existing building

已实现或部分实现使用功能的建筑物。

2.1.2 结构加固工程 structure strengthening engineering

对可靠性不足的既有建筑承重结构、构件及其相关部分进行增强或调整其内力,使其具有足够的安全性和耐久性,并力求保持其适用性。

2.1.3 检验批 inspection lot

检测项目相同、质量要求和生产工艺等基本相同,由一定数量构件等构成的检测对象。

2.1.4 基材 substrate

涂布胶粘剂或其他粘结材料的被粘物之一。在结构加固工程中,系指被粘结的原构件。若原构件为复合材或组合材,则专指其中被粘合部分的材料。

2.1.5 结构胶粘剂 structural adhesives

用于承重结构构件胶接的,能长期承受设计应力和环境作用的胶粘剂。在土木工程中,基于现场条件的限制,其所使用的结构胶粘剂,主要指室温固化的结构胶粘剂。

2.1.6 纤维增强复合材 fiber-reinforced polymer composite(FRP)

以具有所要求特性的连续纤维或其制品为增强材料,与基体—结构胶粘剂粘结而成的高分子复合材料,简称纤维复合材。在工程结构中常用的有碳纤维复合材、玻璃纤维复合材和芳纶纤维复合材等。

2.1.7 缺陷 defect

结构加固工程施工质量检查中发现的不符合规定要求的检验项或检验点,按其程度分为严重缺陷和一般缺陷,前者对加固后结构、构件的受力性能或使用功能有决定性影响,后者则无决定性影响。

2.1.8 现场检测 in-site testing

对加固结构实体实施的现场原位检查、测量和检验以及对结构实体中取得的样品进行的检验和测试分析等工作。

2.1.9 无损检测 nondestructive testing

对材料或构件实施的一种不损害其使用性能或用途的检测方法。

2.1.10 电磁感应法 electromagnetic test method

用电磁感应原理检测混凝土结构及构件中钢筋间距、混凝土保护层厚度及直径的方法。

2.1.11 超声法 ultrasonic method

通过测定超声脉冲波的有关声学参数检测非金属材料缺陷的方法。

2.1.12 雷达法 radar test method

通过发射和接收到的毫微秒级电磁波来检测混凝土结构及构件中钢筋间距、混凝土保护层厚度的方法。

2.1.13 锤击法 hammer test method

利用特定的击锤敲击加固构件外加面层表面,通过敲击回声来判断外加面层与基层结合面粘结质量的检测方法。

2.2 符 号

$N_{u,m}$ ——受检验锚固件极限抗拔力实测平均值;

$N_{u,min}$ ——受检验锚固件极限抗拔力实测最小值;

N_t ——受检验锚固件连接的轴向受拉承载力设计值;

$[\gamma_u]$ ——破坏性检验安全系数；

a_s^o ——构件的挠度检验实测值；

$[a_f]$ ——构件挠度设计的限值；

θ ——考虑荷载长期效应组合对挠度增大的影响系数；

$\omega_{s, \max}^o$ ——构件的最大裂缝宽度检验实测值；

$[\omega_{\max}]$ ——构件的最大裂缝宽度检验允许值。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 既有建筑结构加固工程现场检测的检测机构应具有相应资质。检测人员应具有相应的资格。

3.1.2 现场检测应根据检测范围、项目、目的及现场条件选择适宜的检测方法,宜优先选用对结构或构件无损伤的检测方法。当选用局部破损的检测方法时,不得降低结构、构件的安全性。

3.1.3 既有建筑结构加固工程现场检测抽样应在既有建筑的结构加固范围内抽取。

3.2 检测工作程序与基本要求

3.2.1 既有建筑结构加固工程现场检测工作宜按图 3.2.1 所示程序进行。

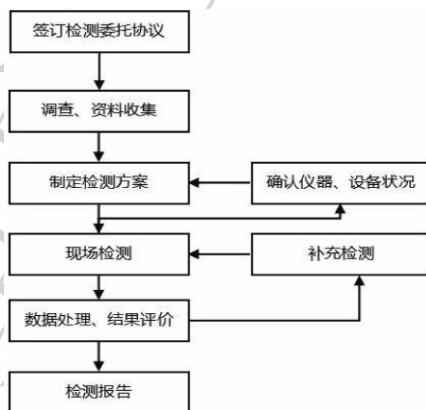


图 3.2.1 既有建筑结构加固工程现场检测工作程序框图

3.2.2 既有建筑结构加固工程现场检测工作可接受单方委托,存在质量争议时宜由当事各方共同委托。

3.2.3 调查、资料收集应以确认委托方的检测要求和制定有针对性的检测方案为目的,调查、资料收集宜包括以下内容:

- 1 明确委托方检测的具体要求,了解之前的检测情况;
- 2 调查被检测建筑结构环境条件、用途与荷载变更情况、加固与维修情况等;

3 检查相关资料,如工程地质勘察报告、设计图和计算书、设计变更、沉降观测记录、施工(隐蔽)记录、材料质保书、材料检验文件、竣工图及竣工验收文件等。

3.2.4 既有建筑结构加固工程的现场检测,应根据本标准的要求和委托协议的需要编制检测方案;检测方案实施前应征询委托方意见和向委托方报备。检测方案宜包括下列主要内容:

- 1 工程概况,主要包括工程主体结构情况、加固设计要求、施工及监理单位,加固时间及已有检测、施工资料等;
- 2 检测目的或委托方的检测要求;
- 3 检测依据,主要包括检测所依据的标准及有关的技术资料等;
- 4 检测项目和选用的检测方法以及检测数量;
- 5 检测人员和仪器设备情况;
- 6 检测工作进度计划;
- 7 所需要的配合工作;
- 8 检测中的安全措施;
- 9 检测中的环保措施。

3.2.5 现场检测所用仪器、设备的适用范围和检测精度应满足检测项目的要求。检测时,所用仪器、设备应在检定或校准周期内,并应处于正常状态。

3.2.6 现场检测工作应由检测机构不少于两名检测人员承担,所有进入现场的检测人员应具有相应资格。

3.2.7 现场检测的测区和测点应有明确标注和编号,标注和编号宜保留一定时间。

3.2.8 现场检测获取的数据和信息应符合下列规定:

1 人工记录时,宜用专用表格,并应做到数据准确、字迹清晰、信息完整,不应追记、涂改,当有笔误时,应进行杠改,记录应由检测人员和记录人员签字确认;

2 仪器自动记录的数据应妥善保存,并宜打印输出后经现场检测人员校对确认;

3 图像信息应标明获取信息的时间和位置,并签字确认。

3.2.9 现场取得的试件和试样应及时标识并妥善保管。

3.2.10 当发现检测数据数量不足或检测数据出现异常情况时,应进行补充检测或复检,补充检测或复检应有说明。

3.2.11 检测工作结束后,应及时提出针对由于检测造成结构或构件局部损伤的修补建议。

3.3 抽样方案及合格判定

3.3.1 既有建筑结构加固工程现场检测的抽样方案,应根据项目的特点按以下原则选择:

1 外观缺陷宜采用全数检测;

2 几何尺寸及尺寸偏差宜采用一次或二次计数抽样方案;

3 涉及结构连接构造的检测,应选择对结构安全影响大的部位进行抽样;

4 结构或构件实荷检验,应选择同类构件中荷载效应较大和施工质量相对较差等有代表性的构件;

5 按检验批检测的项目,应进行随机抽样,且最小样本容量应符合表 3.3.2 条的规定;

6 其它相应专业工程施工质量验收标准或规范规定的抽样方案。

3.3.2 按检验批检测的项目,检验批的最小样本容量不宜小于表 3.3.2 条的限定值。

表 3.3.2 抽样检验批的最小样本容量

检验批 容量	检测类别和样本最小容量			检验批容量	检测类别和样本最小容量		
	A	B	C		A	B	C
3~8	2	2	3	501~1200	32	80	125
9~15	2	3	5	1201~3200	50	125	200
16~25	3	5	8	3201~10000	80	200	315
26~50	5	8	13	10001~35000	125	315	500
51~90	5	13	20	35001~150000	200	500	800
91~150	8	20	32	150001~500000	315	800	1250
151~280	13	32	50	>500000	500	1250	2000
281~500	20	50	80				

注:1 检测类别 A 适用于一般项目施工质量检测。

2 检测类别 B 适用于主控项目施工质量检测。

3 检测类别 C 适用于结构工程施工质量检测或复检。

3.3.3 计数抽样检测时,本标准中无特别要求的,检验批的符合性判定应符合下列规定:

1 主控项目计数抽样检验批符合性判定应符合下列规定:

1) 正常一次抽样应按表 3.3.3-1 的规定进行符合性判定。

表 3.3.3-1 主控项目正常一次性抽样的判定

样本容量	合格判定数	不合格判定数	样本容量	合格判定数	不合格判定数
2~5	0	1	80	7	8
8~13	1	2	125	10	11
20	2	3	200	14	15
32	3	4	>315	21	22
50	5	6			

2) 正常二次抽样应按表 3.3.3-2 判定。

表 3.3.3-2 主控项目正常二次性抽样的判定

抽样次数与 样本容量	合格判 定数	不合格 判定数	抽样次数与 样本容量	合格判 定数	不合格 判定数
(1)2~6	0	1	(1)50 (2)100	3 9	6 10
(1)5 (2)10	0 1	2 2	(1)80 (2)160	5 12	9 13
(1)8 (2)16	0 1	2 2	(1)125 (2)250	7 18	11 19
(1)13 (2)26	0 3	3 4	(1)200 (2)400	11 26	16 27
(1)20 (2)40	1 3	3 4	(1)315 (2)630	11 26	16 27
(1)32 (2)64	2 6	5 7			

注:(1)和(2)表示抽样批次,(2)对应的样本容量为二次抽样的累积数量。

2 一般项目计数抽样检验批符合性判定应符合下列规定:

1) 正常一次性抽样应按表 3.3.3-3 的规定进行符合性判定:

表 3.3.3-3 一般项目正常一次性抽样的判定

样本容量	合格判定数	不合格判定数	样本容量	合格判定数	不合格判定数
2~5	0	1	32	7	8
8	2	3	50	10	11
13	3	4	80	14	15
50	5	6	>125	21	22

2) 正常二次性抽样应按表 3.3.3-4 的规定进行符合性判定:

表 3.3.3-4 一般项目正常二次性抽样的判定

抽样次数	样本容量	合格判定数	不合格判定数	抽样次数	样本容量	合格判定数	不合格判定数
(1)	2	0	2	(1)	80	11	16
(2)	4	1	2	(2)	160	26	27
(1)	3	0	2	(1)	125	11	16
(2)	6	1	2	(2)	250	26	27
(1)	5	0	3	(1)	200	11	16
(2)	10	3	4	(2)	400	26	27
(1)	8	1	3	(1)	315	11	16
(2)	16	4	5	(2)	630	26	27
(1)	13	2	5	(1)	500	11	16
(2)	26	6	7	(2)	1000	26	27
(1)	20	3	6	(1)	800	11	16
(2)	40	9	10	(2)	1600	26	27
(1)	32	5	9	(1)	1250	11	16
(2)	64	12	13	(2)	2500	26	27
(1)	50	7	11	(1)	2000	11	16
(2)	100	18	19	(2)	4000	26	27

注：(1)和(2)表示抽样批次，(2)对应的样本容量为二次抽样的累积数量。

3.4 检测报告

3.4.1 检测报告应表达清楚、结论准确、用词规范。

3.4.2 检测报告应包括以下内容：

- 1 委托单位、建设单位、设计单位、施工单位和监理单位名称；
- 2 工程概况：包括工程名称、工程地址、结构形式、原建筑施工日期、加固施工日期、加固工程实景照片等；
- 3 检测原因、目的、以往检测及维修等情况；
- 4 检测日期、报告完成日期；

- 5 检测项目、检测的具体位置、检测方法及依据标准；
- 6 抽样方法及数量；
- 7 检测数据汇总及检测结果(附图与附表)；
- 8 检测、审核和批准人员的签名；
- 9 检测机构有效印章。

4 新增混凝土质量检测

4.1 一般规定

4.1.1 本章适用于既有建筑结构加固工程中混凝土构件增大截面工程、局部置换混凝土工程施工质量现场检测。

4.1.2 既有建筑结构加固工程中新增混凝土的质量检测分为新增混凝土浇筑质量及尺寸偏差检测、新增混凝土抗压强度检测、新增混凝土中钢筋检测、新旧混凝土结合面粘结质量检测。

4.2 检测内容与方法

4.2.1 新增混凝土浇筑质量及尺寸偏差检测应符合下列规定：

1 新增混凝土拆模后，应对构件的尺寸偏差进行检测，其检测数量、检测（验）方法及允许偏差应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 执行；

2 新增混凝土构件的外观质量，采用目测和量测的方法检测，检测数量宜为全部新增构件，应记录外观质量缺陷的名称位置、形状、范围、数量、深度，宜采用表格或图形的形式记录。根据缺陷对结构性能和使用功能影响的程度，应按表 4.2.1 进行评定；

表 4.2.1 新增混凝土构件外观质量缺陷评定

名称	现象	严重缺陷	一般缺陷
露筋	构件内钢筋未被混凝土包裹而外露	发生在纵向受力钢筋中	发生在其他钢筋中,且外露不多
蜂窝	混凝土表面缺少水泥砂浆致使石子外露	出现在构件主要受力部位	出现在其他部位,且范围小
孔洞	混凝土的孔洞深度和长度均超过保护层厚度	发生在构件主要受力部位	发生在其他部位,且为小孔洞
夹杂异物	混凝土中夹有异物且深度超过保护层厚度	出现在构件主要受力部位	出现在其他部位
内部疏松或分离	混凝土局部不密实或新旧混凝土之间分离	发生在构件主要受力部位	发生在其他部位,且范围小
新增混凝土出现裂缝	缝隙从新增混凝土表面延伸至其内部	构件主要受力部位有影响结构性能或使用功能的裂缝	其他部位有少量不影响结构性能或使用功能的裂缝
连接部位缺陷	构件连接处混凝土有缺陷,连接钢筋、连接件、后锚固件有松动	连接部位有松动,或有影响结构传力性能的缺陷	连接部位有尚不影响结构传力性能的缺陷
表面缺陷	因材料或施工原因引起的构件表面起砂、掉皮	深度大于 5mm 且范围较大	仅有深度不大于 5mm 的局部凹陷

3 新增混凝土构件内部质量的检测,应按现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T50344 采用超声法检测混凝土内部是否存在空洞、不密实区、夹杂物等缺陷;并宜按现行行业标准《钻芯法检测混凝土强度技术规程》JGJ/T 384 采用钻芯法等局部破损的方法进行验证。

4.2.2 新增混凝土抗压强度检测应符合下列规定:

1 对于既有建筑结构加固工程新增混凝土抗压强度现场检测宜采用回弹法或钻芯法进行。回弹法检测仪器、检测技术及计算方法应按现行行业标准《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23 和现行重庆市地方标准《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》DBJ50-057 的规定执行;钻芯法检测仪器、检测技术及计算方法应按现行行业标准《钻芯法检测混凝土强度技术规

程》JGJ/T 384 的规定执行；

2 用于检查新增混凝土抗压强度的试块的取样与留置应按现行国家标准《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB50550 的规定执行；

3 对于局部新增混凝土等面积较小的情况，在测区的数量和布置上应根据现场实际情况确定。回弹法检测在每个可测面上布置测区的数量应不少于 5 个。

4.2.3 新增混凝土配筋检测，应符合下列规定：

1 对抽取的梁、柱类构件，应对全部纵向受力钢筋进行检测，对抽取的板、墙类构件，应抽取不少于 8 根纵向受力钢筋进行检测；当纵向受力钢筋少于 8 根时，应全数检测；

2 新增混凝土现场检测包括钢筋的间距、直径、位置、数量、锈蚀性状及混凝土保护层厚度；

3 钢筋的间距、直径、位置、数量及保护层厚度宜采用非破损的电磁感应法或雷达法进行检测；

4 新增混凝土配筋检测的检测仪器、检测技术及数据处理，应按照现行行业标准《混凝土中钢筋检测技术规程》JGJ/T152 的规定执行；

5 对于有饰面层的结构及构件，应清除饰面层后在混凝土面上进行检测。

4.2.4 新增混凝土与旧混凝土结合面粘结质量的检测，宜按现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T50344 采用超声法进行检测；并宜按现行行业标准《钻芯法检测混凝土强度技术规程》JGJ/T 384 采用钻芯法等局部破损的方法进行验证。

4.2.5 超声法检测的检测仪器、检测技术及数据处理，应按现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T50344 的规定执行。

4.3 结果评定

4.3.1 当抽取构件的全部钢筋保护层厚度检测的合格点率为90%及以上时,判定该构件的钢筋保护层厚度检测结果为合格。

钢筋保护层厚度的允许偏差,应符合下列规定:

1 对梁类构件,允许有10mm的正偏差,3mm的负偏差;

2 对板类构件,允许有8mm的正偏差,无负偏差;

3 对墙、柱类构件,底层仅允许有10mm的正偏差,无负偏差;其他楼层按梁类构件的要求执行。

4.3.2 当抽取构件的全部的钢筋间距检测的合格点率为90%及以上时,判定该构件的钢筋间距检测结果为合格。钢筋间距的允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

4.3.3 钢筋直径检测结果的评定,应符合设计要求及其允许偏差的规定。

4.3.4 新增混凝土浇筑外观质量存在严重缺陷直接判定该构件不合格。

4.3.5 采用超声法、钻芯法检测新旧结合面粘结质量时,存在缺陷的测点数不大于总测点的10%,且不集中在主要受力部位判定为合格。

5 外加砂浆面层质量检测

5.1 一般规定

5.1.1 本章适用于既有建筑结构加固工程中外加砂浆面层的质量检测。

5.1.2 既有建筑结构加固工程中外加砂浆面层的质量检测分为外加砂浆面层外观质量和尺寸偏差的检测、外加砂浆面层抗压强度的检测、外加砂浆面层钢筋配置检测、外加砂浆面层与基层结合面粘结质量检测。

5.2 检测内容与方法

5.2.1 外加砂浆面层外观质量及尺寸偏差检测,应符合下列要求:

1 外加砂浆面层硬化后,应对外加砂浆面层的尺寸偏差进行检测,其检测数量、检测方法允许偏差应按现行国家标准《砌体工程施工质量验收规范》GB50203 执行;

2 外加砂浆面层外观质量,采用目测和量测的方法检测,检测数量宜为全部外加砂浆面层构件,应记录质量缺陷的位置、形状、范围、数量、深度,宜采用表格或图形的形式记录。根据缺陷对结构性能和使用功能影响的严重程度,按表 5.2.1 进行检查;

3 对于外加砂浆面层存在的外观质量缺陷,应记录其名称、位置、形态、范围、数量、深度,宜采用表格或图形的形式。

表 5.2.1 外加砂浆面层外观质量缺陷评定

名称	现象	严重缺陷	一般缺陷
露筋(或露筋)	钢丝绳网片(或钢筋网)未被砂浆包裹而外露	受力钢丝绳(或钢筋网)外露	按构造要求设置的钢丝绳(或钢筋)有少量外露
疏松	砂浆局部不密实	构件主要受力部位有疏松	其他部位有少量疏松
夹杂异物	砂浆中夹有异物	构件主要受力部位夹有异物	其他部位夹有少量异物
孔洞	砂浆中存在深度和长度均超过砂浆保护层厚度的孔洞	构件主要受力部位有孔洞	其他部位有少量孔洞
硬化(或固化)不良	水泥或聚合物失效,致使面层不硬化(或不固化)	任何部位不硬化(或不固化)	(不属一般缺陷)
裂缝	缝隙从砂浆表面延伸至内部	构件主要受力部位有影响结构性能或使用功能的裂缝	仅有表面细裂纹
连接部位缺陷	构件端部连接处砂浆层分离或锚固件与砂浆层之间松动、脱落	连接部位有影响结构传力性能的缺陷	连接部位有轻微影响或不影响传力性能的缺陷
表面缺陷	表面不平整、缺棱掉角、翘曲不齐、麻面、掉皮	有影响使用功能的缺陷	仅有影响观感的缺陷

5.2.2 外加砂浆面层的抗压强度宜采用贯入法进行检测,贯入法的检测仪器、检测技术及计算方法除应按现行行业标准《贯入法检测砌体砂浆抗压强度技术规程》JGJ/T 136 的规定执行外,尚应遵守下列规定:

- 1 砂浆面层的厚度应不小于 20mm;
- 2 应以面积不大于 25m^2 的砌体构件或构筑物为一个构件,每个构件选择一个侧面布置测位进行检测,测位面积应不小于 0.5m^2 ;
- 3 贯入测点应均匀分布在测位范围内,间距不宜小于 200mm,并应根据钢筋探测仪扫描钢筋(或钢丝网)位置的结果,以尽量避开钢筋(或钢丝网)和锚固件的位置为原则,事先予以标出;
- 4 按批抽样检测时,应按龄期相近的同楼层、同品种、同强度等级砌体砂浆为一批,抽样数量不少于砌体总构件数的 30%,

且不少于 6 个构件。基础砌体宜按一个楼层计。

5.2.3 外加砂浆面层配筋检测,应符合下列规定:

1 对抽取的梁、柱类构件,应对全部纵向受力钢筋进行检测,对抽取的板、墙类构件,应抽取不少于 8 根纵向受力钢筋进行检测;当纵向受力钢筋少于 8 根时,应全数检测;

2 本条适用于外加砂浆面层中钢筋的间距、直径、位置、数量及砂浆保护层厚度的现场检测;

3 钢筋的间距、直径、位置、数量及保护层厚度,宜采用非破损的雷达法或电磁感应法进行检测,并宜凿开进行钢筋直径或保护层的验证;

4 外加砂浆面层配筋检测的检测技术及数据处理,应按现行行业标准《混凝土中钢筋检测技术规程》JGJ/T 152 的规定执行;

5 检测前应清除饰面层后在砂浆面层进行检测。

5.2.4 外加砂浆面层与基材界面粘结质量宜采用锤击法进行全数检测,并宜按现行行业标准《钻芯法检测混凝土强度技术规程》JGJ/T 384 采用钻芯法等局部破损的方法进行验证。锤击法宜按本标准附录 A 的规定进行检测并记录。

5.2.5 外加砂浆面层与基材间的正拉粘结强度检测方法应按现行国家标准《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB50550 附录 U 执行。

5.3 结果评定

5.3.1 外加砂浆面层外观质量和尺寸偏差存在严重缺陷直接判定该构件不合格。

5.3.2 外加砂浆面层砂浆的抗压强度推定值不小于设计强度值时,判定其强度为合格。

5.3.3 外加砂浆面层配筋检测结果判定,应符合下列规定:

1 当抽取构件的全部钢筋保护层厚度检测的合格点率为 90%及以上时,判定该构件的钢筋保护层厚度检测结果为合格。钢筋保护层厚度的允许偏差为+5mm,不允许有负偏差;

2 当抽取构件的全部的钢筋间距检测的合格点率为 90%及以上时,判定该构件的钢筋间距检测结果为合格。钢筋间距的允许偏差为±5mm;

3 钢筋直径检测结果的评定,应符合设计要求及其允许偏差的规定。

5.3.4 粘结质量的检测结果按存在缺陷的测点数与总测点之比的百分数表示,当存在缺陷的测点数不大于总测点的 10%,且不集中在主要受力部位判定为合格。

5.3.5 外加砂浆面层与基材砌体间的正拉粘结强度的检验批评定标准应按现行国家标准《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550 附录 U 执行。若对单个试件进行评定,应符合表 5.3.5 要求。

表 5.3.5 外加砂浆面层与基材间的正拉粘结强度的合格指标

检验项目	烧结普通砖或混凝土砌块强度等级	28d 检验合格指标		正常破坏形式
		普通砂浆 ≥MU15	聚合物砂浆或 复合砂浆	
正拉粘结强度及其破坏形式	MU10~MU15	≥0.6MPa	≥1.0MPa	砖或砌体内聚破坏
	≥MU20	≥1.0MPa	≥1.3MPa	

注:1 外加砂浆面层施工前,应通过现场检测,对砖或砌块的强度等级予以确认;

2 当为旧标号块材,且符合原规范规定时,仅要求检验结果为块材内聚破坏。

6 外粘纤维复合材质量检测

6.1 一般规定

6.1.1 本章适用于既有建筑结构加固工程中在混凝土基材上外粘纤维复合材质量的现场检测。

6.1.2 既有建筑结构加固工程所用的外粘纤维复合材质量应符合现行产品标准的质量要求。

6.1.3 外粘纤维复合材质量的现场检测包括纤维复合材搭接长度的检测、纤维复合材与基材混凝土的正拉粘结强度的检测、纤维复合材与基材混凝土之间的粘结质量检测。

6.2 检测内容与方法

6.2.1 纤维复合材搭接长度,采用量测的方法检测,检测数量应按同楼层、同品种、施工日期相近的构件为一个检验批,每个检验批抽取 10%且不少于 3 个构件进行检测;当构件少于 3 个时,应全数检测;对抽取的构件中所有纤维复合材搭接长度的量测应符合下列规定:

1 应测量纤维复合材受力方向(顺纹方向)每端的搭接长度,读取 2 处测量值,计算平均值,精确至 1mm;

2 应测量纤维复合材非受力方向(横纹方向)每边的搭接长度,读取 2 处测量值,计算平均值,精确至 1mm。

6.2.2 纤维复合材与基材混凝土的正拉粘结强度检测方法应按现行国家标准《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550 附录 U 执行。

6.2.3 纤维复合材与基材混凝土之间的粘结质量宜采用锤击法

进行全数检测,并宜按现行行业标准《钻芯法检测混凝土强度技术规程》JGJ/T 384 采用钻芯法等局部破损的方法进行验证。锤击法宜按本标准附录 A 的规定进行检测并记。

6.3 结果评定

6.3.1 纤维复合材搭接长度仅允许有 10mm 的正偏差,无负偏差。抽取的构件中全为合格点时判定为合格。

6.3.2 纤维复合材与基材混凝土的正拉粘结强度的检验批评定标准应按现行国家标准《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550 附录 U 执行。若对单个试件进行评定,应符合表 6.3.2 要求。

表 6.3.2 现场检测纤维复合材与混凝土正拉粘结强度的合格指标

检验项目	原构件实测混凝土强度等级	检验合格指标	
正拉粘结强度及其破坏形式	C15~C20	$\geq 1.5 \text{ MPa}$	且为混凝土内聚破坏
	$\geq \text{C45}$	$\geq 2.5 \text{ MPa}$	

注:若原构件实测混凝土强度等级介于 C20~C45 之间,允许按换算的强度等级以线性插值法确定其合格指标。

6.3.3 纤维复合材与基材混凝土之间的粘结质量的检测结果按存在缺陷的测点数与总测点之比的百分数表示,当存在缺陷的测点数不大于总测点的 10%,且不集中在主要受力部位判定为合格。

7 钢构件加固工程质量检测

7.1 一般规定

7.1.1 本章适用于既有建筑结构加固工程中外粘型钢、钢板及钢结构构件加固工程质量的现场检测。

7.1.2 外粘型钢、钢板工程的现场检测,包括结构胶粘剂粘合钢板与基材混凝土的正拉粘结强度检测、钢材与基材结合面粘结质量检测;钢结构构件加固工程质量的现场检测,包括钢构件焊接表面质量及内部缺陷的检测、螺栓和铆钉连接质量的检测。

7.1.3 内部质量无损检测应在外观检查合格后进行。

7.2 检测内容与方法

7.2.1 结构胶粘剂粘合钢板与基材混凝土的正拉粘结强度应按现行国家标准《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550附录 U 的规定。

7.2.2 外粘型钢、钢板与基材结合面粘结质量宜采用本标准附录 A 规定的锤击法进行检测和记录。

7.2.3 钢材厚度的检测宜采用接触式超声脉冲回波法进行,并应符合下列规定:

1 检测应在构件上具有代表性的 3 个不同部位进行测量,取 3 处测试值的平均值作为钢材厚度的代表值;

2 在对钢结构钢材厚度进行检测前,应清除表面油漆层、氧化皮、锈蚀等,并打磨至露出金属光泽;

3 检测前应根据钢材材料设置材料声束,并应用校准用标准块对仪器进行校准;

4 耦合剂宜用机油、甘油、化学浆糊等；

5 探头与被测构件耦合即可测量，接触耦合时间宜保持 1s ~2s。在同一位置宜将探头转过 90°后做二次测量，取二次测量的平均值作为该部位的代表值。

7.2.4 钢构件焊缝外观质量检测应在焊缝外观清理完毕后进行，包含钢材及焊缝外观质量、焊缝外部缺陷及外形尺寸检测：

1 对焊缝设计质量等级为三级的焊缝应进行外观质量及焊缝尺寸的检测，焊缝外观质量及缺陷的检测宜采用目测法，应辅以 5 倍放大镜并在合适的光照条件下进行，应检测裂纹、焊瘤、表面气孔、夹渣、弧坑裂纹、电弧擦伤、未焊满、根部收缩、压痕、咬边和接头不良等外观缺陷情况，下列情况之一宜采用磁粉探伤或渗透探伤等表面探伤方法检测：

1) 非探伤法检测出裂纹时；

2) 非探伤法检测怀疑有裂纹时，应对怀疑的部位进行表面探伤；

3) 设计图纸规定进行表面探伤时；

4) 检测机构认为有必要时。

磁粉探伤检测方法应按现行国家标准《焊缝无损检测 焊缝磁粉检测 验收等级》GB/T 26952 的规定执行，渗透探伤检测方法应按现行国家标准《无损检测 渗透检测》GB/T 18851 的规定执行；铁磁性材料应优先采用磁粉探伤进行表面缺陷检测，确因结构原因或材料原因不能使用磁粉探伤时，宜采用渗透探伤。

2 焊缝外形尺寸的检测宜分为焊缝焊脚尺寸、焊缝余高和错边检测，宜用量具、卡规等焊缝尺寸测量工具进行检测。

7.2.5 钢构件焊缝内部缺陷的检测方法应符合下列规定：

1 对焊缝设计质量等级为一、二级的焊缝应采用超声波探伤进行内部缺陷的检测，超声波探伤不能对缺陷作出判断时，应采用射线探伤，其内部缺陷分级及探伤方法应符合现行国家标准《焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定》GB/T 11345 和

现行行业标准《钢结构超声波探伤及质量分级法》JG/T 203 或现行国家标准《焊缝无损检测 射线检测》GB/T 3323 的规定；

2 超声波探伤、射线探伤应在目视检测合格且焊缝冷却到环境温度后进行。对于低合金结构钢等有延迟裂纹倾向的焊缝应在 24 小时后进行检测。

7.2.6 螺栓和焊钉(栓钉)及铆钉连接质量的检测方法应符合下列规定：

焊钉(栓钉)焊接后应进行弯曲 30° 试验检测；宜采用目测法或锤击法检测普通螺栓和铆钉是否松动、断裂、缺失；目测法检测受拉螺栓是否采用双螺母或用弹簧垫片防松及普通螺栓螺杆外露长度丝扣数；目测法检测高强螺栓丝扣外露扣数，锤击法检测高强螺栓是否松动，并宜进行高强螺栓连接副终拧扭矩检验，检验方法应按现行国家标准《钢结构现场检测技术标准》GB/T 50621 的规定执行。

7.2.7 钢构件涂装工程的涂层包含防腐及防火涂层，涂层质量检测包括涂层外观质量及厚度检测，其检测方法应符合下列规定：

1 宜用目测法及锤击法检测涂层外观质量；

2 钢构件防腐涂层厚度的检测宜采用涂层测厚仪进行，同一构件应检测 5 处，每处的数值为 3 个相距 50mm 测点的平均值；

3 钢构件防火涂层厚度的检测宜采用涂层测厚仪、测针和卡尺进行。对于楼板和墙体的防火涂层厚度检测，宜选两相邻纵、横轴线相交的面积为一构件，在其对角线上，按每米长度选 1 个测点，每个构件不应少于 5 个测点；对于梁、柱构件的防火涂层厚度检测，在构件长度内每隔 3 米取一截面，且每个构件不应少于 2 个截面，对梁、柱构件的检测截面宜按图 7.2.7 布置测点。

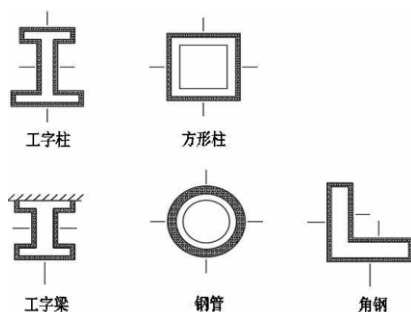


图 7.2.7 测点布置示意图

7.3 结果评定

7.3.1 粘结质量的检测结果按存在缺陷的测点数与总测点之比的百分数表示,当存在缺陷的测点数不大于总测点的 10%,且不集中在主要受力部位判定为合格。

7.3.2 钢材厚度的检测结果应符合设计要求及其允许偏差,并符合相应产品标准的规定。

7.3.3 钢构件焊缝外观质量的检测结果评定应符合下列规定:

1 钢材表面不应有裂纹、折叠、夹层,钢材端边或断口处不应有分层、夹渣等缺陷;当钢材的表面有锈蚀、麻点或划伤等缺陷时,其深度不得大于该钢材厚度负偏差的 1/2;

2 焊缝外观质量及尺寸允许偏差应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205 的有关规定;

3 目测或其他表面方法检测发现有裂纹缺陷存在,应直接评定为不合格。

7.3.4 焊缝内部缺陷的超声波探伤检测结果评定应按现行国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法及质量分级法》GB/T 11345 和现行行业标准《钢结构超声波探伤及质量分级法》JG/T 203 的规定执行;射线探伤的检测结果评定应按现行国家标准《焊缝无损检测 射线检测》GB/T 3323 的规定执行。

7.3.5 螺栓和焊钉(栓钉)及铆钉连接质量检测结果评定应按现行国家标准《钢结构现场检测技术标准》GB/T50621 的规定执行,并应符合下列规定:

1 焊钉(栓钉)焊接后的弯曲 30° 试验检测,其焊缝和热影响区未出现肉眼可见的裂纹时评定为合格;

2 普通螺栓和铆钉出现松动、断裂、缺失时应直接判定其连接质量不合格;

3 高强度螺栓连接副终拧后,螺栓丝扣外露应为 2 扣~3 扣,其中允许 10% 的螺栓丝扣外露 1 扣或 4 扣;扭剪型高强度螺栓连接副终拧后,未拧掉梅花头的螺栓数不宜多余该节点总螺栓数的 5%;

4 锤击法发现有松动的高强度螺栓,应直接判定其终拧扭矩不合格。

7.3.6 钢构件涂装工程涂层质量及涂层厚度检测结果的评定应按现行国家标准《钢结构现场检测技术标准》GB/T50621 的规定执行,并应符合下列规定:

1 涂层应均匀,不应有漏涂,表面不应存在脱皮、泛锈、龟裂和起泡等缺陷,不应出现裂纹,涂层应均匀、无明显皱皮、流坠、乳突、针眼和气泡等,涂层与钢基材之间和各涂层之间应粘结牢固,无空鼓、脱层、明显凹陷、粉化松散和浮浆等缺陷;

2 钢构件防腐层厚度检测结果评定:每处 3 个测点的涂层厚度平均值不应小于设计厚度的 85%,同一构件上 5 个测点的涂层厚度平均值不应小于设计厚度;

3 钢构件防火层厚度检测结果评定:同一截面上各测点厚度的平均值不应小于设计厚度的 85%,构件上所有测点厚度的平均值不应小于设计厚度。

8 后锚固质量检测

8.1 一般规定

8.1.1 既有建筑结构加固工程中混凝土结构后锚固工程应进行锚固承载力的现场检测。

8.1.2 锚固承载力的现场检测包括锚栓抗拔承载力现场检测、植筋抗拔承载力现场检测。

8.1.3 锚固承载力现场检测分为非破坏性检测和破坏性检测。一般情况下宜采用非破坏性检测。

8.2 检测内容与方法

8.2.1 锚固件非破坏性和破坏性荷载检验值以及承载力设计值应由设计单位给出,以保证检测结果的可靠性。

8.2.2 锚固抗拔承载力现场非破坏性检验宜采用随机抽样方案抽样。

8.2.3 植筋抗拔承载力现场检测宜采用拉拔仪进行,检测方法、记录及结果评定应按现行行业标准《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ145 附录 A 执行。

8.2.4 锚栓件抗拔承载力现场检测的抽样比例应按照现行行业标准《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ145 附录 C 执行,检测结果宜参照本标准附录 B 记录。

1 幕墙锚栓应按 1% 抽样检验,且每种锚栓不得少于 5 根;

2 同规格、同型号、基本相同部位的植筋组成一个检验批,一般结构构件抽样数量按每批植筋总数的 1% 抽取,且不少于 3 根;重要结构构件抽样数量按每批植筋总数的 3% 抽取,且不少于

5 根。

8.3 结果评定

8.3.1 非破损检验的评定,应根据所抽取的锚固试样在持荷期间的宏观状态,按下列规定进行:

1 当试样在持荷期间锚固件无滑移、基材混凝土无裂纹或其他局部损坏迹象出现,且施荷装置的荷载示值在 2min 内无下降或下降幅度不超过 5% 的检验荷载时,应评定其锚固质量为合格;

2 当一个检验批所抽取的试样全数合格时,应评定该批为合格批;

3 当一个检验批所抽取的试样中仅有 5% 或 5% 以下不合格(不足一根,按一根计)时,应另抽 3 根试样进行破坏性检验。若检验结果全数合格,该检验批仍评为合格批;

4 当一个检验批抽取的试样中超过 5% (不足一根,按一根计)不合格时,应评定该批为不合格批。

8.3.2 破坏性检验结果的评定,应按下列规定进行:

1 当检验结果符合下列要求时,其锚固质量评为合格:

$$N_{u,m} \geq [\gamma_u] N_t \quad (8.3.2-1)$$

$$\text{且 } N_{u,\min} \geq 0.85 N_{u,m} \quad (8.3.2-2)$$

式中: $N_{u,m}$ ——受检验锚固件极限抗拔力实测平均值;

$N_{u,\min}$ ——受检验锚固件极限抗拔力实测最小值;

N_t ——受检验锚固件连接的轴向受拉承载力设计值;

$[\gamma_u]$ ——破坏性检验安全系数,应按表 8.3.2 取值。

2 当 $N_{u,m} < [\gamma_u] N_t$, 或 $N_{u,\min} < 0.85 N_{u,m}$ 时,应评该锚固质量不合格。

表 8.3.2 检验用安全系数 $[\gamma_u]$

锚固件种类	破 坏 类 型	
	钢材破坏	非钢材破坏
植筋	≥ 1.45	
锚栓	≥ 1.65	≥ 3.5

9 结构及构件性能实荷检验

9.1 一般规定

9.1.1 本章适用于对既有建筑的混凝土结构或构件进行加固后的结构或构件实荷检验的现场检测。

9.1.2 既有建筑结构加固工程应对加固后的结构或构件进行现场实荷检验,以确定加固后的结构或构件的整体结构性能。

9.1.3 结构或构件实荷检验的部位、数量、加载与测试方法,应根据设计要求以及结构或构件的实际情况确定,并使关键部位或可能的薄弱部位得到检验。

9.1.4 既有建筑结构加固工程加固后的混凝土结构或混凝土构件实荷检验作业,应确保检验作业的安全。

9.2 检测内容与方法

9.2.1 既有建筑结构加固工程加固后的混凝土结构或混凝土构件实荷检验应符合下列规定:

1 加固后的结构或构件,宜按照正常使用极限状态进行短期静力加载实验;

2 结构或构件性能实荷检验的荷载布置、检验方法和量测方法,按照现行国家标准《混凝土结构试验方法标准》GB 50152的规定执行;

9.2.2 荷载作用下混凝土受弯构件的挠度实测值计算应按照现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 附录B的规定执行。

9.3 结果评定

9.3.1 加固后的结构或构件,可按照正常使用极限状态进行短期静力加载实验,以确定加固后的结构性能是否满足设计要求。

9.3.2 对于钢筋混凝土受弯构件,在按正常使用极限状态进行短期静力加载实验时,应对挠度、裂缝宽度等指标进行量测,一般情况下,当受检构件符合下列要求时,其加固后的结构性能可认为满足设计要求:

1 挠度

$$a_s^o \leq [a_f]/\theta \quad (9.3.2-1)$$

式中: a_s^o ——在使用状态试验荷载值作用下,构件的挠度检验实测值;

$[a_f]$ ——构件挠度设计的限值,应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定或加固设计单位的要求取值;

θ ——考虑荷载长期效应组合对挠度增大的影响系数,应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定取值。

2 裂缝宽度

$$\omega_{s,\max}^o \leq [\omega_{\max}] \quad (9.3.2-2)$$

式中: $\omega_{s,\max}^o$ ——在使用状态试验荷载值作用下,构件的最大裂缝宽度检验实测值;

$[\omega_{\max}]$ ——构件的最大裂缝宽度检验允许值,应按表 9.3.2 取值;

表 9.3.2 构件的最大裂缝宽度检验允许值(mm)

序号	设计规范限值	检验允许值 [$\omega_{\max}$]
1	0.10	0.07
2	0.20	0.15
3	0.30	0.20
4	0.40	0.25

3 加载前后构件出现以下任一情况,构件质量判定为不合格:

- 1) 受压区混凝土受压开裂、破碎;
- 2) 受拉主筋拉断;
- 3) 出现剪切裂缝;
- 4) 加固材料松脱或明显变形或断裂。

附录 A 结合面粘结质量锤击检测方法

A.0.1 本附录规定了现场条件下采用锤击法判断砂浆、混凝土、纤维复合材及钢材等加固材料与基层结合面粘结质量的检测方法。

A.0.2 本方法通过敲击回声来判定结合面粘结质量,用于快速确定结合面空鼓、空洞等不良结合缺陷的区域位置,推定不良结合区域的范围大小。

A.0.3 击锤应采用纤维锤或橡胶锤,其大小和重量以不损伤加固材外观质量为原则。

A.0.4 检测方法应符合下列要求:

1 应采用全数检测;

2 检测宜在加固层进行外装修之前进行,检测前应清除测试区域表面的附着杂物,且检测表面不应有外观缺陷以及疏松层;

3 在测面上画出间距为 100mm 的网格,以网格节点为测试点,最外侧的节点与边界的距离不宜大于 50mm;

4 依次锤击网格节点,通过敲击回声判断并记录结合面空鼓、空洞等不良结合缺陷的位置和区域范围;

5 绘制各侧面不良结合点分布图,并宜拍照留存影像资料。

A.0.5 数据处理及结果评定

1 统计各侧面不良结合点与总测点的比值,精确到 1%;

2 当存在不良结合的测点数不大于总测点的 10%,且不集中在主要受力部位时判定为合格。

A.0.6 结合面粘结质量现场检测可按表 A.0.6 记录。

表 A.0.6 锤击法现场检测记录表

工程名称						
建设单位					设计单位	
施工单位					监理单位	
序号	构件名称	检测区域	不良测点数 (个)	总测点数 (个)	比值结果 (%)	检测区域示意图

试验： 记录： 测试日期： 年 月 日

附录 B 后锚固现场检测记录表

B.0.1 后锚固现场检测可按表 B.0.1 记录。

表 B.0.1 后锚固现场检测记录表

工程名称									
样品名称						检测依据			
施工单位						样品数量			
监理单位						代表数量			
检测仪器									
编号	检测位置	植筋规格型号	固化时间	锚固深度(mm)	基体强度等级	受拉承载力设计值(kN)	检验荷载/破坏荷载(kN)	持荷期状态	评定

试验： 记录： 测试日期： 年 月 日

本标准用词说明

1 为便于执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”;反面词采用“严禁”。

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”;反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”;反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的:

正面词采用“可”;反面词采用“不可”。

2 条文中指定应按其他有关标准执行时,写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《无损检测 渗透检测》GB/T18851
- 2 《焊缝无损检测 焊缝磁粉检测 验收等级》GB/T26952
- 3 《混凝土结构试验方法标准》GB50152
- 4 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204
- 5 《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205
- 6 《钻芯法检测混凝土抗压强度技术规程》GB50207
- 7 《建筑结构检测技术标准》GB/T50344
- 8 《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB50550
- 9 《钢结构现场检测技术标准》GB/T50621
- 10 《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23
- 11 《贯入法检测砌筑砂浆抗压强度技术规程》JGJ/T136
- 12 《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ145
- 13 《混凝土中钢筋检测技术标准》JGJ/T152

重庆工程建设

重庆市工程建设标准

既有建筑结构加固工程现场检测技术标准

DBJ50/T-440-2023

条文说明

2023 重 庆

重庆工程建设

目 次

1	总则	43
2	术语和符号	44
2.1	术语	44
3	基本规定	45
3.1	一般规定	45
3.2	检测工作程序与基本要求	45
4	新增混凝土质量检测	46
4.1	一般规定	46
4.2	检测方法	46
4.3	结果评定	46
5	外加砂浆面层质量检测	47
5.2	检测内容与方法	47
5.3	结果评定	47
6	外粘纤维复合材质量检测	48
6.2	检测内容与方法	48
6.3	结果评定	48
7	钢构件加固工程质量检测	49
7.2	检测内容与方法	49
7.3	结果评定	50
8	后锚固质量检测	51
8.1	一般规定	51
8.2	检测内容与方法	51
8.3	结果评定	51

9 结构及构件性能实荷检验	52
9.1 一般规定	52
9.3 结果评定	52
附录 A 结合面粘结质量锤击检测方法	53

1 总 则

1.0.1 随着建筑使用年限的延长和部分建筑使用功能发生变化,国内既有建筑结构加固工程的数量不断增多,为掌握加固工程的质量,有必要规范既有建筑结构加固工程的现场检测。本标准的编制和实施,能有效规范既有建筑结构加固工程的现场检测方法,从而确保既有建筑结构加固工程质量。

1.0.2 本标准所指既有建筑结构加固工程的现场检测包括采取新增混凝土、外加砂浆面层、外粘纤维复合材、新增钢构件、后锚固的加固工程质量的现场检测,结构及构件性能的实荷检验。

1.0.3 本条规定的在既有建筑结构加固工程的现场检测中,除执行本标准外,尚应符合现行国家有关标准的规定。这些现行国家有关标准、规范主要包括《建筑结构检测技术标准》GB/T50344、《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T50784、《高强度混凝土检测技术规程》JGJ/T294、《砌体工程现场检测技术标准》GB/T50315、《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB50550、《钢结构现场检测技术标准》GB/T50621、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204、《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB50550、《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1~2.1.12 本标准术语结合了现行国家标准《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB50550、《建筑结构检测技术标准》GB/T50344、《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T50784、《钢结构现场检测技术标准》GB/T50621 和现行行业标准《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ123、《混凝土中钢筋检测技术标准》JGJ/T52 的术语解释。

2.1.13 采用纤维锤或橡胶锤敲击加固构件,通过听敲击的回声来判断外加面层与基层结合面空鼓、空洞等不良结合缺陷的检测方法。本标准附录 A 对其作出了相应规定。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 既有建筑结构加固工程现场检测的检测机构应具有相应资质。检测人员应具有相应的资格。

3.1.2 现场检测应根据检测范围、项目、目的及现场条件选择适宜的检测方法,宜优先选用对结构或构件无损伤的检测方法。当选用局部破损的检测方法时,不得降低结构、构件的安全性。

3.1.3 既有建筑结构加固工程现场检测抽样应在既有建筑的结构加固范围内抽取。

3.2 检测工作程序与基本要求

3.2.1 为保证检测过程的质量,使检测工作有序开展,本条规定了既有建筑加固工程现场检测工作的基本程序。对于一般既有建筑加固工程现场检测工作,程序框图中描述的从接受委托签订检测委托协议到检测报告的各个阶段都是必不可少的。对于特殊情况的检测,应根据实际目的确定其检测程序及内容。

3.2.3 现场检测前进行初步调查是非常重要的,收集资料的同时确定委托方的检测目的及要求,不仅有利于较好的制定检测方案,而且有助于确定检测的内容及重点。

3.2.8 现场检测获取的数据和信息应符合现行重庆市地方标准《建筑工程现场检测监测数据采集标准》DBJ50/T-384 的要求。

4 新增混凝土质量检测

4.1 一般规定

4.1.2 根据设计,对于强度等级为 C50~C100 的新增混凝土,宜采用现行行业标准《高强度混凝土检测技术规程》JGJ/T294 规定的适用方法进行检测。

4.2 检测方法

4.2.3 考虑既有建筑结构加固工程的特殊性,为既有建筑结构加固工程质量,本标准抽样构件的配筋抽样检测数量多于正常的建设工程抽样检测数量。

4.3 结果评定

4.3.5 综合考虑既有建筑结构加固工程的特殊性,与正常建设工程相比,提高了其配筋检测、缺陷及结合面粘结质量检测的结果合格评定要求。

5 外加砂浆面层质量检测

5.2 检测内容与方法

5.2.2 综合考虑砂浆面层与基材的粘结质量、砂浆面层的厚度等因素,本标准建议外加砂浆面层抗压强度的检测以贯入法为宜,并对其检测要求作出具体规定。

5.3 结果评定

5.3.4 综合考虑既有建筑结构加固工程的特殊性,与正常建设工程相比,提高了结合面粘结质量检测的结果合格评定要求。

6 外粘纤维复合材料质量检测

6.2 检测内容与方法

6.2.2 纤维复合材与基材混凝土的正拉粘结强度检测方法参照了现行国家标准《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550 的相关规定。

6.3 结果评定

6.3.1 综合考虑既有建筑结构加固工程的特殊性,与正常建设工程相比,提高了结合面粘结质量检测的结果合格评定要求。本节专门针对纤维复合材的搭接长度作出规定。

6.3.2 纤维复合材与基材混凝土的正拉粘结强度的检验批评定标准参照了现行国家标准《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550 的相关规定。

7 钢构件加固工程质量检测

7.2 检测内容与方法

7.2.3 本条规定了对钢材厚度进行检测的技术要求及结果评定;测点布置;检测前钢材的表面处理;检测仪器的准备工作;耦合剂的选用;检测操作步骤;检测结果的评价。

7.2.4 本条描述了钢构件外观检测方法和检测结果的相关规定;目视检测人员应具备正常的视力;放大镜的放大倍数不宜过大,宜为 2~6 倍;焊缝检验尺宜用于测量焊接母材的剖口角度、间隙、错位及焊缝高度、焊缝宽度、角焊缝焊脚尺寸等;检测结果的评定按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205 的相关规定执行。

7.2.5 本条规定了钢构件焊缝内部缺陷的检测方法和结果评定;超声波探伤检测及评定应符合现行国家标准《焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定》GB/T 11345 和现行行业标准《钢结构超声波探伤及质量分级法》JG/T 203 的规定;射线探伤检测及评定应符合现行国家标准《焊缝无损检测 射线检测》GB/T 3323 的规定;检测时机一般为焊接完成 24 小时后。

7.2.6 本条对螺栓和焊钉(栓钉)及铆钉连接质量的检测方法及结果评定进行了规定;螺栓连接副终拧后外观质量要求;螺栓连接副的连接质量(终拧扭矩)评定;焊钉(栓钉)焊接质量评定;铆钉连接质量评定。

7.2.7 本条对钢构件涂装工程涂层厚度检测技术及结果评定进行了规定;涂层的外观质量;防腐层的测点布置及结果评定;防火层的测点布置及结果评定。

7.3 结果评定

7.3.1 本条规定了对钢材厚度进行检测的技术要求及结果评定:测点布置;检测前钢材的表面处理;检测仪器的准备工作;耦合剂的选用;检测操作步骤;检测结果的评价。

7.3.4 本条规定了钢构件焊缝内部缺陷的检测方法和结果评定:超声波探伤检测及评定应符合现行国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法及质量分级法》GB/T 11345 和现行行业标准《钢结构超声波探伤及质量分级法》JG/T 203 的规定;射线探伤检测及评定应符合现行国家标准《焊缝无损检测 射线检测》GB/T 3323 的规定;检测时机一般为焊接完成 24 小时后。

7.3.5 本条对螺栓和焊钉(栓钉)及铆钉连接质量的检测方法及结果评定进行了规定:螺栓连接副终拧后外观质量要求;螺栓连接副的连接质量(终拧扭矩)评定;焊钉(栓钉)焊接质量评定;铆钉连接质量评定。

7.3.6 本条对钢构件涂装工程涂层厚度检测技术及结果评定进行了规定:涂层的外观质量;防腐层的测点布置及结果评定;防火层的测点布置及结果评定。

8 后锚固质量检测

8.1 一般规定

8.1.2 混凝土结构锚固工程质量的现场检测,其主控项目为锚固件抗拔承载力抽样检验。因为它涉及锚固件种植和安装质量,以及锚固件投入使用后承载的安全,故受到设计、施工、监理和业主等各方的共同关注,但其检验标准必须与设计规范一致,才能确保锚固工程完工后具有国家标准所要求的施工质量和锚固承载的安全可靠性。

8.1.3 破坏性检验虽然检出劣质产品、不良施工质量的能力较强,且样本量可比非破损检验小得多,但它所造成的基材混凝土破坏在不少情况下是很难修复或重新安装锚固件的,因此现工程大多采用非破损检验。

8.2 检测内容与方法

8.2.3 非破损检验采用的荷载检验值,系在听取有关专家建议的基础上,经规范编制组组织验证性试验后确定的。这里应指出的是,荷载检验值应由设计单位给出,以保证检验结果的可靠性。

8.3 结果评定

8.3.2 本节评定标准系参照国际建筑协会 ICBO 的评估标准。

9 结构及构件性能实荷检验

9.1 一般规定

9.1.1 本章节针对的是混凝土结构或构件加固后的结构及构件性能实荷检验的检验方法和结果评定,针对其他基材的结构类型加固后的结构及构件性能实荷检验,参照本标准执行。

9.1.2 采用本标准中规定的其他方法进行检验只能片面地对加固后的某一项参数或性能进行评定,当需要了解加固后结构或构件的整体结构性能,则以现场实荷检验的方法进行。

9.3 结果评定

9.3.2 本条采用了现行国家标准《混凝土结构试验方法标准》GB 50152 的相关规定。

附录 A 结合面粘结质量锤击检测方法

国内也出现了利用仪器设备及测试系统检测结合面粘结质量的方法,如红外热成像法、瞬态激振法等,但均有其各自的适用范围与局限性。就既有建筑结构加固工程外加砂浆面层、纤维复合材及钢材与基材结合面的粘结质量检测,最简单易行、最实用的检测方法还是传统的锤击法。本标准对该法的击锤、检测过程及结果评定提出具体要求,以减少其随意性。

重庆工程建设