

# 建筑结构加固工程的施工质量与安全管理策略

岳 鹏

大连万衡检测有限公司 辽宁 大连 116023

**摘要:**近年来,随着城市建设的迅猛发展,房屋建筑无论在数量上还是质量上都得到了很大提升,但也有极少数新建建筑因施工质量问题导致结构承载达不到设计要求的问题,尤其是既有老旧建筑结构老化现象十分突出,更有燃爆、火灾造成的结构破坏,若不能及时有效解决,容易危及人们的财产和公共安全,结构加固也成为了解决此类问题的首选,笔者在东营地区有多年从事工程设计、监理和质量监督管理经验,多次参与从结构鉴定、加固方案论证、加固设计到施工过程管理等全过程的分析决策,对建筑结构加固有了更深入的认识,本文结合案例从建筑结构加固工程进行全过程分析探讨,以期制定更加完善的设计、施工质量控制措施和安全管理对策。

**关键词:**建筑工程;结构加固;施工质量;安全管理

## 引言

混凝土结构属于一种耐久性强、强度高且使用寿命长的结构,不需要对其进行维护,但混凝土会受到多方面因素影响,钢筋混凝土结构可能出现严重损坏,也会导致建筑物的使用功能受到严重不良影响,耐久性以及使用寿命均受到影响。开展建筑结构加固工程的施工工作,需要对施工条件进行充分考虑,内外环境等诸多因素均能够导致施工质量的提升和安全管理工作的开展受到限制,必须采用相应的策略完善相关工作,使各项资源均能够得到合理配置,切实提升施工的质量及安全性<sup>[1]</sup>。

### 1 建筑结构加固工程实施的重要性和必要性

现阶段,新建建筑局部混凝土强度不足引起的加固越来越多,拆除重建显然不是首选,不仅浪费资源,建设工期也会无限延长,随着各地城市更新工作的逐步展开,保留历史建筑风貌的呼声也越来越高,通过结构加固可以使得老旧建筑提高承载力和抗震性能,扩展使用功能,延长建筑物使用寿命,促进生态文明城市建设。

#### 1.1 可提高建筑工程的耐久性和使用年限

由于建筑使用环境差别大,在长期外环境作用下,尤其是沿海碱化侵蚀,甚至建筑长期使用不当且不能够正常维护,其耐久性必然降低,通过有计划地实施结构加固补强就能较好地解决工程耐久性的问题,特别是通过贯彻落实既有建筑结构鉴定加固工作,能够很好地预防结构坍塌失稳,确保使用期内的正常使用。然而加固后使用寿命如何界定的问题尚有待商榷,因为涉及新旧建筑共同存在的问题,有关规范提出过加固后延长30年使用期的规定,中石化设计院在处理东营某小区燃爆事故加固方案中采取了原工程设计使用年限50年减去已使用15年即35年设计使用

期的做法,不失为一种折中的办法。

#### 1.2 是新建建筑处理质量隐患的需要

在新建工程施工过程中,由于种种原因导致混凝土施工达不到设计要求的现象较多,特别是主体结构施工或验收前实施的回弹检测以及补充抽芯检测判定混凝土标号远低于设计值的情况,处理这类问题主要依靠结构加固,目前加固的方案主要有粘贴碳纤维,除非确有凿除重新浇筑的必要,碳纤维加固的好处是原设计截面积不改变,容易被各方所接受。

#### 1.3 是处理燃爆、火灾等突发事故伤害的需要

目前由于燃气爆炸引发的安全事故屡见不鲜,其会导致财产损失大甚至导致重大人员伤亡,社会影响恶劣,相关部门在处置突发应急救援的过程中,首先是安置救助工作,接下来紧急的事情就是鉴定结构安全和财产损失,分析事故原因,结合房屋受损程度尽快实施加固工作。

#### 1.4 是城市更新工作的需要

在推进城市更新工作中,一些老的建筑受制于原有建筑技术和材料供应的影响,加之常年风吹日晒,外墙开裂脱落,结构构件锈蚀,抗震性能不足,但建筑风格独特,确有保留的意义,通过结构加固和改造,使其重新焕发生机,结构加固还可以通过墙梁置换扩大使用空间,但就抗震能力来说,不同历史时期受到当时技术、经济等各方面制约,建筑抗震设防标准差别很大,原来的一些建筑很难满足现在的抗震设防要求,尤其是汶川地震后,国家对学校、医院等提高了设防标准,目前各地对学校、医院原有建筑都程度不同地采取了局部或整体加固。

## 2 建筑结构加固的基本原则

### 2.1 先鉴定后加固的原则

结构是否需要加固及加固深度应通过结构可靠性鉴定确认,通过结构鉴定分析,判定结构承载能力不足引发的原因,是结构老化还是燃爆破坏后再行制定加固方案。

### 2.2 加固方案要经当地施工图审查机构确认

招录队伍开工前要先行施工图审查,确保加固设计满足规范要求,施工单位拿到图纸后要熟悉现场并做好图纸会审和技术交底工作。

2.3 加固工程应做到技术可靠、安全适用、经济合理、质量合格和环保节能

加固工程结构本身存在种种缺陷和损伤,其可靠度低,也可能因增加新的荷载而导致承载力不足,因此在选择结构加固方案时,应充分考虑已有结构的实际状况和加固后结构传力体系的改变,确保结构可靠<sup>[1]</sup>

## 3 建筑结构加固工程设计、施工质量的有效控制对策

### 3.1 深化施工图节点设计并编制专项施工组织设计

既有建筑加固工程与新建建筑具有很大差别,有其自身特点,主要表现在以下几个方面:一是在原有建筑的基础上实施;二是加固方案一定要和原有建筑结构型式吻合,尤其是砌体结构大空间转换;三是必须先行结构鉴定。编制专项施工组织设计要有针对性和可操作性,加固方案中要有如何原结构构件的拆除、保护和保留,新旧建筑的连接结合节点处理,例如在某疾控中心办公楼改造加固中,施工人员在实施原有结构混凝土柱型钢包括中盲目切割柱与墙体的钢筋拉结后简单用砂浆封堵,降低了柱间墙体的抗震性能,受到了相应处罚。

### 3.2 构建全过程工程质量管控体系

编制的施工方案要突出质量管控环节,明确报验及验收环节,建立明晰的质量管理体系,严格执行《混凝土结构加固设计规范》GB50367-3013和相关质量验收标准的规定,同时根据实际施工情况科学制定施工质量目标,落实好五方责任主体职责,加固工程分为拆除和补强两个阶段,每个阶段的实施都要有严格的操作规程,不得野蛮操作,拆除需要专用设备器具的不能用简单的破拆替代,拆除原有构件墙体时一定要熟悉原有建筑图纸,如果没有图纸的一定要先探查再行下道程序,无论破拆还是隐蔽都要报监理签验,留好图片影像资料,某加固工程在拆除原有地面时盲目操作导致个别预制楼板损坏<sup>[2]</sup>。

### 3.3 做好技术交底和人员培训工作

在一些建筑结构加固工程施工过程中,之所以出现

一系列质量问题,往往是因为没有进行很好的技术交底工作,建筑工程加固施工属于专业操作比较强的行业,需要常年熟练操作的技术工人,切不可从劳务市场盲目招揽零工,即使是常年作业的技术工人也要针对具体项目开展人员培训和技术交底工作,因为每个项目的情况不一样,结构型式、改造模式、使用情况等都要通过培训指导让每一位施工人员包括管理人员掌握。例如碳纤维粘贴需要专用设备操作,对材料的性能及使用要求要领会,原有建筑的拆除破损要注意保护既有承载构件等,新区医院加固改造中特别提出静力切割技术,该规范要求:本图中所涉及的拆除必须采用静力切割拆除,严禁采用振动拆。

### 3.4 作好质量过程控制工作

结构加固工作是全流程控制,既涉及对原有建筑的破拆,也涉及新建部分的施工,一定要强化过程控制,结合设计交底和现场实际,对应每个环节都要做到报验,遇到与实际不符的情况及时报设计会商处理意见,严格执行相关结构验收规范的标准要求。下面列举关于碳纤维施工检查的具体要求:(1)材料要求:承重结构加固用的碳纤维,必须选用聚丙烯腈基(PAN基)12k或12k以下的小丝束纤维,严禁使用大丝束纤维;结构加固用的纤维复合材料必须采用满足加固规范要求的连续纤维与改性环氧树脂胶粘剂复合而成。(2)检验要求:使用前必须按加固规范相关规定的性能指标和质量要求进行安全性及适配性检验。检验时,实测的纤维复合材料抗拉强度标准值应根据置信水平 $C=0.99$ 、保证率为0.95的要求。

## 4 建筑结构加固工程施工安全管控对策

### 4.1 加固工程安全管理的意义

根据《中华人民共和国建筑法》等有关规定,国务院和住建部分别出台了《建设工程安全生产管理条例》(国务院令第393号)和《房屋建筑和市政基础设施工程施工安全监督工作规程》(建质〔2014〕154号)等法律法规和标准规范,对于指导行业安全管理提供了法律依据。2020年国家、省、市政府相继出台并发布了政府工作人员安全事故责任追究办法,落实管行业就要管安全,重点夯实属地管理责任,把安全生产管理职能下移到乡镇街道办一级,住建部还出台了文件,规定了建设单位是安全生产第一责任人。

### 4.2 加固工程安全管理的特点

加固工程施工安全管理除了满足新建工程对安全管理的要求外,更要针对加固工程的特点制定专门的安全对策,首先原有建筑结构型式是什么?哪些部位需要拆

除? 哪些结构需要重新支撑等等, 例如在区疾控中心旧楼加固改造中检查发现悬挑混凝土板下未加支撑就在上面堆放拆除后的废砖料等, 再者, 要看原有建筑是否在使用, 对于正在使用的功能建筑务必要做好施工动态安全隔离, 确保使用人员和施工人员双安全。

#### 总结

综上所述, 在加固技术不断发展的过程中, 应用范围越来越大, 从业人员越来越多, 相较于既往传统形式的建筑施工, 结构补强已经发展成包含诸多工种、技能以及学科的新兴综合性行业, 能够对多方面原因导致的结构安全问题进行有效处理, 对其施工质量与安全管理工作进行探究具有重要意义。

#### 参考文献

- [1]刘园媛.建筑结构加固工程的施工质量与安全管理工作分析[J].装饰装修天地, 2016(9): 235.
- [2]安玉普, 赵拓, 赵帅.关于建筑结构加固工程施工质量及安全管理的研究[J].建筑与装饰, 2019(8): 106.
- [3]戴仲贤, 王业.建筑结构加固工程施工质量及安全管理的应用研究[J].建材与装饰, 2019(16): 220-221.
- [4]孙士财.建筑结构加固工程施工质量及安全管理探微[J].门窗, 2019(4): 100-101.
- [5]吴建奇.建筑结构加固工程施工质量及安全管理的研究[J].居业, 2019(9): 144, 146.