

建筑结构加固改造设计技术研究

常宏伟 崔 超

(山西兰花科技创业股份有限公司望云煤矿分公司)

摘 要:对于既有建筑改扩建项目,必须要做好结构加固改造工作,以保证建筑的稳固性和安全性。安全问题是施工过程中重点强调的内容,本文以望云煤矿洗煤厂升级改造项目(主厂房加固及修缮)工程建筑结构加固方案为例,针对建筑结构加固改造设计常用技术进行简要分析,力求为相关工作的开展提供一定帮助。

关键词:建筑结构;加固改造;设计技术

1 工程概况介绍及我国建筑结构加固改造现状分析

1.1 工程概况

本工程主要是对望云煤矿洗煤厂主厂房地基基础、主体结构进行加固改造,加固方法为采用C40 高强水泥基灌浆料扩大原有承重构件截面和梁顶粘贴钢板加固、梁底粘碳纤维布等措施,从而提高结构整体承载力及安全性,以满足厂房的生产需求及使用安全。

1.2 我国建筑结构加固改造现状

随着我国建筑行业的快速发展,人们对建筑结构加固改造设计工作也越发关注和重视,在不断研究和实践中产生了科学有效的设计技术,但是由于发展时间比较短,在短期内还无法形成比较稳定的

工作流程。目前我国建筑结构加固改造设计技术,一定程度上存在理论和实践脱节的问题,必须要理论和实践中寻找一个平衡点,将两者有机整合,实现理想效果,达成工作目标。在汲取成功经验的基础上根据实际情况进行优化和完善,这需要社会各界人士共同努力。

我国建筑加固改造技术一般操作步骤包括现场鉴定、设计施工及整体验收,这三个阶段之间是循序渐进、层层递进的关系,在施工之前要做好全方面的准备工作,在现场勘察之后设计施工图纸,在加固过程中严格按照图纸开展工作,明确加固范围、类型和构造等重点内容。在建筑结构加固改造施工环节,一定要做好材料的选择工作,保证材料质量,拒绝质量不过关的产品,还要选择具有专业性能的工程施工队伍,在保证安全的前提下开展工作,根据图纸和

方案按部就班的完成施工任务。

2 建筑结构加固改造原因及原理

在明确了建筑结构加固改造现状之后,有必要针对改造原因和原理进行分析,在分析之后以清晰的思路和科学的方法投入到工作实践中,避免在施工过程中出现突发情况和安全隐患。

2.1 建筑结构加固改造的原因

对建筑结构加固改造的原因有很多,首要原因是在施工时因为没有严格按照标准施工,只为了追求短期利益忽视了安全问题,这就会对后续工程的发展起到负面作用,影响后续工作的平稳运行。在建造建筑物时某些工程队为了追求美观或经济效益,在施工时没有严格按照图纸和方案要求,没有使用标准范围内的建筑材料,这就很可能产生居住危险。建筑物的地基没有打好,在建筑物建成之后还会受到自然灾害和人为因素的影响,这就导致建筑物越发脆弱,此时必须要对建筑结构进行加固才能够继续供人居住。除此之外,对建筑结构进行加固能够在保证安全的同时提高资源利用率,将建筑物废料“变废为宝”,达成资源循环利用的目标。

2.2 建筑结构加固改造的原理

正所谓“没有规矩,不成方圆”,在对建筑结构进行加固时需要遵循基本原理,以科学理论作为支撑开展实践工作。当建筑物发生损坏之后,对建筑结构的加固需要将多种力量相整合。如利用拉力对建筑结构进行加固改造,确保建筑物能够以完整的状态二次呈现。在对建筑结构进行加固改造时需要用到一个物理公式,即 $t \leq f + 0.56p$, p 是建筑物横切面的摩擦力, t 是抗剪强度具体数值, f 是摩擦设计数值。在施工之前要先利用公式进行计算,求出具体答案,再将准确数据运用于建筑结构的加固改造中。

3 建筑结构加固改造设计具体要求

建筑结构加固改造设计之前需要先明确几点具体要求,在具体要求的指引下做好开展施工工作,按部就班的完成加固改造计划,避免在实践过程中出现突发情况和安全隐患。①在对建筑结构进行加固改造之前,要优先考虑将原结构构件拆除,在拆除时要除去其自重进行卸荷处理,如果无法卸荷及时向设计师报告,探索解决方法。②在加固改造时如果发现原结构存在开裂、腐蚀、老化等现象,要严格按照图纸要求施工,先明确结构损坏的程度,先修复再施工。③施工之前明确了解施工原则和加固需要,按照标准完成后续工作。④在对建筑结构进行加固改造时要先对新旧混凝土进行处理(图1),处理内容包括凿毛、浇筑界面等,要保证其充分湿润,必要时可使用界面剂保证连接面的稳固性。⑤采用粘钢、碳纤维等对建筑结构进行加固改造时,要严格控制混凝土基面。⑥在建筑结构加固改造过程中如果需要拆除混凝土构件,要采用水钻等静力方式拆除,不能够暴力拆除,避免周围结构受到损伤。⑦在对建筑结构进行加固改造时必须严格按照图纸要求,不能够为了追求美观或效益自行改变方法,还要了解加固材料对湿度、温度等是否有特殊要求,保证外部环境的稳定性,以防影响施工效果。⑧加固施工时要将安全放在首位,无论是人员安全还是材料安全都要同等重视。对于施工材料的选择要仔细,保证其质量过关,认真按照说明要求采取安全保障措施,避免出现危险状况,造成安全隐患,这是保证建筑结构加固改造施工效果的基本要求。⑨在建筑结构改造中对于基础和柱梁的灌浆基料加固,被加固的基础和柱梁混凝土强度不得低于C15,表面正位粘贴强度不得低于15Mpa,如果需要长期使用,其温度要在60℃以下,这样的加固条件才能满足安全

防护要求,避免引起安全隐患,严格按照标准进行灌浆基料加固。



图1 混凝土构件新旧混凝土界面凿毛处理



图2 钢筋探测仪检测混凝土构件

4 建筑结构加固改造设计常用技术

4.1 植筋技术

植筋技术是建筑结构加固改造设计中的常用技术,在应用之前需要做好多方面的准备工作,在植筋之前先采用钢筋探测仪对原有混凝土结构进行勘测(图2),明确混凝土内的钢筋分布情况,避免在加固改造时因钢筋影响施工进度,破坏原有结构,让建筑遭受二次损坏。在做好准备工作之后按照图纸设计要求进行打孔,确保孔位、孔径、孔深等都在标准范围内。在打孔之前先使用工具将周围清理干净,避免在打孔时影响判断。植筋技术要求钢筋必须顺直,在植筋之前要进行除锈和注胶工作,在处理好钢筋之后将其旋转缓慢的插入孔道内,确保钢筋的稳固性(图3)。一段时间之后将其焊接,完成后续系列工作。钢筋植入式钻孔间距和孔洞距边缘的距离要分别大于 $5d$ 和 $2.5d$,按照标准要求完成设计工作,再依据设计图纸对建筑结构进行加固改造。

植筋直径与对应钻孔直径设计值表

钢筋直径(mm)	10	12	14	16	18	20	22	25
钻孔直径(mm)	13	15	18	20	22	25	28	31

植筋锚固深度值表

植筋直径(d) 混凝土强度等级	C20	C25	C30	C40	C60
≤25	32d	27d	22d	20d	18d
28/32	35d	30d	24d	22d	20d

在应用植筋技术对建筑结构进行加固改造时,一定要将理论和实践相结合,在明确植筋技术原理的基础上,在实践中总结经验方法,严格按照设计标准完成施工工作。承重结构植筋的锚固深度必须按照标准进行设计和规划,将设计与施工紧密结合,要根据实际情况综合考虑,不能够只参考厂商技术手册推荐值。在植筋之后要仔细检查,为保证建筑结构加固改造效果奠定基础,减少安全隐患的发生几率。



图3 混凝土构件植筋插孔

4.2 粘钢加固技术

粘钢加固技术在建筑结构加固改造中的应用也比较常见,与植筋技术相比其应用的范围更为广泛,在施工应用过程中主要包括以下几个步骤:①在加固改造施工之前要先对外部进行清理,确保表面没有油垢污物等,在保持清洁的基础上再对粘合面进行打磨,直到完全漏出新面,在打磨之后要等待其完全干燥才能正式投入使用。②在安装钢板时要严格按照标准操作,确保钢板和混凝土的间隙在1-3mm之间,这样可以确保接下来安装工作的顺利实施。③因为钢板粘结面效果不一,因此在使用之前要先进行除锈或粗糙处理,使用砂布等工具对其打磨。在打磨过程中要控制好力度,根据实际情况控制打磨粗糙度。④在使用粘接剂之前要先勘测现场,保证质量过关,在检查合格后按照说明完成后续工作。在搅拌时朝着同一方向,容器内不能有油污,也要严防搅拌过程中雨水等进入。⑤配置好粘结剂之后将其涂抹于混凝土和钢表面上,厚度控制在1-3mm之间。接下来将处理好的混凝土和钢板给固定在指定位置,粘贴之后进行检查,如果发现问题及时返工处理。⑥粘贴好钢板之后用工具将固定并适当增加压力。⑦如果梁顶交叉粘贴钢板时出现突发情况,要在下测粘贴部位凿除15mm厚度的墙。⑧粘贴剂在常温下即可固化,在24h后可以拆除固定

工具,3天后一般可以正式投入使用。粘钢加固技术在施工过程中并不需要占用过多的空间,能够满足绝大多数施工单位的要求,在加固改造之后基本能够保持建筑的原貌,不会影响建筑的美观,无论是对建筑本身还是对周边环境都是影响较小的一种建筑结构加固改造设计技术,近年来广受欢迎和好评。

4.3 碳纤维布加固技术

碳纤维布加固技术是一种比较新型的技术,其环保性能较强,将绿色节能理念融入到了建筑结构加固改造设计和施工中。碳纤维布加固技术的工艺流程主要分为7大点:①配置胶结剂,先准备好原材料,按照科学比例将材料进行配比称重,测量准确之后开始配置,将配置好的胶结剂涂抹于底部,最后加入固化剂。在配置胶结剂时要控制好原材料的数量,每次以1-2公斤为最佳。②基层处理工作,在配置好胶结剂之后要处理好基层工作,检查混凝土表面是否出现了脱落、腐蚀等问题,将问题严重的部位进行剔除,不严重的部位予以补救,再完成修复之后进行加固改造。③涂底层,按照科学比例将主剂和固化剂进行调和,调和好之后放入搅拌器中,根据实际温度、湿度等决定具体用量,严格把控好时间。④使用整平胶料找平,在对建筑结构加固改造之前必须要保证混凝土表面的平整,如果出现凹凸要先将其抹平,转角的处理将其修补成半径 $\geq 20\text{mm}$ 的圆弧。⑤粘贴碳纤维布,按照设计图纸的要求将碳纤维布进行搭接(图4),长度在100mm以上,在比较光滑的部位多涂抹一些。⑥粘贴之后要做好表面防护工作,提高碳纤维布的耐久性和耐火性,减少安全事故的发生几率,切实做好建筑结构加固改造设计与施工工作。⑦验收,在完成一系列加固改造技术流程之后,验收是最后的一步,也是比较关键的一步。在验收时必须要对每一个工艺流程仔细检查,做好验收记录,及时发现问题,必要时要返工或重新施工。

(下转第48页)

创一流、勇站排头、要干就干最好”、“只有一流的工作,才能创造一流的业绩”、“管理就是责任、责任重于泰山”“、质量是企业的生命”、“管物先管人、管人先管心、管心先管干部的责任心”、“没有危机感的企业迟早要陷入危机、没有责任心的干部迟早要被淘汰”等一系列企业管理理念;提出了“说了算、定了干、雷厉风行,说实话、办实事、说到做到,严管理、快节奏、提高效率”企业作风。利用各种形式进行宣传引导,逐步使企业理念、安全理念渗透到每个员工心中。

(3)“第二防线”建设群众安全组织是在矿党委领导下的具有广泛性、先进性、群众性鲜明特点的职工自我教育、自我管理、自我监督、自主互助保安的

最有效的组织形式。它在煤矿安全生产中有着不可替代的地位和作用,是安全生产的第二道防线。它的作用发挥好了就可以带动整个职工队伍,促进职工队伍安全素质的全面提高。

通过本文的阐述,我认为只有充分调动煤矿每个员工的积极性,同时提高煤矿企业员工的安全意识,才能真正为煤矿的安全发展起到巨大的推动作用,安全管理永无止境,安全生产硬环境重要,但建好企业安全生产软环境更为重要。安全周期再长也只能说明过去,煤矿企业一切要从零开始,一个阶段一个阶段地打好每个安全战役,一步一个脚印的向前迈进,不断向新的安全目标冲刺,创造唐安矿安全生产新的辉煌。

(上接第7页)



图4 混凝土构件碳纤维布加固

5 结束语

综上所述,基于当前时代的发展趋势下,城市化的迅速发展给建筑行业带来了困难和挑战,建筑行业必须要做好建筑结构加固改造工作,针对设计技术和施工方式进行分析,不断探索科学有效的思路 and 手段,将成功经验与现代化方法相结合,通过

提升建筑结构加固改造质量来保障用户生命及财产安全,减少安全事故的发生几率。相关从业人员要深刻解读当前建筑结构加固改造现状,分析结构加固改造的原因和原理,利用各种设计技术和有效措施展开施工,提高建筑物质量,增强其应对自然灾害的能力,延长使用寿命。

参考文献:

- [1]王瑞瑞. 建筑结构加固改造设计的深入探讨[J]. 低碳世界, 2022, 12(04):55-57.
- [2]白树杨,周袁凯,郁银泉,刘国友,蒋航军,韩彬. 国家能源集团主楼维修改造项目技术要点研究[J]. 建筑结构, 2020, 50(S2):610-615.
- [3]刘坤,徐晓伟,冯锋,周广东. 建筑结构加固改造设计与施工研究[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(18):3-4.
- [4]姚迪,周玥. 墩式布置的化工码头结构加固改造技术特点[J]. 水运管理, 2015, 37(04):24-27+35.
- [5]费振荣. 对建筑设计中的加固改造技术进行论述[J]. 中华民居(下旬刊), 2013, (07):132-133.