

市政建筑工程中碳纤维结构加固技术的应用

王剑芳¹ 俞炳²

1. 绍兴市城市建设投资集团有限公司 浙江 绍兴 312000

2. 绍兴市基础设施建设投资有限公司 浙江 绍兴 312000

[摘要]随着现代科技水平的提高, 建筑结构加固工程的施工技术和方法也在不断地创新和发展, 并被广泛地运用于建筑机械的加固工程中。为保证建筑结构加固工程的顺利进行, 应根据工程建设的特点, 采用科学的技术措施, 以达到最大限度地发挥其作用。市政建筑工程碳纤维加固施工过程并不复杂, 桥梁混凝土结构加固后的效果检测也显示, 碳纤维加固技术与其他加固技术相比, 具有十分显著的优势。基于此, 本文主要分析了市政建筑工程中碳纤维结构加固技术的应用。

[关键词]市政建筑工程; 碳纤维加固技术; 应用

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2020.02.1649

引言

建筑在加固的过程中受到工作面及周边环境的各种限制, 这就对施工质量管理提出了更高的要求。碳纤维布法加固技术具有非常良好的效果, 是建筑结构加固改造的重要手段之一, 主要采用碳布黏结剂将碳纤维布贴于原构件的混凝土表面, 使之成为具有整体性的复合截面, 从而达到为原构件提供承载力和延性的一种直接加固方法。

1 碳纤维加固概述

碳纤维也是既有建筑结构常用加固方法之一, 在应用这种加固技术时, 技术人员将备好的碳纤维材料粘贴到原有建筑结构中, 常用于加固建筑中的薄弱部位。技术人员需按照该流程开展既有建筑结构加固改造工作, 充分发挥该技术的建筑结构加固作用。在应用该技术时, 技术人员要掌握以下技术要点: 第一, 粘贴碳纤维的厚度需与建筑结构加固改造项目实际需求相适应, 并在裁切碳纤维时使用钢直尺与壁纸刀。第二, 将树脂与固化剂按照标准比例调配并装入适当盛放容器中进行搅拌, 保证调和量可在时间范围内使用完毕。调和剂第一次涂抹称为下涂。第二次涂抹也称为上涂。粘贴碳纤维加固后, 既有建筑结构的抗压强度应大于40MPa, 抗剪强度大于10MPa, 抗拉强度大于30MPa。碳纤维布法加固技术具有非常良好的效果, 是建筑结构加固改造的重要手段之一, 主要采用碳布黏结剂将碳纤维布贴于原构件的混凝土表面, 使之成为具有整体性的复合截面, 从而达到为原构件提供承载力和延性的一种直接加固方法。粘贴碳纤维布法加固技术有很多优点, 例如, 轻质高强, 施工简便, 可以用在曲面或转角部位, 既不增加原构件重量, 也不影响建筑外形等, 在我国建筑结构改造产业中有很好的发展前景。

2 建筑结构加固改造原则

2.1 整体性

第一, 整体分析既有建筑的原始结构, 以此为基础确定建筑结构加固改造方案, 使改造方案满足结构加固需求并具有可行性, 为实际技术应用创造基础条件。第二, 了解该既有建筑内各构件的情况, 明确构件的数量并分析构件对建筑

稳定性的影响程度。若设计人员未仔细检查所有构件, 难以发现构件中存在的问题, 会导致改造方案的实际应用效果难以达到预期标准。最后, 考察待加固建筑的实际情况, 结合原有结构特点确定加固方案, 减小加固改造对原有建筑结构的影响。

2.2 必要性

为了有效提高建筑结构的加固改造效果, 应该在工程设计阶段分析结构加固改造的必要性。建筑物在长期使用的过程中, 其结构因受到日常老化、自然灾害等因素的影响, 常有裂缝、表面剥落等情况出现。若要对存在这些问题的建筑结构进行加固改造, 应该分析必要性。对于损坏程度较低的部分结构, 可以根据具体情况进行局部修补。

2.3 合理性

制订科学的改造方案前, 需要做好以下工作: 首先, 分析建筑结构的受力情况, 找出既有建筑结构的薄弱点, 将薄弱点结构加固改造作为改造工作的重点, 使改造方案满足既有建筑的结构加固需求。其次, 严格按照计算步骤与计算公式得出建筑结构加固改造的具体规格, 以计算结果为依据对改造方案进行细化, 提高结构加固改造方案的合理性。合理性原则与整体性原则是在建筑结构加固改造方案制订中必须遵循的原则, 也是合理应用技术高质量地完成建筑加固改造项目的基础。

2.4 安全性

为了保证建筑结构、设计和改造的有效性, 必须将安全原则贯穿于建筑结构改造的全过程。加固设计工作应委托原设计单位或具有相关资质的设计单位, 而且不仅要保证建筑物加固后的安全可靠, 也要考虑加固施工过程的安全性。为了有效地保护施工人员, 建筑物内的各个环节都采用了施工保护措施。

3 结构加固工程施工的重要性

建筑结构加固工程主要是通过多种不同的施工方式来增强结构的稳定性, 一座完整的大楼, 在满足其基本功能的同时, 也要保证其本身的安全。在建筑工程中, 采用机械加

固等先进的施工技术,将会对整个建筑业产生非常深刻的影响。在建筑业,采用结构加固技术已成为建筑业发展的必然趋势,对其进行科学、合理的应用,可以极大地提高市场价值和竞争力,从而提高住宅的使用寿命。提升房屋的抗震性,建筑进行加固,使建筑物安全,有具有高的研究和价值的。对结构老化等因未达使用年限就正常使用,就会造成经济的损失。所以,在住宅建设中,房屋的抗震能力显得尤为重要。建筑结构的加固技术可以有效的减少地震对房屋的冲击和威胁,但若房屋的抗震性能不符合设计规范,将会对居民的生命和财产安全产生极大的危害,从而使人民的经济遭受重大的损失。采用结构加固技术,可以极大地提高住宅的抗震性能,保障居民的人身和财产的安全。

4 市政建筑工程中碳纤维结构加固技术的应用

纤维复合材料的力学特点是应力应变不受限制,由于碳纤维本身具有高强度、耐腐蚀、质量轻等物理性能优势,并且施工周期短、速度快、粘贴质量控制性强,因此在危桥加固操作时是一项非常理想的方法。材料碳纤维加固法中粘贴材料的性能决定了碳纤维与混凝土能否共同发挥作用,因此要保证粘结材料具备足够的强度与硬度,保证碳纤维与混凝土之间剪力的传递,同时达到理想的韧性,不会受混凝土开裂影响而造成粘结受影响。

4.1 制定施工方案

加固施工方案不同于普通的建筑行业施工方案,普通建筑施工方案通常是在三通一平,具有完整的工作面及可行的施工条件的情况下编制的施工方案,而既有建筑的加固方案通常不具备这些条件,需要加固施工单位现场结合原始建筑结构图纸及现在的加固图纸深入现场,充分查勘现场水电管道、装饰装修、市政网络、周边环境等情况,明确加固设计的意图及思路,同时还要理解建筑结构的受力情况,充分结合现场条件,明确加固时的各项保证措施,才能够制定出符合国家标准、符合设计意图、具备现场实施可行性的施工方案,以达到理想的施工效果。同时施工方案还要经过业主、监理等单位的审批后方可实施。

4.2 结构表面打磨及裂缝填充

粘贴碳纤维布施工前,应先对基面混凝土进行修复打磨,打磨过程会产生大量灰尘,再加上施工现场位于城区,不得产生较大灰尘。针对该问题,采用了分区域、分楼层、分时段施工,同时给每个工人配备防尘面罩,且规定每个工人连续打磨作业不得超过2个小时,这样确保了工人在施工过程中的人身安全。除此之外,现场采用了多台加湿除尘设备对现场灰尘进行及时处理,防止灰尘进一步扩散。

4.3 涂刷底胶

在逐步进行碳纤维加固结构的施工前,整个建筑的主体

结构和表面的表层部分应进行底漆底层加固,后期应根据实际工程施工规定,进行科学合理的部分底胶粘接。混合并准备加固工作。同时,在必须加固的部位涂上底层粘合剂,待表面完全恢复光洁度后,再涂一层新的底漆粘合剂,两层粘合剂的相互影响,在每层铺上碳纤维塑料薄膜和底漆,以保持纤维层。为确保碳纤维复合材料墙体加固的质量能够真正达到并保证实际效果,施工团队必须在施工前做好结构底层墙体表面的清理工作,去除底层表面的残留物。一切清理干净,只露出混凝土结构表面的坚固部分,如果仍有一定量的残留物,应立即清理墙面,确保工程建筑结构表面平整,结构上的一些缝隙要及时处理。通常情况下,选择-5℃以上的环境温度进行底胶涂刷,并根据所使用的底胶材料,选择对应的涂刷方式。

4.4 碳纤维布粘贴

原混凝土基面打磨是影响粘贴碳纤维布加固质量的重要点,于是安排专人对打磨工序进行全程监督,并且留存全过程影像资料备查。对于混凝土表面出现部分混凝土有剥落、空鼓、蜂窝、凸凹现象时,可以先采用小锤将上述有缺陷的混凝土凿除,用清洗剂或专用清理工具洗刷干净,清理干净后用专用结构胶分层填平。调配、搅拌碳纤维胶粘剂需按使用说明书上的比例进行称量,配比务必精确。碳纤维布粘贴完毕后表面应做防护处理,应在最后一层碳布表面涂抹浸渍树脂(撒沙以便于后期粉刷)。碳纤维粘上后,用塑料布覆盖24小时以上进行养护。养护期间应对粘贴碳纤维布的区域进行维护,不得有人员踩踏或者机械、锐器等损伤。初期固化时间约1-2天,固化完成后上面才可以容许人员走动。根据温度情况固化7-14天才能受力使用。

结束语

一般来说,碳纤维建筑装饰材料的加固对于专业技术人员来说更具优势,这种加固方法充分利用了碳纤维布的优越性能,其具有强度高、厚度薄、质量轻、耐腐蚀等特点,不会增加截面尺寸和结构自重,环境适应性强,在各种结构类型、结构形状工业厂房加固改造中均可适用,而且施工简单方便,不需要大型的机械设备,占用场地较少,施工效率较高。建筑结构改造人员在应用技术时,需严格遵守技术应用原则并熟练掌握技术应用技巧,充分发挥加固技术的应用效果,高质量完成结构加固改造工作。

参考文献

- [1] 中国工程建设标准化协会. 碳纤维片材加固混凝土结构技术规程CECS146: 2003[S]. 北京: 中国标准出版社. 2017.
- [2] 胡学飞. 工业建筑结构的加固改造及设计要点探析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018(13): 148