

结构工程设计中的混凝土加固技术分析

段伊蒙

河北信泽建筑工程有限公司 河北 石家庄 050000

摘要: 以结构工程设计中的混凝土加固为研究对象,对现阶段加固技术进行系统化研究,对实际加固过程中出现的情况进行具体分析,通过对混凝土加固结构的受力特点以及加固的原则进行分析与调整,总结出最佳的加固施工方案,从而提高工程建设的稳定与安全。

关键词: 结构工程; 混凝土加固; 加固技术; 工程安全

引言

随着我国城市化进程的不断深入,人们对建筑工程的质量要求越来越高。因此,在建筑工程施工中,必须注重做好建筑物的结构工程设计,尤其要重视混凝土加固技术的有效运用,不断创新加固技术,确保混凝土结构的加固效果,提升建筑工程质量,为我国的经济建设做出新的贡献。

一、混凝土加固结构的加固原则

1. 尽量分担荷载原则

在对混凝土结构进行加固的过程中,相关操作人员不仅需要保持原来的混凝土结构不发生改变,同时还需要确保原工程结构具有的性能。

2. 避免破坏原则

在进行混凝土结构加固的过程中,操作人员一定要采取相关的保护措施来确保原工程结构的完整,降低因施工而造成的各种负面效果。

3. 全面校核原则

操作人员在工程进行混凝土加固时,对工程的受力情况进行全方位的分析,以方便后期工程的校对工作。

二、混凝土结构加固技术在房屋建筑施工中的重要性

1. 提升建筑物的抗震能力

随着近几年国家发展速度越来越快,建筑工程相关的质量标准也在发展的过程中得到了明显的提高,对建筑物的抗震效果更加重视。为了有效减少因自然条件和地质条件因素对建筑结构造成的破坏,相关部门必须对建筑的抗震效果进行专门的研究与设计。

2. 保证建筑物的使用寿命

建筑工程在开工前,一定要做好工程设计,在确保建筑物建成后的使用寿命。而建筑物的使用年限则在很大程度上依赖于结构的安全性。建筑物建成后,经过日照雨淋等自然侵袭,会受到一定程度的破坏力,长此以

往会遭受各种因素的侵蚀。建筑物只要主体结构没有受损或变形,可继续使用,因此,建筑物的结构设计是十分重要的。

三、建筑工程结构加固技术应用现状

1. 植筋加固技术还不成熟

植筋加固技术主要是通过对需要加固的构件植入普通钢筋或螺纹钢,以此来提高工程建筑整体的抗震能力。虽然该方法得到了广泛的应用,但是在实际的操作过程中还是会出现部分问题,若工作人员在对加固构件实行打孔时,即便确定了加固位置,但并不清楚知道孔的方向和大小,仅仅是依靠理论依据来进行操作,极大地增加了施工隐患。

2. 结构加固前期准备工作不充分

当前,有的施工方在对混凝土结构进行加固时仍存在盲目操作的情况,主要体现在以下几个方面:在进行加固前期,没有做好全方位的检测,无法为后面的施工工作提供良好的数据支持。操作人员由于没有准确的数据,再加上使用错误的加固方式,最终的施工结果不会产生应有的效果,还会浪费大量的财力与物力,得不偿失。

四、混凝土结构加固技术在房屋建筑施工中的具体应用

1. 施工前做好检查

在对混凝土结构进行加固的过程中,相关部门首先要考虑的就是为施工人员提供一个更加方便的施工环境。如果在进行施工之前相关部门就已经对在施工过程中可能出现的问题提出了相应的解决办法,但是在进行实际施工时,施工人员还是需要现场根据实际情况对解决方案进行一定的调整,确保解决方案可行后才可以进行施工。

2. 地基混凝土结构加固技术

2.1 增大承台面积

显而易见,增大承台面积主要是通过增加房屋建筑的

基座承台面积,以此来实现提高建筑稳定的目的。此方式通过将加固钢管桩与工程桩之间进行紧密联系,以此来提高建筑整体的受抗能力,确保建筑的稳定。

2.2 加深基础加固

相较于第一种方法,其在施工与操作的难度上有所加大,同时这种方式对于建筑周围的环境也有一定的要求。首先建筑的地下水位不可以超过一定的限度,一旦过高,就会对建筑物的沉降造成一定的影响。此外,由于整个加固过程是在原有地基的基础上进行施工的,因此在进行施工时需要通过持力层来对地基的基础进行支撑。

3. 预应力加固法

预应力加固法是通过在建筑安装预应力钢拉杆等配件的方式并且再采用相应的预应力技术手段,以此来改变建筑结构原有内力分布的目的。在这之中,钢拉杆会起到受力的作用,以此来解决结构因存在应力应变而产生的滞后问题。相较于其他的加固技术,预应力加固法由于操作简单,效果较好。

4. 外包钢加固法

外包钢加固法主要是通过通过在加固构件的表面加装多个钢板或型钢,以此来实现加固的目的。在使用钢板或者型钢包裹好构件表面后,操作人员可以在构件的表面和钢材的间隙之间灌入环氧树脂浆料等材料,灌装结束后再使用套箍进行固定,据此保障构件与外包钢是连结一起的。在条件允许下,工作人员也可使用干式外包钢法来进行加固,即使用无水泥砂浆来对构件进行加固。

5. 加大截面加固法

加大截面加固法是指在建筑工程施工过程中加大原始混凝土结构构件的截面面积,或者在原始混凝土结构中通过增设钢筋方式来补强受力钢筋,也可以通过改变原混凝土构件的自振频率来进行加固处理,从而确保混凝土结构具有较强的承载能力和刚度。该混凝土加固技术已广泛应用在建筑工程加固改造中,加固处理位置适用于建筑基础、建筑梁柱构件等,如果加固处理的空间位置比较大则能取得较为理想的加固修复效果。根据原混凝土构件受力特点、面积大小、实际施工情况的不同,加大截面加固法可以设计为多种增大的构件截面,常见的有单面加大、双面加大、三面加大以及四面加大截面法。比如,单面加大主要是对混凝土构件的上面或者下面进行加固,如果混凝土梁构件缺乏良好的支座抗弯能力,或者混凝土梁的跨中弯矩达不到规定要求时,就可以使用上面加固加厚处理方式,当然也可以加厚梁下截面面积10cm,并对配筋量进行重新计算。

此外,混凝土梁构件出现裂缝时也可以使用三面加大法,三面加大法能够控制混凝土的收缩,让原本的梁体进一步箍紧牢固,有效结合新旧混凝土,从而使得混凝土梁体的刚度、抗剪能力、抗弯能力得到显著提升。为了确保原始混凝土结构与补加的钢筋混凝土保持同步协调工作,需要严格按照规定要求配置构造钢筋,充分发挥出两者的合力作用。如果采用的是增大钢筋面积的加固方式,不仅需要配置构造钢筋,提高钢筋保护层的密实性,还需要适当增加截面面积,从而有效保证补加钢筋混凝土的正常协同工作。

使用加大截面加固法时,需要高度匹配现场施工条件,严禁随意盲目施工,施工过程中还需要采取有效措施来提高新旧混凝土结构构件的粘结质量,最大限度发挥出整体加固构件的工作性能。如果施工环境处于湿度高、温度高或者腐蚀性高的条件下,设计环节和施工环节必须采取有针对性措施来防治外界环境带来的不良影响,切实提高混凝土加固质量,降低裂缝问题产生的概率。加大截面加固法的施工流程为,首先凿毛处理原有的混凝土结构构件,其次在配置新增钢筋,确保有效连接原始钢筋,再次开展模板施工,浇筑新增的混凝土,后浇筑的混凝土与原结构的混凝土需要密切结合在一起,最后进行混凝土养护工作,养护达标后拆除模板,施工验收合格后即为完成。总的来说,加大截面加固法整体的施工工艺比较简单,具有较强的适应性,而且施工经验丰富,技术比较成熟,能够取得显著的加固效果。

6. 粘贴钢板加固法

粘贴钢板加固法也是常用的混凝土加固方式,主要是在裂缝位置使用粘结剂将钢板粘贴在混凝土构件表面,让二者有效粘合形成一个自然的整体,这样钢板就可以承担一部分的外荷载,借助于钢板良好的抗拉性能来达到混凝土裂缝的加固效果。粘贴钢板加固法中使用的粘贴剂主要是环氧树脂,辅助材料为增塑剂,以此来确保粘贴剂的黏度得到显著提升,确保加固效果。粘贴钢板加固技术能够提高混凝土结构的强度和刚度,确保混凝土裂缝加固工程拥有较高的质量,而且该加固技术能够快速完成施工任务,施工现场可以开展无湿作业或者少量的湿作业,不会给周围环境带来太大的干扰,同时施工方式灵活多样化,具有较强的适应性和优异的经济性能。虽然使用粘贴钢板加固技术会在一定程度上影响建筑物的空间和外形,但是就整体而言,加固效果显著,值得在建筑工程施工过程中大力推广。

粘贴钢板加固法的施工注意事项:第一,严格要求

施工环境的温度和湿度, 施工温度条件为 $5^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$, 如果在冬天寒冷天气施工, 需要采取相应的保温措施; 施工环境的湿度要求不能超过70%, 如果混凝土结构构件比较潮湿, 湿度大于70%, 则需要先对混凝土结构表面进行烘干处理后再进行加固处理。第二, 对混凝土结构构件的强度具有相应的等级要求, 混凝土结构构件强度需要达到C15及以上, 且混凝土表面的正拉粘结强度不得低于 1.5MPa , 如果混凝土结构构件强度达不到规定的等级要求就不能采用此加固技术。第三, 需要调配合适的粘钢胶用量, 只有保证拌合量符合标准要求, 才能有利于挥发反应热, 延缓反应速度, 从而提高加固施工质量, 延长混凝土结构构件的使用年限。第四, 胶粘剂调制过程中, 需要使用专用的调制容器, 严格按照调配比例进行, 同时使用搅拌器不停地搅拌, 待胶粘剂的颜色呈现均匀状态时就可以停止调制。搅拌容器、搅拌机的表面都不能留有杂质和污渍, 调制完成的胶粘剂需要尽快使用, 使用时间以30min内为宜。第五, 需要选择合适的钢板, A3钢板、工业用的16Mnq钢板都是不错的选择, 钢板厚度范围为 $2\text{mm} \sim 6\text{mm}$, 当然此厚度并不是固定不变的, 可以根据建筑工程的实际情况合理确定钢板厚度, 必要时可以适当选择加厚的钢板来确保良好的加固效果, 钢板材料的各种性能指标必须达到行业的规范要求, 确保满足建筑工程加固需求。

7. 碳纤维加固法

碳纤维加固法作为一种新型的加固技术, 在建筑工程混凝土结构加固中有着重要的应用体现。使用碳纤维加固法加固建筑工程混凝土结构构件, 能够有效约束混凝土的变形, 确保混凝土结构的延性能力、承载能力、抗震性能、耐久性能得到显著提升, 从而有效提高建筑工程整体结构的稳定性和安全性。相比于传统的加大截面法和粘贴钢板加固法, 碳纤维加固技术施工操作简单方便, 施工现场不需要固定大型的加固设备, 加固后不会增加结构面积, 也不会增加混凝土结构整体重量, 对建筑使用空间不会造成任何影响; 而且使用的是非金属碳纤维布材料, 此种材料具有较强的耐腐蚀性和耐久性能, 即使在外界化学腐蚀或者恶劣环境作用下, 加固结构质量也不会受到任何影响。总的来说, 在建筑工程混凝土结构中使用碳纤维加固法, 可以提高加固施工效率, 确保建筑物的使用质量和安全, 这也是碳纤维加固法受到广泛关注和青睐的主要原因。

碳纤维加固法的施工流程: 第一, 施工前需要做好

各项准备工作。了解施工现场的施工图纸, 全面掌握施工要求和施工现场的实际情况, 在此基础上合理选择施工用料, 为后续加固施工顺利进行奠定良好的基础。第二, 彻底清洁处理混凝土结构表面。在使用碳纤维加固法时, 需要仔细清理混凝土构件表面的残留部分和松脱部分, 确保剔除干净, 露筋的锈块和其他杂物也需要同样清理干净, 确保粘贴表面具有良好的坚固性, 这样才能保证碳纤维粘贴的有效性。同时, 需要严格控制施工现场的温度和湿度, 温度条件需要超过 -10°C , 相对湿度要大于85%, 如果温度条件和湿度条件不符合标准的情况下, 必须采取有效措施后才能进行加固施工。第三, 按照调配比例科学配置环氧树脂结构胶, 配制完成后就可以将环氧树脂结构胶涂刷在混凝土结构构件表面。涂刷过程中一定要确保底层粘接剂充分渗透到混凝土结构构件表面中, 这样才能提高二者的粘接强度。第四, 碳纤维布粘贴。在混凝土结构表面涂刷树脂结构胶后, 就可以将相应大小的碳纤维布料粘贴在上面, 粘贴过程中需要仔细小心, 轻轻地粘贴在混凝土构件上, 粘贴后为了排除中间的气泡, 最好使用专用的滚筒进行推压操作, 等树脂结构胶完全结合碳纤维布料后就可以停止操作。第五, 粘贴完成后, 就需要对碳纤维布表面进行养护处理。养护时间为 $7\text{d} \sim 14\text{d}$, 当然也可以根据施工现场的实际条件进行合理调整, 养护过程中需要定期检查。树脂结构完全固化后, 还可以将防晒漆或防火漆涂刷在碳纤维表面, 以此来提高混凝土结构的防火性能。

五、结语

总之, 通过对混凝土加固结构的受力特点以及加固的原则进行分析与调整, 可总结出最佳的加固施工方案, 确保混凝土结构加固技术度提高工程建设的稳定与安全, 满足人们对于房屋建筑工程的需求。

参考文献:

- [1] 杜秉旋, 闫亚汐. 混凝土结构加固工程优化设计与施工[J]. 房地产导刊, 2020(31):169.
- [2] 涂跃云. 基于房建工程施工中的钢筋混凝土结构加固工程技术探究[J]. 工程技术(全文版), 2020(11):121.
- [3] 徐洋. 基于房屋建筑混凝土结构加固施工技术分析[J]. 精品, 2020(5):139.
- [4] 陶义, 沈欣. 房屋建筑结构加固施工技术研究[J]. 建筑技术开发, 2020, (3). 85-86.
- [5] 王兴国, 张家轩. 房屋建筑混凝土结构加固施工技术[J]. 企业技术开发(下半月), 2019, (2). 165-166.