

钢结构加固混凝土结构技术的应用

宋玮

中油辽河工程有限公司

摘要: 钢结构与混凝土结构是我国应用最为广泛的建筑结构形式,近几年来随着对建筑的质量与结构要求的提高,以及建筑技术领域的不断发展,发展出了许多对于现有大宗建筑结构的加固技术,能够有效的延长建筑的安全使用年限,有效节约建筑成本。建筑的加固技术需要综合考虑安全、经济以及建筑的实际情况,因地制宜的选择合理的技术进行结构加固。因此本文简单介绍了钢结构加固以及混凝土的加固技术,为当下的建筑改造和加固提供一定的技术选择。

关键词: 钢结构; 混凝土结构; 设计

引言

自20世纪以来,建筑行业的发展大致经历了大规模新建期、新建与加固并重期以及维修与现代化改造期三个不同的阶段。进入21世纪以后,大部分发达国家已经迈入现代化改造阶段。我国自新中国成立后至今,已经基本上完成了第一阶段到第二阶段的过渡,迈入了第二阶段与第三阶段同步迈进的时期。然而,随着城市规模的不断扩大,出现了建筑的过度集中与建设无序的情况,造成了建筑与环境日益尖锐的矛盾。再者,在风化酸碱腐蚀以及建筑维修不力的情况下,这批建筑大部分暴露出了质量与结构的问题,造成了一定程度的安全隐患。拆除重建将消耗大量的人力物力,因此提出对原有的结构进行技术修复与加固,恢复这些建筑的安全承载力。因此,当下建筑从业者必须思考如何合理的规划建筑的建设与修复,并采取有效的加固措施达到延长建筑使用年限以及继续使用的目的。

一、简述钢结构与混凝土结构形式

钢结构建筑因其结构重量轻、塑性强、韧性好的性能,且其具有较强的抗震能力,可循环利用,环保性能好等优势,有“绿色建筑”的美称。在我国城镇化进程深化的过程中,我国钢结构建筑工程数量也在不断增长,以钢结构特有的优势建造出了一座又一座令人耳目一新、极具艺术感与现代感的大型建筑,例如工业园、体育馆、机场、博物馆、会展中心等,广泛被应用在大型建筑与民用建筑当中。混凝土结构具有强度高、易于取材、塑性好等优势,是目前应用最为广泛、数量最多的建筑模式,但混凝土结构具有较为明显的局限性。在施工建造阶段容易因设计疏忽或者施工失误造成投入使用后,发生自然或者人为的安全隐患,且极易老化积累各种损伤,造成承载力降低,使用寿命缩短。因此混凝土结构的加固技术显得尤为重要。其加固技术是指通过有效的手段,恢复结构中某些受到损伤的部位恢复原有的功能,或者是在原有的基础上提高其承载力,达到新的使用条件下对结构功能的需求。

二、简述钢结构加固与混凝土结构在建筑中的应用

(一) 混凝土结构技术

混凝土结构的加固,是对混凝土结构进行可靠性检测于鉴定后,通过综合分析其具体受损情况而选择合理的方法进行加固的。目前的技术,混凝土加固方法主要有大截面法、置换混凝土法、外加预应力法、外粘型钢法、外粘聚合物法、植筋法、锚栓法、裂缝修补法等等。下面将会重点阐述增大截面法、外粘聚合物法以及置换植筋法。

1. 增大截面法

通过增大截面法进行混凝土结构加固,能够直接提高其承载力、柔韧性以及稳定性。在设计上一般可以分为单双面或多面加固。加固的过程中可以选择只增大截面、只增加设置钢筋或者同时增加设计钢筋和混凝土。增大截面法原理简单,具有很强的适用性,也有一定的局限。因为混凝土本身需要较长的养护时间,这对生产生活造成了一定的影响,而且增大截面后,容易增大结构自身重量,压缩了建筑可利用空间,影响建筑的宽敞程度与美观。

2. 外粘聚合物法

外粘聚合物法主要是采用纤维布对结构进行加固的方法,是工程建筑中非常常见的一种方法,又称为FRP法。这种方法的优势在于重量轻、刚度大、强度高,具有较好的耐久性和耐疲劳性,施工过程较短,方便快速。其局限是这种通过添加纤维布进行加固的方法,本质意义上就是加筋,因此对一些配筋率已达到峰值的建筑结构没有加固效果,同时对某些结构严重变形甚至有

断裂情况的结构建筑,是无能为力的。这种方法还有一个致命的弱点,就是不耐火,因此要避免在较干燥易发生火灾的环境中使用。

3. 置换植筋法

置换植筋法,是指把内部有缺陷的混凝土结构用优质混凝土进行替换,实现混凝土结构的直接加固。植筋是指在混凝土结构植筋处钻孔,然后植入钢筋和粘结剂,使混凝土与植入钢筋达到共同受力的状态。这种方法优势是工作量较小且效果好,然而仍有需要注意的地方,在选择这种方式之前要进行科学检测,若是结构中的混凝土强度较低,便不宜用高强钢筋进行置换,同时要注意植入筋的深度、钢筋与混凝土粘结的强度,这些在很大程度上会影响混凝土结构的抗损害能力。

(二) 钢结构加固技术措施

钢结构加固设计是对钢结构进行可靠性检测于鉴定后,通过结合加固设计与施工方法,选择科学合理的方法进行结构加固。钢结构加固主要要注意的是要保证新增截面、构件和部件与原结构能够安全连接,达到整体共同工作的效果,要避免加固后对未加固部分或整体结构造成负面影响。目前常见的钢结构加固的方法有减轻荷载、改变结构计算图形、加大原结构构件截面和连接强度、修复裂纹等方法。下面将具体阐述部分方法。

1. 改变结构计算图形加固法

改变计算图形加固法是指通过分析原结构的负荷承载分布情况、传力途径、节点性质和边界条件,综合考虑整体工作效果来增设附加杆件和支撑、施加预应力,达到结构加固的效果。改变结构计算图形加固方法以其使用对象区分为对结构采用与对受弯杆件采用两种。对结构采用是指通过增加支撑、调整结构的自振频率以及增加结构的刚度等方式来提高结构的承载能力。对受弯杆件采用时,是指改变荷载的分布,将某一个集中荷载点转化成多个集中荷载点,从而改变端部支撑情况。例如变铰接为刚接、将简支结构端部连接成为连续结构、调整连续结构的支座位置、施加预应力等施工中常见的加固方式,就是利用这一原理。

2. 加大原结构构件截面加固法

加大原结构构件截面加固的方法具有涉及面广、施工简单的特点,通过这种方法可以使原结构在一定条件下,在负荷状态下仍然可以进行施工。其中主要采用的方法是粘钢加固,采用粘钢加固法时要综合分析构件的缺陷部分以及其受力情况,从而达到不影响施工的情况下有效增加截面连接形式,从而达到结构加固的目的。

3. 定期检查与维护

钢结构后期的维护是非常必要的,相关的钢结构建筑一定要设置相关的单位对其定期进行检查与维修,并定期委托专业机构对其进行科学的鉴定,确保钢结构建筑的安全性。随着中国建筑行业技术的不断进步,出现了许多新的钢结构加固材料与与方法,这些技术皆有其优势,也有一定的局限性,与传统加固技术有一定的互补作用,相关的单位要综合分析这些技术的优劣,结合加固建筑的实际情况,选择合理的技术方法进行加固维护,不断开发更好的加固技术,为钢结构建筑加固提供科学可靠的技术支撑。

结束语

大部分的建筑工程在投入使用后,由于荷载或者环境等因素的影响下,出现类似于材料发生变化、承载力降低等人为或者自然的某些问题或者损伤,造成工程事故是难以避免的。建筑的安全性能与人的生命与财产安全息息相关,所以保障建筑结构的安全性,不仅是整个建筑业亟待解决的问题,还关系到整个社会的可持续发展。纵观整个建筑行业,建筑物仍然以钢结构与混凝土结构为主,因此相关的行业工作者还需继续探索相关的技术,寻求最佳的经济有效的加固技术。

参考文献

- [1]王磊,何静,徐迎春, et al. 试析某钢结构-混凝土混合结构安全鉴定及加固[J]. 工程质量, 2019(4): 37-42. 5.
- [2]张益多,刘荣桂. 混凝土结构加固技术研究及应用综述[J]. 江苏大学学报(自然科学版)(6): 95-98.
- [3]符思勇. 钢筋混凝土结构加固技术分析及在实际工程中的应用[D]. 南昌大学, 2013.