

建筑结构检测与加固方法研究

韩宝运

中交天津航道局有限公司 天津 300450

摘要: 房屋建筑随着使用时间的推移,因受自然环境、人力使用的限制而不可避免的会受到破坏,从而降低使用功能性和结构耐久性,若不进行必要的加固维修甚至会造成生命财产损失,而通过结构检测与加固改善建筑结构和存续状态具有重建不可比拟的成本与时间优势,因此建筑结构检测与加固技术被普遍应用。

关键词: 建筑结构;检测;加固方法

引言:在最近十几年,中国的建设行业得到了飞速的成长,建设行业处于不断成长的过程,其技术形态与应用结构也开始出现新旧交替的现象,老的建筑材料的设计特性由于建筑物长时间受到周围环境的腐蚀、房屋结构的破坏出现变化的情况,或是由于当时施工、使用能力的局限,而改变建筑材料,改变它的应用特性,甚至增加荷载超过原来规定的设计值等会促使造成现有房屋结构安全出现隐患。只有对建筑物进行有效的测量评估,才能估算出房屋由于荷载和使用能力不同所造成的影响和不利条件,从而根据已经出现的情况制定有针对性的保护措施,提高建筑的使用寿命,排除结构安全隐患,节省资源,有效的提高了结构经济质量。对于一个使用时间久、后天周边不良环境影响的房屋甚至是遭遇天灾的房屋,对必须进行的考察、研究,进行了可靠性的评估以后,进行有效的评价与识别,从而作为建筑进行建筑设计的依据。

1 建筑结构检测与加固方法的价值

伴随着城市建设迅猛的发展态势,城市空间资源日益紧缺,对既有建筑的延续使用和更新改造显得尤为重要。怎样采用合理的检验和加固方式,提高整个建筑构件的质量,已是当前的主要课题。对工程构件的检验和加固方式进行深入研究,不但可以给客户创造一定的效益,而且可以对社会带来正面意义。根据当前中国建筑行业的实际状况,更多的建筑必须进行加固更新,而且一直呈现出供不应求的局面,因此相应的,对建筑物内部结构的加固方式也在不断变化,以满足当前各地方的实际社会经济水平以及基本工程建设状况。而且,伴随着中国城镇化的高速增长,更多的楼房开始出现,随之而来的就是城市建筑用地日益减少。这相比于建设新的房屋时,在原来房屋基础上进行加固,提高房屋的总体效率,可以明显增加房屋的使用寿命,并节约大量的费用与施工成本。特别是对部分有历史较悠久社会主义文

化传统的历史建筑,出于环境保护的目的必须适时进行加固^[1]。

2 对于建筑工程结构的检测方法

2.1 对混凝土的检测

建筑中常见的原材料是混凝土。依据这类材料的优点和特性,通常选用钻芯法和回弹法开展结构检测。钻芯法一般在建筑外实际操作,主要是根据精确测量建筑混凝土现实承载能力来检测其结构。这类方法的特点是测出的信息较为精确,缺陷是在操作流程时会对建筑结构造成毁坏,因此,只适用小建筑结构的检测,不适用以大建筑精确测量。另一种超声波检测方法和回弹检测可以防止对建筑结构的损害,但检测精密度低,检测结果的实用价值小。因而,在具体的建筑结构检测中,为了更好地在不毁坏建筑结构的情形下获得更确切的检测结果,一般选用后装拔出法开展检测。该方法综合性能好,适应能力强,使用方便,因而获得广泛运用。

2.2 砌筑结构检测

砌筑构件是我国建筑当中常常应用到的一类构件,所以关于这些构件能够应用到的检查方式相当多。现阶段我国范围内经常使用到的砌筑结构检测方法有抽样检验方法、微观结构法等,但在建筑构件检查工作开展的过程当中,必须以建筑的实际状况为基础,采用适应性比较好的结构分析手段。在发展的脚步向前推动的过程之中,电荷法以及冲击法的测试技术越来越受到了人们的青睐,同时这种技术在实践运用的过程之中,显示出了相当好的适应性,使得日后能够在越来越广阔的领域之中有所运用^[2]。

2.3 对钢结构检测

建筑的钢材结构有个十分重要的特性,那就是质量均匀,所以检查的焦点就要放到硬度和弹性上,关于钢材结构的检查,一般分为三个领域:超声波无损检查、渗透测试和钢材腐蚀测试,测量的区域大多是在工程钢结

构主体的链接部分，检查腐蚀现象，如图1所示。

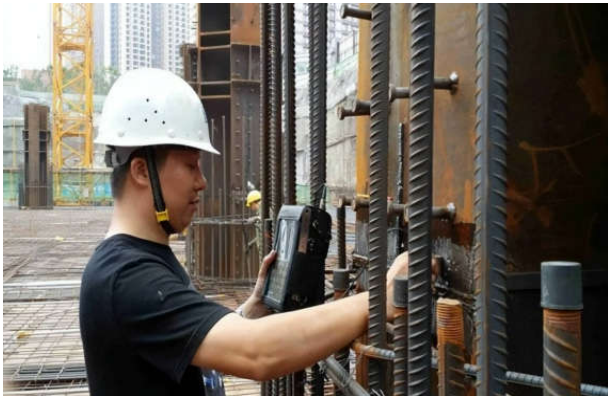


图1

3 建筑结构的加固技术

在生产、生活中，我们经常会遇到建筑物的老旧、破损、结构腐蚀甚至是地震等自然灾害给建筑物带来的损害，这时候就需要进行建筑结构加固。

3.1 建筑结构加固的定义

建筑结构加固指对老旧或者受损建筑结构进行加强处理的技术。在经济、实用的前提下，采用新材料、新工艺来提高原有结构的承载能力、刚度和抗震能力。建筑结构加固是一项非常重要的工作，它有时甚至决定了建筑物的生死^[3]。

3.2 建筑结构加固的目的

3.2.1 恢复建筑物的正常使用功能，提高建筑物的安全性；

3.2.2 增强建筑物的承载能力和抗震能力，提高建筑物的地震安全性；

3.2.3 管控建筑物的变形，避免出现形变过大，导致经济损失或人身伤害；

3.2.4 延长建筑物的使用寿命，提高建筑物的经济效益。

3.3 建筑结构加固原则

建筑物的加固应兼顾工艺、技术等方面，加固方式从措施简单、投资合理、效益高的角度来考虑，其基本原理包括：

3.3.1 建筑的加固工程要尽最大的可能性缩短或停产，并考虑综合技术经济指标，以尽可能缩短建造时间。

3.3.2 加固方案要便于制作、施工，便于检查。

3.3.3 应尽可能保留或使用原来的设计构件，以减少不必要的拆卸，并检测已保留部分的可靠性和耐久性，以提高其耐久性，不妨碍于今后使用。

3.4 建筑结构常用加固改造技术

3.4.1 外包钢加固技术

外包钢加固技术一般适用于现有建筑的局部加固，以便满足建筑物扩建或增大荷载的需求。通常，外包钢加固是在建筑结构的外部进行的，可以通过两种方式：外面的梁和柱或钢网。外面的梁和柱是根据结构荷载的大小和方向，在原有结构的四周加固梁和柱的位置。钢网加固是将钢网绑定在建筑结构上，这种方法可以在结构面积较大的情况下提高结构的整体稳定性。在实施外包钢加固技术前，必须进行充分的现场调查和评估，以确定建筑结构的初始状态和加固后的承载能力。同时，必须严格遵循规范和良好的施工实践，以确保外包钢加固工程的质量和安^[4]。

3.4.2 预应力加固技术

预应力补强技术通过外加的预应力钢拉杆甚至是撑杆来补强建筑构件，其中钢拉杆主要分为上下撑型拉杆、水平拉杆和组合式拉杆等三类。这项技术主要应用于一些对提高强度需求不高，以及经强化后裂痕和刚度差占用空间较小的混凝土构件中。采用外部预应力加固技术时必须注意以下两点：①不能够用在高温环境下的混凝土构件；②不得使用容易变形的混凝土构件。

3.4.3 托换法

托换法的实现过程需要使用钢制托板和千斤顶等设备。首先，需要将托盘放置在需要加固的位置下方，然后使用千斤顶将建筑物或构件提起。在此过程中，需要根据具体情况进行调整，以确保建筑物或构件在提升过程中保持平衡和稳定。一旦建筑物或构件在高度上达到需要的位置，就可以进行必要的加固工作。这可能包括在建筑物或构件周围添加新的支撑结构或在其原有支撑结构上进行修复或加固。加固工作完成后，建筑物或构件将缓慢降下，直到托板完全离开为止。

3.4.4 植筋法

在钢筋混凝土锚固施工中使用的一项技术手段是植筋法。它具备作业简易、安装方便、建筑质量高等优点。为了可以在建筑结构中合理利用加固作用，也可以将专用固定的螺栓式锚筋运用在建筑构件中，再者在进行建筑施工时，如果出现了钢筋的直径外渗或是在钢筋捆扎或复位时脱离了原设计部位等的情形，都可以利用植筋技术来达到对建筑构件的加固改造功效。

3.4.5 加大截面加固法

增大截面加固技术也往往应用在使用钢筋混凝土作为房屋建筑材料的住宅建设施工中，采用在钢筋混凝土截面上受力比较严重的区域进行混凝土现浇层的方法来完成。扩大断面加固技术指的是把混凝土浇注到原受力构件的一边甚至是二边，这样使混凝土结构的原断面

体积增加,同时在上部增配些钢材来增加原结构的承载能力。增大的断面加固技术,主要应用在一些墙壁、柱子、横梁、楼板一类的建筑结构上^[5]。

3.4.6 粘钢加固法

粘钢加固法,即利用聚合物粘接剂将钢板或钢筋粘接在混凝土结构表面或内部,提高其承载力和抗震性能。其主要流程为表面处理、粘接层涂布、钢板或钢筋定位和贴合以及硬化固化等步骤。其优点为施工特别简单,可以在不拆除原有结构的情况下完成加固,且具有很好的适应性,可以根据不同结构的需要进行调整。同时,粘接剂具有较好的抗裂性能,可有效消除混凝土结构的裂缝,提高其整体力学性能。但粘钢加固法的缺点也显而易见,对于原结构表面无法开挖的情况较为困难,同时施工过程中需要掌握粘接剂的使用和尺寸相应的搭接,否则可能会造成加固效果不佳甚至加剧结构破坏的情况。

3.4.7 碳纤维加固技术

碳纤维加固技术,亦称CFRP(碳纤维增强聚合物),是一种新兴的加固技术,与传统的加固方法相比,具有许多优势。它是一种薄、轻、高强度的材料,适用于大多数建筑结构的加固,如桥梁、高层建筑、钢筋混凝土结构等。CFRP加固的方法是将碳纤维复合材料与浸渍剂混合后包裹在加固部分的外侧,通过固化反应将其固定于原有结构上,以增加原有结构的受力能力。使用CFRP加固技术的建筑结构,其强度和刚度可增加2.5至3倍,并且具有很好的耐久性、耐腐蚀性和抗震性。使用CFRP加固技术在建筑结构中具有许多优点。①它可以用于需要临时开放的地方,例如机场跑道和高速公路。②它可以在保证建筑结构完整性的同时,提高建筑结构的强大和可靠性。③它减少了维护成本,因为它消除了结构的损坏和破坏所需的单独维护。今后,CFRP加固技术将在建筑结构的各个领域得到广泛的应用,并对建筑结构的可靠性和安全性做出重大贡献。

3.4.8 裂缝修补技术

这种技术是根据混凝土的裂缝的形状大小来采用不同的修复办法来进行修补的,使我们的建筑因为各种因素带来的性能缺失得以恢复。主要用于已经多年的建筑的裂缝中。但除去应有的修补外,还需要采取必要的加固措施,以免出现二次裂缝造成损失。虽然这种方式目前不够成熟,但在各种实验和实践中已经取得了不小的成果,是现代建筑加固技术的新鲜血液^[6]。

3.5 建筑结构加固的注意事项

建筑结构加固是为了提高其承受荷载能力、抵御自然灾害等因素的影响,在原有结构的基础上进行改造和补强。在进行建筑结构加固时,需要注意以下几点:

3.5.1 充分了解原有结构的集中荷载、分布荷载及时变荷载等荷载特征和作用方式,精确分析原有结构的缺陷和不足,避免盲目加固和造成不必要的损失。

3.5.2 材料的选择很重要,需要综合考虑强度、刚度、可靠性、耐久性、施工工艺等因素,选择优质符合规范的材料进行加固,以确保加固后的结构能够安全稳定地承受荷载作用。

3.5.3 加固设计应满足建筑规范要求,并结合实际情况,做好施工方案设计、工序控制、施工材料选择等准备工作,保证施工的质量和效果。

3.5.4 加固过程中应注重安全,注意现场施工安全,确保工人和周围环境的安全。同时,在施工过程中要及时进行质量检查和验收,并改进和完善加固方法和技术,以提高加固质量和效果。

3.5.5 为了保证加固后的结构与原有结构协调配合,应对加固后的结构进行静、动态力学分析和试验,对加固效果进行验证和评价,以便不断完善和提高加固技术。

结语

总之,老旧建筑结构检测和加固是对建筑结构保护和维修的必要步骤,不仅能保障人们的生命安全,延长建筑使用寿命,也有利于文化遗产的保护与传承。对于老旧建筑,科学的检测和适合的加固方法,能够让它们在历经风雨沧桑后,焕发出新的生命力。

参考文献

- [1]许文龙.建筑结构检测鉴定加固若干问题的综合分析[J].中国建筑金属结构,2021(8):60-61.
- [2]王宇.建筑结构检测鉴定加固若干问题的综合分析[J].门窗,2022(2):232-234.DOI:10.
- [3]刘坤.建筑结构检测鉴定加固若干问题的综合分析[J].江西建材,2021(1):172-173.
- [4]王培培.建筑结构检测鉴定加固若干问题的综合分析[J].中国房地产业,2021(21):132.
- [5]张仁猛,张义九.建筑结构检测鉴定加固若干问题的综合分析[J].城镇建设,2021(12):214.
- [6]陶月.建筑结构检测鉴定加固若干问题的综合分析[J].现代物业,2021(16):42.