

论钢结构在土木工程施工技术中的应用

马辉辉

广西建工集团第三建筑工程有限责任公司 广西 柳州 545000

摘要：随着现代建筑工程不断向高层和大面积的方向发展，传统的土木工程结构难以满足更高层次的施工需求，因此，钢结构在大跨度建筑以及超高以及超重建筑施工过程当中起了十分关键的作用。随着土木工程施工中钢结构的使用比重逐步增大，要掌握管理要点、明确施工中的应用要点，使钢结构高效的应用于土木工程建设，以此来提升整体工程的施工质量。

关键词：钢结构；土木工程施工；技术；应用

1 钢结构的特点分析

1.1 强度和刚度大。土木工程施工中钢筋混凝土结构是常用的建筑结构形式，相比较而言，钢结构在强度和刚度上表现更为突出。诸多大跨度、高强度的土木工程建筑，对结构构件的适用性参数要求较高。这种参数由材料本身的强度和刚度来决定，本质上而言，材料的截面特性以及弹性模量是保证材料本身刚度和强度的重要指标。钢结构的弹性模量为200GPa，远远超出高强度混凝土的40~45GPa，甚至是普通混凝土弹性模量的十倍，因此优势异常明显^[1]。

1.2 延性和韧性较好。延性和韧性是衡量材料塑性变形能力的主要指标，其中延性是保证抗震设计当中的重要特征参数。调查研究表明，钢结构在经历巨大的非弹性变形后依旧能保持良好的滞后耗能性，常常成为地震发生后建筑物能够保持较好稳定性的结构。而良好的韧性可以抵抗缺口部位不稳定裂纹的延伸，在安装使用过程中能承受较大的变形，还降低了由于剪切、冲孔以及锻造等施工过程中裂纹产生的可能性。对于受到交变荷载以及冲击荷载的建筑结构而言，其具有非常明显的优点。

2 钢结构的应用优势

2.1 优化抗压能力

土木工程钢结构建筑所使用的材料类型较多，根据使用材料不同的优势，其可使建筑结构力学性能得以提升。作为衡量钢材质量的重要指标，钢材的韧性较好表示它可以经受较强的外界撞击变形，防止出现开裂、折断的现象。钢结构的韧性是比较高的，所以耐外界冲击能力和耐交变压力的功能很强，有助于改善抗压的性能。

2.2 施工速度快

由于钢结构工程的大部分构件都必须集中由工厂提前预制而生产，并要在确认其质量都要符合要求以后才

能够在施工现场进行内部组装，可以大幅度减少了在施工现场的作业内容，也因此有效缩短了施工的时限。其次在土木建筑施工中通常要求交叉来进行混凝土楼板与钢结构施工，因为这样就可以在外面装修的同时，还可以进行内部的钢结构的安装，从而能够使资源比较合理的配置，进而能够提升施工的速率^[2]。

2.3 环保性优越

环境问题的日益凸显，促使各行业加大了环境保护的控制力度。建筑污染一直是建筑领域需要重点解决的难题之一，钢结构凭借良好的环保性能被广泛应用于现代土木工程建筑施工中。首先，钢结构本身性能较为优越，在施工过程当中能够完全代替传统混凝土结构，防止产生建筑施工垃圾，同时也减少了混凝土施工过程中粉尘污染的产生。其次，钢结构安装施工较为简便，能够完成批量处理，不但降低了劳动强度，而且还降低了在建筑环境当中的噪声污染。最后，我国钢结构产业发展速度较快，随着技术的升级以及融合技术的应用，钢结构本身的承受能力、抗压能力以及韧性、耐性均有所提升，这样在使用过程中不会产生巨大的变形和损伤。即便拆迁之后依旧能够展现出较高的回收利用率，实现了资源的节约，同时也避免了拆解过程当中产生的二次环境污染。

2.4 安全性突出

土木工程施工过程中安全保证是建设单位管理的重中之重，安全保证包括施工安全和质量安全两个层次。施工安全层面，土木工程施工本身具备一定的复杂性，并且施工过程处于不稳定的环境中，诸多风险的存在对于施工流程提出了更为严苛的要求。钢结构的运用凭借施工简单、安装方便的特征能够有效地缩短工期，减轻施工强度，在安全性能方面表现得较为突出。就质量安全而言，传统的混凝土工程经常会出现裂缝与沉降的现

象, 该种现象会影响整个建筑的安全性; 而钢结构的延性和韧性表现都十分突出, 即便在恶劣环境之下依旧能够展现较好的稳定性, 从本质上促进了土木工程的施工水平和施工质量的提升, 保证了土木工程建设项目的安全^[3]。

2.5 经济性优越

土木工程施工通常以混凝土结构为主, 施工过程中对混凝土的性能有着极为严苛的要求, 不仅需要采用大量的原材料, 同时也要耗费较大的成本保障其施工质量, 无形之中增大了资金的投入量。钢结构的预装性在成本方面的优势体现较为明显, 且系统设计的灵活性和空间利用率也较为突出, 能够满足多种结构形式需求。另外, 安装的便捷性、环保性和可回收性, 能将投资成本降至最低。

3 钢结构的应用范围

3.1 高层建筑

高层建筑实现了空间的合理利用, 有效地降低了土地占有率, 是目前建筑行业的发展趋势之一。不过随着建筑高度的增加, 受到的风载荷和地震作用的影响更为明显。因此高层建筑建设过程中必须要提高结构抗侧力以及抗震性能。相对比而言, 传统高层建筑施工过程中混凝土结构在抗震、抗风等方面具有一定的劣势; 但钢结构凭着较轻的构件质量和较高的延展性, 结构的承受能力较大, 空间的占用较小, 能够根据国家相关标准来完成高层建筑性能的提升, 尤其是轧制轻钢或者焊接轻钢的使用, 更能展现出钢结构的优势。

3.2 大跨度建筑

人们对现代建筑的需求不仅要满足日常使用同时, 更要具备一定的时尚感和艺术感, 因此很多的薄壳建筑物、网架建筑等空间跨度较大的建筑成为目前建设的主流。此类大跨度建筑对于跨度、强度以及自重等方面有着极高的需求, 且施工难度较大。应用钢结构不但使大跨度建筑的刚度的提升, 同时在减少自身钢材用量上也有着十分显著的效果, 诸多球面、双曲抛物面等钢结构的应用, 相对于网架混凝土建筑而言具有明显的优势。

3.3 轻钢型建筑

轻钢型建筑不仅自重轻、强度高, 且有着占地面积小、安装搬运方便的优势。轻钢型建筑在使用之后可以全部完成回收利用, 不仅不会造成环境污染, 同时也符合节能减排、可持续发展的基本战略。轻钢型建筑被广泛应用于低层建筑以及开阔空间建筑领域, 如农贸市场、工业厂房、仓库等。此类建筑结构凭借轻钢结构的设计和加装技术能够有效缩短工期同时提升空间利用率, 成为当前我国广泛应用的建筑结构类型。

4 土木工程中钢结构施工技术难点及问题

4.1 钢结构技术复杂

与传统的建筑施工方法相比较来说, 土木工程钢结构较为便捷, 不过它仍面临着复杂的过程, 比如说在钢结构的设计阶段和钢结构的施工技术方面, 以上两个方面是非常易发生问题的环节。首先, 因为土木工程钢结构施工过程中常常会遭受到很多的外部的因素干扰, 从而使钢结构的质量会下降, 这也就无法保证具体施工过程中的质量, 所以就必须要加大施工过程的管控力度, 并采取相应的技术措施使外部各种因素所造成的影响减小, 促使钢结构施工顺利完成。其次, 由于钢结构的承载力相当的强, 它可以使建筑整体施工的品质及效率得到改善, 不过承载力范围又是有限的, 所以若是由于设计部门对钢构件的承载力设计工作有误, 那就很容易造成钢构件在实际使用时, 或者是施工中由于受到超负荷影响而产生性变问题, 其对钢结构的安全性造成非常大的影响。那么由此可见, 必须要加强钢结构的设计部分内容, 对施工设计准确性就必须加以控制。

4.2 安全技术保障不足

土木工程钢结构的施工现场会涉及许多的临时用电, 还会使用到许多种大型的设备等, 尽管是可以提高施工现场的施工效率, 然而也增添了许多的安全隐患, 特别是在钢结构安装环节, 由于所用吊装等机械设备规模是非常的大, 且钢结构件大而重, 若是未采取有效的现场监督管理措施、对每个施工环节认真管控, 如此也会非常容易造成机器伤人等事件的出现。另外, 由于钢结构安装环节对构件安装的精度要求非常高, 一旦发生了误差就会使得整个工程的安全危险性大大地提高。然而目前在土木工程钢结构的安全控制方面还是存在着一些不足之处, 部分单位对相应的安全设施配备不足, 部分单位缺乏完善的安全管理制度, 这一系列问题都严重威胁了工程工作人员的生命财产安全。另外若是出现事故, 施工单位也要给予相应的经济补偿, 同样也会扩大自身的经济损失, 由此可以看出, 施工单位必须要加强对钢结构的施工安全控制^[4]。

5 钢结构在土木工程施工技术中的应用

5.1 钢结构施工前的准备工作

开展钢结构施工作业之前, 必须要做好相应的准备工作。准备工作主要包括详细明确施工流程、施工图纸, 并对工程要点与问题进行分析, 针对性地提出对策。对于监理工作人员, 必须要仔细的审核图纸, 避免产生错误及遗漏, 对于发现问题要及时的解决策略, 以免造成严重损失。完成后, 针对性进行技术交底, 并制定相关方案, 确

保所有人员明确技术方案并进行具体实施。

5.2 吊装技术

土木工程施工中运用结构,需要借助机械设备完成施工作业。吊装技术是钢结构施工中非常常见的技术,钢结构虽然本身重量较强,但是在进行高空作业时,依靠人力无法进行钢结构的安装,因此就需要吊装设备进行辅助施工。借助吊装技术进行钢结构安装,能够降低人力、时间成本,还能够使整个施工过程较为简单,最大程度上降低施工难度,从而提高土木工程施工效率。施工人员在采取吊装技术进行施工的过程中,需要能够熟练掌握吊装设备的操作流程,同时还要加强安全防护措施,以此来确保施工的安全性^[5]。

5.3 塔吊技术

塔吊技术也是钢结构在土木工程中应用的常见技术,塔吊技术与吊装技术相比,具有更大的优势,能够对不同重量钢结构进行运输。在施工过程中,施工人员利用塔吊技术进行施工,减少了施工时间,节省了工程的施工成本。进行土木工程施工过程中,主要使用内爬式吊塔作为塔吊施工的主要工具,部分土木工程施工过程中为了满足施工需求,会将自升式吊塔进行改造,将其转变为内爬式吊塔,从而使土木工程钢结构施工更加便利。

5.4 焊接技术的应用

钢结构在施工的过程当中,需要一项重要的技能来进行补充,那就是焊接技术。因此施工人员对钢结构进行焊接工作时,必须按照相应的流程来实施:①针对于平面焊接而言,先必须要选择好中核心部位,并以此逐步向外延伸完成工作,根据节点的对称逐步开展工作,从而达到整体钢结构的对称;②针对异形的钢板上的焊缝,要采用完全不一样的方式完成,通常需要找到凸缘板,然后由下往上进行施工作业。

5.5 构件分段技术

钢结构分段技术的应用,施工人员需要对分段过程中可能会影响构件分段结果的影响因素,如构件运输、构件吊装过程中对构件的影响。施工人员在应用分段技术的过程中,需要保证分段参数与分段运输参数一致,如果出现变化,施工人员要了解变化的原因,并采取合适的措施对其进行处理。施工人员尽量不使用焊接的方式连接钢构件,制定科学合理的分段方案。分段的过程中还要保证工作过程中的安全性,选择承载能力较弱的

区域进行构件分段。

5.6 螺栓连接技术

钢结构中会涉及到很多的螺栓配件,因此施工人员常需要使用螺栓配件对钢结构进行连接。螺栓是与钢结构连接的最主要方式,螺栓在连接钢结构的过程中也具备了便利性,能够有效提高施工效率。在螺栓连接过程中要求施工人员对钢结构的表面做好开孔处理,并进行对孔拼装的工作,此操作较为复杂,会使工作量而增加,对施工人员的螺栓连接技术掌握程度也有较高的要求。

5.7 铆钉连接技术

铆钉连接技术进行钢结构连接,施工人员要将铆钉的顶杆进行烧制,直到呈现出顶杆烧红为止,之后将带有半圆形铆钉插入到钢结构的钉孔当中,施工人员可以采用铆钉枪等设备辅助进行施工,保证钢结构的稳定性。铆钉连接技术通常在钢结构中进行使用,可以增加钢结构总体的稳定性,还提高了钢结构的韧性和可塑性,避免钢结构出现断裂的情况,不过由于铆钉连接技术在实际应用的过程中工序相对繁琐,需要消耗的钢结构材料较大,也会给施工人员造成较大的工作压力,在土木工程中使用的频次也比较少,通常都是通过螺栓连接技术或者焊接连接技术来实现的钢结构连接。

结束语

综上所述,在经济高速发展的背景下,我国的建筑业发展也非常快速。同时,钢结构的应用也越来越广泛,钢结构的大规模应用极大地提高了施工效率和施工质量,同时有效降低了施工成本,极大地促进了现代建筑业的高速发展。因此,为了确保在土木工程施工技术中钢结构技术得到高质量应用,需要对钢结构施工技术进行深入研究,确保施工质量。

参考文献

- [1]张雪琦.浅析土木工程施工中的钢结构技术应用[J].江西建材,2020(04):158+160.
- [2]徐昌永.土木工程钢结构施工技术的有关问题研究[J].居舍,2020(12):40-41.
- [3]高羽.钢结构在土木工程施工技术中的应用研究[J].建材发展导向,2021,19(16):176-177.
- [4]郭孝星.关于土木工程施工中钢结构技术的探讨[J].居舍,2020(11):38.
- [5]陈嘉天,于现峰.钢结构在土木工程施工技术中的应用[J].江西建材,2019,39(5):179-180.