

Analysis of the Design Method of Steel Structure of High-rise Buildings

Fanrong Kou

Xi'an Engineering Investigation and Design Research Institute of China Nonferrous Metals Industry Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710054

Abstract

With the gradual acceleration of urbanization, the demand for high-rise buildings in China is increasing, the effective application of steel structure in high-rise buildings not only effectively controls the construction cost, but also increases the construction strength, accelerates the construction speed, and has a good development space. This paper mainly analyzes the relevant content of high-rise building steel structure design, aiming to further improve the design quality of high-rise building steel structure, and promote the comprehensive improvement of high-rise building construction effect.

Keywords

high-rise building; steel structure; design method

试析高层建筑钢结构设计方法

寇繁荣

中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司, 中国·陕西 西安 710054

摘要

随着城市化进程的逐渐加快, 中国高层建筑需求量越来越大, 钢结构在高层建筑中的有效应用, 不仅有效控制了施工成本, 而且加大建筑结构强度, 加快施工速度, 具有良好的发展空间。论文主要针对高层建筑钢结构设计相关内容进行分析, 旨在进一步提升高层建筑钢结构设计质量, 促进高层建筑施工效果的全面提升。

关键词

高层建筑; 钢结构; 设计方法

1 引言

随着社会经济的迅速发展, 城市人口逐渐增加, 城市土地资源压力越来越大, 促进了高层建筑的大量涌现。钢结构是一种新型的建筑结构, 自身质量较轻, 强度高, 结构稳定性和强度较好, 在高层建筑中发挥了极大的应用优势。而且使用钢结构进行施工, 提升了高层建筑的施工效率, 降低了施工成本, 为建筑行业的持续发展提供动力支持。

2 高层建筑钢结构的特点

钢结构质量轻, 强度高, 稳定性好, 弹塑性较好, 而且施工环节简化, 施工速度快, 成本少, 对自然环境的适应性强。钢结构主要是结合设计要求, 在工厂预制构件, 然后运送到施工现场进行安装, 施工环节简化, 能够对大型结构进行制作, 并可以实现工业化生产^[1]。此外, 在钢结构制作过程中

产生的边角料可以循环利用, 减少污染排放, 节约施工成本, 强化环境保护力度。钢结构空间比较大, 可以结合实际施工需求进行改造、扩张, 便于移动。但是, 钢结构具有一定的易脆性, 且抗腐蚀能力不高, 耐火效果差等缺陷, 所以在对高层建筑钢结构进行设计时, 要采取针对性的防护措施, 提升钢结构设计质量。

3 高层建筑钢结构设计原则

3.1 方案设计

在对高层建筑钢结构进行设计时, 要对多方面的因素进行综合性考量, 如建筑物的使用功能、施工工艺性能、设计方案总体合理性等^[2]。高层建筑的主要荷载来自风力和地震, 因此在钢结构设计时, 要注意减少侧移, 避免发生扭转问题, 增加建筑物的整体强度, 减少薄弱环节。对建筑物的高度进行合理把握, 提升其抗侧力结构体系的整体效能。

3.2 构件设计

要结合具体的施工要求, 对构件结构形式实施创新, 使

【作者简介】寇繁荣(1982-), 男, 中国陕西延安人, 硕士, 工程师, 从事工业钢结构研究。

用新型的连接方式,提升截面效能;保障结构力学计算的精确性,并实现专业技术与实践经验的联合应用,对计算结果实施科学判断、校核,尽量减少计算误差;要结合钢结构的实际使用情况,对构件截面、连接点承载力开展适时调整;优化结构外围环境设计,如果吊装设备能力较大,可以增加拼装结构规模,提升安装施工进度,控制施工成本,提升经济效益^[1]。

3.3 先进的设计理念

在对钢结构进行设计时,要注意树立先进的设计理念,为建筑物的改进与优化预留空间,因此在高层建筑钢结构设计中,往往使用平面结构比较多,空间结构使用较少。

4 高层建筑钢结构设计实践

4.1 钢构件的焊接

由于钢构件的材料类型、材质等存在一定的差异性,因此在具体的焊接时,要结合具体情况灵活使用焊接工艺:①预处理环节,要对焊接工作之前的各项工作做好准备,为焊接工艺的应用奠定良好的基础;结合焊缝接头的不同,选择针对性的焊接方式;结合接头坡形的具体情况,并按照焊接技术的具体要求,对引弧板、引出板、背面衬板等进行保准性安装,以便对焊接工艺提供辅助;对焊接场地的具体环境进行考察和测量,并结合测量结果选择合适的预热处理工艺。

②施焊工艺的应用。要结合具体的施工要求,对焊接电流大小、焊条直径大小进行合理选择,并对焊接相关工艺进行合理使用^[4]。③完成焊接工艺之后,需要进行焊后处理,避免焊缝出现凹陷、气孔、裂缝等问题。此外可以利用超声波无损探伤技术对受力点实施全面检查。

4.2 钢构件的组装工艺

钢结构类型不同,要选择合适的组装工艺技术。①如果钢结构较为简单,体积较小的零部件,可以按照设计图纸的要求,在组装平台上弹出装配定位线,方便对不同零件进行组装,达到对不同组件进行装配的目的。②针对H型钢结构,要依据设计图纸的相关要求和数据,组装标准性的胎模,通常情况下基准面使用翼缘板进行制作,施工人员要使用腹板在另一面施加侧向推力,并保障推力的水平方向延伸,然后利用这两种板块的自重,使其全面固定在工作位置上。③针对箱形结构的组装,主要是按照设计图纸的要求,掌握精准数据,在相应位置弹出组装线,其弹线位置一般在结构主体的盖板、腹板、隔板上。把盖板、侧腹板设置为基准面,并按照弹线对隔板、腹板进行安装^[5]。在这一环节中,要对安装顺序和流程进行精准掌握,往往需要从一个方向出发对其实施安装,将腹板定位在中部隔板,然后对其对称位置实施定位焊接。

4.3 钢结构安装与检测

①在对钢结构进行安装之前,需要对其成品进行全面检测,确保其符合标准要求,才能进行安装施工。其中检测环

节有对构件成品、工厂预组装等的检查。在具体的检查过程中,要严格按照国家相关要求,并依据行业标准进行规范性检测,而且在检查之前,工作人员要明确设计要求,并对钢结构的使用情况全面掌握。具体的检测内容有:尺寸大小、连接部位、变形量等。尤其是要对大型钢结构的安装精度进行全面检测,并按照国家相关文件要求对其实施规范性质量验收。

②钢构件的运输。一般情况下,钢结构的构件需要在工厂进行预制,然后运输到施工现场进行现场安装。在设计运输方案之前,要对钢构件的形状、重量、大小、运输条件、安装要求等进行全面了解,从而制定具有可行性和合理性的运输方案。其中主要的运输形式有:总体制造+单元运输、总体制造+总体运输、分段制造+分段运输等。在运输过程中,要加强加固防护措施,防止装卸车、运输、起吊过程中出现变形现象,影响其使用^[6]。运输人员还需要对运输沿线的公路、桥梁等情况进行调查,以免运输过程中出现意外情况。

③施工测量。施工测量是钢结构安装施工的重要基础和前提,只有保障施工测量的精准性,才能确保整体安装质量,促进安装操作的有序开展。在测量过程中,要对设计图纸开展深入研究和分析,并对具体的数据、设计思路、设计意图等进行全面确认,多方审核,确保其合理性与可行性;对测点实施重复性校测,保障测量定位的精准性;对测量器具进行检测、校正和调整,确保其测量精度,避免引起较大的测量误差;制定合理可行的测量计划,并对各方面的数据进行全面收集、整理,为测量工作的开展提供数据依据;测量验线、测量放线环节的标准性。

④由于一些大型钢结构难以运输,往往会对其进行拆分,使其各个构件长度、大小、重量符合起吊设备、运输条件的要求,因此施工现场需要对钢构件进行二次拼装。

4.4 抗震工艺

高层建筑钢结构施工中,需要强化对抗震工艺的合理使用,提升高层建筑的抗震性能,强化整体建筑物的稳定性和可靠性。建筑抗震构造主要包含以下方面:

①柱脚施工工艺,主要有两种形式:埋入式柱脚,把钢柱预埋在混凝土基础梁中,利用柱脚底板、锚栓等,把钢柱上部的轴向力传递到柱脚,以此提升柱脚的抗弯性能,强化其抗剪强度,提升整体钢结构的弹性要求;外包式柱脚,把钢筋混凝土外包在钢柱表面,并通过柱脚底板、锚栓将其轴向力传递到柱脚基础上^[7]。

②梁、柱连接节点,两者的连接方式主要是柱贯通方式;利用箱截面把两个互相垂直的梁刚性连接到柱上;利用工字型截面实现柱与梁的刚性连接;使用全焊接方式对悬臂梁段与柱进行连接。

4.5 防腐防火工艺

由于钢结构的防火防腐能力不好,一旦出现腐蚀、火灾问题,就会导致整体结构的垮塌。因此,可以在钢结构表面

涂抹绝热材料,也可以涂抹吸热材料,一旦发生火灾可以把钢材与火进行有效隔离,提升钢材的耐火极限,增加钢结构的耐火性能。

5 结语

综上所述,钢结构在高层建筑中的有效应用,发挥了极大的优势作用,提升了施工速度,减少了施工成本,增加了结构强度。在具体的钢结构设计中,要结合施工要求,采取合理的设计方法,优化设计方案,提升钢结构的质量、强化施工安全性,有效克服钢结构设计的缺陷问题,促进高层建筑施工质量和施工效率的全面提升。

参考文献

[1] 贾加力.超高层建筑钢结构施工技术与管理研究[J].居舍,2021

(13):111-112.

[2] 王殊智.超高层建筑中钢结构安装质量控制[J].居舍,2021(12):144-145.

[3] 王阳明.钢结构在高层建筑施工中的应用研究[J].住宅产业,2021(4):57-59.

[4] 尹明磊.高层建筑装配式钢结构关键施工技术探讨[J].居舍,2021(7):33-34.

[5] 孙广.高层建筑结构设计及优化方法探析[J].安徽建筑,2018,24(4):68+239.

[6] 李秀霞.高层建筑钢结构设计的安全问题探微[J].建筑知识,2017,37(10):57.

[7] 陆猛祥.分析高层建筑结构设计的问题与方法[J].建筑技术开发,2017,44(8):118-119.

(上接第24页)

的影响,可能会导致其不能发挥出实际作用。在预应力施工技术的创新发展中,将其发展成了无粘接和有粘接两种形式,无粘接形式更适合应用到前期单根张拉施工中,有粘接形式则更适合使用到后期的施工维护中。将创新之后的预应力技术应用到实际工程中,能提高整个工程的稳定性,对企业经济效益的提升也有积极的促进作用。

6.6 灌注桩施工技术创新

灌注桩施工技术的主要作用也是保障整个工程的稳定性,灌注桩施工技术的种类非常多,每一项技术的最终作用都是一致的,但是只有根据实际施工环境选择对应的灌注桩技术,才能发挥灌注桩技术的优势作用。对此,在该技术应用前,需要先勘察现场的土壤,根据土壤情况选择对应的灌注桩施工技术。最常用的是成孔灌注桩技术,此技术中最重要的便是前期的成孔,成孔机的选择和土层的选择非常重要,其中最常见的是螺旋钻机,先确定实际钻孔的位置以及深度,通过控制钻具的垂直度和稳定性等来完成钻孔工作^[1]。但是目前的成孔灌注桩技术中还存在定位不精准、垂直度难控制以及塌孔等问题存在。在针对灌注桩技术进行创新时,需要根据明确目前存在的问题,将目前先进的科技技术应用起来,不断更新钻孔设备的性能,来提高钻孔的准确性。

7 结语

综上所述,目前土木工程建筑施工技术在实际施工中还存在一定问题,建筑施工技术的创新既是时代发展的必然趋势,同时也是施工企业获取更大经济效益的途径。新时期下,建筑施工技术的创新必须符合时代的发展,其发展趋势无疑是生态性、科技性和自动化,想要完成整个系统施工技术的创新是非常漫长的过程,需要较长的发展时间。施工企业经营发展中,需要根据目前施工中使用各项技术时存在的问题,对各施工技术逐一创新,才能实现整个系统的创新。

参考文献

[1] 朱自伟.土木工程建筑施工技术现状以及创新探究[J].居舍,2020(13):63.

[2] 刘瑶琪.土木工程建筑施工技术现状以及创新探究[J].建材与装饰,2020(5):27-28.

[3] 胡国辉.土木工程建筑施工技术现状以及创新对策[J].居舍,2020(3):57.

[4] 张凯.土木工程建筑施工技术现状以及创新探究[J].休闲,2019(1):136.

[5] 曹陈诚.土木工程建筑施工技术现状以及创新探究[J].风景名胜,2018(12):95.