

建筑工程钢结构设计及安装技术研究

万威尔*

武汉生态环境设计研究院有限公司 湖北 武汉 430000

摘要:近年来,钢结构建筑在建筑工程中的地位稳步提升,高层建筑领域、轻钢住宅领域人员已经开始重视钢结构的建设,其能够有效缩短工程的施工周期,预防污染问题的出现,对施工材料进行回收利用,促使建筑工程施工质量得到改善,不再局限于传统的工程施工模式,具有非常重要的意义。本文将着重对钢结构建筑的设计及安装技术进行探讨,对提高钢结构建筑的结构稳定性和施工质量,给出了指导性的见解。

关键词:建筑钢结构; 钢结构设计; 钢结构安装

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-557X-0209-6>

引言

随着环保、节能设计理念的提出,钢结构建筑在建筑工程中的地位稳步提升,国内越来越多的民用高层建筑、多层轻钢住宅等也开始使用钢结构体系。钢结构具备材料高强度、轻质量、制作简便、施工周期短、密闭性好等优点。为了保证钢结构建筑的安全性,必须保证钢结构的强度、刚度、整体稳定性,以下对钢结构设计理念、安装技术、焊接技术等内容进行分析,希望能够有助于广大工程师们。

1 建筑钢结构背景

热轧型钢、钢板是建筑钢结构的主要组成部分,可采用焊接加工、螺栓连接等方式将两者组合成组合构件,很多构件进行拼装连接,形成一个较为完善的整体钢结构。钢结构和之前所采用的混凝土结构、砌体结构相比,具有较高的承载能力,实际受力与计算假定十分吻合,延展性较好,可以满足现行的结构生产要求和施工安全标准。当前,我国已经开始广泛采用钢结构,将其应用在大跨度结构领域、高层建筑结构领域中,可以保证工程施工的有效性和质量水平。但是,其目前在建筑工程领域中受到诸多因素的影响,钢结构的施工措施和吊装技术正处于快速发展的阶段,可通过多元化的手段促进钢结构建筑市场的发展。

2 建筑钢结构设计分析

2.1 钢结构的设计原则

为了保证钢结构建筑的强度、刚度、稳定性,设计人员必须依据现行国家标准、地方标准、行业标准来开展钢结构建筑的设计工作,有利于实现钢结构的安装质量。在进行钢结构设计时,需要结合建筑使用功能选用合理的结构体系,例如钢框架结构、中心支撑钢框架结构、偏心支撑钢框架结构、门刚结构等等,力的传递简单明了,计算简化模型与实际受力吻合,构造措施安全可靠,吊装方式容易实施,从各个环节保证钢结构建筑物的安全性。根据结构的重要性、荷载分布情况、连接方式、结构所处的温度和环境等因素来合理选用钢材^[1-3]。

2.2 钢结构的稳定性设计

钢结构的稳定分为结构的整体稳定和单个构件的稳定。结构的整体稳定主要是从结构体系层面上来讲,可以采用静定结构、超静定结构,设置支撑体系,禁止出现几何可变体系。单个构件的稳定又分为构件的整体稳定和局部稳定。柱多为压弯构件,钢结构柱的整体稳定主要分为弯矩作用平面内的稳定和弯矩作用平面外的稳定,可以通过减小荷载、设置支撑、控制长细比、合理选择构件截面等来保证柱的整体稳定,通过控制板件宽厚比来保证柱的局部稳定。钢结构梁主要为受弯构件,可以通过在梁顶铺设钢板、设置水平支撑等来保证梁的整体稳定,可以通过控制板件宽厚比、设置加劲肋来保证梁的局部稳定,选型尽量采用轧制型钢。

*通讯作者: 万威尔, 男, 汉族, 1988年8月23日, 湖北枝江, 本科, 工程师, 研究方向: 钢结构设计。

2.3 钢结构的抗力设计

建筑钢结构的抗力设计对结构的整体影响也非常大。在水平荷载较大或地震烈度较高的情况下,完全靠钢框架自身的刚度来抵抗水平力,会使得梁柱的截面非常大,造成用钢量明显增多,而且结构的抗侧移能力也没有很大的改善,在空间布置允许的情况下,可以设置支撑体系,增大结构的刚度,节省用钢量,垂直支撑对抗侧移的贡献最大,其次才是水平支撑。

2.4 钢结构的节点设计

钢结构的连接节点对结构的稳定性有重要影响。抗震设计也要求强节点、弱构件,一旦节点连接处发生破坏,将会导致很严重的后果,所以设计人员必须重视节点设计。钢结构的节点按照力的传递形式分为刚接、半刚接、铰接三种类型,但是在一般情况下钢结构的节点连接主要采用刚接、铰接,因为半刚性节点的计算方法不够明确,还需要进一步研究^[4]。

3 建筑钢结构安装技术探讨

3.1 钢结构的制作

根据业主要求以及现场施工条件,工期要求等因素,综合分析采用现场制作还是工厂制作。现场制作钢结构需要有专门的加工区域,对施工场地要求高一些,而且下雨时还要采取措施防止钢结构锈蚀,一旦钢结构局部安装需要调整,在现场返工也更为方便。工厂制作钢结构精度高,加工制作的工具也更为专业齐全,质量更加可靠,效率高,对于工期非常紧张的钢结构工程,采用工厂制作为首选。一般在工厂制作的钢结构,主要采用高强螺栓连接,螺栓连接安装效率高,钢结构出厂时完成主要部位的油漆涂刷,在现场安装完成时再进行局部补漆,施工质量有保证。在工厂对钢结构进行加工制作时,要控制单根构件的总长度及总重量,以便于运输。型钢梁的长度一般取梁柱节点外500mm左右的长度范围,在钢结构柱上设置与梁等截面的钢梁牛腿,以便钢结构梁与柱在现场采用高强螺栓连接^[5]。

3.2 钢结构的焊接连接

目前,钢结构的连接方式有螺栓连接、焊接连接、铆钉连接,铆钉连接在建筑钢结构中很少使用,在此不再赘述,使用最多的是焊接连接和螺栓连接。焊接方法有很多种,如手弧焊、埋弧焊、气体保护焊等,施工时应根据被焊钢材的材质、牌号、化学成分、焊件结构类型等来综合确定,选择较为良好的焊接技术。焊接连接有很多优点,钢板、型钢、圆钢管等各种形式的钢结构构件的连接都可以采用焊接连接,焊接连接不削弱构件截面,保证构件刚度,用料成本经济,方便加工,在经济条件允许的情况下,还可以采用自动化焊接施工。钢结构设计图纸上会明确焊缝的质量等级,焊接施工要严格遵循焊接工艺流程,在除锈、放样、划线、下料、焊接、质检、涂装、出厂、交货等每个环节都要严格执行相关标准。如果出现焊接质量问题,可能会导致钢结构的构件连接强度降低,甚至会造成钢结构整体失稳引发结构倒塌,引发重大安全事故,这是钢结构最应该避免发生的问题。因此在施工期间焊接之前,工作人员要进行试验操作,根据可能出现的焊接问题优化、优化工艺技术,保证焊接质量和专业化程度;还应合理清洁钢结构的表面,提高平整度与清洁度。焊接操作期间,工作人员应严格控制氧气纯度,真正意义上发挥切割技术的优势作用,预防焊接变形的风险。对于较为重要的钢结构构件,在执行焊接工作之前应开展预热处理,完成焊接操作以后应适当进行冷却处理工作,以预防焊接期间的冷裂纹问题。因此要务必做到持证上岗,确保焊接技术人员的专业性^[1]。

3.3 钢结构的螺栓连接

目前,钢结构的螺栓连接有高强螺栓连接和普通螺栓连接,高强螺栓强度高,承载能力较好,多用于荷载较大较大的工业建筑以及比较重要的民生工程上,因造价相对焊接连接会高出很多,在一般的厂房较少采用。普通螺栓又分为A级、B级精制螺栓和C级粗制螺栓。精制螺栓有较高的精度要求,安装制作复杂,造价较高,因此在建筑钢结构中多粗制螺栓^[2]。

3.4 钢结构的安装

制作完成的钢结构,在经过质量检测满足要求后,开始筹备钢结构的安装,钢结构的安装主要包括测量、就位准备、吊装、临时固定、校正、最终固定等,根据钢结构构件荷重、施工场地条件合理选择吊装设备。一般先安装钢结构柱,再安装钢结构梁,并使之保持稳定,再依次安装其余的构件,例如支撑等,再最后固定并且要保证结构的稳定,不得进行野蛮安装,不得让构件发生较大变形。在对柱基核实位置、放样标高、测量轴线、锚栓的定位进行检验

并验收合格后,进行钢柱安装。钢柱拼接节点一般在结构层上方1.2m左右。柱的垂直度安装误差等满足要求后,开始梁的安装,对于大跨度梁,还应按照规范要求预起拱,梁柱就位后,开始螺栓的连接安装,螺栓一定要按要求拧到位,并依次检查,防止螺栓出现松动。安装过程中需要采取临时施工措施,防止钢结构整体失稳^[6]。

4 结束语

综上所述,建筑工程领域中要想科学合理地开展钢结构设计与安装工作,就必须保证设计质量,遵循具体的设计原则及要点。在目前国家十四五发展规划之下,大力推动装配式钢结构建筑,大大优化钢结构建筑的抗震性能、尽可能的降低地震灾害带来的经济损失,可有效化解建筑材料、用工供需不平衡的矛盾,实现建筑产业绿色发展、促进工程建设生态文明。

参考文献:

- [1]戴国欣.钢结构[M].武汉理工大学出版,2000.
- [2]张俊杰.建筑工程钢结构设计及安装技术研究[J].陶瓷,2020,23(8):118-119.
- [3]卢志文.简述建筑钢结构的设计与安装[J].建筑工程技术与设计.2020,(2):809.
- [4]王召进.建筑钢结构设计与安装探究[J].百科论坛电子杂志.2019,(3):88-89.
- [5]李厚萱.施工现场环境下钢结构焊接质量的提升策略[J].住宅与房地产,2020,(33):104-105.
- [6]李润章.超高层钢结构安装技术分析[J].工程技术研究,2020,5(21):144-146.