

超高层钢结构深化设计及施工管理

张 罕¹ 徐鸿昌² 回宝业²

1. 湖州市新湾建设发展有限公司 浙江 湖州 313000

2. 中建三局集团有限公司 湖北 武汉 430074

摘要: 随着城市化进程的加速,对超高层的建设日益增多,而钢结构建筑以其自重轻、质量大、建筑周期短、环保节能的优势,被广泛应用在超高层工程建设中。本文探讨了超高层钢结构的深化设计内容,包括图纸设计、节点设计、钢柱分段等方面,并阐述了超高层建筑钢结构施工的主要特点。此外,还提出了超高层钢结构施工管理的有效措施,包括构件安装精度控制、焊接技术管理、安全施工管理等,旨在确保超高层钢结构施工的质量和进度。

关键词: 超高层; 钢结构深化设计; 施工管理

引言: 在现代化城市建设中,超高层建筑已成为标志性的建筑形式,而钢结构作为超高层建筑的主要结构形式之一,其深化设计和施工管理显得尤为重要。超高层钢结构的深化设计不仅关系到建筑的安全性和稳定性,还直接影响到施工的难易程度和成本。因此,对超高层钢结构进行科学合理的深化设计,并实施有效的施工管理,是确保超高层建筑质量的关键。

1 超高层超厚钢结构深化设计内容

1.1 图纸设计

在图纸设计过程中,工作人员必须严格遵循图纸设计的实质要求,并结合我国超高层钢结构工程的规范和标准来确定后期的建设任务。这一步骤的精确性至关重要,因为它直接决定了后续施工的质量和效率。首先,设计人员需要明确超高层钢结构横梁的设计以及具体的形式选择。这包括横梁的截面尺寸、材料选择、连接方式等。为了确保结构的稳定性和安全性,设计人员通常会采用完全融通的方法对结构问题加以解决,如此可以充分发挥超高层钢结构的连续梁的性能和效果。其次,在深化设计的进程中,对连接构件的设计也是一项关键内容。焊缝是与钢结构连接的最主要方式,其质量也直接关系着结构的综合功能。所以,设计的人员应该严格地按照超高层的钢结构建筑设计的连接要求,采用最合理的焊接方式,如完全焊透等,并做好对各结构节点的合理控制。它不但能够增强焊缝接头的硬度和弹性,还可以从总体上改善超高层建筑物钢结构建筑的效率与水平。

1.2 节点设计

节点作为钢结构中的连接部位,其设计质量直接影响到整个结构的稳定性和安全性。特别是对于一些超高层的厂房或建筑,节点设计的重要性更加凸显。在设计过程中,设计人员必须深入考虑到大截面钢柱以内的

节点设计,并确保节点的宽度控制在一定范围内。这需要对节点焊接的具体移动位置有深入的了解和精准的把握。而针对特殊的节点设计形式,因其结构较为复杂,因此工程设计技术人员和工程师们必须全面掌握不同的连接部位和焊接要求,以保证节点的强度和可靠性^[1]。另外,工程设计人员也必须格外重视节点焊缝的聚集现象。一旦节点焊缝过分聚集,就很容易造成超高层的钢结构在工作过程中产生扭曲的问题。因此,在连接处工程设计中,设计人员必须很细致地确定钢柱的具体位置,以避免潜在的结构问题。

1.3 钢柱分段

在超高层钢结构深化设计中,由于在超高层结构中所用的钢杆一般都较长,为方便施工和吊装作业,工程设计人员通常会采取钢柱分段的设计方法。在实施钢杆分段前,设计人员必须充分考虑施工现场的吊装水平和要求。而分段后的钢杆载荷也应当限制在预应力张拉的额定起重能力内,以确保施工的安全性和效率。分段工艺时,还必须在拼接部位上螺栓与焊接的设计。这些焊接部件也是钢柱分段后继续保持高强度的关键所在。

2 超高层建筑钢结构施工的主要特点

2.1 自重轻、可用空间大

钢结构建筑相较于传统的混凝土结构建筑,具有自重轻的特点。在承担相同的重量时,钢结构所需的材料更少,因此其自身的结构重量也相对较小。这一特点在超高层建筑中尤为重要,因为随着建筑高度的增加,结构自重对基础的压力也会逐渐增大。而轻质的钢结构可以有效减少对基础的压力,进而降低基础的造价和施工难度。此外,钢结构占地面积小,为建筑内部预留了更大的空间。在寸土寸金的城市中,如何有效利用每一寸空间是设计师和开发商共同关注的问题。钢结构建筑因

其结构紧凑、用地面积少,使房屋内的利用空间得到优化。它不但满足了超高层结构尽可能增加的利用空间的要求,还以其较好的构造效率,达到了现代建筑的稳定性特点。

2.2 强度高、施工周期相对较短

钢结构以其高强度和良好的延展性,已经成为超高层建筑结构的优选。多年的施工实践和技术积累,使得钢结构施工技术日臻完善。其高强度特性使得建筑在追求更高层数的同时,也能确保底部建筑结构的稳固。此外,钢结构的负载能力和跨度也得到了显著提升,这为建筑内部空间的灵活布局提供了有力支持。值得一提的是,钢结构的延展性极佳,这使得以钢结构为基础的超高层建筑在抗震性能方面表现出色。在地震等自然灾害面前,钢结构建筑能够更好地吸收和分散能量,从而保护建筑内部的人员和财产安全。在施工效率方面,钢结构建筑同样具有显著优势^[2]。由于使用的是现有的成型材料,省去了繁琐的材料制作环节,从而大大缩短了施工周期。钢结构施工的简便性也进一步提高了整体施工效率,使得项目能够更快地完成并投入使用。

2.3 环保节能

相对于传统的混凝土结构建筑,钢结构建筑在施工过程中的环保性能更为突出。首先,钢结构施工不会产生大量的粉尘污染,对周围环境的影响较小。其次,由于浇筑和压实的需求较低,施工过程中的噪声污染也得到有效控制。更为值得一提的是,钢结构建筑的某些材料可以实现循环利用,这不仅减少了对新材料的需求,还降低了建筑废料对环境的压力。通过优化施工材料的使用和管理,企业可以在激烈的市场竞争中占据有利地位,同时为实现绿色、可持续发展的建筑行业做出贡献。

3 超高层钢结构施工管理的措施

3.1 构件安装以及工件测量精度控制

在钢结构施工中,构件安装与工件测量精度控制是确保工程质量的关键环节。钢结构构件的安装不仅关乎建筑的整体稳定性,还直接影响建筑的使用寿命和安全性能。因此,在进行安装施工时,必须严格按照既定的施工方案进行操作,确保每一步都精确无误。吊装是安装过程中的重要步骤,它要求施工人员根据钢结构的具体形式和施工条件,合理规划吊装顺序,明确吊装参数。这不仅需要丰富的施工经验,还需要对塔吊型号、性能有深入的了解。在吊装过程中,施工团队必须密切配合,确保吊装的安全与准确。工件测量精度控制同样至关重要。在吊装过程中,实时检查工件的垂直度、轴线标高等参数,是确保钢结构安装精度的关键。这些参

数的准确控制,不仅能够保证钢结构的整体美观,更能确保其承载能力和稳定性。为此,施工人员需要运用专业的测量工具,严格按照施工要求进行测量,确保每一项数据都准确无误^[3]。此外,质量检验也是不可或缺的一环。在施工过程中,必须对每个环节进行严格的质量检验,确保每一步都符合既定的施工要求和标准。只有经过严格检验,才能保证钢结构工程的质量和安全性。

3.2 焊接技术管理

焊接是超高层建筑钢结构施工中的关键环节,尤其在钢结构吊装完成后,焊接工艺的质量直接关系到整体建筑的稳固性和安全性。考虑到超高层建筑的特殊性,焊接工作不但技术难度大,并且具有相当的建筑风险。这就需要人们在建造之前,需要制订严密的焊接方案。制定焊接计划时,需综合考虑钢结构的材质、结构形式以及具体的施工环境。焊接顺序、焊接材料的选择以及焊接方法的确定,都需要经过严格的计算和实验验证。例如,在焊接顺序上,应优先考虑受力较大的节点和关键部位,确保这些部位的焊接质量。在焊接材料的选择上,要根据母材的成分和性能来匹配相应的焊条或焊丝,以保证焊接接头的强度和韧性。焊接完成后,质量检测是必不可少的环节。任何一个焊接在进行焊缝时,都需要首先完成自检。自检合格后,再由专门的质量检验机构进行复查。这一过程中,不仅要检查焊缝的外观质量,还要通过无损检测等手段,确保焊缝内部不存在未焊透、夹渣、气孔等缺陷。此外,提高焊接人员的技能水平也是保证焊接质量的重要途径。企业应定期组织焊接技术培训,让焊接人员掌握最新的焊接技术和操作方法。严格执行持证上岗制度,确保每一位参与焊接施工的人员都具备相应的资质和能力。通过这些措施,我们可以有效提升超高层建筑钢结构焊接施工的质量和安全性。

3.3 做好钢结构构件的加工和验收

在超高层建筑钢结构的施工中,对钢结构构件的处理与检验工作是必不可少的。这类建筑物对构件的结构安全与稳定性都具有相当高度的要求,钢结构构件的安全直接关系到建筑整体施工的效率与安全性。为了确保钢结构构件的高标准,我们必须从加工阶段开始就实施严格的质量控制。从构件的设计、原材料的采购、加工工艺的制定,到最终产品的制造,每一个环节都必须进行精细化的管理和检验。这种全过程的质量控制体系,能够最大限度地减少质量问题的出现,从而提升构件的合格率和可靠性。在加工阶段,我们严格筛选原材料,确保其质量符合标准。我们精确制定并执行加工工艺,

通过精细化的操作流程来减少误差,保证构件的精确度。此外,我们强化生产环节的质量监控,对每一个生产步骤进行严格把关,确保每一步都符合预期的质量标准。然而,仅仅在加工阶段进行质量控制是远远不够的。当钢结构构件送达施工现场时,我们必须进行再次的全面细致的质量检验^[4]。这一步是构件在实际施工前最后一次质量把关,在检验过程中,我们会对构件的外观尺寸、材料质量进行详细检查,同时还会对其结构强度和焊接质量进行严格评估。这一全面的验收过程,旨在确保每一个构件都符合预定的质量标准,不存在任何潜在的质量问题。只有当所有检验项目都达到标准,我们才能确认这些构件是安全可靠的,才能允许它们被投入到施工中。

3.4 安全施工管理

在超高层建筑钢结构施工中,安全施工管理的重要性不言而喻,由于这类建筑的高度和复杂性,使得施工过程中的安全风险显著增加。因此,采取一系列严格的安全管理措施变得至关重要。为了确保高层施工的安全,首要任务是设立高层防护。为施工人员提供了一个明确的安全界限,临边防护设施的搭建也必不可少,它能有效防止施工人员靠近危险边缘,从而减少高处坠落的风险。除了高层防护,设置安全网和水平悬挑防护棚也是关键的安全措施。安全网能够在施工人员操作时提供额外的保护,防止因意外而导致的坠落。而水平悬挑防护棚则能为施工人员提供一个安全的工作环境,遮蔽高空坠物等潜在危险。在焊接施工过程中,火星飞溅是一个常见的安全隐患^[5]。为了预防这一点,使用接火盆成为了有效的防护措施。接火盆能够收集焊接过程中产生的火星,防止其飞溅到易燃物品上,从而避免火灾事故的发生。此外,对于焊接过程中使用的气瓶等重物,采用推车移动是十分必要的。推车不仅能够方便气瓶的搬运,还能有效防止气瓶在移动过程中倾倒或滚动,确保施工现场的安全。

3.5 超高层钢结构施工质量管理

在超高层钢结构施工中,质量管理是贯穿始终的核心环节,它关系到建筑的安全、稳固与耐久。为了实现高质量的建筑成果,我们必须采取科学、系统的质量管

理方法。(1)现代化的管理手段是提高质量管理水平的基础。通过采用专门的软件,我们能够对工作中需要控制、考核的所有内容实现系统存储和有效管理。这种管理方式不仅提高了工作效率,还能确保质量管理措施的准确落实。借助信息化手段,我们可以实时跟踪施工进度,及时发现并处理潜在的质量问题,从而保障施工质量的稳步提升。(2)严格遵循超高层钢结构的标准要求是工程质量控制的核心。在实施工程中,我们需要对施工中的文件、合同、工艺方法等实施全程监理,保证每一项要求都满足工程质量控制的标准要求。这要求我们建立完善的质量监督体系,明确各项质量标准和验收流程,从而确保施工质量的可控性和可靠性。(3)施工图纸的管理也是质量管理中不可忽视的环节。施工图纸是施工的依据和指导,因此我们必须对其进行细致的管理和校对。通过仔细校对超高层钢结构施工中的图样,我们可以规范施工过程,减少因图纸错误而导致的质量问题。对施工图纸的严格管理也有助于提升施工效率,确保钢结构施工的质量水平达到预期目标。

结语

综上所述,超高层钢结构的深化设计和施工管理是一项复杂而系统的工程。通过科学合理的深化设计,能够确保钢结构的安全性和稳定性,提高建筑的使用寿命;而通过有效的施工管理,能够保障施工的质量和进度,降低施工成本。因此,在实际工程中,应高度重视超高层钢结构的深化设计和施工管理,不断提升技术水平和管理能力,为现代化城市建设贡献力量。

参考文献

- [1]王海亮,何龙,张文.超高层钢结构深化设计及施工管理[J].建筑工程技术与设计,2021(3):1081.
- [2]樊占君.浅谈钢结构深化设计及方案优化[J].建筑工程技术与设计,2021(5):243.
- [3]王昱.超高层钢结构建筑施工质量控制[J].建设科技,2022(9):110-112.
- [4]马元学.关于超高层钢结构构件的加工方法研究与应用[J].建材发展导向,2023,21(24):87-89.
- [5]高权泽,徐素芳,周佳琦,等.超高层建筑钢结构深化设计管理[J].商品与质量,2021(18):139.