

超高层建筑钢结构施工研究

洪江

江西中浩建设工程有限公司

DOI:10.12238/bd.v6i5.3986

[摘要] 超高层建筑结构复杂,如果采用传统的钢筋混凝土材料,将影响建筑的稳定性,缩短建筑的使用寿命。钢结构材料具有强度高、弹性模量大的优点,能够满足超高层建筑的施工需要。钢结构工程属于综合性工程,相关人员要对建筑的钢结构有清晰的了解和认识,明确钢结构施工技术要点,深入研究提高超高层建筑钢结构施工质量的有效措施。

[关键词] 超高层建筑; 钢结构; 施工技术

中图分类号: TU97 **文献标识码:** A

Research on Steel Structure Construction of Super High-rise Buildings

Jiang Hong

Jiangxi Zhonghao Construction Engineering Co., Ltd

[Abstract] The structure of super high-rise building is complex. If traditional reinforced concrete materials are used, the stability of the building will be affected and the service life of the building will be shortened. Steel structure materials have the advantages of high strength and large elastic modulus, which can meet the construction needs of super high-rise buildings. The steel structure project is a comprehensive project. The relevant personnel should have a clear understanding of the steel structure of the building, identify the key points of steel structure construction technology, and deeply study the effective measures to improve the construction quality of steel structure of super high-rise buildings.

[Key words] super high-rise buildings; steel structure; construction technology

引言

近些年来我国城市化进程正在持续平稳推进,城市中人口的增加也产生了人和土地之间的矛盾,这使得现如今我国所开展的建筑工程开始朝着高层和超高层的方向发展,但结合当前建设的实际情况来看,其在钢结构施工方面依然面临着一定的局限性,基于此,有必要对其展开更为深入的探究。

1 超高层建筑结构构造研究概况

1.1 超高层建筑结构选择的影响因素分析

影响超高层建筑物的结构选择因素众多,主要是根据所需者的实际需求,在参考其他次要影响因素的基础上综合考虑确定的。具体影响可以从以下3个方面进行分析:①建筑结构的适应性要满足建筑物的使用功能、空间需求利用等主要功能需求。超高层建筑物主要功能需求可以分为办公、住宅、娱乐消遣、酒店购物等。建筑结构选择上要根据对建筑的空间需求、平面布置等需要进行不同的构造选择设计。②建筑构造受力的科学性和抵抗灾害的能力。不同造型的建筑体系都有各自的特点,其造型选择需要根据建筑的平面、空间布局、防震强度、场地布置等特点来选择几种合适的建构体系,再结合抗震、抗风和防

火能力以及其他影响因素进一步进行筛选。③建筑施工的方便性和建造的经济效益。建筑复杂的结构造型需要先进的建筑施工技术作为前提,建筑施工技术能否满足建筑结构是选型首要考虑的。同时,超高层建筑的一般建筑面积较大,所需的资金需求量较大,在构造选型时应充分考虑工程建设带来的经济效益。

1.2 超高层建筑结构材质选择

我国大多数超高层建筑的高度约为150m,主要采用传统的钢结构+混凝土框架体系。从2013年开始,由于中国开始推进供给侧改革,钢铁行业开始“去产能”,房地产产业作为中国国民的支柱产业,在国家提倡消耗钢铁产能的号召下,开始大规模使用钢铁结构,并且国家提出建筑的现代化和钢铁化。到2019年底,我国房地产业用钢量占我国用钢总量的5%,而在发达国家,这一比例可能达到40%左右,说明钢结构建筑是未来发展的趋势。与传统的砖混结构和钢筋混凝土结构相比,钢结构在建筑施工、建材制造、建筑拆除等方面具有明显的优势。

2 钢结构在超高层建筑中的应用优势

2.1 施工周期较短

钢结构的工期比混凝土结构短。砼结构施工时,施工人员应

做好砼拌和、浇筑、拆模等一系列工作。钢结构施工时, 施工人员只需根据设计图纸进行钢结构的切割和施工, 以保证钢结构的精度和质量。整个施工过程简单方便, 无繁琐的施工工序, 工期短。

2.2 自重比较轻, 压力比较小

钢结构自重很低, 但强度很高。在相同的跨度和荷载条件下, 钢结构的重量一般不超过混凝土重量的1/3, 因此钢结构的施工不需要基础承受很高的压力, 不会对下半部分的建筑物或基础的稳定性产生很大的影响, 并能在一定程度上缩短施工周期, 降低建筑工程施工成本。同时, 就重量而言, 钢比混凝土轻, 有效地节省了运输成本。因此, 钢结构的应用效果优于混凝土结构。

3 在超高层建筑施工中采用钢结构的科学性和局限性

3.1 科学性

将钢结构应用在超高层建筑施工中能够充分发挥出材料本身所具有的抗压性, 从实际情况来看, 钢材作为一种合金材料, 有效实现了对于钢和铁优势的集成, 所以其在实际应用到工程建设中之后能够展现出相对较强的抗压性以及柔韧度, 相对于钢筋混凝土来说, 相同体积的钢结构无论是在柔韧度还是在抗压性层面都要比其好1/2左右, 与此同时, 在超高层建筑施工中使用钢结构技术能够有效减少对于建筑空间的额外占用, 进而在原有的基础上促进建筑自身可用空间面积的进一步提升。通常情况来说, 工作人员会使用整体安装的方式进行钢结构施工, 这便能够减少其中各种细节化的制作和处理步骤, 所以采用钢结构相对于混凝土施工来说具有极大的简便性。采用钢结构所建设的建筑物在完成建设之后可以对其所使用的各种施工材料进行回收再利用, 这样便在极大程度上减少了材料浪费现象, 可以帮助相关人员在减少成本支出的基础上实现其经济效益的进一步提升。

3.2 局限性

由于钢结构本身是由铁和钢的混合物形成的, 并且其表面含有一定的铁元素, 因此铁一旦与水接触, 就会增加其生锈的可能性。这种易氧化的特性在实际应用阶段必然会对钢结构的柔性和抗压强度产生一定的负面影响, 从而制约超高层建筑整体施工质量的提高。钢结构暴露在火灾和水下会降低其使用性能。防火性能主要受钢结构本身材料的影响。钢结构本身是一种合金材料。在这种材料中, 铁本身具有较强的导热性。钢结构一旦暴露在明火中, 可以在短时间内迅速进入主体结构。当温度升高到一定水平时, 钢的强度会直接下降。

4 超高层建筑钢结构施工过程中的关键技术研究

4.1 钢结构吊装施工技术要点

钢结构吊装施工是整个施工过程中较为重要的工序。施工人员要严格落实工序中的各项要求, 明确钢结构的具体参数以及具体的吊装顺序, 并合理划分吊装区域。具体来说, 施工人员先要在钢结构主体吊装前, 做好检查工作; 其次要根据吊装平面布置图进行吊装, 以确保整个钢结构吊装工作能够顺利进行; 最

后要在吊装完成后, 对吊装质量进行检查和验收, 以保证吊装的精准性。

4.2 钢结构涂装技术要点

为提高钢结构的安全性, 施工人员在施工过程中需要采取合理的方式来保证钢结构的防腐与防火性能。目前, 防腐与防火涂料在超高层建筑钢结构施工中得到了广泛应用, 并且有效提高了钢材的耐火性能及耐腐蚀性能。与传统的热镀锌技术相比, 防腐与防火涂料技术需要投入的资金更少。在选择防腐与防火涂料时, 施工人员需要结合钢材的物理特性及防火性能进行合理选择, 保证涂料符合施工要求。在涂刷防腐和防火涂料前, 施工人员需要做好作业面的清理工作, 然后将材料均匀涂抹在整个作业面上, 并且确保涂刷厚度符合钢结构防腐、耐火性能标准要求。涂装工作完成后, 为保证钢结构表面的美观性, 施工人员还需要在结构外层涂刷面漆。

4.3 钢结构螺栓连接质量控制与预防

钢结构螺栓连接是钢结构最主要的连接方式之一, 从根本上做好钢结构机械连接质量控制, 才能确保钢结构施工质量能够满足要求。(1) 钢结构构件连接部位在连接前, 需要先将钢结构构件进行调整, 防止在螺栓拧固前, 产生错位或变形等情况。(2) 应清理连接面, 确保连接面表面干净整洁。(3) 在螺栓安装过程中, 不得采用锤击和切割等方式强行穿入, 要确保所有的螺栓安装和拧固方向一致, 有特殊要求的应按照特殊要求施工, 对于需要多次拧固的螺栓, 拧固过程中要严格执行初拧、副拧和终拧进行。(4) 在拧固时, 应根据结构类型和要求, 选择合适的扭矩扳手和施拧顺序, 拧固顺序应从中间向两边或四周进行。(5) 对于关键节点部位, 还需要在施工前计算各节点穿入螺栓的具体数量, 从而确保关键节点施工质量得到有效控制。只有严格按照规范要求施工和验收, 才能确保最终的连接质量符合规范要求。

4.4 超高层建筑钢结构焊接施工过程关键技术分析

在高层建筑钢结构施工中, 焊接是必不可少的, 焊接的关键技术是焊接对称配合方式和全方位焊接内腔同步方式的技术选择。不同模式下焊接工艺所需的焊接设备及操作人员所需的技术技能和知识储备不同。超高层建筑钢结构施工中需要进行焊接作业, 而焊接作业的关键技术需要对焊接对称性协调模式和焊接全方位的内腔同步模式进行技术选择。不同模式下的焊接技术所需的焊接设备以及操作人员所需具备的技术技能和知识储备是不同的, 为保证超高层建筑施工采用的焊接类型能真正发挥应有的作用, 应根据现有的施工焊接人员和施工管理人员合理科学地选择焊接类型, 或者根据超高层建筑钢结构所需的焊接技术科学合理地选择焊接技术以及这种技术下所需的焊接施工技术人员和管理人员, 同时施工焊接过程中应充分保证焊接技术所需的焊接设备齐全。钢结构内部焊接面需要多人同时焊接, 以保证内部结构的一致性和整体粘结性。在焊接施工过程中, 必须保证超高层建筑钢结构焊接系统内外空气中不存在影响焊接作业的其他杂质。焊接施工过程中, 如果室外空气中有杂

质或环境不够清洁,将直接影响钢结构的基本稳定性和焊接设备排气系统的外部出口。同时,钢结构外焊腔的焊接面应能承受超出焊接范围的焊接作业,同时至少有8名焊工进行焊接作业。这种模式称为对称焊接模式。现场焊接作业6人,短边焊接作业2人。钢结构分段焊接方式要求采用跳焊,同时保证了钢结构对接焊的焊接精度和施工条件。在焊接过程中,为了防止钢结构在焊接过程中发生变形,保证钢结构焊接施工质量,保证建筑的稳定性和安全性,还需要设置抗变形约束装置。

4.5 钢结构测量控制以及校正要点

为了保证钢结构的施工质量,施工人员必须采取测量检测的方式来对钢结构进行控制以及校正。由于安装轴线的垂直度和标高等都是影响钢结构施工质量的重要因素,所以测量控制和校正的对象包括轴线的垂直度和标高。在钢结构施工初期,施工人员需要结合以往的施工经验以及工程的实际情况,制定详细的质量控制措施。在构件完成安装之后,施工人员需要对单柱进行测量和校正。如果轴线出现偏移或者垂直度不够等问题,那么施工人员必须先对轴线进行校正,然后安装下一个构件。在所有构件全部安装完成之后,施工人员要选取合适的测量方式对个别误差进行处理。

4.6 安全防护技术要点

在施工阶段,工作人员大多会选用焊接的方法实现钢柱之间的连接,这样便能够充分提高连接位置的牢固性,若是不可以使用焊接的方式便应当灵活使用相关工具进行连接,并保障前期连接的牢固性,在完成之后才能够正式进入到吊装环节中。在钢梁的连接方面,工作人员在使用传统焊接方式的同时还可以通过对于高强螺栓的使用连接柱子和钢梁的节点,而在其节点处还应当合理使用钢制脚手,以提升其使用的灵活程度,为其高效移动创造良好的条件。除此以外,施工人员需要合理安设安全防护网,超高层钢结构建筑施工一旦出现坠落物便会严重危害周边行人的安全,而良好的安全防护网可以尽可能避免因为掉落杂物所出现的人员伤亡事故。除了水平防护网以外,竖向和挑网防护网同样可以起到一定的防护作用,受到穿插施工的影响,施工人员应当额外进行压型钢板隔离层的合理设置,以有效起

到相应的安全保护作用。

4.7 超高层建筑对所需材料的处理技术分析

在超高层建筑钢结构的施工过程中,需要提高建筑材料性能,从而保证超高层建筑的施工质量。在超高层建筑的钢结构整体施工中,尤其要格外关注施工材料的质量技术要求需达到相应的规范要求。在超高层建筑施工前,一般需要对施工材料进行全面科学的维护和保养工作,使其符合相关的施工安全技术要求,超高层建筑钢结构材料在施工前需要进行彻底的除锈和防锈涂料的涂抹工作。并在在焊接安装施工结束后,必须对焊接的部位和需要焊接连接的螺栓进行有针对性的防锈技术处理,如果在施工过程中发现焊接部位出现损伤和磨损的现象,需要采用防锈涂料技术对其进行处理。并且需要对超高层建筑物钢结构的所有表面进行专业化的清洗操作,然后在钢结构表面涂抹一定的防火材料,从而使建筑钢结构具有一定的阻火性能,在后期发生火灾时能保证超高层建筑钢结构主体的稳定性和安全性。在超高层建筑质量和防御性控制方面,确保施工的关键技术所需的材料能在特定的条件下使建筑物达到技术要求。

5 结论

综上所述,超高层建筑已经成为城市发展的趋势,是解决城市居住问题的重要工程。钢结构施工是超高层建筑施工的重要组成部分,其质量不仅会直接影响建筑质量,还会间接影响人们的生命财产安全及社会的稳定发展。为保证超高层建筑施工质量,施工单位以及相关工作人员需要充分把握钢结构施工要点,科学管理钢结构工程材料等措施来全面提高钢结构的施工质量,充分发挥钢结构的作用,为超高层建筑质量提供保障。

[参考文献]

- [1]卢元凯,王作亮.超高层建筑钢结构施工关键技术研究[J].建材发展导向,2021,19(20):19-20.
- [2]吴志鑫.超高层建筑钢结构施工技术思考[J].中国金属结构,2021,(9):122-123.
- [3]袁陶慧敏.超高层建筑钢结构施工安全技术分析[J].中国建筑装饰装修,2021,(8):142-143.