

装配式建筑工程钢结构施工技术研究

冯炬星

广东省轻纺建筑设计院有限公司 广东 广州 510655

摘要：科学技术在飞跃的进展，经济社会的不断发展，日益繁忙的都市生活，使中国高层建筑的结构不断完善。装配式节点建筑的钢建造技术成为当前钢建造的重点，本章就装配式建筑高层钢构件技术的运用展开探讨，针对大型高层建筑施工中的科技应用问题进行了全面的分析，从而提升在建材行业发展中的技术应用效果，为装配式施工的钢结构施工科技提供理论支撑。

关键词：装配式建筑工程；钢结构；施工技术

引言：伴随国内经济社会的变迁，人们也变得更加注重节能与环保。在建筑业也应做出相应的改变，而钢结构装配式建筑以其更优异的性能，决定了这种建筑是将来建筑业的一大发展方向。在具体的钢结构施工中，所用到的施工技术直接关乎着施工过程的实际质量，需要引起高度重视，以便充分地发挥出先进钢结构施工技术应有的优势作用。同时，在具体投入使用钢结构施工技术时，也应从实际情况出发，选择适宜的技术、设备，以便可以顺利建造出来装配式建筑，并且进一步提升建设水平。

1 建筑装配式钢结构的基本概念

装配式钢结构是采用模块化结构进行构造的一种现代建筑技术。通过进行定制化的设计，将建筑、发展、改造、整合等多种要素进行统一，以提高大厦的生产力和品质，并实现可回收再利用。采用计算机技术实现信息管理平台，使传统的建筑与施工方式转型为“工业化、自动化”的管理形态。从而不仅符合现代化的城市建设发展理念，也符合“绿色建筑”的设计原则。由于装配式钢构件的制造能够大幅度节省劳动力和降低材料损失、环境污染，因此现已成为建筑业发展的重要方向。在设计时，所有构造元素都可以灵活设置，不会降低整体构造的安全性。与传统钢筋建筑相比，装配式钢结构施工的工业化可大大降低资金耗费，进而实现安全、高效、难以被替代的优势。将绿色结构材料纳入装配式建筑钢构件，从而形成绿色装配式结构，对我国建筑业的发展有着重要的推动作用。装配式建筑设计是一种新型的建筑形态，是在建筑工业化的基础上发展而来。在装配式结构方面，建筑构件必须按照统一标准生产，然后进行组装和现场生产。装配式建筑钢构件的设计技术相对较为完善，但其技术标准还需要进一步健全。同时，由于传统建筑施工时间过长、施工条件易变，对施工安

全性和工程质量的影响难以避免。因此，使用装配式钢结构可以既控制建筑的结构稳定性，又可以大幅提高房屋的抗震性能，使得建筑施工更加安全和高效^[1]。

2 钢结构装配式建筑特点

装配式钢结构工程系统，是由所有钢材结构组成的工程预制装配式建筑物所构成的整体系统，但并非全部的工程钢结构建筑物就是钢结构工程预制装配式建筑物，必须是在内装系统、钢结构、电气设备和管道以及围护系统等多方面的和谐统一，它可以认为是装配式钢结构房屋。本文就其特征做出了以下概括。(1)拥有高度集成化的体系结构且建筑物设计灵活。相对常规的砖混或框架式房屋来说，钢框架装配式房屋在空间布局上有着更大的灵活性与自由度，同时模数式的结构尺寸也可以让使用者在进行设计操作的时候更为随意，并且对结构的稳定性，一般都不会产生问题。(2)安装周期较短。对于钢结构的装配式结构，对工厂预制构件以及场地的施工安全都比较重视，另外对设计和施工双方的协调也比较重视，这样极大地提高了工程建设的质量。(3)综合性能较好。在预制及装配式钢结构工程中，主要是由以轻量化高强的钢结构较多，如钢梁、薄壁钢管依旧轻型热轧型钢等，在装配式建筑中，这些可以进行批量生产的结构对其提出了更强大的保护。再者，与传统结构截面比较，钢结构构件直径也更小，可以节省相当一部分的建筑材料；施工方式上大多为生产流水线形式的，这样以来就省去了一大部分的场地人工费和模板费用；而具体实施的地方对周围环境产生的影响则相对较小，与国际绿色建筑标准一致。但是，与传统的钢筋混结构房屋和水泥框架结构的房屋比较，不管在环境效益方面还是在经济性方面，装配式钢结构工程建设得都比较优秀^[2]。

3 建筑装配式钢结构施工技术优势

3.1 稳定性强

装配式施工的结构有很高的优越性能,装配式施工钢构房屋的抗震特性要远远好于钢筋结构,提高房屋的安全和可靠性,所以这种建筑方式被应用于高层建筑工程中。和钢筋一样,周围环境对装配式钢结构施工本身没有造成危害,但钢筋结构施工却要受施工的天气情况以及周围环境的干扰,有可能会产生结构不平衡的现象,从而关系到整个建筑的质量安全。此外,装配式的钢结构房屋的材质比建筑物具有更多的优越性,对各类不良因子的影响有着良好的保护效果。

3.2 空间感强

传统的混凝土建筑,由于存在剪力墙和横梁所占空间过大的问题,导致可以实际利用的空间遭到挤占,而装配式建筑钢结构,因为其刚度、稳定性都相当高,所以能够做到即使在小空间里也可以达到预想的抗压效果,从而增加了建筑内的空间,这样在进行建筑的过程中,给房屋设计创造了许多机会,而且可以让住宅的使用范围显得更广。

3.3 环保效果

随着人类环境保护意识的逐步提高,为改变传统施工过程中所造成的灰尘、噪声和粉尘的污染,进一步研究和运用环保型施工方法,已成为当前建材行业发展的潮流。而装配式钢结构也有着不错的节能减排的效益。一方面,由于运送至施工现场的钢筋结构材料已经是在厂里提前制造好的符合要求的结构,从而缩短了施工现场的生产过程与工序,缓解施工作业压力,同时这种设计模式可以大幅度的减少施工时间,有效的提升建筑工程的质量;另外,在装配式建筑钢结构建筑施工的流程中由于过程的相对简单,因此省去了对建筑结构材质、施工材料等的相关管理因素,在一般建筑施工流程中如不及时对上述要素实施严格的控制,那么将可能造成巨大的施工废弃物和其他环境污染,而装配式建筑钢结构则没有考虑上述情况,在建筑施工流程中表现出良好的环境保护效应,此外,钢结构是可回收建筑材料,这导致运用这种形式的建筑比较节约环保^[3]。

4 装配式高层建筑结构施工难点

4.1 吊装要求高

运用塔吊吊装施工尤其是在目前高层建筑安装工艺的実施中,必须着重对建筑的吊装施工过程的技术研究,以确保在其实施过程中,可以提高施工可靠性。

4.2 渗漏防水要求

高的建筑物,防渗工艺的主要处理方法都是在专门的防水材料 and 保温材料的基础上的,但因为建筑的高度过高,不利建筑的施工技术管理。要想提高施工技术运

用的品质和效益,应注意对施工防水方法的运用加以专门管理。

5 装配式钢结构施工技术

5.1 装配式钢结构的防水设计施工

装配式钢结构的预安装也非常重要。屋顶防水不足会损坏建筑物的整体结构,因此预制钢结构屋面防水等级高,设计应符合相关设计标准,提高屋面防水水平和性能,避免屋面渗漏和屋面设计不当造成的渗漏。设计师必须结合预装钢结构的结构特点和屋面类型,建立高性能的防水屋面系统。在工程实践中,可适当增加屋面排水坡度,并考虑相关因素,可采用竖向锁紧技术将吊顶悬挂在建筑物的指定位置。垂直密封方法将产生相对较高的屋顶温度应力。夏季和冬季温差很大,屋顶垂直系统可以保持良好的温度条件。

5.2 外墙施工技术分析

高层建筑外墙装配式钢结构也是一项重要工程。预制钢结构施工中,外墙及连接装置采用预制装配式结构。外墙工程主要采用外墙与框架结构的连接。通常,侧蒙皮的上下支撑点完全焊接,根据工业施工经验,竖板的平均质量为400kg。在实际安装过程中,可根据实际需要使用时加载后的位移,外墙安装的具体操作步骤如下。施工人员应检查钢结构的平整度和垂直度,并进行相应调整,然后根据施工图纸调整外墙关键节点的连接位置,确定外墙及各种配件的类型和位置。然后,起重机将预轮毂板悬挂在安装位置,并适当调整墙壁和预轮毂组件的布局。最后,对钢结构的蒙皮、连接件进行焊接,以确保外墙的安装强度和可靠性。

5.3 抗裂方面

对于建筑装配钢结构,内外墙应采取更有效的产品防裂措施。焊接宽度应在墙面装饰材料的弹性变形范围内进行调整。内壁的结合面应采用高弹性材料,以减少破裂的可能性。采用合理的结构措施,如弹性连接和滑动连接,可以防止或减少钢梁和柱的温度和荷载变形对涂层和表面材料造成的损坏。通过合理的墙体分布设计,可以提前规划裂缝的布置,并对预留部分进行覆盖装饰。外部焊接应考虑风荷载引起的温度变形和层间变形。除采取合理措施保证结构防水外,还应选择满足变形、耐久性、防水、防渗、防污染要求的填料。尽量减少墙体材料,避免复杂结构和工艺的重复,体现组装效率的原则,减少不同材料收缩特性引起的裂缝。板材制造商必须有各种特殊设计的管板,采取有效的防裂措施。

6 装配式建筑工程钢结构施工技术的要点分析

6.1 构件分段技术

在建筑施工的过程中,构件的应用需要结合实际施工情况,加强对构件分段技术的分析,科学合理地进行组装。在实际开展构件分段吊装施工作业时,需要按照图纸设计起重机,值得注意的是,需要确保其起重的极限要始终在最佳范围。需要对运输构件的条件进行研究和分析,在运输构件环节时,需要根据实际场地的情况,设计构件运输的条件,通常情况下,整个分段构件的长度应该在12m以上,宽度最少要达到2.8m,高度要保持在4.5m以上,这样才能够合理地运用分段技术处理建筑施工使用的构件^[4]。

6.2 安装高强度螺栓

在工程当中进行高强度螺栓的施工中,一定要严格依照有关规程执行,以便保证高强度螺栓可以成功的固定在孔径之中,有垫圈的倒角和螺母也一定要对应。安放螺钉后,枪机贯穿于的方向必须是自由进入,不能够通过剪切来扩大孔可以采用刀绞的方式,当孔扩大之后,可以采用砂轮法对孔周边的毛刺进行去除工作。固定螺钉不要放在下雨天,组装完成以后必须进行测试操作以及记录工作。

6.3 钢结构的制作

钢构生产首先要制定出设计图纸,图纸完成后必须据此进行生产钢结构,材料部门也是必须据此完成相关材料的购买,为确保产品满足使用要求,必须对其进行相关的检验,使其强度可以达到其需要。之后要把原设计文件与技术资料相结合,制定生产原材料的计划并对原材料进行加工配料,从而制作出零点五成品的原材料,再对这些零点五成品进行质量检验和钢结构安装的试验;最后还要使用的超临界二氧化碳,在焊接的过程中钢极易被氧化,所以首先必须使用超临界二氧化碳的钢使焊接的顺利完成,接着还要及时做好对焊缝间隙的检查工作,再对钢结构的材料进行判断和检验,对钢结构零部件进行重新装配和涂层^[5]。

6.4 钢柱定位

确定钢结构框架的正确位置时,为了确保与钢杆的垂直程度不能有较大的误差,对甲级联赛钢柱的正确定位也要保证毫无误差。只有在这一个点上实现了精确定位,才可以确定后面的钢柱在垂直位置上的位置和理论上的位置没有较大的区别。可以用激光校准以来对钢

杆的垂直性加以测试,确定钢杆的垂直性。确保了对第二节钢的选择必须要满足前者的精准度,方便按照现场的不同的状况来选定另外一些固定而易于观察的地点,同时将钢柱完全封闭来检测各个被选取地点的精准状况。在此过程中,可通过机器设备来检测钢杆的定位是否合理,来保证准确的选定钢杆的部位。

6.5 钢柱吊装施工注意事项

在钢结构安装的工程中,往往必须进行吊装施工,需要采用正确的吊装方式才能提高安装效率。钢柱在尚未吊挂前,就必须将其一端预先吊起来,然后再通过吊挂机将其垂直向上,当上升至一定高程时,再维持对其水平位置进行高度测定,当测量结果与理论值差异很大时,可以应对其情况加以适当处理。吊装作业中必须多人一起配合,钢柱在相当小的区域内进行移动,待其平稳后可完成相应的测量任务^[6]。

结语

综上所述,在现代建筑业,装配式建筑日益广泛应用。既大幅度提升了整个建筑物的安全性、稳定性,也显著性缩短了工程实施的周期,还有效提升了施工质量、明显节省了造价成本,创造了更大的社会效益。其中的钢结构是很重要的组成部分之一,发挥着至关重要的作用。所以,在装配式工程中,应结合实际情况,科学投入使用先进的钢结构施工技术,以更加高效地推进建筑施工进程,充分确保预制构件施工的整体质量、效果,进而推动建筑业的进一步发展。

参考文献

- [1]贺宇飞.装配式建筑工程钢结构施工技术和施工管理措施[J].科技资讯,2022,20(10):83-85.
- [2]杨广瑛.浅析装配式建筑工程钢结构施工技术和施工管理措施[J].科技风,2021(30):115-117.
- [3]马振.装配式建筑工程钢结构施工技术和施工管理策略分析[J].四川建材,2021,47(09):102-104.
- [4]王文辉.装配式建筑工程钢结构施工技术优化选择[J].中阿科技论坛(中英文),2021(04):86-88.
- [5]司小龙,董利峰,李荣.建筑装配式钢结构建筑施工技术探究[J].建筑中国住宅设施,2021(9):112-113.
- [6]王鹏翔.装配式建筑施工技术在建筑工程中的应用[J].价值工程,2020,39(16):147-148.