

装配式建筑工程钢结构施工技术与管理

李佳愜

(湖南涟钢建设有限公司, 湖南 娄底 417000)

摘要:经过长期的发展,建筑业逐渐进入全新的发展阶段,传统的建筑业发展方式也逐渐发生变化。随着人们对建筑工程节能环保越来越重视,出于经济、环保等方面的原因,装配式建筑在市场上的应用越来越广泛。与普通的工程相比,装配式建筑施工具有周期短,造价低,同时兼具环保和经济等诸多优点。而钢结构是装配式建筑的重要组成部分,其施工效果直接关系到整个结构的性能和质量。因此,本文着重探讨装配式建筑工程中钢结构施工工艺,并提出相应的施工管理措施,以期更好地提升装配式建筑工程的建设质量和经济效益。

关键词:装配式;建筑工程;钢结构;施工技术;施工管理

中图分类号:TU741

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2023)03-0160-03

0 引言

近几年,随着我国市场经济的不断发展,建筑业也逐渐摆脱传统的发展局限,步入现代化的发展阶段。装配式建筑因其具有多种技术上的优越性,正日益成为当今建筑市场中的一大亮点。与传统的建筑技术相比,装配式建筑主要通过统一的规范制造相关的部件,并通过现场的装配实现对建筑结构的构建,使得整体的建造工序能够得到简化。现如今,我国的装配式建筑技术日趋成熟,但其中的钢结构工程的技术管理与质量控制依然是其中的重点内容。

1 装配式建筑工程钢结构施工技术要点

1.1 钢结构的制作

钢结构在装配式建筑中的应用是其重要的组成部分。在钢结构制造过程中,如果出现质量问题,无论后续的工程操作多么规范,都难以保证工程的质量与安全。所以,在钢结构制造时,专业设计师要按照装配式建筑的结构施工要求,设计出一张钢结构的样件,并对样件的适用性进行分析,然后经过测试和计算,确定合适的材料将其制成成品,然后由专业的工程师进行组装。期间在组装的时候也应当适当的选择和使用方法,进而最大限度确保钢结构制作的稳定性。

1.2 管线综合深化设计

在目前的建设项目中,管道的种类很多,所以在钢结构装配式建筑中,管道的设计显得非常重要。由于不同的管道在不同的结构中会发生交叉,所以在工程实施过程中,将需要强化管道的整体设计,以提高钢结构的整体质量。管道设计要做到:①对安装层与预制件之间的管道进行科学的设计,在施工顺序上需要尽可能

地避免交叉,大管线布置完毕后,进行小型管道的布置。②在管道布置过程中,如果存在压力管道与中线管道相交的情形,则应使其符合重力管道的设计规范,因为管道在使用过程中,重力管道依靠重力进行输送,而管道的设计位置却没有严格的规定。③在设计冷水、热水管道时,应优先安排热水管道,并做好相应的隔热处理。④电缆桥架及液管的设置应符合独立的要求,如有条件,应在电缆桥架上设置管线^[1]。

1.3 吊装的施工要点

在装配式钢结构工程中,吊装工艺是其核心技术。从目前我国钢结构工程吊装技术的应用来看,该技术在在我国已得到广泛的应用,而且由于其其在工程实施过程中经常会出现一些安全隐患,因此,为了最大限度提高其施工质量,各岗位的施工人员将需要严格遵守相关的施工规范。在钢柱吊装时,先将一根钢柱的一端吊起来,再将其吊至设计高度进行钢柱的稳定,而后再进行角度测量,以此将所得出的测量结果与设计标准值进行比较,最后进行参数的调整。在进行起重工作时,常常要求多个工作人员密切合作,使钢桩的运动尽可能地在规范的范围之内,从而提升工作测量的有效性。

2 装配式建筑工程钢结构施工过程中存在的质量问题

2.1 施工前的准备工作不充分

装配式建筑施工主要可以分成3个环节:施工前的准备环节、施工环节、竣工检测环节。不论是哪一个环节,对于建筑的整体质量都有着较大的影响,因此建筑施工的工作人员在3个环节中都必须引起足够的重视。施工前的准备工作涉及预制构件的采购、根据构件

的重量选择吊装设备等。在预制构件的采购环节中,构件厂和施工场地的距离和运输道路情况尤为关键,同时在预制构件运往施工现场的途中,运送的方式也会对构件造成一定的影响。此外,预制构件的储存方式和养护方式也值得相关施工人员引起足够的重视。良好的储存条件是保障预制构件质量的关键^[2]。施工前,对预制构件进行质量检测不容忽视,不符合检测标准的预制构件一律不可以送至现场进行施工。

2.2 叠合板构件不宜施工

装配式建筑的楼板大多数采用叠合板的形式来完成,叠合板楼板构件由一半预制板一半现浇板共同组成,预制板部分由工厂完成并运输至现场,吊装完成后,再对上层进行现场浇筑施工。虽然此种方式满足和全现浇基本相同的结构理论模型,但在构件施工中问题却层出不穷,在所有的問題中有3个问题最为突出:

①问题是叠合板构件四周的出筋问题,在吊装下落的工程中板外露钢筋与梁、墙钢筋碰撞,无法顺利下落到正常位置,现场施工时经常将外露钢筋折弯,但安装完成后想将折弯的钢筋恢复原样全是难之又难。②问题是大部分施工现场采用叠合板构件后发生板厚无法保证的问题,出现板厚超出规范误差控制要求。③问题是由于桁架筋的存在,现场电气施工过程中,很多管线无法正常穿过,导致施工进度缓慢。此3个问题基本上是所有装配式施工现场都会遇到的问题,因此怎样解决这3个问题成装配式建筑如何更好发展的关键^[3]。

3 装配式建筑工程钢结构施工技术与管理措施

3.1 加强施工之前的准备工作质量控制

施工准备阶段,需要做好充足的准备。例如,应对施工现场不合规范的堆放场地进行重新规划,规划场地需在保证利于吊装的前提下,尽量规则、平整,便捷的用水及排水措施,构件堆放场地应有足够的平整度,以适合构件堆叠时不存在受力不均的情况发生。预制构件运输时,车上应设有专用架,且有可靠的稳定构件措施。预制构件混凝土强度达到设计强度时方可运输。对类似门式开洞预制构件,在运输和安装的过程中应对开洞边采取临时加固措施。对于较大且形状不规则的构件,可采用竖立式运输,其他大部分构件可采用平躺式运输。预制构件运送到施工现场后,应按规格、品种、所用部位、吊装顺序分别设置堆场。现场堆场应设置在塔吊工作范围内,堆垛之间应有行走通道。

3.2 优化节点设计构造质量控制

针对如何优化钢结构设计质量问题,解决叠合板出筋问题的关键不在施工现场,而是设计单位,采用更

好的构造节点解决出筋问题才是关键。现在国内部分地区已经在试行叠合板不出筋的模式,通过布置补强钢筋来替代“胡子筋”的作用,采用叠合板不出筋的模式对施工现场的快速施工,体现装配式施工的优势尤为重要,彻底摆脱“胡子筋”也将成为更好的推广叠合板的关键。

针对如何控制板厚的问题,经过不断调研和参观装配式施工现场后,发现板厚无法控制的最主要原因在桁架筋,由于桁架筋在图集中给出参考高度值,大部分设计单位会参考此值进行设计桁架筋高度,但按此高度设计后,很多角部区域由于布筋堆叠,板厚很难控制。因此在参考桁架高度值的基础上降低高度可以给现场板厚控制带来更多的空间,但桁架筋高度降低太多后,又不利于电气管线的敷设。经过反复设计思考后,在图集标准桁架高度的基础上降低5mm,既能对现场排筋带来更多的空间,又不影响电气敷设的正常进行^[4]。

解决电气管线穿管的问题要从两个方面入手,一方面需要构件厂生产过程中防止叠合板超厚,另一方面需要电气设计过程中避免过多管线交叉重叠,施工现场严格按电气布线图施工,可有效解决叠合板现场电气管线不好施工的问题。相关设计工组人员可以有效利用BIM技术对建筑的整体结构以及预制构件等进行更详细的进一步设计,同时还可以通过有效利用BIM技术建模更直接地发现预埋构件中存在的有关契合度的问题,以此来最大限度降低预构件在装配过程中产生的偏差。除此之外,建筑施工人员还可以有效的运用BIM技术将施工现场进行场景还原,从而能够提前对施工工作的开展做好进一步的优化。对BIM技术的有效运用,使得管线和构件预埋中存在的问题得以迎刃而解。这样一来,不仅能够有效提升施工工程的整体质量水平,还能够有效提升施工现场的安全管理水平,从而有效做好对施工现场存在安全隐患问题的排除工作。

3.3 施工重点与难点方面的质量控制

施工平面布置要科学合理。针对平面布置困难的问题,施工单位可采取相应的施工方法,将平面区域分为多个区域同时施工。然后根据具体吊装情况确定塔吊在现场的位置。除此之外,还可以建立相应的测量控制网络系统,因为控制网需要考虑到整个施工过程,所以平面控制网和高程控制网都会受到施工过程的影响。至于钢结构的质量,首先,要做的就是对图纸进行优化和调整,保证原设计图不会有任意的变化,等完成图纸的升级,得到设计者的认可之后,再进行加工和制

作。其次,钢结构构件的加工精度,直接影响到钢结构工程的施工质量,因为钢结构的质量是保证钢结构工程质量和施工质量的前提和基础。这些构件的制作质量直接影响到整个工程的施工质量。最后,要控制好施工材料,施工材料的质量与工程整体质量息息相关,施工单位要合理有效地控制原材料的质量,只有通过合格的施工材料才能进入工地。

3.4 钢结构现场安装方面的质量控制

(1) 在安装准备工作展开阶段,施工准备和技术准备是安装准备工作的核心部分。所谓技术准备,就是施工单位在收集相关资料、图片的前提下,不断优化、完善施工方案,保证施工方案的可行性。现场准备工作根据施工设备和原材料的合理分工,不断完善施工现场,保证资源的合理调配和使用。

(2) 材料进场。施工单位需要提供材料供应商的相关证明文件,等到材料进入工地之后,还需要再次检查材料的质量,确保合格之后,再根据材料编号安排材料进入工地。

(3) 在吊装钢梁时,一定要做好相应的安全防护措施,以免发生安全事故。在整个施工过程中,钢梁的吊装顺序也显得尤为重要,一般情况下,主梁在前,次梁在后。同时,需要严格按照施工图纸的基本要求展开施工作业。另外,在安装多层柱节时,要按照上、下、中三层的顺序进行固定,这样才能提高吊装质量,保证钢结构的稳定性和安全性^[9]。

3.5 构件加工过程的质量控制

钢结构的工厂生产,主要是根据图纸和相关的工艺,图纸上需要详细的标注零件的尺寸和装配尺寸,然后利用先进的工艺技术,对每一道工序进行切割、切割、焊接。只有保证工程图纸的精确性和细节性,才能保证工程技术的科学性和科学性。钢结构焊接单位严格按照《钢结构焊接规范》(GB 50661—2017)及相关要求制定焊接施工方案及质量标准。结合现场实际情况,提出焊接作业区环境相对湿度低于 90%、雨天应尽量减少焊接作业,必要时采取加热、除湿、防雨等措施。通过对钢材特性及现场实际情况的综合分析,确定采用 CO₂ 气保焊工艺。焊接施工质量控制应采取以下措施:①清理焊钳。在焊接前应对钢、钢构件及零件表面进行严格的清理,以避免油污和杂质的存在,保证其干燥。②控制变形。焊接时应根据材料特性预留收缩余量,在装配前纠正变形,焊接过程中热量分散。③操作规范。严格遵守 CO₂ 气保焊工艺规程,检查保护气体。④检查焊缝。确保焊缝平整、整齐,不存在任何质量问题,如裂纹、空鼓等。

3.6 主体钢结构安装质量控制

主体结构安装时,按照设计图纸确定钢柱吊装到位,确认位置及垂直度后,吊装柱间支撑、系杆、混凝土二次浇筑,待混凝土凝固达到强度标准后,吊装相应桁架。在桁架吊装方面,本项目采用履带起重机,采用栓焊组合方式连接桁架梁与钢柱,特别是腹板采用高强度螺栓紧固。桁架吊装就位时,先用圆钢插销把桁架梁与牛腿刚强度螺栓孔对齐,作为临时固定。然后安装另一块连接板,然后安装高强度螺栓,检查、校正桁架梁和各连接部位,然后焊接固定。在本项目中,桁架安装调整后需要满足相应的技术质量要求,即桁架梁的水平偏差不得超过 10mm。桁架梁安装完毕后,重新测量各参数,确认无误后,再进行刚强螺栓施工。安装高强度螺栓时,要检查腹板与连接板是否贴合,然后对齐螺栓孔,用扭剪型扭矩扳手施拧,在拧过程中观察螺栓、腹板、连接板状态,出现异常摩擦增大、异常变形等情况,要停止施拧,退出检查并校正后,再次施拧,直至达到紧固强度要求。

4 结语

装配式建筑工程中的钢结构技术作为其关键技术之一,它直接关系到施工的进度,同时也会影响到建筑工程的整体质量。当前,在装配式建筑工程钢结构施工中依然存在一定不足之处,若不加以有效地处理,将会严重影响到装配式建筑的整体稳定性和安全性。因此为了推动我国建筑行业的健康发展,需要根据自身的实际情况,寻找切实可行的解决办法,防止工程安全事故出现,进而为确保钢结构施工质量符合工程建设的要求奠定良好基础。

参考文献

- [1] 李沐鸿.浅析装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J].居舍,2021(4):33-34,36.
- [2] 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(9):102-104.
- [3] 杨广璞.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.
- [4] 周莹.装配式建筑工程钢结构施工技术和施工管理措施[J].中国建筑金属结构,2020(8):80-81.
- [5] 张华斌.装配式建筑工程钢结构施工技术和施工管理措施[J].住宅与房地产,2018(12):152,160.

作者简介:李佳愷(1991—),男,汉族,湖南娄底人,本科,助理工程师,主要从事钢结构施工与管理方面的工作。