

装配式建筑工程钢结构施工技术探析

李思潼

北京建工三建市政工程有限公司, 北京 100044

[摘要] 装配式建筑工程钢结构施工技术具有构件标准化水平高、施工简单方便、能耗低、污染小、自重轻等优势, 其增强了大跨度、大空间、超高建筑设计的可行性, 对于建筑领域产业化、绿色化的发展具有重要的意义, 这使得装配式建筑工程钢结构施工技术被广泛应用到各类建筑工程施工中, 推动了建筑领域的优化发展。钢结构作为天然的装配式结构, 通过对装配式施工技术加以精准地运用, 能够更好地凸显其上述优势, 规避施工期间形成的质量、性能风险, 让建筑工程具有更佳的投入使用效果, 提升建筑工程项目的经济效益和社会效益。基于此文中从装配式钢结构建筑工程的施工特点展开论述, 简单介绍了钢结构整体施工的优、劣势及其节点施工的特点, 为后续关于配套装配式施工技术的探讨奠定了基础。此后, 文中又针对钢结构装配安装、钢结构装配涂装这两项重点的钢结构装配式施工技术, 详细论述了装配式建筑工程钢结构施工流程、方法等内容, 实现了对钢结构建筑工程建设的深入分析, 希望能够为装配式工程领域的优化发展提供助力。

[关键词] 装配建筑; 建筑工程; 装配施工; 钢结构

DOI: 10.33142/ec.v5i3.5527

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Discussion on Construction Technology of Steel Structure in Prefabricated Building Engineering

LI Sitong

Beijing Construction Engineering Third Construction Municipal Engineering Co., Ltd., Beijing, 100044, China

Abstract: The steel structure construction technology of fabricated building engineering has the advantages of high standardization level of components, simple and convenient construction, low energy consumption, low pollution and light self weight. It enhances the feasibility of large-span, large space and ultra-high building design, and is of great significance to the development of industrialization and greening in the construction field. This makes the steel structure construction technology of fabricated construction engineering widely used in all kinds of construction engineering construction, and promotes the optimal development of the construction field. As a natural fabricated structure, through the accurate application of assembly construction technology, steel structure can better highlight its above advantages, avoid the quality and performance risks formed during construction, make the construction project have better application effect, and improve the economic and social benefits of the construction project. Based on the discussion of the construction characteristics of fabricated steel structure construction engineering, this paper briefly introduces the advantages and disadvantages of the overall construction of steel structure and the characteristics of node construction, which lays a foundation for the follow-up discussion on the supporting fabricated construction technology. Since then, aiming at the two key steel structure fabricated construction technologies of steel structure assembly and installation and steel structure assembly and coating, this paper discusses in detail the steel structure construction process and methods of fabricated construction engineering, realizes the in-depth analysis of steel structure construction engineering, and hopes to provide help for the optimal development of fabricated engineering.

Keywords: assembly building; architectural engineering; assembly construction; steel structure

引言

钢结构是一种主要的建筑结构类型,是由施工人员借助装配式施工技术,将在工厂加工完毕的钢构件,如钢梁、钢柱等,运至施工现场组装而成的。相较于传统的钢混结构,钢结构的施工流程、操作更加简单,能耗也低,这使得钢结构成为了大型厂房、超高层等建筑工程中常见的结构类型。人们通过做好配套的装配施工技术操作,可以充分发挥钢结构的优势,达到更优的装配式建筑工程建设效果。

1 装配式钢结构建筑工程的施工特点

1.1 整体施工优势特点

装配式钢结构是由钢构件以焊接、螺栓、铆钉这三种

连接方式连接安装而成的,这使得结构中减少了现浇节点,因此在施工中也减少了浇筑、养护等工序,提高了装配式施工技术的操作效率,而且也减少了浇筑、养护等现浇施工环节中存在的不确定性质量风险,让装配式施工技术操作往往能够达到更优的质量效果。而从施工材料上来看,钢材属于延性材料,这使得钢构件相较于钢混构件,具备更好的防震性能,同时由于相同承重能力的钢结构与混凝土结构相比钢结构截面积更小,自重更轻,这使得钢结构建筑的内部空间更大。此外钢结构装配施工技术的操作环节更少,且钢材可以回收利用,其产生的建筑垃圾、能耗、成本也更少,这不仅能够提升建筑施工的绿色化水平,也

可以增加建筑工程项目的经济效益。

1.2 整体施工劣势特点

相较于混凝土结构,钢结构相对更易腐蚀,耐火性较差。因此,在进行具体的施工技术操作时,如防腐、防火施工环节操作不当,会导致钢构件抗腐蚀性和防火能力下降,降低建筑工程结构稳定性,增加消防风险,影响建筑结构耐久性和使用效果。在钢结构中,屋面和墙体围护系统较为复杂,使得相关的施工技术操作难度增大,形成了影响施工效果的又一因素。此外混凝土结构的结构构件由模板浇筑而成,后续还有抹灰、装饰等工序,因此对垂直度、水平度等施工精度方面要求相对较低,而钢结构安装一次成型,则对施工精度要求较高,如果施工精度不达标,就会影响整体结构稳定性和效果。

1.3 节点施工特点

装配式钢结构的节点连接方式一共有三种,即焊接、螺栓、铆钉。但事实上通过实践经验的积累,人们发现运用焊接、螺栓这两种连接方式,施工更方便更容易操作,因此现阶段在装配式钢结构施工中,一般均为焊接或螺栓连接。

2 装配式建筑工程钢结构施工技术

2.1 钢结构的装配安装施工技术

装配安装施工技术是施工方将各个构件组装成为建筑钢结构时,所用的施工技术。该施工技术中主要包括,构件焊接、吊装、连接这几项技术操作步骤,施工方通过做好上述几项技术操作,可以保证钢结构的稳定性与力学性能,使其得以顺利投入使用。

在装配安装施工技术中,首先要对所用的钢构件进行质量检查。在检查过程中需要注意合格的钢构件表面,不应存在明显的损伤和凹面,如果当钢板的表面有锈蚀、麻点或划痕等缺陷时,其深度不得大于该钢材厚度允许负偏差值的1/2,且不应大于0.5mm,此外对于螺栓孔,也要严格按照现行的规范进行偏差检查,以确保构件加工精度,使后续施工技术环节能够顺利落实。

其次,将钢构件连接区域的表面进行除锈、清洁、毛刺打磨处理,且应将打磨深度控制在规范允许范围内,然后运用吊运机械将钢构件吊起。在此过程中,应当注意需通过受力分析计算,来推算吊点的位置,由此保证吊运的稳定性和可靠性。在吊运过程中需要先将构件吊起至离地停止吊运,检查构件的平衡度以及吊钩受力情况,确认安全可靠后继续吊运直至将构件吊运到安装位置的上方,操作吊运机械将构件逐步下降到图纸设计的安装位置,并进行初步校正。在校正中,需要运用水准仪、经纬仪等专业设备进行测量,然后对比测量结果和设计要求,再基于此对比结果进行校正。待校正完毕后,运用高强螺栓将钢构件予以固定处理。在**高强螺栓**施工中可以采用扭矩扳手或者风动扳手,前者是运用专门的扭矩扳手,以人工的方式进行**高强螺栓**的紧固安装,而后者则是运用风动扳手进行

螺栓的紧固。但无论选择何种方法,高强螺栓的施工均包含初拧、终拧两步,而且需要施工方在24h以内完成。待**高强螺栓**安装完毕后,还要用“小锤敲击法”,检验安装效果。在检验中需要运用0.3~0.5kg的小锤进行敲击,及时处理欠拧、漏拧或超拧的螺栓,增强构件的固定连接效果。而且在施工中,还要注意应从有资质的厂家处按照设计、规范要求采购**高强螺栓**,以保证螺栓质量。一般来说,在吊装这一安装施工技术环节中,需要按照先钢柱,后钢梁,“先主构件,后次构件”的顺序由下至上进行安装。在次构件檩条的安装施工中,需要先测量支撑点标高,并将较低的点加以垫高处理,由此将檩条之间的标高差保持在规范规定的范畴内,然后用墨线按照设计要求划出中心位置,以实现支撑点位置的定位,再用吊装机械将檩条吊运到指定位置,最后按照设计要求,用螺栓连接的方式,将檩条安装到指定位置上,且需将高差和挠度控制在规范以内,由此完成装配式钢结构建筑工程安装施工技术操作。

在上述施工技术操作中,钢构件如需要施工人员进行现场焊接组装,在焊接施工中为了保证焊接质量以及构件本身结构的稳定性,施工方必须坚持焊接施工人员持证上岗,且必须按照现行的规范和设计要求确定具体的焊接参数、焊接工艺。但就目前来看,大多数焊接施工均采用了自动埋弧焊工艺。如果当时的情况不适用此工艺,则可用CO₂气体保护焊工艺代替。此工艺在作业效率上能达到自动埋弧焊的1~3倍,但应注意必须确保CO₂的含量,并在正式开始焊接操作之前将CO₂气体瓶倒置1~2h,再将阀门打开排掉下部的水,然后继续放气2分钟左右后才能正常使用。但若此时气瓶气压降至1MPa以下则要停止使用。在焊接完毕后还要对焊缝的质量进行检查,并按照规定检查焊缝宽度、余高是否符合要求。合格的焊缝应表面均匀,且不存在弧坑、裂缝、夹渣等缺陷。如果发现焊缝处有裂纹,就应当先通知技术负责人查出裂缝形成原因,再采取相应的处理措施,严禁施工者自行处理。此外还要注意不能在雨天等不良天气情况下进行焊接施工,以免影响构件的质量,保证施工技术的落实效果^[1]。

2.2 钢结构的装配涂装施工技术

在装配式钢结构施工中,除了结构的安装施工技术以外,涂装施工技术也是一项关键的施工技术。钢材的物理、化学特质使其在作为建筑结构构件时需要面对更大的腐蚀、防火问题。因此为了改善钢构件的腐蚀、防火性能,人们设计出了涂装施工技术,并借助该技术,通过在钢构件表面设置具有耐腐蚀、防火性能的涂层结构,将外界因素与钢构件隔离,由此改善钢结构的耐腐蚀、防火性能,保证钢结构的正常使用的同时提高耐久性^[2]。

钢结构防腐涂装施工技术:首先要对钢构件的表面进行清洁,以除去附着在表面的油污、尘土,然后采用抛丸机进行除锈处理。在此过程中,借助抛丸除锈机冲击钢

材表面,可以将锈蚀部分彻底清除露出钢材的本色。要注意在施工之前,需检测、调试抛丸机,确定其使用性能良好,以免影响除锈效果。

其次,按照说明书进行底漆的制备、调和,然后为钢结构喷涂上一层底漆。在此施工技术环节中,需合理控制底漆的粘稠度,且要进行充分的搅拌,直至底漆达到粘度均匀、色泽一致的状态后,才能开始喷涂施工。在喷涂施工中,需沿着同一个方向喷涂,并坚持短距离、勤移动的原则,进行喷涂操作,以免某一部分喷漆过多出现坠流情况,而且每段喷涂区域之间均应保持接茬整齐。在此过程中,施工方需要喷两遍底漆,且应在第一层底漆晾干之后,再进行第二层的喷涂,而且进行第二层喷涂时,需将喷涂方向设置为与第一层垂直的方向,由此经过两次喷涂之后,底漆就可以达到厚度均匀一致的状态。

再次,待底漆施工完毕后,即可进行面漆喷涂施工。在面漆施工之前,需严格按照设计要求,选择面漆材料,严禁擅自更换材料品种,而且要提前检查底漆与面漆材料性质是否相容,如果不相容要及时上报等待变更。待确认无误后方可正式开始施工。在施工中,需要按照说明书调配面漆并充分搅拌,使其粘稠度适中、色泽均匀。一般来说,当其涂装时不坠流、不显刷纹时,就说明面漆调配合适。此后,即可按照喷涂底漆的方式喷涂两层面漆完成涂装。最后,待上述施工技术操作完成后,应当对涂层进行检查,查看涂装的颜色是否一致、是否存在疙瘩或起皮等缺陷。在此过程中还要运用角点式漆膜厚度测试仪器检查厚度是否满足要求。

钢结构防火涂装施工技术:在防火涂层施工过程中,应该合理选用防火涂层材料。通常情况下建筑工程钢结构防火材料有很多类型,可以按照燃烧特点、喷涂对象与厚度特点等选用。目前我国在钢结构防火涂料选择的过程中,主要按照喷涂厚度开展工作。①厚型在8mm到50mm的情况下,耐火性能较高,耐火时间能够延长到3h左右,主要因为其中含有无机成分的原材料,因此耐久性能较高,且生产材料的来源很广,成本也很低,应用的过程中具有诸多的优势,在遇火以后也不会释放对人体产生损害的物质。因此,在钢结构防火施工的过程中,应该结合具体的厚度特点选用相关的原材料,确保不会出现质量问题。②薄型4mm到7mm的材料,优势就是涂层的厚度很小,自重较低,黏结性能非常高,脱落问题发生几率也很小,在实际施工操作较为便利,干燥的速度很快,涂层的表面非常光滑,可以确保施工工作性能和效果。且在施工期间采用此类涂层材料,在一定程度上可以保证具有一定的抗脱落与抗挠曲性能,可以有效控制工程的施工工作成本,提升防火施工质量。但是此类材料耐火性能要低于厚型防火材料,耐火的时间在2h左右,有机材料应用期间耐久性与耐老化性很低,在遇到火灾的时候会释放损害人体的气体。③超薄型小于3mm的材料,在应用过程中,涂层的厚度很薄,装饰性较强,可以确保色彩的丰富性,装饰效果

很好,可以有效的提升施工速度,降低施工成本,抗脱落的性能较高。但是在室外施工的过程中,应用的价值很低,耐火性能非常差,耐久性也较低,使用寿命相对较短,在遇到火灾的时候很容易释放损害人体健康的气体,不能确保应用的效果。因为不同类型的防火材料有着各自的优缺点,在选择相关防火涂层材料的过程中,必须要结合实际情况,选择厚度符合要求的原材料,预防出现防火施工的质量问题,保证防火施工的质量与效果。

防火涂层施工中最重要的是做好基层的处理工作,保证钢结构的基层处理效果,按照有关的规定与标准等,在钢结构表面区域进行防锈蚀处理。一般情况下,建筑工程的钢结构喷涂防火涂料期间,会选择不会和防锈底漆出现化学反应的材料,在此期间也需要保证材料具有一定的防火性能,预防出现防火施工方面的问题,保证整体基层结构的防火性能符合标准,提升工程的施工水平和效果,满足当前的基层处理工作符合标准。

近年来在建筑工程的钢结构防火施工过程中,主要采用防火材料喷涂方式、防火板材包裹方式等开展防火保护工作。首先,防火涂料在应用的过程中,施工较为便利,不会受到钢结构外形的影响,具有一定的可选择性,但是,在应用期间经常会出现防火材料的耐久问题,不能确保材料的应用效果。其次,防火板材包裹方式在应用的过程中,耐火强度很高,应用的性能较为良好,耐候性也很高,施工期间对环境没有特殊性的要求。但是,在应用期间对技术人员的施工技能会提出很高的要求,且必须保证接缝处理效果,如果不能确保接缝处理符合要求,将会降低防火效果,因此在具体的施工工作中必须要遵循全封闭的原则,保证工程施工建设效果。需要注意的是,采用防火喷涂方式或板材包裹方式的选择过程中,应该结合工程的施工特点、设计要求等,积极采用适宜的技术措施,保证所采用的施工技术能够符合标准要求,提升整体的防火施工技术应用效果。

3 结束语

综上所述,增强装配式施工技术落实效果,可以保证钢结构的施工质量。在建筑工程建设中,借助科学的施工技术操作方案,能够降低钢构件的安装误差、控制装配式过程钢结构的质量安全风险、强化构件之间连接的可靠性,从而获得更好的建筑钢结构建设效果,促进钢结构顺利投入使用。

[参考文献]

- [1]李科,郭青伟.基于BIM技术的钢结构装配式建筑的虚拟施工研究[J].四川建材,2021,47(9):109-110.
- [2]郑满才.高层钢结构装配式建筑关键施工技术研究[J].砖瓦,2021(8):62-64.

作者简介:李思潼(1982.4-)女,北京人,汉族,大学本科,北京建工三建市政工程有限公司——从事土建、市政工程施工及管理工作。