

钢结构厚板焊接质量控制管理

李国胜 倪胜利 戴玉帅 徐兵 戚祝伟

(中国建筑第八工程局有限公司, 上海 200120)

摘要 随着我国经济、科技的快速发展,城市建筑中钢结构的应用十分广泛,尤其是在高层建筑及超高层建筑当中钢结构应用能够充分发挥其稳定性高、使用范围广的优势,在整个建筑施工中占据主导地位。同时,钢结构厚板焊接质量的好坏直接影响着整个钢结构建筑施工的质量性、科学性和安全性。因此,钢结构厚板焊接质量控制管理工作的相应问题和解决措施,对于整个建筑行业的发展具有重要价值和意义,在不断落实和完善的过程中能够起到监督和管理的作用,带来更好的发展效益。

关键词 钢结构 厚板焊接 质量控制 解决措施

中图分类号:U65; TU3

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2021)04-0020-02

1 前言

近些年来,建筑行业发展十分迅猛,尤其是钢结构材料的应用范围非常广泛,但随着创新性技术和创新性水平的提高,各项钢结构施工模式和体系已经逐渐被我国的各个地区所应用和推广至今已经出现成效。同时,整体钢结构逾期施工技术措施和措施造价较为低廉^[1],即使在恶劣环境下,也能够拥有较高的抗剪性能和抗弯性能,在实际施工落实的过程中,以焊接为主的钢结构往往符合施工进度快,施工速度高的施工特点,被整体建筑行业所广泛应用,随着近些年来建筑施工难度和施工技术难题逐渐突出,所涉及的施工质量和施工安全问题逐渐受到重视,如何在预期施工环境下仍然维持较高的钢结构厚板焊接质量控制工作成为现阶段主要发展方向,也是企业工作的重点,能够为企业带来可持续发展的经济效益和社会效益。

2 钢结构焊接质量控制

交行新同城数据中心项目位于上海闵行,总建筑面积约10万平方米,主要包括核心机房区、辅助机房区以及运维管理三大部分。项目结构承重采用国家A级机房最高标准,设计使用年限100年,执行“百年建筑”要求安全等级一级,抗震设防类别采用重点设防,安全性标准超过上海中心,比肩上海博物馆新馆。项目规划放置10万架服务器,设计电力容量达到75兆伏安,设计建造运维全过程遵循国际UptimeT4标准,为近年来国内机柜密度最大、系统可靠性最高、建设标准最严的金融类数据中心项目。交通银行数据中心旨在齐心打造当代领先、世界一流的金融数据中心。建成后将为上海国际金融中心的运行提供强有力的金融数据服务支持和安全保障。

工程钢结构主要分布于1号楼(包括运营管控楼:八层+41.2m、综合楼及其裙房:九层+38m)、2号楼(数据机房:四层+30m、两栋冷冻机房:二层+21m以及ECC楼:三层+21m)。钢结构形式均为钢框架结构,主要由箱型钢管柱、

箱型钢梁以及H型钢梁。钢结构材质主要为Q355B,其中有少量Q235B,最大板厚为40mm,总用钢量约2万t。具备较高规格的钢结构厚板特点,在实际焊接过程中能够根据柱钢梁最大尺寸面积、主钢梁最大板厚尺寸面积、最小厚板尺寸面积之间的差异来结合保证厚板焊接质量控制工作和管理工作的落实。

3 钢结构厚板焊接易出现的质量问题

建筑工程体系中钢结构厚板焊接加工现场在实际施工过程中容易出现后板层状撕裂、变形、扭曲、挤压、变应力集中、裂纹、掉渣等质量问题^[2],对于钢结构的生产安全性造成较大影响和危害,因此要针对质量问题进行优化和改进才能够提高管理效果和使用效益。

4 钢结构厚板焊接质量控制管理与设计方面措施

在建筑施工过程中,钢结构焊接设计阶段需要综合性的考虑质量控制管理模式和设计方法等措施,减少厚板焊接过程中的质量问题,从每个设计节点及构件制作安装的各个阶段与操作流程来进行精心安排与合理规划,详细沟通设计流程和设计细节,优化设计方式。

4.1 焊接节点设计

焊接节点设计主要采用t型、十字型或脚型接口,当钢结构厚板厚度小于二十毫米时即可进行,需要尽量避免减少母材厚板方向上承受较大的焊接收缩应力,从而优化节点构造设计^[3]。

4.2 构件制作与工地安装焊接构造设计

在钢结构焊接过程中要求焊板与母材进行等强度对接,接头纵向方向上可以具备两方向的对接焊缝,同时采用t形交叉的形式来进行焊缝交叉,缝隙距离应小于200毫米,同时长度和宽度应不小于300毫米。在焊接的过程中组合梁以及纵向焊缝均应采用全焊接透或部分透的焊接方式来进行,如果仅采用单面焊,可以承载的负荷较小,

只能称载 h 型梁柱的纵向连接焊缝这种焊接方式。如果厚板大于 25 毫米时需要采用电渣焊缝的形式,保证焊缝对和。当无法进行电弧焊接的钢结构厚板,可以采用 h 形框架柱拼接安装的形式来提高厚板安装的稳定性和螺栓与节点、全焊接点之间的契合度^[4]。同时,可以采用单 v 型坡口结合全焊透焊缝的形式来进行焊接,厚板应大于 20 毫米,采用 k 型坡度,反复清除焊接内沉渣后焊接效果更好,箱型框架柱应采用全焊接头,整体焊接步骤在单 v 型坡口处加衬垫后进行,能够达到构建与工地安装焊接口的有效结合。

4.3 层状撕裂控制措施

层状撕裂控制措施在钢结构厚板焊接过程中应采用单面坡口非对称性焊接,不对称性的创新性焊接方式,能够保证焊条在低强度下的坡口内能够具备较高的焊接塑形,同时利用超低氢型焊条或气体保护电焊装置来进行提前预热,避免由于温度急速上升而导致焊条撕裂、破坏的情况发生。

4.4 焊接裂纹相关预防措施

针对钢结构厚板焊接中焊接裂纹的相关处理应加强裂缝口的清洁工作,清除一切有毒、有害物质,如水分、潮气,同时在焊接前预热要尽量避免外界环境因素的影响,不断降低焊缝中的氢含量,严格控制熔合比保证材料的可持续使用性。其次,在进行钢材母化材料熔化的过程中,需要合理进行焊缝中含量的配比,以减少母材中有害物质对于焊缝性能的影响^[5]。最后,还需要严格进行控制线能量的控制工作,尤其是三维导热条件下与焊接线能量之间的计算方法应符合使用标准,尤其针对箱型构件、脚步和埋弧焊的加热效率计算应符合最佳计算结果和最佳能源应用效率。在实际焊接过程中能量值应选择中间范围值,控制在最佳范围内,合理达到能量输入、输出,以提高质量控制效果。

4.5 焊接变形控制措施

建筑施工现场钢结构厚板焊接填充过程中由于填充的金属量大、焊接热量输入高,容易产生变形等危害^[6],因此需要对构件进行合理处理和工艺条件的要求,保证焊接坡口符合接触要求,尽可能选择双面坡口形状,如果只能采用单面焊接,应选择窄间坡口形状能够减少热量输出,降低能源消耗,有效减少焊接变形的危害。合理选择焊接方法和焊接工艺参数,能够保证能量集中应用,降低输入热量。其次,需要采用二氧化碳气体来作为焊条焊接装置保护的空气中,能够减少输入热量,对于焊接接口变形因素的影响,当确定焊接方法后,采取合适工艺参数来控制数量,能够有效保证焊缝无缺损条件下尽量明确施工装配流程和焊接顺序,尽可能的保持整个焊接标准能够化繁为简,减少制作步骤^[7],有利于部件在进行翻身焊、对称焊的过程中,对变形因素进行矫正和消减,最后针对对称焊缝应采取同向焊接方式,避免结构上出现分布不对称的现象,同时保证焊缝构建处于中性轴两侧,调节能量

输入和焊接顺序来控制变形因素的影响,对于较长的焊缝可以采用分段焊法和跳焊法,避免焊缝局部过热影响焊接强度。

5 钢结构厚板焊接防变形的措施

钢结构厚板焊接中防止变形和焊接应力是保证焊接质量的两个重要方面,在落实控制环节过程中应该调整安装缝隙,中等焊接孔要小于 18 毫米才能够符合强度要求,同时还可以铺设宽垫板,对钢材、木材中的坡口进行补缝处理,保证缝隙在六到九毫米之间,打磨完成后采用探测设备进行探伤,提高检验合格率,直径小于三毫米的焊口还需要采用气泡或切割处理的形式修成标准破口,才能够保证焊缝间隙符合使用要求^[8],同时加设工艺垫板。最后,针对喇叭接口应采用不均匀修补方式,从而达到焊接接口的均匀状态,尽可能减少外界干扰度的情况下进行焊接,以减少焊接坡口处变形等危害。

6 总结

总的来说,本项目结构的整体安装流程和安装设计环节,针对焊接节点设计具备较严格的施工工艺和施工流程,通过不断加强焊缝检测与管理工作能够提高焊缝焊接的合格率,保证焊缝的应用效果,并在实际施工质量监督和管理过程中积累较多的工作经验,为钢结构厚板焊接工作的可持续应用打下坚实基础,带来更好的经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1] 董立,李忠阳.超厚板焊接质量控制技术分析[J].中国建筑金属结构,2019(12):49-51.
- [2] 李建钢,项杰,曹丰,潘惠芳.浅谈超高层建筑钢结构施工技术[J].城市建设理论研究(电子版),2017(07):223-224.
- [3] 许宏.高层钢结构厚板焊接质量控制管理[J].江西建材,2016(23):72.
- [4] 袁维锋.高层建筑钢结构连廊厚板焊接质量控制技术研究[C].中国建筑金属结构协会,中国建筑金属结构协会,2014:429-435.
- [5] 舒立,詹绍明.试论超高层建筑钢结构连廊厚板焊接施工技术[J].建筑工程技术与设计,2015(19):144.
- [6] 杜帆,余伟华,周斌斌,等.超高层钢结构建筑厚板焊接工艺及应用[J].福建建筑,2019(07):33-36.
- [7] 张建明,金雪飞.高层钢结构厚板焊接控制技术及应用[C].工程焊接,2014:23-25.
- [8] 高雷雷,柳志华.超高层建筑钢结构连廊厚板焊接施工技术[J].建筑施工,2014,36(02):133.