

土木工程中钢结构施工技术及应用策略

潘 亮

宁夏新泽源水利水电工程有限公司 宁夏银川 750001

摘 要: 土木工程具有鲜明的综合性特征, 涵盖了房屋、桥梁等一系列土地建筑、设施的建造技术, 需要整合勘测、设计、施工等多专业工种, 在协调规划下通力完成, 其施工技术的先进性、科学性与国计民生息息相关。针对土木工程中钢结构施工技术应用进行分析研究, 简要阐述钢结构施工技术的应用要点, 总结了钢结构施工技术在土木工程中的应用效果。

关键词: 土木工程; 钢结构; 施工技术

引言

随着建筑业的发展, 对建筑结构精细化施工要求越来越高, 建设项目中钢结构的应用越来越广泛, 建筑质量要求也越来越严格, 尤其是对于一些现代化析大型建设项目。由于其建设单位多、生命周期长、管理难度高等因素制约, 导致部分钢结构建筑项目提升施工技术落实不到位, 在实际施工中, 出现工期延误、返工等现象。本研究提出钢结构整体提升施工技术, 以期为该领域的有效施工, 提供一些有价值的参考。

1 钢结构优势

1.1 降低工程成本

在建筑成本中, 建筑材料成本占比较高。而通过采用钢结构可显著增强建筑整体质量, 实现对工程建设成本的有效控制, 提升材料资源使用效率。针对相同规模的项目, 通过对比钢结构和现浇混凝土框架结构, 钢结构中混凝土材料用量能够节省约30%^[1]。不仅如此, 采用钢柱结构可减少模板和脚手架制作成本。因此, 对比相同规模的装配式钢结构和传统现浇混凝土结构可看出, 在施工阶段可显著降低人力成本, 而且随着人力成本的持续增高, 这项优势将得到更显著的体现。

1.2 材质均匀且结构可靠

钢结构由钢材统一切割、组装形成, 本身材质较为均匀, 是一种较为理想的弹性塑性体, 力学计算干扰较少, 因此, 计算得出的结果也更加可靠, 能够较为直观地反映土木工程受力情况, 为方案规划和设计提供依据。均匀的内部构造还能有效规避混凝土结构中, 沉降、开裂等问题, 减少外界环境的不良干扰。同时钢结构伸长率也相当优良, 以钢材本身屈服强度为准, 符合国家标准的钢结构抗拉强度高出该数值20%, 即使材料受到地震等载荷的作用, 进入屈服阶段, 也能留出较大的变形空间, 从而吸收地震能量, 延缓弯曲、折断等问题的发生时间。需要注意的是, 钢结构韧劲与温度变化关联较大, 因此, 对于气候寒冷区域的土木工程项目, 要优先考虑钢结构的伸长率和抗屈服能力等, 适当增大低碳钢的应用比例, 提升结构韧性。

1.3 建筑钢结构的载荷能力相对比较高

在建筑工程施工中, 建筑物的载荷能力非常关键, 直接关系到建筑的整体稳定性。而与传统混凝土结构相比, 建筑钢结构自身的密度更高、所以韧性更好, 可以有效地提高建筑结构整体的荷载能力和抗震能力。

1.4 强度高且质量较轻

钢结构主要是以钢铁为原料制成的, 与旧有混凝土结构相比, 其抗拉性能更为优良, 以Q235钢为例, 在16mm厚度以内, 其抗压强度设计值可以达到235MPa, 而相同状况下的C30混凝土设计值只有14.3MPa, 差别极为悬殊^[1]。同时由于钢结构塑性较好, 截面可依据需求设计工字形、槽形等, 从而在有限的自重范围内, 最大限度地发挥结构强度^[2]。近年来, 伴随土木工程施工技术的完善, 钢结构逐渐分化出了多种技术类型, 除高层钢结构外, 还衍生出了空间钢结构、轻钢结构技术等, 前者以钢管球节点为支撑, 结合变截面网架进行搭建, 外形美观且钢材消耗量也不大。轻钢结构则尤以质量轻著称, 外围护由轻型钢板组成, 内部则以H型钢墙梁支撑, 配合钢制屋面檩条加固, 整体跨度最大可超过30m, 在现代厂房、体育馆等土木工程建设中, 应用极为广泛。

2 土木建筑工程钢结构施工技术

2.1 施工前做好准备工作, 确保后续施工合理

①准备施工技术资料以及施工图纸, 在实际施工过程中, 严格按照设计图纸施工, 确保整个结构符合建筑需求, 包括对钢架的三维图纸规划等。②准备钢结构施工技术和钢结构材料。比如在实际施工中根据工程抗震能力需求; 选择符合工程需求的钢材料, 并做好材料采购、材料验收以及材料应用等相关工作, 确保钢结构施工更加合理。③做好施工组织安排工作, 落实好施工相关政策, 确保钢结构施工技术应用更加合理, 最大程度上提升钢结构的施工应用效果。

2.2 选材与吊装技术要点

钢结构具有强度高、质量轻等特质, 在当前土木工程市场上受到了广泛青睐, 但该结构类型也存在一定弊端, 比如, 防锈、防火性能较弱, 当环境温度超过200℃限值时, 结构自身极易产生变形, 直接威胁工程稳定性, 降低防火等级。因此, 国家在钢结构施工标准中, 对钢结构比例、生产指标等进行了严格规定, 在选材时要以此为依据, 选择有生

产资质、证书齐全的产品^[3]。碳素钢是当前较为常见的钢结构材料,其自身硬度与强度较大,能够满足土木工程抗压需求,但韧性、可塑性相对欠缺,部分项目设计中要适当搭配低合金钢,提升项目安全性能。从构件截面设计角度来看,当前工字形、箱形截面都较为常用,部分项目中还会涉及十字形、复合形截面,要与连接工艺进行匹配,明确参数要求。钢构件吊装可先用BIM进行模拟试验,确定机械停放位置,保证吊装过程平稳、有序。受安装流程影响,钢柱柱脚部位可能设置有螺栓,吊装前要进行紧固确认,防止其脱落,预埋坐标误差要控制在2mm以内,标高误差则要控制在5mm以内。

2.3 钢柱的吊装与校正

钢柱材料在卸放时,需要事先操作设定相应合适的构件编号,并且依据设计要求,保证各构件安装到位。构件依次就位后,需要进行吊装的校正;一般些时采用单机旋转法,该方法能够实现快速吊装,并且能够提升工作效率;吊装过程中,钢柱的堆放,尽量中心点为圆弧状态。起吊过程中,需要保证钢柱绑扎好,并且能够依据测量位置,准确堆放。起吊时,吊车将绑扎好的立柱缓慢吊离地面20cm,然后临时检查吊索是否牢固,吊车是否平稳。同时,打开旋转制动器,然后将钢柱从安装面降低40~100对准基准线,指挥吊车下降,将柱插入地脚螺栓内临时固定,钢柱初正后垂直度偏差控制在20mm以内起重机可以从内部分离。用经纬仪检查钢柱的垂直度。如有偏差,应立即纠正。在校正过程中,要观察底部和高程控制垫块是否自由,防止校正过程中出现水平高程误差。

2.4 钢结构高强度螺栓连接

1) 安装节点:在安装时需先整体调整钢结构,防止产生错位或变形等情况。在施工过程中,可选择手动扳手或临时螺栓开展紧固工作,其中需详细计算各节点穿入螺栓的具体数量,实现节点合理处理。2) 螺栓安装:在安装螺栓时要保障螺栓安装方向一致,正确进行加固处理,对螺栓多次紧固处理,紧固过程中要进行初拧和终拧,紧固完毕后需仔细验证螺栓紧固程度。

2.5 合理确定焊接顺序

在对层面钢梁进行焊接的过程中,焊接工作人员一定要对其布置均匀,应先对外圈梁进行焊接,对于单根钢梁,其两端焊接应具有先后顺序,这样才可有效降低焊接收缩所引起的应力应变影响,进而有效控制整体变形。在对组合柱以及十字柱中的对接缝进行焊接的过程中,需先对腹板焊缝进行对称焊接,通过释放部分所产生的纵向应力,确保十字缝位置的焊缝质量。对于组合柱腹板,因其焊缝是3360mm,K形坡口,所以,焊接过程中,应由2名焊接工作人员从中间朝着反向对称焊接。焊接中,应在十字缝位置做分段焊接,且按照先长后短的焊缝形式依次进行焊接。在完成腹板焊缝的焊接之后,再进行对称翼缘板位置的焊接。

施工中,如果采用具有较大热输入气电立焊法进行焊接,很容易使宽腹板产生变形,同时,其应力也得不到有效释放。考虑到这些因素,在本次施工中,主要通过2名焊接工作人员按照两侧对称的形式进行分段焊接。

2.6 钢材防腐技术要点

钢结构是由钢材材料打造的,以钢桁架、钢梁等构件为主的结构设施具有金属特质,在外界氧气、水分的作用下,较易发生锈蚀,应用时必须要有意识地采取防锈措施,并做好养护。在涂刷防锈涂料时,首先,要做好锈渍的清理工作,除手动打磨方式外,还可采用喷砂、机械抛光等形式,确保表面锈渍完全去除,防止后续出现漆面开裂等隐患。其次,是要选用适宜的施工方式,采用涂刷法时,根据钢制构件形状对歪脖刷、扁形刷等进行比选,以直握法持刷均匀涂抹,从上部开始,逐渐向下操作,若发现防腐涂料凝结较慢,则要适时进行修饰和涂敷^[4]。滚涂法则主要以滚刷为工具,施工操作时先少量浸取涂料,总量以滚刷的1/2为宜,均匀施力并重复滚动,以便于压出涂料,接着按照W形移动滚刷,提升钢构件防锈效果。在应用空压气喷涂技术时,则要借助专业喷涂设备,使涂料在压缩空气作用下,均匀雾化喷洒。这种方式效率较高,同时防腐层薄厚均匀,施工质量有保障且外表美观。但值得注意的是,该模式下极易造成涂料的浪费,很多项目中利用率只能达到60%,因此,要结合实际选取喷嘴直径,通常情况下150~200mm为宜,喷涂速度也要有所控制,一般每秒喷出30~60cm为佳,喷枪的移动应当尽可能平稳,防止条纹、斑痕等问题。

结束语

在进行土木工程的建设施工过程中,钢结构施工是重要环节,基于此,在具体施工中,施工单位一定要全面了解工程概况与实际要求,然后以此为依据,结合施工现场的实际情况,合理应用钢结构焊接施工技术,包括焊接工艺控制与焊接过程控制等,这样才可有效确保整体焊接质量,充分发挥焊接技术自身优势,满足实际工程需求。

参考文献

- [1] 邓鑫. 关于土木工程钢结构施工技术相关问题的分析[J]. 中国房地产业, 2019(8):71-72.
- [2] 高正鸿. 土木工程钢结构施工技术的有关问题研究[J]. 中国室内装饰装修天地, 2020(1):266.
- [3] 汤学华. 土木工程钢结构施工技术有关问题的思考[J]. 建材发展导向, 2020(5):99.
- [4] 黄亦聪. 关于土木工程施工中钢结构技术的探讨[J]. 四川水泥, 2019(2):168.

作者简介:潘亮,1993年10月,男,汉族,宁夏,宁夏新泽源水利水电工程有限公司,大专,助理工程师,土木工程,房屋建筑方向,邮箱:814353654@qq.com