

钢结构工程施工要点及质量控制措施探究

李若龙

(东方诚建设集团有限公司, 北京 102600)

摘要: 由于工程建设领域的快速发展, 工业生产规模的扩大, 钢结构工程项目日益增多, 同时结构越来越复杂。相较于其他工程项目而言, 钢结构工程能提升城市空间资源的稳定性和经济性。然而由于钢结构工程施工技术要求高、施工难度大、施工安全风险大、施工质量要求严格, 需要明确钢结构工程施工要点, 落实质量控制措施, 做好安全防护。基于此, 本文首先分析建筑工程施工中应用钢结构的优势, 然后对钢结构工程施工要点开展分析, 同时分析影响钢结构工程施工质量的因素, 最后分析钢结构工程质量的控制措施, 仅供参考。

关键词: 钢结构工程; 施工要点; 质量控制; 措施

中图分类号: TU758.11; TU712.3 **文献标志码:** A



近年来, 建筑业发展迅速, 在工程建设项目范围和数量不断扩大的同时, 钢结构工程建设项目相应增加。由于钢结构工程具有受力性能强、施工速度快等优点, 在工程建设领域得到广泛的认可和应用。但其工艺要求相对较高, 面对施工现场材料多、人员杂的客观情况, 一旦发生质量事故, 就会造成严重后果。因此, 有必要提高钢结构工程的施工质量, 做好施工质量管理, 确保钢结构工程有序进行^[1]。

1 建筑工程施工中应用钢结构的优势

钢结构工程是一种以钢材为主的结构, 主要由型钢、钢板、钢梁、钢柱、钢桁架等构件组成, 构件之间或部件之间通常采用焊接接头、螺栓或铆钉连接, 是建筑结构的主要类型。由于其质量轻、结构简单, 因此被广泛应用于大型工厂、桥梁、场馆、超高层建筑等领域。

1.1 满足工程建筑需求

钢结构包括框架结构、钢筋混凝土结构、砖混结构等, 与传统钢筋混凝土结构、砖混结构等不同, 其在精度和速度上具有更大的优越性, 满足施工作业的要求和规范, 使施工中的结构材料运输、现场施工、材料安装等工作更加方便, 节约人工成本。同时, 钢结构的施工周期相对较短, 不需要花费太多的资金, 投资和时间与预计的差别不大。

1.2 施工作业时间短

所有的钢结构工程构件都可以在工厂生产, 运送到工地后, 工人可以直接进行装配作业, 而不像普通的钢筋混凝土建筑, 采用钢材进行建筑, 这样可以缩短工期, 增加项目效益。

1.3 抗震性能较好

钢结构材料具有较强的韧性, 相较于混凝土结构, 其自身质量相对较轻, 具有较好的减震性能和防震性能。但是, 由于钢制材料的耐火能力比较弱, 很容易在火灾中被毁坏, 所以在进行钢结构的选用时应注意防火设计, 避免在火灾发生的情况下对建筑造成结构损坏^[2]。

1.4 绿色环保性能突出

钢结构施工采用就地组装方式, 既能有效使用钢材, 又能循环使用, 还能有效减少建筑废弃物。100%的原料循环利用, 真正达到绿色无污染目的。钢结构施工在保证施工安全的前提下, 不占用大量的用地面积。另外, 钢结构夹心主要材料为聚苯乙烯泡沫, 单层面保温效果良好, 隔热与隔声成效也较好, 节能效果可达50%以上。

2 建筑工程钢结构工程施工要点

2.1 地脚螺栓预埋

在钢结构工程施工中, 锚固预埋是非常关键的环节。地脚螺栓是钢架的重要支柱, 它的安全性能直接关系到整个钢架的安全。一般情况下, 地脚螺栓的预埋

要求各施工方共同努力。在预先埋设地脚螺栓时，必须对地脚螺栓的长短进行严密把控。为此，工程人员应根据有关数据及设计图纸，对预埋场地进行现场测量与分析。施工人员首先要对基础模板进行支撑加固，然后根据中线点弹出墨线，并确定各个地脚螺栓的位置。确认后，施工人员才能将地脚螺栓预先埋设。另外，在每个地脚螺栓安装完毕后，要对其标高和垂直度进行检验，保证其符合设计需要。此外，为防止地脚螺栓损坏或松动，可以让施工人员在上面安装保护套管。锚固工程结束后，监理方要立即进行现场检查，一旦出现问题，就必须及时采取相应的对策。

2.2 焊接质量控制

(1) 焊前准备。在进行焊接前，必须选用适当的焊料，并对焊缝进行检验。做氢气扩散试验，确定焊件中的氢气浓度为5 mL/100 g。H08焊条与高锰焊料相结合，手动焊接E4301、E50。在焊接前，要对工人进行专业的技术训练和评估，并根据工程需要配备专用的直流焊机、电弧焊机等各种焊具。此外，施工企业不仅要经常对焊接设施进行定期检验，还要保证电压和电流符合规定的要求。另外，在焊接过程中，还要采用乙炔和氧对焊缝处进行加工。在上述工作结束后，应立即清理、打磨和除锈，确保焊缝的质量。

(2) 焊接过程。在钢结构工程的焊接作业中，应做好焊材烘烤记录，同时按照设计图进行焊接，这样既可以使焊缝截面最小化，又可以确保钢材质量。此外，为防止焊缝发生变形，施工工人必须采取合适的方法。一般情况下，两个焊接点需要焊接。当一次

焊完后，工人要立即清除残留物，然后进行下一道工序，两个焊口之间的间隙要保持在40 mm以内。为避免因焊缝渗漏对钢架的安全运行造成不利后果，应对整个工程进行严格的安全管理^[3]。

(3) 焊接后的检验。在焊接完毕后，要进行自然冷却，并在15 min内进行降温。同时，还要编写一份工作考核表，及时检查焊接质量，保证所有的技术指标满足建筑工程的技术指标。

2.3 高强度螺栓连接

高强度螺栓接头的坚固程度直接关系到整个钢架的施工安全。所以，高强度的螺栓不能出现锈蚀、毛刺等问题。在进行钢架的起重作业时，工人要用专门的起重机把钢梁运到指定地方。在吊装时，工人要经常对垂直度和标高进行检验，采用高强度的螺栓进行加固。此外，钢板与高强度螺栓接触表面的间距应该在1.0 mm以下。当空隙超出此范围时，工人必须将凸起的部分打磨为1:10的坡度，打磨的方位必须与工件的受力方向平行。当缝隙超过3 mm时，应采取增加衬垫的方法进行解决。在工地上，高强度螺栓应按分区、分批编号进行储存，并严格执行高强度螺栓的防污、防潮措施。在采用高强度螺栓进行钢构件的安装时，必须确保其表面的平坦，不得采用气割法。在此期间，工人可利用力矩扳手将螺栓旋入，并将螺栓的位置偏差保持在适当位置（见表1）。工程完工后，工人可以观察确认螺栓的位置。此外，安装工人在完成大六角螺栓后，要按顺序用小锤子进行检验，同时将不符合要求的螺钉及时替换掉。

表1 螺栓孔孔距允许偏差 (mm)

螺栓孔孔距范围	≤200	201~1200	1201~3000
同一组内任意孔间距离	±1.0	±1.5	—
相邻两组的端孔距离	±1.5	±2.0	±2.5

注：(1) 在节点中连接板与一根杆件相连的所有螺栓孔为一组；(2) 对接接头在拼接板一侧的螺栓孔为一组；(3) 在两相邻节点或接头间的螺栓孔为一组，但不包括上述两款所规定的螺栓孔；(4) 受弯构件翼缘上的连接螺栓孔，每米长度范围内的螺栓孔为一组。

2.4 钢结构除锈涂装

(1) 表面处理。在钢结构工程中，为防止腐蚀对施工质量造成不利影响，必须对钢材表面的杂物、油污和铁锈进行清洗。

(2) 涂装要求。在钢结构工程施工中，有喷涂法、浸涂法和手工滚涂法等多种施工工艺。应根据不同的工程特点，采用不同的涂料工艺。在喷涂过程中，工人要保证环境的气温在6~37℃之间，周围的空气相对湿度要小于85%。此外，在使用前，要把钢

筋上的水分擦拭干净，待其表面干透后，才能进行喷涂。应注意的是，地脚螺栓和高强螺栓的黏接处不得喷涂。所以，为防止错涂，施工人员必须对其进行覆盖。

(3) 喷涂工艺。在完成地基的基础上，施工人员才能喷涂钢架的表层。首先，在钢架上喷涂一种基材，并确保其取向相同，一次成型，以免出现不均匀现象。钢结构工程在安装完毕后必须进行二次喷涂，在进行二次喷涂前，必须对其进行修复。在进

行钢架涂覆时,必须在现场设栅栏,并做好防护措施,确保涂料涂覆效果。在钢架表面喷涂完毕后,由工人立即进行质量检验,面漆、底漆、稀释剂、固化剂等材料的技术参数符合要求。同时,根据工艺规范,对油漆的平整程度进行检验,并对出现的问题进行处理。如有漏漆现象发生,应立即通知技术部门。

3 影响钢结构工程施工质量的因素

3.1 材料因素

钢结构工程是以钢为主的建筑工程,其自身的质量与其自身的品质有很大关系。钢筋材料不合格会影响其强度、承载能力、耐用性等,从而影响整体施工的效果。在大跨度的钢结构中,不同的钢材型号和强度要求也不同,使用不当的材质、型号会影响整个工程的力学性能。此外,工地上的施工物料不能及时处理,会造成锈蚀、变形等问题,在实际应用中仍会对施工造成一定的不利影响^[4]。

3.2 环境因素

钢铁具有良好的导热性能,但在不同的环境下,其变形量较大。此外,温度太高会引起钢铁的腐蚀。因此,在钢结构工程中,环境气温是一个重要的影响因素。

3.3 人为因素

钢结构工程施工需要大量的施工人员、技术人员和管理者。在大跨度的钢结构项目中,其具体的工作内容更加细致,工作过程更加烦琐。在此背景下,由于人为原因,建筑工程的施工过程中会出现许多问题。首先,由于技术工人的技术水平不高,严重制约钢结构工程的建设。其次,由于管理人员对工程质量的管理不够重视,致使工程建设过程中出现一些问题。在钢结构工程日益复杂化的情况下,若仍沿用以往单一的管理与监督模式,不能对每项工作进行严格的监督与精细管理,会造成施工质量得不到有效控制。

4 钢结构工程施工质量的控制措施

4.1 建立精细化管理机制

钢结构工程具有高效、工期较短等特点。在钢结构项目建设中,由于缺少一套健全、规范的组织机构,导致项目建设中存在一些问题。所以,要根据钢结构项目的特性与实际情况,制定一套完整、规范的管理体系。在进行工程建设前,必须制定合理的方案,并清楚自己的责任,同时严格按验收标准对关键工序如涂装、焊接、螺栓联结等进行严格的质量

管理。

4.2 加强施工技术管理

施工单位只有对其进行技术管理,才能确保工作的正常进行。在工程实施前,应对工程技术进行技术交底,并制定相应的规范和程序。工程竣工后,监理工程师要对工程质量进行检查,保证工程的质量达到设计标准。施工单位应根据施工中各个阶段特征,制定相应的施工管理方案,确保施工质量、进度和安全。比如,在吊装过程中,必须确保地质结构的稳定,地面平整,地面承载力达到一定的水平,不然,在吊装过程中会出现地面沉降、起重机倾斜等问题,从而引发事故。在钢结构的安装与制造中,主要工作是模板的安装与制造。首先,工人要根据钢柱地脚螺栓孔的定位,做好地脚螺栓定位钢模板预埋工作,再将螺栓插入螺眼内进行固定。在安装螺栓时,为确保螺栓的定位精度,必须进行现场的测量和放样。同时,工地上还要经常进行工地巡视,对不符合规定的情况要求相关人员及时整改,并加强各个单位之间交流,实现信息分享,使施工效率、质量、安全性得到充分提升。

4.3 提升施工人员的综合素质和专业水平

在钢结构工程建设中,施工人员的整体素质和技术水平、施工品质有直接关系。所以,施工人员必须具备扎实的专业知识和技能。为提高施工人员的工作能力和质量观念,企业可以对其进行定期的职业技能训练和评估。为充分保证工程的工作效率和工作品质,施工人员必须经过严格的审核和考核。

5 结束语

综上所述,钢结构施工项目的质量控制至关重要,应贯穿于整个施工过程。在保证施工安全的基础上,施工人员应明确钢结构工程施工质量的影响因素和控制点,并采取合理措施,提高钢结构工程的整体质量。施工企业应按照相关制度和法律法规对施工各环节进行全面监督,提高建筑钢结构工程的施工质量和水平。

参考文献

- [1] 李俊兰.高层建筑主体钢结构工程的质量控制及监督要点[J].居业,2022(7):133-135.
- [2] 冯金印.钢结构工程施工要点及质量控制措施探究[J].房地产世界,2022(11):146-148.
- [3] 王长辉.浅析钢结构工程施工质量控制要点[J].居舍,2022(13):48-50.
- [4] 蔡建君.钢结构工程施工质量控制要点探讨[J].城市建筑,2020,17(36):196-198.