

建筑工程钢结构安装施工技术研究

王兴林

中国核工业华兴建设有限公司 江苏南京 210000

摘要:近年来,我国逐渐推广可持续发展理念,经济发展以绿色环保为核心,使得节能型建筑材料得到广泛应用,钢结构在建筑工程中的应用日益增多。钢结构具有高强度且良好的弹性模量,在相同承重情况下,其材料使用效率优于钢筋混凝土。对于相同荷载要求,钢结构的构件重量仅为钢筋混凝土的1/3-1/10,进而减轻基础负荷,降低地基和基础部分的造价及施工复杂度,有效缩短建设周期。基于此,本文对建筑工程钢结构安装施工技术进行探究。

关键词: 建筑工程; 钢结构; 安装施工技术

引言

钢结构是现代建筑的关键支撑框架,对于保证建筑物的整体稳定性、安全性以及耐久性具有重要作用。钢结构安装施工技术是将事先设计与制造的钢构件在现场进行精准安装,从而构建出建筑物的主体结构。随着钢结构在建筑领域应用的不断扩展,其优势也日益显著,具备重量轻、强度高、施工周期短等特点,在大型公共设施、工业厂房等多个领域得到广泛的运用。

1. 案例分析

某项目办公楼采用创新的十字柱核心筒设计,以增强结构的垂直承载能力,外框结构则选用圆管柱,以其良好的抗弯性能满足建筑的功能需求。圆管柱的最大截面尺寸为1620mm×36mm,主要使用Q355B、Q355C、Q390钢材,符合高强度及高韧性需求,适合复杂的加载条件。Q345GJ钢材是专门为高层建筑设计的材质,能够确保结构的稳定性与安全性。公寓楼部分则采用十字柱和H形柱,能够优化结构的力学性能,提供更大的空间布局灵活性,H形柱因其在各个方向上均有良好的力学性能,适用于需要承受较大弯矩的位置,H形柱截面设计灵活,可简化施工过程并减少施工成本。在商业裙楼连廊设计中,采用圆管柱、箱型柱与H形钢梁的组合,能够充分发挥各种材料的特点,提高建筑整体的稳定性能。圆管柱提供优异的抗扭能力,箱型柱则因其封闭的截面特性在抵抗剪切力和弯矩方面表现出色,H形钢梁独特的几何形状可以优化承载力,使连廊部分稳固且经济。

2. 建筑工程钢结构安装施工技术的优势

2.1 性能优越

钢结构具备高强度重量比,相对于其他建筑材料,钢结构在承受相同荷载条件下可以设计得更轻,从而降低基础结构的建设成本。钢材的均匀性能够确保其在各个方向上的力学性能稳定,承受动态荷载如地震或风荷载,其延展性也使得结构在极端荷载作用下通过塑性变形消耗能量,提高抗灾能力,提升结构的安全系数。在工厂化生产中,各个构件可以在严格控制的环境中完成预制,确保构件的制造精度,现场安装主要依赖螺栓连接,从而提高施工效率并缩短建设周期。

2.2 耐久性优异

现代钢结构技术使用防腐涂料、镀锌或不锈钢材料来有效抵御环境中的侵蚀因素,在盐碱地区表现出优异的抗腐蚀性能,延长结构的使用寿命。钢结构部件在制造过程中的质量控制严格,确保材料的均匀性,从而在结构受力时均匀分配负载,减少局部损伤的风险,提高整体结构的稳定性。钢材本身具有良好的抗疲劳裂纹扩展能力,使得在重复载荷作用下如交通振动、风荷载等,能有效抵抗疲劳损伤^[1]。

2.3 经济高效

虽然钢材的初始成本相较于传统建材如混凝土可能更高,但其较高的强度重量比在实际应用中需要较少的材料来承担同等或更大的荷载,从而在大型项目中实现成本节约。钢结构组件可在工厂预制,现场仅需组装,从而缩短施工周期,降低与时间相关的成本。在建筑物使用寿命结束后,钢材可以被回收再利用,减少废弃物的处理费用并为客户提供

回收价值，符合环保原则，同时也降低新建筑材料的需求，为业主节约更多的资金^[2]。

3. 建筑工程钢结构安装施工流程

3.1 独钢柱安装施工流程

独钢柱安装始于钢柱的设计与制造，需确保钢柱满足工程设计要求，应在制造过程中应用先进的加工技术如激光切割，确保构件的精确度。钢柱运输至施工现场后，先进行现场准备工作，清理施工场地，准备施工材料，然后进行基础的检查与准备，确保钢柱安装的基础结构坚固且符合设计标准。钢柱的立柱工作需使用起重机械如塔式起重机来完成，在钢柱吊装前对其进行精确定位，确保其垂直度准确无误，安装人员需使用精确的测量工具如激光测距仪，以确保安装精度。钢柱一旦放置到位，需进行螺栓连接，根据设计规范固定钢柱与基础及其他结构部分，连接工作需要符合严格的质量控制标准，以确保焊缝的耐久性。安装完成后进行结构的整体检查，确保所有工程参数都符合设计要求，独钢柱安装施工流程如下表所示。

表：独钢柱安装施工流程

流程	操作	注意事项
设计与制造	采用激光切割技术	确保钢柱精度
现场准备	清理场地，准备材料	保持场地整洁
基础检查	检查基础结构	确保基础符合设计标准
钢柱吊装	使用塔式起重机吊装	精确定位，确保垂直
连接与固定	螺栓连接，固定钢柱	控制焊缝质量，保证耐久性
检查完工	全面检查钢柱及结构	验证所有参数符合要求

3.2 钢柱钢板墙安装施工流程

在钢柱钢板墙的安装施工中，设计阶段需精确计算，确定钢柱与钢板墙的尺寸、材质及其承载能力，以符合建筑的功能需求。在材料制备过程中，钢板需经过切割、成型、钻孔及防腐处理，并在控制条件下精确完成以保证质量的一致性。材料运至施工现场后，施工团队应先进行预安装准备，准备安装使用的起重，并布置定位设备。钢柱安装通常先行，每根钢柱需根据设计图纸精确放置，使用激光测距仪等工具确保其对齐精度，随后开始钢板墙安装，先将钢板吊装到指定位置，采用螺栓连接将其与钢柱固定，确保每片钢板的边缘与钢柱或相邻钢板精准对接，形成连续的墙体结构。在钢板与钢柱连接过程中，施工团队需使用高强度螺栓来确保连接的牢固性，提高结构的整体刚性，所有焊缝都需按照严格的工艺标准执行，并进行质量检验，确保无缺陷。钢板墙安

装完成后，进行最终的检查调整，对钢板墙的垂直度、对齐情况等进行全面检查，并对钢板墙表面进行防腐处理，以提高其耐候性，确保钢板墙在长期使用过程中的性能^[3]。

3.3 钢梁安装施工流程

钢梁的设计需基于结构工程学原理，确保其尺寸、形状及材料强度能满足建筑负荷要求。在生产阶段，钢梁需在工厂内按照预定规格进行预装配，确保其质量符合工程标准。将钢梁运输至施工现场后，先对现场进行测量，确认钢梁安装的具体位置，在钢梁吊装前准备适当的起重设备，并配备专业吊具以确保施工安全。钢梁安装通常由经验丰富的工程师监督，确保其按照设计图纸准确放置。吊装过程中，工程团队需使用激光测距仪精确调整钢梁位置，确保其与其他结构部件正确对接，在钢梁就位后使用高强度螺栓将其与其他结构元素固定，确保整体结构的承载能力。焊接接缝需要严格按照焊接规程执行，以保证焊缝的完整性。安装完毕后进行全面检查，确保所有安装标准均已达到。

4. 建筑工程钢结构安装施工技术

4.1 锚栓施工技术

在选择锚栓时，需根据结构的承载需求来确定锚栓类型，常见的有扩展型锚栓、黏结型锚栓等，每种锚栓根据其承载特性的不同在具体应用中有所区分。布置过程中，需按照设计图纸上的精确位置进行，使用专业测量工具进行定位，以保证锚栓布置的准确性，锚栓的布置应考虑实际施工的可行性，避免因布置不当引起的结构问题。安装锚栓时，应确保锚栓与混凝土基础或钢结构紧密结合，对于扩展型锚栓，需在钻好的孔中放入锚栓并拧紧螺母使锚栓扩展来产生摩擦力，固定锚栓，黏结型锚栓则需要在孔内注入适量的树脂胶，插入锚栓后等待树脂固化，机械型锚栓的安装则需要以机械方式直接锚定在预设位置。在锚栓安装后的固定过程中，应确保锚栓位置准确，使用水平仪进行检测，锚栓安装完成后进行拉拔试验，以验证其固定效果是否达到设计要求。同时，需确保锚栓不受腐蚀影响，采用防腐涂料进行覆盖，以延长其使用寿命^[4]。

4.2 钢柱安装施工技术

在建筑工程中，钢柱安装是保证结构稳定性的关键，安装前需进行严格的尺寸及材质检验，确保其满足设计规格要求，并根据钢柱的重量选择合适的起重设备。钢柱吊装需严格按照安全操作规程执行，以避免施工事故。钢柱定位使

用高精度的测量工具如全站仪进行，确保钢柱按照设计图纸在基础上准确放置，钢柱安装到预定位置后使用水平仪检查其垂直度。固定钢柱通常采用焊接或高强度螺栓连接，焊接需采用适合的焊条，按照焊接工艺规范执行，以确保焊缝强度，螺栓连接则需要按照紧固扭矩规范操作，确保连接的可靠性。

4.3 钢梁安装施工技术

钢梁安装施工前的准备工作需详尽，对钢梁进行检查以确认其尺寸、强度符合设计规范，并检查钢梁表面处理质量。钢梁吊装采用塔吊或移动式起重机，选择合适的吊装设备取决于梁的重量及施工现场的空间条件。在吊装前，需精确测量并标记出梁将要安装的位置，确保其与建筑的其他部分精准对接，并使用测距仪进行测量，以有效提高精度。吊装过程中，操作人员需要密切配合，确保钢梁平稳提升并缓慢移动到预定位置，安装钢梁时先将其放置在设计位置上的支座或连接节点上，采用焊接技术将钢梁与其他结构元素连接，确保连接的牢固性。焊接需根据结构的特定要求采用适当的焊条来完成，确保焊缝的耐久性。安装后，对焊缝质量进行检验，使用全站仪精确校正钢梁安装位置，确保其符合设计要求。如图1所示，为钢梁吊装示意图。

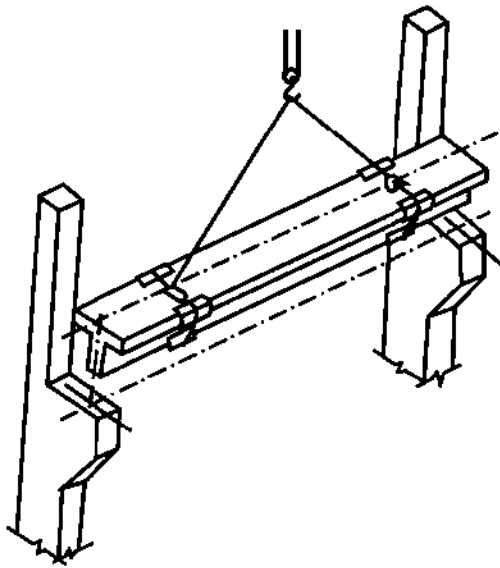


图1 钢梁吊装示意图

4.4 钢板墙安装施工技术

钢板墙安装施工前需对钢板的尺寸及规格进行精确测量，确保其符合设计要求，并对钢板进行除锈、打磨，以提高其防腐能力。在钢板墙安装过程中，将钢板定位到指定的安装位置，使用高精度的测量工具如激光测量仪确保钢板的位置准确，对齐符合设计规范。钢板一旦定位，使用专用的连接件如螺栓将钢板固定于钢结构框架上，螺栓连接需确保螺栓均匀分布并且拧紧到规定的扭矩，保证连接的牢固性。安装过程中，为确保钢板墙的平整度，需使用水平仪来调整，确保钢板墙的平面性符合建筑设计要求，实现其功能。安装完成后，需对钢板墙进行全面检查，确保整体稳定性符合设计标准。对于外露钢板墙，需进行最后的防腐处理，以增强其抗环境影响的能力，提升建筑的外观质感。整个钢板墙的安装过程需严格遵守安全操作规程，确保施工安全和施工质量，从而延长建筑物的使用寿命并减少维护成本^[5]。

结束语：综上所述，随着建筑设计日益追求个性化，且建筑工程的规模不断扩大，钢结构施工技术要求变得更加严苛。在此过程中，锚栓、钢柱、钢梁以及钢板墙的安装等关键技术构成了钢结构安装施工的核心环节，深入探索钢结构施工技术可以优化施工流程，提升施工质量，有效预防施工期间的安全风险，确保建筑物的长期稳定性。

参考文献：

- [1] 姚伟豪,袁和银,丁德成,等.超高层建筑中转换钢结构焊接施工技术研究[J].工程建设与设计,2024,(19):181-183.
- [2] 孙旭杰,索耀.建筑工程中混凝土与钢结构工程施工技术研究[J].建材发展导向,2024,22(19):44-46.
- [3] 索耀,孙旭杰.建筑工程框架结构的施工技术分析[J].建材发展导向,2024,22(19):89-91.
- [4] 李炎地,张文君,许腾.特殊空间结构工程建造中的信息化技术应用研究[J].建筑科技,2024,8(09):83-86.
- [5] 苏岸.装配式建筑钢结构梁柱节点连接设计研究[J].有色金属设计,2024,51(03):102-105.