

工民建中钢结构施工要点研究

康友强

楷德电子工程设计有限公司 四川 成都 610000

摘要：在工民建钢结构施工中，施工准备是基础，施工要点把控是关键。施工准备阶段，需严谨审查施工图纸，确保设计契合实际且科学合理；精心制定施工方案，为施工提供清晰指引；细致筹备材料与设备，保证施工资源充裕。施工时，钢构件制作从下料到加工，严格把控精度，保证构件质量；钢结构安装注重吊装定位精准、连接牢固；焊接遵循工艺规范，保障焊缝质量；涂装做好表面处理，确保涂层均匀、附着力佳。通过这些要点把控，可提升施工质量与安全性，延长建筑使用寿命。

关键词：工民建；钢结构；施工要点

引言：在工民建领域，随着建筑行业对高效、优质建筑需求的不断增长，钢结构凭借其强度高、自重轻、施工速度快等诸多显著优势，正得到日益广泛的应用。它不仅能满足建筑对大跨度、高承载力的要求，还能大幅缩短施工周期，降低施工成本。深入探究工民建中钢结构施工要点，对于施工人员而言，可提供科学有效的指导，优化施工流程，提高施工质量，保障工程安全，进而推动工民建钢结构施工技术的持续发展与进步。

1 工民建钢结构施工概述

在工业与民用建筑（工民建）领域，钢结构凭借其独特的优势，已成为现代建筑中不可或缺的结构形式，钢结构施工具有显著特点，它以钢材为主要承重构件，通过焊接、螺栓连接等方式将各构件组装成完整的建筑结构体系。从结构类型来看，工民建中的钢结构形式丰富多样。常见的有门式刚架结构，这种结构广泛应用于工业厂房，其特点是跨度大、自重轻、施工速度快，能够满足工业生产对大空间的需求；框架结构则多用于高层建筑，具有较好的抗震性能和空间灵活性，能为建筑内部提供多样化的空间布局；网架结构则常见于大型公共建筑，如体育馆、展览馆等，以其优美的造型和高效的受力性能成为建筑的一大亮点。施工前需进行充分的技术准备，包括图纸会审、施工方案编制和技术交底等，确保施工人员熟悉设计意图和施工要求。材料准备环节，要严格把控钢材、连接材料、防腐防火材料等的质量，从采购源头保障工程质量^[1]。人员与设备准备也至关重要，施工人员需具备相应的专业技能，施工设备要性能良好、调试到位。施工过程中，基础施工是钢结构安装的基础，其定位、浇筑和预埋件安装的质量直接影响后续钢构件的安装精度。钢构件的制作与运输要保证构件的尺寸精度和表面质量，避免运输过程中的损坏。

钢构件安装时，需按照合理的顺序和方法进行，严格控制安装精度，确保结构的稳定性和安全性。连接与固定环节要保证连接质量，防腐与防火处理则能延长钢结构的使用寿命，提高建筑的安全性。

2 钢结构施工准备

2.1 施工图纸审查

2.1.1 图纸完整性审查

需确认图纸是否涵盖了钢结构施工的各个环节，包括基础设计、钢构件布置、连接节点详图、防腐防火处理要求等。同时，检查图纸的配套性，确保各专业图纸之间相互协调、无矛盾。例如，建筑、结构、电气、给排水等专业的图纸应能对应匹配，避免出现因图纸不配套导致的施工错误。

2.1.2 规范符合性审查

依据国家相关标准和规范，审查图纸中的设计内容是否符合要求。检查钢构件的规格、型号、尺寸是否满足设计荷载和使用功能需求；连接节点的设计是否符合受力原理和构造要求；防腐防火涂料的选用和施工厚度是否符合防火等级要求等。

2.1.3 可施工性审查

从施工角度出发，评估图纸的可操作性。考虑施工现场的条件和施工工艺的可行性，判断图纸中的设计是否便于施工安装。例如，钢构件的尺寸是否适合运输和吊装，连接节点的施工顺序是否合理，是否存在难以施工的部位等。对于可施工性较差的设计，应及时与设计单位沟通协调，提出修改建议。

2.2 施工方案制定

施工方案是钢结构施工的指导性文件，其科学性和合理性直接影响着工程的质量、进度和安全。（1）工程概况分析：深入了解工程的具体情况，包括建筑规模、

结构形式、使用功能等。明确工程的特点和难点，例如大跨度钢结构的安装、高层钢结构的高空作业等，为后续方案制定提供基础依据。（2）施工工艺选择：根据工程特点和现场条件，选择合适的施工工艺。如对于钢构件的安装，可选择整体吊装、分段吊装或滑移安装等工艺；对于连接方式，可采用焊接、螺栓连接或铆接等。不同的施工工艺具有不同的优缺点，需进行综合比较和评估。（3）施工进度计划：制定详细的施工进度计划，合理安排各施工阶段的工期。考虑施工过程中的各种因素，如材料供应、设备进场、天气影响等，预留一定的弹性时间，确保工程能够按时完成。（4）质量保证措施：明确质量目标和质量控制要点，制定相应的质量保证措施。加强对原材料、构配件的质量检验，严格执行施工工艺标准，加强施工过程中的质量检查和验收，确保工程质量符合设计要求和相关规范。（5）安全保障措施：钢结构施工存在诸多安全隐患，如高空坠落、物体打击、触电等。制定完善的安全保障措施，包括安全教育培训、安全防护设施的设置、安全操作规程的制定等，加强施工现场的安全管理，确保施工人员的生命安全。

2.3 材料与设备准备

材料与设备准备是钢结构施工顺利推进的关键环节，其质量与性能直接影响工程的质量、进度与安全，需细致规划、严格把控。在材料准备方面，钢材作为钢结构的主要承重材料，其质量至关重要。需依据设计要求，选择合适的钢材品种、规格和质量等级。采购时，要严格审查供应商的资质和信誉，确保钢材来源可靠。材料进场后，应进行严格的检验，包括外观检查、尺寸测量、力学性能试验等，只有检验合格的钢材才能投入使用。同时，连接材料如焊条、焊丝、螺栓等，以及防腐防火材料，如防腐涂料、防火涂料等，也需按照相关标准进行选型和采购，保证其质量满足工程需求。设备准备同样不容忽视，根据施工工艺和工程规模，合理配备起重设备，如塔式起重机、汽车起重机等，以满足钢构件的吊装需求。焊接设备要选用性能稳定、质量可靠的产品，并配备足够的备用设备，以应对突发情况^[2]。此外，还需准备切割设备、矫正设备、检测设备等，如数控火焰切割机、H型钢矫正机、超声波探伤仪等，确保施工过程中的各项操作能够顺利进行。在材料与设备的管理上，要建立完善的出入库制度，对材料和设备进行分类存放、妥善保管，防止损坏和丢失。定期对设备进行维护保养，确保其处于良好的运行状态。通过科学合理的材料与设备准备，为钢结构施工提供坚实的物质保障。

3 钢结构施工要点

3.1 钢构件制作

3.1.1 下料与切割技术

下料与切割是钢构件制作的首要步骤，精准的下料和切割能为后续加工奠定良好基础。依据设计图纸，采用先进的数控切割设备，如数控火焰切割机、等离子切割机等，能精确控制切割尺寸和形状，减少误差。切割前，要对钢材进行表面清理，去除油污、锈蚀等杂质，确保切割质量。对于不同材质和厚度的钢材，需合理选择切割参数，如切割速度、氧气压力等，以获得理想的切割效果。切割完成后，要对切割面进行检查，确保其平整、光滑，无裂纹、夹渣等缺陷。

3.1.2 焊接与连接工艺

焊接是钢构件连接的主要方式，其质量直接关系到结构的强度和稳定性。根据钢材的材质、厚度和结构要求，选择合适的焊接方法和焊接材料。常见的焊接方法有手工电弧焊、气体保护焊等。焊接前，要对焊缝进行坡口处理，保证焊缝的熔合质量。焊接过程中，要严格控制焊接工艺参数，如焊接电流、电压、焊接速度等，确保焊缝成型良好，无气孔、夹渣、未熔合等缺陷。焊接完成后，要对焊缝进行质量检测，如外观检查、无损检测等，确保焊缝质量符合设计要求。

3.1.3 构件加工精度控制

在加工过程中，要采用高精度的加工设备和测量工具，如数控机床、三坐标测量仪等，确保构件的尺寸精度和形状精度。同时，要加强对加工过程的监控，及时发现和纠正偏差。对于关键部位的加工，要进行多次测量和校核，确保其精度满足设计要求。此外，还要注意构件的变形控制，采取合理的加工顺序和工艺措施，减少构件在加工过程中的变形。

3.2 钢结构安装

钢结构安装是整个钢结构工程的关键环节，其施工质量和精度直接影响建筑物的安全性和稳定性。在安装前，要做好充分的准备工作。一方面，对施工现场进行全面勘察，确保场地平整、坚实，满足吊装设备的作业要求；另一方面，对钢构件进行仔细检查，核对构件的型号、规格和数量，检查构件的外观质量和连接部位的尺寸精度，确保构件符合设计要求。安装过程中，要根据工程特点和现场条件，选择合适的吊装设备和吊装方法。对于大型钢构件，可采用塔式起重机或履带式起重机进行吊装；对于小型构件，可采用汽车起重机或手动葫芦进行安装。在吊装过程中，要严格控制吊点的位置和吊装速度，确保构件平稳起吊和就位。构件就位后，

要及时进行临时固定,防止构件在后续安装过程中发生位移。临时固定可采用缆风绳、支撑架等方式,确保构件的稳定性。连接是钢结构安装的重要工序,要严格按照设计要求和施工规范进行连接操作。焊接连接时,要选择合适的焊接工艺和焊接材料,确保焊缝质量;螺栓连接时,要保证螺栓的拧紧力矩符合要求,确保连接牢固。在安装过程中,还要加强对构件的变形监测,及时发现和处理构件的变形问题。同时,要做好安装记录,为后续的质量验收和工程结算提供依据。通过科学合理的安装施工,确保钢结构工程的整体质量和性能达到设计要求。

3.3 钢结构焊接

钢结构焊接是确保结构整体性、稳定性和承载能力的关键环节,其施工质量直接影响建筑物的安全与使用寿命,需从以下方面严格把控。(1)焊前准备:焊接前,要依据设计要求和相关标准,选择合适的焊接材料,如焊条、焊丝等,并确保其质量合格。对焊缝坡口进行精细加工,保证坡口尺寸、形状和表面质量符合要求。同时,清除焊缝两侧的油污、铁锈、水分等杂质,防止焊接缺陷的产生。(2)焊接工艺评定:针对不同的钢材材质、厚度和焊接位置,制定详细的焊接工艺方案,并进行焊接工艺评定试验。通过试验确定最佳的焊接电流、电压、焊接速度等工艺参数,确保焊接接头的力学性能和外观质量满足设计要求。(3)焊接过程控制:焊接过程中,要严格按照焊接工艺规程进行操作,控制焊接热输入,避免过热或过烧现象。采用合理的焊接顺序,减少焊接变形和应力集中。对于重要焊缝,要安排经验丰富的焊工进行施焊,并加强现场监督和检查。(4)焊缝质量检验:焊接完成后,要对焊缝进行全面的质量检验。外观检查主要检查焊缝的表面成型、余高、宽度等是否符合要求;无损检测则采用超声波、射线等方法检测焊缝内部是否存在气孔、夹渣、未熔合等缺陷。(5)焊后处理:对检验合格的焊缝,要进行必要的焊后处理,如去除焊渣、飞溅物,进行防腐处理等,提高焊缝的耐腐蚀性和使用寿命。

3.4 钢结构涂装

钢结构涂装是钢结构施工中的重要环节,不仅能增强钢结构的美观性,更重要的是能有效防止钢结构腐蚀,延长其使用寿命,保障结构安全。涂装前,需对钢

结构表面进行全面且细致的处理。先清除表面的油污、灰尘、铁锈等杂质,可采用喷砂、抛丸等机械除锈方法,使钢材表面达到一定的清洁度和粗糙度,以提高涂层与钢材的附着力。处理完成后,对表面进行清洁检查,确保无残留污物。根据设计要求和环境,选择合适的涂料品种和涂装体系。例如,对于室外环境,需选用耐候性、耐腐蚀性好的涂料;对于室内环境,可根据具体需求选择装饰性较好的涂料。涂装过程中,要严格控制施工工艺。按照涂料的使用说明,合理调配涂料,保证涂料的粘度和施工性能^[3]。采用合适的涂装方法,如刷涂、滚涂、喷涂等,确保涂层均匀、无漏涂、无流挂等缺陷。涂装时要注意环境条件,温度、湿度应在规定范围内,避免在雨、雪、雾等恶劣天气下施工。对于多层涂装,要确保每层涂装之间有充分的干燥时间,避免涂层之间相互影响。同时,要注意涂层的厚度控制,保证达到设计要求的厚度,以提供有效的防护。涂装完成后,要对涂层质量进行检查。检查涂层的外观质量,如颜色、光泽、平整度等;采用划格法、拉开法等方法检测涂层的附着力;通过盐雾试验等方法评估涂层的耐腐蚀性能。只有涂层质量符合要求,才能确保钢结构涂装工程的质量,为钢结构的安全使用提供可靠保障。

结语

未来,在工民建钢结构施工领域,我们应始终保持敏锐的洞察力,持续关注新技术、新工艺的发展动态。随着科技的不断进步,诸如智能化焊接技术、新型防腐涂装材料等新成果不断涌现,为钢结构施工带来了新的机遇与挑战。我们需积极引入并深入研究这些新技术、新工艺,将其巧妙融入到现有的施工要点体系中,不断进行优化和完善。通过这样的努力,我们有望提升钢结构施工的效率和质量,降低成本,推动工民建钢结构施工技术迈向更高的台阶,为建筑行业的繁荣发展贡献力量。

参考文献

- [1]赵登辉.工民建中钢结构施工要点研究[J].建筑与装饰,2025(2):174-176.
- [2]宋廷林.“工民建”中钢结构施工要点研究[J].中国科技期刊数据库工业A,2024(10):0068-0070.
- [3]朱普周,王杨,俞华文,郭清洁,杨金弟.钢结构工程施工关键技术研究[J].科技与创新,2024(3):103-105.