

浅谈我国房建中的钢结构施工技术

韩跃航

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南 郑州 450001

摘要：在当今快速发展的建筑领域，钢结构施工技术凭借其独特的优势，在我国房建中占据了举足轻重的地位。本文旨在浅谈这一重要技术，重点剖析钢结构的特点及其施工技术的多样化分类，同时深入探讨施工前的各项准备工作。进一步地，文章将详细阐述钢结构施工中的几大关键技术，包括预埋螺栓技术、焊接技术、螺栓连接技术以及防腐防锈技术，并对这些技术的实施要点和质量控制措施进行细致入微的分析。

关键词：房建；钢结构；施工技术

引言

随着我国建筑业的迅速发展，钢构件也以其独特的优势在房建领域得到了广泛应用。钢结构不仅具有轻质高强的特点，还展现出优异的抗震性能和施工速度快的优势；钢结构建筑在施工过程中产生的建筑垃圾较少，且钢材可回收利用，符合环保节能的建筑理念。因此，深入研究钢结构施工技术对于推动我国房建领域的发展具有重要意义；本章主要对我国房建中的钢结构施工技术加以浅谈，以期对相关工程实践提供参考。

1 钢结构施工技术的概述

1.1 钢结构的特点

钢结构在建筑施工中展现出独特且显著的优势。其轻质高强的特性，使得钢结构在承受较大荷载的同时，自身重量相对较轻，这不仅降低了对地基的要求，还方便了施工过程中的运输与安装。钢材的抗震性能优异，具有良好的韧性和延性，能够在地震等动态荷载下通过变形吸收和耗散能量，从而保护建筑物的结构安全，减少震害。钢结构的建造速度快，周期短，这是因为大多数钢结构部件都可以在制造厂完成精确制造，而后运送到施工现场完成安装。这种工业化的生产方式大大减少了现场作业量，缩短了施工周期，提高了施工效率；钢结构建筑在施工过程中产生的建筑垃圾较少，且钢材可回收利用，符合环保节能的建筑理念。

1.2 钢结构施工技术的分类

钢结构施工技术根据应用场景和工艺特点的不同，可以细分为多种类型。高层钢结构技术是针对高层建筑和超高层建筑而发展的一种施工技术，它要求在高空进行精确的构件吊装和连接，同时确保结构的整体稳定性和安全性；这种技术需要高精度的测量和定位设备，以及专业的施工团队来操作。空间钢结构技术则主要用于大跨度、大空间的建筑物，如体育馆、展览馆等；

这类建筑物对钢结构的的要求更高，需要承受更大的荷载和更复杂的应力状态；于是，空间钢结构技术需要更精细的设计和更高级的施工工艺。轻钢结构技术则是一种相对轻便的钢结构形式，它适用于低层建筑和临时建筑的建设；这种技术具有施工简便、造价低廉等优点，同时也能够满足一定的结构性能要求。钢混凝土组合结构技术是一种将钢结构和混凝土结构相结合的新型建筑形式，这种技术充分利用了两种材料的优点，提高了建筑物的整体性能，如承载能力、抗震性能等；它要求施工人员对两种材料的性能有深入的了解，并能够熟练掌握两种材料的连接技术。高强度螺栓连接与焊接技术是钢结构施工中的关键工艺。它们决定了钢结构构件之间的连接质量和整体稳定性，对钢结构建筑的安全性和耐久性具有至关重要的影响；这两种技术都需要施工人员具备专业的技能和经验，以确保施工质量和安全^[1]。

2 钢结构施工前的准备工作

2.1 钢结构构件的选择与检验

在钢结构施工中，构件的选择与检验是至关重要的一步；构件的质量直接关系到整个钢结构的安全性和稳定性，因此必须严格按照相关标准和规范进行选择 and 检验。对于构件的质量要求，主要包括材料的选用、尺寸的精度、形状的规整以及表面的质量等方面。钢材应具有良好的焊接性和机械性能，其化学成分、力学性能和工艺性能应符合相关标准的规定；构件的尺寸精度也是至关重要的，尺寸的偏差将直接影响构件的装配和整体结构的稳定性；在选择构件时，应对其尺寸进行严格的测量和检验，确保符合设计要求。在构件的运输过程中，也必须采用一系列的安全措施，以避免部件在搬运过程中遭受损伤或扭曲；对构件实行合理的包装，使用适当的包装材料和方法，以确保构件在运输过程中不会受到碰撞、挤压等外力作用；在运输过程中，应选

择合适的运输工具和路线,避免构件在运输过程中受到过大的振动和冲击;在构件到达施工现场后,还应对其进行再次检验,确保在运输过程中没有受到损坏或变形。

2.2 施工方案的制定

一个科学合理的施工方案可以确保施工过程的顺利进行,提高施工效率和质量;在制定施工方案时,需要考虑多个方面,包括螺栓预埋方案、焊接工艺方案以及吊装方案设计等。螺栓预埋方案是施工方案中的重要组成部分,在制定螺栓预埋方案时,需要考虑螺栓的规格、数量、位置以及预埋的深度等因素;还需要对预埋螺栓的施工质量进行严格的控制,确保其符合设计要求和相关标准的规定;为了确保螺栓预埋的准确性和稳定性,还可以采用先进的测量和定位技术,如全站仪、激光定位仪等。焊接工艺方案也是施工方案中的重要内容,在制定焊接工艺方案时,需要考虑焊接材料的选择、焊接方法的确定、焊接参数的设定以及焊接质量的检验等多个方面。还需要对焊接过程进行严格的监控和管理,确保焊接质量符合相关标准的规定;为了提高焊接质量和效率,还可以采用先进的焊接技术和设备,如自动化焊接设备、激光焊接技术等。吊装方案设计是施工方案中的另一个关键环节,在制定吊装方案时,需要考虑吊装设备的选择、吊装方法的确定、吊装过程的监控以及吊装安全的保障等多个方面;还需要对吊装过程进行严格的计算和分析,确保吊装过程的稳定性和安全性;为了提高吊装效率和质量,还可以采用先进的吊装技术和设备,如智能化吊装系统、遥控吊装设备等^[2]。

3 钢结构施工的关键技术

3.1 预埋螺栓技术

(1)常见的预埋螺栓方法包括直埋法和套管法,直埋法是将螺栓直接预埋在混凝土中,施工较为简单,但对精度要求较高;在实施直埋法时,需要精确测量定位,确保螺栓的位置、标高和垂直度符合设计要求;套管法则是先预埋套管,在后续安装时将螺栓插入套管中,这种方法在一定程度上增加了施工的灵活性,但也需要保证套管位置的准确性。(2)精度控制是预埋螺栓技术的核心要点。在施工前,要对螺栓的规格、尺寸进行严格检查,确保其符合设计标准。在预埋过程中,利用高精度的测量仪器,如全站仪等,进行多次测量和校准,以保证螺栓的平面位置偏差控制在允许范围内。还需注意混凝土浇筑过程对螺栓位置的影响,采取适当的固定措施,防止螺栓在混凝土振捣时发生移位。(3)预埋螺栓的交接与验收也是关键环节;施工单位应与后续安装单位进行详细的交接,明确螺栓的位置、数量、

规格等信息。验收时,要对螺栓的预埋质量进行全面检查,包括螺栓的露出长度、螺纹质量、位置偏差等;若发现问题,必须及时进行整改,确保预埋螺栓满足钢结构安装的要求;例如,当发现螺栓位置偏差较大时,可能需要采取重新钻孔或调整钢结构构件尺寸等措施来解决。只有经过严格的交接与验收,才能保证预埋螺栓为钢结构施工提供可靠的基础。

3.2 焊接技术

(1)焊接工艺的选择与优化是确保焊接质量的重要前提。在选择焊接工艺时,需要综合考虑钢结构的材质、厚度、结构形式以及施工环境等多方面因素。例如,对于厚板焊接,可能需要采用多层多道焊接工艺;对于特殊材质的钢结构,可能需要选用特定的焊接材料和工艺参数;还需要不断优化焊接工艺,通过试验和实践,找到最佳的焊接电流、电压、焊接速度等参数组合,以提高焊接效率和质量。在优化焊接工艺时,要充分考虑焊接变形的控制,采用合理的焊接顺序和焊接方向,减少焊接变形对钢结构尺寸和形状的影响。(2)焊缝的检测与质量控制是焊接技术的关键环节。焊缝的质量直接决定了钢结构的安全性和可靠性,常见的焊缝检测方法包括目视检测、无损检测等。目视检测主要用于检查焊缝的外观质量,如焊缝的形状、尺寸、表面缺陷等;无损检测则包括超声波检测、射线检测、磁粉检测等,这些方法可以在不破坏焊缝的情况下检测焊缝内部的缺陷。在焊缝质量控制方面,要建立严格的质量管理制度,对焊接过程进行全程监控,确保焊接工艺参数的正确执行。对于检测中发现的焊缝缺陷,要及时进行修复和处理,修复后还需再次进行检测,确保焊缝质量符合要求;例如,在超声波检测中发现焊缝内部存在气孔或夹渣等缺陷时,需要采用打磨、补焊等方法进行修复,修复后重新进行检测。(3)还需要注意焊接环境对焊缝质量的影响。焊接时应避免在恶劣天气条件下进行,如大风、大雨、低温等,以免影响焊接质量;要对焊接工人进行专业培训,提高他们的焊接技能和质量意识,确保焊接操作的规范性和准确性。

3.3 螺栓连接技术

(1)高强螺栓的安装与自检至关重要。在安装前,必须对高强螺栓的规格、型号、质量等进行严格检查,确保其符合设计要求和相关标准。安装时,要保证螺栓孔的清洁,避免杂质影响螺栓的紧固效果。安装人员需严格按照施工工艺和操作流程进行,确保螺栓的正确安装位置和方向。在安装过程中,要注意避免螺栓的损伤,如螺纹的破坏等。安装完成后,需要进行全面的自

检工作。自检包括检查螺栓的安装数量是否正确、安装位置是否准确、螺栓是否紧固到位等。可以通过使用扭矩扳手等工具对螺栓的紧固程度进行检测,确保达到规定的扭矩值;还要对螺栓的外观进行检查,看是否存在裂缝、变形等缺陷。(2) 螺栓连接的紧固与防护也是关键要点。紧固高强螺栓时,要按照规定的顺序和扭矩值进行操作;一般采用扭矩法或转角法进行紧固,以确保螺栓连接的可靠性;紧固过程中要密切关注螺栓的变形情况,防止过度紧固导致螺栓损坏;完成紧固后,还需要对螺栓连接部位进行防护处理;这包括对螺栓、螺母和垫圈等进行防锈处理,以延长其使用寿命;可以采用涂抹防锈漆、镀锌等方式进行防护。在一些特殊环境下,如腐蚀性环境,还需要采取额外的防护措施,如增加密封垫圈等,以防止腐蚀对螺栓连接造成损害。例如,在海边的钢结构建筑中,就需要特别注意螺栓的防锈和防腐蚀处理,以确保结构的安全性和稳定性。(3) 为了保证螺栓连接技术的有效实施,施工单位应建立完善的质量管理体系。对施工人员进行专业培训,使其熟练掌握高强螺栓安装、紧固和防护的技术要点和操作规程。在施工过程中,加强现场管理和监督,确保每个环节都符合质量要求;要做好施工记录和验收工作,对螺栓连接的质量进行全面评估和确认^[3]。

3.4 防腐防锈技术

在钢结构施工中,防腐防锈技术对于确保钢结构的耐久性和安全性至关重要,第一, 钢结构防腐防锈的处理方法多种多样。表面处理,通过喷砂、抛丸等方式去除钢结构表面的锈蚀、油污、氧化皮等杂质,使表面达到一定的清洁度和粗糙度,为后续涂层的附着提供良好基础。采用防锈底漆进行涂装,防锈底漆可以有效阻隔水分、氧气等与钢结构的接触,起到初步的防锈作用。常见的防锈底漆有环氧富锌底漆等;还可以采用热浸镀锌、冷镀锌等方法,在钢结构表面形成一层锌层,提供良好的防腐防锈效果。第二,防腐防火涂层的施工与验收也有着严格的要求。在施工前,要对涂层材料进行严格检验,确保其质量符合要求;施工过程中,要注意环

境条件,如温度、湿度等,确保在适宜的条件下进行施工;涂层的施工应按照规定的工艺和厚度进行,确保涂层的均匀性和完整性;例如,采用喷涂法施工时,要控制好喷涂压力和喷涂距离,保证涂层厚度均匀。在施工过程中,要做好质量控制,及时检查涂层的厚度、外观等,发现问题及时处理。第三,验收是保证防腐防火涂层质量的重要环节。验收时要对涂层的厚度、附着力、外观等进行全面检查;可以采用测厚仪等工具检测涂层厚度,采用划格法等检测涂层附着力;对于不符合要求的涂层,必须进行整改或重新施工;还要对涂层的防火性能进行检测,确保其满足设计要求的防火等级;例如,通过模拟火灾试验等方式,检验涂层在高温下的防火性能。第四,在实际工程中,还需要考虑钢结构所处的环境和使用条件,选择合适的防腐防锈技术和涂层材料。对于恶劣环境下的钢结构,如海洋环境、化工环境等,需要采用更加耐腐蚀的涂层材料和更加严格的防腐防锈措施;还需要定期对钢结构的防腐防锈情况进行检查和维护,及时发现和处理问题,延长钢结构的使用寿命。

结语

综上所述,钢结构施工技术在我国房建领域的重要性不言而喻。通过本文的阐述,我们深入了解了钢结构的特点、施工技术的分类及施工前的准备工作,并详细探讨了包括预埋螺栓技术、焊接技术、螺栓连接技术和防腐防锈技术在内的关键技术。这些技术的有效实施和质量控制对确保钢结构建筑的安全性和耐久性至关重要。未来,我们应继续加强研究与创新,推动我国房建领域向更高水平发展。

参考文献

- [1]唐道刚.建筑工程施工中钢结构设计要点及稳定性研究[J].建筑与装饰,2020(2):117-119.
- [2]李德强.高层建筑钢结构工程安装施工[J].建筑技术开发,2020,45(7):45-46.
- [3]王光振.超高层建筑钢结构制作施工重点、难点分析及控制措施[J].建材与装饰,2021(40):23-24.