

建筑工程钢筋框架结构施工关键技术

潘子安 刘 繁 郝 明 殷 崇 贾 龙
中国建筑一局(集团)有限公司 北京 100161

摘要: 钢筋框架结构因其优越的承载和抗震性能广泛应用。施工关键技术涵盖施工准备、钢筋加工与绑扎、模板工程施工、混凝土工程施工等。需精确控制钢筋切割长度、弯曲半径与角度,规范绑扎方法;合理设计与安装模板,确保尺寸精确、拼接紧密;精确设计混凝土配合比,控制浇筑厚度,加强养护。同时,需关注常见问题如钢筋锈蚀、模板变形、混凝土裂缝等,并采取相应的预防措施。

关键词: 建筑工程; 钢筋框架结构; 施工关键技术

引言: 钢筋框架结构作为现代建筑工程中广泛采用的结构形式,其施工质量和关键技术对工程的整体安全、稳定性和耐久性具有决定性影响。本文将从基础理论出发,深入探讨建筑工程钢筋框架结构施工中的各项关键技术,包括钢筋的加工与绑扎、模板的设计与安装、混凝土的浇筑与养护等方面,旨在为施工人员提供实用的技术指导,确保施工质量和安全,推动建筑工程技术的不断进步与发展。

1 建筑工程钢筋框架结构施工基础理论

1.1 钢筋框架结构的定义与特点

(1) 结构形式与构成要素。钢筋框架结构是一种主要由钢筋混凝土构成的承重结构体系。它通常由梁、柱、板等构件组成,通过钢筋的拉力与混凝土的压力共同承受荷载。这种结构形式具有空间分隔灵活、自重较轻、抗震性能较好等优点,广泛应用于高层建筑、大型公共建筑及工业厂房等工程中。构成要素主要包括钢筋、混凝土、模板以及连接件等,它们共同协作,确保结构的稳定性和安全性。(2) 优越的承载能力与抗震性能。钢筋框架结构因其独特的构造特点,具有优越的承载能力和抗震性能。钢筋作为主要受拉构件,能够有效地承受水平荷载和竖向荷载,而混凝土则作为受压构件,提供稳定的支撑。在地震作用下,钢筋框架结构能够通过合理的节点设计和构件间的相互作用,有效地耗散地震能量,减少结构的损坏程度。

1.2 钢筋的选择与要求

(1) 钢筋类型。钢筋根据其材质和性能的不同,主要分为普通碳素钢筋、低合金高强度钢筋和抗震钢筋等类型。普通碳素钢筋具有较好的焊接性能和可塑性,但强度相对较低;低合金高强度钢筋则具有较高的强度和韧性,适用于需要承受较大荷载的构件;抗震钢筋则经过特殊处理,具有更好的抗震性能。(2) 钢筋直径与

承载能力的关系。钢筋的直径与其承载能力密切相关。在相同的材质和条件下,钢筋直径越大,其承载能力越强。然而,过大的钢筋直径也会增加施工难度和成本。因此,在选择钢筋直径时,需要根据具体的工程需求和设计要求进行权衡。(3) 钢筋级别的划分与选择依据。钢筋根据其屈服强度、抗拉强度等性能指标的不同,被划分为不同的级别。在选择钢筋级别时,需要考虑工程所在地区的风荷载、雪荷载等自然条件,以及建筑物的用途、高度、跨度等因素。同时,还需结合施工条件和经济性进行综合考虑,以确保所选钢筋能够满足设计要求并具有良好的经济性。

2 建筑工程钢筋框架结构施工关键技术

2.1 施工准备阶段

(1) 熟悉施工图纸,了解结构设计要求。施工图纸是施工的蓝本,技术人员必须深入研读图纸,全面理解结构设计意图和要求。这包括对结构形式、荷载情况、抗震等级、钢筋布置及连接方式等关键信息的准确把握。通过图纸会审,可以及时发现并纠正图纸中的错误和遗漏,为后续施工提供准确可靠的依据。(2) 材料设备准备。根据施工图纸和设计要求,提前准备好所需的钢筋、焊接设备、绑扎工具等材料设备。钢筋作为框架结构的主要承重材料,其质量直接关系到结构的安全性。因此,在采购时需选择信誉良好的供应商,确保钢筋的规格、型号、强度等级等符合设计要求。同时,焊接设备和绑扎工具等也需经过严格检验,确保其性能稳定可靠^[1]。(3) 施工队伍组织与技术培训。施工队伍的组织结构和技术水平直接影响施工进度和质量。因此,在施工前需对施工队伍进行合理组织,明确各岗位的职责和任务。同时,还需对施工人员进行技术培训,提高他们的专业技能和安全意识。培训内容应涵盖钢筋加工与绑扎、模板安装与拆除、混凝土浇筑与养护等方面的

知识和技能。(4) 施工场地布局与安全管理。施工场地的布局应合理规划, 确保施工道路畅通、材料堆放整齐、设备停放有序。同时, 还需设置相应的安全设施和警示标志, 如安全网、防护栏、警示灯等, 以预防安全事故的发生。在安全管理方面, 应建立健全的安全管理制度和应急预案, 加强安全教育和培训, 提高全体施工人员的安全意识。

2.2 钢筋加工与绑扎技术

2.2.1 钢筋的切割、弯曲与成型

(1) 切割长度的精确控制。钢筋的切割长度需根据施工图纸中的尺寸要求进行精确控制。切割时, 应使用专业的切割设备, 确保切口平整、无裂纹。同时, 还需注意切割过程中的火花飞溅和噪音污染问题, 采取相应的防护措施。(2) 弯曲半径与角度的规范操作。钢筋的弯曲半径和角度需按照设计要求进行规范操作。弯曲过程中, 应使用弯曲机或手工弯折工具, 确保钢筋的弯曲处无裂纹、无损伤。同时, 还需注意钢筋的弯曲方向和顺序, 以确保其符合设计要求。(3) 钢筋锚固与搭接长度的确定。钢筋的锚固和搭接长度需根据设计图纸和国家标准进行确定。在锚固过程中, 应确保钢筋与混凝土的粘结力足够, 以承受预期的荷载。在搭接过程中, 应注意搭接处的紧密性和牢固性, 避免产生裂缝或脱落现象^[2]。

2.2.2 钢筋绑扎方法与要求

(1) 绑扎丝的选择与使用。绑扎丝的选择应根据钢筋的直径和绑扎要求来确定。一般情况下, 应选择强度高、耐腐蚀性能好的绑扎丝, 如镀锌铁丝。在绑扎过程中, 应注意绑扎丝的使用数量和绑扎点的分布, 确保钢筋之间的连接牢固可靠。(2) 交叉点的紧密绑扎与死扣设置。在绑扎过程中, 应确保交叉点的紧密绑扎和死扣设置。这不仅可以提高钢筋之间的连接强度, 还可以防止在浇筑混凝土过程中产生位移或变形。同时, 还需注意绑扎丝的长度和松紧度, 避免过紧或过松导致钢筋损坏或绑扎不牢。(3) 梁、柱、剪力墙等关键部位的加密绑扎。对于梁、柱、剪力墙等关键部位, 应进行加密绑扎以增强结构的承载能力和抗震性能。加密绑扎的数量和间距需根据设计图纸和国家标准进行确定。在绑扎过程中, 应注意保护钢筋不受损伤, 并确保绑扎点的牢固性和稳定性。

2.3 模板工程施工技术

2.3.1 柱、墙、梁模板的设计与安装

(1) 模板尺寸与拼接要求。模板的尺寸需根据施工图纸中的尺寸要求进行精确设计和制作。在拼接过程中, 应确保模板之间的缝隙小且平整, 避免在浇筑混凝土

时产生漏浆现象。同时, 模板的强度和刚度也需满足施工要求, 以防止在浇筑过程中产生变形或损坏。(2) 立模前的检查与校正。在立模前, 应对模板进行全面检查和校正。这包括检查模板的尺寸、形状、拼接缝隙等是否符合设计要求, 以及校正模板的垂直度、水平度等。对于不符合要求的模板, 应及时进行修整或更换, 以确保立模质量^[3]。(3) 立模与固定方法。立模时, 应采用专业的固定方法, 如使用对拉螺栓、支撑杆件等, 将模板牢固地固定在预定的位置上。同时, 还需注意模板之间的连接方式和紧固程度, 确保模板在浇筑过程中不发生位移或变形。

2.3.2 模板的拆除与养护

(1) 拆除时机与顺序。模板的拆除时机应根据混凝土的强度发展情况和施工图纸中的要求来确定。在拆除过程中, 应遵循“先支后拆, 后支先拆”的原则, 即先拆除不承受后续荷载的模板, 后拆除承受荷载的模板。同时, 还需注意保护混凝土成品, 避免在拆除过程中产生碰撞或划伤。(2) 养护措施与注意事项。模板拆除后, 应及时对模板进行清理和养护。清理工作主要是去除模板表面的污垢、残留物等, 以便后续重复使用。养护工作则是对模板进行保护, 防止其因风吹日晒、雨淋等自然因素而发生变形或损坏。常用的养护方法包括涂抹防护剂、覆盖保护膜等。此外, 在模板的存放过程中, 也需注意防止其受潮、变形或损坏。

2.4 混凝土工程施工技术

2.4.1 混凝土配合比与浇筑要求

(1) 配合比的设计与调整。混凝土的配合比设计应根据施工图纸、设计规范以及现场实际情况进行精确计算和调整。配合比的设计应考虑到混凝土的强度、工作性、耐久性等要求, 同时还需考虑原材料的性能、气候条件等因素。通过试验确定最佳配合比, 确保混凝土满足设计要求。在施工过程中, 还需根据原材料的变化、气候条件以及施工进度等因素, 对配合比进行适时的调整。(2) 分层振捣与浇筑厚度的控制。在浇筑过程中, 应采用分层振捣的方法进行浇筑。分层振捣可以确保混凝土内部的密实性和均匀性, 避免产生内部缺陷。同时, 还需严格控制每一层的浇筑厚度, 避免过厚导致振捣不均或产生内部裂缝。浇筑过程中, 应注意混凝土的流动性和振捣频率的控制, 以确保混凝土的成型质量和密实度^[4]。

2.4.2 混凝土的养护与质量检验

(1) 养护时间的确定与养护方法。混凝土的养护时间需根据混凝土的强度等级、气候条件以及施工规范进

行确定。一般来说,混凝土的养护时间不得少于7天。在养护过程中,需采取保湿、防晒等措施,防止混凝土因水分蒸发过快而产生干缩裂缝。同时,还需注意避免对混凝土造成机械损伤或化学腐蚀等问题。常用的养护方法包括浇水养护、覆盖保湿膜养护等。(2)质量检验标准与流程。混凝土质量检验需遵循相关标准和规范,涵盖强度、工作性能、耐久性 & 外观质量等方面。流程包括取样(确保代表性和均匀性)、制备试件(严格规范操作)、进行试验(确保设备准确可靠)和数据分析(采用合适统计方法)。通过此流程,及时发现并处理混凝土问题,确保其满足设计要求。

3 钢筋框架结构施工中的常见问题与对策

3.1 钢筋锈蚀与保护层脱落问题

(1)原因分析。钢筋锈蚀与保护层脱落问题主要由以下几个因素引起:一是钢筋存放环境潮湿,导致钢筋表面产生锈蚀;二是保护层混凝土厚度不足或施工质量不佳,使得钢筋直接暴露在外部环境中;三是混凝土中掺入的氯离子等有害物质过多,加速了钢筋的锈蚀过程。(2)预防措施与处理方法。预防措施包括:加强钢筋的存放管理,确保存放环境干燥通风;严格控制混凝土保护层的厚度,确保达到设计要求;在混凝土中掺入适量的缓蚀剂,减缓钢筋的锈蚀速度。处理方法则是对已经锈蚀的钢筋进行除锈处理,如使用钢丝刷、喷砂等方法清除锈迹;对于保护层脱落严重的部位,需进行修复或重新浇筑混凝土。

3.2 模板变形与漏浆问题

(1)影响因素分析。模板变形与漏浆问题主要受模板材料、支撑体系、施工工艺等因素的影响。模板材料强度不足或刚度不够,容易在浇筑混凝土时产生变形;支撑体系不稳定或支撑点设置不合理,也会导致模板变形;施工工艺不当,如振捣过度、浇筑速度过快等,都可能引起漏浆现象。(2)控制措施与改进建议。控制措施包括:选用强度高、刚度好的模板材料;合理设置支

撑体系,确保模板稳定;优化施工工艺,如控制振捣强度、减缓浇筑速度等。改进建议则是加强对模板的检查和维护,及时发现并处理变形和漏浆问题;同时,提高施工人员的技能水平,确保施工工艺的规范性。

3.3 混凝土裂缝与强度不足问题

(1)裂缝类型与成因。混凝土裂缝主要分为干缩裂缝、温度裂缝、沉降裂缝等类型。干缩裂缝是由于混凝土失水过快引起的;温度裂缝是由于混凝土内外温差过大引起的;沉降裂缝则是由于地基不均匀沉降或模板支撑不稳引起的。(2)强度不足的原因与对策。强度不足的原因主要包括原材料质量不佳、配合比不合理、施工工艺不当等。对策则是加强原材料的质量控制,确保符合设计要求;优化配合比设计,提高混凝土的强度和耐久性;规范施工工艺,如加强振捣、控制浇筑速度等,确保混凝土的密实度和均匀性。对于已经出现强度不足的混凝土,需进行加固处理或重新浇筑。

结束语

综上所述,建筑工程钢筋框架结构施工关键技术涉及多个环节,要求施工人员具备扎实的专业知识和丰富的实践经验。通过精准的施工准备、严格的钢筋加工与绑扎、精细的模板安装与拆除以及高质量的混凝土浇筑与养护,可以确保钢筋框架结构施工的安全性和稳定性。未来,随着技术的不断进步,我们将继续探索更高效、更环保的施工方法,为建筑工程领域的发展贡献力量。

参考文献

- [1]吴义超.建筑工程钢筋框架结构施工关键技术[J].北方建筑,2023,(06):47-48.
- [2]李宣.建筑工程钢筋混凝土框架结构施工技术探析[J].砖瓦,2022,(03):28-29.
- [3]沈欢欢.建筑工程钢筋混凝土框架结构施工技术研究[J].砖瓦,2020,(10):106-107.
- [4]高峪峰.建筑工程钢筋混凝土框架结构施工技术探析[J].建材与装饰,2021,(05):41-42.