

建筑钢筋混凝土结构工程施工技术研究

陶 平

云南省建设投资控股集团有限公司 云南 昆明 650500

摘要：深入探讨了建筑钢筋混凝土结构施工技术的全面维度，凸显其重要性、特性、关键要点及新技术应用。详细剖析模板设计安装、钢筋精确绑扎、混凝土科学配比、浇筑质量控制与施工监测验收等核心技术。同时，评估智能施工、BIM技术、绿色施工在现代建筑中的价值，为提升钢筋混凝土结构工程的施工质量与效率提供了坚实的理论与实践依据。

关键词：建筑工程；钢筋混凝土结构；施工技术

1 建筑工程施工中应用钢筋混凝土结构施工技术的重要性

在建筑工程施工中，应用钢筋混凝土结构施工技术具有不可替代的重要性。第一，钢筋混凝土结构以其卓越的承载能力和耐久性，成为了现代建筑中最为常见的结构形式之一。其将钢筋的高抗拉强度与混凝土的高抗压强度相结合，形成了优势互补的复合材料体系，极大地提升建筑物的整体稳定性和安全性。第二，钢筋混凝土结构施工技术的应用，对于提高施工效率、降低建造成本具有重要意义。通过精确的模板设计与安装、高效的钢筋加工与绑扎、以及科学的混凝土浇筑与养护流程，来实现施工过程的标准化与机械化，从而减少人工操作，加快施工速度，并有效控制材料损耗与成本支出。第三，该技术还有助于保证建筑工程的质量与安全。在施工过程中，严格的材料质量控制、施工工艺监督以及质量检测与验收等措施，确保钢筋混凝土结构的施工质量达到设计要求，有效避免因施工质量问题导致的安全事故^[1]。建筑工程中应用钢筋混凝土结构施工技术，是保障建筑物结构安全、提升施工效率、降低成本以及保障工程质量的关键所在。随着建筑行业的不断发展，该技术还将继续发挥重要作用，推动建筑领域的持续进步与创新。

2 建筑钢筋混凝土施工特点分析

建筑钢筋混凝土施工特点分析展现了其在现代建筑领域的独特优势与广泛应用。（1）施工材料的广泛适用性与易获取性是其显著特点之一。钢筋与混凝土作为核心材料，不仅强度高、性能稳定，而且资源丰富，易于从市场上获得，为大规模施工提供了坚实保障。（2）结构设计与施工的灵活性同样不容忽视。钢筋混凝土结构能够根据建筑物的不同需求，设计出各种复杂多变的形状与尺寸，满足结构安全、功能实用及外观美观的综合

要求。在施工过程中，通过精细化的模板制作与安装、钢筋的精确绑扎与定位，以及混凝土的精准浇筑与振捣，确保了结构的精确成型与高质量完成。（3）施工工艺的成熟与高效性是建筑钢筋混凝土施工的又一亮点。经过多年的实践与发展，相关的施工工艺已经形成了完善的标准体系与操作流程，使得施工过程更加规范化、标准化。随着机械化、自动化施工技术的不断引入，施工效率得到了显著提升，成本也得到有效控制。（4）良好的耐久性与安全性是钢筋混凝土结构得以广泛应用的重要原因。钢筋被混凝土有效包裹，形成了良好的防护层，有效防止了钢筋的锈蚀与腐蚀。混凝土本身也具有较高的耐久性，能够抵抗自然环境中的多种侵蚀作用。这种优异的耐久性能确保了建筑物在长期使用过程中的安全与稳定，为人们的生产生活提供了可靠的保障。

3 混凝土浇筑

3.1 底板混凝土浇筑

底板混凝土浇筑根据后浇带的设置，合理划分施工作业区段进行施工，以后浇带为分隔，每一施工段浇筑混凝土时，首先浇筑较深部位，然后再大面浇筑，大面积浇筑时分层分段浇筑，但不得形成冷缝；底板混凝土浇筑时采用分层连续浇筑，分层从一边向另一边浇筑，浇筑时由专人负责，严格控制混凝土浇筑过程。

1) 配合比设计时采用低热或中热水泥，掺加适量的粉煤灰、磨细矿渣粉等掺合料，并掺入减水剂、缓凝剂等外加剂；

2) 暑期施工，采用降低原材料温度、混凝土运输时采取遮阳和罐体洒水等降温措施；

3) 对于厚板承台等构件，可在混凝土内部预埋降温管道，通过水循环进行水冷散热；

4) 采用保温保湿养护，混凝土中心温度与表面温度的差值不应大于25℃，混凝土表面温度与大气温度的差

值不应大于20°C。

3.2 柱子混凝土的浇筑

1) 柱子的混凝土浇筑采用地泵及布料杆进行浇筑,采取分层浇筑,但不得出现冷缝。

2) 浇筑时2个柱子一组,循环下料,浇筑的间隔时间不能超过1小时。

3.3 墙体混凝土浇筑

1) 墙体砼浇筑时采取地泵(或汽车泵),架设布料杆进行浇筑,墙体浇筑从两端向中间施工,控制施工缝留设数量。

2) 墙体混凝土浇筑前,在底部接槎处先均匀浇筑50mm高同墙体砼标号的细石砼。

3.4 梁板混凝土的浇筑

1) 在墙、柱插筋上弹出距板顶面0.5m的标高线为标高控制点,在每个开间内拉十字交叉线,在浇筑过程中用标尺观察板混凝土的浇筑高度;或者用红外线超平仪调平对准标高控制点,在浇筑过程中用标尺观察板混凝土的浇筑高度;在浇筑时铺设好定型化的浇灌通道。

2) 高度大于1m的梁,浇筑与振捣必须紧密配合,第一层应缓慢下料,梁底充分振捣密实后再继续浇筑,振捣时不得触动钢筋及预埋件。

3) 梁柱节点钢筋较密时,浇筑该节点时宜选用直径30mm振捣棒。

4) 浇筑板面时的虚铺厚度应略大于板厚,用插入式振捣器顺浇筑方向进行振捣,并用铁插尺检查混凝土浇筑厚度,振捣完毕后用长杠刮平,用顶板上设置的标高线检查板面的平整度。

4 混凝土的养护

混凝土浇筑完毕后,为保证已浇筑成型的混凝土在规范要求龄期内达到设计强度,防止产生收缩裂缝的产生,应按施工技术方案及规范要求有效的养护(大体积混凝土的养护措施详专项施工方案),并应符合下列规定:

混凝土洒水养护的时间:对普通混凝土,不得少于7d;对掺用缓凝剂或有抗渗要求的混凝土,不得少于14d;后浇带混凝土养护时间不得少于28d;采用其他水泥时,混凝土的养护时间应由所采用水泥的技术性能规范进行确定。

5 砌体工程

本工程墙体采用200厚和100厚加煤矸石空心砖、卫生间局部用实心免烧砖。砌体与混凝土结构交界处均设有拉结筋,本工程为6度抗震设防,所有砌体必须严格按照抗震设防要求进行施工,植筋长度根据设计要求确定。

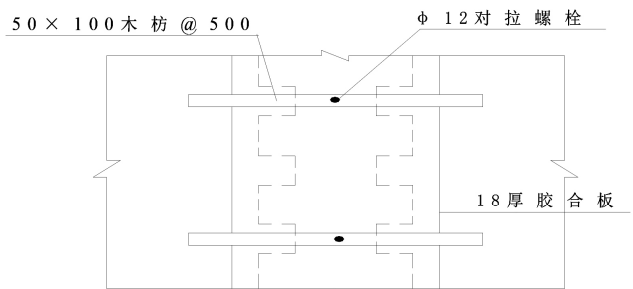
5.1 砌体施工要求

所有的砌体都将按照设计图纸和填充墙砌体图集,设置相应的构造柱;构造柱筋和墙体拉结筋,都采用预埋与二次植筋结合方式施工。

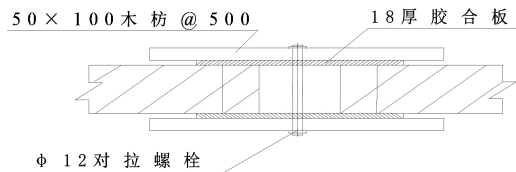
按砌块每皮高度及墙体高度,首先确定顶部滚砖位置高度,然后从上至下排砖,最终确定底部所需砌筑的免烧砖的高度,同时制作皮数杆,一方面控制墙体拉结筋的施工,另一方面控制砌筑施工质量。

灰缝应横平竖直,砂浆饱满,水平和竖向灰缝厚度均不得大于15mm。

构造柱及马牙槎做法如下



构造柱支模立面图



5.2 结构施工监测与验收技术

在建筑钢筋混凝土结构工程的施工过程中,结构施工监测与验收技术扮演着确保工程质量与安全的关键角色。这一技术要点涵盖从施工过程中的实时监测到最终工程完成后的全面验收,确保结构在各个阶段均能满足设计要求和相关规范。结构施工监测技术聚焦于对结构物在施工过程中的行为进行实时监控。通过布置变形监测点、应力传感器等设备,收集结构物的位移、沉降、应力变化等数据,及时发现并预警潜在的质量问题或安全隐患。这些数据不仅是施工质量控制的重要依据,也为后续的结构性能评估和安全维护提供宝贵资料。验收技术则是在施工完成后,对结构物进行全面、细致的检查和测试,以验证其是否符合设计要求和施工规范。验收工作包括但不限于原材料的质量核查、钢筋绑扎与焊接质量的检查、混凝土强度与密实度的测试、结构尺寸与外观质量的评估等。此外,针对具有特殊功能要求的结构物,如防水、抗震等,还需进行专项功能性验收。

通过严格的验收程序，确保结构物的各项指标均达到设计要求，为工程的顺利交付和安全使用提供有力保障。

6 新技术在建筑钢筋混凝土结构施工中的应用研究

6.1 智能施工技术在钢筋混凝土施工中的应用

智能施工技术在建筑钢筋混凝土结构施工中的应用日益广泛，极大地提升施工效率与质量。通过引入自动化机械设备、智能监测系统及数据分析平台，实现施工现场的精准控制与高效作业。例如，利用智能机器人进行钢筋绑扎与焊接，不仅减少人工操作的劳动强度，还提高绑扎精度与焊接质量。结合物联网技术，对混凝土搅拌、运输及浇筑过程进行实时监控，确保混凝土的均匀性与强度达标。智能施工技术还能通过数据分析，提前预测施工中可能出现的问题，如裂缝、变形等，并给出相应的解决方案，从而有效避免施工质量问题的发生。总之，智能施工技术的引入，为建筑钢筋混凝土结构施工带来了革命性的变革，推动建筑行业的智能化发展^[4]。

6.2 BIM技术在建筑结构施工中的优势与应用实践

BIM (Building Information Modeling) 技术作为一种先进的建筑信息模型化技术，在建筑结构施工中展现出诸多优势与应用价值。第一，BIM技术能够实现建筑项目的三维可视化，使设计师、施工人员与业主能够直观理解设计意图，减少沟通障碍。第二，BIM模型集成丰富的建筑信息，如结构尺寸、材料属性、施工进度等，为施工管理提供全面的数据支持。在施工阶段，BIM技术可用于施工模拟、冲突检测与资源优化，帮助施工人员提前发现并解决问题，避免施工延误与成本浪费。第三，BIM技术还支持多方协同作业，实现设计与施工的无缝对接，提高了项目的整体效率。实践中，越来越多的建筑项目采用BIM技术进行施工管理，取得了显著成效，如提高施工精度、降低施工风险、缩短工期等。

6.3 绿色施工技术在建筑工程中的推广应用

随着环保意识的增强和可持续发展的要求，绿色施工技术在建筑工程中的推广应用显得尤为重要。绿色施

工技术旨在通过采用环保材料、节能设备以及科学的管理方法，减少施工过程中对环境的负面影响。在钢筋混凝土结构施工中，绿色施工技术体现在多个方面。例如，采用高性能混凝土与再生骨料混凝土，减少水泥用量与废弃物排放；使用环保型钢筋，降低能源消耗与碳排放；推广预制装配式施工技术，减少现场湿作业与扬尘污染。绿色施工技术还注重资源的节约与循环利用，如利用雨水收集系统、废水回用系统等措施，实现水资源的有效利用。绿色施工还强调对生态环境的保护，如通过绿化施工场地、实施生态修复等措施，减少施工对生态环境的破坏^[5]。总之，绿色施工技术的应用，是建筑业实现可持续发展目标的一个重要途径。

结束语

综上所述，建筑钢筋混凝土结构工程施工技术的不断发展与创新，对于保障工程质量、提升施工效率、降低成本及实现可持续发展具有重要意义。随着新技术的不断引入与应用，建筑施工行业将迎来更加智能化、高效化和绿色化的未来。本文的研究不仅丰富建筑钢筋混凝土结构施工技术的理论体系，也为实际工程施工提供宝贵的参考与借鉴。未来，期待更多创新技术的应用，共同推动建筑行业的持续进步与发展。

参考文献

- [1] 罗思.房屋建筑钢筋混凝土结构施工与加固技术[J]. 工程机械与维修,2021(05):58-61.
- [2] 邱威武.钢筋混凝土施工技术在房屋建筑过程中的应用[J].江西建材,2021(08):147-148.
- [3] 李鸿兴.房屋建筑施工中钢筋混凝土结构施工技术的应用[J].科技创新与应用,2021(24):168-170.
- [4] 张建峰.钢筋混凝土多层框架房屋结构设计研究[J].建材与装饰,2020(1):122-123.
- [5] 王元平.建筑工程钢筋混凝土框架结构施工技术分析[J].河南建材,2019(3):187~188.