

土木建筑施工中混凝土浇筑技术措施分析

高 力

长江三峡技术经济发展有限公司 北京 101100

摘 要：土木建筑施工中，混凝土浇筑技术至关重要。本文围绕浇筑前准备，涵盖方案制定、材料设备检查等方面；浇筑过程涉及分层分段控制、振捣工艺等；浇筑后包括养护制度、表面处理及质量监测。通过全面分析各环节技术措施，为提升混凝土浇筑质量提供系统指导，保障土木建筑结构的安全性与耐久性。

关键词：土木建筑；混凝土浇筑；振捣工艺；裂缝控制；质量监测

引言：在土木建筑领域，混凝土作为核心材料，其浇筑质量直接影响工程整体性能。从基础到主体结构，混凝土浇筑贯穿施工全程，技术要求涵盖多环节。合理的浇筑顺序、精准的振捣操作、有效的温度裂缝控制以及浇筑后的科学养护等，均关乎混凝土强度、密实度与耐久性。深入剖析混凝土浇筑技术措施，对提高工程质量、保障建筑安全具有关键意义。

1 混凝土浇筑前的准备工作

1.1 施工方案制定

施工方案制定需结合工程结构特点，设计合理的浇筑顺序与分层分段方案。多层建筑通常按先柱后梁板的顺序推进，同一平面内由远及近逐步浇筑，避免施工人员在已浇筑混凝土上频繁走动。分层厚度需根据振捣器有效作用深度确定，确保振捣能贯穿整个浇筑层，分段长度则需与混凝土初凝时间匹配，保证各段浇筑衔接顺畅^[1]。混凝土供应方式需根据工程量与施工节奏选择，连续浇筑工程宜采用集中搅拌站供应，确保材料连续输送。运输路线规划需避开施工繁忙区域与狭窄通道，合理设置回车场地，减少运输车辆等待时间。路线需提前清理障碍物，确保罐车通行顺畅，同时预留应急通道应对突发状况。应急预案需针对材料供应中断、设备故障、天气变化等情况制定应对措施。材料供应中断时需暂停浇筑，对已浇筑表面进行覆盖保护，待供应恢复后按施工缝处理再继续作业。设备故障时需启用备用设备，确保浇筑过程不中断。遇降雨天气需准备防雨布，及时覆盖未凝固混凝土，防止表面受冲刷。

1.2 材料与设备检查

材料检查需验证水泥、骨料、掺合料等原材料质量，水泥需核对性能指标与出厂日期，避免使用受潮或过期产品。骨料需检查颗粒级配与含泥量，杂质过多时需进行清洗。配合比符合性需核对各材料用量比例，确保与设计要求一致，必要时通过试拌调整和易性。搅拌

设备检查需查看搅拌叶片磨损情况，确保搅拌均匀。运输车辆需检查罐体转动是否灵活，防止混凝土离析。浇筑工具如料斗、溜槽需清理干净，避免残留杂质影响混凝土质量。振动器需测试振动频率，确保振捣效果，泵车需检查管道连接密封性，试运行观察是否有堵管现象。关键设备性能需逐项确认，振动器电缆线绝缘层需完好，泵车布料杆需灵活转动，能覆盖所有浇筑区域。设备检查需形成记录，发现问题及时维修更换，确保浇筑时所有设备处于良好状态。

1.3 模板与钢筋验收

模板验收需核查尺寸精度，使用水准仪与卷尺测量标高与截面尺寸，偏差需控制在允许范围内。支撑系统需检查立杆间距与横杆数量，立杆底部需垫实，防止沉降导致模板变形。模板拼接处需检查密封性，缝隙过大时需填充密封材料，避免浇筑时漏浆。曲面模板需检查弧度是否与设计一致，确保成型后符合结构要求。钢筋验收需核对规格与数量，确保与设计图纸一致。受力钢筋间距需均匀，绑扎点需牢固，搭接长度需符合要求。钢筋保护层厚度需用垫块控制，垫块需均匀分布。预埋件位置需准确，固定需牢固，防止浇筑时移位。验收时需清理模板内杂物，用高压水枪冲洗灰尘与木屑，随后湿润模板接触面，确保无积水后再进行浇筑。验收合格后需签署验收记录，明确责任方可进入下一环节。

1.4 人员组织与培训

人员组织需明确各岗位职责，设置浇筑指挥、材料调度、振捣操作、质量检查等岗位，各岗位需明确工作范围与协作流程。指挥人员需协调各环节进度，调度人员需及时沟通材料供应与设备状态，确保各环节衔接顺畅。技术交底需详细讲解浇筑顺序、分层厚度、振捣方法等要点，使操作人员掌握关键技术要求。安全培训需强调高空作业防护、用电安全等注意事项，规范振动器等设备操作流程。培训需通过现场演示，让操作人员

熟悉应急处理步骤。应急响应小组需由经验丰富的人员组成,明确组长与成员职责。小组需熟悉应急预案,定期进行演练,掌握设备故障排除与混凝土养护等技能,确保突发情况发生时能迅速有效处置。培训后需进行考核,确认操作人员具备相应操作能力。

2 混凝土浇筑过程中的技术措施

2.1 分层分段浇筑控制

分层分段浇筑控制需结合结构类型与混凝土特性,确定合理层厚。墙体浇筑层厚需适配振捣器有效作用深度,确保振捣能贯穿整个浇筑层^[2]。梁体浇筑层厚需考虑钢筋密集程度,避免因层厚过大导致振捣不充分。柱体浇筑时,每层厚度需均匀,防止因浇筑过快出现离析。斜面分层浇筑适用于长度较大的结构,从低端向高端推进,形成自然流淌的斜坡,便于连续作业。全面分层浇筑则适用于平面面积较小的结构,逐层浇筑至设计标高,每层浇筑需覆盖整个结构截面。两种方法需根据结构尺寸与施工效率灵活选用,确保混凝土浇筑有序推进。分段浇筑间隔时间需严格把控,从第一段混凝土浇筑完成到第二段开始浇筑,间隔不得超过混凝土初凝时间。间隔期间需对已浇筑表面进行二次振捣,增强新旧混凝土结合度。若间隔时间过长,需按施工缝处理,清理表面浮浆并涂刷界面剂,保证结构整体性。浇筑过程中需安排专人记录各段浇筑时间,精准把控间隔周期。

2.2 振捣工艺实施

振捣器类型选择需依据结构部位特性,插入式振捣器适用于梁柱等钢筋密集区域,表面振捣器则适用于楼板等大面积平面结构。振捣器规格需与浇筑层厚匹配,振捣棒长度需能深入下层混凝土5至10厘米,确保上下层结合紧密。振捣点布置需均匀有序,按行列式或交错式排列,相邻两点间距不超过振捣器作用半径的1.5倍。墙体振捣需沿高度方向分层设置振捣点,柱体振捣需从周边向中心推进,避免漏振。钢筋密集处需缩小振捣点间距,确保每个角落都能得到充分振捣。振捣操作需规范,插入振捣器时需快速插入缓慢拔出,使混凝土能填满振捣棒拔出后的空间。振捣时间需控制得当,以混凝土表面出现浮浆、不再下沉、无气泡逸出为宜。过振会导致骨料下沉、砂浆上浮,影响混凝土强度;漏振则会使混凝土密实度不足,形成蜂窝或孔洞。振捣过程中需避免振捣器直接碰撞钢筋或模板,防止钢筋移位或模板变形。操作人员需时刻观察混凝土状态,及时调整振捣方式。

2.3 温度与裂缝控制

夏季浇筑时,控制混凝土入模温度需从原材料入

手,骨料堆场搭设遮阳棚,水泥储存罐采取降温措施,拌合水可加入冰块降低温度。运输过程中罐车需覆盖隔热层,减少环境温度影响。混凝土浇筑后需及时覆盖保湿,避免表面水分过快蒸发。高温时段可调整浇筑时间,选择早晚温度较低时段进行,减少环境对混凝土的影响。冬季施工需对原材料预热,水泥需存放在保温仓库,拌合水可加热至规定温度,但不得超过80摄氏度,防止水泥假凝。骨料需清除冰块与冻块,确保无冻结物混入。浇筑完成后需覆盖保温棉被或电热毯,维持混凝土表面温度,缓慢降温减少内外温差。施工区域可搭建临时暖棚,提高作业环境温度,促进混凝土强度增长。后浇带设置需按设计要求间隔一定距离留设,待主体结构沉降基本稳定后再浇筑,释放前期收缩应力。膨胀加强带需使用微膨胀混凝土,通过混凝土自身膨胀抵消收缩变形,减少裂缝产生。两种措施需与整体浇筑计划协调,确保不影响结构施工进度。

2.4 特殊部位处理

预埋件周边振捣需细致,振捣器需靠近预埋件边缘,但不得直接接触,防止预埋件移位。振捣时间需适当延长,确保预埋件底部混凝土密实,避免出现空洞。预留孔周边需从孔壁外侧对称振捣,使混凝土均匀包裹孔壁,增强孔洞周边结构强度^[3]。预埋件与预留孔周边需在浇筑前清理杂物,确保混凝土能紧密结合。钢筋密集区浇筑需采用细石混凝土,骨料最大粒径不超过钢筋间距的1/3,确保混凝土能在钢筋间隙流动。浇筑时需配合人工插捣,用钢钎拨开钢筋间隙,引导混凝土填充。振捣器需选用小型振捣棒,在钢筋间隙中灵活移动,确保振捣到位。必要时可在钢筋网片上开设临时浇筑口,待混凝土填满后再封闭,保证密集区域浇筑饱满。大体积混凝土内部需埋设降温管,采用循环水系统降低内部温度。降温管布置需分层设置,每层间距根据结构厚度确定,进水口与出水口需分别设置测温点,监控进出水温度差。通水时间需根据混凝土温度变化调整,待内部温度与表面温度差控制在25摄氏度以内时停止通水,防止温差过大产生温度裂缝。降温管材质需选用耐腐蚀管道,接头处做好密封处理,避免漏水影响混凝土质量。

3 混凝土浇筑后的养护与质量保障

3.1 养护制度执行

确定覆盖保湿材料种类与养护周期需结合混凝土类型与环境条件。普通混凝土可选用塑料薄膜或麻袋覆盖,薄膜能有效锁住水分,麻袋兼具保湿与透气特性,适合温度较高的环境。养护周期根据结构部位调整,梁柱等承重构件养护周期需满足强度增长需求,楼板等平

面构件可适当缩短,均需保证混凝土强度达到设计要求前持续保湿。控制养护环境温度与湿度条件要兼顾不同季节特点。温度过高时通过增加覆盖层厚度减少水分蒸发,温度过低时采取保温措施防止冻害,湿度不足时增加洒水次数,保持混凝土表面始终处于湿润状态。封闭空间内可放置水盆提升空气湿度,避免环境干燥导致混凝土表面开裂。实施带模养护或喷淋养护工艺需根据构件形态选择。带模养护适用于异形构件,利用模板本身的保温保湿作用,减少表面处理工序,拆模时间根据混凝土强度确定,确保拆模后表面不出现损伤。喷淋养护适合大面积平面结构,通过设置喷淋头形成均匀水幕,使混凝土表面持续受水浸润,喷淋时间间隔根据水分蒸发速度调整。

3.2 表面处理技术

采用二次抹压工艺消除表面气泡需把握操作时机。在混凝土初凝前进行第一次抹压,平整表面并初步消除气泡,终凝前进行第二次抹压,进一步密实表层混凝土,封闭毛细孔隙。抹压工具选用木抹子或铁抹子,木抹子适合大面积找平,铁抹子能使表面更光滑,减少后期起砂现象^[4]。对不平整区域进行找平处理需遵循逐步修整原则。轻微不平整处可通过抹压调整,较明显的凸起部分用抹子刮平,凹陷部分填补混凝土砂浆并压实,确保表面平整度符合规范要求。找平过程中避免过度扰动已初凝的混凝土,防止表层与内部结合不良。实施防裂网铺设或涂刷养护剂可增强表面抗裂能力。防裂网铺设在混凝土表面,与表层混凝土结合形成整体,分散收缩应力,适合易产生收缩裂缝的大面积结构。养护剂涂刷均匀覆盖表面,形成保护膜阻止水分蒸发,减少表面龟裂,涂刷时间在第二次抹压后进行,确保与混凝土表面充分粘结。

3.3 质量监测方法

定期检测混凝土强度发展曲线需结合养护进程。在浇筑时预留同条件养护试块,按规定时间进行强度检

测,通过试块强度推测结构实体强度,检测时间间隔根据强度增长规律确定,前期加密检测频次,后期逐步延长。检测结果需与设计强度对比,判断养护效果是否达标。使用无损检测技术评估内部缺陷可避免对结构造成损伤。超声波检测通过声波传播速度与波形变化判断内部密实度,回弹法通过表面硬度推测内部强度,两种方法结合使用能更全面评估混凝土质量。检测重点关注梁柱节点、预埋件周边等易出现缺陷的部位,及时发现内部空洞或裂缝。建立质量追溯体系记录关键参数需贯穿养护全过程。记录覆盖材料种类、养护开始时间、环境温度湿度变化、表面处理措施等信息,每个环节的记录需清晰准确,便于后期追溯质量问题原因。记录方式可采用纸质台账或电子文档,确保信息可查可验,为混凝土质量评估提供完整依据。养护过程中出现的异常情况 & 处理措施也需详细记录,形成闭环管理。

结束语

混凝土浇筑技术在土木建筑施工中占据核心地位,从浇筑前的精心筹备,到浇筑过程中的精细把控,再到浇筑后的悉心养护与严格监测,每个环节都紧密相连、缺一不可。施工人员需严格遵循技术规范,灵活运用各项措施,持续提升技术水平。唯有如此,才能确保混凝土浇筑质量,为土木建筑结构的稳固与安全奠定坚实基础,推动建筑行业高质量发展。

参考文献

- [1]夏良.建筑施工中混凝土浇筑技术措施分析[J].建筑与预算,2023(8):74-76.
- [2]白斌.土木工程建筑中混凝土结构的施工技术探讨[J].科技资讯,2024,22(8):134-136.
- [3]张元禄.大体积混凝土施工技术在土木建筑工程中的应用研究[J].数字化用户,2025(21):142-144.
- [4]张引,程洪富,何永豪.对土木工程建筑中混凝土结构的施工技术的研究[J].城镇建设,2024(2):106-108.