

# 建筑施工中混凝土结构质量控制要点分析

田 森

圣鑫建设集团有限公司 陕西 西安 710000

**摘要：**本文聚焦混凝土结构施工质量控制，全面阐述各环节要点。前期准备从技术、原材料、设备三方面筹备；原材料把控涵盖水泥、骨料、外加剂与掺合料；配合比设计兼顾性能与经济性，搅拌运输注重设备与过程控制；浇筑遵循分层连续原则，振捣遵循快插慢拔分层原则，养护遵循及时覆盖保湿原则。通过严格把控各环节，保障混凝土结构质量。

**关键词：**建筑施工；混凝土结构；质量控制；施工要点；原材料管控

引言：混凝土结构在建筑工程中占据核心地位，其质量直接关乎建筑物的安全性、耐久性与功能性。然而，混凝土结构施工涉及多个复杂环节，从前期准备到原材料把控，从配合比设计到搅拌运输，再到浇筑、振捣与养护，每个步骤都潜藏着影响混凝土结构质量的风险因素。一旦某个环节出现疏忽或失误，就可能导致混凝土结构出现强度不足、裂缝、耐久性差等质量问题，给建筑工程带来严重的安全隐患和经济损失。因此，深入剖析混凝土结构施工各环节的质量控制要点，构建一套科学、系统、全面的质量控制体系，对于确保混凝土结构质量、提高建筑工程整体水平具有至关重要的现实意义。

## 1 混凝土结构施工前期准备质量控制要点

前期准备工作作为混凝土结构质量控制的关键基石，对后续施工的流畅推进以及质量管控成效起着决定性作用。需从技术、原材料、施工设备三个核心角度，开展全面且细致的筹备工作，为质量控制筑牢根基。（1）在技术准备层面，要紧密结合建筑结构的设计要求，精准明确混凝土结构的强度等级、抗渗等级以及耐久性要求等关键参数。全面梳理施工流程，深入剖析各工序的技术要点，据此编制详尽的混凝土施工方案。方案中应明确施工工艺、施工顺序、质量控制标准以及应急处置措施等内容，确保施工过程有章可循、规范有序。同时，扎实做好施工技术交底工作，通过组织培训、现场讲解等方式，将质量控制要求和技术要点准确无误地传递至每一位施工人员，使其清晰掌握操作标准，从源头上避免因操作不当而引发的质量问题。（2）原材料准备和施工设备准备方面，需提前规划并落实混凝土原材料的采购工作，严格把控进场检验环节，确保所采购的原材料质量完全符合相关标准和设计要求。（3）对于施工机械设备，要全面检查搅拌设备、运输设备、振捣设备等的性能状况，进行细致的调试和试运行，及时发现并排除

潜在故障，保证设备在施工过程中能够正常运行，切实满足施工需求，防止因设备故障对施工质量和进度造成不利影响<sup>[1]</sup>。

## 2 混凝土原材料质量控制要点

### 2.1 水泥质量控制

水泥作为混凝土的胶凝材料，在混凝土性能形成中起着核心作用，其强度、安定性、凝结时间等关键性能指标，对混凝土的整体质量有着决定性影响。（1）在水泥选用上，要依据混凝土结构的强度等级以及具体使用要求，精准挑选合适品种与强度等级的水泥，杜绝出现错用、混用的情况。水泥进场时，必须严格检查其出厂合格证和检验报告，仔细核实水泥的品种、强度等级、生产日期等关键信息。同时，按照规范要求进行抽样，开展性能检测工作，着重检测安定性、凝结时间、抗压强度等重要指标，确保各项指标均符合施工要求。（2）水泥储存环节同样不容忽视，要做好防潮、防雨措施，将其存放在干燥、通风良好的库房内，并按照品种、强度等级、生产日期进行分类堆放，防止水泥受潮、结块、变质。此外，水泥存放时间不宜过久，超过保质期的水泥必须重新检测，检测合格后方可使用，坚决杜绝使用受潮、结块或质量不合格的水泥<sup>[2]</sup>。

### 2.2 骨料质量控制

骨料作为混凝土的主要构成部分，分为细骨料（砂）与粗骨料（石子），其各项指标对混凝土质量有着极为显著的影响，涵盖级配、含泥量、杂质含量以及强度等方面。（1）对于细骨料，应挑选质地坚硬、洁净且级配良好的河砂或者机制砂。严格控制含泥量，若含泥量过高，会削弱混凝土中骨料与水泥浆之间的粘结力，进而降低混凝土的强度与耐久性。同时，要精准检测细骨料的颗粒级配，确保其级配合理，这样能有效填充混凝土内部空隙，提高混凝土的密实度，增强其整体性能。（2）粗骨

料要根据混凝土结构尺寸以及施工工艺,合理选择合适的粒径。其质地必须坚硬,表面洁净,不存在风化、裂缝以及杂质等问题,含泥量和针片状颗粒含量要严格符合规定要求。骨料进场时,必须进行抽样检测,仔细核实各项性能指标,对于不合格的骨料坚决禁止进场使用。骨料储存时需分类堆放,防止混堆造成污染,在使用前还要进行清洗,彻底去除表面的泥土和杂质。

### 2.3 外加剂与掺合料质量控制

外加剂和掺合料在混凝土施工中扮演着关键角色,是改善混凝土性能、降低施工成本不可或缺的材料。其选用必须紧密结合混凝土的性能要求,严禁随意、盲目添加,以免对混凝土质量产生不利影响。(1)对于外加剂,应挑选性能稳定、质量可靠的产品。在进场时,要严格检查其出厂合格证与检验报告,并按照规范进行抽样检测,重点检测减水率、凝结时间、抗压强度比等关键指标,确保各项指标均满足施工要求。若外加剂质量不达标,可能会导致混凝土出现缓凝、早强、开裂等严重缺陷,影响工程结构安全。(2)常用的掺合料有粉煤灰、矿渣粉等,需确保所选掺合料符合质量标准。进场时同样要进行抽样检测,核实其活性指数、细度等指标。同时,要严格控制掺合料的掺量,依据混凝土配合比要求精准添加,掺量过高或过低都会影响混凝土的强度和耐久性。此外,外加剂和掺合料需妥善储存,防止受潮、变质,使用前务必搅拌均匀。

## 3 混凝土配合比设计与搅拌运输质量控制要点

### 3.1 配合比设计控制

混凝土配合比设计是一项严谨且关键的工作,要综合考量混凝土的强度等级、抗渗等级、耐久性要求以及施工工艺等多方面因素。(1)依据所选用原材料的性能指标,通过科学规范的试验计算,确定出最为合理的配合比,以此保证混凝土在强度、和易性、耐久性等关键指标上都能满足设计要求。(2)在配合比设计过程中,要充分兼顾经济性与实用性,在确保混凝土质量达标的基础上,对原材料用量进行优化,从而达到降低施工成本的目的。配合比一旦确定,必须严格执行,严禁施工人员随意调整原材料用量。若原材料性能出现变化,例如水泥强度改变、骨料级配变动等,必须重新开展配合比试验,及时调整配合比参数,以此保障混凝土性能的稳定。此外,还需认真做好配合比记录工作,详细记录各原材料的用量以及配合比参数,为施工过程提供可追溯的依据<sup>[1]</sup>。

### 3.2 混凝土搅拌质量控制

混凝土搅拌作业必须使用专业的搅拌设备。在搅拌

工作开展前,要全面且细致地检查设备性能,重点查看搅拌装置能否正常运转,确保其搅拌功能良好,同时保证计量系统精准无误,为混凝土搅拌均匀、质量稳定奠定基础。(1)搅拌过程中,要严格依照既定的配合比要求,精确计量各类原材料的用量,将计量误差严格控制在规范允许的范围内,杜绝随意增减原材料的情况发生。搅拌顺序要科学合理,通常先投入骨料和水泥,待其充分搅拌均匀后,再加入水和外加剂。并且要保证足够的搅拌时间,使混凝土各组分充分融合,避免出现结块、离析等不良现象。(2)搅拌期间,要实时观察混凝土的和易性。若发现和易性不理想,如过干或过稀,需及时分析原因,有针对性地调整水胶比或外加剂掺量,严禁为图方便随意加水。搅拌完成后,要立即检测混凝土的坍落度,只有坍落度符合施工要求的混凝土,才可用于浇筑施工。

### 3.3 混凝土运输质量控制

混凝土运输环节对于保障混凝土最终质量至关重要,必须精心挑选适配的运输设备。要确保所选设备能有效避免混凝土在运输途中出现离析、分层以及初凝等质量问题。(1)运输设备在使用前务必保持洁净且处于湿润状态,防止混凝土与设备内壁过度粘连,影响混凝土质量与出料效率。(2)在运输途中,需让搅拌设备保持低速运转状态,以此维持混凝土的均匀性,防止发生离析现象。同时,要严格控制运输时间,依据混凝土的初凝时间以及运输距离,科学合理地规划运输节奏,保证混凝土运抵浇筑现场时,仍处于适宜浇筑的状态,避免因运输时间过长致使混凝土初凝,进而对浇筑质量产生不利影响。(3)混凝土到达现场后,要再次检测其坍落度。若坍落度不符合要求,需在专业人员的指导下进行调整,严禁随意加水。运输过程中还应避免剧烈颠簸、急停急转,防止混凝土离析,并做好运输过程记录,明确各项关键信息。

## 4 混凝土浇筑、振捣与养护质量控制要点

### 4.1 混凝土浇筑质量控制

混凝土浇筑是混凝土施工中的关键环节,其质量直接关系到混凝土结构的性能。(1)浇筑前,必须对浇筑部位进行全面清理,仔细清除模板内的杂物、浮土以及积水,保证模板内壁洁净且处于湿润状态。这是因为干燥的模板会吸收混凝土中的水分,进而使混凝土表面产生裂缝,影响结构质量。同时,要确保模板支撑牢固,拼接紧密无缝隙,防止在浇筑过程中出现模板变形、漏浆等情况,这些都会对混凝土结构的外观和强度造成不利影响。(2)浇筑过程中,要严格遵循“分层浇筑、连

续推进”的原则。分层厚度需依据振捣设备的性能以及混凝土的和易性来确定,对于大体积混凝土,要适当减小分层厚度,确保振捣密实。浇筑顺序要科学合理,应从低处向高处逐步推进,避免出现浇筑死角。此外,要合理控制浇筑速度,防止混凝土堆积过高而发生离析或者导致模板变形。(3)在浇筑过程中,要及时清理混凝土表面的浮浆和气泡,保证混凝土表面平整。若浇筑过程中出现中断,中断时间必须控制在混凝土初凝时间范围内,若超过初凝时间,则需按照施工缝的要求进行处理,防止结构出现裂缝<sup>[4]</sup>。

#### 4.2 混凝土振捣质量控制

混凝土振捣是混凝土施工中的关键工序,其核心作用在于排出混凝土内部的气泡,让混凝土达到密实状态,进而提升混凝土的强度与耐久性,振捣质量对混凝土结构的密实度和整体性有着直接且关键的影响。(1)在振捣前,要精心挑选合适的振捣设备。依据浇筑部位的特点以及混凝土厚度,合理选用插入式振捣器、平板式振捣器等。并且,在振捣作业开展前,必须仔细检查振捣设备的性能,保证设备能够正常运行,避免因设备故障影响振捣效果。(2)振捣过程中,要严格遵循“快插慢拔、分层振捣”的原则。振捣棒插入深度要深入下层混凝土一定距离,以此确保上下层混凝土紧密结合。同时,要合理控制振捣时间,以混凝土表面出现浮浆、不再下沉且无气泡冒出作为判断标准。(3)振捣时要格外注意避免振捣棒碰撞模板和钢筋,防止模板变形、钢筋移位。对于钢筋密集部位,要灵活调整振捣方式,保证振捣到位,不留下振捣死角。振捣完成后,还需及时对混凝土表面进行整理,去除浮浆,修整表面平整度,确保混凝土质量符合要求。

#### 4.3 混凝土养护质量控制

混凝土养护环节对于混凝土强度的发展起着决定性作用。若养护工作不到位,混凝土表面极易出现开裂现象,强度也难以达到设计要求,进而严重影响混凝土结构的耐久性,缩短其使用寿命。(1)混凝土养护要严格遵循“及时覆盖、保湿养护”的原则。在混凝土浇筑完成后的规定时间内,需迅速覆盖上保湿材料,像土工布、塑料

薄膜等都是常用的选择。这样做的目的是有效阻止混凝土表面的水分快速蒸发,避免因水分散失过快而导致表面开裂,为混凝土强度的正常增长创造良好条件。(2)养护时间必须保证充足。不同类型的混凝土,其养护时长有着不同要求,普通混凝土养护时间要达到一定时长,高强度混凝土、抗渗混凝土则需更长时间养护。在养护过程中,要始终保持混凝土表面处于湿润状态,依据环境温度和湿度的变化,灵活调整养护方式。高温天气时,要增加洒水次数;低温天气时,要采取有效的保温措施,防止混凝土受冻。此外,养护期间要格外注意,避免对混凝土结构进行碰撞、震动,严禁在混凝土表面堆载重物,防止混凝土结构出现变形、开裂等问题<sup>[5]</sup>。

#### 结束语

混凝土结构施工质量控制是一个系统且复杂的过程,需要从前期准备到养护的每一个环节都进行严格把控。通过明确前期准备的技术要点、严格把控原材料质量、科学设计配合比、规范搅拌运输操作、精心组织浇筑振捣以及做好养护工作,能够有效提高混凝土结构的质量,确保建筑工程的安全性和耐久性。在实际施工过程中,施工单位应建立健全质量管理体系,加强对施工人员的培训和管理,提高施工人员的质量意识和操作技能,严格执行相关标准和规范,不断总结经验,持续改进质量控制措施,以适应不断发展的建筑工程需求,为社会提供更多高质量的建筑工程。

#### 参考文献

- [1]王志强,李鹏飞.混凝土结构质量控制技术与管理[J].建筑技术开发,2021,48(12):85-89.
- [2]张建华,周伟.建筑施工中混凝土质量控制的关键环节分析[J].土木工程学报,2020,53(4):102-108.
- [3]刘伟,高云飞.提高混凝土结构质量的有效路径探讨[J].工程建设与设计,2022,37(8):45-50.
- [4]李俊.工程建筑中混凝土结构施工技术及其质量控制[J].建材发展导向,2024,22(3):13-15.
- [5]史高平.预制装配式混凝土结构施工质量控制要点及技术提升策略探究[J].上海建材,2024(4):70-72.