

混凝土生产质量隐患与预防

王永录

中石化胜利建设工程有限公司 山东 东营 257000

摘要：混凝土作为现代建筑工程中最为关键的基础材料之一，其质量状况直接关乎整个建筑结构的安全性、耐久性以及使用功能。本文先是概述混凝土生产过程，随后详细分析了其中存在的质量隐患，涵盖原材料方面如水泥、骨料、外加剂质量问题，配合比设计的不合理之处，生产过程控制出现的计量、搅拌相关隐患，以及施工与养护环节的振捣和养护不当等情况。针对这些隐患，又分别从原材料质量控制、配合比合理设计、生产过程强化控制、施工与养护规范操作等方面提出了相应预防措施，旨在保障混凝土生产质量，提升建筑工程质量。

关键词：混凝土；生产质量；隐患与预防

引言：在现代建筑工程领域，混凝土作为关键的建筑材料发挥着举足轻重的作用。其质量优劣直接关乎建筑物的结构安全、耐久性以及整体使用性能。然而，混凝土生产过程涉及多个环节，每个环节都可能潜藏着影响质量的隐患因素。从原材料的选用到配合比的设计，从生产过程的把控再到后续施工与养护，任一环节出现问题都可能导致混凝土质量不达标，进而引发建筑工程出现裂缝、强度不足等诸多质量问题。因此，深入分析混凝土生产质量隐患并探讨有效的预防措施十分必要。

1 混凝土生产过程概述

混凝土生产过程是一个多步骤且需精细控制的系统工程。首先是原材料的采购与储存，包括水泥、骨料（砂、石）、外加剂和水等，需确保原材料质量合格并妥善存放以避免受潮、变质等。接着进行配合比设计，依据工程需求和原材料特性，精确计算水泥、骨料、外加剂与水的比例，这是保障混凝土性能的关键环节。然后进入生产环节，将各种原材料按照配合比准确计量后送入搅拌机，通过充分搅拌使各组分均匀混合，形成具有良好和易性与工作性能的混凝土拌合物。最后将拌合物运输至施工现场，在规定时间内进行浇筑、振捣，使其填充模板并密实成型，浇筑后还需进行养护，通过保湿、保温等措施促进混凝土硬化和强度增长，以达到预期的力学性能和耐久性要求^[1]。

2 混凝土生产质量隐患分析

2.1 原材料质量隐患

2.1.1 水泥质量不稳定

水泥质量不稳定是混凝土生产的重大隐患。强度波动会使混凝土强度参差不齐，无法满足设计要求。安定性不良，在硬化时会产生体积膨胀，致使混凝土开裂。水泥受潮或储存时间过长，活性降低，影响水化反应，

削弱混凝土的凝结与硬化效果，可能导致建筑物结构承载能力不足，危及整体安全，增加维护与修复的难度与成本。

2.1.2 骨料质量问题

骨料质量问题对混凝土危害明显。含泥量过高，泥土包裹骨料，降低粘结力，使混凝土强度降低，耐久性变差，且易出现裂缝。骨料级配不合理，如粒径分布不均，会导致混凝土孔隙率增大，密实度不足，抗渗性与抗冻性降低。在受力时，骨料分布不均会造成应力集中，加速混凝土的破坏进程，影响建筑结构的稳定性与耐久性。

2.1.3 外加剂质量缺陷

外加剂质量缺陷会严重干扰混凝土性能。减水剂若减水效果不佳，混凝土流动性差，施工难度增大，易出现蜂窝麻面。缓凝剂的缓凝时间失控，过长会延迟混凝土硬化，耽误工期，过短则无法有效控制水化热，引发温度裂缝。外加剂与水泥适应性不好，会导致混凝土拌合物分层、离析，影响混凝土的均匀性与整体性，降低结构的可靠性。

2.2 配合比设计不合理隐患

2.2.1 水灰比不准确

水灰比是混凝土配合比的核心要素之一，其不准确会引发诸多质量隐患。水灰比过大时，混凝土中多余水分蒸发后形成大量孔隙，致使混凝土强度显著降低，耐久性也大打折扣，容易出现渗漏、剥落等问题。同时，过大的水灰比还会使混凝土的收缩变形加剧，增加裂缝产生的可能性。而水灰比过小，会导致混凝土工作性变差，难以搅拌均匀和顺利浇筑，容易形成蜂窝、麻面等外观缺陷，并且可能因水化不完全而影响后期强度的发展。

2.2.2 配合比未根据实际情况调整

混凝土的使用环境和施工条件复杂多变,若配合比未依据实际情况灵活调整,会带来严重后果。在不同季节,气温、湿度差异大,例如夏季高温,混凝土水分蒸发快,若不调整配合比增加外加剂保水性或适当提高坍落度,易造成混凝土坍落度损失过快,施工困难且易出现干缩裂缝。在大体积混凝土施工中,不考虑水化热因素优化配合比,会因内部热量积聚过高导致温度应力过大,引发混凝土开裂,影响结构的整体性和耐久性。

2.3 生产过程控制隐患

2.3.1 计量误差

计量误差在混凝土生产过程中是一个不容忽视的隐患。若水泥计量不足,会直接导致混凝土强度无法达到设计标准,使建筑物的结构安全性能大打折扣。当骨料计量出现偏差,比如砂或石子用量过多或过少,会破坏混凝土的合理级配,影响其密实度与和易性,可能造成混凝土表面不平整、蜂窝麻面等质量问题。而外加剂计量不准确,如减水剂过量会使混凝土离析泌水,缓凝剂过多则会过度延长凝结时间,严重干扰施工进度与混凝土的正常硬化过程,给工程质量带来诸多不确定性。

2.3.2 搅拌不均匀

在搅拌过程中,如果时间过短或搅拌设备性能不佳,混凝土中的水泥、骨料、外加剂和水等各组分不能充分混合。水泥浆无法均匀包裹骨料,会致使混凝土局部强度差异大,在承受荷载时容易出现局部破坏,降低整体结构的可靠性。同时,搅拌不均匀还可能导致外加剂分布不均,使得混凝土的工作性能不稳定,部分区域坍落度不符合要求,既影响浇筑施工的顺利进行,又会因内部结构不均匀而降低混凝土的耐久性,加速其在使用过程中的劣化^[2]。

2.4 施工与养护环节隐患

2.4.1 浇筑振捣不密实

浇筑振捣不密实是混凝土施工中常见的质量隐患。振捣不足时,混凝土内部会残留大量气泡和孔隙,导致其密实度严重下降。这不仅会使混凝土的强度显著降低,无法满足设计承载要求,在受力时容易产生裂缝甚至局部破坏,影响建筑物的整体稳定性。而且不密实的混凝土抗渗性差,水分和有害物质容易侵入,加速钢筋锈蚀和混凝土的侵蚀破坏,缩短结构的使用寿命,在长期使用过程中可能引发安全隐患,增加维修和加固成本。

2.4.2 养护不当

养护不当对混凝土质量影响极大。若养护初期混凝土缺水干燥,其表面会迅速失水收缩,产生裂缝,破坏混凝土的整体性,影响外观质量的同时降低耐久性。养

护时间过短,混凝土内部水泥水化反应不充分,强度发展受阻,导致结构强度不足。在冬季,养护温度过低且未采取有效保温措施,混凝土会遭受冻害,内部结构被破坏,强度大幅降低甚至完全丧失,严重危及建筑结构安全,使整个工程面临巨大风险。

3 混凝土生产质量隐患的预防措施

3.1 原材料质量控制措施

3.1.1 严格把控水泥质量

建立严谨的水泥采购流程,优先与知名且质量管控严格的水泥厂家合作,要求其提供详尽的质量检测报告与产品合格证书。每批次水泥入场时,必须进行全面抽检,检验项目涵盖强度、安定性、凝结时间等关键指标,只有检验合格的水泥方可入库使用,不合格产品坚决退回,设置专门的水泥储存库,库内保持干燥通风,地面高于室外并做好防潮防雨措施,不同品种与强度等级的水泥分区存放并清晰标识,避免因储存不当导致水泥质量下降,从源头上保障水泥质量稳定可靠。

3.1.2 优化骨料质量

加强对骨料供应商的筛选与监管,要求其定期提供骨料质量检测报告,重点监控含泥量、级配、针片状含量等指标。对于含泥量超标的骨料,通过专门的清洗设备进行清洗处理后再投入使用;针对级配不合理的骨料,利用筛分设备重新筛分组合,以达到理想级配。在骨料堆放场地,进行地面硬化处理并设置完善的排水系统,防止泥土混入。不同规格、产地的骨料分区域整齐堆放并设立明显标识牌,严禁混堆混放,确保骨料质量始终处于可控状态,为混凝土生产提供优质骨料基础^[3]。

3.1.3 确保外加剂质量可靠

挑选在行业内口碑良好、产品质量稳定且与常用水泥等原材料适配性佳的外加剂生产厂家作为合作伙伴,要求厂家提供全面的外加剂性能检测报告与详细的使用说明书。每批外加剂入场前,依照相关标准对外加剂的减水率、凝结时间差、抗压强度比等核心指标进行严格检验,检验合格后方可接收。采用专门的、密封性能良好的储存容器存放外加剂,并放置在干燥、阴凉、通风的环境中,避免阳光直射、受潮与污染。在使用过程中,安排专业人员严格按照使用说明书规定的掺量与添加方法进行操作,精确控制外加剂用量,保障外加剂在混凝土中发挥稳定且有效的作用。

3.2 合理设计配合比

3.2.1 精确计算水灰比

精确计算水灰比是确保混凝土质量的关键环节。在计算前,需对各类原材料进行全面细致的性能检测。对

于水泥,要准确测定其实际强度,不能仅依赖于标号,可通过试验确定其活性指数。骨料的含水率应实时监测,因为它会直接影响到水的实际用量。采用先进的配合比设计软件或科学的计算方法,如绝对体积法,综合考虑混凝土的设计强度等级、耐久性要求以及施工工艺等因素。例如,对于抗渗要求高的混凝土,应适当降低水灰比以减少孔隙率。在计算过程中,要对每一个数据进行反复核对,并且结合以往类似工程的经验进行验证,确保水灰比的准确性,从而为混凝土提供适宜的强度、工作性和耐久性保障。

3.2.2 动态调整配合比

由于混凝土生产面临多种复杂多变的情况,动态调整配合比极为重要。不同的施工季节,气候条件差异显著。在夏季高温时,混凝土水分蒸发快、坍落度损失大,应适当增加外加剂中的缓凝成分,减少水的用量,以维持混凝土的工作性并控制水化热。冬季低温时,为防止混凝土受冻害,可采用早强型外加剂,同时调整水灰比以提高混凝土的早期强度。对于不同的工程部位,如基础部位和上部结构,其受力特点和环境暴露程度不同。基础部位可能承受较大的水压,需优化配合比提高抗渗性;上部结构则更注重外观质量和耐久性,可适当调整骨料级配改善混凝土的和易性。

3.3 强化生产过程控制

3.3.1 提高计量精度

提高计量精度是保障混凝土生产质量的重要举措。首先,需选用高精度且符合国家标准计量设备,如电子秤等,并定期邀请专业计量机构对其进行校准,确保设备的准确性误差控制在极小范围内。建立完善的计量设备日常维护制度,安排专人负责检查设备的运行状况,及时清理设备中的杂物、积尘等,防止其影响计量传感器的灵敏度,制定严格的计量操作规程,对操作人员进行专业培训,使其熟悉设备的操作流程与注意事项,严禁随意更改计量参数。

3.3.2 确保搅拌均匀

应依据生产规模与混凝土特性,合理配置性能优良的搅拌设备,如强制式搅拌机等。定期对搅拌设备进行全面检查与维护,重点关注搅拌叶片的磨损情况,当叶片磨损超过一定限度时,及时进行更换,以保证搅拌力度与效果。在搅拌前,根据混凝土配合比与搅拌设备的参数,通过试验确定最佳搅拌时间,并严格按照该时间进行操作,避免搅拌时间过短导致各组分混合不充分或过长影响生产效率与混凝土质量。在搅拌过程中,注意

观察搅拌电流、物料的翻腾状态等指标,以此判断搅拌的均匀程度。

3.4 规范施工与养护

3.4.1 加强浇筑振捣管理

根据混凝土浇筑部位与结构特点,选用适配的振捣设备,如平板振捣器用于大面积薄板,插入式振捣棒用于梁柱等部位。在振捣前,明确振捣点分布与振捣时间范围,振捣时严格按照计划操作,确保振捣棒插入深度适宜且均匀振捣,避免漏振与过振。对于钢筋密集区或狭窄空间,采用小型振捣棒或附着式振捣器并辅以人工振捣,保证混凝土填充密实,对振捣人员开展专业培训与技术交底,提高其操作水平与质量意识,使其能精准判断振捣效果,保障混凝土内部密实无孔隙,提高混凝土强度与耐久性,使结构性能更稳固。

3.4.2 重视混凝土养护

依混凝土类型、施工季节与环境条件制定科学养护方案。夏季高温时,采用覆盖保湿材料并定时洒水方式,防止水分过快蒸发致表面开裂;冬季低温时,用保温材料包裹并控温,避免混凝土受冻害。明确养护起始时间,浇筑完成后尽早养护,保证养护时间充足,一般不少于7天,有抗渗要求的不少于14天。安排专人负责养护工作并记录养护情况,包括养护措施、时间、温度等,以便追溯与分析^[4]。

结束语

在建筑工程领域,混凝土生产质量关乎整个项目的成败。通过对其生产过程全面剖析,我们明晰了原材料、配合比、生产控制以及施工养护等环节的质量隐患。从严格筛选原材料、精准设计配合比,到严密监控生产流程,再到规范施工与养护操作,每一步的预防措施都不可或缺。只有全方位、多层次地落实这些预防策略,才能有效避免质量隐患,确保混凝土质量稳定可靠,为构建安全、耐久的建筑结构筑牢坚实基础,推动建筑行业高质量、可持续发展。

参考文献

- [1]杨志峰.混凝土生产质量影响因素分析与预防[J].施工技术,2019(s2):220-222.
- [2]陈王品.关于混凝土生产质量影响因素分析与预防探讨[J].四川水泥,2019(3):284-284.
- [3]师忠耀.影响混凝土生产质量的因素及预防措施研究[J].科技信息:科学?教研,2019(11):120-120.
- [4]吴春梅.影响混凝土生产质量因素的剖析及预防措施[J].沿海企业与科技,2019(8):118-119.