

建筑工程施工中混凝土质量检测与控制研究

姜维

安徽建工三建集团有限公司, 安徽 合肥 230001

DOI:10.61369/ADA.2026010058

摘 要 : 针对建筑工程施工过程中混凝土的质量管理与检测问题, 本文系统研究了影响混凝土质量的关键因素, 包括原材料的选择与质量控制、配合比设计中水胶比的优化、施工工艺的规范操作以及养护措施的科学实施等方面对混凝土性能的综合影响。在此基础上, 总结归纳了当前工程实践中常用的质量控制技术手段及其适用条件与范围。为进一步保障混凝土结构的长期性能, 提出基于实际工况的全周期质量管理模式, 该模式贯穿从原材料进场验收、配合比设计与验证、浇筑施工过程监控、振捣与密实度控制, 直至后期养护与成品强度检测的全流程一体化管理, 从而有效预防与规避因混凝土质量问题引发的各类质量风险, 对提高建筑工程整体质量水平具有重要的实践指导意义。

关 键 词 : 混凝土施工; 质量检测; 质量控制; 配合比设计; 工程管理

Research on Concrete Quality Inspection and Control in Construction Projects

Jiang Wei

Anhui Construction Engineering San Jian Group Co., LTD. Hefei , Anhui 230001

Abstract : Addressing quality management and inspection challenges in concrete during construction projects, this paper systematically examines the key factors influencing concrete quality—including raw material selection and quality control, optimization of water-to-cement ratio in mix design, standardized construction procedures, and scientific implementation of curing measures—all of which collectively affect concrete performance. Based on this analysis, the study summarizes commonly employed quality control techniques in current engineering practices along with their applicable conditions and scope. To further ensure long-term performance of concrete structures, a full-cycle quality management model tailored to actual operating conditions is proposed. This integrated approach covers the entire process—from raw material acceptance, mix design and verification, pouring supervision, vibration and compaction control, to subsequent curing and final strength testing—effectively preventing quality risks associated with concrete defects and providing substantial practical guidance for enhancing overall construction quality standards.

Keywords : concrete construction; quality inspection; quality control; mix design; project management

引言

混凝土是建筑工程建设中最重要、最基本的材料之一, 它的质量好坏直接决定了整个建筑的安全性^[1]、建筑物的寿命以及整个项目的经济效益。建筑规模越来越大, 对工程质量的要求也越来越高, 在建设中的原材料不稳定, 配合比例失调, 浇注振捣不合理, 养护不到位等问题越来越引起重视。质量检验及把控也由原来的单一方面发展到现在贯穿了从材料进场、施工过程到最后成型产品的验收。针对这个问题进行探讨, 对提高工程质量控制水平有着重要的作用。

一、建筑工程施工中混凝土质量检测与控制的意义

混凝土品质检验和把控是建筑工程建设现场管理的重要组成部分, 不仅对建筑结构的安全起到作用, 还关系着建筑物的使用寿命、施工速度以及公司形象。

(一) 保障结构安全稳定

混凝土结构工程的承载力水平以及整体牢固程度同其混凝土强

度、密实度、均匀紧密程度有关。而在工程施工时, 如果所用的原材料不合格或者设计的比例不合适, 在施工的时候又缺少了很好的把控, 就会产生一些裂缝、蜂窝、孔洞等问题, 这些都会降低结构的承载能力, 而通过对混凝土进行监测则可以及时了解出它的强度的发展情况和外观情况以及内部存在的问题等等, 这样便能给出施工方案的调整以及质量检验的标准。质量管控工作贯穿于从原材料进料到现场施工再到后期维护的一整条流程之中,

作者简介: 姜维 (1988.07—), 男, 汉族, 安徽省安庆市人, 本科, 工程师, 从事建筑施工管理、建筑材料方面的研究。

能够尽早地发现并解决潜在的问题，保证建筑工程的质量安全。

（二）提升工程耐久性能

建筑物除了具有最基本的服务功能以外还必须考虑其在长时间内的稳定性和耐久程度。混凝土的质量关系到整个建筑能否抵御住外界的各种渗透腐蚀等因素对其造成的破坏，如果施工时未注重检验控制，那么混凝土就会存在耐久性差的情况，在以后的时间内就容易出现老化破损的现象而减少建筑物的使用年限。因此需要对原材的质量和搅拌过程中的各种参数如坍落度等进行严格的测试并且对施工中各个环节加以把控才能使混凝土达到较好的质量从而增加建筑物的抗打击能力减少后期的维修次数提高工程的寿命。

（三）促进施工管理优化

混凝土的质量检查及控制不仅仅是技术水平的问题，更是施工管理水平的一项重要指标，合理的质量检验制度可以使监理单位发现质量问题、查明原因并对各个节点间的联系、人员的工作以及机械设备等方面做出相应的调整。而质量控制也减少了返工、停工、材料的流失等现象的发生概率，防止了由于出现质量问题导致的耽误工期和资金损失等问题的发生。对于建设方而言，好的混凝土质量可以提高整个项目的质量水平，对于施工承包商而言也有利于建立公司的质量信誉度来赢得更多的市场份额等益处。

二、混凝土施工质量的主要影响因素

混凝土施工质量是多种因素综合作用的结果，任一环节出现问题都会造成混凝土强度降低，结构损坏，耐久性变差的情况发生，从而使整个建筑工程的质量及使用安全性受到影响。

（一）原材料质量控制不足

原材料是保证混凝土工程施工质量的前提因素，不同的水泥、砂石、掺合料及拌合用水的质量不同，均会对混凝土的强度及和易性和耐久性造成影响^[9]，如所用的水泥强度等级不当、砂石含泥量过高、骨料级配不良或是外加剂用量不当，都可能导致拌和及浇筑时产生离散、泌水、凝结不良等现象；另外，在运输和储存过程中如果受潮或者混杂、保管不当也会使材料失去应有的使用效能；而如果施工现场缺乏现场检查与随机抽查制度，则完全依赖主观经验选择材料也会埋下潜在的质量风险问题。所以，原材料的质量控制不好会成为影响混凝土施工质量的一个重要环节。

（二）施工工艺执行不到位

施工工艺是否达标直接影响到混凝土能否达到均匀、密实、符合设计意图的整体结构。而在施工的过程中如果配合比掌握不到位、量差大、搅拌时长短、运输时间过长等等问题的发生都会使得混凝土拌合物失去稳定。而在浇筑过程当中如果分层过厚或者不充分以及过度的振动都会导致出现蜂窝、孔洞、离析等问题，在特殊情况下如：高温、低温或者是雨天的时候如果没有及时调整工艺参数就会使混凝土表面产生裂缝、强度降低等情况发生。由此可以看出如果施工工艺不到位，会给混凝土施工质量的把控带来很大的阻碍。

（三）养护管理措施不完善

混凝土浇筑之后的养护工作对后期强度的发展和性能的保持有着极大的影响作用。如果养护的时间不够充分或者保湿措施不好或者温度不够合理，会使混凝土里边的水泥水化反应不能得到

充分利用而造成早期收缩裂缝、表面起砂以及强度不够等情况。尤其是在干旱炎热大风的情况下，混凝土表面水分蒸发过快容易出现开裂的现象。一些施工工地存在着重视浇捣轻视养护的态度，以为混凝土成型以后的质量就已经定型了，就没有再做进一步的养护管理工作，使得整个建筑物的整体性能受到影响。养护不到位会导致混凝土的耐久性下降，还会加大后期修补和建筑病症的风险发生几率，也是造成施工质量问题发生的原因之一。

三、建筑工程施工中混凝土质量检测方法分析

混凝土质量检查作为建筑工程建设的一项重要组成部分^[10]，在建筑工程建设过程之中可以及时发现原材料的质量、施工质量以及构件成型存在的缺陷等问题，并为接下来的质量监督、验收工作提供有利基础。

（一）原材料性能检测方法

原材料检验是混凝土工程检验工作的开始以及后续施工质量的保证，施工之前需要检测水泥的强度等级以及安定性、凝结时间等指标是否达标，砂石骨料要检测含泥量、颗粒级配、压碎值和含水率等相关内容以确保骨料的质量达标，外加剂与拌合水也要检测相应的成分、适用范围及是否有会对混凝土性能产生影响的杂质。从原材料检验入手可以杜绝不良材料流入施工现场，防止由于材料原因造成的混凝土强度低、和易性差等问题的发生，同时也有利于施工的顺利进行。

（二）施工过程质量检测方法

在混凝土浇筑时，对质量的监控主要是对于拌合料的状态以及施工的效果进行控制。常用的手段有坍落度检查法、拌合料温度测定法以及试块预留测验法等。坍落度检验是对混凝土有无离析、泌水现象、是否有流浆、石子下沉等情况进行检验，可以了解配合比是否合适、施工性能是否良好等信息。温度检测适用于炎热或者极寒气温下的混凝土施工，在高温或是低温条件下进行施工能更好的了解混凝土的凝结硬化情况，避免由于温差过大导致产生裂纹。另外现场一般都按要求制备标准试件，通过对后期的抗压试验来了解该混凝土是否满足设计强度的要求。施工过程检测可以及时反馈现场操作的质量情况，在出现异常的情况下马上进行调整配合比例、施工方法以及养护方法来降低出现质量问题的比例。

（三）结构实体质量检测方法

结构实体测试主要是为了了解混凝土浇筑后的真实的质量情况，它是工程验收以及后期检查的重要参考标准。常用的方法有：回弹法、超声波法、钻芯法等^[11]。其中，回弹法简单易行，快速便捷，可以用来测定混凝土表面的强度情况。用超声波的方法可以测定混凝土内密实情况及存在的缺陷部位，对于一些诸如裂缝、空洞等现象比较敏感。钻芯法对结构有一定的破坏程度，但是结果直接明了可信度高，一般用于强度存在疑问或者需要确定的部分。综合应用几种检测手段可以更好地了解混凝土的结构实体质量情况，使得检测更加精准，工程质量管理更加合理。

四、混凝土施工全过程质量控制措施

混凝土施工全方位质量把控涵盖了从材料选择到现场浇筑再

到后期养护等各个环节；只有做到各环节相互联系才能保证建筑项目整体质量和结构的可靠程度。

（一）严格把控材料质量

对材料进行质量把控是整个混凝土工程施工的第一步，在施工之前需要对水泥、砂石、外加剂以及拌合用水都要进行检测，严格检查水泥标号、水泥含土率、砂石级配、适应性能等重要参数是否达到标准要求，并及时做好材料的购置、运输与储存工作，避免出现潮湿、变质、乱放等问题的发生，从根本上杜绝不合格的材料出现在施工现场，从而保证混凝土搅拌质量以及后期施工成果的良好水平。

（二）规范施工操作流程

施工工序环节是决定混凝土产品质量形成的决定性因素。必须按规定的配合比称量后混合均匀，使混凝土拌合物具有较好的流动性与黏聚性；同时，在运送、灌注、振捣等施工中严格把控好时间和每层的高度以及振实程度等，避免产生离析、泌水、蜂窝、孔洞等不良现象，特别是对于重要区域和隐蔽工程更要加大现场巡视力度，随时监测施工情况，一旦发现问题立刻纠正，以提升结构成品的质量水平。

（三）强化养护与成品管理

混凝土浇筑完成以后，养护、成品保护直接关系到混凝土强度的增长以及长期性能的好坏。施工企业要结合当地的气温情况、构件类型的不同灵活采取喷水湿润、遮盖保温或者是延长等待时间来保证混凝土水化过程顺利进行，降低开裂与表面破损等问题出现的机率。另外还要做好成品的保护工作，防止早期受到压迫或者撞击甚至过早的拆除模板导致混凝土受损。实施好养护和成品管理措施可以更好地稳固施工成果，提高整个混凝土工程质量水平。

五、提升建筑工程混凝土施工质量的管理策略

提高混凝土工程质量，除了加强现场技术把控之外更要健全管理制度，明确各方职责并且协调好各个方面的配合工作等从本质上确保工程效果。

（一）完善质量管理体系

健全有效的质量管理体系是保证混凝土工程质量的基础。建设单位要针对工程实际制定涵盖原材料选择、入库检验、配合比审定、施工工序、质量监控及养护措施在内的管理规则，对各个环节的质量控制指标与技术要点进行详细规定以便指导工作开展。而且完善质量追责制度，落实质量管理责任至具体责任人与

岗位上防止互相推诿扯皮现象的发生，从而保障了管理环节的严密性以及落实力度。

（二）加强人员技术培训

建筑施工人员的技术水平及操作技能直接影响到整个混凝土工程的质量及安全性问题，也是造成整个工程失败的原因之一，因此为了保证工程质量达到标准要求，必须要不断地进行对管理、技术和一线工人进行系统的教育培训工作。教育培训的内容要包含原材料的选择及其检测、配合比的设计、搅拌及振捣的工艺、养护的方法以及常见的质量问题的预防与解决等内容，让每一位从事混凝土工程的人员认真熟悉标准化施工方案。并且要针对不同的工程项目特点开展有针对性的技术交底工作，使员工能够更好地理解和完成每一项工作任务；还要对特殊工种实行持证上岗管理，加强他们的前期培训和技术考核，做到有章可循，有人负责；另外还要建立健全一个长效学习机制，组织好日常的教育学习和相互间的经验互鉴工作来不断提高自身的专业技术素质。这样才能够最大限度地避免因操作失误或者经验欠缺造成的质量缺陷等问题发生。确保每个部位的混凝土结构都能够满足设计及规范的要求。

（三）强化全过程监督协调

混凝土工程施工质量管理要求很高的整体性，因此就各参建方要相互配合^[9]。在建筑施工中应该重视项目管理人员、监理单位以及检测人员的信息传递，了解工程施工质量和进度情况，一旦发现问题立即进行上报并进行整改，防止小事酿成大事，更要注重现场监督检查力度，在一些重要的分项工程或者是重点区域还有隐蔽工作都要进行全面监督。这样才能做到有效的管理，从而保证工程质量得到充分的重视。只有加强监督管理力度才能使管理工作更加高效有序，让工程质量监督更持续更精准，从而更好的促进整个建筑混凝土工程施工质量水平的发展。

六、结语

混凝土质量检验与控制是工程建设施工管理的重要方面，涉及到了从原料选择到施工过程再到质量检验和后期养护管理等一系列的步骤当中，只有做到全链条把控，严格执行技术规范和制度规定才能最大程度地降低质量问题出现的概率，提高结构的安全可靠性和耐久性以及整个工程质量水平。面对建筑业越来越高的对施工质量的要求，在此基础上加强对于混凝土工程质量控制有着重要的现实意义。

参考文献

[1] 段计龙. 建筑工程混凝土外观质量控制研究 [J]. 山西建筑, 2019, 45(16): 156-158.
[2] 杨宇亮. 建筑工程钢筋混凝土桩基础施工中的质量控制研究 [J]. 建材与装饰, 2020, (04): 32-33.
[3] 彭英伟. 高层建筑中混凝土工程施工水平与质量控制研究 [J]. 砖瓦, 2021, (07): 193+195.
[4] 马文博. 建筑工程混凝土质量控制与检测研究 [J]. 大众标准化, 2022, (09): 13-15.
[5] 林松昌. 建筑工程领域混凝土建筑材料检测及质量控制 [J]. 江苏建材, 2022, (04): 26-28.