

Performance testing of concrete materials and analysis of its influencing factors

Zhihua Liu

Beijing Jing Shoujian Concrete Mixing Station Co., Ltd., Beijing, 100036, China

Abstract

Concrete, as one of the key materials in construction engineering, directly impacts the quality of construction. Therefore, it is crucial to conduct thorough performance testing on concrete materials. Many factors can influence the test results, which necessitates that relevant personnel emphasize the scientific evaluation and accurate analysis of the physical and chemical properties of concrete materials. Implementing rigorous testing protocols is essential for comprehensive control over the performance indicators of concrete materials. Based on this, the article provides an overview of the factors affecting the performance testing of concrete materials and analyzes the application of concrete material performance testing techniques, aiming to offer valuable references for related work.

Keywords

concrete materials; performance testing; influencing factors; testing technology

混凝土材料性能检测及其影响因素分析

刘志华

北京京首建混凝土搅拌站有限公司, 中国 · 北京 100036

摘 要

混凝土作为建筑工程施工的重要材料之一, 其性能直接影响工程的施工质量。因此, 做好对混凝土材料的性能检测至关重要。而许多因素会对检测的结果产生影响, 这就要求相关人员需要重视加强对混凝土材料物理、化学性能的科学评价与准确分析, 实施严谨的检测方案, 实现对混凝土材料性能指标的全面管控。基于此, 文章对影响混凝土材料性能检测的相关因素进行了相关概述, 分析了混凝土材料性能检测技术的应用, 希望能够为相关工作提供有益参考。

关键词

混凝土材料; 性能检测; 影响因素; 检测技术

1 引言

在混凝土材料性能检测过程中, 需要确保检测技术应用流程的规范性, 做好全面的影响因素分析, 结合混凝土施工的各项指标要求, 通过精细化的工艺细节控制, 有效规避不良因素的影响, 以科学、准确、高效的混凝土材料性能检测技术, 为高质量的混凝土施工提供保障。

2 影响混凝土材料性能的相关因素

2.1 原材料的选取

在混凝土生产过程中, 原材料的选取会对其性能产生决定性影响。尤其是作为核心原材料之一的水泥, 会对混凝土强度、耐久性等产生直接影响, 水泥品质的好坏决定了混凝土材料的整体质量。而混凝土材料的流动性能以及整体强度, 又会受到砂石级配及其含泥量的影响, 并且砂石材料的

粒径控制以及针片状含量等还会对混凝土材料的和易性产生影响。

2.2 配合比

在混凝土生产过程中, 必须确保配合比设计与实际施工要求的高度一致, 唯有确保混凝土材料配合比设计的科学、合理, 才能实现混凝土材料的最佳力学性能。相关人员做好对水泥、骨料、掺合料等配比的精细控制的同时, 还要对水胶比进行灵活控制, 实现精准控制。配合比的细微变化, 都可能对混凝土的和易性、强度等造成较大影响。混凝土配比设计较为复杂, 需要采用实验分析的方式进行精准控制, 同时还要做好对外部环境变化的实时监测, 作为对配合比进行灵活调整的依据^[1]。

2.3 外加剂

混凝土生产过程中外加剂的使用也较为常见, 能够有效提高混凝土的性能, 同时降低成本。比如, 减水剂的合理使用, 能够在降低用水量的同时减少水泥用量, 即保证了混凝土具备良好的和易性, 又提高了混凝土强度与耐久性; 引

【作者简介】刘志华(1982-), 男, 中国四川遂宁人, 本科, 工程师, 从事无机非金属材料工程研究。

气剂的使用能够使得混凝土中的微小气泡更为丰富,进而强化其抗冻性能,使得在寒冷天气下混凝土依然可以维持较好的稳定性。外加剂的使用需要结合实际施工需求以及施工外部环境的综合考虑进行灵活调整,否则反而会降低混凝土材料的使用性能。

2.4 施工工艺

混凝土的性能也会受到施工工艺的较大影响,而施工工艺的应用又会受到人员技术、责任意识、施工经验等因素的影响。对此,需要重视加强对施工现场的监督管理,严格把控各个工艺环节的组织实施,确保浇筑准确、振捣均匀、养护到位,才能确保混凝土具有良好的整体效果。

2.5 环境条件

混凝土生产、施工的现场温湿度变化,会对混凝土的硬化、强度等产生较大影响。而气候条件的变化会引起温湿度的改变,进而引发混凝土开裂等问题。温湿度的掌控难度较大,需要根据外部环境条件的变化进行混凝土性能指标、材料配比等的灵活调整,并尽可能地采取有效措施营造稳定的外部环境条件,维护混凝土的稳定性能。

3 混凝土材料性能检测

3.1 原材料检测

首先,在水泥和骨料方面的检测。水泥、骨料作为混凝土的基础原材料会对混凝土综合性能产生直接影响。对于水泥、骨料的检测需做到多元化、精细化,充分发挥先进设备仪器的应用优势进行准确检测、分析。采用实验室检测的方式进行水泥质量检测,借助先进化学分析仪器来对水泥化学成分进行精确测量,严格按照标准要求对矿物质成分的分析,同时需要重视做好对水泥材料的抗压强度测试以及其他物理分析和化学分析^[2]。骨料检测也至关重要,并且需要进行精细化的检测控制,涉及超显微镜观察法、筛分法等检测骨料颗粒状态和粒径分布情况进行深入、仔细分析。在此之前需要做好对骨料样品的浸泡、烘干等预处理,确保分析结果具备较高的准确性,同时能够准确掌握骨料的含泥量与吸水能力,进而对骨料的稳定性、纯净度等进行准确判断,筛选出适合施工标准的骨料材料,避免出现施工裂缝等问题。

其次,在掺合料检测方面,同样需要实施精细化检测分析。掺合料的测试设计需要较为复杂的指标分析,选择合理的测试方式来分析掺合料的成分。掺合料的理化性能需要结合对掺合料的比表面积、活性指数等测试来对材料的细度、活性进行准确评估,严格对标施工标准确保混凝土的流动性、耐久性达标。外加剂的检测与掺合料检测同步进行,采用滴定法、高效液相色谱等方法来对外加剂成分及含量进行识别,通过采用模拟施工环境的方式来验证实际使用效果。

水泥、骨料、掺合料、外加剂等的性能检测,应重视

对方法的选择和过程细节的控制,以确保材料的使用充分符合施工要求。

3.2 配合比试验

混凝土的强度会受到配合比的较大影响,因此做好对原材料的配合比测试至关重要。配合比试验检测涉及较为复杂的流程,需要在测试前做好全面的技术交底与充分的交流沟通,对标准化的配合比进行准确把握。试验环节设计较为精密的用量计算,以此对水泥、骨料、掺合料等材料使用比例进行梳理、分析、确定,在专业设备下进行混合制备,得到混凝土样品。然后进行样品的物化性能测试。如采用专业的压实仪器来对样品密实度进行检测,判断样品内部结构的均匀性、完整性、密实性等。压实检测还需采用流动度仪器来对混凝土流动性进行检测,进而对材料整体性能进行准确评估。基于常规的物理性能检测,还应实施精细化的力学参数试验分析,利用抗压强度试验设备对样品以递增的方式施加压力,做好最大荷载的记录,获得样品的抗压强度指标,奠定后续混凝土材料安全性评估的重要基础。此外,原材料的配合比检测过程中还需对不同温度、湿度等环境条件下的模拟,观测、分析样品的变化情况,对混凝土的实际应用完整性、耐久性等进行评估,并作为对配合比进行优化提升的依据,实现最佳的混凝土施工质量^[3]。

3.3 力学性能检测

混凝土材料的力学性能检测具备较强的复杂性,以及需要确保检测流程的完整、全面。严格按照标准制作混凝土样品,评估样品形状的规则性、平滑度,得到真实的混凝土性能。基于基础外观检测分析,借助高精度测验设备对样品受力、变形情况进行检测、记录。其过程需要重视对外力加载速度的精准控制以及数据的及时、准确读取,进而借助专业的建模软件绘制出样品的力学应变曲线,对混凝土的关键指标,如抗压强度、弹性模量等进行准确评价,准确把握混凝土的强度、刚度以及抗变形性能。除此之外,劈裂抗拉试验、抗折试验也是对混凝土力学性能指标进行有效评估的技术方式,通过对不同试验环境、样品的不同受力情况性能表现的模拟,更为准确地揭示样品力学性能强度。整个试验过程要求操作人员时刻保持认真、严谨的工作态度,做好样品变形、内部结构损伤等情况的理性分析,充分发挥检测技术优势,实现对混凝土材料力学性能的客观、准确评估。

3.4 耐久性检测

混凝土的使用寿命会受到其耐久性指标的直接影响,做好混凝土的耐久性检测也是确保施工安全的重要措施。在实际检测过程中,先是采用专业的、先进的渗透性测试仪器对特定压力下的渗水情况,以此作为评估混凝土抗渗性能的重要依据。渗透性测试要求做好对各个试件渗水情况的严格、仔细控制,做好渗水情况记录。基于抗冻性能检测,采用冷融循环试验设备对低温环境下混凝土的冷冻过程进行模拟试验,通过对温湿度等的精细控制,准确评估样品冷冻

状态下的耐久性能。通过对混凝土质量损失、动弹模量降低等的密切观测,准确把握不同冷冻条件下样品的抗冻性能。混凝土材料耐久性的化学试验主要是对其内部的化学成分变化进行分析,借助于专业化学分析仪器的应用对材料各种元素含量、比例情况进行精确测量,结合对样品时长的分析,明确混凝土的化学稳定性情况,这也是后续对混凝土施工成形后使用寿命确定的重要依据。

3.5 非破坏性检测

直接性的物理测试或者是化学试验或多或少会对混凝土材料造成破坏性影响,进而出现检测结果失真的问题。非破坏性检测的方法应用在保证检测效率的同时还有利于优化检测成本管理。混凝土材料的非破坏性检测涉及对专业检测仪器的应用,并且各具检测优势。超声波检测仪是较为常用的非破坏性检测仪器,采用回收声波的方式对混凝土内部情况进行分析、判断,尤其是对于混凝土内部的空洞、裂缝等问题能够实现快速、无损检测。借助对高频电磁波的雷达设备还能够进一步提高检测精度,准确反映出混凝土内部的结构情况,即便是内部较为细微的变化也能够实现高精度的反应,为混凝土材料的力学性能评估提供依据。此外红外热成像检测技术也是较为常用的混凝土性能的无损检测技术,通过对混凝土表面缺陷情况的红外扫描,准确获取其表面温度的变化情况,以此为依据对材料内部结构、性能进行推断、分析,能够实现对热异常区域的混凝土破损情况的快速识别与有效预防。混凝土材料的非破坏性检测的设备仪器、技术应用具备多元化的优势,需要熟练掌握设备仪器与分析技术的应用才能实现对混凝土性能、状态等的全面、准确评估,为提高混凝土施工质量提供保障。

4 强化混凝土材料性能的相关策略

4.1 加强供应链管理

混凝土性能会受到原材料质量的直接影响,同时外部环境的变化也会对混凝土材料的使用性能产生影响。对此,施工单位应充分发挥供应链管理方法的优势,实施精细化的质量控制。通过与采购、加工、运输等各方建立密切合作关系,对混凝土生产运输过程中可能产生的不稳定问题进行控制。通过建立供应链管理系统的方式加强对混凝土材料各个

供应环节的密切监管,确保做到对质量问题溯源控制,降低材料在采购、运输、生产等各个环节的损耗,以及规避影响混凝土材料性能的各种不利因素。混凝土材料供应链管理需要注重对先进配送与运输管理模式的引进优化,通过对运输路线的合理规划,使得混凝土始终能够保持适宜的和易性,避免离析、水分蒸发、堵泵等问题。供应商和施工单位应加强协同互动,加强合作,对混凝土原材料配方、性能等进行持续调整,确保混凝土的强度、耐久性、和易性等指标能够适应不同项目施工的要求,提高混凝土施工质量。

4.2 加强施工工艺控制

混凝土施工工艺的控制也是提高混凝土性能的重要措施。在实际施工过程中需要对混凝土的材料、制备、养护的整个过程实施严格的管理与控制。在施工前期做好全面的技术交底,结合施工要求明确混凝土性能的各项指标以及施工过程的工艺流程、细节控制等,包括对振捣施工的速度、次数、频次等的控制要求,养护过程的温湿度控制要求等进行充分明确,促进混凝土的水化反应,提高混凝土结构强度。除此之外,还要加强对施工人员的技术培训,切实提高混凝土施工技术水平。

5 结语

综述可知,原材料、配合比、掺合料、施工工艺、外部环境等都会对混凝土材料的性能产生影响。对混凝土材料性能的检测需要重视对各项因素参数的严格把控,在此基础上加强对新方法、新设备、新技术的合理应用,实施规范检测流程以及精益的细节控制,切实提高混凝土材料的性能检测水平,为混凝土施工的较高质量提供保障。

参考文献

- [1] 赵传萍,孙炳蔚.混凝土材料性能检测及其影响因素分析[J].居舍, 2023(31):51-54.
- [2] 朱光宇.混凝土材料性能检测及其影响因素分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022.
- [3] 董泽华.混凝土材料性能检测及其影响因素研究[J].科技视界, 2015(12):2.
- [4] 段明超.混凝土材料性能检测及其影响因素简述[J].商品与质量, 2016, 000(010):36-37.