

公路工程水泥试验检测中常见的细节问题分析

闫继千

(四川省公路规划勘察设计研究院有限公司, 四川 成都 610000)

摘 要 本文系统探讨了水泥试验检测在公路建设中的关键作用, 分析了水泥试验检测的基本流程、标准规范以及试验设备的重要性, 详细阐述了水泥试验检测中样品采集与处理、试验环境与条件、试验操作细节、数据记录与处理以及设备校准与维护等方面的常见细节问题, 针对这些问题, 提出了规范样品采集与处理、优化试验环境与条件、规范试验操作细节、加强数据记录与处理以及设备校准与维护等对策与建议, 以期能够为有效提高水泥试验检测的准确性提供借鉴, 进而提升公路工程的整体质量, 确保公路建设的耐久性和安全性。

关键词 公路工程; 水泥试验检测; 样品采集; 试验环境; 数据记录

中图分类号: U414

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.09.016

0 引言

水泥作为公路工程的核心材料, 其质量直接关系到公路的耐久性和使用寿命。水泥试验检测是确保水泥质量符合工程要求的重要手段, 通过检测水泥的细度、凝结时间、强度和安定性等关键指标, 能够为公路工程的质量控制提供科学依据。然而, 在实际检测过程中, 常因样品采集不规范、试验环境不稳定、操作细节不到位、数据记录不准确以及设备维护不及时等问题, 导致检测结果不准确, 进而影响工程质量。

1 检测在公路建设中的关键作用

水泥是道路建设中最重要的一种材料, 它的工作特性对道路的耐久性 & 服役年限有很大的影响。对水泥的细度、凝结时间、强度及安定性进行精确的检验, 是保证道路工程施工质量的重要保证。但在实际检测中, 往往存在采样不具有代表性, 检测设备落后, 操作规程不规范等问题, 从而造成检测结果的不精确, 降低检测的可靠性^[1-2]。

为了保证测试的准确, 需要从各个方面进行研究。标准化抽样程序, 以保证抽样样本的代表性, 并能真正体现原料的品质。并对测试仪器进行周期性的校验与维修, 以保证仪器的精度与可靠性。因此, 应重视对检验工作的重视, 强化检验人员的业务素质, 增强检验技术水平, 保证检验结果的准确。通过这些措施, 可以有效提高水泥试验检测的准确性, 进而提升公路工程的整体质量, 确保公路建设的耐久性和安全性^[3]。

2 水泥试验检测的基本流程与标准

2.1 水泥试验检测的主要项目

水泥试验检测的主要项目包括细度、标准稠度用水量、凝结时间、安定性和强度等。细度检验是评价混凝土粒径大小的一种常用方法, 常用的方法是采用筛分方法或比表面方法, 而微细性对水泥的水化速率及强度的发展有重要的影响。用水是指用水泥浆在配制过程中, 用水泥浆与试锤沉降量来确定的, 它是控制混凝土配制的关键。将凝固时间划分为初凝和终凝, 用以测定水泥浆从掺入水中至丧失塑性所需的时间, 它对计划的实施及混凝土的流动性至关重要。安定性试验采用雷氏夹或饼试验等方法, 以评价其在固化时的体变均匀程度, 从而保证其稳定性。水泥的主要性能参数是其强度测试, 而其抗压、抗折等主要测试手段则是评价其各龄期 (如 3 d、28 d) 的力学行为, 与其受力性能密切相关。这些检测项目共同确保水泥的质量符合工程要求, 为公路工程的安全性和耐久性提供保障。

2.2 试验检测的标准与规范

水泥试验检测的标准与规范是确保水泥质量符合工程要求的重要依据, 主要包括国家标准、行业标准以及国际标准的参考。目前中国水泥试验的基本方法是按照 GB/T1346 (GB/T 1346) 和《水泥胶砂强度检验方法》(GB/T17671) 等国家标准制定的《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》, 对水泥的试验方法、试验程序、试验设备的要求和试验的结论进行了较为详尽的阐述。而工业规范中对水泥的检验

也有明确的规定,例如,在道路施工中对水泥有特别的要求。另外,ASTM(American Materials and Testing Association,美国物质及测试学会)、欧洲EN(European Standard)等国际规范也为我国的混凝土质量检验,特别是在国际交易及跨国建设中的应用提供了借鉴^[4]。本规程既保证了混凝土试验结果的科学、准确,又为各类施工项目的施工提供了品质保证。

2.3 试验检测设备与仪器

在水泥测试过程中,对混凝土搅拌站、标准养护箱、水压测试仪等仪器进行标定和维修,以保证测试结果的准确可靠。在水泥净浆制浆混合器的校准规程中,对其计量特性、标定条件、标定项目和标定方法进行了详细的阐述。比如,搅拌桨的旋转速度,搅拌时间,搅拌翅的大小,和叶盘之间的距离,都要经常校正,保证搅拌的一致性。从保养角度讲,作业现场要干净整洁,每一次作业结束后,都要清理搅拌叶片和搅拌器内部和外部残留的灰浆,并将设备上的污垢清理干净。标准箱的保养,主要是保证电源稳定,接地可靠,湿度计及湿度计的定时检测,以及每个月的纱网更新。另外,对于非专业人士,也不要私自修改操作规程中的参数,否则可能会导致装置的损伤。对液压测试机进行维修,主要是对控制器接线进行周期性检查,对钳口进行清洁,涂防锈油,对链轮传动进行检查。此外,要经常更换液压油,清洗油箱和过滤器,以保证油的洁净。校准方面,压力试验机应根据使用频率和精度要求定期进行,以保证测试结果的准确性。

3 水泥试验检测中的常见细节问题

3.1 样品采集与处理

首先,对试样进行采样,要根据规范,对相同品种、不同部位进行均匀采样,重量不得低于 12 公斤,以保证其具有典型意义和一致性。标本存放于干燥、通风、防雨的仓库,严禁与受潮或其它物料混合存放。其次是试样的加工,试样在测试之前要经过 0.9 mm 的方形筛筛,在测试之前要把试样完全混合均匀,然后把剩余量做好^[5]。当试样潮湿或被污染时,会造成测定的误差。另外,测试所用的水质必须符合净化的标准,如果有杂物和浮垢出现,要立即替换。如果不注意到上述问题,将会对混凝土使用性质进行正确评价,从而对道路施工的质量产生不利的作用。

3.2 试验环境与条件

水泥性能对环境因素(如温湿度)非常灵敏,实验室环境中的细微改变都会使测定结果产生较大的误差。比如,气温变化对混凝土凝固过程及强度发展

产生一定的作用,而水分缺乏则会造成混凝土试样表层水分流失,从而对测试结果产生不利的影响。规范养护室中的温湿度要求较高(20 ± 1 °C,相对湿度 $\leq 90\%$),并进行定时标定与保养,保证环境稳定。另外,室内通风、光照、洁净等因素对测试的精度也有一定的影响。比如,由于空气流通条件差,室内 CO₂ 含量较高,从而对混凝土的水化作用产生一定的影响;太强烈的光线会导致混凝土的表层温度上升,从而降低混凝土的使用性能。为了保证测试结果的准确、可靠,必须保证测试的环境和条件满足规范的需要,对有关仪器进行周期性的监控和校验。

3.3 具体的测试工作

在搅拌混凝土时,搅拌时间、搅拌速度、搅拌刀和搅拌盆的间距等都会对搅拌均匀度产生一定的影响,从而会对用水和凝固时间测量的结果产生很大的影响。在检测固化过程中,由于检测针刺入水泥浆的深度与速率不同,会造成检测结果的差异。在雷氏夹的稳定性测试中,对膨胀度的测定要求非常严格,稍有差错就会造成安定性判断的错误。在进行强度测试时,如成型、养护及加载速度等作业环节也要按规范进行,不然将会对最后的强度产生不利的影响。这些问题往往因操作人员的经验不足或疏忽而产生,因此加强操作人员培训、制定详细的操作规程并严格执行是确保试验结果准确性的关键措施。

3.4 数据记录与处理

在测试过程中,为了保证测试结果的准确、可靠,必须对测试的资料进行采集和分析。对测试数据进行详细、完整、清晰的记录,并对测试数据进行分析。对于数据的处理,需要对所搜集到的数据进行分类、筛选、整理与计算,特别是算术平均值、标准偏差、方差等指标,以更好地反映数据内部的变化规律。另外,在资料的处理中,还应该包含离群的辨识与去除,并将资料用图形显示出来,使资料更容易被人们所了解^[6]。根据有关的国家标准、规程,对其进行评价,为进一步的治理工作奠定基础。

4 解决水泥试验检测中细节问题的对策与建议

4.1 规范样品采集与处理

为解决水泥试验检测中样品采集与处理的细节问题,应从规范操作入手。首先,选取典型样本,严格按照规范规定进行。采样时必须从同一批的各个部分进行统一的采样,其重量不得低于 12 公斤。在对试样进行加工时,必须先把试样混合均匀,然后再经过 0.9 毫米方形筛筛。另外,取样时要存放在干燥、通风、

防雨的仓库中,不能与受潮或其它物料混合存放。在测试之前,还要将试样重新混合均匀,并做好筛余含量的统计。通过这些规范操作,可有效减少样品采集与处理环节的误差,确保检测结果的准确性。

4.2 优化试验环境与条件

为了更好地处理好混凝土测试过程中所涉及的具体环境和条件问题,需要采用多种手段来保证测试的质量达到规范的要求。实验室内设有温、湿度监测装置,对室内环境进行动态监测和调节,保证室内的温度在 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度在50%以上。另外,应注意实验室的卫生,防止灰尘、杂质等的吸附,降低分析结果的准确性。为保证测量结果的可靠性及准确度,必须将测试装置置于阳光下,或采用遮光板等辅助装置。另外,温度、湿度调节装置应定时检修,以保证其正常运转,尤其是在季节性变动时,更应密切关注温、湿度的真实变动情况。通过这些措施,可以有效优化试验环境与条件,提高水泥试验检测结果的准确性和可靠性。

4.3 规范试验操作细节

为解决水泥试验检测中的操作细节问题,需从多个方面入手。操作人员应严格按照标准规范执行试验流程,确保每一步操作精准无误^[7]。通过对搅拌时间、搅拌速度及搅拌叶片间距的控制,确保了净浆的均匀分布。为了防止人为的错误,在固化时间测试中,应将试针刺入的深度与速率进行统一。在安稳定性实验中,对雷氏夹体胀度的测定进行了标准化,保证了测定结果的准确性。在强度测试中,对试件成型、养护及加载速度进行了严格控制,以保证测试数据的可信度。对作业工人进行了严格的训练,增强了他们的业务素质,增强了他们的责任感,降低了由于失误而造成的差错。另外,公司还制订了一套完善的作业指导书与品质管理制度,对实验全流程实施监控与纪录,并能即时地察觉与修正作业中的误差。通过上述方法,可以对测试过程中的各个环节进行标准化,提高测试结果的精度与稳定性,从而保证道路施工的质量。

4.4 加强数据记录与处理

为解决水泥试验检测中数据记录与处理的细节问题,应从多方面入手。首先要保证资料的准确,对载荷、变形、温度和湿度等关键参数进行详尽的记载。其次,对所搜集到的资料进行归类、筛选与整理,并利用统计方法计算出平均值、标准差和变异系数等各项指数,从而发现数据背后的本质性。通过对异常值进行辨识和修正,删除重复记录,填充缺失值,保证系统的整体和统一。此外,利用自动化工具进行数据匹配、重

复数据删除和标准化处理,减少人工干预带来的误差。最后,建立数据质量监控体系,定期进行数据审计和校核,及时发现并纠正数据错误。通过这些措施,可以有效提高水泥试验检测数据的准确性和可靠性,为后续分析提供坚实的基础^[8]。

4.5 设备校准与维护

为了更好地处理好混凝土测试过程中的仪器校准和维修等方面的问题,需要有一个健全的仪器管理和维修制度。首先,我们要对测试仪器进行周期性的校验,以保证仪器的测量范围、准确度和稳定性等重要指标满足规范的需要。其次,制订一份详尽的维修方案,包括定期清洗,对可移动零件进行润滑,对扣件进行检查,以降低机器的损耗及失效的危险。并对仪器的校准、维修和维护进行记录,以便对仪器的运行状况进行跟踪。另外,应对作业工人进行技术指导,让他们了解作业规程及保养注意事项,保证机器的正常运转。对发生故障的装置,要立即停车检修,并请专人进行检修,以免因带着病而影响试验效果。采取上述方法,既能保证仪器的正常工作,又能保证测试结果的准确可靠。

5 结束语

未来,随着公路建设技术的不断发展和质量要求的日益提高,水泥试验检测技术也应不断优化和创新。通过引入先进的检测设备和智能化管理系统,进一步提高检测效率和准确性。同时,加强对检测过程的标准化管理和质量控制,确保每一个检测环节都符合规范要求。

参考文献:

- [1] 彭思远.公路工程水泥试验检测中常见细节问题分析[J].智能建筑与工程机械,2024,06(01):95-97.
- [2] 吴长智.公路工程水泥试验检测中常见细节问题[J].建筑与装饰,2024(19):85-87.
- [3] 杨雪莹,王云伟.公路工程水泥试验检测中常见细节问题分析[J].现代工程项目管理,2023,02(18):13.
- [4] 贾子亮.公路工程水泥试验检测中常见细节问题分析[J].电脑爱好者:校园版,2020(03):93-94.
- [5] 张振华.公路工程水泥试验检测中常见细节问题分析[J].城市情报,2022(22):226-228.
- [6] 李珊.浅析公路工程水泥试验检测中常见细节问题分析[J].区域治理,2019(12):219.
- [7] 潘宜康,肖楠.公路工程水泥试验检测中常见细节问题[J].越野世界,2023,18(20):107-109.
- [8] 陈春梅.试析公路工程水泥试验检测中常见细节问题[J].大科技,2024(35):91-93.