

公路工程水泥混凝土原材料的试验检测及质量控制

程博政

陕西兴通监理咨询有限公司 陕西 西安 710000

摘要：混凝土由于其耐压、抗寒、耐腐蚀等优异特性，在公路工程中获得了普遍的使用。水泥质量的优劣直接关系到整个公路的安全性。因而，需要从工程实践中吸取教训，深入分析影响水泥质量的各种因素，找出改善水泥性能的有效办法。并利用科学的测试与检测方式对水泥的工程质量实施科学的管理，以保证工程项目的成功进行。

关键词：公路工程；水泥混凝土原材料；试验检测及质量控制

引言：在公路工程建设中，水泥混凝土作为广泛应用的建筑材料，其质量直接关系到公路的安全性、耐久性和使用寿命。而水泥混凝土的质量很大程度上取决于原材料的品质。对公路工程水泥混凝土原材料进行准确、科学的试验检测及严格的质量控制，是确保公路工程质量的关键环节。对水泥、骨料、水和外加剂等原材料的各项性能指标进行检测，能够帮助工作人员及时发现问题，采取有效的质量控制措施，为公路工程的顺利施工和长期稳定运行提供坚实保障。

1 公路工程水泥混凝土原材料的试验检测及质量控制的作用

1.1 确保水泥混凝土的性能符合设计要求

公路工程中水泥混凝土的性能深刻影响着公路的质量和使用寿命。原材料的试验检测，可准确了解水泥的强度、凝结时间等性能指标，以确保其符合设计要求，为混凝土提供稳定的胶凝作用^[1]。与此同时，对骨料的颗粒级配、含泥量等进行检测，能保证骨料的质量，使混凝土具有良好的强度和耐久性。只有严格控制原材料质量，才能使水泥混凝土在强度、耐久性、抗渗性等方面满足设计要求，确保公路工程的安全可靠。

1.2 有助于提高公路工程的质量和安全性

公路是交通的主要设施，其效率与安全直接关系着公民的生命财产安全。一旦水泥混凝土原材料质量不过关，在公路投入使用后，容易出现裂缝、剥落、坑洼等不良现象，进而影响行车舒适性，还可能引发严重的交通事故，造成人员伤亡与财产损失。对于公路工程来说，对原材料实施严格的试验检测和质量控制，能够及时发现存在的问题，采取相应的对策加以解决，最终提高公路工程的整体质量和安全性。

1.3 它能够降低工程成本

众所周知，公路工程在原材料试验检测和质量控制

方面需投入一定的人力、物力和财力，但从长远来看，则可以避免因使用不合格原材料而导致的工程返工和维修费用。在施工过程中如果发现混凝土强度不足，需要进行返工处理，将大大增加工程成本。相反，提前对原材料进行试验检测，选择质量合格且价格合理的原材料，并在确保质量的前提下，减少城市建设成本。

1.4 有利于促进建筑材料行业的健康发展

由于公路工程对原材料质量的严格要求，会促使原材料生产企业尽力提升产品质量，加强质量管理，进而推动行业技术进步^[2]。更重要的是，此举也为原材料生产企业提供了公平竞争的市场环境，有利于优质企业的发展壮大，进一步淘汰那些质量低劣的企业，从而提高整个建筑材料行业的整体水平。

1.5 它能够为工程质量追溯提供依据

公路工程建设过程中相关工作人员会对原材料的试验检测数据和质量控制记录进行妥善保存，后期一旦发现工程出现质量问题，可通过查阅这些资料，追溯问题的根源，明确责任，以便开展后续工作。这样一来，有助于及时解决问题，还可为今后的工程建设提供经验教训，继而避免类似问题的再次发生。

2 公路工程水泥混凝土原材料的试验检测

2.1 水泥的试验检测

2.1.1 水泥细度检测

水泥细度会影响水泥的水化速度和强度发展。一般来说，检测方法有筛析法和比表面积法。筛析法利用标准筛对水泥进行筛分，以此确定筛余量来衡量细度；比表面积法则是根据一定压力下空气通过水泥层的流速来计算水泥的比表面积。

2.1.2 水泥凝结时间检测

凝固时间又分为初凝时间和终凝时间。初凝时间是指由混凝土加水搅拌至混凝土开始失去流动性的时候；

而终凝时间，则指的是将混凝土加水拌和至混凝土充分失去可塑性，而开始形成强度的时间。实施检测时，工作人员需将水泥净浆装入试模，在规定的温度和湿度条件下，用维卡仪测定。

2.1.3 水泥安定性检测

安定性不良的水泥会导致混凝土出现体积膨胀、开裂等问题。常用的检测方法囊括：沸煮法，包括雷氏夹法和试饼法。雷氏夹法利用测量沸煮后雷氏夹指针尖端的增加值来判断安定性；试饼法则是观察沸煮后试饼有无开裂、翘曲等现象。

2.1.4 水泥强度检测

水泥强度是衡量水泥质量的关键指标。按照规定的配合比制成标准试件，在正常保养要求下养护至规定龄期，然后进行抗压强度和抗折强度试验。抗压强度试验采用压力试验机，以规定的加载速度对试块施加压力，直到试块断裂；抗折强度试验则在抗折试验机上进行。

2.2 骨料的试验检测

针对公路工程水泥混凝土原材料的试验检测而言，骨料的试验检测不可忽视。具体体现在如下几个方面：

2.2.1 对于粗骨料，颗粒级配检测通过筛分试验确定，按不同粒径范围进行筛分后计算累计筛余百分率，依据级配曲线判断是否符合要求，良好的颗粒级配能提升混凝土密实性和强度^[3]。而当进行含泥量和泥块含量检测时，需将样品浸泡、冲洗、烘干后称重计算，过高的含泥量和泥块含量会降低混凝土强度和耐久性，不利于后期施工的开展。

2.2.2 针片状颗粒含量检测采用针片状规准仪或游标卡尺等工具，计算其含量，因针片状颗粒会影响混凝土和易性与强度。而细骨料的级配检测也是采用筛分试验确定，绘制级配曲线判断是否符合要求，合理级配可改善混凝土和易性。含泥量检测方法与粗骨料类似，细度模数则是衡量细骨料粗细程度的指标，通过筛分试验计算得出，不同工程部位对细度模数要求不同。

2.3 水的试验检测

一是pH值检测。水的pH值会影响水泥的水化反应。使用pH试纸或pH计对水进行检测，确保其pH值在规定范围内。二是不溶物、可溶物含量检测。水中的不溶物和可溶物可能会影响混凝土的性能。通过蒸发、称重等方法检测不溶物和可溶物的含量。三是氯离子含量检测。氯离子会导致混凝土中的钢筋锈蚀，从而降低混凝土的耐久性。采用硝酸银滴定法或离子色谱法等检测水中氯离子的含量。

2.4 外加剂的试验检测

首先，对于减水剂，减水率检测是关键指标，在相同水泥用量和坍落度条件下，对比掺加减水剂与不掺的混凝土用水量以计算减水率。其次，凝结时间差检测则需测定掺与不掺减水剂的混凝土凝结时间并计算差值，其检测结果应符合设计要求以满足施工需要。再者，抗压强度比检测则通过制作掺与不掺减水剂的混凝土试件，养护后进行抗压强度试验来计算，以保证混凝土强度符合标准。最后，对于缓凝剂、早强剂等其他外加剂，也要依据其性能特点进行相应检测，如缓凝剂的缓凝效果检测、早强剂的早期强度增长检测等，确保外加剂能有效发挥作用，提升水泥混凝土的性能。

2.5 试验检测结果的评定与应用

根据试验检测数据，按照相关标准和规范对原材料的质量进行评定。如果检测结果符合要求，则该批原材料可使用；如果不符合要求，则应采取相应的措施，如退货、重新选择原材料或进行进一步的处理，以保障原材料的质量。另一方面，试验检测结果可用于原材料的质量控制的同时，还可为混凝土配合比设计提供依据。在原材料的性能特点的基础上，合理调整配合比，以达到设计要求的混凝土性能。而且值得注意的是，施工过程中还应定期对原材料进行抽检，确保其质量的稳定性。

3 公路工程水泥混凝土原材料的质量控制

3.1 明确技术标准与制定管理制度

首先，公路工程在进行水泥混凝土原材料的质量控制时，应明确施工技术标准，提高施工技术的科学性和效率，最大程度上确保施工工作的合理性。针对具体的工程项目，需要制定详细的质量控制制度，并严密按照管理体系中的规范和实施细则，确保检验结论的正确、可靠性。需要注意的是，这些制度应涵盖原材料的采购、检验、存储、使用等各个环节，确保每一环节都有明确的规定和操作标准。

3.2 加强原材料检测与监控

3.2.1 提升检测水平：公路工程企业应不断提升检测管理水平，确保使用的检测设备功能先进且得到及时维护，减少由于仪器问题造成的测试结果错误^[4]。此环节中，检测人员应掌握前沿的检测技术，确保检测过程的准确性和专业性。

3.2.2 确保样品代表性：在选取样品时，应由专业人员操作，确保选取的样品具有代表性，能够真实反映原材料的整体质量状况。避免因样品选取不当，导致检测结果失去准确性。

3.2.3 检测环境控制：检测环境对检测结果具有重要影响，因而应进一步确保检测环境满足要求，如温度、

湿度等,避免因环境因素导致的检测结果偏差。

3.3 原材料进场与使用管理

在公路工程及水泥砼原材料的品质管理中,原材料进场与使用管理至关重要。所以,相关机构与部门应做好以下几个方面的工作:一是,要依据施工组织设计和进度方案确定物料供应、生产和入库方案,保证物料按期供应,且入库后严格管理、规范存放并明确标志。二是,施工单位对于进场原材料严格认证和检查,除进行质量认证资料之外,还应根据国家标准要求进行审核与抽查,对于不合格产品应进行明显记录与管理方法,并禁止将其带入施工现场中。三是,控制原材料配合比与搅拌过程,混凝土配合比应符合规范,施工人员不能仅凭经验确定,搅拌过程要确保材料称量准确、搅拌均匀以提高混凝土质量。如此,科学合理的进场与使用管理,能有效保障水泥混凝土原材料的质量,为公路工程建设奠定坚实基础,确保工程质量符合要求,提升公路的安全性和耐久性,为人们的出行和经济发展提供可靠的交通保障。

3.4 人员培训与素质提升

在公路工程水泥混凝土原材料的质量控制中,人员培训与素质提升不可或缺。其中,提升检测人员素质是关键,为此,公路工程企业应定期组织专业技能培训,促使检测人员不断更新知识、提升技能水平,从而保证检测工作的高质量完成。在此基础上,应按时开展评估工作,确保检测人员的专业技能和职业道德符合要求。但是仅仅做到以上两点远远不够,增强管理人员质量意识也极为重要。管理人员需树立强烈的质量意识,从源头抓起,严格把控原材料质量。施工过程中要以高度的责任感监督原材料的使用,确保符合质量要求^[5]。只有检测人员和管理人员共同努力,不断提升自身素质,才能为公路工程水泥混凝土原材料的质量控制提供有力保障。进而提高公路工程的整体质量,延长公路使用寿命,为经济社会发展提供安全、高效的交通基础设施,推动公路建设事业持续健康发展。

3.5 应用先进的检测技术

3.5.1 无损检测技术:如超声波检测技术,可在不破坏混凝土的情况下,科学而全面地了解混凝土内部的结构信息,对混凝土的质量进行准确的评估。

3.5.2 挠度检测技术:利用重锤的自由落体,检查路面的实际状况,对路面质量做出客观判断。该技术具有适应性强、检测效率高等优点。

3.5.3 地质雷达与电磁效应检测技术:地质雷达采用发送和接收高频电磁波,确定所测试结构的内部质量。电磁效应检测技术则通过分析磁场的变化情况,提升应力损失判断的准确性。

3.6 材料管理制度化、数字化

公路工程水泥混凝土原材料的质量控制离不开材料管理规范化、制度化、数字化,因而,应从以下几个方面入手:一是,材料管理制度化则利用建立关键环节审核审批制度、动态监控制度、材料管理考核制度等,对材料管理进行全方位的监督和约束。审核审批制度确保每一批原材料的进入都经过严格把关,动态监控制度实时掌握材料的状态和使用情况,考核制度激励管理人员和工作人员认真履行职责。二是,利用信息技术手段实现材料管理数字化,建立并完善材料管理信息系统,将材料的各项信息录入系统,实现快速查询、统计和分析,提升管理效率和准确性,最终为公路工程水泥混凝土原材料的质量控制提供有力保障。

结语:综上所述,公路工程水泥混凝土原材料的试验检测及质量控制对于保证公路工程质量、提高安全性、降低成本、促进行业发展以及实现质量追溯都具有重要的作用。在公路工程建设中,必须高度重视原材料的试验检测及质量控制工作,确保工程建设的顺利进行和公路的长期安全运行。

参考文献

- [1]张慧娟.公路工程水泥混凝土原材料的试验检测及质量控制[J].实验室检测,2024,2(8):82-85.
- [2]赵茂予.公路工程水泥混凝土原材料的试验检测及质量控制[J].建材与装饰,2024,20(24):40-42.
- [3]张广.公路工程水泥混凝土原材料的试验检测及质量控制[J].工程建设与设计,2023(10):213-215.
- [4]宋鑫.公路工程水泥混凝土原材料的试验检测方法[J].江苏建材,2023(5):30-31.
- [5]王峥.公路工程水泥混凝土原材料的试验检测及质量控制[J].交通世界,2024(19):98-100.