

道路工程水泥混凝土原材料的试验检测及其质量控制

张 然

浙商检测集团有限公司 浙江 宁波 315000

摘 要：道路工程作为国家基础设施建设的核心部分，其质量直接关系到交通运输的顺畅与安全。水泥混凝土作为道路工程的主要建筑材料，其原材料的质量控制对于整个工程至关重要。然而，在实际施工过程中，原材料的质量受多种因素影响，如来源、加工、储存等，因此必须对其进行严格的检测与质量控制。本文旨在通过探讨公路水泥混凝土原材料的检测方法与控制措施，为道路工程的质量控制提供有力支持。

关键词：道路工程；水泥混凝土原材料；试验检测；质量控制

引言：水泥混凝土是道路工程中常用的材料，其质量直接影响到道路的安全性和使用寿命，本文全面阐述了公路水泥混凝土原材料检测的重要性，详细介绍了包括用水、黄砂、粉煤灰及石子等在内的主要原材料的试验检测方法，并提出了针对性的质量控制措施。通过加强对检测资料的校验管理、优化检测环境以及合理选择检测机构，旨在确保检测结果的准确性和公正性，进而提升公路水泥混凝土原材料的整体质量，保障道路工程的耐久性与安全性。

1 道路工程水泥混凝土原材料检测的重要性

道路工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，其质量直接关系到交通运输的安全与效率。而水泥混凝土作为道路工程的主要建筑材料，其质量更是重中之重。因此，对道路工程水泥混凝土原材料的检测显得尤为重要。

() 1水泥混凝土原材料的检测是确保工程质量的基础。原材料的质量直接影响到混凝土的性能，如强度、耐久性、抗裂性等。如果原材料质量不达标，即使施工工艺再精湛，也难以保证混凝土的整体质量。(2) 原材料检测有助于预防质量事故的发生。在道路工程施工过程中，如果使用了不合格的原材料，可能会导致混凝土强度不足、耐久性降低等问题，进而引发质量事故^[1]。(3) 原材料检测还有助于提高工程的经济效益。一方面，通过检测可以确保原材料的质量符合要求，避免在施工过程中因材料问题导致的返工和浪费；另一方面，使用优质的原材料可以提高混凝土的性能，延长道路工程的使用寿命，从而降低后期的维护和翻修成本。

2 公路水泥混凝土原材料的试验检测方法

2.1 用水检测

在公路水泥混凝土原材料检测中，用水检测至关重要。混凝土拌合用水源多样，包括饮用水、地表水、地下水、海水及处理后的工业废水。生活饮用水符合国

标即可直用，而地表水、地下水首用需检验，以避免对混凝土性能造成负面影响。海水适用于素混凝土，但禁用于钢筋混凝土和预应力混凝土。工业废水经检验合格后方可使用。(1) 水质检验需采集足够水样，一般不少于5L，特定测试如水泥凝结时间和胶砂强度则需至少3L。采样容器需无污染，用待测水样冲洗三次后密封保存。地表水应在水域中心、水面下100mm处采集，并记录相关环境因素。地下水需直接采集或冲洗管道后接取，避免地表积水再采。再生水于取水管道终端取，混凝土企业设备洗刷水则需沉淀后，在池底100mm以下采集。(2) 水质检验涵盖pH值、氯离子、硫酸根、不溶物、碱含量等项目，其中pH值检测尤为关键，影响混凝土硬化与耐久性。常采用玻璃电极法，通过测量电动势确定pH值，需配制标准缓冲溶液并校准电极以确保准确性。其他指标如氯离子、硫酸根含量也需按标准方法测定，全面保障混凝土用水质量，进而确保混凝土工程的整体质量。

2.2 黄砂检测

黄砂作为混凝土的重要骨料，其质量直接关系到混凝土的性能和强度。黄砂检测主要包括以下几个方面：

(1) 含泥量检测。黄砂中的泥含量是影响混凝土强度的关键因素，常用的检测方法是将黄砂用水润湿后，用手轻轻搓揉，如果手心留下明显的泥土痕迹，则表明含泥量较高；还可以通过筛分法进一步测定泥块含量，即将黄砂浸泡后，用手淘洗颗粒，使尘屑、淤泥和黏土与较粗颗粒分离，然后过滤掉小于一定粒径的颗粒，烘干后称重计算泥块含量。(2) 颗粒级配检测。颗粒级配是指不同粒径颗粒的组成比例，它影响混凝土的和易性和强度；黄砂的颗粒级配应符合相关标准规定，通常通过筛分法进行检测。将黄砂按粒径大小顺序过筛，称取各筛筛余的质量，计算不同粒径颗粒的占比，以判断级配是否合理。(3) 表观密度和堆积密度检测。表观密度是指

单位体积黄砂的质量,而堆积密度是指黄砂在自然堆积状态下的密度。(4)有害物质含量检测。黄砂中可能含有云母、轻物质等有害物质,这些物质会影响混凝土的性能;因此,需要对黄砂进行有害物质含量检测。常用的检测方法包括目视观察、显微镜观察和化学分析。

2.3 粉煤灰检测

粉煤灰作为混凝土中重要的掺合料,其质量的优劣直接关系到混凝土的性能与耐久性。(1)烧失量的检测是为了评估粉煤灰中未燃尽碳的含量,它直接影响到粉煤灰的活性与混凝土的性能。通常,采用高温灼烧法,将粉煤灰样品置于高温炉中灼烧至恒重,通过灼烧前后的质量差计算烧失量。细度的检测则关乎粉煤灰颗粒的粗细程度,它影响着粉煤灰在混凝土中的分散性与反应活性。细度检测多采用筛分法或激光粒度分析仪进行,以确保粉煤灰颗粒的均匀性。(2)需水量比的检测是评估粉煤灰对混凝土工作性影响的重要指标。通过对比掺加粉煤灰的混凝土与基准混凝土达到相同流动度时所需的水量,可以计算出需水量比。这一指标反映了粉煤灰对混凝土拌合物和易性的改善程度^[2]。活性指数的检测则是为了量化粉煤灰在混凝土中的活性贡献,通常通过测定掺加粉煤灰的混凝土与基准混凝土在相同龄期下的强度比来评估。

2.4 石子检测

石子作为混凝土的主要骨料,其质量的好坏直接关系到混凝土的力学性能与稳定性。因此,对石子进行严格的检测是混凝土生产不可或缺的一环。石子的检测项目主要包括压碎值、针片状含量、颗粒级配、含泥量以及坚固性等。压碎值的检测是为了评估石子的抗压强度与硬度,它反映了石子在混凝土中的承载能力。针片状含量的检测则是为了避免过多的针片状石子对混凝土性能产生不良影响。这类石子在混凝土中容易形成薄弱面,降低混凝土的强度与稳定性。颗粒级配的检测是为了确保石子具有合理的粒径分布,这有助于提高混凝土的密实度与和易性。含泥量的检测则是为了控制石子中泥土与杂质的含量,这些物质会影响混凝土的性能与强度。最后,坚固性的检测是为了评估石子在长期使用过程中的稳定性与耐久性;通过模拟自然环境下的风化作用,可以测定石子在气候、温度变化等条件下的质量损失率,从而判断其坚固性是否满足要求。

3 公路水泥混凝土原材料的质量控制措施

3.1 水泥的质量控制

水泥的质量控制是确保建筑工程质量的关键环节,其中涉及多个方面的精细管理。首先,在粗细度控制

上,必须严格监控水泥颗粒的大小分布,确保它们处于0.007至0.2毫米的适宜区间。这是因为,水泥颗粒过细会导致水化反应过于迅速,难以控制;而过粗则会影响混凝土的密实性和强度。接下来,凝结时间的控制同样至关重要。水泥的凝结速度直接影响到混凝土的施工性能和最终结构性能。为避免初凝过早导致的施工困难,以及终凝过迟影响工程进度,必须精心管理施工时间,并严格按照施工规范进行操作。并通过适量添加外加剂,如缓凝剂或促凝剂,可以有效调控水泥的凝结时间,确保其在合理的范围内。此外,水泥的标号与强度控制也是不可忽视的一环。水泥标号直接反映了其潜在的强度大小,因此在配制水泥混凝土时,应确保所选水泥的强度明显高于混凝土的设计强度,通常建议高出1.5至2.0倍。这样做可以确保混凝土在硬化后达到预期的强度要求,提高建筑的整体稳定性。

3.2 集料质量控制

(1)细集料(砂)质量控制。对于粒径小于5mm的砂,根据产地不同可分为河砂、海砂等。在控制砂的质量时,需重点关注其质地、细度模数以及含泥量和有害物质含量。在公路施工中,水泥混凝土的细度模数应控制在3.71.6之间,具体细分为粗砂(3.73.1)、中砂(3.02.3)和细砂(2.21.6),使用时需合理搭配。对于含泥量,它指的是粒径小于0.080mm的尘屑、淤泥和黏土的总含量。若公路工程对抗冻、抗渗有较高要求或有特殊规定,应确保砂的含泥量不超过3%,且云母、硫酸盐等有害物质含量低于2%。(2)粗集料(石)质量控制:粗集料根据粒径大小可分为520mm的小号石和2040mm的大号石,根据是否使用小号石,水泥混凝土可分为一级配和二级配。粗集料中不得混入黄皮石和超大规格石料,以免影响混凝土质量。对于泵送混凝土,细集料中的针片状颗粒含量应低于10%,且页岩含量需达标^[3]。在粗集料的质量控制中,检测人员需对其质地、级配、针片状颗粒含量等进行全面检查,并记录每批粗集料的含泥量和最大粒径等信息,以确保其满足施工要求。

3.3 加强对检测资料的校验管理

在公路水泥混凝土原材料的质量控制体系中,检测资料的校验管理扮演着举足轻重的角色,是确保工程质量不可或缺的一环。(1)构建一套完善且高效的检测资料管理制度是首要之务。这套制度需细致规定检测资料的收集、整理、归档及保管等各个环节,确保每一项检测数据都能被及时、精确地记录下来。为实现这一目标,应设立专门的资料管理岗位,由专人负责检测资料的日常管理维护工作,从而确保资料的全面性、准确性

和可追溯性。(2)对检测资料实施严格的校核与审查同样至关重要。这要求我们对原始数据进行细致核对,对计算过程进行复审,并对最终检测结果进行确认。通过构建自检、互检、专检等多级审核机制,我们可以最大程度地降低人为错误和疏忽,从而确保检测数据的真实可靠。(3)我们还需强化对检测资料管理的监督和考核力度。通过定期或不定期的检查评估,我们能够及时发现并纠正管理中存在的问题与不足。将检测资料管理纳入工程质量管理体系的考核范畴,并与工程质量责任紧密相连,这将极大地激发管理人员的责任心和执行力,促使他们更加严谨地对待检测资料的管理工作,为公路水泥混凝土原材料的质量控制提供有力保障。

3.4 优化检测环境

检测环境作为影响检测结果精确度的核心要素,其优化对于提升公路水泥混凝土原材料的检测质量至关重要。(1)是升级检测实验室的硬件设施。这涉及淘汰老旧、精度不足的检测设备,引进先进、高精度的检测仪器,同时合理规划实验室布局,以减少外界干扰,确保检测过程的高效与准确。(2)加强检测环境的日常监控与管理同样重要。我们应利用现代科技手段,对实验室的温度、湿度、光照等关键环境参数进行实时监测,并根据检测标准及时调整,以维持最佳检测条件。(3)检测人员的专业素养与技能水平也是影响检测环境优化的关键因素。因此,我们应定期组织专业培训与学习,提升检测人员对检测环境的敏感度与重视程度,同时强化他们的环境控制能力与操作技能,确保检测过程的科学与规范。(3)为应对检测过程中可能出现的突发情况与环境问题,我们还需建立完善的环境应急响应机制。通过制定详细的应急预案,定期组织演练,确保在紧急情况下能够迅速、有效地应对,从而保障检测工作的连续性与检测结果的可靠性。

3.5 合理选择检测机构

在公路水泥混凝土原材料的质量控制中,选择合适的检测机构是确保检测结果准确性和公正性的关键。

(1)要考虑检测机构的资质和信誉。选择具有相关资质

认证和良好信誉的检测机构,可以确保检测工作的合法性和权威性。(2)要关注检测机构的检测能力和技术实力。这包括检测机构的设备水平、人员素质、技术方法等方面。通过考察检测机构的实验室设施、检测仪器和工具以及检测人员的专业背景和经验,可以评估其是否具备完成检测任务的能力和技术实力。(3)还要考虑检测机构的地理位置和服务范围。选择距离工地较近或交通便利的检测机构,可以缩短检测周期和降低运输成本^[4]。

(4)要注重与检测机构的沟通和合作。在选择检测机构之前,应与其进行充分的沟通和交流,明确检测需求、检测标准和检测周期等关键要素。通过建立良好的合作关系,可以实现共赢发展,共同推动公路水泥混凝土原材料质量控制水平的提升。

结束语

综上所述,公路水泥混凝土原材料的检测与质量控制是道路工程质量控制的关键环节。通过采用科学有效的检测方法,可以确保原材料的质量符合相关标准与要求;而通过加强检测资料的校验管理、优化检测环境以及合理选择检测机构,可以进一步提升检测结果的准确性和公正性。未来,我们应继续深化对原材料检测与质量控制的研究与实践,不断创新检测方法与技术手段,为道路工程的质量控制贡献更多力量,助力国家基础设施建设的持续健康发展。

参考文献

- [1]李贺.公路工程水泥混凝土原材料的试验检测及质量控制探研[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(10):4-15.
- [2]段晓玉.浅析公路工程水泥混凝土原材料的试验检测及质量控制[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(3):4-13.
- [3]宋彩娜.公路工程水泥混凝土原材料的试验检测及质量控制[J].黑龙江交通科技,2021,44(7):216,218.
- [4]石彩霞.公路工程水泥混凝土原材料的试验检测及质量控制[J].百科论坛,2020(6):1535-1536.