

# 公路工程材料检测方法及质量控制

郭雪妍

1. 河南省交通规划设计研究院股份有限公司 河南 郑州 450000

2. 中森检测认证有限公司 河南 郑州 450000

**摘要:** 公路工程材料检测方法及质量控制是确保公路工程质量的环节。随着公路建设的不断发展,对公路工程材料的质量要求也越来越高。因此,如何进行有效的材料检测和质量控制,以确保公路工程的质量和安全性,已成为公路建设领域的重要问题。本文旨在探讨公路工程材料检测方法及质量控制的必要性和重要性,并提出加强材料的质量控制对策,以提高公路工程的质量和安全性。

**关键词:** 公路工程; 材料检测; 质量控制

引言: 公路工程材料检测方法及质量控制对于确保公路工程的质量和安全性至关重要。本文介绍了常用的材料检测方法,包括土壤检测、砂石料检测、沥青混合料检测和混凝土检测,以及加强材料的质量控制对策,包括建立完善的材料管理制度、加强材料的质量检验和储存使用管理。通过落实这些措施,可以确保公路工程所使用的材料的质量符合要求,进一步提高公路工程的质量和安全性,降低维修和养护成本,提高交通安全性,促进可持续发展。

## 1 公路工程材料检测方法及质量控制的重要性

(1) 确保结构稳定性: 公路工程所使用的材料在施工过程中必须符合一定的标准和要求。通过材料检测,可以确保土壤、砂石料、沥青混合料和混凝土等材料的物理性质、化学成分和含水量等指标符合设计要求,从而保证公路工程的结构稳定性。(2) 提高耐久性和使用寿命: 公路工程所使用的材料直接影响公路的耐久性和使用寿命。通过材料检测,可以确保砂石料的粒度、含沙率和含泥量等指标符合要求,沥青混合料的配合比和韧性等指标合适,混凝土的强度、抗渗性和冻融性能等指标达到标准,从而提高公路工程的耐久性和使用寿命。(3) 保证施工质量: 公路工程的质量主要由所使用的材料和施工工艺决定。通过材料检测,可以及时发现和排除材料质量问题,确保施工过程中所使用的材料符合要求。同时,材料检测还可以指导施工人员选择合适的施工工艺,确保施工质量达到预期目标。(4) 提高交通安全性: 公路工程是车辆行驶的基础设施,对交通安全具有重要影响。通过材料检测,可以确保公路工程所使用的材料的质量符合要求,从而保证公路的平整度、抗滑性和承载能力等指标达到标准。这样可以减少路面塌陷、车辆打滑等事故风险,提高公路的交通安全性。

(5) 降低维修成本: 如果公路工程所使用的材料质量不达标,将会增加维修和养护的成本。通过材料检测,可以在施工前及时发现和处理材料质量问题,避免后期出现材料失效或损坏的情况,从而降低维修成本<sup>[1]</sup>。(6) 合规性和可持续性: 材料检测方法及质量控制是确保公路工程符合国家标准和法规要求的重要手段。通过材料检测,可以确保公路工程所使用的材料符合环保和可持续性要求,对环境造成的影响降到最低。

## 2 公路工程材料检测方法

### 2.1 土壤检测方法

(1) 土壤分类是进行土壤质量评定的基础。根据《公路土工试验规程》(JTGE40-2007)的规定,公路工程中的土壤分类主要依据颗粒组成和塑性指数。根据颗粒组成,土壤可以分为砂土、砂质粉土、粉土和粘土;根据塑性指数,可以将土壤分为低塑性黏土、中塑性黏土和高塑性黏土。(2) 进行土壤质量评定的方法主要有两种:室内试验和现场检测。室内试验主要检测土壤的含水量、密度、液限、塑限、压缩系数、抗剪强度等参数。这些参数可以帮助工程师了解土壤的物理性质和力学性能,从而选择合适的处理方法和施工工艺。现场检测主要是通过观察和简单的测试,对土壤的质量进行初步评估。例如,观察土壤的颜色、质地、结构和含水量,通过铁锹挖土壤的难易程度感受土壤的密实度等。此外,还可以通过简单的测试方法如"干湿法"和"插钎法"快速评估土壤的含水量和密实度。需要注意的是,土壤质量评定应在工程设计和施工阶段进行。通过对土壤的分类和质量的评估,可以选择合适的处理方法和施工工艺,以确保公路工程的质量和安全性。

### 2.2 砂石料检测方法

(1) 粒度分析法: 粒度分析法是评估砂石料颗粒大

小和分布情况的常用方法。该方法通过将砂石料样品通过不同孔径的筛网进行筛分,得到不同粒径级别的骨料,并根据每个级别的质量或体积来计算出相应的累积百分数。粒度分析结果可用于评估砂石料的均匀性、分散性以及满足工程要求的能力。(2)容重测试法:容重测试法用于评估砂石料的密实程度。通过称量一定体积的骨料的质量与体积的比值,可以计算出砂石料的容重。高容重通常意味着骨料的密实程度较大,有利于提高公路结构的承载能力和抗变形能力。(3)含沙率和含泥量检测法:含沙率和含泥量是评估砂石料中杂质含量的关键指标。含沙率指砂石料中颗粒直径大于0.075mm的沙粒的质量百分比,而含泥量则指颗粒直径小于0.075mm的泥粒的质量百分比。通常采用水洗法或重量法来测定砂石料中的含沙率和含泥量,以确保砂石料符合工程要求<sup>[2]</sup>。(4)砂相比重测试法:砂相比重是评估砂石料颗粒形状和表面特征的重要参数。通过将砂石料样品与水进行密度测量,并与纯水的密度进行对比,可以计算出砂相比重。砂相比重的结果可以反映砂石料颗粒形状的圆滑度和表面质量,对于选择适合公路工程的优质砂石料具有指导意义。

### 2.3 沥青混合料检测方法

(1)沥青混合料的配合比设计。根据工程要求和施工条件,通过实验室内试验确定沥青混合料的最佳配合比。配合比设计应考虑沥青用量、集料级配、力学性能等因素。(2)沥青混合料的外观检测。沥青混合料应具有均匀的色泽和质地,无花白料、油石比不均、离析等问题。外观检测应观察沥青混合料的颜色、均匀性、是否有离析等问题。(3)沥青混合料的密度检测。沥青混合料的密度对路面的质量和性能有重要影响。通常采用表干法或体积压方法测定沥青混合料的密度。表干法是通过测量一定体积的沥青混合料的重量,计算其密度;体积压方法是通过测量一定重量的沥青混合料的体积,计算其密度。(4)沥青混合料的马歇尔稳定度检测。马歇尔稳定度是评估沥青混合料力学性能的重要指标。根据《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTGE20-2011),可以采用马歇尔试验测定沥青混合料的马歇尔稳定度。该试验通过测量沥青混合料在恒定的压力和温度下的变形量,评估其抵抗变形的能力。(5)沥青混合料的饱和度检测。沥青混合料的饱和度对路面的耐久性和性能有重要影响。可以采用蜡封法或核子密度仪法测定沥青混合料的饱和度。蜡封法是通过在沥青混合料表面包裹一层石蜡,然后测量包裹后的密度,计算其饱和度;核子密度仪法是通过测量沥青混合料的密度和含水

率,计算其饱和度。

### 2.4 混凝土检测方法

(1)混凝土的外观检测。混凝土应具有均匀的色泽和质地,无气泡、裂纹、蜂窝等问题。外观检测应观察混凝土的颜色、均匀性、是否有气孔等问题。(2)混凝土的强度检测。混凝土的强度是评估其性能的重要指标。通常采用抗压强度试验测定混凝土的强度。根据《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTGE30-2005),可以将混凝土制作成一定形状和尺寸的试件,在规定条件下养护一定时间后进行抗压强度试验。(3)混凝土的塌落度检测。塌落度是评估混凝土工作性能的重要指标。通过测量混凝土在塌落筒中的高度和密度,可以评估其工作性能和流动性。塌落度试验简便快捷,是施工现场常用的检测方法。(4)混凝土的耐久性检测。混凝土的耐久性对其使用寿命和安全性有重要影响。耐久性检测包括抗冻性、抗渗性、抗氯离子渗透性等指标。这些试验需要在特殊条件下进行,如低温、高压、高湿等环境,以模拟实际使用条件下的性能表现。

(5)混凝土的保护层厚度检测。混凝土保护层厚度对结构的耐久性和安全性有重要影响。可以采用电磁感应法、涡流法等方法测定混凝土保护层的厚度。这些方法通过测量电磁场或涡流在混凝土中的变化来计算保护层的厚度。

## 3 加强公路工程材料的质量控制对策

### 3.1 建立完善的材料管理制度

(1)明确规定各部门的职责和权限,确保每个环节都能有明确的责任分工,并能够有效地协同合作。此外,制度还应包括具体的操作流程和标准,以确保材料管理的一致性和规范性。(2)关注材料采购环节。采购的材料质量直接影响工程的质量和安全性。因此,制度应明确材料采购的程序和要求,包括供应商选择、报价审批、合同签订等步骤。同时,还需要建立供应商评估和监督机制,确保所采购的材料符合要求和标准。(3)制度应规范运输过程和要求适当的包装方式,以保证材料的完整性和质量。另外,储存设施也需要符合相应的条件,例如温度、湿度、通风等,以防止材料受到损坏或污染。此外,还需要加强对材料库存的管理和监督,确保及时使用,并避免过期使用导致的质量问题。(4)材料使用和检验。制度应明确材料的正确使用方法和注意事项,以避免人为操作错误导致材料失效。同时,还需要建立相应的检验程序,包括批量检验、现场检验和实验室检验等,以确保材料的质量符合设计要求和国家标准<sup>[1]</sup>。(5)制度应强调数据记录和信息共享。每个

环节的操作都应有详细的记录,包括采购记录、运输记录、储存记录、使用记录以及检验结果记录等。这些数据可以用于追溯材料质量问题,也可以为工程评估和决策提供参考。此外,通过建立信息共享机制,不同部门之间可以及时共享重要信息和数据,促进协作和决策的高效性。

### 3.2 加强材料的质量检验

(1)对采购的工程材料进行严格的质量检验。质量检验能够有效地筛选出不合格的材料,并防止其进入施工现场,从根本上保证了工程的质量和安全性。(2)可以采用抽样检验、全数检验或外观检验等方法进行质量检验。抽样检验是常用的一种方法,通过从所采购的材料中随机选取一部分进行检验,以代表整个批次的质量状况。全数检验则是对每一批次的材料进行全部的质量检验,提供更为精确和全面的质量信息。另外,外观检验通过观察材料的外表特征来判断其质量是否符合要求。这些方法可以根据具体情况选择合适的检验方式,确保质量检验的准确性和有效性。(3)质量检验应该依据设计要求和技术标准进行。相关的检验标准和规范通常由国家或行业组织制定,包括物理性能、化学成分、尺寸偏差、耐久性等方面的要求。在进行质量检验时,要选择适当的标准和规范,并按照其要求进行检验,以确保检验结果的准确性和可比性。(4)还应强调记录和追溯体系的建立。每次质量检验都应该有详细的检验记录,并保留相应的检验报告和数据。这些记录可以作为质量溯源的依据,帮助追溯不合格材料的来源和处理过程。此外,与供应商的沟通和合作也是重要的,及时反馈检验结果和处理意见,并监督供应商采取相应的纠正措施,以提高整体的质量管理水平。

### 3.3 加强材料的储存和使用管理

妥善的储存和保管能够防止材料受到污染、损坏或变质,从而保证材料在使用过程中的质量稳定性。(1)对进场的工程材料应进行合理的储存和保管。首先,应选择合适的储存场所,例如专门的仓库、露天堆放区等,根据材料的特点和要求,确保温度、湿度、通风等

环境条件符合规定。其次,应采取适当的包装方式,如木箱、编织袋、塑料薄膜等,以保护材料免受外界环境的影响。此外,还应分类储存,将不同种类、规格的材料分开存放,以便于管理和使用。(2)加强对材料的使用管理。首先,要确保材料的正确使用方法和注意事项得到严格遵守。不同类型的材料有不同的使用要求,施工人员必须了解和掌握相关的技术规范和操作规程,才能正确使用材料。其次,要做好材料的追溯和记录工作。对于每次使用的材料,应进行记录,包括材料批次、供应商、数量、使用日期等信息,以便后期追溯和质量评估。另外,还应定期检查和维护储存设施,确保其正常运行和安全性<sup>[4]</sup>。(3)加强与供应商的合作和沟通。及时与供应商交流材料的质量状况和使用情况,分享问题和经验,共同解决材料质量和使用方面的难题。此外,也要关注材料的保质期和有效期,及时处理过期材料,避免使用过期材料带来的质量风险。同时,加强材料的使用管理,包括正确使用方法和注意事项、追溯和记录工作等,能够确保材料的合理、规范使用。与供应商的合作和沟通也是重要的,及时交流材料质量和使用情况,共同解决问题。通过这些措施,可以提高材料管理水平,保障公路工程的质量和安全性。

结语:总之,通过建立完善的材料管理制度、加强材料的质量检验和储存使用管理,以及与供应商的合作和沟通,可以确保公路工程所使用的材料的质量符合要求,进一步提高公路工程的质量和安全性,降低维修和养护成本,提高交通安全性,促进可持续发展。

### 参考文献

- [1]黄晓敏.公路工程试验检测中存在的问题及解决策略研究[J].四川水泥,2020(8):253+255.
- [2]谢仕淑.公路工程试验检测常见问题及解决方法[J].四川水泥,2020(7):32-33.
- [3]康玉芳.公路工程热拌沥青混合料试验检测及质量管理[J].交通世界,2020(19):25-26.
- [4]魏东,秦登千,司延召.公路工程试验检测设备计量工作现状及对策分析[J].江西建材,2020(6):40+42.