

市政道路工程材料的检测技术研究

李志华

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: 市政道路工程材料的检测技术是保证道路质量和安全的重要手段。本文简要概述了市政道路工程材料检测工作的意义,分析了市政道路工程材料检测项目及常用的检测技术,并提出了一些市政工程材料控制质量的有效方法,为市政道路工程材料检测技术的进一步研究和应用提供了参考。

关键词: 市政道路; 工程材料; 检测技术

引言

随着城市化进程的不断推进,市政道路工程建设和维护变得愈发重要。而道路材料的性能和质量对于道路的使用寿命和安全至关重要。因此,开展市政道路工程材料的检测技术研究具有重要的理论和实际意义。

1 市政道路工程材料检测工作的重要意义

市政道路工程是城市基础设施建设的重要组成部分之一,而材料检测是保障市政道路工程质量的重要保障措施。第一,市政道路工程质量的好坏直接关系到城市基础设施建设的质量和城市化水平的提高。在市政道路工程建设中,材料检测是保障工程建设质量的重要措施,通过对材料的检测工作,可以确保所使用的材料符合国家相关标准和规定,从而保证道路工程的质量。第二,市政道路建设不单单是为了交通方便,更是保障行车和行人的安全。而材料检测在市政道路建设中发挥着重要的作用,可以确保道路建设的安全和可靠性。例如,对路面材料的抗压强度和耐久性进行测试,可以拒绝使用低质量材料,提高道路的耐用性和安全性。第三,市政道路建设是一项长期的投资,材料检测是为了保证道路的长期使用而进行的投资。通过对材料的检测,可以及时发现和解决问题,从而减少建设成本和后期维护费用。同时,保证建设质量,可以减少工程延误和损失,提高建设效益。第四,随着市政道路建设的不断推进,新材料不断涌现,而材料检测是进行科技创新和进步的重要途径。通过对新材料的研究和检测,可以确定其特性和性质,为市政工程的优化提供参考。第五,市政道路建设的好与坏直接影响到每个人的生活质量,在保证道路安全的同时,也需要提高公众满意度。通过材料检测确定工程质量的高低,在建设过程中及时发现和解决问题,可以提高市民对市政道路建设的满意度。

2 市政道路工程材料检测项目

2.1 钢材检测

进行市政项目的建设过程中,一些建筑工程会涉及到钢材的使用,这是一种对于建筑起到支撑作用的重要材料类型。因此,在项目工程施工前需要对所使用的钢材进行检测。首先,钢材的外观检测是市政道路工程中常见的检测项目之一。在施工过程中,需要对进场的钢材进行外观检查,包括检查表面是否有明显的划痕、氧化锈蚀、变形或其他损坏。这些缺陷可能会影响钢材的结构强度和使用寿命,因此需要及时发现并采取相应措施。其次,钢材的尺寸和几何形状检测也是非常重要的。在市政道路工程中,钢材通常需要根据特定的尺寸和几何要求进行加工和安装。因此,需要对钢材的长度、直径、宽度、高度等进行精确测量,并与设计要求进行比较。如果存在尺寸偏差,可能会导致安装困难或结构不稳定,因此需要进行准确的尺寸和几何形状检测。另外,钢材的力学性能检测也是至关重要的。这包括对钢材的抗拉强度、屈服强度、延伸率、硬度等力学性能进行测试。这些测试可以通过拉伸试验、冲击试验、硬度试验等方法进行。通过检测钢材的力学性能,可以确保其符合设计和使用要求,同时也可以评估其在市政道路工程中承受荷载和应力的能力。最后,钢材的化学成分和物理性能检测也是必要的。钢材的化学成分会直接影响其强度、耐腐蚀性能和可焊接性等特性。因此,需要进行化学成分分析,包括对碳含量、硫含量、磷含量等元素进行测试。此外,还需要对钢材的物理性能进行评估,如密度、热膨胀系数等。这些测试有助于验证钢材的质量和适用性,确保其能够满足市政道路工程的要求。

2.2 水泥检测

水泥是市政道路建设中不可或缺的材料之一,水泥

质量的好坏不仅直接影响到工程质量和安全，还决定了道路的耐久程度和使用寿命长短。因此，在市政道路工程建设中，对水泥材料进行严格的检测和评估显得至关重要。水泥检测的具体流程可以归纳为样品采集、样品准备、检测操作、数据处理、结论评价等多个环节。一般情况下，样品采集时要选择有代表性和鲜活度高的样品，样品准备要确保无污染和混杂。同时在检测操作过程中，要注意测量精度，并根据检测数据进行数据处理和结论评价。另外，水泥检测的主要项目涉及水泥标准强度、化学成分、烧失量、初始和终凝时间等多个方面：（1）水泥标准强度是指在一定时间内，水泥砂浆一定的配合比和一定的养护条件下所形成的砂浆强度。根据国家相关标准和规定，常用的水泥标准强度包括3d、7d、28d等^[1]。（2）水泥的化学成分是决定其性质和性能的关键因素之一。常规水泥主要化学成分包括四元氧化物、三元氧化物和二元氧化物。不同类型的水泥化学成分有所差异，例如硅酸盐水泥中主要成分是CaO、Al₂O₃、SiO₂等。（3）烧失量是指水泥原材料经过加热后失去的质量。水泥中的烧失量越高，则其灰分中含有的矿物组分越多，反之则越少。（4）初始凝结时间和终凝时间是确定水泥凝固时间的重要参数之一。初始凝结时间是指水泥浆体开始固化的时间，终凝时间则是指水泥浆体全部固化完成的时间。此外，针对上述水泥检测项目，目前常用的水泥检测方法包括振动流动度仪法、化学分析法、X射线荧光光谱法、压力氧弹法、热分析法、反射光谱法等多种方法。其中，振动流动度仪法是目前广泛使用的方法之一，可通过测定水泥流动度来判断其质量和性能。

2.3 沥青检测

沥青作为市政道路工程建设中不可或缺的材料，检测和评估其质量和性能对于保障工程质量和安全至关重要。一方面，沥青的检测和评估工作主要从三个角度出发，即材料力学性能、耐候性以及科学性能等方面，来进行全方面检测和评估。但是，在采购沥青之前，千万不能放松对其质量的检查，同时施工过程中也需要时刻对沥青材料的评估，以确保其质量和性能。另一方面，在施工建设的过程中，时刻保持对沥青材料的评估也非常重要。对于施工现场中使用的沥青，应该根据实际情况进行定期评估和检测。包括检测沥青的标准强度、软化点、黏度等项目，以及通过现场观察、回收样品等方式，对沥青材料在不同效应下的性能进行评估。这样，可以及时发现沥青材料中的问题以及与施工环节中产生的影响，并及时采取有效的措施进行处理，确保施工质

量和工程安全。

3 常见工程材料质量检测技术

3.1 挖坑灌砂法

常见工程材料质量检测技术有很多，其中挖坑灌砂法就是一种广泛使用的检测技术，主要用于路基、路面和地基的检测分析。这种技术通过挖坑和灌砂的方式，可以了解路基的实际情况，评估其材料的密实程度和质量状况。挖坑灌砂法的基本原理是，在路基或其他土体中挖一个规定大小的坑，并在坑中放置一个标准容器。然后，在容器中注入标准砂，要求注砂流量和压实次数相同，保持砂层的均匀厚度，最后计算坑中标准砂之比，从而了解土体的密实程度和质量状况。这个方法通常被应用于公路建设、道路改建、堤坝工程和地铁隧道等工程中。此外，也可以通过挖掘和取样以确定路面和地基的质量和厚度。但在实际的土体检测中，需要根据现场实际情况和要求来选择适当的挖坑灌砂法检测方法。同时，需要注意的是，在实施过程中要保证数据的准确性和可靠性，首先必须严格执行操作规程，确保操作标准化和流程化，并选用合适的材料和设备进行检测，以确保最终得到正确的检测结果。

3.2 核子仪法

核子仪法是一种常用的非破坏性材料检测技术，在市政工程中广泛应用。该方法利用射线通过物质并通过测量射线的散射、吸收或透射来获得有关材料内部结构和成分的信息。核子仪法可以快速、准确地检测材料的密度、厚度、含水率等参数，对于评估材料的质量和性能具有一定的参考价值。虽然核子仪法在市政工程中被广泛采用，但需要注意的是，它不能作为验收和评定的唯一依据。核子仪法的结果受到多种因素的影响，如操作者技术水平、设备精度、环境条件等，因此存在一定的误差。此外，核子仪法只能提供材料内部结构和成分的定性或半定量信息，无法直接评估材料的强度、耐久性等重要性能指标^[2]。最后，为了提高核子仪法的可靠性和准确性，在使用该方法时可以结合其他检测手段进行综合分析。例如，可以与传统的物理试验、化学分析等方法相结合，以获取更全面的材料信息。同时，还可以建立合适的质量评估体系，将核子仪法结果与其他重要性能指标进行对比和验证，以确保评估的准确性和可靠性。

3.3 环刀法

环刀法主要是针对沙土或者其他木质材料的混合密度进行详细的检测和分析，该方法是利用环状刀具对土体进行剪切，继而测出剪接强度，通过土体之间的质量和空隙比例，来计算出土体的密度和质量状况。环刀

法的具体实施步骤为：先在测试点特定深度和直径范围内用砂浆做成一个环形坑，然后用环刀切割该环形坑的壁面。将环刀拨回，再在上一次圆环的横截面方向割下一条纵向切口。接下来，用一片吸水性纸片加压放到圆环底部，这样纸片就会吸水膨胀，完全填满空洞和狭缝，用二元计数器来计算切口处的竖向、横向延伸的距离差。最终，结合环形坑的范围，便能计算出土体的密度、质量和空隙比例^[3]。环刀法的优点在于它的高分辨率和高灵敏度，可以对比较细小、敏感的土层和木质材料进行检测，具有较高的准确性和可靠性。但是，在实施环刀法的过程中也存在一些缺点，如需要现场实施，对土体的样品数量和样本的密集性有要求，且人工操作难度较大，需要处理复杂的数据分析等等。

4 市政工程材料控制质量的有效方法

4.1 控制施工现场材料质量

材料质量对于施工有很大的影响，因此，要重视施工现场的材料质量。控制施工现场材料质量的方法主要有以下几点：第一，进行材料供应商的评估和选择。选择可靠的材料供应商对于控制施工现场材料质量至关重要。通过对供应商的资质、信誉、生产能力以及质量管理体系等方面进行评估，可以选择合适的供应商提供高质量的材料。第二，建立严格的材料进场检验制度。在材料进入施工现场之前，需要对其进行严格的检验。这包括检查材料的外观、尺寸、质量证书以及相关标识等，确保材料符合设计要求和质量标准。只有通过检验并获得合格结果的材料才能进入施工现场使用。第三，加强材料储存和保管管理。不同类型的材料有不同的储存和保管要求，例如防止水分侵入、防止日晒暴晒等^[4]。建立适当的储存区域和设施，定期检查和维护储存条件，确保材料在储存过程中不受损坏或变质，保证其质量稳定。第四，推行材料追溯体系。建立材料追溯体系可以实时跟踪和记录材料的来源、生产过程、运输记录等信息。通过追溯体系，可以及时发现和排查存在质量问题的材料，并追溯到具体责任方，采取相应的控制和补救措施。第五，加强施工现场的材料使用监控。在施工过程中，需要对使用的材料进行监控，确保其符合质量要求和设计要求。可以采用抽样检验、定期检测等方式对材料进行监控，及时发现并纠正质量问题，保证施工现场材料的质量稳定和可控。

4.2 完善管理制度

建立完善的管理制度对于工程的开展有很大的帮助。首先，制定规范性文件是完善管理制度的重要步骤。规范性文件的制定可以确保所有相关人员对于材料控制质量具有共同的认知和理解，为管理工作提供明确的指导。其次，确定职责和权利是建立完善管理制度的关键。通过明确规定每个岗位的职责范围和工作细则，可以确保各级负责人在材料控制质量管理中承担相应的责任，并且还需要明确各级负责人的权利，使其能够有效地执行管理措施并做出必要的决策。另外，制定审核制度是有效管理材料控制质量的重要环节。该制度应包括材料审核的规范流程和标准，确保审核过程的公正性和准确性。通过严格的审核制度，可以筛选出符合质量要求的材料，并为项目质量提供有力的保障。同时，定期对材料进行检查和审计，可以及时发现潜在问题并采取相应的纠正措施。检查和审计工作应涵盖材料的采购、储存、使用等全过程，以确保项目质量得到有效控制。最后，建立反馈机制和持续改进是完善管理制度的关键环节。通过建立合理的反馈机制，可以及时了解各级负责人和工作人员的意见和建议，为管理制度的优化提供参考。同时，持续改进也需要对现有管理制度进行评估和调整，以适应市政工程中材料控制质量管理的不断变化和发展。

结语

市政道路工程材料的检测技术是市政道路建设中至关重要的技术之一。在市政道路建设过程中，采用科学、准确的检测技术，能够及时发现和解决工程材料质量问题，保证工程质量，提高工程使用寿命。未来，我们需要不断探索和完善市政道路工程材料检测技术，为城市化和现代化进程做出更大的贡献。

参考文献

- [1]李伟,王赞.市政道路施工质量影响因素及控制措施探讨[J].中国设备工程,2021(23):241-242.
- [2]高博,陈可可.软基加固施工技术在市道路施工中的应用[J].建筑与预算,2021(11):101-103.
- [3]耿新雷.市政道路工程材料的检测技术研究[J].安徽建筑,2019,26(09):239-240.
- [4]沈艺平.试析市政道路工程材料的检测技术[J].江西建材,2019(02):23+25.