

地基土压实度检测技术在市政道路工程中的应用

王庆节

丰都县建设工程质量检测有限公司 重庆 408200

【摘要】：地基土压实度是市政道路工程质量控制中的关键环节。压实度不足可能导致地基不均匀、沉降等问题，影响道路的长期使用效果。采用先进的压实度检测技术能够实时监测地基土的压实情况，为工程施工提供精确数据支持。通过合理的技术应用，能够提高施工过程中的质量管理水平，保证市政道路工程的稳定性与安全性。本研究探讨了地基土压实度检测技术的原理、应用方法及其在实际工程中的有效性，为相关领域的技术推广提供借鉴。

【关键词】：地基土压实度；市政道路工程；压实度检测；工程质量；施工管理

DOI:10.12417/2811-0528.26.11.022

引言

市政道路的建设质量直接影响城市交通的安全性和便捷性，而地基土的压实程度是影响道路稳定性的重要因素之一。地基土的压实度不足，容易导致道路下沉或开裂，进而影响道路的使用寿命和行车安全。近年来，随着技术的不断发展，地基土压实度检测技术在市政道路工程中得到了广泛应用。该技术能够实时监测地基土的压实状态，确保施工过程中土体的压实度符合设计要求，降低工程风险。通过系统的技术应用，不仅提高了施工的精度与效率，还为道路质量的保障提供了有力的技术支持。

1 地基土压实度检测技术的原理与方法

地基土压实度是指在施工过程中，通过机械或人工手段将土体压实到一定程度，使其达到设计要求的密实度。其检测技术主要包括静力触探法、动力触探法、核子法、电磁法和激光雷达法等几种常见手段。每种方法在市政道路工程中均有其特定的应用场景和适用条件。静力触探法是通过将探头垂直推进土体，利用土体对探头的阻力变化来判断土壤的密实程度。该方法具有操作简便、检测数据稳定等特点，适用于大部分的土质，但对于特别松软的土壤或异质性较大的土壤，精度可能会有所下降。动态触探法则是利用外加动态载荷来促进土体的响应变化，利用载荷引起的地面波传播的速度来估算压实度，适用于不同层次的土体压实监测，尤其是对于深层土体的检测更具优势。

核子法是利用土体的含水量、密度等特性，通过核辐射原理测量土壤的密实度。该方法较为精确，能够快速得到土体的实际压实度，适合于那些复杂环境或施工进度较快的项目^[1]。该技术的主要缺点在于需要特殊设备和操作人员的资质，且受到一定的放射性安全限制。电磁法则通过发射电磁波并分析土体的响应来推断其压实度，这种方法适合检测大范围土体，但其结果常常受到土体矿物成分的影响，因此需要与其他检测方

法相结合使用。

激光雷达法近年来在土质检测领域得到广泛应用。通过对土体表面进行激光扫描，结合地面起伏的变化，可以获得详细的土体表面数据，并通过这些数据推算出土体的压实度。该技术对于表面变化灵敏，但在复杂的土层结构中可能会出现误差，需要进一步校正。这些检测方法各有其特点和应用范围，通常在实际工程中会根据土壤的种类、施工环境以及工程的具体要求，选择合适的检测手段。通过合理的组合与应用，能够确保市政道路建设过程中地基土的压实度达到设计要求，进而保证道路的稳定性和安全性。

2 市政道路工程中压实度检测技术的应用实践

压实度检测技术的应用为施工提供了科学依据，有效提高了施工质量和工程安全性。在不同的工程环节中，选择合适的检测技术能够及时发现问题，进行有效调整，避免土体不均匀、沉降等隐患。在施工初期，土方填筑过程中，应用核子法检测土壤的密实度非常有效。通过实时监测土层的含水量和密度变化，能够精确判断压实度的变化趋势，及时指导施工机械调整工作参数，如滚筒振动频率和压力，确保土体达到所需密实度。对于大规模土方工程，静力触探法则被广泛应用于工程的质量控制中。在施工现场，通过机械设备快速推进探头，获取土层的反应数据，为项目进度和质量管理提供重要的参考数据。

在道路基层施工过程中，动态触探法发挥了显著作用。通过对土层的动态载荷响应进行测定，不仅可以监测表层的压实度，还能进一步评估深层土体的压实情况^[2]。这对于大型市政道路，尤其是涉及多层土壤或复杂地质条件的项目非常重要。激光雷达技术的应用为施工过程中表面压实度的监测提供了精确的数据支持。激光雷达可以扫描较大区域的表面，检测土壤压实程度的一致性，并通过扫描得到的高精度数据，及时调整施工方案。

在现场管理中，结合不同检测技术的优势，利用信息化手

段实现数据自动化采集和实时监控,也成为市政道路工程中的一个重要发展方向。通过使用传感器与数据采集系统,现场施工人员可以实时掌握土壤的压实度变化趋势,准确判断各层土体的压实情况,避免人工误差。数字化监测系统能够为施工企业提供科学的数据支持,帮助项目管理人员做出更精准的决策。通过全面应用这些先进的压实度检测技术,市政道路工程能够更加高效、精准地控制土体压实度,保障施工质量,为后期道路的使用寿命和稳定性打下坚实基础。

3 提升市政道路建设质量的解决方案

提高市政道路建设质量的关键在于全方位的技术保障和精细化管理。在压实度控制方面,采用先进的土壤检测技术是实现质量提升的重要手段。地基土压实度的精确监控,能够有效识别潜在的施工问题,防止因压实度不足造成道路的沉降和破损。通过实时监测土体的压实状况,施工人员可以及时调整机械设备的工作状态,如调节压实机的振动频率、压力及行进速度,确保每一层土壤都能达到设计要求的压实度。

结合工程设计的特点和不同土质的实际情况,针对不同类型的土壤选择合适的检测技术尤为重要。对于较松软或不均匀的土壤,核子法的应用显得尤为关键。通过精确测量土体的密度和含水量,核子法能迅速提供有效的数据,帮助施工方调整压实方案。而对于较深层次的土壤,动态触探法能够深入土层,了解压实度的整体状况,避免深层土体未达到所需的压实标准。静力触探法和激光雷达技术也可以为土壤压实度的检测提供数据支持,确保土体压实均匀性。

参考文献:

- [1] 李敏.市政道路路基压实度检测技术探究[J].建材发展导向,2025,23(16):10-12.
- [2] 王增帆.市政道路路基压实度的检测方法与控制标准[J].大众标准化,2025(24):184-186.
- [3] 赵珂琪.市政道路改造工程中软土地基处理技术研究[J].中国高新科技,2025(1):87-88+104.

施工过程中的智能化管理系统能够进一步提升市政道路建设的质量。利用信息化技术,施工现场的压实度检测可以自动化完成,所有数据实时上传至中央控制系统^[3]。施工管理人员能够即时查看各段土体的压实情况,并依据实时数据调整施工参数,确保土壤的密实度达到标准,避免后期出现由于压实不均匀而导致的路面沉降。基于数字化系统,施工进度和质量管理更加透明化,管理人员可以随时查看到各个阶段的施工状态,及时发现问题并加以解决。

在提升市政道路建设质量的过程中,环保与安全管理也是不可忽视的重要方面。采取绿色施工措施,减少对环境的影响,如使用低排放的机械设备、减少噪音污染、合理处理废弃土方等,能够实现工程质量与环保的双赢。在施工过程中加强安全管理,确保施工人员的安全,避免因施工失误或安全隐患造成的质量问题,也是在提高道路建设质量中的重要环节。通过多方面的技术创新与管理手段相结合,不仅能够提升市政道路的建设质量,还能确保工程的可持续性发展。通过持续改进施工方法与检测技术,确保道路建设项目的质量标准化、数字化和绿色环保,进一步提升市政道路的使用寿命和稳定性。

4 结语

地基土压实度检测技术在市政道路建设中扮演着重要角色,确保土壤压实度达到设计要求的提升道路质量的关键。结合现代检测方法与智能化管理系统,不仅提高了施工精度和效率,也为后期道路使用的稳定性奠定了基础。通过多技术手段的综合应用,市政道路的施工质量得到了显著提高,促进了道路建设向更加科学化、精准化和环保化的方向发展。