

公路工程路基施工质量控制技术

费鹏锦

宿迁市港航事业发展中心 江苏 宿迁 223800

摘要：公路工程路基施工质量控制技术是确保公路工程质量、稳定性和行车安全的关键。本文通过分析路基填方与开挖施工的基本要点，探讨了测量放样、填筑前质量控制、碾压控制及排水施工等关键质量控制技术，并结合新技术与新方法的应用，为公路工程路基施工提供全面、科学的质量控制策略。

关键词：公路工程；路基施工；质量控制；新技术；新方法

引言：随着交通网络的不断完善和交通流量的快速增长，公路工程的质量要求日益提高。路基作为公路的基础，其施工质量直接关系到公路的整体性能和行车安全。加强公路工程路基施工质量控制技术的研究与应用，对于提升公路工程质量、延长使用寿命具有重要意义。

1 公路工程路基施工的基本要点

1.1 路基填方施工要点

(1) 清除地表植被、杂物等。在路基填方施工前，需要对施工区域进行彻底的清理，包括清除地表植被、树根、杂物等。这些障碍物不仅会影响填料的压实效果，还可能对路基的稳定性构成威胁。清理工作必须全面、彻底，确保施工区域干净、整洁。(2) 坡面处理及台阶设置。对于坡面施工，需要进行专门的坡面处理，以确保填料的稳定性和压实效果。在坡面上设置台阶是一种有效的处理方式，可以增加填料与坡面的接触面积，提高填料的稳定性。台阶的设置应遵循一定的规范和要求，如台阶的宽度、高度和坡度等，以确保其发挥最大的效果。(3) 分层填筑、分层碾压、分层检测。路基填方施工需要遵循分层填筑、分层碾压、分层检测的原则。分层填筑可以确保填料的均匀性和压实效果；分层碾压则可以使填料更加紧密，提高路基的承载力；分层检测则可以及时发现施工中的问题，确保施工质量。在施工过程中，每层填筑完成后都需要进行碾压和检测，以确保达到设计要求。(4) 填料选用及含水量控制。填料的选用对路基的质量有着至关重要的影响。在选择填料时，需要考虑其物理性质、化学性质以及稳定性等因素^[1]。填料的含水量也是影响压实效果的重要因素。在施工过程中需要严格控制填料的含水量，确保其在最佳含水量范围内进行压实。如果填料含水量过高或过低，都会影响压实效果，从而影响路基的质量。

1.2 路基开挖施工要点

(1) 截水沟设置与排水系统顺接。在路基开挖前，

需要设置截水沟，以拦截地表水，防止其流入施工区域。截水沟需要与排水系统顺接，确保地表水能够顺利排出。这样可以避免地表水对施工区域造成冲刷和侵蚀，确保施工质量和安全。(2) 横向分层、纵向分段开挖方式。路基开挖需要遵循横向分层、纵向分段的开挖方式。这种开挖方式可以确保施工的有序性和高效性。横向分层开挖可以避免一次性开挖过深，导致边坡失稳；纵向分段开挖则可以方便施工机械的操作和移动，提高施工效率。在施工过程中，需要根据实际情况调整开挖方式和进度，确保施工质量和安全。(3) 临时排水沟设置与维护。在路基开挖过程中，需要设置临时排水沟，以排出施工区域内的积水。临时排水沟的设置应遵循一定的规范和要求，如宽度、深度、坡度等，以确保其排水效果。需要对临时排水沟进行定期维护和清理，避免其堵塞或失效。这样可以确保施工区域内的积水能够及时排出，避免对施工质量和安全造成威胁。(4) 边坡坡度控制与修整。边坡坡度是影响路基稳定性的重要因素。在路基开挖过程中，需要严格控制边坡坡度，确保其符合设计要求。如果边坡坡度过大或过小，都会影响路基的稳定性。在开挖完成后，需要对边坡进行修整，确保其平整度和稳定性。这样可以提高路基的承载力和稳定性，确保行车安全。在路基施工过程中，还需要注意以下几点：首先，需要加强施工管理，确保施工过程的规范性和有序性。这包括制定详细的施工计划和方案，明确施工流程和要求，加强施工人员的培训和管理等。其次，需要加强质量控制和检测。在施工过程中，需要对每个环节进行质量控制和检测，确保施工质量符合设计要求。这包括填料的质量检测、压实度的检测、边坡稳定性的检测等。最后，需要加强安全管理和环境保护。在施工过程中，需要严格遵守安全操作规程和环境保护要求，确保施工人员的安全和环境的保护。这包括设置安全警示标志、加强安全防护措施、减少施

工噪音和粉尘污染等。

2 公路工程路基施工质量控制技术

2.1 测量放样控制技术

测量放样控制是公路工程路基施工的基础，它直接关系到公路工程的准确性和精度。在路基施工前，需要对公路中线、构造物控制点进行精确的测设，以确保后续施工的顺利进行。（1）公路中线、构造物控制点测设。公路中线是公路工程的核心，它决定了公路的整体走向和位置。在测量放样过程中，需要利用高精度的测量仪器和设备，如全站仪、GPS等，对公路中线进行精确的测设。还需要对构造物（如桥梁、隧道等）的控制点进行测设，以确保构造物的位置和精度符合设计要求。（2）细部施工测量与质量控制。细部施工测量是确保公路工程的重要环节。在路基施工过程中，需要对路基的宽度、高度、坡度等细部尺寸进行精确的测量。还需要对路基的平整度、压实度等质量指标进行检测和控制。

2.2 填筑前质量控制技术

填筑前质量控制技术是确保路基填筑质量的重要环节。在填筑前，需要对原地面进行质量检查和清淤处理，同时还需要对下层路基进行质量验收。（1）原地面质量检查与清淤。原地面质量检查是填筑前的必要步骤。在检查过程中，需要对原地面的平整度、承载力、稳定性等指标进行检测和评估^[2]。如果原地面存在不平整、承载力不足或稳定性差等问题，需要进行相应的处理措施，如整平、加固或换填等。清淤处理是确保路基填筑质量的重要措施。在填筑前，需要对原地面进行清淤处理，清除表面的淤泥、杂物等。清淤处理应彻底、干净，避免对后续施工造成不利影响。（2）下层路基质量验收。下层路基质量验收是确保路基填筑质量的关键环节。在验收过程中，需要对下层路基的平整度、压实度、强度等指标进行检测和评估。如果下层路基存在质量问题，如平整度不符合要求、压实度不足或强度不达标等，需要进行相应的处理措施，如返工或加固等。

2.3 碾压控制技术

碾压控制是确保路基压实质量的重要环节。在碾压过程中，需要选择合适的压路机和压实遍数，同时还需要同步控制压实方法和压实均匀性。（1）压路机选择与压实遍数确定。压路机的选择应根据路基的材料、厚度、宽度等因素进行综合考虑。不同类型的压路机具有不同的压实效果和适用范围。在选择压路机时，需要确保其能够满足施工要求，并确保压实效果达到设计要求。压实遍数的确定应根据路基的材料特性和压实要求

进行调整。在碾压过程中，需要逐步增加压实遍数，直到达到设计要求的压实度为止。还需要注意压实遍数过多或过少都会对路基质量产生不利影响。（2）压实方法及压实均匀性控制。压实方法是确保路基压实质量的关键因素之一。在碾压过程中，需要采用合适的压实方法，如静压法、振动法等。不同的压实方法具有不同的压实效果和适用范围。在选择压实方法时，需要根据路基的材料特性和压实要求进行调整。压实均匀性是确保路基质量的重要保证。在碾压过程中，需要确保压路机在路基上的行走轨迹均匀、连续，避免出现漏压或重压现象。还需要注意压路机的速度和振动频率等参数的控制，以确保压实效果的均匀性。（3）碾压过程中的质量检测与调整。在碾压过程中，需要对路基的压实质量进行实时监测和评估。如果发现压实质量不符合要求，需要及时进行调整和改进。调整措施可以包括增加压实遍数、调整压路机的参数等。还需要对压实质量进行定期检测和评估，以确保路基的压实质量达到设计要求。

2.4 排水施工技术

排水施工技术是确保路基稳定性和耐久性的重要环节。在路基施工中，需要合理选择和设置排水设施，以确保路基的排水顺畅和积水处理得当。（1）路面排水方式选择与设置。路面排水方式的选择应根据公路等级、交通量、降雨量等因素进行综合考虑。常见的路面排水方式包括明沟排水、暗沟排水、管道排水等。在选择排水方式时，需要确保其能够满足排水要求，并确保排水效果达到设计要求。在设置排水设施时，需要注意排水设施的布局 and 走向，确保排水顺畅、无积水现象。还需要注意排水设施与周围环境的协调性和美观性。（2）地面排水与积水处理。地面排水是确保路基稳定性的重要措施之一。在路基施工中，需要合理设置地面排水设施，如排水沟、截水沟等。这些设施可以有效地将地面水引入排水系统，避免对路基造成冲刷和侵蚀。积水处理是确保路基耐久性的重要环节。在路基施工中，需要采取措施处理积水问题，如设置排水泵站、修建排水渠道等。这些措施可以有效地排除积水，避免积水对路基的损害。（3）路基排水设计与施工。路基排水设计是确保路基排水顺畅和积水处理得当的重要环节。在设计过程中，需要根据公路等级、交通量、降雨量等因素进行综合考虑，确定排水设施的类型、数量和布局。还需要注意排水设施与周围环境的协调性和美观性。在施工过程中，需要严格按照设计图纸和规范进行施工，确保排水设施的质量和效果达到设计要求。还需要加强对排水设施的维护和保养，确保其长期稳定运行。

3 公路工程路基施工中的新技术与新方法

3.1 新技术应用

(1) 无人机遥感技术。无人机遥感技术在公路工程路基施工中的应用,标志着施工监测进入了智能化、高效化的新时代。借助无人机搭载的高精度相机及多种传感器,施工单位能够实现对施工区域的全方位、多角度实时监测^[1]。这一技术不仅具备传统监测手段无法比拟的高精度,还能够显著提升工作效率,大幅度降低人力成本。更重要的是,无人机遥感技术能够在复杂地形和恶劣气候条件下持续作业,确保施工监测的连续性和完整性,为施工质量的严格把控提供了强有力的技术支撑。

(2) 智能化压实技术。智能化压实技术的引入,是对传统路基压实工艺的一次革命性升级。通过在压路机上安装先进的传感器和智能控制系统,该技术能够实时捕捉并分析压路机的工作状态、压实深度、振动频率等关键参数,从而根据路基材料的特性和设计要求,自动调整压实策略和力度,确保每一寸路基都能达到最佳的压实效果。这不仅极大地提高了压实作业的科学性和精准度,还有效避免了过度压实或压实不足的问题,延长了公路的使用寿命。

(3) 环保型填筑材料。面对日益严峻的环境挑战,环保型填筑材料的应用成为公路工程领域的一大亮点。这类材料通常由工业废弃物、再生资源等经过特殊工艺处理而成,不仅具有优异的力学性能和稳定性,还能显著降低对自然资源的依赖和环境的破坏。它们的广泛使用,不仅体现了公路工程对环境保护的高度责任感,也为实现行业的绿色转型和可持续发展开辟了新路径。

3.2 新方法应用

(1) 模块化施工方法。模块化施工方法以其标准化、流程化的特点,为公路工程路基施工带来了革命性的变化。通过将复杂的路基工程分解为若干个易于管

理、易于复制的模块,该方法不仅显著提高了施工效率,降低了成本,还增强了施工过程的可控性和灵活性。模块化施工还便于后期的维护和升级,为公路的长期运营提供了便利。

(2) 信息化施工技术。信息化施工技术的兴起,标志着公路工程进入了数字化管理的新时代。BIM、GIS等先进技术的融合应用,使得施工过程中的信息获取、处理、分析更加高效、准确。通过构建三维模型,施工单位能够直观了解工程全貌,提前预测潜在问题,优化施工方案。信息化施工技术还加强了施工现场的安全管理,提高了应急响应速度,为施工人员的安全提供了坚实保障。

(3) 绿色施工技术。绿色施工技术在公路工程路基施工中的应用,体现了对生态文明建设的积极响应。通过采用低能耗、低排放的施工设备,优化施工工艺,减少施工过程中的噪声、粉尘、废水等污染物的排放,绿色施工技术有效减轻了对周边环境的影响。加强施工废弃物的分类处理和资源回收利用,不仅减少了资源浪费,还促进了循环经济的发展。

结束语:公路工程路基施工质量控制技术对于确保公路工程质量、稳定性和行车安全具有重要意义。通过应用新技术与新方法,可以进一步提升施工质量和效率,降低施工成本,实现公路工程的可持续发展。未来,随着技术的不断进步和创新,公路工程路基施工质量控制技术将朝着更加智能化、高效化、环保化的方向发展。

参考文献

- [1]王卫.论公路工程项目路基路面压实技术[J].交通科技与管理,2023,4(10):117-119.
- [2]吕世勋.公路工程路基施工的质量控制技术关键研究[J].工程建设与设计,2019(7):324-325,328.
- [3]张阳东.探究公路工程路基施工过程中的质量控制[J].运输经理世界,2020,(09):126-127.