

公路工程施工中路基路面施工技术

唐 强

新疆生产建设兵团交通建设有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘 要：公路工程作为基础设施建设的重要组成部分，其施工质量直接关系到交通运输的安全和效率。本文探讨了公路工程施工中路基路面的施工技术。阐述了公路工程路基路面施工的基本概念和基本性能要求，研究了地基测量与基准放样、路基填筑、压实、排水系统设计、路面基层与面层施工技术，以及接缝处理、养护与环保施工等多个方面。通过对各项技术的详细剖析，旨在提供一套完整的路基路面施工技术指南，以确保公路工程的质量和安全性，推动公路建设的可持续发展。

关键词：公路工程施工；路基路面施工；技术研究

引言：路基路面作为公路的主要承载结构，其施工技术至关重要。下文将从地基测量、路基填筑与压实、排水系统设计、路面基层与面层施工等多个方面，系统研究公路工程施工中路基路面的施工技术，旨在为公路工程的质量控制和施工管理提供理论支持和实践指导。

1 公路工程路基路面施工概念

公路工程路基路面施工直接关系到道路的质量、安全性和使用寿命。这一施工过程涉及多个专业领域，包括土木工程、材料科学、机械工程等，是一个高度综合性和技术性的工作。路基是路面的基础，是整个道路构造的重要组成部分。它位于路面基层以下，由土石方等材料构成，主要功能是支撑路面结构，承受行车荷载，并将这些荷载传递至地基。路基的施工需要依据设计文件和技术规范，通过开挖、填筑、压实等一系列工序，确保路基的平整度和稳定性。在施工过程中，还需要特别关注排水系统的设置，以防止积水对路基造成损害。路面则是直接承受车辆荷载和自然因素作用的表面部分^[1]。它按照设计要求铺筑在路基上，通常由多层结构组成，包括面层、基层和垫层等。面层的材料选择至关重要，它要具有足够的承载力、刚度和稳定性，具备良好的平整性、耐磨性和抗滑性。常见的路面材料包括沥青混凝土、水泥混凝土等，这些材料的选择和配比会直接影响到路面的使用性能。在公路工程路基路面施工中，还要特别注意施工质量和安全控制。施工质量的优劣直接关系到道路的耐久性和行车安全性，因此必须严格按照设计要求和技术规范进行施工。同时，施工过程中的安全风险也不容忽视，必须采取有效的安全措施，确保施工人员的安全和身体健康。

2 公路工程路基路面的基本性能

随着我国城市化步伐的加速，公路工程路基路面的

建设面临着更为复杂多变的挑战，公路工程路基路面的核心性能主要包括以下几点：（1）承载能力。公路竣工后需长期承受过往车辆的重量，若路基路面的承载能力不达标，将直接导致路面变形，影响行车安全与通行效率。承载能力的不足往往源于结构设计的不合理或施工工艺的缺陷。（2）稳定性。在公路施工过程中，特别是遇到软土层等地质条件时，需确保路基获得足够的支撑，以防止下沉。恶劣天气如暴雨等也可能引发路基不稳。施工过程中的摊铺与压实均匀性，同样对公路的整体稳定性有着决定性影响。（3）耐久性。长期承受自然环境侵蚀与车辆荷载，公路路面难免出现变形，严重时威胁公路的稳定与安全^[2]。提升施工质量，优化渗水性能，是延长公路使用寿命、减少经济损失的关键。（4）表面抗滑性。过于光滑的路面在雨水作用下，抗滑性能会大幅下降，增加行车安全隐患。因此在施工过程中，必须采取有效措施提升路面的抗滑性能，确保行车安全。

3 公路工程施工中路基路面施工技术研究

3.1 地基测量与基准放样

在公路工程施工中，地基测量与基准放样是确保后续施工精确无误的基础步骤，对于整个工程质量具有决定性作用。地基测量关乎公路的线形、宽度、高程等关键尺寸，直接影响到路基的稳定性和路面的平整度。地基测量工作通常包括控制网建立、地形图测绘、高程测量等环节。首先通过GPS、全站仪等高精度测量仪器建立控制网，为整个工程提供准确的定位基准。随后利用地形图测绘技术，详细描绘出公路沿线的地形地貌，为设计和施工提供直观依据。高程测量则确保公路在垂直方向上的准确性，避免路面起伏过大，影响行车安全和舒适性。基准放样是在地基测量基础上，根据设计图纸，将公路的中心线、边线、高程等关键信息实地标记

出来。包括路基的宽度、边坡坡度、排水沟位置等。基准放样要求精度高,通常采用全站仪、经纬仪等设备进行,确保每个点位都准确无误。放样过程中,还需考虑地形变化、施工误差等因素,进行必要的调整和优化。

3.2 路基的填筑技术

路基填筑直接关系到公路的稳定性和安全性。填筑技术主要包括土方开挖、平整、填筑、压实和修整等步骤。在土方开挖阶段,按照设计要求进行精确开挖,形成符合路基形状和尺寸的基坑。随后进行土方平整,确保填筑区域无大土块和杂物,为填筑作业奠定基础。填筑时严格控制填筑材料的质量和填筑厚度。填筑材料要满足设计要求的强度和稳定性,同时避免使用含有有机质、腐殖质等不良材料的土壤。填筑厚度应根据试验段确定的合理参数进行控制,以确保压实效果。通过采用振动压路机、压路机等设备进行多次压实,提高路基的密实度和稳定性。压实过程中实时监测压实度和含水量,确保达到设计要求。最后进行路基修整,确保路基的平整度和垂直度符合设计标准。修整过程中注意保护路基边缘,避免过度削坡导致路基失稳。

3.3 路基压实技术

路基压实技术是公路工程施工中的关键环节,对于保证路基的强度和稳定性具有重要意义。该技术主要通过机械碾压的方式,提高路基材料的密实度和强度,从而满足公路承载力和耐久性的要求。在路基压实过程中,选择合适的压实设备和合理的压实参数至关重要。常见的压实设备包括压路机、振动压路机、轮胎压路机等,它们各自具有不同的压实效果和适用范围。压路机适用于初步压实和平整路面,振动压路机则能在较高频率和振幅下,有效深入路基材料内部,提高压实效果。轮胎压路机则通过轮胎与地面的接触,产生较大的压实力,适用于压实粘性土壤和细粒土。除了压实设备外,压实参数的选择也直接影响压实效果。这包括压实速度、压实遍数、压实厚度等。压实速度过快可能导致压实不均匀,而压实遍数不足则无法达到理想的压实效果。压实厚度则应根据路基材料的性质和压实设备的性能进行合理确定,过厚或过薄都会影响压实质量^[3]。在实施路基压实技术时,还需注意以下几点:一是要确保路基材料的含水量适中,过干或过湿都会影响压实效果;二是要遵循“先慢后快、先静后振、先轻后重”的压实原则,逐步提高压实强度和效果;三是要加强压实质量的检测和监控,及时发现和处理压实不足或过度压实等问题。

3.4 路基排水系统的设计与施工技术

路基排水系统的设计与施工直接关系到公路的稳定性和使用寿命。有效的排水系统能够及时排除路基范围内的积水,防止水分对路基材料的侵蚀,确保公路的顺畅通行。在设计路基排水系统时,首先要进行全面的水文地质调查,了解公路沿线的降雨情况、地下水位、土壤类型等,以确定排水系统的规模和布局。根据调查结果,可以设计边沟、排水沟、截水沟等排水设施,以及必要的涵洞和桥梁,以引导水流顺畅排出路基范围。施工技术方面,路基排水系统的施工遵循严格的规范和标准。对于边沟和排水沟,要确保其坡度、宽度和深度符合设计要求,同时要保证排水设施的连通性,避免水流受阻。涵洞和桥梁的施工则需特别注意其结构稳定性和耐久性,确保能够承受水流冲刷和车辆荷载。在施工过程中,注意排水材料的选用和施工质量的控制。排水材料要具有良好的透水性和耐久性,以适应复杂多变的自然环境。施工质量的控制则包括排水设施的尺寸、位置、坡度等方面的检查,以及排水效果的测试,确保排水系统能够满足设计要求。随着科技的进步,现代化的排水系统设计和施工技术不断涌现,如智能排水系统、生态排水技术等,这些新技术为公路排水系统的设计和施工提供了更多的选择和可能性。

3.5 路面基层施工技术

路面基层施工技术直接决定了路面的承载能力和使用寿命。路面基层的主要作用是分散车辆荷载,防止路面因荷载过大而破损,同时保证路面的平整度和行车舒适性。在路面基层施工中,常用的基层材料包括碎石、砂砾、水泥稳定碎石等。这些材料应具有良好的透水性、稳定性和耐久性,以适应复杂多变的交通和环境条件。施工技术方面,路面基层的施工主要包括摊铺、压实和养护等步骤。摊铺时,要确保基层材料的均匀性和密实性,避免出现离析和空洞现象。压实是基层施工的关键环节,通过机械碾压或振动压实等方式,提高基层的密实度和强度。压实过程中,要严格控制压实速度和遍数,确保基层达到设计要求的密实度和强度。养护阶段同样不可忽视。在基层施工完成后,及时进行洒水养护,保持基层的湿润状态,避免基层因干燥而开裂。同时加强交通管制,限制重载车辆通行,以减少对基层的破坏。

3.6 路面面层材料的选择与配合比设计

路面面层作为公路的直接承载层,其材料的选择与配合比设计直接关系到公路的行车安全、舒适性和耐久性。这一环节在公路工程施工中占据着举足轻重的地位。在选择路面面层材料时,要综合考虑材料的物理力

学性能、耐磨性、抗滑性、抗老化性以及经济性。常见的路面面层材料包括沥青混合料、水泥混凝土、透水混凝土等。沥青混合料因其良好的柔韧性、抗滑性和施工便捷性,在公路工程中得到了广泛应用^[4]。水泥混凝土则以其高强度、耐久性好而著称,适用于重载交通和恶劣气候条件下的公路。透水混凝土则是一种新型环保材料,能够有效减少城市内涝,提高路面排水性能。配合比设计则是根据路面面层材料的特性、交通荷载、气候条件等因素,通过实验室试验和现场试验,确定各种材料的用量比例,以达到最佳的路面性能。配合比设计需严格控制原材料的质量,确保沥青、骨料、添加剂等材料的性能指标符合设计要求。同时还要考虑施工条件和环境因素,如温度、湿度等,对配合比进行适当调整。在实际工程中,路面面层材料的选择与配合比设计往往需要进行多次试验和优化,以达到最佳的路面性能和经济性。

3.7 路面面层的碾压、接缝处理与养护技术

路面面层的碾压、接缝处理与养护技术是公路工程施工中确保路面平整、耐久和行车安全的关键步骤。

(1) 碾压。通过机械碾压使面层材料达到密实状态,提高路面的承载能力和耐久性。碾压过程中根据面层材料的特性和施工条件选择合适的碾压设备和碾压参数,如碾压速度、碾压遍数、碾压温度等。同时注意碾压顺序和碾压方式,避免产生推移、裂纹等质量问题。接缝处理则是路面面层施工中的难点之一。接缝处是路面结构的薄弱环节,容易出现开裂、剥落等问题。(2) 接缝处理。在接缝处理时采用合适的接缝形式和接缝材料,如热接缝、冷接缝、纵向接缝、横向接缝等,确保接缝处的强度和耐久性。同时还要注意接缝处的施工质量和养护管理,避免接缝处出现早期损坏。(3) 养护技术。通过养护管理延长路面的使用寿命,养护过程中,根据路面面层的特性和环境条件选择合适的养护方法和养护周期,如洒水养护、覆盖养护、喷洒养护剂等。还要加强路面监测和检查,及时发现和处理路面病害,如裂缝、

坑槽、剥落等,确保路面的平整度和行车安全。

3.8 路基路面环保施工技术

公路工程施工中的路基路面环保施工技术,旨在减少施工活动对自然环境的影响,保护生态平衡。在路基施工中,环保技术主要体现在土壤保护和植被恢复上。通过优化施工方案,减少对土地的破坏,同时采取植被恢复措施,确保施工后的土地能够尽快恢复原有生态。在路基开挖过程中,采用分层开挖、分层防护的方法,减少对土壤结构的破坏;在路基填筑过程中,利用环保型材料进行填筑,减少对环境的污染。在路面施工中,环保技术主要体现在材料选择、节能减排等方面。优先选用环保型材料,如可降解的生态混凝土,降低对环境的污染。同时通过优化施工工艺,如采用低噪声、低排放的施工设备,减少施工过程中的噪音和废气排放。路基路面施工还注重水土保持和排水工程的设计与实施,防止水土流失和水体污染。通过合理设计排水系统,确保施工过程中的雨水能够及时排放,减少对周围环境的冲击。

结束语:公路工程施工中路基路面的施工技术涉及多个环节,每个环节都至关重要。通过本文的研究,我们深入了解了地基测量、路基填筑与压实、排水系统设计、路面基层与面层施工等关键技术的关键点和难点。随着科技的不断进步和公路建设的持续发展,将继续探索和创新更先进的施工技术,为公路工程的优质、高效、安全建设贡献力量。

参考文献

- [1] 罗华.路基适应性压实施工技术在公路工程中的应用[J].黑龙江交通科技.2021.44(09):87+89.
- [2] 吐尔逊尼亚子·依斯买提.公路工程路基路面压实施工技术[J].工程机械与维修.2021(04):214-215.
- [3] 高永峰.公路工程路基路面压实技术分析——评《路基路面工程》[J].工业建筑.2021.51(02):211.
- [4] 郭慧萍.公路工程建设中路基路面施工技术要点[J].城市建筑.2019.16(27):162-163.