

道路工程路基路面施工技术要点分析

刘利沙

濮阳市公路事业发展中心 河南 濮阳 457000

摘 要：道路工程是交通运输体系的关键部分，其路基路面施工技术对道路质量和寿命至关重要。本文阐述了路基路面施工的重要性，分析了路基施工的地质勘察、填料选择、压实控制及排水处理等要点，以及路面施工的基层处理、沥青混合料摊铺与碾压等关键技术。通过优化设计与施工工艺，严格质量控制，可提升道路工程的整体性能与使用寿命，为道路工程建设提供理论参考与实践指导。

关键词：道路工程；路基路面；施工技术要点

引言：道路工程作为连接城乡、促进经济社会发展的重要基础设施，其质量优劣直接影响到交通运输的顺畅与安全。路基路面作为道路工程的关键组成部分，其施工技术要点的掌握与应用至关重要。本文将从路基处理、路面结构设计、材料选择与施工控制等方面，全面分析道路工程路基路面的施工技术要点，旨在为提升道路工程质量、延长使用寿命提供理论依据和技术参考。

1 道路工程路基施工技术要点

1.1 施工准备阶段

1.1.1 地质勘察与测量放样

在施工前，必须对道路沿线的地质条件进行详细勘察。这不仅包括地质构造、土层分布、地下水位等基本情况，还要对潜在的不良地质现象，如滑坡、泥石流等进行评估。通过地质勘察，可以为后续的路基设计和施工提供科学依据。利用全站仪、GPS等高精度测量设备进行精确测量放样，是确保道路线形准确、位置无误的关键步骤。测量放样工作应严格遵循设计图纸，确保道路中心线、边线、高程等关键数据的准确性。同时，还要对测量数据进行复核，避免误差累积，影响工程质量。

1.1.2 路基填料的选择与处理

路基填料的优劣直接关系到路基的压实度和稳定性。因此，在填料选择上应优选级配良好、透水性强的材料，如碎石、砂砾等。这些材料在压实后能形成紧密的结构，提高路基的承载能力。同时，严禁使用劣质土，如有机质含量高、塑性指数大的土壤，这些土壤在压实过程中难以形成稳定结构，容易导致路基沉降和不均匀变形。对于选用的填料，还应进行必要的处理，如破碎、筛分等，以满足施工要求。在处理过程中，应严格控制填料的含水量，避免水分过多或过少影响压实效果^[1]。

1.1.3 施工设备的配备与检查

施工设备的性能和状态对施工进度和工程质量有着

直接影响。因此，在施工前，应根据工程规模和具体需求，配备足够的推土机、压路机、平地机等设备。同时，对设备进行全面检查，确保其性能良好、运转正常。此外，还应建立设备维护和保养制度，定期对设备进行维护和保养，以延长设备使用寿命和提高施工效率。

1.2 路基填筑与压实技术

1.2.1 水平分层填筑法

水平分层填筑法是一种常用的路基填筑方法。在施工过程中，应按照设计要求严格控制每层填筑厚度，确保填筑层的均匀性和压实度。同时，在摊铺填料时，应采用机械或人工方式均匀摊铺，避免局部堆积或空隙过大。在压实过程中，应遵循“先慢后快、先静后振、先边后中”的原则，确保填料得到充分压实。压实工作应分层进行，每层压实后应进行质量检测，确保压实度满足设计要求。

1.2.2 特殊地基处理技术

对于软土地基和高填方路基等特殊地基条件，需要采用专门的处理技术。软土地基处理技术包括换填法、排水固结法、深层搅拌法等。这些方法通过改善地基土的力学性质或增加地基的承载能力来提高路基的稳定性。换填法是用优质土壤替换软弱土层；排水固结法是通过排水设施降低地下水位，加速地基固结；深层搅拌法则是利用搅拌机械将固化剂与软土混合，形成强度较高的复合地基。对于高填方路基，需要控制填筑速率，避免过快填筑导致路基失稳。同时，可以采用冲击碾压、强夯等技术对高填方路基进行加固处理。这些技术通过冲击或振动能量提高土壤的密实度和承载能力，从而增强路基的稳定性^[2]。

1.3 路基排水与防护技术

1.3.1 排水设施的设置

为了排除路基范围内的积水，需要在路基两侧设置

排水沟、边沟等设施。这些设施能够有效地将路面和路基范围内的雨水引入排水系统,避免积水对路基造成侵蚀和破坏。同时,对于地下水位较高的路段,还需要增设盲沟、渗沟等设施来降低地下水位,防止地下水对路基的影响。在设置排水设施时,应充分考虑地形、地貌和气候条件等因素,确保排水设施的合理性和有效性。

1.3.2 路基防护措施

为了防止边坡失稳和冲刷破坏,需要采取必要的防护措施。边坡防护可以采用植草格宾网等植物防护措施。通过植被的根系固定土壤、减缓水流速度,达到保护边坡的目的。植草格宾网具有结构简单、施工方便、环保经济等优点,在边坡防护中得到了广泛应用。对于易受水流冲刷的路段,可以采用护面墙等硬质防护措施来增强边坡的抗冲刷能力。护面墙通常采用混凝土或浆砌片石等材料建造,能够有效地抵抗水流的冲刷和侵蚀作用。

2 道路工程路面施工技术要点

2.1 基层施工技术

2.1.1 无机结合料稳定类基层施工技术

(1) 材料配合比控制:无机结合料的配合比设计需根据工程实际情况,结合当地气候、地质条件及交通荷载等因素综合考虑。通过实验室试验,确定最佳的水泥、石灰或粉煤灰等结合料的用量,以及骨料的级配,确保基层的强度和稳定性。(2) 拌和、摊铺与压实工艺:采用厂拌法或路拌法进行混合料的拌和,确保拌合均匀。摊铺时,应控制摊铺厚度和宽度,保持摊铺面的平整。压实工艺是确保基层密实度的关键,需选择合适的压路机型号和压实方式,遵循“先慢后快、先静后振、高频低幅”的原则,确保压实均匀,无漏压或超压现象。

2.1.2 沥青碎石基层施工技术

(1) 沥青加热温度与摊铺温度控制:沥青的加热温度需根据沥青的型号、气候条件和摊铺机械的要求综合考虑,避免沥青过热老化或温度过低导致摊铺不均。摊铺温度应控制在合理的范围内,确保沥青与碎石的粘结效果。(2) 碾压工艺与压实度、平整度控制:碾压工艺包括初压、复压和终压三个阶段,需选择合适的压路机型号和压实方式,确保压实度和平整度满足设计要求。初压采用静压或轻振压,复压采用高频低幅振动压,终压则采用静压或轮胎压路机进行收光,以达到理想的压实效果和平整度^[3]。

2.2 面层施工技术

2.2.1 沥青混合料面层施工技术

(1) 材料生产与运输控制:沥青混合料的生产需严格控制原材料的质量和配合比,确保混合料的均匀性和稳定性。运输过程中,需采取保温措施,防止混合料温度过快下降,影响摊铺和压实效果。(2) 摊铺与碾压工艺:摊铺时,应选择合适的摊铺机械和摊铺速度,保持摊铺面的平整和连续。碾压工艺遵循初压、复压、终压的顺序,确保压实度和平整度。初压采用静压或轻振压,复压采用高频低幅振动压,终压则采用轮胎压路机或静压压路机进行收光,以达到理想的平整度和密实度。

2.2.2 混凝土面层施工技术

(1) 混凝土配合比优化与控制:混凝土配合比设计需根据工程要求、气候条件、原材料性能等因素综合考虑,确保混凝土的强度、耐久性和工作性能。(2) 浇筑与振捣工艺:浇筑前,应对基层进行清洁和湿润处理。浇筑时,应控制浇筑速度和浇筑厚度,保持浇筑面的平整。振捣工艺采用插入式振捣棒或平板振捣器,确保混凝土内部密实无气泡。(3) 胀缝、缩缝与施工缝的设置与养护:胀缝和缩缝的设置需根据混凝土的收缩特性和温度变化进行,以防止混凝土因温度变化而产生裂缝。施工缝的处理需确保接缝的平整和牢固,采用切割机或锯缝机进行切割,并及时进行养护,防止混凝土早期开裂。

2.3 路面施工质量控制

(1) 加强原材料质量控制:对原材料进行严格检验和筛选,确保质量符合设计要求。对于不合格的原材料,应及时退场并更换。同时,应建立完善的原材料管理制度和追溯体系,确保原材料的来源可追溯、质量可控。(2) 严格控制施工工艺与操作规程:严格按照施工图纸和操作规程进行施工,确保施工工艺的规范性和标准化。在施工过程中,应加强对施工人员的培训和监督,提高他们的操作技能和质量意识。同时,应建立完善的施工工艺管理制度和验收标准,确保施工工艺的稳定性和可靠性。(3) 加强现场监控与施工记录:设立现场监控系统,对施工过程进行实时监控和记录。通过监控数据和分析结果,及时发现和解决施工过程中的质量问题。同时,应建立完善的施工记录制度和管理体系,确保施工记录的真实性和完整性。施工记录应包括施工日期、天气情况、施工人员、施工工艺、质量检测结果等内容,为后续的质量评估和维修提供依据^[4]。(4) 针对性解决常见质量问题:针对裂缝、接缝不牢固等常见质量问题,应采取针对性的解决措施。例如,对于裂缝问题,可以采用优化配合比、加强压实工艺、采用高性能材料等方法;对于接缝不牢固问题,可以采用改进接缝处理技术、加强接缝处的养护等方法。通过针对性的

解决措施,确保路面施工质量的稳定性和可靠性。

3 道路工程路基路面施工质量控制

3.1 施工过程中的质量控制要点

(1) 填料质量控制与分层压实。填料的质量直接关系到路基的稳定性和强度。在选取填料时,应充分考虑其物理力学性能和化学稳定性,确保填料符合设计要求。同时,应对填料进行严格的试验检测,包括颗粒分析、含水量、密度等指标的测定。在压实过程中,应遵循分层压实原则,每层厚度不宜过大,以确保压实效果。压实设备应选用合适的型号和吨位,并根据实际情况调整压实参数,如频率、振幅等。此外,还应加强对压实质量的检测,采用核子密度仪、灌砂法等手段进行抽样检验,确保压实度达到设计要求。(2) 排水系统完善与防排水措施。排水系统的完善是防止路基路面水损害的重要措施。在施工过程中,应根据道路等级、地形地貌和气候条件等因素,合理设计排水设施,如排水沟、边沟、截水沟等。同时,应加强防排水措施的实施,如铺设防水土工布、设置隔水层等,以防止水分渗入路基路面结构内部。在雨季或高水位地区施工时,应特别注意排水设施的建设和维护,确保排水畅通无阻。

(3) 沉降观测与动态监测。沉降观测是评估路基稳定性的重要手段。在施工过程中,应定期对路基进行沉降观测,记录并分析沉降数据,及时发现并处理异常情况。同时,还应采用动态监测技术,如GPS定位技术、InSAR技术等,对路基进行连续、实时的监测,确保道路工程的安全性。

3.2 常见质量问题及解决措施

(1) 不均匀沉降的原因分析与处理。不均匀沉降是道路工程中常见的质量问题之一。其主要原因包括地基承载力不足、填料压实不均、排水不良等。针对这些问题,可以采取加强地基处理、优化填料选择和压实工艺、完善排水系统等措施进行处理。在处理过程中,应注重技术方案的可行性和经济性,确保处理效果达到设计要求。(2) 边坡滑塌的防治措施。边坡滑塌是影响道路工程安全性的重要因素。为了防治边坡滑塌,可以采取加强边坡防护设计、优化施工工艺、加强排水设施的建设和维护等措施。同时,还应加强对边坡稳定性的监测和评估,及时发现和处理潜在的安全隐患。(3) 路面裂缝与破损的预防与修复。路面裂缝与破损是影响道路

使用性能和行车安全的关键因素。为了预防路面裂缝与破损的发生,可以采取优化路面结构设计、加强施工质量控制、加强路面的养护和管理等措施。对于已经出现的裂缝和破损,可以采取灌缝、贴缝、罩面等方法进行修复。在修复过程中,应注重修复材料的选择和施工工艺的优化,确保修复效果达到设计要求。

3.3 信息化管理工具的应用

(1) BIM建模与智能压实系统在施工中的应用。BIM技术在道路工程中的应用日益广泛。通过BIM建模,可以直观地展示道路工程的三维模型,为施工设计和调整提供依据。同时,智能压实系统可以通过实时监测压实参数和效果,为施工人员提供反馈和指导。这些信息化管理工具的应用可以大大提高施工效率和质量控制水平。

(2) 实时监控压实轨迹与遍数,避免漏压或过压。在压实过程中,通过安装传感器和监控系统,可以实时监测压实设备的轨迹和遍数。这不仅可以避免漏压或过压现象的发生,还可以提高压实效率和质量。同时,实时监控数据还可以为施工质量的评估和验收提供依据。这种实时监控技术的应用可以有效降低人为因素对施工质量的影响,提高施工质量的稳定性和可靠性。

结束语

综上所述,道路工程路基路面的施工技术要点繁多且至关重要,不仅影响着道路的整体性能,还直接关系到行车安全与舒适度。通过深入分析与探讨,我们认识到,精细化的施工管理、科学的材料选用、严格的施工控制,是确保道路工程质量的关键。未来,我们应继续深化技术创新,优化施工工艺,以期推动道路工程路基路面施工技术的不断进步,为我国交通事业的发展贡献力量。

参考文献

- [1]陈武煌.市政道路路基施工技术要点及质量控制措施[J].四川水泥,2021,(08):81-82.
- [2]王崇武.道路路基路面施工要点和质量控制措施研究[J].工程建设与设计,2021,(12):139-140.
- [3]洪景铭.市政道路工程中沉降段路基路面施工技术探究[J].散装水泥,2023,(10):96-97.
- [4]黄启垣.基于市政道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术研究[J].运输经理世界,2023,(12):128-129.