

市政道路工程中路基路面施工关键技术与应用

刘源林

广东九潮建设有限公司 广东 广州 510000

【摘要】：路基和路面施工对市政道路的行车舒适性有着直接的影响。施工中的每一个环节，包括路基的稳定性、路面平整度、排水性能、材料的选择等，都可能影响到驾驶员和乘客的驾驶体验。为了确保行车舒适性，施工过程中需要严格控制质量、确保平整度、优化排水系统、提高路面抗滑性能、保持交通标志清晰可见，并采取合理的交通管理措施，以确保施工完成后的道路既安全又舒适。本文结合市政道路工程中路基路面施工关键技术与应用措施进行分析，以供参考。

【关键词】：市政工程；路基路面；施工工艺

DOI:10.12417/2811-0722.24.10.009

1 路基路面施工对市政道路行车舒适性产生的影响

1.1 路面平整度的影响

路基和路面的施工质量直接关系到道路的平整度。施工过程中，如果路基不够平整或不稳定，会导致路面出现不均匀沉降或起伏，不平整的路面会导致车辆在行驶过程中频繁产生跳动或震动，使车内乘客感到不适。路面不平会加剧车体的振动，尤其在高速行驶时，振动会更加明显，不仅影响乘坐舒适度，还可能对车辆的悬挂系统产生不良影响。施工过程中产生的坑洼、裂缝等如果没有得到及时修复，或者修复不当，可能会长期影响行车的舒适性。特别是在施工后，若没有充分考虑路面恢复的质量，可能导致短时间内需要进行反复修补，造成道路的不稳定性和不舒适感。

1.2 噪音的增加

施工过程中，如果基础不稳定或路面不平，车辆行驶时的轮胎与路面的摩擦会产生较大的噪音。施工完成后，路基的松软程度也会影响道路噪音，不平整的路面会导致车轮与地面的撞击频繁发生，产生较高频率的噪音，影响驾驶员和乘客的舒适感。如果路面不光滑，车辆的轮胎与不平整的地面接触会产生震动噪音，这不仅影响舒适性，还会增加交通噪音污染。

1.3 交通安全与驾驶稳定性的影响

路基和路面施工质量的差异也会影响道路的排水能力及其抗滑性能，这直接关系到行车的安全性和舒适性，不平整的路面可能会导致积水、坑洼等现象，尤其在雨天，这会影响车辆的牵引力，增加发生打滑、失控的风险，进而影响驾驶稳定性和舒适性。如果施工时路面铺设材料不当，可能会导致路面过于光滑，尤其在湿滑天气下，车辆容易发生侧滑或失控，使得行车过程更加紧张和不稳定。

1.4 道路标线的清晰度和交通标志的可视性

施工时的路基处理或路面更改可能会影响道路标线和交通标志的清晰度，影响驾驶员的判断和反应。如果施工过程中未能及时恢复清晰的车道线或标线不规范，驾驶员很难正确判断车道位置，容易发生偏离车道、追尾等交通事故。路面施工

过程中如果不注意交通标志的安装位置或高度，可能导致标志的遮挡或不明显，影响驾驶员对道路信息的获取和判断，从而影响行车安全和舒适性。

1.5 路面材料的选择和质量

施工过程中所用的材料质量直接决定了路面质量。材料选择不当或施工工艺不合格，都会影响行车的舒适性。路基施工时如果使用的材料过于坚硬，可能导致路面出现裂缝；若路面材料过松，容易造成沉降或坑洼，这些都会影响行车的平稳性和舒适度。路面的耐磨性也与行车的舒适性密切相关，施工时如果没有选用合适的材料，路面容易在使用初期就发生严重磨损，导致路面质量下降。如果施工导致车道数量减少，交通流量无法顺畅通行，容易引起交通拥堵，增加行车时间，降低舒适度。施工过程中有时需要临时改道，这可能会导致道路变窄或设计不合理，增加车辆的行驶难度和不舒适感。

2 市政道路工程路基路面施工关键技术分析

2.1 路基施工技术

2.1.1 路基土方工程与处理

在进行路基施工时，首先需要清理地面上的障碍物并进行土方开挖。根据设计要求，挖掘和填筑的土方需要达到指定的压实度，以确保路基的稳定性。特别是在软土地区，可能需要进行软土处理，例如采用替换土、加固土等方法。在软土地基上施工时，为了提高承载力，通常会采取换填法（使用优质土壤替换原有软弱土层）、深层搅拌法、石灰土加固法、预压法等技术手段，以确保路基的稳定性。针对有液化潜力或承载力较低的地基，需要进行土壤固化处理，如采用水泥、石灰或粉煤灰进行固化，以提高土体的强度。

2.1.2 路基压实技术

路基施工时，土层一般分为多个层次进行填筑，每填筑一层后都要进行压实，达到规定的密实度。常用的压实方法有机械压实（如振动压路机、钢轮压路机）和人工压实。通过现场检测设备（如核密度仪、砂箱法）检测压实度，确保路基层次间的连接紧密，防止后期沉降。

2.1.3 排水设计与施工

为了避免水分积聚影响路基稳定,设计合理的排水系统非常重要。排水系统包括透水层、排水管道、边沟等设计。通过合理的设计和施工,有效地排除水分,防止水害造成的沉降或冻胀。如设置透水层(通常是由碎石或砾石组成)以及排水管道的铺设,确保路基不积水,有效地提高路基的稳定性。

2.1.4 路基沉降监测

在路基施工过程中,特别是软基或换填土的情况下,沉降监测是非常重要的。通过设置沉降观测点,实时监测路基沉降情况,及时发现潜在的沉降问题并采取措施进行调整。

2.2 路面施工技术

2.2.1 路面材料选择

根据交通量、气候条件、施工环境等因素选择合适的沥青材料。常见的沥青混凝土包括密封型沥青混凝土、半刚性沥青混凝土和高弹性沥青混凝土等。水泥混凝土路面适用于交通量较大的道路,采用普通水泥混凝土或改性水泥混凝土,并通过钢筋网、钢筋骨架增强路面的强度和稳定性。在某些特定区域,采用透水混凝土可改善道路的雨水排放能力。

2.2.2 路面基层施工

路面基层主要包括基层、面层和基层层。基础层的质量直接影响路面寿命和承载能力,通常采用碎石、砾、稳定土等作为基层材料,确保基层层次稳定、承载力强。在施工过程中,基层的压实度要达到设计要求,确保基础层的承载力足够。为了保证路面的平整度,可以使用激光平整仪、自动控制摊铺机等设备对基层进行精确调平。

2.2.3 沥青路面施工技术

沥青混凝土在施工时需要摊铺机精确摊铺,摊铺后的沥青混凝土需要经过热压实,确保达到规定的压实度和厚度。常用的设备包括振动压路机、钢轮压路机、自重压路机等。在沥青摊铺过程中,必须严格控制沥青的温度,避免因温度过高或过低而导致的施工质量问题。一般来说,沥青温度在 150°C 到 180°C 之间较为适宜。

2.2.4 水泥混凝土路面施工技术

在水泥混凝土路面施工中,首先需要设置模板,确保混凝土成型符合设计要求。模板的固定与支架的设置要稳定,避免混凝土出现错位。摊铺混凝土时,要确保厚度均匀,使用振动器进行振捣,消除气泡,保证混凝土密实、无空隙。水泥混凝土施工完成后,需进行养护处理,保持混凝土的湿润状态,避免出现裂缝。常见养护方式包括喷洒养护剂、覆盖湿麻袋等。

2.2.5 路面接缝技术

沥青路面施工过程中,常常会出现不同施工段之间的接缝。接缝处理的好坏直接影响道路的使用寿命,尤其是沥青接

缝的密封性。应避免接缝位置过多,并通过合理的接缝技术保证接缝的密实性和无渗水。在水泥混凝土路面中,伸缩缝的设计与施工至关重要。通过设置伸缩缝和滑动缝,防止由于温度变化和湿度变化导致路面变形。在整个施工过程中,必须严格监控和检验每一环节的质量。包括对路基填土的压实度检测、沥青混凝土的温度和摊铺厚度监控、路面平整度与横坡度的测量等。现代化的施工技术中,越来越多地引入智能化监控设备,如自动化的摊铺机、激光测量仪器等,可以实时监测施工质量,减少人工误差,提高施工精度。

3 市政道路建设中路基路面施工应用要点

3.1 加强施工前的准备工作

在市政道路建设中,路基和路面施工的质量直接影响道路的使用寿命、舒适性和安全性。为确保道路建设的高质量完成,必须在施工过程中加强各项技术管理与控制。施工前的准备工作是确保市政道路施工顺利进行、达到设计要求的基础。在开工前,进行详细的地质勘查,明确土质情况、水文地质条件和交通流量等,以便为路基设计和施工方案提供数据支持。确保施工图纸清晰、完备,并进行详细的技术交底。施工人员要了解设计意图、施工规范和技术要求。根据项目规模、工期要求,制定合理的施工方案和工期计划,确保每一施工环节的协调和资源配置到位。确保所有施工设备(如压路机、摊铺机、施工检测仪器等)处于良好状态,施工所需材料(如砂石、沥青、混凝土等)要符合质量标准并提前准备好。对施工人员进行技术培训,特别是关键岗位人员(如测量员、操作工等),并开展安全教育,确保施工过程中减少意外发生。

3.2 严格控制填料质量

路基施工中填料质量直接影响路基的稳定性与承载能力,因此,必须严格控制填料的选材与施工过程中的质量管理。填料应选用具有良好工程特性的材料,如符合标准的砂石料、碎石、稳定土等。所有填料应通过材料检测,确保其粒径、密度、含水量等符合设计要求。填料应分层进行,每层厚度通常不超过 25~30 厘米,每层填料都必须达到规定的压实度。压实过程中应采用振动压路机、钢轮压路机等专业设备进行充分压实,以确保填料密实,不产生沉降。填料的含水量需要控制在合理范围内。过多或过少的水分都会影响填料的压实效果,应通过现场测试(如击实法)确定最佳含水量。不同材料之间的填料应进行适当的过渡处理,避免产生不均匀的软弱层。尤其在软基或不同土壤类型的交接处,需要合理安排填料层次,确保平稳过渡。

3.3 加强路基排水工作

良好的排水系统是保证路基长期稳定、避免积水和冻胀的关键。特别是在雨水多、地下水位较高的地区,路基排水系统的设计和施工尤为重要。设计时应确保路基排水系统有足够的

排水能力。包括设置边沟、地下排水管道、透水层等,以保证水分能迅速排出,防止路基积水。路基和基层的铺设应考虑透水性,采用透水材料(如碎石、砾石等)以便水分快速渗透,避免水分积聚在路面下方。设置适当数量和位置的排水沟与雨水口,确保路面上的水能及时排出,避免水流回渗到路基中。对于地下水位较高的地区,可以采用防水材料(如防渗膜)来隔离水分对路基的影响,防止水分进入路基,导致沉降或冻胀。路基排水系统在施工完成后,仍需定期检查与维护,清理沟渠、管道,确保排水通畅,避免因堵塞造成的水害。

3.4 加强路基和坡面防护

路基和坡面的防护工作是防止土体滑坡、冲刷和风化的关键,尤其在坡度较大、气候复杂的地区,防护措施必须到位。对于坡度较大的路基,可以采用锚杆加固、土工格栅加固等方式,增加坡面的稳定性。在需要的地方,设置挡土墙(如混凝土挡土墙、石砌挡土墙)以防止土体流失或滑坡。对于边坡过于陡峭的路段,可以通过设置护坡网或植草等来加固坡面。坡面防护设计时,要考虑到坡面水土流失问题,设置合理的排水系统,避免水流冲刷坡面,造成土体流失。在坡面上适当种植草皮或灌木,既能增加坡面的美观性,又能有效防止水土流失,起到稳定坡面的作用。在一些特殊地质环境中,可以使用防护网、喷浆加固等技术来增加坡面的稳定性和抗风化能力。

3.5 加强路面施工质量控制

路面的质量直接关系到道路的使用性能和耐久性,因此必须严格控制路面施工的每一个环节。路面基层的施工要确保材

料的质量和压实度,基层层次应均匀平整,满足设计要求。基层施工应通过专业的施工设备和严格的检测手段,确保压实度达到规定标准。沥青或水泥混凝土路面的施工中,材料的质量必须符合设计要求,特别是在沥青混凝土的配比上,应精确控制沥青、砂石和填料的比例,保证路面的强度与耐久性。路面施工必须严格控制环境条件,特别是在沥青混凝土施工中,必须确保沥青的温度、施工温度和湿度达到最佳要求。沥青混合料在运输和摊铺过程中,要保持适宜的温度,避免过低或过高的温度影响施工质量。

摊铺过程中要控制摊铺厚度、宽度和均匀性,确保路面平整。压实过程中应采用适当的设备,确保每一层都达到设计的压实度,避免出现空隙和松散现象。接缝处是路面施工中的薄弱环节,必须确保接缝密封良好,避免出现裂缝或渗水。可以通过使用高质量的接缝材料和正确的接缝施工工艺来解决这一问题。通过常规检测手段和智能化监控系统,实时监控施工过程中的各项指标(如路面厚度、压实度、平整度等),确保施工质量符合标准。

4 结论

综上所述,在市政道路建设中,路基和路面的施工质量至关重要,影响着道路的承载力、稳定性和耐久性。通过加强施工前的准备工作、严格控制填料质量、优化路基排水设计、加大坡面防护力度以及加强路面施工质量控制等措施,可以显著提高道路的建设质量,延长道路的使用寿命,确保道路的安全性和舒适性。

参考文献:

- [1] 探讨市政工程的路基路面施工工艺.赵厚军.民营科技,2015(02).
- [2] 市政工程的路基路面施工技术研究.张春林.黑龙江科技信息,2015(17).
- [3] 市政工程的路基路面施工工艺研究.孔新春.建材发展导向,2024(07).
- [4] 市政工程的路基路面施工技术研究.孟微.建材与装饰,2017(31).
- [5] 阐述市政工程的路基路面施工工艺.颜廷阳.建材与装饰,2019(36).