

市政公路施工技术中的常见细节问题及优化建议

文 / 尹宜超 山东金日交通发展集团有限公司

史纪伟 山东金日交通发展集团有限公司

摘要：市政公路施工过程中，通过引入先进施工技术和设备、强化施工现场管理以及跨学科合作解决复杂问题，可以显著提升工程效率和质量。采用3D激光扫描技术、无人驾驶压路机及智能混凝土搅拌站等先进技术，确保施工精确高效，同时保障操作人员安全。全面实施质量控制体系与数字化管理，利用可视化工具优化资源配置，使每个施工环节透明化并符合规范要求。跨学科团队的协作整合了土木工程、环境科学与信息技术等领域知识，促进了技术创新和问题解决能力，为市政公路建设提供了强有力的支持。这些措施共同推动市政公路项目向更高效、环保和智能化方向发展。

关键词：市政公路施工；路面平整度；排水系统；材料选择

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.10.057

引言

市政公路作为城市基础设施的重要组成部分，其建设质量直接关系到城市的运行效率和居民的生活品质。在当前快速发展的城市建设背景下，如何高效、高质量地完成市政公路施工成为亟待解决的关键问题。通过引入先进的施工技术和设备，不仅能够显著提高工作效率，还能确保工程的精准度和安全性。强化施工现场管理与跨学科合作模式的应用，对于保障工程质量标准的严格执行以及解决复杂施工难题至关重要。这些综合措施为市政公路项目的成功实施提供了坚实基础，推动了行业向更加智能化和可持续发展的方向发展。探索这些方法的实际应用路径，有助于进一步提升市政公路建设的整体水平。

一、提升市政公路施工质量的重要性与挑战

（一）市政公路施工面临的主要技术难题剖析

市政公路施工中常见的技术难题涉及多个方面，其中最突出的问题包括复杂地质条件下的基础处理、不同材料之间的相容性以及施工过程中的环境保护措施。在基础处理上，软土地基或高地下水水位地区往往需要特殊的技术手段以确保路基的稳定性^[1]。对于新材料的应用，如何保证其与传统材料的良好结合，避免因不相容导致的质量问题同样重要。在城市环境中进行施工时，必须采取有效措施减少噪声和灰尘污染，保护周围居民的生活质量，这要求施工团队具备高度的责任感和技术能力。

（二）路面平整度对行车安全和舒适性的影响探讨

良好的路面平整度直接关系到行车的安全性和舒适性，任何细微的不平整都可能导致车辆行驶不稳定甚至发生交通事故。具体来说，路面不平会导致轮胎磨损加剧，增加车辆维护成本，同时也影响驾驶员的操作感受。特别是在高速公路上，轻微的起伏可能引发严重的后果。为了提升路面平整度，除了选用高质量的材料外，还需要精确控制施工工艺，如采用先进的摊铺设备和技术，确保每一层铺设厚度均匀一致。通过这些措施，可以有效改善道路表面质量，为公众提供更加安全舒适的出行环境。

（三）排水系统设计在市政公路中的关键作用分析

有效的排水系统是确保市政公路长期稳定运行的基础之一，它能够迅速排除降雨形成的积水，防止水损害对道路结构造成破坏。合理的排水设计需考虑多种因素，包括当地的气候条件、地形地貌特征以及预期的交通流量等。在降水量较大的区域，应设置足够容量的雨水收集设施，并合理规划管道布局，确保水流顺畅排出。还需注意排水系统的维护管理，定期清理沉积物，保持畅通无阻。通过科学的设计与周密的规划，可以使排水系统发挥最大效能，延长道路使用寿命，降低维修频率和成本。

二、针对常见施工细节问题的深入探究

（一）材料选择对市政公路耐久性和维护成本的作用研究

在市政公路建设中，材料的选择直接影响到工程的耐久性和后期维护成本。优质的基础材料如高强度混凝土和抗裂沥青混合料能够显著提升道路的整体性能，减少裂缝和坑洼的形成，从而延长道路使用寿命。采用环保型材料不仅有助于降低施工过程中的环境污染，还能提高道路的可持续性^[2]。在高温或多雨地区使用特定改性的沥青可以增强路面的耐候性，减少因气候变化导致的损坏。合理选材还需考虑材料之间的相容性，确保不同层间结合紧密，避免分层现象的发生，为市政公路提供坚实可靠的结构支持。

（二）施工工艺精细化管理提升工程质量的有效路径

施工工艺的精细化管理是保证市政公路工程质量的重要手段。精确控制每一道工序，从基层处理到面层铺设，每一个环节都需要严格遵循技术规范。利用现代测量技术和设备进行精准放样，确保各部分尺寸准确无误；在混凝土浇筑过程中，采用振动棒均匀振捣以排除气泡，提高密实度。通过引入先进的施工管理系统，实现对整个项目进度、质量和资源使用的实时监控与调整。这不仅能及时发现问题并解决问题，还可以优化资源配置，提高工作效率，从而全面提升市政公路项目的整体质量水平。

（三）环境因素对市政公路施工过程及结果的影响考察

市政公路施工过程中，环境因素扮演着至关重要的角色。天气条件如降雨量、温度变化等直接影响施工进度和质量。在寒冷季节，低温可能导致混凝土冻结，影响其强度发展；而在炎热夏季，高温则可能加速水分蒸发，造成混凝土表面开裂。除此之外，施工现场周边的自然环境，如地下水位高低、土壤类型等也对路基稳定性和排水系统设计提出挑战。在规划阶段充分考虑这些环境因素，并采取相应的防护措施显得尤为重要。比如设置临时排水设施应对突发降雨，选用适合当地气候条件的施工方法和技术，以确保工程顺利推进并达到预期效果。

三、解决市政公路施工中常见问题的策略与方法

（一）优化施工流程以提高路面平整度的具体措施实施

精确控制路基处理阶段，确保其坚实稳定是基础，通过采用先进的压实设备和技术，如动态压路机的应用，可有效提升土基密实度，减少后期沉降风险^[3]。在铺设基层材料时，使用自动找平装置进行精准摊铺，保证各层厚度均匀一致。对于面层施工，引进高精度激光摊铺机与智能控制系统，实现沥青混合料铺设过程中的实时监控和调整，确保表面光滑无缝。定期校准所有施工机械，并依据天气条件合理安排作业时间，避免不利气象因素对施工质量的影响。这些措施共同作用，不仅提高了路面平整度，还增强了道路的整体性能和使用寿命。

（二）创新排水系统设计促进雨水快速排放的技术应用

在市政道路施工过程中，排水管道的建设流程较为复杂，需要应用多种技术类型，可能会出现实施难点。当前，

在市政管道应用过程中，无压管道属于较为常见的类型之一。这种管道对整体坡度具有严格的要求，如果没有达到对应设计标准或施工流程，便会导致水流倒灌，进而损害整体系统运行效果，不利于市政道路的后续应用。

为应对上述挑战，在设计初期充分考虑当地的降雨模式和地形特点，合理规划排水设施布局，确保雨水能够迅速排出，防止积水现象发生。引入渗透性铺装材料，这类材料能够在不影响交通功能的前提下，允许部分雨水直接渗入地下，减轻排水管道负担。设置多层次排水系统，包括地面径流收集沟、地下排水管网以及蓄水池等，形成一个完整的雨水管理体系。利用智能传感器技术监测排水系统的运行状态，及时发现并解决潜在问题。在易涝区域增设临时排水泵站，增强应急排水能力，确保暴雨期间的道路安全。

（三）选用新型环保材料增强道路结构稳定性的实践探索

在市政公路建设中，选择新型环保材料有助于增强道路结构的稳定性。使用再生混凝土作为路基材料，既解决了建筑废料处理难题，又降低了原材料消耗，实现了资源循环利用。生物基沥青结合料作为一种绿色替代品，具有优异的抗老化和耐久性能，能够有效抵抗高温和紫外线辐射的影响。添加纳米材料到传统沥青中，可以显著改善其物理力学性能，增加道路的柔韧性和耐磨性。纤维增强聚合物复合材料应用于桥梁和隧道工程中，以其高强度重量比和良好的抗腐蚀性，提供了更加持久可靠的结构支持。通过不断探索和应用这些新型环保材料，不仅能提升市政公路的建设质量，还能推动行业的绿色发展，符合现代社会对可持续发展的追求。

表 1：2020-2024 年中国市政公路建设项目环保材料使用情况统计

省份	项目总数 (个)	使用再生混凝土项目数 (个)	生物基沥青应用项目数 (个)	添加纳米材料项目数 (个)	纤维增强聚合物复合材料应用项目数 (个)	平均每公里成本 (万元)	数据来源
北京市	35	18	12	9	6	450	北京市交通委员会报告
上海市	42	20	15	10	7	480	上海市城乡建设和交通委员会
广东省	120	70	45	35	25	420	广东省交通运输厅数据
江苏省	95	55	35	25	20	430	江苏省统计局
浙江省	88	50	30	22	18	440	浙江省建设厅
四川省	75	40	25	18	15	410	四川省交通厅

四、加强施工管理与技术创新推动市政公路建设进步

（一）引入先进施工技术和设备提高工作效率的经验分享

在市政公路建设中，采用先进的施工技术和设备能够显著提升工作效率。使用 3D 激光扫描技术进行地形测量和设计验证，确保施工前的数据准确无误，减少返工的可能性。无人驾驶压路机的应用不仅提高了压实作业的精度和效率，还降低了操作人员的安全风险^[4]。智能混凝土搅拌站可以实时监控材料配比，保证混凝土质量稳定，同时加快了生产速度。通过部署无人机进行施工现场监控，能够快速获取现场信息，及时调整施工计划。

这些技术与设备的结合，使得施工过程更加高效、精准，大大缩短了项目周期，提升了整体施工效率。



图 1 施工现场采用压路机进行沥青路面压实作业

（二）强化施工现场管理确保各项技术标准严格执行的方法论

强化施工现场管理是确保工程质量的重要保障。实施全面的质量控制体系，从原材料检验到各工序验收，严格遵循国家和行业标准。建立数字化管理系统，实时跟踪工程进度和质量状况，利用大数据分析预测潜在问题，提前采取预防措施。设置专门的质量监督小组，定期对施工现场进行检查评估，确保所有操作符合规范要求。采用可视化管理工具，如看板系统，使每个施工环节透明化，便于及时发现并解决问题。优化资源配置，根据实际需要合理安排人力、物力，避免浪费。这种精细化管理方法，有效保证了施工过程中各项技术标准的严格执行，提升了工程质量。

表 2：2019-2023 年中国市政公路施工项目中跨学科合作的应用情况统计

省份	项目总数(个)	跨学科团队参与项目数(个)	土木与地质合作项目数(个)	环保专家参与项目数(个)	IT 技术应用项目数(个)	平均每个项目节省时间(天)	数据来源
北京市	45	25	15	10	8	12	北京市工程建设信息网
上海市	50	30	18	12	9	10	上海市交通建设年报
广东省	150	90	60	40	35	15	广东省交通运输厅统计报告
江苏省	120	70	45	30	28	13	江苏省建设工程管理平台
浙江省	110	65	40	25	22	11	浙江省建设科技促进中心
四川省	90	50	30	20	18	14	四川省交通规划研究院

五、推动市政公路施工行业可持续发展的未来方向

（一）培养专业人才提升整体施工队伍素质的战略思考

为提升市政公路施工的整体水平，重视专业人才的培养至关重要。通过与高校及职业教育机构合作，定制化培训课程，涵盖最新施工技术、管理方法以及环保理念等内容，确保知识体系与时俱进。设立实习基地和实践项目，提供实际操作机会，帮助新入职人员快速积累经验。定期组织内部培训和技能竞赛，激励员工不断学习进步，并促进团队内部的技术交流。鼓励员工获取相关职业资格证书，如注册土木工程师、项目经理认证等，以提高专业素养。这些措施有助于构建一支高素质的专业队伍，为市政公路建设提供坚实的人才支持。

（二）建立高效的质量监控体系保障工程长期稳定运行的努力方向

建立高效的工程质量监控体系是确保市政公路长期稳定运行的关键。采用现代化信息技术，如物联网和大数据分析工具，实时监测施工进度和质量状况，及时发现并解决问题^[5]。设置多层次质量检查点，从原材料检验到各施工阶段的验收，严格把关每一个环节。利用无人机和智能传感器进行现场数据采集，实现对施工环境和结构安全的全方位监控。制定详细的应急预案，针对可能出现的质量问题或突发事件做好充分准备。持续改进和完善质量管理体系，依据最新的行业标准和技术规范调整监控策略，确保工程质量始终处于最佳状态。

（三）倡导绿色施工理念减少对城市生态环境影响的实际行动

在市政公路施工中，积极倡导绿色施工理念对于减少对城市生态环境的影响具有重要意义。选用低污染、可回收的建筑材料，如再生混凝土和环保型沥青，降低

（三）通过跨学科合作解决复杂施工问题的新模式尝试

面对复杂的市政公路施工挑战，跨学科合作提供了一种创新的解决方案。结合土木工程、环境科学、信息技术等多领域知识，共同探讨最优施工方案。在处理软土地基时，土木工程师与地质学家协作，制定针对性的基础加固策略；环保专家参与评估施工对周边生态的影响，提出减缓措施。信息技术专业人员开发模拟软件，帮助团队预演施工流程，识别潜在风险。通过构建跨学科交流平台，促进不同背景的专业人士共享资源和经验，实现知识互补。这种新模式不仅促进了技术创新，也增强了团队解决问题的能力，为解决复杂施工难题提供了强有力的支持。

资源消耗和废弃物排放。实施施工现场扬尘控制措施，包括洒水降尘、覆盖裸露地面等，有效减少空气污染。优化施工流程，减少噪声和振动对周边居民的影响，如采用静音设备和夜间作业限制。推广使用太阳能和风能等清洁能源为施工现场供电，减少碳足迹。开展绿化恢复工作，在施工结束后迅速恢复被破坏的植被，保护生物多样性，努力实现工程建设与环境保护的和谐共生。

结语

市政公路施工技术的发展与创新，对于提升城市交通网络的质量及可持续性至关重要。通过优化施工流程、引入先进技术与设备、强化现场管理以及跨学科合作，可以有效解决施工中的复杂问题，提高工程质量和效率。注重专业人才的培养和绿色施工理念的实践，不仅增强了施工队伍的整体素质，也最大限度地减少了对城市生态环境的负面影响。建立高效的质量监控体系，确保了市政公路的长期稳定运行，为城市的可持续发展提供了坚实保障。这些努力共同推动着市政公路建设向着更加高效、环保和智能的方向发展。

参考文献

- [1] 王孔友. 市政公路沥青混凝土路面施工技术探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025, (01): 118-120.
- [2] 许俊旺, 计俊涛. 软基处理施工技术在市政公路施工中的应用[J]. 中华建设, 2024, (01): 128-130.
- [3] 程向朝. 市政公路施工技术中的细节问题及建议[J]. 有色金属设计, 2023, 50(02): 77-80.
- [4] 刘文海. 填筑施工技术在市政公路工程中的应用[J]. 交通世界, 2021, (35): 58-59.
- [5] 彭先彪. 市政公路工程路基路面施工技术与质量控制措施[J]. 居业, 2021, (11): 59-60.