

市政人行道透水铺装施工技术对海绵城市建设的作用研究

方 逊

浙江华东工程建设管理有限公司 浙江 杭州 311122

【摘要】：市政人行道透水铺装施工技术作为海绵城市建设的重要组成部分，能够通过合理的结构设计与施工方法，实现雨水的快速渗透、滞蓄与净化，缓解城市地表径流压力，降低内涝风险，促进雨水资源循环利用。该技术结合城市生态环境需求，提升道路透水性能与耐久性，兼顾美观与功能性，推动城市雨水管理模式向生态化、可持续方向转型，为现代化城市基础设施建设提供新的技术路径与实践经验。

【关键词】：市政人行道；透水铺装；海绵城市；雨水管理；城市内涝

DOI:10.12417/2811-0536.26.01.027

引言

近年来，城市化进程加快，传统排水系统已无法有效应对极端降雨带来的积水与内涝问题。海绵城市理念的提出，为城市雨水管理提供了新的解决思路，其中市政人行道的透水铺装施工技术逐渐成为研究热点。该技术不仅能够显著提升地表的雨水渗透与调蓄能力，还能与城市景观设计融合，兼顾功能与美观。通过对透水材料选择、施工工艺优化及排水系统配套建设的深入研究，城市基础设施的抗洪排涝能力和生态效益正逐步提升，展现出广阔的应用前景。

1 城市雨水问题的挑战与对策思路

城市化进程持续加快，地表硬化范围不断扩大，大量不透水铺装使得雨水无法自然下渗，导致地表径流急剧增加，城市排水管网负荷持续上升。在强降雨天气中，短时间内产生的高峰径流超过排水系统设计能力，极易引发道路积水与区域性内涝，不仅影响交通安全，还会对周边建筑及地下管线造成破坏，甚至诱发次生灾害。城市热岛效应与雨水径流污染问题相互叠加，使得传统排水系统面临前所未有的挑战，亟需采用更加科学的雨水管理措施来缓解现状。

在人行道建设中，传统混凝土或沥青铺装材料因透水性差，雨水几乎全部汇集至雨水口或管道，导致雨水无法就地调蓄和净化，使城市径流污染物浓度升高。大量初期雨水携带泥沙、重金属及油污进入水体，破坏城市水环境系统平衡，增加水处理设施负担。通过透水铺装施工技术，可在源头控制雨水径流，促进雨水下渗，减缓地表径流速度，从而降低城市排水压力。同时，透水铺装的结构层可实现对悬浮物及污染物的初步过滤，减少污染物排放，对改善水体质量具有积极作用。

在应对极端天气频发和雨水管理压力不断加大的背景下，优化人行道建设模式已成为缓解城市内涝的

重要手段。透水铺装不仅在结构上满足承载需求，还能够通过不同级配的基层与垫层实现储水与缓释功能，形成“渗、滞、蓄、排、用”一体化的雨水调控体系。与传统管网单一输排模式相比，这种技术可有效削减地表峰值流量，并通过雨水的就地消纳和利用，降低对市政排水设施的依赖。结合城市整体规划，将透水铺装与下沉式绿地、雨水花园及调蓄池相互衔接，可进一步增强海绵城市整体系统的韧性与调节能力，推动城市雨水管理向生态化与可持续化方向发展。

透水铺装在人行道建设中的推广，不仅要求技术层面的创新，还需要完善施工管理及质量控制。透水材料的性能直接影响雨水渗透与排放效果，基层稳定性和铺装结构的合理性关系到长期使用寿命。在实际应用中，应根据不同地区的降雨特点、土壤性质及交通负荷，科学设计透水铺装体系，并结合监测数据不断调整优化，从而实现降雨调蓄与城市生态修复的双重目标。

2 透水铺装施工技术的结构设计与材料创新

透水铺装施工技术在结构设计中需要兼顾透水性能、承载能力及耐久性，整体结构通常由面层、垫层、基层和土基组成。面层材料应具备高强度和良好的透水率，以保证在频繁行人通行及车行荷载作用下仍能保持稳定不变形。常用的透水混凝土和透水砖通过合理配比骨料和胶结材料，实现孔隙结构均匀分布，使雨水能够迅速渗透至下部结构。垫层通常选用级配良好的碎石或再生骨料，具有较高的孔隙率和良好的水流通道作用，既可缓冲面层荷载，又能为雨水提供临时蓄积空间，从而形成调蓄功能。基层则需要采用高承载力材料，通过压实和结构优化提高整体稳定性，以防止路面沉降和结构破坏，保证长期使用安全性。

在材料创新方面，透水砖的改良是重要方向之一。传统透水砖容易因孔隙堵塞导致透水率下降，新型透

水砖通过添加高分子改性剂、光触媒及纤维增强材料,提升耐磨性和抗冻融性能,同时增强自洁能力,有效减少堵塞风险。透水混凝土的发展也呈现多功能化趋势,通过使用低碱水泥、外加剂及高活性矿物掺合料,不仅改善混凝土的抗压强度和耐久性,还提高孔隙结构的连通度,使雨水能够更高效渗透和排放。部分城市已开始推广使用废弃建筑材料再生骨料制备透水材料,在保证性能的同时降低工程成本,并实现绿色循环利用,符合可持续发展的建设理念。

施工工艺的改进同样决定透水铺装的使用效果。面层施工需控制铺装厚度及接缝处理,保持排水通畅,并防止雨水渗透路径受阻。垫层和基层在施工过程中应严格分层夯实,确保结构强度与透水性兼备。为防止雨水带来的细颗粒物堵塞基层孔隙,可在结构中设置透水土工布或隔离层,实现污染物的有效拦截与排出。设计过程中还应结合不同地区的降雨特点与使用功能,采用差异化的结构配置,例如在人流密集区域提高面层强度并增加表层抗滑设计,在低洼易涝区域增加蓄水层厚度以提高雨水调蓄能力。通过科学的结构设计与材料创新,透水铺装不仅具备优良的排水功能,还能够与周边生态系统形成联动,提升整体海绵城市雨水调控水平,促进城市基础设施建设的现代化与高质量发展。

3 海绵城市建设中透水铺装的综合效益评估

透水铺装在海绵城市建设中具有多维度的综合效益评估价值,其作用不仅体现在雨水管,还涉及环境改善、经济效益及社会价值。通过高渗透性的铺装结构,雨水能够迅速下渗进入土体,减少地表径流强度,降低排水系统高峰流量,缓解城市管网超负荷运行压力,从源头上控制内涝发生几率。透水铺装所形成的地下滞蓄空间可以调节雨水流向,使降雨分布更

加均衡,延缓地表水集中排放的时间,提升城市排水系统的安全裕度。在长期运行过程中,透水结构还能减少路面积水,降低交通事故发生概率,保障城市道路的使用安全性。

透水铺装在改善水环境方面表现突出。渗透过程中,雨水通过多孔结构过滤悬浮颗粒和部分污染物,减少重金属、油类及有机污染物进入水体,对控制初期雨水径流污染具有重要意义。透水基层与周边绿地系统结合后,可进一步促进雨水净化过程,并补充地下水资源,缓解因城市地表硬化造成的水资源短缺问题。透水铺装还能降低地表温度,减少热岛效应,使城市局部气候更加宜居,提升人行道区域的环境舒适度和生态功能。

在经济评估方面,透水铺装可减少因内涝造成的城市基础设施损毁及修复费用,降低排水管网扩容投资需求。虽然透水材料和施工成本相对较高,但通过雨水利用、地下水补给及维护费用节省,能够实现长期经济收益。同时,其景观功能和生态价值能够提高城市公共空间品质,增加周边区域土地利用率与价值,促进城市空间资源的高效配置。透水铺装在社会效益方面也十分明显,通过改善雨水管和城市环境,提高居民出行安全和舒适度,推动绿色基础设施理念的普及,为城市发展提供可持续支撑。

4 结语

透水铺装施工技术在海绵城市建设中展现出显著优势,通过结构优化与材料创新有效缓解城市内涝、改善雨水资源管理并提升生态环境质量。该技术为城市排水系统减负的同时,实现了绿色基础设施建设目标,对推动城市可持续发展与生态化转型具有重要实践价值。

参考文献:

- [1] 王志强.城市道路透水铺装技术在海绵城市建设中的应用研究[J].城市道路与交通,2023,39(4):85-90.
- [2] 陈建华.基于海绵城市理念的市政透水铺装设计优化[J].现代城市基础设施,2022,30(2):56-61.
- [3] 刘晓峰.透水混凝土在人行道建设中的性能提升研究[J].建筑科技与管理,2024,41(1):72-77.