

# 城市硬化地面铺装呼唤生态回归

王波<sup>1</sup> 高建明<sup>2</sup>

(1、厦门大学建筑与土木工程学院, 福建 厦门 361005;  
2、东南大学材料学院, 江苏 南京 210096)

**摘要:** 推广应用透水性铺装, 充分发挥透水性铺装所特有的生态环境优势, 是改善城市生态环境的重要途径。城市硬化地面呼唤生态回归—透水性铺装。本文提出了透水性铺装推广应用的相关对策和建议。我国对透水性铺装的研究及应用尚处于起步阶段, 但应用前景广阔。

**关键词:** 透水性铺装; 生态回归; 地面铺装

中图分类号: F293.30 文献标识码: A 文章编号: 1671-8089 (2011) 01-0046-02

## 1. 引言

广义的城市下垫面包括市区建筑物、构筑物和地面铺装。城市化地区作为人口高密度聚居和高强度生产经营活动地区, 造成其下垫面的特殊性质。由于城市的发展, 城市下垫面原有的自然环境如农田、牧场等发生了根本的变化, 建筑物、构筑物高度集中, 以水泥、沥青、砖石、陶瓦和金属板等坚硬密实、干燥而不透水的建筑材料, 代替了原来疏松和植物覆盖的土壤或空旷的荒地, 因此, 城市化的重要特征之一就是原有的天然土壤植被不断被建筑物及非透水性硬化地面所取代, 从而改变了自然土壤植被及下垫层的天然可渗透属性, 这种改变是城市一系列环境问题的根源之一。透水性铺装的内部构造是由一系列与外部空气相连通的多孔结构形成骨架, 同时又能满足路用强度和耐久性要求的地面铺装。透水性铺装生态环境方面的优势包括改善城市热、光环境、涵养地下水、水体净化、改善铺装地表土壤生态环境、吸声降噪、提高交通安全及城市防洪等生态环境效益。城市传统不透水硬化地面铺装呼唤生态回归—透水性铺装。针对推广应用透水性铺装急需解决的难题, 结合中国国情, 探索切实可行的政策措施, 大力促进我国透水性铺装推广应用步伐, 它是贯彻环境可持续发展战略, 建设和谐社会的重要方面。

## 2. 透水性铺装的应用推广工作急需解决的难题

透水性铺装的应用推广工作急需解决的难题包括以下几方面:

2.1 公众对透水性铺装的环境效益认识不足, 缺乏足够的了解, 由于观念的问题, 建筑规划及市政设计及管理工作者习惯于传统非透水性铺装的设计应用, 对透水性铺装的可行性及生态环境效益持怀疑态度。

2.2 在技术层面上, 虽然国内陆续有几家透水性铺装的专业生产厂家生产出一些透水性铺装材料投放市场, 与传统非透水性铺装相比, 透水性铺装可供选择的种类以及路用性能指标均不同程度地存在着差距, 透水性铺装的研究开发及产品质量还存在着很大的提升空间。另外, 缺乏透水性铺装的相关设计及施工验收规范也是目前存在的突出问题。

2.3 在市场开发方面, 由于透水性铺装的生产工艺相对较为复杂, 工艺配方还处于探索和保密状态, 有些品种还处于小批量试生产, 因此生产成本和施工成本相对较高, 市场定价与传统非透水性铺装相比缺乏竞争力, 这也是制约透水性铺装大面积推广的重要因

素。

2.4 透水性铺装的维护保养难度较大, 需要专门的配套清洗设备, 日常维护成本偏高。

上述这些均不利于透水性铺装的推广应用。

## 3. 实施透水性铺装改造及优化设计的原则措施

城市地面铺装实施透水性铺装改造及优化设计的原则包括:

3.1 生态功能优先的原则——符合生态学原理, 尊重自然规律, 在生态功能优先的前提下, 采用适宜的技术措施, 优化地面铺装的材料与结构体系, 充分挖掘透水性铺装的生态潜能和环境效益, 维持包括城市地面铺装在内的城市自然生态系统的良性循环。

3.2 因地制宜原则——城市有大小、经济水平高低、气候条件及地理环境差异, 必须考虑城市的性质、规模、自然条件和城市环境现状, 透水性地面铺装的制作、施工应尽可能利用当地原材料以降低成本。地面铺装的孔隙率及其下垫层透水体系应符合当地水文气候条件及植被特点, 只有这样, 才能建设起与城市特点相匹配的透水性铺装体系。

3.3 整体优化原则——就是应着眼于城市生态环境整体, 结合城市绿化配置、水体布局与地面铺装透水性改造进行优化整合, 使其在实现城市生态环境可持续发展的共同目标下, 将绿化配置、水体布局与地面铺装等要素的方综合环境效应, 发挥最佳的生态环境的功能和作用。

3.4 长远目标与近期目标结合的原则——城市地面铺装透水性改造及优化设计的实施, 是一项复杂的系统工程, 在规划设计时必须要有超前意识, 立足于长远的, 高标准高起点的建设, 营造和改造需要分期分批进行, 合理确定城市地面铺装透水性改造的近期目标, 使长期目标与近期目标很好地结合起来。

3.5 科学性与可操作性结合的原则——城市地面铺装透水性改造及优化设计, 应用科学的理论解决地面铺装建设的目标、框架结构、内容布局等原则问题。但为了提高其可操作性, 对于部分重点的、近期的项目, 应做到适应当前技术水平和施工条件的要求。推广应用透水性铺装的依据: 一是要以国家现行的法规、条例为依据。如《中华人民共和国城市规划法》、《中华人民共和国环境保护法》、《城市市政建设条例》等; 二是要与城市总体规划相协调衔接; 三是要与城市发展规模相适应, 与区域性生态环境规划相协调; 四是要与城市生态环境现状相协调。

作者简介: 王波, 厦门大学建筑与土木工程学院。  
高建明, 东南大学材料学院。

透水性铺装的施工具有自身的特点,其特殊性集中表现在如何保证透水性铺装本身及其下垫层的透水性要求上,因此施工过程中一定要确保透水性铺装砖缝的渗透要求,不能延用水泥沙浆勾缝形成刚性连接的传统做法,正确的做法应该用细砂等透水性填充材料填缝处理以保证接缝的通透。下垫面材料的选用及施工应结合当地的实际,因地制宜地选用与该铺装面层透水性相适宜的砾石、粗砂等材料,形成良好的下垫层透水体系。透水性铺装面层与下垫层也应注意避免用水泥沙浆砌筑形成的刚性不透水连接,应采用细砂干铺形成适于透水性要求的柔性连接。

考虑到居民区、公园和街头广场绿化和美化的实际需求,选用实心板材铺路,但板材与板材之间要留出一定的泥土空隙,天然的草可在此处生长,这样的地面可以在满足路用要求的前提下,还有可观的绿化面积。

国内目前透水性铺装的施工质量不容乐观,很多名为透水性铺装实际并不透水或透水性很差。究其原因,一方面是施工单位对于透水性铺装的特殊要求缺乏足够的了解;另一方面是我国目前还没有制定出相关的透水性铺装施工验收规范,我国现行的地面铺装施工验收规范中很多内容不适合透水性铺装的特殊要求。相关职能部门应结合我国国情,尽快制定出相应的施工验收规范来指导透水性铺装的施工,满足透水性铺装透水体系的特殊要求,保证透水性铺装的施工质量。该项工作对于充分发挥透水性铺装生态环境效益具有至关重要的意义。

通常透水性铺装的透水性能随使用年限的增加呈递减趋势。为确保该构造体系的透水要求,日常维护和保养工作也很重要。通常做法是定期使用喷射水枪或强力吸尘器等对透水性铺装进行清理。德国、日本等发达国家结合自身特点及各自的透水性铺装的应用情况,已经研制出相应的维护保养专用设备及产品。我国的透水性铺装的维护与保养的研究及相关配套产品开发也应逐步实施。

#### 4. 推广应用透水性铺装的相关策略

为了进一步做好透水性铺装的研究及推广工作,充分发挥透水性铺装改善城市生态环境方面的效能,探索出一条适应我国市场经济的发展需要,实现最佳的经济效益和社会效益,形成具有良好可持续发展能力的透水性铺装产业化市场。这需要相关的材料研制开发、建筑规划设计、施工维护以及市政管理等各专业人员的共同努力,综合应用各专业知识,才能取得最佳效果。

##### 4.1 加强透水性铺装生态环境效益的舆论宣传

应充分利用各种媒介及方式宣传透水性铺装生态环境效益,使公众明了非透水性铺装对生态环境的负面影响,针对公众普遍存在的“地面铺装理应是非透水性”的思维定势及误解,通过科普宣传,改变人们对透水性铺装的可行性普遍持有的怀疑态度,使公众特别是市政工程设计以及决策人员树立应用推广透水性铺装的信心。

##### 4.2 制定整体经济效益、社会效益最佳的透水性铺装专项规划

首先要调查我国城市现有非透水性铺装现状,对不同地区城市硬化地面下垫层的地质结构以及当地的气候特色做出科学的评估,在此基础上,结合城市防洪排水以及雨水利用进行综合规划,因地制宜地制定出适应当地气候及地质条件的透水性铺装实施细则,编制城市透水性铺装的专项规划,并作为城镇建设的指导方针。透水性铺装专项规划应结合现有城市规划的相关内容,追求整体最佳的经济效益与社会效益,按照先局部后整体、先试行后推广

的原则积极稳妥的进行。

##### 4.3 建立创新激励机制

透水性铺装的研究开发及推广是个利国利民的重要工作。在透水性铺装研究推广工作中,要大力培养创新人才,建立创新激励机制,营造创新氛围。近年来,随着改革开放的深入,相关技术人员积极走出国门、放眼世界,向透水性铺装应用推广技术发达的国家学习,通过学习大大缩短了研究开发的时间,缩小了与发达国家的差距。通过对国外先进技术的消化吸收,结合我国的地理环境、经济水平、技术水平等国情,积极开展透水性铺装新工艺、新设备(包括专用的透水性铺装日常维护设备)的研究,提出适应我国经济技术水平的新工艺,开发出性能更佳、费用更低的新设备,降低日常维护成本,为透水性铺装的推广普及和产业化提供保障。研究将城市现有不透水铺装改造成透水性铺装并结合附设雨水贮留设施的可行性技术方案,以及研究开发透水性铺装净化水体方面的环境效能,这些方面都是透水性铺装今后值得关注的课题。

##### 4.4 改善政府职能,加强宏观调控

我国市政设施建设过去一直由政府垄断经营,投资、生产、经营基本上由政府包办,随着改革开放的不断深入,这种经营体制已陷入比较困难的局面。政府部门应转变观念,进一步确定“政府引导、市场主导”的思路,按照“谁出资、谁决策、谁受益、谁担风险”的原则。在推广应用透水性铺装的初期,应加强政府部门的宏观调控,借鉴国外相关经验,制定应用实施透水性铺装的相关优惠措施,让投资者能得到适宜的回报。大力拓展市政建设筹资渠道,多渠道筹措资金,打破行业垄断和地域限制,放宽投资准入,通过体制创新,引入竞争机制,积极拓展融资方式,探索推广BOT(建设—经营—转让)BLT(建设—租赁—转让)BOO(建设—拥有一经营)等多种方式,吸引社会资金、私人资金和境外资金投资城市地面铺装工程建设,为推广应用透水性铺装提供充足的资金。围绕透水性铺装产业化目标,制定相关法律、法规、政策、规范、标准等,通过地方行政手段或地方法律等方式,采取有力措施,落实以上政策。通过政府职能的改善和宏观调控,争取从公众思想到社会大环境都形成推广应用透水性铺装的新局面。

## 5. 结语

城市透水性铺装改造是以透水性铺装材料开发及应用技术为支撑,以城市气候及生态环境为对象,结合材料、水文、地质等学科的相关理论,经过多学科交叉协作,最终实施的市政工程措施。该技术设施的最终实施及推广是以环境、社会效益的统一为原则的。应该依托透水性铺装现有的材料开发、施工管理的技术水平为基础,结合地区气候特点、经济水平、资源状况以及当地水文地质条件,因地制宜地选择适宜的透水性铺装的相关技术参数及指标规格,以环境效益作为选择实施透水性铺装的重要参考依据。城市透水性铺装的产业化及其推广应用,其价值不但体现在相关行业的经济效益之中,还更多地体现为潜在的环境效益和社会效益方面。它对改善和提高城市生态环境质量、贯彻实施城市生态环境可持续发展等方面有着重要作用。综上所述,我国城市透水性铺装产业化潜力巨大,但任重道远,有众多的技术、意识、经济、管理问题有待解决。希望各专业人士携手合作,在透水性铺装技术及产品研发,项目的投资、建设、管理等多方面共同努力,保证透水性铺装产业化市场及推广应用健康有序的发展壮大。可以预计“透水性铺装”这一新生事物必将在祖国大地上生根、开花、结果。