

透水混凝土地面在城市园林道路综合效益的分析

何 向 玲

(上海市城市管理职业技术学院, 上海 200438)

摘 要:以上海城市园林透水混凝土道路为调查分析对象,介绍了城市园林中透水混凝土道路的透水机理、性能及类型,说明透水混凝土地面对城市园林生态环境的积极作用。同时,利用模糊数学综合评价法,建立一个园林道路综合评价体系,对透水混凝土道路在城市园林中的应用进行综合评价,为今后透水混凝土道路综合效益的评价提供了综合评判方法。

关键词:透水混凝土;模糊数学;综合效益;地面铺装

中图分类号:S 731.8 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)15-0146-04

在城市园林中,道路是园林的脉络,起着组织空间、引导游览、交通联系并提供散步休息场所的作用,是园林工程建设的重要组成部分。人们通过园路可以深入绿地、到达景点,增强人们和绿地的亲和感,又可划分景区隔离景点,其环境的优劣直接影响着人们的舒适度。

透水性混凝土是一种新型生态型的道路材料,已日益受到人们的关注。法国是最早提出透水路面设想的,当时是为了改善公园林荫道上树木的灌溉难题而提出的。与普通混凝土相比,在道路的工作性和强度不受影响的前提下,透水性混凝土的水泥用量减少,道路本身具有透水性,无须排设排水系统,在一定范围内降低了工程造价。因此,透水性混凝土对于恢复不断遭受破坏的地球环境是一种创造性的新材料,将对人类的可持续发展做出贡献^[1]。

近几年透水混凝土铺装在我国的研究和应用已有了很大的发展,但是与发达国家相比还是存在距离。主要是在强度和透水性方面还是比较薄弱,同时透水地面在使用过程中的效益以及施工方面的研究还不是很深入,这使得透水铺装地面的特点发挥不出来,显示不出透水的优势,使透水混凝土地面在我国城市的推广应用受到了影响。目前透水混凝土地面主要应用在强度要求不太高,而具有较高透水效果的场合。例如公园内道路、人行道、轻量级道路、停车场、地下建筑工程以及各种新型体育场地等^[2]。

该文针对上海市城市园林中透水混凝土地面在技术、经济、社会和环境等方面的效益,建立一套合理、科学、简便易用的评判体系,以保证在评判综合效益的实际使用过程中,能合理的应用,为透水混凝土在城市园

林道路中的推广应用提供依据。

1 透水混凝土地面的透水机理及性能

1.1 透水混凝土地面的透水机理

透水性铺装包括透水性沥青混凝土铺装、透水性水泥混凝土铺装及透水性地砖等;我国传统的用于园林铺地的鹅卵石地面铺装也是透水性铺装的一种。透水性铺装的透水一般方式就是地面上的降水可以通过面层与其铺装下垫层相通的渗水路径渗入下部土壤;另一种透水方式是依靠地砖接缝或地砖之间预留空隙来实现透水目的^[3]。

因此要求铺装面层结构具有良好的透水性,只有这样才能保证该铺装体系的透水要求。目前的透水性面层主要有现浇透水性面层、透水性地砖面层 2 种。其中透水混凝土属于现浇透水性面层,是通过材料的特殊级配使其具有相互连通的多孔结构,该多孔结构是雨水下渗和下垫层蓄水蒸发的通道^[4],如图 1 所示。

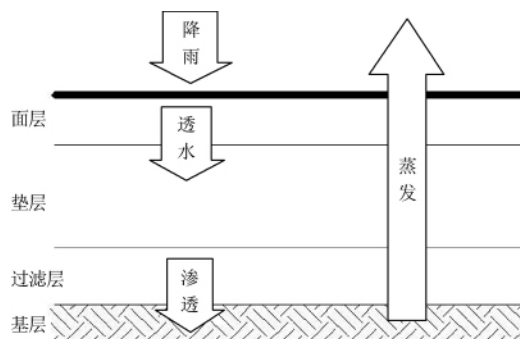


图 1 透水混凝土地面的透水机理

1.2 透水混凝土地面的性能

1.2.1 高透水性 透水混凝土地面拥有 15%~25% 的孔隙,能够使透水速度达到 $31 \sim 52 \text{ L} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$,远远高于最有效的降雨在最优秀的排水配置下的排出速率。同时,高透水性增加城市可透水、透气面积,加强地表与空气的热量和水分交换,调节城市气候,降低地

作者简介:何向玲(1968-),女,本科,副教授,研究方向为土木工程。E-mail:hxling568@163.com。

收稿日期:2011-04-28

表温度,有利于缓解城市“热岛现象”,改善地面植物的生长条件和调整生态平衡。在吸热和储热功能接近于自然植被所覆的地面。根据资料统计,北京市近5 a遇到的最大降雨强度约为0.1 mm/s,而透水性路面的透水系数一般要求为1 mm/s,完全可以使雨水迅速下渗到垫层下,使路面不产生任何积水^[5]。

1.2.2 蓄水能力强 充分利用雨雪降水,增大地表相对湿度,补充城区日益枯竭的地下水资源,发挥透水性路基的“蓄水池”功能。能使雨水迅速渗入地下,补充地下水,保持土壤湿度,维护地下水和土壤的生态平衡,改善城市生态条件;又能避免因过度开采地下水而引起的地陷和房屋地基下沉等工程地质灾害。经测算,5 000万 m²透水地坪,按年降雨量600 mm计,可蓄水3 000万 m³,相当一个中型水库容量。

1.2.3 防洪排水 能够减轻降雨季节道路排水系统的负担,明显降低暴雨对城市水体的污染,洪水削减率高达93%。

1.2.4 吸音降噪 能够吸收车辆行驶时产生的噪音,创造安静舒适的生活和交通环境,雨天防止路面积水和夜间反光。同时良好的耐磨性和防滑性,有效地防止行人和车辆打滑,改善车辆行驶及行人的舒适性与安全性^[6]。1996年我国先后在杭州-金华段高速公路和320国道上铺设透水性沥青试验路面,使用及测试证明该种路面在雨水涵养、降低噪声、改善路面光环境方面具有明显的优势。

1.2.5 抗污染易维护 透水混凝土内部的孔隙能吸附城市污染物(如粉尘),减少城市的扬尘污染,同时不会破损、不易堵塞。其所特有的透水性铺装系统只需高压水冲洗即可,易于维护。

1.2.6 抗冻融性 因为透水混凝土结构本身有较大的孔隙,比一般混凝土路面具有更强的抗冻融能力,不会受冻融影响而开裂。

1.2.7 良好的装饰性 透水混凝土可以根据需要掺加不同的颜色,也可以对表面进行特殊的处理,设计出各种图案,充分与周围环境相结合,实现不同环境和个性所要求的装饰风格。

2 透水混凝土地面的种类

2.1 高分子透水性混凝土

高分子透水性混凝土是采用单一粒级的粗骨料,以沥青或高分子树脂为胶结材料配置的透水混凝土。与水泥混凝土相比,强度与成本均高。由于高分子材料耐候性差,在高温下易流淌,使透水性受到了一定的影响。

2.2 水泥透水混凝土

水泥透水混凝土由粗骨料及其表面均匀包裹的水泥基胶结料,相互粘结,并经水硬化后形成的具有连续空隙结构的混凝土。当粗骨料表面包裹的水泥基胶结料经水冲洗后,表层粗骨料露出本色原型的透水混

凝土叫露骨料混凝土。水泥透水性混凝土成本低,制作简单,耐久性好,但由于孔隙率高,强度、耐磨性、抗冻性较差。主要用于城市道路机动车道、非机动车道、停车场等的透水铺装。

3 建立道路综合效益模糊综合评价体系

模糊评价法是一种基于模糊数学的综合评价方法。该方法通过模糊数学的隶属度理论把定性评价转化为定量评价。利用模糊数学对受到多种因素制约的事物或对象做出一个总体的评价。具有结果清晰,系统性强的特点,被广泛应用于各种工程评价。对透水地面铺装的技术、经济、社会和环境效益进行综合性的评价,以保证在其实际使用过程中,能合理的应用。因此评价方法要确保合理、科学、简便易用。该文采用的是模糊数学评价,这种方法能较好地解决模糊的、难以量化的问题,适合各种非确定性的问题。模糊数学的综合评判主要涉及4个要素:因素集、评语集、单因素评价矩阵和权重向量集。

3.1 建立因素集

模糊评价法是对道路铺装进行广义评价,道路铺装直接关系到园林的整体质量,因此要遵循综合性、可操作性、定性与定量相结合的基本原则,抓主要因素,选定6个方面的因素,进行分析(表1)。

因素集为 $\{U=U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, U_6\}$ (1)。

表1 评价因素

评价因素	评价说明
耐磨性 U_1	地面的耐磨性能指标
防滑性 U_2	防滑性能
吸声降噪 U_3	吸收环境噪音的能力
工程成本 U_4	包括材料成本、施工成本和维护成本
景观效果 U_5	色彩、外观质感
舒适度 U_6	使用时的舒适感

3.2 确定评判集

表2 评价因子

评价因素	评价因子分级
耐磨性 U_1	V1(优)、V2(良)、V3(中)、V4(差)
防滑性 U_2	V1(优)、V2(良)、V3(中)、V4(差)
吸声降噪 U_3	V1(优)、V2(良)、V3(中)、V4(差)
工程成本 U_4	V1(优)、V2(良)、V3(中)、V4(差)
景观效果 U_5	V1(优)、V2(良)、V3(中)、V4(差)
舒适度 U_6	V1(优)、V2(良)、V3(中)、V4(差)

3.3 建立指标权重集

权重反映不同评价因素的重要性差异的数值,体现了各评价因素在相应的评价体系中的地位与作用。该评价体系属于主观判断评价,在聘请相关有经验的专家打分的基础上,进行统计分析得出权重赋值。

权重集 $A=\{A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6\}$ (2)。

3.4 隶属度的确定

隶属度函数是确定评价价值与评价因素值之间的函数关系。采用问卷的形式对普通市民进行问卷调查,

让市民对各因素进行级别判定。然后进行统计,考察频数确定隶属度值。

3.5 一级模糊综合评价

一级模糊综合评价是按照因素集中的每一个因素进行评价,考察其对评价对象的影响。

3.5.1 隶属度矩阵

$$R = \begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} & R_{13} & R_{14} \\ R_{21} & R_{22} & R_{23} & R_{24} \\ R_{31} & R_{32} & R_{33} & R_{34} \\ R_{41} & R_{42} & R_{43} & R_{44} \\ R_{51} & R_{52} & R_{53} & R_{54} \\ R_{61} & R_{62} & R_{63} & R_{64} \end{bmatrix} \quad (3).$$

其中: R_{ij} 每一个因素对应每一个等级的隶属度。

3.5.2 一级模糊综合评价的评判矩阵

$$B = (A) \times (R) = (b_1, b_2, b_3, b_4) \quad (4),$$

等级赋分: $V = \{V_1(\text{优}), V_2(\text{良}), V_3(\text{中}), V_4(\text{差})\}$ (5),

$$\text{记为: } C = \{95, 85, 75, 55\} \quad (6).$$

3.5.3 等级隶属度归一化

$$B' = \left[\frac{b_1}{\sum b_i} \quad \frac{b_2}{\sum b_i} \quad \frac{b_3}{\sum b_i} \quad \frac{b_4}{\sum b_i} \right] \quad (7).$$

3.5.4 最终指标分

$$W = [B'] \times [C] \\ = \left[\frac{b_1}{\sum b_i} \quad \frac{b_2}{\sum b_i} \quad \frac{b_3}{\sum b_i} \quad \frac{b_4}{\sum b_i} \right] \times \begin{bmatrix} 95 \\ 85 \\ 75 \\ 55 \end{bmatrix} \quad (8).$$

评判标准见表 3。

表 3 综合评判标准

评判标准	95 分	85~95 分	75~85 分	55 分
等级	优	良	中	差

4 透水混凝土地面铺装综合效益模糊综合评价分析

所调查的透水混凝土地面为上海市世博园滨江绿地,其技术性能见表 4。

表 4 透水混凝土性能

抗折强度/MPa		抗压强度/MPa		透水系数/mm·s ⁻¹	孔隙率/%
7 d	28 d	7 d	28 d		
2.6	3.9	18.4	29.5	1.1	21

根据前面建立的道路综合效益模糊综合评价体系,对该透水混凝土地面的综合效益进行评判。该评价体系中的权重赋值主要根据上海市城管学院园林与环境学院的教师打分确定的,采用问卷的形式对上海市普通市民进行问卷调查,进行统计确定隶属度值,评价结果如下。

4.1 建立因素集

$U = \{\text{耐磨性 } U_1, \text{防滑性 } U_2, \text{吸声降噪 } U_3, \text{工程成本 } U_4, \text{景观效果 } U_5, \text{舒适度 } U_6\}$ 。

4.2 隶属度矩阵

$$R = \begin{bmatrix} 0.35 & 0.40 & 0.15 & 0.10 \\ 0.50 & 0.35 & 0.10 & 0.05 \\ 0.45 & 0.40 & 0.10 & 0.05 \\ 0.25 & 0.35 & 0.30 & 0.10 \\ 0.30 & 0.45 & 0.15 & 0.10 \\ 0.35 & 0.50 & 0.10 & 0.05 \end{bmatrix} \quad (9).$$

4.3 权重集

$$A = \{0.16 \quad 0.21 \quad 0.12 \quad 0.11 \quad 0.20 \quad 0.20\} \quad (10).$$

4.4 评判计算

$$B = (A) \times (R) \\ = (0.3725, 0.4140, 0.1400, 0.0735) \quad (11).$$

4.4 等级赋分及归一化

$$B' = \left[\frac{0.3725}{1} \quad \frac{0.4140}{1} \quad \frac{0.1400}{1} \quad \frac{0.0735}{1} \right] \\ = [0.3725 \quad 0.4140 \quad 0.1400 \quad 0.0735] \quad (12),$$

从计算结果可以看出,认为水泥透水混凝土地面综合性能优的占 37.2%,良的占 41.4%,中等的占 14%,差的占 7.4%,由此可判定水泥透水混凝土综合效益较好。

4.6 最终指标分

$$C = \{95, 85, 75, 55\} \quad (13), \\ W = [B'] \times [C]$$

$$= [0.3725 \quad 0.4140 \quad 0.1400 \quad 0.0735] \times \begin{bmatrix} 95 \\ 85 \\ 75 \\ 55 \end{bmatrix} \\ = 0.3725 \times 95 + 0.4140 \times 85 + 0.1400 \times 75 + 0.0735 \times 55 \\ = 85.12 \quad (14),$$

从计算结果得出该透水混凝土的综合效益水平良好。

5 结论

由以上评判结果可以得出,透水混凝土地面作为一种新的环保型、生态型的道路材料,很适合在城市园林道路中使用,具有良好的综合效益。可见,透水混凝土地面为城市园林区域环境带来良好的生态效应,是保持生态良性循环的重要基础之一。应当在城市园林中大力推广透水混凝土的应用,其所获得的综合效益指标可以作为城市建设控制指标之一,对维护城市建设尤其是城市园林建设的具有重大的意义。

参考文献

- [1] 杨静. 建筑材料与人居环境[M]. 北京:清华大学出版社,2001.
- [2] 王波,李成. 透水性铺装与城市生态及物理环境[J]. 工业建筑,2002,32(12):29-31.
- [3] 吴初航,顾民治. 透水性多功能混凝土研发与应用前景[J]. 城市道桥与防洪,2007,171(2):100-103.
- [4] 朱春阳,李芳,李树华. 园林道路不同铺装结构对雨水入渗过程的影响[J]. 中国园林,2009:391-397.

浅析我国北方家庭阳台绿化特点

霍艳虹

(河北联合大学 轻工学院,河北 唐山 063000)

摘 要:阳台和其它建筑垂直面的绿化一样,不仅仅是一家一户对其居室或工作场所的美化、净化所不可缺少的因素;也是一个文明社区,乃至整个城市环境的美化和卫生应有的要求。由于人们日常生活中对花草的喜爱,和居住建筑的高层化发展,为扩大城市绿化覆盖面,增强绿化效果,阳台绿化和建筑垂直面的绿化,势必日益重要。

关键词:家庭;阳台绿化;常选花木

中图分类号:S 731.5 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2011)15-0149-02

现代城市处处高楼林立,人群熙熙攘攘,交通网络四通八达,人们能享受到的绿化面积越来越小。而人口稠密,空气中二氧化碳、烟尘和细菌超标等一系列的问题也随之产生,并日趋严重。正是在这寸土寸金的城市里,人们更应该将绿化渗透到各个角落,尤其是每家每户都具备的阳台空间。

1 家庭阳台绿化的好处

家庭阳台绿化,是一种高尚的业余文化嗜好,男女老少皆宜,并有很多好处。

1.1 调节气温、美化环境

阳台棚架上的葡萄,窗口四周和墙壁上的攀缘植

物,都能防止阳光直射,降低室温。阳台上养花,可做到鲜花迎春、绿荫护夏、秋日红叶、冬雪苍松,美化环境、净化空气。

1.2 丰富生活,振奋精神

当人们辛勤劳动之余,看到红花绿叶,闻到沁人花香,可以顿觉心旷神怡,倦意全消。当人们空闲无聊之际,将阳台上的盆花摆弄摆弄,比起“一杯茶,一枝烟,一副扑克混半天”更有生活情趣。

1.3 锻炼身体,有益健康

盆花需要繁殖、移栽、换盆、修剪、浇水、施肥等,而这一系列劳动,可以锻炼身体,有益健康。

1.4 增加知识,培养美德

要使阳台盆花生长良好,必须钻研和实践,从而可以增加知识,学会养花技术,培养珍惜人力、物力的美德。

作者简介:霍艳虹(1980-),女,河北唐山人,硕士,助教,研究方向为建筑与景观设计。E-mail:huor2000@126.com。

收稿日期:2011-05-03

[5] 王波.透水性硬化路面及铺地的应用前景[J].建筑技术,2002(9):659-660.

[6] 王波,高建明.城市硬化地面铺装呼唤生态回归—推广应用透水

性铺装策略初探[C].第二届国际智能、绿色建筑与建筑节能大会暨新技术与产品博览会论文集(建筑生态,材料与绿色建筑),2006:827-832.

Synthetically Benefit Analyses of Porous Concrete Ground at City Garden

HE Xiang-ling

(Shanghai's Professional Technology College of Urban Management, Shanghai 200438)

Abstract: With Shanghai Landscape permeable concrete road for investigation and analysis for the objection, introduced the principle of permeable, capability and category of permeable pavement at urban garden. Illuminate its active effect and this paper was to synthetically evaluate the application of porous concrete on the urban garden pavement, to build a system on garden pavement assessment, using the method of misty evaluation.

Key words: porous concrete; misty evaluate; synthetically benefit; ground lay