

城市道路生态环境建设的思考与建议

(21)
101-198

李泽新

(重庆建筑大学建筑城规学院 400045)

U412.37

摘 要 从城市用地布局、道路交通规划、道路平、纵、横等方面入手,对生态型城市道路建设的可能性与必要性进行讨论并提出一些设想与建议。

关键词 生态环境, 城市道路, 建设

中图分类号 TU982.2

1 城市道路建设带来的生态问题

汽车发明使用一百多年来,机动交通对近现代城市的发展起了重要的作用,但伴生的生态环境问题也随着机动交通的大量使用而逐步成为人类关注的焦点,机动交通发展带来的能源危机、交通事故、交通堵塞等已经成为不少地方影响其发展的重要因素,交通污染(如噪声、废气)也成为城市中最重要污染源之一,城市道路由于机动交通的大量集聚形成了城市中的高污染区,这种污染分布广、持续时间长、影响范围大,使城市道路成为城市中生态环境最脆弱的地区之一。

1.1 汽车交通的发展带来的生态问题

1.1.1 空气污染

由于城市道路的增长带来汽车交通的发展,机动车辆排放的废气大量散发在空气中。空气中直接散发的污染物有一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)、氮的化合物(NO)、硫的化合物(SO)、悬浮粒子等,其中CO、HC、NO_x主要由机动交通引起,空气中大量的悬浮粒子与机动交通带进城市的泥土及汽车废气有直接关系(见附表),这类污染随机动交通的发展而日益严重,其影响范围不仅涉及公共健康如引起人类呼吸系统疾病,对动植物的影响也不容忽视,一个最显著的实例是大交通流量城市主干道侧的植物生长状况及速度远不如受机动交通影响较小的地方,这种影响由于空气中污染物浓度的不同而出现较大的差异,受空气中悬浮粒子沉积的影响,在一些污染严重的城市干道两侧已越来越难看见绿色的树叶了。

1.1.2 交通噪声

城市中道路交通的噪声主要来自汽车,其影响范围广,持续时间长,受影响的人数也最多。这类噪声不仅来源于汽车发动机的振动,汽车行进过程中加速、减速及制动时轮胎与路面的摩擦,而且车体本身与空气的动力作用也产生较大的噪声,其大小不仅与交通状况有直接关系,与路面种类、道路坡度也有很大的联系。有调查表明,一条纵坡为7%的道

收稿日期:1998-04-20

李泽新,男,1964年生,讲师

路当车流量为 1000 辆/h 时其噪声比纵坡为 5% 的道路高 5 dB 左右。尽管交通噪声的最大声级并不持续增长,但它却持续不断地侵扰那些十分静谧的地方,且持续时间比其它噪声要长得多,这种噪声的直接危害者不仅包括车内的人,靠近道路周围的人受到的影响更大。

附表 某市空气中各种污染物比例

比 例	CO	HC	NO _x	SO	悬浮粒子
机动车污染物	72.5	33.1	48.1	4.1	18.0
工业污染物	6.5	39.1	2.8	14.3	32.0
电厂污染物	0.4	0.2	31.0	67.2	13.0
其它污染物	20.6	27.6	18.1	14.4	37.0

1.2 道路建设及排水体制的改变对生态环境的影响

1.2.1 排水体制的改变对生态环境的影响

城市道路占城市建设用地的比例在我国一般为 10% ~ 15%, 西方国家有些城市甚至超过 30% ~ 40%, 大量城市道路的建设虽然满足了日益增长的机动交通要求,但一方面由于径流系数的增加(一般高级路面径流系数为 0.90,而自然地面仅为 0.15 ~ 0.30)导致雨水汇流时间缩短,另一方面城市道路的雨水系统取代自然溪沟排水系统,降低了天然植被对污染物的自净能力,大量街道上的生活垃圾及空气中悬浮粒子的沉积物随雨水直接进入江河湖泊水体,这种状况在我国中部、南部城市多雨季节尤为明显,一到雨季城市附近的江河湖泊由于大量城市垃圾的进入而被严重污染,对下游地区城市水质影响最为严重。

1.2.2 硬质路面带来的生态问题

城市中大量硬质路面(指混凝土路面和沥青类路面)夏季强烈的热反射对道路附近的居住环境及生态环境产生不利的影响,这种状况南方城市中的黑色路面(如沥青混凝土)尤为突出,空气中散发的气体对道路沿线的动植物也产生负面作用。由于沥青路面的使用年限一般在 8 ~ 15 年间,沥青路面使用过程中出现老化硬化而变脆,在汽车轮载的反复作用下被压碎,这种致癌物质随着雨水或洒水车的冲刷而流入下水道并最终进入江河湖泊,对生态环境的影响十分显著。

1.2.3 汽车污染物对生态环境的影响

汽车轮胎的磨损物、汽车油污等污染物对环境也产生很大的影响,据调查一只普通硫化橡胶轮胎在使用过程中橡胶一年的磨损量约 1 kg, 以此推算一个拥有 30 万辆机动车的城市轮胎磨损物一年就达 1 500 t 左右,它们中的绝大部分将直接通过下水道进入江河湖泊造成严重的污染。

1.3 道路建设过程中的不良措施对生态环境的影响

不少地方在城市开发、道路建设过程中不重视对生态环境的保护,大量人工建筑(如高挡墙)的出现不仅影响了城市景观,对区域性生态环境的保护也产生不利的影响,这种状况在山地城市建设中尤为明显。一方面,道路的大填大挖对道路经过区域原生生态环境的严重破坏,这种破坏在很多情况下是不可弥补的,其主要表现是片面强调道路建设的经济性与技术性而忽视工程建设的环境效益与社会效益,在道路布线与竖向设计中不重视与山体、水面等生态敏感因素的有机结合。另一方面,由于技术措施的采用不当而造成山体滑

坡及泥石流等,其负面影响持续时间长、影响范围大,不仅对生态环境造成损害,对工程建设项目本身使用功能的发挥也造成很大影响。

2 城市道路建设改善生态环境的可能性

城市道路在城市生态环境中起着十分重要的作用,是城市生态系统的重要组成部分,利用城市道路建设改善生态环境可以从规划设计及建设管理等方面体现。

2.1 在道路规划、交通政策等宏观方面体现生态设计思想

城市发展方向、城市用地布局等在城市生态环境建设中起决定作用,城市道路交通规划、城市交通政策与城市布局相适应以体现生态发展思想。

2.1.1 结合城市土地利用进行城市交通规划

城市中不同的功能区对噪声、废气等交通污染的敏感程度不同,市中心区、城市居住区等大量人流活动的地方应尽可能减少不必要的机动交通,通过在上述地区划出一定范围的限制通行区等措施可以达到这个目的,让城市主要交通道路从不同功能分区通过也是一种有效的办法。一般认为,在街道两侧连续布置建筑物会使噪声、废气约束在建筑所形成的“谷中”,加大污染的强度,因此街道上建筑疏密相间、高低错落的布置可有效的降低噪声、废气的影响。在城市道路交叉口等地,由于交通流量增大及汽车加减速、制动启动频繁,交通污染比一般路段更大,可采用加大绿化比重、建筑后退红线或通过交通管制措施如“绿波交通”等方法来改善这些地方的生态环境状况。

2.1.2 结合自然特点布置城市道路交通系统

地形、地貌、水系、植物等自然因素是城市中生态最敏感的因素,在城市路网规划中应充分结合自然特点,以不破坏生态环境为原则,视人口规模大小可分别采用不同的路网形式,切忌过分追求规则的构图如方格网、对称的放射环形等城市道路网络形式。

2.1.3 结合绿地、水面布置城市道路交通系统

城市中的绿地、水面是城市生态建设的重点,城市道路靠近绿地、水面不仅可以形成良好的视线走廊,对城市通风及整个城市生态环境也十分有利,对减少城市干道上废气、噪声的积聚也可以起到积极的作用。

2.1.4 采用合适的道路交通规划指标

城市道路面积率、网络密度等是城市道路建设的主要指标,其值的大小决定了城市中硬质路面(低生态指标区)的多少,在保证交通通达的基本前提下应适当控制其大小。

2.1.5 合理利用交通建设政策

大力发展城市公共交通、限制私人机动交通是我国在今后相当长一段时期内的一项基本政策。从生态角度看,一方面私人交通的发展必然需要建设更多的道路、停车场等硬质路面,另一方面大量机动交通不仅耗费能源,而且产生大量噪声、废气、粉尘等环境问题。在发展公共交通过程中,应逐步建设大运量的快速交通方式如轨道交通、公交专用道等,以克服常规公交方式污染大、运量低、速度慢、占地多、服务水平差的缺点。在地形条件许可的城市中仍然应当鼓励无污染、低能耗的自行车交通的发展,具体应用中可通过建设自行车专用道的方式提高其速度及通达性,这是发展中国家交通可持续发展及城市生态建

设中一项行之有效的办法,已越来越受到更多国家的重视。

2.1.6 使用低污染燃料

城市中应逐步推广应用低污染、低能耗的机动车辆如太阳能车、蓄电池车等,使用无铅汽油、液化气及其它低污染的燃料。

2.1.7 提高城市道路中的绿地比例

现阶段城市建设中人均绿地面积、绿地率作为衡量一个城市整体绿化水平的指标对城市生态建设有重要的作用,但在城市道路建设中却缺乏相应严格的绿化指标要求,人行道绿化、中央分隔带绿化(绝大部分城市道路没有)等道路绿化建设应该执行严格的标准,以提高道路的绿化、生态指标。根据国内外不同城市的建设实践,道路绿地率(绿化宽度占道路红线宽度的比例)在 30%~35%之间可以充分展现城市道路线状绿化的特色,这个标准与我国现行居住用地中绿地率的要求基本相同,但现实情况却相差很远,据调查沿海城市一般可达 20%左右,而内地城市很多不足 10%,绿化水平低是道路成为城市中生态环境最差地方之一的重要原因。

2.2 在城市道路设计中注重城市生态环境保护

2.2.1 道路走向与城市生态环境的关系

良好的道路走向对道路周边的建筑物获得充足的日照、通风具有十分重要的关系。一般说来,道路走向在可能情况下与城市主导风向一致对南方城市夏季的通风是十分有利的,故道路网络规划及平面布线时获得一个对城市生态环境有利的道路走向是十分必要而且是可能的。

2.2.2 道路线型与城市生态环境的关系

城市道路平面与纵断面线型除要保证交通的需要外,而且也应与地形、环境如山体、水面相协调,城市中各级道路在保证技术要求下,应充分结合地形以尽可能减少对自然环境的破坏,平面线形与纵坡在道路设计中应反复推敲以获取最佳的投资效益与环境效益。一般认为,道路直线与曲线的有机结合可以获得景观上的协调与美观,交通功能、生态环境也能够得到兼顾,这在山地城市建设中应该得到特别重视。过长的直线道路可能意味着视觉的平淡及对自然环境的破坏,这个观点已越来越为道路工程师和景观工程师所共同认可。

2.2.3 道路边坡与城市生态环境的关系

现行工程技术规范中,道路挖方边坡一般为 1:0.1~1:1.0,填方边坡一般为 1:1.0~1:1.5,这在技术上经济上是可行的。但从生态观点看,这样陡的人工边坡于水土保持及植物生长是十分不利的,因为一般植物在大于 30 度的坡地上很难获得充足的阳光与水份而长势良好,在山地道路中大填方大挖方地段边坡上多年寸草不生、水土严重流失是这方面一个很普通的例子。国外一些城市道路和公路边坡随高度大小采用 1:3~1:6 的缓坡应该值得我们在道路建设上学习与借鉴(图 1),虽然道路建设多占了用地,但缓坡上良好的种植条件所带来的生态环境效益对一个城市或地区来说是十分明显的。

2.3 从城市道路的细部入手体现生态设计思想

2.3.1 城市道路路面

有些道路路面除了可以满足不同交通流量的需要外,还可以改善硬质路面在生态环境

方面的缺陷。

2.3.1.1 自然排水混凝土路面

由能渗水的无细集料混凝土组成，面层厚 105 mm 左右，上部为 40 mm 厚的无细集料混凝土，用小粒径集料以整体方式构筑在用中等粒径集料铺筑的 65 mm 厚层上，面层下为干材料或大粒径集料、无细集料混凝土等组成的 10 mm 厚副基层，可用于停车场、低流量道路车行道及人行道上(图 2)。

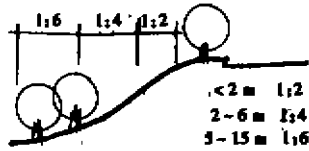
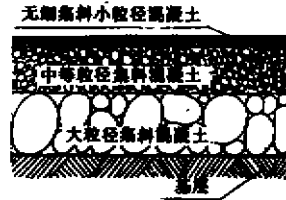


图1 道路横坡与填挖高度的关系



注：表层无坡降，从面层渗下的雨水集中在—抗水膜片内输送到排水沟(管)

图2 自然排水混凝土路面

2.3.1.2 中空刚性混凝土路面

一种正在研究中的路面新形式(图3)。城市道路一个车道的宽度一般在 3.5 ~ 4.0 m 之间，由于轮胎本身宽度只有 2X(0.3 ~ 0.5)m，而轮迹在非超车情况下(城市交通较有代表性)最大摆幅一般不超过 0.75 ~ 1.00 m，每条车道中部至少有 0.5 ~ 1.0 m 的路面很少有车轮碾过(图4)，城市道路车道中间常见的发白部分一是汽车尾气过多所致，另一个主要原因就是这一区域很少有轮胎碾过。中空刚性混凝土路面的设想是在每条车道中部 1.00 m 左右宽度内采用可种植路面如铺装地面、空心混凝土路面等，并每隔一定距离过渡到正常路面供超车、停车使用。这种路面还可以缓解硬质路面所带来的排水汇流时间缩短、热反射增大等问题，在一定意义上甚至可以起到规则交通(如标线)的作用，可以用于中低流量的机动车道上。

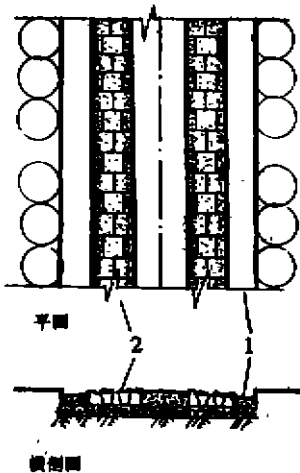
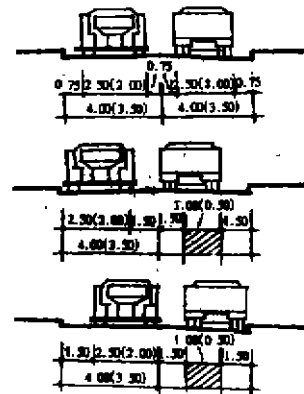


图3 中空刚性混凝土路面

2.3.1.3 种植路面

在低速低流量道路及停车场上，可以采用种植地面如带草的空心混凝土路面(图5a、



图中数字为小车，括号内数字为小车阴影区为路面中轮胎不可及部分
图4 行车轨迹与路幅的关系

b)。住宅区内大片供车辆出入和停放用的硬质材料区,经常令人望而生畏,与周围环境尺度也不相协调,但如让车辆停放在草地上,草会很快被压死且在雨天也不能使用。一个解决办法是采用带草的空心混凝土路面,其面层材料由一个混凝土网格组成,空心部分用土壤填实,草即在其中生长,由于混凝土网格可用来支承车辆轮载,对草地不会有太大损害,草会高出地面使路面看上去如一片草地。这种路面渗水性很好,克服了普通硬质路面所具有的缺陷,可用于轻度车流和偶然重载的城市道路及停车场上。



图 5 种植路面

2.3.1.4 铺装路面

混凝土砌块、天然卵石、砾石、普通砖等路面铺装,在低速低流量且无过重车辆通过的道路上使用,不仅可以起到丰富色彩、调节径流的作用,而且易于开挖维修。对于重要的住宅区道路或其它场所如广场、停车场等尺度适宜还可创造具有动人外观的铺装路面,具有大面积硬质路面不能比拟的优点(图 6)。

2.3.2 城市道路排水设施

常规城市道路通过路面集水至雨水井、雨水管汇流至江河水体,具有汇流时间短、雨水自净能力弱的缺点,通过种植路面及其它形式的路面可解决一些问题,从排水设施上也可以作一些改进。

2.3.2.1 改雨水管、雨水井为生态型排水沟

改善路面径流的有效办法之一是“改井(管)为沟”,雨水在沟内通过渗透过滤后再汇入城市下水道系统(如图 7 的荷兰排水沟),可减少流入江河水体雨水中污染物的浓度。

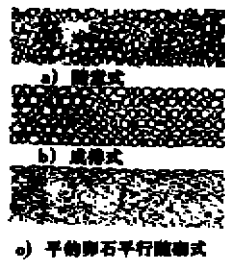
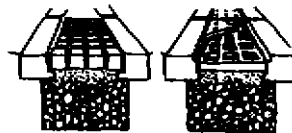


图 6 卵石铺装路面



表面可进行灵活多样的设计,通过过滤层后雨水中的污染物浓度相对减轻,地面沉积物须定期清除。

图 7 荷兰排水沟示意图

2.3.2.2 降低城市道路的横坡

城市道路路面的常用横坡一般为 1.5% ~ 2.0%,从尽快排走路面雨水观点讲这是必须的,但从生态观点看道路的横坡还可以降低一些以延长径流时间,一般认为保证道路排水的最小纵坡是 0.3% ~ 0.5%,当道路纵坡大于 2.0% 时在径流系数较大的路面上采用较低的横坡完全可以保证道路排水要求。

2.3.3 场站设施

汽车站、火车站、停车场、公交站场等设施是城市机动交通比较集中的地方,也是生态指标比较敏感的区域,建设的好坏直接反应城市生态指标的高低。

2.3.3.1 不同功能区采用不同的路面

场站内一般功能分区明确,避免大面积硬质路面的有效办法是不同分区采用不同种类的地面,如行车道部分可采用硬质混凝土路面或中空混凝土种植路面,停车区部分则可采用种植路面,主要供行人、自行车使用的部分则可采用铺装路面,并通过采用不同的色彩、图案区分不同种类的地面,达到减少大面积单一硬质地面的目的。

2.3.3.2 增大绿化比例

场站的主要功能是交通,机动交通和人流的密集使场站的生态水平本身就低于城市中的其它地方,其绿地比例理应比其它地方高,但现行各种场站规范中均没有明确提出公共绿地指标要求,各地建设的场站绿化比例普遍较低,据对全国部分城市场站绿地率的调查统计,平均绿地率仅12%,远低于城市居住区、工厂区对绿地率的要求(30%),因此增大场站中的绿化比例,是生态型城市道路建设的另一个重点。

2.3.3.3 改善公交车站的生态环境

由于公交车辆加速、减速尾气排放加大及大量人流的集散,使公交车站成为城市内又一个生态水平较低的区域,可以通过增大公交车站的绿化面积、结合小游园设计形成绿化节点等措施,以改善公交车站的生态环境。

参考文献

- 1 Tunnard & Push Keref .Man Made America
- 2 Ritter Paquette .Highway Engineering
- 3 J.McCluskey .Road Form and Townscape
- 4 W.S.Homburger & J.H.Kell.Fundamentals of Traffic Engineering
- 5 王发曾.城市生态系统基本理论辨析.城市规划汇刊,1997
- 6 况平,夏义民.热带滨海城市设计的生态学途径.城市规划,1993.6

The Thinking and Proposals Concerning the Building of the Ecological Environment of Urban Street

Li Zexin

(Faculty of Architecture and Urban Planning,Chongqing Jianshu University,400045)

Abstract The urban street is one of the worst areas for ecological environment in a city.The environment is worse and worse because of accumulation of noise,waste gas and dust.It has a detrimental effect on the mankind dwelling environment and the sustainable development of city.The paper discusses the probability and necessity for the ecological urban street building and puts forward some proposals and imaginations.It discusses also the relations of the environment with the arrangement of landuse, traffic planning and

road route.

Key Words ecological environment, street, building

(编辑:刘家凯)

(上接 90 页)

Study on Mo Di and His Thoughts of City Defence

Long Bin

(Faculty of Architecture and Urban Planning, Chongqing Jianshu University, 400045)

Abstract By engaging in the study of Mo Di and his masterpiece, the author introduces Mo Di and his thoughts of city defence. In the article, it is clearly shown that Mo Di was the man who made a big contribution to the urban planning and construction of ancient China.

Key Words Mo Di, thoughts of city defence, theory of fort defence

(上接 94 页)

The Protection and Redevelopment of Historic and Cultural District under the Socialist Market Economy System

Xu Yuhui Sun Guochun

(Faculty of Architecture and Urban Planning, Chongqing Jianshu University, 400045)

Abstract The protection and redevelopment of historic and cultural districts which embody the deep characteristics of historic culture of China are faced with a great change under the condition of current socialist market economy system being gradually founded. Forming a new protection system will be advantageous to bringing market superiority into play and promote urban sustainable development. This paper discusses the demands for their protection, the contents and characteristics of the designs and the managements, and a sustainable protection road having Chinese characteristics under the new economy system.

Key Words the socialist market economy, historic and cultural district, protection and