

城市道路绿化 规划与设计

邱巧玲 张玉竹 李 昀 编



化学工业出版社

城市道路绿化 规划与设计

邱巧玲 张玉竹 李 昀 编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书主要包括道路绿化概述、城市道路系统、城市道路绿地规划、城市生态与城市道路绿化、道路绿化设计、道路绿化规划设计实例以及华南地区城市道路绿化赏析共七章内容。第一章主要介绍了国内外城市道路绿化发展概况及道路绿化的主要功能；第二章、第三章从城市总体层面讲述城市道路及道路绿地规划；第四章从城市道路生态环境方面探讨了道路绿化设计的方法和模式；第五章论述城市道路绿化设计的原则、程序和各类型道路绿化设计的内容；第六章为城市道路绿地规划和绿化设计案例研究；第七章运用大量实测图片及拍摄照片对广州、深圳为主的华南城市道路绿化进行赏析。

本书为城市规划师、园林设计师、园林工程师等人员进行道路绿化设计时提供参考，也可作为高等学校风景园林、景观设计、城市规划、环境艺术等专业师生参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

城市道路绿化规划与设计/邱巧玲, 张玉竹, 李昀编. —北京: 化学工业出版社, 2011.1

ISBN 978-7-122-10040-5

I. 城… II. ①邱…②张…③李… III. 城市道路-绿化规划-设计 IV. TU985.18

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 234824 号

责任编辑: 尤彩霞

装帧设计: 关 飞

责任校对: 洪雅姝



出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 9 彩插 6 字数 261 千字 2011 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 30.00 元

版权所有 违者必究

前 言

城市道路绿地是城市绿地系统的重要组成部分，与城市各类绿地一起系统地为城市发挥着景观、生态、游憩及安全防护等功能。同时，道路绿化与城市道路一起，形成城市布局的总体骨架，体现城市的景观和艺术面貌。随着城市化的快速发展，城市道路的新建和拓宽也快速进展，道路绿化事业获得空前的发展。

另一方面，随着城市机动车交通的飞速发展，道路空间内的机动车废气污染成为城市大气环境恶化的首要因素。因此城市道路绿地布局及道路绿化设计形式对城市环境的影响尤其是生态影响越来越明显。城市道路绿化的规划与设计再也不能像以往那样，仅从道路景观和工程管理方面论述，结合城市生态环境和植物生境等方面探讨道路绿化设计的原理和方法，应该成为今后城市道路绿化的一个重要研究方向，这也是编者在本书中所尝试的，也即本书第四章内容。

本书内容主要包括道路绿化概述、城市道路系统、城市道路绿地规划、城市生态与城市道路绿化、道路绿化设计、道路绿化规划设计实例以及华南地区城市道路绿化赏析共七章内容。第一章主要介绍了国内外城市道路绿化发展概况及道路绿化的主要功能；第二章、第三章从城市总体层面讲述城市道路及道路绿地规划；第四章从城市道路生态环境方面探讨了道路绿化设计的方法和模式；第五章论述城市道路绿化设计的原则、程序和各类型道路绿化设计的内容；第六章为城市道路绿地规划和绿化设计案例研究；第七章运用大量实测图片及拍摄照片对广州、深圳为主的华南城市道路绿化进行赏析。

在本书编撰过程中，第六章案例选用了由华南农业大学王绍增教授主持的东莞松山湖绿地规划项目成果中关于道路绿地规划设计的部分；华南农业大学园林专业本科生赖灿、马洁、何嘉碧3位同学进行了大部分实景照片的拍摄并绘制了部分图片，在此一并表示感谢！

本书为城市规划师、园林设计师、园林工程师等人员进行道路绿化设计时提供参考。由于作者水平所限，书中存在不足之处，恳请同行批评指正。

编 者

2010 年 12 月 3 日

目 录

第一章 道路绿化概述	1
第一节 道路绿化的概念	1
一、国外道路绿化的历史沿革	1
二、我国道路绿化的历史沿革	3
三、城市道路绿化的发展趋势	4
第二节 道路绿化的功能作用	7
一、保护生态环境	7
二、组织道路交通	10
三、组织城市景观	10
四、体现城市文化	13
五、提供防灾功能	15
第二章 城市道路系统	17
第一节 城市道路的特点、形式和分类	17
一、城市道路的特点	17
二、城市道路系统平面布局形式	17
三、城市道路分类	23
四、城市道路交叉口的形式	24
五、城市道路断面的基本形式	27
第二节 城市广场	29
一、广场分类	30
二、广场的规划设计	33
第三章 城市道路绿地规划	36
第一节 城市道路绿地的组成	36
一、道路绿带	36
二、交通岛绿地	37
三、广场绿地	37
四、停车场绿地	37
第二节 道路绿地规划	37
一、道路绿地规划的基本原则	37
二、道路绿地率指标	38
三、道路绿地布局与景观规划	38
四、道路绿地规划实例——江门市绿地系统规划中的道路绿地规划	40
第四章 城市生态与城市道路绿化	42
第一节 现代城市道路类型与城市生态	42
一、城市道路和交通对城市生态的影响	42

二、影响城市大气污染的因素	43
三、城市道路大气污染的影响因素	45
四、有关道路及道路绿化的生态规划建议	50
第二节 城市道路类型与绿化设计模式	53
一、城市道路绿化形式及其对污染物扩散的影响	53
二、城市道路类型与绿化模式	54
第五章 道路绿化设计	58
第一节 道路绿化设计的基本原则	58
一、满足功能	58
二、保障安全	59
三、适应环境	59
四、体现特色	59
五、生态保护	59
六、协调关系	60
七、远近结合	60
第二节 城市道路绿化设计的规范	60
一、道路绿带设计	60
二、交通岛、广场和停车场绿地设计	61
第三节 道路绿化与有关设施	62
一、道路绿化与架空管线	62
二、道路绿化与地下管线	62
三、道路绿化与其他设施	63
第四节 道路绿化的植物选择	64
一、植物选择的原则	64
二、道路空间环境与绿化植物的特性选择	66
三、各类绿化植物的选择	70
第五节 道路绿化设计的工作内容和程序	71
一、现状调查	71
二、方案设计	72
三、施工图设计	77
第六节 城市道路绿化设计	78
一、道路绿带设计	78
二、交叉口绿化设计	81
三、停车场及停车港绿化设计	83
四、广场绿化设计	84
第七节 其他道路绿化设计	87
一、铁路绿化设计	87
二、高速公路绿化设计	90
三、公路绿化设计	92
四、林荫道设计	94
五、绿道绿化设计	95

第六章 道路绿化规划设计实例——东莞松山湖科技产业园干道绿地规划设计 ... 96

第一节 干道绿地总体规划 96

第二节 10 条干道绿化的详细规划 97

一、S0——礼宾大道 97

二、S1 干道 98

三、S2——园内通道 99

四、S3——南北主轴大道 99

五、S4、S5——中心区轴线 100

六、S6——东西主轴 101

七、S7——防护林带 102

八、S8——环湖南线大道 102

九、S9——进园大道 103

十、S10——园内通道 103

第七章 华南地区城市道路绿化赏析 106

第一节 快速路 106

第二节 主干道 106

一、广园路（广州） 106

二、广州大道（广州） 107

三、黄埔大道（广州） 107

四、人民北路（广州） 107

五、解放北路（广州） 107

六、中山三路（广州） 109

七、新港东路（广州） 109

八、深南大道（深圳） 109

九、红旗大道（赣州） 110

第三节 次干道 111

一、大通路（广州） 111

二、中环东路（广州大学城） 112

三、花城大道（广州） 112

四、流花路（广州） 112

五、福中路（深圳） 113

六、南海大道（深圳） 114

第四节 支路 114

一、连新路（广州） 114

二、沙面四街（广州） 115

三、麓湖路（广州） 115

四、益田路（深圳） 115

五、琪林路（广州） 115

第五节 滨水路 115

一、临江大道（广州） 115

二、晴波路（广州） 115

三、沿江西路（广州）	116
第六节 立交、高架桥及人行天桥	116
一、立交——盘福立交（广州）	116
二、高架路	116
三、人行天桥	117
第七节 公交车站及停车场	117
一、公交车站	117
二、停车场	117
附录	119
附录 1：停车视距的计算公式	119
附录 2：视距三角形距离的计算	119
附录 3：华南地区常用道路绿化植物	119
附录 4：中国部分城市市花市树一览表	127
附录 5：珠三角区域绿道（省立）规划设计技术指引（试行）	128
参考文献	136

第一章 道路绿化概述

第一节 道路绿化的概念

道路绿地是城市绿地系统的重要组成部分，它们以网状和线状形式将整个城市绿地连成一个整体。道路绿化就是指应用园林植物材料（乔木、灌木、花卉、攀缘植物、地被植物等）通过不同的布局形式和栽植手段，对各种不同性质、类别的道路（交通性、生活性、游览性）、立交桥、街头游园、广场绿地进行装点。其目的是为组织交通、改善环境、防灾减灾、美化市容、游览休闲等创造效应。对于一个城市的绿化美化而言，第一印象就是城市的道路绿化质量。

道路绿化的概念，最早只是单纯地理解为“一条路、两行树”简单模式的行道树概念。随着城市人口、建筑、工业、交通、文化等的发展，城市环境质量日趋恶化，在城市建设中要求增强环保和安全意识，对绿化提到改善环境质量、保护城市安全的重要日程。提出创建宜居城市、园林城市、生态园林城市等，反映人们对环境和自然的迫切要求。道路绿化的功能也从单一元素发展为兼存多要素、多类型、多功能、多途径的综合元素，道路绿化的概念也随城市化进程和对城市环境内涵逐步深入，延伸为道路绿地的规划、设计、施工、维护管理的统一的系统工程。

一、国外道路绿化的历史沿革

据记载，世界上最古老的行道树种植于公元前 10 世纪，建于喜马拉雅山山麓的街道上，在路中央与左右种植 3 行树木。

古希腊时期，在体育场周围种植了高大的乔木以供遮阳，雅典城的大街上还根据西蒙的建议种植了悬铃木作为行道树。古罗马的竞技场边缘为宽阔的散步道，路旁种植悬铃木、月桂形成绿荫。

文艺复兴时期以后，欧洲一些国家街道绿化有了较大发展并颁布道路栽植行道树的法律。1625 年英国设置了公用的散步道，种植 4~6 行法国梧桐形成林荫大道，开创了都市性散步道栽植的新概念。1647 年德国在柏林设计了菩提树林荫大道。

18 世纪后半期，奥匈帝国颁布法令：在国道上种植苹果、樱桃、西洋梨、波斯胡桃等果树作为行道树，至今匈牙利、原南斯拉夫、德国和捷克等国仍延续这种特色。

19 世纪后半叶欧洲各国将中世纪的古城墙拆除，壕沟填平，建成环状街道或将局部辟为园林大道，以景观为主要功能，有宽阔的游憩散步路，使城市面貌更加生动。作为巴黎改造重要的一环，法国巴黎于 1856 年在布洛尼林苑与市区之间建成了宽阔的林荫大道（Boulevard），中央为 39m 宽的机动车道，道路两侧设置有植树带，并且规定沿街建筑物全部后退道路红线 10m，这条林荫大道现在成为福熙（Foch）大街；巴黎于 1858 年建造的香榭丽舍大街成为近代林荫大道的经典，对欧美各国都产生了极大的影响。

19 世纪中期美国的城市以前所未有的速度扩张，自由贸易的发展使交通量迅速增加，城市沿着道路向外延伸。由于美国早期的城市大多数脱胎于欧洲殖民者所建的殖民城市，无

视地形变化的格子状街区规划成为当时的主流，所组成的城市景观单调，缺少树木的街道隔断了城市，破坏了城市的整体性，城市因而变得没有个性，没有舒适性。因此在美国的公园建设后出现了城市公园运动，进而推动城市公园向公园系统（Park System）方向发展，即由公园（包括公园以外的开放绿地）和公园路（Parkway）所组成的系统。通过将公园绿地与公园路的系统连接，达到保护城市生态系统，诱导城市开发向良性发展，增强城市的舒适性的目的。由奥姆斯特德（Olmsted）和沃克斯（Vaux）设计的，第一条公园路——伊斯顿公园路（Eastern Parkway）于1870年开始在布鲁克林市建设。道路总宽度78m，中央为20m宽的马车道，两边种植着行道树，再往外为人行道（图1.1-1a~c）。

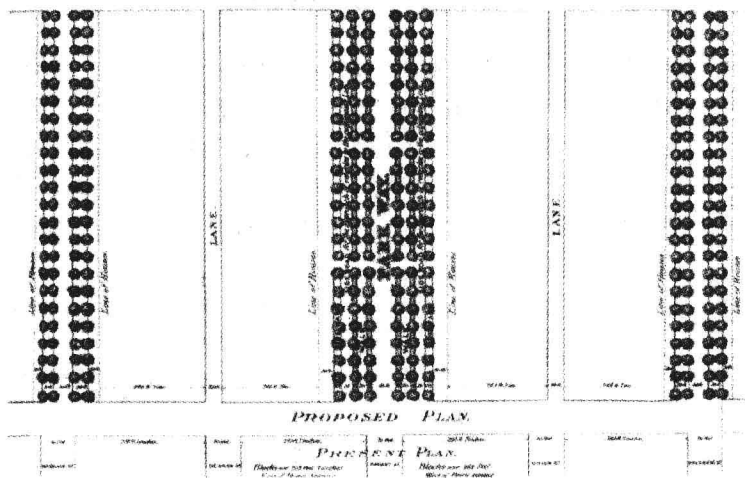


图 1.1-1a 伊斯顿公园路平面图



图 1.1-1b 1897 年时的伊斯顿公园路 (<http://www.nycgovparks.org>)

“十月革命”后的苏联在道路绿化方面取得了较大的成就，规定了林荫道的最低规模和一般应具备的功能，并建立了街头游园和绿化广场与道路绿化构成系统。

国外道路绿化非常重视保留原有大树和原有的道路绿化风格，虽然城市历史不算悠久，但树龄却很大，至今都有保留的林荫大道，有的在林荫道中设置购物或发展为公园，提供休憩活动，据1965年有关资料报道，日本、美国都有胸径50cm的银杏树种在街上。



图 1.1-1c 现在的伊斯顿公园路 (<http://images.google.com.hk>)

二、我国道路绿化的历史沿革

我国种植行道树的历史很悠久，最初是以行道树种植的形式出现，其后在秦朝、三国、晋朝、隋朝、唐朝、宋朝、元朝、明朝、清朝都有称之为并木、并树、街道树、行道树等名称的出现和记载。据沈宏《列树与圉的补证正》云：“《国语》单子知陈必亡的一文中有这样一段话：周制有之曰：‘列树以表道，立鄙食以守路。’”这里说的列树，就是最初的行道树了，它的主要功能是表明道路的范围或界线，用以区别田野，指引方向，不致迷路。另据载，公园前 5 世纪周朝由首都至洛阳的道路种有许多行道树，来往的客商可以在树荫下休息。

秦朝在周道的基础上修筑以咸阳为中心通向全国各地的大道，据《史记·秦始皇本纪》记载：“始皇二十七年（公元前 220 年）治驰道”。治就是修筑的意思，驰道就是天子道，即皇帝行车的路。《前汉书·贾谊传》记载更为详细：“（秦）为驰道于天下，东穷燕、齐，南极吴、楚，江湖之上濒海之观毕至。”（师古曰：……濒海谓缘海之边也。毕，尽也。）接着又载：“道广五十步，三丈而树，厚筑其外，隐以金椎，树以青松，为驰道之丽至于此。”“道广五十步”折合今制为 82.95 米；“厚筑其外，隐以金椎”，是指路边隆高出地面，埋有铁锥，使不致冲塌，想见当时道路工程技术的发展。“三丈而树”指路中央宽三丈的部分是天子行车的道，汉代称中道。“树以青松”即中道两边种植青松，以标明中道的路线，而过去误认为隔三丈而种树，即株距三丈的说法是不对的。

汉代的长安城内大街宽广，三途并列，夹道种植有槐、榆、松、柏、杨等行道树，林木茂盛，蔽日成荫。灞桥柳常见于古人诗词中，因柳与“留”同音，赠友人以柳，代表依依惜别的深情，故“汉人送客至此桥，折柳赠别”。这一风俗从侧面反映了柳树早在汉代就被用于水域附近的绿化。另南朝梁的何逊《拟轻薄篇》云：“长安九逵上，青槐荫道植”；陆机《洛阳记》载：“宫门及城中大道皆分作三。……夹道种榆、槐树”；《三辅黄图》上记载了长安御沟种植有杨树：“长安御沟，谓之杨沟，谓置高阳（可能是杨字）于其上也。”崔豹《古今注》云：“长安御沟，谓之杨构，植杨于其上”。据范晔《后汉书》百官志四的注，引《汉官篇》及《汉官典职仪》，述及街两侧植有栗、漆、梓、桐，可见东汉时对街道绿化也是十分重视的。

西晋时洛阳城内的大道上也种植榆、槐树；“宫门及城中央大道皆分为三，中央御道，两边筑土墙，高四尺余……，夹道种榆槐树，此三道四通五达也。”南北朝的首都建康（今南京）御道两侧的御沟旁种植柳树，有“飞甍夹驰道，垂杨荫御沟。”的记载。

大体说来，汉至南北朝间，都城御道多用水沟（或土墙）隔成三道，沟旁植柳，路旁种榆槐。

唐代园林和城市绿化较之汉代达到了新的高度，唐玄宗（8世纪半）订有路树制度和种植果树的记载，南方的行道树采用木棉。隋唐东都洛阳城的中轴线大街，既有流渠又多佳木，点缀得十分美观，据《元河南志》引韦述记曰：“自端门至定鼎门七里一百三十七步。隋时种樱桃、石榴、榆、柳，中为街道，通泉流渠，今杂植槐柳等树两行。”唐长安城中街道方向端正，排列整齐，主干道特别宽敞。道路两旁，均有水沟，并种植行道树，绿荫成行，优美壮观。唐政府对街道绿化树有专人管理，命令城市官民不得私自于街道两旁随意种植树木，而对其已栽种成活繁茂之树实施保护政策，规定不得乱砍滥伐；栽植树木要有一定的标准，长得不端正的树要去除；左右街使经常检查诸街树木，凡发现病虫枯缺者即于当年八月替换添补，所需费用由京兆府支取。唐代长安城气势恢弘，其中青葱的树木也为其增色不少。这些树木中，以槐树、柳树、杨树、梧桐、松树和榆树较为常见。槐树是常见的绿化树，它生长较快，喜光，枝叶繁茂，唐人常呼其街道为“青槐街”、“绿槐道”，直到今天槐树仍是西安市的主要绿化树种。

北宋东京（今开封）在宫城正门宣德门前的御街用水沟把路分成三道，据《东京梦华录》卷之二“御街”载，沟中“宣和间尽植莲荷。近岸植桃、李、梨、杏，杂花相间。春夏之间，望之如绣”。御街宽约200米，宽分为三部分，中间为御道，是皇家专用的道路，行人不得进入，两边挖有河沟，河沟内种满了荷花，两岸种桃、李、梨、杏和椰树，河沟两岸有黑漆叉子为界，在两条河沟以外的东西两侧都是御廊，是平民活动的区域，临街开店铺，老百姓买卖于其间，热闹非凡。每逢皇帝出游，老百姓聚在两边，争相观看皇家的尊严和气派。南宋临安（今杭州）也在御街与两侧“走廊”之间，夹着一条砖石砌成的河道，河里广植莲藕，河岸遍栽桃李。这个春夏桃李梨杏等花木相继开放，夏日荷莲飘香，秋季果实累累的景象，比诸唐长安城的槐榆杨柳林荫道，更加灿烂如锦绣。

清朝中叶以后，欧美经商和入侵中国，加之沿海城市新建一些街道，引进一些外来树种，如刺槐首先引入青岛，法国梧桐始植于上海“法租界”，还有意大利黑杨等树种作行道树。

新中国成立后，在“绿化祖国”和“实现大地园林化”的号召下，随着城市道路的建设，行道树普及发展迅速，形成了路成网树成行的局面，市容和环境也得到改善；自改革开放以来，道路绿化的功能也从单一元素发展为多要素、多类型、多功能、多途径的综合元素，绿化树种不仅有乔木类，还增加灌木及地被类。城市道路绿化美化的设计内容有了国家技术规范和道路绿地的指标及景观道路、避险道路的内容。要求道路绿化的树种更加丰富多彩、用途多样，向建设绿色通道、景观大道、生态廊道、避难通道，创造安全城市、生态园林城市、宜居城市迈进。

三、城市道路绿化的发展趋势

21世纪人类要实现城市人居环境的巨大改善，确保人与自然是和谐共存，持续发展。美国在19世纪建设公园系统、形成大批城市公园和保护区的基础上，到20世纪掀起了绿道（Greenway）规划，现在已经代替公园路成为美国公园系统的主要构成部分。1959年，怀特（William White）在他的论文（Secure Open Space for Urban America）中最先提出“绿道”一词，在其著作（The Last Landscape）中，以伦敦绿带和美国公园路为例，分析了带

状绿地对于风景保护和户外休闲的特殊意义,并提出建设绿道对于保护开敞空间的必要性。莱托(Charles Little)对于绿道的定义作了总结,认为绿道不仅包括公园路和绿带等带状绿地,还包括沿着河流、分水岭等自然廊道的带状开敞空间,或者提供人们休闲活动线路的风光明媚的土地,以及连接公园、自然保护区、历史文化遗迹、城市的开敞空间。美国的绿道和游步道始于将全国废弃铁路转化而成,后发展到对沿河流、小溪、湿地、自然和文化资源统一规划,绿道和游步道作为徒步旅行和其他相关娱乐活动场地,今后发展趋势是将绿色通道在全国范围内连同形成综合性的绿道网络。

经典著作《美国的绿道》这样定义:绿道是连接公园、自然保护地、名胜区、历史古迹等与高密度聚居区之间的开敞空间纽带。它可能沿着河滨、溪谷、山脊线等自然走廊,或是沿着用作游憩活动的废弃铁路线、沟渠、风景道路等人工走廊。

绿道的功能主要包括:提供休闲活动和增进健康的场所、以洪水调节为目的的河道绿地保护、生态系统保护、历史文化遗迹保护和利用、促进多种交通方式平衡。一个充满生机的绿道网络对城市安全、环境保护、经济效益、美学观赏起到积极的作用,大环境绿化是今后国外道路绿化发展的总趋势。

可喜的是,绿道的规划建设已经率先在我国广东省开始了,2009年,广东省住房和城乡建设厅与省委政研室组成联合调研组,在广泛调研并借鉴国外经验的基础上,起草了《关于借鉴国外经验率先建设珠三角绿道网的建议》,提出在珠三角率先构建融合保护生态、改善民生和发展经济等多种功能的绿道网络体系——珠三角绿道网。2009年7月,《广东省委办公厅、广东省人民政府办公厅关于建设宜居城乡的实施意见》发布。《实施意见》明确提出了“编制省立公园——珠江三角洲绿道建设规划”的任务要求,将把公园、自然保护地、名胜区、历史古迹及其他高密度住宅区内的开敞空间联系起来,构建珠三角绿道网,并选取若干“区域绿道”,按照“省立公园”的模式进行保护和利用。《实施意见》要求,逐步开展6条区域绿道的建设工作,构建珠三角绿道网,力争用10年左右的时间,将广东省建成安居、康居、乐居、具有岭南特色的宜居城乡。将珠三角绿道网打造成为全省乃至全国的标志性工程。2010年2月,广东省委十届六次全会第四次全体会议提出,从2010年起,广东将用3年左右时间,在珠三角地区率先建成总长约1690km的6条区域。串联200多处主要森林公园、自然保护区、风景名胜区、郊野公园、滨水公园和历史文化遗迹等发展节点,连接广佛肇、深莞惠、珠中江三大都市区,服务人口约2565万人。构成珠三角绿道网的主体框架,将绿道打造成为广东省乃至全国的“标志工程”。2012年后,引导珠三角绿道网向省内东西北地区延伸(图1.1-2~图1.1-4)。

绿道网意义重大,可以解决珠三角结构性生态廊道保护体系缺失的问题,满足城乡日益增长的亲近自然的需求,为进一步扩内需促增长,转变发展模式提供新载体,为推动珠三角生态保护和生活休闲一体化及城乡建设奠定基础。

今后,整个国土范围内的绿道网络的形成必然是户外空间规划的发展趋势,这是一项战略性部署,这种框架的绿色建设对我国河流、山脉及城市道路的环境建设具有指导意义。

我国建设生态园林城市的标准是:既有园林绿化具有数量指标的要求,又有完整统一的绿地系统要求;既有城乡一体化大园林的要求,又有保护和利用城市山川、地貌、保护郊区、林地、农业用地的要求;既有突出城市文化、民族传统的要求,又有保护文物古迹、古树名木的要求;既有公园布局合理分布均匀、设备齐全、维护良好、满足人民休息、观赏及文化活动的要求,又有对城市江河湖海等水体沿岸绿化形成城市风光带的要求。既有改善城市空气、水体、土壤质量的要求,又有满足城市社会发展、保障城市基础建设水平及预警应

急反应能力的要求。其中关于城市道路绿化方面的标准是：①城市道路绿化符合《城市道路绿化规划与设计规范》，道路绿化普及率、达标率分别在 95%和 80%以上，市区干道绿化带面积不少于道路总用地面积的 25%；②全市形成林荫路系统，道路绿化具有本地区特点。

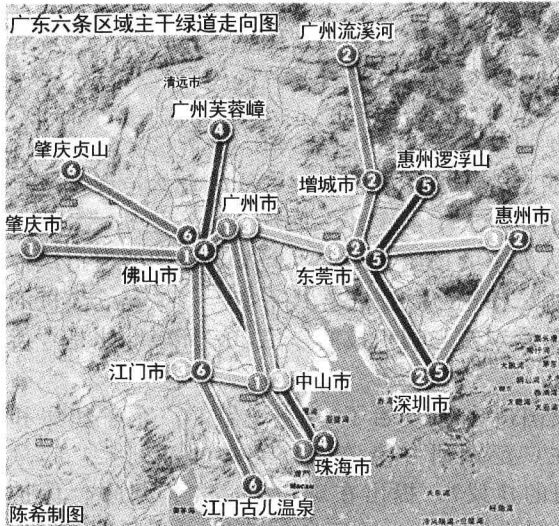


图 1.1-2 广东六条区域主干绿道走向图
(<http://news.163.com>)



图 1.1-3 珠三角绿道网标识
(<http://www.chinadaily.com.cn>)



图 1.1-4 珠三角绿道网总体布局规划图 (<http://baike.baidu.com>)

21 世纪是人类社会快速发展的时代，人们对物质文化生活的需求和对绿化美化的环境要求，早已不再是简单几块绿地栽几排树，植几片草皮，而必须是“适当”和“可持续”的，达到“人与自然和谐”“时间延续性的和谐”“有效应急避难”的目的。改善人们居住环境是世界各国共同关注的主题，而创造安全、优美的绿化环境是改善人居环境的关键、是实现城市可持续发展的保证。

新世纪、新时期、新意识、新方法、新手段为创建生态型、防灾型、植物群落型、植物景观型的道路绿化提出广阔的前景，这也将是今后发展的趋势。

第二节 道路绿化的功能作用

道路绿地作为城市园林绿地系统的组成部分之一，它既具有城市绿地一样保护城市生态环境、体现城市文化、美化城市空间景观的功能，同时又具备其作为道路用地组成部分的特殊功能，包括协助组织道路交通、降低交通噪声、提供城市避难通道等。这些特殊的使用价值，随着科学技术进步和环境意识的提高越来越多地得到人们的认可和重视。

一、保护生态环境

道路绿化的生态环境保护功能是多方面的，概括起来讲，主要体现在一下几个方面：

1. 增加庇荫，调节气温，改善小气候

小气候主要是指从地面到 100 米（多为 10 余米内）的高度，水平方向可以从几毫米到几十公里的空间内的气候，这一层是人类生活和植物生长的区域和空间。道路绿化在夏天可降低道路地表温度和树木附近的气温，冬季可提高地表温度，在空气干燥时可提高附近地段空气的相对湿度，被人们称为天然的“空调”。

众所周知，行道树有庇荫作用。在夏季，由于乔木树冠可减少太阳直射，减弱热能，叶片蒸腾水分又消耗热能，此外树大荫浓，透光率小的树种依据树木阴影轨迹和太阳运行轨迹，遮阳效果明显。

夏季当阳光辐射时，有 20%~25% 的热量反射回天空，25% 被树冠吸收。同时树冠的蒸腾作用需要吸收大量的热，使周围的空气冷却，而蒸腾作用又提高周围的相对湿度，也会产生冷却作用，使空气湿润凉爽，因此改变微气候，树木叶片层次的总面积，要远远大于所占地的面积。据测定，混凝土路面温度 46℃ 时，有树荫的地表温度为 32℃，中午在树荫下的水泥路温度比阳光直射的水泥路低 11℃ 左右，气温降低 3~7℃。由于街道和绿地分隔城市建筑，因此当街道绿地够宽时能分别与建筑和街道中心形成温差，在夏季炎热时能形成街道中心和道路绿地之间以及附近建筑与道路绿地之间的局部热岛环流，促进空气流动加速，形成凉风，调节气温。

顺着城市风向的城市街道的带状绿地包括道路与滨河绿地成为城市绿色的通风走廊，在夏季能为城市创造良好的通风条件，并且能将城市及街道上产生的大量污染气体尽快排出城外，起到城市大气更新的作用。

在冬季，树冠可阻挡地面辐射热向高空扩散，将阳光照射在地面的热量截留，起到保温作用。有绿化的地面温度高出硬化路面 0.2~4.1℃ 不等。常绿树保温作用更大。在寒冷风速较高、冷流较强的情况下，在行道树较密的地方，由于高大的行道树能降低风速，绿地内的最低气温明显高于未绿化地段。

2. 释氧固碳，净化空气，促进碳氧平衡

绿色植物在阳光下通过光合作用，吸收 CO_2 放出 O_2 ，是 CO_2 的天然消耗者。根据日本林业厅的计算：每公顷树林每年通过光合作用要吸收 CO_2 48t，放出 O_2 36t；通过呼吸作用放出 CO_2 32t，吸收 O_2 24t，两相抵消后，则每公顷树林每年纯吸收 CO_2 16t，纯放出 O_2 12t。植物的光合作用效率是与单位体积内含叶绿素较多的绿色叶片的三维量（即绿量）相关的，道路绿化以乔木为主，其绿量较大，释氧固碳的功能作用较为突出，如图 1.2-1 所示。

3. 吸收有害物质

城市各种工业排污、汽车尾气排出大量的 SO_2 、氯、氟化物、臭氧、氮氧化物和碳氢化物等有害气体和物质，对城市空气、水体和土壤产生大量污染。在有害气体中，最为普遍的是 SO_2 和 NO_x ，不仅对人体有害，对植物也有害。但在一定浓度范围内，植物可以吸收气体中的有害物作为本身需要的营养元素之一。如硫是植物体氨基酸的组成成分，当 SO_2 被植物吸收

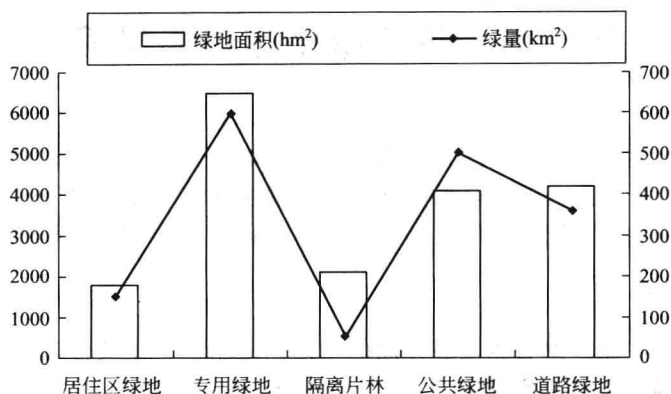


图 1.2-1 不同绿地类型绿量的差异比较

后，形成亚硫酸及亚硫酸盐，然后以一定的速度将亚硫酸盐氧化成硫酸盐。只要植物吸收的大气中的 SO_2 的浓度不超过一定限度，就可以不断吸收，城市绿地中乔木对大气中 SO_2 的吸收起主要作用，树叶是净化吸收环境中 SO_2 的最重要器官，有人研究，植物叶片吸收 SO_2 的能力比起所占土地面积高 8 倍以上。落叶树木年年长叶，年年落叶，可以不断净化大气。所以被称为大气天然的“净化器”。每个树种对大气中的污染物抗性不同，吸收能力也不同。对 SO_2 吸收能力强的树种（1g 干叶吸收硫量在 20mg 以上）有臭椿、垂柳、悬铃木、银杏、夹竹桃；吸收能力中等的（1g 干叶吸收硫量 10~20mg）有刺槐、女贞、广玉兰、紫薇、桑、迎春、苹果、棕榈、滇杨等。落叶树吸收硫的能力最强，常绿阔叶树次之，针叶树吸硫能力较弱。不同种植结构类型绿地的单位面积净生产量及硫量有差异，复层结构尤其乔木较多的绿地净化能力较好。绿色植物还能净化大气中的其他有害气体，如氟化氢、氯气、氯化氢、二氧化氮、一氧化碳、臭氧等，落叶树吸收氟化氢的量往往是常绿树的 2~3 倍，如泡桐、刺槐、梧桐。此外树木对汞、铅等重金属以及醛、酮、醚、苯酚和致癌物质安息香吡啉也有很强的吸收能力，因此植物能对重金属污染的土壤起重金属的转移固定作用，从而达到对土壤的净化作用。水生植物和沼生植物通过吸取重金属、杀死细菌、吸收有毒化合物而净化水体。

4. 滞尘降尘，过滤有害物质

大气中除受有害气体污染外还受烟尘、粉尘的污染。烟尘和粉尘中除尘埃外尚含有油灰、碳粒、铅汞等金属小粒以及附着在烟尘中的微生物和病原菌等。悬浮在大气中的灰尘浓度较大时，还能减低太阳照明度和辐射强度特别是减少紫外线辐射，对人的健康有影响。

树木对粉尘有明显的阻挡、过滤和吸附作用，从而降低了粉尘对大气的污染。树木的减尘作用表现在两方面：一方面由于树木的树冠茂密使大气下垫面的粗糙度增大，具有强大的减低风速作用，随着风速的降低，空气中携带的大粒灰尘下降，称为对气溶胶和降尘的干沉降作用；另一方面由于叶子表面不平，多茸毛，有的还分泌黏性的油脂或汁浆，空气中的尘埃经过树木，附着在页面上及枝干的下凹部分，起尘埃的过滤作用，风速越大，气体搬运次数越多，过滤次数越多，相当于城市空气置换次数的增加，空气就越新鲜；蒙尘的乔、灌木经过雨水冲洗，又能恢复其吸尘的能力。树木就是空气的天然过滤器，街道绿地具有大量的行道树和花灌木及草皮，对防尘起到不小的作用。

植物还可以阻隔放射性物质的辐射传播，能起过滤吸收放射性物质的作用。常绿阔叶树的净化能力比常绿针叶树大。据研究：1kg 的叶子 1 小时内可沉积 1 居里的放射物质，2/3 附于叶面，且容易洗掉，另 1/3 即进入气孔内而被储于叶部组织内。另据美国的研究资料，用不同剂量的伽马射线照射 5 块栎树林，当剂量在 1500 拉德（辐射剂量的单位）以下时，

可以被树木吸收而枝叶不受影响，剂量超过 1500 拉德时，枝叶大量减少，但有些树木仍能生长。二战时期日本广岛原子弹废墟上长出的第一棵新苗就是银杏。可以说明，利用某些抗放射性的树种种植，在一定程度上可以抗御放射性物质的污染。

5. 减弱噪声

现代城市中，由于汽车、铁路、船舶、飞机以及工厂和建筑工地的轰鸣和尖叫，噪声成为现代城市公害之一。噪声也是一种环境污染，影响人们正常生活、休息，降低工作效率，当噪声超过 70dB (A) 时对人体会产生危害，引起多种不适甚至疾病，若长期在 90dB (A) 以上的工作环境中工作，就可能发生噪声性耳聋，使听力下降 40~85dB (A)。在交通频繁的城市干道上，噪声可达 100dB (A)。我国城市区域噪声标准 (GB-3096—2008) 规定了城市五类区域的环境噪声最高限值 (表 1.2-1)。其中五类 (即 4 类声环境功能区) 标准适用于城市中的道路交通干线两侧区域，包括 4a 和 4b 类两种类型，4a 类为高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市轨道交通 (地面段)、内河航道两侧区域，4b 类为穿越城区的铁路主、次干线两侧区域。

表 1.2-1 环境噪声限值 单位: dB (A)

时 段		昼 间	夜 间
声环境功能区类别			
0 类		50	40
1 类		55	45
2 类		60	50
3 类		65	55
4 类	4a 类	70	55
	4b 类	70	60

要消除和减弱噪声，根本的办法是在声源上采取措施，采用绿化和选择恰当的树种组成林带也可以减弱噪声，因为树木的树冠具有不同方向的枝条和分层的叶片，当噪声的声波射到树木上时，一部分被反射，一部分由于射向树叶的角度不同而产生散射，使声音减弱并趋向吸收，同时，在声波通过时，枝叶摆动，使声波减弱并迅速消失；而且树叶表面的气孔和绒毛，像多孔的纤维吸音板一样，能把声音吸收掉。树木减噪因素关键是林冠层。树叶的形状、大小、厚薄、叶面光滑与否、软硬，以及树冠外缘凹凸的程度等，都与减噪效果有关。应用绿化减噪，还要求有一定宽度的绿化带和高密度的种植。阔叶树吸音能力比针叶树好，由乔、灌、草和地被构成的多层稀疏林带比单层宽林带的吸音、隔音作用显著。

6. 杀菌消毒

空气中散布着各种细菌，有的还是病原菌。不同性质的地区，空气含菌量有明显的差别，法国一个统计资料表明，百货大楼内空气细菌达 400 万个/m³，花园路 (林荫道) 上只有 58 万个/m³。据测定，在北京王府井每立方米空气中的含菌量是中山公园的 7 倍，是郊外香山公园的 9.5 倍；在南京百货公司每立方米空气中的含菌量是玄武湖公园的 3 倍，是植物园的 20 倍。绿地中含菌量少有两方面原因：一是绿地空气中灰尘少、含细菌量减少；再一个是植物有杀菌作用。

许多植物都能分泌出强大的杀菌素，有杀死细菌、真菌和原生动物的能力。植物杀菌是植物保护自身的天然免疫性因素之一。绿地不仅能杀灭空气中的细菌，还能杀灭土壤里的细菌。有些树木能杀死流过林地污水中的细菌，如 1m³ 污水通过 30~40m 宽的林带后，其含菌量比经过没有树林的地面减少一半，曾对通过 30 年生的杨树、桦树混交林污水测定细菌数量能减少 90%。因此道路绿化在通过医院、休养院、疗养院等区域时就可以选用杀菌能力强的绿化树种进行区段性的布局；在商业区，绿化用地常与人流、车流密度产生矛盾，在