

城市景观工程丛书

建筑环境空间 绿化工程

任莅棣 雷 芸 编著



中国建筑工业出版社

城市景观工程丛书

建筑环境空间绿化工程

任莅棣 雷 芸 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑环境空间绿化工程/任莅棣,雷芸编著. —北京:
中国建筑工业出版社, 2006

(城市景观工程丛书)

ISBN 7-112-08220-X

I. 建... II. ①任... ②雷... III. 建筑物—空间—绿化
IV. TU985

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第024641号

责任编辑: 郑淮兵

责任设计: 崔兰萍

责任校对: 孙爽 张虹

城市景观工程丛书

建筑环境空间绿化工程

任莅棣 雷芸 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京嘉泰利德制版公司制版

北京顺诚彩色印刷有限公司

*

开本: 880 × 1230 毫米 1/32 印张: 4½ 字数: 250 千字

2006年7月第一版 2006年7月第一次印刷

印数: 1-3500册 定价: 35.00元

ISBN 7-112-08220-X

(14174)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>



任莅棣, 1965年12月30日生于北京。1988年在北京市政设计研究院从事建筑设计工作。1994年进入日本东京工业大学大学院,就读建筑学专业硕士课程。1997年在日本株式会社环境设计研究所从事景观规划、建筑设计工作。1999年进入北京林业大学园林学院任教至今。在日本期间,承担过静冈县滨松市左鸣台儿童诊所增建设计、东京都练马区特护养老院设计等。归国后,作为规划设计主持人参加过浙江省温州市景山公园、北京市海淀区万柳世纪广场、河南省济源市济渎苑公园等多项规划设计与竞赛。



雷芸, 1995年毕业于日本东京农业大学造园学科,1997年获日本东京农业大学大学院造园学专业硕士学位,1999年任教于北京林业大学园林学院,从事城市园林绿地规划设计的教学与实践。承担和参与辽宁葫芦岛城市绿地系统规划、北京市海淀区万柳世纪广场、河南省济源市济渎苑公园等大型规划设计与竞赛十多项。

内容提要

人类曾经向往已久的“空中花院”“屋顶庭园”等。如今已经梦想成真；而且在更大范围内，更高层次上展开的建筑环境空间绿化，也已成为解决当今环境问题的有效手段之一。从局部环境的美化到整体环境的绿化，既体现了人类对自然环境的本能需求，又显示了人类自然观的不断进步与完善，这其中不断创新的工程技术所起的作用是有目共睹的。这本书正是想向读者概述绿化工程技术的发展状况以及今后的变化趋势。

- 阐述建筑环境空间绿化的方法
- 介绍建筑环境空间绿化的新技术
- 剖析各类建筑环境空间绿化的实例

《城市景观工程丛书》

编委会名单

主编：毛培琳 詹庆旋

编委（按姓氏笔画为序）：

安友丰	朱志红	任莅棣	闫宝兴	孙以栋
孙秀月	陈刚	吴聪巧	张昕	赵鸣
徐华	郭明	程炜	雷芸	潘海皓

丛书前言

园林既是一门科学，又是一门艺术。中国造园理论丰富深邃，独具特色。它随着历史的变迁、人类的进步、科学的发展，由无到有，由初级到高级，其内涵也在不断扩大、充实和完善。我国的园林发展，历史悠久，博大精深，源远流长。如果从商代的“囿”开始，至今已有三千多年的历史。在这三千多年的园林发展史中，创造了具有中国特色的园林景观。

我国历代的园林哲匠和手工艺人在数千年的园林兴造实践中积累了丰富的实践经验，也留下了一些理论著作。仅从现有保存下来的名园和相关文字资料来看，一方面说明造园技艺的光辉成就，另一方面虽留下一些著作，如北宋沈括所著《梦溪笔谈》、宋《营造法式》、明代计成所著《园冶》专门总结了许多园林工程的理法，明代文震亨著《长物志》，《徐霞客游记》，清代李渔著《闲情偶寄》和沈复著《浮生六记》等都有所触及。研今必习古，无古不成今。社会在不断进步，时代在不断发展，进入工业文明后的生态危机，使人类面临着共同的威胁。现实把人类推向新的思考，如何选择改善生态环境，促进人与自然的和谐发展？怎样建设好生态园林？我们需要掌握的不只是传统园林层面上的问题。这对于我们这些景观的创造者来讲，任重而道远，我们要不断地学习。

景观工程是一门综合性学科，它涉及建筑工程、艺术、园林植物等领域，生态园林、集水型园林、屋顶花园等对景观工程提出了一系列新的要求。同时它又是一门操作性很强的学科，有各种各样的施工和工艺。随着园林的大发展，社会上出现了许多的园林队伍，创造了许多良莠不齐的景观，造成了很不好的社会影响。为了满足现代城市建设景观技术人员、管理人员以及高等学校等园林专业教学的需要，也为了给现场施工的技术人员提供一套可操作的实用技术参考资料，中国建筑工业出版社特邀了从事景观工程多年的专家和有经验的施工技术人员编写了“城市景观工程”系列丛书。此系列丛书将在2005年陆续出版。该丛书共分8册：《景观照明工程》、《水景工程》、《景观铺地工程》、《景观小品工程》、《园林建筑工程》、《假山工程》、《建筑环境空间绿化工程》、《绿化工程》。

本丛书从实际出发，除讲述基本原理以外，着重讲述了施工技艺，用国内外

大量的园林造景实例，展示不同风格与特点的景观工程、方法与实践，并附有有关的质量标准，做到深入浅出、图文并茂、直观实用、雅俗共赏。它对园林规划设计工作者、园林施工技术人员以及在职、在读园林专业的学生，都具有较高的参考价值。希望该系列丛书的问世，能为今后的景观工程施工提供若干借鉴与信息，为更好地创造园林景观尽献我们的微薄之力。由于工程材料和技艺水平的快速发展，可能还会有遗漏和欠妥之处，还望广大读者予以指正。

在此对中国建筑工业出版社提供如此好的机会表示感谢，对参与编写本丛书的工作人员付出的辛勤劳动和对本丛书编写过程中提供帮助的人士表示感谢！

毛培琳

目 录

第一章 建筑环境空间绿化概论	1
第一节 建筑环境空间绿化定义	1
一、绿化的基本含义	1
二、建筑环境空间绿化的分类	1
第二节 建筑环境空间绿化的目的	2
一、人类的五感与自然环境	2
二、人类的视觉与绿色植物	3
三、绿化环境和人类的关系	3
第三节 建筑环境空间绿化的作用	4
一、改善城市生活环境状况	4
二、提升城市整体环境质量	5
三、获取显著的经济效益	6
第二章 屋顶空间绿化	8
第一节 屋顶绿化概述	8
一、屋顶绿化的定义	8
二、屋顶绿化的类型	8
三、屋顶绿化历史演变	10
四、我国屋顶绿化的现状	16
第二节 屋顶荷载与种植土壤	20
一、屋顶荷载	20
二、种植土壤	23
第三节 屋顶的防水和防根	28
一、防水设计要点	28
二、防水层施工要点	29
三、防根措施	32

第四节 屋顶的排水	33
一、设置排水层的目的	33
二、排水层结构	34
三、排水层施工要点	35
四、排水层的种类	37
第五节 种植屋面的种类	38
一、种植屋面的种类	38
二、种植屋面的结构	39
第六节 植物种植	41
一、植物选择的原则	41
二、常用植物种类	42
三、植物种植方式	46
第七节 养护管理	46
第八节 屋顶绿化的注意事项	49
第九节 屋顶绿化与招鸟工程	54
一、鸟类与人类的关系	54
二、我国鸟类保护的现状	55
三、招鸟工程与屋顶绿化	55
四、人工鸟巢的制作要点	56
五、人工鸟巢的安装要点	58
六、园林植物的选择	59
第十节 从实例中学习	60
一、国外篇	60
1. 美国凯泽中心屋顶花园	60
2. 加拿大罗伯逊广场与行政中心综合体大楼屋顶绿化	61
3. 瑞士再保险公司大厦屋顶庭园	62
4. 日本别子铜山纪念馆屋顶绿化	63
5. 日本三井住友海上大厦屋顶庭园	63
6. 日本 ACROS 福冈屋顶庭园	64
7. 日本大田区立池上会馆屋顶绿化	65

8. 日本爱兰岛特里顿广场屋顶绿化	66
9. 日本东京交通会馆大楼	67
10. 日本大隈花园礼堂屋顶绿化	69
11. 英国伦敦卡农街屋顶花园	70
12. 日本东京莆田站附近某私人住宅屋顶庭园	70
13. 日本东京六本木楼群中央屋顶庭园	72
二、国内篇	73
1. 科技部节能示范楼屋顶花园	73
2. 中关村西区楔形园林景观绿地	75
3. 北京林业大学主楼屋顶绿化	76
4. 北京海淀公园海淀广场屋顶绿化	77
第三章 室内空间绿化	79
第一节 室内绿化空间的分类	79
一、一般室内空间	79
二、建筑中庭空间	82
三、温室建筑空间	84
第二节 室内绿化的作用	85
一、装饰美化功能	85
二、调节心理和生理功能	85
三、改善空气质量功能	86
四、改善劳动环境功能	86
第三节 室内环境特性与植物生长的关系	86
一、光照条件	87
二、温度条件	91
三、湿度条件	92
四、风力条件	93
五、土壤条件	93
六、水分条件	96
第四节 室内绿化设计与手法	97
一、室内绿化设计	97

二、室内绿化手法	103
第五节 养护管理	110
一、初期养护	110
二、日常维护	112
第六节 工程做法与材料	115
一、绿化地基材料	115
二、补光装置	116
三、植物材料	116
四、叶面清洁剂	117
五、浇水装置	117
第四章 壁面空间绿化	118
第一节 壁面空间绿化概述	118
一、壁面空间绿化的意义	118
二、壁面空间绿化的特点	120
三、壁面空间绿化的手法	121
第二节 壁面空间绿化要点	124
一、种植基础	124
二、绿化类型	125
三、养护管理	130
参考文献	133

第一章 建筑环境空间绿化概论

第一节 建筑环境空间绿化定义

一、绿化的基本含义

随着“绿化”一词越来越多地出现在我们的日常生活中，环境绿化、城市绿化等问题也开始引起整个社会的关注。提到“绿化”，人们会很自然地联想到绿色的植物，如花草树木之类。但实际上，植物作为有生命的生物体，既会在不同的生长期里呈现不同的色彩变化，又会随着生长环境的改变，如四季交替、地域变化等而表现出绿色之外的颜色。可见，绿色只是植物五彩缤纷的颜色中的一种，绿色的植物并不能代表植物的全部。因此，“绿化”不能简单地理解成就是栽植绿色的树木，特别是常绿树木。

“绿化”一词有两个基本含义，一个含义是指用植物覆盖一定的空间范围，另一个含义是指种植植物的行为本身。由于绿化的使用范围非常广，所以会因不同的目的、内容而表现出不同的含义，即：（1）为了保证城市的生活环境、景观而进行的绿化，即近年出现的环境绿化、城市绿化；（2）以为了收获木材的造林活动为基础的绿化；（3）以治山治水为目的进行的植树造林等的绿化；（4）为了复原、再生已失去的绿地而进行的绿化；（5）对沙漠等不毛之地进行的绿化。一般园林专业所说的绿化，就是指城市绿化或环境绿化。绿化的目的就是创造优美、舒适的空间环境。

二、建筑环境空间绿化的分类

为了不与建筑学意义上的建筑空间相混淆，这里使用“建筑环境空间”一词，建筑环境空间是指建筑的场地和因建筑物的存在而受其影响的部分。建筑环境空间绿化包括屋面空间绿化、壁面空间绿化和中庭空间绿化等部分。屋面空间绿化是指各类建筑屋顶上的空间绿化，包括屋顶花园、屋顶庭院、停车场上部的公园、地下构筑物表层绿化等。壁面空间绿化是指建筑物、土木构筑物等室外墙面上的空间绿化。中庭空间绿化是指现代建筑常采用的中庭内的空间绿化。从早期的屋

顶花园到屋面空间绿化,再到壁面空间绿化和中庭空间绿化,建筑环境空间绿化呈现出多种进化性的变迁,而这种进化正是各种现代绿化技术发展的结果。建筑环境空间绿化将绿化技术与绿化艺术融为一体,既可以发挥建筑的空间潜能,又可以获得绿色植物所带来的多种效益,可以预言,建筑环境空间绿化将是城市绿化发展的新领域,具有广阔的发展前景(图1-1-1)。

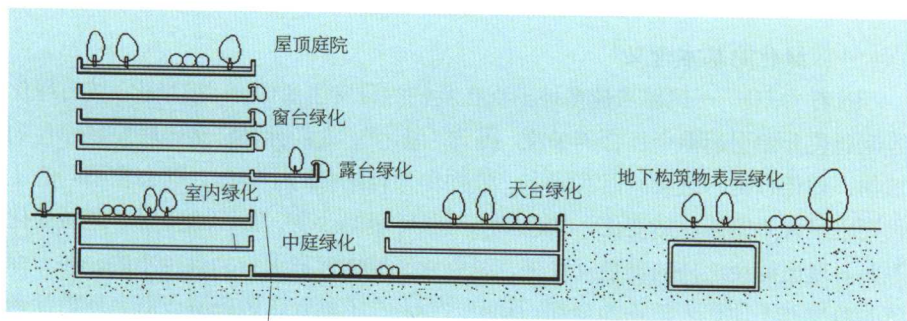


图1-1-1 建筑环境空间绿化示意图

第二节 建筑环境空间绿化的目的

一、人类的五感与自然环境

作为体外感觉,人类共有五种感觉。如果加上“直觉”,就成了第六感,具有六种感觉的,据说也大有人在。

人类的五种感觉,即视觉、听觉、触觉、嗅觉和味觉,人类通过五感感觉外部世界,引导各种行为,甚至可以区分食物安全与否。哺乳类动物都具备这五种感觉,不同的动物在感觉器官方面有不同的优势。与其他的动物相比,人类有一种或两种感觉器官好像尤其特殊。

人类在对色彩的鲜明度、敏锐度、物体的宽度和深度等这些与视觉、触觉、味觉相关的感觉方面,尤其高级。而且人类在面对其所处的环境时,首先作为获得绝对的信息量的第一感觉是视觉。随后对于各种物体、物质的触觉也几乎同时获得,这是非常细微的触感。

这种触感,是人类在从幼童到成人的成长过程中,把对于各式各样的东西的触感等与视觉同时记忆,并通过视觉来理解触感。大脑可以同时处理两种感觉,在

这里也可以加上听觉。而且有时再加上感觉香臭的嗅觉。一般视觉没有不自由的情况,可以说“选择环境的主角是视觉”。

二、人类的视觉与绿色植物

蜜蜂是在平原上进化的,它可以看见人类所说的紫外线的一部分,可以推测,蜜蜂所看到的风景,应该是紫色的世界。由于白粉蝶也能看到紫外线的一部分,所以雄蝶利用紫外线,就可以通过出现在翅膀中央的大大的斑纹来区别雌蝶。

生物体的视觉,会因充满在进化环境中的光的不同而各自具有不同的特征。人类的视觉,不能看见波长长的光(红外线)和波长短的光(紫外线),人类只能感觉到所谓的可见光。从这个现象可以想到,今天人类视觉的特征、特性,也许是在人类生活于森林里的树上期间形成的。在那里并不存在红外线和紫外线。当时环绕人类的环境是绿叶占绝对优势的世界,几乎都是太阳光透过绿叶后所形成的光。

对人类视觉进行最后加工的,是包围人类生活场所的绿色植物的世界。也可以说,植物的绿色是人眼之母!今天的人类,依然感受着蒙上阳光的绿叶所发出的美丽的祖母绿,因绿叶折射而成的光,使人的眼,更使人的心,得以安宁和休息。在从人类诞生至今的漫长岁月中,绿色一直守护、培育着人类,这种特征不仅体现在人的眼睛上,而且绿色植物已在人类身体中刻上深深的烙印(图1-2-1)。

三、绿化环境和人类的关系

人类如果离开象征生命源泉的植物,在与自然隔绝的都市生活中会变得更加孤独。人类通过与绿色植物保持直接关系,可以获得生活上的活力和动力。而人类只有在保持活力、动力的同时,才会不断产生新鲜的感性,而感性

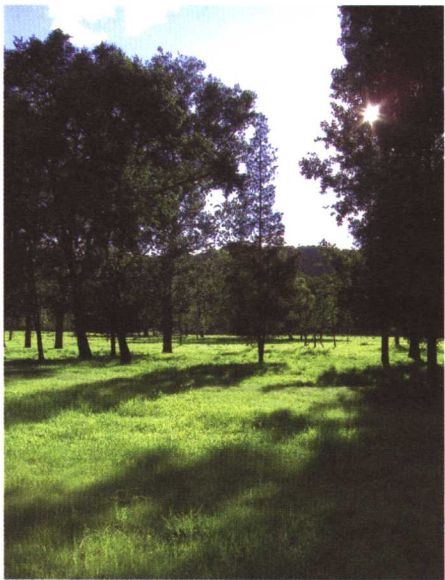


图1-2-1 透过绿叶的光使人感到宁静和安详

是人类发挥自身创造力的基础,这种创造性正是人类得以生存、发展的根源。如果人类失去生活上的活力和动力,就会对人类的存在产生疑问。

由于人类是在对自然韵律的共同体验中,获得对自我生命中有节奏的分散的经验,所以通过耐心等待,可以获得对于春天所带来的生命的再生复活的经验。而这种对自然伟力的共同体验,是在对自然中的刚刚发芽的绿色植物的观察过程中来完成的。人类发明庭园、花园以作为体验场所,其重要性是不言而喻的。

庭园是建立家与环境之间联系的重要一环,它对于加强人类生活与自然生命的关系起着非常重要的作用。建造庭园是人类的一项有意识的活动,它使人类得以亲近自然,并积极地参与到与自然的和谐关系中。庭园里植物的生命很弱小,而且容易受到伤害,这更要求我们珍爱这种场合下的生命,所以建立一种爱护树木花草的社会风气是十分重要的,这不仅仅是社会道德问题。

由于生活在城市里的人,其工作方式并没有与自然的节奏建立必要的关联,因此,实现建筑环境空间绿化,拥有庭园,对于人的身心健康具有重大的意义。这正是我们无论如何要在现代城市中进行更多的建筑环境空间绿化的原因所在。

第三节 建筑环境空间绿化的作用

一、改善城市生活环境状况

今天随着城市中汽车交通的飞快发展,各种冷暖空调、取暖设备的大量使用,城市里空气污染问题日趋严重。城市绿地因其净化空气的效果显著,已开始被越来越多地引入到城市之中。但是由于现代城市中存在的各种问题,如人口膨胀造成用地紧张,城市绿地面积有限使洁净空气的效果受到抑制等,如何在有限的城市空间内扩大绿化面积,成为人们必须面对和解决的新问题。

人类的绿化行为是以永久地维持生物素材(植物)的生存为目的的。植物只有健康地生长,才能吸收多种有害气体、粉尘、重金属等物质,起到净化空气的作用。随着各种相关技术的开发与利用,在以往绿化困难的建筑环境空间,如屋顶、室内和墙面等也能够创造出植物生长所需的空間,因此建筑环境空间绿化,特别是屋顶绿化已成为改善空气污染状况的有效手段。植物是通过光合作用来净化大气的,植物用叶的气孔吸入空气中的污染物质,如二氧化碳、氮氧化物等气体,经过光合作用后,释放出氧气。根据测算,1hm²的常绿阔叶树林所释放的氧气量,

可以满足 80 个成人的需要。

此外,建筑环境空间绿化还具有改善小气候的作用。由于各种人为的原因,建筑的内部会出现温度升高、空气干燥、光反射严重、气流过强等现象,室内空间绿化对于缓解小气候有显著的效果。同时,人们日常生活空间中的各种噪声也是影响环境舒适度的因素之一。实验结果表明,建筑环境空间绿化还有减低噪声的功能,对消除噪声公害作用很大。

远离自然的,过于人工化的城市环境,对生活在其中的人的影响,无论是生理上,还是心理上都是巨大的。冰冷的、色彩单调的人工材料,只能加重肉体上的疲劳感,精神上的紧张感。而植物的绿色及其挥发出的气味,却能使人身心得以放松,消解各种压力(图 1-3-1,图 1-3-2)。而且由于植物中含有水分,因此在建筑发生火灾时,建筑环境空间绿化能够抑制火情,减缓火势蔓延,对人和建筑有一定的保护作用。



图 1-3-1 建筑环境空间绿化可以缓解人们的各种压力



图 1-3-2 建筑空间环境绿化可以保护建筑

二、提升城市整体环境质量

由于建筑环境空间绿化可以改善小气候,从而进一步影响城市的整体气候,因此建筑环境空间绿化的实施与推广,也成为减轻城市中日趋严重的热岛效应的有效对策之一。随着城市用水量的激增,水资源的保护和利用已成为亟待解决的问题。与开发新的水源相比,利用雨水更加经济合理。绿地本身具有的“蓄水池”作用,正可以借助建筑环境空间绿化的大规模建设得到有效的发挥,从而使城市整体起到延缓雨水流失的作用。此外,由于城市中建筑密度越来越高,鸟类、昆虫等生物逐