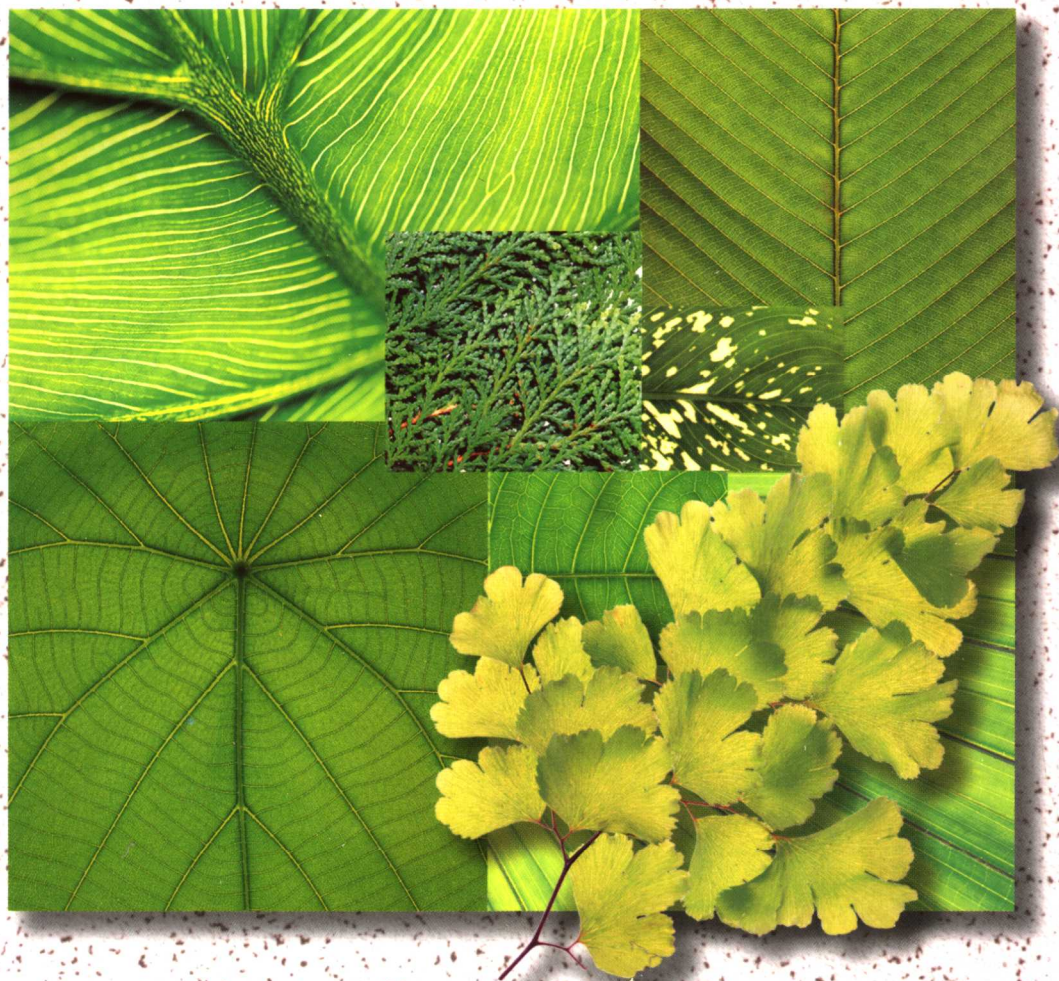


国外景观设计丛书

植物景观设计元素

ELEMENTS OF PLANTING DESIGN

[美] 理查德·L·奥斯汀 著 罗爱军 译



中国建筑工业出版社
CHINA ARCHITECTURE & BUILDING PRESS

国外景观设计丛书

植物景观设计元素

ELEMENTS OF PLANTING DESIGN

[美] 理查德·L·奥斯汀 著
罗爱军 译

中国建筑工业出版社

著作权合同登记图字：01-2002-6283 号

图书在版编目(CIP)数据

植物景观设计元素 / [美] 奥斯汀著；罗爱军译. —北京：中国建筑工业出版社，2005
(国外景观设计丛书)
ISBN 7-112-07066-X

I. 植... II. ①奥... ②罗... III. 园林植物—景观—园林设计
IV. TU986.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 130837 号

Elements of Planting Design / Richard L. Austin

Copyright © 2002 by John Wiley & Sons, Inc.

All right reserved.

Translation Copyright © 2005 China Architecture & Building Press

本书由美国 John Wiley & Sons, Inc. 图书公司正式授权我社在世界范围翻译出版本书中文版

责任编辑：董苏华 杜 洁

责任设计：郑秋菊

责任校对：刘 梅 赵明霞

国外景观设计丛书

植物景观设计元素

[美] 理查德·L·奥斯汀 著

罗爱军 译

*

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

北京嘉泰利德公司制版

北京二二〇七印刷厂印刷

*

开本：787 × 1092 毫米 1/16 印张：11¹/₂ 字数：250 千字

2005 年 6 月第一版 2005 年 6 月第一次印刷

定价：46.00 元

ISBN 7-112-07066-X

(13020)

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.china-abp.com.cn>

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

序 言

园林植物

自古以来，植物一直伴随着人类的生活。从远祖进化至今，人类的发展步履蹒跚，而植物的生存同样也经历了地球环境的沧桑变化。在这一过程中，大量的物种灭绝了，虽然一些物种存活至今却没有太多的改变，如银杏。然而，绝大多数的植物适应了环境的变化，我们今天所看到的就是它们的变种。

对于植物在我们生活中所起的作用，每个人都有自己的切身感受。也许很多人首先想到植物是我们的食物来源，可能是午餐时我们刚享用过的新鲜玉米、一盘凉拌生菜和西红柿以及作为佐餐甜点的一小块多汁的西瓜，甚至是我们赖以获取蛋白质的动物也要依靠牧草、干草、谷物等植物来得到营养。

在园林设计作品中，我们往往忽视了植物给予我们视觉上的冲击。在秋天的树林里，我们会留意到金黄的树叶和挂满枝头的累累硕果，倾听松涛阵阵，轻嗅袅袅炊烟，远望白雪覆盖的山顶映衬在秋高气爽的湛蓝天空下，金黄的树叶在微风中翩翩起舞，好一幅赏心悦目的美景。身在这样的园林中，能使人心旷神怡，暂时忘却城市环境中的喧嚣吵闹、讨厌的臭味和拥挤的人群。

园林设计师能运用专业的技术知识和“对植物的感觉”，创造出这样的机会来使人得到这种愉悦的体验和健康的感受。他们深入研究植物的特性，找到植物吸引人感官注意力的原因。对于大多数人，植物的色彩价值是不言自明的，但其中有些微妙之处却需要我们进一步仔细观察深入领会。红艳艳的山茱萸嫩枝在洁白的冬雪映衬下，斑驳的梧桐树或者榆树树皮以及成百上千这样的植物共同带给人们愉悦的享受。一年四季色彩变化不断——不同季节里绽放的各种各样五彩缤纷的鲜花、初春嫩绿的新叶、盛夏深绿色调的树叶、金秋明艳斑斓的色叶、寒冬里树皮和树干上呈现出深深浅浅的棕色和褐色，各种景色尽收眼底。

植物在质感特征上也表现出多样性。有些植物如大叶片的黄金树、热带的棕榈科植物等表现出粗糙的质感，有些植物叶片大小中等，而有些植物叶片窄小。落叶乔木在叶落之后显示出纤细细枝，形态优美。仅从设计的对比手法上看，肯塔基咖啡豆的粗枝与天堂树的搭配就能形成设计构思的经典。

种类繁多的植物是设计的重要元素，其形态各异、大小不一。当我们为一个园林设计选择植物的时候，形态应当作为重要的一项设计要素来考虑。人们对于植物这一特征的认知能力仅次于色彩，而高于其他。因此，设计师常常给种植空间提供各种各样形态的植物来吸引人的注意力。草地和地被植物形态低矮、绵延不绝，使我们的生存空间显得生机勃勃。就像安道尔攀爬的杜松和构子属的多种植物是相对较高的匍匐植物，比它们更高一些的有圆形的湿地松和黄杨，杜松属一些花瓶状的种类，金字塔形的细叶常青树和甜

橡胶树, 不规则、不对称的野生刺柏和部分火棘以及具有宽阔树冠的落叶遮荫树。这样的例子很多, 可以一直继续列举下去, 且设计者可以在一个设计布局中使用多种形态的植物。

园林设计师常常被认为是专注于某一特定区域范围研究, 这一点可以通过对比的手法使观赏者注意到与众不同的一株植物或一个植物群落。例如, 一株10英尺(1英尺=0.3048米)的金字塔形绿色的刺柏属植物置于15株低矮的绿杜松丛中, 仅从形状与大小上就能够引起观赏者的注意。若把它换作银灰色的落基山脉的刺柏属植物, 就从形、色等多方面做了强调。再如把低矮的刺柏属植物换为质感与之对比的矮灌木丛, 就利用了对比和重点突出的方法来获得最大限度的视觉感受。

采用同类型的植物可以形成主体的背景, 就如一组建筑可以映衬一个山坡或一件园林雕塑。如果我们的目的是突出整体布局中某一个具体对象, 那么背景植物应附属于此物体, 而不能处于统治支配的地位。如果它们比中心主体景观更具有吸引力, 那么这样的设计是失败的, 如果背景植物与中心主体景观在色彩、形状、质感上面融合在一起, 同样, 设计也是失败的。

除此而外, 园林设计师所考虑的还有许多其他的相关因素: 限定功能型空间, 强调非植物设计元素的考虑, 补充园林的特色, 构建美的景观而摒弃不理想的景观, 控制行人的合理流动, 或者提供有趣的声音、季相的变化、光影的处理模式, 以达到符合审美的效果。

园林设计师应该知道, 植物对于人的心理有一种积极的影响。加雷特·埃克博(Garrett Eckbo, 1969)把植物看作是“一个日益失去自然本质的世界里, 人们借以返璞归真的诗意的生命寄托物”。园林就是中国古代哲学家们思考人在大自然中所扮演角色的场所。对很多人来说, 植物也可能是其他时代与地方所发生的重大事件的标志。而有些人也认为柳枝的低垂暗示了低落的情绪, 春花的芬芳能使人精神振奋, 白果的腐臭却让人恶心。盛夏从麦田里出来的农夫, 会觉得房舍附近木棉的绿荫很惬意。这些植物犹如天然的空调, 抵御了炽烈的阳光, 并且其水分的蒸发增加了空气的湿度, 从而产生凉爽的效果。

园林设计师想方设法运用植物来使温度变得适宜。植物可以抵御强光, 保持土壤水分, 控制流雪以及冷空气在山谷中的下沉, 这些都是具体运用。我们都知道, 乔木和灌木可以作为空气中污染微粒的“过滤器”, 同时也能够大大地降低拥挤在城区里令人心烦的噪声。

在20世纪30年代灰暗的日子里, 我们开始深刻地意识到种植植物防止水土流失的必要性。因此成立了土壤保护机构(Soil Conservation Service), 并同其他组织和专家共同协作来研究这个问题。土壤表面的耕作技术得到了进一步的改进, 而植物也开始用来抵御风雨对土壤的侵蚀。乔木和灌木构成的防风林和庇护林, 地表覆盖植物, 控制沙尘的植物, 水草茂密的水渠, 堤岸的固定和保护, 水岸线植物的设计和运用都起源于这个时代。

植物还是土壤及其侵蚀程度的“指示剂”。生长芦苇和水草的地方土壤湿润, 而生长仙人掌等多浆植物的地方则比较干燥, 生长杜鹃花科植物的地方

显示是酸性土壤，生长盐生草本和海藻类植物的地方则显示是盐碱地。

某些植物所表现出的症状可以表明相应的空气污染物的存在。当空气中出现化学除锈剂时，葡萄的叶子会变形卷曲成杯状，而且有黄色的条纹。西红柿如果接触到甲烷等气体会迅速死亡，而矮小的冬青对汽车尾气中的一氧化碳则相对敏感。

许多植物都会产生对人类有益的化学物质。很早以前，那些种植和销售草药的老人就了解这方面的一些知识。美洲土著居民用花蓝槐以及紫穗槐来作染料；用压碎的坚果来麻醉鱼进行捕获。而现在我们知道了，原来这些植物中含有一种类似于鱼藤酮的化学物质。

但也有一些植物是有毒的。从文学作品中我们就听说过毒参。农场主们也知道疯草对他们的牛群产生的危害。许多人都亲身体验过有毒常春藤带来的痛苦。

如果我们再加上这么一个事实，即绝大部分人所居住的房屋是以木材为主要的建筑材料，那么我们会明白，人类是多么依赖这些各种各样的植物。我们用以获取热量和能量的燃料大多数直接或者间接地源自植物，并且印制书本的纸张最初也是由木浆而来。

最后，也是很重要的一点，就是植物为许多人，从农民到园林设计师完全或部分地提供了谋生的手段。

Robert P. Ealy

堪萨斯州立大学园林设计系名誉教授

(改编于《生活中的植物》)

致 谢

本文的一部分出自 Van Nostrand Reinhold 公司在 1982 年和 1984 年分别出版的本文作者的两本书：《植物景观设计》和《自然景观设计》，谨对在植物景观设计教学中一直选用这两本书的同仁致以诚挚的感谢。

我要特别感谢 Robert P. Ealy 博士多年以来忠诚的友谊以及对植物景观设计艺术的耐心教学。

我也要感谢为植物景观规划和工程制图作出贡献的以下公司和个人，他们是：

内布拉斯加州奥马哈市的 David J. Ciaccio，美国景观建筑师学会会员，Ciaccio Dennell 集团的城市规划师、园林设计师和建筑师们。

艾奥瓦州得梅因市 Dunbar / Jones 合伙公司的 Thomas R. Dunbar，美国景观建筑师学会资深会员，从事园林建筑、环境规划、城市规划。

内布拉斯加州奥马哈市 Kinghorn 园艺服务公司的 Brian Kinghorn。

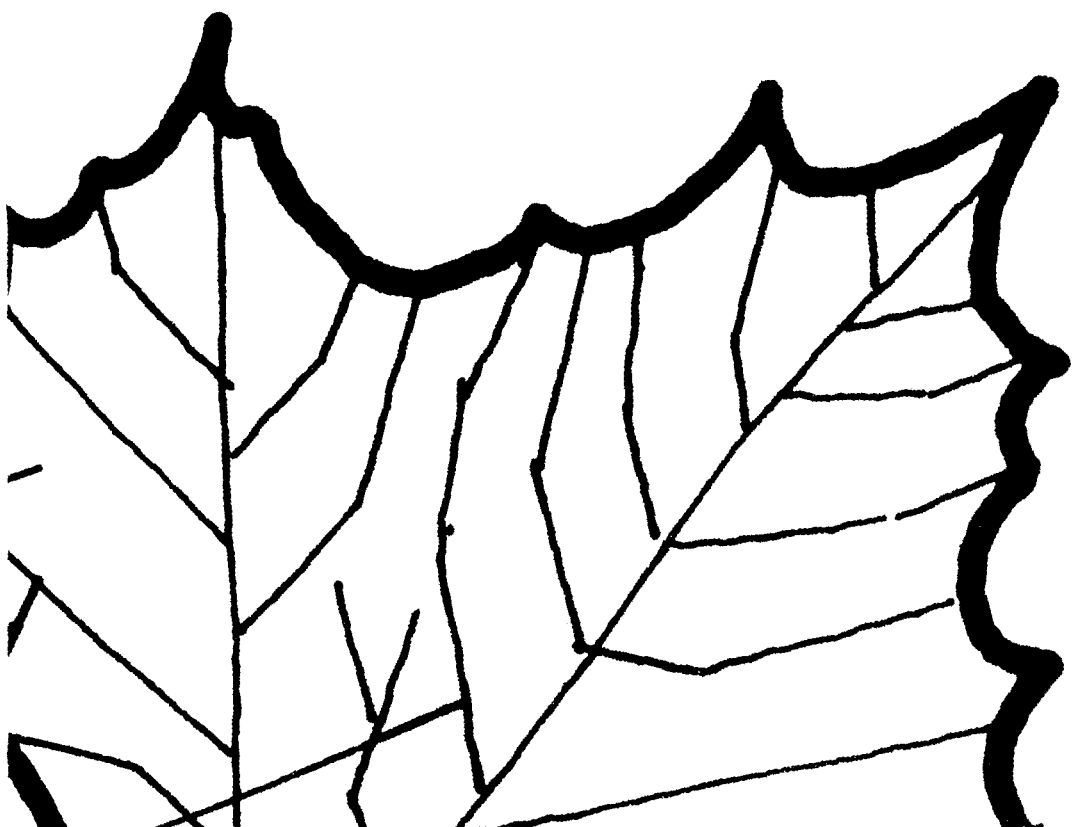
内布拉斯加州林肯市 Finke 公司与苗圃公司的 Kim W. Todd，美国景观建筑师学会会员。

堪萨斯州草原林的 Douglas W. Wyatt，园林建筑师。

目 录

序言	V
致谢	IX
第一章 植物景观设计生态学	1
第二章 植物景观设计程序	21
第三章 植物景观设计	41
第四章 植物景观设计图纸绘制	99
第五章 资源	135
参考文献	171

第一章 植物景观设计生态学



作为景观设计者，常见的思路是通过植物的种植来连接环境使其成为一体。而引导植物选择的常见理念就是绿化设计生态学。

所有可用的树木、灌木、地被植物以及草皮给我们提供了一个广泛而综合的基础，使我们可用这些东西来布置我们周围的空间。我们要改善人类的生活环境，保护野生生物栖息地的生态平衡，合适地选择与种植植物，防止环境的恶化。因此，随着植物在自然界进行的过程进行绿化设计要素的研究是很重要的。

因为绿化设计是景观设计的组成成分，所以景观生态学（包括自然界和人工修饰两个部分）是绿化设计的首要构成要素。要解决植物复杂的设计问题，要求我们先要理解“植物如何生长，在什么地方生长，以及为什么要在它们所生长的地方生长”（戴斯，1952）。在一个布局中，每一株植物或植物群体的选择、布置、存活以及设计的效果取决于作用于它们的外力。作为景观设计者，我们要利用这些外力来创造绿化的空间，重建或改善居住的环境，使我们的环境绿意葱葱，更加适宜人的居住。

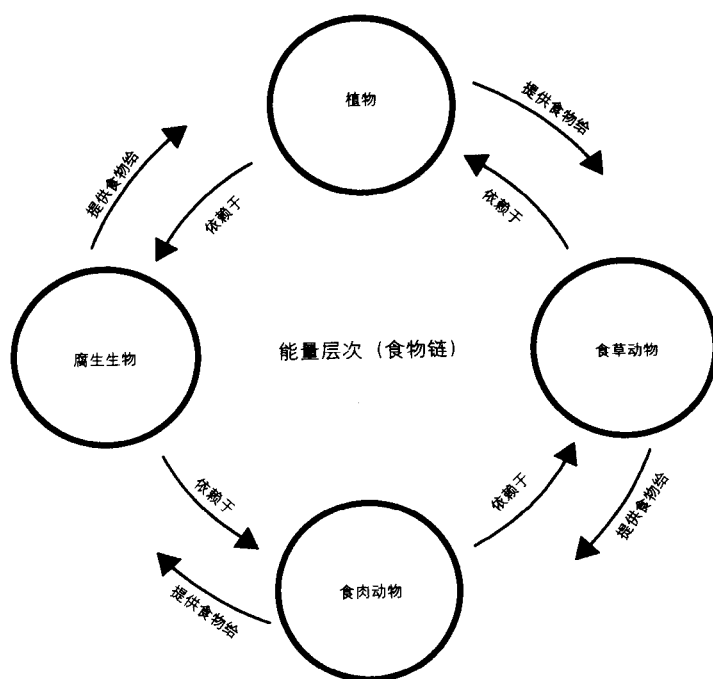
一、生物组成成分

自然界的生物组成成分包括各种相互联系的能量层次。第一层次即绿色植物，是系统中通过光合作用收集、贮存来自太阳的能量，同时释放出氧气的部分。其余的植物与动物群落依靠这一层次，从而，绿色植物就成为系统的生产者层次。第二个层次是食草动物，小到寄生的真菌，大到大象，都是依靠第一个层次来获得能量和食物。第三和第四层次都由食肉动物——吃食草动物的动物组成，第三层次是较低形态的食肉动物。第二层次的食草动物是它们惟一的能量来源。而较高形态的第四层次的动物，也可能会吃第三层次的动物来获得能量。第五层次包括细菌、真菌和腐生生物（分解者们），利用死亡的动植物来获取食物和能量。而经过分解后的腐烂物质反过来又成为绿色植物的能量和食物的来源。这就是我们生存所需要素形成的完整食物链（图1-1）。

二、基础生物群落

绿色植物群落，也即植物，分为四类或四个亚群落：

图 1-1 自然界生物组成成分间相互联系的能量层次



1. 原生植物, 指几乎没有或完全没有木本结构, 不携带叶绿素的生物, 包括细菌、地衣和真菌。

2. 藓苔类植物 (苔藓和叶苔), 广义上指无花的小型绿色植物。

3. 蕨类植物, 指有脉管组织, 真正的根和有明显区别的叶 (蕨类的叶) 与茎; 包括真正的蕨类植物, 石松, 热带蕈属和水韭属植物。

4. 种子植物, 由胚芽生长而成的开花植物, 被认为是最高级的植物。区别最明显的分支是裸子植物 (种子裸露在外的种子植物) 和被子植物 (具有子房可把种子包起来的植物)。

三、自然植物系统

作为一个设计者, 必须了解的两个基本的植物生态系统是个体系统与族群系统 (谢尔福德, 1963)。

在自然界的植物群落中, 个体系统在基因上一致。叶、茎、根作为一个整体的单位, 在绝大多数的情况下, 任何一部分都不可能离开其他部分而继续存活。通过有些物种的某些部分 (根茎或地下茎), 可以繁殖出基因完全相同的植株 (即克隆)。

在自然界中，单个的植物从两个方面依靠和联系周围的植物：一是基因上与其有相同物种的植物，二是生态上与整个群落中的其他植物形成一个植物族群系统。当一个族群与其他的族群隔离，开始与同族其他植物同系繁殖，它就被称为当地族群。从特殊环境中的当地族群，我们发现植物对于一个地方的土壤、气候和水环境在基因方面存在适应性变化，某些基因以及基因的结合开始限制植物生长与繁荣的地区。这一基本的关系也是环境设计选择植物的关键。在设计中，单个的植物必须与布局中的其他植物相互依靠和联系。没有任何一株植物或一组植物群可以成为独立的成分，和其他植物不产生生态上的联系。

个体植物或植物群落的分布取决于它们是否能适应与之相联系的特殊系统。每一个生物有机体的生长过程不仅决定了物种的连续，而且也决定了其作为设计成分的使用。一株植物不仅仅是为了生存而生长，它必须完成繁殖的循环过程以适应环境（谢尔福德，1963；斯珀尔，1964）。在这一循环过程中包括三个阶段：发芽，生长，开花和结果。

除了蕨类和地衣类植物以外，绝大多数的植物是由种子生长而成。种子是一个内含生命的单元体，在植物胚胎发育的过程中其关键因素是依靠它的湿度（图1-2）。



图1-2 自然植物系统循环的三个阶段：(A) 种子产生绿色植物；(B) 绿色植物开花；(C) 花朵授粉后又产生种子

种子发芽后就会开始长成植物——以根和芽的生长为代表。根开始沿着水源向下生长，给植物提供一个营养吸收和供给的系统。根的尽端会有一层类似于树皮覆盖物的须根形成，用来吸收水分。

茎使种子离开地表。它提供了植物的生长顶点（顶芽），是植物能源的集中方向。侧芽（旁边的生长）形成，很快植物的结构便永久地建立了。茎的另一功能是储存水。有一些植物，地表茎不发达（如甘薯和球茎类），它们就通过发展地下茎来储存。

植物地表部分的发展为自然环境中绝大多数植物的生存提供了条件。枝干不断地生长，并适应周围的环境，使植物的叶片显露在阳光下以进行光合作用生产食物。然而，一旦环境变得对植物的生存不利，进化能力就会显现出来，使植株适应诸如营养严重流失等自然环境极端恶劣的状况。下面的例子可以很好地说明这个问题：藤蔓状的植物群落采取依附或盘绕的生活习性来支持它的生长。它们依靠其他的植物来构建其基本形态。

一旦真正的叶形成了，植物就成为一个完整而且具有生产能力的有机体。叶利用来自于环境的原材料，通过转换使这些成分循环以形成其他有用的东西——就像自然界中一部设计优良的机器维持着它自己的生存（图1-3）。

植物生长最后的阶段就是开花与结果。花，无论其结构配置如何，都为种子提供营养。有了花所提供的营养，种子才会形成、散播、发芽、长成新的植物，使物种得以延续（图1-4）。

无论是在一个人工环境中，还是在森林或开阔地，植物的存在和分布都与周围环境密切相关。

分布有两个层次。宏观分布是指地理上，植物的物种在一般地区存在。微观分布却是指生态上，物种只能在某一特定环境下存在（例如：朝北的山坡或溪流和湖的边缘）。

有些物种几乎可以在任何地方找到，这些物种被称之为世界性的物种。而有些却只能在某一个地区发现，称为地方特有的物种。广义上指限制生长于某一特定地区的植物（如北美东部），包括开花的山茱萸（*Cornus florida*）和美国黄松（*Pinus ponderosa*）等。狭义上是指那些限制于一狭小地理区域的微观环境的植物，包括加

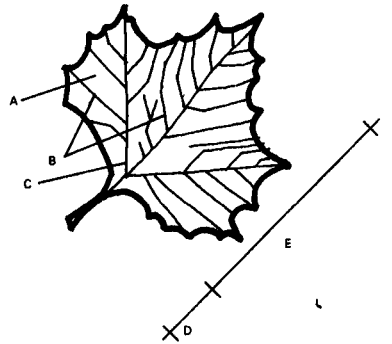


图1-3 真正的叶是帮助植物成为一个完整且具有生产能力系统的结构成分 A. 细小的网状叶脉 B. 稍粗的叶脉 C. 主要的叶脉 D. 叶柄 E. 叶片

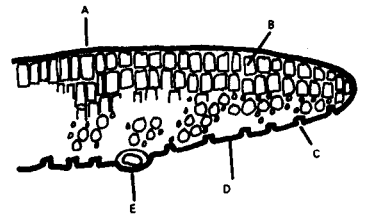


图1-4 叶是庞大的植物生产系统的中心。人工设计的植物环境不应该打乱这一系统的需求 A. 保护层（最外面的表皮层）B. 生产食物的细胞 C. 用于呼吸的气孔 D. 保护层（里面的表皮层）E. 用于传输的叶脉

利福尼亚州独有的红杉 (*Sequoia sempervirens*)。

冬季的存在或消失把植物的分布分为了三组。第一, 北极的高寒地区 (严冬), 主要分布着终年生长的苔原植物; 第二, 温带地区, 广泛分布着基因上可以自我发展以适应不同气候能力的物种; 第三, 热带地区, 包括了主要分布于热带可耕作地区的物种 (谢尔福德, 1963)。

四、自然植物系统群落

不同植物系统之间的动态关系研究受到三个主要因素的控制: 气候、生物地理和土壤。为了集中一项工程中所用到的植物品种, 回顾一下上面所提到的三大因素是很有必要的。因为这些因素决定着植物的地理分布范围和在设计上可能担当的功能以及植物的数量。

(一) 气候

一株植物能否完成某一特定设计功能的能力是与其抵抗和适应周围气候条件的能力相关的。根据气候需要来选择种植阔叶常绿植物和针叶常绿植物就是一个很好的例子。没有微观气候的改善, 针叶植物一般不能在阔叶植物适应生长的酷暑条件下存活。改变它们生长的气候条件, 可能会扩展植物的设计有效性和地点适应性, 但同时也会增加养护费。

1. 温度

温度决定了植物的抵抗能力和生长。植物生长都有最低温度和最高温度的要求, 这在很大程度上决定了在一特定地区或一个工程中植物的适应性。而适应性通常又与植物进入休眠状态有关, 在这一状态下, 植物能够抵抗大幅度的温度变化。许多的植物, 特别是每年落叶的木本植物, 通过进入休眠状态来保护它们自己, 直到温度变得重新适宜生长为止 (图 1-5)。

温度的限制因素包括:

生长期短

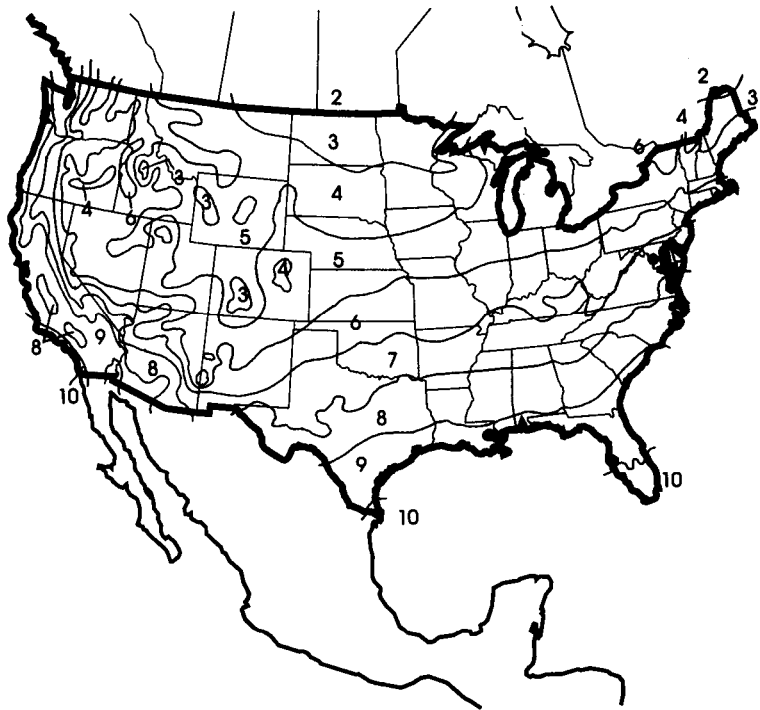
生长期不利的高温或低温

严冬酷寒伤害或杀死休眠的植物

温度有利于害虫的生长发育

2. 降雨量

图1-5 平均年最低温度地区 (来自美国农业部)
(华氏温度^①)
3 -40~-30
4 -30~-20
5 -20~-10
6 -10~0
7 0~10
8 10~20
9 20~30
10 30~40



降雨量,包括自然的和其补充的形式,在决定植物适应性时重要性仅次于温度。它常常以英寸(1英寸=2.54厘米)和英寸的百分比来测量,很大程度上控制了植被的分布。降雨量大的地方,容易形成茂密的森林。而降雨量稀少的地方,只能支撑像沙漠地带一样的植被生长,不可能达到植被发展的顶级状态。

水在植物适应性中比在植物抵抗性中所起的作用大,但它对后者仍然很重要,因为处于缺水状态的植物更易遭受低温或高温的伤害。以对湿度的适应性为基础,植物可以分为三类:一类是可以生长在水里或极其潮湿地方的水生植物;另一类是适应中等湿度条件的植物;最后一类是能抵御干旱或极其干燥环境的旱生植物。植物适应水的极端条件的能力将在很大程度上决定其对一特殊气候和设计环境的适应性(图1-6)。

3.湿度

湿度是指空气中的水蒸气量,空气的相对湿度对应着空气中水蒸气饱和度的百分比。当温度上升时,空气可以包含更多的水

① 温标的一种,规定在一个标准大气压下,纯水的冰点为32°F,沸水为212°F,32°F至212°F之间均匀分成180份,每份表示1°F。

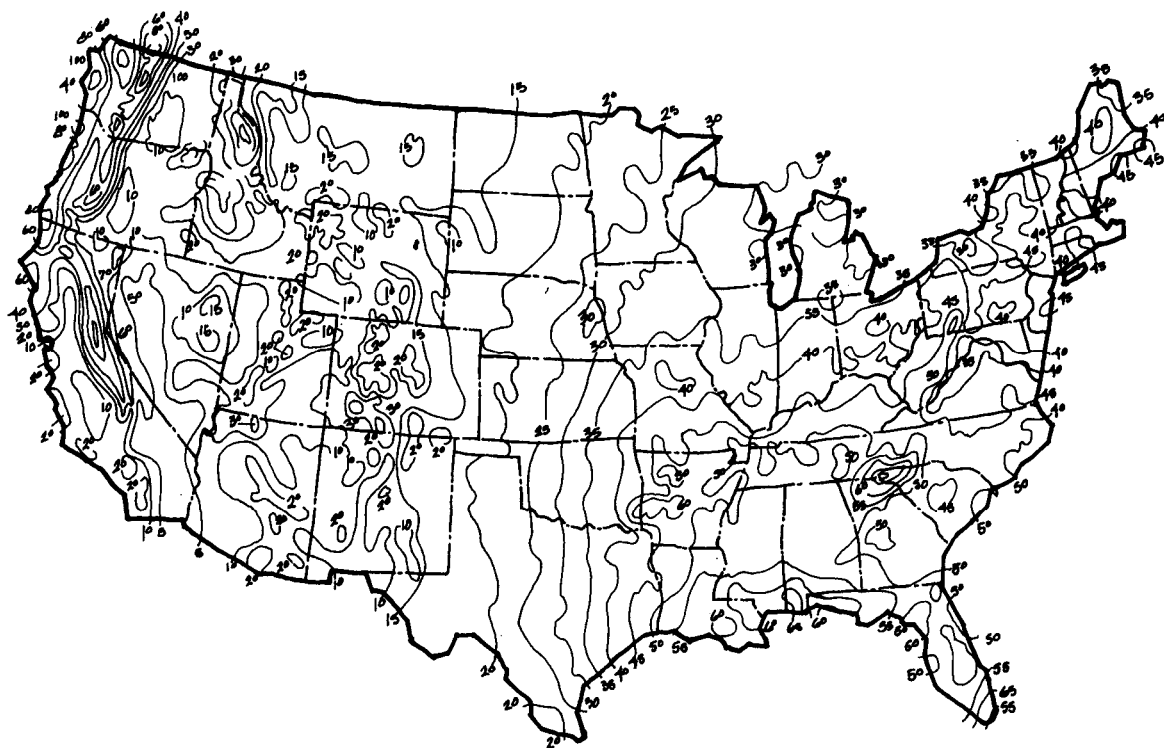


图 1-6 北美平均年降雨量 (英寸) (来自美国农业部, 农业年鉴)

蒸气。因此, 空气受热, 相对湿度就降低, 反之亦然。夜晚植物冷却, 周围的空气相对湿度达到百分之百, 多余的湿气就会以露水或霜的形式降落地面——这取决于温度。

4. 光照

光以阳光辐射的形式到达地面, 对植物设计有着很重要的作用, 特别是在色彩成为主要因素的时候。光是光合作用的主要成分。它决定了植物生长的主要反应, 在很多情况下也与植物的抵抗性和适应性有关。光照程度, 以及光和温度的相互联系, 两者直接影响植物适应当地环境条件的能力。植物的布置是否暴露在阳光下, 这是需要考虑的最为重要的设计因素之一 (图 1-7)。

处理具体植物的光照, 需要注意三个方面的问题:

(1) 光照强度, 指植物需要一个特定水平的亮度。有些植物不能承受强烈的太阳光, 而另一些植物却不能忍受阴影。景观建筑应针对这一因素过滤或增加可用光线。

(2) 波长, 指植物对紫外线 (400 毫微米) 和红外线 (760 毫微米) 的关系。植物接受到光线并不一定意味着满足了需求, 因

为有的植物比其他的植物需要更多的紫外线（蓝光）。一种犹如天堂里的竹子即南天竹（*Nandina domestica*）就需要红外线来产生它引人注目的黄红二色，如果被放置于紫外线下就会保持它的冷绿。设计者应调整这一因素来满足布局所选植物的需要。

（3）持续时间，指植物开花、结果或长成漂亮的叶所需要的光照时间。如果一株开花植物或灌木只有很短的时间处于阳光下，它可能就得不到足够的光照而不能表现出好的品质。

5. 风

风在自然植物群落中扮演着重要的角色，它可以帮助植物传播花粉、种子，也可以吹走有害的昆虫，这对植物群落基本特征的延续非常重要。有些植物暴露在风中会失去茎或叶的水分，或者使它们再生的能力受到影响，从而影响到表现性状的适应性。大风或突然而起的风可能也会对有些物种造成损害，甚至会减少

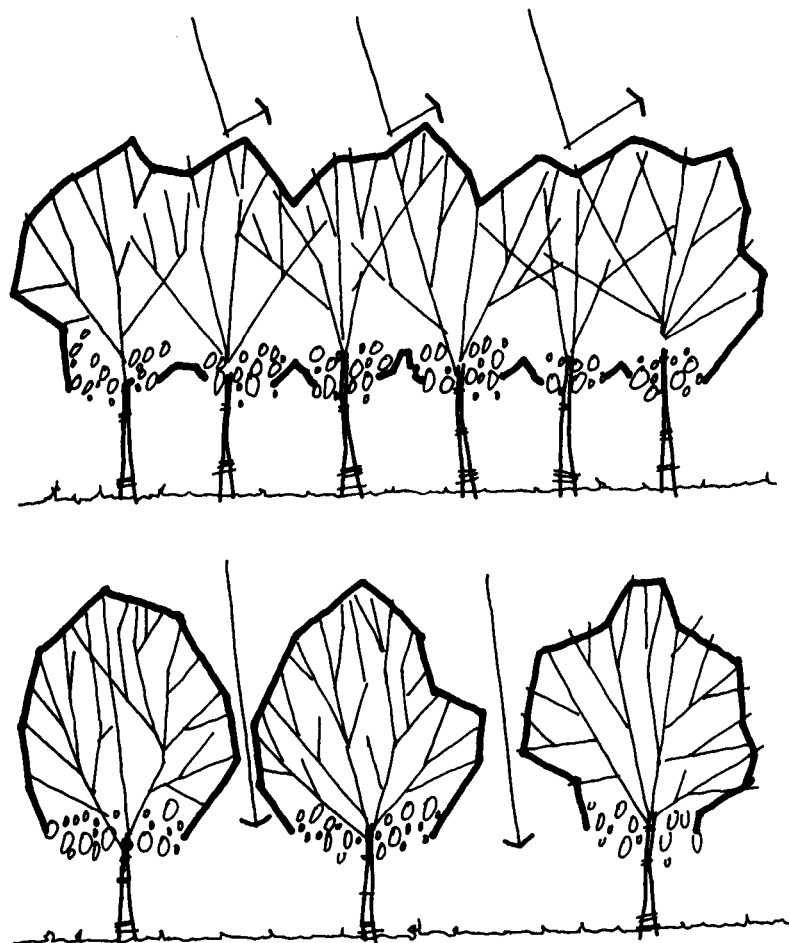


图 1-7 在一个自然植物组成的设计中，常常会减少冠顶的密度来帮助低层的发展