



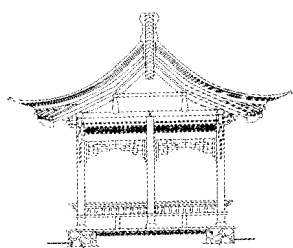
QUANGUOJIAN SHEHANGYE
ZHONGDENGZHIYEJIAOYUGUIHUA
TUIJIANJIAOCAI

全国建设行业中等职业教育规划推荐教材【园林专业】

园林植物环境

徐 荣◎主编

中国建筑工业出版社



QUANGUOJIAN SHEHANGYE
ZHONGDENGZHIYEJIAOYUGUIHUA
TUIJIANJIAOCAI

全国建设行业中等职业教育规划推荐教材【园林专业】

园林植物环境

徐 荣 © 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

园林植物环境/徐荣主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2008

全国建设行业中等职业教育规划推荐教材(园林专业)
ISBN 978-7-112-09865-1

I. 园… II. 徐… III. 园林植物-环境生态学-专业学校-教材 IV. S688

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 045671 号

责任编辑: 陈 桦

责任设计: 赵明霞

责任校对: 梁珊珊 兰曼利

全国建设行业中等职业教育规划推荐教材(园林专业)

园 林 植 物 环 境

徐 荣 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京天成排版公司制版

北京富生印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 13¼ 字数: 350 千字

2008 年 6 月第一版 2008 年 6 月第一次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 22.00 元

ISBN 978-7-112-09865-1

(16569)

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)

本系列教材编写委员会

编委会主任：陈 付 沈元勤

编委会委员(按姓氏笔画排序)：

马 垣	王世动	刘义平	孙余杰	何向玲
张 舟	张培冀	沈元勤	邵淑河	陈 付
赵岩峰	赵春林	唐来春	徐 荣	康 亮
梁 明	董 南	甄茂清		

前 言

在园林绿化行业蓬勃发展,职业教育体系深入改革的背景下,为了贯彻《中共中央国务院关于教育改革全面推进素质教育的决定》精神,根据教育部2001年颁发的《中等职业学校园林专业教学指导方案》园林植物环境课程教学基本要求,组织力量进行教材的编写。教材全面贯彻“以能力为本位,以就业为导向”的原则,以培养技能型、应用型人才为目标,突出实用性和新颖性。

《园林植物环境》教材可作为园林、园艺、林学专业及相关专业的中等职业学校教材和成人、在职人员职业技能培训教材及相关层次人员的自学参考书。本教材在编写过程中,第一,体现了综合性强,将植物生态学、土壤肥科学、农业气象学等知识有机融合起来,优化整合;第二,内容新颖,在注重基础知识、基本理论和基本技能的基础上,充分反映园林植物环境领域的新知识和新技术;第三,突出职业技能训练,注重基本理论的应用性,突出技能实训,具有较强的实践性;第四,结合编者多年从事园林环境教学工作、科研及实践所积累的经验,更具有针对性和实用性,突出了学生职业综合能力 and 专业技能的培养和发展需求。

全书共分为10章,内容包括绪论、园林植物与光、园林植物与温度、园林植物与水分、园林植物与大气、园林植物与生物、园林植物与土壤、生态系统的基本知识、园林植物生长的地理因素、实验实训。本教材对城市的光、温度、水、大气、生物、土壤和地理等生态因子与园林植物生长的关系及园林植物改善城市环境的生态作用,植物群落的一般结构特征、动态演替规律和分布特点及生物多样性等进行了详细的介绍。

本教材主编为徐荣,参与编写的有林玉宝、杨艳、贾秀香、李晓娟。具体分工如下:第1章由徐荣、林玉宝编写;第2章由林玉宝编写;第3章由林玉宝编写;第4章由林玉宝编写;第5章由林玉宝编写;第6章由徐荣编写;第7章由贾秀香编写;第8章由李晓娟、徐荣编写;第9章由徐荣编写;第10章由徐荣、林玉宝、杨艳、贾秀香。全书最后由徐荣修订与统稿。

编写过程中全体编写人员团结协作,热情奉献,并得到了编写人员所在单位领导的大力支持和出版社有关领导及编辑的支持和帮助。在此,一并致谢。

本教材在编写中,尽管有着明确的目标和良好的追求,但由于编者的水平有限,不足之处,在所难免,恳请读者批评指正。

编 者
2008年2月

目 录

第1章 绪论/1

- 1.1 环境与园林植物环境 /2
- 1.2 园林植物与环境相互作用的基本规律 /4
- 1.3 园林植物环境课程 /7

第2章 园林植物与光/9

- 2.1 太阳辐射 /10
- 2.2 光与园林植物的生长发育 /16
- 2.3 园林植物对光的生态适应 /19
- 2.4 光的调控在园林绿化中的作用 /21

第3章 园林植物与温度/25

- 3.1 温度及其变化规律 /26
- 3.2 温度与植物的生长发育 /28
- 3.3 园林植物对城市气温的调节作用 /34
- 3.4 植物生长的温度环境的调控及其在园林绿化中的应用 /35

第4章 园林植物与水分/39

- 4.1 水的形态及其变化 /40
- 4.2 园林植物对水分的需求和适应 /44
- 4.3 园林植物对城市水分状况的调节作用 /48
- 4.4 水环境调控在园林绿化中的应用 /50

第5章 园林植物与大气/53

- 5.1 大气组成及其生态意义 /54
- 5.2 大气污染 /57
- 5.3 园林植物对城市大气环境保护的作用 /60
- 5.4 园林植物的风环境 /66

第6章 园林植物与生物/71

- 6.1 植物间的相互关系 /72
- 6.2 植物与动物的关系 /74
- 6.3 生物关系的调节及其在园林绿化中的应用 /75
- 6.4 植物群落及其特征 /76
- 6.5 植物群落的形成和发育 /77
- 6.6 植物群落的种类组成和结构特征 /79

6.7	植物群落的演替 /85
6.8	城市植物群落 /86
6.9	生物多样性 /88
第7章	园林植物与土壤 /91
7.1	土壤的形成 /92
7.2	土壤的物理性状 /101
7.3	土壤的化学性质 /111
7.4	肥料 /116
7.5	城市绿地土壤及其改良 /125
第8章	生态系统的基本知识 /129
8.1	生态系统的结构与特征 /130
8.2	生态系统的功能 /131
8.3	生态平衡 /136
8.4	城市生态系统 /137
第9章	园林植物生长的地理因素 /143
9.1	气候的形成因素 /144
9.2	中国气候区划 /147
9.3	土壤的地带性 /149
9.4	植被分布的地带性规律 /151
第10章	实验实训 /159
10.1	光及其生态作用的观测 /160
10.2	植物生长环境温度的观测 /162
10.3	空气湿度、降水和蒸发的观测 /164
10.4	大气的观测 /167
10.5	土壤分析样品的采集与土壤剖面的观察 /169
10.6	土壤分析样品的处理和贮存 /172
10.7	土壤自然含水量的测定 /173
10.8	土壤质地的测定 /175
10.9	电位测定法测定土壤 pH 值 /178
10.10	重铬酸钾水化热法测定土壤有机质的含量 /180
10.11	碱解扩散法测定土壤水解氮的含量 /181
10.12	NaHCO ₃ 浸提—钼锑抗比色法 (Olsen 法) 测定土壤有效磷的含量 /183
10.13	四苯硼钠比浊法测定土壤有效钾的含量 /184
10.14	化肥的一般鉴定 /186
10.15	园林植物配置观察与植被调查 /187
	主要参考文献 /202

第1章 绪 论

本章学习要点:

1. 环境的概念、园林植物环境的概念和生态因子的分类;
2. 城市环境的特点;
3. 园林植物与环境相互作用的基本规律;
4. 园林植物环境课程的内容及学习任务。

1.1 环境与园林植物环境

1.1.1 环境的概念

环境是针对某一主体而言的,环境是指与某一特定主体有关的周围一切事物的总和。因此,随中心事物不同,环境的含意也随之改变。

1.1.2 园林植物环境

园林植物环境就是园林植物生存空间的所有因子的总和,是自然环境的重要组成部分,是以园林植物为主体,与一定的人工和自然物理要素相互作用形成的统一体。对园林植物来说,其生存地点周围空间的一切因素,如气候、土壤、生物(包括动物、植物、微生物)等,就是园林植物的环境。

构成环境的各个因素,称为环境因子。环境因子并不都对植物发生作用,如占大气体积近80%的氮(N_2),对非共生性高等植物就没有直接作用。在环境因子中,对植物发生作用的因子称为“生态因子”。生态因子中有一些是植物生活所必需的,主要有光、热、水、氧、二氧化碳和一些矿质元素,它们是植物的生存条件,通常称为“生活因子”。植物生存空间所有生态因子构成了植物的“生态环境”,简称“生境”。

1.1.3 园林植物环境中生态因子的分类

园林植物环境是个有机的整体,构成园林植物环境的各要素间彼此都是紧密相关的。环境中的生态因子分为气候因子、土壤因子、地形因子、生物因子和人为因子五大类。

(1) 气候因子:包括光照、温度、空气、水分、雷电、风等因子。其中每一个气候因子又可分为许多独立的因子。

(2) 土壤因子:包括土壤结构、土壤水分、土壤有机质、矿物质、土壤物理性质和化学性质以及土壤动植物和土壤微生物等因子。

(3) 生物因子:包括动物、植物和微生物等因子。

(4) 地形因子:包括地势起伏状况,如山脉、高原、平原、洼地等,以及海陆分布、坡度、坡向、坡位、海拔、经纬度等。

(5) 人为因子:指人类对自然资源的利用、改造和破坏所造成的影响等。

上述五类生态因子中,气候、土壤和生物因子对植物直接发生作用。而地形因子对植物的作用,是由于地形影响了气候和土壤,并通过改变的气候和土壤而影响植物。因此,地形因子对植物起间接的作用。人为因子对植物的影响往往超过其他所有因子。因为人类的活动通常是有意识、有目的的,所以对自然环境中的生态关系起着促进或抑制、改造或建设的作用,而有时则是起着破坏的作用。当然,自然环境中有些强大的作用,也不是人为因子所能代替的。例如,昆虫对虫媒花植物、风对风媒花植物在广阔地域内的传粉,就不是人工授粉所能胜任的。至于强大台风的破坏作用,目

前人们还只能被动防御,尚无法改变。

1.1.4 城市环境特点

城市是人口聚集、人类的活动最集中的地方,特别在工业生产、交通运输、文化活动等方面表现最为突出,也是园林绿化工作较集中的地方。人类的生活、生产活动,极大地改变了城市内及其近郊的环境,因而也明显地影响了园林植物的生长、发育。因此,了解城市环境的特点是研究园林植物环境的重要基础。城市环境的特点主要表现为以下几个方面。

(1) 气候要素发生了变化。由于城市人口集中,加之大量的城市建设,使得某些气候要素发生了变化。①大气成分发生了明显的变化。城市中各种燃料的燃烧、废气的排放以及人类的频繁活动,增加了城市空气中二氧化碳的浓度,由一般平均含量0.03%(按体积)增加到0.05%~0.07%,局部地区可高达0.2%。此外,有毒气体(如 SO_2 、 Cl_2 、 HF 、 H_2S 等)、粉尘、有毒的重金属微粒(如铅、锡、铬、砷、汞等)大量增加,以及一些放射性物质都有所增加。空气中有害物质的增加,易对人类和植物产生危害。②雾多、云多,太阳辐射减弱,日照缩短,气温升高。城市空气中存在的许多固体粉尘、微粒,有许多是吸湿性核或凝结核,能使水汽凝结。在对流作用下,会使云、雾增多。据统计,城市中的雾日,冬季比农村多100%,夏季比农村多20%~30%。城市空气中较多的固体微粒及高浓度二氧化碳等,吸收和反射了太阳辐射,加之云雾多,以致光强度减弱,减弱程度可达10%~20%。特别是减弱了其中的红黄光和紫外线的强度,影响了植物的同化作用和花青素的形成,因此城市中培育的鲜花不及远郊培育的艳丽。此外,在城市高层建筑的阻挡下,日照时间也缩短,一般能减少5%~15%,有的地段甚至整天接受不到直射光。城市中人们生产和生活活动导致热量增加,此外,二氧化碳浓度的增加又阻止了地面热的扩散,加之马路、建筑物的强烈反射,使得城市年平均气温比周围郊区高1~2℃。这种现象称为“热岛效应”。在城市环境中,许多喜温植物较在同纬度的旷野环境中得以顺利越冬,提高了它们的纬度分布线。③风速较小,风向改变。由于城市建筑物的阻挡、摩擦,减低了风速;又因街道的走向、宽度、两旁建筑物的高度、朝向及形式等的不同,改变着风的方向。当街道方向与盛行风的风向一致时,可产生所谓“狭管效应”而使风速增大。这些都对园林植物的蒸腾、生长、繁殖以及一些树木的形态产生一定影响。④蒸发量小,相对湿度低。城市里的建筑物以及封闭性的道路,阻止了土壤对降水的吸收,同时也阻止了土壤水分的蒸发,大部分雨水很快沿地下管道排走。城市里植被少,植物蒸腾量小,气温较高,因而空气中相对湿度和绝对湿度都比开阔的农村地区低。由于城市中湿度较小,我们对一些喜湿性的植物,必须注意喷水灌溉,或采取群植、丛植措施,以利保湿。

(2) 土壤情况较为复杂。人类频繁的活动,彻底改变了土壤自然形成后的发育过程,形成了一种特殊的土壤类型——城市土壤。①城市土壤缺乏完整的发育层次,同时混杂着许多碎砖、碎瓦、石块,以及金属、玻璃、塑料等建筑垃圾或生活残余物。②土壤的理化性质变化较大。土壤空气少,表层特别板结,土壤中有时还含有对植物有害的物质等。③土壤水分减少,地下水位降低。

(3) 生物环境发生了巨大变化。在城市中,一般野生禽兽几乎绝迹,鸟类也随人口密度的增加及建筑结构的改变而减少,而能适应城市环境的昆虫却得到了繁殖的机会。使得许多城市的食叶害虫和蛀干害虫等有所增加,从而加大了药物防治的力度,进而增加了土壤及水体的农药污染。蜂、蝶类昆虫则逐渐绝迹,致使一些园林植物优良品种的传粉失去媒介,就需要加强人工辅助授粉了。

1.1.5 园林植物环境的生态意义

园林植物是构成园林景观的基本材料。园林植物不但构成园林景观,发挥美化和绿化的功能,

而且在净化空气、吸滞灰尘、减少空气含菌量、减弱噪声、降温增湿、防止水土流失等方面具有明显的作用。园林植物构成的园林绿地，被誉为“城市的肺脏”，对改善和保护环境、维持生态平衡具有重要的作用。因此，园林植物环境建设在现代城市建设中具有举足轻重的地位。园林植物环境建设是城市文明建设的重要内容。当代园林观应以植物景观为主体，发挥园林的多重功能，不仅应重视园林的游憩、景观功能，更应重视园林植物改善环境的生态功能，即走生态园林的道路。

1.2 园林植物与环境相互作用的基本规律

1.2.1 生态环境对园林植物作用的基本规律

园林植物与其周围环境，实质上构成了一个有机的整体，各种生态因子对植物的影响过程也存在着一定的规律性，只是为了研究方便，才一个因子一个因子单独进行分析。实际上生态因子与园林植物相互作用的过程中，生态环境对园林植物作用有以下几个基本规律。

1) 园林植物特性与生态环境的统一性

不同的园林植物要求不同的生态环境。就园林植物与气象的关系来说，有喜温暖，有喜寒凉等等。就园林植物与土壤的关系而言，有些植物喜酸性土，有些喜钙质土，还有的适于盐碱土中生长。虽然植物的特性不是永久不变的，但如果突然把它们移栽或引种到远远超过它们特性所要求的生态条件下，就会出现生长发育不良甚至死亡的现象。从园林植物特性与生态环境的统一性这一规律出发，所谓速生树种或慢生树种的概念，不是绝对的，而必须与一定的土壤、气候等外界生态因子相联系加以考虑。只有了解树种生态和生物学特性，才能贯彻适地适树的原则。

应当指出，植物与环境统一的关系，不是永恒固定不变的，树种在不利的环境中，其遗传性也可能会发生变异，这种变异通过相当长的时期，会得到固定。因此，树种特性是外界环境和树种本身遗传性矛盾统一的产物。这样就有可能在园林实践中按人类需要的方向，利用各种方法，改变或保持植物特性。

2) 生态因子的相互联系、相互制约和综合作用的规律

任何生态因子都不是单独存在，而是相互联系、相互制约的。一个生态因子的变化，常会引起其他因子的变化。例如光照强度增加后，常引起气温、土温升高，空气相对湿度降低，土壤蒸发增强，水分减少等一系列因子变化，使整个生境趋于干热。又如风速加大，也会使温度降低，蒸发增强，气温、土温和其他条件也相应发生一定的变化。

生态因子不能孤立存在，也不能孤立地对植物发生作用，任何生态因子都是和其他生态因子综合在一起对植物发生作用的。环境是多因子的有规律的综合，各生态因子的效应总是在环境诸因子的配合中才能发挥出来，无论其中某项因子对植物的生长发育如何适宜，如果失去其他因子适当的配合，植物都无法完成其生长发育过程。例如某地区土壤虽有丰富的营养物质，如果没有适当的水分和其他生态因子的配合，就无法被植物吸收利用。相反，如果土壤瘠薄，缺乏营养物质，即使有适宜的水分、光照、温度等气候因子，植物也不会旺盛生长。当水分充足，通气良好，25~30℃的温度是种子发芽最适宜的温度；但在水分不足的情况下，同样的温度条件，种子发芽率却会明显下降。同样，如果土壤通气性不良，水分过多，发芽过程也会受影响。因此，生态因子总是在相互联系、相互制约之中，综合地对园林植物发挥作用。

3) 生态因子的不可替代性和可补偿性

植物在生长发育过程中所需要的光、热、水分、空气、矿质养分等生态因子,对植物的作用虽不尽相同,但都各具重要性。树木对生态因子的需要量可以达到最小,但不能缺少;如果缺少其中一种,便会导致植物生长受到阻碍,甚至死亡。而且任何一个因子都不能由其他因子来代替,这就是生态因子的不可替代性。另一方面,在一定条件下,某一生态因子在量上的不足,可以由其他因子的增加或加强而得到补偿,并仍然能获得相似的生态效应,这就是生态因子的可补偿性。例如,增加 CO_2 浓度,可以补偿由于光照减弱所引起的光合强度降低的效应。需要注意的是生态因子之间的补偿作用是有一定限度的。树木需要的微量铁元素和大量需要的水分、阳光、二氧化碳等具有同等的重要性,都是维持树木正常生活所必须的条件,当缺乏微量元素时,树木同样不能生存。

4) 生态因子中的主导因子

在错综复杂的生态环境中,所有生态因子,都是植物生活所必需的,但对于植物种的影响,各因子所处的地位和作用并非完全相同。在一定条件下,其中必然有一些因子对别的因子的变化起着决定性作用。通常把这种起决定性的因子称为主导因子。植物代谢的日光、温度、水分、无机盐类、氧、二氧化碳等,对园林植物来说同等重要,缺少任何一种就足以影响植物的正常生长发育。只是不同的场合,某一种或两种因子起主导作用。例如,在寒冷的北方水分充足的地区,光照条件往往是生态环境中的主导因子。因为改变光照条件,便能改变气温和土温,而气温和土温的变化,又影响到大气湿度和水分的蒸发、土壤微生物的活动及土壤有机质的分解。在干旱地区,水分条件常常是影响林木生长的主导因子。

主导因子不是一成不变的,它常随着时间和空间以及园林植物的发育阶段而变化。因此,在一个地区某一时间内起着主导作用的因子,在另一地区或另一时间就不一定是主导因子。在秋旱严重的地区实行秋季播种育苗,幼苗出土不齐或生长不良,主要是受水分条件的限制;在冬季或早春,造林后 2~3 年内影响幼林生长的主导因子是杂草的竞争,而郁闭后,影响幼林生长的主导因子一般是林木密度、营养空间。

5) 生态因子作用的阶段性

每一个生态因子,对植物各个不同生长发育阶段和同一植物的各个不同年龄阶段所起的生态作用是不相同的,或者说,植物对生态因子的需求是有阶段性的。例如,植物生长发育中极为重要的光因子,对大多数植物来说,在种子萌发阶段并不重要,早春苗床适当的高温有利于种子萌发。另外,一个生态因子在植物某一发育阶段为必需。例如,日照的长短在植物的春化阶段并不起作用,但在植物光周期中是很重要的。

6) 生态因子的直接作用和间接作用

在研究生态因子对植物的生长发育的影响时,必须分清生态因子是起直接作用还是间接作用。光照、温度、氧气、二氧化碳、矿质营养元素等因子直接对植物的生长发育起作用,属直接作用的因子。而地形因子,如地形起伏、坡向、坡度、海拔等,可以通过影响光照、温度、雨量、风速、土壤性质等间接地对植物产生影响,从而引起植物与环境的关系发生变化,属间接作用因子。例如,在吉林省东部山区,一般在山的阳坡上部,由于土壤瘠薄、光照充足、空气湿度小、温度变幅大,主要分布着以蒙古栎为主的耐瘠薄树种;而在山下的小溪两侧,因土壤肥沃、水分充足,则分布着以核桃楸、水曲柳、黄波罗等为主的喜肥湿性树种;在山的阴坡,由于光照弱、温度变幅小、空气湿度大、土层厚,分布着以云杉、冷杉为主的耐阴性树种。

7) 生态因子的限制性作用

(1) 限制因子

生物的生存和繁殖依赖于各种生态因子的综合作用, 其中限制生物生存和繁殖的关键性因子就是限制因子。任何一种生态因子只要接近或超过生物的耐受范围, 它就会成为这种生物的限制因子。

如果一种生物对某一生态因子的耐受范围很广, 而且这种因子又非常稳定, 那么这种因子就不太可能成为限制因子; 相反, 如果一种生物对某一生态因子的耐受范围很窄, 而且这种因子又易于变化, 那么这种因子就很可能是一种限制因子。例如, 氧气对陆生动物来说, 数量多、含量稳定而且容易得到, 因此一般不会成为限制因子(寄生生物、土壤生物和高山生物除外)。但是氧气在水体中的含量是有限的, 而且经常发生波动, 因此常常成为水生生物的限制因子。限制因子概念的主要价值是使人们掌握了一把研究生物与环境复杂关系的钥匙, 因为各种生态因子对生物来说并非同等重要, 我们一旦找到了限制因子, 就意味着找到了影响生物生存和发展的关键性因子。

(2) 利比希(Liebig)最小因子定律

德国化学家 Baron Justus Liebig 于 1840 年分析了土壤与植物生长的关系, 认为每一种植物都需要一定种类和一定数量的营养元素, 并阐明在植物生长所必需的元素中, 供给量最少(与需要量相差最大)的元素决定着植物的产量。例如, 当土壤中的氮可维持 250kg 的产量, 钾可维持 350kg, 磷可维持 500kg, 则实际产量只有 250kg; 如果多施 1 倍的氮, 产量将停留在 350kg, 因这时产量为钾所限制。利比希指出: “植物的生长取决于处在最小量状况的食物的量”, 这一概念被称为“利比希最小因子定律”。

利比希之后, 不少学者对此定律进行了补充。当限制因子增加时, 开始增产效果很明显, 继续下去, 效果渐减。如土壤中的 N 支持其最高产量的 80%, P 支持 90%, 最后实际产量是 72%, 而不是 80%。

(3) 谢尔福德(Shelford)耐性定律

美国生态学家 V. E. Shelford 于 1913 年指出, 生物的存在与繁殖, 依赖于某种综合环境因子的存在, 只要其中一项因子的量(或质)不足或过多, 超过了某种生物的耐性限度, 则使该物种不能生存, 甚至灭绝。这一概念被称为谢尔福德耐性定律。

应注意的是, 生物的耐性限度会因发育时期、季节、环境条件的不同而变化。当一个种生长旺盛时, 会提高对一些因子的耐性限度; 相反, 当遇到不利因子影响它的生长发育时, 也会降低对其他因子的耐性限度。

1.2.2 园林植物对环境作用的基本规律

1) 园林植物对环境作用的阶段性

环境制约着植物, 植物的存在也在不断地影响和改造着环境。例如, 城市园林植物群落对城市的光照、温度、湿度、土壤等都有很大的影响。但植物在生长发育的不同阶段对环境的作用是不同的。如一棵 100 年生的水青冈树高 25m, 冠幅 15m, 叶表面积 1600m², 每小时产生氧气 1.17kg, 消耗二氧化碳 2.35kg。它的作用相当于 2700 棵树冠面积为 1m² 的小树。一般来说, 在植物群落发育初期, 由于个体矮小, 对环境的作用比较微弱, 随着植物群落的不断发育, 对环境的改造作用不断地增强, 在植物群落发育盛期, 植物群落对环境的改造作用最强。

2) 园林植物对环境条件的指示性

植物与环境之间是相互统一的, 每种植物的生存都要求一定的环境条件, 植物在空间上的变化, 在一定程度上与气候和土壤条件的变化相适应。人们能利用植物群落和植物的变化, 指示改变了的

环境条件。因此,植物的变化必然会反映出环境条件的变化,这种现象就是植物的指示性。根据这一原理,就可以用植物来指示环境。例如,有杜鹃、茶树自然生长的地方,土壤一定呈酸性;有怪柳、甘草等植物自然生长处,土壤一定呈碱性。

利用植物群落和植物的指示作用来研究立地条件,可以更加明确地鉴定立地条件对植物生长的适宜程度,可以更加具体地表达环境条件的综合作用,也有利于解决实际生产问题。但是,应当注意不要把植物对环境的指示作用绝对化。因为植物在一定环境下存在,并不仅仅决定于立地条件,同时也决定于植物区系和植物之间的相互作用以及人为因素的影响等。

1.3 园林植物环境课程

1.3.1 园林植物环境课程的内容和任务

1) 园林植物环境课程的内容

园林植物环境主要研究构成植物群落的各种植物与其他生物之间的相互关系,并研究这些生物和它们所在的外界环境之间的相互关系。园林植物环境研究的内容是阐述园林植物环境各要素的特点、变化规律,园林植物与其环境相互关系的规律,以及园林植物主要生态因子在园林绿化中的应用。本课程内容包括:介绍与园林植物有关的大气中所发生的主要物理过程和物理现象,即园林气象知识;介绍与园林植物有关的土壤、肥料条件及其在园林绿化中的应用,即园林土壤肥料知识;介绍园林植物生存条件,园林植物及其群落与环境相互作用的过程及其规律,即园林植物生态知识。本课程以园林植物生态知识为主线,把园林植物生态学知识、气象学知识和土壤肥料知识有机地整合在一起,以环境因子的变化规律及其与园林植物的相互关系为重点,形成了本课程的知识结构。

2) 园林植物环境课程的任务

园林植物环境课程的主要任务是阐明园林植物环境因子的特点及变化规律,揭示园林植物个体的生长发育和群体的结构、形态、形成、发展与环境之间的生态关系,从而更好地控制和调节园林植物与环境之间的关系。在园林工作中,了解园林植物与环境的相互关系,一方面便于正确地改善环境条件,以满足园林植物对外界物质和能量的要求;另一方面可充分发挥植物的生态适应潜力,使其能最充分地利用环境条件和最有效地改造环境,从而最大限度地发挥植物在园林绿化中的优势和潜力。

1.3.2 园林植物环境课程与其他学科的关系

园林植物环境课程是园林专业一门重要的综合性很强的专业基础课。它涉及的面很广,与许多基础科学密切联系、相互渗透。它与植物形态、解剖、分类、进化,以及植物生理、植物保护等生物学密切相关;并与气象、土壤、地理、地质、环境等科学有直接或间接的联系。在城市中,人类社会的种种活动对植物起着极大的影响,因而园林植物环境课程也涉及社会科学的有关知识。

1.3.3 学习园林植物环境课程的重要性

学习园林植物环境课程,可为进一步学习园林植物栽培养护、园林植物的良种繁育,以及园林规划设计、施工乃至园林经营管理等知识和技能奠定基础。园林植物种类繁多,包括众多的观赏树木、花卉、草本与地被植物。在配置这些园林植物时,可以是单株种植,但多数情况下是丛栽群植或成片种植。有的是单层,有的是多层次组合。如前所述,城市中的园林生态环境较复杂。由于人们的频繁活动,造成路渠遍布、车辆众多、建筑密集、土壤结构复杂,光照、温度、湿度等气候条

件具有特殊性，加之工业“三废”污染严重，使城市生态环境发生了很大变化。这就更需要在充分了解一般生态规律的同时，进一步掌握城市生态环境的变化情况，以及城市环境与植物相互作用的规律。

园林植物环境的类型很多，就其范围与面积而言，有广有狭，有大有小；就其性质与内容而言，有繁有简，有多有少。不论是范围广阔的风景区、自然保护区，还是范围不大的一片风景林、一座公园，甚至范围更小的一片草坪、一个花坛，都包括了最根本的、不可缺少的两方面的内容，这就是植物与它所生存的环境。没有植物，就不能形成园林植物环境；没有必要的生活条件，花草树木也就无法生长发育。因此，园林工作者就需要认真研究它们之间的相互关系，熟悉园林植物环境的基础知识，只有这样才能更好地进行园林绿化工作。

复习思考题

1. 简述环境、园林环境的概念。
2. 环境中的生态因子分为哪几类？
3. 说明城市环境的特点。
4. 阐述园林植物与环境相互作用的基本规律。
5. 试分析本地区园林植物环境建设的现状及存在的问题。

第2章 园林植物与光

本章学习要点:

1. 太阳辐射的基本概念;
2. 光与园林植物的生长发育的关系;
3. 园林植物对光环境的适应及光环境的调控在园林绿化中的作用。

太阳能是一切生命活动的能源。地球表面的能量绝大部分都直接和间接地来自太阳能。太阳以辐射的形式将太阳能传递到地球表面,给地球带来光和热,并使地球上产生昼夜和四季。光是包括园林植物在内的一切绿色植物所必需的生存条件之一。绿色植物通过光合作用将太阳辐射能转化为化学能贮藏在合成的有机物质中,除自身需要外,还提供给其他生物体,为地球上几乎所有生命提供了直接和间接的生长、运动、繁殖的能源。太阳辐射由于强度、光质及光周期随时间和空间发生一系列规律性的变化,这些变化都会对植物的生长和发育产生直接的影响。不同的光环境下生长发育着不同种类的植物,而不同种类的植物对光环境的要求也不相同。园林植物只有在适宜的光环境下,才能良好地生长发育。只有根据园林植物的生态特性,选择适宜的环境栽植,才能达到良好的园林绿化效果。

2.1 太 阳 辐 射

2.1.1 太阳辐射

自然界中的一切物体,只要其绝对温度高于 $0\text{K}(-273^{\circ}\text{C})$,都以电磁波的形式向四周不停地放射能量,这种放射能量的方式称为辐射。以辐射方式传递的能量称为辐射能。辐射是自然界中最重要的能量传输方式。

太阳是一个巨大的炽热的球体,其表面温度约 6000°C ,内部的温度更高。太阳以电磁波的形式不断地向四周空间放射能量,这种传输能量的过程称为太阳辐射。以辐射的方式传递的太阳能量称为太阳辐射能。据计算每分钟太阳放射出的热量大于 $20.9 \times 10^{27}\text{J}$,整个地球一年中,从中获得 $5.4 \times 10^{24}\text{J}$ 的热量,这是地面和大气主要的热量来源,来自其他星球的热量仅占太阳辐射的亿分之一,来自地球内部的热量仅为太阳辐射的万分之一。因此可以说,太阳辐射几乎是地球表面和大气热能的全部来源。

地球是一个球体,加之其表面形状复杂,使之接收太阳辐射的能量极不均匀,从而导致了地球上天气变化和不同气候的形成。由于各地得到的太阳辐射不均匀,造成了温度上的差异。温度高的地方气压低,温度低的地方气压高,空气由气压高的地方流向气压低的地方,形成大气流动。地球表面受热后使水分蒸发,含有水汽的空气上升冷却,水汽凝云成雨。因此,太阳辐射是引起大气物理现象和物理过程变化的基本动力,也是形成一个地方气候的基本因素。

太阳以电磁波的形式向外辐射能量,辐射的波长范围很广,从 $10^{-10}\mu\text{m}$ 的宇宙射线到波长几千米的无线电波都属于辐射的范围。各种辐射的波长见图2-1。

波长不同,辐射能也不同。太阳辐射随波长不同的顺序排列称为太阳辐射光谱。在太阳辐射光谱中,99%的能量集中在 $0.15\sim 4\mu\text{m}$ 。太阳辐射光谱按其波长可分为紫外光谱区(波长小于 $0.38\mu\text{m}$)、可见光光谱区(波长为 $0.38\sim 0.76\mu\text{m}$)和红外光谱区(波长大于 $0.76\mu\text{m}$)。太阳辐射能中红外光区约占43%;紫外光区约占5%,其余部分为可见光。由此可见,可见光和红外光区占太阳辐射能的绝大部分。