



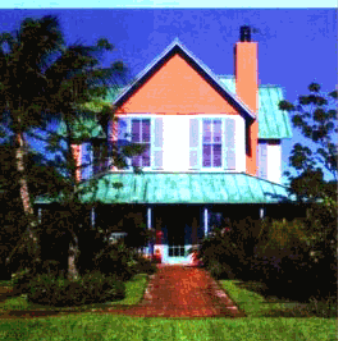
银领工程

高等职业教育技能型人才培养培训工程系列教材

草坪建植 与养护

潘文明 主编

赵九州 副主编



高等教育出版社

银领工程
高等职业教育技能型人才培养培训工程系列教材

草坪建植与养护

潘文明 主 编
赵九州 副主编

高等教育出版社

内容提要

本书是高等职业教育技能型人才培养培训工程系列教材。

全书围绕培养技能型人才目标,重点介绍实用技术,适当介绍新技术、新成果。全书除绪论共分六章,分别介绍了草坪学基础、草皮生产、草坪建植工程、草坪养护管理、草坪机械设备和专用草坪,并对草坪的概念、草坪发展简史和草坪的功能进行了阐述,在教材的后面列出了8个附表供学生查阅。本书在编写过程中力求做到内容丰富、图文并茂、资料和形式新,兼顾南北方。

本书可作为高职高专院校、本科院校举办的职业技术学院、五年制高职、成人教育园林技术及相关专业的教材,也可供从事园林工作的人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

草坪建植与养护 / 潘文明主编. —北京:高等教育出版社,2006.3

ISBN 7-04-018732-9

I. 草... II. 潘... III. 草坪-观赏园艺-高等学校:技术学校-教材 IV. S688.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第017590号

策划编辑 张庆波 责任编辑 田 军 封面设计 于 涛 责任绘图 朱 静
版式设计 马静如 责任校对 张 颖 责任印制 宋克学

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街4号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landaco.com
印 刷	北京晨光印刷厂		http://www.landaco.com.cn
		畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787×1092 1/16	版 次	2006年3月第1版
印 张	12.25	印 次	2006年3月第1次印刷
字 数	290 000	定 价	15.80元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 18732-00

出版说明

为了认真贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》，落实《2003—2007年教育振兴行动计划》，缓解国内劳动力市场技能型人才紧缺现状，为我国走新型工业化道路服务，自2001年10月以来，教育部在永州、武汉和无锡连续三次召开全国高等职业教育产学研经验交流会，明确了高等职业教育要“以服务为宗旨，以就业为导向，走产学研结合的发展道路”，同时明确了高等职业教育的主要任务是培养高技能人才。这类人才，既要能动脑，更要能动手，他们既不是白领，也不是蓝领，而是应用型白领，是“银领”。从而为我国高等职业教育的进一步发展指明了方向。

培养目标的变化直接带来了高等职业教育办学宗旨、教学内容与课程体系、教学方法与手段、教学管理等诸多方面的改变。与之相应，也产生了若干值得关注与研究的新课题。对此，我们组织有关高等职业院校进行了多次探讨，并从中遴选出一些较为成熟的成果，组织编写了“银领工程”丛书。本丛书围绕培养符合社会主义市场经济和全面建设小康社会发展要求的“银领”人才的这一宗旨，结合最新的教改成果，反映了最新的职业教育工作思路和发展方向，有益于固化并更好地推广这些经验和成果，很值得广大高等职业院校借鉴。我们的这一想法和做法也得到了教育部领导的肯定，教育部副部长吴启迪专门为首批“银领工程”丛书作序。

我社出版的高等职业教育各专业领域技能型人才培养培训工程系列教材也将陆续纳入“银领工程”丛书系列。

“银领工程”丛书适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校使用。

高等教育出版社

2005年8月

前 言

草坪业是一项新兴产业,既是社会产业,又是经济产业,具有广阔的发展前景。随着经济的发展和水平的提高,人们对环境质量的要求越来越高,提供人类与大自然接触的户外活动及运动的场地,是人类对草坪提出的要求,就是这样的社会和历史的召唤推动了草坪业和草坪教育的快速发展。

“草坪学”是一门专业课程,全书将围绕高等职业教育培养技能型人才的目标,重点介绍实用技术,适当介绍新技术、新成果,以培养学生的创新意识和创业能力为重点,力求做到较强的实用性和可操作性。教材共分为6章,打破了以往教材的编写格局,调整了重点章节。

本教材在编写的过程中,力求做到内容丰富、图文并茂、资料新、形式新、覆盖面广兼顾南北方,每章后附有思考题和小结,便于学生对章节内容的理解和掌握,最后附有较多的表格。

本教材由苏州农业职业技术学院的潘文明担任主编,江西财经大学赵九州担任副主编。江西财经大学周玉卿,陕西省杨凌职业技术学院陈祺,苏州农业职业技术学院陈立人参加编写。其中,潘文明编写绪论并组织统稿;赵九州编写第四章;陈祺编写第二、第三章;陈立人编写第一、第五章、附录并参与统稿;周玉卿编写第六章。苏州天行景观绿化有限公司陈葑高级工程师主审。在编写过程中得到所在学院领导的大力支持,得到苏州农业职业技术学院韩鹰、毛安元、顾国海、薛毅的技术指导和帮助,在此一并表示感谢。

由于编写时间仓促、编者水平有限,错误和不足在所难免,敬请大家批评指正。

潘文明

2005年8月于苏州

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail：dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

目 录

绪论	1	一、草坪质量评价的指标体系	38
第一节 草坪的概念	1	二、草坪质量的综合评价	42
一、草坪	1	三、草坪工程质量评价	43
二、草坪草与有关草坪的部分用语	2	四、草坪生态学评价	44
三、草坪学与草坪业	3	本章小结	45
第二节 草坪发展简史	5	思考题	45
一、草坪的形成	5	第二章 草皮生产	46
二、草坪利用历史	5	第一节 国内外草坪种籽及草皮生产	
三、草坪研究历史	6	现状	46
第三节 草坪的功能与作用	7	一、国外草坪草种籽及草皮生产现状	46
一、美化生活环境	8	二、我国草坪草种籽生产前景	47
二、调节小气候	8	三、草坪生产应遵循的原则	47
三、防止噪声	8	第二节 草皮的建植	48
四、净化空气	8	一、草种的选择	48
五、保持水土	8	二、草皮生产的土壤	49
六、用作运动场与操场	9	三、草皮的种植	50
七、用作饲料	9	第三节 草皮的养护管理	51
本章小结	9	一、修剪	51
思考题	9	二、施肥	51
第一章 草坪学基础	10	三、浇水	52
第一节 草坪草	10	四、防治病虫害	52
一、概述	10	五、杂草防除	52
二、冷地型草坪草	11	六、地表覆土	53
三、暖地型草坪草	18	第四节 草皮的收获	53
第二节 草坪草生物学	27	一、草皮收获前的管理	53
一、草坪草形态特征	27	二、起草皮的基本要求	54
二、草坪草的生长发育特点	29	三、草皮收获后的工作	55
第三节 草坪生态	31	四、草皮的铲、运、销	55
一、草坪群落的生态观	31	本章小结	56
二、遮阳与草坪草栽培	32	思考题	56
三、盐分与草坪草栽培	33	第三章 草坪建植工程	57
四、温度胁迫的生理效应	35	第一节 草坪建植工程设计	57
五、践踏对草坪的影响	36	一、草坪绿地系统规划	58
第四节 草坪质量评定	38	二、草坪建植工程基本设计	59

三、草坪建植工程实施设计	60	四、临时草坪	126
四、草皮灌溉系统的设计	62	本章小结	126
第二节 草坪建植工程施工	63	思考题	126
一、草坪建植工程施工的构成	64	第五章 草坪机械设备	127
二、草坪建植工程施工前的准备	65	第一节 草坪建植机械	127
三、草坪建植工程施工计划	69	一、土地平整机械	127
四、草坪建植工程材料检查	70	二、坪床耕作机械	128
五、草坪建植基床整备	71	三、草坪种植机械	129
六、草坪草种的选择	73	第二节 草坪修剪机械	131
七、草坪栽植	74	一、草坪修剪机械的分类	131
八、草坪工程完成验收	76	二、草坪修剪机械的性能	131
第三节 草坪建植工程监理	77	三、草坪修剪机的选配	132
一、草坪建植工程监理的作用	77	四、草坪修剪机械的使用	132
二、草坪建植工程监理的原则	78	第三节 草坪中耕机械	133
三、草坪建植工程监理的依据	78	一、草坪打孔机械	133
四、草坪建植工程监理的内容	81	二、草坪梳草切根机械	134
五、草坪建植工程监理的制度	82	三、草坪滚压机械	135
六、草坪建植工程监理人员的主要职责	83	第四节 草坪覆沙与施肥机械	135
本章小结	83	一、草坪覆沙机械	135
思考题	84	二、草坪施肥机械	135
第四章 草坪养护管理	85	第五节 草坪喷药机械	137
第一节 草坪的养护管理技术	85	一、草坪喷药机械的种类与性能	137
一、覆盖	85	二、草坪喷药机械的使用	138
二、草坪修剪技术	86	第六节 草坪清洁机械	138
三、草坪浇水	90	一、草坪切边机	138
四、草坪施肥	93	二、草坪清洁机械	138
五、表施细土、碾压、通气、拖平	98	三、草坪粉碎机械	139
六、添加湿润剂	101	第七节 草坪喷灌设备	139
七、草坪着色	101	一、草坪喷灌系统类型	139
八、损坏草坪的修补	101	二、草坪喷头	140
九、退化草坪的更新修复	102	三、喷灌管道与管件	142
十、草坪的景观与计划管理	102	四、控制闸阀	142
十一、其他	108	五、灌溉水处理设备	144
第二节 草坪病虫害的防治	109	六、系统加压设备	144
一、杂草防除	109	本章小结	146
二、病害综合防治	117	思考题	146
三、虫害防治	121	第六章 专用草坪	147
第三节 特殊草坪的养护管理	123	第一节 运动场草坪	147
一、荫蔽部分的草坪	123	一、运动场草坪的概念	147
二、坡地草坪	124	二、运动场草坪的作用和类型	148
三、退化草坪的更新	124		

三、运动场草坪的基本要求	148	三、人造草坪的建造	163
四、运动场草坪的建植管理	148	四、人造草坪的养护管理	163
五、专用草坪养护	149	五、人造草坪比赛场的选择	164
六、运动场草坪的质量评价	151	本章小结	164
七、我国几种主要运动场草坪简介	153	思考题	165
第二节 绿地草坪	155	附表 1 世界常见的禾本科草坪草及	
一、绿地草坪的概念	156	主要品种	166
二、绿地草坪的作用和类型	156	附表 2 适宜中国种植的草坪草种	167
三、绿地草坪的规划设计	157	附表 3 几种重要草坪草种单播种量	168
四、绿地草坪的建植	158	附表 4 常见草坪杂草	169
五、绿地草坪的养护管理	158	附表 5 草坪常用除草剂及其使用	
六、常见绿地草坪简介	158	方法	171
第三节 水土保持草坪	160	附表 6 几种常见的草坪草病害及	
一、水土保持草坪的概念	160	防治方法	175
二、水土保持草坪的作用和类型	160	附表 7 几种常见的草坪草虫害及	
三、水土保持草坪的规划设计	161	防治方法	177
四、水土保持草坪的建植	161	附表 8 暖地型与冷地型草坪的四	
五、水土保持草坪的养护管理	162	季管理	180
第四节 人造草坪	162	主要参考文献	183
一、人造草坪的概念	162		
二、人造草坪的特性和材料结构	162		

绪 论



【教学要点】草坪的概念及其演变
草坪业的定义与内涵
草坪发展的简史
草坪的功能与作用



第一节 草坪的概念

了解草坪的概念及有关草坪的术语,理解自然意义、古典意义和现代意义上的草坪含义,了解草坪业的现状及发展前景,了解草坪学研究的范畴。

草坪草是世界景观生态系统的基本组成部分,作为宝贵的自然资源,它以草坪的形式与其他景观植物一起通过改善环境的质量为人们提供一种新的生活方式,即以服务和观赏功能奉献于人类。

一、草坪

草坪的含义是指低矮草类覆盖地表,其根系分布于土壤表层,相对于立体状态来说,草坪具

有更为广阔的平面结构。我国《辞海》中将草坪定义为：“草坪是园林中用人工铺植草皮或播种草籽培养形成的整片绿色地面”。

（一）自然意义上的草坪

草坪就是草本植物生长的场所，草坪的原意是指能在自然的山川野岭、道路两旁等处见到的低矮的草地。日本词典《大言海》的定义为：“生长着草本植物的大片陆地”；《广辞苑》的解释是：“草本植物的生长之地”。由此可见，草坪本指能在自然界中见到的草本植物的繁殖场所，这些都是指自然状态下的草坪。

（二）古典意义上的草坪

草坪的概念起源于人类开始驯养动物的时期，为了防止家畜走失，在草原畜牧业生产中就产生了跟群放牧或系留放牧两种方式，这样家畜放牧采食后的草地就首先成为人类户外活动和从事竞技运动的草坪场地。为此，Falk(1977)首先提出：“以大面积禾草稀树平原为特征的非洲萨瓦纳草原的自然景观，很可能是草坪的原型”。

（三）现代意义上的草坪

现代概念的草坪，是指由自然成活的禾草所组成的绿地，或指由人工建植的绿草地。现代，在人类对草坪的利用实践中，一般都因考虑到其用途而有意识地进行草坪的人工建植，自然状态下的草坪属性反被淡化，充分强调了人类对草坪塑造、干预的特性，因此，现代草坪较为全面的定义是：“草坪即草坪植被，通常是指以禾本科草或其他质地纤细的植被覆盖，并以它们大量的根或匍匐茎充满土壤表层的地被，是由草坪草的地上部分以及根系和表土层构成的整体”。

新时期草坪是一个综合的概念。首先，草坪是草坪草群体着生的场所，在这个场所中，草坪草低矮密集地覆盖在广阔的地面上，草坪与土壤以及在此生长繁殖的形形色色的生物共同构成一个生态系统，形成了独特的自然景观和小环境；其次，草坪这一概念有必要进行扩展，这既是为了能够更好地认识草坪，同时作为维护上述小环境的存在也是必需的；再次，草坪是对人类有益的场所，从最初人类在草坪上采摘果实、狩猎、侦察敌情、耕种、放牧、居住以及各种生活行动开始，随着文明的发展，又增加了观赏、装点风景、娱乐、运动以及保护和改善环境等多种用途。因此，现代草坪的概念应该包括如下要素：是草坪草的群生场所，通常能够具有某种程度的扩展，其存在能够提供多种用途。

二、草坪草与有关草坪的部分用语

（一）草坪草

人们通常把构成草坪的植物称为草坪草，具体而言，草坪草是指能够形成草皮或草坪，并能耐受定期修剪和人、物使用的一些草本植物种或品种。草坪草大多数为具有扩散生长特性的根茎型和匍匐型禾本科植物，也有如马蹄金、白三叶等非禾本科草类。

存在于草坪中的“草”是草坪草的通称，就低草而言，古代的意义就是指由于屡次修剪而繁茂生长的草本。另外，根据草本植物中所表现出的状态，略去了“繁叶草”的称呼，转化为“细叶”之称。这样一来，草表示的就是茎叶纤细繁茂的草本植物，而所谓草坪是指此种草类密集丛生的场所。

(二) 有关草坪的部分用语

草坪,特别是运动场草坪,在英文的论著中出现较多。他们依草坪的起源、地域、民族、作用等划分比较细致。简单介绍如下:

1. turf

相当于草坪、草皮、草根土、草地。根据 Beard 的考证:“turf”一词起源于梵语的“darbra”,它是指草坪草繁茂生长的地方。英国在中世纪(1150—1500)开始在英语中使用。又据 Huffie 和 Grau 的考证:“turf”一词是与赛马一起发展起来的,因此使人往往联想到在 turf 上的冒险(赌博)活动,其草坪植被的含义反而被忽略。在美国是把高尔夫球场的草坪叫 turf,泛指草坪则是近代的事。

turf 是由草坪草的茎系统、根系和土壤最上层(约 10 cm)构成的整体,其植被覆盖通常具大量垫状化的根,或以地下匍匐茎充满地表的上层,并具有耐低修剪和均一生长的特性。

2. sod

相当于草块、草泥。sod 一词在草原学中原来也是使用的,它是指牧草密生的土地,具体是指牧草及其根系等充满的土壤表层部分。在草坪学中,sod 表示的是草坪的形成方式,是指把 turf 平铲为平板状或剥离成不同大小的正方形、长方形、柱形等形状,在其上附带有一定土壤的草坪业产品。

sod 被用来以营养繁殖的方式建造 turf。在日本 sod 很明确是指切下的草皮。在古代的日本和现在的美国,sod 的生产作为草坪产业而十分流行。

3. sward

相当于草地、草甸、人工草地、草层,是草本植物群体的地上、地下部分的总称。它的特点是具有相对较矮的生长习性和相对连续的地面覆盖。按 Beard 的解释,sward 是指由一种以上草坪草构成的 turf 表面。原来 sward 是草原学用语,与 turf 是同义词。

4. lawn

相当于天然草坪地、草地、草坪、草场、林间空地。lawn 源于日耳曼语的 lawn,是指被围起来的历来的荒弃地。具体是指森林间的开阔地;被草坪草覆盖,不能耕作的地面,特别是住宅附近及庭院、公园等处所的一部分,由纤细的草坪草覆盖,并低修剪管理的土地。

lawn 是指覆盖有细致修剪过植被的地面,是草坪的一种类型。与其他类型的草坪相比,它要求保持中等的草层高度、整齐和绿色的表面,因而可增强庭院、公园景观的美。这种修饰性草坪也用于娱乐、休养场所、排球场和棒球场等,因此 lawn 广泛使用在草坪业中,泛指庭院草坪或装饰草坪。此外,日语把草坪草称为“芝”,把草坪称为“芝地”或“芝生”,其意与 lawn 相近。

三、草坪学与草坪业

随着草坪事业的迅速发展,许多与草坪有关的行业对草坪的专门技术人员表现出迫切的需求,到 20 世纪 80 年代,人们对草坪建植、养护管理的培训要求日益强烈,培养不同规格、不同层次的草坪专业人员已成为草坪事业发展的必然。一方面,通过学校系统培养草坪专门人才,如美国已有 100 多所大专院校开设了与草坪有关的课程,我国于 1985 年将草坪学列为草原专业的选修课程(甘肃农业大学)。迄今为止,国内开设草坪专业或草坪学课程的大专院校有 50 多所,使

草坪学逐渐纳入我国高等院校草原、园艺、园林绿化、园林工程技术及生物等专业的教学内容。从1986年起中国科学院植物研究所、甘肃农业大学、中国农业大学和北京林业大学等先后开始招收草坪生态、草坪培育等专业方向的硕士和博士研究生；另一方面，也是重要的方面，是与草坪专家和有丰富实践经验的草坪养护管理人员共同工作，在实践中学习提高。

（一）草坪学

草坪学是研究各类草坪草、草坪工程、草坪养护管理的理论及技术的一门应用科学，它隶属于草业科学，是草业科学的一个特殊分支，是将草用于建立特种绿色生物地被，而不是供家畜转化利用。

草坪学涉及广泛的学科内容，如土壤物理学、土壤化学、土壤微生物学、土壤管理学、土壤肥料学、植物学、植物分类学、植物生理学、植物营养学、牧草栽培学、种子学、生态学、农业工程学、植物保护学、杂草防除学、园林学、园林设计学、园林美学及计算机应用等。草坪学课程的任务是传授有关草坪的基本理论和草坪草选择、草坪建立、草坪养护管理的基本方法和技能，使培养对象具有一定的草坪建植、草坪养护的实际技能。

中国草坪学是草业科学与园林园艺的一个特殊分支，是多学科渗透、组合、创新后的应用型学科，目前尚处在起步阶段，但发展的速度和发展的潜力将是巨大的，相信我国的草坪科学必将跃入世界先进行列。

现代草坪学的发展方向表明，现代草坪学已涉及草坪与环境、草坪工程学、草坪美学、草坪文化及草坪经济五个领域。其中，草坪与环境主要研究草坪与环境的关系及其自身规律性；草坪工程学是用系统的观点、方法去建造与管理草坪绿地工程；草坪美学是用艺术的构思、园林配置的手法去构造和发挥草坪的美学特性，塑造精神美与形态美；草坪文化主要研究草坪与人类社会历史与发展的关系，开拓和丰富草坪的文化内涵，构建精神与物质相结合的新型产业，如草坪艺术、草坪旅游、草坪娱乐等；草坪经济主要研究草坪业的自身经济与管理规律，培养新型的草坪企业家与产业的经营管理人才。

（二）草坪业

草坪业是第二次世界大战后在世界兴起的一门新兴产业，产业最初是财产的称谓，后用于工业生产，并作为生产部门的定语。草坪业是以农学、耕作学、园艺学、土壤学、植物学、林学、生态学、环境学及草坪学等多种科学技术为基础，以草坪草与地被植物为对象，以人类美学为前提的生产产业，目前美国是世界上草坪业最发达的国家，1992年，美国有1600多个草皮农场，15000个高尔夫球场，从业人员有50多万，每年草坪业的总产值达250亿美元，与航天、汽车等制造业一样，已是美国的十大支柱产业之一。

早在1965年Nutter就已将草坪业定义为：包含草坪科学和技术、商业管理、人力开发及草坪产品的制造和销售，以及服务活动等的产业。因此草坪业是包括草坪绿地建造、生产、流通、经营、管理、草坪技术人员教育和研究的一门综合产业。由此而论，构成草坪业的要素包括如下方面：

- （1）施工部门 包括运动场、公园、工厂、居住区、机场及路面等的绿化建设。
- （2）制造出售部门 包括草皮、种子、化肥、农药、土壤改良剂、沙及机具等的制作与出售。
- （3）维护保养部门 包括草坪绿地的管理、草坪的直接经营、全面承包及部分承包。
- （4）教育科研部门 包括主要进行草坪专门人才的培养教育，进行有关草坪的研究与开

发,品种改良等。

综上所述,草坪业是社会产业,它以完备的草坪科学理论为基础;草坪业又是应用产业,它以先进的草坪技术为生产手段;草坪业还是经济产业,它必须遵循市场经济规律。因此,草坪业是涉及科学理论、生产技术和经济规律的综合性社会产业。

第二节 草坪发展简史

了解草坪的形成、利用和研究的历史。

草坪的产生、利用和研究有悠久的历史,世界各国利用和研究不同。总体来说,草坪起源于天然放牧地,最初被用于庭院来美化环境。后来,随着社会的进步,草坪伴随户外运动、娱乐地、休闲地设施的发展而兴起,以今天广泛地渗入人类生活,成为形成现代化社会的组成部分,使研究草坪的科学成为一门完善的科学——草坪学,使有关草坪生产的行业成为一门欣欣向荣的社会行业——草坪业。草坪的发展大体上可分为形成、利用和科学研究三个方面,同步发展,相辅相成。

一、草坪的形成

在自然界中,草坪是以草原的形态而存在的,在世界各地都可以见到自然状态下的草原,这些大草原的形成,占据了陆地的广大面积,而且在各大陆均能见到它们的分布。在欧亚大陆从戈壁沙漠至咸海东面延伸的狭长地带和从中央向南至雷朗高原的地区,非洲大陆从撒哈拉周边经东南埃塞俄比亚至南非地区,北美洲大陆从中心地区南下至墨西哥的连绵地区,南美洲大陆的阿根廷、巴西、智利等广大地区,澳洲大陆包围中央沙漠地带的地区,均有草原的分布,这与这些地区干燥、亚干燥以及低温的气候带具有对应关系。萨王纳(Savannah)、斯太普(Steppe)等世界代表性的以禾本科草本植物为主体的草原都是在干燥至亚干燥气候带中出现的。降水稀少是形成草原的最主要原因,其他如低温及土壤保水性差等也与草原的形成有关。在没有大草原而只有小规模草原的地方,多半是由于局部地区环境恶化而形成的,这样的情形多出现在海岸、山顶、山腹等,原因是降水稀少、强风或潮风等不利气象条件的影响,此外还有土层浅薄、营养物质贫乏及土壤保水性差等不良土壤条件,人类和草食动物的影响。总之,存在着抑制植物生长发育条件的地区,就会出现草原。在恶劣环境中自然形成的草原能持续留传下去,但人类及动物某些行为的出现也使草原在外力作用下不断地发生变化,最后还有暂时形成的草原,发生演替后便形成森林。

二、草坪利用历史

草坪是自人类诞生就在身侧的绿色。有人认为:原始人类就是在萨王纳上进行直立行走的。人们想像,最初人类舍弃树上生活方式而下落到地面行走的原因是森林减少,而草原不断扩展,越来越多的地方呈现出萨王纳的景象。由于狩猎机会的增多,人类的日常饮食中增加了肉食的

比例。总之,草原为人类生活提供了极大方便,草原就是被称作草坪原型的地点。由此可知,从远古起草坪就与人类结下了不解之缘。

古代文明中的花匠就是欣赏草坪美的艺术大师,也就是这些先驱开创了草坪为人类服务的光辉篇章。在中东,人们把草坪引入花园,供人们观赏。据记载,早在公元前 631—579 年,在波斯(现伊朗)的庭院中就出现了缀花草坪。在欧洲,早在罗马时代,波斯庭院就影响到欧洲各国,公元前 354 年,罗马就有关于草坪的简短描述,指出草坪是公园中的小块草地。伴随着罗马入侵英国,使草坪随着罗马骑士的刀剑和文化的进入而在英国出现。13 世纪在英国产生了用禾草单播建立草坪的技术,从那时起,英国上流社会的绅士、贵族对草坪的建造和养护管理十分讲究,他们把在居住地铺植草坪尤其是铺设细弱剪股颖草坪看作是一个家族有声望、有气派的标志,他们在草坪上跳舞、游戏和进行球类运动,草坪就被用作打滚木球和板球的场地(滚木球场成为现代草坪的先驱是没有异议的)。15 世纪高尔夫球在英国流行,高尔夫球最初是在高地丘陵地带和海岸的草坪上兴起的,滚木球草坪是现代高尔夫球草坪的先驱,这种草坪主要以剪股颖和羊茅草种构成,修剪由绵羊放牧完成。到 19 世纪,特别是 1830 年英国的 Edwin Budding 发明了世界上第一台内燃收割机,1832 年被用于草坪修剪,从而结束了用绵羊“剪割”草坪的时代。日本是草坪开发较迟的国家,然而在草坪的利用上有其独到之处,根据日本草坪学家的研究,日本的草坪利用大体经历了草坪利用的摇篮时代;把草坪在庭院中的利用作为利用基础的时代;确立草坪利用形态的时期和草坪利用发展、成熟的时期四个阶段。我国早在春秋时期就有对草地的描述,汉朝司马相如《上林赋》中“布结缕,攒戾莎”的描写,则表明在汉武帝的上林苑中,已开始布置结缕草。公元 5 世纪已有明确的栽植草坪的记载。13 世纪中叶,元朝忽必烈为了不忘蒙古的草地,因而在宫殿内院种植草坪。18 世纪,草坪草在园林中的应用已具相当的水平 and 规模,举世闻名的承德避暑山庄就是典型一例,当时有 33.33 hm² 的疏林草地(即万树园)系由羊胡子草形成的大片绿毯草坪,园内饲养了大群驯鹿,平时皇帝在草坪上演骑、试马、观武、放焰火、观灯及野宴,乾隆曾因这片草地的美好而专门立石碑加以赞赏。1840 年鸦片战争后,世界列强纷纷涌入中国,在上海、广州、青岛、南京、武汉、成都、北京及天津等城市,发展了有限面积的现代草坪。

现代草坪是第二次世界大战后在美国诞生的。美国经济的迅速发展和人口的剧增,住房建筑业的发展对草坪应用起到了积极的推动作用,使草坪的用途进一步扩大,面积急剧增加。因此可以说,人类对草坪的利用过程,就是草坪历史的发展过程。

三、草坪研究历史

伴随草坪对人类生活的渗入,人类渐渐加深了对草坪的认识,并逐渐掌握其发生、发展的规律性,为了建好、养好草坪,人类在生产应用的基础上,逐渐开始了对草坪的研究。

草坪养护管理技术是最古老的艺术之一,是以父传子、子传孙的家传方式而延续,这样继承的知识是局部的、片面的,有因时间长久而被遗忘的弊病,也会因当事人的死亡或意外而埋没,即使能很好地保留,也只是实际管理技术的片断,未能提高到理论的高度而形成一个完整的学科。

生产的发展、工具的改进,对草坪进行研究的需求日趋强烈,因而以英、美等国家为先导的草坪研究逐渐形成。最初的草坪研究开始于美国科学家对草及草坪培育的调查。1880 年,在美国密歇根农业实验站著名的植物学家 Beal 开始对不同种类草坪草及混播草坪进行评价研究。其

后,1885年在美国康涅狄格州的奥尔科特草坪公园开始了定位研究,研究的内容是选育优良草坪草种,他们从若干个个体中选出了约500个品系,从而发现和确定了剪股颖属和羊茅属中的最优品种,至今该种群的研究仍在进行。1890年,在罗得岛大学开始了草坪的综合研究,到1905年取得了很多成绩,成为美国草坪技术研究的良好开端,从此,在农业部饲料作物学者 Piper 和 Oakley 等努力推动下,许多大学和试验站开始了草坪草的研究。

1920年,美国高尔夫球协会在 J. Montieth 博士的倡导下设立了草坪部,根据高尔夫球场草坪的要求,在华盛顿附近的阿林顿进行研究,以后的研究在 F. Grau 的指导下,在马里兰贝尔茨维尔的农林部试验站内进行。今天,草坪研究在美国得到广泛的重视,草坪的研究在州农业试验站和大学都获得了显著的成就,通过在美国召开的草坪会议,草坪研究的成果会得到应有的关注和普及推广。

在英国,草坪科学研究是由皇家和古代高尔夫球俱乐部草坪委员会下达任务,1914年该委员会理事召集会议,通过对草坪研究进行调查的决定,1928年根据该委员会的要求,成立了全英高尔夫球联盟咨询委员会和国际高尔夫球联盟,1929年在此基础上组建了国际草坪研究会。高尔夫球的开展,对草坪科学和技术的发展有积极的推动作用,高尔夫球草坪代表了草坪培育的最高水平。

日本在1928年开始有《花坛和草坪》的著作,此前进行了草坪建立和养护管理等方面的工作。1957年成立日本草坪养护协会,目的在于交流草坪养护管理经验,推动草坪建设的发展,1962年成立高尔夫球研究所,1972年5月成立了日本草坪研究会,以后每年进行大型的学术活动。

我国从20世纪50年代起,开始了较系统的草坪研究工作,中国科学院胡叔良先生推广的野牛草广布于长城内外。我国园林系统在园林科学研究所设立草坪或地被植物组的基础上,开展了草坪草引种、建坪、养护管理的研究工作。甘肃草原生态研究所1984年用直播冷地型草坪草的方法,在兰州市七里河区体育场成功地建成大面积足球场草坪。上海花木公司和甘肃草原生态研究所研制出的无纺布草坪植生带和纱布草坪植生带,在生产中已产生了一定的效益。甘肃农业大学草原系研制的植生纸技术已在生产中推广应用,特别是1983年中国草原学会草坪学术委员会成立,把我国的草坪研究工作推向了新的高潮。

其他国家,如法国、新西兰、德国、瑞士、丹麦、波兰、加拿大、肯尼亚和南非等都先后开展了草坪的研究,设立了相应的研究机构。

综上所述,草坪和草坪科学具有悠久而丰富的发展历史,然而它真正被人类所重视则是在资本主义兴起后的近代社会,因而它在农业科学中也还是一门新兴的科学,其发展潜力巨大,前程似锦。

第三节 草坪的功能与作用

了解草坪的主要功能和作用。

草坪对人类赖以生存的环境起着美化、保护和改善的作用,堪称“文明生活的象征,游览休闲的乐园,生态环境的卫士,运动健儿的摇篮”,成为人类物质文明和精神文明建设的一个重要

组成部分。在人类栖身的生态系统中,草坪的作用大体包括维护大自然的生态平衡,美化人类生活、工作、运动、休闲地环境和保持水土三个方面。具体有以下几点:

一、美化生活环境

有人说:“草坪的美不仅是外形的美,而且这种美能传到人类的内心,使之心灵美”,这就是说绿茵茵的草坪能给人一种静谧的感觉,能开阔人的心胸,能奔放人的感情,能陶冶人的情操。绿色毯状的草坪映衬着五彩缤纷的鲜花,矗立其间的红墙、黄瓦、白屋,显示出欣欣向荣的城市田园风貌,使人忘记工作的疲劳、生活的忧伤,充满对生活的向往。均匀一致的绿色草坪给人提供一个舒适的娱乐和休息的良好场所。

二、调节小气候

在住宅地建立草坪,能提高建筑物的通风透光功能,与裸地相比,在炎热的夏天当水泥地温度高达 38°C 时,草坪表面温度为 24°C ,约50%的热量被草坪所吸收。

三、防止噪声

草坪的叶和直立的茎具有良好的吸音效果,能在一定程度上吸收和减弱 $125\sim 8000\text{ Hz}$ (赫兹)的噪声。乔、灌、草结合,宽 40 m 的多层绿地能降低噪声 $10\sim 15\text{ dB}$ (分贝)。根据北京园林研究所测定: 2 m 宽的草坪,可减噪声 2 dB 。因此,在国外不少飞机场用草坪铺装地面,既可减少飞机场的扬尘,又能减缓噪声和延长发动机的寿命;在公园外侧、道路和工厂区,建立缓冲绿带,一方面可覆盖地表,另一方面也有减弱噪声的作用。

四、净化空气

草坪对大气的净化作用主要表现在草坪草能稀释、分解、吸收和固定大气中的有害、有毒气体。据研究,草坪草能把氨、硫化氢合成为蛋白质,能把有毒的硝酸盐氧化成有用的盐类,能将二氧化碳转化为氧气。据测定,每千克羊胡子草干叶,每月能吸收 4.5 g 二氧化硫。大片草坪好像一座庞大的天然“吸尘器”,能连续不断地接收、吸附、过滤空气中的尘埃,某些草坪草能分泌一定量的杀菌素,某些草坪草还能起到环境污染的报警作用。因此,我们可以说草坪是空气的天然净化器,是人类生态环境的清道夫和卫士。

五、保持水土

草坪因具致密的地表覆盖和草根层,因而具有良好的防止土壤侵蚀的作用。据试验测定,在 30° 坡地,在每小时 200 mm 的人工降雨强度下,当草坪密度为 100% 、 91% 、 60% 、 31% 时,土壤的侵蚀度相应为 0 、 11% 、 49% 、 100% 。