

普通高等院校风景园林专业“十二五”规划精品教材

Landscape Architecture Professional Textbooks for the 12th Five-Year Plan

Landscape Architecture



园林草坪学

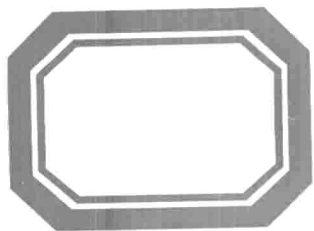
Lawn for Landscape Architecture

主编 汤巧香



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>



高等院校风景园林专业“十二五”规划精品教材

园林草坪学

主 编 汤巧香
副 主 编 蒋桂香 马小军
参编人员 王建团 肖玉红
 刘 艳 杨欣宇

华中科技大学出版社
中国·武汉

内 容 提 要

“园林草坪学”是将草坪学应用于园林绿化的一门实用科学。它系统地介绍了草坪的基本概念、草坪草的特征及分类、草坪草的生长发育规律、草坪与环境因子的关系、草坪建植、草坪养护管理的基础理论与技术、草坪应用的形式与方法、常用草坪草及地被植物种类、草坪质量评定的方法等内容。

全书将草坪学的基本理论与实践操作技术有机结合,针对性与实用性较强,图文并茂,体系编排完整,适用于风景园林、观赏园艺、建筑学、城市规划等专业教学,同时还可供从事园林设计、施工、科研、管理等相关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

园林草坪学/汤巧香主编. —武汉:华中科技大学出版社,2014.5

(普通高等院校风景园林专业“十二五”规划精品教材)

ISBN 978-7-5680-0002-4

I. ①园… II. ①汤… III. ①草坪-观赏园艺-高等学校-教材 IV. ①S688.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 100142 号

园林草坪学

汤巧香 主编

责任编辑:刘 竣 金 紫

封面设计:潘 群

责任校对:何 欢

责任监印:张贵君

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321915

录 排:武汉楚海文化传播有限公司

印 刷:武汉科源印刷设计有限公司

开 本:850mm×1065mm 1/16

印 张:11 插页:8

字 数:270 千字

版 次:2014 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:29.80 元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

前 言

随着人们生活水平的提高,城市生态环境建设越来越重要,草坪作为园林绿化的重要组成部分,以其独特的观赏价值,在园林绿地植物配置中起着基调和主体的作用。随着园林绿化事业的快速发展,草坪的应用范围越来越广,种植面积越来越大,人们对草坪的建植及养护管理水平、草坪与植物配置技术的要求也越来越高,本书切合我国园林发展对草坪教育的实际需求而出版。

“园林草坪学”是草坪学应用于园林绿化的一门实用科学。本书系统地介绍了草坪的基本概念、草坪草的特征及分类、草坪草的生长发育规律、草坪与环境因子的关系、草坪建植与草坪养护管理的基础理论与技术、草坪应用的形式与方法、常用草坪草及地被植物种类、草坪质量评定的方法等内容。本书是在参考国内同类教材的基础上,由多年从事草坪、园林植物教学的高校教师及具有丰富的实践经验并工作在生产一线的园林工程师合作编写而成。作者将多年来草坪在园林中栽培与应用的研究成果融入本书,其针对性、实用性及先进性更强。

本书内容新颖,取材广泛,切合我国园林发展对草坪教育的实际需求,更加注重教材的科学性、技术性和实用性,使理论与实际的联系更加紧密,使适用范围进一步扩大,更加有助于学生对草坪知识的掌握。

全书共 11 章,编写组成员 7 人,分工编写,由汤巧香担任主编并负责统稿,马小军、蒋桂香担任副主编,各章分工情况如下:汤巧香、刘欣宇、王建团编写第一章至第六章;马小军编写第七章、第八章;蒋桂香编写第九章;肖玉红编写第十章;刘艳、肖玉红编写第十一章。在此对所有编写人员所付出的辛勤劳动表示感谢。

由于时间关系,错误疏漏之处在所难免,希望使用本书的师生与读者给予批评指正。

编 者

2014. 7. 10

总 序

《管子》一书“权修”篇中有这样一段话：“一年之计，莫如树谷；十年之计，莫如树木；百年之计，莫如树人。一树一获者，谷也；一树十获者，木也；一树百获者，人也。”这是管仲为富国强兵而重视培养人才的名言。

“十年树木，百年树人”即源于此。它的意思是说，培养人才是国家的百年大计，既十分重要，又不是短期内可以奏效的事。“百年树人”并不是非得100年才能培养出人才，而是比喻培养人才的远大意义，要重视这方面的工作，并且要预先规划，长期、不间断地进行。

当前，我国建筑业发展形势迅猛，急缺大量的建筑建工类应用型人才。全国各地建筑类学校以及设有建筑规划专业的学校众多，但能够做到既符合当前改革形势又适用于目前教学形式的优秀教材却很少。针对这种现状，亟需推出一系列切合当前教育改革需要的高质量优秀专业教材，以推动应用型本科教育办学体制和运作机制的改革，提高教育的整体水平，并且有助于加快改进应用型本科办学模式、课程体系和教学方法，形成具有多元化特色的教育体系。

这套系列教材整体导向正确，科学精练，编排合理，指导性、学术性、实用性和可读性强，符合学校、学科的课程设置要求。以建筑学科专业指导委员会的专业培养目标为依据，注重教材的科学性、实用性、普适性，尽量满足同类专业院校的需求。教材内容上大力补充新知识、新技能、新工艺、新成果；注意理论教学与实践教学的搭配比例，结合目前教学课时减少的趋势适当调整了篇幅。根据教学大纲、学时、教学内容的要求，突出重点、难点，体现了建设“立体化”精品教材的宗旨。

以发展社会主义教育事业，振兴建筑类高等院校教育教学改革，促进建筑类高校教育教学质量的提高为己任，对发展我国高等建筑教育的理论与思想、办学方针、体制、教育教学内容改革等进行了广泛深入的探讨，以提出新的理论、观点和主张。希望这套教材能够真实体现我们的初衷，真正能够成为精品教材，得到大家的认可。

中国工程院院士



2007年5月

目 录

0 绪论	(1)
0.1 草坪的基本概念	(1)
0.2 草坪在园林绿化中的地位及作用	(3)
0.3 国内外草坪业的发展概况	(6)
0.4 园林草坪学的定义及研究的范畴	(8)
1 草坪草的特征及分类	(10)
1.1 草坪草的特征	(10)
1.2 草坪草的分类	(11)
1.3 草坪的分类	(13)
1.4 草坪草种植区划	(14)
2 草坪草的生长发育规律	(17)
2.1 草坪草的生长发育特性	(17)
2.2 根、茎、叶的形态特征	(17)
2.3 草坪草营养器官生长的相关性	(21)
2.4 草坪草的生理学特征	(22)
2.5 草坪草的再生	(23)
2.6 草坪草的生长发育特点	(24)
3 园林草坪与城市生态环境	(26)
3.1 草坪与温度	(26)
3.2 草坪与光照	(29)
3.3 草坪与水分	(32)
3.4 草坪与土壤	(35)
3.5 草坪与营养	(39)
3.6 草坪与生物	(40)
4 园林草坪草的识别	(41)
4.1 禾本科与莎草科植物的识别	(41)
4.2 种子的识别	(42)
4.3 根、茎、叶、花的识别	(44)
5 草坪草种子及草皮卷	(47)
5.1 草坪草种子	(47)
5.2 草皮卷	(49)

- 6 园林草坪的建植 (51)
 - 6.1 现场勘查 (51)
 - 6.2 草种的选择 (51)
 - 6.3 坪床的建造与土壤改良 (52)
 - 6.4 建植园林草坪 (55)
- 7 园林草坪的养护管理 (61)
 - 7.1 草坪的修剪 (61)
 - 7.2 草坪的施肥 (65)
 - 7.3 草坪的灌溉 (71)
 - 7.4 草坪的杂草防除 (75)
 - 7.5 草坪的病虫害防治 (81)
 - 7.6 草坪的辅助养护管理措施 (103)
- 8 草坪应用 (106)
 - 8.1 草坪在园林绿化中的应用 (106)
 - 8.2 草坪在运动场中的应用 (112)
- 9 园林草坪质量评定 (135)
 - 9.1 草坪质量评价概述 (135)
 - 9.2 草坪的外观质量 (136)
 - 9.3 草坪的功能质量 (141)
 - 9.4 草坪质量的影响因素 (144)
- 10 常用草坪草 (146)
 - 10.1 冷季型草坪草的特征及种类 (146)
 - 10.2 暖季型草坪草的特征及种类 (154)
 - 10.3 草坪地被植物的特征 (160)
- 主要参考文献 (168)
- 附图 (171)

0 绪 论

0.1 草坪的基本概念

0.1.1 草坪

现代概念的草坪(turf),是指多年生低矮草本植物在天然形成或人工建植后经养护管理而形成的相对均匀、平整的草地植被。

我国《辞海》一书把草坪定义为:“草坪是园林中采用人工铺植草皮或播种草籽培养形成的整片绿色地面。”当然,现代的草坪不只局限于园林,在一定意义上道出了草坪为人工植被的现代含义。草坪的较为全面的定义是: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,并以大量的根或匍匐茎充满土壤表层,是由草坪草的地上部分以及根系和表层土构成的整体。

草坪的概念,包含以下三个方面的内容。①草坪的性质为人工植被。它由人工建植并需要定期修剪等养护管理措施,或由天然草地经人工改造而成,具有强烈的人工干预性质,以此和纯天然草地相区别。②其基本的景观特征是以低矮的多年生草本植物为主体,相对均匀地覆盖地面,以此和其他的园林地被植物相区别。③草坪具有明确的使用目的,即保护环境、美化环境以及为人类娱乐和体育活动提供优美舒适的场地,并以此和放牧地或人工割草地相区别。草坪应用见附图 1-1~附图 1-6。

0.1.2 草坪草

草坪草(turfgrass)是指能够经受一定修剪而形成草坪的草本植物。具体地说,草坪草是指能够形成草皮或草坪,并能耐受定期修剪和使用的一些草本植物品种或种。它们大多数是叶片质地纤细、生长低矮、具有易扩展性的根茎或具有较强分蘖能力的禾本科植物。另外,也有一些莎草科、豆科、旋花科等非禾本科草类,如马蹄金、白三叶等。

草坪与草坪草是两个不同的概念。草坪草只涉及植物群落,是指作为地面覆盖的草本植物。草坪则代表一个较高水平的生态有机体,它不仅包括草坪草,而且还包括草坪草生长的环境部分。

0.1.3 草皮

草皮(sod)是指草地上可以剥离,并可移植到它处,最后生长成草坪的前期产品,由草坪草的叶、茎、根和附带的土壤构成。草皮最大的特点是可移植性。草皮专门用于快速植草,不具有艺术设计构造。草皮一旦被固定于某一场所并具有一定的设计结构时,它就不再被称为草皮,而被称为草坪。

0.1.4 草地

草地(grass land)是各种草地生态系统的泛称或简称,包括草原、草甸,以及人工草地,当然也包含草坪。

关于草地的概念和范围,学术界有不同的认识和定义。

我国的草地畜牧业起源于北方草原,“草地”很自然地被认为是“天苍苍,野茫茫,风吹草低见牛羊”的大草原。此外,我国北方传统的草地畜牧业采用“逐水草而居”的游牧方式,按季节和草地水源更换放牧场,故将草地视为放牧的场地而称为“草场”。在我国南方和东部农业区,则将以生长多年生牧草为主的地段称为“草地”。可见,我国习惯上视“草地”、“草原”和“草场”为同义词。

在农学范畴里,草地具有更广泛的含义。我国草业科学的奠基人王栋先生在1952年于《牧草学通论》中把草地概括为“凡生长或栽种牧草之土地,无论所生牧草之高低,亦无论所生牧草为单纯的一种牧草或混生的多种牧草,皆谓之草地”。我国草地学家贾慎修教授认为“草地是草和其着生的土地构成的综合自然体,土地是环境,草是构成草地的主体,也是人类经营利用的对象”。

从土地利用角度衡量,草地是一种土地类型。美国草原管理学会定义的天然草地(rangeland)是“一种以禾草、类禾草、杂类草或灌木建群的天然植被(顶级植被或自然潜在的植被)为特征的土地类型”。《辞海》(1979年版)对草地的解释是:“草地是草本植物群落的总称,包括湿生的草甸,中生的次生高原草甸,亚高山草甸及旱生的草原。”

当代学者对现代草地的定义如下:草地是指主要生长草本植物,或兼有灌丛和稀疏乔木,可以为家畜和野生动物提供食物和生产场所,并可以为人类提供优良生活环境、其他生物产品等多种功能的土地——生物资源和草业生产基地。

由上可知,草地的总体含义为:草地是一个具有完备组分、完整系统结构,有多种功能的特殊生态系统。在该系统内包含土、草、畜三个基本组分和从植物性生产到动物性生产的多个层次。就本质而言,草地是可再生的自然资源,其基本特点在于该资源多功能的合理利用与系统的持续发展。

0.2 草坪在园林绿化中的地位及作用

0.2.1 草坪的地位

随着物质和精神生活水平的提高,人们对自己所处的环境质量要求越来越高。人们对居住环境的要求不再局限于简单的栽花栽草的美化,而是追求一个融会着自然、文化、艺术的高品质生活环境。因此,园林绿化成为越来越受社会关注的一项环境建设工程。草坪是园林绿化的重要组成材料。它具有观赏、固土和提供体育运动场地等用途,在保护和美化环境、陶冶情操、防止尘土飞扬和水土流失、调节小气候、清新空气、减轻噪音和维持生态平衡等方面有着重要作用。目前,草坪已成为人们生活环境中不可或缺的一部分,在城市园林绿化和国土绿化中占有重要的地位。

0.2.2 草坪的作用

1. 草坪是园林绿化的重要组成材料

草坪是园林绿化的重要组成材料。它具有开阔坦荡的气势,能带给人们美的享受。

园林规划设计及园林绿地的植物景观营造如同绘画一样,草坪是底色,色彩绚丽、形状多样的树木、花草、建筑、山石等,是绘画中的主色和主调。

草坪是现代园林建设的基本素材,草坪与亭台楼阁、山石、水体、花卉相映衬,形成优美的景观。因此,草坪被广泛应用于公园、街道、广场、工矿区、居住区、机关、学校、水库、运动场、飞机场等处,绿色草坪对城市环境不但起到绿化、美化的作用,同时也起到净化空气的效果。

城市的建筑物有高有低,形式各异,草坪与建筑物和街景相互起着衬托作用。草坪与树群、树丛相配起调和作用,可加强树群、树丛的整体美;与花卉相配可形成各式花纹图案;与孤植树相配可以衬托其雄伟、苍老的气势,可增加草坪层次与聚色,扩大空间感。

城市建立大大小小的草坪可作为建筑的底景,增加其艺术表现力,软化建筑的生硬性。公园中的大草坪,在其边缘可配植孤立木或树丛,从而形成具有高低起伏和色彩变化的开阔景观。草坪的外围配植树林,置以山石,创造山的余脉形象,可增强山林野趣。

草坪边缘的树丛、花丛宜前后高低错落,又隐又透,以加强景观的纵深感。在庭院中设计封闭式的草坪,可陪衬、烘托假山、建筑和花木,借以形成优美宽敞的庭园景观。

在城乡绿化建设中,乔木、灌木、草坪结合的空间能开阔视野,引导视线,增加景

色与层次,充分表现地形美,增加安全感。草坪空间的独到之处在于其为绿色,令人心旷神怡。各种草坪是现代园林绿化中不可或缺的重要组成部分。

绿色的草坪可以使固定不变的建筑物富有生气,增加人工环境中的自然气息。草坪与树木花草及其他园林景物(如雕塑、峰石、建筑小品)相配置,构成了既有层次与景深、又富于变化的空间。

2. 草坪保护及改善城市生态环境的作用

草坪和其他园林植物一样,具有调节气候、释放氧气、净化空气和水质、吸尘滞埃、吸收噪音、拦截雨水、保持水土、改良土壤结构等功能。

(1) 调节气候,改善环境。

草坪能够显著地增加空气湿度,减缓气温的日变化,改善环境的舒适度。健康生长的草坪其含水量多为 70%~80%。叶面的蒸发作用可使草坪上方的相对湿度增加 10%~20%,起到“大气湿度调节器”的作用。太阳辐射到地面的热量,约有 50%被草坪吸收,草坪通过自身的生理调节,起到“温度调节器”的作用。与裸地相比,夏季草坪表面的温度比裸地可低 8℃,冬季则高 1~4℃,因此草坪具有冬暖夏凉之效。据测定,炎热的夏天,当水泥路面温度高达 38℃时,草坪表面温度仅为 24℃。

(2) 净化空气、净化水质。

通常情况下,大气中的二氧化碳含量为 0.033%左右,氧气含量为 21%。草坪能够稀释、分解、吸收、固定大气中的有害、有毒气体,通过光合作用转害为利。草坪每天产生大量的氧气供人们利用。据试验,只要 25 m² 草地就能把一个人一天呼出的二氧化碳全部吸收。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,还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 4.59 kg 的二氧化硫。据计算,15 m×15 m 的草坪释放的氧气,足够满足一家 4 口人的呼吸需要。草坪密度大,茎、叶、蘖枝相互交织在一起,形成了一个多孔体系,起到生物过滤网的作用,可大大减少沉淀污染物进入地表河流、湖泊的数量。

(3) 减少噪音、防尘滞尘。

草坪的叶和直立茎具有良好的吸音效果,能在一定程度上吸收和减弱频率为 125~8 000 Hz 的噪音。乔木、灌木、草坪结合,宽 40 m 的多层绿地,能降低噪音 10~15 dB。根据北京市园林研究所测定,20 m 宽的草坪,可降低噪音 2 dB 左右。一块面积 250 m² 的草坪,四周为 2~3 m 高的多层桂花树,测定结果与同面积的石板路面相比,噪音减量为 10 dB。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,又能降低噪声和延长发动机寿命。

尘埃中除含有土壤微粒外,还含有细菌和其他金属性粉尘、矿物粉尘、植物性粉尘等,均会影响人体健康。尘埃会使多雾地区的雾情加重,降低空气的透明度,减少紫外线含量。工矿城市中,由于燃烧煤而产生大量粉尘,据计算,每燃烧 1 t 煤即可释放 11 kg 粉尘。空气中飘浮的灰尘和细菌会随着人们的呼吸进入肺部,使人产生疾病。茂密低矮的草坪,其叶面积为相应地表面积的 20~30 倍,其上可以吸附大量

的灰尘和吸收大量的细菌,有效地防止灰尘再起,减少空气中细菌的传播和含量。据测定,草坪上方空气含尘量比裸露地面含尘量减少 $2/3 \sim 5/6$,细菌含量比裸露地面少 $1/3 \sim 1/2$ 。某些草坪草能分泌一定量的杀菌素,是空气的天然净化器。此外,某些草坪草还能起到环境污染的报警作用,如羊茅能指示空气被锌、铅、铁、铜和镍等污染的程度,因此,草坪还是人类生态环境的清道夫和卫士。

(4)保持水土,拦截雨水。

固定表土,减少水土流失,这是草坪最重要的生态功能。种植草坪是覆盖裸土的有效方法,并使环境显得干净整洁。

土壤侵蚀是生活环境中尘土的主要来源,乔木、灌木由于难以形成全面的覆盖,因此在覆盖地面、控制水土方面的作用远比草坪小。草坪的高密度蘖枝与发达的根系结合,具有高度的地面覆盖和固定灰尘的功能。草坪能够保护宝贵的、不可再生的土壤资源不受水和风的侵蚀。草坪是一种相对价廉、耐久的地面覆盖物,它可使地形景观处于长期稳定的状态。某研究表明,在降水量为 76 mm/h 的条件下,从草坪中流出的沉淀物为 $10 \sim 60 \text{ kg/hm}^2$,裸露地面流出的沉淀物为 223 kg/hm^2 。可见,良好的草坪对防止土壤侵蚀、控制水源污染有很好的作用。

草坪的高密度蘖枝与发达的根系结合可有效地固定地表土壤,抑制地表水的流动,降低水径流速度,控制土壤水蚀和风蚀,同时促使更多的水下渗,补给地下水源。

草坪生态系统中生存着大量的蚯蚓,每平方米可达 $200 \sim 300$ 条,蚯蚓的活动增加了土壤中孔隙的数量,使土壤渗透率提高,土壤持水量也相应增加。

(5)改良土壤,加速土地恢复。

草坪具有大量的须根,由于地上部分的频繁修剪,毛细根的死亡更新较快。据介绍,草坪根系年更新率为 42% ,因此每年有大量的根系生物量进入土壤,形成土壤腐殖质,使土壤结构变好,肥力提高,从而达到改良土壤、恢复土地生态环境的作用。

(6)维护治安、减灾防灾。

大片的低矮草坪使视野开阔,便于发现作案人员,因此作案人员也不愿意侵入这一地区。可见草坪为某些特殊地区(如军事重地、保密单位、安全部门)提供了成本低廉的安全设施。机场和高速公路旁的草坪,对于飞机的起降和行车的安全非常重要。对由于意外情况而紧急迫降的飞机或紧急刹车的车辆来说,草坪是极好的缓冲带,可避免恶性事故的发生或减少损失。对于整个城市生态系统而言,出于安全需要,规划和保留一定数量的草坪是十分必要的。在某些突发性灾害,特别是地震和火灾发生时,开阔的草坪是极好的安全岛和缓冲隔离带。

3. 文化与娱乐功能

(1)提供运动和休息场所。

草坪植物具有很强的再生力,耐践踏、具有弹性是草坪所独有的特性。所以草坪能提供一个成本低、安全性强的娱乐场地,许多室外运动和娱乐活动都可在草坪上进行,通过在草坪上的娱乐和休闲活动,人们可以享受到置身大自然的乐趣,可增

强体质且有助于身心健康,这对现代社会特别是人口密集的城市来说尤为重要。

优质的运动场草坪是当今许多高水准体育竞赛的必备条件,如高尔夫球、橄榄球、足球、曲棍球、板球、马球、标枪、铁饼、赛马等竞技均可用草坪作为比赛场地。

草坪还可以为人们日常的室外娱乐活动提供良好的活动场地。凉爽、松软的草坪最能提起孩子们游戏的兴趣。在公园绿地郊游,家庭聚会、野餐将给人们以美的享受。人们在草坪上娱乐和休闲,尽享阳光与空气,感受大自然的美丽。这种环境景观的美感是园林绿地对人心理和生理作用所产生的美学效应,这种美学效应有助于增进人体健康、提高工作效率并对社会产生良好的影响。

(2) 丰富人们的精神世界。

草坪不仅自身美,还能将美传入人的心里,开阔人的心胸,激发人的美好愿望,陶冶人的情操。人们徜徉在草坪的周围,享受着绿草的芬芳,观赏着绿草的美丽,筹划着美好生活。可见绿色的草坪给人们的精神世界和对新生活的向往带来了很大的积极作用。

4. 经济生产中的作用

草坪的经济效益有直接经济效益和间接经济效益之分。草坪绿化为社会创造物质财富,产生直接的经济效益。草坪的间接经济效益主要指绿化形成的良性环境效益和社会效益。根据资料记载,绿化的间接经济效益远大于它本身的直接经济效益。复旦大学和华东师范大学的环境工程专家曾对上海宝山钢铁总厂的绿化效益进行过数据测定,结论是其绿化价值高达 72 亿元,其中直接价值为 11.95 亿元,间接价值为 60 多亿元。

0.3 国内外草坪业的发展概况

0.3.1 草坪业的概念

草坪业(turf grass industry)是第二次世界大战后在世界兴起的一门新兴产业。草坪业是以农学、耕作学、园艺学、土壤学、植物学、林学、肥料学、农田灌溉学、农业工程学、生态学、环境学、草坪学及运动体育、娱乐休闲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。

草坪业,是指草坪绿地的生产、管理、开发、设施和保养工作的总称。早在 1965 年,芝加哥经济学院教授 Nutter 就已将草坪业定义为:包含草坪科学与技术、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。草坪业是包括草坪绿地建造、生产、流通、经营、管理以及教育和研究的一门综合产业。由此而论,构成草坪业的要素如下。

(1) 施工部门。它包括运动场、公园、工厂、居宅、机场、路面等的绿化建设。

(2) 生产与销售部门。它包括草皮、种子、化肥、农药、土壤改良剂、砂、机具等的

制作及出售。

(3)维护保养部门。它包括草坪绿地的管理和草坪的直接经营、全面承包、部分承包。

(4)教育科研部门。它包括草坪专门人才的培养教育,进行有关草坪的研究与开发,还包括良种改良。

草坪业是一门社会产业,它以完备的草坪科学理论为基础。草坪业又是一门应用产业,它以先进的草坪技术为生产手段。草坪业还是一门经济产业,它必须遵循市场经济规律。因此,草坪业是一门涉及科学理论、生产技术和经济规律的综合社会产业。

0.3.2 国外草坪业的发展概况

20 世纪 60 年代,美国有许多关于草坪建植和养护管理的新产品(如草坪专用肥料、草坪养护专用机具、除草剂等)出现,使草坪业成为一个真正的产业。目前草坪业已成为美国主要的农业产业之一,同时也是欧美其他发达国家的重要产业。

1966 年秋,世界性的草坪组织在美国密歇根州酝酿成立。第一次国际草坪会议是在英国 Harrogate 举行的,当时只有 13 个国家的 83 位代表出席。1973 年在美国弗吉尼亚州举行第二次会议,有来自 15 个国家的 247 位代表参加。1977 年第三次会议在西德慕尼黑召开,来自 17 个国家的 229 位代表参加,显然这个世界性的草坪组织在日益庞大。

草坪业是美国近几十年来与种植业有关的行业中发展最快的行业,而且这种趋势有增无减。草坪业在世界各地都得到了很大的发展,人们对它在现代社会中的独特价值有了新的认识。世界上一些发达国家和地区,其陆地上除了森林、建筑、农田和高速公路外,几乎全部被草坪所覆盖,很难找到一片裸地。

事实上,草坪业正处在迅速发展和不断变化之中,而且对于草坪业应包括哪些部门尚未达成一致意见。由于草坪本身的性质,对其经济价值的估计也变得困难。调查统计表明,草坪业在美国的市场是巨大的,据 1984 年的资料,在美国 8 300 万户家庭中,有 5 300 万户拥有草坪,其总面积相当于 260 hm^2 。养护这些草坪每年私人的花费约为 42.5 亿美元,有专业的草坪养护公司提供服务花费约 23 亿美元。在全世界大约 22 000 个高尔夫球场中,美国约占 14 000 个,其草坪养护费用为 17 亿~19 亿美元,这些高尔夫球场每年有 250 亿美元左右的营业收入额。

0.3.3 国内草坪业的发展概况

我国的现代草坪业起步较晚,但改革开放后,特别是从 20 世纪 90 年代以来,我国的草坪业也得到了很大的发展,并成为国民经济中一个新的增长点。目前,草坪已经广泛地用于我国环保、城建、园林、体育运动、旅游度假、娱乐休闲、水土保持等各个领域。

目前对我国整个草坪业的规模和生产总值难以获得确切数据。这不仅是由于缺乏统计数字和统计渠道,也是由于草坪业正处在快速发展之中。

20 世纪 90 年代以来,我国草坪业最重要的变化是以经营草坪事业为主的企业大量涌现。但与美国相比,我国草坪业 4 大类部门的发展尚不平衡。目前我国草坪企业的组成以草皮生产、草坪建植施工企业为主要部分。在产品生产和制造业方面,国内企业则较少;生产专用草坪肥料、草坪农药、草坪种子生产等的,国内企业几乎没有。以 2 000 年我国销售草坪种子(主要为冷季型草种,含部分牧草种子)近 10 000 t 计,总销售额为 2 亿~3 亿元人民币,销售利润为 2 000 万~3 000 万元人民币。

目前,我国从事草坪业及其相关产业的企业已超过 5000 家,其中年产值在 500 万元以上的有 50 多家,一些国外草坪公司也在我国建立了独资公司或办事处。

近年来,我国的草坪业在科研、教育、对外交流、出版等方面也得到了一定的发展。中国农业大学、北京林业大学、南京农业大学等院校都先后开设了“草坪科学”课程,并与其他学科相结合。相关的行业组织、信息交流活动也很活跃,但在草坪选育种、杂交育种方面进展缓慢。

虽然我国草坪业在近年来取得了很大成绩,但与发达国家草坪业相比,不论是在草坪应用规模方面,还是在生产制造、服务项目、科研和教育方面均有较大差距。一个完整的草坪产业,不仅包括草坪草的育种、草籽生产、种子销售、草坪建植、草坪管理,还应包括服务于草坪的草坪机械、草坪肥料、草坪农药等内容。但是我国草坪业的发展由于人才的缺乏,导致草坪科研极为滞后。大多数草坪企业几乎很少投入资金去从事研究工作,以致草坪草种、草坪肥料、草坪农药和草坪机械等目前还大多依靠进口。对于正常的行业来讲,这种方式是极为不正常的。我国从事草坪业的企业数量虽不少,但多数以销售草坪种子和草坪建植为主,建植后的管理也不够。在国内已有的 5 000 多家草坪企业中,集教育、科研、生产、流通、服务于一体的不足 100 家,大部分企业只能挤在投资少、风险小、见效快的流通领域进行激烈的价格战,这不仅导致了草坪业的恶性竞争,也严重阻碍了草坪业的健康发展。

世界各地,尤其是发达国家,在城市建设中都非常重视草坪的建植和养护。我国的城市人均绿地和草坪拥有量严重不足。我国一些大城市的绿化已取得不小的成绩,但与发达国家相比,城市景观和空气质量还有很大差距。中国城市化和城市绿化水平的提高将给草坪业带来无限商机。

0.4 园林草坪学的定义及研究的范畴

0.4.1 园林草坪学的定义

园林草坪学是涉及草坪学在园林景观中应用的一门实用科学。它不但研究各

类草坪草、草坪工程、草坪养护管理的理论和技术,还研究草坪与园林景观的合理配置。

0.4.2 研究的范畴

园林草坪学以禾本科草坪草为主要研究对象,也包括莎草科的苔草及一些地被植物。它是研究各类草坪的分类、生物学特性、建植、养护管理以及应用的理论与技术。它隶属于草坪学科范畴,又是观赏园艺学的一个特殊分支。园林草坪学是多学科渗透、组合、创新后的一门应用科学。

1 草坪草的特征及分类

1.1 草坪草的特征

1.1.1 草坪草的共性

草坪草大部分是禾本科的草本植物,少数为其他单子叶植物。草坪草应当能形成草坪或草皮,并能耐受定期修剪,它们大都具有以下共同特点。

(1)草本。植株地上部分的生长点位置要低,便于经常修剪,修剪后受机械损伤小。修剪后有利于促进分枝或分蘖。

(2)叶片数多,叶片细长,直立,有利于光照进入草坪的下层,草坪下层叶很少发生枯死现象,修剪后很少见色斑。

(3)植株低矮,分枝或分蘖力强,有强大的根系,草枝密度大,营养生长旺盛,覆盖力强,修剪后不易显露裸露地面。

(4)具有发达的匍匐茎、根状茎,拓展性强,再生力强,能够较快地形成地面覆盖层。

(5)繁殖容易,有性与无性繁殖均可,生长势强,形成草坪快。

(6)对环境的适应性强,对高温(或寒冷)、干旱、瘠薄土壤具有较强的耐性;较耐阴;抗病虫害的能力较强,与杂草的竞争力强,耐修剪,易于管理。

(7)叶具有较好的柔软度,有良好的触感,软硬适度,有一定的弹性。秆、叶不流浆汁,无怪味和尖刺,对人畜无毒害。

(8)多年生,寿命在3年以上。

1.1.2 园林草坪草的特征

园林草坪有观赏、休闲、环保等用途,被广泛用于公园、居住区、道路、运动场等。园林草坪具有一个美丽的外观,给人以舒适的观感,具有安全、持久、易获得等方面的特性。园林草坪草的特征如下。

(1)有较强的观赏性,质地细腻,叶色漂亮,草坪密度高。

(2)生长旺盛,再生力强,耐践踏,耐修剪。

(3)繁殖容易,种子及营养体来源充足。

(4)适应性强,能适应更广泛的环境条件,耐寒、耐旱、耐盐碱、耐热、耐高温、耐阴、抗病性强等。