



高职高专“十一五”规划教材

草坪建植与养护

郑长艳 主编

冯淑华 谢丽 副主编



化学工业出版社

高职高专“十一五”规划教材

草坪建植与养护

郑长艳 主编

冯淑华 谢丽 副主编



化学工业出版社

·北京·

全书比较系统地介绍了草坪建植与养护管理的科学技术以及各类草坪的建植与养护要点。内容包括：草坪草的生物学基础、草坪草的分类及常见草坪草、草坪建植、草坪养护管理、草坪病虫害及其防治、草坪的应用。本教材面向高职高专教育，主要针对培养专业技能型人才，突出草坪建植与养护技术的实用性和操作性，融入了当前草坪生产的新知识、新技术。内容深浅适度、图文并茂。

本教材适于高职高专园林、园艺、林学类专业及相关专业教学使用，也可作为环保、体育、草业工作者及草坪生产管理人员的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

草坪建植与养护/郑长艳主编. —北京：化学工业出版社，
2009.1
高职高专“十一五”规划教材
ISBN 978-7-122-04051-0

I. 草… II. 郑… III. 草坪-观赏园艺-高等学校：技术
学院-教材 IV. S688.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 169513 号

责任编辑：王文峡
责任校对：顾淑云

文字编辑：张林爽
装帧设计：尹琳琳

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）

印 装：化学工业出版社印刷厂

787mm×1092mm 1/16 印张 12½ 彩插 2 字数 307 千字 2009 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888(传真：010-64519686) 售后服务：010-64518899

网 址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定 价：24.00 元

版权所有 违者必究

编写人员名单

主 编 郑长艳（黑龙江农业职业技术学院）

副主编 冯淑华（黑龙江农业工程职业学院）

谢 丽（黑龙江农业职业技术学院）

参 编 何志君（哈尔滨学院）

刘睿颖（黑龙江农业职业技术学院）

管 虹（潍坊职业学院）

前 言

草坪具有绿化、美化和改善生态环境的作用，作为现代文明的象征，草坪与人类的关系已经越来越密切。世界上一些发达国家和地区，陆地上除了森林、建筑、农田和高速公路等外，几乎全部被草坪所覆盖，很难找到一片裸地。草坪业的发展水平和草坪绿化面积的多少已经成为评价一个国家和地区的经济实力及文明程度的重要标志之一。

改革开放后，特别是20世纪90年代以来，我国草坪业步入了大规模发展的新时期，并逐渐成为我国国民经济的一个新的重要增长点。草坪业的发展，极大地改善了城乡的生态环境，提高了人们的生活质量。为满足草坪业的快速发展，迫切需要大量的既有一定的理论基础又有较强专业技能的草坪生产、经营和管理的应用型技术人才。

本书是为适应高职高专园林、园艺、林学类专业的教学工作而编写的一本专业课教材。本教材的编写本着理论部分以适度、够用为度，技能方面坚持实用性、实践性的原则，突出对学生职业综合能力、专业技术能力的培养。

本教材具体编写分工如下：第一章由刘睿颖编写；第二章由何志君编写；第三章由冯淑华编写；第四章由谢丽编写；第五章由管虹编写；绪论、第六章由郑长艳编写，并负责全书的统稿。

在教材编写过程中，各位编写人员做出了较大的努力，但由于水平有限，不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2008年11月

目 录

绪论	1
一、草坪和草坪草的概念	1
二、草坪的作用	1
三、草坪的类型	3
四、草坪质量	5
五、草坪业的历史与现状	7
复习思考题	10
第一章 草坪草的生物学基础	11
第一节 草坪草的生长发育	11
一、草坪草的一般外部形态	11
二、草坪草的生长发育	12
第二节 草坪草的生物学特性	19
一、草坪草对生态环境的要求	19
二、草坪草生态区划	27
复习思考题	29
第二章 草坪草的分类及常见草坪草	30
第一节 草坪草的分类	30
一、按植物系统学分类	30
二、按气候与地域分布分类	31
三、其他分类方法	32
第二节 我国常见草坪草	33
一、暖季型草坪草	33
二、冷季型草坪草	42
三、几种非禾本科草坪草	53
复习思考题	56
实验实训指导	56
第三章 草坪建植	59
第一节 草种的选择	59
一、草坪草种的选择要点	59
二、草种的组合	60

第二节 场地准备	62
一、场地清理	63
二、土壤改良	64
三、灌溉、排水系统的建立	67
四、土壤耕作	69
第三节 种子繁殖法建植草坪	70
一、播种法建植草坪	70
二、植生带法建植草坪	74
三、喷播法建植草坪	75
第四节 营养体繁殖法建植草坪	76
一、铺植法建植草坪	76
二、播茎法建植草坪	79
三、其他建植方法	80
复习思考题	81
实验实训指导	82
第四章 草坪养护管理	85
第一节 修剪	85
一、修剪功能	85
二、修剪原理	85
三、修剪高度	86
四、修剪时间和频率	87
五、修剪方法	88
六、修剪机械	89
七、修剪质量	91
八、草屑的处理	92
九、化学修剪	92
第二节 施肥	93
一、草坪营养需求	93
二、肥料的类型	99
三、施肥量的确定	103
四、施肥时间和次数	104
五、施肥方法	105
第三节 灌水	106
一、灌水时间	107
二、灌水量	107
三、灌水方法	109
第四节 草坪辅助养护管理	110
一、草坪更新复壮	110
二、滚压	111

三、打孔·····	112
四、表施土壤·····	114
五、拖耙·····	115
六、垂直修剪·····	116
七、湿润剂·····	116
八、草坪着色剂·····	117
九、切边·····	117
十、划破草皮·····	117
复习思考题·····	118
实验实训指导·····	118
第五章 草坪病虫草害及其防治 ·····	121
第一节 草坪病害及其防治 ·····	121
一、草坪病害的常见症状类型·····	122
二、草坪病害的分类、识别及防治·····	122
第二节 草坪害虫及其防治 ·····	130
一、草坪害虫分类·····	130
二、草坪害虫的生物学特性·····	130
三、草坪害虫发生与环境的关系·····	131
四、草坪害虫的综合防治·····	132
五、草坪常见害虫及其防治·····	134
第三节 草坪杂草及其防除 ·····	144
一、草坪杂草的概念及危害·····	144
二、草坪常见杂草·····	146
三、草坪杂草的综合防除·····	150
复习思考题·····	155
实验实训指导·····	155
第六章 草坪的应用 ·····	158
第一节 足球场草坪 ·····	158
一、足球场的类型及足球场草坪的质量要求·····	158
二、足球场的坪床构造·····	159
三、足球场草坪的建植·····	164
四、足球场草坪的养护管理·····	166
第二节 高尔夫球场草坪 ·····	168
一、果岭·····	168
二、发球台·····	175
三、球道·····	176
四、障碍区·····	180
第三节 庭院草坪 ·····	181

一、概述·····	181
二、庭院草坪的建植·····	182
三、庭院草坪的养护管理·····	182
第四节 公园草坪·····	183
一、概述·····	183
二、公园草坪的建植·····	183
三、公园草坪的养护管理·····	183
第五节 护坡草坪·····	185
一、概述·····	185
二、护坡草坪的建植·····	185
三、护坡草坪的养护管理·····	189
第六节 机场草坪·····	190
一、概述·····	190
二、机场草坪的建植·····	190
三、机场草坪的养护管理·····	190
复习思考题·····	191
参考文献 ·····	192

绪 论

随着人类文明程度的迅速提高，草坪作为现代文明的象征越来越广泛地渗入人类生活，成为现代社会生活不可分割的组成部分。草坪不仅发挥着显著的生态效益，而且在园林绿化美化及其他方面扮演着重要角色，有人称草坪是“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”。

一、草坪和草坪草的概念

草坪，是指以禾本科和莎草科多年生草本植物为主体，经人工建植和管理，具有绿化美化、护坡作用和观赏效果，可供人们游憩、活动或运动的坪状草地，它是由草坪草和表土组成的统一体。这一概念包含了以下几个方面的内容：

- ① 草坪的主体植物是禾本科和莎草科多年生草本植物；
- ② 草坪的性质是人工植被，其建植和管理是由人工完成的，建植方法多种多样，除了播种草籽和铺植草皮外，还可以用分栽、播茎等方法来建植；
- ③ 草坪具有明确的使用目的，它的功能包括绿化美化、护坡和供人活动等方面；
- ④ 草坪是草地的一种形式，草地还应包括天然的，不用人工建植和管理的，如牧草地、草甸等。

作为专业术语，“草坪”一词在我国出现较晚。在《康熙字典》、《辞源》里都只有“草地”、“草坡”、“草甸”等几个名词，而无“草坪”。直到1979年，在北京召开的全国园林学术会议，才由专家们正式确定了“草坪”一词。目的在于统一名称，加强管理，方便学术交流与研究。在1979年出版的《辞海》中对草坪的解释：“草坪亦称草地，是园林中用人工铺植草皮或播种种子培养形成的绿色地面，是园林风景的重要组成部分之一，可供观赏或作群众活动场地”。显然这一解释是不够完善的。首先，它没有准确地区分草坪与一般草地的概念；其次，它不恰当地局限了草坪的使用范围，现代的草坪不仅局限于园林，它有着广阔的应用领域，如运动场、高尔夫球场、飞机场、工厂、公园、校园、住宅区、公路护坡等。

草坪草是指能够经受一定修剪而形成草坪的草本植物。草坪草以禾本科和莎草科多年生草本植物为主，一般具有一定的特性，如低矮、易繁殖、耐修剪、绿期长、叶片质地纤细、耐践踏、弹性强、护坡能力强、抗不良生长环境能力强等。另外，还有一些豆科、旋花科、百合科等的草本植物也适用于建植草坪。

草坪与草坪草是两个不同的概念。草坪草仅指草坪植物本身，而草坪则包括草坪植被与其着生的表层土壤，是一个较高水平的生态有机体。

当草坪的表层被铲起用于移栽时，称为草皮。

二、草坪的作用

草坪建成后，作为人类生活环境的一个组成部分，在环境保护及改善人类生活质量方面起着重要作用。

(一) 草坪的环境保护作用

草坪是重要的绿化材料,它能够绿化环境,改善生态条件。它对环境的保护功能是多方面的,包括固定表土、减少尘埃;吸收大量的二氧化碳、释放氧气;净化空气和水质;调节城市小气候;吸收噪声、减轻光和视觉污染;拦截雨水、减轻城市内涝;有效改良土壤结构、改造废地、防灾减灾等。

1. 改善小气候

(1) 调节气温 与裸地相比,草坪能减缓气温的日变幅,缩短高温的持续时间。太阳射到地面的热量,约有50%被草坪所吸收。夏季草坪的地表温度比裸地要低 8°C 左右,而冬季则比裸地高 $1\sim 4^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 调节湿度 健康生长的草坪其含水量多在70%~80%以上,通过草坪草叶片的蒸腾作用可增加空气湿度。在无风情况下,一般夏季草坪上方空气湿度较裸地要高10%~20%。

(3) 降低风速 草坪表面风速比裸地表面可降低10%左右。

2. 净化空气

草坪草能吸收 CO_2 释放 O_2 。据测定,一个人呼出的 CO_2 只要 25m^2 的草坪就可吸收并还原为 O_2 。另外,草坪还能沉降氨(NH_3)、硫化氢(H_2S)、二氧化硫(SO_2)、氯化氢(HCl)及臭氧(O_3)等有毒气体,并能吸收其中的一部分合成为蛋白质。

草坪叶面积相当于占地面积的20~28倍,具有很强的沉降粉尘作用。沉降的粉尘可随雨水、露水和人工灌水流至土壤中。据测定,草坪近地层空气含尘量比裸露地面少30%~40%。

3. 减弱噪声和光污染

草坪的表面特性使其具有降低噪声的功能。研究表明,草坪表面吸收刺耳声音的能力要比坚硬的水泥、柏油路面、裸地表面好得多。根据北京市园林科学研究所测定,20m宽的草坪,可减低噪声2dB。草坪绿地的这一作用与乔、灌木结合起来则更加显著。经测定表明,乔灌草结合40m宽的多层次绿地,可减低噪声10~15dB。在居民区、校园、工矿区、公园周围及道路两侧等建立乔灌草结合的绿化带,既能起到美化作用,又能降低噪声,为人们营造良好的生活和工作环境。

城市中大量使用的水泥、沥青、玻璃等建筑材料在强光的映照下,会反射出刺目的光。而草坪则有着柔和的、令人赏心悦目的色泽,这是因为草坪能吸收太阳光并把直射光转成漫射光,从而起到降低视觉污染的作用。由于草坪绿地能减缓太阳的反射,减弱太阳光对人眼睛的损伤,因此,可明显地保护人的视力,有效地恢复视神经的疲劳。在校园、工厂、公共场所等,多植绿色草坪有利于保护视力。

4. 杀菌作用

许多草坪植物由于体内含有杀菌素而具有杀菌作用,草坪近地层空气中细菌含量仅为公共场所的 $1/3000$ 。尤其在修剪时,植物受伤后产生杀菌素的作用更趋强烈,其中以禾本科植物中的红狐茅草(*Festuca rubra* L.)杀菌力最强。

5. 改善土壤结构

草坪植物能够通过光合作用固定 CO_2 ,形成植物组织和根系,死亡后可形成土壤腐殖质,使土壤的结构变好,肥力提高。实践表明,通过种植多年生禾本科植物,可有效加速被破坏土地的生态环境的恢复,如高度侵蚀的荒山荒坡、火烧迹地、垃圾场、废弃的矿场等,

继而进一步开发成公园、高尔夫球场、运动场及旅游区等。

6. 保持水土

大量的草坪植物形成低矮、密实的草层覆盖地表，具有良好的防止水土流失和风蚀的作用。不断更新的根系在地下结织成细密的网络，把表土紧紧地联结在一起，从而起到固定表土的作用。据 Gross 等研究表明，在坡地上种植高羊茅草坪，在 120mm/h 的强降雨下持续 30min，裸地损失土壤高达 519kg/hm²，而草地仅为 54kg/hm²。

(二) 草坪的景观作用

草坪植物所占据的空间很低，容易让人产生一种视野开阔的舒畅感觉。森林和灌丛在环境中提供了垂直方向的绿色景观，而草坪在水平方向上构成了一片“绿色的地毯”。草坪与树木花卉及其他园林景物如雕塑、峰石、建筑小品相配置，可以构成具有层次与景深、亲切自然而又富于变化的空间。

(三) 对人类活动的作用

草坪表面平坦、密实并具有一定的弹性，可作为许多体育运动的场地。现在不仅高尔夫球、橄榄球、足球、曲棍球、板球、马球以及标枪、铁饼等比赛场有草坪，赛马、赛车等大型竞赛也用草坪。研究表明，使用优质草坪的运动场地，运动员受伤的概率明显下降。

草坪还为人们日常的户外娱乐活动和运动提供了良好的场地。在自然宽阔的绿色草坪上休闲、娱乐，给予人们宁静放松的感觉，对陶冶情操、增进身心健康有良好的效果。

(四) 其他方面的作用

草坪是最为经济的护坡护岸及覆地材料，是预留建筑用地的最适合的绿化材料，当地下有工程设施或岩层、石砾，而且地表土层厚度在 30cm 以内时，草坪是首选的绿化材料。在突发意外事件的紧急情况下，如火灾、地震时，开阔的草坪是极好的安全岛和缓冲隔离带，可起到疏散人群的作用。另外，定期修剪的多数禾草也是家畜的良好饲料。

三、草坪的类型

草坪与人类生产生活有广泛密切的联系，在园林绿化布景和其他方面的用途广泛。由于草坪科学的不断发展，建植技术的不断提高和创新，并随着人们生产、生活需要的扩大，草坪的应用范围和表现形式亦是多种多样。从不同的角度和标准出发，可以把草坪分成不同的类型。

(一) 根据草坪的用途分类

1. 观赏草坪

指不允许人们进入活动或踩踏而专供观赏的草坪。这种草坪一般从园林布景的整体出发，多用于公园、游园、居住小区、街道、广场、建筑周围、喷泉等水景周围。在草种选择上，应注重观赏效果，要求具有茎叶细密、植株低矮、色泽浓绿、绿期长等特点。

2. 游憩草坪

指供人们散步、休息、游戏及其他户外活动用的草坪。此类草坪多布置于公园、居住小区、庭院及文化休闲广场。建植草坪时，应以耐践踏草种为主，要有较强的恢复能力。游憩草坪与人们身体的接触最为密切，草坪在环保和生态上的功效直接作用于人体，可使长期居住城市、远离大自然的人们享受到置身于大自然的乐趣。随着城市绿化面积的不断扩大、国民素质的不断提高和适宜草种的开发，应该逐渐加大游憩草坪的规划和建植面积。

3. 运动场草坪

指专供体育运动的草坪。如足球场草坪、网球场草坪、高尔夫球场草坪、垒球场草坪、橄榄球场草坪等。这类草坪的建植,应以耐践踏草种为主,要有极强的恢复力,同时要考虑草坪的弹性、硬度、摩擦性及其他方面的性能,根据不同运动项目的特点有所侧重。这类草坪一般都采取多个草种混播的方法建植。

4. 防护草坪

指建于坡地、水岸、堤坝、公路和铁路边坡等处,用于固土护坡、防止水土流失的草坪。这类草种的选择,主要从其抗性角度考虑,因为这些位置多为立地条件较差,又不易管理的位置,通常要求草坪草具有根系发达、匍匐生长、覆盖度大、抗逆性强、耐粗放管理等方面的特点,从而发挥其固土护坡的作用。

5. 其他用途草坪

如飞机场草坪,建植于停机坪和机场建筑设施之外的空地上,具有防止雨水冲刷、减少扬尘、提高能见度的作用,为飞机的起降提供良好的环境。另外还有停车场草坪、屋顶草坪等。

(二) 根据草坪植物的组成分类

1. 单纯草坪

指由一种草坪草种或品种建植的草坪。其特点是具有明显的单一性,在植株高度、色泽、质地等方面都均匀一致。常用作观赏性草坪布置在公园、广场、庭院或居住小区中,具有较高的观赏效果。

2. 混合草坪

指由多种草坪草种或品种建植的草坪。这类草坪从建植到成坪,充分发挥各种草坪草的优势和特点,如出苗快的草种与出苗慢的草种相混合,喜光草种与耐阴草种相混合,对不同病害抗性较好的草种相混合。通过草种的混合可以达到成坪快、绿期长、寿命长、提高草坪整体抗病性等目的,从而满足人们对草坪各种功能上的要求。

3. 缀花草坪

在草坪上布置少量的草本花卉。这类草坪上的花卉种植面积不能超过草坪总面积的1/3,花卉分布疏密有致、自然错落。所布置的花卉常采用一些多年生的草本植物,如水仙、鸢尾、石蒜、葱兰、韭兰、红花酢浆草、郁金香、野豌豆等。多用于游憩草坪、观赏草坪。这些开花植物常布置在草坪上的景石、树丛、树群、树带的边缘或在大片草坪上作为远景。

(三) 根据与树木的组合分类

1. 空旷草坪

草坪上不栽任何乔灌木。这类草坪一般地势较为平坦、开阔,在艺术效果上单纯而壮阔。这类草坪可用于体育活动和游憩休闲。在空旷草坪的边缘常布置一些高大常绿的树丛、树群、树带或建筑,通过对比来突出草坪空间的开阔。多用于风景区和大型公园。

2. 稀树草坪

在草坪上布置一些单株乔木,要求树形圆整高大、枝叶繁茂、树姿优美。树木的覆盖面积占草坪总面积的20%~30%。这类草坪主要是为人们提供游憩休闲场所,有时则为观赏草坪。

3. 疏林草坪

在草坪上布置一些孤植和丛植乔木,树木覆盖面积为草坪总面积的30%~60%。这类草坪多布置在公园、风景区当中,适宜于在夏季供游人游憩、野餐、阅读、进行空气浴等活

动,也可作观赏草坪使用。在草坪草种的选择上应具有一定的耐阴性。

4. 林下草坪

布置在密林地或树群林下的草坪。树木的覆盖面积达到草坪总面积的70%以上。多布置在风景区或大型公园中,通常设有林间小道,不容游人入内践踏,以观赏和水土保持为主。建植时应选择极其耐阴的草种。

(四) 根据园林规划形式分类

1. 自然式草坪

指地形自然起伏,草坪中及周围布置的植物都是自然式的。草坪周围的景物、道路、水体和草坪周边轮廓线均为自然式。多数游憩草坪、缀花草坪和疏林、林下草坪等都采用自然式草坪。

2. 规则式草坪

指地形平整,或几何形的坡地和台地上的草坪,或与其相配合的道路、水体、树木等布置均为规则式时,称之为规则式草坪。一般足球场、网球场、飞机场、规则式的公园、游园、广场及街路上的草坪,多为规则式草坪。

四、草坪质量

草坪质量是评价草坪好坏的综合指标,它是由草坪的用途、生长季节的外观及其他方面的特性决定的。如观赏草坪要求在外观上均匀一致、坪面平整、茎叶细嫩、致密、颜色漂亮。以水土保持为目的的设施草坪要求草坪草具有发达的根系和较强的固持土壤能力,适应性广,抗性强,耐粗放管理。运动场草坪应具有耐践踏,耐频繁修剪,缓冲性能好,并应满足不同运动项目的特殊要求。足球场草坪应具备高的回弹力、高的抗践踏性和损坏后再生能力强等特点。高尔夫球场果岭上的草坪应平滑一致,对多方向来球和推球无阻碍作用。

评价一块草坪质量的高低,一般要从两个方面来考虑,即外观质量和功能质量。外观质量比较公认的因素包括密度、质地、均一性和颜色等,功能质量有关的因素包括弹性、刚性、平滑性和恢复力等。

(一) 草坪外观质量

1. 密度

密度是指单位面积上草坪草植株的稠密程度,是草坪质量最重要的指标之一。草坪的密度可以通过测定单位面积上草坪植株或叶片的个数而定量测定。

草坪的密度随不同的草种、不同自然环境和不同的养护措施而有很大的不同。修剪低矮、管理适当的剪股颖和狗牙根草坪密度非常大。同一种内,不同的变种或品系,其密度也有差异。同一品种播种量不同,密度也表现不同。增加播种量,可以使密度增加。

2. 质地

质地是表示草坪叶片细腻程度的一个指标,取决于叶片宽度和触感。通常认为叶片越细,质地越好,1.5~3mm宽是大多数人所喜爱的草坪草质地。紫羊茅和草地早熟禾是细质地的草坪草,而高羊茅和地毯草则为质地粗糙的草种类型。对同一品种来说,密度和质地有相关性,密度增加,质地则变细。

质地影响草坪种间混合播种时的兼容性。在进行草坪混播和混合配方时,要使用叶片质地相近的草种和品种,粗质地草种不宜同细质地的草种混合播种,因为两者相结合外观表现不一致,会破坏草坪的均一性。

3. 均一性

均一性是草坪外观上均匀一致的程度。虽然它不像质地和密度那样容易度量,但草坪的均一性是外观重要的质量特征。均一性取决于两方面的因素,一方面是草坪群体特征,另一方面是草坪表面均匀性。均一性是草坪质地、密度、草种组合、颜色、修剪高度等方面的综合影响的结果。质量高的草坪均匀一致,无高低、稀疏或土壤裸露的情况。

4. 颜色

颜色是草坪自身反光特性的反映,是正常人的肉眼对草坪反射光的光谱做出的评价。草坪颜色是表征草坪总体状况的指标之一。

不同草坪和品种在颜色上深浅不一,从浅绿、深绿到浓绿,特别是在草坪草发育的早期和晚期,这种差别尤为明显。一年生早熟禾和草地早熟禾在夏季难以在颜色上把它们区分开来,但早春一年生早熟禾的浅绿色很易与草地早熟禾的暗绿色区别开来。

同时颜色也可以是营养缺乏、病虫害及其他环境胁迫的反映,不正常的暗绿色可以是施肥过量或某些病害的早期征兆。修剪质量也可以影响草坪的颜色,修剪不当,引起叶片顶端参差不齐,会使草坪表面看起来发灰、发褐。

上述草坪质量要素中的任何一个都会随着草种、品种及栽培措施的不同而变化。草坪草本身的生长习性不同影响草坪的外观质量。丛生型的草坪,主要是通过分蘖来扩繁的。如播种量不均匀或太稀,丛状群体发展,草坪外观上不均一,颜色也表现不同。高羊茅和黑麦草草坪属于该类型。根茎类草坪草是通过地下根茎扩展伸长,节部向上再生分枝而扩繁的,一般可以形成较均一的草坪。高质量的草坪应呈现浓绿色,色调均一,无黄斑、绿点。

(二) 功能质量

草坪的功能不同,质量评价的侧重点也不同,如高尔夫球场对草坪的密度和均一性要求很高,足球场、橄榄球场草坪要有很强的耐践踏性。草坪的功能质量不仅受以上讨论的外观特性的影响,而且也受到草坪的刚性、弹性、回复力、再生力等的影响。

1. 刚性

刚性指草坪叶片对外来压力的抗性,它直接影响草坪耐践踏能力,是由植物组织内部的化学组成、水分含量、温度、植物个体的大小和密度所决定的。结缕草和狗牙根草坪的刚性强,可以形成耐践踏的草坪,是足球场草坪理想的草坪品种之一。草地早熟禾和多年生黑麦草草坪刚性则差一些。而匍匐翦股颖和一年生早熟禾刚性更差。刚性的反义词是柔软。在一定的抗性条件下柔软则是某些草坪所渴望的特征,这主要取决于草坪的用途和草坪草本身的密度。

2. 弹性

弹性指草坪叶片受到外力挤压变形、倒伏,消除应力后叶片恢复原来状态的能力。这是草坪的一个重要特性指标。因为大多数情况下,由于管护和使用等活动的原因,草坪不可避免地有不同程度的践踏。在草坪的生长季节,夜晚或清晨有霜冻发生时,草坪叶片的弹性急剧降低,此时践踏草坪造成的损伤是无法恢复的,因此应禁止一切草坪上的活动。当温度升高后,草坪草的弹性会得恢复,早上喷灌有助于弹性的快速恢复,特别是高尔夫球场果岭草坪。

3. 回复力

回复力是草坪吸收外力冲击,而不影响草坪表面特性的能力。草坪的回复力部分受到草坪叶片和植物特性的影响,但主要受草坪生长的介质特性的影响。草坪上形成的枯草层和草

垫层的层状物增加了草坪的回复力。土壤类型和土壤结构是影响草坪回复力的重要因素。体育场草坪的回复力对防止运动员受伤和保持地面平整非常重要。

4. 再生力

再生力是指草坪受到踩压及病害、虫害及其他因素破坏后,能够恢复覆盖、自身重建的能力。它受植物遗传特性、养护措施、土壤条件及其他自然环境条件的影响。土壤板结、施肥灌溉不足或过量、温度不适宜、光照不足及存在有毒土壤物质都会影响草坪的再生能力。良好的管理技术措施可以加速草坪再生与重建。

从以上分析可见,对于城市绿地等观赏性草坪来说,其质量评定主要考虑草坪的密度、均一性、质地和颜色,其中均一性是最重要的评价指标。而运动场草坪则还要考虑其功能质量,考虑指标应该包括刚性、弹性、回复力和再生力。通常所说的耐践踏性只不过是以上几个指标的综合反映。

五、草坪业的历史与现状

(一) 世界草坪业的发展状况

草坪的生产和利用有着悠久的历史。人类最初利用草地美化环境应该看做是草坪的萌芽,有史料记载可以追溯到 2000 多年前。草坪起源于亚洲和中东,公元前 500 年,古波斯(今伊朗)用草坪配合花木装饰宫廷院落。其后的阿拉伯在造园中也应用了缀花草坪。后来传入古罗马,在古希腊和古罗马的造园中就采用了镶花草坪。

中世纪草坪在欧洲,特别是英国,伴随户外运动、娱乐、庭院美化等活动而得到发展,当时典型的草坪形式是低矮的草类和花卉杂生在一起,犹如天然草甸的景观。13 世纪,在英国产生了用禾草单播建立草坪的技术,并且有了在草地上开展的滚木球运动。到 16 世纪,产生了更精致的花园草坪和草坪滚木球场的果领。从 16 世纪起,在公有草坪上进行英式足球比赛开始流行起来。草坪在德国、法国、荷兰、比利时、奥地利及北欧其他国家也越来越普遍。到了 16~17 世纪,草坪的应用得到进一步发展,城镇、乡村都有大量建植。John Rea(1665 年)发表了草坪铺设的详细方法。到 17~18 世纪,草坪开始广泛应用于风景区、公园、花园、庭院及运动场中。英国 18 世纪开始建造的著名庭园中,都带有大面积的草坪,这种自然风景式造园的兴起在世界造园史中占有重要地位,近两个世纪以来,它对现代世界风景园林建设的主流形成产生了深刻影响。

受英国的影响,美国草坪发展也较早。在美国,以前草坪也是以所谓村镇绿地的形式存在,多分布在城镇的广场,是公众集会、娱乐的场所。到 19 世纪,高尔夫等草坪运动项目已普遍开展起来。高尔夫球运动的开展,对草坪科学和技术的发展起了积极的推动作用。由于对高尔夫球场草坪改良技术的开发和实际问题的研究,促使了全球性草坪研究机构的设立及研究工作的开展。高尔夫球场草坪代表了草坪培育的最高水平。1885 年,美国康涅狄克州进行了翦股颖和羊茅两属优良品系草种的选育;1890 年,罗德岛农业实验站也开始进行草坪试验研究。20 世纪初,很多大学及科研机构都相继开始了草坪科学的研究。第二次世界大战以后,随着美国草坪科学研究的迅速发展,草坪业成为在世界兴起的一门新兴产业。20 世纪 60 年代,草坪草品种的培育改良、草坪专用肥料、草坪专用机具、除草剂、草坪病虫害药剂及草坪养护管理服务等方面都引入了市场。到了 20 世纪 80 年代,随着经济和文明的进一步发展,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。草坪已成为衡量现代化城市环境质量和体育运动发展水平的重要客观标准。

目前, 草坪业已发展成发达国家的一大重要产业, 具体表现在以下几个方面。

1. 应用现代科学新技术培育草坪新品种

美国和欧洲一些经济发达国家为了提高草坪质量, 大学、科研机构及一些公司结合起来选育优质草坪草的新品种, 运用生物技术、杂交方法等培育出大量的能满足人类各种需要和适应多种生态环境的新品种。美国采用无性系筛选方法, 培育出植株低矮、抗病性强的许多优良的狗牙根新品种, 如 Tuffy、Ormand、Tufcote、U-3、Tiflawn、Tifway、Tifgreen 和 Tifdwarf 等。近年来, 相继在草地早熟禾、多年生黑麦草、高羊茅及细羊茅 4 个草种方面, 培育出 75 个品种在市场上销售。荷兰根据草坪草品种将来的用途, 从草坪密度、叶片质地、抗磨损撕裂能力、建植速度、各种抗逆性(如抗旱、抗寒、耐阴、耐盐、耐热等)和色泽等特性要求, 培育出了一系列草坪优良品种, 如在草地早熟禾、紫羊茅、硬羊茅、苇状羊茅、匍匐翦股颖、细弱翦股颖、多年生黑麦草等草种方面, 选育出 70 多个各具优良性状、可满足不同用途需要的新品种。

2. 草坪种子产业化

草坪草品种培育工作的大发展, 大量优良草坪草品种的育成, 促使草坪种子产业的形成, 草坪种子繁殖生产、销售等成为草坪业的一个重要部分。美国国际种子公司是一家专门从事优良品种草坪种子、牧草种子等研究、种植和销售的机构。公司设在美国俄勒冈州, 是世界上最主要的草类种子繁殖地区之一。美国生产的草坪种子畅销世界各地, 每年销售的草坪种子总量超过 4 亿公斤, 而草坪草种子贸易创利超过了 4 亿美元。欧洲的荷兰、瑞典、丹麦等国, 也都建有多家规模很大的种子公司, 从事草坪草种的选育、建植、管理和草种的销售业务。如北欧有两家最大的种子公司, 即丹麦的 DLF-TRIFOLIUM A/S 公司和瑞典的 SVALOF WDIBUILL AB 公司。前者有 50 多年的历史, 主要生产和销售农作物、花卉、牧草和草坪种子, 80% 是国际贸易, 年产值在 10 多亿美元。

3. 草皮生产企业化

虽然目前种子繁殖是草坪建植的主要方法, 但草皮铺植在草坪建植中也是一个重要手段, 尤其是满足了运动场草坪和庭院草坪快速建植的需要。美国早在 1992 年就有生产草皮的农场 1614 个, 年销售额达 4.71 亿美元, 仅佛罗里达州草皮生产总面积就超过了 2.13hm²。在过去的 20 年里, 美国的草皮产业已增长了近 2.5 倍。由于草皮生产采用了先进的科学技术和先进的设备, 而且商品化草皮的品质有一定的评价标准, 从而保证了生产出的草皮质量都较高。

4. 草坪养护服务行业兴起

世界上一些发达国家和地区, 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。公用绿地和私人花园相结合, 共同发展草坪绿地。公用绿地包括公园、城市花园、学校、机关、工矿、街道、飞机场、高速公路周围等, 其草坪大多由专门的公司和个人负责。私人花园大多由主人在业余时间进行管理。草坪养护服务公司主要为公用绿地草坪提供养护管理, 同时向草坪管理者们提供草坪化肥、农药、除草剂以及草坪机械等。草坪养护服务行业始于 20 世纪 70 年代, 到 80 年代迅速兴起。美国到 1986 年时, 这一行业已拥有 5500 家公司, 而仅 1986 年这一年, 其总收入就达 20 亿美元以上。

5. 草坪肥料、农药及机械成为独立产业

随着草坪业的迅速发展, 草坪专用肥、化学药品及草坪机械逐渐从农业生产资料中独立出来, 形成新的产业。