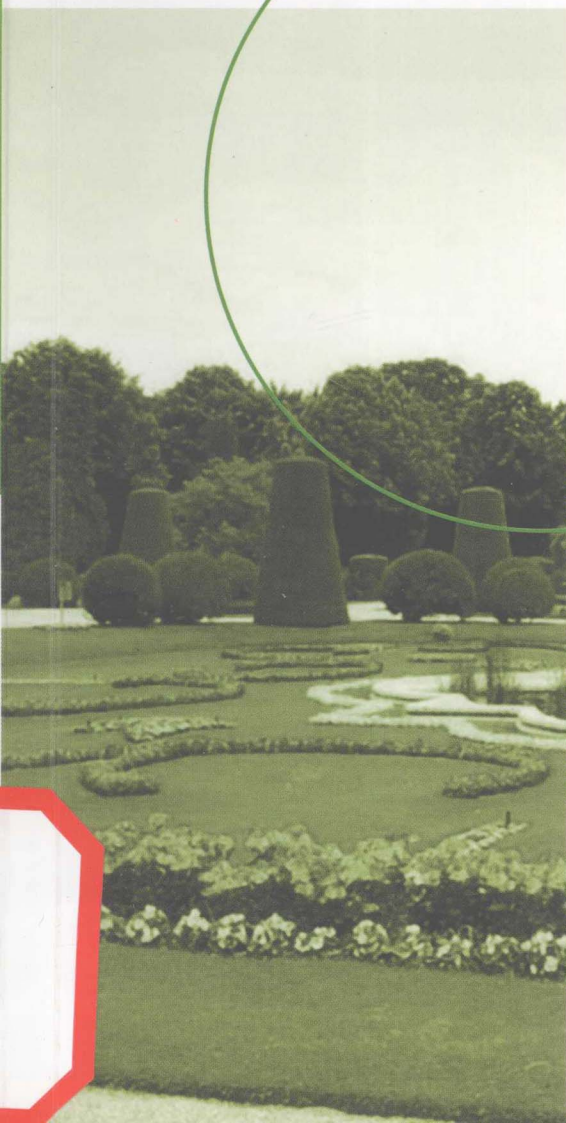


“城市园林绿化企业知识教程”系列丛书

城市园林 绿化草坪

CHENGSHIYUANLIN
LÜHUACAOPING

董爱香 胡 林 徐 荣◎编著



中国林业出版社

1938538

S731.2/14

“城市园林绿化企业知识教程”系列丛书

城市园林绿化草坪

董爱香 胡 林 徐 荣 主编

江苏师大图书馆

徐州师范大学图书馆



23960616

中国林业出版社

8538

8828001

本书编委会

主 编 董爱香 胡 林 徐 荣
副主编 白淑媛 崔建宇 蔺 艳
编 委 马 燕 梁 芳 于红立 王 芳 杨 艳

图书在版编目(CIP)数据

城市园林绿化草坪 / 董爱香, 胡林, 徐荣 主编. —北京: 中国林业出版社, 2011.5
(“城市园林绿化企业知识教程”系列丛书)

ISBN 978-7-5038-6133-8

I. ①城… II. ①董…②胡…③徐… III. ①城市—园林—绿化—草坪—教材
IV. ①S731.2 ②S688.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 056641 号

责任编辑: 李 顺

电话: 83223051

出版 中国林业出版社(100009 北京西城区刘海胡同7号)

网 址 <http://lycb.forestry.gov.cn>

发行 新华书店北京发行所

印刷 三河祥达印装厂

版次 2011 年 5 月第 1 版

印次 2011 年 5 月第 1 次

开本 787mm × 960mm 1/16

印张 11.5

字数 200 千字

定价 30.00 元



前言

随着国民经济的快速发展和人们对生存环境质量要求的不断提高,草坪应用规模和范围不断扩大,草坪在城市园林绿化、景观设计中的地位越来越重要。在城市园林绿化草坪建植与养护管理实践中,迫切需要科学理论的指导,需要实用的草坪建植与养护管理技术。为此,我们编写了这本具有较高实际应用价值的草坪参考书。

本书分草坪及草坪草基础知识、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、杂草及其防治共五大部分,介绍了草坪草基础知识及草坪建植养护管理实用技术,内容全面,结构清晰,实践指导性强,通俗易懂。在编写过程中突出了草坪实用技术,结合了编者多年从事草坪教学和实践所积累的经验,使其成为实践性较强的草坪从业人员参考书。草坪从业人员通过对本书的学习,力求能掌握必要的理论基础知识和实用的草坪建植和养护技术,并应用到草坪实践工作中。

本书主要为各园林绿化草坪建设及管理部门的工程技术人员,城市景观规划及设计人员自学、培训及参考书,也可作为园林绿化草坪工资格及上岗的考试参考书,并可作大、中专院校相关专业的教学参考书和实践指导书。

尽管编写组成员做了很大努力,力求理论上言简易懂,实践指导性强,但由于时间和水平有限,错误或疏漏也在所难免,恳请读者批评指正。

编著者
2011年2月

目 录

第一章 草坪及草坪草基础知识	(1)
第一节 草坪的类型与功能	(1)
第二节 草坪草的生物学特性	(5)
第二章 草坪草的分类及常见草坪草	(18)
第一节 草坪草的分类	(18)
第二节 冷季型草坪草	(22)
第二节 暖季型草坪草	(33)
第三节 常用地被	(41)
第三章 草坪建植	(49)
第一节 坪床准备	(49)
第二节 播种建植	(59)
第三节 营养体建植	(70)
第四节 草坪植生带建植法	(76)
第五节 新建草坪的养护管理	(78)
第四章 草坪养护管理	(83)
第一节 草坪修剪	(83)
第二节 草坪灌溉	(94)
第三节 草坪施肥	(103)
第四节 草坪辅助管理措施	(115)

第五章 草坪病虫害、杂草及其防治	(127)
第一节 草坪病害及其防治	(127)
第二节 草坪虫害及其防治	(139)
第三节 草坪杂草及其防除	(148)
第四节 农药的使用	(164)
第五节 喷雾机械的使用	(167)
参考文献	(175)

第一章

草坪及草坪草基础知识

第一节 草坪的类型与功能

一、草坪和草坪草的概念

草坪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。其目的是为了保护、美化环境,以及为人们休闲、游乐和体育活动提供优美舒适的场地。它包括草坪植物的地上部分以及根系和表土层构成的整体。草坪的概念包含以下3个方面内容:(1)人工植被。它由人工建植并需要定期修剪等养护管理,或由天然草地经人工改造而成,具有强烈的人工干预的性质。(2)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。即是为了保护环境、美化环境,以及为人们娱乐和体育活动提供优美舒适的场地。以此和放牧地或人工割草地相区别。

人们通常把构成草坪的植物叫草坪草。具体而言,草坪草是指能够形成草坪或草皮,并能耐受一定修剪的一些草本植物。草坪草大多数是质地纤细、株体低矮、具有易扩展特性的根茎型和匍匐型或具有较强分蘖能力的禾本科植物,也有一些莎草科、豆科、旋花科等非禾本科草类。

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。

当草坪被铲起用来移栽时,称为草皮。

二、草坪的类型

草坪在园林绿化及其他方面的用途极为广泛,应用方法及表现形式多样,依据草坪用途分为以下几类。

1. 游憩草坪

此类草坪是指那些供人们聚会、休息、散步、玩耍、游戏、读书、文娛

以及进行各种简单体育活动等的草坪。游憩草坪广泛建于各类公园、游乐场、广场、学校、幼儿园、医院、工厂、机关、住宅小区、疗养度假区、私家别墅等绿地中,在各种草坪中所占的比例最大,可以说是与人们日常生活最相关,与人们接触最频繁和最密切的一类草坪。游憩草坪同其他类型的草坪一样,也具有改善和美化环境的功能,而且人们置身其中进行游憩活动,可以感受到充满生机的大自然的美妙,使人心旷神怡、精神焕发、消除疲劳。在特殊情况下,游憩草坪是防灾避难的良好场所。

2. 运动场草坪

此类草坪是专供体育比赛运动的草坪。运动场草坪种类很多,如足球场、高尔夫球场、网球场、滚木球场、射击场、赛马场、橄榄球场、垒球场、板球场以及儿童游乐活动场草坪等。建植各类运动草坪的草种,因运动项目特点不同而异,通常应选择根系发达,再生力强、耐践踏、耐频繁刈割的草坪草,也可采用几种草混播。但有些特种运动如高尔夫球等,其球盘和发球区需高度均一的单一草坪草。

3. 护坡草坪

此类草坪主要作用是为了防止水土流失,即通常意义上的水土保持草坪。如公路铁路边、江河湖沿岸、水库堤坝以及各种坡地的草坪,都具有固土护坡的作用。在中国北方的许多干旱地区主要是防风固沙,在南方多雨地区主要防止雨水冲刷和水土流失。这类草坪通常是用根系发达、匍匐生长、草丛茂密、覆盖度大、适应性强的草种,如结缕草、狗牙根、假俭草等。建植时可采用播种或铺植草皮的方法,在坡度大的地段,亦可采用机械喷播的方法建坪。

4. 疏林草坪

此类草坪是指大面积自然式草坪。多是由天然林草地改造而成。即在以草地为主体的地段内,少量散生部分林木,多利用地形排水,管理粗放,造价低。疏林下的草坪,有阳光,有树荫,别具风情。通常见于城市近郊旅游休闲地、工矿区周围、疗养区、森林公园或与防护林带相结合。其特点是林木夏季可以蔽荫,冬季有充足阳光,是人们户外活动的良好场所。需选择较耐阴的草种建立草坪。

5. 飞机场草坪

飞机场草坪一般是建在停机坪和飞机场主要建筑设施之外的空地上,其作用是防止雨水冲刷,保持良好的环境,开阔视野,减轻太阳辐射,利于飞机起飞、降落和安全飞行,同时亦有利于减轻飞机震动,减弱噪音,减少灰尘,保护飞机机件,延长飞机使用年限。直升飞机和其他飞机的机场也可全

用草坪建成,称之为“草原机场”,这种机场造价低、噪声小、尘埃少。机场草坪应选用韧性强、耐磨、抗旱、低矮的草坪草种。

6. 观赏草坪

此类草坪设于园林绿地中,专供景色欣赏的草坪,也称装饰性草坪或造型草坪。如雕塑喷泉、建筑纪念物等处配置的用来装饰和陪衬的草坪,用草皮和花卉等材料构成的图案、标牌等,在机关、学校、公园等处花台内配植的草坪等。这类草坪一般不许入内践踏,栽培管理极为精细,草坪品质极高,是作为艺术品供人观赏的高档草坪。此种草坪面积一般不大,多用低矮、茎叶密集、绿期长的草种建植。

7. 其他用途草坪

如停车场草坪、环境保护草坪、凉台活动式镶嵌草坪、屋顶草坪以及与牧养动物结合的草坪等。其作用主要是在一定的范围内保护环境,调节温度和湿度,减低太阳辐射强度,减轻噪音,吸附粉尘,减少污染,或提高观赏价值,增加经济收入等。

三、草坪的功能

草坪对人类赖以生存的环境起着美化、保护和改善的作用,是人类物质文明和精神文明的一个重要组成部分,在人类栖身的生态系统中,草坪发挥着愈来愈重要的作用。当代草坪行业之所以能够迅速发展,在于草坪对人类具有巨大的贡献,它在保护和改善脆弱的城市生态系统、建设亲近自然、清新优美的环境中具备独特的作用,即草坪具有生态效益、美化环境和娱乐功能。

(一) 生态效益

1. 改善小气候

草坪能显著增加空气湿度、减缓气温的日变幅、缩短高温的持续时间,因而能提高环境的舒适度。夏季于草坪中漫步可明显感觉到草坪表面的舒适、凉爽。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,一般夏季草坪上空气湿度较裸地要高10%~20%,地表温度要低8℃,而冬季则高1~4℃。

2. 降低城市噪音、光和视觉污染

噪声过高能破坏人的神经细胞,引起头昏、头痛、疲劳、记忆力减退。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125~8000Hz(赫兹)的噪音。研究表明,多年生草地早熟禾草坪的吸音能力强于加厚的地毯。在高速公路两旁建植的草坪能吸收40%的机动车噪声。飞

机场四周建植草坪也会起到类似的效果。乔、灌、草结合，宽 40m 的多层绿地，能减低噪声 10~15dB（分贝）。根据北京市园林研究所测定，20m 宽的草坪，可减低噪声 2dB（分贝）左右；杭州植物园一块面积 250m²，四周为 2~3m 高的多层桂花树的草坪，测定结果与同面积的石板路面相比，噪声减量为 10dB。机场建植大面积草坪，不仅能明显地减轻飞机场的扬尘，又能减缓噪音和延长机器使用寿命。因此，在校园、住宅间为减少噪音，可适当提高草坪的修剪高度，以增强吸音效果。

城市中大量使用的水泥、沥青、玻璃等建筑材料，会产生大量的光污染和视觉污染。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。高速路两侧的护坡草坪不但能起到固持表土作用，还能有效地减缓司机的视觉疲劳，保证行车安全。

3. 净化空气和水源

空气污染是现代都市，尤其是大都市最关注的环境问题之一。草坪草与其他绿色植物一样，通过光合作用把大气中的二氧化碳（CO₂）转化为氧气（O₂），是空气的天然净化器。据计算，25m²的草坪就可将一个人呼出的二氧化碳（CO₂）全部吸收转化为氧气（O₂）。同时，草坪对大气的净化作用还表现在草坪能吸附、稀释、分解、吸收大气中的有毒有害物质。据研究，草坪能吸附、吸收、稀释、分解或转化氨、氟、硫化氢、二氧化硫、硝酸盐、重金属等有害物质。据测定，每千克羊胡子的干叶，每月能吸收二氧化硫（SO₂）4.5g，按 10t/hm²干叶计算，每月大约可吸收 45kg 的二氧化硫（SO₂）。茂密低矮的草坪，其叶面积约为地表面积的 20~28 倍，大片草坪好像一座庞大的天然“吸尘器”，连续不断地接收、吸附、过滤着空气的尘埃。

草坪净化水源的作用是由于它像一层厚厚的过滤系统，在降低地表水流速度的同时，还把大量固体颗粒物沉淀下来。这些沉淀物除了土壤颗粒外，还有对人体有害的物质，如重金属等。最近的研究表明，草坪中的枯草层对吸附、分解除草剂、杀菌剂等农药有特殊作用。此外，草坪对城市其他污染物，如机油、油漆之类物质都有一定的吸附作用。这些物质会被吸收到植物体内或固定在土壤里，从而降低地下水资源的污染。

4. 固定表土、减少水土流失

固定表土，减少水土流失是草坪最重要的生态功能。草的根系在地下结

织成细密的网络,起到固定表土、减少水土流失的作用。

5. 有效地改良土壤结构

作为一个有机的生态系统,草坪为大量生物,如细菌、真菌以及蚯蚓、线虫等提供了一个良好的生存环境。这些生物能加速植物根、茎叶的分解。这一过程能有效地改善土壤的物理结构与化学成分,使土壤有机质含量不断提高。

(二) 美化环境

1. 提供开阔的视野和宜人的空间配置

草坪植物所占据的空间很低,在水平方向上构成了一片“绿色的地毯”,能使人产生一种视野开阔的舒畅感觉。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,可以构成具有层次与景深、亲切自然而又富于变化的空间。

2. 景观各要素之间得以和谐统一

在组成我们生活环境的人工和自然要素中,建筑、道路、乔木、灌木、花卉等都是相对独立、分散的,草坪像绿色的地毯,将所有这些要素连接起来,并最终形成一个完美、和谐的整体。因此,草坪除了本身是重要的造型语言之外,它与其他的环境要素相结合,具有了更加丰富的表现能力,成为环境美中不可替代的协调者。

(三) 娱乐功能

平坦、密实的草坪给当代蓬勃兴起的体育运动和日常活动提供了优美舒适的场所。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。现在不仅高尔夫球、橄榄球、足球、曲棍球、板球、马球以及标枪、铁饼等比赛场用草坪,赛马、赛车等大型竞赛也用草坪。在这种场地上,观众不仅欣赏运动健儿的竞技,也享受高质量运动场草坪的舒适和美感。

草坪还可为人们日常的室外娱乐活动和运动提供良好的活动场地。一个凉爽、松软的草坪最能引起孩子们游戏的兴趣。在公园绿地郊游,家庭聚会、野餐也给人以美的享受,人们在草坪上娱乐休闲的同时,享受到置身于大自然的乐趣。尤其对长期居住城市、远离大自然的人们来说,确实是增强体质和促进身心健康的最佳选择。

第二节 草坪草的生物学特性

草坪草是草坪的基本组成和功能单位。目前世界各地使用的草坪草可达100种左右,但主要是由质地纤细、株体低矮的禾本科植物组成,此外,也

有一些符合草坪草性状的非禾本科草类，如马蹄金、白三叶等。

在草坪中，草坪草一般处于营养生长状态，植物体由根、茎、叶组成；在某些条件下，草坪草也会进行生殖生长，形成花、果实和种子。这些器官的生长方式和发育规律，为草坪养护管理提供了依据。

一、草坪草的形态特征

植物体一般由器官组成，而器官则由组织组成。草坪草的主要器官有根、茎、叶、花和种子（图 1-1）。其中花和种子与草坪草的繁殖有关，称为生殖器官；而根、茎、叶担负着营养物质的吸收、运输和制造等生理功能，称为营养器官。

草坪草多为禾本科多年生草本植物，下面以禾本科草坪草为代表进行介绍。

（一）根

1. 胚根和不定根

植物根系除具有固定植株体的作用外，还是植物吸收水分和养分的营养器官。禾本科草坪草的根系属须根系，无主根。当禾本科植物种子萌发时，胚根（初生根）首先突破种皮和胚根鞘向下生长伸入土中吸收水分和养料。胚根的伸长是有限度的，当其生长到一定限度时，长出侧根。除了初生根之外，随着幼苗的生长和茎节的形成，在根和匍匐茎的茎节上还可以产生很多不定根，这些不定根成为次生根，次生根的数量多而密集，是构成禾本科植物根系的主体。一般初生根在播种当年死亡，植株以后的生长全靠次生根吸收养料和水分。

2. 不定根的产生

不定根产生于下述 3 种情况：第一是用种子繁殖时，当种子入土后，首先是地下茎伸长到达地面，此时在生长的直立茎下端的基部生出不定根（图 1-2）。第二是由匍匐枝横生茎的茎节上长出不定根（图 1-3）。第三是由匍匐枝长出的直立茎基部的数节上产生不定根。

草坪草的根通常生活 6 个月至 2 年，大多数的根能活 1 年左右。冷季型草坪草的根，在气候温凉时，生长发育正常，而遇到炎热的夏季，便处于休

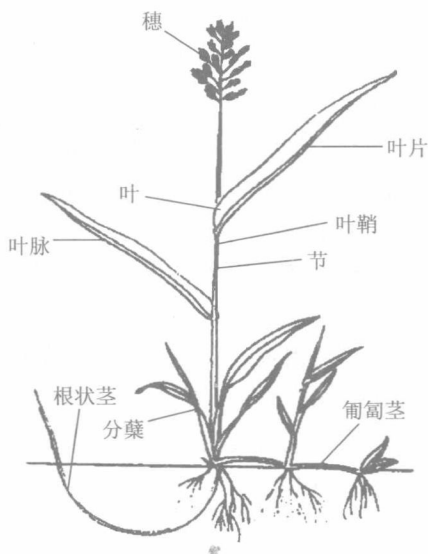


图 1-1 草坪草植株模式图

眠状态，受到环境胁迫严重时甚至死亡；暖季型草坪草在进入寒冷的晚秋和整个冬季，即进入休眠状态，在遇到严寒的气候则会死亡。冷季型草坪草根系生长的适宜土壤温度为 $12\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，暖季型草坪草则需要 $26\sim 28^{\circ}\text{C}$ 。当土壤温度分别满足它们的需求并及时供给充足的水分和养分时，草坪草的根系就能正常地生长发育。



图 1-2 由种子产生的幼苗

1. 不定根 2. 胚根
3. 种子 4. 直立茎

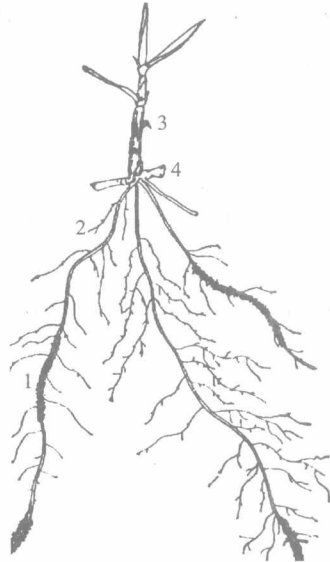


图 1-3 根系

1. 根毛 2. 不定根
3. 直立茎 4. 匍匐茎

(二) 茎

禾本科草坪草的茎分两种类型：一种是与地面垂直生长的叫直立茎，另一种是水平方向生长的叫横走茎。

直立茎是狭长的筒状或管状，有明显的节和节间，节间常中空，节是叶片和腋芽的着生点，由秆节和鞘节两个环组成。一般禾草的地上直立茎是不分枝的，其分枝都是在茎基以分蘖的形式产生地上枝条。分蘖是禾本科植物的特殊分枝方式，禾草的根与茎相连接的部分称茎基，茎基是缩短了的茎，其节间十分短，节与节几乎重叠，由节上的腋芽生出的分枝称为分蘖，此茎基节称分蘖节。分蘖节有叶鞘包围，若分蘖不穿透叶鞘，其分蘖紧贴主茎生长，使禾草株丛紧密，称为密丛型分蘖。若腋芽发育的新枝条穿透茎基叶鞘，分蘖有一定张度，即形成疏丛型分蘖。紫羊茅和硬羊茅是密丛型禾草，高羊茅和多年生黑麦草为疏丛型禾草。

横走茎有两类，一类是位于土壤表面之上的匍匐茎；另一类是位于土壤表面之下的根状茎。匍匐茎和根状茎具有明显的节和节间，节的部位既能产生新枝条，又能产生不定根，所以能利用匍匐茎和根状茎作为无性繁殖材料进行建坪。横走茎覆盖地面能力强，覆盖度大，建成草坪迅速，对外力抗性强。在公园和运动设施的草坪地，当匍匐枝受到过度践踏后，残留的部分经过短暂的养护之后，活动芽就可用储藏的养分再生并恢复绿色。

多年生禾草的地上直立茎，尤其是生殖枝，通常会当年死亡，第二年由其基部的越冬腋芽再生出新枝，而地面匍匐茎的寿命与生存条件相关，老茎当年死亡或越冬后繁殖出新枝后再死亡。而春夏形成的枝条一般不能开花结实，越冬后多数死亡。因此，禾草的茎是在生长过程中不断更新的动态过程，其茎不断形成和生长，又不断死亡和更新。草坪禾草经常进行修剪，由于地上直立茎被剪掉，减少了开花结实对养分的消耗，使营养物质向新萌发的枝条转移，因而加速分蘖生长，最终形成致密的草坪。

(三) 叶

草坪禾草的叶生于茎秆上各节，互生，为典型的二列式。每片叶由叶片和叶鞘组成。叶的下方为鞘，完全包围着节间。叶鞘对茎起着保护和支撑的作用，使草坪草耐践踏。叶片位于叶鞘上方，狭长扁平，有一中肋和很多平行叶脉。叶片和叶鞘相连处的内侧有一延伸的结构称为叶舌，其形态大小、毛茸的有无因禾草种类不同而异。有的禾草叶片基部两侧各有一薄耳状附属物，称为叶耳。叶舌、叶耳常作为鉴定草坪草种的依据。



图 1-4 不同草坪草的叶耳、叶舌、叶鞘的形状

1. 叶片；2. 叶耳；3. 叶舌；4. 叶鞘

叶片的宽窄直接影响草坪质量、景观、审美感觉及观赏效果，一般叶片越窄越细，其感观质量就越高。禾草叶的宽窄分级为：窄形的为 1~2mm，如紫羊茅、羊茅、细叶结缕草等；中形的为 2~3mm，如野牛草、草地早熟禾、匍匐翦股颖等；宽形的为 3~4mm，如结缕草、假俭草、高羊茅等。

叶片的色泽也与草坪的质量及观赏价值有关。其色泽有浅绿、黄绿、蓝

绿、灰绿、深绿、浓绿等，以观赏价值而论，一般以深绿色和浓绿色的观赏效果最好。

(四) 花

草坪草花序基本的组成单位是小穗，由小穗再组成各式各样的花序。其中最为常见的花序有总状花序、穗状花序和圆锥花序（图 1-5）。总状花序和穗状花序比较接近，只是总状花序的小穗有柄而穗状花序的小穗无柄。圆锥花序的整体外形呈圆锥状。狗牙根、黑麦草、冰草、结缕草的花序为穗状花序；地毯草、钝叶草、美洲雀稗的花序为总状花序；早熟禾、翦股颖等属的草坪草具有圆锥花序。



图 1-5 草坪草的三种主要花序类型

(五) 果实

禾本科植物的果实含 1 粒种子，果皮和种皮紧密愈合在一起不易分开，在植物学上叫颖果，但生产实践中这种颖果可以直接作播种材料用，所以把这种果实也叫“种子”。在果皮的外面还有一层内稃和一层外稃包围，对种子起着保护作用。在其基部常留有小穗轴。种子的外形从卵圆形到椭圆状的披针形不等，前端有茎或无茎（图 1-6）。

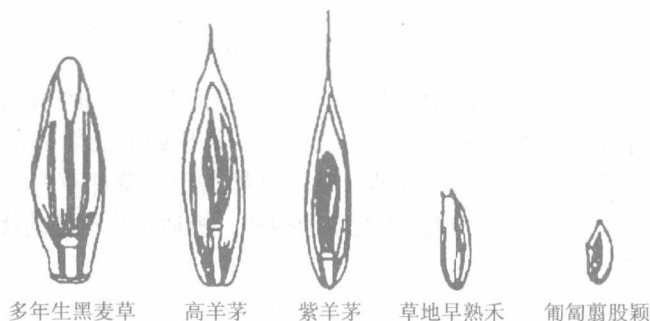


图 1-6 草坪禾草种子

颖果内真正的种子含有高度进化的胚，位于颖果基部向外稃的一面，呈圆形或卵形凹陷，与提供营养的胚乳相邻。胚由胚芽（外有胚芽鞘）、胚根（外有胚根鞘）、胚轴和子叶（盾片）组成。当颖果萌发时子叶首先吸收胚乳的养料，供胚生长，胚部的分生组织进行分裂使细胞数目增多，体积增大，然后胚根和胚芽突破种皮形成幼苗。

（六）草坪草的分蘖类型

草坪禾草的分枝不同于双子叶植物，其地上茎的节间较长，却很少发生分枝，只有植物地下茎的部分才产生分枝。这种从地下茎节向地上产生分枝（向下产生不定根）的特性，称为分蘖。种子萌发后，当胚芽向上生长形成第一个地下茎时就开始分蘖，这个节称为分蘖节。在分蘖节向下产生不定根，从叶腋处生出一级分蘖；以后在一级分蘖上又可产生二级分蘖，二级分蘖上产生三级分蘖……。由于地下茎上密集有许多节间非常短的分蘖节，使得伸出地面各级分蘖和来自胚芽的主蘖（主茎）一起成丛生的状态。

草坪禾草的分蘖，一般可分为5种类型：

1. 疏丛型

此类禾草的分蘖是从地下部分的分蘖节上形成的，其分蘖节一般位于浅土层（1~5cm），由于分蘖之间的距离较远，故呈疏松的丛生状态（图1-7）。这一类草坪由于分蘖节接近地表，对土壤空气要求不高，但对水分要求严格。因此，在建植此类草坪时，要求有良好的水分条件。此类草坪禾草有多年生黑麦草、草地羊茅、鸡脚草等。

2. 密丛型

此类禾草的分蘖节是靠近地面或地上部分形成的。分蘖节之间的距离较短，分蘖紧贴一起向上呈紧密的丛生状态，株丛中央是最先形成的主枝（图1-7），株丛的中央低而周围高，草丛直径随年龄增长而增大，草丛中央部分随年龄增大而衰老，以致死亡，草丛剩下的部分是由周围比较年幼的枝条所组成的“中空”草丛。属于这种类型的草坪草有紫羊茅、硬羊茅和羊茅等，由于这类草在草群中竞争力很弱，极适于作草坪的优良草坪草。

3. 根茎型

此类草坪禾草的地下茎位于地表以下0~20cm处，地下茎为多年生根状茎，地下茎上的侧芽开始生长时与主轴垂直，在地下横向生长一定距离后，

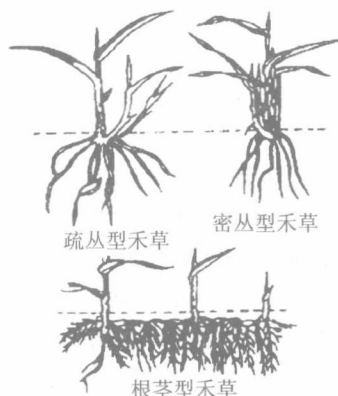


图1-7 草坪禾草的分蘖类型

苗端生长锥再向地上生长,最后伸出地面形成地上苗(图1-7)。匍匐于地面下的侧枝上的侧芽,可以再生长横行的分枝,依次类推。此类草繁殖力强,能在地下形成带有大量枝条的根茎系统。由于根茎在土壤中较深,所以对土壤通气条件十分敏感。土壤中空气缺乏时,其分节便向上移动,以满足对空气的要求。但如果土壤表层水分较少,根茎过浅生长易导致供水不足而死亡。因此,建植此类草坪时,要求土壤结构疏松。这类草主要有狗牙根、无芒雀麦等。

4. 根茎—疏丛型

这类草在分蘖过程中形成较短而数量很多的根状茎,这些根状茎可向上生出嫩枝,每一嫩枝又以疏丛型草类的方式进行分蘖,由地下短根茎将地上部疏丛状植物丛紧密联系在一起,形成稠密的网状。这类草分蘖节位于土表以下2~3cm处,由于各个疏丛产生稠密的根,因此,这类草可形成致密草皮。如草地早熟禾等是典型的根茎—疏丛型禾本科草坪草。这类草坪平坦而有弹性,是草坪用优良禾草。

5. 匍匐茎型

这类禾草的茎匍匐地面,并不断延伸,茎节上可以长芽,生出枝叶,向下可产生不定根,将枝条固定于地面。夏季匍匐茎中部常死亡,形成独立的新株。可营养繁殖,同时也能进行种子繁殖。常见的有狗牙根、结缕草、假俭草、翦股颖和野牛草等。

二、草坪草生长发育及其对环境的要求

草坪草的生长发育过程包括种子萌发、幼苗形成、营养生长和生殖生长等过程,这些生长发育过程都受环境条件影响和制约,主要包括光照、温度、水分、养分等。了解草坪草的生长发育特点及对环境条件的要求,对合理选择草坪草种类、建设高质量草坪具有重要意义。

(一) 草坪草生长发育

植物的生长发育是植物体内各种生理与代谢活动的综合表现,它包括组织、器官的分化和形态的建成,营养生长向生殖生长的过渡,以及个体最终走向成熟、衰老与死亡。

营养生长是指植物从种子萌发到幼苗形成及根、茎、叶等营养器官生长的过程。由受精卵经过胚胎阶段形成的种子,在离开母体后,一般要经过一个静止时期(即休眠期),得到适宜的条件才能萌发。从生理学观点来说,胚根伸出种子即可以说种子已经萌发,而从草坪建植的角度来说,种子萌发包括种子播入土壤到幼苗出土的全过程,需经历3个阶段:呼吸、萌动、发