

高尔夫实用精品系列教材

高尔夫GOLF 草坪实训教程

丛书主编◎孙跃 蒋小丰

主编◎黄登峰 杨中意



高尔夫实用精品系列教材

高尔夫GOLF 草坪实训教程

主 编◎黄登峰 杨中意

图书在版编目 (CIP) 数据

高尔夫草坪实训教程/黄登峰, 杨中意主编. —长沙: 湖南人民出版社, 2012. 7

ISBN 978-7-5438-8519-6

I. ①高… II. ①黄…②杨… III. ①高尔夫球运动—体育场—草坪—管理—教材
IV. ①S688.4

中国版本图书馆CIP数据核字 (2012) 第157152号

高尔夫草坪实训教程

出 版 人: 谢清风

丛 书 主 编: 孙 跃 蒋小丰

本 册 主 编: 黄登峰 杨中意

本册副主编: 张振霞 姬承东 黄代华

责 任 编 辑: 龙仕林 杨丁丁 夏文欢

特 邀 编 辑: 蒋玉婷

编辑部电话: 0731-82683328 82683306

装 帧 设 计: 唐祥飞

出 版 发 行: 湖南人民出版社

网 址: <http://www.hnppp.com>

地 址: 长沙市营盘东路3号

邮 编: 410005

经 销: 湖南省新华书店

印 刷: 湖南天闻新华印务邵阳有限公司

印 次: 2012年7月第1版第1次印刷

开 本: 889×1194 1/16

印 张: 8.5

字 数: 240 000

书 号: ISBN 978-7-5438-8519-6

定 价: 56.00元

《高尔夫实用精品系列教材》编委会

主 审：张江波

主 编：孙 跃 蒋小丰

副主编：（以姓氏笔画为序）

贺本兴 谢培山 熊定勋 魏忠发

编 委：（以姓氏笔画为序）

马 龙	王 伟	王志凡	王绍建	王湘平	邓瓚洲	卢 玮
陈巨红	陈文华	杨中意	吴立波	肖玉衡	何兵雄	张松平
周华庭	胡 立	赵有华	赵 杰	姬承东	钟 勘	涂爱斌
黄文华	黄 勇	黄登峰				

《高尔夫草坪实训教程》编委会

主 编：黄登峰 杨中意

副主编：张振霞 姬承东 黄代华



写在前面的话

全国一级出版社、全国百佳图书出版单位湖南人民出版社邀请我牵头组织湖南高尔夫旅游职业学院、全国有关开有高尔夫专业的高等院校、高尔夫俱乐部、高尔夫企业等的专家、学者一道，编写出版一套高尔夫专业系列精品教材。我作为湖南高尔夫旅游职业学院的院长，对湖南人民出版社的邀请深感荣幸、欣然应允的同时，又深感责任重大、诚惶诚恐。但好在我组织了一支以湖南高尔夫旅游职业学院中青年骨干教师为主体的年富力强的作者队伍，在全国高尔夫业界有影响力的专家和学者的指导和帮助下，经过他们一年多艰苦卓绝的努力，高尔夫专业系列精品教材第一期共14本即将与广大读者见面了。

在这一批教材即将付梓之际，湖南人民出版社有关领导、编辑又嘱我为丛书的出版写几句话，我认为自己作为丛书的主编，这也是义不容辞的责任。那么，应该写些什么呢？想来思去，自己认为，应该把我们编写出版团队编辑出版这套教材一直秉持的一些基本原则告知广大读者，以便让广大读者对这套教材有更全面、更深入、更准确的把握与了解，以便让广大读者更关注、更热爱、更支持这套教材的出版与使用。

那么，在这套教材编辑出版的过程中，我们秉持与坚守的原则有哪些呢？归纳起来，主要有以下三点：

一、编写理念的前瞻性

在教材编写理念前瞻性的问题上，我们主要坚守了三条：一是教材的编写一定要与国际惯例接轨。我国自1984年诞生第一个高尔夫球场以来，至今还只有20多年的历史。我国的高尔夫运动尤其是我国高校的高尔夫专业教育、高尔夫专业教材、高尔夫专业人才培养，与发达国家相比是有很长距离的。因此，从教材编写的第一天起，我们就十分强调，教材的编写一定要与国际惯例接轨，一定要把国际上高尔夫运动最新的研究成果、最新的管理规则、最新的营销方案等，全部吸收到所编教材中来，一定要使教材具有国际视野，具有国际理念，具有国际高度。二是教材的编写一定要符合中国国情。现代高尔夫运动在中国只有20多年的历史，无论是高尔夫球会，还是高尔夫球洞；无论是参加高尔夫运动的人数，还是与高尔夫运动相关的企业、机构、院校数，与发达国家相比，都有很大的距离。这就是高尔夫运动的中国国情。我们在教材编写过程中，不能偏离了这些中国国情。此外，中国国情还包括现时中国政府对高尔夫运动的大众方针政策，人们对高尔夫运动的认识与了解等。如果在教材编写过程中偏离了这些中国国情，教材就会失去生存的环境与基础，从而教材也就会失去应有的市场和空间。三是教材的编写一定要适应中国未来的发展。中国的现代高尔夫运动，虽然起步较晚，但发展却迅猛异常。到2012年，全国拥有高尔夫球会500余家，高尔夫球洞数达9500余洞，参与高尔夫运动的人数达100万余人（含台、港、澳地区和外国在华人士），与高尔夫运动相关的企业、机构、院校有1300余家，各种高尔夫运动赛事层出不穷，尤其是已建成还未完善手续的球会和在建的球会还有近千家。这些都充分说明，我国高尔夫运动在蓬勃发展。因此，我们一直强调，教材编写一定要具有前瞻性，要适应和符合我国未来高尔夫运动发展的要求，尤其是要通过教材的传播使用，来推动我国高尔夫运动的健康发展。

二、编写体系的完整性

在教材编写体系的完整性上，我们始终坚守了两点：第一，确保教材品种是齐全的。丛书第一期推出的品种有《高尔夫导学》、《高尔夫球童实务》、《高尔夫俱乐部经营与管理实务》、《高尔夫赛事组织与运作》、《高尔夫技术与运用》、《高尔夫草坪实训教程》、《高尔夫市场营销实务》、《高尔夫规则与礼仪》、《高尔夫球具基础知识》、《高尔夫技能实训教程》、《高尔夫球场建造基础》、《高尔夫球场机械设备维护》、《高尔夫英语会话训练教程》、《高尔夫英语阅读实用教程》等14种，基本上能满足高职高专高尔夫专业人才培养的需要，基本上

做到了品种齐全,应有尽有。但显然还缺少学生的选修课教材、高尔夫学术专著等,这对于学生的拓展阅读、开阔视野是极其不利的。因此,我们将通过丛书第二期、第三期甚至更多期的出版,有计划、有步骤地推出一批高尔夫选修课教材以及一批高尔夫专业的学术专著,使教材品种更加多样化、系统化、整体化。第二,确保每一种教材的体系是完整的。无论是第一期推出的14种教材,还是以后各期推出的选修课教材和学术专著,我们都将确保每一种教材和专著内容体系是科学的、完整的、系统的,是能经得起时间和实践检验的。无论是理论的诠释,还是技术的介绍,无论是教材的整体框架,还是教材的每个案例,都是逻辑十分严密,论证十分充分,演绎十分到位的。

三、编写内容的适用性

目前市场上流行的高尔夫专业教材,基本存在着“重理论、轻实践”的倾向,大多面向本科及以上教育层次的学生使用,在实用性和实际操作方面存在着很大的缺陷,理论篇幅过大。在教材编写过程中,为杜绝这一现象的发生,我们特别强调要注重教材内容的适用性。在教材内容的编写上,我们要求以高职高专院校教育教学和人才培养规律为依据,以高尔夫行业和相关企业对人才的需求为导向,以人才的职业素养和职业能力培养为本位,既要注重对学生理论知识的传授,更要注重对学生职业能力的培养,充分体现“理论够用,突出实践”的原则,尤其是要求其在校时是学生的教材,就业后就是员工的操作指南,并且还能成为相关企业培训的教材。为落实上述教材编写的指导思想,我们坚持做到了三点:其一,按照理论——范例——实训三位一体的原则来构建每一本教材的内部结构,使范例和实训占到了教材的绝大部分比例。这样就能确保学生能热爱这样的教材,学习这样的教材,使用这样的教材。其二,诠释理论时,也要从实用的角度出发,那些与实用无关的理论一概不涉及,那些与实用有关的理论一个也不能遗漏,基本做到理论与实践一一对应。其三,在讲解范例和进行实训时,着重强调学生动口、动手能力的培养,要使每一个学生都具有“能说会做”的职业素养和职业能力。

由此可见,我们编辑出版这套教材的理念是比较先进的,态度是比较认真的,方法是比较科学的。但是由于时间仓促,尤其是我这个主编的水平和能力有限,丛书也还存在诸多问题,如编写理念还有待于进一步完善,教材品种还有待于进一步丰富,教材实用性还有待于进一步加强等。就已经出版的14种教材而言,由于现代高尔夫运动在我国起步较晚,尤其是我国高校的高尔夫教育起步更是晚之又晚。这样就使得我们在教材编写过程中可用来借鉴和参考的资料极其有限。因此,教材的错误、疏漏及不完善之处肯定还很多,期待能得到广大读者尤其是广大同行的批评指正,以便我们再版时,能得到及时的补充与完善。

作为本丛书的主编,在这套教材即将付梓之际,我要衷心感谢湖南人民出版社尤其是湖南人民出版社高等教育出版分社的领导、编辑们对我的充分信任与支持;尤其要衷心感谢他们对本丛书所付出的辛勤劳动和所作的不懈努力;我还要衷心感谢所有参加教材编写的专家、学者及所有工作人员为本套教材所作出的艰苦卓绝的探索与努力。

最后,期盼我们编辑出版的教材能培养出一代又一代祖国需要的各类高尔夫运动的实用性人才,期盼我们的教材能在推动我国高尔夫运动健康发展上做出应有的贡献。

孙 跃

2012年6月

(作者系湖南高尔夫旅游职业学院院长)



总序

湖南高尔夫旅游职业学院院长孙跃博士主编了一套高尔夫专业系列精品教材，在即将付梓之际，他嘱我为其教材的出版写一个总序。由于高尔夫教育事业，我与孙跃院长有着多年的交往和深厚的友谊，于是我欣然答应了。当14本书稿摆在眼前时，我被孙跃院长的这一创造性劳动惊呆了。他们在短短的一年多时间里，就完成了如此浩大的鸿篇巨制，真是令人折服与敬仰。随着一股股浓浓的油墨清香，我一一地浏览了14本书稿。掩卷而思，丛书的整体特色便慢慢地在我脑海中清晰起来。

一、视野开阔，眼光独到

孙跃院长曾留学日本并在日本工作近20年，是日本著名的拓殖大学的商学博士。在日本留学和在日本工作的丰富的人生阅历，尤其是商学博士的扎实的知识功底，使得他视野开阔，眼光独到，使得他对市场具有敏锐的观察力和超强的驾驭能力。

2009年10月9日，在第121届国际奥委会全体会议上，通过投票决定，高尔夫成为2016年、2020年两届奥运会的正式比赛项目，全球高尔夫人的梦想终于实现了。对于现代高尔夫运动的发展还只有20多年历史的中国来说，这意味着中国政府会像重视其他体育运动一样来重视高尔夫运动，这也就意味着政府会对高尔夫运动做出一些重大的政策调整，这尤其意味着高尔夫运动会在中国大地如火如荼地发展起来。伴之而来的是，高尔夫企业、高尔夫教育也会随之如雨后春笋般地发展起来。这对于高尔夫爱好者是一个千载难逢的大好机会，这对于高尔夫企业、高尔夫教育工作者更是一个可遇而不可求的大好机会。谁能抓住这样的机会，谁就能干出一番惊天动地的伟大事业。湖南涉外经济学院的张剑波、张江波两兄弟就是这样独具慧眼的人，他们适时而动，通过艰难努力，在原湖南涉外经济学院清水湖校区的基础上，经湖南省人民政府和教育部批准，创办了湖南高尔夫旅游职业学院，尤其张剑波董事长更匠心独运，聘任孙跃博士担任了这一学院的院长。

孙跃院长上任伊始，针对全国高尔夫运动迅猛发展而各种人才青黄不接（缺口达60万以上）的现状，更是立即抓住了高尔夫教育发展的最佳时期，在学院内部强化了高尔夫专业的教师队伍建设、专业建设及教材建设。尤其在教材建设上抢占先机，乘势而上，顺势而为，组织全国开有高尔夫专业的高职高专院校、高尔夫球会、高尔夫相关企业的专家和学者，编写出版了这套实操性极强的高尔夫系列精品教材，填补了市场空白，抢占了市场商机，赢得了自身发展空间。他们对市场的敏感力和洞察力，是令人油然而生敬意的。

二、年富力强，团队一流

以孙跃院长为首的高尔夫专业系列精品教材编写团队，是一支公认的具有超强执行力和创造力的团队。这个团队由孙跃院长牵头，由具有硕士、博士学位的中青年骨干教师为主体组成。就孙跃院长而言，前文已经说到，他不仅阅历丰富，而且知识渊博，他不仅懂管理，而且会经营，是一位十分难得的学者型管理人才。由他牵头，就使这套教材的成功出版和发行有了强大的组织保障与支撑。就其他成员而言，他们中有的具有长期在高校担任高尔夫教学、训练的工作经历，有的具有长期在高尔夫球会、俱乐部、企业管理工作的经历，有的具有长期草坪种植与维护工作的经历，还有的具有长期的球童管理工作经历等等。总之，他们都是高尔夫第一线工作实践中摸爬滚打出来的。这样一支编者队伍，不可能不编出科学实用的教材。

尤其还值得一提的是，这套教材的编辑加工团队——湖南人民出版社高等教育出版分社，也是一个思想作风和

专业素养十分过硬的团队。为了确保教材的编辑质量，他们两次赴湖南高尔夫旅游职院，与这套教材的主创团队一道讨论编写提纲，交流编写要求，畅谈编写体会，使教材主创团队深受启发和鼓舞，使双方建立了深厚的感情与友谊。尤其是书稿交到出版社以后，编辑们都能及时全身心得投入到书稿的编辑加工中，书稿的任何问题都能及时与相关作者沟通，一一地得到有效解决，确保了书稿的编辑加工质量是一流的。可见，这套教材的编写团队和编辑团队都是一支埋头苦干、忘我工作的团队，是他们珠联璧合、齐心协力共同打造了这套高水准的教材。

三、匠心独运，方法新颖

高尔夫专业系列精品教材在编写方法上，进行了许多大胆的创新与尝试，从目前教材反映出来的水准来看，这些创新和尝试是获得了成功的。这些创新和尝试有：一是遴选适用型人才来编写适用性教材，从而再来培养实用型人才，这就一反传统的只能由书斋中的权威来编写教材的做法。事实证明，长期在一线工作的非权威人士，也是能编好教材的；同时还一反传统的编书的不用书、用书的不编书的做法，事实证明，这种既是编书者又是用书者的做法，是更有利于教材的编写出版的，尤其更有利于教材的修订完善。二是在教材体系的构建上，主要汲取了国内外适用的高尔夫技术分析与教学方法，注重实践操作能力的培养与实践管理经验的养成，注重高尔夫俱乐部管理的内容和方法，注重赛事组织与合作，注重市场营销与实务，注重球场建造和草坪种植及养护等内容。而这些内容，对高职高专高尔夫专业的学生而言是非常适用和有价值。三是由于这套教材的编者大都具有高尔夫专业技术和管理水平，又具有球场管理和实际运作能力，使这套教材真正做到了理论与实践的高度统一，实际教学经验与编写教材方法的高度统一。可见，这是一套真正具有实用价值的教材。

歌德在读到佳作时曾说过这样一句话：“精神有一个特征，就是对精神起到推动作用。”我期盼，这套教材的出版能对我国高校高尔夫专业人才的培养起到积极的推动作用，能对我国高尔夫运动的健康发展起到积极的推动作用。

是为序。

谭受清

2012年6月

（作者系原湖南师范大学体育学院院长，现任湖南省体育局高尔夫专业委员会会长）



前言

高尔夫球场是人们利用天然地形地势和自然风光，并通过考虑各种相关因素，将草地、湖泊、沙地融合为一体的特型休闲体育场地。高尔夫球场草坪是其主体部分，其品质取决于草坪草的生命功能、景观表现和场地适宜性三个标准。即高尔夫球场草坪首先要生长健壮，无明显病虫害侵扰；其次作为高尔夫物业的重要景观因素，要求植被的均一性，达到视觉对比效果；还有作为高尔夫球运动场地，必须达到低修剪高度、密度较大、耐高强度践踏的要求。

而高尔夫草坪管理就是针对这三项标准，综合各项信息和资源，设定及执行最佳的管理策略，保持或提高草坪品质，以满足特定场地正常运营的要求。

其中最特别的标准是草坪的生命功能。草坪学定义的草坪为以禾本科草或质地纤细的植被为覆盖，并以它们大量的根系或匍匐茎充满土壤表层的地被。它是由草坪草的枝条系统、根系和土壤表层（约10cm）构成的整体。草坪是一个生态系统，不仅包括草坪草，还包括草坪草生长的土壤表层。这就需要我们的养护者了解用于高尔夫球场的各种草坪草的生物学规律，而且还要为了保证草坪草的生长良好而根据其生长规律设置一系列的环境条件，比如说土壤条件、灌溉条件等。同时还要根据各个区域的具体气候、土壤等因素，制定灵活和合理的养护方案。

在保证草坪草生长良好的情况下，我们再将草坪进行人工修整，以达到适宜高尔夫球运动的场地要求。这里就要求草坪养护者要了解高尔夫球运动规则。比如说果岭的修剪是为了提供球手合适的推杆场地。修剪过高，则会降低球速并掩盖果岭造型对球手推杆技术的考量。而洞杯的选择就更是要求草坪养护者理解球场设计师的设计意图。还有就是球道的轮廓剪草，实际上就改变了球手的击球场地条件，对于高尔夫运动的进行直接产生了影响。

还有就是关于高尔夫球场草坪的景观表现了。绝大多数高尔夫球场是人工建造的大体量运动场地，草坪实际的占地面积约50%左右，是整个球场景观系统中的重要基质元素。保证其植被的均一性，能体现大尺度上的视觉对比，体现整个球场景观的壮阔观感。而维持这种均一性，就必须加强对草坪中的病虫杂草等生物

因素的管理，这在球场草坪管理中也是一项重大课题。

本教材针对的学习对象是专门从事高尔夫草坪养护专业的学生。根据其学习基础，我们加入了必需的植物学和草坪学基础知识和实验内容。教材写作的宗旨是为高尔夫行业提供掌握行业标准、养护规律、赛事要求、实践技能的高尔夫草坪养护者。

整本教材大致分为四大板块——草坪学基础、草坪常规养护措施、高尔夫赛事场地布置和草坪有害生物防治。

草坪学基础部分，集中介绍了常见高尔夫草坪草的形态认知以及高尔夫球场特殊的生态条件下，草坪草的生长规律。草坪常规养护措施部分，集中介绍了修剪、灌溉、施肥、中耕作业等养护措施的原理和实际操作流程。高尔夫赛事场地布置部分，集中介绍了发球台、球道、果岭、障碍区等球场区域的布置规格；另有标准赛事的场地布置流程。草坪有害生物防治部分，着重讲述常见病虫害的发生规律和防治措施、南方地区常见杂草的发生规律等。

每一章的内容大致按照原理（为什么）—标准流程（怎么做）—配置资源（用什么做）的线索来组织内容。组织架构上一般安排了课前导读、内容提要、行业信息、课堂讨论和球场实训项目。按照预习—听课—讨论—实操—总结的学习模式，培养学生终生学习的习惯。

高尔夫球运动在我国方兴未艾，产业规模迅速扩大，需要大量的高尔夫专业人员。愿此教材的出版对我国高尔夫教育事业的发展有所助益。课程内容多为笔者多方资料收集和8年高尔夫球场管理经验总结，但因学识视野有限，谬误之处，实难避免，欢迎各方指正。

黄登峰

2012年5月于清水湖



目 录

第一章 草坪草的形态学 /001

第一节 草坪草的基本形态学认知 /002

第二节 高尔夫常见草坪草介绍 /010

第二章 高尔夫草坪生态学 /019

第一节 高尔夫草坪生态学 /020

第二节 高尔夫草坪生理学 /023

第三节 一般的草坪建植方法 /025

第三章 高尔夫草坪的修剪作业 /031

第一节 高尔夫草坪修剪作业原理 /032

第二节 高尔夫草坪修剪的类型 /036

第三节 剪草机的保养 /037

第四章 高尔夫球场喷灌作业 /041

第一节 高尔夫草坪喷灌系统概述 /042

第二节 高尔夫草坪灌溉原理 /045

第三节 高尔夫球道草坪灌溉技术 /048

第四节 高尔夫果岭梯草坪灌溉技术 /049

第五章 高尔夫球场草坪营养与施肥 /051

第一节 高尔夫球场草坪施肥的必要性和合理化 /052

第二节 化肥的基础知识 /053

第三节 高尔夫球场常用化学肥料 /060

第四节 高尔夫球场施肥制度 /063

第六章 高尔夫草坪有害生物防治 /065

第一节 高尔夫球场草坪病害与防治 /066

第二节 高尔夫球场草坪虫害与防治 /076

第三节 高尔夫球场草坪杂草与防治 /081

第七章 高尔夫球场草坪土壤改良措施 /091

第八章 高尔夫场地布置 /097

第一节 高尔夫球场的布局 /098

第二节 高尔夫球场球道区的场地布置 /099

第三节 高尔夫赛事场地准备 /107

第九章 高尔夫草坪机械管理 /111

第一节 高尔夫草坪管理常用机械 /112

第二节 高尔夫草坪管理机械的选型 /115

第三节 高尔夫球场机械设备的操作 /118

第四节 设备的冬季保存 /119



第一章 草坪草的形态学

课前导读

草坪草指能形成草皮或草坪，并能耐受定期修剪和人、物通行的一些草本植物或品种。高尔夫草坪草大多数为有扩散生长特性的根茎型或匍匐型禾本科植物。草坪草是草坪的基本组成和功能单位，其生物学特性构成了草坪的生物学基础。草坪植物在特定的环境下经自然长期选择进化而形成了一些适宜用做草坪的性状。这些植物被人类选择出来，经进一步驯化形成了现今的草坪植物群体。它主要由禾本科的植物组成。目前世界各地使用的草坪草可达100种左右。在草坪植物群落中，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。学习掌握草坪草的种类、形态特征和生长发育规律对维持草坪植物群落的动态平衡、保证复杂的草坪群落良好发展、获得质量满意的草坪是十分必要的。

教学目标

1. 草坪草的特征与分类
2. 草坪草各个器官的功能
3. 不同种类草坪草的形态特征、生态习性
4. 国内常见高尔夫球场草坪草应用特性

第一节 草坪草的基本形态学认知

【学习要点】

1. 草坪草的一般特征
2. 草坪草的形态特征
3. 草坪草的分类

一、草坪草的一般特征

草坪草大部分是禾本科的草本植物，少数为其他单子叶与双子叶草本植物。它们大都具有以下共同特点：

第一，植株低矮，分枝力强，根系庞大，生长旺盛，形成以叶为主体的草坪层面。

第二，地上部分生长点位于茎基部，大部分种类有坚韧叶鞘保护，埋于表土或土中，耐修剪、践踏，利于分枝和不定根的生长。

第三，一般多年生，寿命3年以上。若为一两年生，则具有较强的自繁能力。

第四，繁殖力强，种子产量高，发芽率高；或匍匐茎、根状茎可无性繁殖；或兼而有之，易于成坪，受损后自我修复能力强。

第五，大部分种类适应性、抗逆性强，易于管理。

对于一些双子叶草坪草如豆科植物不完全具备以上特征，但它们的再生能力强，有些种类具匍匐茎，具有耐瘠薄的特点，这是它们能作为草坪草使用的主要原因。在高尔夫球场草坪建植当中，都是应用禾本科的优秀草坪草种，如狗牙根、翦股颖等，本教材只涉及禾本科草坪草。

二、草坪草的形态特征

所有禾草有相对窄（长大于宽）的叶片，叶脉相互平行，单生单叶在茎上呈二列互生；茎一般为圆形或略扁，但绝不是三角形；大多数禾草为须根或多分支根系，所有的茎聚于根颈上。非禾草的单子叶植物，如麦冬和莎草等，常与禾草相混淆，要注意分辨。在普通植物学的分类方法当中，生殖器官（花、果、实）是最为重要的分类根据，而在高尔夫草坪正常刈割高度内，草坪草不常出现花，所以一般通过营养器官（茎、叶、根）来进行识别（图1-1）。

（一）根的形态结构

一株高尔夫草坪草的根系包括胚根和不定根。

胚根也称种子根，它是种子萌发时胚最先产生的初生根。它的作用是暂时固定幼苗并吸收养料。当苗长到一定时期后，高尔夫草坪草会连续产生许多侧根来替代胚根，固定植株并吸收养分。这些侧根即不定根，从直立茎下发出，寿命一般为几天或十几天，少数长的可达一年以上。不良环境引起不定根死亡，而环境适宜时，不定根又会大量产生（图1-2）。

1. 胚根和不定根

胚根是种子在萌芽时最先产生的初生根。它将

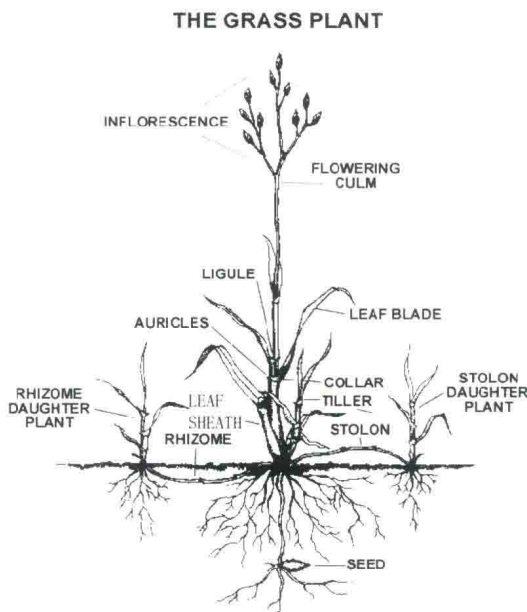


图1-1 草坪草模式图

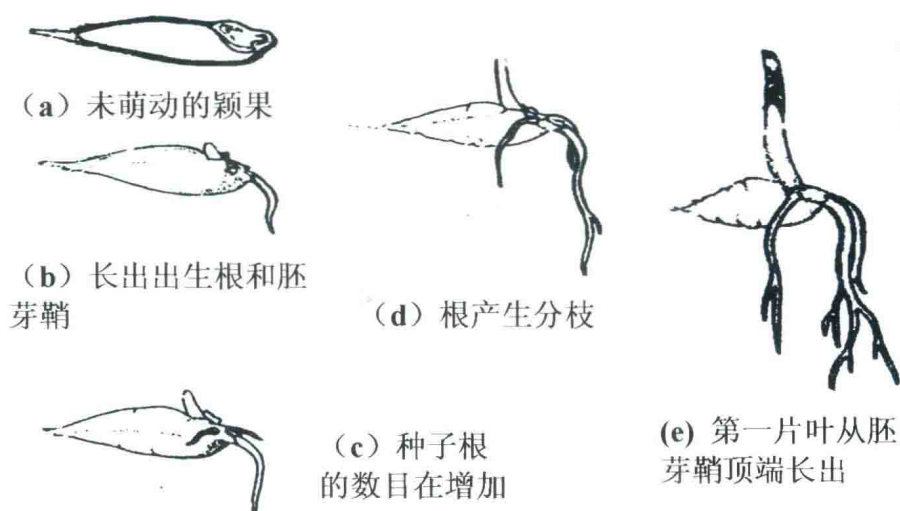


图1-2 草坪草种子萌发过程

发芽的幼体固定在土壤中，并能吸收无机盐和水。胚根生长到一定程度时，会长出侧根。此后，从立茎基部长出不定根。不定根向地性很强，即使由匍匐茎节上生长出的侧根也具有明显的向地性。侧根周围密生根毛，可以吸收无机盐和水。

2. 不定根的产生

不定根产生于以下三种情况：第一是用种子繁殖时，种子入土后，首先地下茎长到地面，此时在直立茎下端基部生出不定根；第二是由匍匐茎节上长出不定根；第三是由直立茎基部的节上生出不定根。

3. 根的内部结构

根的最外层是具有许多根毛的表皮和皮层，其内部是内皮层和中柱鞘。内侧的基本组织和维管束构成根的中柱。根毛表皮是由细长的薄壁细胞形成的，能从土壤中吸收无机盐和水。皮层位于表皮和中柱之间，由多层大型薄壁细胞所组成。皮层的功能是将根表皮吸收的水分和无机盐类转运到中柱里去，也将中柱内的有机养料转送出来。皮层的最内一层，即紧靠中柱的一层细胞为内皮层。中柱是指内皮层以内的中轴部分，由内柱鞘、初生木质部、初生韧皮部、薄壁组织四部分组成。多年生草坪随着生长年限的增加，根毛和中柱老化衰退，吸收和运输营养的功能减弱。根结构变化是判断多年生草坪草产量的一个基础。

(二) 茎的形态构造

高尔夫草坪草的茎器官外形为圆形或椭圆形，由稍突起的节和节间两部分构成。茎上着生叶的部分称为节；相邻两个节之间的部分称为节间。节处内含横隔膜、鞘环和鞘上方的茎环。芽着生于节基部。草坪草具体节间长短因草种、位置、生长期和生长条件的不同而有所不同。高尔夫草坪草一般节间明显，但很短。优良的高尔夫草坪草节间应密集或呈累积状。

草坪草茎的类型，也称草坪生活型，指草坪生长的外观，是基因和环境长期作用的结果，也与草坪种植方式有密切关系。其主要分为直立茎、匍匐茎和复合茎。草坪草光合作用产生的营养物质，一部分被自身的生长所消耗，剩余的部分被贮藏起来。匍匐茎是重要的贮藏器官，在匍匐茎的皮层内部和髓的中心能贮藏大量淀粉。另外，草坪草茎外层的细胞有厚机械组织的充分保护，即使是在新生的匍匐茎上，最外层的表皮细胞也角质化，赋予草坪草很好的耐践踏能力。

1. 分蘖节

禾本科植物的分枝称为分蘖，也是进行无性繁殖的形式。草坪草分蘖节，又称根颈，是一种不

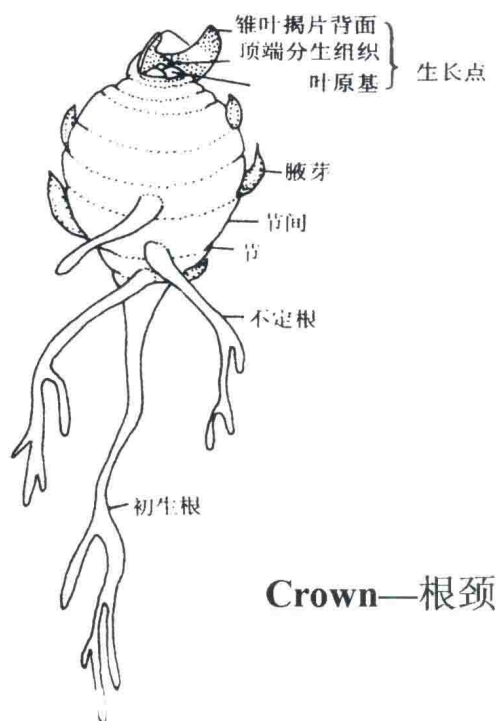


图1-3 草坪草的根颈

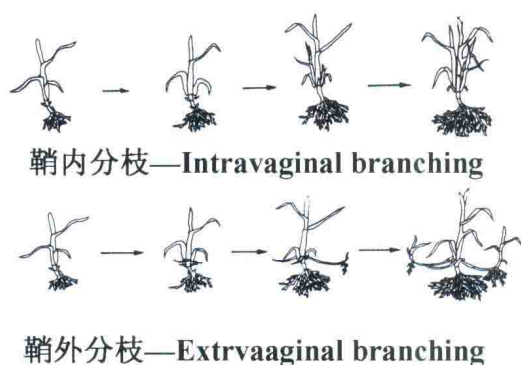


图1-4 草坪草鞘内和鞘外分枝

伸长的茎，位于地表下端，根系与地上部分的交接处，是草坪草的主要分生部位（图1-3）。

分蘖，是从根颈部位发育，并长出新的茎器官。高尔夫草坪要维持多年连续生长，需要新茎叶来代替老茎叶，而新茎叶的产生来自于分蘖。分蘖如果在老茎基部叶鞘内形成并向上生长，称鞘内分枝，其生长外观为密丛型草坪；分蘖如果在地下1~5cm处的分蘖节发生，则新株丛在旧株丛边缘发生，称鞘外分枝，其生长外观为新茎叶向上倾斜伸出地表，形成疏丛型草坪。密丛型分蘖，叶鞘紧紧抱茎，分蘖新枝与老茎平行伸出，形成稠密的株丛。此类草坪草寿命较长，形成紧密草丛，草质细密，如细羊茅和翦股颖。疏丛型草坪，时间一长老株丛中央就会枯死秃顶。此类草坪寿命较短，不能紧密地覆盖地面，草质粗糙，如黑麦草和高羊茅（图1-4）。

分蘖速度一般以春秋两季最快，适当的修剪能促进分蘖的形成。分蘖的结果使高尔夫草坪在一定的面积内加大了茎叶数量。芽的出现和扩展逐渐形成很密的草丛，最后草丛相互连接覆盖整个地面。与根状茎和匍匐茎蔓延能力比较，分蘖的扩展能力较为缓慢，如果一块高尔夫草坪仅靠分蘖形成致密草坪，必须有足够的播种量。

2. 直立茎

草坪草的茎按照生长方向，分两种类型：一种是与地面垂直生长的直立茎，另一种是与地面平行生长的匍匐茎。

当高尔夫草坪进入生殖阶段，直立茎产生延伸茎，即花序主枝。花和种子长在花序主枝的顶端。花序发育于花序主枝的顶部。因为植物的生殖生长（花、果、种子的发育）与营养生长发生矛盾，为保证草坪景观性状稳定，须定期修剪，以防止高尔夫草坪草产生种子。通

过定期修剪可使花序在种穗形成之前就被剪掉。但是，有些草如一年生早熟禾和狗牙根即使修剪得很低，也可以产生种子。这是高尔夫草坪的直立茎在外力下改变了生长方向，或者草坪草在低修剪环境下的适应。

3. 匍匐茎

有些高尔夫草坪有横向或水平茎，这些茎均来自于母株的根茎，以穿过鞘外生长方式平行伸出，此茎为匍匐茎。匍匐茎在地下生长的，称为根状茎，在地面生长的，称为匍匐茎。匍匐茎最初以直立茎的形式于分蘖节上长出，着生在一定间隔的节上，随后再与地面平行生长。

根状茎从地下约2~5cm处的根茎萌发，沿地下水平生长，似地上茎般具有节和节间，节上留有退化的鳞片叶，叶腋内有腋芽，可发育成地上枝。爬生于地下（根状茎）或匍匐生于地上。结缕草匍匐的结群外观表现出一定程度的膨大，这是因为结群是由极其靠近的各个节组织成的。若是1个结群的基部向前1~2节，就能发现在第一节、第二节上各生长着一个定芽，定芽萌发就形成直立茎。通常第三节上的定芽是不起作用的，即匍匐茎1个节群最多生成2个直立茎。