



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



全国高等农林院校“十一五”规划教材



YUNDONGCHANG
CAOPING

运动场草坪

第二版

韩烈保 主编

 中国农业出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
全国高等农林院校“十一五”规划教材

运动场草坪

第二版

韩烈保 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

运动场草坪/韩烈保主编. —2版. —北京: 中国农业出版社, 2011. 3

普通高等教育“十一五”国家级规划教材 全国高等农林院校“十一五”规划教材

ISBN 978-7-109-15358-5

I. ①运… II. ①韩… III. ①体育场-草坪-高等学校-教材 IV. ①S688.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 000139 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号) Macmillan Publishing Company

(邮政编码 100125)

策划编辑 戴碧霞

文字编辑 戴碧霞

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2004 年 8 月第 1 版 2011 年 5 月第 2 版

2011 年 5 月第 2 版北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 18

字数: 425 千字

定价: 30.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

第二版前言

第二版编审者

主 编 韩烈保

副主编 王建光 阿不来提·阿不都热依木 宋桂龙 刘卫东

编 者 (按姓名笔画排列)

王建光 (内蒙古农业大学)

刘卫东 (中南林业科技大学)

刘海涛 (华南农业大学)

孙海群 (青海大学)

李培英 (新疆农业大学)

宋桂龙 (北京林业大学)

张巨明 (华南农业大学)

阿不来提·阿不都热依木 (新疆农业大学)

金 洪 (内蒙古农业大学)

柳小妮 (甘肃农业大学)

韩烈保 (北京林业大学)

审 稿 孙吉雄 (甘肃农业大学)

黄炳茹 (罗格斯大学, Rutgers University)

此外,在此次修订编写过程中,还得到了甘肃农业大学孙吉雄教授和美国罗格斯大学黄炳茹教授的大力支持和帮助,在次一并表示感谢。

韩烈保

2010年12月

第一版编者

主 编 韩烈保

副主编 王建光

副主编 王建光 阿不来提·阿不都热依木 刘卫东

编 者 (按姓名笔画排列) (按拼音字母排列) 查 录

王建光 (内蒙古农业大学) 蒙内) 光 查 录

刘卫东 (中南林学院) 业林南中) 永江改

刘海涛 (华南农业大学) 尔南学) 表籍改

孙海群 (青海大学) (学大教青) 籍籍改

李培英 (新疆农业大学) 尔疆海) 英部李

张巨明 (华南农业大学) 林京北) 武林不

阿不来提·阿不都热依木 (新疆农业大学)

(金 洪 (内蒙古农业大学) 阿·武来不阿

柳小妮 (甘肃农业大学) 古蒙内) 共 金

韩烈保 (北京林业大学) 尔京甘) 武小阿

(学大业林京北) 武烈保

(学大业京京甘) 武烈保

(学大业京京甘) 武烈保

第二版前言

《运动场草坪》第一版作为全国高等农业院校教材于2004年出版,至今已有6个年头了。期间,经历了2007年第五届女子世界杯和2008年北京奥运会的召开,各种场馆的建设为运动场草坪的发展提供了新的契机,同时也对运动场草坪产业快速发展及知识体系更新起到了积极推动作用。

运动场草坪作为草坪学的一个重要分支,无论是专业知识体系,还是产业发展模式,均与草坪学的其他分支有着较大区别。运动场草坪的规划设计、建造技术、诸多辅助管理措施以及经营管理都有着较强的专业性,因此,在一定程度上讲,运动场草坪的科技发展代表了草坪学的科技前沿。运动场草坪的产业发展,也代表了草坪业的发展。这就对从事运动场草坪科学研究的科技人员和从事相关产业的专业技术人员和经营管理人员提出了更高的要求。然而,我国运动场草坪起步较晚,发展也远远落后于发达国家。专业理论体系及专业人才的缺乏,直接影响了我国体育运动的发展。目前我国在运动场草坪设计与建造、经营与管理等方面人才短缺严重,很难适应和跟上快速发展的产业需要,因此,培养专业化、综合型运动场草坪专业人才,设计建造高水平的运动场地,已经成为当前我国体育运动发展中一个不容忽视的问题。

《运动场草坪》第二版继承了第一版的学科知识体系和主要内容,对第一版中个别章节进行了调整,同时也补充了较为前沿的新知识点,对全书进行了完善。如将移动式草坪单独成节,并增加了相关内容。修订内容主要包括:第三章第二节“坪床结构类型及特点”,重新审定和完善了各类坪床结构类型的特点及名称,对全书中的坪床结构类型进行了统一;第四章第一节“选址与勘测”,对“技术方案”涵盖内容进行了补充与完善;第五章第一节“运动场草坪的养护制度”,进行了内容的补充与调整;第七章“人造草坪”,对人造草坪的发展历史进行补充和完善,删除了人造草坪的分类部分;此外,还对各类运动场草坪中有重复的部分进行了适当删减和调整。

在《运动场草坪》第二版完稿之际,首先对本书第一版全部编者表示感谢,本次修订工作主要由第一版全体参编人员集体完成,另外新增了副主编宋桂龙副教授,主要进行第三章、第七章及各类运动场的修订编写工作,在此单独表示感谢。全体编者以渊博的学识、严谨的科学态度、良好的团结协作精神,高效地完成了此项工作。对他们所付出的辛勤劳动和真诚合作表示感谢。

此外,在此次修订编写过程中,还得到了甘肃农业大学孙吉雄教授和美国罗格斯大学黄炳茹教授的大力支持和帮助,在次一并表示感谢。

韩烈保

2010年12月

第一版前言

第一版编者

运动场草坪作为草坪学的一个重要分支，以其重大的经济效益、社会效益及高科技含量，在草坪业各分支中始终居领先地位，被称为草坪家族中的“贵族”。作为竞技运动的“舞台”，运动场草坪不仅反映了其拥有者的层次和实力，同时也客观地展现了草坪管理者的技术水平和工作态度。因此，优质的运动场草坪是经济、科学、技术、管理诸因素的综合体现。

我国草坪业发展较晚，运动场草坪从开始研究到普及不过 20 多年。技术上的落后直接影响了我国体育运动场地的质量和数量。目前运动场草坪建造与管理都缺乏专业人才的支持，很难适应现代化运动场发展的需要。因此，培养专业化、综合型运动场草坪专业人才，也就成为当前我国体育运动发展中一个不容忽视的问题。

本教材从运动场草坪科学发展与教育的实际需要出发，本着基础理论与实际操作并重的原则，在吸收与借鉴国内外运动场草坪先进建植与管理经验的基础上，从运动场草坪共性理论到专用运动场草坪特有理论，系统全面地介绍了运动场草坪。全书由 8 个院校不同专业的 10 名老师集体完成。编写具体分工如下：韩烈保编写第一、七、八、十五章，王建光编写第四、五、十三章，阿不来提·阿不都热依木编写第五章，刘卫东编写第十章，孙海群编写第二、六章，张巨明编写第三章，李培英编写第九章，柳小妮编写第十一章，金洪编写第十二章，刘海涛编写第十四章。

在本教材的编写过程中，全体编者以严谨科学的态度和奋发向上的协作团队精神，在短短一年时间内完成了此项工作。对他们所付出的辛勤劳动和给予的真诚合作表示感谢。同时，本书的编写得到了任继周院士热情的支持与鼓励，在审稿过程中得到了胡自治教授、陈佐忠教授、孙吉雄教授的具体指导。他们为本书的出版付出了艰辛的劳动，在此一并表示感谢。

由于时间仓促，书中难免有疏漏之处，恳请读者批评指正。

韩烈保

2004 年 6 月于北京

书原样
R 51 平 0105

• 1 •

第三章 运动场草坪坪床结构	31
第一节 坪床土壤	31
一、坪床土壤组成	31
二、坪床土壤的酸碱性	36
三、坪床土壤改良	37
第二节 运动场草坪坪床结构与建造	43
一、坪床结构设计原则	43
二、坪床结构的类型及特点	44
三、坪床的建造	48
四、草坪加热保温系统	51
五、移动式草坪系统	53
第三节 运动场草坪灌溉系统	53
一、灌溉系统构成和分类	54
二、灌溉系统的设计	55
三、灌溉系统的施工安装	59
四、灌溉系统的维护	61
第四节 运动场草坪排水系统	63
一、排水系统的分类及组成	63
二、排水系统的设计	64
三、排水系统的建造和维护	67
第五节 运动场草坪坪床结构对草坪运动质量的影响	67
一、衡量草坪运动质量的指标	68
二、坪床结构对草坪运动质量的影响	68
复习思考题	69
第四章 运动场草坪建植	70
第一节 坪床准备	70
一、技术方案的制订	70
二、坪床清理	72
三、土壤改良	73
四、坪床平整	74
五、播前施肥	75
第二节 草种选择	76
一、选择依据	76
二、草种组合	79
三、建植材料的质量评定	81
第三节 建植方法	83
一、直播建坪程序及技术	83

二、营养体移植建坪程序及技术	86
三、植生带铺植建坪程序及技术	88
四、喷播建坪程序及技术	90
第四节 幼坪管护	92
一、灌溉	92
二、杂草防除	93
三、修剪	94
四、施肥	94
五、冬前防寒措施	95
六、翌春返青期的管理	95
复习思考题	96
第五章 运动场草坪养护管理	97
第一节 运动场草坪的养护制度	97
一、养护制度与养护强度	97
二、影响草坪草生长的限制因子	99
三、养护措施与生长因子	101
第二节 运动场草坪的日常养护措施	102
一、修剪	102
二、灌溉	106
三、施肥	111
四、松土通气	122
五、表施土壤	123
六、碾压平整	124
七、枯草层控制	124
八、杂草及病虫害防治	125
九、化学制剂	127
十、其他	128
第三节 比赛前后的养护管理	129
一、赛前养护管理	129
二、赛后养护管理	130
第四节 运动场草坪的更新复壮	131
一、草坪的衰老和退化	131
二、草坪的更新复壮	132
三、局部斑秃的修补技术	133
复习思考题	134
第六章 运动场草坪质量标准及评价	135
第一节 运动场草坪质量的概念	135

第二节 运动场草坪质量评价的指标和标准	135
一、草坪外观质量评价的指标和标准	136
二、草坪生态质量评价的指标和标准	140
三、草坪使用质量评价的指标和标准	141
四、草坪基况质量评价的指标和标准	145
第三节 运动场草坪质量评价的方法	146
一、草坪质量综合评价的方法	147
二、草坪质量综合评价的数理统计方法	147
三、运动场草坪工程质量评价	149
第四节 影响运动场草坪质量的主要因子	150
一、人为践踏	150
二、养护管理措施不当	151
三、环境因素	152
四、杂草及病虫害	153
复习思考题	154
第七章 人造草坪	155
第一节 人造草坪的发展历史及其现状	155
第二节 人造草坪的特性	156
一、人造草坪的特性	156
二、人造草坪与天然草坪的主要区别	157
第三节 人造草坪的建造	158
一、基本构造	158
二、人造草坪的建造	159
第四节 人造草坪的使用与养护	161
一、人造草坪的使用	161
二、人造草坪的养护	162
第五节 人造草坪质量标准与评价	163
复习思考题	164
第八章 足球场草坪	165
第一节 概述	165
一、足球运动的发展简史	165
二、足球运动的比赛规则	166
三、足球场的类型和场地规格	166
第二节 场地的规划设计	168
一、规划设计的原则	168
二、坪床结构的选择与设计	168
三、灌溉系统的设计	169

四、排水系统的设计	171
第三节 草坪建植与养护	174
一、坪床准备	174
二、草种选择	175
三、草坪建植	178
四、草坪养护管理	179
五、比赛前后的养护管理	181
六、草坪更新	182
第四节 草坪质量标准与评价	183
一、坪用质量	183
二、运动质量	183
三、安全性	184
复习思考题	184
第九章 橄榄球场草坪	185
第一节 概述	185
一、橄榄球运动的发展简史	185
二、橄榄球运动的比赛规则	186
三、橄榄球场的类型及场地规格	187
第二节 场地的规划设计	188
一、规划设计的原则	188
二、坪床结构的选择与设计	188
第三节 草坪建植与养护	189
一、坪床准备	189
二、草种选择	190
三、草坪建植	191
四、草坪养护管理	193
五、比赛前后的养护管理	195
第四节 草坪质量标准与评价	195
复习思考题	196
第十章 草地网球场与草地保龄球场草坪	197
第一节 概述	197
一、草地网球场	197
二、草地保龄球场	199
第二节 场地的规划设计	201
一、草地网球场地的规划设计	201
二、草地保龄球场地的规划设计	203
第三节 草坪建植与养护	204

一、场地处理	205
二、草种选择	205
三、草坪建植	206
四、草坪养护管理	206
五、比赛前后的养护管理	207
第四节 草坪质量标准与评价	208
复习思考题	208
第十一章 棒球场和垒球场草坪	209
第一节 概述	209
一、棒球场	209
二、垒球场	210
第二节 场地的规划设计	212
一、场地调查	213
二、场地设计	213
三、灌水与排水系统	213
第三节 草坪建植与养护	214
一、坪床准备	214
二、草种选择	217
三、草坪建植	218
四、草坪养护管理	219
五、比赛前后的养护管理	221
六、退化草坪的更新	221
第四节 草坪质量标准与评价	222
复习思考题	222
第十二章 曲棍球场草坪	223
第一节 概述	223
一、曲棍球运动的发展简史	223
二、曲棍球运动的比赛规则	224
第二节 场地的种类、规划和养护管理	226
一、场地规格	226
二、场地类型与规划设计	227
第三节 橄榄球场地养护管理	230
一、草坪场地的养护管理	230
二、人造场地的养护管理	232
复习思考题	232

第十三章 赛马场草坪	233
第一节 概述	233
一、赛马运动的起源	233
二、赛马运动的发展简史	233
三、赛马运动的比赛规则	234
第二节 场地的规划设计	237
一、场地规格与选择	237
二、跑道要求	238
三、坪床结构	238
第三节 草坪建植与养护	239
一、坪床准备	239
二、草种选择	239
三、草坪建植	240
四、草坪养护管理	241
五、退化草坪复壮	242
六、比赛前后的养护管理	244
第四节 草坪质量标准与评价	245
复习思考题	246
第十四章 游憩场草坪	247
第一节 概述	247
第二节 草坪建植	248
一、建植前的环境调查	248
二、草种选择	248
三、草坪建植	249
第三节 草坪养护管理	253
一、灌溉	253
二、施肥	254
三、修剪	255
四、防治杂草	255
五、防止或减少土壤紧实	256
六、控制枯草层	256
七、草坪的修复与更新	257
八、荫蔽处草坪的养护管理	257
九、病虫害防治	258
十、延长草坪绿色期的措施	259
第四节 草坪质量标准与评价	260
复习思考题	261

第十五章 滑草场草坪	262
第一节 概述	262
一、滑草运动的发展简史及现状	262
二、滑草运动的基本方法	263
三、滑草运动的类型	264
第二节 场地的规划设计	265
一、设计原则	265
二、场地设计	265
三、灌溉系统的设计	265
四、排水系统的设计	266
第三节 草坪建植与养护	267
一、坪床准备	267
二、草种选择	267
三、草坪种植	268
四、草坪养护管理	269
第四节 草坪质量标准与评价	271
复习思考题	271
主要参考文献	272

第一章

oooooooooooooooooooooooooooo

绪 论

[教学要点]

1. 运动场草坪概念及分类
2. 运动场草坪的功能
3. 运动场草坪建植和养护管理任务
4. 运动场草坪的研究方向及发展趋势

第一节 运动场草坪的概念及分类

草坪柔软干净、舒适优美，建植在运动场，不仅可以提高运动质量、防止和减少运动员受伤，而且也为观众提供了一个良好的休闲娱乐场所，因此草坪是适宜人们运动的最佳场地材料。早在 13 世纪，欧洲就开始建植草坪滚木球和板羽球场地。15 世纪初，英国的高尔夫球运动在草坪上进行。从此，多种多样的竞技运动与草坪结下了不解之缘。

一、运动场草坪的概念

运动场草坪是指在人工培育条件下生长的能承受人类体育运动的草本植物群落。广义的运动场草坪还包括人造草坪，其内涵既包括为人类提供运动表面的草坪场地，也包括机械性的管理条件和基本的场地设施。依据运动项目的不同，对草坪运动功能要求、草坪建植及养护管理水平具有较大差异。

(一) 运动场草坪是竞技运动的基础

运动场草坪是竞技运动的舞台，是进行激烈运动比赛的场地。由于运动员在比赛中会经常摔倒，致密而柔软的草坪面就像一层保护膜，可以减小或防止运动员受伤。正规的比赛都是按照规定日程进行，即使遇到恶劣天气也要如期举行，所以只有那些具有良好排水性能和高覆盖度的运动场，才能防止场地雨天泥泞积水和晴天扬起尘土，保证比赛的正常进行。此外，整体竞技水平的发挥，赛场观众的情绪，除与运动员的球技有关外，也与场地草坪的质量有一定关系。与裸地运动场相比，草坪运动场有助于振奋运动员的精神，也有利于运动员充分发挥运动技能。

(二) 运动场草坪的管理和管理者

运动场草坪是草坪家族中的贵族，它不仅反映草坪拥有者的层次和实力，也客观地展现着草坪管理者的科学素质、技术水平和工作态度。优质的运动场草坪是经济、科学、技术、管理诸因素的综合，其中由人来实现的管理因素是能动性最大的决定因素。因此，草坪管理者是决定运动场草坪质量的第一位因素。

草坪管理者从字面上看是指具体的管理草坪的工作人员,但实际并非如此。作为运动场草坪的管理者,其工作职责和权力的内涵十分广泛,如管理计划的制订、草坪的常规养护、职员的管理、养护设备的购买与管理、与有关领导的工作协调、组织比赛与会议等,因此,草坪管理者目前尚无明确而简洁的定义。由此也可看出,运动场草坪的管理工作并没有一个规范模式可以借鉴。要保证运动场草坪的良好状态,维持运动场草坪的持续发展,作为管理者,必须把握工作的实质,并不断从实际工作中总结经验。

理解运动场草坪管理者的职责和任务,可从养护、管理和运动场草坪三个方面进行探讨。养护是按一定的顺序、采用一定的技术、进行一定的行动或完成一定的任务来使某一事物保持良好运转和状态的过程。管理是直接领导和控制其他人或事物。管理者要协调使用强度、自然因素等对草坪草生长的干扰,既要使草坪植物正常生长,保持良好状态,同时又要满足运动员和观众对运动场草坪使用强度和频率的要求。为此,使草坪技术人员端正观念、建立健全一套科学的草坪养护管理体系和程序是运动场草坪管理者的重要职责。只有当运动场草坪管理者充分认识到运动场草坪的本质属性,并将运动场草坪的建植与养护当做一门独立的学科之后,运动场草坪管理者才有可能在草坪管理中取得进步和成就。

运动场草坪是在特定条件下生长的人工植物群落,这是建坪与养护管理的焦点,也是满足运动竞技、游戏对场地要求的归宿。通过对养护、管理、运动场草坪三个关键词的定义,可以给草坪管理者赋予确切的含义。运动场草坪管理者的基本职责就是通过直接领导或特殊过程的劳动,确保用于运动的专门草坪能及时地为运动提供最好的场地条件。它包括管理者为达到这个目标所要进行管理的各个方面,也包括在人工条件下生产出优质的草坪。

作为运动场草坪管理者,不仅需要具有修剪、施药、职员组织管理、制订计划等工作的技术,更重要的是还需要具备处理这些问题的能力。运动场草坪管理者不仅能展现其关于草坪草特性、养护管理等方面的知识,同时还表现出其协调组织、管理运筹的能力。许多运动场草坪管理者认为,运动场草坪的管理工作首先要满足运动比赛本身的需要,其次才是草坪草的需要,他们认为只有这样才能满足运动场拥有者和运动员的需要。然而,大量的实例证明,这不是管理草坪的正确办法。一个优秀的运动场草坪管理者首先要优先考虑草坪草,以此为依据来制订养护管理计划。

运动场草坪应为竞技运动提供一个平整、富有弹性、摩擦力均一的运动表面,以便运动准确有序地进行。然而,剧烈的运动常会给草坪带来严重的践踏、冲击、磨损等,从而使草坪受到损伤和破坏,因此,草坪管理者应将草坪当病员看待,及时地进行养护、管理和修补。气候的极端变化如夏季的酷热、持续的干旱、骤时的暴雨以及突发的病虫害等均能对草坪造成伤害,此时应采取相应的养护管理措施。

运动场草坪管理者还要善于处理管理与环境的关系。草坪管理者需要观察、识别和记载草坪生长环境的变化,不仅要注意季节变化,更重要的是还要了解微环境的变化。在运动场中,微环境可能与气候环境不一致。如高尔夫球场中树荫下的草坪与开阔地的草坪相比,存在光照不足和湿度大等问题;足球场看台与顶棚遮光和挡风也对场内的草坪产生影响;更重要的是有些微环境的制造者就是人类本身,如修剪、施药、践踏、场馆围墙等。作为运动场草坪的管理者,需要了解这些微环境,并以此为依据来指导和开展草坪养护管理工作。

要做好运动场草坪的管理工作,管理者不仅要接受高等教育和系统专业培训,了解草坪草的生长生理知识,掌握系统的管护技术,同时还应善于思考,具备分析实际可能出现的问题。