

*Supervision of
Turf Engineering*

草坪 工程监理

王 琦 主编



化学工业出版社

Supervision of
Turf Engineering

S688.4
49

草坪 工程监理

王琦 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书在概述草坪工程监理、监理组织、招投标和监理规划等相关知识的基础上,详细介绍了草坪工程施工前业主、承包商和监理的准备工作,以及在草坪施工过程中的质量控制、进度控制、投资控制、信息管理、合同管理、安全生产管理等内容。

本书可供草业科学、草坪管理、高尔夫球管理、园林等专业的本科生和教师使用,也可供相关领域的工程技术和行业管理者阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

草坪工程监理/王琦主编. —北京:化学工业出版社, 2015.1

ISBN 978-7-122-22267-1

I. ①草… II. ①王… III. ①草坪-工程施工-施工监理-高等学校-教材 IV. ①S688.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 258626 号

责任编辑:刘 军 张 艳

文字编辑:周 侗

责任校对:蒋 宇

装帧设计:刘丽华

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:北京云浩印刷有限责任公司

710mm×1000mm 1/16 印张10 $\frac{3}{4}$ 字数213千字 2015年2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:39.00 元

版权所有 违者必究

本书参编人员名单

主 编 王 琦

副 主 编 孙吉雄 柴继宽

编写人员 (按姓名汉语拼音排序)

白小明	柴继宽	崔佳佳	胡广荣	黄应平
贾生海	李 强	李富春	李晓玲	刘青林
任 祥	宋兴阳	孙吉雄	王 虎	王 琦
张恩和				

前言

草业科学、草坪管理和高尔夫球管理等属于工程设计、建设和管理类专业。这些专业涉及草坪规划、设计、施工、建造、管理和评定等，该专业培养从事草坪绿化、高尔夫球场、运动场、护坡养护、草坪生产、草坪建植、草坪管理、草坪贸易、草坪教学和科研等相关工作的人才，服务于草坪生态、草坪工程、草坪美学、草坪文化、草坪经济等领域。在草坪工程立项后，需要进行设计勘察单位招投标、监理单位招投标、施工单位招投标；在草坪工程施工过程中，需要进行草坪工程质量控制、草坪工程施工进度控制、草坪工程投资控制、草坪工程合同管理、草坪工程信息管理、草坪工程安全管理等；在草坪工程施工完成后，需要进行草坪养护和管理监理、草坪质量评定、竣工验收等工作。但在草业科学、草坪管理和高尔夫球管理的学术界和工程界，目前缺乏借鉴关于草坪工程监理等方面参考依据。因此，本书将为国内从事草业科学、草坪管理和高尔夫球管理等领域工程技术、科研、教学、行业管理等部门提供理论和技术依据。

草坪工程监理包括草坪工程监理基础知识、草坪工程监理组织、草坪工程监理招投标、草坪工程监理规划、草坪工程施工准备阶段监理、草坪工程质量控制、草坪工程进度控制、草坪工程投资控制、草坪工程安全生产控制、草坪工程合同管理、草坪工程信息管理等内容。

本书以甘肃农业大学草业科学“草坪管理”专业的教学和实习经验为基础编写而成。

由于编者水平有限，加之时间仓促，疏漏之处在所难免，敬请同行及各界读者批评指正。

编者

2014年9月

第 1 章 草坪工程监理基础知识 1

1.1 草坪与草坪工程基本概念	1
1.1.1 草坪及草坪业	1
1.1.2 草坪养护管理	2
1.1.3 草坪规划	7
1.1.4 草坪工程施工	8
1.2 草坪工程监理基本概念	12
1.2.1 草坪工程监理的概念	12
1.2.2 业主、监理和承包商概念和关系	12
1.2.3 草坪工程监理工程师	13
1.2.4 草坪工程监理工程师的素质要求	13
1.2.5 草坪工程监理单位	18
1.3 草坪工程监理主要任务和原则	18
1.3.1 草坪工程监理主要任务	18
1.3.2 草坪工程监理人员主要职责和权利	20
1.3.3 草坪监理遵守原则	22
1.3.4 工程监理资格获得	23

第 2 章 草坪工程监理组织 27

2.1 组织概述	27
2.1.1 组织	27
2.1.2 组织结构	27
2.1.3 组织结构的复杂性	27
2.1.4 组织结构的规范性	28
2.1.5 组织结构的集权和分权性	29
2.1.6 复杂性、规范性与集权性之间的关系	30
2.1.7 组织结构设计原则	30
2.2 草坪工程监理组织形式	32

2.2.1	监理组织机构建立的程序	32
2.2.2	草坪工程监理组织结构形式	33
2.3	草坪工程监理组织的人员配备和职责分工	36
2.3.1	人员配备	36
2.3.2	草坪工程监理组织的人员结构	36
2.3.3	草坪工程监理人员数量的确定	37
2.3.4	草坪工程监理人员的基本任务	38
2.3.5	现场监理工程师应注意的问题	39
2.4	草坪工程监理组织的沟通	41
2.4.1	沟通与协调内容	41
2.4.2	沟通方法	42
2.5	草坪工程监理组织协调	43

第3章

45

草坪工程监理招标和投标

3.1	草坪工程项目监理招标	45
3.1.1	草坪工程项目监理招标方式	45
3.1.2	草坪工程项目监理招标的程序	46
3.1.3	监理招标程序的几个重要环节	46
3.1.4	开标、评标和中标	49
3.2	草坪工程项目监理投标	49
3.2.1	草坪工程投标组织	49
3.2.2	草坪工程投标程序	50
3.3	草坪工程监理费用和委托合同	51
3.3.1	草坪工程监理费用构成	51
3.3.2	草坪工程合同形式	51
3.3.3	草坪工程合同内容	51

第4章

53

草坪工程监理规划

4.1	草坪工程监理规划系列性文件	53
4.1.1	草坪工程监理大纲	53
4.1.2	草坪工程监理规划	54
4.1.3	草坪工程监理细则	54
4.2	草坪工程监理规划编写	54
4.2.1	草坪工程监理规划的作用	54
4.2.2	草坪工程监理规划编写的要求	55

4.2.3 草坪工程监理规划编写的依据	57
4.3 草坪工程监理规划的内容	58
4.3.1 草坪工程项目概况	58
4.3.2 监理阶段、范围和目标	58
4.3.3 草坪工程监理工作内容	59
4.3.4 草坪工程监理控制目标和措施	60
4.3.5 草坪工程监理组织	62
4.3.6 项目监理工作制度	62

第 5 章

63

草坪工程施工准备阶段监理

5.1 监理单位的施工准备工作	63
5.1.1 草坪工程施工准备阶段	63
5.1.2 监理单位的施工准备工作	63
5.2 承包商的施工准备工作	66
5.2.1 尽快向施工单位办理有关交接工作	66
5.2.2 图纸会审和技术交底	66
5.2.3 编制施工图预算	67
5.2.4 施工组织设计审查	67
5.2.5 施工组织机构的审查	67
5.2.6 材料审查	68
5.3 施工准备阶段的协调工作	68
5.3.1 编制施工准备计划书	68
5.3.2 建立会议协调制度	68
5.3.3 建立申报制度	69
5.4 草坪工程开工条件的控制	69
5.4.1 草坪工程审查开工条件	69
5.4.2 草坪工程延误开工的处理	69

第 6 章

70

草坪工程质量控制

6.1 草坪工程质量控制概述	70
6.1.1 草坪工程质量的概念	70
6.1.2 草坪工程质量项目和测定方法	70
6.1.3 草坪工程适用性	75
6.1.4 草坪工程使用寿命	77
6.1.5 草坪工程经济性 & 环境协调性	78

6.1.6 草坪工程质量影响因素 78

6.1.7 草坪工程质量特点 79

6.1.8 草坪工程质量控制 80

6.1.9 草坪工程质量控制的意义 80

6.1.10 草坪工程质量控制的原则 81

6.2 施工阶段草坪工程质量控制 81

6.2.1 草坪工程质量形成过程 81

6.2.2 草坪工程施工质量控制的依据和程序 87

6.2.3 草坪工程施工质量控制途径 88

6.2.4 草坪工程施工质量控制的手段 88

6.2.5 草坪工程施工质量控制的方法 89

6.2.6 质量控制点 91

6.2.7 施工活动的质量控制 92

6.3 草坪工程施工质量验收 93

6.3.1 草坪工程材料检查方法 93

6.3.2 草坪工程材料检查检验程度 94

6.3.3 草坪工程材料质量检验项目 94

6.4 草坪工程质量问题和质量事故处理 95

6.4.1 草坪工程质量问题 95

6.4.2 草坪工程质量问题处理程序 97

第 7 章

草坪工程进度控制

98

7.1 草坪工程进度控制概述 98

7.1.1 草坪工程进度控制的概念 98

7.1.2 草坪工程进度控制监理主要任务 99

7.1.3 草坪工程进度控制措施 99

7.1.4 草坪工程进度控制目标系统 103

7.1.5 影响草坪工程进度的因素 108

7.2 进度控制监理主要工作 109

7.2.1 工程横道图进度计划编制方法 109

7.2.2 工程网络图进度计划编制方法 110

7.2.3 进度控制监理主要工作 111

7.2.4 草坪工程进度检查和调整 116

第 8 章

草坪工程投资控制

118

8.1 草坪工程投资控制概述 118

8.1.1 草坪工程项目投资的概念 118

8.1.2 草坪工程项目投资的构成 118

8.2 草坪工程决策阶段的投资控制 119

8.2.1 草坪工程投资决策的含义 119

8.2.2 草坪工程投资决策阶段投资控制的意义 119

8.2.3 草坪工程投资决策阶段监理工程师的主要任务 120

8.3 草坪工程设计阶段的投资控制 121

8.3.1 设计标准 121

8.3.2 标准化设计 121

8.3.3 限额设计 121

8.3.4 限额设计控制要点 122

8.3.5 设计方案优化 123

8.3.6 审查设计概算 123

8.3.7 审查施工图预算 125

8.4 草坪工程施工阶段的投资控制 126

8.4.1 施工阶段投资控制的基本原理 126

8.4.2 施工阶段投资控制的措施 126

8.4.3 施工阶段投资控制监理工程师的主要任务 127

8.5 草坪工程竣工验收阶段的投资控制 130

8.5.1 草坪工程竣工结算 130

8.5.2 审查竣工结算 130

8.5.3 协助业主编制竣工决算文件 131

8.5.4 草坪工程投资造价比较分析 131

第 9 章

草坪工程安全生产控制

133

9.1 草坪工程安全生产控制的概述 133

9.1.1 与安全生产相关的概念 133

9.1.2 草坪工程安全生产的特点 134

9.1.3 草坪工程安全生产控制的意义 134

9.1.4 安全生产控制的原则 135

9.1.5 安全生产控制的任務 135

9.2 草坪工程安全生产控制中施工主体的责任 135

9.2.1 施工主体单位的安全责任 135

9.2.2 施工主体单位法律责任 137

9.2.3 行政主管部门对草坪工程安全生产的监督管理职责 138

9.3 草坪工程安全生产控制监理工程师的主要任务 138

9.3.1 安全事故防范措施 138

9.3.2 审查安全生产控制 138

9.3.3 审查安全生产技术措施 139

9.3.4 施工过程的安全生产控制 139

第 10 章 **140**

草坪工程合同管理

10.1 草坪工程合同管理概述 140

10.1.1 合同的概念 140

10.1.2 合同的法律基础 141

10.2 草坪工程合同管理 144

10.2.1 招标和投标管理 144

10.2.2 草坪工程施工合同的管理 144

第 11 章 **148**

草坪工程信息管理

11.1 草坪工程信息管理概述 148

11.1.1 信息概念及特征 148

11.1.2 监理信息分类 148

11.1.3 监理信息形式 149

11.1.4 监理信息作用 150

11.2 草坪工程信息管理手段 151

11.2.1 监理信息收集 151

11.2.2 收集监理信息基本原则 151

11.2.3 监理信息收集的基本方法 152

11.2.4 监理信息加工整理 152

11.2.5 监理管理信息系统简介 153

11.3 草坪工程监理文档资料管理 154

11.3.1 工程项目文件组成 154

11.3.2 草坪工程文档资料管理 154

11.3.3 施工阶段监理文件管理 155

11.4 监理月报表示例 157

参考文献 **160**

第1章

草坪工程监理基础知识

1.1 草坪与草坪工程基本概念

1.1.1 草坪及草坪业

草坪 (turf) 即草坪植被, 指以禾本科草或其他质地纤细的植被为覆盖, 并以大量的根茎或匍匐茎充满土壤表层的地被, 主要由覆盖地表的地上枝叶层、地下根系层以及根系生长的表土层三部分构成, 当处于自然状态时称草皮, 具有设计、建造结构和使用目的时称草坪。草坪是用多年生矮小草本植株密植, 并经人工修剪的人工草地, 是在园林中采用人工铺植或草籽播种的方法, 培养形成的整片绿色地面, 是园林风景的重要组成部分, 同时也是休憩、娱乐的活动场所。草坪有很多种类, 如绿化草坪、疏林草坪、观赏草坪、水土保持草坪、运动草坪等, 具有美化环境、生态平衡和恢复、水土保持和给运动提供竞争场所的作用。用于城市和园林中草坪的草本植物主要有结缕草、野牛草、狗牙根、地毯草、钝叶草、假俭草、黑麦草、早熟禾、剪股颖等。

(1) 绿化草坪 通常是以草坪为背景和间以多年生观花地被植物 (水仙、鸢尾、石蒜、韭兰、马蔺、点地梅、紫花地丁) 相互组合所形成的自然景色, 多年生观花地被植物种植面积一般不超过草坪总面积的 $1/3$, 分布疏密相间和自然交错, 使草坪具有绿中有艳和时花时草的情景。

(2) 疏林草坪 以草地为主体地段内少量散生部分林木, 叶大乔木夹杂少量针叶树组成的稀疏片林分布在草坪边缘或内部, 形成草坪上平面与立面的对比、光与暗的对比、直线地平与曲折林冠线的对比。疏林草坪通常见于城市近郊旅游休闲地、工矿区周围、疗养区、风景区、森林公园等, 其特点是林木夏季可以蔽荫, 冬天有充足阳光, 是人类户外活动的良好场所。

(3) 游憩草坪 供人们休息、散步、玩耍、游戏、读书、文娱及体育活动等之用的草坪。游憩草坪广泛建于各类公园、游乐园、广场、学校、幼儿园、医院、工

厂、机关、住宅小区、疗养度假区等绿地中，可以说是与人们日常生活最相关、人们接触最频繁和最密切的一类草坪。游憩草坪具有改善和美化环境的功能，人们置身其中游憩活动，能感受到充满生机的大自然的美妙，使人心旷神怡、精神焕发、疲劳消除。在特殊情况下，游憩草坪是防灾避难的良好场所。大面积游憩草坪中间所形成的空间能够起分散人流的作用。游憩草坪随处可见，无固定的形状和面积，一般是开放式，允许游人自由出入。游憩草坪为游人提供一个更加美好的游憩活动环境，因此根据具体情况，可以在草坪内适当配置一些孤立树、树丛、花丛、花坛、花架、花镜、石凳、石桌、水池、假山、雕塑、小品等，在游憩草坪周围边缘也可配置花带或林丛。由于游憩草坪往往受到频繁的践踏，造成草坪质量下降和增加草坪养护管理难度。

(4) 观赏性草坪 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”。如雕像、喷泉等建筑纪念物处用草皮和花卉等材料构成的图案、标牌用作装饰和陪衬。观赏性草坪不允许入内践踏，栽培管理极为精细，草坪品质极高，作为艺术品供人观赏的高档草坪。观赏性草坪面积不宜过大，草以低矮、茎叶密集、平整、艳绿、绿期长的草种为宜。

(5) 运动草坪 以竞争和运动游戏活动为载体的专用草坪场地，在人工培育条件下生长和具有承受人类体育运动（竞争、运动、游戏等）能力的草本植物群落，如赛马草坪跑道、足球、网球、滚木球、曲棍球、马球、高尔夫球、橄榄球、射击、垒球、板球、儿童游戏活动等草坪场地。运动场草坪通常应具有耐频繁修剪、根系发达、再生能力强等特点，是多种草坪草组成的混播草坪场地，但有些特种运动草坪场地，如高尔夫球的果岭和发球台等，要求高度均一和单一草坪。

(6) 水土保持草坪 主要建立在坡地和水岸地，如公路、水库、堤岸、陡坡等处，用以防止水土流失的草坪场地。水土保持草坪管理粗放，但建坪难度较大，通常可用播种、铺装草皮和植生带栽植营养体方法修建草坪场地。在坡度较大的地段，通常采用强制绿化方法修建草坪场地。水土保持草坪应选用适应性强、根系发达、草丛繁茂、耐寒、抗旱、抗病、覆盖地面力强的草坪草种，如马尼拉草、狗牙根、百喜草、高羊茅、篁竹草、结缕草、假俭草等。

(7) 环境保护草坪 主要建立在污染物质产生和积累比较严重地区，用以吸收和转化有害物质的草坪场地，如粉尘、二氧化硫、噪声、微波辐射、放射性污染物、病原体、变应原，同时环境保护草坪具有调节空气温度、湿度等功能。

1.1.2 草坪养护管理

草坪建植成功后，必须做好草坪养护管理工作。草坪养护管理工作直接与其质量、使用价值、使用年限等相关，应当从人力和资金上给予保证，避免出现重建植和轻养护的情况。

草坪植物多属多年生草本植物，在自然情况下，其地上部每年生命周期一般经过幼苗萌发、生长、抽穗、开花、结实、茎叶枯黄等阶段，而作为草坪主要利用草

坪植物生长前期，而不是利用草坪植物生长后期。因此，要通过养护管理来使草坪植物保持在前期生长阶段。引入草种不适宜，即选择草种不适应当地生态条件（降雨、温度、太阳辐射、土壤等）是造成草坪质量下降的首要原因。在建植草坪土壤中，尤其表层土壤，埋着许多未曾萌芽的杂草种子，杂草具有较强生命力，如果光照、温度、湿度达到生长条件，杂草从土壤中萌芽而危害草坪，与草坪草竞争水肥，严重时会使草坪杂草丛生，甚至完全替代人工建植的草坪草，使草坪质量下降。同样，病虫害危害、长期无性繁殖和管理不善是导致草坪退化的另外原因。

（1）修剪 草坪养护管理的主要措施之一，可以控制草坪高度和维持草坪使用价值；修剪可以控制草坪草生长，使其经常处于营养生长阶段，而不产生生殖枝；修剪可以增加草坪密度，促进草坪草分蘖和营养繁殖，在一定范围内使叶片变狭；修剪可以抑制杂草蔓延，尤其是对双子叶杂草。同时，修剪对草坪产生不利影响，草坪草修剪后，给草坪植株留下切开伤口，容易引起草坪草真菌感染等病害；修剪影响草坪草根系生长和使贮存性营养物质减少，使得草坪草根系入土深度变浅。目前使用剪草机主要有滚刀式剪草机、旋刀式剪草机和连枷式剪草机。剪草机根据行走方式分为：手推式、自走式、坐骑式。

草坪修剪基本原则是 $1/3$ 原则，即每次修剪量不能超过茎叶组织纵向总高度的 $1/3$ ，也不能伤害根颈，否则会造成地上茎叶生长与地下根系生长不平衡，进而影响草坪草正常生长。 $1/3$ 修剪原则对夏季逆境胁迫下的冷季型草坪草特别适用。在过低修剪频率下，由于 1 次修剪量大，并能接近基部，易发生茎叶剥离，草坪植株恢复时要消耗大量碳水化合物，进而严重影响碳水化合物贮存，如果按照 $1/3$ 原则进行修剪，可以避免茎叶剥离。由于新建草坪草娇嫩，根系较浅，土壤潮湿疏松，修剪高度高于 $1/3$ 修剪原则。草坪草越幼小，修剪高度相对越高，随草坪草生长日期延长，修剪高度逐渐降低，直到达到要求修剪高度，同时应避免使用钝刀片，以防拔出草坪草。如果修剪高度下降太快，草坪草没有足够时间适应修剪，通常造成齐根剪。在夏季逆境生长条件下，齐根剪会对草坪造成严重伤害，甚至毁掉草坪。如果修剪高度过高，草坪外貌粗糙、松散、茎叶下垂、顶端弯曲、叶子质地粗糙、草坪稀疏等。当草坪草遭受不良环境影响时，应提高修剪高度；在草坪草休眠期和早春，可适当降低修剪高度，以减少土壤表面遮阳，使土壤升温加快。修剪频率指单位时间内修剪次数，取决于草坪草生长速度，而草坪草生长速度依赖于生长环境、养护管理水平及草坪草种和品种。

（2）草坪灌溉 水是草坪草重要组成成分和草坪草生存物质基础，水分占草坪草组织的 $80\% \sim 90\%$ ，草坪草含水量下降就会引起草坪草萎蔫，当草坪草含水量降至 60% 以下时，草坪草就会死亡。草坪草体内水分维持细胞膨压，是许多化合物的溶剂，是草坪草体内生化反应进行的物质基础，同时调节草坪草体内温度。

草坪灌溉时期确定是一个复杂养护管理难题。可用多种方法确定草坪灌溉时期，其主要方法是根据草坪草外表特征确定草坪灌溉时期。当草坪缺水时，草坪草表现出不同程度萎蔫，进而叶片颜色由鲜绿色变为蓝绿色或灰绿色。另外一种方法

是根据土壤水分状况确定草坪灌溉时期,当表层土壤含水量低于田间持水量的60%~70%时,草坪草需要灌溉。灌水频率指单位时间内灌水次数,主要取决于草坪草生长特性和气候条件。气温高和干燥,灌水频率高;气温低和湿润,灌水频率低。灌水应当遵守原则是见干见湿,即灌溉之前,土壤要干燥,灌溉后,土壤湿润,这样有利于植物根系生长。一般来说,在一天内任何时间都可以进行灌溉,但灌溉最好时间是无风、湿度高、温度低的时候,有利于减少水分蒸发损失,夜间或清晨灌溉,水分蒸发损失较少,中午灌溉,水分蒸发损失达到30%。夜间是灌溉最佳时间,尤其是高尔夫球场,不影响白天打球。喷灌是草坪灌溉的主要方式,尤其在地形有起伏情况下。

(3) 草坪排水 为了确保建植基床没有滞留水,缓和因排水不良而造成植物根供氧不足而进行的作业。排水可分为两类,地表排水和地下排水。为了使土壤具良好结构性,通常使草坪表面保持一定坡度,以保证排水。地下排水是在地表下挖底沟以排掉多余水分。常用排水管有陶管、水泥管、穿孔塑料管等。

(4) 草坪施肥 草坪建植成功后,其营养物质循环不是一个完全封闭体系,其能量物质输出大于输入,需要适当补充营养物质使营养物质循环处于平衡状态。草坪修剪后,收集和清理草屑造成土壤营养物质损失,施加营养物质挥发和淋溶是造成土壤营养物质损失另外原因。氮素占草坪草干物质总量的3%~5%。氮素在草坪草代谢循环过程:氮素吸收→形成氨基酸→储藏性可溶性含氮化合物→蛋白质生成和分解。氮素代谢过程与草坪草质量、耐寒性、抗病性、耐践踏性等密切相关。磷是核酸、核蛋白等重要物质的组成成分,含磷化合物对物质代谢和能量代谢中起着重要作用。当草坪草缺磷时,植株由绿变红至紫褐色,轻度缺磷,草坪草基部色素沉积和叶片颜色变暗。正常发育草坪草磷含量为0.4%~0.7%,冷季型草坪草磷含量高于暖季型草坪草。草坪草钾含量为1.5%~4%。冷季型草种钾含量高于暖季型草坪草,通常冷季型草坪草钾含量为2.5%~3.5%,而暖季型草坪草钾含量2%~2.5%,草坪草钾吸收率高于磷吸收。

(5) 草坪病害防治 由于遭受病原生物体侵染或不适宜环境因素等影响,草坪草细胞和组织功能失调或正常生理进程受到干扰,草坪草组织和形态上表现出异样变化,致使草坪外观受损和使用质量下降,甚至造成草坪草生长衰弱死亡,这种现象称为草坪病害。草坪病害是一个持续的病理变化过程,当草坪遭受病原生物体侵染和不适宜环境因素等影响后,草坪草先表现为正常生理功能失调,而后出现组织结构和外部形态的各种不正常变化,从而使生长发育过程受到阻碍,这种从生理到组织形态病变是一个逐渐加深和持续发展的动态过程。草坪草病原可分为非生物病原和生物病原。非生物病原指不适宜物理化学因子和非生物因素引起的病害,该病害不能相互传染,如营养的缺乏或过剩,水分供应失调,温度过高或过低,日照不足或过强等。生物病原指可引起草坪传染性的病害,病原物包括真菌、细菌、病毒、支原体、线虫。病原物一般都是寄生物,被寄生草坪草称为寄主。在传染性病害过程中,病原物生存、大量繁殖和传播是病害发生发展的主要因素之一。草坪草

作为寄主,对病原具有一定抵抗能力,病原物存在,草坪不一定生病,病害发生取决于草坪草抗病能力强弱。如果草坪草抗病性强,即使有病原存在,也可以不发生病害或发病很轻,选育抗病草坪品种和提高草坪草抗病能力是防治草坪病害的主要途径之一。草坪病害发生受到外部环境条件制约,外部环境条件包括气候、土壤、养护管理等。外部环境条件一方面影响病原物,促进或抑制病原物发生和发展,另一方面影响寄主生长发育,影响其感病性或抗病性。当外部环境条件有利于病原物生长发育,而不利于寄主生长发育时,病害可能发生和发展;当外部环境条件有利于寄主生长发育,而不利于病原物生长发育时,病害不发生或者受到抑制。在多雨、潮湿、灌水不当、排水不畅和低洼地等条件下,草坪草容易发生锈病。人为因素对草坪病害发生有着重要影响,这种影响主要表现在对病原物传播、不当引种和不适当的养护管理等方面。草坪草发病后主要表现为变色、萎蔫、发病部位畸形、细胞和组织坏死、发病部位大面积的死亡和解体等。草坪草病害主要有真菌、夏季斑枯病、币斑病、腐霉枯萎病、镰刀枯萎病、蘑菇圈、锈病、线虫病害等。

真菌病害发病特点是草坪出现大小不等近圆形枯草圈,清晨有露水或潮湿时,枯草圈外缘呈暗绿色或黑褐色。高温和高湿是真菌病害发病主要原因。高温和高湿气候来临前或期间,少施或不施氮肥,施加一定量磷肥和钾肥,避免串灌、漫灌和傍晚灌水有助防止或减轻真菌病害发生。同时,及时修剪、清除枯草和剪后残草,适当打孔和疏草,保持通风透光和保持草坪清洁,选育和种植耐病草种有助于防止或减轻真菌病害发生。如果真菌病害发生,应该使用甲基立枯灵、五氯硝基苯、粉锈宁等药剂拌种或土壤处理。夏季斑枯病发病特点是草坪最初出现直径3~8cm大小的枯斑,枯斑逐渐扩大,多个病斑愈合成片,形成大面积的不规则形枯草区。典型夏季斑枯病病株根部、根冠部和根状茎黑褐色,后期维管束也成褐色,外皮层腐烂,整株死亡。夏季斑枯病发病主要发生在夏季高温季节,尤其是夏季持续高温,病害容易迅速发生。避免低修剪,特别高温期,有助于防止或减轻真菌病害发生。使用缓释氮肥、深灌、打孔、疏草、通风,改善排水条件,减轻土壤紧实等有利于控制夏季斑枯病病害发生。选育和种植抗病草种或混播有助于防止或减轻夏季斑枯病病害发生。应该使用灭霉灵、杀毒矾、甲基托布津等药剂拌种,或灭霉威、杀毒矾、代森锰锌等药剂喷雾有助于防止或减轻夏季斑枯病病害发生。币斑病发病特点是最初在草坪上形成圆形和凹陷,呈漂白色或稻草色小斑块,大小和形状类似硬币,币斑病病情严重时,病斑块愈合成大的不规则的枯草斑或枯草区,多个斑块愈合可造成大面积草坪枯死。高湿、高温、土壤干旱瘠薄、氮素缺乏等因素有利于币斑病发生。轻施和常施氮肥,减少灌水次数和避免傍晚灌水,避免频繁修剪和修剪过低,保持草坪通风透气等措施可以有效措施防止币斑病发生。适时喷洒百菌清、粉锈宁、丙环唑等药剂有助于防止或减轻币斑病发生。腐霉枯萎病发病特点是芽腐、苗腐、幼苗猝倒和整株腐烂死亡。在高温和高湿季节,草坪突然出现直径2~5cm的圆形黄褐色枯草斑,清晨有露水时,病叶呈水浸状暗绿色、变软和黏滑,用手触摸时,有油腻感。当湿度很高时,在枯草病区的外缘能看到白色或紫灰色的

菌丝体。在草坪苗期、高温和高湿季节容易发生腐霉枯萎病。改良黏重、含沙量过高、排水不良、过于密实土壤有助于防止或减轻腐霉枯萎病发生。可选甲霜灵、乙磷铝、杀毒矾和甲霜灵锰锌等药剂有助于防止或减轻腐霉枯萎病发生。镰刀枯萎病发病特点是先出现淡绿色小斑，然后迅速变枯黄色，在高温干旱季节，病草枯死，根部、冠部和匍匐茎成黑褐色干腐状。枯草斑呈圆形或不规则形，直径2~30cm。当湿度较高时，病草茎底部和冠部出现白色至粉红色菌丝体和大量镰刀菌孢子。温暖潮湿天气，造成草坪大面积叶斑，叶斑主要生于老叶和叶鞘上，形状不规则，初期呈水渍状墨绿色，后期变枯黄色至褐色。高温和干旱季节有利于冠部和根部腐烂病发生，仲夏高温和阳光暴露干旱有利于镰刀枯萎病发生。春季或夏季过量或不平衡施氮、修剪过低、枯草层过厚均利于镰刀菌发生。重施秋肥、轻施春肥、增施有机肥和磷钾肥、减少灌溉次数、合理灌溉、选育和种植耐病草种有助于防止或减轻镰刀枯萎病发生。采用灭霉灵、绿亨1号、代森锰锌、甲基托布津等药剂拌种，施用多菌灵、甲基托布津等内吸杀菌剂有助于防止或减轻镰刀枯萎病发生。蘑菇圈发病特点是潮湿草坪上出现环形或弧形的深绿色或生长迅速草圈，草圈内部出现长势弱小、休眠或死草形成同心圆，有时死草圈里出现疯长草形成的次生圈。沙壤土低肥和水分不足土壤病害最严重。浅灌溉、浅施肥、枯草层厚和干旱有利于蘑菇圈病害发生。保证土壤水分充足，并维持土壤处于非常潮湿状态，及时清除枯草层，深灌、透灌水、拔除蘑菇圈病草、选育和种植耐病草种有助于防止或减轻蘑菇圈病害发生。锈病发病特点是病斑主要出现在叶片、叶鞘或茎秆上，在发病部位生成黄色至铁锈色的夏孢子堆和黑色冬孢子堆，被锈菌侵染的草坪远看是黄色的。在适宜温度和叶面有水膜条件下，病菌容易发生，并产生大量夏孢子，随风传播，不断造成新的侵染，使病害迅速扩展蔓延。增施磷肥和钾肥、适量施用氮肥、合理灌水、降低田间湿度、适时剪草、减少菌源数量、混播、选育和种植耐病草种有利于防止或减轻锈病发生。采用粉锈宁、羟锈宁、特普唑（速宝利）、立克秀、粉锈宁乳剂喷雾有助于防止或减轻锈病发生。线虫病害发病特点是在叶片上均匀的出现轻微至严重的褪色，草坪草根系生长受到抑制，根短、毛根多或根上有病斑、肿大或结节，整株生长减慢，植株矮小、瘦弱，甚至全株萎蔫而死亡。线虫病害幼虫可短距离蠕动，随径流或病土或病草皮或病种子远距离传播。适宜土壤温度、适宜土壤湿度、枯草层有利于线虫繁殖和生育。干旱、长时间淹水、氧气不足、土壤紧实和黏重等环境条件抑制线虫繁殖和生育。多次少量灌水、合理施肥、增施磷钾肥、适时松土、清除枯草、使用无线虫种子的土壤有助于防止或减轻线虫发生。

(6) 草坪虫害防治 草坪主要害虫有蛴螬、地老虎、草地螟、吸汁害虫、叶蝉、蚜虫等。草坪虫害防治方法有植物检疫、生物防治、化学防治、农业防治、物理及机械防治等。草坪虫害防治原则是“预防为主，综合防治”。

(7) 杂草防除 杂草通常是新建草坪最大的危害敌人，如草坪播前，选择草种子纯度和植物性覆盖材料，秋季严霜可除去草坪群落中大多数的一年生杂草，甚至