

草坪与园林绿化机械 选用手册

刘 毅 沈瑞珍 顾正平 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

草坪与园林绿化机械 选用手册

刘 毅 沈瑞珍 顾正平 编著



机械工业出版社

本书是我国第一部有关草坪与园林绿化机械的选用手册。全书分为两篇。第一篇为草坪建植与养护机械,包括草坪播种机械、草皮移植机械、草坪植生带生产设备、草坪修剪机械、草坪打洞通气机械、草坪施肥机械、草坪病虫害防治机械、草坪整理机械;第二篇为草坪灌溉设备,包括喷头、电磁阀、控制器。每章的内容包括机械的类型、用途、结构特点、性能参数、生产厂家及选型原则。

本书取材广泛,数据均来自国内外最新的产品样本、专业杂志等,内容丰富,图文并茂。

本书对从事草坪建设和养护的管理人员、工程技术人员、机械使用维修人员,对从事草坪机械的研究、开发和销售人员,以及高等院校有关专业的师生,均有重要的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

草坪与园林绿化机械选用手册/刘毅等编. —北京:
机械工业出版社, 2003.1

ISBN 7-111-11124-9

I. 草... II. 刘... III. ①园林机械—手册②草坪
—园林机械—手册 IV. TU986.3-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 10592 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:沈红 张亚秋 版式设计:霍永明 责任校对:刘志文

封面设计:姚毅 责任印制:付方敏

北京铭成印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2003 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

1000mm×1400mm B5·10 印张·385 千字

0 001—4 000 册

定价:26.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

前言

草坪具有强大的环境保护功能、美学欣赏功能和运动娱乐功能，在现代生活中正发挥着越来越重要的作用，是整个园林绿化事业中发展最快的部分。在西方发达国家的城市建设中，草坪占有相当大的比重，如澳大利亚的悉尼，草坪占了城市总面积的 $1/4$ ，墨尔本占 $1/3$ 。在我国，虽然草坪发展较晚，但近年来发展极为迅速，草坪建设正成为城市建设及社区、学校、机关、厂矿企业建设中的重要组成部分，“草坪意识”已开始深入市民的心。

草坪建设与养护管理的作业量是很大的，要求也比较严格，国内外的实践都已证明，高质量的草坪建设与养护必须依靠机械来完成，因此草坪机械的发展极为迅速。世界范围看，20世纪80年代就已经形成了完整的各类草坪机械的生产体系和销售网络，用户已经普及到了家庭。我国起步较晚，目前还只能生产部分草坪机械，尚不能满足草坪业发展的需要，大量机械依赖进口。为了拓宽视野，促进我国草坪机械化和草坪机械的发展，本书从世界范围内，全面地介绍国内外生产的各类最新草坪机械产品，并结合国情，提出了如何选用草坪机械的基本原则。本书的特点是尽量做到产品新、种类和型号全、数据实用、图文并茂，以满足草坪建设和养护的管理人员、工程技术人员、机械使用维修人员、草坪机械的研究开发和销售人员，以及高等院校有关专业师生的多方面的需求。

本手册分为两篇。第一篇为草坪建植与养护机械，包括草坪播种机械、草皮移植机械、草坪植生带生产设备、草坪修剪机械、草坪打洞通气机械、草坪施肥机械、草坪病虫害防治机械、草坪整理机械；第二篇为草坪灌溉设备，包括喷头、电磁阀、控制器。每章的内容包括机械的机械类型、用途、结构特点、性能参数、生产厂家及选型原则。

有关草坪机械的工作原理、详细的结构特点请参阅机械工业出版社出版、由顾正平主编的《园林绿化机械与设备》。

对于国外的产品，其性能参数一般仍按其原有的表示方法，未作改变。因此，手册中螺纹形式以及流量、压力、功率等参数的单位不尽相同。手册中一些常见的非法定计量单位换算如下： $1\text{PS}(\text{公制}) = 0.735\text{kW}$ ； $1\text{hp}(\text{英制}) = 0.745\text{kW}$ ； $1\text{bar} = 10^5\text{Pa}$ ； $1\text{atm} = 101325\text{Pa}$ ； $1\text{kgf}/\text{cm}^2 = 0.1\text{MPa}$ ； $1\text{GPM} = 1\text{USgal}/\text{min}$ ； $1\text{USgal} = 3.78541\text{dm}^3$ ； $1\text{PSI} = 1\text{lbf}/\text{in}^2$ ； $1\text{lbf}/\text{in}^2 = 6.89\text{kPa}$ 。

本手册由北京林业大学刘毅博士、沈瑞珍教授、顾正平博士生导师编写。

目 录

第 1 篇 草坪建植与养护机械

第 1 章 概述	1
1.1 草坪的功能	1
1.2 草坪业与草坪机械的发展	2
1.3 草坪建植与养护作业的内容与所使用的主要机械类型	3
第 2 章 草坪播种机械	6
2.1 草坪直播作业与草坪播种机械的类型	6
2.2 草坪播种机械的结构特点	7
2.2.1 草坪喷播机	7
2.2.2 草坪撒播机	9
2.2.3 草坪补播机	10
2.3 草坪播种机械的性能参数	10
2.3.1 草坪喷播机	10
2.3.2 草坪撒播机、补播机	15
2.4 草坪播种机械选型原则	19
第 3 章 草皮(草毯)移植机械	21
3.1 草皮(草毯)移植作业与所需机械类型	21
3.2 草皮(草毯)移植机械的结构特点	22
3.2.1 起草皮机	22
3.2.2 草毯作业机	23
3.3 草皮(草毯)移植机械的性能参数	23
3.3.1 起草皮机	23
3.3.2 草毯作业机	27
3.4 草皮(草毯)移植机械选型原则	27
第 4 章 草坪植生带生产设备	29
4.1 草坪植生带建坪技术与所需装备类型	29
4.2 草坪植生带生产设备的结构特点	30
4.2.1 非织造布制造机组	30
4.2.2 植生带复合机组	31
4.3 草坪植生带生产设备性能参数	31
第 5 章 草坪修剪机械	33

5.1 草坪修剪作业与草坪修剪机械类型	33
5.1.1 草坪修剪作业的要求	33
5.1.2 草坪修剪机械类型	34
5.2 草坪修剪机械的结构特点	35
5.2.1 旋刀式草坪修剪机	35
5.2.2 滚刀式草坪修剪机	42
5.2.3 甩刀式草坪修剪机	45
5.2.4 往复剪切式草坪修剪机	46
5.2.5 盘式草坪修剪机	47
5.3 草坪修剪机械的性能参数	50
5.3.1 旋刀式草坪修剪机	50
5.3.2 滚刀式草坪修剪机	93
5.3.3 往复剪切式草坪修剪机	105
5.3.4 盘式草坪修剪机	107
5.4 草坪修剪机械的选型原则	114
第6章 草坪打洞通气机械	117
6.1 草坪打洞通气作业与打洞通气机械类型	117
6.2 草坪打洞通气机械的结构特点	118
6.2.1 打洞通气刀具	118
6.2.2 垂直打洞通气机	118
6.2.3 滚动打洞通气机	119
6.3 草坪打洞通气机性能参数	121
6.3.1 垂直打洞通气机	121
6.3.2 滚动打洞通气机	126
6.4 草坪打洞通气机械的选型原则	129
第7章 草坪病虫害及杂草防治机械	130
7.1 草坪病虫害及杂草防治作业与防治机械类型	130
7.2 草坪病虫害及杂草防治机械结构特点	130
7.2.1 液力喷雾机	130
7.2.2 气力喷雾机	134
7.2.3 超低量喷雾机	136
7.3 草坪病虫害及杂草防治机械性能参数	137
7.3.1 液力喷雾机	137
7.3.2 气力喷雾机	145
7.3.3 超低量喷雾机	149
7.4 草坪病虫害及杂草防治机械的选型原则	150
第8章 草坪施肥机械	152
8.1 草坪施肥作业与施肥机械类型	152

8.2 草坪施肥机械结构特点	152
8.2.1 传送带式施肥机	152
8.2.2 转盘式施肥机	153
8.2.3 摆动喷管式施肥机	153
8.3 草坪施肥机械性能参数	154
第9章 草坪整理机械	157
9.1 草坪整理作业与整理机械类型	157
9.2 草坪整理机械的结构特点	157
9.2.1 草坪修边机	157
9.2.2 草坪滚压机	158
9.2.3 草坪梳草机	158
9.2.4 草坪保洁机械	159
9.3 草坪整理机械性能参数	160
9.3.1 草坪修边机	160
9.3.2 草坪滚压机	164
9.3.3 草坪梳草机	166
9.3.4 草坪保洁机械	168
9.4 草坪整理机械选型原则	175
第2篇 草坪灌溉设备	177
第10章 概述	177
10.1 草坪灌溉的特点	177
10.2 灌溉系统的组成及分类	177
第11章 喷头	180
11.1 概述	180
11.1.1 喷头的分类	180
11.1.2 喷头的参数	182
11.1.3 喷头的选择	182
11.2 地埋式散射喷头	183
11.2.1 雨鸟系列地埋式散射喷头	183
11.2.2 Hunter 系列地埋式散射喷头	194
11.2.3 TORO 系列地埋式散射喷头	199
11.2.4 LEGO 系列地埋式散射喷头	206
11.3 地埋式旋转喷头	207
11.3.1 雨鸟系列地埋式旋转喷头	207
11.3.2 Hunter 系列地埋式旋转喷头	235
11.3.3 TORO 系列地埋式旋转喷头	249
11.3.4 LEGO 系列地埋式旋转喷头	256

11.4 地埋式摇臂喷头	258
11.4.1 雨鸟系列地埋式摇臂喷头	258
11.4.2 LEGO 系列地埋式摇臂喷头	260
11.5 摇臂式喷头	261
11.5.1 雨鸟系列摇臂式喷头	261
11.5.2 LEGO 系列摇臂式喷头	264
11.5.3 华润系列摇臂式喷头	267
11.6 庭院灌溉喷头	269
11.6.1 雨鸟系列庭院灌溉喷头	269
11.6.2 LEGO 系列庭院灌溉喷头	271
第 12 章 电磁阀及控制器	274
12.1 概述	274
12.2 电磁阀	275
12.2.1 雨鸟系列电磁阀	275
12.2.2 Hunter 系列电磁阀	280
12.2.3 TORO 系列电磁阀	291
12.3 控制器	300
12.3.1 雨鸟系列控制器	300
12.3.2 Hunter 系列控制器	302
12.3.3 TORO 系列控制器	305
参考文献	309

第 1 篇 草坪建植与养护机械

第 1 章 概 述

1.1 草坪的功能

草坪是一种具有特定功能、在有规律修剪与养护条件下形成的人工草地。草坪具有三大功能、即环境保护功能、美学欣赏功能、运动娱乐功能。

1. 环境保护功能是草坪的基本功能

(1) 草坪的高密度蘖枝与发达根系能很好地固定地表土壤，形成耐久的地面覆盖物，从而可以有效地控制土壤的水蚀与风蚀。试验表明：狗牙根草坪比玉米地的保土能力大 300 倍。

(2) 草坪所形成的地面覆盖物能很好地截留与净化地表水，改变地表水的质量，增加地下水的补给量。狗牙根草坪比玉米地的保水能力大近 1000 倍。

(3) 草坪能净化空气。据测定，1hm² 草坪每天能吸收 CO₂ 900kg，释放出 O₂ 600kg；并能吸附和固定空气中的尘土；还能促进有机污染物的分解，控制大气污染。

(4) 草坪还具有调节小气候的作用。据测定：夏天草坪的空气湿度比裸地高 10%~20%，地面温度比裸地低 3℃ 以上；冬季则相反，草坪温度比裸地高 0.8~4℃。草坪还能降低噪声和减少光污染，20m 见方的草坪可减少噪声 2dB。

(5) 草坪可改良土壤，加速地力的恢复；并能分泌一定的杀菌素，使空气中的细菌含量减少。

2. 美学欣赏功能是通过草坪进行有规律的修剪与养护所产生的效果

(1) 均一、整齐的草坪表面和嫩绿、茂密的枝叶，具有很强的观赏性，给人以一种美的享受，若与乔木、灌木、花卉合理组合，则其美学价值会更加明显。

(2) 嫩绿色的草坪能给人以充满活力和朝气的感受，并能陶冶情操、消除疲劳和压力，在心理上获得舒适感，促进人们的身心健康，提高人们的生活质量。

3. 运动娱乐功能是草坪的一种特殊功能

(1) 柔软舒适的草坪提供了一种成本低、安全性强的体育运动和娱乐场地,许多室外运动和娱乐活动都可在草坪上进行,并呈日益增多的趋势,特别是足球、高尔夫球、棒球等都离不开高质量的草坪作基础。

(2) 草坪特有的弹性具有一种独特的缓冲的效果,在上面走动或跑跳会倍感舒适,可以保护运动员的腿部,减少运动员的受伤机率;并且,草坪对光线的吸收和反射都比较适中,不眩目,色彩柔和。

草坪的功能是多方面的,它与人们的生活息息相关,在现代生活中正发挥着越来越重要的作用。草坪与普通草地相比,它有两个明显的特点:

一是对草坪的草种有严格的要求,要求草株地上部的生长点位置要低,叶片要多,分枝或分蘖力强;要有发达的匍匐茎,再生力、恢复力要强;对环境有很好的适应性,与杂草有较强的竞争力,有较强的抗旱、抗病虫害、抗践踏性能等。目前常用的冷季型草坪草有细羊茅、匍匐翦股颖、草地早熟禾、多年生黑麦草、苇状羊茅等;暖季型草坪草有狗牙根、结缕草、假俭草、地毯草、钝叶草等。

二是对草坪要定期进行养护和管理,特别是要定期进行修剪,以保持草坪的整齐与美观。所以草坪养护管理的工作量比较大,需要有一定的投入,需要进行机械化作业。有人把草坪称作是现代文明的象征、经济发展水平的标志,这在某种意义上讲也不是没有道理的。

1.2 草坪业与草坪机械的发展

草坪的出现已有上千年的历史,但作为一种产业是在工业革命以后才逐步发展起来的。特别是在 20 世纪 50 年代以后,随着人类物质文明和精神文明水平的不断提高,在北美和欧洲一些发达国家,草坪建设得到了飞速发展,市场需求旺盛,各类经营和生产草坪草种子、农药、化肥的企业,草坪机械制造与销售企业,各种从事草坪设计、建植、养护的服务性企业,都迅速发展、壮大,形成了相当发达的草坪产业体系。如美国自 20 世纪 80 年代以来,草坪业几乎每年以 18% 的不变产值高速增长,吸纳了近 50 万人就业,是美国的支柱产业之一。目前,在西方发达国家的城市建设中,草坪已占有相当大的比重,譬如澳大利亚的悉尼,草坪占了城市总面积的 1/4,墨尔本占 1/3,草坪已成为城市建设的重要组成部分。

我国的草坪发展历史悠久,甚至可追溯到公元前 200 年前后的秦汉时期,但产业的形成比西方发达国家要晚。我国的草坪业始于 20 世纪 80 年代,90 年代进入了快速发展期,随着经济发展水平和人民生活水平的不断提高,人们对草坪作用的认识也在迅速提高,现在草坪建设已逐步发展成为城市建设及社区、学校、

机关、厂矿企业建设中的组成部分，草坪面积迅速扩大。在大连，城市绿化覆盖率已达 60%，而草坪是城市绿化中的重要组成部分，“草坪意识”已深入大连市民的心；在寸土寸金的上海，草坪面积近几年都以每年新增 230 万 m^2 的速度，迅速改变着城市的面貌；北京市的草坪发展也极为迅速，申奥的成功更加速了发展的步调，据规划，到 2008 年北京市的绿地面积要达到城市总面积的 50%，其中草坪大约要占整个绿化面积的 1/3 左右。因此，我国草坪业的市场需求很旺，各类草坪企业已达上千家，产业体系已经基本形成，今后的发展速度将更加迅速。

草坪建设与养护管理的作业量是很大的，并且要求比较严格，国内外的实践都已表明，高质量的草坪建植与养护必须依靠机械来完成，因此机械化作业是草坪发展的必由之路。西方发达国家使用草坪机械已有上百年的历史，但到 20 世纪 50 年代以后，随着草坪业的发展，草坪机械才走上了发展的快车道，形成了一批生产草坪机械的大型企业，并且生产的机械品种和规格也日益增多。现在，西方发达国家的所有草坪作业都已全部实现了机械化，甚至草坪机械已经进入了普通家庭，成为拥有草坪家庭的必备装备。

我国的草坪机械起步于 20 世纪 70 年代，虽然起步晚，但发展速度却比较快，特别是近几年来发展更为迅速，其主要标志是：

(1) 已有一批国内企业开始批量生产各类草坪机械，如南通草地机械有限公司等已具有一定生产规模，并开始批量出口。

(2) 已形成一批规模较大的草坪机械销售企业，如绿友集团等，其销售网络已基本遍及各主要大中城市。

(3) 国外各著名草坪机械品牌与企业，几乎都已在我国建立了销售点或代销点，其销售量每年都在大幅度增长。

(4) 已形成了一批机械化程度比较高的草坪建植与养护专业公司，拥有大面积草坪的公园、社区和单位也都开始装备各类草坪机械，进行机械化养护作业。

以上各点都充分说明，我国的草坪机械和草坪作业机械化正处在快速发展之中，其前景十分广阔。

1.3 草坪建植与养护作业的内容与所使用的主要机械类型

草坪作业大致可以分成两个阶段，即草坪建植与草坪养护。

1. 草坪建植是草坪的形成阶段

(1) 场地准备 这是草坪建植前的准备阶段，视场地具体情况和草坪类型要求不同，其作业内容差异也很大，但一般包括有：

1) 场地清理，将场地上的各种杂物、杂草、树木、灌木、废弃物等清理掉，

将树根拔掉。

2) 按设计要求平整地面, 修建地下排灌系统。

3) 整地、施肥、改良土壤, 并修筑坪床。

(2) 营建 视具体情况和要求, 可选择不同的建植方法:

1) 直接播种, 即将草籽直接播种在准备好的坪床上, 常用的方法有撒播和喷播。

2) 草皮或草毯移植, 这是一种快速建坪的方法, 但成本比较高。

3) 植生带铺植, 包括种子植生带和草皮植生带, 以种子植生带为多, 这是一种能进行工厂化生产的草坪营建的方法。

(3) 营建后的初期养护 根据上述不同的营建方法, 进行不同的养护管理, 大致包括覆盖、浇水、修剪、施肥、病虫害防治等作业内容。

2. 草坪养护是草坪形成后的管理阶段

草坪养护对促进草坪的健康成长、保持草坪的整齐美观、充分体现草坪的功能、延长草坪的使用寿命均具有十分重要的作用。草坪养护作业的内容很多, 主要包括:

(1) 草坪的定期修剪 以保持草坪的整齐、美观, 充分发挥草坪的功能, 促进草坪的健康生长。

(2) 草坪的适时灌溉 以满足草坪生长发育所需的水分。

(3) 草坪的合理施肥 以提供所需的营养, 保持草坪的鲜嫩色彩, 增强草坪的活力。

(4) 草坪的定期打洞通气 以改善土壤的通气性, 刺激草坪根系的生长。

(5) 草坪的及时施药 以防治病虫害的发生与蔓延, 防除草坪的杂草。

(6) 草坪的整理 包括梳理、滚压、修边、清洁等, 以增强草坪的观赏性。

完成上述全部建植和养护作业所需的机械设备, 大致可以分成两种类型: 一类是通用的或其他行业所使用的机械, 如场地准备阶段的作业, 基本上都可以选用相应的工程机械、农业机械、林业机械来完成; 另一类则是专门或主要用于草坪作业的机械, 如草坪建植、养护中的大部分作业, 都需要由这些专用机械来完成。这类专用或主要用于草坪作业的机械, 统称为草坪机械。本书将着重介绍这些专用草坪机械的类型、结构特点、选用原则、性能参数、以及生产企业, 供用户选用时参考。

3. 草坪机械的分类

(1) 草坪机械按其功能, 即完成的作业内容, 可以分成草坪建植机械和草坪养护机械两大类。草坪建植机械主要用于草坪的营建, 按不同的营建方法, 可分成草坪播种机械、草皮(草毯)移植机械和植生带技术装备等类型; 草坪养护机械主要用于草坪的养护和管理, 又可分成草坪修剪机械、草坪打洞通气机械、草

坪施肥机械、草坪灌溉设备、草坪病虫害及杂草防治机械、草坪整理机械等。

(2) 草坪机械按所配套的动力和底盘的形式, 又可分成便携式、步行操纵式、乘坐操纵式三类。便携式有手持式、背负式、侧挂式等类型; 步行操纵式有推行式和自走式两类; 乘坐式则有自走式、车载式、拖拉机悬挂式和牵引式等类型。

在实际生产中, 草坪机械的命名往往综合了上述两种分类方法, 如手持式草坪切边机、步行操纵自走式草坪修剪机、拖拉机悬挂式草坪打洞通气机等。表 1-1 列出了草坪建植与养护作业的内容与所使用的主要机械类型。

表 1-1 草坪建植与养护作业内容与所使用的主要机械类型

作 业 内 容			所使用的主要机械类型	
草 坪 建 植	场 地 准 备	场地清理	工程机械，如装载机、推土机等 林业机械，如割灌机、除根机等	
		平整地面	工程机械，如推土机、铲运机等	
		整地、施肥	农业机械，如犁、耙、旋耕机、施肥机、作床机、镇压器等	
	草 坪 营 建	直播	草 坪 建 植 机 械	草坪播种机械，如草坪喷播机、撒播机、草坪补播机等
		草皮（草毯）移植		草皮（草毯）移植机械，如起草皮机、草毯收获机、草毯卷铺装机等
		植生带铺植		植生带技术装备，如无纺布生产机组、植生带复合机组等
营建后的初期养护		同草坪养护机械		
草 坪 养 护	草坪修剪	草 坪 养 护 机 械	草坪修剪机械，如旋刀式草坪修剪机、滚刀式草坪修剪机、甩刀式草坪修剪机等	
	草坪打洞通气		草坪打洞通气机械，如滚动式草坪打洞通气机、垂直运动式草坪打洞通气机等	
	草坪灌溉		草坪灌溉设备，如草坪喷灌设备、草坪微灌设备等	
	草坪施肥		草坪施肥机械，如转盘式施肥机、摆动喷管式施肥机等	
	草坪病虫害及杂草防治		草坪病虫害及杂草防治机械，如喷雾机、静电喷雾机等	
	草坪整理		草坪整理机械，如草坪切边机、草坪梳理机、草坪滚压机、草坪清洁机等	

第2章 草坪播种机械

2.1 草坪直播作业与草坪播种机械的类型

草坪直播是将草坪草种子直接播种在坪床上的一种建坪方法。它的优点是设备简单,操作方便,建植费用少,并且种子的保存期比较长,一般在适宜的环境中种子可保存5年;缺点是成坪时间长,一般在播种后要6~10周才能成坪,对播种期也有严格的要求。冷季型草坪草种子的发芽温度为10~30℃,以20~25℃为最佳,其适宜播期为夏末与秋季,北京地区为8月末至10月初,此时的气温适宜于种子的发芽和幼苗的生长,杂草发生的机率相对也较少;春季虽然也可播种,但风大,气温比较低,生长发育相对较慢,且杂草容易发生,因此要特别注意加强防除杂草。暖季型草坪草的发芽温度相对较高,一般为20~35℃,最适宜温度为25~30℃,所以一般在春末夏初播种。

草坪草可以进行单播或混播。单播是指只用一种草坪草的一个品种来建植草坪,在暖季型草坪草中,狗牙根、野牛草及钝叶草一般只用于单播;在冷季型草坪草中苇状羊茅与翦股颖有时采用单播。混播则有二种情况:一种是某一草坪草种内不同品种的混合,如在公园绿地选用草地早熟禾的不同品种的混合,多年生黑麦草3个品种的混合,它可使草坪呈现深绿色,低生长习性,以及良好的抗旱、耐热特性;另一种是两种或两种以上草坪草种的混合播种,其优点是可以实现草种间的优势互补,提高适应性和抗病虫害性能、抗杂草性能,但混播在一起的草种应在颜色、质地、生长率及入侵力上相似,并且在混播组合中,每一种草的含量应控制在有利于混播中主要草种发育的程度,如在草地早熟禾(50%)+苇状羊茅(30%)+多年生黑麦草(20%)的组合中,草地早熟禾为基本种,苇状羊茅为辅助种,多年生黑麦草为临时保护种。

草坪草的种子颗粒大小相差很多,野牛草种子最大,每克只有100粒左右;绒毛翦股颖种子最小,每克约26000粒。但从总体上看,大部分草坪草的种子颗粒都很小,多数为每克数千粒,并且草坪的播种密度很大。因此,一般的农用谷物播种机并不完全适用于草坪建植中的直播作业。

草坪的直播主要采用两种方法,一种是撒播,一种是喷播。前者使用的机械称撒播机,后者使用的机械为喷播机。

撒播机是将料斗下落的种子,通过旋转盘的离心力将其向四周抛撒实现播种

的机械。播前,要根据草坪的用途、草种种类、种子净度和发芽率等计算种子的用量,然后在准备好的坪床上播种,播后要轻轻耙平或覆盖细土,使种子与表土均匀掺合,掺合的土厚一般为 $1\sim 1.5\text{cm}$,然后再轻滚压一遍,以确保种子与土壤接触。

喷播是一种草坪播种的新技术,它有气流喷播和液力喷播两种,目前以液力喷播为主,使用的机械为液力喷播机。液力喷播技术是以水为载体,将经过催芽处理的草坪草种子、纤维覆盖物、粘合剂、染色剂、保水剂及草坪生长所需的营养物质,经过喷播机混合、搅拌后喷洒到预先准备好的坪床上,形成一层种子、纤维和表土均匀结合的覆盖层。这种技术的优点是播后能很好地保护种子与土壤接触,比常规的撒播成坪快;在坡地和一些不易施工的地方也能播种;同时可抗风、抗雨、抗水冲;播种均匀,节省种子;效率高,可混合多种其他成分一次播出;另外,由于覆盖物一般被染成绿色,喷后能马上显示出草坪的效果,并容易检查喷播的质量。因此,这是一种很有发展前景的播种技术。其缺点是喷播机结构比较复杂,作业成本相对较高。

2.2 草坪播种机械的结构特点

2.2.1 草坪喷播机

草坪喷播机是利用气流或液力进行草籽播种的机械。目前使用比较广的是液力喷播机,它主要用于城市大面积草坪、高尔夫球场、运动场草坪的建设,以及难以施工的陡坡地、高速公路两侧的草坪建设。液力喷播机有车载式和拖挂式两种型式:车载式是将喷播设备装在载重汽车的车厢板上;而拖挂式是装在拖车上,由汽车或拖拉机牵引行驶。图 2-1 是拖挂式液力喷播机的外形图。

液力喷播机的基本结构都是相类似的,一般由发动机、浆泵、混合罐、搅拌装置、软管、喷枪等组成。

液力喷播机大多装有独立的发动机,用以驱动浆泵和搅拌装置,一般为四行程汽油机,功率从数千瓦到数十千瓦不等;大型喷播机也使用柴油机。

浆泵是使混合浆液产生一定的压力,并通过软管、喷枪喷射出去,一般为耐腐蚀离心泵,工作压力为 $0.8\sim 1.0\text{MPa}$ 。

混合罐用以贮存浆液,由尼龙或不锈钢制成,具有防腐、防锈功能,其容量是决定产品系列的重要参数。

搅拌装置是将水、种子、纤维覆盖物、粘合剂、染色剂、化肥等在罐内搅拌混合,形成均匀的浆液。有机械搅拌和液力循环搅拌两种结构形式:前者的工作部件为装有翼片的搅拌轴,安装在混合罐内,由机械传动或单独的液压马达驱动

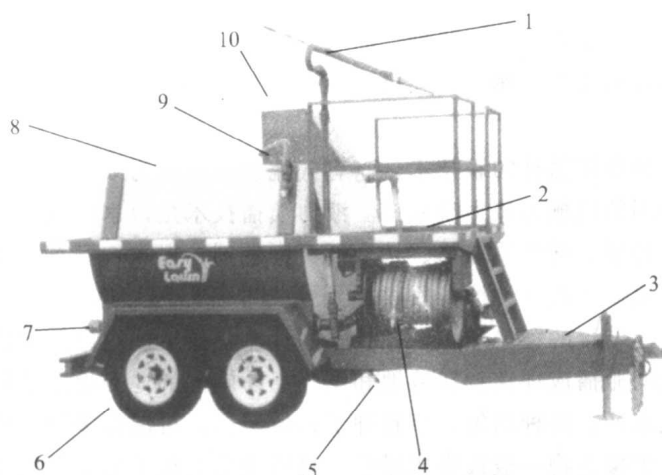


图 2-1 拖挂式液力喷播机

1—喷枪 2—操作平台 3—可调挂接装置 4—卷管器 5—排污口
6—拖车 7—冲洗口 8—混合罐 9—虹吸管 10—进料口

旋转，通过翼片搅拌浆液；后者由液力喷射系统本身在混合罐内设一支管，通过浆泵将一部分浆液向混合罐内喷射，使混合罐内的浆液循环搅动进行混合。目前生产的大型喷播机上，往往都同时装有上述两种结构，以提高浆液混合的均匀度（图 2-2）。

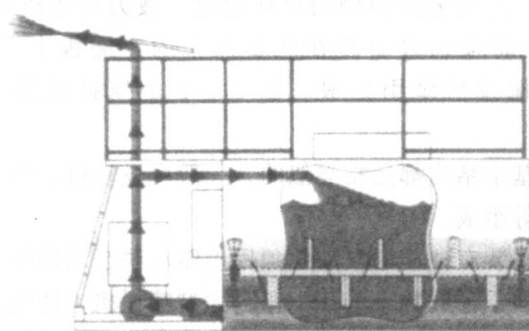


图 2-2 机械与液力搅拌装置

喷枪是浆液的喷射部件，其喷嘴有远程喷嘴、窄扇形喷嘴、宽扇形喷嘴等不同结构形式，可根据喷播场地选用。

喷射系统中设有旁通阀，当喷枪停止喷射时，浆液可通过旁通阀回到混合罐，起安全保护作用。

2.2.2 草坪撒播机

草坪撒播机是一种靠转盘的离心力将种子抛撒播种的机械，有的撒播机还可用于草坪施肥作业。

草坪撒播机有拖拉机牵引式、悬挂式、步行操纵自走式（手扶自走式）、便携式等多种结构形式。

拖拉机牵引式（图 2-3）由拖拉机牵引作业，它由料斗、排种量调节装置、撒播转盘、转盘驱动装置、行走轮、索引架等组成。

拖拉机行驶时，它带动撒播机的行走轮在地面滚动，行走轮的转动通过装在轮轴上的一对圆锥齿轮增速并改变传动方向后，驱动撒播转盘在水平面内旋转，落在转盘上的种子即靠离心力撒播出去。盛种子的料斗安装在转盘上方，料斗下部设排种量调节装置和排种孔，种子通过调节孔下落到转盘上。



图 2-3 牵引式草坪撒播机

图 2-4 所示为一种悬挂式草坪撒播机的结构，其主要部件有悬挂机架、滚筒料斗、排种转盘、导种管、减速器、种子计量器、钉齿耙、镇压滚、帘幔等。作业时，拖拉机的动力输出轴通过万向节传动轴和两个减速器，分别驱动滚筒料斗

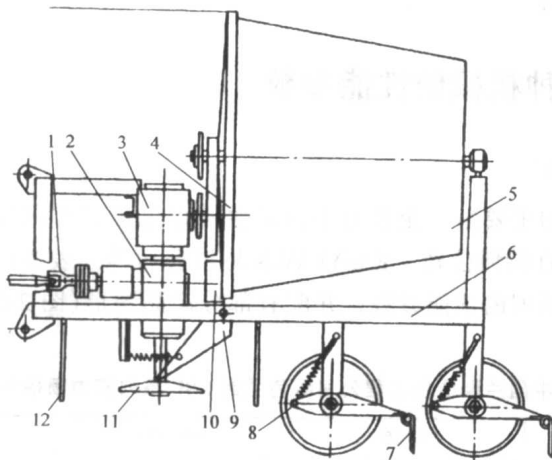


图 2-4 悬挂式草坪撒播机

- 1—万向节传动轴 2—转盘减速器 3—料斗减速器
4—料斗盖 5—料斗 6—机架 7—钉齿耙 8—镇压滚
9—导种管 10—种子计量器 11—转盘 12—帘幔