

园艺园林专业系列教材

园林机具的使用与维护

Yuanlin jiju de shiyong yu weihu

● 仲子平 主编 ●



苏州大学出版社

园艺园林专业系列教材

园林机具的使用与维护

仲子平 主 编

苏州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

园林机具的使用与维护/仲子平主编. —苏州: 苏州大学出版社, 2009. 3

(园林园艺专业系列教材)

ISBN 978-7-81137-215-1

I. 园… II. 仲… III. ①园林机械—使用—高等学校—教材②园林机械—维修—高等学校—教材 IV. TU986.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 023428 号

园林机具的使用与维护

仲子平 主编

责任编辑 苏 秦

苏州大学出版社出版发行

(地址: 苏州市干将东路 200 号 邮编: 215021)

丹阳市兴华印刷厂印装

(地址: 丹阳市胡桥镇 邮编: 212313)

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 13.5 字数 322 千

2009 年 3 月第 1 版 2009 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-81137-215-1 定价: 20.00 元

苏州大学版图书若有印装错误, 本社负责调换

苏州大学出版社营销部 电话: 0512-67258835

苏州大学出版社网址 <http://www.sudapress.com>

园艺园林专业系列教材

编委会

顾 问：蔡曾煜

主 任：成海钟

副主任：钱剑林 潘文明 唐 蓉 尤伟忠

委 员：袁卫明 陈国元 周玉珍 华景清

束剑华 龚维红 黄 顺 李寿田

陈素娟 马国胜 周 军 田松青

仇恒佳 吴雪芬 仲子平

前言

近年来,随着我国经济社会的发展和人们生活水平的不断提高,园艺园林产业发展和教学科研水平获得了长足的进步,编写贴近园艺园林科研和生产实际需求、凸显时代性和应用性的职业教育与培训教材便成为摆在园艺园林专业教学和科研工作者面前的重要任务。

苏州农业职业技术学院的前身是创建于1907年的苏州府农业学堂,是我国“近现代园艺与园林职业教育的发祥地”。园艺技术专业是学院的传统重点专业,是“江苏省高校品牌专业”,在此基础上拓展而来的园林技术专业是“江苏省特色专业建设点”。该专业自1912年开始设置以来,秉承“励志耕耘、树木树人”的校训,培养了以我国花卉学先驱章守玉先生为代表的大批园艺园林专业人才,为江苏省乃至全国的园艺事业发展作出了重要贡献。

近几年来,结合江苏省品牌、特色专业建设,学院园艺专业推行了以“产教结合、工学结合,专业教育与职业资格证书相融合、职业教育与创业教育相融合”的“两结合两融合”人才培养改革,并以此为切入点推动课程体系与教学内容改革,以适应新时期高素质技能型人才培养的要求。本套教材正是这一轮改革的成果之一。教材的主编和副主编大多为学院具有多年教学和实践经验的高级职称的教师,并聘请具有丰富生产、经营经验的企业人员参与编写。编写人员围绕园艺园林专业的培养目标,按照理论知识“必须、够用”、实践技能“先进、实用”的“能力本位”的原则确定教学内容,并借鉴课程结构模块化的思路和方法进行教材编写,力求及时反映科技和生产发展实际,力求体现自身特色和高职教育特点。本套教材不仅可以满足职业院校相关专业的教学之需,也可以作为园艺园林从业人员技能培训教材或提升专业技能的自学参考书。

由于时间仓促和作者水平有限,书中错误之处在所难免,敬请同行专家、读者提出意见,以便再版时修改!

园艺园林专业系列教材编写委员会

2009.1

编写说明

园林机具的使用与维护是园林园艺类专业的一门专业必修课，本书根据国内外园林机具的发展水平，结合生产实际，深入浅出地介绍了园林园艺生产中常用的机械与设备的结构、工作过程、操作技能以及维护技术，使学习者能正确、高效地运用各类园林机具为园林园艺生产服务。

本书的编写过程注重理论联系生产实际，力求通俗易懂，具有很强的可读性、实用性，能帮助读者解决生产中的实际问题。

本书由仲子平主编，田明副主编。绪论、第1章、第6章、第7章、第8章由仲子平编写，第2章、第3章、第4章、第5章由田明编写，各章的“案例分析”由苏州市星火绿化物资中心的朱平华协助编写。全书由仲子平统稿。本书由长期从事园林机具教学、科研和维护的高级讲师沈懋济担任主审。

由于编者水平有限，书中定有不当之处，恳请广大读者批评指正。

编者

2009年1月



目 录

Contents

第0章 绪 论

0.1 园林绿化及其机械化作业的意义	001
0.2 园林机具行业发展概况	001
0.3 本课程学习的目的、要求、内容和教学方法	002

第一篇 动力篇

第1章 内燃机

1.1 概述	005
1.2 内燃机工作原理	008
1.3 机体与曲柄连杆机构	011
1.4 配气机构与进排气系统	014
1.5 燃油供给系统	018
1.6 冷却系统	024
1.7 润滑系统	026
1.8 点火系统	029
1.9 内燃机的使用	032

第2章 园林拖拉机

2.1 园林拖拉机概述	040
2.2 园林拖拉机的传动系统	046
2.3 园林拖拉机的行走系统	050
2.4 园林拖拉机的转向系统	052



2.5	园林拖拉机的制动系统	056
2.6	园林拖拉机的工作装置	059
2.7	园林拖拉机的使用与维护	061

第3章 电动机

3.1	交流电动机	066
3.2	直流电动机	077
3.3	安全用电	079

第二篇 机具篇

第4章 整地机具

4.1	犁	085
4.2	旋耕机	096
4.3	圆盘耙	102
4.4	开沟机	105
4.5	挖坑机	107
4.6	其他整地机具	110

第5章 园林建植机具

5.1	植树机	114
5.2	树木移植机	118
5.3	切条机	123
5.4	插条机	124
5.5	起苗机	125
5.6	移栽机	127
5.7	草坪播种机	129
5.8	起草皮机	133
5.9	除根机	136
5.10	采种机	139

第6章 园林养护机具

6.1	绿篱修剪机	141
6.2	割灌机	145
6.3	油锯	147



6.4	草坪修剪机	150
6.5	草坪打孔机	154
6.6	其他养护机具	157
第7章 园林灌溉设备		
7.1	园林用水泵	160
7.2	喷灌系统	166
7.3	微灌设备	175
7.4	自动化灌溉系统简介	181
第8章 园林植保机具		
8.1	概述	184
8.2	手动喷雾器	184
8.3	担架式机动喷雾机	188
8.4	背负式弥雾喷粉机	192
8.5	喷杆喷雾机	198
8.6	喷雾车	201
参考文献		204



第0章

绪论

0.1 园林绿化及其机械化作业的意义

随着经济的发展和生活水平的提高,人们越来越关注生活的质量,尤其是环境质量。园林绿化、生态环境已成为人们关注的热点,“植树造林,绿化祖国”是我国的一项基本国策。增加绿色植被,加强园林绿地的维护管理,美化环境,净化环境,是城市与乡村建设的一项重要内容。

由于园林绿化作业内容繁多且发展迅速,单一的手工作业已无法满足其向商品化、产业化发展的要求,因此,园林机械化已成为必然。人们越来越深刻地认识到,园林机械化是加速园林绿化事业发展的重要手段。实现园林机械化能够极大地提高劳动生产率,保证各种生产技术措施得到有效的采用;可以大大减轻劳动强度,改善劳动条件,提高工人素质,促进劳动力结构的调整,从根本上加快园林绿化的发展。园林生产机械化是园林生产现代化的重要组成部分,园林机具是现代化园林不可缺少的生产手段与主要标志。

0.2 园林机具行业发展概况

受土地资源、人文环境、生活水平等因素的综合影响,国外园林机具发展较早。在20世纪初,西方国家就开始在园林绿化的繁重作业中使用园林机具。从20世纪50年代开始,各种园林绿化的专用机械纷纷面世,园林机具逐步进入了快速发展时期。20世纪80年代以后,在欧美发达国家,随着人们生活水平的提高和居住环境的改善,小型园林机具开始进入家庭,渐渐成为家庭的必备机具,特别是草坪机械,在美国、加拿大的中产阶级家庭中已基本普及。到21世纪初,发达国家大部分城市的园林绿化作业及家庭绿地的建设和养护已经全部实现了机械化作业,并开始向更高层次发展。经过近百年的历史,欧美发达国家的园林



机具行业得到了长足发展,培养出许多国际知名品牌,世界 500 强的很多公司都涉足了园林机具行业,如欧洲的博世(BOSCH)、伊莱克斯(ELECTROLUX),美国的迪尔(JOHN-DEERE),意大利的 HARRY,日本的三井物产株式会社、本田、小松等。专业的园林机具生产商有美国的 MTD、MURRAY 和 TORO 及德国的 WOLF GARTEN 等。

20 世纪 70 年代后期,我国一些林业机械厂开始生产园林机具,但大多规模较小。20 世纪 90 年代,随着城市园林绿化规模的迅速扩大和草坪业的快速崛起,园林机具得到了快速发展。除了林业机械厂外,一批实力较强的通用机械厂也开始生产园林机具,行业产能逐渐扩大;经销国内外园林草坪机械的公司大量涌现,规模日益扩大,并初步形成了全国经销网络;大型园林绿化工程中机械化作业的比重明显提高,出现了专业的机械化施工队伍,园林绿化机械开始进入企事业单位的庭院和住宅小区;国际知名的园林机具品牌开始进入国内市场。

改革开放以来,工业化使得居民收入水平大幅增长,城市基础设施的建设、高尔夫球场的大量兴建以及商用、民用住宅的建设,激发了景观美化的需求,有力地推动了园林机具的市场容量大幅增长。尽管国内需求快速增长,但相对于全球市场而言,国内的园林机具市场仍然较小,国内园林机械化作业的比重还很低,产品品种相对单一,产品技术水平、制造工艺与国外发达国家相比还有一定的距离。总体上看,国内目前仍处于园林机具发展的初始阶段,发展前景十分广阔。



0.3 本课程学习的目的、 要求、内容和教学方法

本课程的学习目的在于使园林工作者了解在现代化的园林生产中如何正确运用园林机具,保证园林生产中所要求的各项机械化技术措施得到经济有效的采用。

本课程的主要任务是使学生获得关于园林生产机械化的一些基本知识、基本理论和基本技能,了解园林生产上常用的动力机械及园林机具的基本构造和工作原理、主要技术性能和维护保养,初步掌握常用园林机具的基本操作、检查调整与使用方法。

本书内容分为两篇,第一篇为动力篇,主要讲授内燃机、园林拖拉机、电动机;第二篇为机具篇,主要讲授整地机具、园林建植机具、园林养护机具、园林灌溉设备、园林植保机具等。书中在介绍机具的基本构造与工作原理的基础上,重点阐述它们的正确使用与维护保养的方法。

本课程实践性很强,除课堂讲授外,应尽可能地多采用现场教学、实习实训等教学方法。讲授中,必须理论联系实际,充分利用实物、模型、挂图等教具,增强学生的感性认识和理性思考,以加深对所学知识的理解。对动力机及机具的构造、工作原理、一般故障分析等理论部分以课堂讲授为主;对机械的使用、调整、维护保养等可通过实习和集中实训进行。要特别重视实习实训,让学生亲自动手操作,掌握相应技能。

第一篇

动力篇

动力机是把各种形态的能转变为机械能,为机械提供运动和动力的设备,是机器的核心。作为园林机具的动力机主要有内燃机、电动机以及与机具配套挂接的园林拖拉机。本篇分内燃机、园林拖拉机、电动机三章讲述。

内燃机部分讲述其原理、构造及使用与维护,其中重点介绍园林机具常用的小型汽油机。

园林拖拉机部分介绍用于园林作业的国内外先进的园林拖拉机的类型、组成、构造与使用。

电动机部分讲述单相、三相异步交流电动机和直流电动机的构造及接线启动方法等。

园林机具往往因为设置电源较困难而多数采用内燃机、拖拉机作为动力;在电源方便的地方,电动机使用方便、维护操作简单、故障少、寿命长、成本低,是园林机具的良好动力。

小型园林机具通常以电动机、小型汽油机、柴油机作为动力;大、中型园林机具多由拖拉机牵引或悬挂作业,部分园林机具自带发动机和行走装置,构成专用的自行式机械。

起初,园林机具的动力一般借用农业动力机械或拖拉机,随着园林建设的发展和特殊要求,园林专用的动力机和园林拖拉机应运而生。液压、电子技术、计算机等高科技的应用,使园林机具日趋完善并得到飞速发展。



第1章

内 燃 机



本章导读

本章要求学生掌握内燃机的分类与型号;掌握单缸与多缸、四冲程与二冲程的汽油机和柴油机的工作原理;系统了解内燃机曲柄连杆机构、配气机构与进排气系统、燃油供给系统、润滑系统、冷却系统及汽油机点火系统的基本构造与工作过程;学会内燃机的正确使用与维护的方法。



1.1 概 述

内燃机是热力发动机的一种,它是将燃料与空气混合后在气缸内部燃烧产生的热能,转化成机械能的机器。

1.1.1 内燃机的分类

内燃机的种类很多,具体如下:

- (1) 按燃料的不同,可分为柴油机、汽油机等。
- (2) 按完成一个工作循环所需的活塞行程数,可分为四冲程和二冲程内燃机。
- (3) 按气缸数分为单缸、双缸和多缸内燃机。
- (4) 按气缸的排列方式,可分为直立式、卧式、V型和W型内燃机。
- (5) 按冷却方法可分为水冷和风冷内燃机。
- (6) 按气缸进气压力不同,可分为增压内燃机和非增压内燃机。

1.1.2 有关内燃机的基本名词术语

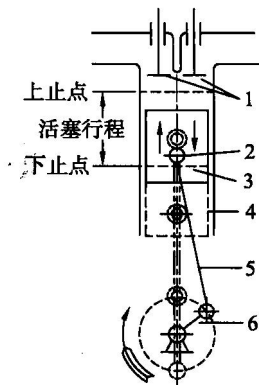
图1.1.1是内燃机的结构示意图。它由气缸、气缸盖、活塞、连杆、曲轴以及气门等部分组



成。当活塞在气缸中做往复运动时,通过连杆使曲轴做旋转运动。活塞可到达的离曲轴旋转中心距离最远的位置称为活塞上止点;活塞可到达的离曲轴旋转中心最近的位置称为活塞下止点。在止点时活塞运动方向发生改变,活塞从一个止点到另一个止点所经过的路程(即上、下止点间的距离),称为活塞的行程或冲程。若以 s 表示活塞行程, R 表示曲轴半径,则有 $s = 2R$ 。当活塞处于上止点时,活塞上方的气缸容积称为燃烧室容积,以 V_c 表示;活塞上、下止点之间所包含的空间称为气缸工作容积,以 V_h 表示。单缸内燃机的工作容积就是内燃机的排量;多缸内燃机的排量是指各缸工作容积之和。当活塞处于下止点时,在活塞上方的气缸容积称为气缸总容积,以 V_a 表示。

气缸总容积 = 燃烧室容积 + 工作容积, 即 $V_a = V_c + V_h$ 。

气缸总容积与燃烧室容积之比值,称为压缩比,以 ε 表示,即 $\varepsilon = \frac{V_a}{V_c}$ 。它表示活塞由下止点到上止点时,气缸内可燃混合气或空气被压缩的程度。压缩比越大,进入气缸的可燃混合气或空气的体积就被压缩得越小,压缩终了时,气缸内气体压力和温度就越高。为了保证柴油能自行着火燃烧,柴油机比汽油机压缩比高得多。通常柴油机的 ε 为 16 ~ 22,而汽油机为 6 ~ 11。在一定条件下,适当增大内燃机的压缩比可以提高内燃机的热效率,从而提高功率和经济性,因此,它是内燃机工作中的一个重要指标。



- 1: 进排气门 2: 活塞销
3: 活塞 4: 气缸
5: 连杆 6: 曲轴

图 1.1.1 内燃机结构示意图

1.1.3 内燃机的主要性能指标

内燃机运转时,在一定时间内消耗一定量的燃油,产生一定数量的功率。为了反映内燃机动力性能和经济性能的好坏,同时也便于鉴别和比较,常用有效功率和燃油消耗率来衡量。

有效功率是指内燃机曲轴上最后直接向外输出的功率,也就是扣除了内燃机内部摩擦损耗的功率以后剩下的真正有用的功率,用 N_e 或 P_e 表示,单位为千瓦(kW)。

燃油消耗率(简称耗油率)是指内燃机工作 1h,输出 1kW 有效功率所消耗的燃油量,用 g_e 表示,单位为克/(千瓦·时)[g/(kW·h)]。

1.1.4 内燃机的产品名称及型号编制规则

为了便于内燃机的生产管理和使用,我国对内燃机的名称和型号编制方法重新审定颁布了国家标准(GB725.91)。其主要内容如下:

(1) 内燃机产品名称均按所采用的燃料命名,如柴油机、汽油机、煤油机、沼气机、双(多种)燃料发动机等。



(2) 内燃机型号由阿拉伯数字和汉语拼音字母组成。

(3) 内燃机型号由下列四部分组成：

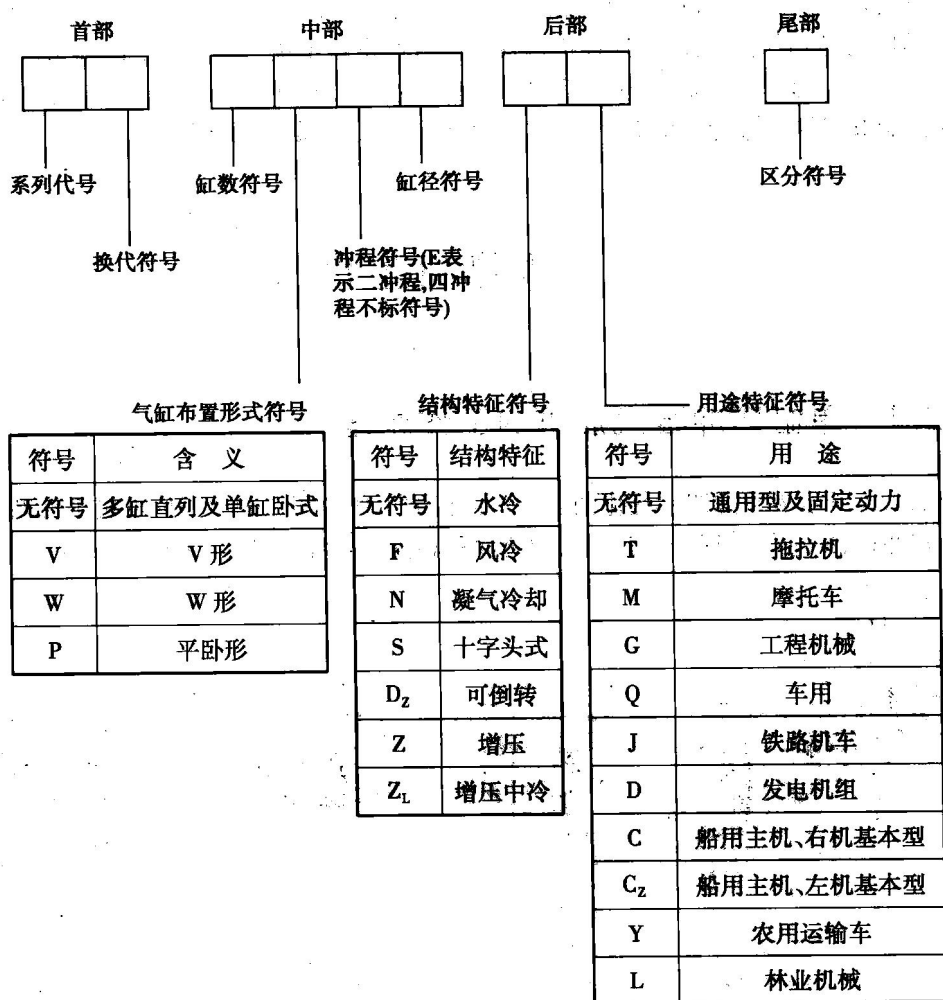
① 首部：为产品系列符号和(或)换代标志符号，由制造厂根据需要自选相应字母表示，但须经行业归口单位核准、备案。

② 中部：由缸数符号、气缸布置形式符号、冲程符号和缸径符号(以气缸直径的毫米数表示)组成。

③ 后部：由结构特征符号和用途特征符号组成，以字母表示。

④ 尾部：区分符号。同一系列产品因改进等原因需要区分时，由制造厂选用适当符号表示。

内燃机型号的排列顺序及符号所代表的意义规定如下：



以下为型号编制示例。

(1) 汽油机。

① 1E40F——单缸、二冲程、缸径40mm、风冷、通用型。



② 4100Q——四缸、四冲程、缸径 100mm、水冷、汽车用。

(2) 柴油机。

① 165F——单缸、四冲程、缸径 65mm、风冷、通用型。

② R175A——单缸、四冲程、缸径 75mm、水冷、通用型(R 表示 175 产品换代符号,A 为系列产品的区分符号)。

③ 495T——四缸、直列、四冲程、缸径 95mm、水冷、拖拉机用。

④ 12V135ZC——12 缸、V 形、缸径 135mm、水冷、增压、船用主机、右机基本型。

1.1.5 内燃机的总体组成

内燃机是一部由许多机构和系统组成的复杂机器。尽管其类型繁多,具体构造也不完全相同,但一般都由机体与曲柄连杆机构、配气机构、供给系统、润滑系统、冷却系统、点火系统(柴油机无点火系统)及起动系统等组成。正是这些机构和系统的合理配置与协调工作,使内燃机能够很好地进行工作循环,完成能量转换,保证长期正常运转。



1.2 内燃机工作原理

1.2.1 单缸四冲程汽油机的工作原理

图 1.2.1 所示为单缸四冲程化油器式汽油机的工作简图。四冲程内燃机工作循环包括四个活塞冲程,即进气冲程、压缩冲程、做功冲程和排气冲程。具体工作过程如下:

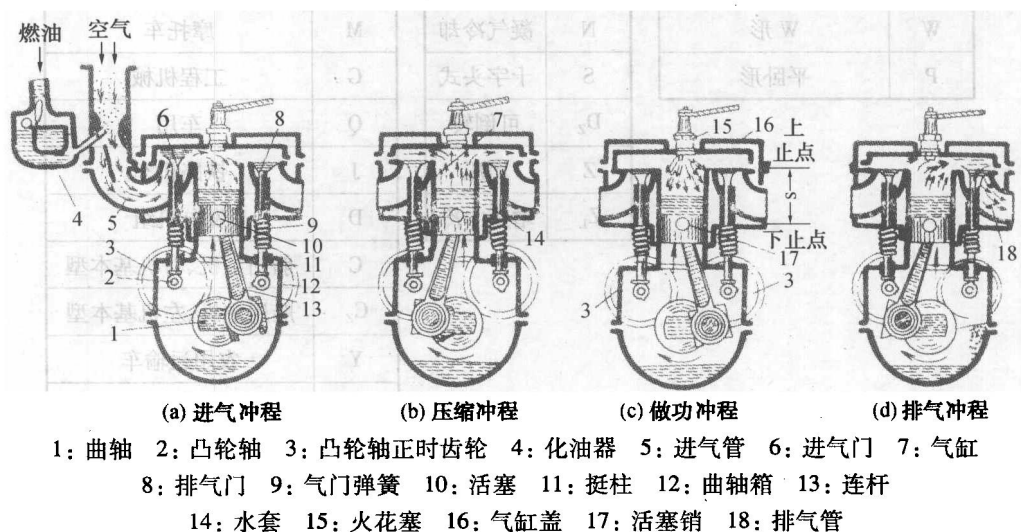


图 1.2.1 单缸四冲程化油器式汽油机工作简图