

新型农民培训丛书



排灌与植保机械

农业部农民科技教育培训中心
中央农业广播电视学校

组编



中国农业出版社

排灌与植保机械

农业部农民科技教育培训中心 组编
中央农业广播电视学校

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

排灌与植保机械/农业部农民科技教育培训中心,中央农业广播电视学校组编. —北京:中国农业大学出版社,2009.01

(新型农民培训丛书)

ISBN 978-7-81117-614-8

I. 排… II. ①农… ②中… III. ①排灌机械②植物保护—农业机械 IV. S277.9 S49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 169377 号

书 名 排灌与植保机械

作 者 农业部农民科技教育培训中心 组编
中央农业广播电视学校

策划编辑	汪春林 高 欣	责任编辑	孟 梅
封面设计	郑 川	责任校对	陈 莹 王晓凤
出版发行	中国农业大学出版社		
社 址	北京市海淀区圆明园西路 2 号	邮政编码	100193
电 话	发行部 010-62731190,2620	读者服务部	010-62732336
	编辑部 010-62732617,2618	出 版 部	010-62733440
网 址	http://www.cau.edu.cn/caup e-mail cbsszs@cau.edu.cn		
经 销	新华书店		
印 刷	涿州市星河印刷有限公司		
版 次	2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月第 1 次印刷		
规 格	850×1 168 32 开本 4.625 印张 112 千字		
印 数	1~8 000		
定 价	7.50 元		

凡本版教材出现印刷、装订错误,请向中央农业广播电视学校教材处调换
联系地址:北京市朝阳区来广营甲 1 号;电话:010-84904997;邮编 100012
网址:www.ngx.net.cn

新型农民培训丛书编委会

主 任 曾一春

副主任 李立秋 邹瑞苍 沙玉圣 刘永泉 郭智奇

编 委 周普国 刘天金 田桂山 吴国强 李少华
寇建平 严东权 杨礼胜 王久臣 王青立
朱 岩 邹 平 张景林 刘红强 文承辉
陈肖安 齐 国 陈 辉 朱闻军 陆荣宝
张敬尊 李景涛 高 峰 韩广文 方向阳
徐建义 曹春英 赵晨霞



内 容 提 要

全书共分排灌机械、植保机械两大部分,分别介绍了农用水泵、喷灌机械、微灌技术设备、手动喷雾器、机动弥雾喷粉机、担架式机动喷雾机、喷粉机、超低喷雾机和静电喷雾机等农业机具的构造常识、使用和维护保养方法。



编写说明

随着现代农业的推进和农业结构的调整,我国农村农业机械的装备比重在不断增大,各种农机服务组织及农机专业户等纷纷涌现,开展农机技术推广服务已势在必行。

为了解决排灌与植保机械生产中出现的诸多问题,结合农民科技培训的实际需求,我们组织有关专家编写了《排灌与植保机械》一书,作为新型农民培训丛书之一。

在《排灌与植保机械》的编写过程中,力求使教材图文并茂、语言简捷通俗,讲清常识、重在实用、可操作性强,成为农民看得懂、用得上的技术培训教材。

本书技术先进科学、简明实用,既可作为农机服务组织及农机专业户的培训教材,也可作为农机技术人员、管理人员与农业职业院校相关专业师生的学习参考用书。

由于编写任务紧、时间仓促,编著者水平所限,本书难免有不妥之处,敬请广大读者提出意见。

农业部农民科技教育培训中心
中央农业广播电视学校

2008年7月



目录

一、排灌机械概述	(1)
二、农用水泵	(4)
(一)农用水泵的类型及特点	(4)
(二)水泵的一般构造与工作原理	(7)
(三)农用水泵的结构和性能特点	(25)
(四)管路及附件	(26)
(五)水泵性能	(29)
(六)水泵的选型配套、安装与使用	(35)
(七)水泵的维护与修理	(47)
三、喷灌系统	(51)
(一)喷灌系统的组成和分类	(51)
(二)喷头	(53)
(三)喷头的工作原理	(55)
(四)喷灌用水泵和管道	(61)
四、喷灌机	(63)
(一)定喷式喷灌机	(63)
(二)行喷式喷灌机	(66)
五、微灌技术设备	(69)
(一)概述	(69)



(二)微灌的种类和微灌系统组成	(70)
(三)微灌系统的灌水器	(74)
六、喷(微)灌的使用与维护	(79)
(一)喷(微)灌的规划	(79)
(二)微灌工程设计计算资料	(80)
(三)喷(微)灌的使用注意事项	(83)
七、植保机械	(87)
(一)概述	(87)
(二)植保机械的种类及特点	(87)
(三)手动喷雾器的一般构造和工作过程	(89)
(四)机动弥雾喷粉机	(95)
(五)担架式机动喷雾机	(101)
(六)喷粉机(器)、喷烟机	(110)
(七)超低量喷雾	(115)
(八)静电喷雾	(120)
复习与思考	(123)
附录	(126)
参考文献	(136)



一、排灌机械概述

“有收无收在于水，多收少收在于肥。”适时地给作物浇水灌溉，是确保农作物高产、稳产的重要措施。

我国幅员辽阔，各地自然条件、作物种类、种植技术与田间管理水平差别很大，对灌溉方式及要求各有不同，所使用的排灌机械程度及种类也各有差异，主要有半机械化提水机械（如水车、人力提水泵）、排灌机械、喷灌机械和微灌机械等。

农田排灌机械主要是水泵机组。其作用是将动力机的机械能转变为所抽送的水的动能和压能，将水送至高处或远处。

水泵机组包括水泵、动力机（内燃机、电动机或拖拉机等）、输水管路及管路附件。管路包括进水管路（又称吸水管路）和出水管路（又称压水管路）。管路上的附件包括滤网、底阀、弯头、变径管、真空表、压力表、逆止阀和闸阀等，如图 1 所示。

喷灌机械是将具有一定压力的水，喷射到空中，像下雨一样洒落在田间，通常由水源工程、首部装置、输配水管道系统和喷头 etc 部分组成，如图 2 所示。根据各组成部分可移动的程度，分成固定式、半固定式和移动式三种。

喷灌、微灌，不受微地形地貌的影响，灌水质量好，地表不板结，不会造成水、土、肥的流失，易实现灌水自动化，省水、省劳动

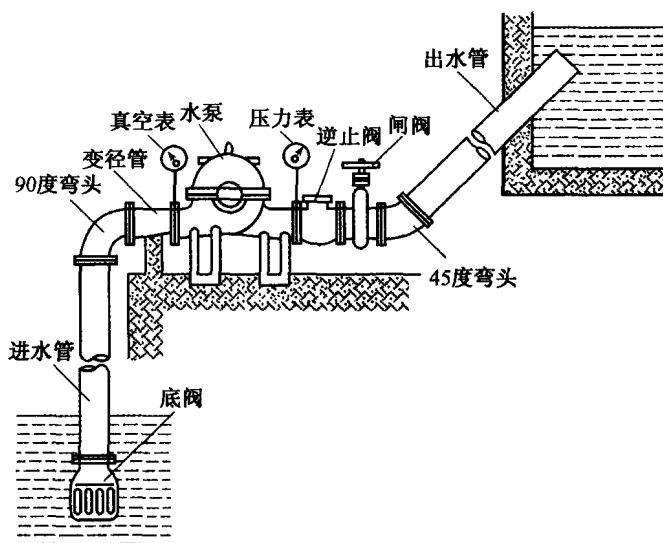


图1 水泵机组

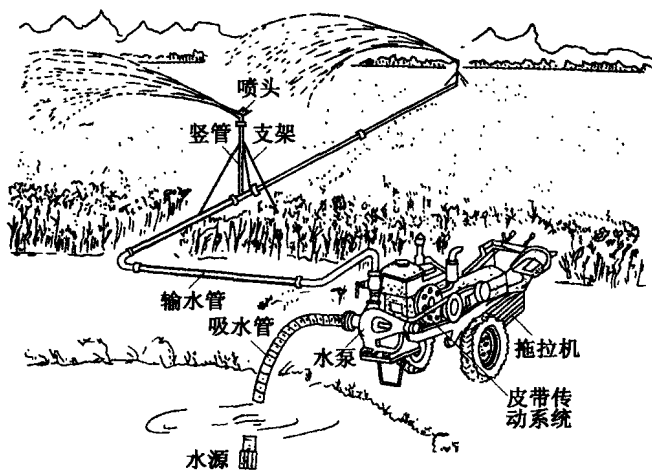


图2 与手扶拖拉机配套的喷灌机



力、增产;灌水设备还可以综合利用,如施肥、农药等,喷灌还有调节田间小气候的作用,但设备投资较大。喷灌在干热、有风的气候条件下,喷洒时水分蒸发,漂移损失大,均匀度降低。

微灌(滴灌和渗灌)是从地面或地下将有压力的极少量的水或水、肥、药的混合液,利用微灌水器直接润湿作物根系的一种先进的节水灌溉技术,如图3所示。

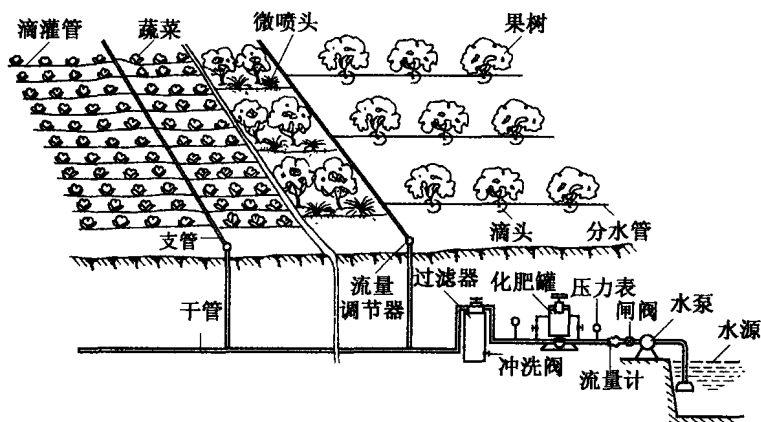


图3 微灌系统组成示意图



二、农用水泵

(一) 农用水泵的类型及特点

在农村,水泵主要用于农田排灌,是排灌技术的重要设备。水泵又是一种通用机械,不仅用于农田排灌,在社会的各个行业领域、各个部门都有水泵在运行,发挥不同的作用。

水泵的类型很多,与排灌系统配用的水泵主要是离心泵、混流泵和轴流泵。这三类水泵在结构上的共同特点是:其主要工作部件叶轮,都具有若干叶片,因此,这三类泵又统称为叶片泵。

在性能上,离心泵、混流泵和轴流泵的主要特点和区别是,离心泵的流量小,扬程高;轴流泵相反,流量较大,扬程较低;混流泵介于两者之间。

在北方地区,还广泛地使用井泵、潜水泵等抽取地下水灌溉农田。在有着丰富水力资源的南方丘陵山区,常利用水轮泵提水灌溉。

水泵的型号标注形式及其意义见表 1。



表 1 各种泵型代表符号的意义

水泵类型	型号举例	型号中字母的意义	型号中数字的意义
离心泵	单级单吸离心泵	BP 型	65BP-55 65-吸水口径为 65 毫米 55-扬程为 55 米
	IB 型	IS 型	I: 国际标准第一代号 B: “泵”汉语拼音字母
			IS: 国际标准
	B 型		B: 单级单吸悬臂离心泵
			4B-35 4-吸水口径为 4 英寸 35-扬程为 35 米
井 泵	BX 型		B: “泵”汉语拼音字母 X: “湘”汉语拼音字母
			33-扬程为 33 米 80-进水口径为 80 毫米
	单级双吸离心泵	S 型	S: 单级双吸卧式离心泵 150S-50 150-吸水口径为 150 毫米 50-扬程为 50 米
	长轴井泵	JC 型	JC: 长轴离心深井泵 100JC10×23 100-适用最小井径为 100 毫米 10-流量为 10 米 ³ /小时 23-泵的级数为 23 级
	深井潜水泵	QJ 型	200QJ80-55/5 200-适用最小井径为 200 毫米 80-流量 80 米 ³ /小时 55-扬程为 55 米 5-泵的级数为 5 级

续表 1

水泵类型		型号举例	型号中字母的意义	型号中数字的意义
微型泵	WB 型	WB10-10-80 (250B)	WB:微型泵 B:电动机型式	10-吸水口径为 10 毫米 10-排水口径为 10 毫米 80-叶轮直径为 80 毫米 250-额定功率为 250 瓦
	真空泵			
	水环式真空泵	SZ 型 SZB 型 SZZ 型	S:水环式 S:水环式 B:悬臂式 S:水环式 Z:真空泵 Z:真空泵 Z:真空泵 Z:真联式	1-规格号 4-520×0.133 千帕时的 排气量为 4 升/秒 4-520×0.133 千帕时的 排气量为 4 升/秒





(二)水泵的一般构造与工作原理

1. 离心泵

(1)离心泵的特点与类型

①离心泵的特点 离心泵具有流量小,扬程高,适用于山区、丘陵地区。

②离心泵的类型 离心泵的种类很多,常按以下方法进行分类。

按叶轮进水方式分为单吸泵和双吸泵。单吸泵叶轮只一侧有进水口,水从单侧进入叶轮;双吸泵叶轮两侧均有进水口,水从叶轮的两侧同时吸入。

按叶轮数目分有单级泵和多级泵。单级泵,泵内只有一个叶轮;多级泵,泵内装有两个或两个以上叶轮。

按泵轴位置则分为立式泵和卧式泵。立式泵的泵轴与地面垂直,占地面积较小,叶轮一般浸入水中,启动前不需要灌充引水,但工程造价较高。卧式泵的泵轴与地面平行,启动前需要向水泵和进水管内灌满引水。

(2)离心泵的工作原理与工作过程 如图 4a 所示,将一空心管插入装满水的杯中,管内充满水并使之高速旋转,则水平管内的水被甩出形成低压,杯内的水在大气压的作用下从管子底部压入(或吸入)水平管,被离心力甩出。这就是简单的离心力提水原理。

离心泵是根据离心力原理设计的,其工作过程如图 4b 所示。启动前将泵内、进水管内灌满水(习惯称为灌引水)。当动力机带动叶轮高速旋转时,其叶轮中心的水在离心作用下甩向四周,沿箭头方向流向出水管;水甩出后,叶轮中心形成低压(即产生真空),水源的水在大气压作用下,冲开底阀沿进水管吸入叶轮内部。叶



轮连续旋转,低处的水便源源不断地输送到高处或远处。

由离心泵的工作原理可知,离心泵是靠大气压与泵内压力差吸水的,所以,任何水泵的吸水高度都小于 10 米;而且进水管和水泵必须严格密封,不得有漏气和积聚空气现象,否则,水泵将无法吸水。

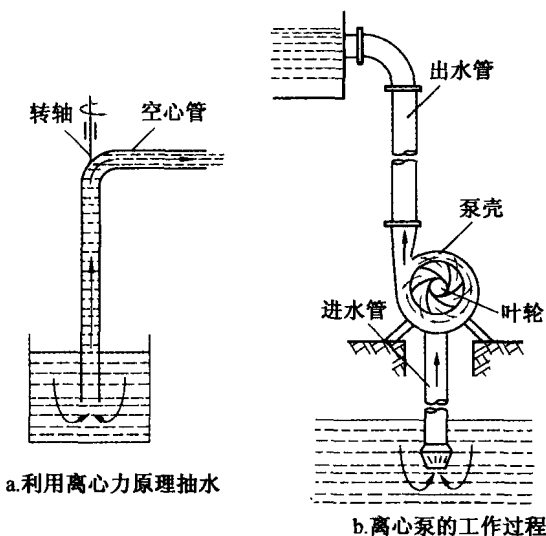


图 4 离心泵的工作原理与工作过程

值得注意的是,离心泵在启动前必须将泵及进水管内灌满水,或用真空泵抽气,形成足够的真空度(低压)。若泵和进水管未灌满水或抽真空不充分,则因空气密度比水小得多,叶轮在空气中旋转,不能形成足够的低压,水泵不可能吸水。实际上任何具有吸程的水泵,启动前都必须向泵和进水管内灌水或抽真空。

(3)离心泵的构造 离心泵的类型很多,如 IS 型、IB 型、BX 型(湘农)泵。其结构大同小异,如图 5 的 BX 型离心泵,主要由叶轮、泵体、密封装置、泵轴和轴承等组成。

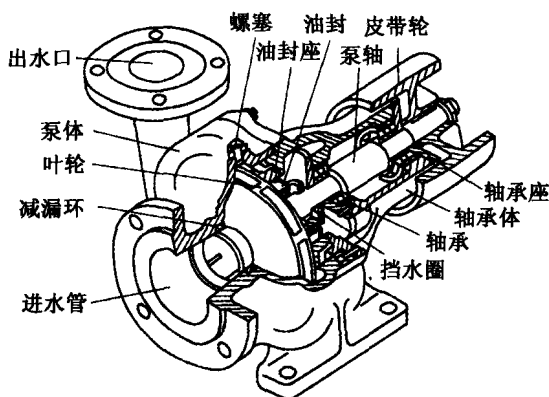


图5 BX型离心泵

①叶轮 叶轮是水泵最重要的工作部件,其作用是将动力机的机械能转变为水的动力和压能。叶轮的尺寸、形状,对水泵的性能有着决定性的影响。

单级离心泵的叶轮按其结构不同分为封闭式、半封闭式和敞开式三种(图6)。封闭式叶轮适用于抽送清水,两侧都有盖板,里面有6~8个叶片,构成弯曲的流道,称为叶槽,轮盖中部有吸水口。半封闭式仅后端有盖板,叶片数较少,叶槽较宽,适宜抽送含有杂质的水。敞开式两端均无盖板,叶片数少,叶槽开敞宽大,只适用于抽送泥浆。

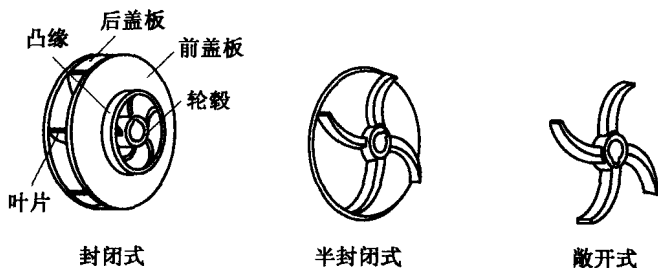


图6 离心泵叶轮