



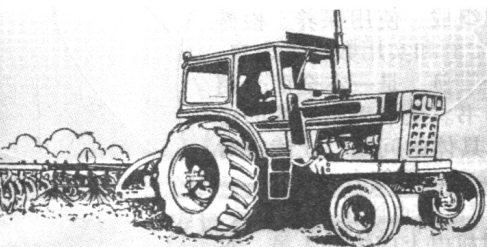
农机下乡技术服务丛书

排灌机械巧用 速修问答

张新德
刘淑华
等编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



农机下乡技术服务丛书

排灌机械巧用速修问答

张新德 刘淑华 等编



机械工业出版社

全书共分4篇,即基础篇、使用篇、检拆篇和维修篇,另外本书还附录了排灌机械常用技术资料 and 常用排灌机械相关词汇英汉对照表。本书主要介绍排灌机械(农用泵、水轮泵、喷灌机械、半机械化提水工具、打井机、开沟机等)的基础知识、结构组成、使用保养、检修工具、拆装方法、故障维修、检修技巧、检修实例和实用数据等内容,重点突出新型排灌机械的维修技巧和实用维修实例,是一本全面介绍排灌机械理论基础和操作维修实践的入门类图书。全书采用问答的形式,分篇进行介绍,每一个问答力求解答一个具体的问题,让读者对排灌机械有一个全面、具体的了解,并具有一定的动手能力。

本书适于排灌机械初学人员、自学人员、维修网点岗位培训人员、“农机下乡”售后服务技术培训学校师生、农村机电上门维修人员、农村机电巡回维修人员、农机站技术人员、农场农机修理厂学员、排灌机械操作人员及广大农村机电爱好者参考和阅读。

图书在版编目(CIP)数据

排灌机械巧用速修问答/张新德等编. —北京:机械工业出版社, 2010.6 (2011.3重印)

(农机下乡技术服务丛书)

ISBN 978-7-111-30541-5

I. ①排… II. ①张… III. ①排灌机械—使用—问答②排灌机械—维修—问答 IV. ①S277.9—44

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第078138号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:牛新国 顾谦 责任编辑:顾谦

版式设计:霍永明 责任校对:袁凤霞

封面设计:赵颖喆 责任印制:乔宇

北京瑞德印刷有限公司印刷(三河市胜利装订厂装订)

2011年3月第1版第3次印刷

169mm×239mm·12.5印张·238千字

标准书号:ISBN 978-7-111-30541-5

定价:20.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版



排灌机械是“农机下乡”的主要产品，无论是在我国北方还是南方，排灌机械应用都非常广泛。在广大的农村、农场和城镇，排灌机械保养和维修的工作量较大，农机下乡之后，工作量更大。广大农村和城镇的排灌机械维修保养初学人员急需得到一种以师带徒式的快速而直观的排灌机械学习资料，因此，本书采用问答的形式编写，以方便广大读者间断式轻松阅读。除此之外，还有很多业余排灌机械使用维修人员和农机下乡售后技术人员，他们也需要排灌机械的技能类入门书籍。鉴于此，我们编写了《排灌机械巧用速修问答》一书，以满足广大读者的需要。

本书在出版过程中得到了出版社领导和编辑的大力支持和帮助，罗小姣、张利平、袁文初、刘运和、刘晔、陈秋玲、张新春、张新衡、张健梅、张美兰、胡代春、胡清华、张和花、张云坤、陈金桂等同志也参加了本书部分内容的编写、资料收集和整理等工作，在此一并表示感谢！

由于编者水平有限，书中错漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 者



前言

第 1 篇 基础篇	1
【问答 1】排灌机械有哪些种类？各有什么特点？	2
【问答 2】什么是水泵流量？	6
【问答 3】什么是水泵功率？	6
【问答 4】什么是水泵效率？	6
【问答 5】什么是水泵扬程？	7
【问答 6】什么是允许吸上真空高度？	7
【问答 7】什么是水泵转速？	7
【问答 8】什么是比转速？	8
【问答 9】农用水泵有哪些类型？	8
【问答 10】什么是潜水泵？它有什么特点？	8
【问答 11】潜水泵有哪些种类？	9
【问答 12】潜水泵由哪些部件组成？	10
【问答 13】什么是自吸泵？它有哪些种类？	10
【问答 14】离心式水泵有哪些种类？	11
【问答 15】离心式水泵主要由哪些部件组成？	11
【问答 16】卧式多级离心式水泵的结构是怎样的？	14
【问答 17】单级单吸离心式水泵的结构是怎样的？	15
【问答 18】立式离心式水泵的结构是怎样的？	16
【问答 19】离心式水泵的工作过程是怎样的？	17
【问答 20】轴流水泵主要由哪些部件组成？	17
【问答 21】轴流水泵有哪些种类？	18
【问答 22】轴流水泵的工作过程是怎样的？	18
【问答 23】什么是混流泵？它的结构是怎样的？	19
【问答 24】混流泵的工作过程是怎样的？	20
【问答 25】手动浅井泵的结构特点是怎样的？	21
【问答 26】什么是深井泵？其结构是怎样的？	21



【问答 27】什么是深井活塞泵？它的结构原理是怎样的？	22
【问答 28】长轴深井泵的结构是怎样的？	23
【问答 29】射流深井泵的结构及工作原理是怎样的？	24
【问答 30】什么是螺杆泵？其结构与工作原理是怎样的？	25
【问答 31】手动隔膜泵的结构及工作过程是怎样的？	27
【问答 32】水轮泵的结构是怎样的？	28
【问答 33】什么是太阳能光伏水泵？	29
【问答 34】自动搅匀潜水排污泵的结构是怎样的？	30
【问答 35】无堵塞潜水排污泵的结构是怎样的？	31
【问答 36】自吸式涡流不堵塞排污泵的结构是怎样的？	31
【问答 37】怎样识别农用水泵的型号？	32
【问答 38】喷灌系统由哪些部分组成？	33
【问答 39】喷灌系统有哪些种类？	35
【问答 40】喷灌机械中的喷头有哪些种类？	36
【问答 41】滴灌系统由哪些部分组成？	39
【问答 42】滴灌系统有哪些种类？	41
【问答 43】滴灌系统中所用的过滤器有什么作用？它有哪些种类？其结构特点是怎样的？	41
【问答 44】滴灌系统中的滴头有哪些种类？其结构特点是怎样的？	45
【问答 45】滴水器有哪些部件？它们各有什么作用？	47
【问答 46】水井钻机有哪些种类？各有什么特点？	48
【问答 47】钻机由哪些部件组成？它们各有什么用途？	51
第 2 篇 使用篇	53
【问答 1】如何正确选用及使用水泵轴承润滑油（脂）？	54
【问答 2】怎样选择农用排灌水泵？	55
【问答 3】怎样选购微型水泵？	55
【问答 4】如何使用微型水泵？	56
【问答 5】农用水泵安装后应作哪些检查？	57
【问答 6】如何正确使用农用水泵？	58
【问答 7】如何维护与保养农用水泵？	59
【问答 8】怎样选择潜水泵？	59
【问答 9】怎样使用单相清水泵？	60
【问答 10】怎样正确使用潜水泵？	61



【问答 11】怎样正确使用机泵分离式农用水泵?	62
【问答 12】怎样维护和保养农用水泵?	63
【问答 13】长期停用的潜水泵使用前应作哪些检查?	65
【问答 14】怎样对潜水泵进行维护和保养?	65
【问答 15】如何选择深井泵?	66
【问答 16】如何安全使用深井潜水泵?	66
【问答 17】如何使用卧式多级离心式水泵?	67
【问答 18】如何使用立式离心式水泵?	68
【问答 19】如何维护与保养立式离心式水泵?	69
【问答 20】如何正确使用单级单吸清水离心式水泵?	70
【问答 21】如何正确使用 BA 系列离心式水泵?	71
【问答 22】使用单螺杆泵时应注意哪些事项?	72
【问答 23】如何正确使用与维护排污泵?	72
【问答 24】如何使用无堵塞潜水排污泵?	73
【问答 25】如何使用带切割装置潜水排污泵?	74
【问答 26】如何使用与保养无堵塞液下排污泵?	75
【问答 27】如何使用液下污水泥浆泵?	76
【问答 28】如何使用与保养切割式潜水排污泵?	76
【问答 29】如何使用与维护直联式离心式水泵?	78
【问答 30】怎样正确使用喷灌机?	79
【问答 31】怎样正确使用大棚微喷灌系统?	80
【问答 32】农用水泵能耗过大的原因有哪些? 怎样处理?	81
【问答 33】农村排灌用电存在哪些安全隐患? 怎样排除?	82
【问答 34】怎样保证流动水泵的用电安全?	83
【问答 35】如何正确使用喷灌机械?	84
【问答 36】如何维护与保养喷灌机械?	85
【问答 37】如何正确使用滴灌机械?	86
【问答 38】如何保养与维护滴灌机械?	87
【问答 39】如何选择钻机?	88
【问答 40】如何正确使用钻机?	90
【问答 41】如何维护与保养钻机?	92
第 3 篇 检拆篇	95
【问答 1】拆装排灌机械需要哪些工具?	96
【问答 2】拆装排灌机械需要哪些常用仪表?	103
【问答 3】农用水泵安装方法及应注意的事项有哪些?	110

【问答 4】如何准确安装水泵叶轮?	111
【问答 5】如何拆装潜水泵的密封盒?	111
【问答 6】安装潜水泵的密封盒时应注意哪些事项?	112
【问答 7】如何拆卸潜水泵?	112
【问答 8】如何安装潜水泵?	113
【问答 9】如何安装深井潜水泵?	115
【问答 10】如何安装 BA 系列离心式水泵?	118
【问答 11】如何拆装 D、DF、DY 系列卧式多级离心式水泵?	119
【问答 12】如何安装与拆卸 TSWA 型卧式多级离心式水泵?	120
【问答 13】如何安装立式离心式水泵?	121
【问答 14】如何安装与拆卸单级单吸离心式水泵?	121
【问答 15】如何安装与拆卸液下污水泥浆泵?	123
【问答 16】如何安装轴流水泵?	124
【问答 17】安装轴流水泵应注意哪些事项?	126
【问答 18】如何计算轴流水泵的安装基础?	127
【问答 19】拆卸轴流水泵时应注意哪些事项?	127
【问答 20】安装自吸泵时应注意哪些事项?	128
【问答 21】如何安装喷灌系统的管道?	128
【问答 22】如何安装喷灌系统的喷头?	129
【问答 23】如何安装喷灌系统的控制系统?	129
【问答 24】如何安装温室大棚的滴灌机械?	130
第 4 篇 维修篇	131
第 1 章 维修排灌机械小技巧	132
【问答 1】农用深井泵如何灌水?	132
【问答 2】安装新水泵时应注意哪些技巧?	132
【问答 3】如何应急巧换潜水泵的密封圈?	133
【问答 4】检修三相潜水泵应掌握哪些小技巧?	133
【问答 5】检修潜水泵时应掌握哪些小技巧?	134
【问答 6】潜水泵电动机绕组上绝缘漆有哪些小技巧?	134
【问答 7】水泵油浸式电动机加油有哪些技巧?	135
【问答 8】检查潜水泵密封盒有哪些技巧?	135
第 2 章 排灌机械维修实例	136
【问答 1】滴灌系统在运行中出现堵塞不滴水现象, 如何 检修?	136



- 【问答 2】一台摇臂式单喷嘴喷灌机工作时不出水，如何检修？ 137
- 【问答 3】如何检修喷灌机常见故障？ 138
- 【问答 4】如何检修农用水泵常见故障？ 139
- 【问答 5】如何检修微型电泵常见故障？ 140
- 【问答 6】如何检修电动离心式水泵常见故障？ 141
- 【问答 7】一台小型单相电动离心式水泵通电后不能起动，但有“嗡嗡”声，如何检修？ 142
- 【问答 8】一台离心式水泵，工作一段时间后原动力机带不动水泵，如何检修？ 143
- 【问答 9】一台离心式水泵在工作中，电动机运转，但水泵不出水或出水量减少，如何检修？ 144
- 【问答 10】如何检修 BA 系列离心式水泵常见故障？ 144
- 【问答 11】如何检修单相电动自吸泵常见故障？ 145
- 【问答 12】一台新的单相电动自吸泵，通电后电动机运转正常，但不上水，如何检修？ 146
- 【问答 13】一台 BC - 34 型农用电动自吸泵，接通电源后不上水或出水量很小，如何检修？ 147
- 【问答 14】轴流水泵的常见故障有哪些？怎样排除？ 147
- 【问答 15】一台轴流泵能起运转，但水泵不出水或出水量明显减少，如何检修？ 148
- 【问答 16】如何检修潜水泵漏水故障？ 148
- 【问答 17】潜水泵常见故障有哪些？怎样检修？ 149
- 【问答 18】如何检修泰丰 QS 系列潜水泵常见故障？ 151
- 【问答 19】如何检修深井潜水泵常见故障？ 152
- 【问答 20】一台单叶轮水冷潜水泵，通电后电动机有“嗡嗡”声，但叶轮不转，如何检修？ 153
- 【问答 21】一台水冷单叶轮潜水泵，用户自行更换轴承后，使用几分钟绕组便烧坏，如何检修？ 154
- 【问答 22】一台水汽式单叶轮潜水泵，通电后电动机有“嗡嗡”声，但不上水，如何检修？ 154
- 【问答 23】一台水冷单叶轮潜水泵，通电后能抽水，但出水流量达不到额定值，且扬程稍高一点就不能抽水，如何检修？ 154
- 【问答 24】一台潜水泵，当合上潜水泵电源刀开关时，变压器配

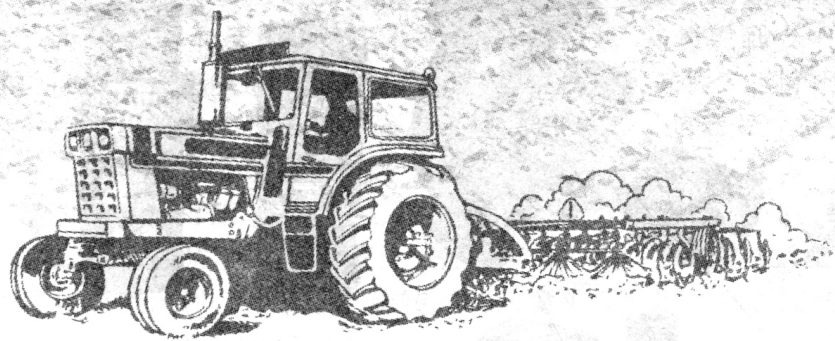


电房中的漏电保护器便跳闸，如何检修？	154
【问答 25】一台单相油浸式潜水泵，使用一年时间后出现漏油现象，如何检修？	155
【问答 26】一台单相潜水泵，使用一年时间后出现漏水故障，如何检修？	155
【问答 27】一台 JQB 型三相潜水泵，在使用中出现漏水现象，如何检修？	156
【问答 28】如何检修 D、DF、DY 系列卧式多级离心式水泵的常见故障？	156
【问答 29】如何检修 QDLF、GDLF 轻型多级离心式水泵的常见故障？	157
【问答 30】如何检修 TSWA 型卧式多级离心式水泵的常见故障？	158
【问答 31】如何检修 PW 型单级单吸悬臂式离心式水泵的常见故障？	159
【问答 32】如何检修 ISG、IRG、GRG、IHG、YG、IHGB、ISGD 系列立式离心式水泵常见故障？	160
【问答 33】如何检修博生牌 BL 系列单级单吸悬臂式直连离心式水泵的常见故障？	161
【问答 34】如何检修 IS、IR 型卧式单级单吸清水离心式水泵的常见故障？	162
【问答 35】如何检修屏蔽立式单级离心式水泵的常见故障？	163
【问答 36】如何检修单螺杆泵的常见故障？	164
【问答 37】如何检修 JYWQ、JPWQ 型自动搅匀潜水排污泵的常见故障？	165
【问答 38】如何检修 WQ 系列潜水排污泵的常见故障？	165
【问答 39】如何检修 WQK/QG 型潜水排污泵的常见故障？	166
【问答 40】如何检修 ZW 型自吸式涡流不堵塞排污泵的常见故障？	167
【问答 41】如何检修无堵塞液下排污泵的常见故障及检修方法？	168
【问答 42】如何检修切割式潜水排污泵的常见故障？	169
【问答 43】如何检修液下泥浆泵的常见故障？	170
【问答 44】如何检修单级旋涡泵的常见故障？	171
【问答 45】一台农用抽水三相电动机因电起火引起接线盒内的 6	



根引线烧坏而混乱，无法辨认，如何检修？	171
【问答 46】如何检修钻机的常见故障？	172
附录	175
附录 A 排灌机械常用技术资料	176
附录 B 常用排灌机械相关词汇英汉对照表	186

第 1 篇 基础篇





【问答 1】排灌机械有哪些种类？各有什么特点？

排灌机械通常指用于农田灌溉和排水的水泵，就是利用各种能源和动力，把水从低处抽送到高处或远处或排除农田多余水分的机械和设备，主要有以下 2 种分类。

1. 按工作原理、结构特点和使用范围分类

按工作原理、结构特点和使用范围，可分为农用泵、水轮泵、喷灌机械、半机械化提水工具、打井机和开沟机等。

(1) 农用泵

农用泵与工业泵不同，一般使用在自然条件复杂、作业环境恶劣、无电地区等，其具有作业季节性特别强、操作简单等特点，是耗能较多的机械之一，如果使用不合理，会造成能耗增加、效率降低，影响工作可靠性和使用寿命，因此必须正确使用农用泵。农用泵外形如图 1-1 所示。



图 1-1 农用泵外形

(2) 水轮泵

水轮泵又称水力抽水机，是利用水力带动水泵抽水的工具，其外形如图 1-2 所示。它由两部分组成：下部为水轮机，有转轮和固定导叶；上部为水泵。水轮泵具有结构简单、制造容易、操作方便、维修费用低等特点，它不仅可以灌溉，而且还可以为农副产品加工及为农村照明提供廉价的动力（即不抽水时接动力输出轴可带动加工机械或小型发电机），非常适于山区使用。

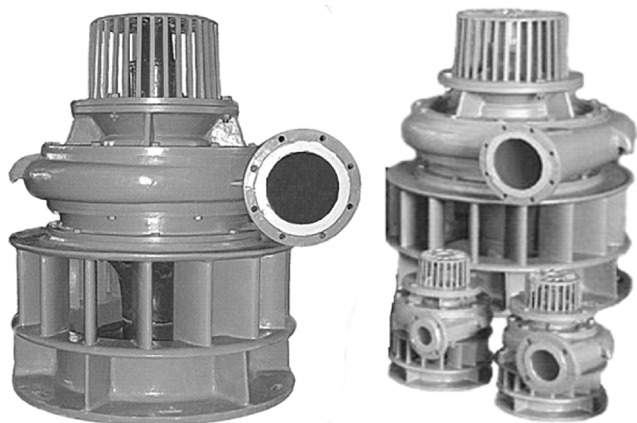


图 1-2 水轮泵外形

(3) 喷灌机械

喷灌即喷洒灌溉，它是利用喷灌机械（由动力机、水泵、管路、喷头、支架等部分组成）动力带动水泵，把有压水送到灌溉地段，并喷射到空中散成细小的水滴，均匀地散布在田间进行灌溉，所以喷灌机械过去又称人工降雨机。喷灌机械具有节约用水、保持土壤疏松、提高土地利用率、节省劳力、适应性强、提高产量等优点，但其缺点是设备投资高、受风影响大、表面湿润较多而深层湿润不足等。喷灌机械不仅可用于农作物、园林灌溉，还可用来喷洒肥料、喷洒农药、防霜冻、防暑降温和防尘等。喷灌机械系列产品有平移和滚移式喷灌机系列、各种卷盘式喷灌机系列、大中小型旋转式转向喷头喷灌机系列、波涌灌溉喷灌机系列等。图 1-3 所示为喷灌机械外形。

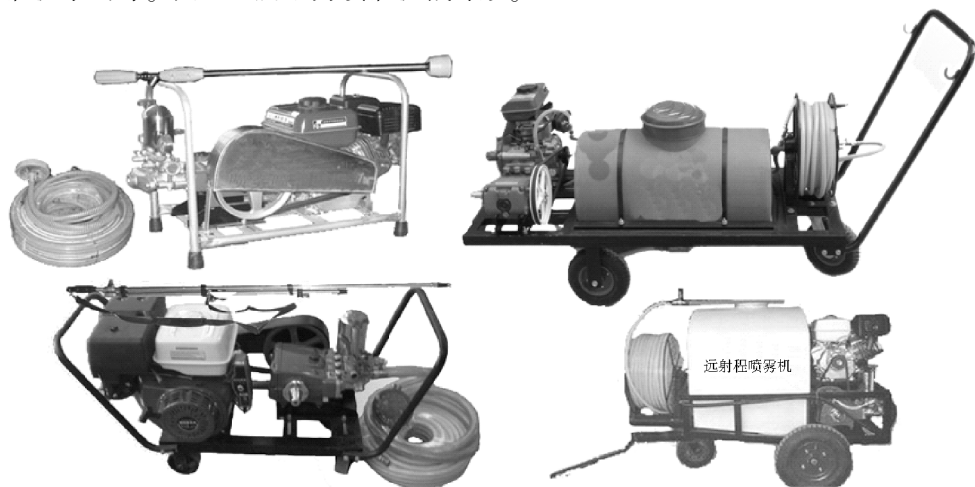


图 1-3 喷灌机械外形



(4) 半机械化提水工具

半机械化提水工具主要是指人力、畜力、风力等驱动的简易提水机具，如辘轳和龙骨水车、钢管水车、水轮车以及各种类型的手动泵、手压泵、脚踏泵、自行车水泵等。半机械化提水工具的优点是结构简单、制造容易、成本低廉，但其缺点是出水量小、效率低，主要用于旱地灌溉和农村人、畜饮水。

(5) 打井机

打井机的种类也很多，农村所用的打井机有冲击式钻机、回转式钻机、半机械化打井机等。冲击式钻机靠钻具的垂直往复运动，使钻头冲击井底以破碎岩层，用于农田打井、院落打井及城市空调水井等；回转式钻机依靠钻具的回转运动破碎岩层而成孔；半机械化打井机包括人力大小锅锥、冲击锥、插管机、人工架等。图 1-4 所示为打井机外形。

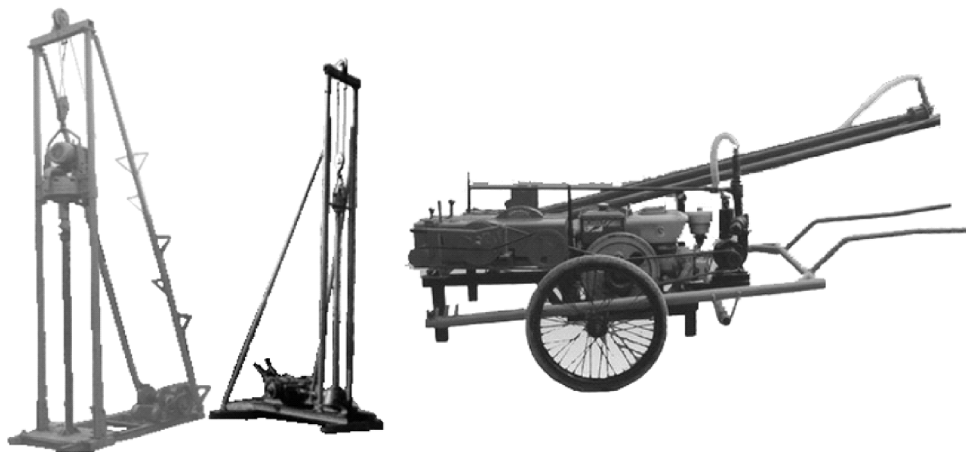


图 1-4 打井机外形

(6) 开沟机

开沟机有铧式开沟犁、旋转开沟机、暗沟犁、开沟铺管机等。图 1-5 所示为开沟机外形。

2. 根据灌溉和排水方式分类

根据灌溉和排水方式，可分为地面排灌机械、喷灌设备、滴灌设备和渗灌设备等。

(1) 地面排灌机械

将水源的水提到地面以上，再通过沟、渠或管道送往田间，借助重力或毛细管作用浸润土壤。这种方法简单、应用广泛、投资少，但水量消耗大，易形成径流。

(2) 喷灌设备

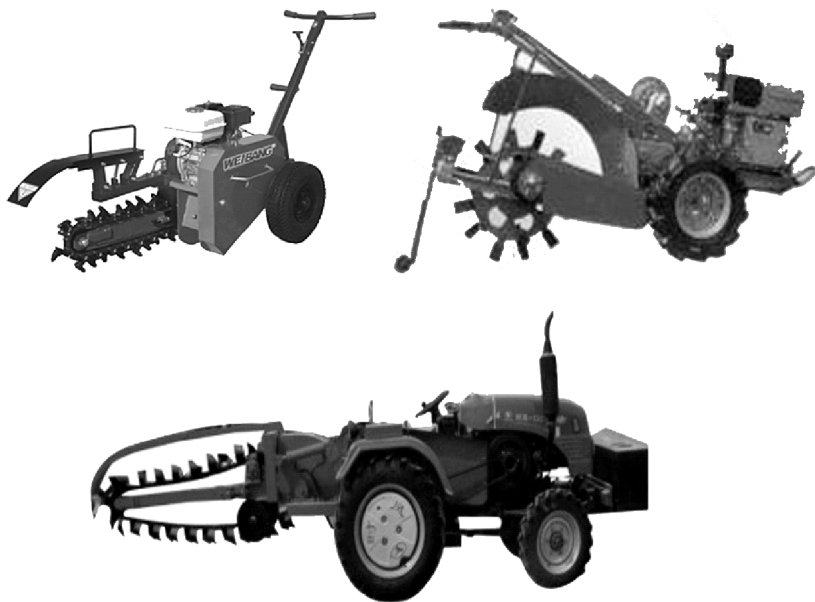


图 1-5 开沟机外形

用于喷灌的各种机械、喷头、管道及其附件的统称。喷灌系统一般由水源动力机、水泵、输水管道、喷头部分组成，分为固定式、半固定式和移动式三种。固定式机组的泵、动力机、干管、支管和喷头均是固定的，喷灌方式也是固定的，多应用于固定场地的喷灌。半固定式机组的泵、动力机和干管固定不动，支管和喷头可以移动，喷灌灵活，管路利用率高，应用较多。移动式机组将喷灌设备连为一体，在田间设置的水源处作定点喷洒，使用方便，但供水点设置不固定会影响整个灌区的效果。

(3) 滴灌设备

滴灌设备是将水增压后，经过滤再通过低压管道送到田间的滴头上，以点滴的方式滴入作物根部满足作物对水的需求，它由泵、管路、化肥罐、过滤器、控制阀和滴头等组成。滴灌是一种较好的灌溉方法，它具有省水、利于增产的优点，但投资高、滴头维护困难。

(4) 渗灌设备

地下渗灌设备的水源和管道系统与滴灌设备相似，但用浅埋地下的渗水瓦管或打孔双壁塑料管代替装有滴头的毛管，使渗水压力超过土壤水分张力，从而向作物根系区渗水灌溉。渗灌设备灌水质量好，多雨时还可以排水，但造价高、检修困难，故应用较少。



【问答2】什么是水泵流量？

水泵流量又称出水量，是指单位时间内水泵抽送的水量，常用英文字母“ Q ”表示，单位是 m^3/h 、 L/s 或 m^3/s 等。每小时流量是 80m^3 时，写成 $80\text{m}^3/\text{h}$ ；每秒流量是 20L 时，写成 $20\text{L}/\text{s}$ 。因为 1m^3 的水重 1000kg ， 1L 水重 1kg ， 1h 为 3600s ，所以不同的单位之间可以换算。例如， $20\text{L}/\text{s} = 72\text{m}^3/\text{h}$ 。

水泵的铭牌上标出的流量是额定流量，是指该水泵在正常输入轴功率、标准扬程、标准叶片安装角度等标准状况时该水泵的每秒排水量。

【问答3】什么是水泵功率？

水泵功率是指水泵单位时间内所做功的大小，常用英文字母“ N ”表示，单位是千瓦（ kW ）。通常水泵电动机的功率单位用 kW 表示。功率可以分为有效功率、轴功率和配套功率三种。

1. 轴功率

轴功率又称为水泵的输入功率，是指动力机传给水泵轴的功率，即水泵运行中在一定的流量、扬程下工作时动力机实际传给水泵的功率。在实际应用中，如果不加说明，水泵功率通常指的是轴功率。轴功率一般均小于配套功率。

2. 有效功率

有效功率就是把一定流量的水从吸水水面压送到出水水面实际所用的功率。它比轴功率要小，因为水泵在工作过程中有各种各样的能量损失。水泵性能好、使用得当、这种损失就小；反之，损失就大。

3. 配套功率

配套功率是指水泵使用中要配套的动力机应有的功率。例如水泵铭牌上写着“配套功率为 15kW ”，表示该水泵在使用时应配备一台 15kW 的电动机。配套功率比轴功率大，因为动力机向水泵传输动力时，在传动中要损失掉一些功率，同时还需要有超载储备功率。

【问答4】什么是水泵效率？

水泵有效功率与轴功率之比称为水泵效率，它是表示水泵性能好坏的一项重要指标，常用希腊字母“ η ”表示，计算公式为

$$\eta = \frac{N_{\text{效}}}{N} \times 100\%$$

式中 η ——水泵效率，用百分数表示；

$N_{\text{效}}$ ——水泵的有效功率（ kW ）；

N ——水泵的轴功率（ kW ）。