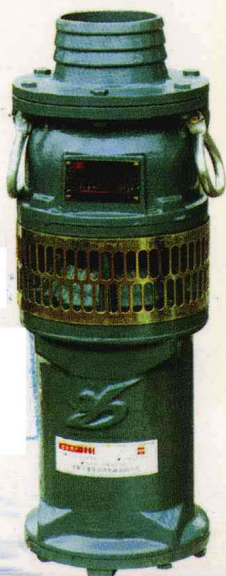


中国农业科学院西部农业实用技术丛书

农用潜水泵 使用与维修技术

中国农业科技出版社

彭卓敏 主编



中国农业科学院西部农业实用技术丛书

农用潜水泵使用 与维修技术

彭卓敏 主编

中国农业科技出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农用潜水泵使用与维修技术/彭卓敏主编. - 北京: 中国农业科技出版社, 2001. 3

ISBN 7-80167-085-X

I. 农… II. 彭… III. ①农用泵: 潜水泵-使用-问答
②农用泵: 潜水泵-维修-问答 IV. S277.9-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 05508 号

内 容 提 要

本书是《中国农业科学院西部农业实用技术丛书》之一, 介绍了小型潜水泵、污水污物潜水泵、井用潜水泵的类型结构、使用方法、维护保养和故障排除技术等。本书所介绍的技术实用性强, 通俗易懂, 容易掌握。

责任编辑	闫庆健
责任校对	李 刚
出版发行	中国农业科技出版社 地址: 北京海淀区中关村南大街 12 号 邮编: 100081 电话: (010) 68975144 (发行); 68919711; 传真: 68919698
经 销	新华书店北京发行所
印 刷	北京金鼎彩色印刷有限公司
开 本	787mm × 1092mm 1/32 印张: 4.375
印 数	1 ~ 5000 册 字数: 97 千字
版 次	2001 年 3 月第 1 版 2001 年 3 月第 1 次印刷
定 价	5.80 元

《中国农业科学院西部农业实用技术丛书》

编 委 会

主 编：吕飞杰

副主编：王红谊 许越先

编 委：（以姓氏笔画为序）

王汉中	王红谊	文 杰	叶志华
田晓薇	冯志杰	司洪文	吕飞杰
刘凤之	刘君璞	刘 英	许越先
李玉浸	李奕仁	杨亚军	杨炳壮
杨福合	杨德水	时建忠	吴 杰
沈兆敏	陈连江	陈建峰	林矫矫
林聚家	庞鸿宾	屈冬玉	胡海涛
姚 军	钱克明	徐 柱	唐华俊
梅旭荣	龚龙英	廉浩哲	蔡洪法
熊和平	魏凤祥		

参 编 人 员

主 编：彭卓敏

编写人员：彭卓敏 祁璘瑜 彭宝良

序

在我国现代化建设全面实现第二步战略目标，并开始向第三步战略目标迈进的世纪之交，党中央提出了实施西部大开发战略，这是我党贯彻邓小平关于我国现代化建设“两个大局”战略思想，面向新世纪作出的关于我国经济和社会发展的重大战略决策，对全面实现我国的现代化建设目标有着极其重要的意义。不久前党中央召开的十五届五中全会再次强调：“实施西部大开发战略，加快中西部地区发展，关系到经济发展、民族团结、社会稳定，关系到地区协调发展和最终实现共同富裕，是实现第三步战略目标的重大举措。”

我国西部地域辽阔，占全国陆地面积的三分之二以上，并且绝大部分地区是农村。因此，西部农业和农村经济的发展在西部开发中占据着重要地位。实施西部大开发战略，必须解决西部农民、农业和农村问题，解决西部科技文化落后的问题。而解决这些问题的重要途径是依靠科学技术。科学技术是加速西部农业和农村发展的重要动力。

中国农业科学院是我国最大的国家级农业科研机构，这里云集着大批高水平的科技人才，拥有丰富的科技成果。加快西部农村地区发展，为西部提供技术和智力支持，彻底改变西部农业和农村的落后面貌，是我们中国农业科学院广大科技人员义不容辞的责任和神圣的使命。

伴随着西部大开发的号角声，中国农业科学院于2000年初夏组织了由百余名专家参加、历时30天的“西部科技万里行”活动，活动范围覆盖内蒙古、宁夏、甘肃、新疆四省（区）14个市、县，把科技的火种撒在了辽阔的西部大

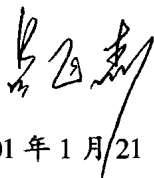
地。所到之处，我们亲眼看到了西部农民对科学技术的深深渴望与追求，感受到西部人民对我们科技人员的殷切召唤。

为了以科技支持西部农业大发展，我院动员和组织全院范围的有关科技人员，从我院的上千项科技成果中精选出适合广大西部地区推广应用的先进农业实用技术 50 余项，编写成书，由中国农业科技出版社正式出版发行，以满足西部人民对科学技术的需要，同时把我院的科技成果转化为现实生产力，在西部经济建设中发挥作用。

该套丛书在技术上具有科学性、先进性、适用性三个突出特点。所选择的技术都具有较高的水平，推广后能产生明显的经济效益，能为农民增加收入，同时也注意结合西部的生态特点和生产条件，针对性强；技术不仅成熟、而且实用，易操作，可大面积推广应用。语言精练，言简意赅，易学、易懂、易掌握。

《中国农业科学院西部农业实用技术丛书》迎着新世纪的曙光问世了，这是一件非常值得庆贺的好事，也是中国农业科学院在新世纪之初献给西部农民的一份礼物。它凝聚着广大中国农业科学院科技人员的聪明才智、辛勤劳动和对西部人民的深情厚意。我相信，它的出版将为加快我国西部农民脱贫致富的步伐，促进西部农业和农村经济的发展发挥应有的作用，在西部大开发中谱写出壮丽篇章。

中国农业科学院院长



2001 年 1 月 21 日

前 言

人们取水用水都需要水泵，而水泵中潜水泵的使用最为广泛，深受广大群众的欢迎。农田灌溉、工程施工、污水处理及人民生活用水等诸多方面都已离不开潜水泵。在我国西部地区，尤其是降水量较少的西北农村地区，潜水泵的作用更为重要。然而，潜水泵的种类规格较多，其结构紧凑，全封闭的外形看似简单，而内部结构复杂，整机又工作于水下，使用要求较高，选型不当、配套不当、安装使用不当和维护保养不当都会出现不应有的故障，造成机具的损坏。为了使用户更好地了解农用潜水泵的结构，使用和维护保养方面的知识，充分发挥潜水泵的作用，我们编写了《农用潜水泵使用与维修技术问答》一书。

本书从实际出发，以实用为主，采用问答的形式，重点回答了农用小型潜水泵、污水污物潜水泵、井用潜水泵和螺杆潜水泵等的类型、结构、使用、维护保养、故障排除及拆装修理等关键问题。文字和表述上力求简明扼要、图文并茂、通俗易懂。凡具有初中以上文化程度或有一定机具使用经验的人员都能看得懂，学得会，用得上。本书的主要读者对象为广大农机手、机电排灌人员、工程施工人员、修理工及农户或专业户，也可作为培训教学的参考书。

本书由南京农业机械化研究所彭卓敏高级工程师主编，祁瑛瑜和彭宝良负责全书的图文整理和校对工作。在编写过程中，曾得到有关专家、教授的热情指导和帮助，并由南京

农机化研究所杨德水研究员审核，在此我们表示衷心的感谢。

由于时间仓促，作者水平有限，故有不妥之处，恳请读者批评指正。

编者

2000年11月

目 录

第一部分 概 述

1. 常用水泵有哪些类型? (1)
2. 潜水泵怎样分类? 特点有哪些? (1)
3. 潜水泵是怎样构成的? (3)
4. 潜水泵的基本参数有哪些? 其意义是什么? (3)
5. 潜水泵正常使用时必须注意哪些问题? (5)

第二部分 小型三相潜水泵

6. 小型三相潜水泵有哪些类型? (7)
7. 小型三相潜水泵型号表示方法是什么? (9)
8. 小型三相潜水泵的常用型号规格有哪些? (10)
9. 干式小型三相潜水泵的基本结构是什么? (15)
10. 充油式小型三相潜水泵的基本结构是什么? (18)
11. 充水式小型三相潜水泵的基本结构是什么? (20)
12. 怎样选择合适的潜水泵型号规格? (22)

13. 小型三相潜水泵使用前的准备工作有哪些? (23)
14. 小型三相潜水泵使用时应注意哪些问题? (26)
15. 小型三相潜水泵维修保养的内容是什么? (27)
16. 小型三相潜水泵启动不了的主要原因有哪些? (29)
17. 小型三相潜水泵出水少的主要原因有哪些? (30)
18. 小型三相潜水泵突然不转的主要原因有哪些? (31)
19. 小型三相潜水泵定子绕组烧坏的主要原因有哪些? 如何排除? (32)
20. 怎样分析与判断潜水泵故障的原因和部位? (34)
21. 滚动轴承损坏怎样检查和维修? (35)
22. 叶轮和口环损坏怎样检查和维修? (35)
23. 机械密封怎样检查和维修? (36)
24. 机械密封装配时应注意哪些问题? (36)
25. “O”形橡胶圈密封怎样检查和修理? (37)
26. 橡胶涨圈密封怎样检查和修理? (38)
27. 潜水泵绕组的常见故障及检查方法有哪些? (39)
28. 潜水泵绕组出现故障后怎样修理? (42)
29. 维修后潜水泵怎样总装? (43)
30. 潜水泵总装后怎样进行压力试验? (44)

第三部分 单相潜水泵

- 31. 单相潜水泵的基本结构是什么? (47)
- 32. 单相潜水泵的离心开关是怎样工作的? (49)
- 33. 单相潜水泵的机械密封装置是怎样工作的? (51)
- 34. 单相潜水泵的热保护器是怎样工作的? (52)
- 35. 单相潜水泵的常用型号规格有哪些? (53)
- 36. 怎样选用单相潜水泵? (54)
- 37. 怎样分析判断并排除启动电容器的故障? (56)
- 38. 怎样分析判断并排除离心开关的故障? (56)
- 39. 怎样分析判断并排除热保护器的故障? (57)
- 40. 怎样拆卸单相潜水泵? (58)
- 41. 怎样装配单相潜水泵的电机? (61)
- 42. 怎样装配单相潜水泵的机械密封装置? (61)
- 43. 怎样装配单相潜水泵的泵部分? (63)
- 44. 怎样检查分析并排除单相潜水泵不能运行或启动不了的故障? (64)

第四部分 污水污物潜水泵

- 45. 污水污物潜水泵的类型有哪些? (65)
- 46. 污水污物潜水泵的基本结构是什么? (67)
- 47. 污水污物潜水泵叶轮的结构形式有哪

- 些? (67)
48. 污水污物潜水泵的基本参数是什么? (72)
49. 污水污物潜水泵的型号标注的意义是
什么? (74)
50. 污水污物潜水泵主要技术要求有哪些? (75)
51. 怎样选用污水污物潜水泵? (76)
52. 污水污物潜水泵使用前应注意哪些问
题? (76)
53. 污水污物潜水泵使用中应注意哪些问
题? (78)
54. 污水污物潜水泵维护保养的主要内容
是什么? (78)
55. 污水污物潜水泵故障检查的方法和步
骤是什么? (79)
56. 污水污物潜水泵启动困难的原因及排
除方法是什么? (80)
57. 污水污物潜水泵出水量小的原因及排
除方法是什么? (80)
58. 污水污物潜水泵不转或不出水的原因
及排除方法是什么? (81)
59. 污水污物潜水泵绝缘电阻低的原因及
排除方法是什么? (81)
60. 污水污物潜水泵定子绕组烧坏的原因
及排除方法是什么? (82)
61. 单相污水污物潜水泵其他故障的原因
及排除方法是什么? (82)

第五部分 井用潜水泵

- 62. 井用潜水泵的类型及特点有哪些? (83)
- 63. 井用潜水泵的型号标注的意义是什么? (86)
- 64. 井用潜水泵的主要型号规格技术参数
有哪些? (86)
- 65. 充水湿式井用潜水泵的基本结构是什
么? (91)
- 66. 屏蔽式井用潜水泵的结构是什么? (93)
- 67. 充油式井用潜水泵的基本结构是什么? (94)
- 68. 充油式井用潜水泵电动机的结构特点
是什么? (95)
- 69. 井用潜水泵安装使用前的准备工作有
哪些? (97)
- 70. 怎样安装井用潜水泵? (99)
- 71. 井用潜水泵使用时应注意哪些问题? (102)
- 72. 井用潜水泵定期检查维修的内容是什
么? (103)
- 73. 井用潜水泵易损件维修保养的步骤怎
样? (104)
- 74. 井用潜水泵发生掉井的原因是什么? (105)
- 75. 井用潜水泵掉井的打捞工具有几种? (105)
- 76. 井用潜水泵掉井后怎样打捞? (108)

第六部分 潜水螺杆泵

- 77. 潜水螺杆泵的类型有哪些? (110)
- 78. 潜水螺杆泵的基本结构是什么? (110)
- 79. 潜水螺杆泵泵组是怎样工作的? (112)
- 80. 潜水螺杆泵联接器的种类与结构是什么? (114)
- 81. 潜水螺杆泵的型号标注的意义是什么? (116)
- 82. 潜水螺杆泵的基本参数有哪些? (117)
- 83. 潜水螺杆泵的使用条件和技术要求有哪些? (119)
- 84. 潜水螺杆泵使用前和使用中应注意哪些问题? (119)
- 85. 潜水螺杆泵维修保养的内容是什么? (121)
- 86. 潜水螺杆泵不能正常启动的原因及排除的方法是什么? (122)
- 87. 潜水螺杆泵出水少的原因及排除方法是什么? (123)
- 88. 潜水螺杆泵突然不转的原因及排除方法是什么? (123)
- 89. 潜水螺杆泵定子绕组烧坏的原因及排除方法是什么? (123)
- 90. 潜水螺杆泵声音不正常的原因及排除方法是什么? (124)
- 91. 单相潜水螺杆泵其他故障的原因及排除方法是什么? (124)

第一部分 概述

1. 常用水泵有哪些类型？

水泵的种类很多，按作用原理分为三大类：

(1) 叶片泵：叶片泵也叫动力式泵，这种泵是连续地给液体施加能量，有离心泵、混流泵、轴流泵、井用泵、潜水泵、旋涡泵和水轮泵等。

(2) 容积式泵：这种泵是通过封闭而充满液体的容积发生周期性变化使液体吸入泵内并连续不断的增加能量，有活塞泵、齿轮泵、滑片泵和螺杆泵等。

(3) 其他类型泵：这些泵的工作原理各不相同，有射流泵、水锤泵和电磁泵等。

2. 潜水泵怎样分类？特点有哪些？

传统的水泵是由分别独立的泵和原动机用联轴器联接并驱动进行工作。而潜水泵是水泵和电动机直接相联，即叶轮直接安装在电动机的出轴端，泵体也直接与电动机的机座或进水节等连接，使电动机和泵组成一个整体，电能通过防水电缆输入电动机而带动水泵运行。这种泵省去了长的传动轴，结构紧凑，使用安装方便，获得广泛采用，但需要解决密封防水及其他诸多问题。

按电动机防水方式不同，潜水泵可分为：

(1) 干式潜水泵：该类潜水泵是指电动机在工作时，其

内部（包括定、转子）象普通封闭式电机一样处于空气之中，主要是用机械密封将电动机的出轴端进行密封，使外界的水不能进入电机内部，从而使电动机内部成为干式。还有一种气垫式潜水泵，主要依靠压缩电动机腔内空气，使得该空气压力等于电动机出轴处的工作压力，使外界水不能进入电动机内部，成为干式。

(2) 充油式潜水泵：该类潜水泵又称浸油式潜水泵，其电机内部充满机械油，使机械密封工作条件改善，外界的水不易进入电动机内部，充油后使电动机冷却条件改善，温度下降，增加潜水泵的过载能力，另外轴承浸于油液中，润滑与冷却得到保证，增加了轴承的寿命。

(3) 充水式潜水泵：该类潜水泵又称湿式潜水泵，其泵内全部充满清水，定子绕组采用耐水塑料线制成，浸在水中有足够的绝缘电阻，由于潜水泵长期在水下工作，不怕外界水漏入电动机内部而影响潜水泵正常工作。这种泵的技术要求相对较高。

(4) 屏蔽式潜水泵：该类潜水泵也称为半干式潜水泵，其电动机定子绕组部分采用较薄的非磁性材料并完全同转子部分隔开，从而保证了外界的水不会漏入泵的定子部分，形成定子部分是干的。

目前我国农村多采用充油式和充水式潜水泵。

按泵所配用的电源可分为三相和单相两种。单相泵大多数是小型潜水泵或家用潜水泵，一般电动机功率不超过0.75千瓦。单相泵需配离心开关和电容器等元件，故障率较三相泵为高，且价格也略贵，但许多家用场合只有单相电源，因此单相泵也得到了广泛的使用。

按水泵和电动机相互位置分为上泵式和下泵式两种。目