

电/动/机/修/理/技/术/丛/书

潜水电泵与 泵用电动机修理

李圣年 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



电动机修理技术丛书

- ◇ 低压三相异步电动机修理
- ◇ 三相高压交流电动机修理
- ◇ 直流电动机修理
- ◇ 常见特种用途三相异步电动机修理
- ◇ 电动机改装挖潜修理
- ◇ 单相电动机修理
- ◇ 起重及冶金用三相异步电动机修理
- ◇ 防爆防腐电动机修理
- ◆ 潜水电泵与泵用电动机修理
- ◇ 电机修理试验与性能分析

QIANSHUI DIANBENG YU
BENGYONG DIANDONGJI XIULI

策划编辑：李振标

封面设计：王伟光

地址：北京市百万庄大街22号
电话服务
社服务中心：(010)88361066
销售一部：(010)68326294
销售二部：(010)88379649
读者服务部：(010)68993821

邮政编码：100037
网络服务
门户网站：<http://www.cmpbook.com>
教材网：<http://www.cmpedu.com>
封面无防伪标均为盗版

ISBN 978-7-111-29948-6

定价：39.00元

ISBN 978-7-111-299



9 787111 299486 >

电动机修理技术丛书

潜水电泵与泵用 电动机修理

李圣年 编著



机械工业出版社

本书对潜水电动机和潜水电泵及立式深井水泵用三相异步电动机的结构与选型、使用与维护做了全面的分析和介绍,对潜水电动机的常见故障、产生原因、查找方法及修理时的主要工艺等均做了详细的叙述,并对检修及安装与调试等方面也进行了详尽的解答,力求使有关人员潜水电动机和潜水电泵及立式深井水泵用三相异步电动机的结构与检查修理等方面有比较全面的认识 and 了解,所介绍的方法可作为实际操作的指导依据。书中内容丰富、实用性强,适合于从事潜水电动机、潜水电泵和立式深井水泵用三相异步电动机制造与修理的工人和工程技术人员,包括广大农村中的修理人员阅读;也可供大专院校有关师生等认识、了解各种潜水电动机、潜水电泵以及立式深井水泵用三相异步电动机时阅读。

图书在版编目(CIP)数据

潜水电泵与泵用电动机修理/李圣年编著. —北京:机械工业出版社, 2010. 3

(电动机修理技术丛书)

ISBN 978-7-111-29948-6

I. ①潜… II. ①李… III. ①潜水泵—电动机—维修

IV. ①TH380.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 035554 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: 李振标 责任编辑: 李振标 版式设计: 霍永明

责任校对: 张晓蓉 封面设计: 王伟光 责任印制: 李妍

北京诚信伟业印刷有限公司印刷

2010 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·20 印张·443 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-29948-6

定价: 39.00 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

销售二部: (010) 88379649

教材网: <http://www.cmpedu.com>

读者服务部: (010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

前 言

近年来，潜水电泵的制造技术和生产飞速发展，在工农业生产、城乡居民生活、城市供水、工矿企业、饭店宾馆给排水等国民经济各领域均得到了广泛的应用。但目前有关潜水电泵的技术书籍，包括介绍有关潜水电泵和立式深井水泵用三相异步电动机结构和修理等方面内容的书籍却很少。为了满足工矿企业和修理行业、尤其是广大农村中的修理人员对各种潜水电机和立式深井水泵用三相异步电动机修理工作的迫切需要，根据作者从事特殊电动机和潜水电泵研究与开发 40 余年积累的经验，并结合潜水电机生产工艺以及潜水电机和立式深井水泵用三相异步电动机修理中存在的问题，编写了本书。

本书是在机械工业出版社 2003 年出版的《电动机修理手册》（第三版）第九章“潜水电泵与泵用电动机的修理”基础上，经过大量的补充修改而成。原来的内容写于 20 世纪 80 年代末、90 年代初，作为综合性修理手册中的一章，对潜水电机修理中有关干式潜水电机的内容都尽量简化叙述或不作说明，这给广大的从事潜水电泵修理的人员带来很大的不便。因此，有不少读者希望能有一本专门讲述潜水电机和潜水电泵修理的书籍，而不必再按照潜水电机充水式、充油式和干式等不同的结构，在不同的书中寻找修理方法。

本书对各种潜水电机、潜水电泵及立式深井水泵用三相异步电动机的结构与选型、使用与维护做了全面的系统的分析和介绍，对潜水电机和潜水电泵及立式深井水泵用三相异步电动机常见的故障、产生的原因、查找的方法以及修理的工艺作了详细的叙述，并对潜水电机和潜水电泵检修、安装与调试等也作了详尽的说明，力求使从事这项工作的有关人员对潜水电机和潜水电泵及立式深井水泵用三相异步电动机的结构、使用和故障的检查与修理有比较全面的认识 and 了解。

本书内容丰富、实用性较强、适合于从事潜水电机、潜水电泵和立式深井水泵用三相异步电动机修理与制造的工人和工程技术人员，包括广大农村中的修理人员阅读，也可供大专院校有关师生全面了解各种潜水电机、潜水电泵以及立式深井水泵用三相异步电动机的分类、结构和使用等方面内容作参考阅读。

由于水平所限，书中错误和不当之处在所难免，恳请广大读者批评和指正。

2009 年 9 月

目 录

前言

第一章 潜水电动机与潜水电泵的结构	1
第一节 潜水电动机与潜水电泵概述	1
一、潜水电泵的发展	1
二、潜水电动机和潜水电泵的分类	2
(一) 按电源型式或电压等级分类	2
(二) 按潜水电动机的内部结构分类	3
(三) 按潜水电泵中泵与电动机的配置方式分类	4
(四) 按潜水电泵的用途分类	5
三、潜水电动机和潜水电泵的型号及主要系列	6
(一) 型号表示方法	6
(二) 潜水电动机和潜水电泵主要系列的使用条件及主要技术参数	11
第二节 井用潜水电动机的基本结构及主要特点	30
一、井用潜水电动机的总体结构	31
(一) 井用充水式潜水电动机的总体结构及主要特点	31
(二) 井用充油式潜水电动机的总体结构及主要特点	31
(三) 井用干式潜水电动机的总体结构及主要特点	34
(四) 井用屏蔽式潜水电动机的总体结构及主要特点	34
二、井用潜水电动机定子绕组的绝缘结构	35
(一) 井用潜水电动机定子绕组的耐水绝缘结构	35
(二) 井用潜水电动机定子绕组的耐油绝缘结构	36
(三) 井用潜水电动机定子绕组的耐潮绝缘结构	37
(四) 井用屏蔽式潜水电动机的定子屏蔽结构和绕组绝缘结构	37
三、井用潜水电动机的密封结构	38
(一) 井用潜水电动机的定子密封结构	38
(二) 井用潜水电动机转轴的密封结构	39
(三) 定子绕组接头和引出线的密封结构	41
四、井用潜水电动机转子的支承结构	42
(一) 滑动轴承支承结构	42
(二) 滚动轴承支承结构	43
五、井用潜水电动机内腔的保压结构及压力平衡结构	44

(一) 压力平衡结构	44
(二) 保压结构和贫油保护信号装置	44
六、井用潜水电动机的冷却方式	45
(一) 电动机机内、外双水冷方式	45
(二) 定子机壳水外冷、转子直接水冷却方式	45
(三) 机内油冷却、机外水冷却方式	45
(四) 机内空气冷却、机外水冷却方式	45
七、井用潜水电动机的串接结构	46
(一) 两台井用潜水电动机的串接结构	46
(二) 多台井用潜水电动机的串接结构	46
(三) 单定子双转子的串接结构	48
八、井用潜水电机零部件的防锈防腐蚀措施	48
第三节 潜水电泵的基本结构及主要特点	48
一、充水式潜水电泵的结构及主要特点	48
(一) 滚动轴承支承结构	49
(二) 水润滑轴承支承结构	49
二、充油式潜水电泵的结构及主要特点	50
(一) 上泵型充油式潜水电泵的总体结构	51
(二) 下泵型充油式潜水电泵的总体结构	51
三、干式潜水电泵的结构及主要特点	51
(一) 外装式潜水电泵	52
(二) 内装式潜水电泵	52
(三) 半内装式潜水电泵	53
(四) 干式下泵型潜水电泵的机械密封	53
(五) 干式潜水电泵的工作可靠性	54
四、屏蔽式潜水电泵的结构及主要特点	54
(一) 屏蔽式潜水电泵的典型结构	54
(二) 屏蔽式潜水电泵的主要特点	55
五、轴流式潜水电泵的结构及主要特点	55
(一) 干式轴流潜水电泵的结构及主要特点	55
(二) 充水式轴流潜水电泵的结构及主要特点	56
(三) 贯流式轴流潜水电泵的结构及主要特点	56
六、矿用潜水电泵的结构及主要特点	57
(一) 矿用潜水电泵的种类	57
(二) 矿用隔爆型潜水电泵的结构及主要特点	58
(三) 一般排水型矿用潜水电泵	59

七、大型潜水电泵的结构及主要特点	59
(一) 双吸式大型潜水电泵的典型结构	59
(二) 单吸自动平衡式高压潜水电泵的典型结构	61
八、潜水螺杆电泵的结构及主要特点	61
(一) 潜水螺杆电泵的典型结构	61
(二) 潜水螺杆电泵的特点	61
(三) 潜水螺杆电泵的工作可靠性	61
九、潜水电泵中常用的机械密封结构	62
(一) 潜水电泵常用的机械密封结构型式	62
(二) 潜水电泵轴伸端密封的复合结构	65
(三) 整体式机械密封	67
十、潜水电泵的冷却方式	68
(一) 电动机机内、外双水冷方式	68
(二) 定子机壳水外冷、转子直接水冷却方式	69
(三) 机内油冷却、机壳外水冷却方式	69
(四) 机内空气冷却、机壳外水冷却方式	69
(五) 机内空气冷却、机壳中夹套水冷却方式	69
(六) 机内空气冷却、机壳外空气自然冷却方式	70
第四节 潜水电机的防爆结构	70
一、概述	70
二、爆炸性气体环境用电设备的分类	71
三、电动机的防爆型式	71
(一) 电动机防爆措施的分类	71
(二) 潜水电机采用的防爆型式	71
四、潜水电机的隔爆结构	72
(一) 对隔爆型电动机隔爆外壳的材质要求	72
(二) 外壳紧固螺栓	72
(三) 电动机的隔爆接线盒	73
(四) 隔爆接合面的结构参数	74
(五) 隔爆面粗糙度	76
五、电缆和导线的引入	76
(一) 引入方式	76
(二) 引入装置	77
(三) 接线	80
(四) 接地	80
第二章 潜水电泵的使用、维护和选型	82

第一节 潜水电泵的合理配套和选用	82
一、潜水电泵的合理选用	82
(一) 不同类型潜水电泵的选用	82
(二) 选用合适规格的潜水电泵	82
二、井用潜水电机与井用潜水泵的合理配套	83
(一) 井用潜水电机的功率与井用潜水泵功率的合理配套	83
(二) 按照实际需要扬程来选用井用潜水电泵	83
(三) 井用潜水电泵配套电缆的合理选用	84
(四) 井用潜水电泵配套电缆的选用实例	84
三、井用潜水电机配高扬程潜水泵的特殊要求	89
第二节 潜水电机与潜水电泵的控制和保护	90
一、潜水电泵的起动方式和起动装置	90
(一) 潜水电泵的起动方式	90
(二) 潜水电泵的起动装置	90
二、井用潜水电机的控制和保护	91
(一) 井用潜水电机的控制和保护要求	91
(二) 井用潜水电机常用的控制保护及起动电路	92
(三) 井用潜水电机常用的控制保护装置	93
三、潜水电泵的控制	93
(一) 液位控制	93
(二) 压力控制	94
(三) 一台泵或多台泵控制工作方式	95
(四) 多泵控制的主、备泵切换工作方式	97
四、潜水电泵的保护	98
(一) 定子绕组的过热保护	98
(二) 双金属片式热保护器及接线	98
(三) 热敏电阻器温度保护装置	99
(四) 漏水保护	101
(五) 轴承温度保护	101
第三节 潜水电泵的使用及维护	101
一、潜水电泵使用前的准备及检查	101
二、井用潜水电机的定期检查及维护	102
(一) 电动机运行电流的监视	102
(二) 定子绕组(包括信号线)对地绝缘电阻的定期检查	102
(三) 充油式电动机内腔油量的检查及补充	103
三、潜水电泵的定期检查及维护	103

(一) 潜水电泵运行情况的监视和绝缘电阻的定期检查	103
(二) 充油式潜水电泵内腔的充油量和干式潜水电泵油室油量的检查及补充	104
(三) 机械密封的检查、维修及更换	104
(四) 易损件及磨损零部件的检查、维修及更换	104
第三章 潜水电泵与潜水电泵常见故障的分析及检查	105
第一节 潜水电泵常见故障的分析及处理	105
一、潜水电泵不能起动、突然不转的原因及处理方法	105
(一) 潜水电泵不能起动的原因及处理方法	105
(二) 潜水电泵接入电源后, 熔丝熔断的原因及处理方法	106
(三) 潜水电泵正常运行中突然不转的原因及处理方法	106
(四) 潜水电泵通电后不出水的原因及处理方法	107
二、潜水电泵过载、出水少的原因及处理方法	108
(一) 潜水电泵出水少的原因及处理方法	108
(二) 潜水电泵运行时电流大的原因及处理方法	109
(三) 潜水电泵运行中指示电流表指针摆动大的原因及处理方法	109
(四) 潜水电泵运行时剧烈振动的原因及处理方法	110
三、潜水电泵定子绕组故障的原因及处理方法	110
(一) 潜水电泵定子绕组绝缘电阻下降的原因及处理方法	110
(二) 潜水电泵定子绕组烧坏的原因及处理方法	111
第二节 并用潜水电泵常见故障的分析及处理	112
一、并用潜水电泵的一般常见故障、产生原因及处理方法	112
(一) 并用潜水电泵不能起动的原因及处理方法	112
(二) 并用潜水电泵电流大、过载跳闸等故障的原因及处理方法	113
(三) 并用潜水电泵定子绕组故障的原因及处理方法	114
二、不同结构并用潜水电泵的特殊故障、产生原因及处理方法	115
(一) 并用充油式潜水电泵控制保护装置贫油跳闸的原因及处理方法	115
(二) 并用充油式潜水电泵发生漏油的原因及处理方法	116
(三) 并用充油式潜水电泵信号线绝缘电阻下降的原因及处理方法	116
(四) 并用充油式潜水电泵油囊中的压力弹簧断裂的原因及处理方法	116
第三节 潜水电泵定子绕组常见故障的分析及处理	117
一、潜水电泵定子绕组接地故障	117
(一) 潜水电泵定子绕组接地故障的主要特征	117
(二) 潜水电泵定子绕组发生接地故障的主要原因	117
(三) 潜水电泵定子绕组接地故障的检查	117
二、潜水电泵定子绕组短路故障	118
(一) 潜水电泵定子绕组发生短路故障的主要特征及主要原因	118

(二) 潜水电泵定子绕组短路故障的检查	119
(三) 潜水电泵定子绕组对铁心短路的检查	120
三、潜水电泵定子绕组断路故障	121
(一) 潜水电泵定子绕组断路故障的主要原因	121
(二) 潜水电泵定子绕组断路故障的检查	122
四、潜水电泵因过载使定子绕组烧坏的检查	122
(一) 因过载使定子绕组烧坏的主要故障特征	122
(二) 潜水电泵过载的主要原因	122
五、潜水电泵因单相运行而烧坏的主要特征及主要原因	123
(一) 三相潜水电泵因单相运行而烧坏的主要特征	123
(二) 三相潜水电泵因单相运行而烧坏的主要原因	123
(三) 三相潜水电泵因两相运行而烧坏的主要原因	123
六、潜水电泵定子绕组其他故障的检查	124
(一) 潜水电泵定子绕组的头尾接反的检查	124
(二) 定子绕组内部个别线圈或极相组接错或嵌反的检查	125
第四章 井用潜水电机的修理	126
第一节 井用充水式潜水电机主要零部件的修理	126
一、充水式潜水电机定子绕组的修理	126
(一) 对耐水绝缘导线的要求及检验	126
(二) 定子线圈绕线模的准备和每相线圈长度的计算	127
(三) 充水式潜水电机绕组下线的现场准备	129
(四) 耐水绝缘导线线圈绕制工艺及要求	129
(五) 充水式潜水电机定子绕组的嵌线工艺及要求	129
(六) 充水式潜水电机定子绕组的穿线工艺及要求	130
(七) 充水式潜水电机定子绕组绕入式下线工艺	131
(八) 充水式潜水电机定子绕组的连接	132
(九) 充水式潜水电机定子绕组下线后的检验	132
二、充水式潜水电机定子绕组的接头包扎及密封	132
(一) 充水式潜水电机定子绕组接头包扎用主要材料	132
(二) 充水式潜水电机定子绕组接头连接及包扎前的准备	133
(三) 充水式潜水电机定子绕组的接头包扎工艺	133
(四) 充水式潜水电机定子绕组接头包扎的质量要求及检验	133
三、充水式潜水电机水润滑导轴承的维修	134
(一) 充水式潜水电机常用的水润滑导轴承材料及轴套材料	134
(二) 充水式潜水电机常用的水润滑导轴承的冷却槽形状及尺寸	134
(三) 充水式潜水电机水润滑导轴承的配合间隙	134

(四) 充水式潜水电机水润滑导轴承的加工及处理要求	135
(五) 充水式潜水电机水润滑导轴承的维修	136
四、充水式潜水电机水润滑止推轴承的维修	136
(一) 充水式潜水电机常用的水润滑止推轴承结构及材料	136
(二) 充水式潜水电机水润滑止推轴承的维修及加工	137
五、井用潜水电机转轴弯曲的修理	138
六、充水式潜水电机零部件的防锈防腐处理	138
(一) 充水式潜水电机常用的防锈涂料	138
(二) 充水式潜水电机零部件表面的清理要求	139
(三) 气干型漆的防锈处理工艺	139
(四) 低温烘干型漆的防锈处理工艺	139
(五) 防锈涂层的质量要求	140
第二节 井用充油式及干式潜水电机主要零部件的修理	140
一、井用充油式及干式潜水电机定子绕组的修理	140
(一) 定子绕组绝缘电阻下降的处理	140
(二) 定子线圈绕线模尺寸的计算	141
(三) 定子绕组嵌线工艺	141
(四) 定子绕组的绝缘结构及绝缘处理要求	142
(五) 定子绕组的浸渍及烘干工艺	142
(六) 定子绕组的连接	143
(七) 定子绕组的检验	143
二、充油式潜水电机引出线密封及引出线与电缆的连接	144
(一) 定子绕组引出线的密封要求及密封方法	144
(二) 引出线与电缆的连接、密封要求及连接工艺	144
三、机械密封的修理和更换	145
(一) 常用的机械密封环材料、加工要求及检验	145
(二) 机械密封的检查和修理	146
(三) 机械密封的装配及要求	146
四、井用充油式潜水电机保压装置的检查及维修	147
(一) 保压装置的检查及维修	147
(二) 油囊的检查及维修	147
第三节 井用潜水电机的拆卸及装配	147
一、井用充水式潜水电机的拆卸	147
(一) 井用充水式潜水电机拆卸的要求	147
(二) 井用充水式潜水电机的拆卸	147
二、井用充水式潜水电机的装配	148

(一) 井用充水式潜水电机的装配要求	148
(二) 井用充水式潜水电机的装配	149
三、井用充油式潜水电机的装配	149
(一) 充油式潜水电机的装配要求	149
(二) 充油式潜水电机的装配	149
四、井用充油式潜水电机的拆卸	152
五、井用屏蔽式潜水电机的拆卸及装配	152
(一) 井用屏蔽式潜水电机拆卸前的检查	152
(二) 井用屏蔽式潜水电机的拆卸	152
(三) 井用屏蔽式潜水电机的装配	153
第四节 井用潜水电机修理后的检验	153
一、试验项目及要求	153
二、机械检查	154
三、内腔耐压力试验	155
四、电气检查	155
五、空载运行检查	156
六、堵转检查	156
第五章 潜水电泵的修理	157
第一节 潜水电泵用机械密封的修理	157
一、常用双端面机械密封的典型结构及材料	157
(一) 常用双端面机械密封的典型结构	157
(二) 常用双端面机械密封的主要材料	158
(三) 常用双端面机械密封的主要尺寸	158
二、潜水电泵常用单端面机械密封的典型结构及材料	159
(一) 常用单端面机械密封的典型结构	159
(二) 常用单端面机械密封的主要材料	159
(三) 常用单端面机械密封的主要尺寸	159
三、潜水电泵常用整体式机械密封盒的拆卸和修理	159
(一) 整体式机械密封盒的拆卸	159
(二) 整体式机械密封盒的检查与修理	161
四、整体式机械密封盒的装配	162
(一) 整体式机械密封盒的检查及装配	162
(二) 整体式机械密封盒装配后的检验	163
第二节 潜水电泵零部件的修理	163
一、定子绕组损坏部位的修理	163
(一) 不同损坏部位的修理方法	163

(二) 定子绕组接地故障的修理	163
(三) 定子绕组短路故障的修理	164
(四) 定子绕组断路故障的修理	165
二、三相潜水电泵定子绕组的分类及连接	165
(一) 定子绕组的分类	165
(二) 定子绕组的连接	166
(三) 定子绕组绕线模尺寸的计算	168
三、单相潜水电泵定子绕组的分类及连接	169
(一) 单层同心式等匝绕组	170
(二) 正弦绕组	170
四、潜水电泵定子绕组嵌线	171
(一) 散嵌式定子绕组的线圈绕制工艺及要求	171
(二) 定子绕组嵌线前的准备	172
(三) 定子绕组嵌线工艺	172
(四) 定子绕组嵌线操作的注意事项	175
(五) 潜水电泵定子绕组的嵌线要求及嵌线后的检查	175
五、定子绕组接头的包扎及密封	176
(一) 干式潜水电泵定子绕组接头的包扎及密封	176
(二) 充油式潜水电泵定子绕组接头的包扎及密封	176
(三) 充水式潜水电泵定子绕组接头的包扎及密封	176
六、干式和充油式潜水电泵定子绕组的绝缘处理工艺	176
(一) 定子绕组的绝缘处理方式	176
(二) 定子绕组的绝缘处理工艺	177
(三) 定子绕组的滴浸工艺	178
(四) 定子绕组的绝缘电阻过低的处理	178
(五) 绝缘油的干燥处理	179
七、潜水电泵其他零部件的修理	179
(一) 橡胶密封件失效的原因及修理	179
(二) 转轴轴颈表面磨损的修理	180
(三) 零部件表面磨损的修理	183
(四) 转轴断裂的修理	184
八、潜水电泵滚动轴承的清洗及安装	184
(一) 清洗前去除包封用防锈剂	184
(二) 滚动轴承的清洗	184
(三) 滚动轴承的安装	184
第三节 潜水电泵的拆卸及装配	185
一、潜水电泵拆卸前的清理及检查	185

二、QY 型充油式潜水电泵的拆卸及装配	185
(一) QY 型充油式潜水电泵的拆卸	185
(二) QY 型充油式潜水电泵的检查、清理和干燥	187
(三) QY 型充油式潜水电泵的装配	187
(四) QY 型充油式潜水电泵装配的关键	188
三、干式下泵型潜水电泵的拆卸及装配	188
(一) 干式下泵型潜水电泵的拆卸	188
(二) 干式下泵型潜水电泵的装配	188
四、QS 型充水式潜水电泵的拆卸及装配	189
(一) QS 型充水式潜水电泵的拆卸	189
(二) QS 型充水式潜水电泵的装配	189
第四节 潜水电泵修理后的检验	190
一、试验项目及要 求	190
二、潜水电泵修理后的机械检查	190
三、潜水电泵的水 (气) 压试验	190
四、电气检查	192
五、空载运行检查	192
六、堵转检查和规定运行性能试验	193
第六章 立式深井水泵用三相异步电动机的修理	194
第一节 概 述	194
一、立式深井水泵及其特点	194
(一) 立式深井水泵的结构	194
(二) 立式深井水泵的特点	194
(三) 电动机相序的测定及防逆转装置	194
二、立式深井水泵用三相异步电动机的型号及规格	196
(一) 立式深井水泵用三相异步电动机的型号	196
(二) 立式深井水泵用三相异步电动机的规格	196
三、立式深井水泵用三相异步电动机的使用条件及铭牌数据	196
(一) 立式深井水泵用三相异步电动机的使用条件	196
(二) 立式深井水泵用三相异步电动机铭牌表示的内容	198
第二节 立式深井水泵用三相异步电动机的结构及特点	198
一、封闭式立式深井水泵用三相电动机的结构及特点	198
二、防护式立式深井水泵用电机的结构及特点	200
第三节 立式深井水泵用三相异步电动机的合理选用	201
一、按照所需的流量和扬程合理确定立式深井水泵装置的规格	201
(一) 水泵流量的确定	201

(二) 水泵扬程的确定	201
(三) 水泵规格的确定	202
二、深井水泵和立式专用电动机的合理选用及配套	202
三、深井水泵和立式专用电动机的选用实例	205
第四节 立式深井水泵的安装及使用	206
一、立式深井水泵安装前的准备	206
(一) 深井的检查	206
(二) 专用安装工具及准备	206
(三) 深井水泵和电动机的检查	206
(四) 立式深井水泵用电动机的接线检查	207
(五) 立式深井水泵用电动机的空载运转检查	207
二、立式深井水泵的安装	207
(一) 安装用吊架的合理安装	207
(二) 立式深井水泵的安装	207
三、深井水泵立式专用电动机的安装	209
四、立式深井水泵的合理使用及监控	209
(一) 立式深井水泵的合理使用	209
(二) 立式深井水泵使用中的监控	209
第五节 立式深井水泵的维护	210
一、立式深井水泵和立式电动机使用中的维护及保养	210
二、立式深井水泵和专用电动机的检修	210
三、立式专用电动机的贮存	211
四、立式深井水泵装置的常见故障、产生原因及处理方法	211
(一) 立式深井水泵用电动机不能起动	211
(二) 水泵流量和扬程不足	211
(三) 立式深井水泵用电动机运转不正常	212
(四) 电动机漏油及轴承过热	212
(五) 电动机温升过高、定子绕组烧坏	213
第六节 立式深井水泵的修理及装配	213
一、立式专用电动机主要零部件检修	213
(一) 定子绕组故障检修	213
(二) 防逆装置故障检修	213
(三) 电动机轴承的检查及更换	214
二、立式深井水泵的装配	215
(一) 叶轮校平衡	215
(二) 装配要求	215

(三) 多级立式深井水泵的轴向间隙调整	215
(四) 立式深井水泵用电动机装配前的准备	216
第七章 潜水电泵的安装、调试和试验	217
第一节 潜水电泵的安装和调试	217
一、井用潜水电泵的安装	217
(一) 井的检查	217
(二) 潜水电动机与潜水泵的连接装配	217
(三) 潜水电泵装配后的检查	218
(四) 安装设备和工具	218
(五) 井用潜水电泵的下井安装	219
二、井用潜水电动机轴伸对连接凸缘位置的调整	220
三、井用充水式潜水电动机止推轴承位置的调整	220
四、井用充油式潜水电动机油囊位置的合理调节及充油量的检查	220
第二节 潜水电泵检查试验的常用仪表及使用	221
一、检查试验常用仪表的合理选用及正确使用	221
(一) 绝缘电阻表的合理选用及正确使用	221
(二) 电压表的合理选用	224
(三) 电流表及电流互感器的合理选用	225
(四) 电桥的合理选用及使用	226
(五) 修理现场缺少电桥时定子绕组的电阻测量	228
二、测量仪表的合理使用	229
(一) 交流电路的电压测量	229
(二) 交流电路的电流测量	229
(三) 交流电路的功率测量	229
第三节 井用潜水电动机和潜水电泵修理后的检验	231
一、机械检查	231
(一) 井用潜水电动机修理后的机械检查	231
(二) 潜水电泵修理后的机械检查	231
二、内腔耐压力试验	231
(一) 井用潜水电动机的内腔耐压力试验	231
(二) 潜水电泵的水(气)压试验	232
三、潜水电动机和潜水电泵定子绕组冷态直流电阻的测定	232
四、冷态绝缘电阻的测定	233
(一) 井用充油式潜水电动机定子绕组、信号线和机壳相互间的冷态绝缘电阻的测定	233
(二) 潜水电动机和潜水电泵定子绕组对机壳的冷态绝缘电阻值的测定	233