

65423
ZSD

0203541

机电排灌手册

JIDIANPAIGUANSHOUCE

浙江省水利电力局水利局审订



浙江人民出版社



机 电 排 灌 手 册

浙江省水利电力局水利局审订

浙 江 人 民 出 版 社

机电排灌手册

浙江省水利电力局水利局审订

•

浙江人民出版社出版

杭州印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本: 787×1092 1/50 印张: 9 3/5

1976年3月第一版

1976年3月第一次印刷

印数: 1—20,000

统一书号: 15103·5

定 价: (平)0.60元

(封面设计: 汪彤)

毛主席语录

农业的根本出路在于机械化

水利是农业的命脉，我们也应予以极大的注意。

我们的方针要放在什么基点上？放在自己力量的基点上，叫做自力更生。

估计在全国范围内基本上完成农业方面的技术改革，大概需要四个至五个五年计划，即二十年至二十五年的时间。全党必须为了这个伟大任务的实现而奋斗。

说 明

经过伟大的无产阶级文化大革命和批林批孔运动,我省农田水利事业有了很大的发展。为了适应新的需要,我们将原出版的《电力排灌实用手册》,作了必要的修改和补充,并增加了柴油机的有关内容,更名再版,以适应采用柴油机作动力的排灌机埠的需要。

由于我们缺乏实践,而且调查研究又不充分,书中一定存在不少缺点和错误,请广大读者批评指正。

目 录

一、水泵	1
(一)水泵的规格	1
流量	1
扬程	4
马力计算	11
转速	13
比速	15
(二)农用水泵的类型	15
离心式水泵	16
轴流式水泵	36
混流式水泵	44
浙江产农用水泵	50
潜水电泵	55
(三)水管	58
二、柴油机	63
(一)柴油机的工作原理	63
(二)柴油机的构造	67
气缸体和气缸套	67
气缸盖和气门机构	67
活塞连杆组	71
曲轴飞轮组	71

燃油系统	73
润滑系统	75
冷却系统	75
起动系统	78
(三)柴油机的性能和规格	78
柴油机的主要性能	78
柴油机功率修正系数	79
柴油机燃料消耗定额与负荷的关系	81
柴油机的规格和性能	81
三、电动机和起动设备	88
(一)电的基本知识	88
电的概念	88
电流和电压	89
电阻	89
电流、电压、电阻的关系	90
电阻的串联与并联	91
电磁感应的一般知识	92
直流电、单相交流电和三相交流电	94
电功率和电度的计算	96
导电材料和绝缘材料	98
(二)感应电动机的基本原理和构造	99
感应电动机的基本原理	99
感应电动机的构造	101
(三)感应电动机的性能规格	103
(四)电动机的选择	133

(五)鼠笼型感应电动机的起动	136
全压起动(直接起动)设备	137
降压起动设备	145
(六)绕线型感应电动机的起动	166
四、配电装置	174
(一)配电设备及表计	174
闸刀开关和换相开关	174
熔断器和熔丝	183
避雷器	194
仪用互感器	196
常用电工测量仪表	202
(二)电气接线图	213
小型电力排灌的电气接线图	213
配电盘的布置和接线	215
成套低压配电盘	221
(三)小型电力排灌设备配套	223
五、变压器	234
(一)变压器的基本原理	234
(二)变压器的构造	236
(三)变压器的选择	239
(四)SJ 系列变压器的性能规格	241
(五)变压器的安装位置和布置型式	241
六、接地装置	244
(一)有关接地的名词解释	244

(二)接地装置材料的选择	246
接地体的选择	246
接地线的选择	247
(三)接地电阻值的选择和计算	247
接地电阻值的选择	247
接地电阻的计算	247
(四)常用接地装置举例	258
(五)接地装置的一般要求	258
(六)机埠的接地方式	262
七、输、配电线路	263
(一)导线的型号和规格	263
导线的型号	263
导线的规格	264
(二)导线截面的选择	268
架空导线截面的选择	268
变压器和电动机引线的截面选择	277
(三)架空导线的一般要求	284
导线对地面、水面和跨越物的距离	284
导线交叉时的距离	285
导线平行架设时的距离	285
架空线路导线间的距离	286
架空线路导线与附近物体的间隔距离	287
低压架空线路的弛度	287
线路档距	289
线路分段保护装置	290

(四)导线的连接	290
单股线绞接法	290
单股线缠绕法	291
多股线交叉缠绕法	293
(五)电杆、瓷瓶、横担	295
电杆	295
瓷瓶及横担	296
(六)瓷瓶的绑扎	302
顶槽绑扎法	302
边槽绑扎法	304
蝶式瓷瓶绑扎法	305
八、机电设备的安装	307
(一)机电设备基础的施工	307
电动机和水泵基础的施工	307
变压器基础的施工	313
(二)机电设备的安装	313
终端杆的安装	313
变压器的安装	316
配电盘的安装	317
电动机及其起动器的安装	318
离心泵和混流泵的安装	318
轴流泵的安装	324
(三)电动机和水泵的连接	326
直接传动连接	326
皮带传动连接	326

九、机电设备的运行维护	330
(一)变压器的允许运行方式	339
允许温度和允许温升	339
允许负荷	339
电压的允许变动范围	341
线圈绝缘电阻的允许值	341
(二)电动机的允许运行方式	344
允许温度和允许温升	344
冷却空气温度对电动机出力的影响	344
电压的允许变动范围	345
转数降低时的允许运行方式	346
电压不平衡时的允许运行方式	346
线圈绝缘电阻的允许值	346
允许振动	346
轴向位移和空气隙	347
(三)变压器的运行和维护	347
变压器的合闸、拉闸和变换分接头	347
变压器的并列运行	349
变压器运行中的监视与检查	350
变压器的事故处理	351
变压器的定期维护保养	351
变压器的干燥	353
(四)配电盘的运行和维护	357
接通电源前的检查和准备	357
接通电源带负荷后的监视和维护	353

(五)电动机及起动器的运行和维护	358
起动前的检查	358
起动和停车时的操作	359
运行中的监视和维护	361
电动机的维护保养	365
电动机的干燥	366
(六)柴油机的维护保养	371
日常维护	371
一号保养	372
二号保养	373
排灌结束后的保养	374
(七)水泵的运行和保养	375
开车前的检查和准备	375
运转中的检查和保养	376
停车后的清理和保养	376
定期检查和保养	377
(八)机电设备的故障检修	378
电动机的故障检修	378
柴油机的故障检修	383
离心泵和混流泵的故障检修	400
轴流泵的故障检修	403
十、安全技术	406
(一)触电原因和种类	406
(二)安全用电知识	409
(三)安全技术措施	411

防止碰触电气设备带电部分的措施	411
防止因电气设备漏电而触电的措施	411
(四)触电的急救	412
脱离电源	412
紧急救护法	414
施行人工呼吸的基本规则	415
人工呼吸法	416
附录一 农村安全用电须知	420
附录二 设备登记和工作记录	422
(一)设备登记	422
(二)工作记录	427
附录三 照明线路	431
(一)照明用导线截面的选择	431
(二)单相电度表的选择	433
(三)照明装置	433
(四)照明布线和安装中注意事项	446
附录四 常用参考资料	448
(一)常用单位及换算	448
(二)电气线路图上常用图形符号	452
附录五 地埋线	454
(一)地埋塑料电线暂定技术标准	454
(二)地埋低压塑料电线敷设与运行管理 办法(草案)	458

一、水 泵

(一) 水泵的规格

水泵规格根据流量、扬程、马力、转速和比速等来确定,下面分别作简单介绍。

流 量

流量就是出水量,是单位时间内水泵能打出多少体积或重量的水。流量的单位是升/秒、立方米/秒或吨/时,即每秒钟能打多少升或每小时能打多少吨的水。

排灌站需要流量可按以下公式计算:

$$Q = \frac{m \times \omega}{3.6 \times t \times T}$$

式中: Q ——流量,升/秒;

m ——每亩水量,立方米;

ω ——受益田亩,市亩;

T ——轮灌或排干的天数,日;

t ——抽水机每日工作时间,小时。

如流量 Q 的单位是“吨/时”,则

$$Q = \frac{m \times \omega}{t \times T}$$

每亩田的水量 m 立方米,可由需灌或排的水深 h 米 $\times 667$ 而得到(每亩田为 666.66……平方米)。

即: $m = 667 \times h$

已知水深求水量,或已知水量求水深,可由表 1-1 查得。

例:某机埠有田 1800 亩,分 5 天轮灌 40 毫米水,电动机每天工作 20 小时,渠道等建筑物的输水损失为 15%,求需用多大流量的水泵?

解:由表 1-1 查得水深 40 毫米时,每亩田水量 $m = 26.7$ 立方米,又知: $\omega = 1800$ 亩, $T = 5$ 天, $t = 20$ 小时,因此

$$\begin{aligned} \text{流量 } Q &= \frac{m \times \omega}{3.6 \times t \times T} = \frac{26.7 \times 1800}{3.6 \times 20 \times 5} \\ &= 133.5 \text{ 升/秒} \end{aligned}$$

考虑输水损失 15%,则水泵流量应为:

$$133.5 + 133.5 \times 15\% \approx 150 \text{ 升/秒}$$

水泵流量大小和水泵的口径大小有关,大体范围如表 1-2。

表 1-1 水深与每亩水量换算表

水深 h (毫米)	每亩水量 m (立方米)	水深 h (市寸)	每亩水量 m (立方米)	每亩水量 m (立方米)	水 深 h	
					(毫米)	(市寸)
10	6.67	0.5	11.1	10	15	0.45
20	13.3	1.0	22.2	20	30	0.9
30	20.0	1.5	33.3	30	45	1.35
40	26.7	2.0	44.4	40	60	1.8
50	33.3	2.5	55.5	50	75	2.25
60	40.0	3.0	66.6	60	90	2.7
70	46.7	3.5	77.7	70	105	3.15
80	53.3	4.0	88.8	80	120	3.6
90	60.0	4.5	99.9	90	135	4.05
100	66.7	5.0	111.0	100	150	4.5
110	73.3	5.5	122.1	110	165	4.95
120	80.0	6.0	133.2	120	180	5.4
130	86.7	6.5	144.3	130	195	5.85
140	93.3	7.0	155.4	140	210	6.3
150	100.0	7.5	166.5	150	225	6.75
160	106.7	8.0	177.6	160	240	7.2
170	113.3	8.5	188.7	170	255	7.65
180	120.0	9.0	199.8	180	270	8.1
200	133.3	9.5	210.9	190	285	8.55
250	166.6	10.0	222.0	200	300	9.00
300	200.0	11.0	244.0	250	375	11.25

表 1-2 水泵流量大体范围表

水 泵 口 径		流 量 大 体 范 围	
毫 米	吋	升/秒	吨/时
75	3	7~20	25~70
100	4	18~35	65~125
150	6	30~55	110~200
200	8	55~95	200~340
250	10	90~170	320~600
300	12	140~280	500~1000
350	14	220~450	800~1600
400	16	400~480	1450~1700
500	20	400~700	1450~2500
600	24	650~1000	2300~3600
800	32	1300~1800	4600~6500
900	36	1500~2000	5400~7200
1000	40	2000~3000	7200~10800
1200	48	2500~3500	9000~12500

扬 程

扬程又称水头,就是指提水的高度,以米为单位。

净扬程,是水泵实际提水的高度。当水泵出水管淹没在出水池水面以下时(淹没式出流),净扬程等于抽水时的水源水面到出水池水面的垂直高度(即上下水位之差);当出水管在出水池水面以上时(空中出