

速学速用系列

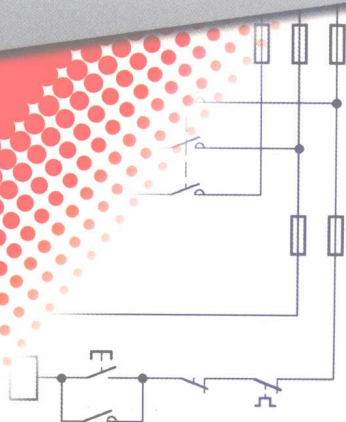


电工 实用简明线路

王兰君 王文婷 黄海平 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



速学速用系列

电工实用简明线路

王兰君 王文婷 黄海平 编 著

人 民 邮 电 出 版 社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

电工实用简明线路/王兰君, 王文婷, 黄海平编著. 北京:
人民邮电出版社, 2008 9
(速学速用系列)
ISBN 978-7-115-18326-2

I. 电… II. ①王…②王…③黄… III. 电路—基本知识
IV. TM13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 087873 号

速学速用系列

电工实用简明线路

-
- ◆ 编 著 王兰君 王文婷 黄海平
责任编辑 申 苹
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 [http //www.ptpress.com.cn](http://www.ptpress.com.cn)
北京艺辉印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本 787×1092 1/32
印张 7 125
字数: 152 千字 2008 年 9 月第 1 版
印数: 1-5 000 册 2008 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-18326-2/TN

定价: 14.00 元

读者服务热线: (010)67129258 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

内 容 提 要

本书通过精选的电工常用线路来介绍有关线路的原理和应用知识，主要包括常用电气控制线路、电动机减压启动与制动线路、调速控制线路、自动控制线路、通用照明线路等内容。为了满足农村电工的需要，书中还特别收集了一些农村电工常用的线路，例如喷灌、排灌及水位控制线路，禽畜养殖用线路和农副产品加工机械控制线路等。书中对每一个常用线路的工作原理、线路特征及应用注意事项都做了简要说明。

本书通俗易懂，具有很强的实用性和可操作性，可供广大电工人员，尤其是农村电工技术人员阅读，也可供广大电子爱好者、职业技术学院相关专业学生参考。

前 言

近年来，各种电气设备，包括工农业自动化用电设备、办公自动化用电设备、家庭用电设备等都广泛应用了电工技术、电子技术。任何一种电气设备都必须正确地连接其电气、电子线路，才能保证它们的正常工作。电工人员若能了解、熟悉这些电气、电子线路，对于一般的电气安装和日常的维护修理将大有好处。为了满足从事电工、电子技术人员的工作需求，为其提供一些简单实用的电工线路资料，我们特编写了本书。

本书收集了大量的电工常用线路实例，对每个线路都从工作原理、线路特征以及应用注意事项等方面做了简要说明，图文并茂、通俗易懂，具有较强的启发性和实用性。编者衷心希望读者能从本书中得到一些启发，并将这些线路进一步完善，应用到实际的工作、生活中去，以达到事半功倍的效果。

需要特别说明的是，本书还收集了适合农村电工阅读的常用线路的内容，包括农村常用电气控制线路，喷灌、排灌及水位控制线路，禽畜养殖用线路和农副产品加工机械控制线路等，目的是通过这些实用的线路资料来帮助广大农村电工提高技能，解决实际问题。

本书在编写过程中得到了张庆双老师的大力帮助，在此表示衷心的感谢。除署名的编著者以外，参加本书编写的还有张铮、张扬、高惠瑾、朱雷雷、李渝陵、凌万泉、刘守真、凌玉泉、贾贵超、张康建、李霞、凌珍泉、刘彦爱等，在此

一并向他们表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免有错误和不当之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 常用电气控制线路	1
1-1 潜水泵手动正转控制线路	1
1-2 利用铁壳开关手动正转控制压面条机线路	1
1-3 用倒顺开关的正反转控制线路	2
1-4 常用自锁的正转控制线路	3
1-5 常用过载保护的左转控制线路	4
1-6 点动与连续运行控制线路	5
1-7 避免误操作的两地控制线路	5
1-8 三地(多地点)控制线路	6
1-9 电动机间歇运行线路	7
1-10 按钮连锁的正反转控制线路	8
1-11 接触器连锁的正反转控制线路	9
1-12 按钮、接触器复合连锁的正反转控制线路	10
1-13 用按钮点动控制电动机启停线路	11
1-14 具有三重互锁保护的左转反转控制线路	11
1-15 接触器连锁的点动和长动正反转控制线路	13
1-16 防止正反转转换期间相间短接的三接触器 控制线路	13
1-17 用连锁继电器防止正反转转换相间短接的 控制线路	14
1-18 单线远程正反转控制线路	15
1-19 直流电动机正反转控制线路	17
1-20 用转换开关预选的正反转启停控制线路	18

1-21	自动往返控制线路	18
1-22	仅用一个行程开关实现自动往返控制线路	19
1-23	带有启动熔丝的启动控制线路	21
1-24	仅用一个按钮控制电动机启停线路	22
1-25	能发出启停信号的控制线路	23
1-26	两台电动机按顺序启动同时停止的控制线路	24
1-27	两台电动机按顺序启动分开停止的控制线路	25
1-28	自动切换的两台电动机按顺序启动逆序停止线路	26
1-29	电动机延时开机的间歇运行线路	27
1-30	带有报警装置的电动机短暂停电来电后自动再 启动线路	28
1-31	电动机长时间停电来电后自动再启动线路	30
1-32	两条运输原料传送带的电气控制线路	31
1-33	多台电动机可同时启动又可有选择启动的 控制线路	33
1-34	串励直流电动机刀开关可逆控制线路	34
1-35	HZ5 系列组合开关应用线路	35
1-36	用 GYD-16/C 型气压开关控制电动机线路	38
1-37	电动葫芦的电气控制线路	38
1-38	用八挡按钮操作的行车控制线路	40
第 2 章	常用电动机减压启动与制动线路	42
2-1	自耦减压启动器线路	42
2-2	QX1 型手动控制 Y- Δ 形减压启动线路	43
2-3	时间继电器控制 Y- Δ 形减压启动线路	44
2-4	接触器控制的手动 Y- Δ 形减压启动线路	45
2-5	XJ01 型自动启动补偿器线路	46

2-6	75kW 电动机启动配电柜线路	47
2-7	90~115kW 电动机 XJ011 系列自动控制自耦式 减压启动柜线路	48
2-8	自制组装大型自动补偿减压启动控制柜线路	50
2-9	电磁抱闸制动控制线路	51
2-10	改进的电磁抱闸制动线路	53
2-11	单向运转反接制动控制线路	53
2-12	双向运转反接制动控制线路	55
2-13	单向运转半波整流能耗制动线路	56
2-14	单向运转全波整流能耗制动线路	57
第 3 章 常用调速控制线路		59
3-1	JZT 型电磁调速控制器线路	59
3-2	JD1A 型电磁调速控制器线路	62
3-3	他励直流电动机配电柜及接线端子线路	63
3-4	具有遥控设定箱的变频器调速线路	64
3-5	具有三速设定操作箱的变频器调速线路	65
3-6	VFD-007V23A 变频器接线线路	65
3-7	电动机变频器的步进运行及点动运行线路	67
第 4 章 农村常用电气控制线路		69
4-1	地膜大棚照明线路	69
4-2	六种农村常用地埋线线路	69
4-3	临时照明用电设施配电线路	74
4-4	农用电犁和电耙线路	75
4-5	农用小型拖拉机电气照明线路	76
4-6	大、中型拖拉机和联合收割机硅整流发电机线路	77

4-7	农用单相汽油发电机接线线路	79
4-8	自备电源并网运行控制线路	81
4-9	异步电动机作发电机配电线路	81
4-10	电动机离心开关代用线路	83
4-11	水分检测器线路	84
4-12	粮食湿度检测器线路	85
4-13	生化培养箱控制器线路	87
4-14	控制电风扇自然风线路	88
4-15	联合收割机仓满提醒器线路	89
4-16	用一块集成电路构成的沼气浓度检测线路	90
第 5 章	喷灌、排灌及水位控制线路	92
5-1	低电压土壤缺水告知器线路	92
5-2	花卉苗木喷灌自动控制线路	94
5-3	喷灌控制线路	95
5-4	排灌站电动机自动定时控制线路	96
5-5	排灌站集中控制器线路	97
5-6	用时间继电器组成的苗圃自动喷洒控制线路	99
5-7	喷水池自动喷水控制线路	100
5-8	用电接点压力表做水位控制线路	101
5-9	UQK-2 型浮球液位变送器接线线路	102
5-10	UQK 型液位变送器 (旧型号 GSK) 接线线路	104
5-11	GDB 型双池液位控制器线路	107
5-12	供水、排水应用线路	109
5-13	简易水位自动控制线路	110
5-14	全自动水位控制水箱放水线路	112
5-15	改进的水位自动控制线路	112

5-16	大型水塔自动控制供水线路·····	112
5-17	高位停低位开的自动控制线路·····	115
5-18	农用电动排灌船配电盘线路·····	115
第 6 章 禽畜养殖用线路·····		119
6-1	用动圈式温度调节仪构成的单相电源电热孵化 温度自动控制线路·····	119
6-2	电热孵化温度控制线路·····	120
6-3	种子催芽温度控制线路·····	121
6-4	用微电脑定时自控开关 KG316T 控制鸡舍光照 线路·····	123
6-5	雏鸡雌雄鉴别器线路·····	124
6-6	雏鸡孵出告知器线路·····	125
第 7 章 农副产品加工机械控制线路·····		127
7-1	蒿杆青饲切碎机线路·····	127
7-2	稻谷加工设备控制线路·····	128
7-3	农村榨油机控制线路·····	130
7-4	油料作物烘炒机控制器线路·····	132
7-5	油料作物筛选控制器线路·····	132
第 8 章 自动控制线路·····		135
8-1	简单的温度控制器线路·····	135
8-2	简易晶闸管温度自动控制线路·····	136
8-3	用双向晶闸管控制温度线路·····	136
8-4	XCT-101 动圈式温度调节仪控温线路·····	137
8-5	电接点压力式温度表控温线路·····	138

8-6	TDA-8601 型温度指示调节仪控温线路	139
8-7	XMT-DA 数字显示调节仪控温线路	140
8-8	简易温度控制线路	141
8-9	双功能三相电阻加热炉控制线路	141
8-10	电力变压器自动风冷线路	143
8-11	排气扇自动控制线路	144
8-12	用单线向控制室发信号线路	145
8-13	单相照明双路互备自投供电线路	146
8-14	双路三相电源自投线路	147
第 9 章 常用电气保护线路		149
9-1	安全电压控制电动机启停线路	149
9-2	电动机保安接地线路	150
9-3	电动机保安接零线路	151
9-4	加一中间继电器做简易断相保护器线路	151
9-5	电动机过电流保护线路	153
第 10 章 新颖实用电子线路		154
10-1	逆变器线路	154
10-2	机动车蓄电池充电器线路	155
10-3	电热灭蚊器线路	156
10-4	电子捕鱼器线路	157
10-5	电子鸟线路	158
10-6	电子驱鼠器线路	159
10-7	电子看门狗线路	159
10-8	电子捕鼠器线路	160
10-9	两种单线远程控制双向电铃线路	161

10-10	能传递信号的简单门铃线路	162
10-11	简单的电子报警器线路	163
10-12	声光报警器线路	163
10-13	中、小型电力变压器高压侧断相报警线路	164
10-14	停电报警器线路	165
10-15	水满报警器线路	165
10-16	停电、来电报警器线路	166
10-17	塑料袋封口机控制线路	167
10-18	简易升压线路	168
10-19	农村有线广播站配电盘的安装布线线路	169
10-20	电子管扩音机与喇叭的配接线路	171
10-21	扩音机与线间变压器及喇叭的配接线路	172
10-22	扩音机与喇叭配接线路	173
10-23	25W 傻瓜功放线路	174
10-24	常用电子门铃及音乐集成电路	175
第 11 章 通用照明线路		177
11-1	日光灯接线线路	177
11-2	双日光灯接线线路	177
11-3	日光灯四线镇流器接线线路	178
11-4	探照灯、红外线灯、碘钨灯、钠灯接线线路	179
11-5	高压汞灯接线线路	180
11-6	白炽灯接线线路	181
11-7	用两个双连开关在两地控制一盏灯线路	181
11-8	用两个 110V 灯泡接在 220V 电源上使用的线路	182
11-9	照明灯自动延时关灯线路	183
11-10	楼房走廊照明灯自动延时关灯线路	184

11-11	声控音乐彩灯线路	185
11-12	节日追逐式彩灯线路	186
第 12 章 电工测量仪表与计量仪表线路		188
12-1	电工常用兆欧表线路	188
12-2	电工常用 MG31-2 型钳形电流表线路	190
12-3	电工常用万用表线路	192
12-4	直流电流表、直流电压表常用的接线方法	196
12-5	交流电流表的接线方法	197
12-6	DD17 型单相跳入式电度表的接线方法	197
12-7	单相电度表测有功功率顺入接线方法	199
12-8	DT8 型三相四线制电度表接线方法	200
12-9	DS8 型电度表三种接线方法	202
12-10	DX8 型三相三线无功功率电度表接线方法	204
12-11	单相电度表可测三相用电器的有功功率接线 方法	205
第 13 章 其他常用线路		208
13-1	常用吊扇控制线路	208
13-2	常用电饭锅线路	209
13-3	单相、三相自耦调压器线路	209
13-4	扩大单相自耦调压器调节电压范围线路	210
13-5	交流电焊机一般接法	211
13-6	自制交直流两用弧焊机线路	212
13-7	常用电焊机干燥电动机线路	213
13-8	短路干燥变压器线路	213

第 1 章 常用电气控制线路

1-1 潜水泵手动正转控制线路

潜水泵手动正转控制线路如图 1-1 所示。在一般小功率电动机设备上常采用这种控制线路。这种线路最简单并非常实用，当合上胶盖瓷底的闸刀开关，电动机就能转动，从而带动潜水泵旋转。拉闸后，潜水泵就脱离电源，停止运行。

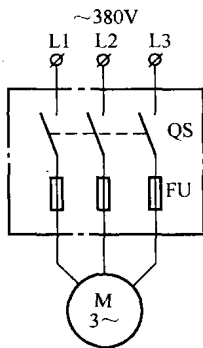


图 1-1 潜水泵手动正转控制线路

1-2 利用铁壳开关手动正转控制压面条机线路

利用铁壳开关手动正转控制压面条机线路如图 1-2 所示。图中 QS-FU 表示铁壳开关。当合上铁壳开关，压面条机电动机就能转动，从而带动压面条机机械旋转，拉闸后电动机停止运行。这种线路简单实用，也被广泛应用于控制较小功率（0.1~5.5 kW）的电动机控制线路中，作不频繁启停控制。

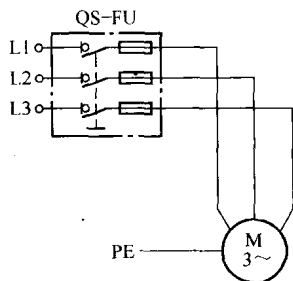


图 1-2 利用铁壳开关手动正转控制压面条机线路

1-3 用倒顺开关的正反转控制线路

常用的倒顺开关有 HZ3-132 型和 QX1-13M/4.5 型, 控制线路如图 1-3 所示。

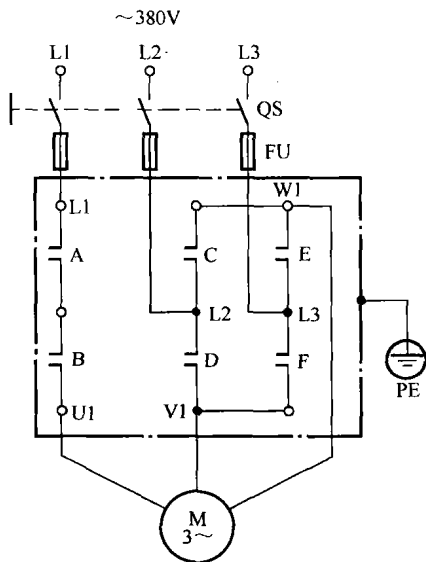


图 1-3 用倒顺开关的正反转控制线路

倒顺开关有六个接线柱：L1、L2 和 L3 分别接三相电源，U1、V1 和 W1 分别接电动机。倒顺开关的手柄有三个位置：当手柄处于“停止”位置时，开关的两组动触片都不与静触片接触，所以线路不通，电动机不转；当手柄拨到“正转”位置时，A、B、C、F 触点闭合，电动机接通电源正向运转；当电动机需向反方向运转时，可把倒顺开关手柄拨到“反转”位置上，这时 A、B、D、E 触片接通，电动机换相反转。

在使用过程中电动机处于正转状态时欲使它反转，必须先把开关手柄拨至“停转”位置，使它停转，然后再把开关手柄拨至“反转”位置，使它反转。

倒顺开关一般适用于 4.5kW 以下的电动机控制线路。

1-4 常用自锁的正转控制线路

常用自锁的正转控制线路如图 1-4 所示。当启动电动机时合上电源开关 QS，按下启动按钮 SB2，接触器 KM 线圈获电，KM 主触点闭合，使电动机 M 运转；松开 SB2，由于接

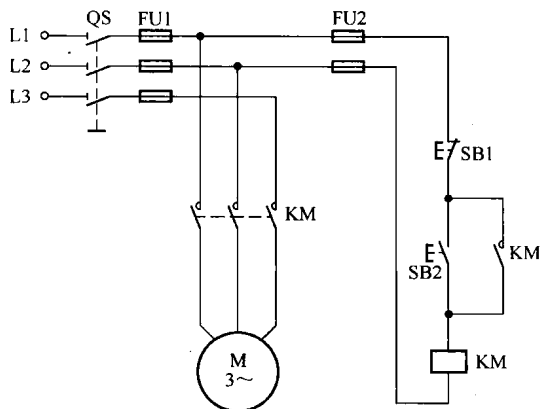


图 1-4 常用自锁的正转控制线路