

Technology
实用技术

实用 电工电路 图集

黄海平 黄鑫 编著



科学出版社

014034997

TM13-64

11

实用 电工电路 图集

苏海平 苏鑫 编著



北航

C1714581



科学出版社

TM13-64

11

内 容 简 介

本书作者总结多年工作经验,精选出300多个贴近电工技术人员实际工作情况的电路,按照电路的应用和特点进行分类汇总,方便读者查阅和参考,内容涵盖面很广。读者通过学习本书能够快速掌握各类电工实用电路的连接方法,并能由浅入深、举一反三,将学到的电路加以改进,满足实际情况的需求,提高自己动手解决实际问题的能力。

本书可作为各大中型院校电工、电子及相关专业师生的参考用书,也可供广大电工技术人员参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

实用电工电路图集/黄海平,黄鑫编著. —北京:科学出版社, 2014.4

ISBN 978-7-03-039769-0

I. 实… II. ①黄…②黄… III. 电路图-图集 IV. TM13-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第027528号

责任编辑:孙力维 杨 凯/责任制作:魏 谨

责任印制:赵德静/封面设计:卢雪娇

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

四季青双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014年4月第 一 版 开本:A5(890×1240)

2014年4月第一次印刷 印张:7 1/2

印数:1-4 000 字数:220 000

定价:35.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)



前言

随着社会经济的飞速发展，作为一名电工技术人员，必须具备过硬的实践技能，并在实际工作中不断总结经验，提高自己解决不同问题的能力。电路是电工技术人员在工作中必然会遇到的内容，掌握各种实用电工电路的连接方法和调试技巧，是每个电工技术人员的基本功。学习电工电路要讲究方法，掌握问题的重点，并学会“变通”、“举一反三”，将学到的电路加以改进，以满足实际情况的需求。

本书集中作者多年来亲自设计和讲解过的电路，按照电路的应用和特点进行分类汇总，方便读者查询，内容主要是目前生产生活中的常见电路：电动机控制电路、供排水电路、照明电路、常用电器电路及其他实用电工电路等。本书选择贴近生产生活实际应用的电路，力求简单化，精、巧。

参加本书编写的还有林光、黄海静、李燕、李志平等同志，在此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限，加之编写时间仓促，书中不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

黄海平

2013年10月于山东威海福德花园



目录

第1章 电动机直接启动控制电路

1.1 单向点动控制电路	2
1.2 单向启动、停止控制电路	2
1.3 单向启动、停止、点动混合电路（一）	3
1.4 单向启动、停止、点动混合电路（二）	3
1.5 单向启动、停止、点动混合电路（三）	4
1.6 单向启动、停止、点动混合电路（四）	4
1.7 单按钮控制电动机启停电路	5
1.8 多地启动、停止、点动控制电路	5
1.9 短暂停电自动再启动电路	6
1.10 低速脉动控制电路	6
1.11 用触摸开关控制电动机启停电路	7
1.12 直流电动机按电流原则启动控制电路	7

第2章 电动机降压启动控制电路

2.1 手动串联电阻器启动控制电路	10
2.2 用启动变阻器手动启动并励直流电动机控制电路	10
2.3 用两只接触器完成Y- Δ 降压启动自动控制电路	11

2.4	用三只接触器完成Y- Δ 降压启动自动控制电路 (一)	11
2.5	用三只接触器完成Y- Δ 降压启动自动控制电路 (二)	12
2.6	延边三角形降压启动自动控制电路 (一)	12
2.7	延边三角形降压启动自动控制电路 (二)	13
2.8	延边三角形防飞弧无电转换自动控制电路	13
2.9	交流接触器在低电压情况下启动电路 (一)	14
2.10	交流接触器在低电压情况下启动电路 (二)	14
2.11	交流接触器在低电压情况下启动电路 (三)	15
2.12	自耦变压器手动控制降压启动电路	15
2.13	自耦变压器自动控制降压启动电路 (一)	16
2.14	自耦变压器自动控制降压启动电路 (二)	16
2.15	自耦变压器自动控制降压启动电路 (三)	17
2.16	自耦变压器自动控制降压启动电路 (四)	17
2.17	自耦变压器防飞弧无电转换自动降压启动控制电路	18
2.18	定子绕组串联电阻器降压启动自动控制电路 (一)	18
2.19	定子绕组串联电阻器降压启动自动控制电路 (二)	19
2.20	定子绕组串联电阻器降压启动自动控制电路 (三)	19
2.21	定子绕组串联电阻器降压启动自动控制电路 (四)	20
2.22	定子绕组串联电阻器降压启动自动控制电路 (五)	20
2.23	定子绕组串联电阻器降压启动自动控制电路 (六)	21
2.24	频敏变阻器自动启动绕线转子电动机控制电路 (一)	21
2.25	频敏变阻器自动启动绕线转子电动机控制电路 (二)	22
2.26	频敏变阻器自动启动绕线转子电动机控制电路 (三)	22
2.27	频敏变阻器手动 / 自动启动绕线转子电动机控制电路	23
2.28	频敏变阻器手动 / 自动正反转启动绕线转子电动机 控制电路 (一)	23
2.29	频敏变阻器手动 / 自动正反转启动绕线转子电动机 控制电路 (二)	24

2.30	电动机Y- Δ -Y切换控制电路	24
2.31	绕线转子电动机串二级电阻器降压启动自动控制电路 (一)	25
2.32	绕线转子电动机串二级电阻器降压启动自动控制电路 (二)	26
2.33	绕线转子电动机串三级电阻器降压启动自动控制电路...	27
2.34	电动机串电阻器降压启动自动控制电路 (一)	28
2.35	电动机串电阻器降压启动自动控制电路 (二)	28
2.36	电动机串电抗器降压启动自动控制电路 (一)	29
2.37	电动机串电抗器降压启动自动控制电路 (二)	29
2.38	电动机Y-延边三角形- Δ 两级降压启动手动控制电路...	30
2.39	电动机Y-延边三角形- Δ 两级降压启动自动控制电路...	31
2.40	电动机Y- Δ 防飞弧无电转换降压启动自动控制电路 ...	32
2.41	用转换开关预选主回路的正反转启停控制电路	32
2.42	晶闸管 SMC 无触点降压启动控制电路	33
2.43	晶闸管 STC 无触点降压启动控制电路	33
2.44	用一台西普 STR 软启动器启动两台电动机电路	34
2.45	两台电动机手动顺序逐台启动、同时停止控制电路 ...	35

第3章 电动机可逆转控制电路

3.1	只有按钮互锁的可逆点动控制电路	38
3.2	只有接触器辅助常闭触点互锁的可逆点动控制电路	38
3.3	只有接触器辅助常闭触点互锁的可逆启停控制电路	39
3.4	接触器、按钮双互锁的可逆点动控制电路	39
3.5	可逆点动与启动混合控制电路	40
3.6	用电弧连锁继电器延长转换时间的正反转控制电路	40
3.7	具有三重互锁保护的 正反转控制电路	41
3.8	利用转换开关预选的正反转控制电路	41

3.9	JZF 型正反转自动控制器应用电路	42
3.10	仅用一只行程开关实现自动往返控制电路	42
3.11	仅用 4 根导线控制的正反转控制电路	43
3.12	自动往返循环控制电路 (一)	43
3.13	自动往返循环控制电路 (二)	44
3.14	自动往返循环控制电路 (三)	44
3.15	防止相间短路的正反转控制电路 (一)	45
3.16	防止相间短路的正反转控制电路 (二)	45
3.17	串励直流电动机可逆启停控制电路	46
3.18	并励直流电动机可逆启停控制电路	46
3.19	延长转换时间熄弧的可逆启停控制电路 (一)	47
3.20	延长转换时间熄弧的可逆启停控制电路 (二)	47
3.21	延长转换时间熄弧的可逆启停控制电路 (三)	48
3.22	延长转换时间熄弧的可逆启停控制电路 (四)	48
3.23	延长转换时间熄弧的可逆启停控制电路 (五)	49
3.24	延长转换时间熄弧的可逆启停控制电路 (六)	49
3.25	延长转换时间熄弧的可逆启停控制电路 (七)	50
3.26	延长转换时间熄弧的可逆启停控制电路 (八)	50
3.27	延长转换时间熄弧的可逆启停控制电路 (九)	51
3.28	延长转换时间熄弧的可逆启停控制电路 (十)	51
3.29	带有记忆操作功能可自启动延长转换时间熄弧的 可逆启停控制电路	52
3.30	用固态继电器控制电动机可逆运转电路	52
3.31	往返循环自动回到原位停止控制电路	53
3.32	可防止误操作的可逆启停控制电路	54

第 4 章 电动机速度控制电路

4.1	2Y/2Y 双速电动机手动控制电路	56
-----	-------------------------	----

4.2	Δ / Δ 双速电动机手动控制电路	56
4.3	$2\Delta / Y$ 双速电动机手动控制电路 (一)	57
4.4	$2\Delta / Y$ 双速电动机手动控制电路 (二)	57
4.5	用转换开关控制 $2Y / 2Y$ 双速电动机接线	58
4.6	用转换开关控制 $2\Delta / 2Y / 2Y$ 三速电动机接线	59
4.7	用转换开关控制 $2Y / 2Y / 2Y$ 三速电动机接线	60
4.8	用转换开关控制 $2\Delta / 2\Delta / 2Y$ 三速电动机接线	61
4.9	交流整流子电动机遥控调速控制电路	62
4.10	三速电动机自动加速电路	63

第5章 制动控制电路

5.1	电动机单向运转短接制动控制电路	66
5.2	电动机单向运转反接制动控制电路 (一)	66
5.3	电动机单向运转反接制动控制电路 (二)	67
5.4	正反转点动控制短接制动电路	67
5.5	具有自励发电和短接功能的制动控制电路	68
5.6	单向启动串电阻器反接制动控制电路	68
5.7	电容制动电动机控制电路 (一)	69
5.8	电容制动电动机控制电路 (二)	69
5.9	直流能耗制动控制电路	70
5.10	单管整流能耗制动控制电路	70
5.11	半波整流可逆能耗制动控制电路	71
5.12	全波整流单向能耗制动控制电路	71
5.13	双向运转反接制动控制电路	72
5.14	电磁抱闸制动控制电路	72
5.15	半波整流单向能耗制动控制电路	73
5.16	全波整流可逆能耗制动控制电路	73
5.17	单向运转反接制动控制电路	74

5.18	直流电动机能耗制动控制电路	74
5.19	单向运转反接制动控制电路 (一)	75
5.20	单向运转反接制动控制电路 (二)	75
5.21	两台电动机防转子摆动能耗制动控制电路	76
5.22	不用速度继电器的单向运转反接制动控制电路	76
5.23	Υ - Δ 降压启动能耗制动控制电路 (一)	77
5.24	Υ - Δ 降压启动能耗制动控制电路 (二)	77
5.25	串励直流电动机能耗制动手动控制电路	78
5.26	多地点动能制动控制电路 (一)	78
5.27	多地点动能制动控制电路 (二)	79
5.28	解决电磁抱闸因剩磁不能立即制动的控制电路	79
5.29	安全性很高的可逆启停短接制动控制电路 (一)	80
5.30	安全性很高的可逆启停短接制动控制电路 (二)	80
5.31	安全性很高的可逆启停短接制动控制电路 (三)	81

第6章 保护电路

6.1	电动机过热、进水保护电路	84
6.2	电动机综合保护电路	85
6.3	用三极管实现断相保护电路	86
6.4	熔断器熔断保护电路	87
6.5	电动机断相保护电路 (一)	87
6.6	电动机断相保护电路 (二)	88
6.7	电动机断相保护电路 (三)	88
6.8	电动机断相保护电路 (四)	89
6.9	电动机断相保护电路 (五)	89
6.10	电动机断相保护电路 (六)	90
6.11	电动机断相保护电路 (七)	90
6.12	电动机断相保护电路 (八)	91

6.13	电动机断相保护电路（九）	92
6.14	电动机断相保护电路（十）	92
6.15	电动机断相保护电路（十一）	93
6.16	电动机断相保护电路（十二）	93
6.17	电动机断相保护电路（十三）	94
6.18	电动机断相保护电路（十四）	95
6.19	用三只欠电流继电器对电动机进行断相保护电路	95
6.20	电动机错相及断相保护电路	96
6.21	电动机相序及断相保护电路	96
6.22	光电式电动机断相保护电路	97
6.23	SSPORR 固态断相继电器保护电路	98
6.24	异地同时开机控制电路	98
6.25	用得电延时时间继电器完成的重载启动控制电路	99
6.26	用失电延时时间继电器完成的重载启动控制电路	99
6.27	用 QM9403 型保护器对单相电动机进行保护电路	100
6.28	用 QM9403 型保护器对三相电动机进行保护电路	100
6.29	用 PTC 正温度系数热敏电阻对电动机进行过热保护 电路	101
6.30	GT-JDG1（工泰）电动机保护器应用电路（一）	101
6.31	GT-JDG1（工泰）电动机保护器应用电路（二）	102
6.32	新中兴 GDH-30 数显智能电动机保护器应用电路	102
6.33	JD-5 电动机综合保护器应用电路	103
6.34	CDS11 系列电动机保护器应用电路	103
6.35	CDS8 系列电动机保护器应用电路	104
6.36	普乐特 MAM-A 系列电动机微电脑保护器应用电路	104
6.37	NJBK2 系列电动机保护继电器应用电路（一）	105
6.38	NJBK2 系列电动机保护继电器应用电路（二）	105
6.39	XJ3 系列断相与相序保护继电器应用电路	106

6.40	GDH-23 相序保护器应用电路	106
6.41	电动机防盗窃报警控制电路	107
6.42	CDJD2-250A、400A 鉴相鉴幅漏继电器应用电路	107
6.43	CDJD2 系列鉴相鉴幅漏继电器应用电路	108
6.44	CDJD8-630A 智能鉴相鉴幅漏继电器应用电路	109
6.45	双华 ZNB-S 系列保护器应用电路	109
6.46	开机信号预警电路 (一)	110
6.47	开机信号预警电路 (二)	110
6.48	开机信号预警电路 (三)	111
6.49	开机信号预警电路 (四)	111
6.50	开机信号预警电路 (五)	112
6.51	正存 ZLBD 电动机保护器应用电路	112
6.52	瑞新 GDBT6-BB 电动机保护器应用电路	113
6.53	CDS9-A 数显智能型电动机保护器应用电路 (保护器、 交流接触器工作电压均为 220V)	113
6.54	CDS9-A 数显智能型电动机保护器应用电路 (保护器、 交流接触器工作电压均为 380V)	114
6.55	CDS10 智能型电动机保护器应用电路 (保护器、 交流接触器工作电压均为 220V)	114
6.56	CDS10 智能型电动机保护器应用电路 (保护器、 交流接触器工作电压均为 380V)	115
6.57	JD-501 智能型电动机保护器应用电路 (保护器 工作电压 220V)	115
6.58	JD-501 智能型电动机保护器应用电路 (保护器 工作电压 380V)	116
6.59	JD-601 智能型电动机保护器应用电路 (保护器、 交流接触器工作电压均为 220V)	116
6.60	JD-601 智能型电动机保护器应用电路 (保护器、	

交流接触器工作电压均为 380V)	117
6.61 单相电源双路互备自动投入控制电路	117
6.62 三相电源断相报警电路	118
6.63 三相电源双路互备自动投入控制电路	118
6.64 增加一只交流接触器作为电动机应急停机控制保护 电路	119
6.65 先预警呼叫同时按下启动按钮的操作防护电路	119
6.66 用漏电断路器进行电动机应急停机控制保护电路	120
6.67 用电阻增大电流法使断路器跳闸进行电动机应急停机 控制保护电路	120
6.68 具有保密开机、光电保护的单向启动、制动控制电路	121
6.69 电动机空载运行延时切除保护电路	122
6.70 行车终点限位保护控制电路	123

第 7 章 顺序控制电路

7.1 可预选单机启停、多机顺序启动的控制电路	126
7.2 用接近开关、行程开关完成的正反转到位停止控制 电路	127
7.3 两台电动机顺序启动、顺序停止控制电路(一)	128
7.4 两台电动机顺序启动、顺序停止控制电路(二)	128
7.5 两台电动机手动顺序启动、手动逆序停止控制电路	129
7.6 六台电动机手动逐台顺序启动控制电路	130
7.7 电动机Y- Δ -Y转换节能控制电路	131

第 8 章 供排水控制电路

8.1 供水水位自动控制电路(一)	134
8.2 供水水位自动控制电路(二)	135
8.3 自动给水控制电路	135

8.4	排水水位自动控制电路（一）	136
8.5	排水水位自动控制电路（二）	137
8.6	水位自动控制电路（一）	137
8.7	水位自动控制电路（二）	138
8.8	水位自动控制电路（三）	138
8.9	水位自动控制电路（四）	139
8.10	水位自动控制电路（五）	139
8.11	水位自动控制电路（六）	140
8.12	水位自动控制电路（七）	140
8.13	水位自动控制电路（八）	141
8.14	水位手动 / 自动控制电路（一）	141
8.15	水位手动 / 自动控制电路（二）	142
8.16	水位手动 / 自动控制电路（三）	142
8.17	用干簧管实现水位自动控制电路（一）	143
8.18	用干簧管实现水位自动控制电路（二）	144
8.19	水泵排水自动控制电路	145
8.20	水箱防水自动控制电路	146
8.21	压力罐恒水压自动控制电路	146
8.22	水池排水自动控制电路	147
8.23	排水水位自动控制电路	148
8.24	抽出式水位控制电路	149
8.25	大型水塔自动供水电路	150
8.26	全自动水箱放水电路	151
8.27	带有断相保护功能的供水手动 / 自动控制电路	152
8.28	水塔、水池循环用水控制电路	153
8.29	水池、水塔自动给水控制电路	154
8.30	水井、水塔水位自动控制电路（一）	155
8.31	水井、水塔水位自动控制电路（二）	156

8.32	水池防抽空控制电路	157
8.33	用 HWK-AK2 型液位自动控制器控制供水泵启停电路 ...	158
8.34	蓄水池、水塔联控自动控制电路 (一)	158
8.35	蓄水池、水塔联控自动控制电路 (二)	159
8.36	蓄水池、水塔联控自动控制电路 (三)	160
8.37	两台水泵电动机故障互投控制电路	161
8.38	两台水泵电动机自动控制时故障互投电路	161
8.39	两台水泵电动机备用泵故障自动互投控制电路	162

第 9 章 照明控制电路

9.1	照明灯触摸式开关电路	164
9.2	照明灯触摸式渐亮延时控制电路	164
9.3	照明灯渐亮渐暗控制电路	165
9.4	用两只双联开关两地控制一盏灯电路 (一)	165
9.5	用两只双联开关两地控制一盏灯电路 (二)	165
9.6	用两只双联开关两地控制一盏灯电路 (三)	166
9.7	用两只双联开关两地控制一盏灯电路 (四)	166
9.8	用两只双联开关两地控制一盏灯电路 (五)	166
9.9	用两只双联开关两地控制一盏灯电路 (六)	167
9.10	三地控制一盏灯电路	167
9.11	四地控制一盏灯电路	167
9.12	多地控制照明灯电路	168
9.13	用 JT-801 电子数码开关对电灯进行控制电路	168
9.14	三地延时关灯电路 (一)	169
9.15	三地延时关灯电路 (二)	169
9.16	三地延时关灯电路 (三)	170
9.17	三地延时关灯电路 (四)	170
9.18	三地延时关灯电路 (五)	171

9.19	三地延时关灯电路(六)	171
9.20	三地延时关灯电路(七)	172

第10章 常见日用电器电路

10.1	触摸式定时开关电路	174
10.2	触摸式开关控制电路	174
10.3	简易限电器应用电路	175
10.4	限电控制器应用电路	175
10.5	WDH-31-200 电动机控制器应用电路	176
10.6	WDH-31-111 电动机控制器应用电路	176
10.7	WDH-31-112 电动机控制器应用电路	177
10.8	电动缝纫机空载节电控制电路(一)	177
10.9	电动缝纫机空载节电控制电路(二)	178
10.10	电动缝纫机空载节电控制电路(三)	178
10.11	电动缝纫机空载节电控制电路(四)	179
10.12	交流电焊机应用电路	179
10.13	建筑用简易卷扬机控制电路	180
10.14	空气压缩机控制电路	180
10.15	人体感应灯控制电路	181
10.16	木工刨床控制电路	181
10.17	压滤机控制电路	182

第11章 自动补偿控制器应用电路

11.1	NWKL2 智能型无功功率自动补偿控制器接线	184
11.2	RPCF-16 系列无功功率自动补偿控制器接线	185
11.3	JKWF-125 系列无功功率自动补偿控制器接线	186
11.4	JKL5A 系列智能无功功率自动补偿控制器接线	187
11.5	JKL2B 系列智能无功功率自动补偿控制器接线	188

11.6	JKL2C 系列智能无功功率自动补偿控制器接线	189
11.7	JKLD5C 系列智能无功功率动态自动补偿控制器接线 ...	190
11.8	JKWF-24A 无功功率动态补偿分相控制器接线	191

第 12 章 其他实用电工电路

12.1	重载设备启动控制电路 (一)	194
12.2	重载设备启动控制电路 (二)	194
12.3	重载设备启动控制电路 (三)	195
12.4	重载设备启动控制电路 (四)	195
12.5	重载设备启动控制电路 (五)	196
12.6	电动机单向工频 / 变频切换控制电路	196
12.7	两台电动机自动轮流控制电路 (一)	197
12.8	两台电动机自动轮流控制电路 (二)	197
12.9	K03 系列倒顺开关接线	198
12.10	KG316T 系列微电脑时控开关直接控制方式接线	198
12.11	KG316T 系列微电脑时控开关单相扩容方式接线	199
12.12	KG316T 系列微电脑时控开关三相工作方式 (AC220V) 接线	199
12.13	KG316T 系列微电脑时控开关三相工作方式 (AC380V) 接线	200
12.14	JS11PDN 型搅拌机控制器应用电路	200
12.15	用凸轮控制器控制绕线转子电动机正反转调速电路 ...	201
12.16	交流接触器线圈改为直流运行节电控制电路 (一) ...	202
12.17	交流接触器线圈改为直流运行节电控制电路 (二) ...	202
12.18	电动机间歇运转控制电路 (一)	203
12.19	电动机间歇运转控制电路 (二)	203
12.20	电动机固定转向控制电路 (一)	204
12.21	电动机固定转向控制电路 (二)	205