

随时随地轻松学电工丛书



电工常用 电动机 电路及维修

凌玉泉 黄海平 等编

随身学



NLIC2970862469



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

随时随地轻松学电工丛书

电工

常用电动机电路 及维修随身学

凌玉泉 黄海平 等编



NLIC2970862459



机械工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电工常用电动机电路及维修随身学/凌玉泉, 黄海平等编.
—北京: 机械工业出版社, 2012. 12
(随时随地轻松学电工丛书)
ISBN 978-7-111-40175-9

I. ①电… II. ①凌…②黄… III. ①电动机—电路—维修
IV. ①TM320.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 251995 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: 张俊红 责任编辑: 闫洪庆

版式设计: 霍永明 责任校对: 刘怡丹

封面设计: 马精明 责任印制: 乔 宇

北京机工印刷厂印刷 (三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2013 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

119mm × 165mm · 11.375 印张 · 2 插页 · 221 千字

0 001—4 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-40175-9

定价: 29.90 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 教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部: (010) 68326294 机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010) 88379649 机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

本书介绍了电工在电动机应用及维修中常用的必要操作技能,并对工作中常见的电动机应用与电路都做了详解。本书共分 11 章,内容包括电动机的应用与检修、电动机常用减压起动电路、电动机常用控制电路、电动机常用制动控制电路、电动机常用调速控制电路、电动机常用软起动与变频调速电路、电动机常用保护电路、电动机常用机床控制电路、电动机常用自动控制电路、电动机常用供排水控制电路、工程机械常用电动机配电电路。最后的附录中增加了许多与电动机有关的常用数据,便于读者速查和参考。

本书内容新、知识广,具有随身带,随时学,随时查,随时用的新特色,适合广大城乡初、中级电工人员,特别是维修电工人员阅读参考,对职业技术学院的相关专业师生也非常实用,另外也可对就业前培训以及下岗职工再就业人员也具有阅读参考价值。

前言

为了满足广大电工人员的实际需求，我们根据多年来的实际电工工作经验，以图文并茂的方式编写了本书，目的是给初、中级电工技术人员，或想从事电气安装、维修的人员，如职业学院学生以及下岗再就业人员提供一本更实用、更具有操作性的电路图书，使广大读者能活学活用，在较短的学习时间中，学到最实用的电工知识，从而达到学以致用、立竿见影的良好效果。

本书重点编写了电工实用电动机的操作技能，突出了实用性和可操作性，书中配有大量应用电路图，使读者更加形象、直观、轻松地理解和掌握电动机技术的应用，充分发掘电工技术人才的情趣和爱好。

本书内容丰富、形式简洁，能让读者在轻松、直观中理论联系实际，从而能学到、查到、用到更需要的电工知识。本书具有随身带，随时学，随时查，随时用的新特色。以帮助读者解决一些电工工作中常遇到的电动机维修和配电电路的问题。

参加本书编写的人员还有黄鑫、李燕、王兰君、张扬、刘彦爱、高惠瑾、凌万泉、李渝陵、朱雷雷、

凌珍泉、贾贵超、刘守真、谭亚林。

由于作者水平所限，书中难免出现错误和疏漏，
敬请广大读者批评指正。

作 者

目录

前言

第1章 电动机的应用与检修	1
1.1 电动机的分类及结构形式	1
1.2 电动机的铭牌	2
1.3 电动机的星形联结实际操作方法	7
1.4 电动机的三角形联结实际操作方法	13
1.5 Y系列三相异步电动机的使用	18
1.6 电动机的安装与校正	20
1.7 电动机的定期检查与保养	21
1.8 电动机运行中的监视	23
1.9 起动电动机时应注意的问题	24
1.10 电动机的保护接地及接零方法	26
1.11 电动机故障的检查	28
1.12 电动机工作不正常的原因	39
1.13 定子绕组的重绕方法	41
1.14 浸漆与烘干	75
1.15 三相异步电动机故障维修	82
1.16 直流电动机常见故障及其检修方法	94
1.17 直流伺服电动机常见故障及	

其检修方法	99
1. 18 交流伺服电动机常见故障及检修方法	102
第2章 电动机常用减压起动电路	104
2. 1 QJ3 系列手动自耦减压起动器	104
2. 2 OX1 型手动控制Y- Δ 减压起动电路	109
2. 3 手动串联电阻起动控制	109
2. 4 定子绕组串联电阻起动控制	111
2. 5 自耦变压器手动起动控制	112
2. 6 采用自耦变压器与时间继电器起动控制	113
2. 7 延边三角形减压起动	114
2. 8 频敏变阻器起动控制	115
2. 9 自动控制补偿器减压起动	117
2. 10 定子绕组串电阻（或电抗）减压起动	118
2. 11 绕线转子异步电动机转子串电 阻起动控制	119
2. 12 XJ01 型自动起动补偿器电路	121
2. 13 75kW 电动机起动配电柜电路	123
2. 14 90 ~ 115kW 电动机 XJ011 系列自动 控制自耦式减压起动柜电路	124
2. 15 时间继电器控制的延边三角形减压 起动电路	127
2. 16 STC 控制无触头减压起动电路	128
2. 17 SMC 无触头减压起动电路	129
第3章 电动机常用控制电路	132

3.1	用倒顺开关的正反转控制电路	132
3.2	具有自锁的正转控制电路	133
3.3	具有过载保护的正转控制电路	134
3.4	点动与连续运行控制电路	135
3.5	避免误操作的两地控制电路	136
3.6	三地（多地点）控制电路	136
3.7	按钮联锁的正反转控制电路	137
3.8	接触器联锁的正反转控制电路	138
3.9	按钮、接触器复合联锁的正反转控制电路	139
3.10	用按钮点动控制电动机起停电路	140
3.11	单线远程正反转控制电路	142
3.12	仅用一个按钮控制电动机正反转的电路	142
3.13	直流电动机正反转控制电路	145
3.14	用转换开关预选的正反转起停控制电路	146
3.15	自动往返控制电路	147
3.16	电动葫芦的电气控制电路	148
3.17	用八挡按钮操作的桥式起重机控制电路	150

第4章 电动机常用制动控制电路

4.1	三相笼型异步电动机短接制动	152
4.2	电磁制动器制动控制	152
4.3	可逆点动控制的简单短接制动	154
4.4	不对称电阻反接制动	158
4.5	串电阻减压起动及反接制动	158
4.6	异步电动机反接制动	160
4.7	断电后制动器可放松的制动	162

4.8	直流能耗制动	162
4.9	单管整流能耗制动	162

第5章 电动机常用调速控制电路 167

5.1	JD1A 型电磁调速控制器电路	167
5.2	JZT 型电磁调速控制器电路	168
5.3	JD1B、JD1C 型电磁调速控制器电路	174
5.4	双速电动机定子绕组接线电路	180
5.5	双速单相电动机控制电路	181
5.6	自装他励直流电动机配电柜电路	183

第6章 电动机常用软起动与变频 调速电路 185

6.1	一台西普 STR 软起动器控制两台电动机电路	185
6.2	一台西普 STR 软起动器起动两台电动机电路	187
6.3	BCK 箔式绕组磁控式电动机软起动器电路	187
6.4	常熟 CR1 系列电动机软起动器带旁路接触器的电路	190
6.5	雷诺尔 JJR5000 系列智能型软起动器电路	191
6.6	具有遥控设定箱的变频器调速电路	193
6.7	具有三速设定操作箱的变频器调速电路	194
6.8	VACON NX 系列变频器及 VFD-007V23A	

变频器接线电路	195
6.9 电动机变频器的步进运行及点动运行电路	198
6.10 用单相电源变频控制三相电动机电路	200
6.11 有正反转功能变频器控制电动机正 反转调速电路	201
6.12 无正反转功能变频器控制电动机正反 转调速电路	202
6.13 变频调速电动机正转控制电路	204
第7章 电动机常用保护电路	208
7.1 冲床安全保护电路	208
7.2 防止制动电磁铁延时释放电路	209
7.3 断电限位器电路	213
7.4 他励直流电动机失磁保护电路	216
第8章 电动机常用机床控制电路	218
8.1 C650 型卧式车床电气控制电路	218
8.2 CW6163B 型车床电气控制电路	220
8.3 M7120 型平面磨床电气控制电路	223
8.4 Z35 型摇臂钻床电气控制电路	229
8.5 X8120W 型万能工具铣床电路	232
8.6 T68 型卧式镗床电气控制电路	234
8.7 Z525 型立式钻床电路	236
第9章 电动机常用自动控制电路	238
9.1 空气压缩机的自动控制电路	238

- 9.2 双回路单相电源自投控制电动机电路 239
- 9.3 双回路三相电源自投控制电动机电路 239

第 10 章 电动机常用供排水控制电路 243

- 10.1 采用 JYB714 型电子式液位继电器控制 220V
单相电动机进行供水的自动控制电路 243
- 10.2 采用 JYB714 型电子式液位继电器控制 380V
三相电动机进行供水的自动控制电路 244
- 10.3 采用 JYB714 型电子式液位继电器控制 220V
单相电动机进行排水的自动控制电路 246
- 10.4 采用 JYB714 型电子式液位继电器控制 380V
三相电动机进行排水的自动控制电路 247
- 10.5 采用 JYB-3 型电子式液位继电器控制 220V
单相电动机进行供水的自动控制电路 248
- 10.6 用电接点压力表进行水位控制的电路 248
- 10.7 UQK-2 型浮球液位变送器接线的电路 250
- 10.8 UQK 型液位变送器 (旧型号 GSK)
接线电路 253
- 10.9 GDB 型双池液位控制器电路 256
- 10.10 简易水位自动控制电路 258
- 10.11 全自动水位控制水箱放水电路 258
- 10.12 改进的水位自动控制电路 261
- 10.13 大型水塔自动控制供水电路 261
- 10.14 高位停低位开的自动控制电路 263

第 11 章 工程机械常用电动机配电

电路	267
11.1 施工振捣器电路	267
11.2 手动振捣器控制电路	267
11.3 用电流继电器控制机械扳手电路	269
11.4 圆盘切割机的控制电路	269
11.5 两台水泵一用一备控制电路	271
11.6 混凝土搅拌机的电气控制电路	273
11.7 锥形 JZ350 型搅拌机控制电路	276
11.8 散装水泥自动称量控制电路	277
11.9 多条传送带运输原料控制电路	279
11.10 CD 型起重机控制电路	281
附录	285
附录 A 三相异步电动机的产品型号、结构特征及 用途	285
附录 B 三相异步电动机主要技术性能	294
附录 C Y 系列电动机的技术数据	296
附录 D Y 系列 (IP44) 电动机的主要外形尺寸	302
附录 E JO 系列电动机铁心和绕组的技术数据	304
附录 F 7.5 ~ 90kW Y 系列电动机配用的开关、继电器 和导线组合表	307
附录 G Z2 系列直流电动机技术数据	325
附录 H 反应式步进电动机的型号和技术数据	329
附录 I 单相潜水电泵电动机铁心、绕组数据	331
附录 J QS、QX、QY 系列三相潜水电泵电动机铁心、 绕组数据	332

附录 K	YQSY 系列充油式井用潜水电泵用电动机铁心 尺寸与定子绕组数据	335
附录 L	YQS 系列充水式井用潜水电泵用电动机铁心、 绕组数据	337
附录 M	常用单相清水泵、自吸泵、排气扇、刨床电动机 数据	340
附录 N	国产常用漆包线的规格	342
附录 O	英美漆包线的线规对照数据速查	348
附录 P	常用的几种规格漆包铜线在 65℃ 时每米电阻 参考值	350

第 1 章

电动机的应用与检修

1.1 电动机的分类及结构形式

电动机分为直流电动机和交流电动机。交流电动机又可分为同步电动机和异步电动机。电动机的分类如图 1-1 所示。

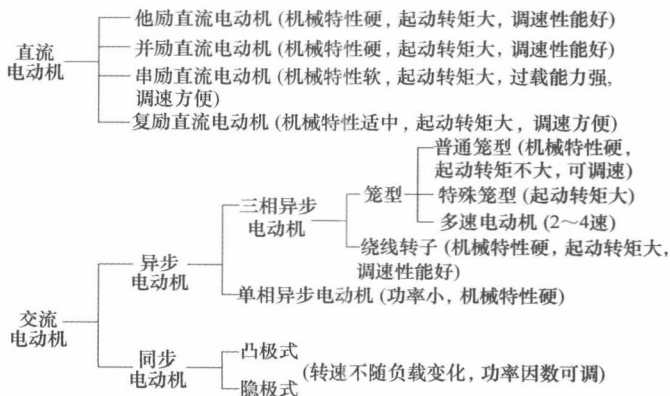


图 1-1 电动机的分类

其中,三相笼型异步电动机具有结构简单、价格低廉、坚固耐用、工作可靠、维护方便等优点,在生产生活中应用比较广泛。

电动机常见的结构形式有下列几种:

1) 防护型:这种电动机端盖上有进风孔,机座两侧及底部有出风孔,它的通风散热条件好,并且能防止垂直下落的水滴及其他杂物进入电动机内部。

2) 封闭型:这种电动机的外壳是封闭的,机座上有散热片,它采用自带风扇降温,有一定的防水滴、防杂物飞溅能力,但它不能受潮和水淋。

在工厂、农村最常见的是以上两种,另外根据使用场所的环境不同,还有防水式电动机、水密式电动机、潜水式电动机和防爆电动机等。

1.2 电动机的铭牌

要正确应用电动机,必须先要看懂铭牌。能够正确识别电动机铭牌上的数据,会给安装和维修人员带来很大的方便。图 1-2 所示为 Y 系列电动机的铭牌。

电动机铭牌上各项数据的意义如下:

(1) 型号

下面举例加以说明。

Y160M1-2

Y 表示三相交流异步电动机。

160 表示电动机中心高为 160mm。

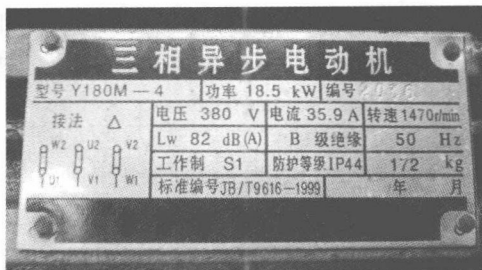


图 1-2 Y 系列电动机铭牌

M 表示中机座（另外还有 S 表示短机座，L 表示长机座）。

1 表示铁心长度序号。

2 表示电动机的极数。

（2）额定功率

电动机的额定功率是指电动机轴上所输出的机械功率，一般用 kW（千瓦）表示。

（3）频率

频率是指电动机所接交流电源的频率。我国采用 50Hz 频率。

（4）额定转速

电动机在额定电压、额定频率和额定功率下，每分钟的转数为电动机的异步转速。一般 2 极电动机为 2930 r/min 左右，4 极电动机为 1440r/min 左右。

（5）额定电压