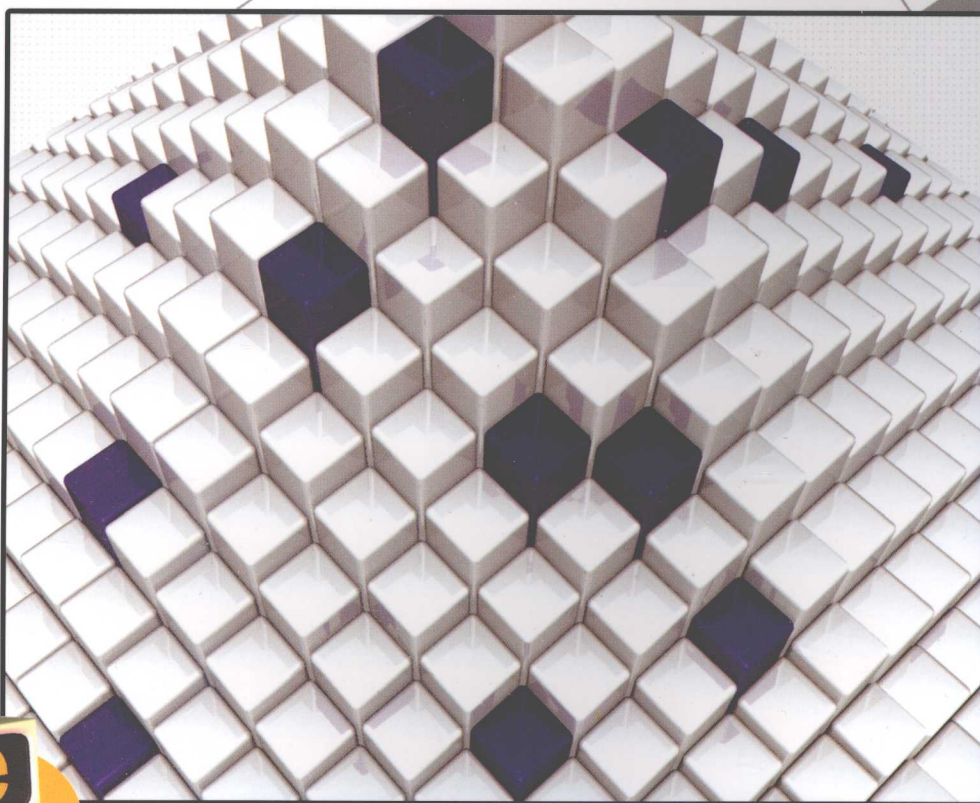




中等职业教育“十一五”规划教材
中职中专机电类教材系列

电气控制技术基础与实训

彭金华 主编



免费课件下载地址:
www.abook.cn



科学出版社
www.sciencep.com

中等职业教育“十一五”规划教材

中职中专机电类教材系列

电气控制技术 基础与实训

彭金华 主编

卢 波 刘秀芳 副主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本教材主要包括三相异步电动机基础知识、三相异步电动机基本控制线路与实训、三相异步电动机综合控制线路与实训、电气控制线路的设计与实训、基本机床电气控制线路与实训等五个大项目,以及 25 个实训任务,各实训项目由理论知识、动手实训、知识拓展、拓展训练和任务考核等部分组成,便于师生教与学。

本教材采用项目式教学方式,内容安排由浅入深,强调培养学生动手操作、理论联系实际的能力。

本教材可作为中等职业学校机电类、电工电子类专业学生三相异步电动机电气控制技术入门和技能训练的教学用书,也可作为电气类技术人员学习电气控制技术的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电气控制技术基础与实训/彭金华主编. —北京:科学出版社,2009
(中等职业教育“十一五”规划教材·中职中专机电类教材系列)
ISBN 978-7-03-024425-3

I. 电… II. 彭… III. 电气控制-专业学校-教材 IV. TM921.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 058223 号

责任编辑:陈砾川/责任校对:柏连海
责任印制:吕春珉/封面设计:耕者设计工作室

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>

骏立印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 7 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2009 年 7 月第一次印刷 印张:13 3/4

印数:1—3 000

字数:308 000

定价:22.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62135763-8020

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303

前 言

为响应国家教育部提出的中等职业教育应“以就业为导向，以能力为本位”的指导精神，本教材采用项目教学模式，在取材和编写的过程中，精简并整合了理论知识部分的内容，注重和强化实际动手操作环节，并增设了技能训练和拓展设计的内容，强调使学生“学以致用”，所学技能具有可持续发展性。教材内容由浅入深，合理地安排知识点、技能点及拓展环节，结合生活中的实例作为实训项目，教学过程注重过程评价，这些环节均符合中等职业学校学生的认知规律，也是教学教改的有益实践。

本教材主要内容包括五个大项目：三相异步电动机基础知识、三相异步电动机基本控制线路与实训、三相异步电动机综合控制线路与实训、电气控制线路的设计与实训、基本机床电气控制线路与实训，25个实训任务。各实训项目由理论知识、动手实训、知识拓展、技能训练和任务考核等部分组成。

本书中三相异步电动机基础知识的内容着重从基础知识和使用须知入手，讲述三相异步电动机的基本结构、工作原理、电动机起动、制动和调速、铭牌数据等基础入门知识；三相异步电动机基本控制线路与实训及其综合控制线路与实训部分，着重讲解电动机最基本的控制线路和综合控制线路的工作原理，突出学生对基本控制电路安装与调试的实训，理论联系实际，即学即用，使学生在整个学习过程中，既能掌握专业基础知识又学习了动手操作技能，也为后面的机床控制线路的实训打下基础；电气控制线路的设计与实训部分着重从控制电路的设计与实训出发，用学习基本控制的知识来指导本项目，突出和明确该课程“学以致用”的目的，同时培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力，这样有利于学生把握学习重点，掌握实际技能；最后的基本机床电气控制线路与实训部分主要锻炼学生排故、解决实际问题的能力，将所学的知识真正应用到实际工作中。

在学习本教材的过程中，应注意以下几点。

1. 努力正确地处理理论知识学习和技能训练的关系，在懂得和掌握了理论知识的基础上，用理论指导实际，用实际验证理论，加深理论联系实际的重要性，加强自身的动手操作技能。

2. 密切联系生活实际。学生应在指导教师的演示、指导、帮助下，刻苦钻研，积累经验，总结规律，循序渐进，培养独立分析问题、解决实际问题的能力。

3. 在技能实训过程中，严格按照电工安全操作过程，努力做到安全文明生产与实训。

4. 考虑到职业学校教学实际，本教材没有对 PLC 在电气控制中的应用相关知识进行介绍，建议学校在安排教学过程中或电气类技术人员在自学时可同步学习 PLC 相关知识（其他教材），从而将本教材的实训项目与 PLC 应用有效结合。

5. 本书中涉及的三相异步电动机均指三相笼型异步电动机。

本书由浙江省余姚市第四职业技术学校彭金华担任主编，浙江省余姚市职成教中心学校卢波、广东省工业贸易职业技术学校刘秀芳担任副主编，江苏省武进职业高级中学洪剑参与了项目五的编写。在本书编写过程中，我们得到了相关学校领导和同事的大力支持和帮助，并承蒙科学出版社的同志多次提出宝贵意见，在此一并表示衷心感谢！

由于编者水平有限，问题和不足之处在所难免。在此，恳请广大读者批评、指正。

彭金华

2009年3月

目 录

前言

项目一 三相异步电动机基础知识	1
任务一 三相异步电动机的拆卸与组装	2
知识 1 三相异步电动机的基本结构	2
知识 2 三相异步电动机的工作原理	4
知识 3 三相异步电动机的起动	7
知识 4 三相异步电动机的制动	8
知识 5 三相异步电动机的调速	8
实训 三相异步电动机的拆装	9
任务二 三相异步电动机的铭牌	11
知识 1 电动机铭牌数据的含义	11
实训 认识电动机铭牌	12
知识 2 安全用电必备知识	14
拓展 1 三相异步电动机的运行维护	17
拓展 2 三相异步电动机其他相关知识	18
任务考核	23
项目二 三相异步电动机基本控制线路与实训	25
任务一 电动机基本控制电路图的绘制与识读	26
知识 1 图形符号和文字符号	26
知识 2 电路图	26
知识 3 接线图	27
知识 4 布置图	29
拓展 电工识图的图形符号和文字符号	29
任务考核	30
任务二 点动正转控制线路实训	31
知识 1 电动机点动正转控制线路	31
知识 2 转换开关 QS 基本概述	32
知识 3 熔断器 FU 基本概述	32
知识 4 接触器 KM 基本概述	33
知识 5 按钮 SB 基本概述	35
知识 6 接线排 XT 基本概述	35
实训 三相异步电动机点动正转控制线路实训过程	36
拓展 1 转换开关的相关知识	41

拓展 2 熔断器的相关知识	42
拓展 3 接触器的相关知识	42
拓展 4 按钮的相关知识	43
任务考核	44
任务三 具有过载保护的的正转控制线路实训	45
知识 1 电动机具有过载保护的的正转控制线路	45
知识 2 热继电器 FR 基本概述	46
实训 具有过载保护的的正转控制线路实训过程	47
拓展 热继电器的相关知识	51
任务考核	51
任务四 连续与点动混合正转控制线路实训	52
知识 连续与点动混合的正转控制线路	52
实训 连续与点动正转控制线路实训过程	53
拓展 用手动开关 SA 构成的点动与连续正转控制线路	57
任务考核	58
任务五 三相异步电动机两地控制线路实训	59
知识 1 电动机两地控制线路	59
知识 2 多地控制的实现	60
实训 电动机两地控制线路实训过程	60
拓展 实现两地控制的其他形式	63
任务考核	64
任务六 三相异步电动机接触器联锁正反转控制线路实训	64
知识 1 正反转的基本概述	64
知识 2 接触器联锁的正反转控制线路	65
知识 3 联锁的基本概念	66
实训 接触器联锁的正反转控制线路实训过程	66
任务考核	69
任务七 三相异步电动机接触器与按钮双重联锁正反转控制线路实训	71
知识 接触器与按钮双重联锁正反转控制线路	71
实训 接触器与按钮双重联锁的正反转控制线路实训过程	72
拓展 按钮联锁正反转控制线路	75
任务考核	76
任务八 两台三相异步电动机的顺序控制线路实训	77
知识 1 两台电动机的顺序起动逆序停止控制线路	77
知识 2 顺序控制的实现	77
实训 三相异步电动机顺序控制线路实训过程	78
拓展 1 主电路实现顺序控制线路	81
拓展 2 控制电路实现顺序控制线路	82
任务考核	83

任务九 三相异步电动机的自动循环控制线路实训	84
知识 1 电动机自动循环控制线路	84
知识 2 行程开关基本概述	86
实训 三相异步电动机自动循环控制线路实训过程	87
拓展 1 行程开关的相关知识	90
拓展 2 位置控制线路相关概述	91
任务考核	92
任务十 三相异步电动机的降压起动控制线路实训	93
知识 1 降压起动的基本概述	93
知识 2 时间继电器的基本概述	93
知识 3 星-三角降压起动控制基本概述	94
知识 4 时间继电器控制星-三角降压起动控制线路	95
实训 时间继电器控制星-三角降压起动控制线路实训	96
拓展 1 直接起动相关概述	99
拓展 2 时间继电器相关内容	100
拓展 3 电动机定子绕组串接电阻降压起动控制线路	100
拓展 4 用按钮、接触器控制星-三角降压起动控制线路	101
任务考核	102
任务十一 三相异步电动机的调速控制实训	103
知识 双速异步电动机的调速控制线路	104
实训 时间继电器控制双速异步电动机调速控制线路	106
拓展 接触器控制双速异步电动机的控制线路	109
任务考核	110
任务十二 三相异步电动机制动控制线路实训	110
知识 电气制动（能耗制动）控制线路	111
实训 三相异步电动机单相半波整流能耗制动控制线路	112
拓展 1 能耗制动	116
拓展 2 机械制动	116
拓展 3 反接制动基本概述	117
任务考核	120
项目三 三相异步电动机综合控制线路与实训	121
任务一 三相异步电动机综合控制线路（一）实训	122
知识 三相异步电动机综合控制线路（一）原理	122
实训 综合控制线路（一）安装与调试	123
任务二 三相异步电动机综合控制线路（二）实训	126
知识 三相异步电动机综合控制线路（二）原理	127
实训 综合控制线路（二）安装与调试	128
任务三 三相异步电动机综合控制线路（三）实训	131

知识	三相异步电动机综合控制线路（三）原理	132
实训	综合控制线路（三）安装与调试	133
任务考核		137
项目四	电气控制线路的设计与实训	139
任务一	单台电动机的控制线路设计与实训	140
知识 1	设计线路举例	140
知识 2	设计线路应注意的问题	142
实训	单台电动机的控制线路设计与实训过程	143
任务二	两台电动机的控制线路设计与实训	148
实训	两台电动机的控制线路设计与实训过程	148
任务三	三台电动机的控制线路设计与实训	152
实训	三台电动机的控制线路设计与实训过程	152
任务四	工作台运动的控制线路设计与实训	157
实训	工作台运动控制线路设计与实训过程	157
拓展 1	设计控制线路	162
拓展 2	分析工作原理	162
项目五	基本机床电气控制线路与实训	163
任务一	CA6140 型普通车床的电气控制与实训	164
知识 1	普通车床主要结构及运动形式	164
知识 2	普通车床的控制要求	165
知识 3	普通车床的电气控制线路分析	165
知识 4	CA6140 型普通车床的元件明细表	168
知识 5	普通车床常见电气故障的排除	169
实训	CA6140 车床故障检修	170
拓展 1	设备电气图的识读方法	172
拓展 2	CA6140 普通车床电气线路的安装步骤	173
任务二	M7130 型平面磨床的电气控制与实训	174
知识 1	平面磨床的主要结构及运动形式	174
知识 2	平面磨床的控制要求	174
知识 3	平面磨床的电气控制电路分析	175
知识 4	M7130 型平面磨床的元件明细表	178
知识 5	平面磨床常见电气故障的排除	179
实训	M7130 平面磨床故障检修	181
拓展 1	弱磁保护	182
拓展 2	M7130 平面磨床电气线路的安装步骤	183
任务三	X62W 卧式万能铣床的电气控制与实训	183
知识 1	万能铣床的主要结构及运动形式	183
知识 2	万能铣床电气控制要求	185

知识 3 万能铣床的电气控制电路分析	185
知识 4 X62W 型铣床的设备明细表	190
知识 5 万能铣床常见电气故障的排除	191
实训 X62W 万能铣床故障检修	193
拓展 数控铣床基本介绍及结构特点	195
任务四 T68 型卧式镗床的电气控制与实训	196
知识 1 卧式镗床的主要结构及运动形式	196
知识 2 卧式镗床的电气控制要求	197
知识 3 卧式镗床的电气控制电路分析	197
知识 4 T68 型卧式镗床的元件明细表	202
知识 5 卧式镗床的电气故障排除	203
实训 T68 镗床故障检修	204
任务考核	206
主要参考文献	208

三相异步电动机基础知识

电动机可分为直流电动机和交流电动机两大类。直流电动机将直流电能转换成机械能,交流电动机将交流电能转换成机械能。而交流电动机又可分为三相异步电动机、三相同步电动机和单相异步电动机。本项目主要讲述三相笼型异步电动机的结构、工作原理、起动、制动和调速等基础必备知识。

知识目标

- 了解三相异步电动机的结构。
- 了解旋转磁场的产生和转速、三相异步电动机的转速。
- 理解三相异步电动机的工作原理。
- 熟知三相异步电动机的起动、调速、制动基本原理。

技能目标

- 能够正确拆卸和组装三相异步电动机。
- 熟悉电动机的铭牌,掌握电动机的选用。

■ 任务一 三相异步电动机的拆卸与组装 ■

知识目标:

- 1) 了解三相异步电动机基本结构及各部件的作用。
- 2) 熟知三相异步电动机起动、调速和制动的基本概念。
- 3) 理解三相异步电动机的工作原理。

技术目标:

- 1) 能够正确熟练地拆卸与组装三相异步电动机。
- 2) 掌握三相笼型异步电动机Y形、 Δ 形的接线方法。



知识 1 三相异步电动机的基本结构

三相异步电动机是交流电动机中的一种,是工、农业各部门广泛应用的一种电动机,在许多金属切削机床、船舰、鼓风机、医疗器械中大量采用三相异步电动机。三相异步电动机,特别是笼型异步电动机得到广泛应用。

1. 三相异步电动机外形

如图 1-1 所示是一台最为普通的三相笼型异步电动机。

2. 三相异步电动机的基本结构

图 1-2 所示是三相笼型异步电动机的基本结构解剖图。

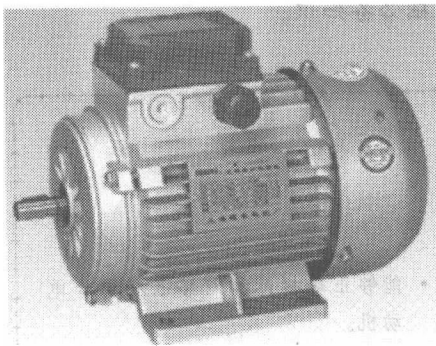


图 1-1 三相笼型异步电动机外形

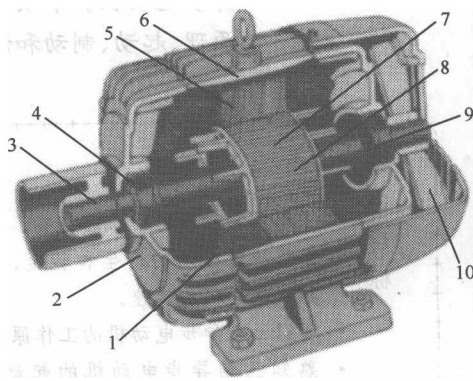


图 1-2 三相笼型异步电动机基本结构解剖图
1—定子绕组; 2—轴承框; 3—轴; 4—轴承; 5—定子铁心; 6—机壳; 7—转子铁心; 8—转子导体; 9—端环; 10—冷却片

三相笼型异步电动机一般由定子、转子和其他附件组成，详见图 1-2 中的注释。具体如表 1-1 所示。

表 1-1 三相异步电动机组成部件表单

部件	部件组成	说 明	
定子：电 动机的静 止部分	定子铁心	定子铁心的作用一是导磁，二是安放绕组。由于铁心中的磁通是交变的，所以铁心一般用厚度为 0.35~0.5mm 的、表面具有绝缘层的硅钢片叠压而成，以减小涡流和磁滞损耗	
	定子绕组	定子绕组是电动机的电路部分，每相绕组由若干个良好绝缘的线圈组成，安放于槽内，并按一定的规律连接。若通入三相对称交流电，可产生旋转磁场	
转 子： 电动机 的旋转部分	转子铁心	转子铁心也是磁路的一部分，并放置转子绕组，一般用 0.5mm 厚的硅钢片冲制、叠压而成，硅钢片外圆冲有均匀分布的孔，用来安置转子绕组	
	转子绕组	转子绕组的作用是切割定子磁场，产生感应电动势和电流，并在旋转磁场作用下受力而使转子转动。 根据构造的不同，可分为笼型转子和绕线式转子两种类型	笼型转子：笼型转子的铁心外圆有均匀分布的槽，每个槽中安放一个导体并伸出铁心外，然后用两个端环把所有导条的两端分别连接起来，如去掉笼心，绕组呈笼型，如图 1-2 所示 绕线式转子：和定子绕组一样，绕线式转子绕组也做成三相对称绕组，极数与定子绕组相同。转子绕组一般接成星形，其三相引出线接到固定在转轴上的滑环上，有一组安装在端盖上的电刷与滑环接触，转子绕组通过电刷与外电路接通。 绕线式转子电动机结构复杂，运行可靠性较差，因此其应用不如笼型电动机那样广泛。但由于绕线式电动机的起动及调速性能较好，故多在要求起动电流小、起动转矩大、需调速和频繁起动的设备中应用，如吊车、电梯、空气压缩机等
其 他 附 件	端盖	分别装在机座的两侧，起支撑转子的作用	
	轴承	连接转动部分与不动部分，目前都采用滚动轴承以减小摩擦	
	轴承端盖	保护轴承，使轴承内的润滑油不致溢出	
	风扇	冷却电动机	

3. 三相异步电动机笼型转子和绕线式转子

三相异步电动机的转子绕组分为笼型和绕线型，两种转子的示意图如图 1-3 所示。本教材以三相笼型异步电动机为重点进行讲解。

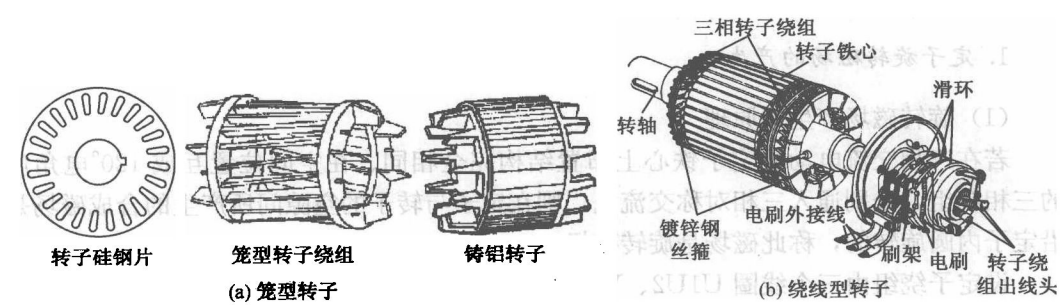


图 1-3 笼型转子和绕线式转子结构示意图

4. 三相笼型异步电动机定子绕组的接法

三相笼型异步电动机有两种接线方法：星形（Y）接法和三角形（ Δ ）接法。图1-4所示是两种接法的示意图。

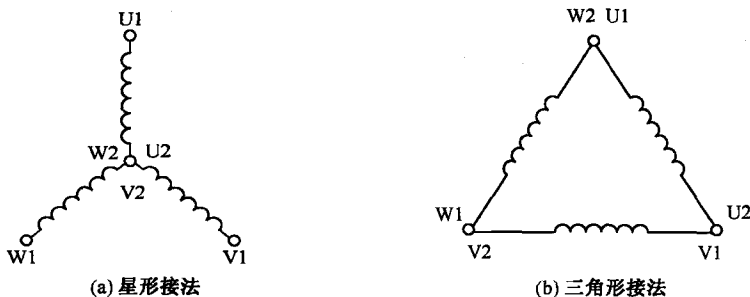


图 1-4 三相笼型异步电动机定子绕组的接法

在接线过程中，一定要按照电动机铭牌上规定的接法进行连接。根据电动机接线盒中定子绕组的排列方式，这两种接线方法反映到接线盒上的具体接法如图 1-5 所示。在星形接法时，只需将上面三个出线端或下面三个出线端连接起来作为中性点，其余三个出线端作电源进线端即可；三角形接法时，只需用连接片将 U1 和 W2、V1 和 U2、W1 和 V2 相连，三个出线端作电源进线端即可。

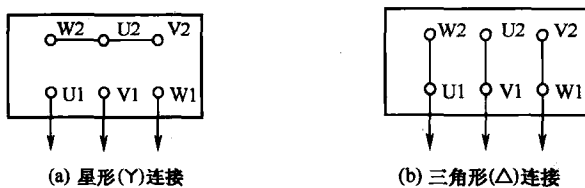


图 1-5 笼型异步电动机接线盒具体接法

注意：如果将星形接法的电动机错接成三角形，就会使三相电流猛增而烧毁电动机；如果将三角形接法的电动机错接成星形，电动机的转矩将大大减小，带不动负载。

知识 2 三相异步电动机的工作原理

1. 定子旋转磁场的产生

(1) 旋转磁场产生的原理

若在三相交流电动机定子铁心上布置结构完全相同、在空间位置互成 120° 电角度的三相绕组，分别通入三相对称交流电，则在定子与转子的空隙间所产生的合成磁场是沿定子内圆旋转的，称此磁场是旋转磁场。

设定子绕组由三个线圈 U1U2、V1V2 和 W1W2 组成，各相绕组的位置互成 120° ，如图 1-6 (a) 图所示。三相绕组接成星形，向这三相绕组通入对称的三相交流电，如

图 1-6 (b)、(c) 所示。各相电流的瞬时值表达式为

$$i_A = I_m \sin \omega t, \quad i_B = I_m \sin(\omega t - 120^\circ), \quad i_C = I_m \sin(\omega t - 240^\circ)$$

现规定：电流从绕组首端 (U1、V1、W1) 流入，由末端 (U2、V2、W2) 流出时为正；电流从绕组末端流入，由首端流出时为负。这时产生的磁场如图 1-6 (d) 所示。

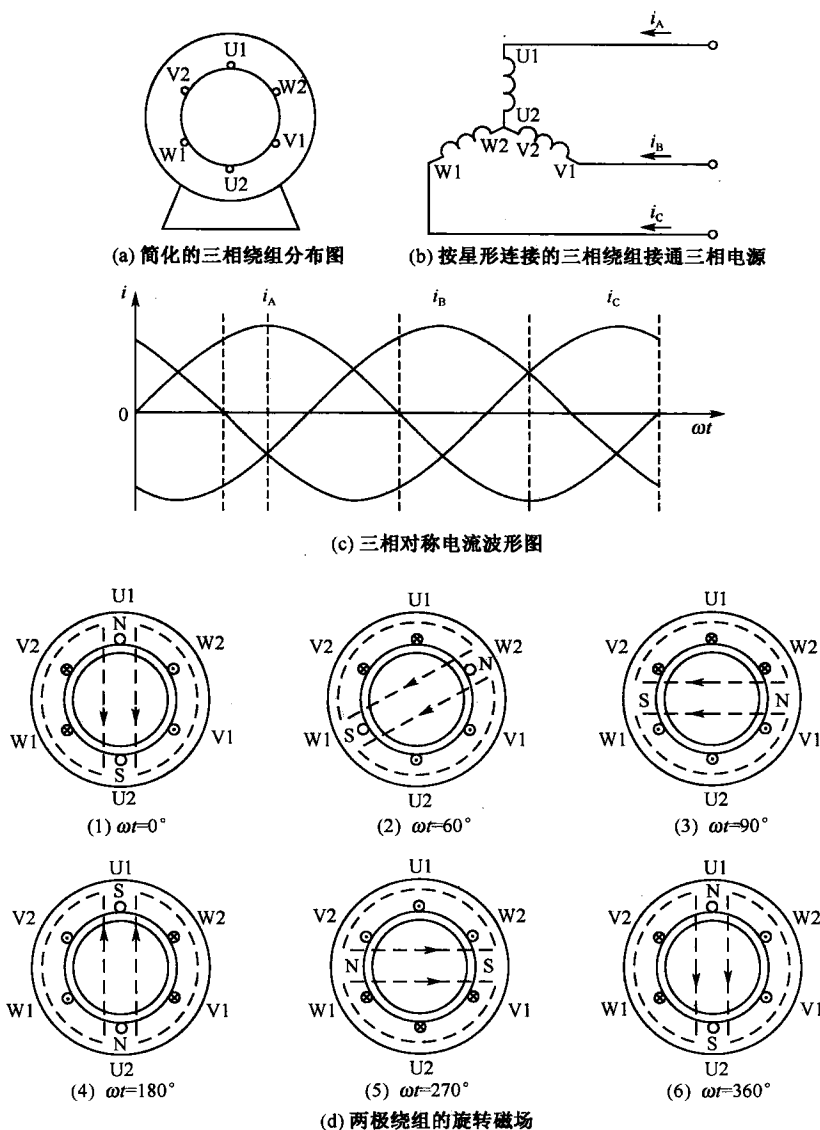


图 1-6 两极定子绕组的旋转磁场

在 $\omega t = 0^\circ$ 的瞬间， $i_A = 0$ ； i_B 为负，故 B 相电流由绕组末端 V2 流入，首端 V1 流出； i_C 为正，故 C 相电流由绕组首端 W1 流入，末端 W2 流出。电流流入端用 “⊗” 表示，电流流出端用 “⊙” 表示。利用右手螺旋定则可确定，此时三相电流所产生的合成

磁场是两极的，N极在上，S极在下，磁极轴线与纵轴轴线方向一致，如图1-6（d）的（1）所示。

在 $\omega t=60^\circ$ 的瞬间， i_A 为正，故A相电流由绕组首端U1流入，末端U2流出； i_B 为负，故B相电流由绕组首端V1流出，末端V2流入； i_C 为零，其合成磁场方向如图1-6（d）的（2）所示。

对应 $\omega t=90^\circ$ 、 $\omega t=180^\circ$ 、 $\omega t=270^\circ$ 、 $\omega t=360^\circ$ ，其合成磁场方向分别如图1-6（d）的（3）、（4）、（5）、（6）所示。由图可看出三相电流的时间相位变化了多大角度，其合成磁场在空间也旋转了多大角度。电流变化一个周期，则合成磁场也在空间旋转了一周。随着电流不断变化，合成磁场在空间不断旋转，从而产生了旋转磁场。

（2）旋转磁场的旋转方向

旋转磁场的旋转方向决定于通入定子绕组中的三相交流电的相序；且与三相交流电源的相序的方向一致。只要任意调换电动机两相绕组所接交流电源的相序，旋转磁场即反转。

由图1-6（c）可以看出，三相交流电的变化次序（相序）为A相达到最大值→B相达到最大值→C相达到最大值→A相……将A相交流电接U相绕组，B相交流电接V相绕组，C相交流电接W相绕组，则产生的旋转磁场的旋转方向为U相→V相→W相（顺时针旋转），即与三相交流电的变化相序一致。

若任意调换电动机两相绕组所接交流电源的相序，设A相交流电仍接U相绕组，将B相交流电改为与W相绕组相接，C相交流电与V相绕组相接，分别绘出 ωt 为 0° 及 60° 瞬间的合成磁场，如图1-7所示。由图1-7可知，此时合成磁场的旋转方向已变为逆时针旋转，与图1-6（d）的旋转方向相反。由此可得出结论：旋转磁场的旋转方向决定于通入定子绕组中的三相交流电的相序，且与三相交流电源的相序A→B→C的方向一致。只要任意调换电动机两相绕组所接交流电源的相序，旋转磁场即反转。

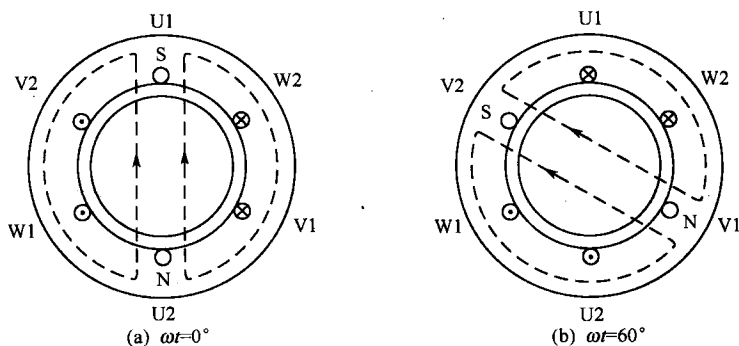


图 1-7 旋转磁场转向的改变

（3）旋转磁场的旋转速度

当三相笼型异步电动机定子绕组为 p 对磁极时，旋转磁场的转速为

$$n_1 = \frac{60f_1}{p}$$

式中： n_1 ——旋转磁场转速（又称同步转速），转/分（r/min）；

f_1 ——三相交流电源的频率, 赫 (Hz);

p ——磁极对数。

2. 三相异步电动机的转动原理

向在空间互成 120° 电角度的三相定子绕组中通入三相对称交流电后, 在空气隙中即产生一个旋转磁场, 转速为 $n_1 = \frac{60f_1}{p}$, 该旋转磁场切割转子绕组, 从而在转子绕组中产生感应电动势, 并形成转子电流。载流转子导体在定子旋转磁场作用下将产生电磁力, 从而在电机轴上形成电磁转矩, 驱动电动机旋转, 并且电动机的旋转方向与旋转磁场的转向相同。

如图 1-8 中, 当三相定子绕组接于三相对称电源, 并流过三相电流时, 三相合成磁动势在气隙中产生旋转磁场, 在图上用旋转的 N、S 磁极表示。设定子旋转磁场逆时针旋转并切割转子导体, 由于定子绕组产生的磁场与转子绕组之间存在相对运动, 根据右手定则, N 极下的导体电动势指向图面, 用 “ $\otimes$ ” 表示; S 极下导体电动势由图面向外指, 用 “ $\odot$ ” 表示。所以在感应电动势作用下, 闭合的转子绕组中便有电流流通, 且感应电流与电动势同方向。

流过电流的转子绕组在磁场中要受到电磁力作用, 根据左手定则, 上半部分的转子导体受到向左的电磁力 F , 下半部分的转子导体受到向右的电磁力 F , 所有转子导体受到的电磁力形成电磁转矩 M , 使转子以转速 n 按旋转磁场的方向旋转, 如图 1-8 所示。

三相异步电动机的转子转速 n 始终不可能达到旋转磁场转速 n_1 , 因为如果两者相等, 转子导体与旋转磁场之间便没有相对运动, 转子导体中便没有感应电动势和感应电流, 电动机便没有电磁转矩。由于转子转速与定子旋转磁场的转速必须有差异才能产生电磁转矩, 所以称为异步电动机。又由于转子导体中的电动势和电流是由电磁感应产生的, 所以异步电动机又称为感应电动机。

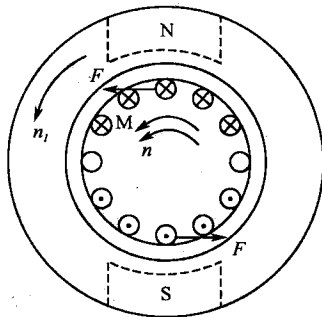


图 1-8 三相异步电动机的转动原理

知识 3 三相异步电动机的起动

电动机的起动是指电动机从接入电网开始转动起, 到达到正常运转为止的这一过程。三相笼型异步电动机的起动方式有两类, 即在额定电压下的直接起动和降低起动电压的降压起动, 它们各有优缺点, 应按具体情况正确选用。

1. 直接起动

直接起动就是将定子绕组直接接到额定电压、额定频率的电网上进行起动。三相异步电动机起动的要求: 电动机应有足够大的起动转矩; 在保证一定大小的起动转矩的前提下, 起动电流越小越好; 起动所需的设备应尽量简单, 价格力求低廉, 操作及维护尽