

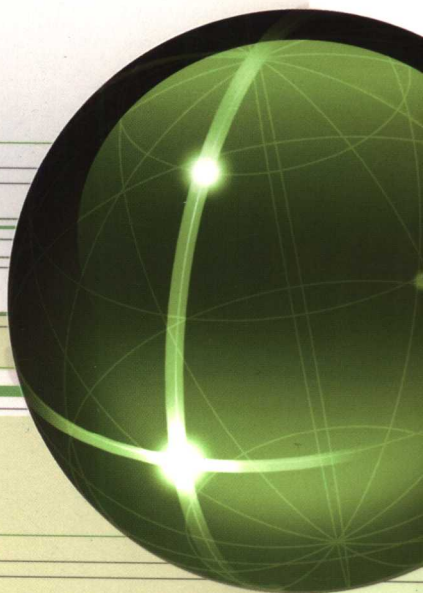
新编21世纪高等职业教育电子信息类规划教材·机电一体化技术专业



电机与 电力拖动

(第2版)

李明 主编 岑方卫 副主编 刘子林 主审



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY <http://www.phei.com.cn>

新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材·机电一体化技术专业
高职高专“十一五”国家级规划教材

电机与电力拖动

(第 2 版)

李 明 主 编

岑方卫 副主编

刘子林 主 审

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本教材主要介绍交、直流电动机, 变压器结构、原理、维护修理以及电机拖动的有关知识。全书共分 9 章: 直流电机、直流电机的电力拖动、变压器、三相交流异步电动机、三相异步电动机的电力拖动、单相异步电动机、同步电动机、电动机的选择、控制电机。

本教材编写时力求把握高职教育的特点, 淡化电机内部电磁场理论; 减少公式的推导; 注意分析其结构对公式中参数的影响; 简化电机原理分析; 加强实际应用的举例。本书可作为高职高专院校机电类专业的教材。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有, 侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

电机与电力拖动/李明主编. —2 版. —北京: 电子工业出版社, 2006.8
新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材·机电一体化技术专业
ISBN 7-121-02510-8

I. 电… II. 李… III. ①电机—高等学校: 技术学校—教材②电力传动—高等学校: 技术学校—教材
IV. ①TM3②TM921

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 037896 号

责任编辑: 贺志洪

印 刷: 北京牛山世兴印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 14.5 字数: 371.2 千字

印 次: 2006 年 8 月第 1 次印刷

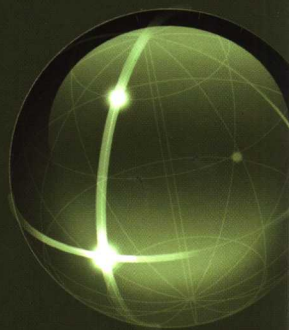
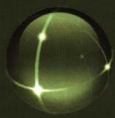
印 数: 4 000 册 定价: 20.00 元

凡购买电子工业出版社的图书, 如有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系。
联系电话: (010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。



作者简介：

李明：男，中共党员，重庆工程职业技术学院机电系自动化教研室主任，副教授，电气工程师，学院自动化专业带头人，学院学术委员会委员。从事教学工作20多年，主要承担电气自动化类相关课程及煤矿电气安全的教学。具有丰富的现场实践经验，主持或参与过煤矿矿井供电系统设计、小型电动机设计、矿井提升系统电气系统安装及故障诊断、煤矿安全评价、煤矿生产能力核定等工程实践项目。



《电机与电力拖动（第2版）》读者意见反馈表

尊敬的读者：

感谢您购买本书。为了能为您提供更优秀的教材，请您抽出宝贵的时间，将您的意见以下表的方式（可从 <http://edu.phei.com.cn> 下载本调查表）及时告知我们，以改进我们的服务。对采用您的意见进行修订的教材，我们将在该书的前言中进行说明并赠送您样书。

姓名：_____ 电话：_____

职业：_____ E-mail：_____

邮编：_____ 通信地址：_____

1. 您对本书的总体看法是：

很满意 比较满意 尚可 不太满意 不满意

2. 您对本书的结构（章节）： 满意 不满意 改进意见_____

3. 您对本书的例题 满意 不满意 改进意见_____

4. 您对本书的习题 满意 不满意 改进意见_____

5. 您对本书的实训 满意 不满意 改进意见_____

6. 您对本书其他的改进意见：

7. 您感兴趣或希望增加的教材选题是：

请寄：100036 北京万寿路173信箱高等职业教育事业部 白羽收

电话：010-88254563 E-mail: baiyu@phei.com.cn

新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材（第 2 版）

出版说明

2002 年 10 月,电子工业出版社组织 90 余所高职院校的优秀教师编写了“应用电子技术”、“机电一体化技术”、“电气自动化技术”和“通信技术”4 个专业的高职教材,从 2003 年 7 月第 1 本教材问世截至 2004 年 10 月,已经出版了 70 余种。时至今日已有 2 年多的教材使用时间,这批教材的大部分得到使用者的好评。随着教育的不断深入及社会用人单位对高职毕业生的更高要求,为使教材更好地适应高职毕业生的就业、使教材有益于培养高职毕业生的生产实践技能,2005 年 7 月,我们在杭州组织召开了教材研讨会,针对上述 4 个专业的大部分教材的内容的修订听取了到会老师的意见,明确了修订教材的编写思路和编写原则,确定了修订版教材的编写人员,计划在 2006 年底~2007 年上半年基本出版齐全修订版教材。为便于读者区分,这批修订版教材均标明“(第 2 版)”。教材的丛书名仍沿用“新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材”。

第 2 版教材的主要特点如下:

1. 内容更加突出“实用性、技能性、应用性”。
2. 实训内容的选择以技能为要素。
3. 适当拓展了教材的广度,其目的是为方便不同学校、不同专业的学生选用。。
4. 专业课以目前企业主要设备为主线进行讲解。
5. 习题尽量避免问答式、叙述式,而多为技能型、解决问题型。
6. 配备电子教案,以便于老师教学和学术交流。

我们的初衷是希望第 2 版教材的问世能够弥补第 1 版教材的不足,使其内容更加贴近企业用人的需求,更加有利于学生就业,让学生能够真正掌握一些实际的生产技能。同时,我们亦深知:高等职业教育的改革不能一蹴而就,编写出适合高职教育的教材也是一个渐进的过程。我们期待和全国高职院校的老师们一同努力,不断改进创新,为出版真正适合高职教育的好教材尽力。

在组织高职电子信息类教材的编写全过程近 4 年的时间内,我们结交了全国的许多优秀教师,他们的人品德行、人格魅力、学识水平均达到很高的水准。与他们的交往让我们受益匪浅,并且给我们以启迪:学校确是藏龙卧虎之地。我们愿意继续结交新的朋友,目的只有一个,那就是共同为高等职业教育的发展贡献我们大家的力量,在这个目标下达到学校、老师、出版社多赢。

我们亦衷心欢迎各高职院校有意愿、有能力的老师参加我们的教材编写。具体专业范围如下:

机电一体化技术,电气自动化技术,数控技术,模具技术,应用电子技术,通信技术

电子工业出版社高职高专教育教材事业部

2006 年 3 月

参加“新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材”

编写的院校名单（排名不分先后）

- | | |
|--------------|----------------|
| 桂林工学院南宁分院 | 黄冈职业技术学院 |
| 江西信息应用职业技术学院 | 郑州工业高等专科学校 |
| 江西蓝天职业技术学院 | 泉州黎明职业大学 |
| 吉林电子信息职业技术学院 | 浙江财经学院信息学院 |
| 保定职业技术学院 | 南京理工大学高等职业技术学院 |
| 安徽职业技术学院 | 南京金陵科技学院 |
| 杭州中策职业学校 | 无锡职业技术学院 |
| 黄石高等专科学校 | 西安科技学院 |
| 天津职业技术师范学院 | 西安电子科技大学 |
| 福建工程学院 | 河北化工医药职业技术学院 |
| 湖北汽车工业学院 | 石家庄信息工程职业学院 |
| 广州铁路职业技术学院 | 三峡大学职业技术学院 |
| 台州职业技术学院 | 桂林电子工业学院高职学院 |
| 重庆工业高等专科学校 | 桂林工学院 |
| 济宁职业技术学院 | 南京化工职业技术学院 |
| 四川工商职业技术学院 | 湛江海洋大学海滨学院 |
| 吉林交通职业技术学院 | 江西工业职业技术学院 |
| 连云港职业技术学院 | 江西渝州科技职业学院 |
| 天津滨海职业技术学院 | 柳州职业技术学院 |
| 杭州职业技术学院 | 邢台职业技术学院 |
| 重庆职业技术学院 | 漯河职业技术学院 |
| 重庆工业职业技术学院 | 太原电力高等专科学校 |
| 广州大学科技贸易技术学院 | 苏州经贸职业技术学院 |
| 湖北孝感职业技术学院 | 金华职业技术学院 |
| 江西工业工程职业技术学院 | 河南职业技术师范学院 |
| 四川工程职业技术学院 | 新乡师范高等专科学校 |
| 广东轻工职业技术学院 | 绵阳职业技术学院 |
| 西安理工大学 | 成都电子机械高等专科学校 |
| 辽宁大学高职学院 | 河北师范大学职业技术学院 |
| 天津职业大学 | 常州轻工职业技术学院 |
| 天津大学机械电子学院 | 常州机电职业技术学院 |
| 九江职业技术学院 | 无锡商业职业技术学院 |
| 包头职业技术学院 | 河北工业职业技术学院 |
| 北京轻工职业技术学院 | 天津中德职业技术学院 |

安徽电子信息职业技术学院
浙江工商职业技术学院
河南机电高等专科学校
深圳信息职业技术学院
河北工业职业技术学院
湖南信息职业技术学院
江西交通职业技术学院
沈阳电力高等专科学校
温州职业技术学院
温州大学
广东肇庆学院

湖南铁道职业技术学院
宁波高等专科学校
南京工业职业技术学院
浙江水利水电专科学校
成都航空职业技术学院
吉林工业职业技术学院
上海新侨职业技术学院
天津渤海职业技术学院
驻马店师范专科学校
郑州华信职业技术学院

再版前言

本教材是根据电子工业出版社于2005年7月在杭州召开的高职高专教材第2版教材研讨会上所确定的指导思想而编写的。该教材的第1版是根据“淡化理论、够用为度、培养技能、重在应用”的原则而编写的。第1版教材出版后承蒙兄弟院校各位同行的厚爱使用并提出许多宝贵的意见和建议,经电子工业出版社有关领导、老师的关心和指导,决定修订再版。第2版的编写提纲经与会有关老师认真研讨,并提出大量宝贵意见的基础上进行了修订。

第2版教材我们保留了第1版教材中比较成功的“淡化理论、够用为度”的理论部分的处理方法,并着重解决第1版教材中骨架完整,而内容显得比较干枯,结合实际不够紧密的缺陷,主要在以下几个方面进行了修订:增加了直流电动机、交流电动机启动、调速、制动性能计算和附加参数值的计算实例;增加了电力拖动系统的简化折算方法和实例;增加了直流电动机、交流电动机、电力变压器常见故障的分析处理的大量案例介绍。其中前两部分计算都是编者在近两年工程实践中感到对高职学生很有实际意义的应用计算,也不需要其他新的理论支撑。而最后一部分内容的增加是编者力图使该教材能成为一本“实用”的教材,当然有关故障的分析处理是需要有相当的实际经验积累才能顺利进行的,所以这一尝试是否成功还需要实践来证明。

该教材是将“电机学”、“电力拖动”、“控制电机”等课程内容有机地结合在一起进行编写的。在编写过程中我们始终坚持编写原则,把内容的重点放在使用较多的电动机及其应用上。在内容的叙述上,强调电动机的结构、基本工作原理、主要性能和实际应用意义,对理论的分析采用淡化的手段,均在阐述物理意义的基础上给出公式,而不是通过理论推导得出。

本书由重庆工程职业技术学院李明老师担任主编,并编写了第1、2、4、5章。柳州职业技术学院岑方卫老师担任副主编,并编写了第3、6、7、8、9章。四川绵阳职业技术学院刘子林做该书的主审。对在第1版编写中担任副主编的重庆工程职业技术学院朱琼玲老师、重庆工业职业技术学院赵淑娟老师为该教材所打下的基础和付出的心血表示最真诚的感谢。

由于编者水平所限,书中错误或不当之处在所难免,恳请读者批评指正。

编者
2006年3月

目 录

绪论	1
0.1 电机及电力拖动的发展历史、分类	1
0.2 本课程的性质、任务和内容	2
0.3 本课程的特点及学习方法	2
第 1 章 直流电机	4
1.1 直流电机的基本工作原理与结构	4
1.1.1 直流电机的基本工作原理	4
1.1.2 直流电机的基本结构	6
1.1.3 直流电机的铭牌数据及主要系列	7
1.2 直流电机的电枢绕组	8
1.2.1 电枢绕组的基本知识	8
1.2.2 单叠绕组	10
1.2.3 单波绕组	13
1.3 直流电机的电枢反应	16
1.3.1 直流电机的空载磁场	16
1.3.2 直流电机的电枢磁场	17
1.3.3 电枢反应	17
1.4 直流电机的电枢电动势和电磁转矩	18
1.4.1 直流电机的电枢电动势	18
1.4.2 直流电机的电磁转矩	19
1.5 直流电机的换向	19
1.5.1 换向过程	20
1.5.2 换向元件中的感应电动势和电流变化的特点	20
1.5.3 改善换向的方法	21
1.6 直流电动机	22
1.6.1 直流电动机的励磁方式	22
1.6.2 他励直流电动机的基本方程式	23
1.6.3 他励直流电动机的工作特性	24
1.7 直流电机运行常见故障及解决方法	25
1.7.1 直流电机安装运行的注意事项	25
1.7.2 直流电机常见故障的原因分析和解决方法	27
本章小结	34
思考题和习题 1	34

第 2 章 直流电动机的电力拖动	36
2.1 电力拖动系统的运动方程式	36
2.1.1 单轴拖动系统的运动方程式	36
2.1.2 运动方程式中正负号的规定	38
2.1.3 拖动系统的运动状态	38
2.1.4 多轴拖动系统中的运动方程式	38
2.2 生产机械的负载转矩特性	43
2.2.1 恒转矩负载特性	43
2.2.2 恒功率负载特性	44
2.2.3 通风机型负载特性	44
2.3 他励直流电动机的机械特性	45
2.3.1 机械特性方程式	45
2.3.2 固有机械特性和人为机械特性	46
2.3.3 电力拖动系统稳定运行的条件	51
2.4 他励直流电动机的启动	52
2.4.1 直接启动	52
2.4.2 电枢回路串电阻启动	53
2.4.3 降低电枢电压启动	54
2.4.4 他励直流电动机的反转	55
2.5 他励直流电动机的电气制动	55
2.5.1 能耗制动	55
2.5.2 反接制动	57
2.5.3 回馈制动	61
2.6 他励直流电动机的调速	61
2.6.1 电枢串电阻调速	63
2.6.2 改变电枢电源电压调速	64
2.6.3 弱磁调速	65
2.7 串励直流电动机的电力拖动	66
2.7.1 机械特性	66
2.7.2 串励直流电动机的启动与调速	67
2.7.3 串励直流电动机的电气制动	67
本章小结	68
思考题和习题 2	70
第 3 章 变压器	72
3.1 变压器的基本工作原理和结构	72
3.1.1 基本工作原理	72
3.1.2 基本结构	74
3.1.3 分类	76
3.1.4 铭牌	76

3.2	变压器的空载运行	77
3.2.1	空载运行时的物理情况	77
3.2.2	感应电动势	78
3.2.3	空载电流和空载损耗	79
3.2.4	等效电路	80
3.3	变压器的负载运行	80
3.3.1	负载运行时的物理情况	80
3.3.2	负载运行时的基本方程式	81
3.3.3	等效电路	82
3.4	变压器的参数测定	84
3.4.1	空载试验	84
3.4.2	短路试验	85
3.4.3	标么值	87
3.5	变压器的运行特性	88
3.5.1	外特性与电压变化率	88
3.5.2	变压器的损耗与效率	89
3.6	三相变压器	91
3.6.1	磁路系统	91
3.6.2	单相变压器的极性	92
3.6.3	三相变压器的连接组别	92
3.7	变压器的并联运行	94
3.7.1	并联运行的优点	94
3.7.2	并联运行的条件	94
3.8	其他用途变压器	96
3.8.1	自耦变压器	96
3.8.2	仪用变压器	97
3.8.3	电焊变压器	99
3.9	变压器运行常见故障及解决方法	100
3.9.1	变压器绕组、绝缘故障原因分析及解决方法	100
3.9.2	变压器运行方式、改接、改造及综合修理	105
	本章小结	107
	思考题和习题 3	107
第 4 章	三相交流异步电动机	109
4.1	三相异步电动机的工作原理及结构	109
4.1.1	结构	109
4.1.2	工作原理	112
4.1.3	三相异步电动机的铭牌	114
4.1.4	三相异步电动机的主要系列	117
4.2	三相异步电动机的定子绕组	117

4.2.1	对三相异步电动机定子绕组的基本要求和分类	118
4.2.2	三相异步电动机定子绕组的几个基本概念	118
4.2.3	三相单层绕组	120
4.2.4	三相双层绕组	123
4.3	三相异步电动机的空载运行	125
4.3.1	空载运行的电磁关系	125
4.3.2	空载时的定子电压平衡关系	125
4.4	三相异步电动机的负载运行	126
4.4.1	负载运行时的电磁关系	126
4.4.2	转子绕组各电磁量特点	127
4.4.3	磁动势平衡方程	128
4.4.4	电压平衡方程式	128
4.5	三相异步电动机的等效电路	128
4.5.1	折算	128
4.5.2	等效电路	130
4.6	三相异步电动机的功率和电磁转矩	131
4.6.1	功率平衡方程式	131
4.6.2	转矩平衡方程式	132
4.7	三相异步电动机的工作特性	133
4.7.1	转速特性 $n=f(P_2)$	133
4.7.2	转矩特性 $T_{em}=f(P_2)$	133
4.7.3	定子电流特性 $I_1=f(P_2)$	133
4.7.4	功率因数特性 $\cos\phi_1=f(P_2)$	133
4.7.5	效率特性 $\eta=f(P_2)$	134
4.8	三相异步电动机参数的测定	134
4.8.1	空载试验	134
4.8.2	短路试验	135
4.9	三相异步电动机的常见故障及解决方法	137
4.9.1	运行条件	137
4.9.2	异步电动机运行中常见故障的原因分析和解决方法	137
	本章小结	148
	思考题和习题 4	149
第 5 章	三相异步电动机的电力拖动	150
5.1	三相异步电动机的机械特性	150
5.1.1	机械特性的表达式	150
5.1.2	三相异步电动机的机械特性	151
5.2	三相异步电动机的启动	154
5.2.1	笼形异步电动机的启动	155
5.2.2	绕线形异步电动机的启动	158

5.3	三相异步电动机的电气制动	163
5.3.1	能耗制动	163
5.3.2	反接制动	163
5.3.3	回馈制动	165
5.4	三相异步电动机的调速	166
5.4.1	变极调速	166
5.4.2	变频调速	168
5.4.3	改变转差率调速	170
5.4.4	电磁调速感应电动机	171
	本章小结	173
	思考题和习题 5	175
第 6 章	单相异步电动机	176
6.1	电容分相式单相异步电动机	176
6.1.1	电容分相式单相异步电动机的结构	176
6.1.2	电容分相式单相异步电动机的工作原理	176
6.1.3	电容分相式单相异步电动机的调速	178
6.2	罩极式电动机	179
	思考题和习题 6	179
第 7 章	同步电动机	180
7.1	同步电动机的基本工作原理和结构	180
7.1.1	结构	180
7.1.2	工作原理	181
7.2	同步电动机的电路分析	181
7.3	同步电动机的功角特性	182
7.4	同步电动机的功率因数调节	184
7.5	同步电动机的启动	185
	本章小结	185
	思考题和习题 7	186
第 8 章	电动机的选择	187
8.1	电动机额定功率的选择	187
8.1.1	电动机的发热与冷却	187
8.1.2	电动机的工作制	189
8.1.3	电动机额定功率的选择	189
8.2	电动机种类、结构、电压和转速的选择	194
8.2.1	电动机种类的选择	194
8.2.2	电动机结构形式的选择	195
8.2.3	电动机额定电压的选择	196
8.2.4	电动机额定转速的选择	196

本章小结	197
思考题和习题 8	197
第 9 章 控制电机	199
9.1 伺服电动机	199
9.1.1 交流伺服电动机	199
9.1.2 直流伺服电动机	201
9.2 测速发电机	202
9.2.1 交流测速发电机	202
9.2.2 直流测速发电机	204
9.3 自整角机	205
9.3.1 力矩式自整角机的工作原理	206
9.3.2 控制式自整角机的工作原理	208
9.4 旋转变压器	210
9.4.1 基本结构	210
9.4.2 正余弦旋转变压器的工作原理	210
9.4.3 线性旋转变压器的工作原理	210
9.5 步进电动机	212
9.5.1 结构	212
9.5.2 基本工作原理	212
9.6 直线电动机	214
9.6.1 结构	214
9.6.2 基本工作原理	214
本章小结	215
思考题和习题 9	216
参考文献	217

绪 论

0.1 电机及电力拖动的发展历史、分类

1802年奥斯特发现了电流在磁场中受力的物理现象，随后由安培对这种现象进行了科学的总结，发现了磁路定律及全电流定律。在此基础上人们在实验室里制成了直流电动机的模型。1831年法拉第发现了电磁感应定律，为生产制造各种发电机提供了依据。随后制成了直流发电机，替换了价格昂贵的电池，为直流电动机的广泛应用提供了电源。可见在电机与电力拖动发展史上首先得到应用的是直流电机。1871年凡麦尔发明了交流发电机。1878年亚布洛契可夫用交流发电机和变压器为他发明的照明装置供电。1885年意大利物理学家费拉利斯发现了两相电流可以产生旋转磁场。一年以后费拉利斯和在美国的坦斯拉几乎同时制成了两相感应电动机的模型。1888年多里沃多勃罗沃尔斯提出了三相制，并制成了三相感应电动机，奠定了三相电路和三相电机的基础。此后三相交流电迅速地发展起来，到20世纪初，各种三相交流电动机均已设计制造成功。进入20世纪以后，人们在降低电机成本，减小电机尺寸，提高电机性能，选用新型电磁材料，改进电机生产工艺等方面进行了大量工作，使现代电机与本世纪初的电机有很大差别。

我国的电机工业，从新中国成立以来的50多年间，建立了独立自主的完整体系。早在1965年我国就研制成功当时世界上第一台125kW双水内冷汽轮发电机，显示了我国电机工业的迅速崛起。近些年来，随着对电机新材料的研究并在电机设计、制造工艺中利用计算机技术，普通电机的性能更好、运行更可靠；而控制电机的高可靠性、高精度、快速响应使控制系统完成各种人工无法完成的快速复杂的精巧工作。

在现代化工业生产过程中，为了实现各种生产工艺过程，需要使用各种各样的生产机械。拖动各种生产机械运转，可以采用气动、液压传动和电力拖动。由于电力拖动具有控制简单，调节性能好、损耗小、经济、能实现远距离控制和自动控制等一系列优点，因此大多数生产机械均采用电力拖动。按照电动机的种类不同，电力拖动系统分为直流电力拖动系统和交流电力拖动系统两大类。

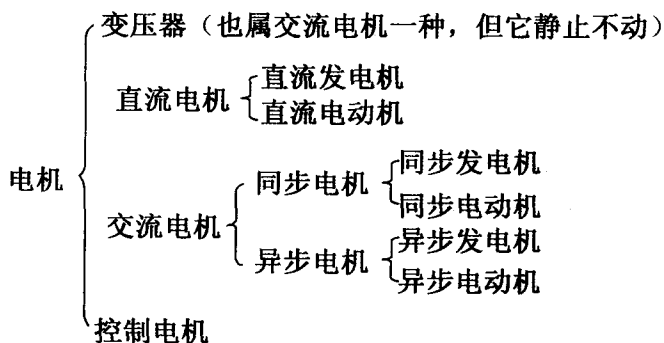
电力拖动的发展过程，交、直流两种拖动方式并存于各生产领域，各时期科学技术的发展水平不同，它们所处的地位也有所不同。在交流电出现以前，直流电力拖动是唯一的一种电力拖动方式。随着经济实用交流电动机的研制成功，使交流电力拖动在工业中得到了广泛的应用。但是随着生产技术的发展，特别是精密机械加工与冶金工业生产过程的进步，对电力拖动在启动、制动、正反转以及调速提出了新的、更高的要求。由于交流电力拖动比直流电力拖动在技术上难以实现这些要求，所以从20世纪以来，在可逆、可调速与高精度的拖动领域中，在相当长一个时期内几乎都是采用直流电力拖动，而交流电力拖动则主要用于恒转速系统。

虽然直流电动机具有调速性能优异这一突出优点，但是由于它具有电刷与换向器，这使得它的故障率较高，电动机的使用环境受到限制（如不能在有易燃、易爆气体及尘埃多的场合使用），其电压等级、额定转速、单机容量的发展也受到限制，所以在 20 世纪 60 年代以后，随着电力电子技术的发展，交流调速的不断进步和完善，在调速性能方面由落后状态直到可与直流调速相媲美。今天，交流调速在很多场合已取代直流调速。在不远的将来，交流调速将完全取代直流调速，可以说这是一种必然的发展趋势。

电机是利用电磁感应原理工作的机械，它应用广泛，种类繁多，性能各异，分类方法也很多。常见的分类方法为：按功能用途分，可分为发电机、电动机、变压器和控制电机 4 大类。

按照电机的结构或转速分类，可分为变压器和旋转电机。根据电源的不同，旋转电机又分为直流电机和交流电机两大类。交流电机又分为同步电机和异步电机两类。

综合以上分类方法，可归纳如下：



0.2 本课程的性质、任务和内容

本课程是电气自动化控制、供用电技术和机电一体化等专业的一门专业基础课。它是将“电机学”、“电力拖动”和“控制电机”等课程有机结合而成的一门课。

本课程的任务是使学生掌握变压器、交直流电机及控制电机的基本结构和工作原理以及电力拖动系统的运行性能、基本分析计算、电机选择及试验方法，为学习后续课程和今后的工作打下必要的基础，同时也培养学生在电机及电力拖动方面分析和解决问题的能力。

本课程的内容有直流电机，直流电动机的电力拖动，变压器，三相交流异步电动机，三相交流异步电动机的电力拖动，单相异步电动机，同步电机，控制电机，电动机的选择等。

0.3 本课程的特点及学习方法

电机与电力拖动既是一门理论性很强的技术基础课，又具有专业课的性质，涉及的基础理论和实际知识面广，是电学、磁学、动力学、热学等学科知识的综合，所以理论性较强。而用理论分析各种电机及拖动的实际问题时，必须结合电机的具体结构、采用工程观点和工程分析方法。在掌握基本理论的同时，还要注意培养学生的实验操作技能和计算能力，因此实践性也较强。鉴于以上原因，为学好电机及电力拖动这门课，学习时应注意以下几点：