



实用 中小电机手册

辽宁科学技术出版社

内 容 提 要

本手册以实用为主,从说明电机基本常识和选用电动机要领入手,介绍目前国内生产的常用中小型三相异步电动机、交流变频调速装置、同步发电机、直流电机和驱动用分马力电动机等特点和用途,以及电动机的选择、起动和制动、控制和保护,电机的运行、安装、维护,常见故障与修理,改制与重绕的基本常识和计算,电机制造和检修中的试验和设备,常用电工材料等内容,同时提供了在电机选型、维修方面有参考价值的技术数据。鉴于目前电机产品大部分正处在更新换代阶段,本手册以介绍新定型生产的电机产品为主,同时兼顾尚在使用老产品,说明新老产品的区别,附有新老产品型号对照。

本手册的各个部分都配有应用实例。书后的附录收集了有关的符号表、电机标准目录、部分老产品的技术数据,并附有参考文献。

本手册面向中小电机用户,供广大从事电机选型、使用、检修的工程技术人员和工人使用,也可供中小型电机制造厂的工程技术人员参考。

实用中小电机手册

Shiyong Zhongxiao Dianji Shouce

陈碧秀、李 民、黄玉麟
欧阳杰、白良璞、文选烈 编写

王世定 张成钢 审核
黄帆樵 白良璞

郑 庶 审订

辽宁科学技术出版社出版 (沈阳市南京街6段1里2号)

辽宁省新华书店发行 朝阳新华印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:65 1/2 字数:1,480,000 插页:2

1987年12月第1版 1987年12月第1次印刷

责任编辑:枫 岚 封面设计:邹君文

印数:1—19,800

统一书号:15288·237 定价:13.65 元

前 言

中小电机是各行各业广泛使用的动力设备之一，量大面广，品种复杂，规格繁多。为了帮助广大用户正确选用电机，《实用中小电机手册》系统地介绍了目前国内生产的中小型交直流电机、驱动用分马力电机。以小型、低压、异步电动机，基本系列和“六五”期间更新换代的新产品为主，同时还介绍电机的使用、维修、试验等方面的基本常识和技术数据，力求反映我国中小电机产品当前的水平与特点。本手册还有专门章节介绍机电一体化新技术——交流变频调速装置。

本着从实用出发的原则，对于电机的分类、型号、名词、术语、公式、符号、单位制等，编写时注意贯彻新颁布的有关国家标准和部标准，也沿用部分尚未修改的旧标准（如电气元件的图形符号等）。

本手册的出版无论对我国中小电机用户、工业设计院的有关人员，还是对中小电机制造厂的工程技术人员来说，都不失为一本新颖实用的工具书。

本手册在大连电机厂有关领导支持下，由陈碧秀（第一、七、九、十六章）、李民（第二、十、十一、十三章）、黄玉麟（第三、十四、十五章）、欧阳杰（第四、五章）、白良骥（第六章）、文选烈（第八、十二、十七章）等六位长期从事电机设计和制造的工程师编写，并由陈碧秀负责总校订。全书完稿后经高级工程师王世定、张成钢、黄岷樵、工程师白良骥等分别审核，最后经沈阳电机工业公司副总工程师兼技术开发部部长、高级工程师鄢庶审订。

本手册编写过程中，沈阳工业大学王凤翔同志、沈阳电机工业公司鄢庶高级工程师、沈阳市电机研究所张英杰同志等提出了宝贵的意见和建议，国内有关中小电机厂也主动、热情地提供各种技术资料和样本。同时编者还参阅了大量资料、书籍、期刊以及有关的标准和样本等。在此，仅向有关的单位和同志表示衷心感谢。

由于编写时间仓促，手册中存在的错误和问题在所难免，尚希电机界的科技人员和广大读者提出批评指正。

编 者

一九八六年四月

目 录

第一章 概述

1.1	电机的分类	1
1.2	电机的型号及其表示法	2
1.3	电机的结构和安装型式及其代号	13
1.4	电机的外壳防护等级及其代号	15
1.5	电机的冷却方法及其代号	18
1.6	电机的运行条件	19
1.7	电机的定额、工作制和额定值	20
1.8	电机的线端标志与旋转方向	22
1.9	电机的绝缘等级和温升	24
1.10	产品技术要求	25
1.11	系列电机与系列设计	28

第二章 电动机的选择

2.1	选择程序和要求	29
2.1.1	选择程序与选择内容	29
2.1.2	选择要求	32
2.1.3	选择功率	32
2.2	电动机的工作状态	36
2.2.1	电动机的机械特性	36
2.2.2	损耗和发热	37
2.2.3	工作制	37
2.3	电动机的类型选择	38
2.4	电动机结构型式的选择	41
2.5	电动机的电压选择	42
2.6	电动机的转速选择	43
2.7	连续工作制 (S1) 电动机功率的选择与计算	44
2.7.1	恒定负载下的连续工作制电动机	44
2.7.1.1	按生产机械需要的轴功率确定电动机的功率	44
2.7.1.2	电动机的过载能力校验	45
2.7.1.3	笼型异步电动机的起动能力校验	46

2.7.1.4	几种常用机械的电动机功率计算	46
2.7.2	周期变化负载下的连续工作制电动机	49
2.7.2.1	变化负载下的电动机功率选择	50
2.7.2.2	电动机的发热校验	50
2.8	短时工作制 (S2) 电动机的功率选择与计算	55
2.8.1	短时定额选用连续工作制电动机	55
2.8.2	短时定额选用短时工作制电动机	57
2.9	周期工作制 (S3~S8) 电动机的功率选择与计算	58
2.9.1	断续周期工作定额选用连续工作制的电动机	59
2.9.2	断续周期工作定额选用断续周期工作制的电动机	62
2.10	笼型异步电动机允许每小时合闸次数的校验	64
2.11	电动机功率的实用计算	67
2.11.1	统计分析法	67
2.11.2	类比法	68
2.11.3	经验系数法	69
2.11.4	动态常数法	69
2.12	电动机的功率修正	69
2.12.1	环境温度变化时的功率修正	70
2.12.2	散热条件恶化的影响	70
2.13	电动机的节能	71
2.13.1	电动机的节能措施	71
2.13.2	异步电动机最佳负载率的确定	72
2.14	异步电动机的节能更换	77
2.14.1	确定现有负载所需功率	78
2.14.2	异步电动机的节能更换原则	79
2.15	电动机订货常识	82

第三章 三相异步电动机基本系列

3.1	Y系列小型三相异步电动机	85
3.1.1	Y系列 (IP44) 小型三相异步电动机的特点	85
3.1.2	Y系列 (IP23) 小型三相异步电动机的特点	89
3.2	Y系列小型三相异步电动机实用技术数据	90
3.2.1	Y系列小型三相异步电动机的振动与噪声	90
3.2.2	Y系列小型三相异步电动机技术数据	91
3.2.3	Y系列小型三相异步电动机工作特性曲线	103
3.3	Y系列小型三相异步电动机结构及安装型式与安装及外形尺寸	107
3.3.1	Y系列小型三相异步电动机的结构及安装型式	107
3.3.2	Y系列小型三相异步电动机的安装及外形尺寸	108

3.4	Y系列小型三相异步电动机的绕组展开图、接线原理图与接线方法	114
3.4.1	Y系列小型三相异步电动机绕组展开图	114
3.4.2	Y系列小型三相异步电动机接线原理图	116
3.4.3	Y系列小型三相异步电动机的接线方法	119
3.5	J2、JO2系列小型三相异步电动机	120
3.5.1	J2、JO2系列小型三相异步电动机简介	120
3.5.2	J2、JO2系列小型三相异步电动机的技术数据	122
3.5.3	J2、JO2系列小型三相异步电动机的安装及外形尺寸	131
3.6	Y、YR系列中型高压三相异步电动机	131
3.6.1	Y、YR系列中型高压三相异步电动机的特点	137
3.6.2	Y、YR系列中型高压三相异步电动机技术数据	139
3.6.3	Y、YR系列中型高压异步电动机安装及外形尺寸	150
3.7	JS2、JR2系列中型低压三相异步电动机	150
3.7.1	JS2、JR2系列中型三相异步电动机的特点	150
3.7.2	JS2、JR2系列中型三相异步电动机技术数据	152
3.7.3	JS2、JR2系列中型三相异步电动机的安装及外形尺寸	160
3.8	JS、JR系列中型三相异步电动机	160
3.8.1	JS、JR系列中型三相异步电动机简介	160
3.8.2	JS、JR系列中型三相异步电动机的技术数据	162
3.8.3	JS、JR系列中型三相异步电动机的安装及外形尺寸	163
3.9	JK系列中型高速三相异步电动机	177
3.9.1	JK系列中型高速三相异步电动机简介	177
3.9.2	JK系列中型高速三相异步电动机的技术数据	178
3.9.3	JK系列中型高速三相异步电动机的安装及外形尺寸	178
第四章 三相异步电动机的派生系列		181
4.1	YX系列高效率三相异步电动机	181
4.1.1	性能、结构特点及适用范围	181
4.1.2	高效率电动机年节电费用与补偿期的计算	184
4.1.3	YX系列高效率三相异步电动机技术数据	185
4.2	绕线转子三相异步电动机	185
4.2.1	性能、结构特点及适用范围	185
4.2.2	YR (IP44)、YR (IP23)、JR2、JRO2 系列绕线转子电动机技术数据	186
4.2.3	YR(IP44)、YR(IP23)、JR2、JRO2系列绕线转子 电动机安装及外形尺寸	186
4.3	Y系列 (IP44) 不同频率、不同电压三相异步电动机	210
4.3.1	性能特点及适用范围	210

4.3.2	Y系列 (IP44) 不同频率、不同电压三相异步电动机技术数据	210
4.4	变极多速三相异步电动机	232
4.4.1	性能、结构特点及适用范围	232
4.4.2	绕组接法及电源接线指示图	234
4.4.3	单绕组变极双速电动机不同接法时的特性	234
4.4.4	单绕组多速电动机的控制	236
4.4.4.1	单绕组双速电动机的控制	236
4.4.4.2	单绕组三速电动机的控制	240
4.4.5	单绕组多速电动机绕组方案	246
4.4.5.1	4/2 极绕组方案	246
4.4.5.2	6/4 极绕组方案	249
4.4.5.3	8/4 极绕组方案	250
4.4.5.4	8/6 极绕组方案	253
4.4.5.5	8/2 极绕组方案	255
4.4.5.6	12/6极绕组方案	256
4.4.5.7	6/4/2极绕组方案	258
4.4.5.8	8/4/2极绕组方案	259
4.4.5.9	8/6/4极绕组方案	261
4.4.6	YD、JDO2系列变极多速三相异步电动机技术数据	261
4.5	高转差率三相异步电动机	290
4.5.1	性能特点及适用范围	290
4.5.2	YH、JHO2系列高转差率三相异步电动机技术数据	290
4.6	JQO2系列高起动转矩三相异步电动机	300
4.6.1	性能特点及适用范围	300
4.6.2	JQO2系列高起动转矩三相异步电动机技术数据	300
4.7	YEP系列旁磁制动三相异步电动机	300
4.7.1	性能特点及适用范围	300
4.7.2	结构特点及运行原理	303
4.7.3	YEP系列旁磁制动三相异步电动机技术数据	304
4.7.4	YEP系列旁磁制动三相异步电动机安装及外形尺寸	304
4.8	YEJ系列电磁制动三相异步电动机	307
4.8.1	性能特点及适用范围	307
4.8.2	结构特点与运行原理	309
4.8.3	YEJ系列电动机的制动时间特性	309
4.8.4	YEJ系列电动机制动器气隙的调整	310
4.8.5	YEJ系列电磁制动三相异步电动机技术数据	310
4.8.6	YEJ系列电磁制动三相异步电动机安装及外形尺寸	312
4.9	JZO2系列杠杆式制动三相异步电动机	316

4.9.1	性能特点及适用范围	316
4.9.2	结构特点及运行原理	316
4.9.3	JZO2系列杠杆式制动三相异步电动机技术数据与外形尺寸	318
4.10	YZC系列低振动低噪声三相异步电动机	318
4.10.1	性能、结构特点及适用范围	318
4.10.2	YZC系列电动机的振动、噪声等级与限值	320
4.11	深井水泵用三相异步电动机	321
4.11.1	YLB系列深井水泵用三相异步电动机性能及结构特点	322
4.11.2	YLB、JLB2系列深井水泵用三相异步电动机技术数据	323
4.11.3	YLB、JLB2系列深井水泵用三相异步电动机安装及外形尺寸	325
4.12	立式水泵用中型三相异步电动机	327
4.12.1	性能及结构特点	328
4.12.2	JSL2、JRL2系列立式水泵用中型三相异步电动机技术数据	329
4.12.3	JSL2、JRL2系列立式水泵用中型三相异步电动机安装及外形尺寸	331
4.13	齿轮减速三相异步电动机	332
4.13.1	Y CJ系列齿轮减速三相异步电动机性能及结构特点	332
4.13.2	JTC-A系列齿轮减速三相异步电动机性能及结构特点	335
4.13.3	Y CJ、JTC-A系列齿轮减速三相异步电动机安装及外形尺寸	336
4.14	摆线针轮减速三相异步电动机	346
4.14.1	性能、结构特点及适用范围	346
4.14.2	JXJ系列摆线针轮减速三相异步电动机技术数据	347
4.14.3	JXJ系列摆线针轮减速三相异步电动机安装及外形尺寸	348
4.15	电磁调速三相异步电动机	351
4.15.1	YCT系列电磁调速三相异步电动机结构及性能特点	352
4.15.1.1	结构特点	352
4.15.1.2	性能特点	352
4.15.1.3	YCT与JZT系列电动机的水平比较	353
4.15.2	电磁转差离合器的工作原理	354
4.15.3	电磁调速电动机的使用要点	354
4.15.4	YCT、JZT系列电磁调速三相异步电动机技术数据	355
4.15.5	YCT、JZT系列电磁调速三相异步电动机安装及外形尺寸	357
4.16	防爆三相异步电动机	359
4.16.1	防爆三相异步电动机的类型及适用范围	359
4.16.2	防爆电动机的特殊试验项目	360
4.16.3	不同类型防爆三相异步电动机	361
4.16.3.1	防爆安全型(增安型)电动机	361
4.16.3.2	隔爆型电动机	362
4.16.3.3	防爆通风充气型电动机	364

4.16.4	YB、BJO2、JAO2系列防爆三相异步电动机技术数据	364
4.16.5	YB、BJO2、JAO2系列防爆三相异步电动机安装及外形尺寸	370
4.17	船用三相异步电动机	377
4.17.1	性能、结构特点及使用条件	377
4.17.2	Y—H、JO2—H系列三相异步电动机技术数据	379
4.17.3	Y—H、JO2—H系列三相异步电动机安装及外形尺寸	382
4.18	户外型、防腐蚀型及户外防腐蚀型三相异步电动机	391
4.18.1	性能特点及适用范围	391
4.18.2	使用环境条件分级、防护措施及结构特点	391
4.19	热带型电动机	393
4.19.1	热带气候防护类型和使用环境条件	393
4.19.2	对热带型电动机的技术要求	394
4.19.3	热带型电动机的试验	396
4.19.4	热带型电动机的包装与保管	396
4.20	高原用电动机	397
4.20.1	高原环境条件的特点及其影响	397
4.20.2	温升限度的修正与环境温度的补偿	397
4.20.3	防晕处理	398

第五章 异步电动机的专用系列

5.1	冶金及起重用三相异步电动机	399
5.1.1	性能特点及适用范围	399
5.1.2	电动机的防护等级、冷却方法及结构安装形式	400
5.1.3	工作制及起动、制动次数的等效发热计算	402
5.1.4	YZR、YZ系列冶金及起重用三相异步电动机的派生产品	403
5.1.5	YZR、YZ、JZRH2、JZ2、JZH2系列冶金及起重用三相异步电动机技术数据、铁心及绕组数据	403
5.1.6	YZR、YZ、JZR2、JZRH2、JZ2、JZH2系列冶金及起重用三相异步电动机安装及外形尺寸	421
5.2	JG2系列辊道用三相异步电动机	429
5.2.1	性能、结构特点及适用范围	429
5.2.2	动态常数	430
5.2.3	动态常数的校核方法	430
5.2.4	JG2系列辊道用三相异步电动机技术数据	431
5.2.5	JG2系列辊道用三相异步电动机安装及外形尺寸	431
5.3	YTD系列电梯用三相异步电动机	436
5.3.1	性能、结构特点及适用范围	436
5.3.2	YTD系列电梯用三相异步电动机技术数据	436

5.3.3	YTD系列电梯用三相异步电动机安装及外形尺寸	437
5.4	JM2系列木工用三相异步电动机	437
5.4.1	性能、结构特点及适用范围	437
5.4.2	JM2系列木工用三相异步电动机技术数据	438
5.4.3	JM2系列木工用三相异步电动机安装及外形尺寸	439
5.5	JLJ系列力矩三相异步电动机	440
5.5.1	性能与结构特点	440
5.5.2	JLJ系列力矩三相异步电动机的适用范围	441
5.5.3	力矩电动机的选型要点	442
5.5.4	力矩电动机的控制	443
5.5.5	JLJ系列力矩三相异步电动机技术数据	443
5.5.6	JLJ系列力矩三相异步电动机安装及外形尺寸	443
5.6	JZS2系列三相异步换向器电动机	444
5.6.1	性能特点及适用范围	444
5.6.2	结构特点及工作原理	446
5.6.2.2	结构特点	446
5.6.2.1	工作原理	447
5.6.3	控制线路	448
5.6.4	JZS2系列三相异步换向器电动机技术数据	448
5.7	ZD、ZDY系列锥形转子三相异步电动机	451
5.7.1	结构特点、制动原理及适用范围	451
5.7.2	ZD、ZDY系列锥形转子三相异步电动机技术数据	452
5.7.3	ZD、ZDY系列锥形转子三相异步电动机安装及外形尺寸	452
5.8	井用充水式潜水三相异步电动机	454
5.8.1	性能、结构特点及适用范围	454
5.8.2	运行条件	454
5.8.3	YQS、JQS系列充水式潜水三相异步电动机技术数据	455
5.8.4	YQS、JQS系列充水式潜水三相异步电动机与潜水泵配合尺寸	457
5.9	QY型充油式潜水三相异步电泵	460
5.9.1	性能、结构特点及使用条件	460
5.9.2	QY型充油式潜水三相异步电泵技术数据与外形尺寸	460
5.10	JP、BJP系列屏蔽三相异步电动机	460
5.10.1	性能、特点及使用条件	460
5.10.2	结构特点	462
5.10.3	BJP系列屏蔽三相异步电动机配泵安装及外形尺寸	462
5.11	AB—F耐氟里昂腐蚀装入式三相异步电动机	462
5.11.1	性能、结构特点及适用范围	462
5.11.2	AB—F耐氟里昂腐蚀装入式三相异步电动机技术数据及外形尺寸	469

5.12	YDF系列电动阀门用三相异步电动机	470
5.12.1	性能、结构特点及适用范围	470
5.12.2	YDF系列电动阀门用三相异步电动机技术数据	470
5.12.3	YDF系列电动阀门用三相异步电动机安装及外形尺寸	470
5.13	ZW型平板式混凝土振捣器用三相异步电动机	470
5.13.1	性能、结构特点及适用范围	470
5.13.2	使用要点	473
5.13.3	ZW型平板式混凝土振捣器用三相异步电动机技术数据	473
5.14	YC系列单相电容起动异步电动机	473
5.14.1	用途、结构形式和特点	473
5.14.2	YC系列单相电容起动异步电动机技术数据	476

第六章 交流变频调速装置

6.1	交流变频调速系统	477
6.1.1	交流变频调速的简单原理	477
6.1.2	交流变频调速的特点	477
6.1.3	交流变频调速系统的使用范围	479
6.2	变换器	481
6.2.1	控制原理和方式	481
6.2.2	产品规格和性能	483
6.2.3	使用与接线	487
6.2.4	外围设备	488
6.3	变频调速装置容量的选定	491
6.3.1	电动机容量的选定	491
6.3.2	变换器容量的选定	492
6.3.3	制动电阻的选定	494
6.3.4	软起动、软停止时间的选定	494

第七章 同步发电机

7.1	分类、特征和用途	496
7.2	T2系列小型三相同步发电机	497
7.2.1	性能特点、结构及安装形式	497
7.2.2	励磁方式	500
7.2.3	技术数据	501
7.2.4	安装尺寸	502
7.2.5	派生T2H系列船用小型三相同步发电机的特点	502
7.3	TFW系列小型无刷三相同步发电机	511
7.3.1	用途和特点	511

7.3.2 励磁方式	513
7.3.3 安装尺寸	516
7.4 TZH系列三相同步发电机	516
7.4.1 性能特点及励磁方式	516
7.4.2 结构特点	519
7.4.3 技术数据	519
7.4.4 安装及外形尺寸	520
7.5 TSWN、TSN系列小容量水轮发电机	520
7.5.1 结构特点和用途	520
7.5.2 技术数据	527
7.5.3 安装及外形尺寸	536
7.6 TFS系列电机试验电源主机组用同步电机	536
7.6.1 技术要求的主要特点	536
7.6.2 技术数据	549
7.6.3 安装及外形尺寸	552
7.7 TFDW系列小型无刷单相同步发电机	552
7.7.1 用途和特点	552
7.7.2 励磁方式	555
7.7.3 安装尺寸	555
7.8 ST系列小型单相同步发电机	557
7.8.1 用途与特点	557
7.8.2 安装及外形尺寸	558

第八章 直流电机

8.1 直流电机的特点及分类	560
8.2 直流电机的结构	561
8.3 整流电源供电的直流电动机	564
8.3.1 整流电源形式的选择	564
8.3.2 直流电动机额定电压的选择	565
8.3.3 改善换向的方法	566
8.3.4 绕组电感的计算和测量	567
8.4 Z2系列小型直流电机	569
8.4.1 分类及用途	569
8.4.2 额定值	569
8.4.3 主要技术要求	573
8.4.4 结构形式及起动方式	579
8.4.5 派生规格	580
8.4.6 Z2系列直流电机技术数据	588

8.4.7 Z2系列直流电机安装及外形尺寸	613
8.5 Z3系列直流电机	621
8.5.1 特点、分类及用途	621
8.5.2 额定值	622
8.5.3 主要技术要求	627
8.5.4 结构类型、冷却方法及传动方式	632
8.5.5 Z3系列直流电机技术数据	632
8.5.6 Z3系列直流电机安装及外形尺寸	652
8.6 ZF2、ZD2系列中型直流电机	657
8.6.1 分类及用途	657
8.6.2 基本参数	657
8.6.3 技术性能及特点	658
8.6.4 ZF2、ZD2系列中型直流电机技术数据	664
8.6.5 ZF2、ZD2系列中型直流电机安装及外形尺寸	664
8.7 ZZY系列起重冶金用直流电动机	664
8.7.1 特点及用途	664
8.7.2 主要技术要求	678
8.7.3 结构型式	679
8.7.4 ZZY系列起重冶金用直流电动机技术数据	679
8.7.5 ZZY系列起重冶金用直流电动机安装及外形尺寸	679
8.8 ZZJ2系列起重冶金用直流电动机	679
8.8.1 基本参数	679
8.8.2 技术要求、特点及用途	687
8.8.3 安装型式及传动方式	688
8.8.4 ZZJ2系列起重冶金用直流电动机技术数据	688
8.8.5 ZZJ2系列起重冶金用直流电动机安装及外形尺寸	688
8.9 ZZJ—800系列轧机辅传动用直流电动机	702
8.9.1 基本参数	702
8.9.2 性能特点及用途	702
8.9.3 结构安装型式、冷却方法	705
8.9.4 ZZJ—800系列轧机辅传动用直流电动机安装及外形尺寸	705
8.10 ZZY—H型船用起重直流电动机	705
8.10.1 额定值及用途	705
8.10.2 主要技术要求	707
8.10.3 ZZY—H型船用起重直流电动机安装及外形尺寸	708
8.11 ZFS系列电机试验电源主机组用直流电机	712
8.11.1 基本参数	712
8.11.2 主要技术特点	712

8.11.3	ZFS系列电机试验电源主机组用直流电机技术数据	713
8.11.4	ZFS系列电机试验电源主机组用直流电机安装及外形尺寸	714
8.12	WK—4型四立方米挖掘机用直流电机	716
8.12.1	额定值	716
8.12.2	主要特点及要求	717
8.12.3	WK—4型四立方米挖掘机用直流电机技术数据	718
8.12.4	WK—4型四立方米挖掘机用直流电机安装及外形尺寸	720
8.13	ZHC2系列充电用直流发电机	722
8.13.1	特点及用途	722
8.13.2	ZHC2系列充电用直流发电机技术数据	722
8.13.3	ZHC2系列充电用直流发电机安装及外形尺寸	723
8.14	ZG系列辊道用直流电动机	724
8.14.1	特点及用途	724
8.14.2	ZG系列辊道用直流电动机技术数据	725
8.14.3	ZG系列辊道用直流电动机安装及外形尺寸	725
8.15	ZQ型无轨电车用直流牵引电动机	726
8.15.1	工作条件及技术要求	726
8.15.2	结构型式	727
8.15.3	特性曲线	727
8.15.4	ZQ型无轨电车用直流牵引电动机技术数据	729
8.15.5	ZQ型无轨电车用直流牵引电动机安装及外形尺寸	729

第九章 分马力电动机

9.1	概述	731
9.1.1	分马力电动机的分类	731
9.1.2	分马力电动机的选用	732
9.2	分马力异步电动机基本系列	735
9.2.1	型谱及结构特点	735
9.2.2	绕组与绕组展开图	737
9.2.3	离心开关	744
9.2.4	技术数据	745
9.2.5	安装及外形尺寸	745
9.3	XD型洗衣机用电机	745
9.4	泵用电动机	756
9.4.1	WDB系列单、三相水泵	756
9.4.2	AOB2系列机床冷却泵	758
9.5	电风扇用电动机	761
9.6	M系列永磁直流电动机	773

9.7 G系列单相串激电动机	779
----------------------	-----

第十章 电动机的起动和制动

10.1 电动机的起动方法和起动条件	785
10.1.1 电动机的起动方法	785
10.1.2 电动机的起动条件	786
10.2 异步电动机的起动	786
10.2.1 笼型异步电动机的起动	787
10.2.1.1 全压起动 (直接起动)	787
10.2.1.2 定子串接电阻或电抗器起动	788
10.2.1.3 自耦变压器起动 (补偿器起动)	789
10.2.1.4 “星—三角”(Y— Δ)起动	792
10.2.1.5 延边三角形(Δ)起动	793
10.2.1.6 改善起动性能的笼型异步电动机	795
10.2.2 绕线转子异步电动机的起动	795
10.2.2.1 转子串接电阻起动与起动电阻计算	795
10.2.2.2 转子串接起动电阻起动控制线路	800
10.2.2.3 转子串接频敏变阻器起动与频敏变阻器选择	802
10.2.2.4 转子串接频敏变阻器起动控制线路	807
10.2.3 异步电动机空载起动时间的计算	807
10.3 异步电动机的制动	808
10.3.1 机械制动 (抱闸制动)	809
10.3.2 反接制动	810
10.3.3 能耗制动 (动能制动)	813
10.3.4 回馈制动 (再生制动或发电制动)	816
10.4 直流电动机的起动与制动	817
10.4.1 直流电动机的起动	817
10.4.1.1 他励直流电动机的起动	817
10.4.1.2 并励直流电动机的起动	822
10.4.1.3 串励直流电动机的起动	823
10.4.1.4 复励直流电动机的起动	826
10.4.2 直流电动机的制动	826
10.4.2.1 能耗制动 (动能制动)	826
10.4.2.2 反接制动	828
10.4.2.3 回馈制动 (再生制动或发电制动)	828

第十一章 电机的运行

11.1 异步电动机的运行	831
---------------------	-----

11.1.1 异步电动机的调速	831
11.1.1.1 变极调速	831
11.1.1.2 改变转差率调速	831
11.1.1.3 变频调速	833
11.1.1.4 其他变速电动机调速	834
11.1.2 电动机作发电机运行——异步发电机	834
11.1.3 三相异步电动机的单相运行	837
11.2 同步发电机的运行	837
11.2.1 柴油发电机的运行	837
11.2.1.1 发电机与柴油机的功率匹配	838
11.2.1.2 无闪烁运行	838
11.2.1.3 发电机组并联运行	839
11.2.2 同步发电机与电网的并联运行	839
11.2.2.1 并联的条件	839
11.2.2.2 并联的方法	840
11.2.2.3 与无穷大电网的并联运行	841
11.2.2.4 与相近容量电网的并联运行	842
11.3 直流电机的运行	842
11.3.1 直流电机的可逆运行	842
11.3.2 电动机的同轴运行	843
11.3.3 电动机稳定运行的条件	844
11.3.4 直流电动机的调速	844
11.3.4.1 改变电枢电路串联调节电阻调速	844
11.3.4.2 改变励磁电流(主磁通)调速	845
11.3.4.3 改变电枢的端电压调速	845
11.3.5 直流发电机的并联运行	846
11.3.5.1 他励、并励发电机并联时的负载分配	847
11.3.5.2 积复励发电机并联运行时的均衡连接	847

第十二章 电机的安装、维护与拆装

12.1 电机的安装	848
12.1.1 安装前的验收和保管	848
12.1.2 电机安装的基础	848
12.1.3 电机的校正	848
12.1.3.1 水平校正	848
12.1.3.2 皮带传动的校正	849
12.1.3.3 联轴器传动的校正	849
12.2 电机的维护	849

12.2.1	电机使用前的检查	849
12.2.2	电机在运行中的维护	852
12.2.3	电机绕组的干燥处理	854
12.3	电机的拆装	856
12.3.1	交流电机的拆装	856
12.3.2	直流电机的拆装	857

第十三章 异步电动机的控制和保护

13.1	控制和保护线路中常用的电气元件符号	858
13.2	三相笼型异步电动机的全压起动控制线路	863
13.2.1	刀开关控制线路	863
13.2.2	点动控制线路	864
13.2.3	单向起动控制线路	864
13.2.4	可逆起动控制线路	865
13.2.5	可逆点动、起动的混合控制线路	865
13.2.6	可逆起动以行程开关作自动停止的控制线路	866
13.2.7	自动往返的控制线路	866
13.2.8	带有点动的自动往返控制线路	867
13.3	异步电动机的电气保护措施	867
13.3.1	短路保护	867
13.3.2	过负荷保护	868
13.3.3	单相运行保护	869
13.3.4	失压或欠压保护	870
13.3.5	接零保护	870

第十四章 电机的故障与修理

14.1	三相异步电动机的常见故障	872
14.1.1	电动机定子耐压强度不良	872
14.1.2	电动机空载电流偏大	873
14.1.3	电动机三相电流不平衡	874
14.1.4	电动机温升高	874
14.1.5	电动机起动性能差	876
14.1.6	电动机的振动与噪声	877
14.1.7	电动机扫膛	878
14.1.8	电动机轴承过热	878
14.2	同步发电机的故障分析	880
14.3	直流电机故障分析	882
14.4	中小型电机集流装置故障分析与处理方法	885