

# 冶金工程设计

## 第3册 机电设备与 工业炉窑设计

主 编 云正宽

副主编 陈绍祖 兰新辉 郭玉光 孟震生



冶金工业出版社

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

# 冶金工程设计

## 第3册

### 机电设备与工业炉窑设计

主 编 云正宽  
副主编 陈绍祖 兰新辉  
郭玉光 孟震生

北 京  
冶金工业出版社  
2006

## 内 容 简 介

《冶金工程设计》共分三册,包括《设计基础》、《工艺设计》、《机电设备与工业炉窑设计》。本册分为三篇,第一篇为冶金专用机械设备设计,分别介绍了焦炉、烧结及球团、有色金属冶炼、高炉炼铁、炼钢、连铸、炉外精炼、轧钢、耐火材料和冶金炉窑等的机械设备;第二篇为冶金工程电气设计,分别介绍了供配电和电气传动设计;第三篇为冶金工业炉窑,分别介绍了工业炉窑概况及分类、筑炉耐火材料及炉衬设计、金属材料及钢结构、炉用主要设备、加热炉、钢带连续热处理炉、辊底式炉、罩式退火炉、回转窑、鼓风机、流态化焙烧炉、反射炉、闪速炉、矿热电炉、回转式精炼炉、熔池熔炼炉和有色金属加工工业炉。

《冶金工程设计》是勘察设计注册冶金工程师资格考试培训及继续教育的基本教材,也可供冶金企业的科技和管理人员参考使用,同时也可作为高等院校的师生和科研单位的工程技术人员的参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

冶金工程设计.第3册,机电设备与工业炉窑设计/云正宽主编.  
—北京:冶金工业出版社,2006.6  
ISBN 7-5024-3987-0

I.冶… II.云… III.①冶金工业—工程设计 ②冶金工业—机电设备—设计 ③冶金工业—工业炉窑—设计  
IV. TF

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 041275 号

出版人 曹胜利(北京沙滩嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009)  
责任编辑 李培禄 王雪涛 刘小峰 张登科 美术编辑 李 心  
责任校对 王贺兰 李文彦 责任印制 丁小晶  
北京百善印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销  
2006 年 6 月第 1 版,2006 年 6 月第 1 次印刷  
787mm×1092mm 1/16; 72.75 印张; 1954 千字; 1134 页; 1—3500 册  
195.00 元  
冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893  
冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010)65289081  
(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

## 冶金工业出版社部分图书推荐

书 名	定 价
冶金工程设计 第1册 设计基础	148.00 元
冶金工程设计 第2册 工艺设计	156.00 元
转炉-连铸工艺设计与程序	159.00 元
炉窑衬砖尺寸设计与辐射形砌砖计算手册	79.00 元
炉外精炼及铁水预处理实用技术手册	146.00 元
高炉炼铁生产技术手册	118.00 元
烧结设计手册	99.00 元
特种耐火材料实用技术手册	70.00 元
干熄焦技术	58.00 元
工业窑炉用耐火材料手册	118.00 元
机械设备安装工程实用手册	178.00 元
冶金液压设备与维护	35.00 元
密封	40.00 元
加热炉(第2版)	29.00 元
冶金炉热工基础	50.00 元
冶金通用机械与冶炼设备	45.00 元
机械设计基础	29.00 元
工厂电气控制设备	20.00 元
机械优化设计方法(第3版)	29.00 元
冶金设备液压润滑实用技术	68.00 元
中厚板外观缺陷的种类、形态及成因	78.00 元
贵金属合金相图及化合物结构参数	99.00 元
铝加工技术实用手册	248.00 元
有色冶金炉设计手册	199.00 元
湿法冶金手册	298.00 元
有色冶金炉	30.00 元

## 《冶金工程设计》编辑委员会

主任 施 设  
副主任 云正宽(常务) 张兆祥 陈俊卿 谭 萍  
辛静如 郭希贵 吕文元  
委 员 (以姓氏笔画为序)  
王洪俊 云正宽 史学谦 兰新辉 吕文元  
李忠良 李春林 肖 白 吴启常 吴维治  
辛静如 宋玉国 张光烈 张兆祥 张荫蓬  
陈绍祖 陈俊卿 孟震生 施 设 姜良友  
高士林 郭玉光 郭乐民 郭希贵 郭鸿发  
尉克俭 储慕东 谭 萍

## 《机电设备与工业炉窑设计》编写人员

主 编 云正宽  
副主编 陈绍祖 兰新辉 郭玉光 孟震生  
编写人员 (以姓氏笔画为序)  
王纪英 王临江 尹 高 叶步成 田淑霞  
朱让贤 刘思泉 刘彭涛 刘镜清 江文革  
李银卿 杨骥廷 何玉林 何英才 张 干  
张 妍 张松文 陈维庄 郝英杰 贵广臣  
姜凤春 袁立文 高士林 郭玉光 龚晓虹  
盛浩锡 常榕林 崔宝光 章 敏 梁达华  
梁昌佑 傅志华 詹蒂青 潘云从 潘良玉  
魏 振 濮汝琳 濮松夫

## 序

近十多年来,我国冶金工业得到了长足的发展,各种钢铁、有色金属及黄金产品,基本满足了经济建设与国防现代化的需要,带动了相关产业的发展,为国民经济的快速发展做出了巨大贡献。

我国加入 WTO 后,冶金工业面临着新的机遇与挑战。我们只有不断总结、集成、创新,才能使冶金工业健康、持续发展,才能在日益激烈的竞争中立于不败之地。发展冶金科技,人才为本,在“科教兴国”国策的实施过程中,我们应采取多种有力措施,尽快培养出各学科、各专业的学术带头人,培养出一大批复合型人才,并造就一支能适应现代冶金科技发展需要的科技队伍。

为了满足冶金工程技术人员学习现代冶金科学技术、扩大专业知识、拓宽就业范围的要求,全国勘察设计注册工程师冶金专业管理委员会组织资深的专家、学者,成立了《冶金工程设计》编辑委员会,组织近百位经验丰富的冶金工程专家参加了该套书的编写工作,这是一项十分重要的“基础工程”,必将有助于我国冶金工程技术的创新活动。

《冶金工程设计》涵盖了钢铁、有色金属及黄金等材料生产建设过程中的设计内容,包括了主要生产技术、工艺流程以及选用的主要设备。此外,还包括了有关法律、法规,冶金工程所需的能源介质,公辅设施,环保,土建以及总图运输等。该套书内容丰富,资料翔实,适用范围广。该套书的出版,将为广大的冶金科技工作者,特别是冶金工程设计人员提供一套技术新、综合性强的专业书籍;它也将成为冶金企业、科研单位及大专院校生产、科研、教学参考书。

段瑞麒

2005.12.24

# 前 言

近年来,我国钢铁、有色金属及黄金的产量跃居世界前列。广大冶金科技工作者努力学习国际先进技术,积极开发、设计、研制适合国情的新工艺、新设备和新材料,为冶金工业快速发展做出了突出贡献。

冶金工业是典型的流程制造业。采矿—选矿—冶炼—加工整个工艺流程具有广泛的关联度与相互渗透性;钢铁、有色金属及黄金生产的科学原理、生产工艺、选用的设备大体相同或类似。多学科彼此借鉴,跨专业技术交流,相互促进,必定使我国冶金工业跃上一个新台阶,早日跨入冶金科技强国的行列。

冶金工程设计是冶金工业健康发展的重要环节,担负着冶金工厂新建、改扩建及技术改造的繁重任务。我国加入 WTO 后,冶金工业面临新的发展机遇与挑战。在此关键时期,广大钢铁、有色金属及黄金行业的工程设计人员,必须不断提高技术水平,扩充专业知识,为冶金工业优化产业结构、节能降耗、循环利用资源、加强环境保护等做出应有的贡献。

为适应我国加入 WTO 后的新形势,不断提高工程技术人员的技术水平与法制观念,提高设计质量,加强设计管理,逐步与国际接轨,人事部、建设部于 2001 年 1 月 4 日联合发布了《勘察设计注册工程师制度总体框架及实施规则》,并于 2005 年 10 月 13 日印发了《勘察设计注册冶金工程师制度暂行规定》、《勘察设计注册冶金工程师资格考试实施办法》和《勘察设计注册冶金工程师资格考核认定办法》。为了贯彻执行上述文件的有关要求,全国勘察设计注册工程师冶金专业管理委员会组织资深专家、学者成立了《冶金工程设计》编辑委员会,负责该套书的编写及审订工作。

《冶金工程设计》一套共三册。第一册《设计基础》,主要内容包括:有关法律、法规、规定、条例及重要标准,基本建设程序,现代设计方法,冶金生产(采矿、选矿、冶炼、加工、焦耐)概论,冶金工程的机械、电力及自动化、能源介质、公辅设施及土建,冶金工程的总图、环保、劳动安全卫生及消防,冶金工程项目的投资计算及经济评价。第二册《工艺设计》,主要内容包括:选矿、烧结、球团、钢铁冶炼、有色金属及黄金冶炼、轧钢、有色金属加工、钢铁制品、焦化、耐火材料及总图运输。第三册《机电设备与工业炉窑设计》,主要内容包括:冶金工程的机械设备、供电与电气传动以及冶金工业炉窑。

《冶金工程设计》内容广泛,综合性强,资料翔实,是**勘察设计注册冶金工程师资格考试培训及继续教育的基本教材**,也可供冶金企业的科技人员、管理人员参考使用,同时也可作为高等院校的师生、科研单位工程技术人员的参考用书。

在编写过程中,参考引用了国内外最新冶金科技成果;有关人员对于书中的内容、深度、广度,反复讨论、研究、斟酌和推敲,力求编写成能反映近年国际、国内冶金科技发展水平,并受到广大冶金工程技术人员欢迎的书籍。但编写这类书籍尚无先例可循,再加上时间紧,任务重,难免存在缺憾与不足,恳请广大读者多提宝贵意见,以便再版时修改、完善。

在此谨向对本书进行指导的殷瑞钰院士致谢,并向本书所引用技术资料的作者、参加本书审核的专家以及提供帮助的人士致谢,并感谢勘察设计注册冶金工程师执业资格考试专家组给予的支持。

《冶金工程设计》编辑委员会  
2006年1月10日



# 目 录

## 第一篇 冶金专用机械设备设计

<b>第一章 概论</b> .....	1
<b>第一节 冶金专用机械设备设计的范围和任务</b> .....	1
一、冶金专用机械设备设计的范围 .....	1
二、冶金专用机械设备设计的任务 .....	1
<b>第二节 设计的基本要求、程序和评价</b> .....	1
一、设计的基本要求 .....	1
二、设计程序 .....	2
三、技术经济评价 .....	2
<b>第三节 机械开发设计的新动向</b> .....	3
<b>第四节 机械设计与其他学科的关系</b> .....	4
<b>第五节 机械设计能力的培养</b> .....	4
<b>第二章 焦炉机械设备</b> .....	5
<b>第一节 现代焦炉生产的工艺过程及其对机械设备的要求</b> .....	5
一、现代焦炉生产的工艺过程和焦炉机械的作用 .....	5
二、焦炉机械设备的组成 .....	5
三、对焦炉机械设备的要求 .....	6
<b>第二节 顶装焦炉专用机械设备</b> .....	7
一、炭化室高 4.3 m 焦炉专用机械设备 .....	7
二、炭化室高 6 m 焦炉专用机械设备 .....	24
<b>第三节 捣固焦炉专用机械设备</b> .....	40
一、摇动给料机 .....	42
二、捣固机 .....	43
三、捣固装煤车 .....	45
四、导烟车 .....	48
五、推焦机 .....	50
<b>第四节 干熄焦设备</b> .....	50
一、运焦设备 .....	50
二、装焦设备 .....	57
三、干熄槽 .....	58
四、排焦设备 .....	58

五、集尘设备 .....	60
六、惰性气体循环设备 .....	60
七、余热锅炉 .....	61
<b>第三章 烧结和球团机械设备 .....</b>	<b>62</b>
<b>第一节 烧结机械设备 .....</b>	<b>62</b>
一、圆筒混合机 .....	62
二、带式烧结机 .....	67
三、环冷机 .....	77
四、其他烧结主要设备 .....	85
五、主要烧结设备的选择与计算 .....	91
<b>第二节 球团机械设备 .....</b>	<b>108</b>
一、球团竖炉 .....	109
二、带式焙烧机 .....	109
三、链算机一回转窑 .....	112
四、其他球团工艺设备 .....	116
<b>第四章 有色金属冶炼机械设备 .....</b>	<b>120</b>
<b>第一节 备料设备 .....</b>	<b>120</b>
一、圆筒混合机的结构 .....	120
二、圆盘制粒机的构造 .....	123
<b>第二节 烧结设备 .....</b>	<b>126</b>
一、工作原理 .....	126
二、分类 .....	128
三、有色金属烧结工艺对机器结构的要求 .....	129
<b>第三节 回转圆筒设备 .....</b>	<b>130</b>
一、回转窑 .....	130
二、单筒冷却机 .....	131
三、圆筒干燥机 .....	131
<b>第四节 收尘设备及部分浇铸设备和冶金炉机械设备 .....</b>	<b>132</b>
一、收尘设备 .....	132
二、直线浇铸机 .....	133
三、卧式转炉捅风眼机 .....	133
<b>第五节 搅拌设备 .....</b>	<b>134</b>
一、搅拌的目的 .....	134
二、搅拌设备的分类 .....	134
三、机械搅拌器的工作原理、形式、选用和结构 .....	135
<b>第六节 过滤设备 .....</b>	<b>137</b>
一、过滤的基本原理和目的 .....	137
二、过滤设备分类 .....	138
三、过滤设备的选型 .....	138

第七节 换热设备 .....	139
一、换热器的作用及工作原理 .....	139
二、换热器的分类 .....	139
三、换热器在有色金属冶炼生产中的应用和选型 .....	141
第八节 蒸发与结晶设备 .....	142
一、蒸发器的结构及选型 .....	142
二、结晶设备 .....	145
第九节 萃取设备 .....	149
一、简单箱式混澄器 .....	149
二、萃取塔 .....	150
第十节 电解极板作业线设备 .....	152
一、铜电解精炼极板作业机组 .....	153
二、铅电解精炼极板作业机组 .....	155
三、锌电解沉积极板作业机组 .....	156
<b>第五章 高炉炼铁机械设备 .....</b>	<b>158</b>
第一节 料车上料机的组成及带式上料机的有关计算 .....	158
一、料车上料机的组成 .....	158
二、带式上料机的有关计算 .....	160
第二节 双钟炉顶的结构 .....	164
一、受料漏斗 .....	165
二、布料器 .....	165
三、装料器 .....	168
第三节 钟—阀式炉顶 .....	169
第四节 无料钟炉顶的结构和计算 .....	176
一、无料钟炉顶的总体结构和基本参数的计算 .....	176
二、布料器传动系统的运动学计算 .....	179
三、布料器的结构设计 .....	183
第五节 无料钟炉顶的液压传动 .....	187
第六节 冲钻式开铁口机 .....	189
一、钻孔机构 .....	189
二、冲击机构 .....	189
三、移送机构 .....	190
四、锁紧和压紧机构 .....	190
五、换杆机构 .....	191
第七节 泥炮结构简介及其基本参数的确定 .....	192
一、泥炮结构简介 .....	192
二、泥炮基本参数的确定 .....	193
第八节 热风阀 .....	194
第九节 高炉喷吹设备 .....	197
一、制煤粉设备 .....	197

二、喷吹装置 .....	198
<b>第六章 炼钢机械设备 .....</b>	<b>201</b>
第一节 概述 .....	201
第二节 氧气顶吹转炉主要机械设备组成 .....	202
第三节 转炉本体机械设备 .....	203
一、炉型及工艺参数 .....	203
二、转炉的主要设备 .....	209
第四节 氧枪系统设备 .....	220
一、系统的主要设备组成 .....	220
二、氧枪(吹氧管) .....	220
三、氧枪升降装置 .....	228
四、氧枪更换装置 .....	231
五、测试副枪装置 .....	237
第五节 散状料系统 .....	241
一、散状原料供应方式 .....	241
二、散状原料供应系统的主要设备选型 .....	242
第六节 转炉烟气净化处理设备 .....	244
一、转炉烟气净化及回收的意义 .....	244
二、转炉烟气处理方法 .....	245
三、烟气净化方法 .....	245
四、烟气净化系统设备组成 .....	246
五、转炉烟罩及烟道 .....	247
第七节 铁水供应系统 .....	249
一、混铁炉供应铁水 .....	249
二、混铁车供应铁水 .....	251
三、铁水罐供应铁水 .....	251
四、化铁炉供应铁水 .....	251
第八节 铁水预处理 .....	251
一、铁水炉外预脱硫处理 .....	252
二、铁水炉外预脱硅处理 .....	254
三、铁水炉外预脱磷处理 .....	255
第九节 炼钢用辅助设备 .....	255
一、钢包车和渣罐车 .....	255
二、修炉车 .....	255
三、炉底车 .....	257
四、喷补机 .....	257
五、拆炉机 .....	259
第十节 电炉炼钢车间的机械设备 .....	260
一、概述 .....	260
二、电炉炼钢 .....	260

三、电弧炉炼钢的发展动向 .....	270
<b>第七章 连铸机械设备 .....</b>	<b>282</b>
<b>第一节 概述 .....</b>	<b>282</b>
一、连续铸钢的工艺流程 .....	282
二、连铸机的机型和分类 .....	282
三、连铸机的台数、机组、流数 .....	286
四、连铸机的主要技术参数 .....	287
<b>第二节 浇铸设备 .....</b>	<b>292</b>
一、钢包回转台 .....	292
二、中间罐 .....	298
三、中间罐车 .....	299
<b>第三节 方坯、矩形坯、圆坯连铸机 .....</b>	<b>302</b>
一、结晶器 .....	302
二、结晶器振动装置 .....	305
三、铸坯导向装置 .....	309
四、拉矫机 .....	311
五、引锭杆及其存放装置 .....	313
六、切割设备 .....	316
七、辊道 .....	316
八、挡板 .....	318
九、拉钢机或推钢机 .....	319
十、冷床 .....	319
<b>第四节 板坯连铸机 .....</b>	<b>320</b>
一、结晶器 .....	320
二、结晶器振动装置 .....	323
三、结晶器快速更换名 .....	327
四、铸坯诱导装置 .....	327
五、引锭装置 .....	330
六、火焰切割机 .....	334
七、连铸机后部设备 .....	334
<b>第五节 近终形连铸技术 .....</b>	<b>340</b>
一、薄板坯连铸连轧 .....	340
二、异形坯连铸 .....	340
<b>第八章 炼钢炉外精炼机械设备 .....</b>	<b>342</b>
<b>第一节 概述 .....</b>	<b>342</b>
一、真空 .....	342
二、搅拌 .....	342
三、成分调整 .....	342
四、温度调整 .....	343

五、造渣·····	343
第二节 炉外精炼的选择·····	343
一、常用的炉外精炼方法·····	343
二、几种常用的炉外精炼装置·····	346
<b>第九章 轧机主要机械设备·····</b>	<b>358</b>
第一节 概述·····	358
一、轧制生产及其产品·····	358
二、轧制机械设备及其组成·····	358
三、轧机的标称·····	358
四、轧机的分类·····	358
五、轧机发展概况·····	361
第二节 轧机主要部件·····	365
一、轧机工作机座的构成·····	365
二、轧机机架·····	365
三、轧辊·····	370
四、轧辊轴承·····	376
五、轧辊调整装置·····	379
六、上轧辊平衡装置·····	383
第三节 轧机主传动装置·····	386
一、轧机主传动装置的组成与类型·····	386
二、齿轮座·····	390
第四节 新型轧机介绍·····	393
一、高刚度轧机·····	393
二、无扭高速线材轧机·····	399
三、新型板带轧机·····	401
<b>第十章 轧机辅助机械设备·····</b>	<b>405</b>
第一节 概述·····	405
一、轧机辅助设备的特点·····	405
二、轧机辅助设备的分类·····	405
三、轧机辅助设备的工作制度·····	406
第二节 剪切机·····	408
一、剪切机的类型·····	408
二、平行刀片剪切机·····	408
三、斜刀片剪切机·····	411
四、圆盘式剪切机·····	413
五、平刀片与斜刀片剪断机的结构参数·····	415
六、圆盘式剪切机结构参数·····	417
七、剪切机的力能参数·····	418
第三节 飞剪·····	421

一、飞剪的基本要求、组成和性能指标 .....	421
二、飞剪的类型和工作制度 .....	422
三、剪切长度调整 .....	422
四、典型飞剪介绍 .....	428
<b>第四节 卷取机</b> .....	433
一、冷钢带卷取机的类型及工艺特点 .....	434
二、冷轧钢带卷取机的结构 .....	435
三、卷取机的设计计算 .....	439
<b>第五节 辊道</b> .....	446
一、辊道类型 .....	446
二、辊道的传动 .....	447
三、辊道的润滑和冷却 .....	449
四、辊道基本参数 .....	449
五、辊道驱动力矩计算 .....	451
<b>第十一章 耐火材料机械设备</b> .....	454
<b>第一节 耐火材料混合设备</b> .....	454
一、预混合设备 .....	454
二、混练设备 .....	456
三、HL—混练造粒机及干燥成套设备 .....	462
<b>第二节 耐火材料成形设备</b> .....	464
一、摩擦压砖机 .....	464
二、液压压砖机 .....	469
三、等静压机 .....	471
<b>第三节 高压压球机</b> .....	472
一、工作原理 .....	473
二、主要参数 .....	474
<b>第十二章 炉窑机械设备</b> .....	475
<b>第一节 推钢机和出钢机</b> .....	475
一、推钢机 .....	475
二、出钢机 .....	475
<b>第二节 车底式炉机械</b> .....	476
一、台车 .....	476
二、台车的牵引 .....	477
<b>第三节 辊底式炉机械</b> .....	478
一、常用炉辊的结构 .....	478
二、特殊结构的炉辊 .....	478
三、空腹炉辊及辊套金属材料的选择 .....	478
四、炉辊传动方式的选择 .....	479
<b>第四节 步进式炉机械</b> .....	479

一、步进梁传动机构 .....	479
二、步进梁的传动装置 .....	480
第五节 环形炉炉底机械 .....	480
一、炉底钢结构 .....	480
二、支承辊 .....	481
三、定心辊 .....	481
四、传动机构 .....	481

## 第二篇 冶金工程电气设计

第一章 供配电 .....	483
第一节 电力负荷的分级、供电电源的要求 .....	483
一、电力负荷的分级 .....	483
二、供电电源的要求 .....	488
三、应急电源的配置 .....	489
第二节 供配电电压和供配电系统 .....	490
一、供配电电压的选择 .....	490
二、供配电系统的构成 .....	490
三、电源系统接线 .....	492
四、配电系统接线 .....	494
五、配电系统中性点的接地方式 .....	496
第三节 电力负荷计算 .....	498
一、负荷计算的内容和目的 .....	498
二、设备功率的确定 .....	498
三、负荷计算的方法 .....	499
四、几种负荷计算方法的比较 .....	507
第四节 短路电流计算 .....	508
一、概述 .....	508
二、电路元件的参数和网络变换 .....	509
三、高压系统短路电流计算 .....	513
四、低压系统短路电流计算 .....	518
五、短路电流计算示例 .....	523
第五节 载流导体和高压电器的选择 .....	529
一、概述 .....	529
二、载流导体的选择 .....	530
三、高压电器的选择 .....	543
第六节 继电保护 .....	551
一、基本要求 .....	551
二、一般规定 .....	552
三、过电流保护装置 .....	553



四、电流速断保护装置 .....	563
五、过电流方向保护装置 .....	564
六、电力变压器的继电保护 .....	566
七、异步电动机的继电保护 .....	575
八、微机综合保护装置 .....	578
第七节 变电所直流操作电源 .....	578
一、变电所的操作电源 .....	578
二、直流操作电源的发展情况 .....	578
三、直流系统的负荷 .....	579
四、直流系统的电压 .....	579
五、直流系统的基本接线方式 .....	580
六、直流操作电源中的主要设备 .....	581
第八节 变电所二次接线 .....	585
一、断路器的控制和信号回路 .....	585
二、中央信号装置 .....	587
三、电气测量与电能计量 .....	591
第九节 改善供配电系统电能质量的措施 .....	594
一、电压偏差 .....	595
二、电压波动和闪变 .....	598
三、三相电压不平衡度 .....	599
四、高次谐波 .....	600
五、频率偏差 .....	602
<b>第二章 电气传动设计 .....</b>	<b>603</b>
<b>第一节 电动机的选择和容量计算 .....</b>	<b>603</b>
一、电动机的类型选择 .....	603
二、电动机工作制选择 .....	606
三、电动机的容量计算和选择 .....	609
四、电动机的电压选择 .....	617
五、电动机防护等级、结构及安装形式选择 .....	617
六、电动机的绝缘等级及允许温度选择 .....	617
七、电动机的转速选择 .....	617
<b>第二节 电动机的启动和制动 .....</b>	<b>618</b>
一、电动机的启动 .....	618
二、电动机的制动 .....	628
<b>第三节 交流电动机调速 .....</b>	<b>633</b>
一、变级调速 .....	633
二、改变转子电阻调速 .....	635
三、晶闸管调压调速 .....	635
四、电磁转差率离合器调速 .....	637
五、晶闸管串级调速 .....	639