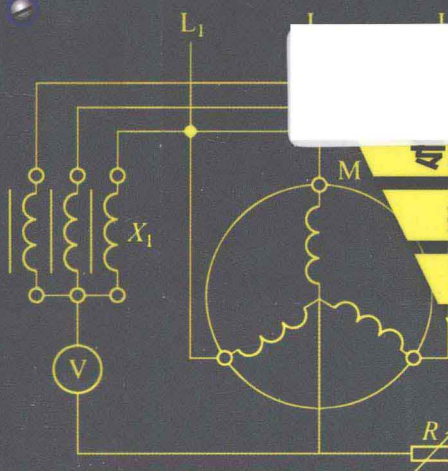


# 电工技术 问答详解

电工基础·电机维修

潘品英 主编

上册



专家力作 精心打造



提示要领 引导思考



答疑解惑 回馈读者



一问一答 轻松掌握



化学工业出版社

# 电工技术 问答详解

电工基础·电机维修

潘品英 主编

上册



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是一本以实践为主、理论为辅且电工通用与专业技术结合的中（初）级电工读物，对每一技术问题的解答都力求详尽和全面，使读者通过求解的过程能更多地掌握问题的实质。本书取材于众多电工实践技术，并融入作者几十年电气现场工作的认识和见解，从中遴选出具有现实意义的问题进行解答。

全书分上、下册，上册分 11 章 36 节，内容包括电工基础、电工仪表和各种电机的结构、运行、维护、故障、修理等共 411 个问题；而且特别着重收入读者特别关心的电机修理方面疑难问题的解答。

本书文字通俗易懂，适用于各行业初、中级的电工自学提高的参考资料；也宜作大中专院校电工专业或培训学习和教学的参考资料。

### 图书在版编目（CIP）数据

电工技术问答详解．上册．电工基础·电机维修/  
潘品英主编．—北京：化学工业出版社，2013.2  
ISBN 978-7-122-16151-2

I. ①电… II. ①潘… III. ①电工技术-问题解答  
②电机-维修-问题解答 IV. ①TM-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 315433 号

---

责任编辑：高墨荣

装帧设计：刘丽华

责任校对：顾淑云

---

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）

印 刷：北京永鑫印刷有限责任公司

装 订：三河市万龙印装有限公司

850mm×1186mm 1/32 印张 19¼ 字数 513 千字

2013 年 7 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686）

售后服务：010-64518899

网 址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

---

定 价：58.00 元

版权所有 违者必究

# 前言

曾记改革开放之初，编者合著《电动机绕组修理》，初版发行 5.5 万册，不到半年即告售罄，十年间共印 12 次计 80 余万册。由于准备不足，书中对很多修理问题未能述及，故常有读者信、电来询。之后虽编书若干，但主要着力于《电动机绕组布线接线彩色图集》“潘氏画法”的创新和运用，从而搁置了读者所询系统回应；同时又无奈于图集体裁的限制而无法顾及，犹感歉疚。为此，特趁编写本书之时，借问答形式解答读者询及有关电机修理中的疑难。

本书回答问题特着重于“详解”，使其解答力求结合实践感性知识，并对事物本质进行相应的理论分析，需要时还作必要的引申。例如，解答电阻特性时，除运用欧姆定律作正面回答之外，还就电阻与温度的关系、与电导率的关系作相应的解释；此外，还举例引申了线性电阻、非线性电阻、接触电阻以及超导电阻等特殊类型的电阻特性。其首要目的是通过主题的介绍，以期举一反三，达到触类旁通之功效；其次就是通过提示要领，引导思考，务使每个问题容纳信息的高密度，以做到理论与实践相结合的较全面的解释。

本书取材广泛，其内容所及概全了维修电工、值班电工、内外线电工及电机修理工等在实践中遇到的技术问题。本书根据内容分成上、下两册，上册为电工基础及电机修理部分，下册为输配电部分，内容侧重点不一样，既相互关联又各自独立成系统，读者可以根据实际需要选择。本书为上册，内容主要包括交、直流电机的结

构、运行、故障、维护与修理的实践问题，但为了平衡篇幅，特将电工基础知识及电工仪表测量也纳入上册。

本书作为电工自学进修参考，想必对丰富实践知识和提高业务能力会有所帮助；对大、中专院校电工专业师生读之，可利于扩大实践知识的视野，对结合实习教学的参考，也应有所裨益。

本书编写过程，承蒙章国强、陈居、潘玉景、招才万、余寒、黎川河、陈玉娥、黄立君、陈祥宇、徐丕兵、陈会荣、康静、姜洪强等同志参与完成，谨此表示感谢，同时也向与参考各书刊有关作者表示谢意。此外，由于编者学识所限，认知和见解存在不妥之处在所难免，诚望读者批评指正。

主 编

# 总目录

## 上册

---

### 第1章 电工基础知识与应用

- 1.1 电工基础与定律
- 1.2 交直流电路基本接法与实用计算

### 第2章 常用电工材料

- 2.1 导电材料
- 2.2 绝缘材料
- 2.3 磁性材料
- 2.4 电工常用的其他辅助材料

### 第3章 交流电动机结构与性能

- 3.1 异步电动机的结构特点
- 3.2 电动机的性能参数与估测

### 第4章 异步电动机的启动、调速与运行

- 4.1 异步电动机的启动方式
- 4.2 异步电动机调速及节能安全运行
- 4.3 异步电动机启动、调速及节能代替的计算

### 第5章 异步电动机的控制、保护与运行维修

- 5.1 异步电动机的控制和保护
- 5.2 异步电动机运行中的故障和维修

### 第6章 三相电动机绕组改接和重绕

- 6.1 三相电动机绕组的概念

6.2 三相电动机重绕参数及计算

6.3 电动机重绕工艺与检验

**第7章 变极绕组与延边启动绕组电动机**

7.1 交流变极多速电动机

7.2 延边三角形启动及其他特殊绕组电动机

**第8章 单相、微型、特种电动机**

8.1 分相、电容电动机

8.2 电扇电动机和罩极电动机

8.3 单相串励电动机

8.4 微型、特种电机

**第9章 直流发电机与直流电动机**

9.1 直流电机型号与结构

9.2 直流电机的使用与运行

9.3 直流电机的换向和故障

**第10章 同步发电机和同步电动机**

10.1 同步电机的性能、结构

10.2 同步电机励磁系统

10.3 同步电机的运行和控制

10.4 同步电机的故障和检修

**第11章 电工仪表与测量**

11.1 电工仪表的结构和性能

11.2 电流表与电压表

11.3 钳形电流表

11.4 万用表

11.5 电能表

11.6 摇表与电桥

11.7 电气检测与试验

**参考文献**

# 下 册

---

## 第1章 变压器

- 1.1 变压器的概念及参数
- 1.2 变压器结构
- 1.3 变压器绕组的极性和接线
- 1.4 变压器的运行与操作
- 1.5 变压器保护
- 1.6 变压器故障与维修
- 1.7 变压器油及处理
- 1.8 变压器的测试

## 第2章 输配电及其设备

- 2.1 汇流排
- 2.2 输配电系统
- 2.3 绝缘子
- 2.4 架空线路
- 2.5 电容器
- 2.6 电抗器和消弧线圈

## 第3章 电线与电缆

- 3.1 电线
- 3.2 电缆的敷设和使用
- 3.3 电缆的测试和故障

## 第4章 高压电器

- 4.1 高压绝缘套管
- 4.2 高压隔离开关
- 4.3 高压断路器
- 4.4 高压熔断器

## 第5章 低压电器

## 第6章 互感器和继电器

6.1 互感器的分类和参数

6.2 互感器的使用

6.3 继电器

## 第7章 接地接零与安全用电

7.1 接地接零

7.2 接地线和接地极

7.3 安全用电和漏电断路器

## 第8章 电气防雷

8.1 雷害与防雷

8.2 避雷器的性能与参数

8.3 避雷器的安装和使用

8.4 避雷针和避雷线

## 参考文献

# 目录

## 上册

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| <b>第1章 电工基础知识与应用</b>        | <b>1</b> |
| 1.1 电工基础与定律                 | 1        |
| 1 如何认识与电源相关的几个参数?           | 1        |
| 2 什么是电场、磁场和电磁感应?            | 2        |
| 3 为什么交流电有瞬时值、最大值、平均值和有效值之分? | 3        |
| 4 电阻有哪些特性?                  | 5        |
| 5 何谓电感?                     | 7        |
| 6 电容有哪些特性?                  | 9        |
| 7 电流会产生哪些附加效应?              | 12       |
| 8 什么叫欧姆定律?                  | 14       |
| 9 什么是楞次定律?                  | 17       |
| 10 何谓楞次-焦耳定律?               | 18       |
| 11 何谓左手(电动机)定则?             | 19       |
| 12 何谓右手(发电机)定则?             | 20       |
| 13 如何运用右手螺旋定则确定磁场和电流方向?     | 22       |
| 14 串并联接法在交直流中的电路特征有何异同?     | 23       |
| 15 什么是谐波?它对电力系统有何影响?        | 26       |
| 16 如何认识三相交流电的相序与相位?         | 28       |
| 17 何谓有功功率、无功功率、视在功率?        | 29       |
| 18 何谓电磁感应、磁通密度和磁饱和?         | 31       |

|     |                                     |    |
|-----|-------------------------------------|----|
| 1.2 | 交直流电路基本接法与实用计算 .....                | 33 |
| 19  | 什么是三相四线制、三相三线制? .....               | 33 |
| 20  | 怎样计算直流电源串并联输出? .....                | 37 |
| 21  | 如何运用基尔霍夫定律解题? .....                 | 41 |
| 22  | 怎样计算电阻、电感、电容串、并联电路的参数? .....        | 45 |
| 23  | 三相Y、 $\Delta$ 联结负载的电流、电压如何计算? ..... | 50 |
| 24  | 如何计算负载电功率与功率因数? .....               | 53 |
| 25  | 怎样算出电气设备的功率损耗和效率? .....             | 56 |

---

## 第2章 常用电工材料 59

---

|     |                                |    |
|-----|--------------------------------|----|
| 2.1 | 导电材料 .....                     | 59 |
| 1   | 导体有哪些特性? .....                 | 59 |
| 2   | 导体截面的载流量与哪些因素有关? .....         | 61 |
| 3   | 哪些场合不宜以铝代铜使用? .....            | 62 |
| 4   | 为什么有的铜导体要镀上一层其他有色金属? .....     | 63 |
| 5   | 锰铜、康铜有何用途? .....               | 64 |
| 6   | 什么材料适合做开关触头? .....             | 64 |
| 7   | 为什么点焊机要根据工件材质来选用不同材料的电极? ..... | 66 |
| 8   | 如何选用电机电刷的牌号? .....             | 66 |
| 2.2 | 绝缘材料 .....                     | 69 |
| 9   | 什么是绝缘和绝缘材料? .....              | 69 |
| 10  | 绝缘材料有哪些特性? .....               | 71 |
| 11  | 为什么电气设备不能长时间在绝缘等级最高允许温度运行? ... | 72 |
| 12  | 电容器的绝缘介质与电机、电缆有何不同? .....      | 73 |
| 13  | 不同电机的绝缘材料在选用上有何特点? .....       | 74 |
| 14  | 为什么不能用纯水代替变压器油作电介质? .....      | 76 |
| 15  | 常用气体电介质特性有何特点? .....           | 76 |
| 16  | 电机修理常用哪些绝缘漆品种? .....           | 78 |
| 2.3 | 磁性材料 .....                     | 83 |
| 17  | 什么是强磁材料和弱磁材料? .....            | 83 |

|     |                         |     |
|-----|-------------------------|-----|
| 18  | 软磁材料的选用有何特点? .....      | 84  |
| 19  | 气隙和铁芯材质对导磁特性有何影响? ..... | 86  |
| 20  | 电机和变压器选用硅钢片有何特点? .....  | 86  |
| 21  | 永久磁铁有什么特性? .....        | 88  |
| 22  | 怎样衡量永磁材料质量的好坏? .....    | 89  |
| 23  | 怎样给永久磁铁充磁? .....        | 91  |
| 2.4 | 电工常用的其他辅助材料 .....       | 92  |
| 24  | 中小型电机常用哪种轴承润滑脂? .....   | 92  |
| 25  | 如何调制电气用环氧树脂? .....      | 94  |
| 26  | 电机修理中常用哪几种稀释剂? .....    | 96  |
| 27  | 浸漆后铁芯表面漆膜用什么脱除剂? .....  | 97  |
| 28  | 硅胶有什么用途? .....          | 98  |
| 29  | 导电膏怎样使用? .....          | 99  |
| 30  | 焊锡为何要加助焊剂? .....        | 100 |
| 31  | 用无纬带代替钢丝绑扎有哪些优点? .....  | 100 |
| 32  | 变色漆有什么用途? .....         | 101 |

---

## 第3章 交流电动机结构与性能 103

---

|     |                                 |     |
|-----|---------------------------------|-----|
| 3.1 | 异步电动机的结构特点 .....                | 103 |
| 1   | 为什么电动机铁芯有不同的槽口和槽形? .....        | 103 |
| 2   | 为什么电动机转子多用斜槽和定、转子不同槽数的配合? ..... | 104 |
| 3   | 为什么转速高的定子铁芯轭部也高? .....          | 106 |
| 4   | 为什么转子冲片的键槽与定位槽不宜对称安排? .....     | 107 |
| 5   | 为什么有的电动机转子特别细长? .....           | 107 |
| 6   | 为什么不宜用小笼型转子来匹配定子使用? .....       | 108 |
| 7   | 电动机对自冷风叶有哪些要求? .....            | 109 |
| 8   | 为什么有的电动机外壳有散热片而有的却没有? .....     | 110 |
| 9   | 为什么电动机使用不同的轴承? .....            | 111 |
| 3.2 | 电动机的性能参数与估测 .....               | 112 |
| 10  | 怎样估算三相 380V 电动机额定电流? .....      | 112 |

|    |                             |     |
|----|-----------------------------|-----|
| 11 | 怎样确定无铭牌可通电运行电动机的功率? .....   | 113 |
| 12 | 如何解释电动机功率因数的高低? .....       | 114 |
| 13 | 电动机的空载损耗和空载电流的大小说明什么? ..... | 115 |
| 14 | 铭牌上的“工作定额”对电动机运行有何影响? ..... | 116 |
| 15 | 电动机的温升是什么概念? 怎样测量? .....    | 117 |
| 16 | 高海拔对电动机性能有何影响? .....        | 119 |
| 17 | 电动机功率、转速与价格有关系吗? .....      | 120 |
| 18 | 电动机与变压器在性能上有何差异? .....      | 121 |

---

## 第4章 异步电动机的启动、调速与运行 123

---

|     |                                         |     |
|-----|-----------------------------------------|-----|
| 4.1 | 异步电动机的启动方式 .....                        | 123 |
| 1   | 异步电动机启动时电流和转矩有何特点? .....                | 123 |
| 2   | 交流电动机直接启动有哪些限制? .....                   | 124 |
| 3   | 电阻降压启动有何特点? .....                       | 125 |
| 4   | 自耦变压器降压启动及启动线路有何特点? .....               | 126 |
| 5   | 为什么Y- $\Delta$ 改接能实现降压启动? 它有何优点? .....  | 128 |
| 6   | 自耦降压启动与Y- $\Delta$ 启动相互对照比较有哪些特点? ..... | 130 |
| 7   | 串入绕组式转子的启动电阻为何不宜用电抗代替? .....            | 131 |
| 8   | 如何合理选用频敏变阻器? .....                      | 132 |
| 4.2 | 异步电动机调速及节能安全运行 .....                    | 134 |
| 9   | 交流电动机调速有哪几种方式? .....                    | 134 |
| 10  | 分级调速是用什么方法实现的? .....                    | 136 |
| 11  | 为什么电动机在高温环境要降容运行? .....                 | 137 |
| 12  | 低压电动机安全运行的绝缘电阻是多少? .....                | 138 |
| 13  | 怎样用电流加热法干燥受潮电动机? .....                  | 140 |
| 14  | 选用电流加热法干燥受潮电动机应注意什么? .....              | 144 |
| 15  | 电动机与机械的配用有何特点? .....                    | 146 |
| 16  | 电动机是否功率满足就可以代换? .....                   | 147 |
| 17  | 电源电压变化对电动机运行有何影响? .....                 | 148 |
| 18  | 异步电动机运行功率因数降低跟什么因素有关? .....             | 149 |

|     |                                                                               |     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 19  | 绕线式电动机转子开路或短路对运行有何影响? .....                                                   | 150 |
| 20  | 为什么 JK 系列电动机不宜反转向运行? .....                                                    | 151 |
| 21  | 怎样将异步电动机改作发电运行? .....                                                         | 152 |
| 22  | 老旧电动机运行有哪些节电措施? .....                                                         | 154 |
| 4.3 | 异步电动机启动、调速及节能代换的计算 .....                                                      | 155 |
| 23  | 如何计算电阻启动的串联电阻值? .....                                                         | 155 |
| 24  | 怎样计算绕线式电动机启动电阻值? .....                                                        | 156 |
| 25  | 怎样计算绕线式电动机的调速电阻? .....                                                        | 159 |
| 26  | 怎样计算新系列电动机替换老产品的节能效果? .....                                                   | 161 |
| 27  | 在电源频率 $f=50\text{Hz}$ 条件下能使二极异步电动机达到甚至<br>超过 $3000\text{r/min}$ 的同步转速吗? ..... | 167 |

---

## 第 5 章 异步电动机的控制、保护与运行维修 168

---

|     |                            |     |
|-----|----------------------------|-----|
| 5.1 | 异步电动机的控制和保护 .....          | 168 |
| 1   | 控制多台电动机常用有几种联锁? .....      | 168 |
| 2   | 怎样实现正反转双重联锁? .....         | 170 |
| 3   | 控制线路改接时应注意哪些误接? .....      | 171 |
| 4   | 怎样用行程开关实施自动往返控制? .....     | 172 |
| 5   | 吊车电动机控制有何特点? .....         | 174 |
| 6   | 电动机制动有哪些方式? .....          | 175 |
| 7   | 三相电动机保护主要有哪几种形式? .....     | 176 |
| 8   | 如何选用、整定电动机过载保护元件? .....    | 178 |
| 9   | 使用热继电器保护与电动机接法有关吗? .....   | 179 |
| 5.2 | 异步电动机运行中的故障和维修 .....       | 181 |
| 10  | 电动机的故障噪声有哪些? .....         | 181 |
| 11  | 电动机轴承损坏原因及如何正确装配轴承? .....  | 182 |
| 12  | 为什么异步电动机启动有时会出现“死点”? ..... | 184 |
| 13  | 绕线式电动机启动操作不当有什么危害? .....   | 185 |
| 14  | 电动机三相电流不平衡是什么原因? .....     | 187 |
| 15  | 电动机绕组发热有哪些原因? .....        | 188 |

|    |                                       |     |
|----|---------------------------------------|-----|
| 16 | 恒定负载电动机的电流随时间而逐渐增大是何原因? .....         | 190 |
| 17 | 怎样检测和修复断条的笼型转子? .....                 | 190 |
| 18 | 绕线转子断相为什么会引起定子电流表针摆动? .....           | 192 |
| 19 | 什么原因引起绕线式电动机集电环与电刷间跳火? 如何处理? .....    | 193 |
| 20 | 如何防止绕线式转子并头套“放炮”频繁发生? .....           | 194 |
| 21 | Y形接法电动机的接地故障有何特点? .....               | 195 |
| 22 | 电动机单相对运行特性有何影响? 为什么很难找到可靠对策? .....    | 196 |
| 23 | 单相运行对不同接法的电动机影响有何不同? .....            | 198 |
| 24 | 怎样监测运行中电动机绕组的电阻值变化? .....             | 199 |
| 25 | 为什么Y形接法电动机中性点会呈现电位? .....             | 200 |
| 26 | 如何克服Y- $\Delta$ 启动转换接触器的电弧短路故障? ..... | 201 |
| 27 | 如何解释电动机接错引起的运行无力? .....               | 202 |
| 28 | 高压、深井水泵电动机的检修有什么特殊性? .....            | 203 |
| 29 | 电动机检修后空载电流大且不能正常运行是什么原因? 如何解决? .....  | 205 |
| 30 | 电动机启动电流大对电机有什么危害? .....               | 208 |
| 31 | 造成电动机启动困难的原因是什么? .....                | 210 |
| 32 | 电动机运行时振动大的常见原因有哪些? .....              | 214 |
| 33 | 高压电机转子轴损伤有哪些常用的处理方法? .....            | 215 |

---

## 第6章 三相电动机绕组改接和重绕 218

---

|     |                                    |     |
|-----|------------------------------------|-----|
| 6.1 | 三相电动机绕组的概念 .....                   | 218 |
| 1   | 什么是单层绕组、双层绕组和单双层绕组? .....          | 218 |
| 2   | 电动机极距、节距和绕组系数有何关系? .....           | 220 |
| 3   | 显极绕组和庶极绕组有何特征? .....               | 223 |
| 4   | 怎样判别三相异步电动机的极数? .....              | 224 |
| 5   | 绕组接线时怎样确定三相进线槽位? .....             | 226 |
| 6   | 三相电动机Y形和 $\Delta$ 形能否改变接法运行? ..... | 227 |

|     |                                       |     |
|-----|---------------------------------------|-----|
| 7   | 什么叫长跳、短跳? 串并联改接对绕组有何影响? .....         | 229 |
| 8   | 三相电动机出线同名端(极性)判别有哪几种方法? .....         | 230 |
| 9   | 3kV/6kV 倍电压电动机 9 根引出线如何判别同名端? .....   | 233 |
| 10  | 国产新系列电动机绕组在选型上有何特点? .....             | 235 |
| 11  | 三相单层链式绕组的结构有何特征? .....                | 238 |
| 12  | 三相单层同心式绕组的结构有何特征? .....               | 239 |
| 13  | 三相单层交叉式绕组的结构有何特征? .....               | 241 |
| 14  | 单层同心交叉式绕组是怎样构成的? 有什么特征? .....         | 243 |
| 15  | 双层叠式绕组的构成有何特征和特点? .....               | 244 |
| 16  | 什么是单双层混合式绕组? 它有何特征? .....             | 247 |
| 6.2 | <b>三相电动机重绕参数及计算</b> .....             | 248 |
| 17  | 电动机铁芯、绕组参数对重绕性能有什么影响? .....           | 248 |
| 18  | 怎样校验重绕电动机的磁通密度? .....                 | 250 |
| 19  | 如何估算重绕电动机的额定功率? .....                 | 251 |
| 20  | 怎样算出重绕电动机的线圈匝数? .....                 | 254 |
| 21  | 如何校验重绕电动机线负载? .....                   | 257 |
| 22  | 怎样选择重绕电动机的导线和校验槽满率? .....             | 257 |
| 23  | 怎样进行绕组导线的改变接法及铜-铝代换计算 .....           | 260 |
| 24  | 如何综合运用前述内容计算无铭牌无绕组电动机的<br>重绕数据? ..... | 263 |
| 25  | 变换绕组型式对重绕参数和性能有何影响? .....             | 266 |
| 26  | 如何通过改接变换绕组电压? .....                   | 268 |
| 27  | 怎样运用类比法确定重绕参数? .....                  | 270 |
| 28  | 如何通过改接绕组来改变电动机的转速? .....              | 272 |
| 29  | 如何校核重绕拆线记录的并联路数是否正确? .....            | 277 |
| 30  | 拆线重绕时绕组接法有误怎么办? .....                 | 280 |
| 6.3 | <b>电动机重绕工艺与检验</b> .....               | 282 |
| 31  | 怎样制备重绕电动机绕组的绝缘件? .....                | 282 |
| 32  | 如何确定绕制线圈的线模尺寸? .....                  | 284 |
| 33  | 怎样嵌绕三相单层链式绕组? .....                   | 287 |

|    |                             |     |
|----|-----------------------------|-----|
| 34 | 单层同心式绕组如何嵌线？                | 288 |
| 35 | 三相单层交叉式绕组嵌线步骤如何？            | 291 |
| 36 | 三相双层叠绕组如何嵌线？                | 292 |
| 37 | 单双层绕组嵌线有何特点？                | 294 |
| 38 | 电动机使用磁性槽楔有什么好处？怎样涂抹磁性槽泥？    | 296 |
| 39 | 如何用无纬带代换钢丝绑扎转子？             | 298 |
| 40 | 绕组浸漆的作用和目的是什么？              | 300 |
| 41 | 重绕电动机空载电流不正常是什么原因？          | 301 |
| 42 | 怎样重绕空载电流过大的电动机？             | 303 |
| 43 | 为什么有的重绕电动机修来修去都修不好？         | 305 |
| 44 | 怎样检验重绕电动机绕组绝缘是否合格？          | 306 |
| 45 | 怎样做电动机空载试验？                 | 308 |
| 46 | 重绕电动机短路试验 $U_k I_k$ 超限说明什么？ | 309 |
| 47 | 能否对质量不良的定子铁芯做预见性的检测？        | 311 |

## 第7章 变极绕组与延边启动绕组电动机

315

|     |                                    |     |
|-----|------------------------------------|-----|
| 7.1 | 交流变极多速电动机                          | 315 |
| 1   | 为什么说使用变极电动机是最简便最经济的变速方法？           | 315 |
| 2   | 双绕组双速电动机的布线安排和接线方法有何特点？            | 316 |
| 3   | 双速电动机控制线路接触器选用和调整有何特点？             | 317 |
| 4   | 为什么多速电动机宜用低速挡启动？                   | 318 |
| 5   | 怎样判别双速绕组的出线同名端？                    | 319 |
| 6   | 三速 $2Y/2Y/2Y$ 电动机绕组怎样判别同名端？        | 323 |
| 7   | 极性判别小阻值绕组时有何简便方法去区别电阻的大小？          | 327 |
| 7.2 | 延边三角形启动及其他特殊绕组电动机                  | 327 |
| 8   | 为什么要采用延边三角形启动这种降压启动形式？             | 327 |
| 9   | 延边三角形启动绕组抽头比例与启动性能有何关系？            | 329 |
| 10  | 怎样按抽头比例计算延边三角形启动的电流和转矩？            | 330 |
| 11  | 如何采用合理的线圈安排来克服单边磁拉力对延边三角形启动电动机的影响？ | 331 |