

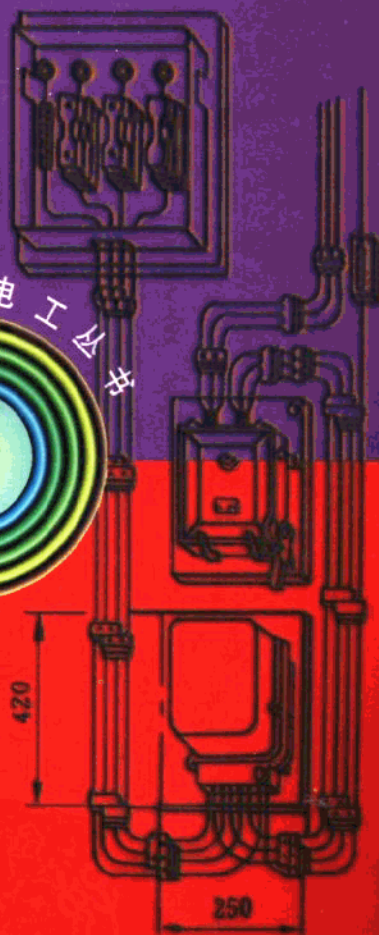
实用读本 维修电工

郑凤翼 主编 方明 审校

维修电工实用读本

(一)

人民邮电出版社



内 容 提 要

本套书从实用的角度出发,介绍工矿、农村、机关企事业单位电工人员在生产实践中需要经常查阅的常用电气产品的技术数据和维修资料,书中还较为详细地介绍了机床控制电路及常用机床电气设备的常见故障及检修方法。随着电子技术的发展,电工技术与电子技术相互促进,引起了电工产品革命性的变化和普遍的更新换代。这样也就对电工人员提出了更高的要求,不仅要掌握传统的电工技术,而且还要对电子技术有所了解,为此,本套书介绍了晶体管电路、运算放大器、数字集成电路以及晶闸管电路等。

本套书共十五章,分为(一)、(二)、(三)、(四)、(五)册,以方便维修电工选用、查阅。主要包括:电工技术、电子技术、电机、变压器、低压电器、常用机床电气控制电路、电工仪表测量、电动工具、电工材料和安全保护等电工日常维修中必须掌握的内容。

本套书的内容力求简明、实用和便于查阅,可供各行各业电工人员阅读、参考。

前 言

本套书为广大维修电工人员提供生产实践中需要经常查阅的常用电气产品的技术数据,其中有些是近年来从国外引进的产品。书中还较为详细的介绍了机床控制电路及常用机床电气设备的常见故障及检修方法。

随着电子技术的发展,特别是微电子技术的发展,模拟电子电路和数字电子电路在电工产品中的广泛应用,导致电器设备小型化和智能化。这样,电工技术与电子技术相互促进,相互渗透,应用领域不断扩大,新的知识、新的技术不断涌现,给传统的电工领域增添了更强的生命力,引起了电工产品革命性的变化和普遍的更新换代,促进了传统电工技术的进步。这样也就对电工人员提出了更高的要求,不仅要掌握传统的电工技术,而且还要对电子技术有所了解。因此需要一套最新的电工技术专业书,从广度和深度能反映当前电工技术及产品的发展水平,为此,本套书介绍了晶体管电路、运算放大器、数字集成电路以及晶闸管电路等。本套书共十五章,分为(一)、(二)、(三)、(四)、(五)册,主要介绍电工技术、电子技术、电机、变压器、常用机床电气控制电路、电工仪表测量、电动工具、电工材料和安全保护等电工日常维修中必须掌握的内容。

本套书中所引用的技术标准、机床控制线路、电子电路等,均采用了新的国家标准和法定计量单位。书中内容力求简明、实用和便于查阅,有较强的直观性。

本套书由郑凤翼主编,参加编写的主要人员有郑丹丹、陈玉

清、刘庆军、张北生、孟庆涛、齐宝霞、温永库、王小林、赵春江、赵跃、杨丽娟、孙哲辉、崔玉新、苏阿莹、常玉玲、姚立常、侯绍琳、朱义、杨栋林、王德明、张长令、严海若、车明颖、任光瑞、周方林、陶柏春、关国君、刘长佑、刘玉芬、鞠华、梁树文、杨华等。

在本套书编写过程中,编者参考了一些较新版本的电工书刊及许多产品样本、图纸等资料,在此一并向这些资料的编者致以深切的谢意。

由于编写时间紧促、编者水平有限,本套书会有许多不足之处,殷切希望读者批评和指正。

编 者

总 目 录

第一章 电工基础知识

- 1.1 电工学基本定律及常用计算公式
 - 1.1.1 电工学基本定律
 - 1.1.2 直流电路计算公式
 - 1.1.3 交流电路的计算公式
 - 1.1.4 电磁吸力计算公式
 - 1.1.5 三相异步电动机计算公式
 - 1.1.6 变压器计算公式
 - 1.1.7 直流电动机计算公式
- 1.2 常用法定计量单位及计量单位的换算
- 1.3 电气图常用图形符号及电气技术中常用文字符号
 - 1.3.1 电气图常用图形符号
 - 1.3.2 电气技术中的文字符号(摘自国家标准 GB7159 - 87)

第二章 电工材料

- 2.1 导线材料
 - 2.1.1 电磁线
 - 2.1.2 电线电缆
- 2.2 电阻材料
 - 2.2.1 常用的金属电阻材料
 - 2.2.2 康铜丝、新康铜丝和锰铜丝的主要技术数据
- 2.3 绝缘材料

2.3.1 绝缘材料的耐热等级

2.3.2 常用绝缘材料的分类

2.3.3 常用绝缘材料的规格与性能

2.4 磁性材料

2.4.1 磁性材料的分类及基本磁性能

2.4.2 常用磁性材料

2.5 电机用电刷

2.5.1 电刷的类别

2.5.2 电刷的主要技术性能及应用范围(见表 2.5.1 和表 2.5.2)

2.6 电热材料及元件

2.6.1 电热材料的类别及选用原则

2.6.2 金属电热材料

2.6.3 硅碳棒、硅碳管

2.6.4 硅钼棒元件(二硅化钼棒)

2.6.5 管状电热元件

2.6.6 远红外辐射元件

第三章 常用电工仪表及测量

3.1 电工测量的一般知识

3.1.1 常用名词术语(见表 3.1.1)

3.1.2 常用电工仪表的分类

3.1.3 常用指示仪表的种类、特点及用途(见表 3.1.3)

3.1.4 电工仪表的误差、准确度及测量的准确性

3.1.5 仪表的表盘符号和测量单位符号

3.2 开关板式电表

3.2.1 开关板式电表的型号

3.2.2 磁电系电流表和电压表的技术数据(见表 3.2.2)

- 3.2.3 电磁系电流表和电压表的技术数据(见表 3.2.3)
- 3.2.4 电动系电流表和电压表的技术数据(见表 3.2.4)
- 3.2.5 开关板式三相功率表的技术数据(见表 3.2.5)
- 3.3 电流的测量
 - 3.3.1 直流电流的测量
 - 3.3.2 交流电流的测量
 - 3.3.3 电流表的选择
 - 3.3.4 电流表使用注意事项
 - 3.3.5 电流表常见故障及处理方法
- 3.4 电压的测量
 - 3.4.1 直流电压的测量
 - 3.4.2 交流电压的测量
 - 3.4.3 电压表的选择、使用注意事项、常见故障及处理方法
- 3.5 功率的测量
 - 3.5.1 直流电路功率的测量
 - 3.5.2 单相交流电路功率的测量
 - 3.5.3 三相交流电路功率的测量
 - 3.5.4 功率表的使用方法
- 3.6 电能(度)表和电能的测量
 - 3.6.1 常用电能(度)表
 - 3.6.2 直流电能的测量
 - 3.6.3 单相交流电能的测量
 - 3.6.4 三相交流电能的测量
- 3.7 万用表
 - 3.7.1 万用表的分类
 - 3.7.2 万用表的基本结构

- 3.7.3 万用表的基本原理(见图 3.7.3)
- 3.7.4 万用表的型号、规格(见表 3.7.2、表 3.7.3)
- 3.7.5 常用 500 型万用表电路
- 3.7.6 万用表的使用须知
- 3.7.7 指针式万用表常见故障及修理
- 3.8 钳形电流表
 - 3.8.1 钳形电流表的工作原理
 - 3.8.2 常用钳形电流表
 - 3.8.3 钳形表的使用注意事项
 - 3.8.4 钳形表常见故障及处理方法
- 3.9 电桥及电阻的测量
 - 3.9.1 常用直流电桥
 - 3.9.2 直流电阻的测量方法
 - 3.9.3 直流电桥的使用方法
- 3.10 兆欧表及绝缘电阻的测量
 - 3.10.1 常用兆欧表的种类、特点及用途
 - 3.10.2 常用手摇发电机式兆欧表的型号与规格(见表 3.10.2)
 - 3.10.3 兆欧表的选择(见表 3.10.3)
 - 3.10.4 兆欧表的使用注意事项

第四章 电池

- 4.1 电池的分类和基本特性
 - 4.1.1 常用电池的分类,特点及用途(见表 4.1.1)
 - 4.1.2 电池的基本特性
- 4.2 铅酸蓄电池
 - 4.2.1 蓄电池的型号
 - 4.2.2 常用蓄电池

- 4.2.3 蓄电池的充电
- 4.2.4 蓄电池的正确使用
- 4.2.5 蓄电池的常见故障及检修

4.3 常用干电池

4.4 微型电池

- 4.4.1 型号和规格
- 4.4.2 结构、使用与维护

第五章 电子电路

5.1 晶体管

- 5.1.1 晶体二极管
- 5.1.2 稳压二极管
- 5.1.3 晶体三极管
- 5.1.4 场效应晶体管
- 5.1.5 光电二极管和光电三极管
- 5.1.6 光电耦合器
- 5.1.7 单结晶体管
- 5.1.8 晶闸管

5.2 集成电路

- 5.2.1 集成电路的分类、型号和引脚识别
- 5.2.2 集成运算放大器
- 5.2.3 集成稳压电源
- 5.2.4 555 集成时基电路
- 5.2.5 数字集成电路
- 5.2.6 双积分 A/D 转换器
- 5.2.7 集成电路中常见故障的分析及排除方法

5.3 晶体管放大器

- 5.3.1 晶体管的工作状态

5.3.2 晶体管放大器的三种基本接法

5.3.3 晶体管电路的静态工作点和偏置电路

5.4 整流及滤波电路

5.4.1 整流电路

5.4.2 滤波电路

5.4.3 可控整流电路

5.5 晶闸管触发电路

5.5.1 主电路对触发电路的要求

5.5.2 晶闸管触发电路

5.6 晶闸管应用举例

5.6.1 晶闸管交流开关

5.6.2 晶闸管无级调光器

5.6.3 晶闸管调压器

5.6.4 直流断续器及直流电机调速

5.6.5 交流电机速度调节

第六章 变压器

6.1 变压器的基本知识

6.1.1 变压器的分类

6.1.2 变压器的技术指标

6.1.3 变压器的型号

6.2 中小型电力变压器

6.2.1 电力变压器的主要特性参量

6.2.2 中小电力变压器的主要技术数据

6.2.3 变压器的并联运行

6.2.4 变压器的安装、维护与检修

6.3 特种变压器

6.3.1 电炉变压器

6.3.2 电抗器

6.3.3 试验变压器

6.4 变压器类产品

6.4.1 调压器

6.4.2 电压互感器和电流互感器

6.5 控制变压器

第七章 三相异步电动机

7.1 三相异步电动机的分类及用途

7.1.1 三相异步电动机的分类

7.1.2 小型异步电动机的体系

7.1.3 三相异步电动机的型号、结构特征及用途(见表 7.1.4)

7.2 三相异步电动机的技术参量和铭牌

7.2.1 三相异步电动机的技术参量(见表 7.2.1)

7.2.2 电动机的铭牌

7.3 常用中小型异步电动机的技术数据

7.3.1 Y 系列(IP44)封闭式三相异步电动机

7.3.2 Y 系列(IP23)开启式异步电动机

7.3.3 YR 系列(IP23)开启式异步电动机

7.3.4 Y 系列三相异步电动机的外形尺寸(见表 7.3.4)

7.4 电动机的选择

7.4.1 电动机种类的选择

7.4.2 电动机容量的选择原则

7.4.3 电动机转速的选择原则

7.5 电动机的安装

7.5.1 电动机机座的安装

7.5.2 电动机的校正

- 7.5.3 电动机传动装置的安装和校正
- 7.5.4 电动机操作开关的安装
- 7.5.5 控制开关的安装
- 7.5.6 熔断器的安装
- 7.5.7 电压表和电流表的安装
- 7.5.8 电动机接线盒内的接线
- 7.6 三相异步电动机的运行维护
 - 7.6.1 电动机启动前的准备及检查
 - 7.6.2 三相异步电动机的启动、制动和调速
 - 7.6.3 电动机运行中的巡视
 - 7.6.4 电动机的定期维修
- 7.7 三相鼠笼型异步电动机常见故障及处理
 - 7.7.1 三相鼠笼型异步电动机故障的检查
 - 7.7.2 三相鼠笼型异步电动机常见故障分析与处理(见表 7.7.1)
- 7.8 三相异步电动机的修理
 - 7.8.1 拆卸
 - 7.8.2 定子绕组故障的排除
 - 7.8.3 定子绕组的重绕
 - 7.8.4 转子绕组故障的检查与排除
 - 7.8.5 装配
 - 7.8.6 电动机修理后的试验

第八章 直流电动机

- 8.1 直流电动机的分类及基本特征
 - 8.1.1 直流电动机的基本类型
 - 8.1.2 直流电动机绕组出线端标记(见表 8.1.3)
 - 8.1.3 常用直流电动机的接线方式(见表 8.1.4)

- 8.2 常用直流电动机的型号及用途
- 8.3 常用直流电动机的技术数据
 - 8.3.1 Z2 系列直流电动机技术数据(见表 8.3.1)
 - 8.3.2 Z3 系列直流电动机的技术数据(见表 8.3.2)
 - 8.3.3 Z4 系列直流电动机的技术数据
- 8.4 直流电动机的启动、调速和制动
- 8.5 直流电动机的维护与保养
 - 8.5.1 直流电动机的一般性保养
 - 8.5.2 直流电动机的拆装
 - 8.5.3 直流电动机的维护
 - 8.5.4 直流电动机的火花等级
 - 8.5.5 直流电动机的检修
- 8.6 直流电动机常见故障诊断及排除
- 8.7 直流电动机的试验
 - 8.7.1 装配质量的一般检查
 - 8.7.2 绕组绝缘电阻和直流电阻的测定
 - 8.7.3 电刷中性线位置的调整
 - 8.7.4 电动机试验

第九章 电动工具和家用电动器具

- 9.1 电动工具的分类及应用
 - 9.1.1 电动工具的分类及特性
- 9.2 电钻
 - 9.2.1 常用电钻
 - 9.2.2 电锤和冲击电钻
 - 9.2.3 电钻和冲击钻的维修
- 9.3 电动砂轮机
 - 9.3.1 电动砂轮机的种类及特点

9.3.2 砂轮

9.4 电动扳手和电动螺丝刀

9.4.1 电动扳手

9.4.2 电动螺丝刀

9.5 电剪刀

9.6 电动型材切割机

9.7 电圆锯

9.8 电刨

9.9 电扇电动机

9.9.1 电扇电动机的结构与运转原理

9.9.2 电扇电动机的调速

9.9.3 电扇电动机技术数据

9.9.4 风扇电动机的拆卸、定子绕组重绕与装配

9.10 洗衣机用电动机

9.10.1 洗衣机用电机的结构

9.10.2 洗衣机电动机绕组的拆换

9.11 单相电容式电动机的故障检查与排除

9.12 电吹风

9.12.1 型号及规格

9.12.2 主要结构

第十章 低压电器

10.1 低压电器的分类、用途和型号含义

10.1.1 低压电器产品的分类及其用途

10.1.2 低压电器产品型号及含义

10.2 低压熔断器

10.2.1 低压熔断器的种类、特点、型号含义及电气图形符号

- 10.2.2 熔丝
- 10.2.3 RC1A、RC1 型(老产品)插入式熔断器
- 10.2.4 RL 型螺旋式熔断器
- 10.2.5 RM10、RM1(老产品)、RM7 型无填料密闭式熔断器
- 10.2.6 有填料封闭管式熔断器
- 10.2.7 保护半导体器件熔断器
- 10.2.8 熔断器的选择
- 10.2.9 使用及维护
- 10.2.10 熔断器的常见故障及修理
- 10.3 低压刀开关
 - 10.3.1 HD、HS 型开启式板用刀开关
 - 10.3.2 HR 型熔断器式刀开关
 - 10.3.3 负荷开关
 - 10.3.4 组合开关
 - 10.3.5 低压刀开关的使用
- 10.4 低压断路器
 - 10.4.1 低压断路器的基本特性和主要用途
 - 10.4.2 断路器的技术数据
 - 10.4.3 断路器的选择
 - 10.4.4 使用及维护
 - 10.4.5 断路器常见故障的检修
- 10.5 接触器
 - 10.5.1 接触器的型号、图形符号和文字符号
 - 10.5.2 交流接触器
 - 10.5.3 直流接触器
 - 10.5.4 接触器的选择

- 10.5.5 接触器的使用和维护
- 10.6 控制继电器
 - 10.6.1 热继电器
 - 10.6.2 电磁式控制继电器
 - 10.6.3 电子式时间继电器和同步电动机时间继电器
 - 10.6.4 控制继电器的安装、使用和维护
- 10.7 电磁启动器
 - 10.7.1 启动器的分类及用途
 - 10.7.2 常用启动器的技术数据
 - 10.7.3 启动方式的选择
 - 10.7.4 电磁启动器选用
 - 10.7.5 电磁启动器安装和维护
- 10.8 主令电路
 - 10.8.1 按钮
 - 10.8.2 位置开关
 - 10.8.3 万能转换开关
 - 10.8.4 主令控制器
- 10.9 凸轮控制器
 - 10.9.1 凸轮控制器的型号含义、电气图形符号和文字符号
 - 10.9.2 技术数据(见表 10.9.1 ~ 10.9.4)
 - 10.9.3 选择方法
 - 10.9.4 安装使用及维护
 - 10.9.5 常见故障及修理
- 10.10 电磁铁
 - 10.10.1 电磁铁的型号含义、电气图形符号和文字符号

10.10.2 电磁铁的分类及特点

10.10.3 牵引电磁铁

10.10.4 制动电磁铁

10.10.5 起重电磁铁

10.10.6 阀用电磁铁及电磁阀

10.10.7 电磁铁的安装、检查与维修

10.11 低压电器常见故障检查与排除

10.11.1 低压电器主要零部件的故障检查与排除

10.11.2 几种典型低压电器的故障检查与排除

第十一章 常用机械电气控制电路

11.1 怎样识读常用机械电气控制电路

11.1.1 电路图

11.1.2 电气控制电路图绘制的一般规则

11.1.3 怎样识读电气控制电路图

11.2 三相鼠笼型异步电动机的基本控制环节

11.2.1 三相鼠笼型异步电动机的全压启动控制电路

11.2.2 三相鼠笼型异步电动机的降压启动控制电路

11.2.3 三相鼠笼型异步电动机的制动控制电路

11.2.4 双速电动机的控制

11.3 三相绕线式异步电动机的基本控制环节

11.3.1 启动电路

11.4 直流电动机的基本控制环节

11.4.1 直流电动机的启动

11.4.2 直流电动机正反转控制

11.4.3 直流电动机能耗制动控制

11.5 C620-1 车床电气控制电路

11.5.1 电气控制电路分析