

3822

# 工 考 应 知 题 解

(修 订 本)

李树海 陈宝琦 徐 捷 编  
王英杰 宋东生



中国农业机械出版社

# 电工考工应知题解

(修 订 本)

李树海 陈宝琦 徐 捷 编  
王英杰 宋东生

中国农业机械出版社

## 内 容 提 要

本书是根据原第一机械工业部颁布的《工人技术等级标准》中的值班电工、内外线电工、电机修理工、维修电工应知技术知识编写的。它既是电工考工时应备的自学读本，又是电工提高技术水平的参考书。本书共选编了600多个问题，学习时可按照书上的顺序进行系统的学习，或分工种、分等级选择重点题目学习。修订本的内容均经作者重新编写，较之原编第一版更为充实、更为准确、更有系统性。本书可作为电工培训班的参考教材。

## 电 工 考 工 应 知 题 解

(修订本)

李树海 陈宝琦 徐捷 编  
王英杰 宋东生

\*

中国农业机械出版社出版

北京市海淀区阜成路东的角台乙七号

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

新华书店经售

\*

787×1092 32开 17<sup>1</sup>/<sub>4</sub>印张 362千字

1981年2月北京第一版

1985年8月北京第二版·1985年8月北京第三次印刷

印数：775,001—938,000 定价：3.20元

统一书号：15224·062

## 修订版前言

为了提高工矿企业和农村中广大电气工人的技术水平，帮助他们掌握本工种所需的专业知识和提高技能，并根据广大电气工人的要求，由北京市技术交流站组织了一部分技术人员编写了《电工考工应知题解》。本书原编第一版于1981年1月出版，现根据广大读者提出的意见和建议，对本书进行了重新编写，调整、并充实了内容，以满足广大读者的需要。

新编内容是根据原一机部颁布的《工人技术等级标准》中电工应知部分的基本要求，比较全面地解答了有关电工和电子电路的基本知识、低压电器、直流电机、变压器、交流电机、电气测量、内外线工程、变配电设备及电工工具与材料等方面的技术问题，同时也兼顾了等级标准中所要求的应会部分的技术知识。全书重点突出，深入浅出，通俗易懂，适合于自学。

新编修订本的内容均经作者重新编写，原编欠妥及错误之处得以修正，较之原编第一版更为充实、更为准确、更有系统性，并新增了“电机修理”一节。全书包括了值班电工、内外线电工、电机修理工、维修电工等工种各个等级的应知技术知识。

本书第一版原由李树海、陈宝琦、宋东生主编，参加编写的有王英杰、宋雪涛、汪秉基、徐捷、张国忠、张惠明、魏克平、刘铁城、崔学明、王振芳，邵江雅做了组织工作；这次新编修订本是由李树海、陈宝琦、王英杰、宋东生、徐

捷重新编写的。由于水平有限，重编修订时间仓促，缺点和错误仍然在所难免，希望广大读者批评指正。

编者

1984年8月

# 问题细目

## 第一章 电工基本知识

### 第一节 电工基础

- 1-1 导体、绝缘体和半导体是怎样区分的？
- 1-2 试说明什么叫电路及其构成的部分。
- 1-3 试说明电源电动势的意义。
- 1-4 什么是电流、电流强度和电流密度？
- 1-5 什么是电压？它与电动势有什么区别？
- 1-6 什么是电阻和电阻率？
- 1-7 什么是电导和电导率？它们与电阻和电阻率有什么关系？
- 1-8 试说明一段电路与全电路的欧姆定律。
- 1-9 什么是电能、电功及电功率？
- 1-10 焦耳-楞次定律的内容是什么？
- 1-11 电阻的基本联接方式有哪些？其特点和规律如何？
- 1-12 电源有哪些联接方式？应用于什么场合？
- 1-13 什么是基尔霍夫定律？
- 1-14 什么叫电容器？电容的意义如何？
- 1-15 电容器的串联与并联有什么特点和规律？
- 1-16 试说明什么是磁性、磁体和磁极。
- 1-17 什么是磁场？描述磁场的物理量是什么？
- 1-18 怎样判断载流导体周围的磁场方向？
- 1-19 怎样判断载流导体在磁场中受力的方向？左手定则应用

在什么场合？

- 1-20 磁场强度与磁感应强度有什么区别和联系？
- 1-21 什么是电磁感应现象？
- 1-22 什么是楞次定律？
- 1-23 右手定则应用在什么场合？
- 1-24 什么是自感现象和自感系数？
- 1-25 什么是互感现象和互感系数？
- 1-26 涡流是怎样产生的？有何利弊？
- 1-27 什么是趋肤效应？
- 1-28 什么是交流电？
- 1-29 什么是交流电的周期、频率和角频率？
- 1-30 什么是交流电的相位、初相角和相位差？
- 1-31 试说明交流电的瞬时值、最大值、有效值及平均值的意义。
- 1-32 试说明感抗、容抗、电抗和阻抗。
- 1-33 什么是电压三角形、阻抗三角形和功率三角形？
- 1-34 交流电的有功功率、无功功率和视在功率的意义是什么？
- √ 1-35 什么是功率因数？
- 1-36 单相和三相交流电有什么区别？
- 1-37 电源的星形与三角形连接方式是怎样的？
- 1-38 三相电路中负载有哪些连接方式？
- 1-39 什么是三相三线制与三相四线制？
- 1-40 什么是相电压、相电流与线电压、线电流？它们之间有怎样的关系？
- 1-41 三相电路的功率如何计算？
- 1-42 什么是相序？怎样判断？

## 第二节 晶体管电路

- 2-1 什么是二极管的伏安特性曲线？
- 2-2 二极管有哪些主要参数？这些参数的意义如何？

- 2-3 怎样判断二极管的极性和好坏?
- 2-4 常用的整流电路有哪些? 它们的简单工作原理是怎样的?
- 2-5 试说明常用整流电路的主要参数和性能。
- 2-6 为什么整流电路需要增加滤波环节?
- 2-7 滤波电路主要有哪几种? 各有何特点?
- 2-8 在大功率整流电路中应采取怎样的措施防止过电流?
- 2-9 在大功率整流电路中应采取怎样的措施防止过电压?
- 2-10 为什么大功率整流元件必须采取规定的散热措施?
- 2-11 硅稳压管是如何起稳压作用的? 其主要参数有哪几个?
- 2-12 晶体三极管的结构及其基本工作原理是怎样的?
- 2-13 什么是三极管的特性曲线? 它们是如何测试的?
- 2-14 三极管特性曲线具有怎样的特点?
- 2-15 选用三极管时要考虑哪些主要参数?
- ✓ 2-16 如何利用万用表识别三极管的管脚和极性?
- 2-17 晶体管放大器的基本电路及其工作原理是怎样的?
- 2-18 为什么放大电路要建立静态工作点?
- 2-19 什么是交流放大器? 电路中为什么要采用多级放大器?
- 2-20 什么是反馈? 它的作用如何?
- 2-21 负反馈对放大器性能有何影响?
- 2-22 什么是直流放大器? 有哪一种?
- 2-23 什么是直流放大器的零点漂移? 采用哪些方法加以抑制?
- 2-24 可控硅的基本结构及其工作特点是怎样的?
- 2-25 可控硅元件的主要特性参数有哪几个?
- 2-26 如何利用万用表检查可控硅的好坏?
- 2-27 可控硅的控制角和导通角定义如何?
- 2-28 常见可控硅整流电路和触发电路有哪些种类? 试说明可控硅整流装置调试的大致步骤。
- 2-29 单结晶体管及其工作特点是怎样的?
- 2-30 常用的可控硅触发电路及其特点如何?

2-31 为什么可控硅整流电路中要采取过电压保护措施?

### 第三节 脉冲数字电路

- 3-1 什么叫脉冲? 常见脉冲信号有哪几种?
- 3-2 什么是RC微分电路和RC积分电路?
- 3-3 常见基本脉冲电路有哪几种? 各自主要功能是什么?
- 3-4 什么是双稳态触发器?
- 3-5 什么是单稳态触发器?
- 3-6 无稳态电路及其工作原理是怎样的?
- 3-7 什么是施密特触发器?
- 3-8 什么是门电路? 最基本的门电路有哪些? 门电路有何用途?
- 3-9 “与门”的作用和工作原理是怎样的?
- 3-10 “或门”的作用和工作原理是怎样的?
- 3-11 “非门”的作用和工作原理是怎样的?
- 3-12 什么是逻辑代数? 逻辑代数中的基本逻辑运算有哪些?
- 3-13 什么是二进制数?
- 3-14 二进制与十进制数怎样相互转换?
- 3-15 什么是“二十进制”?
- 3-16 什么是原码、反码和补码? 它们之间的关系如何?
- 3-17 R-S触发器的组成及其工作原理是怎样的?
- 3-18 什么是半加器和全加器?

### 第四节 低压电器

- 4-1 试述低压电器的主要用途和种类。
- 4-2 简述我国低压电器产品型号的编制方法。
- 4-3 我国低压电器产品型号类组代号是怎样规定的?
- 4-4 电工系统常用电器、电机符号有哪些?
- 4-5 闸刀开关和铁壳开关有哪些用途?

- 4-6 常用熔断器的种类及用途有哪些？保险丝和保险片有哪些规格？
- 4-7 怎样根据电气设备容量选择熔丝？
- 4-8 试说明自动开关的用途、结构和工作原理。
- 4-9 低压开关的电弧是怎样产生的？常用低压开关采用何种灭弧方式？其灭弧原理是什么？
- 4-10 试比较常用低压开关各种灭弧方式的灭弧性能。
- 4-11 自动空气断路器采用什么灭弧装置？其灭弧原理是什么？
- 4-12 试述接触器的主要用途和特点。
- 4-13 交流接触器由几部分组成？各起什么作用？
- 4-14 试述交流接触器的工作原理和用途。
- 4-15 试举一常用交流接触器说明其型号的含意和长期允许通过的电流。
- 4-16 怎样选择交流接触器？
- 4-17 试说明交流接触器灭弧装置的构造及原理。
- 4-18 直流接触器由几部分组成？各起什么作用？
- 4-19 常用的直流接触器有哪些？
- 4-20 试举一常用直流接触器说明其型号含意及其额定电流。
- 4-21 怎样选择直流接触器？
- 4-22 直流接触器采用什么灭弧装置？
- 4-23 交直流接触器有什么区别？
- 4-24 交流接触器频繁操作后线圈为什么会过热？为什么不把它当直流接触器使用？交流接触器为什么需装短路环？
- 4-25 试述常用磁力起动器的用途、种类和规格。
- 4-26 试述继电器的主要用途和种类。
- 4-27 继电器与接触器的主要区别是什么？
- 4-28 试说明电磁式继电器的主要结构及工作原理。
- 4-29 什么是电流继电器？它的主要用途和种类有哪些？
- 4-30 什么叫电压继电器？有哪些主要用途？如何使用？

- 4-31 什么是中间继电器？在电路中起什么作用？
- 4-32 试说明时间继电器的用途、分类和特点。
- 4-33 试说明空气阻尼式时间继电器的主要结构和工作原理。
- 4-34 速度继电器的用途和工作原理是什么？
- 4-35 试述热继电器的主要结构和工作原理。热继电器的用途有哪些？如何选择热元件的额定电流？
- 4-36 试述温度继电器的主要结构和工作原理。
- 4-37 试述压力继电器的主要结构和工作原理。
- 4-38 常用控制按钮的用途、种类和规格有哪些？
- 4-39 什么叫行程开关？主要由哪几部分构成？
- 4-40 电磁铁有哪些主要用途？其结构和分类是怎样的？
- 4-41 电磁铁的吸力、电流和行程之间的关系是怎样的？

## 第五节 机床控制电路

- 5-1 什么叫电路图？机床电路图分几种？
- 5-2 被控制机床对电气控制系统有哪些基本要求？
- 5-3 常见机床电路的保护装置有哪些？
- 5-4 机床电路中选择熔断器应考虑哪些问题？
- 5-5 机床电路中选择热继电器应注意哪些问题？
- 5-6 机床电路图中常用的图形符号有哪些？怎样识别连接线和跨接线？
- 5-7 异步电动机电气控制线路中，常用的环节有哪些？
- 5-8 什么是按钮点动控制电路？
- 5-9 什么是单向起动控制电路？
- 5-10 什么是可逆起动控制电路？
- 5-11 什么是自动往返控制电路？
- 5-12 什么是星形—三角形起动控制电路？
- 5-13 什么是电阻（电抗器）起动控制电路？
- 5-14 什么是自耦变压器起动控制电路？

- 5-15 什么是异步电动机的反接和能耗制动控制电路?
- 5-16 在机床控制系统中, 常见的基本控制线路有哪些?
- 5-17 什么是时间控制线路?
- 5-18 什么是速度控制线路?
- 5-19 什么是行程控制线路?
- 5-20 什么是电流控制线路?
- 5-21 什么是步进控制线路?
- 5-22 什么是程序预选线路?
- 5-23 什么是自动计数线路?
- 5-24 怎样分析继电器—接触器控制线路?
- 5-25 怎样分析检查机床电路的故障?
- 5-26 机床常用电气装置检修工艺的要求和质量标准是什么?
- 5-27 怎样检修和调整电磁铁?
- 5-28 怎样检修和调整电磁开关?
- 5-29 怎样检修和调整凸轮装置?
- 5-30 怎样用转速负反馈环节来调节直流电动机的转速?
- 5-31 怎样用电压负反馈和电流正反馈环节来调节直流电动机的转速?
- 5-32 怎样用电流截止负反馈环节自动调节直流电动机的电流?
- 5-33 各种生产机械加工工艺对电气装置和控制方面有哪些特殊要求?
- 5-34 什么叫数控机床? 数控机床的基本原理是什么?
- 5-35 怎样调整数控机床?
- 5-36 什么叫生产自动线? 生产自动线的基本原理是什么?
- 5-37 怎样调整生产自动线?
- 5-38 举例说明什么叫自动调节系统? 其工作原理是什么? 怎样进行调整?

## 第六节 电工测量仪表

- 6-1 常用电工仪表有哪些？它们的主要用途是什么？
- 6-2 电气测量指示仪表和比较仪器有什么区别？
- 6-3 电气测量的误差有几种表达形式？
- 6-4 电气测量仪表的准确度等级是怎么确定的？
- 6-5 测量指示仪表刻度盘上的符号都有什么意义？
- 6-6 磁电系电流表是怎样测量电流的？它有什么特点？
- 6-7 电磁系电流表是根据什么原理进行测量的？它有什么特点？
- 6-8 电动系仪表的主要特点是什么？
- 6-9 电压表和电流表的主要区别是什么？如何在测量电路中正确使用电压表和电流表？
- 6-10 什么是电压表的灵敏度？常用的电压表中哪一类电压表灵敏度较高？
- 6-11 电流表的内阻对测量准确度有什么影响？
- 6-12 怎样扩大电压表的量程？
- 6-13 怎样扩大电流表的量程？
- 6-14 简单说明万用电表的组成和用途。
- 6-15 万用电表直流电流档的测量电路是怎样组成的？
- 6-16 万用电表的直流电压档是怎样组成的？
- 6-17 万用电表是怎样测量交流电压的？交流电压档刻度盘的刻度有何特点？
- 6-18 万用电表是怎样测量电阻的？
- 6-19 使用万用电表进行测量时应注意哪些问题？
- 6-20 使用电压互感器时应注意哪些问题？
- 6-21 使用电流互感器应注意哪些问题？
- 6-22 钳型电流表为什么能在不接入电路的情况下测量电流？
- 6-23 有没有能测量直流电流的钳形电流表？
- 6-24 使用钳形电流表应注意哪些问题？

- 6-25 简单说明摇表的结构和特点。
- 6-26 摇表为什么要按电压分类?
- 6-27 用摇表测量绝缘电阻要注意什么?
- 6-28 测量接地电阻时应选用什么仪表? 怎样进行测量?
- 6-29 瓦特表是测量哪种电量的仪表? 它是怎样测量的?
- 6-30 如何正确装接瓦特表? 接线时容易出现哪些错误?
- 6-31 电度表是哪种类型的仪表? 它的用途是什么?
- 6-32 如何正确选择电度表?
- 6-33 单相电度表有几种接线方法? 装接电度表时应注意什么?
- 6-34 单相电度表的接线容易出现哪些错误?
- 6-35 能用单相电度表测量三相有功电能吗?
- 6-36 常用的三相有功电度表有哪些? 应如何接线?
- 6-37 能用有功电度表测量无功电能吗?
- 6-38 简述单臂直流电桥的测量原理, 并说明它为什么能对电阻进行精密测量?
- 6-39 单臂直流电桥适于测量什么范围的电阻? 如何提高电桥的灵敏度?
- 6-40 使用单臂直流电桥应注意哪些问题?
- 6-41 为什么测量小阻值电阻要用双臂电桥?
- 6-42 使用双臂直流电桥应注意什么?
- 6-43 简述直流电位差计的特点和用途。
- 6-44 怎样正确使用直流电位差计?
- 6-45 简单说明示波器的原理和用途。
- 6-46 常用示波器面板上有哪些主要开关和旋钮? 它们的主要用途是什么?

## 第七节 电工工具与材料

- 7-1 常用的电工工具有哪些?
- 7-2 电工个人经常携带的工具, 在使用中应注意哪些事项?

- 7-3 电工常用的登高工具有哪些？使用中应注意什么事项？
- 7-4 电工常用起重工具有哪些？使用中应注意什么事项？
- 7-5 选用起重用的钢丝绳和麻绳应注意什么？
- 7-6 电工常用的弯管器和切管器有几种？使用中应注意什么事项？
- 7-7 叉杆和架杆的作用是什么？使用中应注意哪些问题？
- 7-8 紧线器的作用是什么？使用中应注意哪些问题？
- 7-9 电锤的作用是什么？使用中应注意哪些问题？
- 7-10 常用手电钻有几种？各有什么特点？
- 7-11 使用手电钻应注意哪些问题？
- 7-12 如何正确使用喷灯？
- 7-13 如何正确使用压线钳？
- 7-14 如何正确使用剥线钳？
- 7-15 如何正确使用绕线机？
- 7-16 如何正确使用电烙铁？
- 7-17 常用的电工材料有哪些？
- 7-18 常用导线有哪些？它们的规格和安全载流量是怎样规定的？
- 7-19 铜导线和铝导线的主要特点是什么？在使用中应注意哪些问题？
- 7-20 怎样测量导线的截面积和电阻值？
- 7-21 电工常用管材有几种？都有哪些规格？各适用于什么场所？
- 7-22 电工常用的绝缘材料有哪些？它们的性能指标是什么？
- 7-23 绝缘材料的耐热等级是怎样划分的？
- 7-24 常用磁性材料是怎样分类的？电工硅钢片常用型号有哪些？
- 7-25 常用的电机轴承润滑脂有哪些？其特征和适用范围是什么？
- 7-26 常用电动机分几类？各有什么特点？

7-27 如何选用电刷?

7-28 常用的变压器油有几种?

## 第八节 接 地 装 置

8-1 什么叫接地、接地体、接地线和接地装置?

8-2 什么叫大地?

8-3 什么叫对地电压、接地电流和接地电阻?

8-4 什么叫接触电压、跨步电压?

8-5 何谓大接地短路电流系统和小接地短路电流系统?

8-6 接地方式有几种? 接地有何作用?

8-7 工作接地有何作用?

8-8 何谓保护接地? 其作用如何?

8-9 保护接零有何作用?

8-10 接零的要点是什么?

8-11 为什么在同一系统中, 只宜采取同一种接地方式?

8-12 为什么要在零线上的一处或多处进行重复接地?

8-13 保护接地和接零如何应用?

8-14 应当接地或接零的电气设备有哪些?

8-15 哪些电气设备不需要接地?

8-16 装设接地体可利用哪些自然接地体?

8-17 装设接地装置有哪些要求?

8-18 接地装置的接地电阻值是怎样规定的?

8-19 怎样降低接地电阻?

8-20 接地线的截面如何选择?

8-21 接地装置怎样维护和试验?

8-22 接地装置应做哪些检查?

## 第九节 安全技术

- 9-1 电气工作人员必须具备哪些条件?
- 9-2 什么叫基本安全用具? 什么叫辅助安全用具?
- 9-3 怎样正确使用安全用具?
- 9-4 怎样维护保管安全用具?
- 9-5 安全用具的试验周期是怎样规定的?
- 9-6 安全用具的耐压试验标准是怎样规定的?
- 9-7 保证停电工作安全的技术措施有哪些?
- 9-8 工作票有什么作用? 包括哪些内容?
- 9-9 临时接地线的使用要求有哪些?
- 9-10 试验工作的安全措施是什么?
- 9-11 巡视电气设备有什么要求?
- 9-12 高压、低压和安全电压是怎样规定的?
- 9-13 标示牌有几种? 如何使用?
- 9-14 安装临时线要采取的安全措施是什么?
- 9-15 手持电动工具及移动电器在使用时应该注意什么?
- 9-16 电气装置的防火要求有哪些?
- 9-17 哪些灭火器适用于扑救电气火灾?
- 9-18 为什么会发生触电事故? 如何防止?
- 9-19 触电后可对人体造成哪些伤害?
- 9-20 怎样解救触电的人? 救护人在解救触电者时应注意什么?
- 9-21 触电人脱离电源后, 如何抢救?
- 9-22 常用哪几种人工呼吸法? 施行人工呼吸法应注意什么?

## 第十节 钳工知识

- 10-1 电工常用的钳工加工方法有哪几种?
- 10-2 怎样正确使用虎钳?
- 10-3 常用的錾子有几种? 它的主要用途是什么? 使用中应注意