

机电技术类专业知识考试标准

一、考试范围和要求

知识模块 1. 机械制图

1. 制图的基础知识

- (1) 了解国家标准中对图纸幅面及格式、比例、字体、图线等的基本规定。
- (2) 掌握尺寸标注的基本规则、尺寸的组成、常见尺寸的标注方法。

2. 正投影和轴测图的基础知识

- (1) 掌握点、线、面投影的画法。
- (2) 掌握基本体的视图画法。
- (3) 掌握基本体截交线的画法。
- (4) 掌握两圆柱正交相贯和同轴回转体相贯的相贯线画法。
- (5) 了解简单几何体正等轴测图的画法。

3. 组合体的基础知识

- (1) 了解组合体的组合形式。
- (2) 掌握组合体的三视图画法。
- (3) 掌握组合体的尺寸标注。
- (4) 掌握读组合体视图的方法和步骤。

4. 机械图样的基本表示方法

- (1) 理解基本视图的形成、名称、配置关系，掌握基本视图的画法。
- (2) 掌握向视图、局部视图与斜视图的画法和标注。
- (3) 掌握各种剖视图的画法、标注及识读方法。
- (4) 掌握移出断面图和重合断面图的画法和标注。
- (5) 理解局部放大图和技术图样中常见的简化画法。

5. 标准件、常用件及其规定画法

- (1) 掌握螺纹的规定画法和标注。
- (2) 能识读螺栓连接、双头螺柱连接和螺钉连接图。
- (3) 能识读和绘制单个及啮合的标准直齿圆柱齿轮图。
- (4) 了解普通平键连接和销连接的规定画法。
- (5) 能识读常用滚动轴承的规定画法和简化画法。
- (6) 了解圆柱螺旋弹簧在装配图中的画法规定。

6. 零件图、装配图的基本画法

- (1) 理解零件图的作用和内容。

- (2) 理解零件图的视图选择原则和典型零件的表示方法。
- (3) 了解尺寸基准的概念，能识读典型零件图的尺寸标注。
- (4) 掌握表面粗糙度的标注和识读。
- (5) 了解标准公差和基本偏差规定，理解极限尺寸的计算，掌握尺寸公差在图样上的标注和识读。
- (6) 掌握常用几何公差的标注和识读。
- (7) 掌握识读零件图的方法和步骤。
- (8) 了解装配图的作用和内容。
- (9) 了解装配图的视图选择，理解装配图的规定画法和简化画法。
- (10) 理解装配图的尺寸标注。
- (11) 能识读简单的装配图。

知识模块 2. 机械基础

1. 连接的基础知识

- (1) 了解键连接的功用和分类。
- (2) 理解平键连接的类型和应用，理解普通平键连接的选用。
- (3) 了解销连接的类型和应用。
- (4) 了解常用螺纹的主要参数、类型、特点和应用。
- (5) 理解螺纹连接的主要类型、应用、拧紧和防松方法。
- (6) 了解联轴器的功用、类型、结构、特点和应用。
- (7) 了解离合器的功用、类型、结构、特点和应用。

2. 常用机构的基础知识

- (1) 了解平面运动副和分类。
- (2) 掌握铰链四杆机构的基本类型、特点和应用。
- (3) 掌握铰链四杆机构类型的判定。
- (4) 了解含有一个移动副的四杆机构的类型和应用。
- (5) 理解曲柄摇杆机构的急回特性和死点位置。
- (6) 了解凸轮机构的组成、类型和应用。
- (7) 理解螺旋机构的组成、类型和应用。

3. 机械传动的基础知识

- (1) 了解带传动的工作原理、特点、类型、应用和传动比的计算。
- (2) 了解 V 带的结构和标准，了解 V 带轮的结构和材料。
- (3) 了解带传动的失效形式，掌握 V 带传动的维护与安装。
- (4) 了解链传动的组成、特点、类型、应用和传动比的计算，了解套筒滚子链链条的结构。

- (5) 掌握链传动的安装与维护，了解链传动的失效形式。
- (6) 了解齿轮传动的特点、类型和应用。
- (7) 理解渐开线齿轮各部分的名称和基本参数。
- (8) 掌握标准直齿圆柱齿轮基本尺寸和传动比的计算。
- (9) 了解齿轮的结构、常用材料和失效形式。
- (10) 掌握渐开线直齿圆柱齿轮传动的啮合条件。
- (11) 了解蜗杆传动的组成、特点、应用和传动比的计算。
- (12) 了解蜗杆传动的材料和失效形式。
- (13) 了解齿轮系的类型、应用和传动特点。
- (14) 掌握定轴齿轮系传动比的计算和转向的判定。

4. 支承零部件的基础知识

- (1) 了解轴的结构和影响轴结构的因素。
- (2) 了解轴的功用、分类和常用材料。
- (3) 了解滑动轴承的类型、特点、材料、应用和安装维护。
- (4) 理解滚动轴承的结构、特点、类型、代号、应用及安装维护和失效形式。

5. 机械润滑与密封的基础知识

- (1) 了解机械上常用的润滑方法和润滑装置。
- (2) 了解常用机械密封的分类、特点和应用。

知识模块 3. 液压与气压传动

1. 液压与气压传动的基础知识

- (1) 理解流量、压力的基本概念及帕斯卡原理和液流连续性原理。
- (2) 理解液压、气压传动系统的工作过程、组成和传动特点。

2. 液压传动系统的组成与控制回路

- (1) 掌握常用液压元件的结构、作用、原理和图形符号。
- (2) 理解液压传动基本回路的类型、特点、原理和应用。
- (3) 能识读一般液压传动系统图，掌握液压传动系统的电气和PLC控制方法。

3. 气压传动系统的组成与控制回路

- (1) 掌握常用气压元件的结构、作用、原理和图形符号。
- (2) 理解气压传动基本回路的类型、特点、原理和应用。
- (3) 能识读一般气压传动系统图，掌握气压传动系统的电气和PLC控制方法。

知识模块 4. 金属材料与钳工技术

1. 金属材料的力学性能

- (1) 了解金属材料力学性能的概念。

(2) 了解金属材料强度、塑性、硬度、韧性和疲劳强度的概念。

2. 钢、铸铁的分类、性能及应用

(1) 了解非合金钢的分类，掌握常用非合金钢的牌号、性能及应用。

(2) 掌握常用低碳合金钢、合金钢的牌号、性能及应用。

(3) 了解铸铁的分类，了解灰铸铁和球墨铸铁的牌号、性能及应用。

3. 钢热处理的基础知识

(1) 了解热处理的概念、目的和分类。

(2) 理解退火、正火、淬火、回火、调质的目的、方法和应用，了解时效处理的概念和方法。

4. 钳工常用设备和工量具使用方法

(1) 了解钻床、砂轮机类型和使用注意事项。

(2) 了解钳工常用划线工具的种类和使用方法。

(3) 了解锯条的选择和安装方法。

(4) 了解锉刀的种类和用途，能正确选用常用锉刀。

(5) 了解麻花钻的结构和刃磨要求。

(6) 掌握游标卡尺、千分尺、百分表、万能角度尺等常用量具的使用方法。

5. 划线、锯削、锉削、錾削、钻孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹等钳工基本操作

(1) 掌握锯削板料、棒料、管料的方法和要领。

(2) 掌握平面锉削的方法和锉削表面平面度的检测方法。

(3) 掌握钻孔和扩孔的基本操作要领。

(4) 掌握凸凹体板件的锉配方法。

(5) 掌握铰孔的操作方法。

(6) 了解丝锥攻螺纹和板牙套螺纹的操作方法。

知识模块 5. 电工技术基础

1. 电路的基础知识

(1) 了解电工常用工具应用。

(2) 了解安全用电常识和人体触电的类型，掌握预防触电的各种保护措施。

(3) 了解电路的基本组成及其各部分的作用、电路的状态和特点。

(4) 理解电路常用物理量的概念及其简单计算。

2. 直流电路的分析

(1) 了解电阻元件及标识方法。

(2) 理解电阻串、并联的连接方式及电路特点，掌握欧姆定律的应用。

(3) 了解复杂电路中的基本概念，能用基尔霍夫定律、戴维宁定理分析计算复杂直流电路。

(4) 掌握万用表的使用方法，能正确测量直流电流、直流电压和电阻。

3. 交流电路的分析

- (1) 理解正弦交流电的基本概念，掌握其三要素。
- (2) 了解电容和电感的概念、分类、参数，掌握电容的充放电特性，会用万用表检测较大容量电容器的质量。
- (3) 理解正弦量的解析式、波形图、矢量图及三者间的相互转换。
- (4) 掌握单一元件电路的电压与电流关系，会计算感抗、容抗、有功功率和无功功率。
- (5) 理解多个元件串联电路中电压与电流关系及各种功率的分析计算，会分析判断电路性质。
- (6) 了解功率因数的含义，理解提高功率因数的方法。
- (7) 会安装使用单相电能表。
- (8) 理解三相对称电源Y联结和Δ联结的连接方法，理解中性线的作用。
- (9) 了解三相对称电路中的电压、电流及功率的关系，掌握其相电压与线电压的关系。
- (10) 能用万用表正确测量交流电流和交流电压。
- (11) 能正确连接三相对称负载电路。

4. 磁场与变压器

- (1) 理解磁场及主要物理量，会判断电流产生磁场的方向。
- (2) 理解安培力及左手定则。
- (3) 了解电磁感应现象产生的条件及法拉第电磁感应定律。
- (4) 掌握右手定则和楞次定律，会判断感应电流的方向。
- (5) 理解单相变压器的基本结构、工作过程及其计算。
- (6) 了解单相变压器的外特性、损耗和效率。
- (7) 了解特殊变压器的基本结构、使用方法和用途。
- (8) 了解自感现象、互感现象及其应用，会判定变压器绕组的同名端。

5. 电动机的基本知识

- (1) 了解单相电动机的基本结构、工作过程及其分类。
- (2) 了解直流电动机的特点、基本结构、工作过程、类型及应用。
- (3) 理解三相异步电动机的基本结构、额定值及其工作过程。
- (4) 理解三相异步电动机的机械特性，掌握功率、转速、转矩间的关系。
- (5) 会用兆欧表测量电动机的绝缘电阻。
- (6) 会用钳形电流表测量电流。
- (7) 会判别三相异步电动机定子绕组的首末端。

知识模块 6. 电子技术基础

1. 常用半导体器件

- (1) 了解低频信号发生器的使用方法。

- (2) 掌握示波器的使用方法，能正确观测电路的波形。
- (3) 了解二极管单向导电性、伏安特性、主要参数，会用万用表判别二极管的管脚极性。
- (4) 理解三极管的基本构造、电流放大作用、伏安特性和主要参数。
- (5) 会用万用表判别三极管的管型及管脚极性。
- (6) 了解单向晶闸管的结构、工作特性和主要参数。
- (7) 会用万用表判别单向晶闸管的管脚极性。

2. 直流稳压电源

- (1) 掌握常用整流、滤波电路的结构、工作过程及其计算。
- (2) 理解常用单相可控整流电路的工作过程及其计算。
- (3) 会识别三端集成稳压器的引脚，并能正确进行电路连接。
- (4) 会制作与调试三端集成稳压器构成的直流稳压电源。

3. 放大电路与集成运算放大器

- (1) 掌握共发射极放大电路的工作原理，理解静态工作点的概念，会估算静态工作点、电压放大倍数和输入、输出电阻。
- (2) 了解射极输出器的电路组成及主要特点和作用。
- (3) 了解多级放大器信号耦合方式及其特点。
- (4) 会判断反馈的极性及类型。
- (5) 了解理想集成运算放大器特点，会计算反相放大器、同相放大器等典型电路的放大倍数。
- (6) 了解低频功率放大器的基本要求、类型和特点。
- (7) 了解常用振荡器的作用和特点。

4. 数字电路基础

- (1) 了解数字信号的特点及二进制、十进制、十六进制、8421BCD码间的互换。
- (2) 掌握基本逻辑门、复合逻辑门电路的逻辑符号、逻辑功能及三种表示方法。
- (3) 了解TTL、CMOS门电路的使用，会识别引脚。

5. 组合逻辑电路

- (1) 理解逻辑代数的基本逻辑运算和基本定律，能够进行逻辑函数表达式与逻辑图之间的互换。
- (2) 了解编码器功能与应用，理解 74138、7448 等译码器及常用数码显示器的功能与应用。

6. 时序逻辑电路

- (1) 了解常用触发器的类型及其逻辑符号、逻辑功能与应用。
- (2) 了解 74194 等集成寄存器的功能、类型与应用。
- (3) 了解 74160 等集成计数器的功能、类型与应用。
- (4) 了解 555 时基电路的功能与应用，会用 555 时基电路构成多谐振荡器。

知识模块 7. 电器与PLC控制技术

1. 常用低压电器

(1) 了解常用照明灯具的结构、特点和工作过程，会安装使用新型节能电光源。

(2) 掌握节能灯等照明电路的基本结构。

(3) 了解常用低压电器的种类、基本结构及用途，会根据工作场所合理选用。

2. 三相异步电动机的控制线路

(1) 了解三相异步电动机起动控制的方法、分类及特点。

(2) 掌握三相异步电动机的单向、双向、顺序、Y-Δ降压起动控制电路，能识读、绘制电路图并会实物接线。

3. PLC 的基本组成及内部系统配置

(1) 了解PLC的定义、特点及分类。

(2) 了解PLC的基本组成、工作原理和常用的编程语言。

(3) 会FX_{2N}系列PLC输入、输出接线。

(4) 了解FX_{2N}系列PLC的内部寄存器配置。

4. PLC 的基本指令及其编程

(1) 理解FX_{2N}系列PLC常用的 27 条基本指令。

(2) 理解FX_{2N}系列PLC的梯形图编程规则。

(3) 掌握简单的程序设计。

5. PLC 的步进指令及顺序功能图

(1) 掌握顺序功能图设计。

(2) 掌握FX_{2N}系列PLC的步进指令及编程方法。

6. PLC 的功能指令及其编程

(1) 理解FX_{2N}系列PLC的数据比较、数据传送指令的功能及应用。

(2) 了解条件跳转指令的功能及应用。

7. 常用变频器的基本应用

(1) 了解FR-E740 变频器的基本组成，掌握其控制面板按键功能。

(2) 掌握FR-E740 变频器的安装、接线和常用参数。

(3) 会用变频器控制电动机单向、双向和多速运行。

二、试题题型

选择题、简答作图题、分析计算题、综合应用题等。

机电技术类专业技能考试标准

技能模块 1. 机械测绘

1. 技术要求

(1) 草图的平面图形绘制

- ①会分析平面图形的尺寸和线段。
- ②能够按照机械制图的国家标准和技术规范正确绘制草图。

(2) 组合体三视图绘制及尺寸标注

- ①会对组合体进行形体分析。
- ②能够合理选择主视图和其他视图。
- ③能够按照机械制图的国家标准和技术规范正确绘制三视图。
- ④会分析组合体的定形尺寸、定位尺寸和总体尺寸，能够合理选择尺寸基准标注组合体的尺寸。

(3) 正等轴测图绘制

- ①会绘制平面立体的正等轴测图。
- ②会绘制圆柱的正等轴测图。

(4) 螺纹连接拆装与测绘

- ①能正确拆装螺纹连接件。
- ②会用螺纹规测定螺纹的牙型和螺距。
- ③会对螺纹紧固件进行尺寸测量。
- ④能够正确绘制螺纹连接图。

(5) 标准直齿圆柱齿轮测绘

- ①能够正确测量和计算标准直齿圆柱齿轮各参数和尺寸。
- ②能够正确绘制标准直齿圆柱齿轮零件图。

(6) 零件剖视图的绘制

- ①能够选择合理的剖切方法，绘制零件剖视图。
- ②能够对剖视图进行正确标注。

(7) 使用游标卡尺和千分尺测量轴套类零件

能根据零件尺寸的精确程度选用相应的量具对轴套类零件进行测量。

(8) 用计算机绘图软件正确绘制零件图

- ①会按照国家制图标准设置绘图环境。
- ②能够根据零件结构特点合理选用表达方案正确绘制零件图。
- ③能够根据要求按照国家最新标准正确标注尺寸公差、几何公差、表面结构要求及零件其他性能要求等。
- ④能够正确填写标题栏。

(9) 用计算机绘图软件正确标注图形尺寸

- ①会按照国家制图标准设置标注样式。
- ②能够按照正确、完整、清晰、合理的要求标注图形尺寸。

2. 设备及原材料

- (1) 设备：常用机械零件、计算机（安装有AutoCAD、CAXA电子图版绘图软件）。
- (2) 标准资料：《机械设计手册》等。
- (3) 原材料：图纸。

3. 工具量具的使用

- (1) 测量工具：钢直尺、内外卡钳、游标卡尺、千分尺、万能角度尺、螺纹规等。
- (2) 拆装工具：螺丝刀、六角扳手、活动扳手等。
- (3) 绘图工具：绘图板、丁字尺等。
- (4) 考生自带：三角板、圆规、铅笔、橡皮等绘图工具。

4. 操作规范要求

- (1) 服从监考老师安排，维护考场秩序。
- (2) 操作时穿好工作服，正确执行安全技术规范，避免发生安全事故。
- (3) 正确使用测量工具测量工件。
- (4) 保持工作场地整洁，工具、量具摆放整齐。
- (5) 测绘完毕要把所用的物品和工量具按规定放回原处。

技能模块 2. 典型零件的钳工加工

1. 技术要求

- (1) 凸件加工
 - ①能够读懂零件图，明确零件技术要求。
 - ②掌握划线、锯削、锉削、钻孔工艺及操作规范。
 - ③了解钳工加工技术规范要求。
 - ④能够使用量具采用合理方法测量平面度、平行度、垂直度。
 - ⑤会用间接尺寸控制法控制零件对称度。
 - ⑥锉削面平整，平行度、垂直度、对称度公差值不高于 0.05mm，锉削面尺寸公差不大于 0.1mm，其余加工表面尺寸公差不大于 0.5mm，角度尺寸偏差不大于 $\pm 5'$ ，锉削表面粗糙度不大于 $3.2\mu\text{m}$ 。

- (2) 凹件加工

- ①能够读懂零件图，明确零件技术要求。
 - ②掌握划线、锯削、锉削、錾削、钻孔工艺及操作规范。
 - ③了解钳工加工技术规范要求。

④能够使用量具采用合理方法测量平面度、平行度、垂直度。
⑤会用间接尺寸控制法控制零件对称度。
⑥锉削面平整，平行度、垂直度、对称度公差值不高于0.05mm，锉削面尺寸公差不大于0.1mm，其余加工表面尺寸公差不大于0.5mm，角度尺寸偏差不大于 $\pm 5'$ ，锉削表面粗糙度不大于3.2 μm 。

（3）凸凹件锉配

①能够读懂零件图，明确零件技术要求。
②掌握划线、锯削、锉削、錾削、钻孔工艺及操作规范。
③了解钳工加工技术规范要求。
④掌握凸件、凹件零件加工和凸凹件锉配加工，能够使用量具采用合理方法测量平面度、平行度、垂直度、配合间隙等。
⑤会用间接尺寸控制法控制零件对称度。
⑥锉削面平整，平行度、垂直度、对称度公差值不高于0.05mm，配合表面尺寸公差不大于0.05mm，转位换面配合间隙不大于0.05mm，其余加工表面尺寸公差不大于0.5mm，角度尺寸偏差不大于 $\pm 5'$ ，锉削表面粗糙度不大于3.2 μm 。

（4）六方体锯削与锉削

①能够读懂零件图，明确零件技术要求。
②掌握划线、锯削、锉削操作规范。
③了解钳工加工技术规范要求。
④能够使用量具采用合理方法测量平面度、平行度、垂直度。
⑤锉削面平整，平行度、垂直度公差值不高于0.05mm，锉削面尺寸公差不大于0.1mm，其余加工表面尺寸公差不大于0.5mm，角度尺寸偏差不大于 $\pm 5'$ ，锉削表面粗糙度不大于3.2 μm 。

2. 设备及原材料

- （1）设备：台式钻床、钳工工作台、台式虎钳。
- （2）原材料：Q235钢板，厚度5~8mm。

3. 工具量具的使用

- （1）量具：刀口尺、直角尺、划线高度尺、游标卡尺、千分尺、万能角度尺、百分表、塞尺等。
- （2）工具：划线平台、铁刷子、清洁用棉纱、划针、手锤、錾子、样冲、手锯、锉刀、钻头等。

4. 操作规范要求

- （1）服从监考老师安排，维护考场秩序。

- (2) 操作时穿好工作服，袖口需扎紧，戴工作帽，正确执行安全技术规范，避免发生安全事故。
- (3) 加工工序设计合理，加工工具选择要正确。
- (4) 工件装夹牢固，加工要规范。
- (5) 使用钻床钻孔时操作要规范，钻孔完毕断开电源。
- (6) 正确使用量具测量工件。
- (7) 工具、量具摆放整齐。
- (8) 加工结束后应将所有用过的物品擦拭干净，按规定给量具涂油防锈。
- (9) 加工结束后将台式虎钳钳口调整到开口最小位置。

技能模块 3. 液气压系统的安装与调试

1. 技术要求

(1) 液压方向控制及压力控制回路连接与调试

- ①了解液压传动技术国家标准和技术规范。
- ②能够正确选择方向控制阀和压力控制阀。
- ③会识读方向控制及压力控制基本回路液压传动系统图。
- ④会利用液压元件或 FESTO FluidSIM 仿真系统构建换向、压力控制回路。
- ⑤会按要求对基本回路进行调试。

(2) 液压速度控制及顺序动作控制回路连接与调试

- ①了解液压传动技术国家标准和技术规范。
- ②能够正确选择流量控制阀和顺序阀。
- ③会识读速度控制及顺序动作控制基本回路液压传动系统图。
- ④会利用液压元件或FESTO FluidSIM仿真系统构建速度、顺序动作控制回路。
- ⑤会按要求对基本回路进行调试。

(3) 简单液压传动系统安装、调试与故障检测

- ①了解液压传动技术国家标准和技术规范。
- ②能够正确选择液压元件。
- ③会识读简单液压传动系统图。
- ④会利用液压元件或FESTO FluidSIM仿真系统构建简单液压传动系统。
- ⑤会按要求对简单液压传动系统进行调试，会对常见故障进行检测。
- ⑥会利用电气元件构建液压系统控制电路。

(4) 气压方向控制及压力控制回路连接与调试

- ①了解气压传动技术国家标准和技术规范。
- ②能够正确选择方向控制阀和压力控制阀。

- ③会识读方向控制及压力控制基本回路气压传动系统图。
- ④会利用气压元件或 FESTO FluidSIM 仿真系统构建换向、压力控制回路。
- ⑤会按要求对基本回路进行调试。

（5）气压速度控制及顺序动作控制回路连接与调试

- ①了解气压传动技术国家标准和技术规范。
- ②能够正确选择流量控制阀和顺序阀。
- ③会识读速度控制及顺序动作控制基本回路气压传动系统图。
- ④会利用气压元件或FESTO FluidSIM仿真系统构建速度、顺序动作控制回路。
- ⑤会按要求对基本回路进行调试。

（6）简单气压传动系统安装、调试与故障检测

- ①了解气压传动技术国家标准和技术规范。
- ②能够正确选择气压元件。
- ③会识读简单气压传动系统图。
- ④会利用气压元件或FESTO FluidSIM仿真系统构建简单气压传动系统。
- ⑤会按要求对简单气压传动系统进行调试，会对常见故障进行检测。
- ⑥会利用电气元件构建气压系统控制电路。

2. 设备及原材料

- （1）设备：液气压传动装置、液气压元件、计算机（安装FESTO FluidSIM液气压仿真软件）等。
- （2）原材料：按钮、接线端子、电位器、铜芯软线等。

3. 工具量具的使用

- （1）量具：万用表等。
- （2）工具：测电笔、螺丝刀、钢丝钳、斜口钳、尖嘴钳、电工刀、剥线钳、镊子、剪刀等。

4. 操作规范要求

- （1）服从监考老师安排，维护考场秩序。
- （2）操作时穿好工作服，正确执行安全技术规范，避免发生安全事故。
- （3）保持工作场地整洁，工具、量具摆放整齐。
- （4）注意操作安全，防止出现设备及元器件的损坏。
- （5）自检线路确认无误，请监考教师检查后，方能通电试车。

技能模块 4. 照明电路及电气控制线路的安装、调试与测量

1. 技术要求

- （1）直流电流、直流电压、电阻及交流电压测量

- ①能正确使用万用表。

②能用万用表正确测量直流电流、直流电压、电阻及交流电压。

(2) 智能电表和漏电保护器参数的识读、照明电器组装与测试

①能正确选择智能电表、漏电保护器。

②会组装、测试节能灯。

③会识读智能电表表盘上的参数。

(3) 照明电路的安装与检修

①能正确选择断路器、开关、灯具、插座及合适的线材。

②能正确安装单相电能表。

③能根据项目要求对照明器件进行合理布局、安装。

④能按照工艺要求正确连接线路并进行通电测试、检修。

(4) 变压器和电动机绝缘电阻的测试

①能正确使用兆欧表。

②能用兆欧表正确测量变压器和电动机的绝缘电阻。

(5) 变压器绕组同名端的判别

能用直流法、交流法正确判别变压器绕组的同名端。

(6) 三相异步电动机定子绕组首末端的判别

能用直流法、交流法、剩磁法正确判别三相异步电动机定子绕组首末端。

(7) 三相异步电动机单向运转控制电路绘制、安装与调试

①能正确识读、绘制电动机单向运转控制电路的原理图和安装接线图。

②能正确选择器件并合理布局、安装。

③能按照工艺要求正确连接电路。

④能正确设置热继电器的整定电流。

⑤能对电路进行检测、调试。

(8) 三相异步电动机正反转控制电路的绘制、安装与调试

①能正确识读、绘制三相异步电动机正反转控制电路原理图和安装接线图。

②能实现电路的双重联锁。

③能正确选择器件并合理布局、安装。

④能按照工艺要求正确连接电路。

⑤能正确设置热继电器的整定电流。

⑥能对电路进行检测、调试。

(9) 三相异步电动机Y-Δ降压起动控制电路的绘制、安装与调试

①能正确识读、绘制三相异步电动机Y-Δ降压起动控制电路原理图和安装接线图。

②能实现电路的电气互锁。

③能正确选择器件并合理布局、安装。

- ④能按照工艺要求正确连接线路。
- ⑤能按要求正确设置时间继电器的参数和热继电器的整定电流。
- ⑥能对电路进行检测、调试。

2. 设备及原材料

- (1) 设备：配网孔板的电工实训台、三相异步电动机、单相变压器、自耦变压器。
- (2) 原材料：低压断路器、熔断器、交流接触器、热继电器、时间继电器、按钮开关、灯具、照明开关、导线、筒形冷压端子、号码管、接线端子板、导轨、行线槽、电池、测试连接线等。

3. 工具量具的使用

- (1) 量具：测电笔、万用表、兆欧表等常用电工电子仪表。
- (2) 工具：螺丝刀、斜口钳、尖嘴钳、剥线钳、压线钳、剪刀、绝缘胶布等。

4. 操作规范要求

- (1) 服从监考人员的安排，保持考场秩序。
- (2) 穿工作服和电工胶鞋，正确执行电工安全技术规范，遵守电工安全操作规程。
- (3) 进行电气设备的安全检查。
- (4) 按工艺规范正确操作，防止出现设备及器件的损坏。
- (5) 保持工作场地整洁，工件、工具、量具摆放整齐。

技能模块5. 电子电路的组装、焊接与调试

1. 技术要求

- (1) 常用电子元件的识别与检测
 - ①能识别电阻、电容、电感、二极管、三极管等电子元件。
 - ②会使用万用表检测电阻、电容、二极管、三极管等电子元件。
 - ③能根据项目要求选择合适的电阻、电容、电感、二极管、三极管等电子元件。
- (2) 常用电子装配工具、仪器仪表的使用
 - ①能正确使用常用电工电子工具（测电笔、螺丝刀、斜口钳、尖嘴钳、剥线钳、电烙铁、镊子、剪刀等）。
 - ②掌握电子线路基本的焊接工艺，会用电烙铁焊接常用的电子元器件。
 - ③会使用万用表、函数信号发生器、双踪示波器、交流毫伏表等常用仪器仪表测量典型电子电路，并正确读数和记录。
- (3) 直流稳压电源的组装与调试
 - ①能识读三端集成稳压器构成的直流稳压电源电路原理图、装配图。
 - ②能根据电路原理图、装配图按照工艺要求选择合适的元器件，在 PCB 板上组装、调试直流稳压电源。
 - ③会组装、调试固定输出、可调输出直流稳压电路。

(4) 调光台灯电路的组装与调试

- ①能识别、检测单向晶闸管。
- ②能根据电路原理图、装配图按照工艺要求选择合适的元器件，在 PCB 板上组装、调试调光台灯。

(5) 分压式偏置放大电路的组装与调试

- ①能根据电路原理图、装配图按照工艺要求选择合适的元器件，在 PCB 板上组装分压式偏置放大电路。
- ②会测试、调整放大电路的静态工作点。
- ③会测试并计算放大电路的动态性能指标。

(6) 集成运算放大电路的组装与调试

- ①能识别典型集成运放的引脚。
- ②会根据电路放大倍数要求选择合适的电阻。
- ③能根据电路原理图、装配图按照工艺要求选择合适的元器件，在 PCB 板上组装、调试同相放大器、反相放大器。

(7) 三人表决电路的组装与调试

- ①能识别典型集成逻辑门电路的引脚。
- ②能根据电路原理图、装配图按照工艺要求选择合适的元器件，在 PCB 板上组装、调试三人表决电路。

(8) 数码显示器电路的组装与调试

- ①会用 7448 译码器及常用数码显示器组成两位数码显示电路。
- ②能根据电路原理图、装配图按照工艺要求选择合适的元器件，在 PCB 板上组装、调试数码显示电路。

(9) 555 构成的多谐振荡电路的组装与调试

- ①能识别 555 时基电路的引脚。
- ②能根据电路原理图、装配图按照工艺要求选择合适的元器件，在 PCB 板上组装、调试多谐振荡电路。

2. 设备及原材料

- (1) 设备：函数信号发生器、双踪示波器、交流毫伏表、直流稳压电源等。
- (2) 原材料：电子电路装配件、PCB 板、连接导线、焊锡、松香等。

3. 工具量具的使用

- (1) 量具：测电笔、万用表等。
- (2) 工具：螺丝刀、斜口钳、尖嘴钳、剥线钳、吸锡器、电烙铁、镊子、剪刀等。

4. 操作规范要求

- (1) 服从监考人员安排，保持考场秩序。

- (2) 穿着工作服和电工胶鞋，安全规范操作。
- (3) 遵守电工电子安全操作规程，防止出现仪表和电子元器件损坏。
- (4) 保持工作场地整洁，工件、工具、量具摆放整齐。

技能模块 6. PLC 控制线路的安装与调试

1. 技术要求

- (1) 三相异步电动机两地起保停的 PLC 控制电路绘制、安装与调试

- ①能正确识读、绘制电动机两地起保停的 PLC 控制电路的原理图和安装接线图。
- ②会编制、调试电动机两地起保停的 PLC 控制程序。
- ③能正确选择器件并合理布局、安装。
- ④能按照工艺要求正确连接电路。
- ⑤能正确设置热继电器的整定电流。
- ⑥能对电路进行检测、调试。

- (2) 带式输送机的 PLC 控制电路绘制、安装与调试

- ①能正确识读、绘制带式输送机的 PLC 控制电路原理图和安装接线图。
- ②会编制、调试带式输送机的 PLC 控制程序。
- ③能正确选择器件并合理布局、安装。
- ④能按照工艺要求正确连接电路。
- ⑤能正确设置热继电器的整定电流。
- ⑥能对电路进行检测、调试。

- (3) 交通灯的 PLC 控制电路绘制、安装与调试

- ①能正确识读、绘制交通灯的 PLC 控制电路原理图和安装接线图。
- ②会编制、调试交通灯的 PLC 控制程序。
- ③能正确选择器件并合理布局、安装。
- ④能按照工艺要求正确连接电路。
- ⑤能对电路进行检测、调试。

- (4) 三相异步电动机 Y-Δ 降压起动的 PLC 控制电路绘制、安装与调试

- ①能正确识读、绘制三相异步电动机 Y-Δ 降压起动的 PLC 控制电路原理图和安装接线图。
- ②会编制、调试三相异步电动机 Y-Δ 降压起动的 PLC 控制程序。
- ③能实现线路的电气互锁。
- ④能正确选择器件并合理布局、安装。
- ⑤能按照工艺要求正确连接电路。
- ⑥能正确设置热继电器的整定电流。
- ⑦能对电路进行检测、调试。

（5）三相异步电动机三速运行的 PLC 与变频器控制电路绘制、安装与调试

- ①能正确识读、绘制三相异步电动机三速运行的 PLC 与变频器控制电路原理图和安装接线图。
- ②会编制、调试三相异步电动机三速运行的 PLC 控制程序。
- ③能正确选择器件并合理布局、安装。
- ④能按照工艺要求正确连接电路。
- ⑤能合理设置热继电器的整定电流。
- ⑥能正确设置变频器的参数。
- ⑦能对电路进行检测、调试。

2. 设备及原材料

- （1）设备：计算机（安装有 GX Work2 编程软件）、配网孔板的电工实训台、三菱 FX 系列 PLC、FR-E740 变频器、三相异步电动机等。
- （2）原材料：熔断器、低压断路器、交流接触器、热继电器、时间继电器、接线端子板、按钮开关、PVC 线槽、导轨、导线、筒形冷压端子、号码管、测试连接线等。

3. 工具量具的使用

- （1）量具：测电笔、万用表等。
- （2）工具：螺丝刀、斜口钳、尖嘴钳、剥线钳、压线钳、剪刀等。

4. 操作规范要求

- （1）服从监考人员的安排，保持考场秩序。
- （2）穿工作服和电工胶鞋，正确执行电工安全技术规范，遵守电工安全操作规程。
- （3）进行电气设备的安全检查。
- （4）按工艺规范正确操作，防止出现设备及器件的损坏。
- （5）保持工作场地整洁，工件、工具、量具摆放整齐。