

2025年机器人技术专业中本贯通转段考试

专业技能水平考试大纲

一、考试的性质

专业技能水平考试大纲仅适用于上海市工业技术学校 2025 年机器人技术专业中本贯通转段考试的学生。专业技能水平考试是中本贯通学生完成中职阶段学习后，进入本科阶段学习前必须参加的转段考试中的一部分，目的是考核学生的工程基础理论知识、职业素养、技能操作水平以及综合运用工业机器人操作与运维的知识与技能的能力。

二、考试总体要求

专业技能水平考试总分为 300 分，其中：专业理论考试 150 分、专业技能操作考试 150 分。

1. 专业理论考试

- (1) 考试内容包括电工电子技术、工业机器人操作与应用等两个知识模块。
- (2) 考试采用闭卷笔试方式，考试时间为 90 分钟，满分 150 分。
- (3) 可选的试题类型：选择题、填空题、判断题、简答题、分析或计算题等。
- (4) 考试内容及所占比例：考试内容包括电工电子技术、工业机器人操作与应用知识两个模块，其分数及所占比例，见表 1。

表 1. 专业技能基础理论考核内容及比例

考核内容	电工电子技术知识	工业机器人操作与应用知识	合计
所占比例 (%)	50	50	100
分数	75 分	75 分	150 分

2. 专业技能操作考试

- (1) 专业技能操作考核满分 150 分，考试时间为 120 分钟。
 - (2) 考试内容及所占比例
- 专业技能操作考核为实际操作部分，包括电气控制线路装调技能、工业机器人操作技能，见下表 2。

表 2. 专业技能操作考核内容及比例

考核内容	电气控制线路装调技能	工业机器人操作技能 (RobotStudio 仿真)	合计
所占比例 (%)	50	50	100
分数	75 分	75 分	150 分

三、专业技能水平考试内容要点

1. 电工电子技术模块

通过电工电子技术模块，考核学生掌握必备的电路基本知识、基本理论和基本分析方法；具备读懂电工电子电路图、计算电路元件参数、识别常用电子元器件、熟练使用电工电子仪器仪表。要求学生能安装、接线和调试典型电气控制线路。

职业能力培养目标：

- 能概述电路主要物理量及基本公式的含义和使用条件
- 能描述各定律的内容及相互关系
- 能说明电路基本规律
- 能说明交流电的概念与特点
- 能描述三相交流电的输送方式
- 能识别常用低压器件并了解各器件的用法
- 能正确使用常用电工工具和电子仪器仪表
- 能描述电动机基本控制电路并能安装与接线
- 能正确了解电子元器件并使用仪表判别元件的质量
- 能对电子技术模块安装与检测

2. 工业机器人操作与应用模块

通过工业机器人操作与应用模块，考核学生掌握 ABB 工业机器人示教器的使用、工业机器人坐标系的设置，具备工业机器人基本程序操作的能力。

职业能力培养目标：

- 能实施安全文明生产规程，执行通用安全操作规范
- 能正确使用常用工具和材料
- 能运用示教器完成基本设置
- 能建立工具、工件等坐标系
- 能设定工业机器人系统基本参数、示教编程

四、考试内容

(一) 专业理论考核

1、电工电子技术模块

电工电子技术模块考核内容见表 3。

表 3. 电工电子技术模块理论考核内容

考核 要点	考核内容
	基础理论考核
1. 直流电路的 安 装 与 测 量	1. 直流电路的概念 ◆ 理解电路的组成 ◆ 知道各种电路元器件的作用 2. 理解电路的三种状态 ◆ 辨认电路开路、短路、断路三种状态 3. 直流电路的常用物理量 ◆ 掌握电流、电动势、电压、电位、电功率、电能的定义 ◆ 掌握电流、电动势、电压、电功率、电能的符号、单位及基本公式的含义 ◆ 了解各公式使用的条件 ◆ 理解参考方向的含义和作用 4. 电工仪表的选择和使用 ◆ 掌握测量电流、电压的基本方法 ◆ 掌握万用表使用方法 5. 直流电路中基本参数的计算 ◆ 掌握电阻定律 ◆ 了解电阻元件电压与电流的关系 ◆ 掌握欧姆定律 ◆ 描述直流电路中元件的电压、电流、功率的计算方法 6. 串并联电路中基本参数的计算 ◆ 解释电路的串联概念 ◆ 掌握电路的串联计算方法 ◆ 解释电路的并联概念 ◆ 掌握电路的并联计算方法 7. 基尔霍夫定律计算方法 ◆ 了解支路、节点、回路和网孔的概念 ◆ 解释基尔霍夫电压定律、电流定律

考核要点	考核内容
	基础理论考核
	◆ 用基尔霍夫电压定律、电流定律分析典型的直流电路 ◆ 掌握支路电流法的计算方法
2. 单相交流电路的分析	1. 正弦交流电路 ◆ 理解交流电的基本概念 ◆ 了解正弦交流电的产生过程 ◆ 说出正弦交流电的三要素 ◆ 识记正弦交流电解析式、波形图的表示方法 ◆ 理解有效值、最大值和平均值的概念 ◆ 理解频率、角频率和周期的概念 ◆ 掌握正弦交流电的相量计算的方法
	2. 纯电阻、纯电感、纯电容电路的计算方法 ◆ 解释纯电阻电路、纯电感电路，纯电容电路概念 ◆ 掌握电阻元件电压与电流的数值关系与相位关系 ◆ 理解有功功率、无功功率的概念
	3. 串联交流电路计算方法 ◆ 理解 RL 串联电路的阻抗概念 ◆ 理解 RC 串联电路的阻抗概念 ◆ 理解 RLC 串联电路的阻抗概念
3. 三相交流电路安装与测量	1. 三相正弦交流电 ◆ 理解三相交流电的产生过程 ◆ 理解三相交流电的概念 ◆ 掌握三相交流电的表示方法 ◆ 理解三相交流电的输送方式 ◆ 了解中性线的作用 ◆ 掌握三相负载的联结方式 2. 安全用电 ◆ 概述人体触电的原因 ◆ 归纳、列举人体触电的类型 ◆ 简述保护接地的原理 ◆ 说出保护接零的方法
4.	1. 半导体的类型与特点

考核要点	考核内容
	基础理论考核
常用半导体器件的分析	◆ 理解常用半导体的基础知识 ◆ 了解常用半导体材料的类型、特点 ◆ 理解 PN 结的单向导电性 2. 半导体二极管的主要参数 ◆ 说出半导体二极管主要参数代表的含义及使用要求 ◆ 理解半导体二极管的伏安特性曲线 1. 特殊二极管的特性和参数 ◆ 简述稳压管的工作特性和主要参数 ◆ 理解发光、光电二极管的工作条件 2. 三极管的结构和类型 ◆ 说出三极管的内部组成结构及外部管脚名称 ◆ 归纳、说明常用三极管的类型、材料 3. 三极管的工作特性 ◆ 理解三极管的放大原理 ◆ 理解三极管输入输出特性 ◆ 说出三极管型号与主要参数
5. 直流稳压电源安装调试	1. 整流电路的基本形式 ◆ 辨认半波、桥式整流电路的组成形式 ◆ 分析整流电路的工作原理 2. 整流电路的工作原理 ◆ 简述半波、桥式整流滤波电路的工作原理 3. 整流电路相关电量的参数计算及波形 ◆ 理解桥式整流电路输出、输入电压之间的关系 ◆ 列举半波、桥式整流电路相关电量的计算方法及波形特点 4. 滤波电路的基本形式 ◆ 辨认电容滤波电路的组成形式 ◆ 分析电容滤波电路的工作原理 5. 稳压电路的组成和特点 ◆ 理解稳压电路的组成与工作原理 ◆ 分析集成稳压电路的特点
6.	1. 晶体管基本放大电路的概念

考核要点	考核内容
	基础理论考核
晶体管的放大电路安装调试	◆ 辨认单级小信号放大电路 ◆ 知道静态工作点对放大电路的影响 ◆ 知道晶体管三种工作状态
	2.共射极基本放大电路的工作原理 ◆ 简述共射极基本放大电路的组成 ◆ 简述电路中各元器件的作用 ◆ 简述共射极基本放大电路的工作原理 3.共射极基本放大电路的静态分析 ◆ 简述直流通路的绘制原则 ◆ 计算静态工作点 4.共射极基本放大电路的动态分析 ◆ 简述输出输入电压的大小及相位关系
7. 数字电路的认知	1. 脉冲与数字信号的关系 ◆ 简述脉冲信号的基本概念 ◆ 理解脉冲与数字信号之间的关系 ◆ 了解数字信号的特点及应用 2. 数制与码制的转换 ◆ 了解二进制、十进制、十六进制的表示方法 ◆ 了解 BCD 码的表示形式
	3. 逻辑门电路的功能 ◆ 理解基本逻辑门、复合逻辑门的逻辑功能 ◆ 知道逻辑门的结构及电路符号 ◆ 理解逻辑门电路的运算规则

2、工业机器人操作与应用模块

工业机器人操作与应用模块考核内容见表 4。

表 4. 工业机器人操作与应用模块理论考核内容

考核要点	考核内容
	基础理论考核
1. 工业机器人	1. 通用安全操作规范 ◆ 简述安全文明生产常用劳动保护用品的分类 ◆ 描述常见劳动保护用品的作用

考核要点	考核内容
	基础理论考核
人安全保护操作	2. 通用安全操作要求 ◆ 识读工业机器人安全标识 ◆ 识别工业机器人本体安全姿态 ◆ 识别工业机器人示教操作的安全状态 ◆ 判断工业机器人周边电源、物理等环境安全
2. 工业机器人示教器使用	1. 示教器的结构概述 ◆ 简述示教器的组成 ◆ 掌握示教器的界面功能 2. 示教器显示语言的设置 ◆ 熟悉示教器显示语言的设置方法 3. 工业机器人系统时间的设定 ◆ 简述机器人系统时间的设定方法 4. 示教器相关信息的查询 ◆ 简述使用示教器进行工业机器人常用信息的查看方法 5. 工业机器人的数据备份与恢复 ◆ 简述工业机器人数据备份与恢复的操作方法
	6. 手动操纵工业机器人运动的模式 ◆ 列举手动操纵工业机器人运动的三种模式 7. 工业机器人的单轴运动 ◆ 简述工业机器人单轴运动的步骤流程 ◆ 熟悉工业机器人单轴运动的操作步骤 8. 工业机器人的线性运动 ◆ 简述工业机器人线性运动的步骤流程 ◆ 熟悉工业机器人线性运动的操作步骤 9. 工业机器人的重定位运动 ◆ 简述工业机器人重定位运动的步骤流程 ◆ 熟悉工业机器人线性运动的操作步骤
	10. 工业机器人校准的意义 ◆ 简述工业机器人校准的意义 11. 工业机器人转数计数器的更新操作 ◆ 知道工业机器人各关节轴机械原点刻度位置

考核要点	考核内容
	基础理论考核
	◆ 简述工业机器人转数计数器更新的方法及步骤
3. 工业机器人坐标系设置	1. 坐标系的定义及分类 ◆ 简述坐标系的定义 ◆ 列举坐标系的分类 2. 工具坐标系的定义 ◆ 了解工具数据 <code>tooldata</code> 的定义 3. 工具坐标系测量的原理 ◆ 简述工具坐标系测量的原理 4. 工具坐标系的设置 ◆ 简述四点法设定工具数据 <code>tooldata</code> 的操作方法及步骤 ◆ 简述设定工具坐标负载数据设定的操作方法 5. 工件坐标系测量的意义 ◆ 简述工业机器人工件坐标系测量的意义 6. 工业机器人工件坐标系测量的原理 ◆ 简述工业机器人工件坐标系测量的原理 7. 工件坐标系的设置 ◆ 简述设定工业机器人工件坐标系 <code>wobjdate</code> 的操作方法及步骤
	8. 工业机器人有效载荷的定义 ◆ 了解工业机器人有效载荷的定义 9. 有效载荷 <code>tooldate</code> 设定的意义 ◆ 知道工业机器人有效载荷 <code>tooldate</code> 设定的意义 10. 工业机器人有效载荷的设置 ◆ 熟悉设置工业机器人有效载荷的操作方法和步骤
	11. 外部固定工具 ◆ 简述外部固定工具的定义 ◆ 简述外部固定工具的作用 12. 外部固定工具的测定 ◆ 简述外部固定工具的测量方法 13. 活动工件 ◆ 简述活动工件的定义 ◆ 简述活动工件的作用

考核要点	考核内容
	基础理论考核
	14. 活动工件的测定 ◆ 简述活动工件的测量方法
4. 工业机器人编程操作	1. 工业机器人 I/O 通信的种类 ◆ 列举工业机器人的 I/O 通信的种类 ◆ 简述工业机器人通信各接口的功能 2. ABB 机器人标准 I/O 板 ◆ 列举 ABB 工业机器人常用的标准 I/O 板 ◆ 简述 ABB 工业机器人常用 I/O 板的主要构成及作用 3. ABB 机器人标准 I/O 板的配置 ◆ 简述总线连接的步骤 ◆ 简述定义数字输入、输出信号的操作步骤 ◆ 简述 ABB 工业机器人 DSQC652 板配置的方法 4. I/O 信号 ◆ 列举 ABB 工业机器人常用 I/O 信号的种类 ◆ 简述 ABB 工业机器人 I/O 信号定义的操作步骤 5. 操作系统输入输出与 I/O 信号的关联 ◆ 简述工业机器人系统输入信号与外围设备控制信号关联的方法 ◆ 简述工业机器人系统输出信号与外围设备控制信号关联的方法 6. 程序数据 ◆ 简述程序数据的定义 ◆ 举例说明程序数据的含义 ◆ 简述程序数据的存储类型 ◆ 列举常用的程序数据类型 7. 建立程序数据 ◆ 熟悉程序数据建立的基本方法和操作步骤 8. RAPID 程序 ◆ 简述 RAPID 程序的定义 ◆ 了解 RAPID 程序的组成及构架 9. 建立矩形轨迹的 RAPID 程序 ◆ 简述建立矩形轨迹程序模块与例行程序的步骤 10. 矩形轨迹程序的调试

考核	考核内容
要点	基础理论考核
	◆ 简述调试 pHome 例行程序的步骤 ◆ 熟悉调试 rMoveRoutine 例行程序的步骤 ◆ 熟悉调试 main 主程序的方法 11. 矩形轨迹程序的自动运行 ◆ 简述运用示教器设置矩形轨迹程序自动运行的方法 12. 建立圆形轨迹的 RAPID 程序 ◆ 简述建立圆形轨迹程序模块与例行程序的步骤 13. 圆形轨迹程序的调试 ◆ 简述调试 pHome 例行程序的步骤 ◆ 熟悉调试 rMoveRoutine 例行程序的步骤 ◆ 简述调试 main 主程序的方法 14. 圆形轨迹程序的自动运行 ◆ 简述运用示教器设置圆形轨迹程序自动运行的方法 15. RAPID 程序的常用指令 ◆ 列举工业机器人 RAPID 程序的常用指令 16. 赋值指令 ◆ 简述赋值指令的功能 ◆ 举例说明赋值指令编辑的使用方法 17. 运动指令 ◆ 列举工业机器人的运动指令 ◆ 简述运动指令的功能 ◆ 举例说明运动指令的使用方法 18. I/O 控制指令 ◆ 列举工业机器人的 I/O 控制指令 ◆ 简述 I/O 控制指令的功能 ◆ 举例说明 I/O 控制指令的使用方法 19. 条件逻辑判断指令 ◆ 列举工业机器人的条件逻辑判断指令 ◆ 简述条件逻辑判断指令的功能 ◆ 举例说明条件逻辑判断指令的使用方法

考核要点	考核内容
	基础理论考核
	20. 备份与恢复 ◆ 了解系统备份与恢复的含义 ◆ 简述系统备份与恢复的适用范围 ◆ 简述系统备份与恢复的操作步骤

(二) 专业技能考核

1、电气控制线路装调模块

电气控制线路装调模块技能考核内容，见表 5。

表 5.电气控制线路装调模块技能考核内容

考核要点	考核内容
	技能操作考核
1. 照明电路装调	1. 照明电路安装、连接与调试 ◆ 能遵守安全用电的规则 ◆ 能认识常见照明灯具 ◆ 能判断照明灯具的好坏 ◆ 能完成照明电路的连接
常用低压电器的选用	1. 常用低压电器的分类 ◆ 会对常用低压电器进行分类 ◆ 能说出各种低压电器的应用场合
	2. 电磁式接触器的选用 ◆ 能识读接触器的电路符号 ◆ 会分析接触器的动作原理 ◆ 能根据要求正确选用接触器
	3. 电磁式继电器的选用 ◆ 能识读电磁式继电器的电路符号 ◆ 会分析电磁式继电器的动作原理 ◆ 会根据要求正确选用电磁式继电器
	4. 时间继电器的选用 ◆ 能识读时间继电器的电路符号 ◆ 会分析通电型和断电型时间继电器的动作原理 ◆ 会根据要求正确选用时间继电器
	5. 热继电器的选用

考核要点	考核内容
	技能操作考核
	◆ 能识读热继电器的电路符号 ◆ 会分析热继电器的动作原理 ◆ 能正确选用热继电器
	6. 熔断器的选用 ◆ 能识读熔断器的电路符号 ◆ 会分析熔断器的动作原理 ◆ 能正确选用熔断器
	7. 低压断路器的选用 ◆ 能识读低压断路器的电路符号 ◆ 会分析低压断路器的动作原理 ◆ 能正确选用低压断路器
	8. 低压开关的选用 ◆ 能识读低压开关的电路符号 ◆ 能分析低压开关的动作原理
	9. 变压器的选用 ◆ 能识读变压器的电路符号 ◆ 能正确连接变压器
3. 基本控制电路装调	1. 电气控制系统图的认知 ◆ 能正确识读电气原理图 ◆ 会识读电器元件布置图 ◆ 会识读电气安装接线图
	2. 电气控制电路基本控制规律的认知 ◆ 能正确识读原理图 ◆ 会分析线路的工作原理 ◆ 能根据原理图安装调试
	3. 三相异步电动机的起动控制装调 ◆ 能正确识读原理图 ◆ 会分析线路的工作原理 ◆ 能根据原理图安装调试 ◆ 能根据原理图排除电气故障 ◆ 能根据应用场合选择合适的起动方式

考核要点	考核内容
	技能操作考核
	4. 三相异步电动机电气制动控制装调 ◆ 能正确识读原理图 ◆ 会分析线路的工作原理 ◆ 能根据原理图安装调试 ◆ 能根据原理图排除电气故障 ◆ 能根据应用场合选择合适的制动方式

2、工业机器人操作模块（RobotStudio仿真）

工业机器人操作模块考核内容，见表 6。

表 6. 工业机器人操作模块技能考核内容

考核要点	考核内容
	技能操作考核
1. 工业机器人安全保护操作	1. 执行通用安全操作规范 ◆ 能正确穿戴电工鞋、工作服等劳动用品 ◆ 能识别工业机器人安全风险 ◆ 能遵守通用安全规范实施工业机器人作业
	2. 通用安全操作要求 ◆ 能识读工业机器人安全标识 ◆ 能根据工业机器人潜在危险采取避免措施 ◆ 能识别工业机器人本体安全姿态 ◆ 能识别工业机器人开关机的安全状态 ◆ 能识别工业机器人示教操作的安全状态 ◆ 能判断工业机器人周边电源、物理等环境安全
2. 工业机器人	1. 示教器设置和信息查看 ◆ 能正确使用功能键按钮与使能按钮 ◆ 会设置示教器的语言 ◆ 会设定工业机器人系统的时间 ◆ 会使用示教器查询相关信息 ◆ 会使用示教器对工业机器人数据备份与恢复

考核要点	考核内容
	技能操作考核
人示教器使用	2. 工业机器人的手动操纵 ◆ 会手动操作工业机器人单轴运动 ◆ 会手动操作工业机器人线性运动 ◆ 会手动操作工业机器人重定位运动 ◆ 能设定工业机器人运动速度，并切换手动操作运动模式 3. 工业机器人转数计数器的更新操作 ◆ 能识别工业机器人各关节轴机械原点刻度位置 ◆ 会更新工业机器人转数计数器
3. 工业机器人坐标系的设置	1. 工具坐标系的设置 ◆ 能正确识别工业机器人的坐标系 ◆ 会正确选择合适的坐标系 ◆ 会用四点法设定工具数据 tooldata 2. 工件坐标系的设置 ◆ 会用三点法设定工件坐标系 wobjdate 3. 机器人有效载荷的设置 ◆ 会在示教器上设置工业机器人有效载荷 4. 外部固定工具和活动工件的测定 ◆ 能进行外部固定工具的测定 ◆ 能进行活动工件的测定
4. 工业机器人的编程	1. 工业机器人 I/O 通信设置 ◆ 能正确根据要求建立工业机器人 I/O 通信 ◆ 能正确进行 DSQC652 板的配置 ◆ 能建立系统输入输出信号与 I/O 的连接 2. 矩形轨迹编辑和调试 ◆ 能识别常用的程序数据 ◆ 能建立常用的程序数据 ◆ 能建立矩形轨迹的 RAPID 程序 ◆ 能对矩形轨迹的 RAPID 程序进行手动调试及自动运行操作

考核要点	考核内容
	技能操作考核
操作	3. 圆形轨迹编辑和调试 ◆ 能建立圆形轨迹的 RAPID 程序 ◆ 能对圆形轨迹的 RAPID 程序进行手动调试及自动运行操作
	4. 工业机器人程序备份与恢复 ◆ 能备份工业机器人程序与数据 ◆ 能恢复工业机器人程序和数据 ◆ 能导入相同工业机器人程序

五、参考书目

- 1、田贵福 主编,《工业机器人现场编程 (ABB)》,机械工业出版社,2017.7
- 2、谭志彬 主编,《工业机器人操作与运维实训 (初级)》,电子工业出版社,2020.3
- 3、谭志彬 主编,《工业机器人操作与运维教程》,电子工业出版社,2020.3
- 4、孙立坤 主编,《电工与电子技术 第2版》,机械工业出版社,2022.3
- 5、王照清 主编,《维修电工 (四级) 上》,中国劳动社会保障出版社,2013.12 (第2版)
- 6、王照清 主编,《维修电工 (四级) 下》,中国劳动社会保障出版社,2013.12 (第2版)
- 7、编审委员会 主编,《1+x 职业技能鉴定考核指导手册. 维修电工四级》,中国劳动社会保障出版社,2018.08 (第1版)
- 8、仇朝东, 主编,《维修电工 (四级)》,中国劳动社会保障出版社,2013.12