

湖南信息职业技术学院

工业互联网技术专业技能考核标准

一、专业名称及适用对象

1. 专业名称

工业互联网技术（专业代码：510211）

2. 适用对象

高职高专全日制2021年级学生。

二、考核内容

工业互联网技术专业技能考核主要包括包括专业基本技能、专业核心技能、专业拓展技能三个部分，共计5个模块，均为本专业学生必须掌握的内容。专业基本技能部分包含“电气控制回路的设计与安装调试”1个模块，专业核心技能部分包含“PLC控制系统设计与安装调试”“现场工业网络控制系统的设计与安装调试”“现场工业设备监控设计与编程调试”3个模块，专业拓展技能部分包含“工业互联网平台应用”1个模块，具体内容如图1所示。

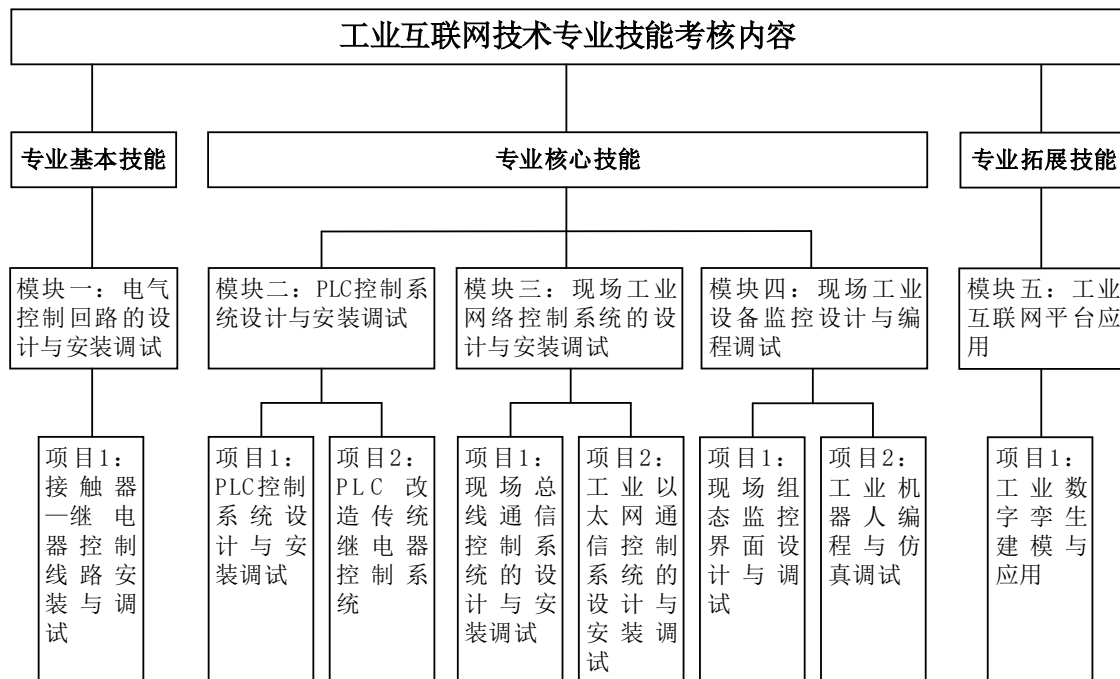


图1 工业互联网技术专业技能抽查内容

（一）专业基本技能

模块一：电气控制回路的设计与安装调试模块

本模块包含“接触器—继电器控制线路安装与调试”1个考核项目，主要考核学生电气控制系统原理图识读、常用低压电器和导线选用、常用电工仪器仪表和工具使用、电气控制线路的安装与调试、电气控制线路故障排查等基本技能。

项目 1：接触器—继电器控制线路安装与调试

(1) 技能要求

1) 能掌握系统技术参数和 GB/T 4728:1-2005 (电气简图用图形符号)、GB/T6988: 1-2008 (电气技术用文件的编制)、GB/T 7159 (电气技术中的文字符号制定通则)等相关标准。

2) 能合理设计系统电气原理图和电气布置图(手工绘图)，电器元件的图形符号和文字符号正确。

3) 能根据考场提供的标准原理图完成元器件的安装、系统接线，并满足该系统控制功能要求。

4) 安装的元器件位置整齐、合理、紧固；布线进线槽、美观，导线编码，线号管套管，接点无毛刺，符合工艺要求。

5) 能从考场提供的元器件中合理选择系统元器件，。

6) 能完成系统器件参数整定，需要整定的系统参数 2 个以内，通电后调试步骤正确，系统功能正确。

(2) 素养要求

1) 符合维修电工操作规范，操作中必须严格执行操作规程。严禁在未关闭电源开关的情况下用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接，安装接线必须注意断电，试车必须注意电源等级，等等。符合企业维修电工的基本素养要求，体现良好的工作习惯，能严格按照规范操作。

2) 操作时必须穿戴劳动防护用品。工具仪表器件摆放规范整齐，符合企业基本的 6S(整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全)管理要求。符合企业基本的质量常识和成本意识。具备严肃认真、规范高效的工作态度和良好的职业道德与职业价值观。

(二) 专业核心技能

模块二：PLC控制系统设计与安装调试

本模块包含“PLC 控制系统设计与安装调试”“PLC 改造传统继电器控制系统”2 个考核项目。该模块主要考核学生能正确分析控制系统的控制要求，并按照相应规范要求和作业标准，完成 PLC 控制系统的 I/O 地址分配、PLC 外部接线图绘制、梯形图程序设计、程序写入，并在实训台上利用模拟对象进行系统的安装调试，完成技术文件填写。

项目1：PLC控制系统设计与安装调试

(1) 技能要求

- 1) 能根据任务要求，完成 PLC 控制系统电气原理图的设计。
- 2) 能根据任务要求，写出 PLC 的输入输出地址分配表，画出 PLC 的 I/O 接线图或 PLC 控制回路接线图。
- 3) 能根据控制要求，设计出 PLC 的程序。
- 4) 能完成 PLC 程序的编译，修改，并将控制程序下载至 PLC 中。
- 5) 能正确使用常用电工仪器仪表和工具；
- 6) 能对可编程控制电路进行故障分析与诊断，有必要的电气保护和联锁；
- 7) 能完成 PLC 的硬件接线并能在实训台上利用模拟对象进行系统的安装调试，并完成技术文件的编写。其中，要求 PLC 控制系统的 I/O 总点数在 12 个以内，控制系统设备及元器件包括计算机、PLC、电动机、按钮、开关、发光二极管、接触器、热继电器、各种 PLC 挂件、连接导线等。

(2) 素养要求

1) 符合维修电工操作规范，操作中必须严格执行操作规程。严禁在未关闭电源开关的情况下用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接，安装接线必须注意断电，试车必须注意电源等级，等等。符合企业维修电工的基本素养要求，体现良好的工作习惯，能严格按照规范操作。

2) 操作时必须穿戴劳动防护用品。工具仪表器件摆放规范整齐，符合企业基本的 6S(整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全)管理要求。符合企业基本的质量常识和成本意识。具备严肃认真、规范高效的工作态度和良好的职业道德与职业价值观。

项目2：PLC改造传统继电器控制系统

(1) 技能要求

- 1) 能根据任务要求，完成 PLC 控制系统电气原理图的设计。

2) 能根据任务要求, 写出 PLC 的输入输出地址分配表, 画出 PLC 的 I/O 接线图或 PLC 控制回路接线图。

3) 能根据控制要求, 设计出 PLC 的程序。

4) 能完成 PLC 程序的编译, 修改, 并将控制程序下载至 PLC 中。

5) 能根据要求正确设置变频器参数。

6) 根据系统功能要求开发组态监控界面, 在组态界面实现对系统的控制和实时监视。

7) 能完成 PLC 的硬件接线并能在实训台上利用模拟对象进行系统的安装调试, 并完成技术文件的编写。其中, 要求 PLC 控制系统的 I/O 总点数在 12 个以内, 控制系统设备及元器件包括计算机、PLC、变频器、电动机、按钮、开关、发光二极管、接触器、热继电器、各种 PLC 挂件、连接导线等。

(2) 素养要求

1) 符合维修电工操作规范, 操作中必须严格执行操作规程。严禁在未关闭电源开关的情况下用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接, 安装接线必须注意断电, 试车必须注意电源等级, 等等。符合企业维修电工的基本素养要求, 体现良好的工作习惯, 能严格按照规范操作。

2) 操作时必须穿戴劳动防护用品。工具仪表器件摆放规范整齐, 符合企业基本的 6S(整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全)管理要求。符合企业基本的质量常识和成本意识。具备严肃认真、规范高效的工作态度和良好的职业道德与职业价值观。

模块三：现场工业网络控制系统的设计与安装调试

本模块包含“现场总线通信控制系统设计与安装调试”“工业以太网通信控制系统设计与安装调试”2 个考核项目, 其中项目 1 分自由口通信、MODBUS-RTU 通信 2 个部分; 项目 2 分 S7 通信、MODBUS-TCP 通信 2 个部分。该模块主要考核学生搭建通信网络所需的软硬件配置, 使用博图软件完成常规的操作, 各通信指令的正确调用, 相关通信参数的设置, 了解通信指令各引脚的含义及配置正确的参数, 了解数据交互的原理、完成程序设计, 软硬件调试, 发现并解决调试过程中遇到的问题。

项目 1：现场总线通信控制系统设计与安装调试

(1) 技能要求

- 1) 掌握搭建常见工业通信网络所需的硬件、软件配置,并绘制网络连接图;
- 2) 能够按题目要求,合理分配 I/O 变量,并绘制简单的电气原理图;
- 3) 掌握使用博图软件完成新建项目、硬件组态、分配 I/O 变量、建立数据块、编译、下载、打开系统帮助文档等操作;
- 4) 按题目要求,能够选用正确的通信指令,能够完成通信参数的设置;
- 5) 了解通信指令各输入输出引脚的含义,并能够配置正确的参数;
- 6) 了解数据交互的基本原理,并能够利用通信数据完成题目所要求的其他程序设计;
- 7) 按题目要求完成系统接线,完成软硬件调试,能够发现并解决调试过程中遇到的问题。

(2) 素养要求

1) 符合电工操作规范,操作中必须严格执行操作规程。严禁在未关闭电源开关的情况下用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接,安装接线必须注意断电,调试前必须检查接线正确性后再动作,等等。符合企业电工的基本素养要求,体现良好的工作习惯,能严格按照规范操作。

2) 操作时必须穿戴劳动防护用品。工具仪表器件摆放规范整齐,符合企业基本的 6S(整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全)管理要求。符合企业基本的质量常识和成本意识。具备严肃认真、规范高效的工作态度和良好的职业道德与职业价值观。

项目2: 工业以太网通信控制系统设计与安装调试

(1) 技能要求

- 1) 掌握搭建常见工业通信网络所需的硬件、软件配置,并绘制网络连接图;
- 2) 能够按题目要求,合理分配 I/O 变量,并绘制简单的电气原理图;
- 3) 掌握使用博图软件完成新建项目、硬件组态、分配 I/O 变量、建立数据块、编译、下载、打开系统帮助文档等操作;
- 4) 按题目要求,能够选用正确的通信指令,能够完成通信参数的设置;
- 5) 了解通信指令各输入输出引脚的含义,并能够配置正确的参数;
- 6) 了解数据交互的基本原理,并能够利用通信数据完成题目所要求的其他程序设计;

7) 按题目要求完成系统接线, 完成软硬件调试, 能够发现并解决调试过程中遇到的问题。

(2) 素养要求

1) 符合电工操作规范, 操作中必须严格执行操作规程。严禁在未关闭电源开关的情况下用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接, 安装接线必须注意断电, 调试前必须检查接线正确性后再动作, 等等。符合企业电工的基本素养要求, 体现良好的工作习惯, 能严格按照规范操作。

2) 操作时必须穿戴劳动防护用品。工具仪表器件摆放规范整齐, 符合企业基本的 6S(整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全)管理要求。符合企业基本的质量常识和成本意识。具备严肃认真、规范高效的工作态度和良好的职业道德与职业价值观。

模块四：现场工业设备监控设计与编程调试

本模块包含“现场组态监控界面设计与调试”“工业机器人编程与仿真调试”2 个考核项目。

项目1：现场组态监控界面设计与调试

本项目主要通过组态软件实现上位机对下位机的运行数据采集, 并在组态画面中通过文本输出模拟量, 通过历史曲线控件记录历史曲线波形, 通过报表查询历史数据, 通过报警窗口记录报警事件(包括事件发生的时间、越线值等)。该模块主要考核学生运用组态软件, 正确进行画面设计、添加外部设备、添加 I/O 变量并连接正确的 PLC 寄存器地址、动画属性的连接与变量的关联、相应控件和函数的正确使用等技能, 完成监控画面的组态, 实现同下位机的通讯, 并正确的进行数据采集等工作。

(1) 技能要求

- 1) 能正确利用组态软件中的工具箱和图库进行画面设计;
- 2) 能在博图软件中正确查看并修改下位机(PLC)的 IP 地址;
- 3) 能在组态系统中正确添加外部设备的驱动程序;
- 4) 能在组态系统中正确的新建需要进行数据采集的 I/O 变量, 并能够连接正确的下位机(PLC)寄存器地址;
- 5) 能在组态王系统中正确的连接相应的动态属性, 以及关联相应的变量。

6) 能正确使用相应的控件及函数, 实现曲线、报表记录, 报警事件显示及文本输出;

7) 若不能正确进行数据采集, 能够正确进行故障排除。

(2) 素养要求

1) 规范操作, 完成任务后保证工位整洁, 按照规程操作仿真设备, 保证人员和设备的安全。;

2) 遵循企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全) 管理要求, 具备耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度及质量意识和环保意识。

项目 2: 工业机器人编程与仿真调试

本项目考核学生运用识读切割对象的零件图、焊接对象的零件图、建立工具坐标和工件坐标、工业机器人仿真操作、工业机器人示教操作等技能, 完成工业机器人离线编程与调试。

(1) 技能要求

1) 会识读基本焊接对象、切割对象的零件图; 能分析搬运工作过程的示意图;

2) 会估算工业机器人的安全操作范围;

3) 能根据工业机器人的操作流程与规范, 配置好机器人的基本 I/O 功能;

4) 能对机器人的周边设备进行设置;

5) 能选择合适的机器人工具, 会为工业机器人配置合理的工具坐标和工件坐标, 必要时能够设置载荷数据, 并在轨迹生成中使用;

6) 能够对运行过程中的中间点设置合理的转角半径;

7) 会基本的工业机器人示教操作;

8) 能够编写实现题目要求的工业机器人程序;

9) 在机器人完成全部工作流程后, 应回到“HOME”点;

10) 操作须符合工业机器人现场调试规范, 调试过程考虑机器人安全操作范围; 如: 按下启动按钮前, 操纵机器工作范围内无人员活动; 任何紧急的情况下, 使用“急停”操作按钮; 在熟知程序并在安全允许的前提下, 才能进行程序跳步操作及 I/O 点强制; 每次操作完成后, 应将机器人上的电缆、示教器等归位;

(2) 素养要求

1) 操作时必须穿戴防静电防护用品。工具仪表摆放规范整齐,仪表完好无损。符合企业基本的 6S(整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全)管理要求,及时清扫杂物,保持工作台面清洁,能事前进行接地检查,遵守安全用电规范。

2) 具有良好的职业素养,符合企业基本的质量常识和管理要求。能进行工具器件的选择准备和有效性确认,器件工具搬运、摆放等符合产品防护要求。严禁踩踏机器人上电缆、马达等设备;机器人的操作过程应符合安全操作规范,例如 GBT 20867-2007 规范要求。严格遵循电气系统设计规则和工艺要求,充分考虑系统设计的可靠性,具有较强的产品质量意识与成本意识。

模块五:工业互联网平台应用

本模块包含“工业数字孪生建模与应用”1个考核项目,主要考核学生运用硬件设备物联接入配置、创建物模型与物实例、配置物模型属性、创建可视化大屏等技能,完成工业智能设备的数字孪生建模与可视化应用。

项目1:工业数字孪生建模与应用

(1) 技能要求

1) 能够利用 1+X 工业数字孪生建模与应用平台创建硬件设备,能够正确配置网关南北向的参数配置;

2) 能够创建网关和设备物实例模型,按要求完成原生、派生属性的配置,可正确进行业务指标的计算,能正确配置物模型的条件告警和指令下发;

3) 能够创建物实例,并完成数据的传输和接收,能验证设备运行工况,可正确检测设备告警,可正确执行指令下发;

4) 能够创建可视化大屏项目,可正确使用可视化组件并关联正确数据源,能按要求配置并检验可视化的告警和指令下发。

(2) 素养要求

1) 操作时工具仪表摆放规范整齐,电脑设备完好无损,遵守安全用电规范。

2) 遵循企业基本的 6S(整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全)管理要求,如进行仪器/的定置和归位、工作台面的清洁,并及时清扫废弃线头及杂物等。

三、评价标准

1. 评价方式：本专业技能考核采取过程考核与结果考核相结合，技能考核与职业素养考核相结合。根据考生操作的规范性、熟练程度，作品结果、提交文档质量和用时量等因素进行综合评价。

2. 分值分配：各抽查项目的评价包括操作规范与职业素养、作品两个方面，总分为 100 分。其中，职业素养与操作规范占该项目总分的 20%，作品占该项目总分的 80%。职业素养与操作规范、作品两项均需合格，总成绩评定为合格。

3. 技能评价要点：每个考核项目都有相应的技能要求，这些要求不尽相同，但每个模块各项目中的考试题目工作量和难易程度基本相同。各模块和项目的技能评价要点内容如表 1 所示。

表 1 工业互联网技术专业技能考核评价要点

序号	类型	模块	项目	考核时间	评价内容	评价要点
1	专业基本技能	电气控制回路的安装与调试	接触器一继电器控制线路安装与调试	120 分钟	职业素养与操作规范	<ul style="list-style-type: none"> ①清点仪表、工具，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。 ②正确选择电气元件，并对电气元件质量进行检验。 ③操作过程中及任务完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 ④操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。 ⑤具有安全意识、成本意识、环保意识，操作符合规范要求。 ⑥任务完成后清理、清扫工作现场。
					作品	<ul style="list-style-type: none"> ①正确绘制电气布置图。 ②合理选择元器件，能判断性能好坏。 ③元器件的安装、系统接线正确，操作规范。 ④如有需要，则完成器件参数整定（整定参数控制在 1~2 个以内）。 ⑤通电后调试步骤正确，功能演示正常。
2	专业核心技能	PLC 控制系统设计与安装调试	PLC 控制系统设计与安装调试	120 分钟	操作规范与职业素养	<ul style="list-style-type: none"> ①清点仪表、电工工具，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。 ②操作过程中及任务完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 ③操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。 ④具有安全意识，操作符合规范要求。

					<p>⑤任务完成后清理、清扫工作现场。</p>
					<p>①能正确分析控制要求。 ②正确完成 I/O 地址分配表。 正确绘制控制系统电气原理图或 PLC、变频器控制系统接线图。 ③按 PLC 控制 I/O 接线图在模拟配线板正确安装，操作规范。 ④根据系统要求，完成控制程序设计；程序编写正确、规范。 ⑤正确使用软件，下载 PLC 程序。 ⑥能根据控制要求，准确完成系统的调试及功能演示。</p>
3	专业核心技能	PLC 控制系统设计与安装调试	PLC 改造传统继电器控制系统	120 分钟	<p>操作规范与职业素养</p> <p>①清点仪表、电工工具，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。 ②操作过程中及任务完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 ③操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。 ④具有安全意识，操作符合规范要求。 ⑤任务完成后清理、清扫工作现场。</p>
					<p>作品</p> <p>①能正确分析控制要求。 ②正确完成 I/O 地址分配表。 正确绘制控制系统电气原理图或 PLC、变频器控制系统接线图。 ③按 PLC 控制 I/O 接线图在模拟配线板正确安装，操作规范。 ④根据系统要求，完成控制程序设计；程序编写正确、规范。 ⑤正确使用软件，下载 PLC 程序。 ⑥能根据控制要求，准确完成组态与 PLC 的联机与调试及功能演示。</p>
4	专业核心技能	现场工业网络控制系统的设计与安装调试	现场总线通信控制系统设计与安装调试	120 分钟	<p>操作规范与职业素养</p> <p>①清点仪表、电工工具，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。 ②操作过程中及任务完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 ③操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。 ④具有安全意识，操作符合规范要求。 ⑤任务完成后清理、清扫工作现场。</p>

					作品	<p>①掌握搭建常见工业通信网络所需的硬件、软件配置，并绘制通信硬件配置图。</p> <p>②能够按题目要求，合理分配 I/O 变量，并绘制电气原理图简图。</p> <p>③掌握使用博图软件完成新建项目、硬件组态、分配 I/O 变量、建立数据块、编译、下载、打开系统帮助文档等操作。</p> <p>④按题目要求，能够选用正确的通信指令，能够完成通信参数的设置。</p> <p>⑤了解通信指令各输入输出引脚的含义，并能够配置正确的参数。</p> <p>⑥了解数据交互的基本原理，并能够利用通信数据完成题目所要求的程序设计。</p> <p>⑦按题目要求完成系统接线，完成软硬件调试，能够发现并解决调试过程中遇到的问题。</p>
5	专业核心技能	现场工业网络控制系统的设计与安装调试	工业以太网通信控制系统设计与安装调试	120 分钟	操作规范与职业素养	<p>①清点仪表、电工工具，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。</p> <p>②操作过程中及任务完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。</p> <p>③操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。</p> <p>④具有安全意识，操作符合规范要求。</p> <p>⑤任务完成后清理、清扫工作现场。</p>
					作品	<p>①掌握搭建常见工业通信网络所需的硬件、软件配置，并绘制通信硬件配置图。</p> <p>②能够按题目要求，合理分配 I/O 变量，并绘制电气原理图简图。</p> <p>③掌握使用博图软件完成新建项目、硬件组态、分配 I/O 变量、建立数据块、编译、下载、打开系统帮助文档等操作。</p> <p>④按题目要求，能够选用正确的通信指令，能够完成通信参数的设置。</p> <p>⑤了解通信指令各输入输出引脚的含义，并能够配置正确的参数。</p> <p>⑥了解数据交互的基本原理，并能够利用通信数据完成题目所要求的程序设计。</p> <p>⑦按题目要求完成系统接线，完成软硬件调试，能够发现并解决调试过程中遇到的问题。</p>

6	专业核心技能	现场工业设备监控设计与编程调试	现场组态监控界面设计与调试	120分钟	操作规范与职业素养	<ul style="list-style-type: none"> ①清点仪表、电工工具，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。 ②操作过程中及任务完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 ③操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。 ④具有安全意识，操作符合规范要求。 ⑤任务完成后清理、清扫工作现场。
					作品	<ul style="list-style-type: none"> ①正确绘制拓扑结构 ②能够正确下载程序，并启用CPU。 ③正确设置 PLC 的连接机制。 ④正确设计与编辑监控画面。 ⑤能够在组态王系统中准确的添加外部设备，并新建变量。 ⑥能够在博图软件中正确设置或修改添加 IP 地址。 ⑦准确利用监控界面采集PLC控制程序的相关数据，并在监控界面实现的相应动作。
7	专业核心技能	现场工业设备监控设计与编程调试	工业机器人编程与仿真调试	120分钟	操作规范与职业素养	<ul style="list-style-type: none"> ①清点仪表、电工工具，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。 ②操作过程中及任务完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 ③操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。 ④具有安全意识，操作符合规范要求。 ⑤任务完成后清理、清扫工作现场。
					作品	<ul style="list-style-type: none"> ①能正确导入所需要的三维模型。 ②创建工具数据、工件坐标系、负载数据。 ③配置机器人的外部 I/O 单元功能。 ④能正确安装和摆放机器人的工具、工件。 ⑤能正确分析机器人的动作，完成机器人运行的起始点设置。 ⑥根据任务要求，按照轨迹规划，创建机器人工作环境，对轨迹进行设计、优化及后置处理。 ⑦能根据控制要求，准确完成系统的调试及演示。

8	专业拓展技能	工业互联网平台应用	工业数字孪生建模与应用	120分钟	操作规范与职业素养	①清点仪表、电工工具，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。 ②操作过程中及任务完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 ③操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。 ④具有安全意识，操作符合规范要求。 ⑤任务完成后清理、清扫工作现场。
					作品	①能够利用 1+X 工业数字孪生建模与应用平台创建硬件设备，能够正确配置网关南向的参数配置； ②能够创建网关和设备物实例模型； ③能按要求完成原生、派生属性的配置，可正确进行业务指标的计算，能正确配置物模型的条件告警和指令下发； ④能够创建物实例，并完成数据的传输和接收，能验证设备运行工况，可正确检测设备告警，可正确执行指令下发； ⑤能够创建可视化大屏项目，可正确使用可视化组件并关联正确数据源，能按要求配置并检验可视化的告警和指令下发。

各项目评价标准与考核要点分别见表 2 至表 9。

表 2 接触器—继电器控制电路设计与安装调试项目评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	①清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等。 ②测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品。	出现明显失误造成安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	“6S”规范	10	①操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 ②操作过程中无不文明行为，具有良好的职业操守，独立完成考核内容，合理解决突发事件。 ③具有安全用电意识，操作符合规范要求。 ④作业完成后清理、清扫工作现场。	
作品 (80分)	技术文档(答题纸)	20	①电气布置图绘制正确。 ②元器件选择合理。 ③电气接线图绘制正确、合理。 ④调试步骤阐述正确。	

	元器件布置、安装	15	①电气布置图绘制正确，元器件电气符号标注准确。 ②元器件布置合理整齐、匀称、合理，安装牢固。 ③接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺。	
	安装工艺、操作规范	15	①元器件的安装、系统接线正确，操作规范。 ②导线必须沿线槽内走线，接触器外部不允许有直接连接的导线，线槽出线应整齐美观。 ③线路连接、套管、标号符合工艺要求。 ④导线进线槽、线槽进出线整齐美观，电动机和按钮接线进端子排。 ⑤安装完毕应盖好盖板。	
	系统调试、功能演示	30	①按正确的流程完成系统调试。如有需要，能正确完成器件参数整定（整定参数控制在1~2个以内）。 ②通电后调试步骤规范，线路通电工作正常，功能演示各项功能完好。	
时间要求		120 分钟		

表 3 PLC 控制系统设计与安装调试项目评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴劳动防护用品。	出现明显失误造成安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	“6S”规范	10	①操作过程中无不文明行为，具有良好的职业操守，独立完成考核内容，合理解决突发事件。 ②具有安全用电意识，操作符合规范要求。 ③作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐，台位干净整洁。	

作品 (80分)	系统设计 (答题纸)	20	①列出 I/O 元件分配表。 ②绘制 I/O 接线图。 ③设计控制程序。 ④写出运行调试步骤。
	安装与接线	10	①安装时关闭电源开关。 ②线路布置整齐、合理。 ③完成 I/O 接线图接线。
	系统调试	10	①熟练操作软件输入程序。 ②进行程序删除、插入、修改等操作。 ③会联机下载调试程序。
	功能实现	40	①按照被控设备的动作要求进行模拟调试，达到控制要求。
时间要求		120 分钟	

表 4 PLC 改造传统继电器控制系统项目评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养 与操作规范 (20分)	工作前准备	10	清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴劳动防护用品。	出现明显失误造成安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	“6S”规范	10	①操作过程中无不文明行为，具有良好的职业操守，独立完成考核内容，合理解决突发事件。 ②具有安全用电意识，操作符合规范要求。 ③作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐，台位干净整洁。	
作品 (80分)	系统设计	20	①列出 I/O 元件分配表。 ②绘制 I/O 接线图。 ③设计控制程序。 ④写出运行调试步骤。	
	安装与接线	10	①安装时关闭电源开关。 ②线路布置整齐、合理。 ③完成 I/O 接线图接线。	
	系统调试	10	①熟练操作软件输入程序。 ②进行程序删除、插入、修改等操作。 ③会联机下载调试程序。	

	功能实现	40	①按照被控设备的动作要求进行模拟调试，达到控制要求。	
时间要求		120 分钟		

表5 现场总线通信控制系统设计与安装调试项目评分细则

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴劳动防护用品。	出现明显失误造成安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	6S 规范	10	①操作过程中无不文明行为，具有良好的职业操守，独立完成考核内容，合理解决突发事件。 ②具有安全用电意识，操作符合规范要求。 ③作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐，台位干净整洁。	
作品 (80分)	方案及网络配置图设计	15	①列出主要软硬件配置。 ②绘制通信硬件配置图。	
	分配 I/O 变量	15	①分配I/O变量，写出I/O变量表。 ②绘制电气原理简图。	
	创建项目及硬件组态	10	①使用博图软件创建项目、硬件组态。	
	软件程序设计	20	①调用正确通信指令，并设置相关参数。 ②按题目要求，完成程序设计。	
	调试运行	20	①电气接线。 ②操作博图软件完成程序编译、下载、现在监控、变量强制赋值等操作。 ③按题目要求，建立设备间的通信。 ④发现并解决调试过程中遇到的问题。 ⑤试验结果与要求相符。	
时间要求		120 分钟		

表6 工业以太网通信控制系统设计与安装调试项目评分细则

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范(20分)	工作前准备	10	清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴劳动防护用品。	出现明显失误造成安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	6S 规范	10	①操作过程中无不文明行为，具有良好的职业操守，独立完成考核内容，合理解决突发事件。 ②具有安全用电意识，操作符合规范要求。 ③作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐，台位干净整洁。	
作品(80分)	方案及网络配置图设计	15	①列出主要软硬件配置。 ②绘制通信硬件配置图。	
	分配 I/O 变量	15	①分配 I/O 变量，写出 I/O 变量表。 ②绘制电气原理简图。	
	创建项目及硬件组态	10	①使用博图软件创建项目、硬件组态。	
	软件程序设计	20	①调用正确通信指令，并设置相关参数。 ②按题目要求，完成程序设计。	
	调试运行	20	①电气接线。 ②操作博图软件完成程序编译、下载、现在监控、变量强制赋值等操作。 ③按题目要求，建立设备间的通信。 ④发现并解决调试过程中遇到的问题。 ⑤试验结果与要求相符。	
时间要求			120 分钟	

表7 现场组态监控界面设计与调试项目评分细则

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范(20分)	工作前准备	10	清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴劳动防护用品。	出现明显失误造成安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	6S 规范	10	①操作过程中无不文明行为，具有良好的职业操守，独立完成考核内容，合理解决突发事件。 ②具有安全用电意识，操作符合规范要求。	

			求。 ③作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐，台位干净整洁。	
作品 (80分)	网络拓扑结构绘制	10	①绘制拓扑结构。	
	利用博图软件下载程序	15	①选择合适的PG/PC类型和接口，搜索目标PLC硬件。 ②下载程序，并启用CPU。 ③在CPU属性中，设置防护与安全下的连接机制：允许远程访问。	
	画面组态设计	20	①在工程管理器中正确添加画面。 ②使用工具箱和图库设计与编辑监控画面。 ③设计监控界面。	
	系统通讯参数设置	20	①在组态王系统中添加外部设备。 ②在组态王系统中正确新建变量。 ③在博图软件中设置或修改添加IP地址。	
	功能实现	15	①利用监控界面采集PLC控制程序的相关数据。 ②实现监控界面的相应动作。 ③在现场组态监控界面中实时显示相应的数值。 ④利用历史曲线和报表进行历史数据记录。 ⑤利用报警窗口显示报警事件。	
时间要求		120 分钟		

表 8 工业机器人编程与仿真调试评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 (20分)	“6S”规范	10	①操作过程中无不文明行为，具有良好的职业操守，独立完成考核内容，合理解决突发事件。 ②作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐，台位干净整洁。	出现明显失误造成安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分
	安全操作规范	10	具有安全意识，正确使用电脑和仿真软件平台，操作符合规范要求，避免人身	

			伤害和损坏设备。	
作品 (80分)	工具和工件的导入和配置	15	①导入工具、工件并摆放至合适位置。	
	配置 I/O 单元、信号	5	①配置机器人的外部 I/O 单元功能。	
	创建机器人基本数据	10	①创建工具数据、工件坐标系、负载数据。	
	机器人运行轨迹分析	5	①能正确分析机器人的动作，确定安全范围。	
	任务轨迹的离线编程操作	30	①根据任务要求，按照仿真的轨迹规划，创建机器人工作环境，对轨迹进行设计、优化及后置处理。	
	功能实现	15	①功能调试及演示。	
时间要求		120 分钟		

表 9 工业数字孪生建模与应用评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 (20分)	“6S”规范	10	①操作过程中无不文明行为，具有良好的职业操守，独立完成考核内容，合理解决突发事件。 ②作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐，台位干净整洁。	出现明显失误造成安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分
	安全操作规范	10	具有安全意识，正确使用电脑和仿真软件平台，操作符合规范要求，避免人身伤害和损坏设备。	
作品 (80分)	硬件设备物联接入以及南北向配置	10	①创建硬件设备； ②正确配置网关南北向的参数配置，设备可正常进行物联。	
	设备建模，属性配置，指标计算，报警和指令	40	①创建网关和设备物实例模型； ②设备物模型原生属性配置； ③设备物模型派生属性配置； ④设备物模型业务指标配置； ⑤设备物模型报警与指令配置；	
	物实例创建与数据验证	15	①创建物实例； ②验证设备运行工况，正确检测设备告警，正确执行指令下发。	

	可视化大屏配置	15	①创建可视化大屏项目； ②正确使用可视化组件并关联正确数据源； ③按要求配置并检验可视化的告警和指令下发。	
时间要求			120 分钟	

四、抽考方式

（一）模块抽取

本专业技能考核标准的5个模块均为必考模块，参考学生随机抽取考试模块，每个模块的考试人数不低于总人数的20%（其中，专业核心技能模块抽取比例为60%），各模块考生人数按四舍五入计算，剩余的尾数考生随机在5个模块中抽取应试模块。

（二）项目抽取

每个考核模块设与之对应的若干考核项目。考生根据抽取的考核模块，随机从对应模块中随机抽取考核项目。

（三）试题抽取

学生在相应项目题库中随机抽取 1 套试题进行测试。

五、附录

（一）相关法律法规(摘录)

1. 《职业教育法》
2. 湖南省职业教育条例
3. 湖南省教育厅：职业院校学生专业技能抽查制度

（二）相关规范与标准(摘录)

1. 维修电工-国家职业技能标准(2009年修订)
2. 电气设备安装工国家职业标准
3. 电气图图形文字符号、文件编制相关标准：GB/T 4728：1-2005（电气简图用图形符号）、GB/T6988：1-2008（电气技术用文件的编制）、GB/T 7159（电

气技术中的文字符号制定通则)等

4. 低压电气设备相关标准: GB7251.1-2021(低压成套开关设备), GB/T 14048(低压开关设备和控制设备), GB9466-88(低压成套开关设备基本试验方法), GB7261-87(继电器及继电保护装置基本试验方法)等

5. IEC 61131, 可编程逻辑控制器标准

6. IEC 61158, 现场总线标准

7. 工业数字孪生建模与应用职业技能等级标准(标准代码: 510076)