

湖南化工职业技术学院
学生专业技能考核标准

工业
过程
自动化
技术

二〇二〇年九月

湖南化工职业技术学院学生专业技能考核标准

一、专业名称及适用对象

1. 专业名称

工业过程自动化技术(专业代码: 560303)

2. 适用对象

高职全日制在籍毕业年级学生

二、考核目标

1. 学生目标

依据本专业人才培养方案, 设置专业基本技能、岗位核心技能、岗位综合技能三大考核模块, 促进学生专业技能水平和职业素质水平的提升。通过专业技能训练和考核, 学生熟练掌握常用电工仪表、电工工具和标准仪器的使用, 带控制点的工艺流程图和仪表装配图的识读等专业基本技能; 掌握检测仪表和调节阀的选型、校验、安装、调试和维护, DCS(PLC)控制系统的选型、组态、调试和维护等专业核心技能。同时, 引导学生明确专业工作岗位的知识要求和能力标准, 形成正确的自我评价, 为今后的职业发展提供指引。

2. 课程目标

促进专业课程建设和教学改革。通过专业技能考核, 检验学生的专业能力, 能准确的了解到课程教学的效果和教学目标的达成度, 进而不断促进课程教学内容和教学方法的改革。

3. 专业目标

促进专业内涵建设。以学生专业技能考核为契机，强化“双师型”师资队伍建设和改善实验实训条件、加强专业教学资源建设，增强人才培养的核心竞争力和专业服务社会的能力。

三、考核内容

通过企业调研，明确了工业过程自动化技术专业主要初始就业岗位是现场仪表运行与维护 and 控制系统运行与维护，并了解了其岗位需求，如表 1 所示。召开专业实践专家研讨会，分析现场仪表运行与维护 and 控制系统运行与维护这两个岗位的典型工作任务，以及完成典型工作任务所需的技能，如表 2 所示。开展教研，分析每个典型任务所需技能的难易程度和时长，归纳、整合出工业过程自动化技术专业考核内容(图 1)。根据专业培养目标，结合专业实验实训条件项目，设计、开发出专业技能抽考每个项目的技能考核题目(表 3)。

表 1 工业过程自动化技术专业主要就业岗位及其要求

岗位	素质要求	知识要求	能力要求
现场仪表运行与维护	1.具有应用型人才科学素养与人文精神、创新能力和团队协作能力； 2.具有良好的沟通能力； 3.诚实守信，确保施工工程达到国家验收标准； 4.具有吃苦耐劳、踏实肯干的工作精神； 5.工作过程执行 6S 标准。	1.掌握检测仪表与执行器的结构原理、使用特点、安装调试等知识； 2.掌握误差的计算； 3.了解各种检测仪表、显示仪表以及辅助仪表的接线规范； 4.掌握取源部件的安装知识与管路敷设的安装要求； 5.了解仪表的防爆、防冻、防水、防腐蚀和安全接地的基本知识。	1.能识读带控制点的工艺流程图与施工方案； 2.能正确根据仪表的型号和规格选择仪表安装所需的工具、材料； 3.能结合生产工艺，对仪表进行合理选型； 4.能正确使用工具、材料，按规范要求对仪表进行安装； 5.能利用工具或标准仪器，对仪表进行调试和故障排除。

岗位	素质要求	知识要求	能力要求
控制系统运行与维护	1.具有对项目任务的理解、分析、评价和沟通能力； 2.具有团队合作意识、创新意识、认真严谨的职业态度； 3.能严格执行操作规程，吃苦耐劳、诚实守信、精益求精； 4.工作过程执行 6S 标准。	1.掌握过程控制系统的结构类型、工作原理、投运和控制器参数整定方法； 2.掌握 PLC 的基本结构、工作原理、指令系统和编程技巧； 3.掌握 DCS 和 SIS 系统的硬件结构及软件组态方法； 4.了解触摸屏的原理及其组态软件的使用； 5.熟悉控制系统信号报警和联锁系统的结构原理和作用； 6.了解现场总线通信与网络基本知识、现场总线协议和规范。	1.能根据工艺要求，进行 DCS 和 SIS 系统的硬件配置、组态、调试和投运； 2.能根据工艺要求，进行 PLC 控制系统的设计、安装、调试和投运； 3.能根据故障现象，利用工具或标准仪器，进行 PLC、DCS、SIS 控制系统的故障分析和排除。

表 2 工业过程自动化技术专业典型工作任务及其技能要求

岗位	典型工作任务	基本技能	核心技能	技能考核项目划分
现场仪表运行与维护	现场仪表安装	1.熟悉钳工工具、安装工具和施工材料的使用； 2.会手操器和标准仪器和万用表的使用； 3.会识读仪表安装图和带控制点的工艺流程图； 4.会作业票和巡检记录表的填写 5.懂安全救护。	1.会正确布局现场仪表管路、取源部件和电线电缆的敷设； 2.能对检测仪表和执行器进行安装和电气连接。	现场仪表装调 (核心技能)
	现场仪表调试		能对检测仪表和执行器进行参数设定和调校。	
	现场仪表巡检		能对仪表的安全隐患进行排查，并进行整改。	现场仪表维保 (综合技能)
	现场仪表保养		能对仪表进行防爆、防冻、防爆、接地、伴热保温和脱脂等保养。	
	现场仪表检修		1.会拆装检测仪表和执行器； 2.能对仪表故障进行分析和处理。	

岗位	典型工作任务	基本技能	核心技能	技能考核项目划分
控制系统运行与维护	控制系统的安装	1.熟悉万用表等电工工具的使用； 2.会控制系统组态软件的使用； 3.会识读系统接线、装配图以及带控制点的工艺流程图； 4.会作业票和巡检记录表的填写 5.懂安全救护。	能完成控制系统的硬件连接、操作系统的安装。	DCS 控制系统组态 (核心技能) 控制系统投运与调试 (核心技能) PLC 控制系统设计与调试 (核心技能)
	控制系统的调试		能完成控制系统的硬件连接、操作系统的安装。	
	控制系统组态修改		能根据下达的逻辑框图和控制策略,完成 DCS(PLC)系统的组态、参数修改和备份工作。	
	控制系统巡检管理		1.能定期做好控制柜和操作台的除尘与保养工作； 2.能各系统设备的安全隐患进行排查,并进行整改。	
	控制系统检修		能根据故障现象,对控制系统的硬件故障或者软件故障进行分析和处理。	控制系统运维 (综合技能)

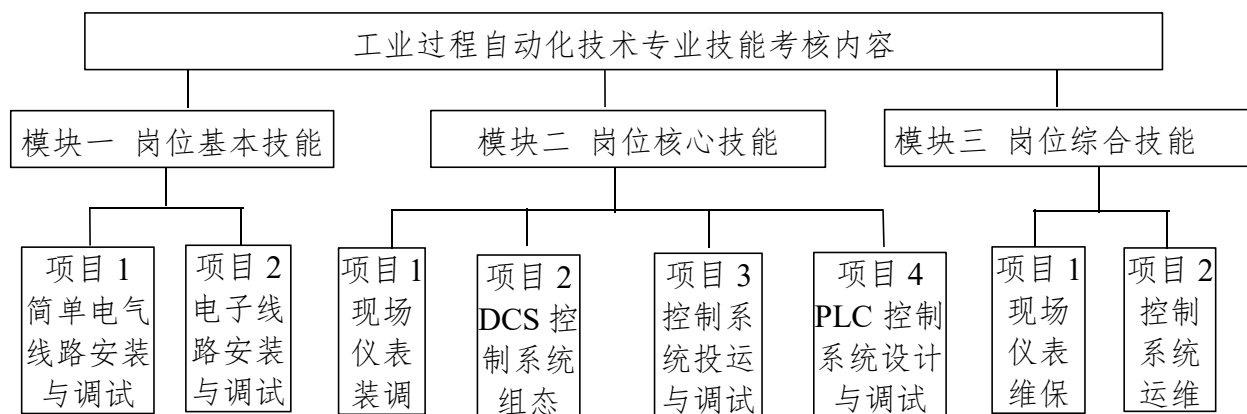


图1 工业过程自动化技术专业技能考核内容

表 3 工业过程自动化技术专业技能考核题目列表

序号	模块	项目	题 目
1	岗位基本技能	简单电气线路安装与调试	1.三相异步电动机极性判定 2.单相变压器同名端判定 3.交流接触器拆装 4.照明线路板安装与调试 5.三相电能计量线路(带互感器)安装与调试
		电子线路安装与调试	1.简易广告彩灯的组装与调试 2.串联型稳压电源电路的组装与调试 3.集成功放电路的组装与调试 4.数显逻辑笔的组装与调试 5.电源欠压过压报警器的组装与调试
2	岗位核心技能	现场仪表装调	1.差压变送器的安装和调校 2.弹簧管压力表的安装和校验 3.数字显示仪表的校验 4.无纸记录仪的校验 5.浮筒式液位计的校验 6.热电偶的校验 7.热电阻的校验 8.差压式液位计的零点迁移与调校 9.气动调节阀的拆装 10.电气阀门定位器的安装与调试。
		DCS 控制系统组态	1.加热炉工艺流程图画面组态和优化 2.换热器工艺流程图画面组态和优化 3.精馏塔工艺流程图画面组态和优化 4.甲醛工艺流程图画面组态和优化 5.加热炉工艺组态修改 6.换热器工艺组态修改 7.精馏塔工艺组态修改 8.甲醛项目组态修改 9. CS2000 项目组态
		控制系统投运与调试	1.贮槽液位简单控制系统投运与调试(P) 2.贮槽液位简单控制系统投运与调试(PI) 3.气罐压力简单控制系统投运与调试(P) 4.气罐压力简单控制系统投运与调试(PI) 5.贮槽液位简单控制系统参数整定(衰减曲线法) 6.贮槽液位简单控制系统参数整定(临界比例度法) 7.气罐压力简单控制系统参数整定(衰减曲线法) 8.气罐压力简单控制系统参数整定(临界比例度法) 9.液位—液位串级系统投运与调试

序号	模块	项目	题 目
2	岗位核心技能	PLC 控制系统设计与调试	1. PLC 对三相异步电动机 Y—△降压启动控制的程序设计 2. 两地控制电动机 Y—△降压启动控制 PLC 程序设计 3. 三相异步电动机正反转 Y—△降压启动控制 PLC 程序设计 4. PLC 对水塔水位的控制 5. 液体混合装置控制系统 PLC 程序设计 6. 多种液体自动混合装置控制系统 PLC 程序设计 7. 自动化生产中运料小车往返运行控制 PLC 程序设计 8. 三节传送带运输控制 PLC 程序设计
3	岗位综合技能	现场仪表维保	1. 压力工段仪表维护检修 2. 温度工段仪表维护检修 3. 流量工段仪表维护检修 4. 液位工段仪表维护检修
		控制系统运维	1. PLC 控制系统运行与调试

模块一 岗位基本技能

1. 简单电气线路安装与调试

(1) 技能要求

①要求学生能正确使用常用电工仪器仪表及工具，能判别三相异步电动机绕组的极性，能判别单相变压器的同名端，能正确拆装交流接触器，能正确进行等径导线的 T 形连接。

②要求学生能完成照明线路及电能计量线路的安装调试。安装前能正确选择所需的电气元件，能按照工艺要求及步骤进行安装。

③调试中，能正确选择和使用仪器仪表对线路的功能及参数进行测量，使之达到要求，并能完整详细记录操作步骤和结果。

(2) 素养要求

①符合电工操作规范操作，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。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保障常识和成本节约意识。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。

2. 电子线路安装与调试

(1) 技能要求

以EIA/IPC/IEC/JEDEC J-STD-075 标准为参考，从测量实际出发，即满足所测电路要求，又经济合理的选择常用仪表的类型、量程、准确度、内阻等，在调试过程中能正确使用万用表、信号发生器、示波器等常用仪表设备，并能完整详细的记录测量的条件和结果。

- ①仪器仪表的选择和使用。
- ②电子元器件的识别和检测。
- ③电子工程图的识读。
- ④常用装配工具的选择和使用。
- ⑤电子产品工艺文件的使用。
- ⑥电子元器件的预处理和插装。
- ⑦电子线路的手工焊接。
- ⑧电子产品的电路调试。
- ⑨电子产品的电路故障检修。
- ⑩电子产品装配质量检验。

(2) 素养要求

①操作时必须穿戴防静电防护用品，工作仪表摆放规范整齐，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。符合企业电子产品生产线员工的基本素养要求，体现良好的工作习惯。如：尽量避免裸手接触可焊表面、不可堆叠电子组件、电烙铁设置和接地检查、先无电和弱电检测(电压表、万用表)再上电检测、电源或信号输出先检测无误并在断电状态连接作品在上电、仪器的通/断电顺序、详细记录试验环境(温湿度)、条件和数据等。

模块二 岗位核心技能

1. 现场仪表装调

现场仪表装调项目要求学生能遵循规范完成仪表的安装，并根据电气原理图完成仪表回路的接线，完成仪表的安装和调试。

(1) 技能要求

能按照国家规范(《GB 50093-2013 自动化仪表工程施工及验收规范》、《GB50131-2007 自动化仪表安装工程质量检验评定标准》)，根据仪表安装图，进行现场仪表的安装；能识读仪表回路接线图，完成现场仪表的电气接线；能使用手操器等仪器对仪表进行组态和校验；会正确填写仪表交验单，并对校验数据进行分析处理。

素养要求

符合企业基本的6S(整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全)管理要求。

能按任务要求进行仪表、电器、设备的启动、运行和归位，保持工作台面清洁、整齐，能进行事前工具、设备检查，具有安全用电和安全操作意识。

操作时穿戴劳动防护用品，计算严谨、诚实守信，具有较强的工程意识、沟通能力、团队合作、分工协作能力。

2. DCS 控制系统组态

(1) 技能要求

会运用集散控制系统的组态软件绘制监控标准画面、绘制工艺流程图、制作报表，并根据控制要求完成系统组态；

(2) 素养要求

①符合企业基本的 6S(整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全)管理要求。清点、摆放好操作设备(鼠标、键盘和凳子等)，保持工作台面清洁、整齐，具有安全用电意识。

②具有审美和色彩把握能力、创新意识、团队合作意识、自学能力和沟通能力。

3. 控制系统投运与调试

(1) 技能要求

①能正确投运控制系统。

②能选用合适的参数整定方法，按照正确的步骤和规范进行控制系统的调试。

③能进行控制系统联动试车。

(2) 素养要求

①符合企业基本的 6s 管理要求(整理，整顿，清扫，清洁，修养，安全)。能按照试题和岗位要求进行系统的仿真投运，运行调试及复位，保持

工作台面的清洁、整齐，对投运前的系统各环节进行检查以确保能正确的开启流程，在进行系统调节与整定的过程中应具有安全意识，在出现如曲线剧烈振荡或其他危险情况时应及时处理。

②具有良好的工作习惯，能按照行业规范与试题要求进行操作，操作过程中应有分析意识，能对系统运行状况与系统调节质量进行合理判断，叙述专业，计算严谨，能将工程整定法与实际工况进行有效结合，具有较强的工程意识和沟通能力，具有一定的自学和创新能力。

4. PLC 控制系统设计与调试

(1) 技能要求

- ①能正确分析控制要求。
- ②能根据控制要求选择合适型号的 PLC。
- ③能正确进行 I/O 地址分配。
- ④能按设计规范正确绘制出控制系统硬件接线图。
- ⑤能按控制要求设计控制程序。
- ⑥能正确设计梯形图并熟练运行编程软件进行程序输入下载及修改。
- ⑦能正确使用常用电工仪器仪表和工具。
- ⑧会正确连接 PLC 外部导线。
- ⑨会调试、修改 PLC 程序。
- ⑩会对可编程控制电路进行故障分析与诊断。

(2) 素养要求

①符合 PLC 操作规范。操作前必须穿戴好绝缘鞋、长袖工作服并扣紧袖口，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；线路布置应整齐、合理；能

熟练运用编程工具，不得随意拔插通讯电缆。系统调试前检查电源线、接地线、输入/输出线是否正确连接，是否有接地不良等情况；调试运行时，能通过 PLC 的输入/输出指示灯判定系统工作状态。调试时应遵循先模拟调试再联机调试的步骤。

②能按照企业基本的 6S(整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全)管理要求。进行仪器工具的定置和归位、工作台面的清洁，并及时清扫废弃线头及杂物等。严格遵守安全用电规程。

模块三 岗位综合技能

1. 现场仪表维保

现场仪表维保项目要求学生能遵循规范完成仪表的巡检、保养，并根据仪表故障现场完成故障点的排查和处理。

(1) 技能要求

能按照国家规范(《GB 50093-2013 自动化仪表工程施工及验收规范》)和行业规范(《化工装置自控工程设计文件深度规范》(HG/T 20638-2017)),进行仪表的巡检;能根据需要,进行仪表的日常保养;能根据故障现象,对仪表故障进行排查和处理。

(2) 素养要求

符合企业基本的 6S(整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全)管理要求。能按任务要求进行仪表的保养,保持工作环境的清洁、工具摆放的整齐,能进行事前工具、设备检查,具有安全用电和安全操作意识。

操作时穿戴劳动防护用品,规范操作,具有认真细致、创新意识、诚实守信、与人沟通和协作的能力、在工作过程中进行自我学习和而持续发展的能力。

2. 控制系统运维

(1) 技能要求

本综合项目主要考查 PLC 设计，上位机监控界面组态及 PLC 与上位机通讯。

①通讯测试：检查 PLC 与上位机的接线情况；能按照 PLC 型号进行设备组态；能独立完成与 PLC 与上位机的通讯情况。

②PLC 设计：能正确分析控制线路功能；能根据要求与 I/O 分配完成 I/O 表；能根据要求与规范绘制硬件接线图；能根据设计要求完成梯形图；能熟练进行 PLC 程序的输入与调试；设计结果能实现控制功能。

③上位机监控界面组态：能要求要求在指定位置建立工程；能根据 PLC 程序完成数据词典 I/O 清单；能按照要求建立监控画面与主页面设置；能完成数据关联与动画设置。

(2) 素养要求

①符合职业素养与操作规范着装规范言行文明，遵纪守法，讲究个人卫生，台面整洁干净，有条不紊，开始工作前进行检查，如电源开关等，不得用手摸电气线路。线路布置整齐、合理、美观、大方。按 I/O 接线图规范接线。程序设计规范合理。

②能根据 PLC 型号与程序正确选择设备并根据要求选择设备连接方式，进行设备定义；能填写完成数据词典 I/O 清单，用词准确规范，监控界面绘制整齐，美观。数据关联，动画设置等操作正确有序，有条不紊。

四、评价标准

(一) 评分原则

1. 工业过程自动化技术专业技能考核分素养考核和技能考核两大部

分，以 100 分制记分，素养考核占 20%，技能考核占 80%。素养考核和技能考核两部分均合格后，总成绩才能评定为合格。

2. 在考核过程中，如考生出现明显失误造成工具、仪表或设备损坏等安全事故或严重违反考场纪律，造成恶劣影响的，其技能考核总评成绩为零分。

3. 分步骤或项目配分的，不出现负分，即单步或单项扣分扣完为止。

(二)评分细则

具体评分细则见试题库各考核项目评分标准。

五、组考方式

1. 模块抽取

本专业技能考核标准的三个模块均为必考模块。参考学生按规定比例随机抽取考试模块。各模块考生人数按四舍五入计算，剩余的尾数考生随机在 3 个模块中抽取应试模块。

2. 项目抽取

每个考核模块均设若干考核项目。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。

3. 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。参加测试的学生须在测试前到达候考场地点，考评员组织学生随机抽签确定工位号，并登记备案。

六、附录

1. 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

2. 相关规范与标准(摘录)

- (1) IEC 国际电工委员会标准 (IEC 61000-4-3-2010)
- (2) 维修电工国家职业技能标准
- (3) 电气设备安装工国家职业标准
- (4) 电器控制柜元件安装接线配线的规范：低压配电设计规范 (GB50054-2011)，建筑照明设计规范 (GB50034-2013)
- (5) 《电气简图用图形符号》 (GB/T 4728.1-2018)
- (6) 《自控专业工程设计用图形符号和文字代号》 (HG/T 20637.2-2017)
- (7) 《化工装置自控工程设计文件深度规范》 (HG/T 20638-2017)
- (8) 《自控专业工程设计用典型图表及标准目录》 (HG/T20639.3—2017)
- (9) 《过程测量与控制仪表的功能标志及图形符号》 (HG/T20505-2014)
- (10) 《自动化仪表工程施工及质量验收规范 》 (GB 50093-2013)
- (11) 《自控安装图册》 (HG/T 21581-2012)
- (12) 《工业自动化仪表盘、柜、台、箱》 (GB/T 7353)
- (13) 《可编程控制器系统工程设计规定》 (HG/T20700-2014)
- (14) 《自动化仪表安装工程质量检验评定标准》 (GB50131-2007)