

可编程控制器系统应用编程 职业技能等级标准

标准代码：460058

（2021年2.0版）

无锡信捷电气股份有限公司 制定

2021年12月 发布

目 次

前言.....	1
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 适用院校专业.....	4
5 面向职业岗位（群）	4
6 职业技能要求.....	5
参考文献.....	14

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本标准起草单位：无锡信捷电气股份有限公司、全国机械行业工业机器人智能装备职教集团、常州机电职业技术学院、无锡职业技术学院、南京工业职业技术学院、海尔智能股份有限公司、一汽解放汽车股份有限公司、江苏信息职业技术学院、广西机电职业技术学院，浙江机电职业技术学院、北京电子科技职业学院、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、红豆集团有限公司、无锡威孚高科技集团股份有限公司、黄冈职业技术学院、远东控股集团有限公司、中国第一汽车股份有限公司无锡油泵油嘴研究所、上海数林软件有限公司、苏州海特自动化设备有限公司、江苏联赢激光有限公司。

本标准主要起草人：李新、蒋庆斌、过志强、周斌、邹俊宇、郭琼、王正堂、吴国中、韦宇星、王培卜、钱恒荣、王晓东、严慧、林勇坚、周海江、刘哲纬、夏继军、吴照明、蒋锡培、黄成海、覃高鄂、周华平、朱松、潘学海、秦立明、郭自然。

声明：本标准的知识产权归属于无锡信捷电气股份有限公司，未经无锡信捷电气股份有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了可编程控制器系统应用编程职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于可编程控制器系统应用编程职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

IEC 61131	可编程逻辑控制器标准
GB/T 15969.1-2007	可编程序控制器 第一部分：通用信息
GB/T 15969.3-2017	可编程序控制器 第三部分：编程语言
IEC 61508-2010	电气/电子/可编程电子安全
GB/T 4205-2016	人机界面（HMI）操作规范
GB/T 33008-2016	工业自动化和控制系统网络安全可编程序控制器（PLC）
GB/T 7344-2015	交流伺服电动机通用技术条件
GB/T 7345-2008	控制电机基本技术要求
GB/T 12668-2002	调速电气传动系统
GB/T 37391-2019	可编程序控制器的成套控制设备规范
GB/T 24625-2009	变频器供电同步电动机设计与应用指南
GB/T 34123-2017	电力系统变频器保护技术规范
GB/T 38002-2019	自动化系统与集成制造业串行实时通信系统集成

3 术语和定义

GB/T 15969-2007、GB/T 33008-2016、GB/T 4205-2016、GB/T 7345-2008 及 GB/T 12668-2002 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

可编程控制器 programmable logic controller (PLC)

一种用于工业环境的数字式操作的电子系统。这种系统用可编程的存储器作面向用户指令的内部寄存器，完成规定的功能，如逻辑、顺序、定时、计数、运算等，通过数字或模拟的输入/输出，控制各种类型的机械或过程。可编程控制器及相关外围设备的设计，使它能够非常方便地集成到工业控制系统中，并能很容易地达到所期望的所有功能。

[GB/T 15969.1-2007, 定义 3.5]

3.2

梯形图或电气梯形图 ladder diagram or relay ladder diagram

用电源轨线界定在左边或右边（可选）的由触点、线圈、图形表示的功能、功能块、数据元素、标号以及连接元素行程的一个或多个网络。

[GB/T 15969.1-2007, 定义 3.4]

3.3

人机界面 human-machine interface (HMI)

用以在操作人员与设备之间提供直接对话、并能使操作人员控制和监视设备运行的设备部件。

注：这种部件可能包括手动操作件、指示器及屏幕

[GB/T 4205-2016, 定义 3.3]

3.4

自动化系统 automated system

GB/T 15969 范围之外的控制系统，在自动化系统中 PLC 系统由用户来协调工作，或者为用户而协调工作，但是该自动化系统还包含其应用程序在内的其他部件。

[GB/T 15969.1-2007, 定义 3.2]

3.5

可编程控制器系统或 PLC 系统 programmable controller system or PLC-system

用户根据所要完成的自动化系统要求而建立的由可编程控制器及相关外围设备组成的配置。其组成是一些由连接永久设施的电缆或插入部件，以及由连接便携式或可搬运外围设备的电缆或其他连接方式互连的单元。

[GB/T 15969.1-2007, 定义 3.6]

3.6

动作 action

要执行的布尔变量或者一组操作以及相关的控制结构。

[GB/T 15969.3-2017, 定义 3.3]

3.7

(网络) 安全 security

- a) 保护系统所采取的措施；
- b) 由建立和维护保护系统的措施而产生的系统状态；
- c) 能够免于非授权访问和非授权或意外的变更、破坏或者损失的系统资源的状态；
- d) 基于 PLC 系统的能力，能够提供充分的把握使非授权人员和系统既无法修改软件及其数据也无法访问系统功能，同时保证授权人员和系统不被阻止；
- e) 防止对 PLC 系统的非法或有害的入侵，或者干扰其正确和计划的操作。

[GB/T 33008.1-2016, 定义 3.11]

3.8

应用程序或用户程序 application programme or user programme

用 PLC 系统控制机械或者进程，进行预期信号处理所必须的所有编程语言元素和结构的逻辑集合。

[GB/T 15969.1-2007, 定义 3.1]

3.9

控制电机 electrical machine for automatic control system

在自动控制系统中作状态监测、信号处理或伺服驱动等用途的各种电机、电机组件及系统。

[GB/T 7345-2008 定义 3.1]

3.10

部件 component

设备中典型、独立、可预订的物理部分，指串行实时通信系统设备，带有一个或多个串行实时通信系统主站和/或从站接口。

[GB/T 38002-2019 定义 2.1]

3.11

主从连接 master-slave connection; MS

主站和某个从站之间循环的、预先配置的、实时的、双向的连接。

[GB/T 38002-2019 定义 2.5]

3.12

子设备 sub-device

设备中含有初始化、参数保护、错误处理等功能组的一个或多个资源管理单元。

[GB/T 38002-2019 定义 2.4]

4 适用院校专业

4.1 参照原版专业目录

中等职业学校：机电技术应用、电气运行与控制、电气技术应用、机电设备安装与维修、工业自动化仪表及应用、电机电器制造与维修、数控技术应用、楼宇智能化设备安装与运行、机电产品检测技术应用、工业机器人技术应用、物联网技术应用等专业。

高等职业学校：机电一体化技术、电气自动化技术、工业机器人技术、自动化生产设备应用、智能控制技术、工业过程自动化技术、工业网络技术、机电设备安装技术、电机与电器技术、机电设备维修与管理、机械制造与自动化、建筑智能化工程技术、数控技术、数控设备应用与维护、物联网应用技术、物联网工程技术等专业。

高等职业教育本科学校：智能制造工程、机械设计制造及其自动化、电气工程及其自动化、智能控制技术、工业机器人技术、自动化技术与应用等专业。

应用型本科学校：智能制造工程、自动化、电气工程及其自动化、机械设计制造及其自动化、机器人工程、过程装备与控制工程、人工智能、物联网工程、机械电子工程、电气工程与智能控制、智能装备与系统、工业智能、建筑电气与智能化、测控技术与仪器等专业。

4.2 参照新版职业教育专业目录

中等职业学校：机电技术应用、电气设备运行与控制、智能设备运行与维护、工业自动化仪表及应用、电机电器制造与维修、数控技术应用、建筑智能化设备安装与运维、工业产品质量检测技术、工业机器人技术应用、物联网技术应用等专业。

高等职业学校：机电一体化技术、电气自动化技术、工业机器人技术、智能制造装备技术、智能控制技术、工业过程自动化技术、工业互联网技术、机电设备技术、电机与电器技术、机械制造及自动化、建筑智能化工程技术、数控技术、物联网应用技术、智能互联网络技术等专业。

高等职业教育本科学校：机械设计制造及其自动化、智能制造工程技术、工业工程技术、装备智能化技术、机械电子工程技术、电气工程及其自动化、智能控制技术、机器人技术、自动化技术与应用、现代测控工程技术、工业互联网工程等专业。

应用型本科学校：智能制造工程、自动化、电气工程及其自动化、机械设计制造及其自动化、机器人工程、过程装备与控制工程、人工智能、物联网工程、机械电子工程、电气工程与智能控制、智能装备与系统、工业智能、建筑电气与智能化、测控技术与仪器等专业。

5 面向职业岗位（群）

【可编程控制器系统应用编程】（初级）：面向工业自动化、智能制造、工业互联网等相关行业，开展智能装备研制、集成、生产应用等相关企事业单位，

在产品维修、系统集成、运行维护以及营销服务等岗位，主要从事可编程控制器系统的硬件安装、简单程序编制、维修维护以及售前售后技术支持等基础性工作。

【可编程控制器系统应用编程】（中级）：面向工业自动化、智能制造、工业互联网等相关行业，开展智能装备研制、集成、生产应用等相关企事业单位，在产品的设计、系统集成、运行维护以及营销服务等岗位，从事可编程控制器系统的控制方案设计、硬件安装、程序编制、运行维护，自动化系统设计与改造以及售前售后技术支持等工作。

【可编程控制器系统应用编程】（高级）：面向工业自动化、智能制造、工业互联网等相关行业，开展智能装备研制、集成、生产应用相关企事业单位，在产品的设计、系统集成、运行维护以及营销服务等岗位，从事可编程控制器系统的控制方案设计、算法优化、程序编制、运行维护，自动化系统设计与改造、智能产线的运行与调试以及售前售后技术支持等工作。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

可编程控制器系统应用编程职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

【可编程控制器系统应用编程】（初级）：能遵守安全操作规范，正确连接可编程控制器及外围设备，并进行参数设定；能按照任务要求熟练使用基本指令，采集开关量传感器信号，输出触点动作，完成简单的逻辑及算术编程；可以在相关工作岗位从事可编程控制器的安装、基础维护、简单调试等工作。

【可编程控制器系统应用编程】（中级）：能遵守安全操作规范，根据任务要求设计独立轴运动控制系统及自整定的过程控制系统；合理配置伺服、步进、变频器及各扩展模块的常规参数；掌握运动控制及过程控制指令，完成程序编写；掌握人机界面对程序的可视化仿真及参数分析；掌握智能传感器的连接、配置，辅助 PLC 完成轮廓识别、瑕疵检测等工作；掌握多 PLC 工作站系统的通讯方法；可以在相关工作岗位从事可编程控制器的系统设计、程序编写、可视化仿真、测试等工作。

【可编程控制器系统应用编程】（高级）：能遵守安全操作规范，根据任务要求设计多轴联动系统、自适应的过程控制系统及基于 PLC 的工业互联网系统；合理配置现场总线、运动总线参数；掌握多轴插补指令，实现多轴联动；掌握 PID 高级算法编写；掌握智能传感的采集定位功能，辅助 PLC 完成定位抓取等工作；掌握智能网关及云平台的使用方法，实现远程监控和远程调试；可以在相关工作岗位从事可编程控制器的系统组网及调试、云平台搭建及运维、自动化系统升级改造等工作。

6.2 职业技能等级要求描述

表 1 可编程控制器系统应用编程职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 可编程控制器系统连接	1.1 输入回路连接	1.1.1 能够正确连接 PLC 电源，使得 PLC 正常进入上电状态。
		1.1.2 能够将有源输入信号正确接入 PLC，使得 PLC 能够正常获取信号状态。
		1.1.3 能够根据 PLC 类型选择 NPN 或 PNP 信号接入 PLC。

工作领域	工作任务	职业技能要求	
	1.2 输出回路连接	1.1.4 能够正确连接 PLC 的公共端, 使得输入信号正常工作。	
		1.2.1 能够正确连接直流负载。	
		1.2.2 能够正确连接交流负载。	
		1.2.3 能够根据负载正确选择导线。	
	1.3 外围设备连接	1.2.4 能够根据要求正确连接负载电源。	
		1.3.1 能够正确连接扩展模块。	
		1.3.2 能够正确连接人机界面。	
		1.3.3 能够正确连接变频器。	
	2. 可编程控制器系统配置	2.1 可编程控制器参数配置	1.3.4 能够正确连接步进、伺服运动控制系统。
			2.1.1 能够正确选择 PLC 机型, 使输入输出规格、数量、功能符合要求。
2.1.2 能够正确选择上位机通讯端口, 保证端口和软件配置的一致性。			
2.1.3 能够正确配置 PLC 通讯参数, 使 PLC 与上位机成功通讯。			
2.2 人机界面参数配置		2.1.4 能够正确配置 PLC 通讯参数, 使 PLC 与 HMI 成功通讯。	
		2.2.1 能够正确选择人机界面机型, 并创建空程序。	
		2.2.2 能够正确选择上位机通讯端口。	
		2.2.3 能够正确配置 HMI 通讯参数, 使 HMI 与上位机成功通讯。	
2.3 扩展模块参数配置		2.2.4 能够正确配置 HMI 通讯参数, 使 HMI 与 PLC 成功通讯。	
		2.3.1 能够正确完成输入模块的配置。	
		2.3.2 能够正确完成输出模块的配置。	
		2.3.3 能够正确完成输入输出集成模块的配置。	
3. 可编程控制器系统编程	3.1 可编程控制器基本逻辑指令编程	2.3.4 能够正确完成通讯模块的配置。	
		3.1.1 能够正确创建新的 PLC 程序。	
		3.1.2 能够使用常开/常闭指令完成程序编写。	
		3.1.3 能够使用上升沿/下降沿指令完成程序编写。	
		3.1.4 能够使用输出/置位/复位指令完成程序编写。	
	3.2 可编程控制器应用指令编程	3.1.5 能够使用定时/计数指令完成程序编写。	
		3.2.1 能够使用触点比较指令完成程序编写。	
		3.2.2 能够使用数据传送指令完成程序编写。	

工作领域	工作任务	职业技能要求
		3.2.3 能够使用数据运算指令完成程序编写。
		3.2.4 能够使用数据比较指令完成程序编写。
		3.3.1 能够根据要求规划元件。
		3.3.2 能够根据要求调用编辑控件。
	3.3 人机界面编程	3.3.3 能够将各个控件正确链接到 PLC 的变量。
	3.3.4 能够根据要求完成 HMI 程序的编写。	
4. 可编程控制器系统调试	4.1 I/O 口连接调试	4.1.1 能够完成有源输入信号的调试。
		4.1.2 能够完成无源输入信号的调试。
		4.1.3 能够完成阻性负载的调试。
		4.1.4 能够完成感性负载的调试。
	4.2 人机界面调试	4.2.1 能够正确操控元器件状态。
		4.2.2 能够使用数据显示控件正确显示数据。
		4.2.3 能够使用数据输入控件正确输入数据。
		4.2.4 能够通过画面跳转控件完成画面的跳转。
	4.3 简单控制系统调试	4.3.1 能够完成 PLC 程序的调试。
		4.3.2 能够完成 PLC 与 HMI 的联机调试。
		4.3.3 能够完成 PLC 与各输入设备的联机调试。
		4.3.4 能够完成 PLC 与各执行机构的联机调试。

表 2 可编程控制器系统应用编程职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 可编程控制器系统设计	1.1 独立轴速度控制系统设计	1.1.1 能够根据要求完成速度控制系统（变频器）的方案设计。
		1.1.2 能够根据要求完成速度控制系统（变频器）的设备选型。
		1.1.3 能够根据要求完成速度控制系统（变频器）的原理图绘制。
		1.1.4 能够根据要求完成速度控制系统（变频器）的接线图绘制。
	1.2 独立轴位置控制系统设计	1.2.1 能够根据要求完成位置控制系统（步进、伺服）的方案设计。
		1.2.2 能够根据要求完成位置控制系统（步进、伺服）的设备选型。
		1.2.3 能够根据要求完成位置控制系统（步进、伺服）的原理图绘制。
		1.2.4 能够根据要求完成位置控制系统（步

工作领域	工作任务	职业技能要求
	1.3 简单过程控制系统设计	进、伺服)的接线图绘制。
		1.3.1 能够根据要求完成简单过程控制系统的方案设计。
		1.3.2 能够根据要求完成简单过程控制系统的设备选型。
		1.3.3 能够根据要求完成简单过程控制系统的原理图绘制。
	1.4 工业视觉系统设计	1.3.4 能够根据要求完成简单过程控制系统的接线图绘制。
		1.4.1 能够根据要求完成相机的选型。
		1.4.2 能够根据要求完成光源的选型。
		1.4.3 能够根据要求完成镜头的选型。
2. 可编程控制器系统配置	2.1 可编程控制器参数配置	1.4.4 能够根据要求完成架设方案的设计。
		2.1.1 能够根据要求完成上位机的参数配置。
		2.1.2 能够根据要求完成 PLC 系统组态。
		2.1.3 能够根据要求完成 PLC 脉冲参数配置。
	2.2 独立轴运动控制系统参数配置	2.1.4 能够根据要求完成 PLC 通讯参数配置。
		2.2.1 能够根据要求完成变频器参数配置。
		2.2.2 能够根据要求完成步进参数配置。
		2.2.3 能够根据要求完成伺服参数配置。
	2.3 简单过程控制系统参数配置	2.2.4 能够根据要求完成位置模块参数配置。
		2.3.1 能够根据要求完成电压型模拟量输入模块配置。
		2.3.2 能够根据要求完成电流型模拟量输入模块配置。
		2.3.3 能够根据要求完成电压型模拟量输出模块配置。
		2.3.4 能够根据要求完成电流型模拟量输出模块配置。
	2.4 工业视觉系统配置	2.3.5 能够根据要求完成 PID 参数配置。
		2.4.1 能够根据要求完成相机通讯参数的配置。
		2.4.2 能够根据要求完成相机采图所需配置。
2.4.3 能够根据要求完成镜头的调节。		
3. 可编程控制器系统编程	3.1 独立轴速度控制系统编程	2.4.4 能够根据要求完成光源的调节。
		3.1.1 能够完成工程量与数字量之间的转换。
		3.1.2 能够根据要求完成速度控制系统(变频器)的多段速控制编程。
		3.1.3 能够根据要求完成速度控制系统(变频器)的通讯控制编程。
		3.1.4 能够根据要求完成速度控制系统(变频器)的模拟量控制编程。

工作领域	工作任务	职业技能要求
	3.2 独立轴位置控制系统编程	3.2.1 能够根据要求计算脉冲当量。
		3.2.2 能够根据要求完成伺服控制系统的通信。
		3.2.3 能够根据要求完成伺服控制系统原点回归程序的编写。
		3.2.4 能够根据要求完成伺服控制系统的单段速位置控制编程。
		3.2.5 能够根据要求完成伺服控制系统的多段速位置控制编程。
	3.3 简单过程控制系统编程	3.3.1 能够调用 PID 指令，并完成 PID 参数设定。
		3.3.2 能够根据要求完成模拟量到工程量的转换。
		3.3.3 能够根据要求完成过程控制程序的编写。
		3.3.4 能够使用人机界面完成过程数据的图形化展示。
	3.4 工业视觉系统编程	3.4.1 能够根据要求完成图像采集程序的编写。
		3.4.2 能够根据要求完成相机轮廓识别程序的编写。
		3.4.3 能够根据要求完成相机瑕疵检测程序的编写。
		3.4.4 能够根据要求完成主窗体界面的设计。
		3.4.5 能够根据要求完成相机与 PLC 的联动程序的编写。
	4. 可编程控制器系统调试	4.1 独立轴速度控制系统调试
4.1.2 能够完成 PLC 与变频系统的调试。		
4.1.3 能够完成速度控制系统（变频器）参数调整。		
4.1.4 能够完成速度控制系统（变频器）的优化。		
4.1.5 能够完成变频器和其他站点的数据通信及联机调试。		
4.2 独立轴位置控制系统调试		4.2.1 能够完成 PLC 程序的调试。
		4.2.2 能够完成 PLC 与伺服系统的调试。
		4.2.3 能够完成 PLC 与步进系统的调试。
		4.2.4 能够完成位置控制系统（伺服、步进）参数调整。
		4.2.5 能够完成位置控制系统（伺服、步进）的优化。
		4.2.6 能够完成伺服、步进系统和其他站点的

工作领域	工作任务	职业技能要求
	4.3 简单过程控制系统调试	数据通信及联机调试。
		4.3.1 能够完成 PLC 程序的调试。
		4.3.2 能够通过 PID 参数整定,完成任务要求。
		4.3.3 能够使用图形化工具显示数据。
		4.3.4 能够使用图形化数据优化 PID 参数。
	4.4 工业视觉系统调试	4.3.5 能够完成过程控制和运动控制的工艺衔接及联机调试。
		4.4.1 能够完成相机与 PLC 的 I/O 通讯。
		4.4.2 能够完成相机与 PLC 的数据通讯。
		4.4.3 能够通过 PLC 触发相机拍照并传送数据。
		4.4.4 能够完成程序 BUG 修复、算子参数优化等相机系统调试。
		4.4.5 能够完成相机和 PLC 的联机调试。

表 3 可编程控制器系统应用编程职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 可编程控制器系统设计	1.1 联动轴运动控制系统设计	1.1.1 能够根据要求完成联动轴运动控制系统的方案设计。
		1.1.2 能够根据要求完成联动轴运动控制系统的设备选型。
		1.1.3 能够根据要求完成联动轴运动控制系统的原理图绘制。
		1.1.4 能够根据要求完成联动轴运动控制系统的接线图绘制。
	1.2 复杂过程控制系统设计	1.2.1 能够根据要求完成复杂过程控制系统的方案设计。
		1.2.2 能够根据要求完成复杂过程控制系统的设备选型。
		1.2.3 能够根据要求完成复杂过程控制系统的原理图绘制。
		1.2.4 能够根据要求完成复杂过程控制系统的接线图绘制。
	1.3 基于 PLC 的工业互联网系统设计	1.3.1 能够根据要求完成网络系统的方案设计。
		1.3.2 能够根据要求完成对智能网关的选型
		1.3.3 能够根据要求完成对云平台的功能设计。
		1.3.4 能够根据要求完成对云平台的可视化界面设计。

工作领域	工作任务	职业技能要求
	1.4 工业视觉系统设计	1.4.1 能够根据要求完成相机的选型。
		1.4.2 能够根据要求完成光源的选型。
		1.4.3 能够根据要求完成镜头的选型。
		1.4.4 能够根据要求完成架设方案的设计。
2. 可编程控制器系统配置	2.1 总线配置	2.1.1 能够根据任务要求完成 PLC 与 PLC 的现场总线参数配置。
		2.1.2 能够根据任务要求完成 PLC 与伺服的现场总线参数配置。
		2.1.3 能够根据任务要求完成 PLC 与变频的现场总线参数配置。
		2.1.4 能够根据任务要求完成 PLC 与上位机的现场总线参数配置。
	2.2 网关配置	2.2.1 能够根据要求完成上网方式配置。
		2.2.2 能够根据要求完成数据采集配置。
		2.2.3 能够根据要求完成数据传送配置。
		2.2.4 能够根据要求完成网关系统配置。
	2.3 云平台配置	2.3.1 能够根据要求完成物模型配置。
		2.3.2 能够根据要求完成云计算引擎配置。
		2.3.3 能够根据要求完成可视化大屏配置。
		2.3.4 能够根据要求完成工单系统配置。
	2.4 工业视觉系统配置	2.4.1 能够根据要求完成相机通讯参数的配置。
		2.4.2 能够根据要求完成相机采图所需配置。
		2.4.3 能够根据要求完成镜头的调节。
		2.4.4 能够根据要求完成光源的调节。
3. 可编程控制器系统编程	3.1 联动轴运动控制系统编程	3.1.1 能够根据要求使用直线插补相关指令完成程序编写。
		3.1.2 能够根据要求使用圆弧插补相关指令完成程序编写。
		3.1.3 能够根据要求使用凸轮相关指令完成程序编写。
		3.1.4 能够根据要求使用同步相关指令完成程序编写。
		3.1.5 能够根据设备实际情况设置合适的软限位保护。
	3.2 复杂过程控制系统编程	3.2.1 能够完成工程量与数字量之间的转换。
		3.2.2 能够根据任务要求使用高级语言编写合适的 PID 算法。
		3.2.3 能够使用人机界面完成过程数据的图形化展示。
		3.2.4 能够完成复杂过程控制系统程序编写。

工作领域	工作任务	职业技能要求
	3.3 工业互联网云平台编程	3.3.1 能够根据要求规划云平台元件。
		3.3.2 能够根据要求调用编辑云平台控件。
		3.3.3 能够正确将 PLC 变量链接到云平台。
		3.3.4 能够根据要求完成云平台程序的编写。
	3.4 工业视觉系统编程	3.4.1 能够根据要求完成目标图像采集程序的编写。
		3.4.2 能够根据要求完成定位程序的编写。
		3.4.3 能够根据要求完成图像坐标系与机械坐标系的转换。
		3.4.4 能够根据要求完成相机主窗体界面的设计。
		3.4.5 能够根据要求完成相机与 PLC 的联动程序的编写。
4. 可编程控制器系统调试	4.1 联动轴运动控制系统调试	4.1.1 能够根据设备实际情况调整软限位。
		4.1.2 能够完成基于 PLC 脉冲的联动轴运动控制系统调试。
		4.1.3 能够完成基于运动总线的联动轴运动控制系统调试。
		4.1.4 能够完成联动控制系统的参数调整与优化。
		4.1.5 能够完成现场总线和运动总线的联调。
	4.2 复杂过程控制系统调试	4.2.1 能够完成复杂过程控制的 PLC 程序调试。
		4.2.2 能够按照任务要求优化 PID 算法控制，完成复杂过程控制系统任务要求。
		4.2.3 能够分析 PID 各参数对于曲线的影响。
		4.2.4 能够使用图形化数据优化 PID 参数。
		4.2.5 能够完成基于现场总线的复杂过程控制系统调试。
		4.2.6 能够完成过程控制与运动控制的工艺衔接。
	4.3 基于 PLC 的工业互联网系统调试	4.3.1 能够完成远程上下载程序，访问 PLC 的数据。
		4.3.2 能够完成上位机软件与可编程控制系统的调试。
		4.3.3 能够完成云平台与可编程控制系统的调试。
		4.3.4 能够通过云平台完成数据分析与管理。
		4.3.5 能够完成多站点的系统联机调试。
	4.4 工业视觉系统调试	4.4.1 能够完成相机与 PLC 的 I/O 通讯。
		4.4.2 能够完成相机与 PLC 的数据通讯。
4.4.3 能够通过 PLC 触发相机拍照并传送数		

工作领域	工作任务	职业技能要求
		<p>据。</p> <p>4.4.4 能够完成程序 BUG 修复、算子参数优化等相机系统调试。</p> <p>4.4.5 能够完成相机和联动轴运动控制系统的联机调试。</p>

参考文献

- [1] GB/T 15969.1 可编程序控制器 第一部分：通用信息（2007 年）
- [2] GB/T 15969.3 可编程序控制器 第三部分：编程语言（2017 年）
- [3] IEC 61508 电气/电子/可编程电子安全（2010 年）
- [4] GB/T 4205 人机界面（HMI）操作规范（2016 年）
- [5] IEC 61131 可编程逻辑控制器标准（2017 年）
- [6] GB/T 33008 工业自动化和控制系统网络安全可编程序控制器（2016）
- [7] GB/T 7344 交流伺服电动机通用技术条件（2015 年）
- [8] GB/T 7345 控制电机基本技术要求（2008 年）
- [9] GB/T 12668 调速电气传动系统（2002 年）
- [10] GB/T 37391 可编程序控制器的成套控制设备规范（2019 年）
- [11] GB/T 38002 自动化系统与集成制造业串行实时通信系统集成（2019 年）
- [12] 教育部高等职业学校专业教学标准（2012 年）
- [13] 教育部中等职业学校专业教学标准（2017 年）
- [14] 教育部关于印发《职业教育专业目录（2021 年）》的通知（教职成〔2021〕2 号）
- [15] 《教育部关于公布 2019 年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2020〕2 号）
- [16] 《教育部关于公布 2020 年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2021〕1 号）