

数字化工厂产线装调与运维 职业技能等级标准

标准代码： 460061

（2021 年 2.0 版）

珠海格力智能装备有限公司 制定

2021 年 12 月 发布

目 录

前 言.....	1
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语及定义.....	2
4 适用院校专业.....	4
5 面向职业岗位（群）	5
6 职业技能要求.....	5
参考文献.....	15

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：珠海格力智能装备有限公司、双元职教（北京）科技有限公司。

本标准主要起草人：陈威、文辉、张天翼、刘煜煜、夏金辉、张秀峰、吴信宜、李德权、黄静夷、张志波、李常宏、卢文龙、王琪、袁可新、冯新发、蓝荣新、底铮、张瑞清、郭锐、赵传蕾、孟庆建、冯晋、沈巍、王志中、韩玉铭。

声明：本标准的知识产权归属于珠海格力智能装备有限公司，未经珠海格力智能装备有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了数字化工厂产线装调与运维职业技能的等级对应的工作领域、工作任务和职业技能要求。

本标准适用于数字化工厂产线装调与运维职业技能人员的职业教育、考核评价，相关人员的聘用、职业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。凡是未注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- (1) GB/T 34064-2017 通用自动化设备 行规导则
- (2) GB/T 27758.1-2011 工业自动化系统与集成诊断、能力评估以及维护应用集成
- (3) GB/T 16978-1997 工业自动化 词汇
- (4) GB/T 777-2008 工业自动化仪表用模拟气动信号
- (5) GB/T 38177-2019 数控加工生产线 柔性制造系统

3 术语及定义

3.1 数字化工厂 Digital Factory

以生产对象所要求的工艺和设备为基础,以信息技术、自动化、测控技术等为手段,用数据连接车间不同单元,对生产运行过程进行规划、管理、诊断和优化的实施单元。

[GB/T 37413-2019, 定义2.1]

3.2 数据采集 Data Collection

将传感器、变送器及其他物理信号源和各业务系统的数据源以某种方式对测到的量值进行数据存储、处理、显示、打印或记录,从中获取和收集各种模拟量、数字量、脉冲量,状态量等形态数据的技术。

[GB/T 37413-2019, 定义4.2.10]

3.3 可编程控制器 Programmable Logic Controller (PLC)

可编程控制器（PLC），转为工业生产设计的一种数字运算操作的电子装置，它采用一种可编程的存储器，用于其内部存储程序，执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数与算术操作等面向用户的指令，并通过数字或模拟式输入/输出控制各种类型的机械或生产过程，是工业控制的核心部分。

[GB/T 15969.1-2007, 定义3.5]

3.4 加工程序 Machine Program

在自动加工中，按自动控制语言和格式书写的顺序指令集。这些指令记录在适当的输入介质上，完全能在自动控制系统中有效地实现直接的操作。

[GB/T8129-1997, 定义2.3.8]

3.5 仓储 Warehousing

利用仓库及相关设施设备进行物品的入库、存贮、出库的活动。

[GB/T18354-2006, 定义3.12]

3.6 自动导引车 (AGV) Automated Guided Vehicle

装备有电磁或光学等自动导引装置，由计算机控制，以轮式移动为特征，自带动力或动力转换装置，并且能够沿规定的导引路径自动行驶的运输工具，一般具有安全防护、移载等多种功能。

[GB/T 30030-2013 定义2.1]

3.7 机器人, 工业机器人 Robot, Industrial Robot

某操作机是自动控制的、可重复编程、多用途，并可对三个和三个以上轴进行编程。它可以是固定式或移动式，在工业自动化中使用。

[GB/T12643-1997, 定义3.6]

3.8 机器人系统, 工业机器人系统 Robot System, Industrial Robot System

系统包括：

——机器人

——末端执行器

——为使机器人完成任务所需的全部设备装置或传感器。

[GB/T12643-1997, 定义3.14]

3.9 末端执行器 End Effector

为使机器人完成其任务而专门设计并安装在机械接口处的装置。

[GB/T12643-1997, 定义4.11]

3.10 制造执行系统 Manufacturing Execution System; MES

制造执行系统, 是美国AMR公司在90年代初提出的, 旨在加强MRP计划的执行功能, 把MRP计划同车间作业现场控制, 通过执行系统联系起来。

[GB/T 35123-2017, 定义2.1.4]

3.11 数据库 Database

根据一种模式存储、并根据某一数据建模设施中的规则集合进行处理的数据集合。

[GB/T 18219-2000, 定义2.36]

3.12 云平台 Cloud Platform

云服务商提供的云基础设施及其上的服务软件的集合。

[GB/T 37740-2019 定义3.4]

4 适用院校专业

4.1 参照原版专业目录

中等职业学校: 工业机器人技术应用、工业自动化仪表及应用、数控技术应用、机械制造技术、机械加工技术、机电技术应用、机电设备安装与维修、模具制造技术、电气技术应用、电气运行与控制。

高等职业学校: 工业工程技术、工业机器人技术、工业网络技术、工业自动化仪表、工业过程自动化技术、数控技术、数控设备应用与维护、机械制造与自动化、机械装备制造技术、机械设计与制造、机电一体化技术、机电设备安装技术、机电设备维修与管理、物联网应用技术、电气自动化技术、自动化生产设备应用。

应用型本科学校: 工业工程、智能装备与系统、机器人工程、机器人工程、机械工程、机械工艺技术、机械电子工程、机械设计制造及其自动化、机电技术教育、电气工程与智能控制、电气工程及其自动化、智能控制技术、自动化、物联网工程。

高等职业教育本科: 工业工程技术、机械设计制造及其自动化、智能制造工程、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、物联网工程。

4.2 参照新版职业教育专业目录

中等职业学校: 工业机器人技术应用、工业自动化仪表及应用、数控技术应用、机械制造技术、机械加工技术、机电技术应用、智能设备运行与维护、模具制造技术、智能化生产线安装与运维、电气设备运行与控制。

高等职业学校: 工业工程技术、工业机器人技术、工业互联网技术、工业自动化仪表技术、工业过程自动化技术、数控技术、智能制造装备技术、机械制造及自动化、机械装

备制造技术、机械设计与制造、机电一体化技术、机电设备技术、电气自动化技术、智能制造装备技术。

应用型本科学校：工业工程、智能装备与系统、工业机器人技术、智能制造工程、机器人工程、机械工程、机械工艺技术、机械电子工程、机械设计制造及其自动化、机电技术教育、电气工程与智能控制、电气工程及其自动化、智能控制技术、自动化、物联网工程。

高等职业教育本科学校：工业工程技术、机械设计制造及自动化、智能制造工程技术、数控技术、智能装备化技术、电气工程及自动化、智能控制技术、机器人技术、自动化技术与应用、工业互联网工程、物联网工程技术。

5 面向职业岗位（群）

【数字化工厂产线装调与运维】（初级）：主要面向现代制造业设备安装调试技术员、操作维护技术员、售后服务技术员、工业数据采集技术员、售前技术支持员等岗位，主要完成数字化产线的安装调试、操作维护、售前售后技术支持、工业数据采集等工作。

【数字化工厂产线装调与运维】（中级）：主要面向现代制造业机械工程师、电气工程师、产品工程师、工程与售后服务工程师、设备维护管理工程师、工业大数据工程师、销售工程师等岗位，主要完成数字化产线的机械设计、电气设计、编程调试、设备维护与管理、售后服务以及对工业大数据采集、存储和可视化处理。

【数字化工厂产线装调与运维】（高级）：主要面向现代制造业机械工程师、**远程诊断与维护**、电气工程师、产品研发工程师、工艺工程师、产线调试工程师、产线维护与管理工程师、技术服务工程师、项目管理工程师、制造执行系统运维工程师、工业互联网平台运维工程师，主要完成数字化产线规划设计、功能测试与开发、工艺规划与开发、产线联调联试、工作计划管理、生产过程管理、产品质量管控以及工业云平台系统运维部署、管理和优化。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

数字化工厂产线装调与运维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。

【数字化工厂产线装调与运维】（初级）：能遵循数字化工厂产线的安全操作规范；能根据产线布局图、设备装配图、安装要求等完成工业机器人、数控机床和仓储物流设备的布局、调整和安装；能够根据产线设备的操作手册和说明文件，掌握设备的运行原理和基础调试；能够配置控制层网络协议，能对数字化网关进行基础配置与编程；具备产线设备基本操作与编程的能力；具备依据维护保养手册对产线进行维护与保养的能力。

【数字化工厂产线装调与运维】（中级）：能遵循数字化工厂产线的安全操作规范；能绘制机械装配图；能对产线布局进行规划，完成产线的现场布局、调整和安装；能对工业机器人、数控机床、AGV、堆垛机等装备进行编程与调试；能运用数字化网关实现设备数据采集与可视化编程；具备对送料、加工、仓储物流等工作单元进行编程与调试的能力；具备发现数字化产线的常见故障并对故障进行处理的能力。

【数字化工厂产线装调与运维】（高级）：能遵循数字化工厂产线安全操作规范；能够对自动化生产线进行方案设计；能进行数字化云平台部署；能配置MES系统参数配合数字化产线生产运行；能进行数字化产线生产过程实时监控；能对产线设备和数字化系统软硬件进行调试和编程以满足产品加工需求，具备MES系统下达订单并生产产品的能力；具备发现数字化产线的常见故障并对故障进行处理，能进行预防性维护的能力。

6.2 职业技能等级要求描述

表1 数字化工厂产线装调与运维职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 产线操作安全及道德规范	1.1 安全操作规范	1.1.1 能识别产线操作安全风险。 1.1.2 能遵守通用安全规范进行产线操作。 1.1.3 能够根据防护要求，穿戴好劳保鞋、安全帽、工作服等防护用品。
	1.2 安全操作要求	1.2.1 能识读数字化产线安全标识。 1.2.2 能根据操作手册的安全规范要求，对产线生产环境进行安全检查。 1.2.3 能根据操作手册安全规范要求，完成对产线电源、电缆安全检查。 1.2.4 能根据操作手册安全规范要求，完成设备急停等保护装置功能检查。
	1.3 职业道德规范	1.3.1 遵守、履行道德规范和行为规范。 1.3.2 具有精益求精的工匠精神，具有质量意识、环保意识、安全意识。 1.3.3 具有较强的集体意识和团队合作精神。
2. 产线布局调整与安装	2.1 布局准备	2.1.1 能识读、绘制机械零件图。 2.1.2 能识读机械布局图。 2.1.3 能识读气动原理图。 2.1.4 能识读电气原理图、电气装配图。 2.1.5 能识读设备安装布局工艺卡。
	2.2 供料单元布局、调整与安装	2.2.1 能根据产线布局图，完成工业机器人本体和控制柜的布局与调整。 2.2.2 能根据机械图纸和安装工艺要求，完成工业机器人末端执行器的安装。 2.2.3 能根据产线布局图，完成供料装置布局与调整。 2.2.4 能根据电气原理图、电气接线图、电气装配图完成工业机器人供料单元电气安装、连接。 2.2.5 能根据安装工艺卡和气动原理图，完成工业机器人供料单元气动系统安装、连接。

	2.3 加工单元布局、调整与安装	<p>2.3.1 能根据产线布局要求，完成数控机床的布局与调整。</p> <p>2.3.2 能根据电气原理图、电气接线图、电气装配图完成数控机床电气安装、连接。</p> <p>2.3.3 能根据安装工艺卡和气动原理图，完成数控机床气动系统安装、连接。</p>
	2.4 自动仓储物流单元布局、调整与安装	<p>2.4.1 能根据布局要求，完成货架布局与调整。</p> <p>2.4.2 能根据布局要求，完成堆垛机布局与调整。</p> <p>2.4.3 能根据电气接线图，完成自动仓储单元电气连接。</p> <p>2.4.4 能根据安装工艺卡和气动原理图，完成自动仓储单元气动系统安装、连接。</p> <p>2.4.5 能根据操作手册，完成AGV的开机、关机操作。</p> <p>2.4.6 能根据AGV操作手册，完成AGV前进、后退动作，并设置AGV运行速度。</p>
3. 产线调试	3.1 供料单元调试	<p>3.1.1 能设定工业机器人运行模式，对机器人参数进行基本配置。</p> <p>3.1.2 能选择合适坐标系移动工业机器人位置。</p> <p>3.1.3 能示教、修改工业机器人程序点位坐标数据。</p> <p>3.1.4 能运行简单程序，调试工业机器人完成搬运动作。</p> <p>3.1.5 能通过手动或自动模式控制机器人对工件进行搬运供料操作。</p>
	3.2 加工单元调试	<p>3.2.1 能根据操作手册，完成数控系统开关机操作。</p> <p>3.2.2 能根据操作手册，完成数控系统的基础数据设置，如开关设置、图形设置。</p> <p>3.2.3 能根据操作手册，配置数控系统的控制信号，完成数控系统的基本参数设置。</p> <p>3.2.4 能完成数控机床的手动操作，如工作台移动和主轴点动。</p> <p>3.2.5 能调试数控系统完成机床的回零。</p> <p>3.2.6 能运行简单的加工程序，操作数控机床完成加工动作。</p> <p>3.2.7 能对数控加工程序进行导入、还原与备份。</p>

	3.3 自动仓储物流单元调试	<p>3.3.1 能根据操作手册，设置伺服驱动器运行参数。</p> <p>3.3.2 能根据操作手册，完成AGV初始参数状态设置。</p> <p>3.3.3 能根据操作手册，调试AGV完成前进、后退动作。</p> <p>3.3.4 能下载PLC程序，调试伺服电机完成入库和出库动作。</p>
4. 产线数据采集基础编程	4.1 产线网路部署	<p>4.1.1 能够规划OT网络拓扑，识别主流通信接口和通信协议。</p> <p>4.1.2 能根据现场总线通信协议，正确选择通信介质。</p> <p>4.1.3 能根据网络拓扑图，完成设备与交换机之间的网络连接。</p> <p>4.1.4 能根据网络拓扑图，完成数字化网关与交换机之间的网络连接。</p>
	4.2 产线通信网络配置	<p>4.2.1 能根据网络通信表，配置站名、通信速率、通信地址等通信参数。</p> <p>4.2.2 能根据控制要求使用专用工具选择对应的通讯协议，如Modbus、S7、OPC、ProfiNet，并完成参数设置。</p> <p>4.2.3 能根据通信要求，完成工业机器人与PLC的通信配置。</p> <p>4.2.4 能根据通信要求，完成数控系统与PLC的通信配置。</p>
	4.3 数字化网关设置	<p>4.3.1 能根据数字化网关编程要求安装基础的运行环境。</p> <p>4.3.2 能进行数字化网关基础设置，如初始化设置。</p> <p>4.3.3 能根据通信要求，完成数字化网关通信节点的安装，如S7通信节点。</p>
	4.4 数字化网关基础编程	<p>4.4.1 能掌握数字化网关图形化编程基本操作。</p> <p>4.4.2 能根据控制要求选择正确的功能节点进行编程。</p> <p>4.4.3 能进行编程来验证PLC与数字化网关之间的通信状态。</p> <p>4.4.4 能进行编程对现场设备进行数据采集。</p>
5. 产线维护	5.1 产线系统维护	<p>5.1.1 能识别生产线运行状态及常见报警信号，并能对常见报警信号进行清除。</p> <p>5.1.2 能进行工作单元系统数据的定期备份，如机器人系统数据、数控系统数据。</p> <p>5.1.3 能在工作单元发生异常的情况下进行紧急制动、复位等处理工作。</p> <p>5.1.4 能进行工作站程序备份与恢复，如PLC程序、触摸屏程序、机器人程序。</p>

	5.2 机械系统维护	<p>5.2.1 能定期清理工作单元表面灰尘，保持其整洁。</p> <p>5.2.2 能根据维护手册，对传动机械结构加注润滑油及润滑脂。</p> <p>5.2.3 能定期检查机械结构固定螺栓的紧固，保证机械结构的稳定性。</p> <p>5.2.4 能定期检查各注油嘴处的密封性，保证没有漏油、滴油情况。</p> <p>5.2.5 能定期检查数控机床刀具使用情况，在刀具达到使用寿命时，进行换刀。</p> <p>5.2.6 能定期检查各处夹具等易损件损坏情况，并及时更换易损件。</p>
	5.3 电气系统维护	<p>5.3.1 能定期清理机器人控制柜灰尘，保持控制柜清洁。</p> <p>5.3.2 能定期排查机器人控制柜内松动线缆，保证线路连接正常。</p> <p>5.3.3 能定期清理数控机床、伺服单元和电气控制柜的冷却系统。</p> <p>5.3.4 能够正确填写设备维护保养记录。</p>

表 2 数字化工厂产线装调与运维职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 产线操作安全及道德规范	1.1 安全操作规范	<p>1.1.1 能识别产线操作安全风险。</p> <p>1.1.2 能遵守通用安全规范进行产线操作。</p> <p>1.1.3 能够根据防护要求，穿戴好劳保鞋、安全帽、工作服等防护用品。</p>
	1.2 安全操作要求	<p>1.2.1 能识读数字化产线安全标识。</p> <p>1.2.2 能根据操作手册的安全规范要求，对产线生产环境进行安全检查。</p> <p>1.2.3 能根据操作手册安全规范要求，完成对产线电源、电缆安全检查。</p> <p>1.2.4 能根据操作手册安全规范要求，完成设备急停等保护装置功能检查。</p>
	1.3 职业道德规范	<p>1.3.1 遵守、履行道德规范和行为规范。</p> <p>1.3.2 具有精益求精的工匠精神，具有质量意识、环保意识、安全意识。</p> <p>1.3.3 具有较强的集体意识和团队合作精神。</p>
2. 产线布局规划与调整	2.1 产线三维模型制作	<p>2.1.1 能使用三维制图软件进行三维模型绘制。</p> <p>2.1.2 能将装配图导出所需要的格式，如IGS、STEP格式。</p> <p>2.1.3 能对三维模型进行设计优化。</p> <p>2.1.4 能将导出的三维模型导入到仿真环境中。</p>

	2.2 产线布局规划	<p>2.2.1 能根据工艺要求, 结合现场环境, 完成供料单元布局规划与仿真验证。</p> <p>2.2.2 能根据工艺要求, 结合现场环境, 完成加工单元布局规划与仿真验证。</p> <p>2.2.3 能根据工艺要求, 结合现场环境, 完成仓储单元布局规划与仿真验证。</p> <p>2.2.4 能根据工艺要求, 结合现场环境, 完成对整个产线布局规划与仿真验证</p>
	2.3 产线调整	<p>2.3.1 能根据各工作单元布局规划和运动空间, 调整各单元设备位置。</p> <p>2.3.2 能根据电气原理图完成产线电气连接。</p> <p>2.3.3 能根据气动原理图完成产线气路连接。</p> <p>2.3.4 能根据网络拓扑图完成产线网络连接与配置。</p>
3. 工作单元编程与调试	3.1 供料单元编程与调试	<p>3.1.1 能通过外部数字信号和模拟信号, 创建和工业机器人逻辑控制信号。</p> <p>3.1.2 能编写工业机器人逻辑控制指令, 完成简单供料程序编写。</p> <p>3.1.3 能通过外部信号仿真操作, 完成工业机器人程序验证。</p> <p>3.1.4 能根据工业机器人工作流程, 完成工业机器人程序调用。</p> <p>3.1.5 能根据工艺流程要求, 完成供料单元控制程序编写。</p> <p>3.1.6 能根据工艺流程要求, 完成供料单元调试。</p>
	3.2 加工单元编程与调试	<p>3.2.1 能根据通信要求, 配置数控机床单元I/O信号。</p> <p>3.2.2 能根据加工工艺要求, 能够完成对刀编程与调试。</p> <p>3.2.3 能根据加工工艺要求, 完成数控系统控制程序编写。</p> <p>3.2.4 能根据工艺流程要求, 完成加工单元调试。</p>
	3.3 自动仓储物流单元编程与调试	<p>3.3.1 能配置伺服驱动器运行参数, 控制伺服电机运动。</p> <p>3.3.2 能配置伺服驱动器通信参数, 完成伺服电机与PLC通信。</p> <p>3.3.3 能编写堆垛机运动定位程序。</p> <p>3.3.4 能编写堆垛机入库、出库程序。</p> <p>3.3.5 能根据工艺流程要求, 完成AGV单元控制程序调试和路径规划。</p> <p>3.3.6 能根据工艺流程要求, 完成自动仓储单元调试。</p>

4. 产线数据采集与可视化编程	4.1 数据交互程序设计	<p>4.1.1 能根据控制要求完成数字化网关与PLC数据交互程序设计。</p> <p>4.1.2 能根据控制要求完成数字化网关与数控系统数据交互程序设计。</p> <p>4.1.3 能根据控制要求完成数字化网关与伺服系统数据交互程序设计。</p> <p>4.1.4 能根据控制要求验证采集数据的准确性。</p>
	4.2 数据可视化设计	<p>4.2.1 能正确使用功能组件，对采集的数据进行可视化显示，如使用图形、仪表盘、折线图等等。</p> <p>4.2.2 能根据不同的控制要求选择不同的方式展现所采集到的数据。</p> <p>4.2.3 能对UI样式进行自定义设计，如设置背景颜色、字体颜色、控件尺寸等。</p> <p>4.2.4 能根据控制要求进行可视化界面扩展。</p>
	4.3 数据可视化部署	<p>4.3.1 能对数据采集程序进行一键部署。</p> <p>4.3.2 能通过浏览器正确输入IP地址进行可视化界面访问。</p> <p>4.3.3 能根据控制要求进行可视化界面优化。</p> <p>4.3.4 能添加正确的程序节点，验证可视化程序数据的正确性。</p>
5. 产线故障检测与维修	5.1 电机故障诊断	<p>5.1.1 能够分析电机通电不运行的原因并排除故障。</p> <p>5.1.2 能够分析电机启动困难，电机转速低于额定转速的原因并排除故障。</p> <p>5.1.3 能够分析电机运行时振动较大的原因并排除故障。</p> <p>5.1.4 能够分析电机运行中过热的原因并排除故障。</p>
	5.2 系统故障检测	<p>5.2.1 能够检测产线的动力电源、气源。</p> <p>5.2.2 能够检测产线的传感器位置是否出现偏移。</p> <p>5.2.3 能够根据维修手册，检测工业机器人系统故障。</p> <p>5.2.4 能够根据维修手册，检测伺服系统故障。</p> <p>5.2.5 能够根据维修手册，检测数控机床故障。</p>
	5.3 系统故障维修	<p>5.3.1 能够更换气动系统中的控制元件、执行元件。</p> <p>5.3.2 能够更换电气系统中的低压电器元件。</p> <p>5.3.3 能够更换检测传感器。</p> <p>5.3.4 能够更换机械结构中的定位块、定位销、夹爪等易损零件。</p>

表 3 数字化工厂产线装调与运维职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 产线操作安全及道德规范	1.1 安全操作规范	1.1.1 能识别产线操作安全风险。 1.1.2 能遵守通用安全规范进行产线操作。 1.1.3 能够根据防护要求，穿戴好劳保鞋、安全帽、工作服等防护用品。
	1.2 安全操作要求	1.2.1 能识读数字化产线安全标识。 1.2.2 能根据操作手册的安全规范要求，对产线生产环境进行安全检查。 1.2.3 能根据操作手册安全规范要求，完成对产线电源、电缆安全检查。 1.2.4 能根据操作手册安全规范要求，完成设备急停等保护装置功能检查。
	1.3 职业道德规范	1.3.1 遵守、履行道德规范和行为规范。 1.3.2 具有精益求精的工匠精神，具有质量意识、环保意识、安全意识。 1.3.3 具有较强的集体意识和团队合作精神。
2. 制造执行系统配置与应用	2.1 系统环境搭建与操作	2.1.1 能安装制造执行系统运行环境。 2.1.2 能安装制造执行系统应用数据库。 2.1.3 能测试系统与产线设置通信端口 2.1.4 能用账号登录与退出制造执行系统。 2.1.5 能修改个人基本信息如密码、界面语言。 2.1.6 能修改系统角色权限分类。
	2.2 系统通信配置	2.2.1 能根据产线网络拓扑图，搭建系统网络。 2.2.2 能通过配置网关通信参数，完成系统与产线系统通信。 2.2.3 能配置正确的通信协议，如TCP/IP、Modbus-TCP等，完成系统与产线系统通信连接。
	2.3 工艺执行与生产计划控制	2.3.1 能根据产品加工工艺，配置产线加工工艺流程。 2.3.2 能根据产品质检工艺，配置生产质检工艺流程。 2.3.3 能根据订单需求，配置生产订单。 2.3.4 能根据订单信息，配置分单信息。 2.3.5 能根据分单信息，配置生产计划。

	2.4 物料配置与仓储管理	<p>2.4.1 能根据产线工艺配置产品类型、名称编号、单位等信息。</p> <p>2.4.2 能根据产品种类配置生产物料类型、名称编号、单位等信息。</p> <p>2.4.3 能根据物料及产品信息，检索库存需求及缺料情况。</p> <p>2.4.4 能根据生产需求及库存情况，进行出入库操作。</p>
3. 产线程序设计	3.1 PLC主控程序设计	<p>3.1.1 能根据工艺流程要求，编写PLC与供料单元控制程序。</p> <p>3.1.2 能根据工艺流程要求，编写PLC与加工单元控制程序。</p> <p>3.1.3 能根据工艺流程要求，编写PLC与仓储单元控制程序。</p> <p>3.1.4 能根据工艺流程要去，编写PLC主程序控制产线整体运行。</p>
	3.2 触摸屏主控程序设计	<p>3.2.1 能配置人机界面设备通信参数。</p> <p>3.2.2 能使用编程软件进行程序画面编写。</p> <p>3.2.3 能根据通信要求，分配通信I/O地址。</p> <p>3.2.4 能根据控制要求，组态I/O与画面控件。</p> <p>3.2.5 能根据工艺流程要求，完成产线系统界面运行显示。</p>
	3.3 数字化网关程序设计	<p>3.3.1 能根据控制要求，编写数字化网关与供料单元数据交互程序。</p> <p>3.3.2 能根据控制要求，编写数字化网关与加工单元数据交互程序。</p> <p>3.3.3 能根据控制要求，编写数字化网关与仓储单元数据交互程序。</p>
4. 数字化网关与工业云平台数据交互	4.1 数字化网关设置	<p>4.1.1 能够掌握MQTT、Http/Https协议通信原理。</p> <p>4.1.2 能根据控制要求，配置数字化网关通信节点将数据上传云端，如MQTT通信节点。</p> <p>4.1.3 能根据控制要求编写数据采集程序。</p>
	4.2 工业云平台部署	<p>4.2.1 能根据控制要求在工业云平台创建产品和对应设备信息。</p> <p>4.2.2 能根据控制要求在工业云平台对设备数据进行配置。</p> <p>4.2.3 能根据控制要求测试工业云平台与设备层的通信状态。</p>
	4.3 工业云平台数据验证	<p>4.3.1 能使用账号正确登陆云平台。</p> <p>4.3.2 能根据控制要求，对照云端与本地数据的准确性与时效性。</p> <p>4.3.3 能对云端数据进行存储。</p>

5. 基于信息化的精益生产	5.1 产线联合调试	<p>5.1.1 能调试MES系统对产线设备、物料、人员进行综合管理。</p> <p>5.1.2 能调试MES系统对产线进行生产调度。</p> <p>5.1.3 能调试MES系统配合产线全面质量管理。</p> <p>5.1.4 能调试MES系统配合产线进行产品标记和检测。</p>
	5.2 设备节拍优化	<p>5.2.1 能优化工业机器人运行轨迹，提高供料单元生产效率。</p> <p>5.2.2 能优化工业机器人运行程序，提高供料单元生产效率。</p> <p>5.2.3 能优化数控加工程序，提高加工单元效率。</p> <p>5.2.4 能优化仓储控制程序，提高仓储单元生产效率。</p> <p>5.2.5 能优化AGV转运路线，提高转运单元效率。</p>
	5.3 生产过程实时监控	<p>5.3.1 能进行数字化产线精益生产过程实时监控。</p> <p>5.3.2 能进行数字化产线精益生产统计分析，如生产进度统计分析、消耗统计分析。</p> <p>5.3.3 能调试工业云平台对产线设备状态实时监控与数据分析。</p> <p>5.3.4 能通过工业云平台对产线设备进行远程故障诊断与维护。</p>

参考文献

- [1] GB/T 25507-2010 工业基础类平台规范
- [2] GB/T 32854.1-2016 工业自动化系统与集成 制造系统先进控制与优化软件集成
- [3] GB/T 33863 OPC 统一架构
- [4] GB/T 25485-2010 工业自动化系统与集成 制造执行系统功能体系结构
- [5] GB/T 32854.1-2016 工业自动化系统与集成 制造系统先进控制与优化软件集成
- [6] GB/T 36461-2018 物联网标识技术体系OID应用指南
- [7] 20170053-T-339 工业互联网 总体网络架构
- [8] SJ/T 11666.1-2016 制造执行系统(MES)规范
- [9] 工业互联网标准体系架构2.0
- [10] 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）
- [11] 《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）
- [12] 《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）