

**2023年全国行业职业技能竞赛
第五届全国智能制造应用技术技能大赛
河南省选拔赛竞赛规程**

**机修钳工
(智能制造装备技术方向)**

**河南省组委会技术工作委员会
2023年10月**

目 录

1. 赛项描述	1
1.1 技术基本描述.....	1
1.2 技术能力要求.....	4
1.3 基本知识要求.....	5
1.4 职业素养与安全要求.....	6
2. 竞赛题目	6
2.1 竞赛形式.....	7
2.2 命题标准.....	7
2.3 命题内容.....	7
2.4 竞赛时间.....	10
3. 命题方式	10
3.1 命题流程.....	10
3.2 最终赛题产生的方式.....	10
4. 评判方式	10
4.1 评判流程.....	10
4.2 评判的硬件设备要求.....	11
4.3 成绩复核.....	11
4.4 最终成绩.....	12
4.5 成绩排序和奖项设定.....	12
5. 大赛基础设施	12
5.1 竞赛平台条件.....	12
5.2 赛场设备主要配置清单.....	15
5.3 选手自带的仪器和工具.....	33

6. 大赛竞赛流程	33
6.1 场次安排.....	33
6.2 场次和工位抽签.....	34
6.3 日程安排.....	34
7. 裁判员条件和工作内容	34
7.1 裁判长.....	34
7.2 裁判员的条件和组成.....	34
7.3 裁判员的工作内容.....	35
7.4 裁判员在评判工作中的任务.....	36
7.5 裁判员在评判中的纪律和要求.....	37
8. 选手条件和工作内容	37
8.1 选手的条件和要求.....	37
8.2 选手的工作内容.....	38
8.3 赛场纪律.....	38
9. 竞赛场地要求	42
9.1 场地面积要求.....	42
9.2 场地照明要求.....	42
9.3 场地消防和逃生要求.....	42
10. 竞赛安全要求	43
10.1 选手安全防护措施要求.....	43
10.2 有毒有害物品的管理和限制.....	44
10.3 医疗设备和措施.....	44
11. 竞赛须知	45
11.1 参赛队须知.....	45

11.2 教练（指导教师）须知.....	45
11.3 参赛选手须知.....	46
11.4 工作人员须知.....	49
11.5 裁判员须知.....	50
12. 申诉与仲裁.....	51
13. 开放现场的要求.....	52
13.1 对于公众开放的要求.....	52
13.2 关于赞助商和宣传的要求.....	52
14. 绿色环保.....	52
14.1 环境保护.....	52
14.2 循环利用.....	52

1. 赛项描述

1.1 技术基本描述

本赛项聚焦智能制造单元技术应用实际，结合智能制造关键技术装备，运用智能制造基础关键技术，以数字化设备、工业互联网系统和 MES（制造执行系统）管控软件构建的“设备自动化+生产精益化+管理信息化+人员高效化”智能制造单元为载体，以展现智能制造自动化、数字化、网络化、智能化的管理与控制、系统配置和工业网络组网、系统的故障查找诊断和排除实现设备手动运行功能，实现设备自动运行为主要内容，进行赛项设计，旨在促进智能制造领域高素质复合型技能人才的技术提升和培养。

本赛项要求完成智能制造单元主要硬件设备和控制系统的安装与调试，并实现智能制造单元的安全高效运行。竞赛内容主要包含：模块A、模块B两个模块，模块A包含：智能制造设备的安装与调试、在线检测单元的安装与调试、工业机器人的安装调试和编程、智能制造单元的切削试运行；模块B包含：系统配置和工业网络组网、系统的故障查找诊断和排除、实现设备手动运行功能、实现设备自动运行功能共 9 个主要竞赛任务。

模块A

任务1：智能制造设备的安装与调试

根据任务书给定的任务要求，对数控车床、加工中心进行基本精度检测、参数设置及功能调试，对其气动门、零点和动力夹

具进行调试和控制，实现数控系统与外部系统的互联互通，完成机内摄像头的安装、调试和防护，做好刀具安装及对刀等加工前的准备工作。

任务2：在线检测单元的安装与调试

根据任务书给定的任务要求，进行加工中心在线测量装置（测头）的安装与调试，能够对测头进行正确标定，对加工的零件进行在线测量，测量数据上传至机床系统中。根据检测数据，判断零件是否合格，并作出相应处理。

任务3：工业机器人的安装调试和编程

根据任务书给定的任务要求和现场提供的部件，进行工业机器人快换夹具、气动部件等外部设备的安装与调试，通过机器人编程与机器人标定测试完成工业机器人（含第七轴）与数控机床、立体仓库等设备动作的编程和调试。

任务4：智能制造单元的切削试运行

根据任务书给定的任务要求，编制三维模型零件加工程序，并上传至MES管控软件。通过调试，实现MES管控软件下发生产任务单，自动完成智能制造单元零件加工、自动在线测量，能够根据加工运行情况和加工质量进行调整，实现规定零件的试加工，并符合图纸技术要求。

模块B

任务1：系统配置和工业网络组网

根据任务书给定的任务要求，设备单元网络IP地址，根据网络拓补结构进行网线接线，完成网络架设和配置。对PLC和HMI设备之间做VLAN隔离。使网络具有容错能力，不能因单点故障造成大面积网络中断。断开交换机之间任意一根网线，PLC和HMI通讯仍然正常。PLC属于生产控制的关键设备，设置网络设备参数，实现PLC数据须优先于其它数据传输，以确保低延迟、高可靠传输。

任务2：系统的故障查找诊断和排除

在系统中有硬件或软件的相应故障导致无法正常工作，查找并排除故障点后才能顺利完成前述任务流程。

根据现场提供的技术资料，完成故障诊断与排除，并将故障现象、故障点、排除方法写入“附表1故障描述和排除方法记录单”中。

任务3：实现设备手动运行功能

根据任务书给定的任务要求，编写PLC程序和HMI界面控制气动机械手运动。HMI画面设置主界面，手动界面，自动界面三个画面。主界面设置“手动模式”，“自动模式”画面切换按钮，能够切换相应画面。主画面设置一个“通讯指示”灯，网络通讯正常时能够绿色闪烁。手动界面设置“返回”按钮能够返回主界面，画面主要有气动机械手各组成部分（出仓站，运送缸，旋转缸，伸缩缸，气爪，升降缸，回仓站）的操作按钮（例如：出仓站推出）和感应开关反馈信号指示（例如：出仓站推出到位）。手动控制模式下，通

过HMI分别控制气动机械手各组成部分（出仓站，运送缸，旋转缸，伸缩缸，气爪，升降缸，回仓站）正常工作并能够在HMI上正确指示感应开关相对应信号状态。

任务4：实现设备自动运行功能

根据任务书给定的任务要求，编写PLC运行控制程序和HMI界面完成机械手的自动运行流程。自动界面设置“返回”按钮能够返回主界面，画面主要有“启动”，“停止”，“复位”按钮。自动控制模式下，机械手在任意位置下通过HMI上自动画面首先按下“复位”按钮，能够恢复到初始位置（初始状态：出仓站返回、运送缸返回、旋转缸逆转、伸缩缸伸出、气爪开爪、升降缸上升、回仓站返回）。

按下“启动”按钮，能够完成物料的出仓→运送→回仓的完整流程。按下“停止”按钮，机械手系统能够停止。

1.2 技术能力要求

本赛项强调对智能制造单元的设备安装、调试及集成应用能力。参赛选手应具备以下技术能力：

- （1）识图技能；
- （2）工艺制定技能；
- （3）数字化设计技能；
- （4）数控加工中心操作技能；
- （5）数控车床操作技能；
- （6）在线检测操作技能；

- (7) 工业机器人编程能力；
- (8) 工业互联网技术应用技能；
- (9) PLC技术综合应用技能；
- (10) 工业软件系统（含MES管控软件、仿真软件）使用技能；
- (11) 智能制造单元内设备的集成技能，包括数控机床、工业机器人、立体仓库、自动测量装置、主要机械部件、电气系统、PLC控制系统及传感器等的安装、调试等。
- (13) 安全防护能力。

1.3 基本知识要求

本赛项旨在考核、培养多技能、多用途、多就业面的复合型高层次技能人才，需要掌握以下相关知识：

(1) 数控机床装调维修：机械加工基础、数控机床及其工作原理、数控机床的电气控制、数控机床机械装配与调试、数控机床的性能与精度检验、数控机床的故障诊断与维修知识等知识。

(2) 数控机床操作：数控车床加工工艺、加工中心加工工艺、数控编程技术、零件检验与质量控制、加工新技术等知识。

(3) 智能制造单元技术相关知识：

①机械部分：利用机械设计软件进行机械设计并转化为数控加工程序（CAD、CAM）、机械系统的设计及组装，机械关键功能部件的安装与调试知识，包括气动液压系统知识、标准及机器人快换夹具、机床夹具组装及调试、零点夹具组装及调试，利用在线测量仪表、三坐标测量仪进行机械零部件的检测等。

②电路部分：了解及掌握工业系统中电路的设计及调试，包括相关标准及规范、RFID系统基本原理以及使用、总线及工业网络相关知识，利用 PLC进行电气控制系统的设计及进行工业网络的构架相关知识。③软件编程：掌握应用软件编写程序，并通过软件展现设备的动作流程及运行状态的知识。

④工业机器人：了解及掌握工业机器人的发展概况、工业机器人的结构、工业机器人的运动学及动力学、交流伺服电机驱动、工业机器人的控制、工业机器人的操作与编程、机器人的视觉等传感系统等知识。

⑤管理系统软件应用与维护：MES软件应用、功能和操作、数据库、系统架构，大数据相关软件等知识。

⑥工业工程技术：工业工程基本知识、人机工程学基本知识、生产计划与控制基本知识、物流工程基本知识、质量管理基本知识等。

(4) 其他相关新技术、新工艺、新设备等内容。

(5) 数字化仿真等知识。

(6) 安全文明生产与环境保护知识、职业道德基本知识。

1.4 职业素养与安全要求

严格遵循相关职业素养要求及安全规范，安全文明参赛；操作规范；工具摆放整齐；着装规范；资料归档完整等。严格防止机器人运动造成人身伤害。

2. 竞赛题目

2.1 竞赛形式

本赛项由理论知识竞赛和实际操作竞赛两部分组成。理论知识竞赛和实际操作竞赛的总成绩为100分，其中理论知识竞赛占总成绩的20%，实际操作竞赛占总成绩的80%（模块A和模块B各占40%）。理论知识竞赛规程另行制定，本竞赛规程主要对实际操作竞赛做出技术工作规范。

2.2 命题标准

本赛项主要考察选手对智能制造单元的安装调试及应用能力，考察选手的职业素养和安全意识，具体包括：模块A：智能制造设备的安装与调试、在线检测单元的安装与调试、工业机器人的安装调试和编程、智能制造单元的切削试运行、职业素养与安全操作；模块B：系统配置和工业网络组网、系统的故障查找诊断和排除、实现设备手动运行功能、实现设备自动运行功能、职业素养与安全操作。

本赛项主要参考中华人民共和国人力资源和社会保障部制定的《机修钳工国家职业技能标准》以及《智能制造工程技术人员国家职业技能标准》（2021年版）等关于高级工及技师部分应知应会知识与技能，结合企业生产、院校教学实际和智能制造技术应用状况，借鉴世界技能大赛命题和考核评价方法确定考核内容，组织统一命题。

2.3 命题内容

根据任务书给定的任务要求和现场提供的智能制造单元部件，要求选手在规定时间内完成模块A：智能制造设备的安装与调试、在线检测单元的安装与调试、工业机器人的安装调试和编程、智能制造单元的切削试运行、职业素养与安全操作；模块B：系统配置和工业网络组网、系统的故障查找诊断和排除、实现设备手动运行功能、实现设备自动运行功能、职业素养与安全操作等。

竞赛任务设计见表1、表2，竞赛用坯料见表3。

表1 模块A竞赛任务设计

竞赛任务	竞赛内容	分值	备注
任务1: 智能制造设备的安装与调试	1. 设备检查气动门、夹具编程控制	25	
	2. 机内摄像头的安装与调试		
	3. 数控机床主要参数设置与功能调试；		
	4. 刀具安装及对刀调试；		
	5. 数控车床和数控加工中心与 MES 的网络连接。		
任务2: 在线检测单元的安装与调试	1. 在线测量装置（测头）的安装与连接	20	
	2. 在线测量装置（测头）的标定；		
	3. 工件在线测量		
任务3: 工业机器人的安装调试和编程	1. 完成工业机器人与 MES 的网络连接；	25	
	2. 机器人示教编程及调试		
任务4: 智能制造单元的切削试运行	1. 智能制造单元零件切削加工试运行	25	
职业素养	比赛期间,选手严格遵守相关职业素养要求和安全规范,包括安全文明参赛、着装、操作规范,工具摆放整齐,资料归档完整。	5	
合计		100	

表2 模块B竞赛任务设计

竞赛任务	竞赛内容	分值	备注
任务 1: 系统配置和工业网络组网	1. 根据要求设置设备单元网络IP地址。	25	
	2. 根据网络拓补结构进行网线接线, 完成网络架设和配置。		
	3. PLC和HMI设备之间做VLAN隔离		
	4. 使网络具有容错能力, 断开交换机之间任意一根网线, PLC和HMI通讯仍然正常。		
	5. 设置网络设备参数, 使PLC数据优先级最高。		
任务 2: 系统的故障查找诊断和排除	1. 根据现场提供的技术资料, 完成故障诊断与排除, 并将故障现象、故障点、排除方法写入“附表1故障描述和排除方法记录单”中。	15	
任务 3: 实现设备手动运行功能	1. 编写PLC程序和HMI界面控制气动机械手运动。HMI画面设置主界面, 手动界面, 自动界面三个画面。主界面设置“手动模式”, “自动模式”画面切换按钮, 能够切换相应画面。主画面设置一个“通讯指示”灯, 网络通讯正常时能够绿色闪烁。	25	
	2. 手动界面设置“返回”按钮能够返回主界面, 画面主要有气动机械手各组成部分(出仓站, 运送缸, 旋转缸, 伸缩缸, 气爪, 升降缸, 回仓站)的操作按钮(例如: 出仓站推出)和感应开关反馈信号指示(例如: 出仓站推出到位)。		
	3. 手动控制模式下, 通过HMI分别控制气动机械手各组成部分(出仓站, 运送缸, 旋转缸, 伸缩缸, 气爪, 升降缸, 回仓站)正常工作并能够在HMI上正确指示感应开关相对应信号状态。		
任务 4: 实现设备自动运行功能	1. 编写PLC运行控制程序和HMI界面完成机械手的自动运行流程。	30	
	2. 自动界面设置“返回”按钮能够返回主界面, 画面主要有“启动”, “停止”, “复位”按钮。		
	3. 自动控制模式下, 机械手在任意位置下通过HMI上自动画面首先按下“复位”按钮, 能够恢复到初始位置。		
	4. 按下“启动”按钮, 能够完成物料的出仓→运送→抓取→释放→回仓的完整流程。		

	5. 按下“停止”按钮，机械手系统能够停止。		
职业素养与安全意识	比赛期间，选手严格遵守相关职业素养要求和安全规范，包括安全文明参赛、着装、操作规范，工具摆放整齐，资料归档完整。	5	
合计		100	

表 3 竞赛用半成品坯料

名称	数量	尺寸	材料	备注
连接轴	1	$\Phi 50\text{mm} \times 51\text{mm}$	45钢	

2.4 竞赛时间

实际操作竞赛分两场进行，模块A：120分钟，模块B：60分钟。

3. 命题方式

3.1 命题流程

专家组根据本竞赛规程的要求组织命题。竞赛采用建立赛题库并公开竞赛样题的方式进行，赛前7天左右在大赛技术工作委员会指定网站公布一套（含各组别）实际操作竞赛样题。

3.2 最终赛题产生的方式

实际操作竞赛前，专家组对样题内容原则上进行30%以内的修改。竞赛时，同一场比赛的相同组别选手采用相同试题，不同场次使用不同赛题。技术工作委员会须指定专人负责赛题印刷、加密保管、领取和回收工作。

4. 评判方式

4.1 评判流程

实际操作竞赛评分由过程结果评分、违规扣分二部分组成。

4.1.1 过程结果评分

结果评分由 2 名现场评分裁判根据评分细则，共同对选手的操作进行现场客观评分，并记录评分结果；若现场评分裁判对选手的评分有分歧时，由现场裁判长裁决。

4.1.2 违规扣分

选手比赛中有下列情形者将予以扣分：

(1) 职业素养明显表现不规范、不达标，包括工具、量具、仪器的选择和使用、操作步骤、操作方法、操作规范性等。

(2) 在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，扣总分 10~15%，情况严重者取消比赛资格。

(3) 因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等严重不符合职业规范的行为，视情节扣总分 5~10%，情况严重者取消比赛资格。

(4) 扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣总分 5~10%，情况严重者取消比赛资格。

4.2 评判的硬件设备要求

检测设备和量具：数显游标卡尺、内外径千分尺、深度千分尺、数显高度尺、数显测高仪、台式表面粗糙度仪、杠杆千分表、百分表、标准块规等（经过质量鉴定）。

4.3 成绩复核

为保障成绩评判的准确性，监督仲裁组将对赛项总成绩排名前30%的所有参赛选手的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于15%。如发现成绩错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过5%的，裁判组将对所有成绩进行复核。

4.4 最终成绩

赛项最终得分按 100 分制计分。最终成绩经复核无误，由裁判长、监督仲裁人员签字确认后公布。实际操作竞赛全部结束后24小时内公布最终成绩。

4.5 成绩排序和奖项设定

4.5.1 名次排序方法

名次的排序根据选手竞赛总分评定结果从高到低依次排定；竞赛总分相同者，实际操作竞赛用时少的优先。若实际操作竞赛用时相同，则模块A“任务4：智能制造单元的切削试运行”得分高者优先。

4.5.2 奖项设定

奖项设定遵照大赛组委会相关文件规定执行。

5. 大赛基础设施

5.1 竞赛平台条件

本赛项以智能制造技术推广应用实际与发展需求为设计依据，按照“设备自动化+生产精益化+管理信息化+人工高效化”的构建理念，将数控机床、工业机器人、检测设备、数据信息采集管控设备

等典型加工制造设备，集成为智能制造单元“硬件”系统，与数字化设计技术、数字管控技术、高效加工技术、工业物联网技术等“软件”的综合运用相结合，构成大赛技术平台。技术平台具备零件数字化设计和工艺规划、加工过程实时制造数据采集、加工过程自动化、基于 RFID 加工状态可追溯以及加工柔性化等功能。

智能制造单元技术平台结构图如图1、2所示，包含数控车床、加工中心、在线检测单元、六轴多关节机器人、立体仓库、中央控制系统、MES管控软件和电子看板等。

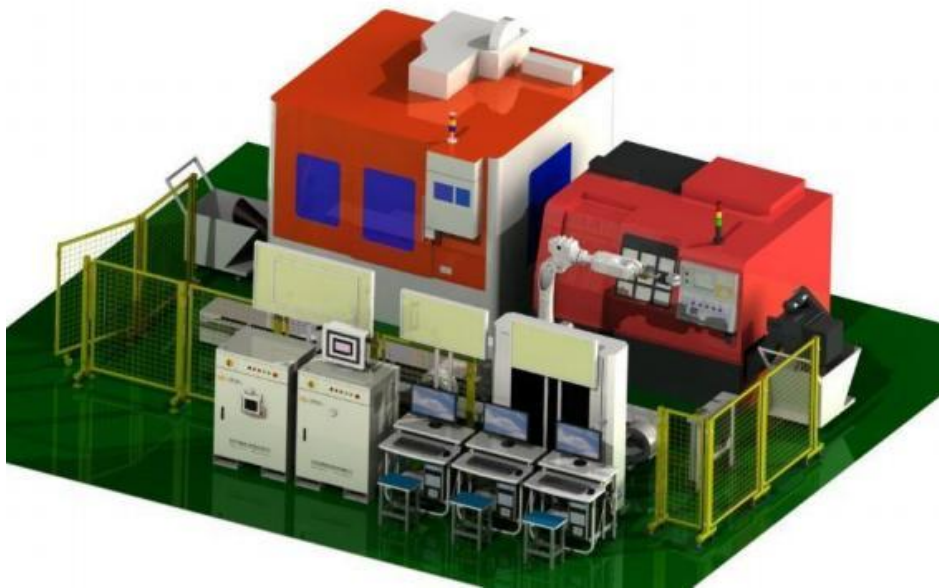


图1 智能制造单元技术平台主视图

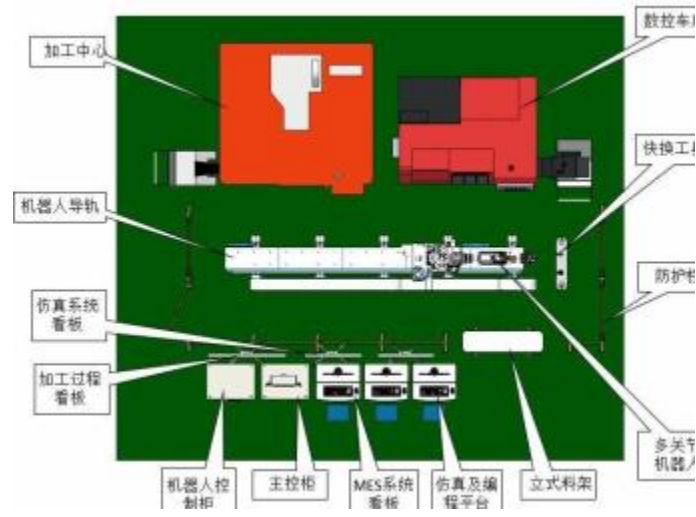


图2 智能制造单元技术平台俯视图

5.2 赛场设备主要配置清单

赛场设备主要配置清单详见表3。

表3 主要配置清单

序号	设备名称	数量	单位	备注
1	数控车床	1	台	参考具体技术参数
2	加工中心（三轴）	1	台	参考具体技术参数
3	在线测量装置（用于加工中心）	1	套	参考具体技术参数
4	气动精密平口钳（用于加工中心）	1	个	参考具体技术参数
5	工业机器人	1	台	参考具体技术参数
6	零点快换装置	1	套	参考具体技术参数
7	工业机器人导轨	1	套	参考具体技术参数
8	工业机器人快换夹持系统	1	套	参考具体技术参数
9	工业机器人快换工作台	1	套	参考具体技术参数
10	立体仓库	1	套	参考具体技术参数
11	可视化系统及显示终端	3	台	参考具体技术参数
12	中央电气控制系统	1	套	参考具体技术参数
13	MES管控软件（含部署计算机）	1	套	参考具体技术参数
14	安全防护系统	1	套	参考具体技术参数
15	CAD/CAM软件	1	套	参考具体技术参数
16	编程和设计工位计算机	2	台	参考具体技术参数
17	机修钳工竞赛平台	1	套	参考具体技术参数

赛场主要设备的技术参数详见《竞赛平台主要设备技术参数》

序号	设备名称	数量	单位	备注
----	------	----	----	----

1	数控车床	2	台	<p>一、硬件参数：</p> <p>(1) 广州数控 GSK988TA 工业级数控系统；</p> <p>(2) 主轴电机:7.5KW；</p> <p>(3) XZ 轴伺服电机:8NM；</p> <p>二、数控系统参数：</p> <p>(1) 控制轴数：最大控制轴数≥ 6轴；最大联动轴数≥ 3轴；PLC 控制轴≥ 6轴；Cs 轮廓控制轴≥ 6轴；</p> <p>(2) 坐标值（系）及尺寸：工件坐标系（G50）、局部坐标系、机床坐标系、工件坐标系 1~6（G54~G59）；坐标平面选择；绝对/增量编程、直径/半径编程、英制/公制转换、直线轴/回转轴；</p> <p>(3) 准备功能：包括快速定位、直线插补、圆弧插补（螺旋插补）、圆柱插补、螺纹切削、极坐标插补、刚性攻丝、多边形车削、暂停、刀具补偿、工件坐标系、局部坐标系、宏程序调用、跳转、单一固定循环和复合固定循环等；</p> <p>(4) 螺纹切削：等螺距直螺纹/锥螺纹/端面螺纹，变螺距直螺纹/锥螺纹/端面螺纹；螺纹头数:1~99 头；螺纹螺距: 0.01mm~ 500mm（公制螺纹）或0.01 英寸~9.99 英寸（英制螺纹）；螺纹切削加减速：直线型、指数式可选，加减速的起始速度和加减速时间由参数设定；螺纹退尾：高速退尾处理、退尾长度、角度和速度特性可设定；</p> <p>(5) 辅助功能：特殊 M 代码（M00、M01、M02、M30、M98、M99），其余 M 代码由 PLC 定义；支持多 M 代码共段；</p> <p>(6) 刀具功能：99 组刀具长度补偿（刀具偏置）；99 组刀具磨损补偿数据；刀具可按时间或次数进行寿命管理；</p> <p>(7) 程序检查功能：语法检查、轨迹预览、图形仿真、空运行、机床锁住、辅助功能锁住、单段运行</p> <p>(8) 简化编程功能：单一固定循环、复合固定循环、钻孔/镗孔循环、刚性攻丝、图纸尺寸直接输入、自动倒角、语句式宏指令编程、蓝图编程、编程向导、辅助编程、示教；</p> <p>(9) 操作管理：自动、手动、编辑、录入、DNC、手轮、回参考点操作方式；6 级操作权限管理；32 次限时停机；程序开关、参数开关；</p> <p>(10) 通讯功能：U 盘文件操作、U 盘文件直接加工，支持 PLC 程序、系统软件 U 盘升级；远程监控，网络 DNC 加工，支持零件程序、PLC 程序、系统参数、伺服配置参数等文件传输；（直接通过</p>
---	------	---	---	---

				<p>网线传输，在 MES 上传程序)</p> <p>(11)安全功能：紧急停止、硬件行程限位、多种存储式行程检查、轴互锁、数据备份与恢复；</p>
2	加工中心 (三轴)	1	台	<p>一、硬件参数</p> <p>(1) 25I 工业级数控系统；</p> <p>(2) 主轴电机 7.5KW；</p> <p>(3) XYZ 轴伺服电机 18NM；</p> <p>二、数控系统参数：</p> <p>(1) 控制轴数：2 个通道8 个进给轴加 3 个伺服主轴；最大联动轴数：5 轴；</p> <p>(2) 最大进给速度：200m/min；</p> <p>(3) RTCP 功能：刀具中心点控制 G43.4；</p> <p>(4) 插补功能：定位、直线插补、圆弧插补、螺旋插补、圆柱面插补、极坐标、样条曲线插补；</p> <p>(5) 开关操作：单段、跳段、机床锁住、辅助功能锁、选择停、空运行、急停、超程释放、循环启动、进给保持、手动连续进给、单步进给、快速进给、刚性攻丝回退、手脉、主轴倍率、进给倍率、快速倍率；</p> <p>(6) 帮助功能：报警信息解释、操作说明、参数说明、宏指令说明、G 代码指令说明、PLC 地址说明、计算器；</p> <p>(7) M 功能：M3 位数代码、多 M 代码指令、M 代码调用宏程序、子程序；</p> <p>(8) T 功能：T3 位数、刀具寿命管理</p> <p>(9) 数据输入/输出：程序、NC 参数、补偿值、偏置值、宏变量值、PLC 程序、PLC 参数通过数据接口输入输出，可通过以太网、USB 接口 DNC</p> <p>(10) 网络功能：以太网通信、网络 DNC、远程监控、远程诊断、远程维护</p> <p>(11) 安全功能：紧急停止、硬限位、第一软限位、第一软限位 II、第二软限位、多级权限数据保护，主轴安全速度、进给安全速度、NC 报警，PLC 报警、伺服报警、跟随误差监控、伺服断开、互锁。</p> <p>(12) 维护功能：操作履历、报警履历、加工履历、CNC 运行状态诊</p>

				断、PLC 接口诊断、CNC 和PLC 数据备份恢复、速度波形诊断、网络诊断维护、伺服设置与伺服负载及状态监视、诊断。
3	在线测量装置(用于加工中心)	1	套	<p>(1) 测头数据采集: 2D 及3D 数据自动录入; 3D 数据后期处理, 实现点位法向偏差, 距离实测数据, 圆及弧形半径测量数据自动计算。</p> <p>(2) 显示模式: 数据汇总模式, 制程管制图形模式, 图纸+实时数据 模式。</p> <p>(3) 针对批量产品, 实现数据的 PPK 自动计算统计, 及时发现精度不佳的位置。</p> <p>(4) 终端查询指定设备或某一产品的质量状况</p> <p>(5) 测针触发方向: $\pm X, \pm Y, +Z$。</p> <p>(6) 测针各向触发保护行程: $XY \pm 15^\circ, Z+5\text{mm}$</p> <p>(7) 测针各向触发力 (出厂设置): $XY=1.0\text{N}, Z=8.0\text{N}$。</p> <p>(8) 测针任意单向触发重复 (2σ) 精度: $\leq 1\mu\text{m}$</p> <p>(9) 无线电信号传输范围: $\leq 10\text{M}$</p>
4	气动精密平口钳(用于加工中心)	1	个	<p>(1) 规格 ≥ 5 吋</p> <p>(2) 工作原理: 气液增压。</p> <p>(3) 气源压力: 0.7MPa。</p> <p>(4) 最大夹紧力: 6000KgF (可调)。</p> <p>(5) 钳口型式: V 型, 夹持直径范围可调。</p>
5	工业机器人	1	台	<p>一、机器人本体:</p> <p>(1) 动作类型: 多关节型; 控制轴数 ≥ 6 轴;</p> <p>(2) 最大活动半径: $\geq 1595\text{mm}$;</p> <p>(3) 手部最大负载 (第6轴) : $\geq 20\text{KG}$</p> <p>(4) 机器人重量: $\leq 290\text{kg}$;</p> <p>(5) 机器人 底座尺寸 $\leq 500 \times 410\text{mm}$</p>

			<p>(6) 驱动方式：交流伺服驱动；</p> <p>(7) 重复定位精度：不低于±0.05mm；</p> <p>(8) 轴运动：轴动作范围</p> <p>J1 回转轴$\geq+170^{\circ} \sim -170^{\circ}$</p> <p>J2 立臂轴$\geq+132^{\circ} \sim -95^{\circ}$</p> <p>J3 横臂轴$\geq+73^{\circ} \sim -163^{\circ}$</p> <p>J4 腕轴$\geq+ 180^{\circ} \sim - 180^{\circ}$</p> <p>J5 腕摆轴$\geq+ 133^{\circ} \sim - 133^{\circ}$</p> <p>J6 腕转轴$\geq+ 360^{\circ} \sim - 360^{\circ}$</p> <p>9) 轴运动速度：</p> <p>J1 回转轴$\geq 163^{\circ} /s$</p> <p>J2 立臂轴$\geq 111^{\circ} /s$</p> <p>J3 横臂轴$\geq 125^{\circ} /s$</p> <p>J4 腕轴$\geq 300^{\circ} /s$</p> <p>J5 腕摆轴$\geq 198^{\circ} /s$</p> <p>J6 腕转轴$\geq 394^{\circ} /s$</p> <p>10) 最大扭矩：</p> <p>J4 腕轴$\geq 40Nm$</p> <p>J5 腕摆轴$\geq 50Nm$</p> <p>J6 腕转轴$\geq 22Nm$</p> <p>(9) 控制轴数量：6</p>
--	--	--	--

			<p>(10) 手动操作速度 ≥ 4 段可调(11) J1, J2, J3 减速器采用: 进口 RV 减速器(12) CPU card DRAM 模块: 32MB;</p> <p>(13) FROM 模块: 32 MB;</p> <p>(14) SRAM 模块: 2MB;</p> <p>二、工业机器人控制器</p> <p>(1) 配套基于 RC 总线的国产控制系统, 控制器、驱动器等核心部件国产化;</p> <p>(2) 要求采用先进的 RC 控制系统;</p> <p>(3) 要求通过内置服务信息系统 (SIS) 监测自身运动和载荷情况并优化服务需求, 持续工作时间更长;</p> <p>(4) 嵌入式机器人控制器: 基于 ARM+DSP+FPGA 硬件结构, 可控制6-8轴, 运算速度达到 500MIPS, 具有高速运动控制现场总线、以太网、RS232、RS485、CAN、EtherCAT 以及 DeviceNet 任一接口, 可实现连续轨迹示教和在线示教, 具备远程监控和诊断功能;</p> <p>(5) 动力学自适应辨识控制技术: 综合考虑机器人运动过程中重力、哥式力、离心力等外力干扰运用自适应控制技术提高机器人的动态性能。</p> <p>三、工业机器人示教器</p> <p>(1) 示教盒显示屏: 尺寸 ≤ 6.4 寸彩色液晶</p> <p>(2) 示教盒按键数量不少于 55 个, 包含小键盘数字键 0-9, X/Y/Z/A/B/C 等常用编程指令按键, 方便操作。</p> <p>(3) 显示分辨率: $\geq 640*480$ 像素;</p>
--	--	--	--

				<p>(4) 显示颜色：≥ 32 位真彩；</p> <p>(5) 手动操作速度≥4 段可调</p>
6	末端夹具	1	套	<p>1. 结构形式：</p> <p>(1) 手爪采用机器人工具夹持系统，由工具手爪组成。</p> <p>(2) 机器人手爪装置具备握紧、松开、有无料检测功能，并具备良好的气密性。</p> <p>(3) 工具手爪配置有料无料传感器。</p> <p>2. 光电开关：</p> <p>(1) 传感器类型：传感器类型：扩散反射型（检测手爪有无抓取工件）；</p> <p>(2) 检测距离：200mm；</p> <p>(3) 连接方式：导线引出型；电源电压 DC12~</p> <p>(4) 30V 包括波动（p-p）10%；控制输出集电极开路输出型（NPN/PNP 输出因型号而异）；</p> <p>(5) 响应时间动作、复位时间≤0.5ms；</p> <p>(6) 保护结构 IEC 标准 IP67</p>
7	工业机器人导轨	1	套	<p>1. 规格：约 L5000*W1000*H320，单位 mm，型钢焊接结构</p> <p>2. 控制方式：PLC</p> <p>3. 传动方式：齿轮齿条</p> <p>4. 驱动方式：伺服电机+减速器</p> <p>5. 润滑方式：润滑泵</p>

			<p>6. 结构配备以下组成部分：</p> <p>(1) 伺服动力源：工业机器人自带第七轴电机和高精密行星减速机 提供驱动，由工业机器人控制系统联动控制；</p> <p>(2) 齿轮-齿条：高强度传动，为工业机器人的滑动提供更精密的定 位；</p> <p>(3) 直线导轨组：重载型导轨副，可使行走精度得到更有效的控制；</p> <p>(4) 坦克链：将工业机器人动力线、编码器线、信号线等集中保护；</p> <p>(5) 防护罩：工业机器人安装滑板等，维保人员可直接踩踏。</p> <p>7. 导轨总长度：≤5m。</p> <p>8. 最快行走速度：大于 1.5m/m。</p> <p>9. 机器人滑板承重：大于 500kg。</p> <p>10. 重复定位精度：高于±0.2mm。</p> <p>11. 安装后导轨平面度：±0.3mm。</p> <p>导轨有效行程约：3800mm。</p>
8	立体仓库	1	<p>套</p> <p>1. 功能描述</p> <p>(1) 带有安全防护外罩及安全门；</p> <p>(2) 立体仓库的操作面板配备急停开关、解锁许可、门锁解除、运 行等按钮；</p> <p>(3) 每个仓位设置传感器（检测工件的有无）和状态指示灯（五种颜 色分别描述毛坯、车床加工完成、加工中心加工完成、合格、不合格五 种状态）；</p> <p>(4) 采用 485 数据通讯；</p>

				<p>2. 技术指标</p> <p>(1) 结构形式：5 层 6 列共 30 个仓位</p> <p>(2) 指示灯：五色状态指示灯</p> <p>(3) 传感器：</p> <p>A. 连接方式：导线引出型；</p> <p>B. 光源（发光波长）：红色发光二极管（680nm）；</p> <p>C. 电源电压：DC12~24V±10% 脉动（p-p）10%以下；</p> <p>D. 保护电路：电源反向连接保护、输出短路</p> <p>E. 保护、防止相互干扰功能；</p> <p>F. 应答时间：动作•回复：各 5ms 以下；</p> <p>G. 耐压：AC1000V, 50/60Hz 1min；</p> <p>H. 保护结构：IEC 规格 IP67；</p> <p>I. 显示灯：动作显示灯（橙色）稳定显示灯（绿色）；</p> <p>(4) 安全门：配安全感应器</p> <p>(5) 尺寸≥1100mm x340mm x1600mm</p>
9	可视化系统及显示终端	3	台	<p>1. 显示终端 1： 55 英寸，配支架；</p> <p>(1) 数量：一台</p> <p>(2) 电源：220V~50HZ,</p> <p>(3) 被动待机功率：0.50W,</p> <p>(4) 固有分辨率：3840*2160</p> <p>(5) 最大可视图像尺寸：138cm</p>

				<p>(6) 配移动安装支架。</p> <p>2. 显示终端 2: 40 英寸, 配支架。</p> <p>(1) 数量: 二台</p> <p>(2) 电源: 220V~50HZ,</p> <p>(3) 被动待机功率: 0.50W, (4)</p> <p>固有分辨率: 1920*1080,</p> <p>(5) 最大可视图像尺寸: 100cm,</p> <p>(6) 配移动安装支架。</p>
10	中央电气控制系统	1	套	<p>1、基于成熟的嵌入式数控系统技术平台开发, 性价比高, 可靠性好。</p> <p>2、最多可控制 4 通道 16 个伺服轴运动控制, 各通道运动程序并行执行。</p> <p>3、丰富的 PLC 指令集, 支持梯形图编程。PLC 最小扫描周期 4ms, I/O 单元灵活配置。</p> <p>4、采用自主知识产权的控制总线和设备总线, 构建柔性控制系统。</p> <p>5、支持以太网 TCP/IP 协议, 可实现远程设备配置、工艺管理和生产过程监控。</p> <p>6、性能特点:</p> <p>1) 中央控制系统包含 PLC 电气控制及 I/O 通讯系统, 主要负责周边设备及机器人控制, 实现智能制造单元的流程和逻辑总控。</p> <p>2) 元件配置要求:</p>

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/046021125034010104>