

2021年全国行业职业技能竞赛
第四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

装配钳工
（智能制造单元安装与调试）

河南省组委会技术组

2021年9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.....	3
1.3 基本知识要求.....	3
1.4 职业素养与安全要求.....	5
2. 竞赛题目	5
2.1 竞赛形式.....	5
2.2 命题标准.....	6
2.3 命题内容.....	6
2.4 竞赛时间.....	8
3. 命题方式	8
3.1 命题流程.....	8
3.2 最终赛题产生的方式.....	8
4. 评判方式	8
4.1 评判流程.....	8
4.2 评判的硬件设备要求.....	9
4.3 成绩复核.....	9
4.4 最终成绩.....	10
4.5 成绩排序和奖项设定.....	10
5. 大赛基础设施	10
5.1 竞赛平台条件.....	10
5.2 赛场设备主要配置清单.....	12
5.3 选手自带的仪器和工具.....	13

6. 大赛竞赛流程	14
6.1 场次安排.....	14
6.2 场次和工位抽签.....	14
6.3 日程安排.....	14
7. 裁判员条件和工作内容	14
7.1 裁判长.....	14
7.2 裁判员的条件和组成.....	14
7.3 裁判员的工作内容.....	15
7.4 裁判员在评判工作中的任务.....	16
7.5 裁判员在评判中的纪律和要求.....	17
8. 选手条件和工作内容	18
8.1 选手的条件和要求.....	18
8.2 选手的工作内容.....	18
8.3 赛场纪律.....	19
9. 竞赛场地要求	23
9.1 场地面积要求.....	23
9.2 场地照明要求.....	23
9.3 场地消防和逃生要求.....	23
10. 竞赛安全要求	23
10.1 选手安全防护措施要求.....	23
10.2 有毒有害物品的管理和限制.....	24
10.3 医疗设备和措施.....	25
11. 竞赛须知	25
11.1 参赛队须知.....	25

11.2 教练（指导教师）须知.....	26
11.3 参赛选手须知.....	27
11.4 工作人员须知.....	30
11.5 裁判员须知.....	30
12. 申诉与仲裁.....	32
13. 开放现场的要求.....	32
13.1 对于公众开放的要求.....	32
13.2 关于赞助商和宣传的要求.....	33
14. 绿色环保.....	33
14.1 环境保护.....	33
14.2 循环利用.....	33

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：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、智能制造单元控制系统的安装与调试、智能制造单元的切削试运行共5个主要竞赛任务。

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系统（测头）的安装与调试，对待测的零件进行在线测量，测量数据通过以太网上传。根据检测数据，判断零件的误差趋势、是否合格，优化系统的安装与调试。

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：智能制造单元控制系统的安装与调试

根据任务书给定的任务要求，对智能制造控制系统MES管控软件与PLC控制系统进行安装与调试，通过MES管控软件手动排程，实现工业机器人从立体仓库取出待加工毛坯，加工、在线测量后，再由机器人送回立体仓库规定的仓位中，并更新RFID数据。实现智能制造单元中各设备的安全、协调运行。所有调试运行数据通过竞赛平台提供的MES系统，在可视化系统上显示，包括机床状态、机器人状态、立体仓库状态以及产品状态数据信息等。

任务5：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。

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) RFID系统应用技能;
- (12) 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、RFID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，其中理论知识竞赛成绩占总成绩的20%，实际操作成绩竞赛占总成绩的80%。

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：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、智能制造单元控制系统的安装与调试、智能制造单元的切削试运行、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《装配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、智能制造单元控制系统的安装与调试、智能制造单元的切削试运行以及职业素养与安全操作等。

竞赛任务设计见表1，竞赛用半成品坯料见表2。

表1 竞赛任务设计

竞赛任务	竞赛内容	分值	备注
------	------	----	----

任务一智能制造设备的安装与调试	1. 对数控车床与加工中心进行基础精度检测	20	
	2. 设定机床参数实现气动门、零点和动力夹具的自动控制		
	3. 完成数控系统、网络摄像头与外部系统的互联互通，实现摄像画面显示与自动化防护清洁		
	4. 刀具安装及对刀调试		
任务二在线检测单元的安装与调试	1. 加工中心在线测头的安装和调试	10	
	2. 在线测量装置（测头）的标定		
	3. 工件在线测量		
	4. MES测量界面显示测量结果		
任务三工业机器人的安装调试和编程	1. 工业机器人快换装置及快换工作台等安装与调试	20	
	2. 机器人标定		
	3. 通过机器人编程和HMI操作实现机器人在立体仓库、数控车床、加工中心之间的取放料任务		
任务四智能制造单元控制系统的安装与调试	1. 编程和调试主控PLC与机器人、RFID系统、数控机床、立体仓库、MES管控软件等设备之间的连接和通信	20	
	2. 联合调试智能制造单元和MES管控软件，实现设备层数据的正常采集和可视化		
	3. 联合调试智能制造单元和MES管控软件，实现MES管控软件排产、下单、启动智能制造单元并完成自动加工。		
任务五智能制造单元的切削试运行	1. 调试MES管控软件与总控之间的连接和数据通讯	25	
	2. 联合调试智能制造单元和MES管控软件，实现设备层数据的正常采集和可视化。		
	3. 联合调试智能制造单元和MES管控软件，实现MES管控软件排产、下单、启动智能制造单元并完成自动加工。		

职业素养	职业素养与安全意识	5	
------	-----------	---	--

表2 竞赛用半成品坯料

名称	数量	尺寸 (mm)	材料	硬度	备注
板件	3	80×80×25 (以样题为准)	2A12	出厂状态	赛场准备
轴	3	Φ68×25 (以样题为准)	2A12	出厂状态	赛场准备

2.4 竞赛时间

实际操作竞赛连续进行，总长180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天左右在大赛技术组指定网站公布一套（含各组别）实际操作竞赛样题（包括评分标准）。

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。

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、违规扣分两部分组成。

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、数显内外径千分尺、数显深度千分尺、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、螺纹环规和塞规、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，“任务4：智能制造控制系统的安装与调试”得分高者优先。若得分再相同，“任务5：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

奖项设定遵照河南省选拔赛相关规定执行

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、RFID数字信息技术等“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。

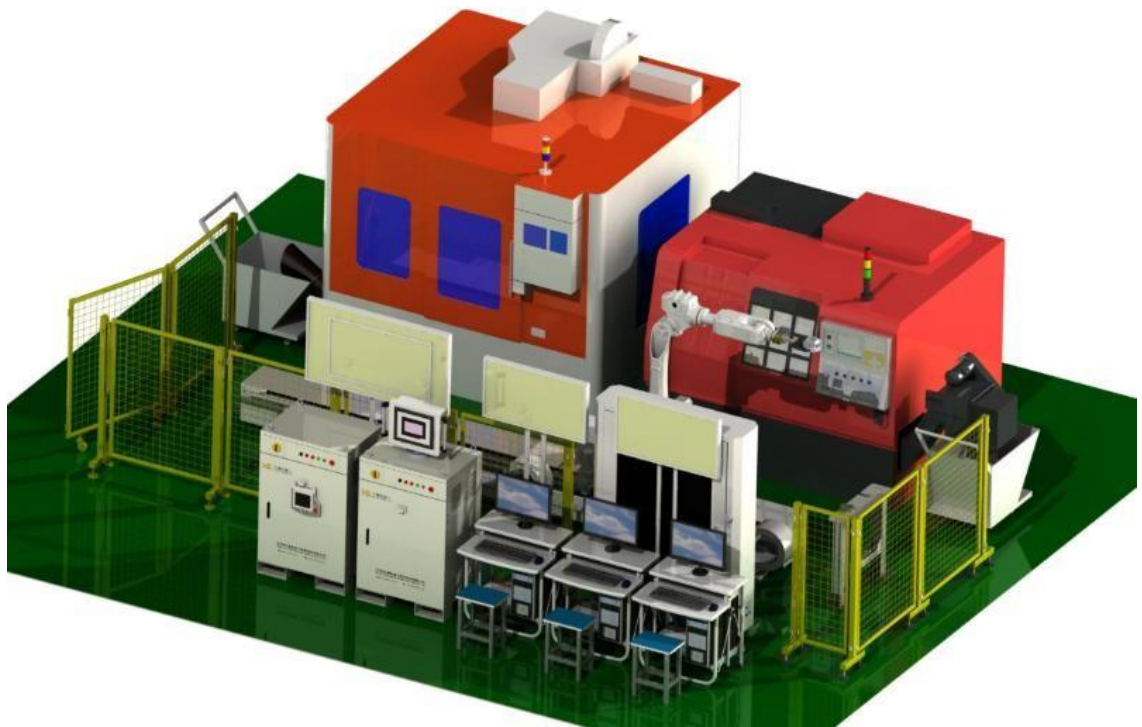


图1 智能制造单元技术平台主视图

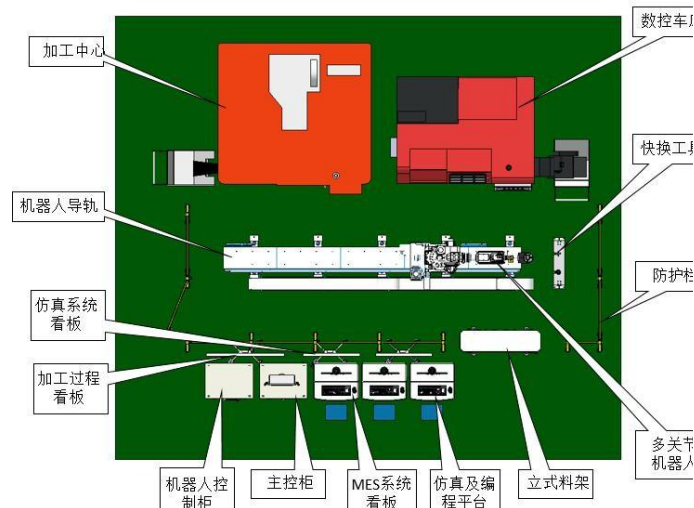


图2 智能制造单元技术平台俯视图

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 智能制造单元主要配置清单

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	RFID读写器及RFID标签	1	套	参考具体技术参数
16	智能制造仿真软件（含离线编程）	1	套	参考具体技术参数

17	CAD/CAM软件	1	套	参考具体技术参数
18	编程和设计工位计算机	2	台	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标准》

5.3 选手自带的仪器和工具

选手自带的仪器、工具等物品，清单见表4。

表4 仪器工具清单

序号	名称	建议型号	数量
1	记号笔	0.3mm-0.8mm	1-2支
2	百分表	杠杆式	1
3	百分表表架	磁性	1
4	内六角扳手	7件套	1套
5	活动扳手	6吋	1把
6	十字螺丝刀	3×75	1-2把
7	十字螺丝刀	5×150	1-2把
8	一字螺丝刀	3×75	1-2把
9	一字螺丝刀	5×150	1-2把
10	游标卡尺	0-150mm	1把
11	外径千分尺	0-25mm	1把
12		25-50mm	1把
13	内径千分尺（两爪）	10-25mm	1把
14		25-50mm	1把

除表4要求自带工具，选手根据竞赛样题，自行增减，比赛用加工零件坯料、刀具、刀柄、工具车等，具体规格、型号、数量选手根据样题自行准备，竞赛前，由大赛技术委员会明确后，统一验收方可带入赛场。

选手不允许携带自制工装、芯轴、毛坯、存储介质以及危

险物品。严禁选手自带WD-40防锈清洗剂等易燃易爆化学品。

6. 大赛竞赛流程

6.1 场次安排

根据参赛选手报名人数和设备数量而定，原则上每天安排3场比赛。

6.2 场次和工位抽签

根据平台确定工位。

6.3 日程安排

比赛前将根据参赛人数、竞赛批次等做出详细日程表，日程安排另行公布。

7. 裁判员条件和工作内容

7.1 裁判长

赛场实行裁判长负责制，全面负责本赛项的竞赛执裁工作。裁判长由省组委会技术组通过遴选审核确定。

7.2 裁判员的条件和组成

7.2.1 裁判员由省组委会技术组遴选产生，须符合裁判员工作管理规范，赛前由技术工作委员会统一组织裁判员培训。

7.2.2 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派或抽签决定。在工作时间内，裁判员不得徇私舞弊、无故迟到、早退、中途离开工作地或放弃工作，否则将视其影响程度进行相应处理，直至取消裁判员资格并记录在案。

7.2.3 裁判员按工作需要，由裁判长将其分成加密裁判组

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/027016054031006055>