

**山东省“技能兴鲁”职业技能大赛
——第五届全国智能制造应用技术技能大赛
山东省选拔赛**

**仪器仪表制造工
(智能制造传感技术方向)项目--学生组
技术工作文件**

第五届全国智能制造应用技术技能大赛
山东省选拔赛组委会办公室

2023年10月

目 录

一、 技术描述.....	3
(一) 技术基本描述.....	3
(二) 技术能力要求.....	3
二、 试题与评判标准.....	4
(一) 试题形式.....	4
(二) 比赛时间及试题具体内容.....	4
(三) 评判标准.....	5
三、 竞赛细则.....	6
(一) 裁判分工安排.....	6
(二) 裁判任职条件.....	6
(三) 裁判要求及约定.....	7
(四) 选手其他约定.....	8
四、 竞赛场地、设施设备安排.....	9
(一) 赛场规格要求.....	9
(二) 场地布局图.....	9
(三) 基础设施清单.....	10
(四) 竞赛设备配置.....	11
五、 安全、健康要求.....	13
(一) 选手安全防护措施要求.....	13
(二) 有毒有害物品的管理和限制.....	15
(三) 医疗设备和措施.....	15

一、技术描述

（一）技术基本描述

本赛项要求应用订单式柔性生产系统技术平台，实现典型化工产品的智能生产与管控。以智能测控技术为基础，融入工业互联网、智能化管控、数据可视化、信息化等新一代信息技术，展现智能仪器仪表、传感器技术综合应用场景和职业岗位内涵；按照流程自动化、智能化的处理模式建立可定义配置的柔性化生产流程，进行赛项设计，旨在促进流程工业智能制造技术推广应用和高素质复合型技能人才的培养和技术提升。

本赛项要求完成柔性流程工艺设计与搭建、工业智能检测系统配置、系统信号处理及数字化、工业信息网络搭建与调试、智能测控系统的编程运行与调试、生产过程的可视化与远程监控等竞赛任务。

（二）技术能力要求

本赛项强调对智能仪器仪表在柔性流程工艺中的设计、搭建、编程与调试，以及生产测控系统管控等综合应用能力。相关技术能力要求及权重比例如下：

- （1）识图技能；
- （2）装配技能；
- （3）综合布线技能；
- （4）编程技能；
- （5）操作技能；

(6) 工业数字技术应用技能;

(7) 安全防护技能。

二、试题与评判标准

(一) 试题形式

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%。其中理论知识竞赛采用计算机上机考核的形式，本竞赛规程主要对实际操作竞赛做出技术规范。

(二) 比赛时间及试题具体内容

1. 比赛时间安排：实际操作竞赛连续进行，总长 180 分钟。

2. 试题：根据任务书给定的任务要求和现场提供的柔性生产工艺设备、智能仪器仪表、传感器、安全栅及配套设备等，要求选手在规定时间内完成柔性流程工艺设计与搭建、工业智能检测系统配置、系统信号处理及数字化、工业信息网络搭建与调试、智能测控系统编程运行与调试、生产过程可视化与远程监控以及职业素养与安全意识等。

(三) 评判标准

1. 分数权重:

竞赛任务	竞赛内容	权重 (%)
任务一 柔性流程工艺设计与搭建	1. 根据柔性生产工艺要求, 绘制工艺流程图	10
	2. 根据柔性生产工艺要求, 对工艺设备进行布局设计	
	3. 根据任务书要求, 完成订单式柔性生产系统工艺流程搭建	
任务二 工业智能检测系统配置	1. 根据订单式柔性生产系统测控要求, 进行智能仪器仪表、传感器、安全栅的选型安装	10
	2. 根据图纸和竞赛要求, 完成智能仪器仪表、传感器、安全栅的管线敷设	
	3. 根据任务书要求, 进行功能测试及系统配置, 实现多变量的智能检测	
任务三 工业信息网络搭建与调试	1. 工业网络体系结构设计, 完成工业互联网模块、测控系统网络配置	5
	2. 工业数字化网络搭建与调试, 实现权限管理	
任务四 系统信号处理及数字化	1. 实施智能仪器仪表、传感器的信号类型选择、量程变换、参数配置、数据采集等操作。运用滤波抗噪等信号处理手段, 实施数据整合处理, 提高信号的信噪比	5
	2. 订单式柔性生产系统智能检测的数据信息意义转换及计算处理, 便于数据可视化应用	
任务五 智能测控系统的编程运行与调试	1. 配方系统与工序系统的逻辑编程, 以及安全控制程序设计	40
	2. 控制方案设计和算法编写	
	3. 柔性生产系统运行与调试	
任务六 生产过程的可视化与远程监控	1. 人机交互界面制作	25
	2. 工业生产数据采集统计可视化配置与监控	
	3. 生产配方的预定义配置, 实现智能自适应性监控, 多终端显示以及远程监控	
职业素养与安全意识		5
合计		100

2. 评判方法：本次考核采用过程评分按任务设置若干个评分组，每组由2名及以上裁判构成，评分过程由评分裁判和选手共同参与进行，裁判过程中的操作步骤由选手完成，裁判员监督并进行评判。每个组所有裁判一起商议，对选手在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值。本次竞赛采用过程评分，过程评分时间包含竞赛时间之内。

3. 成绩并列：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；若竞赛总分相同，则“任务五：智能测控系统的编程运行与调试”得分高者优先。若得分再相同，“任务二：工业智能检测系统配置”得分高者优先。

三、竞赛细则

（一）裁判分工安排

由裁判长1名，裁判长助理1名及若干名裁判员组成，协助裁判长开展工作。裁判组负责赛前技术准备及竞赛各环节的技术工作。赛前各项技术准备工作，由裁判长牵头落实。竞赛期间各项技术工作，由裁判长带领全体裁判人员完成。裁判组接受组委会的领导。

裁判分组由裁判长根据裁判执裁经验和回避原则分组。裁判长根据回避原则和选手比赛的工位，指定裁判承担相应的执裁任务。

（二）裁判任职条件

参加选拔赛技术工作的裁判人员，应具备以下条件：

1. 具备良好的本专业理论知识、实操技能和工作经验。同等条件下，中华技能大奖获得者和全国技术能手优先考虑。

2. 了解掌握职业技能竞赛政策、工作规则，并能较为准确、熟练运用。参与过国家级或行业（省级）职业技能竞赛执裁或其他技术工作。

3. 裁判长还应具有较高的组织协调沟通能力，在本专业领域有较高威望和良好声誉，行业内认可度高，具有丰富的专业理论知识，实际工作经验和较高的专业技术技能水平，原则上应具有技师及以上职业资格（职业技能等级）或副高级及以上专业技术职务。参与过国家级一、二类职业技能竞赛或世界技能大赛技术工作，具有担任国家级职业技能竞赛裁判长（员）或技术工作专家的经历。

4. 对于未开展过国家级竞赛的项目，裁判长候选人应参与过行业（省级）职业技能竞赛或世界技能大赛技术工作，具有担任行业（省级）职业技能竞赛裁判长（员）或技术工作专家的经历。或参照上述条件在相关职业（领域）推荐经验丰富、专业能力强的人员担任裁判长或裁判员。

5. 裁判员由每个参赛地区或行业（以下简称各参赛代表队）依据前述条件，按照每队1名选派。

（三）裁判要求及约定

1. 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派决定。

2. 裁判员在工作期间不得使用手机、照相机、录像机等设备。

3. 现场执裁的裁判员负责检查选手携带的物品。违规物品一律清出赛场。比赛结束后裁判员要命令选手停止操作。监督选手交回

试题等其他需要上交的资料。

4. 比赛期间，除裁判长外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，不许主动与选手接触与交流，除非选手举手示意裁判长解决比赛中出现的问题。

5. 检查选手所带工具：按照比赛携带工具要求严格执行，仔细检查每一个参赛队所带工具是否符合要求。

6. 记录选手比赛时间：包括记录选手比赛期间发生的事件，如：元件损坏等。

7. 现场成绩评判，在评分工作期间，除当值裁判员和被测选手在比赛工位内，随队教练应回避，其他选手和人员也不得围观。

8. 裁判应遵守竞赛行为规范，公平公正，不徇私舞弊。

9. 在比赛结束前30min、15min和5min，裁判长各提示一次比赛剩余时间。

10. 裁判只能在专家室使用个人笔记本电脑、平板电脑和手机。

11. 裁判如果违反约定将取消裁判资格（裁判长允许的除外）。

（四）选手其他约定

1. 参赛选手选手在竞赛期间不得携带、使用手机、照相机、录像机等通信设备，不得携带非大赛提供的电子存储设备、资料。

2. 参赛选手不能携带自带工具清单以外的任何工具。

4. 比赛试题和现场使用的纸张均不能带到赛场区域外。

5. 选手自带的物品及手机比赛前一律放到赛场为选手准备的储物箱内。

6. 比赛期间因为断电导致程序丢失，不会另外加时。

7. 在竞赛过程中如发现问题（设备故障等），选手应立即向计时裁判反映。得到同意后，选手退出到工作区外等候，等待故障处理完后方可继续比赛。如属于设备故障，补时时间为从选手示意到故障处理结束这段时间。若不属于设备问题，则不补时。

8. 比赛结束是指当天比赛任务及评分完成，裁判长宣布选手可以离开赛场。

9. 选手如果违反有关约定，比赛成绩将以零分计算（裁判长允许的例外）。

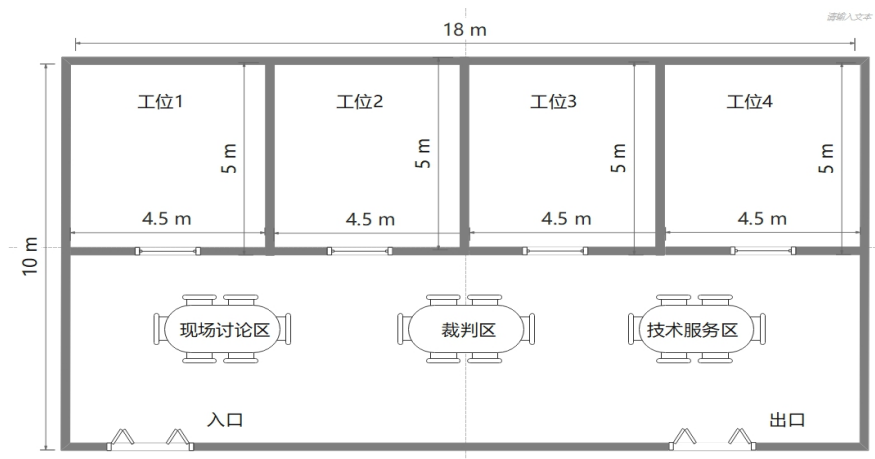
四、竞赛场地、设施设备安排

（一）赛场规格要求

竞赛工位：每个工位占地22.5平方米（4.5m×5m），标明工位号，并配备工作台2张、座椅2把、垃圾桶1个、接线板3个。

现场讨论区：在比赛场地内设有现场讨论区，为裁判和选手提供休息及开放式讨论与交流。以4个工位为例竞赛工位及现场讨论区如下图所示。

（二）场地布局图



(三) 基础设施清单

仪器仪表制造工项目赛场提供设施、设备清单

序号	名称	规格	数量及单位	备注
1	比赛设备	详见本文件中竞赛设备配置清单	1套	设备赞助方提供
2	工作台	L: 1500, W: 750, H: 780	2张	设备赞助方提供
3	座椅		2把	实施保障单位提供
4	垃圾桶		1个	实施保障单位提供
5	接线板	4-3P, 5米长	2个	实施保障单位提供

建议选手自带设备和工具清单

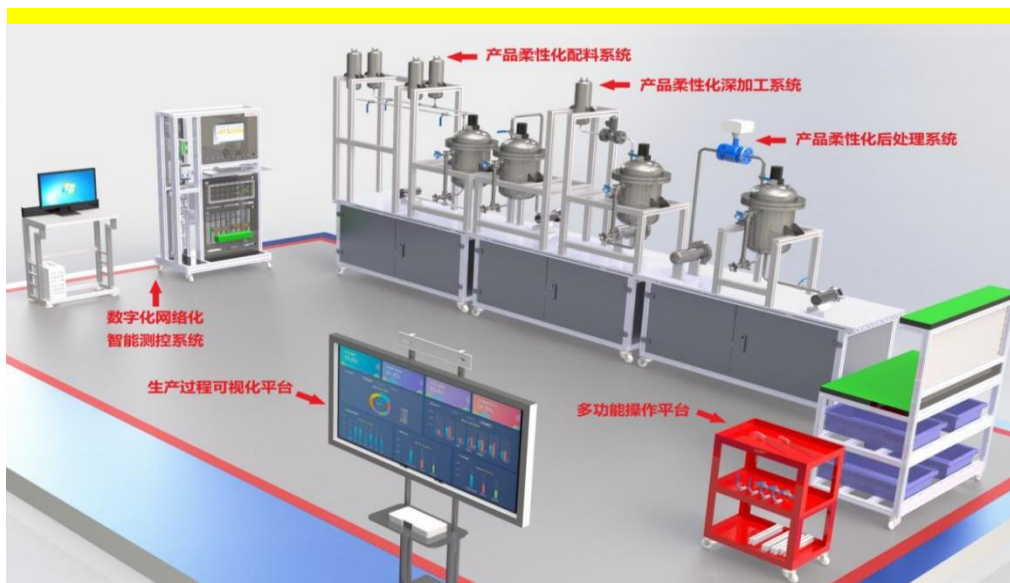
序号	名称	规格型号	数量
1	螺丝刀套装（一字/十字）	含 3mm、5mm	一套
2	剥线钳	7 寸	一把
3	针形压线钳	0.25-6m ²	一把
4	网线钳	含 8p	一把
5	网线寻线仪	标配	一套
6	PPR 切管钳	0-32mm	一把
7	电缆钳	8 寸	一把
8	六棱扳手	含 3、4、5、6mm	一套
9	呆扳手	含 6-7-8-9-10mm	一套
10	活口扳手	5 寸	一把
11	活口扳手	12 寸	一把
12	美工刀	标配	一把

13	电烙铁	60W	一把
14	万用表	标配	一只
15	卷尺	5m	一把
16	内六角扳手	9件套装	一套
17	鸭嘴剥线钳	ST-700F	一把
18	管刀	φ 6-50	一把
19	小偏口钳	5寸	一把
20	生料带	生料带	一卷

通常情况下：未明确在选手携带工具清单中的工具，一律不得带入赛场。另外，赛场配发的各类工具、材料，选手一律不得带出赛场。

（四）竞赛设备配置

比赛设备采用天津博诺机器人技术有限公司赞助提供的仪器仪表与智能传感应用技术竞赛平台。如下图所示：



仪器仪表与智能传感应用技术竞赛平台

仪器仪表与智能传感应用技术竞赛装置主要配置清单

序号	设备名称	数量	单位
1	产品柔性化配料系统	1	套
2	产品柔性化深加工系统	1	套
3	产品柔性化后处理系统	1	套
4	数字化网络化智能测控系统	1	套
5	制造系统能源管理平台	1	套
6	生产过程可视化平台	1	套
7	多功能操作实训台	1	套

1. 产品柔性化配料系统

该系统包含原料储罐 4 个、产品混合罐 1 个、加料泵 1 台、电动调节阀 2 台、称重传感器 2 套、涡轮流量计 2 台、液位传感器 2 套、直流电机驱动器 1 台等。通过 4 路进料线路投料进入反应釜进行配料，各进料线路通过称重或计量的方式控制加料配比，并得到次级产品。

2. 产品柔性化深加工系统

该系统包含不锈钢加热反应釜 1 个；不锈钢换热器 1 个；循环泵 1 台；涡轮流量计 1 套；电动调节阀 2 套；液位传感器 1 台；压力变送器 1 台；温度传感器 2 台；直流电机驱动器 1 台。通过配料后，将混合原料进行加热反应，冷却后得到产出产品。

3. 产品柔性化后处理系统

该系统包含 2 个搅拌反应釜，1 个不锈钢储罐，1 个不锈钢换热器，循环泵 1 台；电动调节阀 4 套；液位传感器 1 台；压力变送器 3 台，温度传感器 3 台；直流电机驱动器 2 台。反应得到的中间产品经过搅拌冷却后进行精制处理得到最终产品。

4. 数字化网络化智能测控系统

该系统包括装调系统平台框架 1 套；DCS 控制系统 1 套；安全控制模块 1 套；先进控制算法优化模块 1 套；工程师站 1 个；操作员站 1 个。以流程工业领域被广泛应用的 DCS 控制系统与安全控制模块为基础，结合先进控制优化系统，以模块化设计搭建数字化与网络化的智能测控平台。

5. 制造系统能源管理平台

能源管理平台具有全面的单、三相交流电测量、四象限电能计量、谐波分析、遥信输入、遥信输出功能，实时监测一路剩余电流、四路温度、电流、电压、功率、电能等电参量，以及 RS485 通信或 GPRS 无线通信功能，通过对配电回路的剩余电流、导线温度等火灾危险参数实施监控和管理。

6. 生产可视化平台

五、安全、健康要求

（一）选手安全防护措施要求

选手安全防护措施要求见下表。

选手安全防护装备

防护项目	图示	说明
足部的防护		防滑、防砸、防穿刺、绝缘
安全帽		1. 用来保护头顶的钢制或类似原料制的浅圆顶帽子，防止冲击物伤害头部 2. 比赛全程选手必须佩戴安全帽
工作服		1. 必须是长裤 2. 防护服必须紧身不松垮，达到三紧要求

大赛时，裁判员对违反安全与健康条例、违反操作规程的选手和现象将提出警告并进行纠正。不听警告，不进行纠正的参赛选手会受到不允许进入竞赛现场、罚去安全分、停止加工、取消竞赛资格等不同程度的惩罚。选手防护装备佩带要求见下表。

选手防护装备佩带要求

时段	要求	备注
安装操作时	 <p>必须戴防护手套 必须穿防护鞋 必须穿防护服 必须戴防护帽</p>	牛仔裤配紧身上衣也可

编程时		
-----	---	--

(二) 有毒有害物品的管理和限制

选手禁止携带易燃易爆物品如下表。

选手禁带的物品

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂		禁止携带 
酒精、汽油	 	严禁携带 
有毒有害物		严禁携带 

期间产生的废料必须分类收集和回收。

(三) 医疗设备和措施

配备一名医务人员随时准备处理现场突发伤害事故。常规医疗物品见表所示。

医疗物品清单

序号	名称	规格	数量	备注
1	酒精棉		1盒	
2	纱布		1卷	
3	创可贴		1盒	

4	保心丸		1瓶	
5	医用剪刀		1把	