

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

仪器仪表制造工
（仪器仪表与智能传感应用技术）

河南省组织委员技术组

2021年9月

目 录

1. 项目描述	1
1.1 技术基本描述.....	1
1.2 技术能力要求.....	2
1.3 基本知识要求.....	3
1.4 职业素养与安全要求.....	4
2. 竞赛题目	4
2.1 竞赛形式.....	4
2.2 命题标准.....	4
2.3 命题内容.....	5
2.4 竞赛时间.....	6
3. 命题方式	6
3.1 命题流程.....	6
3.2 最终赛题产生的方式.....	6
4. 评判方式	6
4.1 评判流程.....	6
4.2 评判方法.....	8
4.3 评判的硬件设备要求.....	8
4.4 成绩复核.....	8
4.5 最终成绩.....	9

4.6 成绩排序和奖项设定.....	9
5. 大赛基础设施.....	9
5.1 竞赛平台条件.....	9
5.2 赛场设备主要配置清单.....	10
5.3 选手自带的仪器和工具.....	11
6. 大赛竞赛流程.....	12
6.1 场次安排.....	12
6.2 场次和工位抽签.....	12
6.3 日程安排.....	12
7. 裁判员条件和工作内容.....	12
7.1 裁判长.....	12
7.2 裁判员的条件和组成.....	12
7.3 裁判员的工作内容.....	12
7.4 裁判员在评判工作中的任务.....	14
7.5 裁判员在评判中的纪律和要求.....	14
8. 选手条件和工作内容.....	15
8.1 选手的条件和要求.....	15
8.2 选手的工作内容.....	15
8.3 赛场纪律.....	16
9. 竞赛场地要求.....	20
9.1 场地面积要求.....	20

9.2 场地照明要求.....	20
9.3 场地消防和逃生要求.....	20
10. 竞赛安全要求.....	20
10.1 选手安全防护措施要求.....	20
10.2 有毒有害物品的管理和限制.....	21
10.3 医疗设备和措施.....	22
11. 竞赛须知.....	22
11.1 参赛队须知.....	22
11.2 教练（指导教师）须知.....	23
11.3 参赛选手须知.....	24
11.4 工作人员须知.....	26
11.5 裁判员须知.....	27
12. 申诉与仲裁.....	29
13. 开放现场的要求.....	29
13.1 对于公众开放的要求.....	29
13.2 关于赞助商和宣传的要求.....	29
14. 绿色环保.....	29
14.1 环境保护.....	29
14.2 循环利用.....	30

1. 项目描述

1.1 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。

本赛项要求完成对象平台搭建与智能仪表安装、控制柜装配与综合布线、智能控制系统组态与编程、工业网络搭建与调试、智能控制系统的运行与调试等5项竞赛任务。

任务1: 对象平台搭建与智能仪表安装

大赛所用对象平台需要选手依据平台装配图及比赛要求自行搭建与安装,现场提供赛项所用智能仪表、传感器及配套设备,选手需要完成工艺对象、各类智能仪表、传感器及配套设备的布局与安装,合理布局对象平台上的仪表及传感器线缆,并将所有导线统一汇入对象平台上的线槽内。

任务2: 控制柜装配与综合布线

本任务要求选手根据控制柜布置图在控制柜上进行DCS系统卡件、PLC模块、安全栅等电气设备的布局与安装,并根据接线

图纸进行强、弱电线路接线端子制作，线号管裁剪与编写，端子接线，导线规整与敷设等工作。

任务3：智能控制系统组态与编程

本任务选手根据系统控制需求、功能实现需要在工程师站（笔记本电脑）上进行DCS和PLC系统的组态、控制方案设计、流程图的绘制以及各类算法的编写。比赛现场提供DCS系统I/O测点清单、PLC的CPU和I/O模块型号，选手按照大赛提供PLC实际型号进行选择。

任务4：工业网络搭建与调试

本任务选手需要完成DCS系统的操作站与控制站之间，现场测量仪器仪表无线网络、PLC与DCS之间等不同协议工业网络的搭建与调试工作，确保网络通信畅通。比赛现场提供网线和水晶头，选手需要自行完成网线的制备和信号测试工作。

任务5：智能控制系统的运行与调试

本任务选手需要根据系统测控方案要求，对控制系统进行投运和PID参数整定。系统上电前需要完成相关测试，判断无误后方可对系统进行上电操作。整定完成后需要填写任务记录单，并进行趋势打印和参数标注。

1.2 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。参赛选手

应具备以下技术能力：

- (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。

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) 流程工艺设计与搭建：机械基础、流程工艺原理、仪器仪表测量原理、器件装配与调试等知识。

(2) 综合布线：电气原理图、机柜装配图、工艺流程图等工程图纸知识；综合布线相关知识。

(3) 软件编程：DCS、PLC 软件组态与编程、功能和操作；数据库、系统架构，数据看板相关软件等知识。

(4) 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、质量管理基本知识等。

(5) 其他相关新技术、新工艺、新设备等内容。

(6) 数字化工厂等知识。

(7) 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。严格防止电路短路、生产失控造成人身伤害。

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%。

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：对象平台搭建与智能仪表安装、控制柜装配与综合布线、智能控制系统组态与编程、工业网络搭建与调试、智能控制系统的运行与调试、职业素养与安全意识。

大赛河南省组委会技术工作委员会组织有关专家主要参照中华人民共和国人力资源和社会保障部制定的《仪器仪表制造工国家职业技能标准》（2020 年版）等关于高级工及技师部分应知应会的知识与技能，结合企业生产、院校教学实际和仪器仪表

与智能传感技术应用状况,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对象平台搭建与智能仪表安装、控制柜装配与综合布线、智能控制系统组态与编程、工业网络搭建与调试、智能控制系统的运行与调试以及职业素养与安全意识等。

竞赛任务设计见表 1。

表 1 竞赛任务设计

竞赛任务	竞赛内容	分值	备注
任务一 对象平台搭建与智能仪表安装	1. 正确使用工具进行配管裁剪与制作	20	
	2. 根据装配图纸进行工艺设备及其附件的安装		
	3. 根据工艺流程和竞赛要求进行智能仪表及传感器的安装		
任务二 控制柜装配与综合布线	1. 根据控制柜布置图完成 DCS 系统卡件、PLC 模块和安全栅等主体设备的布局与安装	25	
	2. 根据接线图和竞赛要求正确使用工具进行线号管裁剪与编写, 接线端子制作		
	3. 根据图纸和竞赛要求进行 DCS 卡件导轨、PLC 模块、安全栅、智能仪表、传感器及端子排的接线、导线规整与敷设工作		
任务三 智能控制系统组态与编程	1. 根据系统测点清单进行 I/O 组态	15	
	2. 完成工艺流程图的制作		
	3. 根据工艺要求完成控制方案设计和算法编写		
任务四 工业网络搭建与调试	1. 合理使用工具进行网线的制备和信号测试	10	
	2. 对控制系统进行相关网络配置		
	3. 对 DCS 和 PLC 系统进行网络搭建与调试		
任务五 智能控制系统	1. 正确使用工具进行系统上电测试	25	
	2. 对各智能仪表及传感器信号进行测试		

统的运行与调试	3. 对 PLC 系统各安全连锁系统进行测试		
	4. 按照大赛要求对系统进行投运和 PID 参数整定		
	5. 进行图纸打印和参数标注		
	6. 系统停运，设备复位		
职业素养与安全意识		5	

2.4 竞赛时间

实际操作竞赛连续进行，总长 240 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，各组别根据竞赛场数 N ，建成由 $N+1$ 套竞赛赛题组成的竞赛题库，比赛前随机抽取竞赛赛题。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。

赛题抽取是在大赛河南省组委会监督仲裁组的监督下，在专家组提供的实际操作赛题库中，由裁判员随机抽取本场赛题。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评分、结果评分、违规扣分三部分组成。

4.1.1 过程评分

过程评分至少由 2 名现场评分裁判根据评分细则，共同对选手的操作进行客观评分；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。

职业素养评分在裁判长安排下由 4 名现场裁判在竞赛过程中独立评分，评分裁判对 4 名现场裁判的评分进行综合，产生选手的职业素养成绩。

4.1.2 结果评分

结果评分至少由 2 名裁判根据评分细则进行客观评分，并记录评分结果。选手上交的结果经过加密后交给裁判评分。

4.1.3 违规扣分

选手竞赛中有下列情形者将予以扣分：

（1）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%，情况严重者取消竞赛资格。

（2）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%，情况严重者取消竞赛资格。

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

(4) 没有按照竞赛规程和任务书要求，比赛现场工具摆放不整齐、作业流程混乱、着装不规范、资料归档不完整，视情节扣总分 5~10%。

4.2 评判方法

4.2.1 采用过程评分的任务，将根据工具、量具、仪器的选择和使用、操作步骤、操作方法、操作规范性、操作结果等诸方面进行评分。

4.2.2 采用结果评分的任务，将根据任务书要求的内容，对参赛队完成的对象平台搭建与智能仪表安装、控制柜装配与综合布线、智能控制系统组态与编程、工业网络搭建与调试、智能控制系统的运行与调试应用实现程度进行评判。

4.2.3 评判方法规范、统一、标准，保证对所有选手一致。

4.3 评判的硬件设备要求

检测设备和量具：实操考核结果自动评分系统、卷尺、水平尺、万用表、计算器等。

4.4 成绩复核

为保障成绩评判的准确性，监督仲裁组可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。

4.5 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。

4.6 成绩排序和奖项设定

4.6.1 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 5：智能控制系统的运行与调试”得分高者优先。若得分再相同，“任务 3：智能控制系统组态与编程”得分高者优先。

4.6.2 奖项设定

奖项设定遵照河南省人社厅相关规定执行。

5. 大赛基础设施

5.1 竞赛平台条件

本竞赛平台面向应用订单式柔性生产系统进行典型化工产品的智能生产，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，按照流程自动化的智能处理模式建立可定义配置的订单式柔性化生产流程，可以完成对象平台搭建与智能仪表安装、控制柜装配与综合布线、智能控制系统组态与编程、工业网络搭建与调试、智能控制系统

的运行与调试等 5 项竞赛任务。

仪器仪表与智能传感应用技术竞赛平台总布局简图如图 1 所示，包含产品柔性化配料系统、产品柔性化深加工系统、产品柔性化后处理系统、数字化网络化智能测控系统、制造系统能源管理平台、生产过程可视化平台、实操考核结果自动评分系统、多功能操作实训台等。

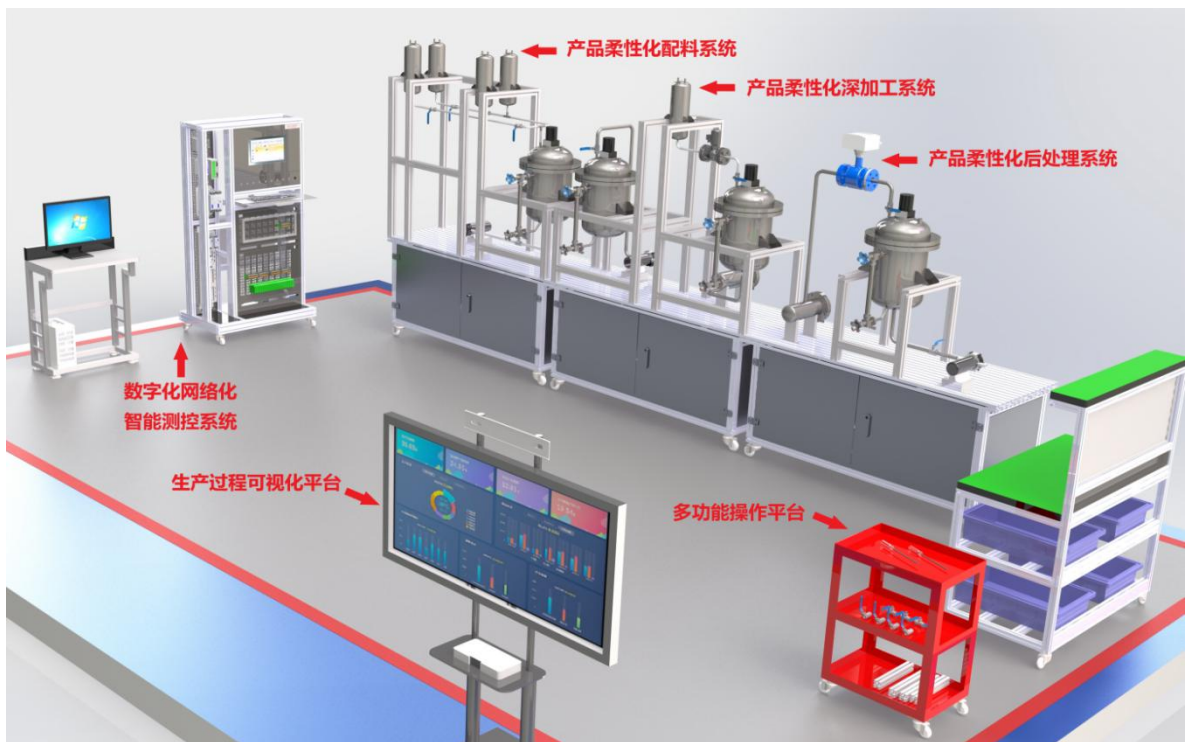


图 1 仪器仪表与智能传感应用技术竞赛平台总布局简图

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 2。

表 2 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	备注
1	产品柔性化配料系统	1	套	参考具体技术参数
2	产品柔性化深加工系统	1	套	参考具体技术参数
3	产品柔性化后处理系统	1	套	参考具体技术参数

4	数字化网络化智能测控系统	1	套	参考具体技术参数
5	制造系统能源管理平台	1	套	参考具体技术参数
6	生产过程可视化平台	1	套	参考具体技术参数
7	实操考核结果自动评分系统	1	套	参考具体技术参数
8	多功能操作实训台	1	套	参考具体技术参数

赛场主要设备的技术参数详见《仪器仪表与智能传感应用技术赛项主要设备技术规范》。

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3。

表3 仪器工具清单

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	0.25-6m2	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	活络扳手	8 寸	一把
11	活络扳手	10 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

赛场准备工具清单和选手自带工具清单可能需要增减，由大赛组委会技术工作委员会在赛前公布。

选手不允许携带自制工具、存储介质以及危险物品。严禁选手自带易燃易爆化学品。

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。

6.2 场次和工位抽签

竞赛前，由技术工作委员会统筹考虑参赛人数和设备台套数，确定竞赛场次，工位抽签在赛前 30 分钟进行。

6.3 日程安排

竞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。裁判长由河南省组委会技术工作委员会通过遴选审核确定。

7.2 裁判员的条件和组成

7.2.1 裁判员须符合裁判员工作管理规范。参加执裁的裁判员由技术工作委员会推荐，原则上裁判员来自于第三方。

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。

7.3 裁判员的工作内容

7.3.1 裁判员赛前培训

裁判员需在赛前参加裁判工作会议，掌握与执裁工作相关的大赛制度要求和赛项竞赛规则，具体包括：竞赛技术规则、竞赛技术平台、评分方式、评分标准、成绩管理流程、安全注意事项和安全应急预案等。

7.3.2 赛前准备

裁判执裁前对赛场设备设施的规范性、完整性和安全性进行检查，做好执裁的准备工作。

7.3.3 现场执裁

现场裁判负责引导选手在赛位或等候区域等待竞赛指令。期间，现场裁判需向选手宣读竞赛须知。提醒选手遵照安全规定和操作规范进行竞赛。竞赛过程中，裁判员不得单独接近选手，除非选手举手示意裁判解决竞赛中出现的问题，或选手出现严重违规行为。裁判员无权解释竞赛试题内容。竞赛中现场裁判需做好赛场纪律的维护，对有违规行为的选手提出警告，对严重违规选手，按照按竞赛规程予以停赛或取消竞赛资格等处理，并记录在《赛场情况记录表》。在具有危险性的作业环节，裁判员要严防选手出现错误操作。现场裁判适时提醒选手竞赛剩余时间，到竞赛结束时，选手仍未停止作业，现场裁判在确保安全前提下有权强制终止选手作业。现场裁判负责检查选手携带的物品，违规物品一律清出赛场。竞赛结束后裁判员要命令选手停止竞赛，监督

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/005023033042011130>