

附件 1

山东省“技能兴鲁”职业技能大赛
智能制造虚拟仿真大赛
仪器仪表技术与 DCS 系统运行调试赛项
竞
赛
规
程

山东省智能制造虚拟仿真大赛组委会
2024 年 09 月

目录

一、竞赛名称	1
二、竞赛目的	1
三、竞赛时间与内容	1
四、命题方式	4
五、评分方式	5
六、奖项设定	6
七、大赛竞赛流程	7
八、申诉与仲裁	7
九、竞赛技术平台	8
十、竞赛相关要求	10
十一、赛场纪律	17
十二、大赛违规处理规定	18

一、竞赛名称

山东省“技能兴鲁”职业技能大赛智能制造虚拟仿真大赛-仪器仪表技术与 DCS 系统运行调试赛项。

二、竞赛目的

本次大赛旨在促进智能制造领域各职业院校及企业的相互交流与学习，促进智能制造关键技术的普及。“以赛促教，以赛促学”，提高教师专业技术和教学水平，激发学生创新精神，提升学生创新能力；促进智能制造领域成果转化和产学研用合作。

三、竞赛时间与内容

（一）赛项分组

赛项分职工组和学生组，各组每一参赛队均为 2 人。两个组别在竞赛内容上略有区别，在竞赛难度和广度上各有侧重。

（二）竞赛形式

本赛项分理论考试（线上）和实际操作两个阶段进行，根据比赛设备数量的实际情况，理论考试实行末位淘汰制，理论成绩为两人平均成绩（占总成绩 30%），实操成绩为团队成绩（占总成绩 70%），未通过理论考试的队伍不能参加实际操作阶段的比赛。

（三）竞赛用时

理论竞赛时间 60 分钟；

实操考核时间为 90 分钟。

（四）竞赛内容

理论考试：理论题库参照第五届全国智能制造应用技术技能大赛理

论题库。实操竞赛：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选型、工业智能检测系统组态、工业信息网络的搭建、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运维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
任务一 柔性流程工艺设计与选型	1. 性能检测与质量检测	15
	2. 绘制流程工艺图	
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、传感器的选型和安装到指定位置。	15
	2. 根据图纸和竞赛要求，正确、完整、规范完成控制柜安全栅、仪器仪表、传感器及设备线缆制作、敷设、接线	
	3. 进行功能测试及系统配置，实现多变量的智能检测	
任务三、系统信号处理及数字化	1. 规范完成调节阀的校验，并正确、完整填写《调节阀校验记录表》，并根据校验结果及已知阀门精度判断阀门是否合格。	15
	2. 实施数据整合处理，提高信号的信噪比	
	3. 数据信息意义转换及计算处理	
任务四 工业信息网络搭建与调试	1. 按照网络拓扑图修改工程师站、操作员站和生产过程可视化平台的 IP 地址，实现工程师站与主控制器、安全控制模块、操作员站和生产网络通信，可通过 cmd 命令窗口 ping 通	10
	2. 工业信息网络搭建与调试，实现权限管理	
任务五 智能测控系统编程运行与调试	在 DCS 控制器逻辑组态中用功能块图建立相应名称的罐体出口流量控制的程序段，并完成内部程序编写，实现流程控制	30
任务六、生产过程可视化与	人机交互界面的制作	10

	可视化配置与监控	
职业素养与安全意识		5
合计		100

四、命题方式

（一）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，实际操作竞赛样题见附件 1。

（二）命题标准

本赛项重点考察选手在智能制造中运用先进仪器仪表与智能传感检测能力，以及职业素养和安全意识，具体包括：柔性流程工艺设计与搭建、工业智能检测系统组态、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、职业素养与安全意识。

大赛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，借鉴全国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。

（二）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。

五、评分方式

（一）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。

1、过程结果评分

过程结果评分由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。

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，扣总分 5%以内。

(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。

（二）评判方法

(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。

(2)采用结果评分的任务，将根据任务书要求的内容，对参赛队完成的柔性生产系统组件的装配符合度、工业智能检测系统信号处理及编程应用实现程度进行评判。

(3)评判方法规范、统一、标准，保证对所有选手一致。

（三）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、计时器等。

（四）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。

（五）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。

（六）成绩排序

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：智能测控系统编程运行与调试”得分高者优先。若得分再相同，“任务 2：工业智能检测系统组态”得分高者优先。

六、奖项设定

(1) 获得各职业（工种）决赛第 1 名且为职工（教师）身份的选手，由竞赛组委会向山东省人力资源和社会保障厅推荐申报，经山东省人力资源和社会保障厅核准后，授予“山东省技术能手”，颁发证书并给予一次性奖励。

(2)根据每组参赛成绩，从高到低排列，按每组参赛人数确定，一等奖占参赛人数 10%、二等奖占参赛人数 20%、三等奖占参赛人数 30%、优秀奖若干，由大赛组委会分组进行表彰。

(3)为学生组竞赛一、二、三等奖获奖团队的指导教师颁发“一等奖选手指导教师”、“二等奖选手指导教师”、“三等奖选手指导教师”证书。

(4)为在竞赛组织工作中表现优秀的单位和贡献突出的承办单位、协办单位、技术支持单位颁发“优秀组织奖”证书。

七、大赛竞赛流程

(一) 场次安排

根据参赛选手报名人数和设备数量而定。

(二) 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。

(三) 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。

八、申诉与仲裁

本赛项在竞赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，各代表队领队可在本场竞赛结束后 2 小时之内向监督仲裁组提出书面申诉。大赛组委会选派人员参加监督仲裁工作，监督仲裁工作组在接到申诉后的 2 小时内组织复议，并及时反馈仲裁结果，仲裁结果为最终结果。

九、竞赛技术平台

本竞赛平台面向具有测控技术高度集成的智能制造设备——订单式柔性化工生产系统，以智能测控技术为基础，融入工业互联网、云平台、智能化管控、数据可视化、远程运维等新一代信息技术，充分体现新一代流程工业中数字化设计、个性化定制、智能化生产、数字化管理和网络化运维，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，可以完成柔性流程工艺设计与搭建、工业智能检测系统组态、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等 5 项竞赛任务。

仪器仪表制造工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。

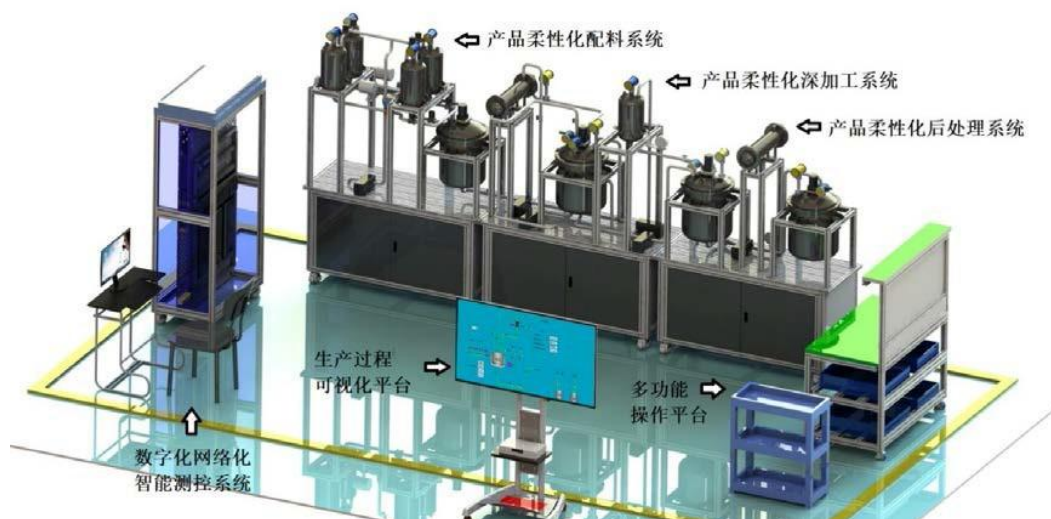


图 1 仪器仪表制造工竞赛平台总布局简图

（一）产品柔性化配料系统

该系统需包含原料储罐 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。可训练学生识读工艺流程图，电气原理图等工程图纸的能力；流程设计能力，对设备性能、质量检测能力；应用工具进行设备安装配管的装配技能以及综合布线的能力。

（二）产品柔性化深加工系统

该系统需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。可训练学生识读工艺流程图，电气原理图等工程图纸的能力；流程设计能力，对设备性能、质量检测能力；应用工具进行设备安装配管的装配技能以及综合布线的能力。

（三）产品柔性化后处理系统

该系统需包含 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。可训练学生识读工艺流程图，电气原理图等工程图纸的能力；流程设计能力，对设备性能、质量检测能力；应用工具进行设备安装配管的装配技能以及综合布线的的能力。

（四）数字化网络化智能测控系统

该系统需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。

（五）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。

（六）生产过程可视化平台

十、竞赛相关要求

（一）竞赛安全要求

1、选手安全防护措施要求

选手安全防护装备应符合表 2 要求。

表 2 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
一次性口罩		1. 必须为一次性医用口罩 2. 全程佩戴

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、停止竞赛、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表 3。

表 3 选手防护装备佩带要求

时段	要求	备注
安装操作时	   	可以牛仔裤配紧身上衣
编程时	 	

2、有毒有害物品的管理和限制

选手禁止携带表 4 所示的物品。

表 4 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 
-------	---	--

竞赛期间产生的废料必须分类收集和回收。

3、医疗设备和措施

赛场必须配备医护人员和必须的药品。

(二) 竞赛须知

1、赛队须知

(1) 本赛项为团体赛，每支参赛队由 2 名选手组成，其分工自行决定。

(2) 参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，队员因故不能参赛，须由各省人社行政部门于相应赛项开赛 5 个工作日之前出具书面说明，并按相关规定补充人员和接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员。

(3) 参赛队按照大赛赛程安排，凭大赛组委会颁发的参赛证，以及工作证、学生证、身份证等参加竞赛及相关活动。

(4) 各参赛队按竞赛组委会统一安排参加竞赛前熟悉场地环境的活动，未按时参加视同放弃熟悉场地。

(5) 各参赛队按组委会统一要求，准时参加赛前领队会。

(6) 各参赛队在竞赛期间要注意饮食卫生，防止食物中毒。

(7) 各参赛队在竞赛期间，应保证所有人员的安全，防止交通事故和其它意外事故的发生，为领队、教练(指导教师)和参赛选手购买人身意外保险。

(8) 各参赛队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚

作假。

2、指导教师须知

(1)一支参赛队原则上最多配备2名教练指导教师)。经报名、审核后确定，一经确定不得更换。如需更换，须由各省人社行政部门于相应赛项开赛5个工作日之前出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换教练(指导教师)。如发现弄虚作假者，取消评定优秀教练(指导教师)资格。

(2)对申诉的仲裁结果，领队和教练(指导教师)应带头服从和执行，还应说服选手服从和执行。凡恶意申诉，一经查实，全国组委会将追查相关人员责任。

(3)教练(指导教师)应认真研究和掌握本赛项竞赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前的一切准备工作。

(4)领队和教练(指导教师)应在赛后做好技术总结和工作总结。

3、参赛选手须知

(1)参赛选手应严格遵守竞赛规则和竞赛纪律，服从裁判员和竞赛工作人员的统一指挥安排，自觉维护赛场秩序，不得因申诉或对处理意见不服而停止竞赛，否则以弃权处理。

(2)参赛选手在赛前熟悉竞赛设备和竞赛时间内，应该严格遵守竞赛设备工艺守则和竞赛设备安全操作规程，杜绝出现安全事故。

(3)参赛选手不得将通讯工具、任何技术资料、工具书、自编电子或文字资料、笔记本电脑、通讯工具、摄像工具以及其他即插即用的硬件设备带入比赛现场，否则取消选手比赛资格。

(4)参赛选手应严格按竞赛流程进行竞赛。

(5)参赛选手必须持本人身份证、并佩戴组委会签发的参赛证件，

按竞赛规定的时间，到指定的场地参赛。

(6) 实际操作竞赛时间为 90 分钟，参赛选手按照裁判长指令开始、结束竞赛。

(7) 参赛选手须在赛前 60 分钟到达赛场进行检录、抽取赛位号，在赛前 30 分钟统一入场，进行赛前准备，等候比赛开始指令。正式竞赛开始后尚未检录的选手，不得参加竞赛。已检录入场的参赛选手未经允许，不得擅自离开。

(8) 参赛选手按规定进入竞赛工位，在现场工作人员引导下，进行赛前准备，检查并确认竞赛设备、竞赛工位计算机、配套的工具、相关软件等，并签字确认。

(9) 裁判长宣布比赛开始，参赛选手方可进行竞赛操作。

(10) 参赛选手必须及时备份竞赛中自己的竞赛数据，防止意外断电及其它情况造成程序或资料的丢失。并将全部数据文件存储至计算机指定盘符下，不按要求存储数据，导致数据丢失者，责任自负。

(11) 竞赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在比赛时间内食品和饮水由赛场统一提供。

(12) 竞赛过程中，参赛选手须严格遵守相关操作规程，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示，若因选手个人因素造成人身安全事故和设备故障，不予延时，情节特别严重者，由裁判长视具体情况作出处理决定(最高至终止比赛)并由裁判长上报大赛监督仲裁组；若因非选手个人因素造成设备故障，由大赛裁判组视具体情况作出延时处理并由裁判长上报竞赛监督仲裁组。

(13) 参赛选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经裁判员同意后，特殊处理。

(14) 参赛选手在竞赛过程中，如遇问题，需举手向裁判人员提问。不同队选手之间不得发生任何交流，否则，按作弊处理。

(15) 参赛选手在竞赛过程中，不得携带非大赛提供的电子存储设备。

(16) 参赛选手在操作技能竞赛过程中，必须戴安全帽(女选手长发不得外露)、穿工作服、防砸防刺穿劳保工作鞋以及佩戴护目镜。

(17) 竞赛过程中需要裁判验收的各项任务，任务完成后裁判只验收 1 次，请根据赛题说明，确认完成后再提请裁判验收。

(18) 裁判长在比赛结束前 15 分钟对选手做出提示。裁判长宣布比赛结束后，选手应立即停止竞赛操作，并按下竞赛设备停止键，现场裁判员监督竞赛设备的停止，在规定时间内必须把竞赛赛题、图纸、草稿纸等所有相关内容上交至现场裁判员，如选手未按规定执行，裁判有权按下竞赛设备停止键，要求选手至指定位置。

(19) 竞赛结束后，由现场裁判员和选手检查确认提交的内容，选手、现场裁判员签字确认。

(20) 比赛结束，选手应立即清理现场，包括竞赛设备及周边卫生并恢复竞赛设备原始状态等。经现场裁判员和现场工作人员确认后方可离开工位。经裁判长统一确认后，选手统一离开赛场。此项工作将在选手职业素养环节进行评判。

(21) 参赛选手在竞赛期间未经组委会的批准，不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访；参赛选手不得私自公开比赛相关资料。

4、工作人员须知

(1) 工作人员必须服从赛项组委会统一指挥，佩戴工作人员标识，

认真履行职责，做好竞赛服务工作。

(2) 工作人员按照分工准时上岗，不得擅自离岗，应认真履行各自的工作职责，保证竞赛工作的顺利进行。

(3) 工作人员应在规定的区域内工作，未经许可，不得擅自进入竞赛场地。如需进场，需经过裁判长同意，核准证件，有裁判跟随入场。

(4) 如遇突发事件，须及时向裁判员报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生。

(5) 竞赛期间，工作人员不得干涉个人工作职责之外的事宜，不得利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。如有上述现象或因工作不负责任的情况，造成竞赛程序无法继续进行，由大赛组委会视情节轻重，给予通报批评或停止工作，并通知其所在单位做出相应处理。

(6) 各类赛务人员必须统一佩戴由大赛组委会签发的相关证件，着装整齐。

(7) 除现场裁判员和参赛选手外，其他人员不得进入竞赛区域。赛场安全员、设备和软件技术支持人员、工作人员必须在指定区域等待，未经裁判长允许不得进入竞赛区域，候场选手不得进入赛场。

5、裁判员须知

(1) 裁判员须佩带裁判员标识上岗。执裁期间，统一着装，举止文明礼貌，接受参赛人员的监督。

(2) 严守竞赛纪律，执行竞赛规则，服从大赛组委会和裁判长的领导。按照分工开展工作，始终坚守工作岗位，不得擅自离岗。

(3) 裁判员的工作分为加密裁判、现场执裁、评判裁判等。

(4) 裁判员在工作期间严禁使用各种器材进行摄像或照相。

(5) 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竞赛操作。

(6) 竞赛中所有裁判员不得影响选手正常竞赛。

(7) 严格执行赛场纪律，不得向参赛选手暗示或解答与竞赛有关的内容。及时制止选手的违纪行为。对裁判工作中有争议的技术问题、突发事件要及时处理、妥善解决，并及时向裁判长汇报。

(8) 要提醒选手注意操作安全，对于选手的违规操作或有可能引发人生伤害、设备损坏等事故行为，应立即制止并向现场负责人报告。

(9) 严格执行竞赛项目评分标准，做到公平、公正、真实、准确，杜绝随意打分；严禁利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。

(10) 严格遵守保密纪律。裁判员不得私自与参赛选手或代表队联系，不得透露竞赛的有关情况。

(11) 裁判员必须参加赛前培训，否则取消竞赛裁判资格。

(12) 竞赛过程中如出现问题或异议，服从裁判长的裁决。

(13) 竞赛期间，因裁判人员工作不负责任，造成竞赛程序无法继续进行或评判结果不真实的情况，由大赛组委会视情节轻重，给予通报批评或停止裁判资格，并通知其所在单位做出相应处理。

十一、赛场纪律

(1) 选手在竞赛期间不得携带、使用手机、照相机、录像机等设备，不得携带非大赛提供的电子存储设备、资料。

(2) 比赛期间，选手有问题应及时向裁判员反映；选手正常比赛时，裁判员不得主动接近或干涉选手；若选手需要技术支持，裁判员应及时通知相关人员前来解决；若需作出判决，则应报告裁判长，由裁判长决定。

(3) 竞赛结束铃声响起后，选手应立即停止操作。选手应及时把赛

题、图纸、电子存储设备、草稿纸等所有相关资料提交给现场裁判，并确认。由加密裁判做好加密和保存工作，最终统一提交给裁判长。

(4) 未经裁判长允许，不得延长竞赛时间。

(5) 未经裁判长允许，竞赛结束后，选手不能离开赛场。

(6) 参赛选手不得有损坏竞赛设备和影响下一场竞赛的行为。

(7) 参赛选手如果违反前述相关规定和组委会印发的竞赛技术规则，视违规程度，将受到“总分扣除 10~20 分、不得进入前 20 名、取消竞赛资格”等不同处罚。

十二、大赛违规处理规定

(一) 发现参赛选手不符合报名规定条件的、冒名顶替或弄虚作假的，报经大赛组委会核实批准后，一律取消该选手参赛资格，追究有关领导责任并通报批评。

(二) 参赛选手有下列情节之一的，其相应项成绩计为零分：

1、比赛期间违规透漏选手或其单位任何信息者。

2、在比赛现场内与他人(队)交头接耳，或有偷看、暗示等作弊行为者。

3、比赛期间使用通讯工具与他人联系者。

4、裁判根据大赛要求宣布比赛结束后，仍强行作答或操作者。

5、不服从裁判员的裁决，扰乱比赛秩序，影响比赛进程，情节恶劣者。

6、其他违反大赛规则不听劝告者。

(三) 参赛选手如造成比赛使用仪器设备损坏，视情节由当事人单位承担赔偿责任；参赛选手不得触动非比赛用仪器设备，如造成仪器设备损坏，由当事人单位承担赔偿责任并通报批评；对恶意破坏仪器

设备等情节严重者，送交司法机关处理。

(四)各代表队非参赛人员若违反大赛纪律，将视情节轻重给予警告或通报批评。

(五)对违反大赛纪律的裁判员、工作人员，由各项目裁判长报经组委会核实批准后，视情节轻重给予警告或取消其裁判资格并通报所在单位。

(六)非大赛工作人员和参赛选手——律不得超越赛场指定的安全范围，不听劝阻造成后果者，追求其责任，并对其所在单位进行通报批评。

(七)各参赛队(选手)须按照大赛规定和赛题要求递交比赛成果，禁止在比赛成果上做任何与比赛无关的标记:除大赛规定选手填写的信息外，不能出现透露选手身份的任何信息，否则视为作弊，相应赛项的成绩为零。

(八)参赛队(选手)参加实践操作比赛前，应穿戴好防护用品并进行安全检查，如发现问题应及时解决，无法解决的问题应及时向裁判员报告;裁判员视情况予以判定，并协调处理。未执行有关安全规程而造成不良后果，由责任方承担相应责任;对选手未发现的安全隐患或违章操作行为，裁判员应及时指出并予以纠正，酌情扣除选手实践操作成绩并记录。

智能制造虚拟仿真技术大赛

-仪器仪表技术与 DCS 系统运行调试

实操任务书（样题）

场次：

工位号：

日期：

选手须知：

- 1.比赛时间 **90** 分钟，包含评分时间。60 分钟后，选手可以弃赛，但不可提前离开赛位场地，需要在赛位指定位置，与比赛设备隔离。
- 2.比赛共包括 5 个任务，竞赛任务及配分如表 1 所示。

表 1 竞赛任务及配分

序号	任务	配分	备注
1	任务一：智能制造感知系统设计与部署	10	
2	任务二：智能传感设备综合调试	15	
3	任务三：智能生产物联网搭建与调试	18	
4	任务四：智能制造生产数据采集与处理	20	
5	任务五：智能生产数字可视化与远程监控	32	
6	职业素养与安全意识	5	
合 计		100	

3.任务书共 **10** 页，如发现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判申请更换任务书；对照设备清单认真检查设备及工量具，如发现问题，请及时向裁判申请处理。

4.每个赛位配有 2 台计算机，装有 DCS 编程软件、PLC 博途编程软件、绘图软件，且软件内不包含任何提前编好的程序代码，参考资料存放在**桌面“参考资料”**文件夹下；选手创建的程序文件必须存储到“**桌面：\技能竞赛\竞赛编号**”（竞赛编号由场次+工位号组成，例如第二场第 03 号工位为 2-03）文件夹下。

5.除有特别说明外，不限制各任务评判顺序及任务中各项的先后顺序，选手在实际比赛过程中要根据赛题情况进行操作，所有评判必须在选手举手示意后评判。

6.比赛过程中，若发生危及设备或人身的安全事故，立即停止比赛，并取消其参赛资格。

7.选手对比赛过程中需裁判评判部分，应当先举手示意，等待裁判人员前来评判，待裁判评判完成后，该内容才能有效，任务完成后裁判只评判 1 次，请根据赛题说明，确认完成后再提请裁判评判。

8.选手在竞赛过程中，应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在竞赛的总成绩中扣除相应分值。

9.选手严禁携带任何通信、存储设备（如 U 盘）及技术资料，如有发现将取消其竞赛资格。选手如发生擅自离开本参赛队赛位、与其他赛位的选手交流、在赛场大声喧哗等严重影响赛场秩序的行为，将取消其参赛资格。

10.任务书中只得填写竞赛相关信息，不得出现学校、姓名等与身份有关的信息或与竞赛过程无关的内容，否则成绩无效。

11.选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后所有文档按页码顺序一并上交；赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

任务描述：

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，完成智能制造感知系统设计部署、智能传感设备综合调试、智能生产物联网搭建与调试、智能制造生产数据采集与处理和智能生产数字可视化与远程监控等竞赛任务。竞赛平台参考图如图 1 所示。

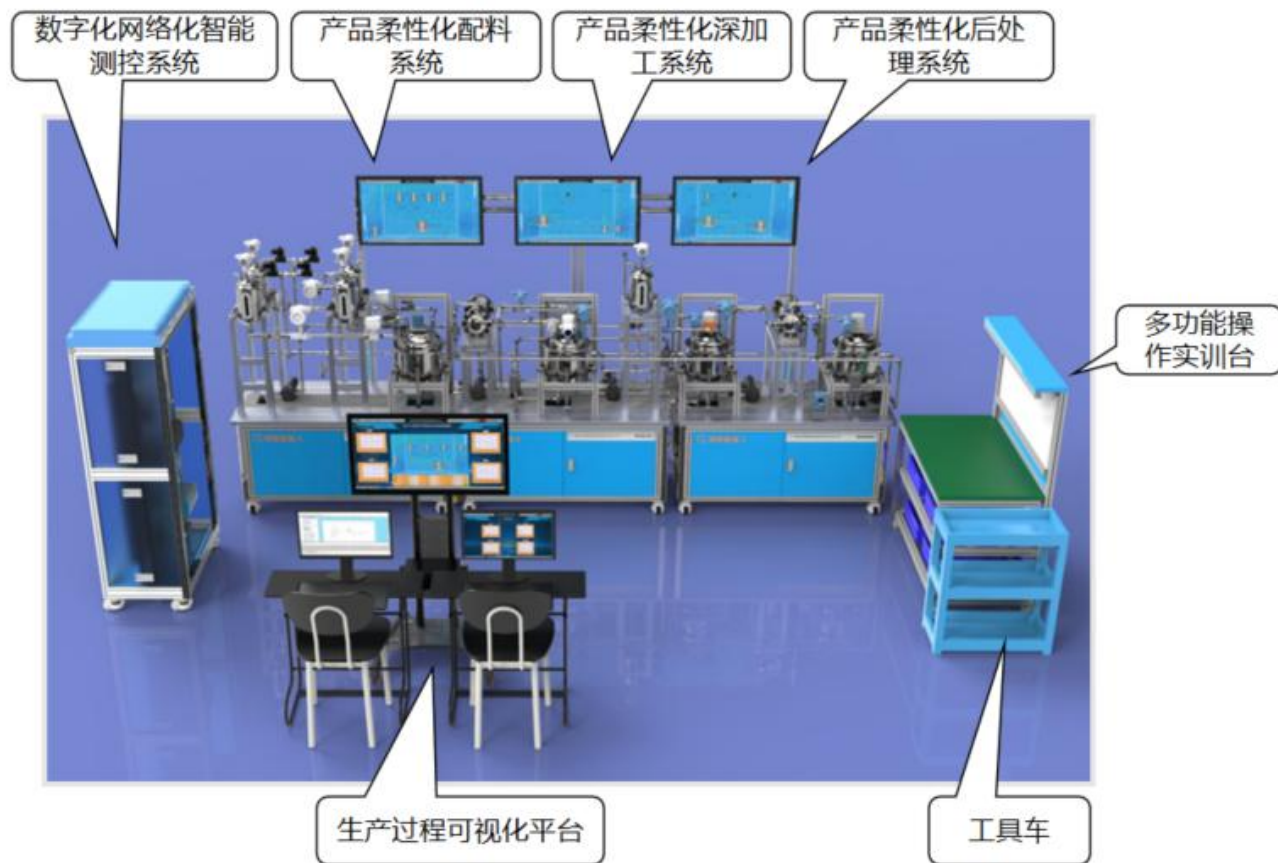


图 1 竞赛平台参考图

任务一：智能制造感知系统设计与部署

任务描述：根据任务书给定的任务要求，绘制典型生产工艺流程图。

根据订单式柔性生产工艺要求，对工艺设备进行布局设计，完成产品柔性化配料系统、产品柔性化深加工系统和产品柔性化后处理系统工艺流程图的绘制。绘制完成后图纸保存至指定要求的文件夹中。

根据订单式柔性生产工艺要求，为表 2 中的指定的一种配料组合，其中原料 1、2 采用流量控制，原料 3、4 采用质量控制，按照配料组合完成柔性配料系统工艺流程图的设计与绘制。

表 2 产品柔性化配料系统原料组合表

序号	原料 1 (V101)	原料 2 (V102)	原料 3 (V103)	原料 4 (V104)	选择
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					√
8					
9					

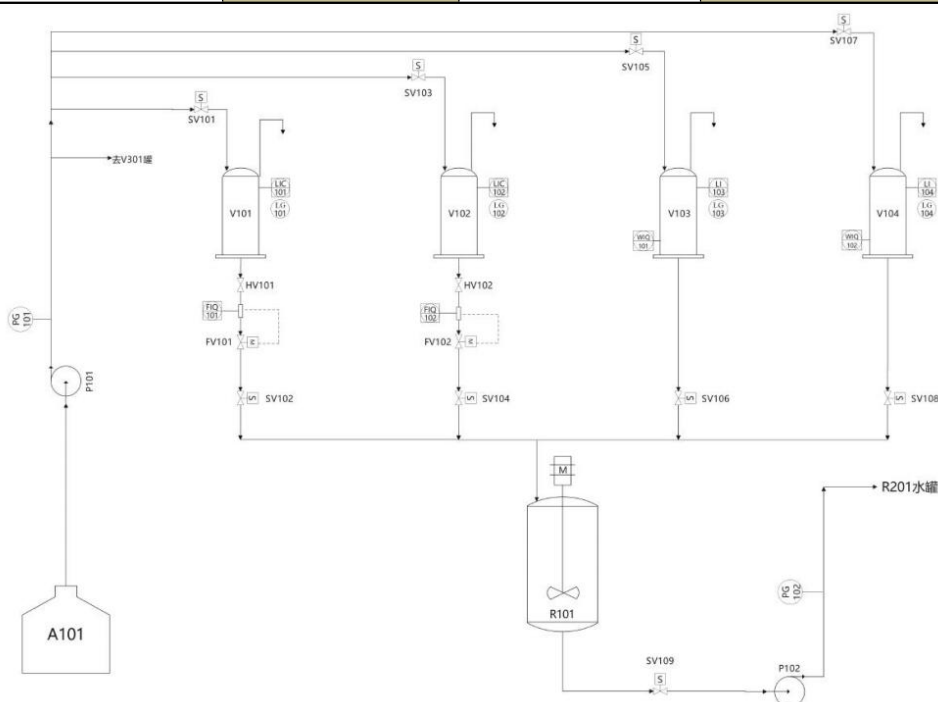


图 2 产品柔性化配料系统工艺流程参考图

完成任务一后，举手示意裁判进行评判！

任务二：智能传感设备综合调试

任务描述：根据任务书给定的任务要求，对智能仪器仪表、传感器、安全栅及配套设备进行功能测试及系统配置，实现对流量、质量、温度、压力、液位、能耗等多个变量的真实、准确、快速地智能检测。

（一）根据图纸和竞赛要求，完成安全栅的管线敷设

根据图纸和竞赛要求，正确、规范完成对象安装；线槽需固定良好；完成对象线缆铺设，要求电线缆用扎带固定；完成安全栅接线，需有号码套管、接线端编码。

现场提供适量的导线，因个人原因导致导线缺少，扣分处理后再提供导线。设备上电前，自行检查所有线路连接的正确性、有无短路，检查完成后举手示意，经技术人员检查后方可通电运行，技术检查时间含在比赛时间内，由选手引起的设备故障需自行排查。

（二）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（特别说明：系统上电检测任务必须在完成任务 1、任务 2 系统搭建及仪器仪表配置接线完成后才能进行。）

根据任务书要求，在安装之前完成设备一：PLC(CPU)，设备二：电磁阀（SV101），并填写《设备仪表性能检测表》（表见附表一）。

为确保安全，在系统上电之前，需完成系统上电检测工作，正确、规范使用检测仪器及正确、规范填写《系统上电检测表》（表见附表二）。

系统上电后，在确保仪表均接线后，测量隔离栅的输出信号是否为正确信号（4-20mA）。

完成任务二后，举手示意裁判进行评判！

任务三：智能生产物联网搭建与调试

任务描述：根据任务书给定的任务要求，运用工业物联网知识技能，对数字化传感器、智能仪器仪表、工业互联网模块进行系统配置和连接，完成智能生产物联网搭建和调试，实现各相关通信协议之间的转换，打通网络数据流，达到感知数据的快速、精确采集，数字化网络化智能测控系统网络拓扑图参考图如图 3 所示。

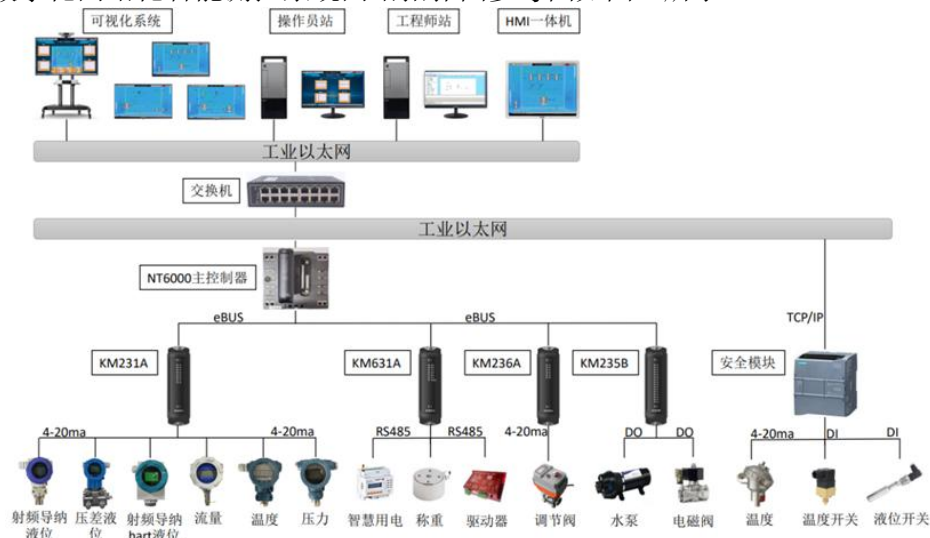


图 3 数字化网络化智能测控系统网络拓扑图参考图

（一）数字化传感器、智能检测仪器仪表网络配置

将需要通信的设备连接到交换机，正确实现数字化传感器、智能检测仪器仪表网络配置，如在 DCS 中称重传感器段落正确配置智能称重传感器通信参数（串口号、波特率）、电机段落中正确配置搅拌电机通信接口参数（串口号、波特率）等；能够在工艺流程图中正确显示称重数据，控制搅拌电机 M1 正转。

（二）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

在工业网络体系结构设计基础上，实现工程师站与操作员站通信、工程师站与主控制器通信、工程师站与生产过程可视化平台通信。可通过 cmd 命令窗口 ping 通。

（三）工业数字化网络搭建与调试，实现权限管理

在 DCS 系统中正确设置“管理员 A”、“操作员 B”两个用户，“管理员 A”权限为工程师权限，“操作员 B”权限为操作员权限。

完成任务三后，举手示意裁判进行评判！

任务四：智能制造生产数据采集与处理

任务描述：根据任务书给定的任务要求，实时采集各个单元的数据，将传感器、仪器仪表等数据上传至平台系统，灵活运用滤波抗噪、类型转换等信号处理技术手段，对数据进行分析 and 处理，获得标准、可靠的数据，为生产的智能控制、质量分析和可视化显示提供基础。

（一）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。

新建 DCS 工程项目，命名为“第 X 场+工位号”。

根据《I/O 测点清单》完成 DCS 控制站信息设置中，正确设置位号、量程、信号类型等信息；并把 HW 组态表导出后提交进行审核。

（二）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

在 DCS 编程软件中，正确设置相关传感器滤波、抗噪设置，如设置流量 FIQ102 滤波 3 秒、小信号切除 3%。

（三）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

完成对原料罐（V101）出口流量 FIQ101 的累积计算，能在 DCS 界面实现累积功能启停控制，实现累积量清零。结束时保存输出曲线图文件（格式为.pdf）至指定要求文件夹中，描述累积量从 0-1L 的过程，其中包含瞬时流量、累积量、累积启停状态、累积清零状态。

完成任务四后，举手示意裁判进行评判！

任务五：智能生产数字可视化与远程监控

任务描述：根据任务书给定的任务要求，对竞赛技术平台设备进行整体调试、编程和操作，实现流程优化、流量配比、精准调节、稳定控制的目标，达到现场平台指定场景综合任务的工作要求和技术要求，完成智能传感技术平台生产各单元联调及可视化，实现平台传感器数据及数据流可视化和平台生产运行过程和状态的可视化与远程监控。

（一）柔性生产系统运行与调试

按任务要求完成配方定义，流程图界面有配方号字样及实时动态数据；要求在安全控制模块 PLC 算法中用功能块图建立控制程序的程序段，并完成内部程序编写。具体控制流程如下：

按照产品配方如表 2 所示，初始液位可在 100-180mm 范围内调整，原料 1、原料 2 可在 1.0-3.5L 的范围内调整，原料 3、原料 4 可在 1.0-3.5KG 的范围内调整，储罐可在 100-180mm 范围内调整。

在 DCS 控制器逻辑组态中，用功能块图建立相应名称的罐体出口流量控制的程序段，并完成内部程序编写，实现流程控制。

配料系统控制流程按照产品配方表 3 向罐体内注入液体：

表 3 产品配方表

序号	原料罐 V101	原料罐 V102	原料罐 V103	原料罐 V104	原料罐 V301
初始液位	150±10mm	150±10mm	0mm	0mm	0mm
配方	1±0.1 L	1±0.1L	0L	0L	0L

(1) 根据产品配方表 3，向原料储罐 V101、原料储罐 V102 分别加入液位为 150±10mm 的液体。

(2) 根据配方将两种原料液体分别加入到混合罐 R101 中进行混合，混合比例为原料储罐 V101、原料储罐 V102 液体，1±0.1L，并对罐中的液体进行搅拌 15s。

(3) 混合罐 R101 向深加工罐 R201 输送 60±10mm，并对罐中的液体进行搅拌 10s。

(4) 将深加工罐 R201 的液体全部输送到后处理罐 R301。

(5) 将混合罐 R301 中的液体全部输送到深加工罐 R302。

(二) 人机交互界面制作

通过组态，进行工艺流程图的画面制作，并实时显示各器件的运行状态，如图 4、图 5 所示。要求流程界面设备元素齐全（动设备、静设备、管路无漏画或错划）；流程界面动态数据链接齐全；液位增加动态填充效果，起始色为蓝色、终止色为黑色，无漏画或颜色填充错误；机泵增加运行指示，开为绿色，停为红色，无漏画或颜色填充错误。

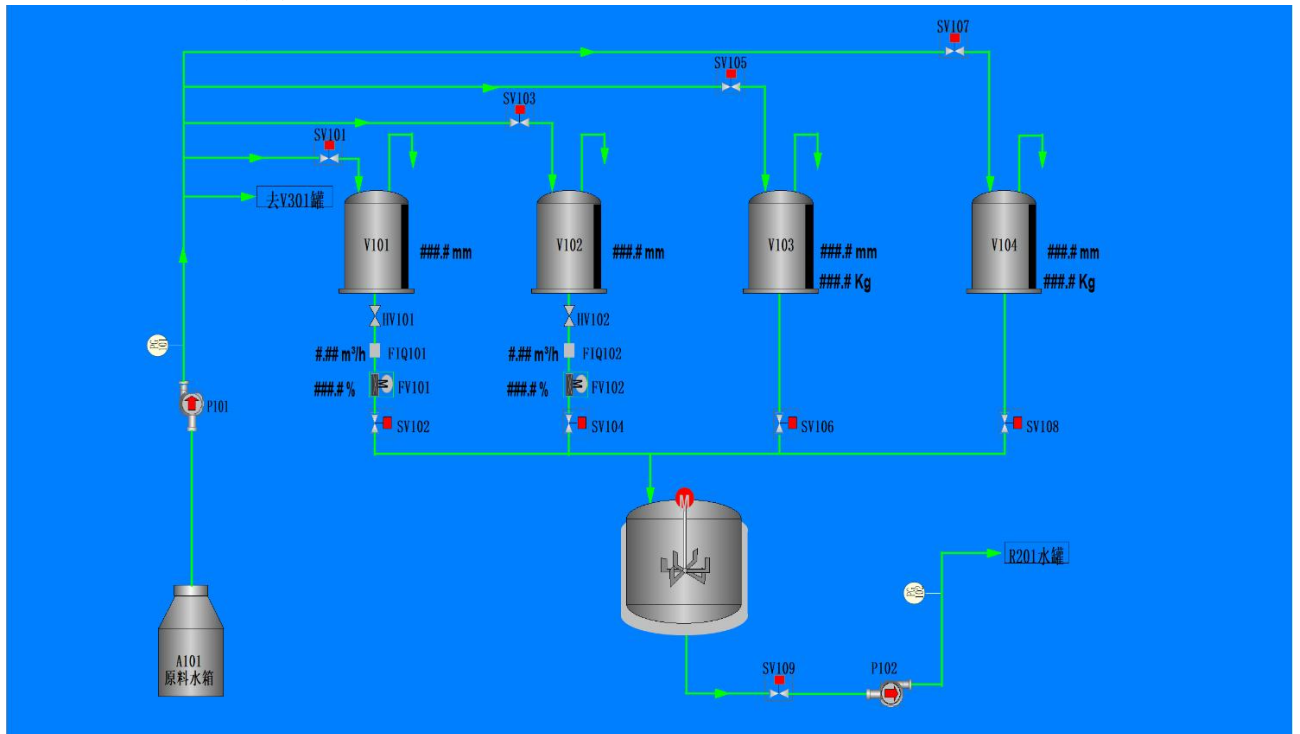


图 4 柔性化配料系统示意图

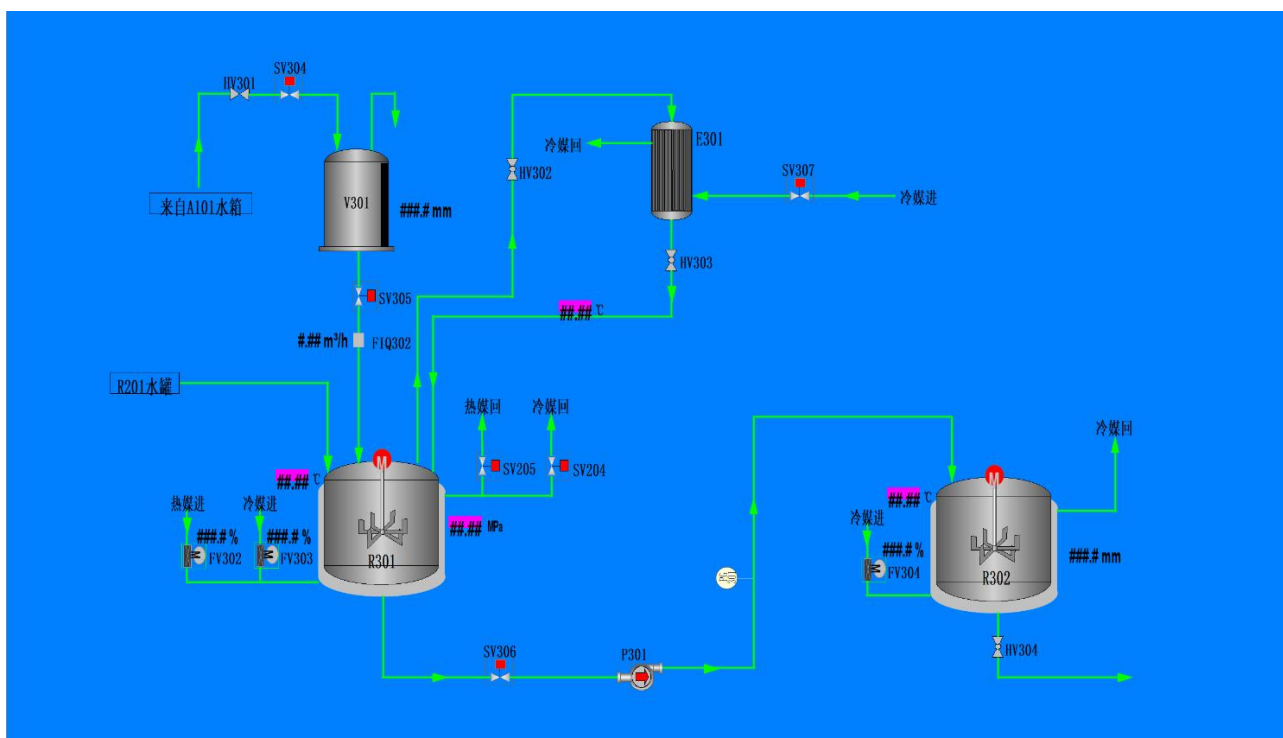


图 5 柔性化后处理系统示意图

（三）工业生产数据采集统计可视化配置与监控

正确配置可视化界面实时数据，能够在生产过程显示电压、电流、流量、液位的运行情况，如图 6 所示。

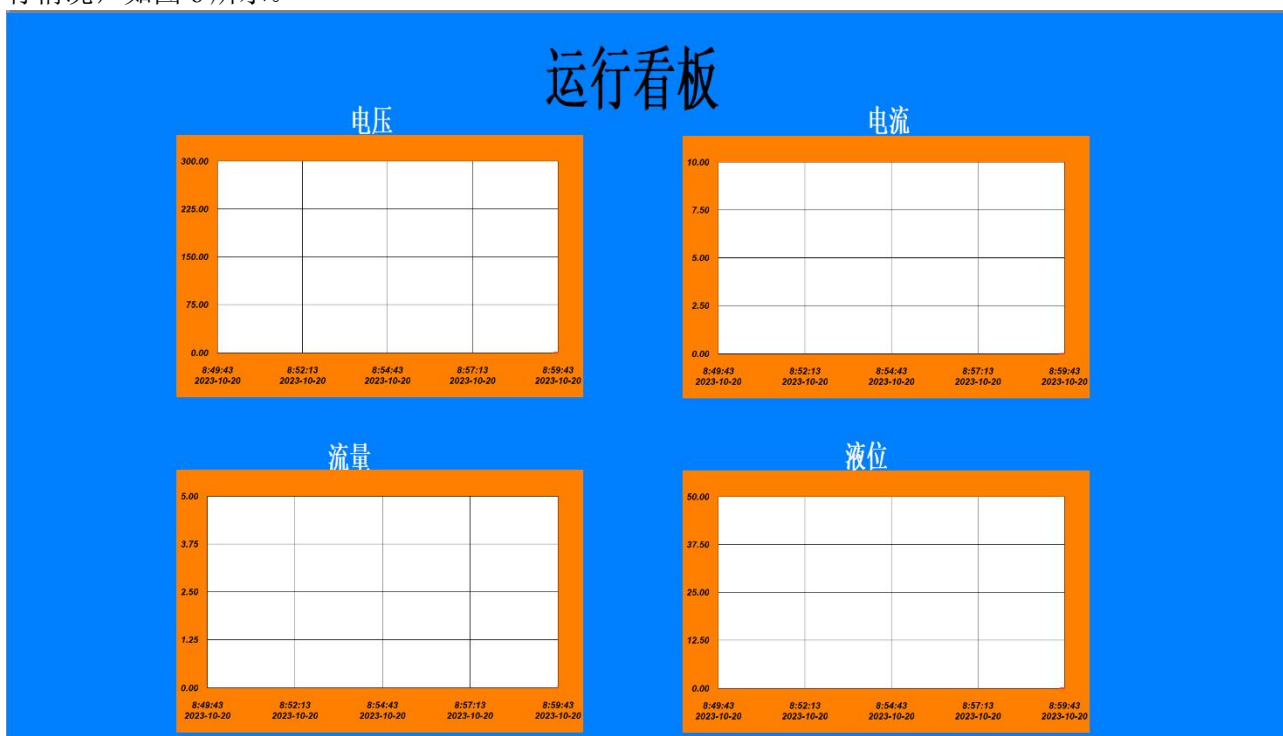


图 6 运行看板

完成任务五后，举手示意裁判进行评判！

职业素养与安全意识

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。严格防止电路短路、生产失控造成人身伤害。

附表一：

设备仪表性能检测表					
场次		工位号			
设备一					
名称	PLC(CPU)				
型号		订货号		供电电压	
设备二					
名称	电磁阀				
型号		常开/常闭		供电电压	
选手签（赛位号）： 裁判代表签字： 年 月 日					

附表二：

系统上电检测表					
场次			工位号		
序号	测试项目	测试内容	测试结果		
			是	否	
1	上电前测试项目	开关电源模块（火线）L、（零线）N 之间是否短路			
2		开关电源模块（火线）L、（零线）N 与机柜外壳之间是否短路			
3		PLC 供电电源是否短路			
4	上电后测试项目	控制柜供电电源是否为 AC220V			
5		开关电源模块输入电压是否为 AC220V			
6		开关电源模块输出电压是否为 DC24V			
7		PLC 电源供电是否为 DC24V			
8		各安全栅电源供电是否为 DC24V			
选手签（赛位号）： 裁判代表签字： 年 月 日					