

2025 年柳州市职工职业技能大赛
数字化解决方案设计师 S 赛项

技
术
文
件

柳州市职工职业技能大赛组委会技术工作组

2025 年 09 月

目 录

一、赛项名称	1
二、竞赛目的	1
三、竞赛内容	1
(一) 竞赛的工作目标	1
(二) 竞赛的评价方式	2
四、竞赛设施设备	4
五、评分标准	12
(一) 制订原则	12
(二) 评分方法	12
(三) 评分标准	13
六、赛项安全管理	13
七、申诉与仲裁	14
(一) 申诉	14
(二) 仲裁	15

一、赛项名称

赛项名称：数字化解决方案设计师 S

技能等级：高级工

二、竞赛目的

为充分体现广西壮族自治区劳动和技能竞赛的引导带动作用，聚焦柳州市产业工人队伍建设需求，激发广大职工劳动热情和创新活力，按照柳州市职工职业技能大赛的部署要求，通过本次竞赛着力提升我市职工磨工专业技术理论水平和专项操作能力，促进柳州制造业企业磨工工艺革新与技术升级，推动本地企业智能制造转型发展，提高机械加工类产品等关键领域质量水平，为柳州培养更多适应产业数字化转型的解决方案设计师等高技能人才夯实基础。

三、竞赛内容

（一）竞赛的工作目标

本赛项聚焦数字化升级改造过程的关键技术和典型应用场景，结合新时代技能建设的新要求和技能人才培养实际，基于工业数字技术、互联网技术在实现数字化升级改造中的融合赋能基本特征，设置“网络系统设计”、“工业互联网关键设备安装与调试”、“智能生产系统安装与调试”、“智能制造数字化数据管理”、“职业素养与安全规范”等五项竞赛任务。重点考核参赛选手对数字化制造基本原理、基础知识的理解和运用能力，以及基于数字化制造、智能化制造和精益制造实际需求的工业互联

网应用、生产要素优化配置、数据交互管理等技术融合应用的基本职业技能。

任务一 数字化网络系统设计

任务二 工业互联网关键设备安装与调试

任务三 智能制造智能生产系统安装与调试

任务四 智能制造数字化数据管理

任务五 职业素养与安全规范

(二) 竞赛的评价方式

1. 得分情况

本赛项选手在比赛现场完成工作任务竞赛总成绩为 100 分。

表 1 比赛现场完成工作任务评分标准

序号	一级指标	比例	二级指标	分值
1	数字化网络系统设计	15%	工业互联网应用设备部署	5
			设计智能制造生产数据采集方案	5
			关键数据进行必要的验证和优化	5
2	工业互联网关键设备安装与调试	20%	完成现场设备的网络布局 and 连接。	5
			对选型的工业网络化关键设备进行安装与调试。	5
			打通网络数据流,达到现场数据的快速、精确采集与网络通信。打通网络数据流,达到现场数据的快速、精确采集与网络通信	10
3	智能制造智能生产系统安装与调试	30%	智能生产系统各单元的数据传感器等端边设备,进行检测及必要的安装与调试	10
			数据网络系统进行综合测试。	10
			对指定的产品进行试生产,调用并完善相关单元模块功能。	10
			设备边缘端--“本地云”端--数据管理终端的产品生产制造全流程信息交互与数据网络传输。	10
			对产品智能制造过程中的生产运行、设备状况、效能指标等数据实施监控、分析与管理。	10

			依据网络化智能制造理念和相关设计方案,运用“数据管理”单元的数字驱动功能,对预设故障进行判定和处理。	5
5	职业素养与安全规范	10%	职业精神、生产安全、职业规范以及环境保护意识	10

2. 成绩评判方式

(1) 制订原则

大赛裁判工作按照公平、公正、公开的原则进行。以国家人社部颁布的 2024 版《数字化解决方案设计师国家职业标准》规定的应知、应会的要求为评分原则,依据参赛选手整体表现综合评定,全面评价参赛选手职业技能水平。

(2) 评分方法

①裁判团队人数。总人数为 5 人(裁判长 1 人,裁判员 4 人)。

②成绩审核方法。各试件单独进行检测评分,并由裁判员签字后确认后,交由统分室裁判进行成绩录入。成绩录入完毕后,裁判员交换岗位进行核对,无误后,最后打印完毕交至裁判长审核签字。

③成绩公布方法。全部试件评判完毕,成绩录入审核无误后,由裁判长在成绩汇总表上签字并提交大赛组委会,由组委会通过通告栏进行公布。

(3) 评分标准

①评分办法

按照技能大赛技术裁判组制定的评分标准进行评分。

②评分标准

赛件外观尺寸检测的评分标准参考已公布的技术规程文件，具体会根据赛题变化调整。

四、竞赛设施设备

赛场设备主要配置清单详见表 2。

表 2 平台主要配置清单

序号	设备名称	数量	单位	备注
1	数据管理单元	1	套	参考具体技术参数
2	自动供料单元	1	套	参考具体技术参数
3	智能分拣单元	1	套	参考具体技术参数
4	装配检测单元	1	套	参考具体技术参数
5	编程和设计工位计算机	2	套	参考具体技术参数
6	数据云平台	1	套	参考具体技术参数

设备参数如下：

（一）数据管理单元

主站 PLC1 台，采用 S7-1500PLC，支持多种编程语言，包括：梯形图（LAD）、结构化控制语言（SCL）、功能块图（FBD）、顺序功能语言（GRAPH）。集成以太网接口，支持 PROFINET、TCP-IP、Modbus-TCP、Modbus-RTU 等通信。

PLC 控制器主要工作和数字孪生系统、工业互联网数据系统和各工作单元之间数据交互，进行统一协调。

触摸屏参数 1 台 7.0 寸 TFT 显示屏；PROFINET/工业以太网接口。

电能表，用于测量生产线当前电压、电流、频率及使用能耗。可以产生与实际功率相符的功率信号并将该功率信号进行累加

从而获得电能数值。可根据 RS485 通讯设置参数，通讯编号、频率、奇偶效验等参数。

温湿度传感器，输出信号类型为 RS485，能可靠地与上位机进行集散监控。

边缘计算网关，PLC 远程监控网关是平台中的远程通讯设备，可以方便实现现场设备的数据采集、远程 PLC 程序下载及故障诊断、基于 PC、手机设备管理平台、网页版 HMI 自定义画面编程、组态。与现场设备温湿度传感器、单相电能表、PLC 通讯，实现读取现场设备数据。

工业交换机，工业以太网入门级非网管型交换机， $5 \times 10/100\text{Mbit/s}$ ，RJ45 端口，LED 诊断，24 伏直流供电。，接口类型：电气 $8 \times \text{RJ45}$ 接口。电源电压： $1 \times 24\text{VDC}$ (19.2V to 28.8V)。电流消耗：120mA。功率：2.88W。

管理用工业交换机*3，端口形态：8 个 10/100/1000MRJ45、4 个千兆 SFP 端口。电源输入：DC 输入电压 12/24/48VDC (9.6–60VDC)，支持反接保护。路由：支持 RIP、支持静态路由、支持 ARP 代理。VLAN：802.1QVLAN、MACVLAN、PrivateVLAN、ProtocolBasedVLAN、VoiceVLAN、VLANVPN、GARP/GVRP。地址表：MAC 地址显示/查询、MAC 地址过滤、静态 MAC，地址设置、动态 MAC 地址管理、支持 IVL。端口管理：“端口汇聚、端口监控、端口限速、风暴抑制”、环回检测、线缆检测、Ping、Tracert 检测、显示/过滤系统日志、日志服务器。安全管理：支持基于端口、MAC、IP 地址的安全管理。环网：支

支持 ERPS 环网协议、支持 RPL 配置。精确网络时间同步：支持 IEEE1588 精密时钟同步协议。

防火墙，端口：3 个 10/100/1000MRJ45 端口、2 个 SFP(Combo) 口、1 个 USB 存储口、1 个 Console 端口、1 个 MicroSD 卡、1 个 MGMT 管理口+C14C28C2:C13。输入电源：

12/24/48VDC(9.6-60VDC)。策略配置：安全策略、审计策略、带宽策略（带宽控制、连接数限制、连接数监控）、NAT 策略（NAPT、一对一 NAT、虚拟服务器、NATDMZ、UPnP）、ALG 策略（FTPALG、H.323ALG、PPTPALG、SIP、ALG）。攻击防护：支持 ARP 防护，如 ARP 欺骗、ARP 攻击、支持多种常的攻击防护，如 DDoS 攻击、网络扫描、可疑包攻击、支持 MAC 地址过滤，阻断非法主机的接入。

工业级双频无线接入点，无线：2.4GHz 频段：600Mbps、5GHz 频段：1300Mbps。端口：1 个 10/100/1000MbpsRJ45 端口（支持 IEEE802.3at，PoE 供电）、1 个 RS-232Console 管理接口、2 对直流端子供电接口（V1+,V1-,V2+,V2-）、3 个 RP-SMA 天线接口、1 个接地口。电源：IEEE802.3at 标准 PoE 供电、12-48VDC 冗余直流供电、支持反接保护，无线功能。

无线客户端，PAD，主要功能为工业 app 应用或远程订单使用

（二）自动供料单元

供料工作单元包括供料装置、传输装置等。

供料装置 1 套

供料装置尺寸：由 1 个推料气缸、1 个料仓、2 个磁性开关等组成，可供料尺寸 50mm×50mm×60mm，取料处有二次定位装置。

供料模块是供料单元中的一个模块，其作用为储存在料仓中的物料推送给搬运机械手。模块使用气缸推物料到位，两个光纤传感器分别检测料仓是否有物料和是否推料到位。

搬运机械手 1 套

包括伺服电机及控制器、同步带、丝杠、导轨、抓料气缸、手爪等。

搬运机械手模块是供料单元中的一个模块，供料模块推出物料后搬运机械手模块搬运到分装单元的传送带上。该模块使用伺服电机驱动，使用真空发生器吸起物料。气缸带动吸盘上升下降搬运物料。

控制系统 1 套

采用的 PLC，支持多种编程语言包括：梯形图（LAD）、结构化控制语言（SCL）、功能块图（FBD）；通过信号板可直接

采用的 PLC 为工作单元控制器，用于主控制站协调和当前工作站伺服电机运行控制。

伺服控制系统 1 套

伺服驱动器，以太网通信接口，支持 PROFINET 通信方式，单相 220V 供电，功率 100W。

伺服驱动器内置电子齿轮比，超程防止功能，具有过电压、过电流、电压不足、过载、主电路检测异常、散热器过热、电源缺相、过速、编码器异常等保护功能。

伺服驱动器输入、输出信号支持伺服后台软件进行参数配置。

绝对值编码器电池直接附装于驱动器下边，易于拆装更换。

伺服电机：高惯量，23 位绝对值编码器。

（三）智能分拣单元

包括料斗装置、传输装置、伺服电机及控制器、出料检测传感器、导向槽、同步带轮等。

料斗装置 2 套

至少由 1 个挡料气缸、1 个料仓、2 组检测传感器、1 套伺服电机及控制器等组成，可进行 5mm 或 8mm 物料的分装工作。

分装装置是根据本次订单数量，执行分料作用，具有接收到上一站给的启动信号，阻挡气缸到位，分装装置开始分料，传送带物料到达位置后，挡料气缸动作，装料完成。

传输装置 1 套

包括：输送带、伺服电机、同步带、挡料气缸、推料气缸、导向槽、装料检验、工件二次定位装置等组成。

传送带模块的作用根据订单需求类型传送物料分别到 5mm 钢球或 8mm 钢球的罐装位置，罐装完成并传送物料到物料缓存位置，该模块的传送带使用伺服电机驱动，罐装位置采用挡料气缸定位，罐装位置有光电传感器，确定物料到位并且执行下一步罐装。

伺服控制系统 3 套

伺服驱动器，以太网通信接口，支持 PROFINET 通信方式，单相 220V 供电，功率 100W。

伺服驱动器内置电子齿轮比超程防止功能，具有过电压、过电流、电压不足、过载、主电路检测异常、散热器过热、电源缺相、超速、编码器异常等保护功能。

伺服驱动器输入、输出信号支持伺服后台软件进行参数配置。

绝对值编码器电池直接附装于驱动器下边，易于拆装更换。

伺服电机：高惯量，23 位绝对值编码器。

（四）装配检测单元

装配检测工作单元包含拨料模块、称重模块、装配模块等。

拨料模块 1 套

拨料模块是将传输带末端已经分装好的物料拨到称重监测处。动作全部由气缸进行控制。

称重检测模块 1 套

分装好的物料通过拨料模块拨到称重模块处进行称重检测，并配有至少一个三色指示灯进行显示，称重状态下黄色指示灯闪烁，质检合格后量绿灯，质检不合格红色闪烁。至少包含有 1 个力传感器，用来检测称重时的重量。力矩传感器参数如下：

入库机械手 1 套

智能放料装置尺寸： $\geq 400\text{mm} \times 300\text{mm} \times 680\text{mm}$ ，包括取料手爪、推料气缸、旋转工作台、导轨丝杠、伺服电机及控制器等组成。

入库机械手由伺服控制系统控制，由旋转轴 C 轴、移动轴 Z 轴和取料轴 X 轴组成，通过两轴配合进行物料抓取和入库工作。

控制系统 1 套

采用的 PLC，支持多种编程语言包括：梯形图（LAD）、结构化控制语言（SCL）、功能块图（FBD），通过信号板可直接在 CPU 上扩展模拟或数字信号。

集成以太网接口，支持 PROFINET、TCP-IP、Modbus-TCP、Modbus-RTU 等通信。

本地模块配置 14 入 10 出 I/O，2 点集成模拟量输入，0-10V；2 点脉冲输出（PTO），最高频率支持 100Khz。

采用的 PLC 为工作单元控制器，用于主控制站协调和当前工作站伺服电机运行控制。

（八）编程和设计工位计算机

配备计算机 2 台，配置如下：

（1）显示器：≥23 寸。

处理器：Intel i7 同等以上处理器。

内存：≥16GB。

硬盘：≥500GB 可用空间。

显卡：独立显卡，显存≥4GB。

双网卡，配有 WIFI 网卡。

系统为 64 位版本，能流畅使用相关工程软件。

（八）数据云平台

协议解析:解析多种协议,对接底层设备,从现场的 PLC、SCADA、仪表获得数据并解析。

边缘计算:数据全部传输到服务器将造成处理负担和资源浪费,智能规则将解析后的数据归集,减轻服务器负担并降低服务器硬件成本。

断点续传:如果遇到网络不好的情况,远程通讯模块将数据储存在本地内存中,等待网络恢复后,上传数据。

灵活为多种设备环境部署应用。对设备整体集中管理,网关的所有操作策略下发均可通过中央服务器集中下发,安全快速。可以实现开发部署的需求。应用提供边缘网关、协议解析、断点续传、大数据存储、数据可视化、预测应用等一站式解决方案。开放数据 API 协议解析和归集后的数据可供使用,可以进行二次开发能力的用户。

工业互联网数据系统可以方便地实现现场设备的数据采集,采集设备底层的传感器如温度、湿度等信号,边缘控制器计算完成的数据,将数据等通过边缘控制网关传送到数据中台,进行分析及处理展现在 WEB 页面,形成可视化数据。

远程数据采集功能:实时采集工业设备数据,无需公网 IP,无需担心子网冲突。将底层的传感器信号如温度湿度采集到 WEB 页面。

移动监控功能:远程监控与控制工业设备,使用移动端,如 IOSAndroid 等。

绘制监控画面功能：用户可根据自己的需求绘制监控画面，比如设备的监控画面、系统工艺流程等，以最直观的方式展现给用户，无需安装单独的绘图软件直接在浏览器端即可完成整个绘制工作。

绘制监控画面功能：用户可根据自己的需求绘制监控画面，比如设备的监控画面、系统工艺流程等，以最直观的方式展现给用户，无需安装单独的绘图软件直接在浏览器端即可完成整个绘制工作。

故障诊断、维护功能：采用 P2P 的数据通讯技术，轻松的实现对 PLC、HMI 等设备进行远程上下载程序、远程诊断、维护等。

内外网安全维护：数据传输使用标准的 SSL 加密协议，在传输过程中保证数据不会被外部窃取。云服务器有杀毒软件、云盾、防火墙等有效的安全软件进行防护。应用现场进行了一层、二层的防火墙有限的进出数据或者是只出不进。

跨局域网远程通信：基础网络可为局域网或使用内部 VPN。

五、评分标准

（一）制订原则

大赛裁判工作按照公平、公正、公开的原则进行。以人社部颁布的 2024 版《数字化解决方案设计师国家职业标准》规定的应知、应会的要求为评分原则，依据参赛选手整体表现综合评定，全面评价参赛选手职业技能水平。

（二）评分方法

1. 裁判团队人数。总人数为 5 人（裁判长 1 人，裁判员 4 人）。

2. 成绩审核方法。各试件单独进行检测评分，并由裁判员签字后确认后，交由统分室裁判进行成绩录入。成绩录入完毕后，裁判员交换岗位进行核对，无误后，最后打印完毕交至裁判长审核签字。

3. 成绩公布方法。全部试件评判完毕，成绩录入审核无误后，由裁判长在成绩汇总表上签字并提交大赛组委会，由组委会通过通告栏进行公布。

（三）评分标准

按照技能大赛技术裁判组制定的评分标准进行评分。

六、赛项安全管理

（一）赛场组织与管理应制定安保须知、安全隐患规避方法及突发事件预案，设立紧急疏散路线及通道等。确保比赛期间所有进入赛点车辆、人员需凭证入内；严禁携带易燃易爆等危险品及比赛严令禁止的物品进入场地；场地设备设施均可安全使用。

（二）参赛选手在参赛过程中，必须服从场内裁判及工作人员的指挥，严格按照制作规程进行操作，正确使用器具及设备。

（三）赛场设置警戒线，赛场 24 小时有人看管；比赛前两天起，赛场实行全方位封闭，除工作人员外，选手和指导老师等非工作人员不准进场。

（四）裁判员在比赛前，宣读安全注意事项，当现场出现突发事件时，应及时给予处置。

（五）技能操作竞赛场地应配备必要的火灾警报系统、灭火

设备及医疗救护人员，在有触电危险的地方应悬挂“小心触电”标识，并应保持场地干净整洁，禁止堆放不必要的物品。

（六）禁止在场内吸烟。

（七）竞赛前，参赛者应了解灭火设备以及紧急出口的位置，并检查各种电器设备及设备接地情况、设备有无气体泄漏。

（八）参赛者工作时必须按规定穿戴好焊工防护用品，并按安全操作规程正确操作。工作时遇到突发问题，如设备故障等，立即与安全应急小组联系，不得自行处理。

（九）停止工作时应关闭设备电源开关以及气瓶阀门。

七、申诉与仲裁

（一）申诉

1. 参赛队对不符合竞赛规定的设备、工具、软件，有失公正的评判，以及对工作人员的违规行为等，均可提出申诉。

2. 申诉应在竞赛结束后 2 小时内提出，超过时效将不予受理。申诉时，应按照规定的程序由参赛队领队向所在赛项裁判递交书面申诉报告。报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及到的人员、申诉依据与理由等进行充分、实事求是的叙述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉将不予受理。申诉报告须有申诉的参赛选手、领队签名。

3. 赛项裁判长收到申诉报告后，应根据申诉事由组织裁判团队进行审查，2 小时内书面通知申诉方，告知申诉处理结果。

4. 申诉人不得无故拒不接受处理结果，不允许采取过激行为刁难、攻击工作人员，否则视为放弃申诉。申诉人不满意赛项裁

判长的处理结果的，可向大赛仲裁组提出书面申请复议，复议申请须有参赛单位盖章。

（二）仲裁

1. 大赛仲裁组负责受理大赛中出现的申诉复议并进行仲裁，以保证竞赛顺利进行和竞赛结果公平、公正。

2. 仲裁组的裁决为最终裁决，参赛队不得因申诉或对仲裁处理意见不服而停止比赛或滋事，否则按弃权处理。