第二届“海河工匠杯”技能大赛
智能化工厂管理与维护赛项

技术文件
（学生组）

天津市海河工匠杯技能大赛组委会技术工作组

2021 年 08 月

目　录

一、技术描述.....1
（一）项目概要.....1
（二）竞赛目的.....1
（三）基本知识与能力要求.....1
二、试题与评判标准.....3
（一）试题.....3
（二）　比赛时间及试题具体内容.....5
（三）评判标准.....6
三、竞赛细则.....7
（一）参赛选手.....7
（二）裁判组构成.....8
（三）裁判员分工预案.....8
（四）裁判任职条件.....8
（五）裁判员职责.....9
（六）项目特别规定.....9
四、奖励政策.....11
五、竞赛场地、设施设备等安排.....11
（一）赛场规格要求.....11
（二）场地布局图.....12
（三）基础设施清单.....13
六、安全、健康要求.....17
（一）选手防护装备.....17
（二）选手禁止携带易燃易爆物品.....18
（三）选手安全防护要求.....18
（四）赛事安全要求.....18

一、技术描述

（一）项目概要

竞赛项目以实际操作技能考核为主，不设单独的理论考核。技能操作考核包括设备点检信息化管理系统操作（以下简称系统操作）、设备安装维护与编程调试和设备系统编程优化。智能化工厂管理与维护技能考核主要考察选手采用点检仪对指定的设备装置进行点检、开展点检数据分析、电路故障处理，设备检修维护、机电设备系统编程优化等能力。

（二）竞赛目的

为深入贯彻落实习近平总书记对技能人才工作的重要指示精神，弘扬精益求精的工匠精神，振兴我市工业设计的创新能力和核心竞争力、促进就业和经济发展，加快培养工业设计高技能人才，全面提升我市先进工业设计技术水平。坚持开放、公平、绿色、廉洁的办赛理念，创新竞赛形式、提高竞赛质量、推广竞赛成果，实现以赛促学、以赛促训、以赛促评、以赛促建，为全面提高劳动者素质、推动经济高质量发展提供坚实基础，营造劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的社会风尚，为全面建设社会主义现代化国家提供有力人才保障。

（三）基本知识与能力要求

本次竞赛内容以电气专业为主，机械专业为辅，全面考查参赛选手的职业素养和专业技术技能水平。各项要求的权重比例及说明见表1。

表1 选手应用具备的能力要求及说明

分类		相关要求	权重比例（%）
第一部分 点检系统操作技能	1	**设备点检信息化管理系统操作**	**40**
	基本知识	—检修工程管理的概念和方法 —设备基础信息管理流程 —设备技术信息管理流程 —点检与定修计划编制方法 —检修安全管理方法 —点检标准编写方法 —设备故障检修 —计算机网络基本概念 —数据分类方法	
	工作能力	—能提出设备技术标准条目变更的建议 —能按流程维护设备技术标准信息 —能根据生产工艺流程和设备布局设计区域设备点检路线 —能编制设备的专业点检计划对给定的设备进行 —能编制区域设备日修、定修和年修计划 —能均衡控制检修负荷协调检修进度 —依据点检内容，完成诊断报告的编制及提交操作 —对运行数据分析，并对发现故障、制定对策及排除故障 —点检日志模块中，完成点检日志的编制及提交操作	
第二部分 设备维护编程优化操作技能	2	**设备安装维护与编程调试**	**30**
	基本知识	—机械设备安装与维护调试基本知识 —电气设备运行检测与维护知识，包括：供配电设备、电气负载设备、自动控制系统设备、传感与检测设备、信号传递及现场操作设备等 —传感器、气动件控制原理 —设备的使用操作及运行控制要求	
	工作能力	对竞赛指定的设备，选手应： —能够读懂机械安装图，完成模块机构安装 —更换模块机构零部件，使设备正常运行	

		—操纵 PLC 编程软件,用于对设备的编程 —对设备进行维护,根据设备运行流程完成调试	
	3	**设备系统编程优化**	**30**
	基本知识	—电气工程与气动的原理及相关应用 —将信息或数据进行分解的原则和方法 —自动控制基本知识 —可编程序控制器的结构及工作原理 —PLC 指令的含义和使用方法 —所需的相关软件使用方法 —PLC 控制系统设计的基本原则与要求 —PLC 控制系统的现场调试方法	
	工作能力	—PLC 基础编程与调试 —搭建 PLC 与 HMI 设备之间的工业通信网络/总线 —操作 PLC 编程软件，用于对设备的编程 —优化触摸屏用户界面 —进行程序和软件应用程序的试运行，以确保设备能够完成要求的功能 —优化设备的运动性能和 I/O 处理，以最小化循环时间/最大化工作效率，同时保持可靠的运行 —通过进行适当的更改和重新检查程序来纠正错误,以确保其功能的正确性	
	合计		**100**

二、试题与评判标准

（一）试题

1.竞赛模块

本项目共设三个竞赛模块:模块 A 设备点检信息化管理系统操作、模块 B 设备安装维护与编程调试、模块 C 设备系统编程优化。

2.模块简述

模块 A：设备点检信息化管理系统操作

主要内容包括：设备基础信息维护、点检标准编写、点检计划编制、点检路线制定、设备检修计划编制、检修管理知识、资材（零备件）管理知识、检修安全规范、检修项目验收规范等。

主要知识点包括：

（1）点检仪的使用：设置路线标识符；选择通信方式；设置通信路径，下载点检计划（任务）；上传点检结果、输入正确的账号登录点检 APP；选择正确的点检路线；进入正确的刷卡页面，刷卡顺序正确；录入点检结果，输入准确；进行温度、振动测量，操作动作正确等。

（2）寻找隐患：记录正确的设备隐患信息。

（3）故障处理：处理点检故障；处理方式选择正确，编制处理方案文档内容完整，并排除故障。

（4）点检标准：添加点检标准；编制标准内容完整，无缺失，无错漏。

（5）诊断报告：制定诊断报告；编制报告文档内容完整，无缺失，无错漏。

（6）点检日志：制定点检日志；编制日志文档内容完整，无缺失，无错漏。

模块 B：设备安装维护与编程调试

参赛选手需要根据赛场提供的零件进行安装，并对设备进行维护及单元模块编程调试等。

主要知识点：设备模块零件安装、设备检修，单元模块编程调试。对设备运行维护和优化策略、传感与检测设备运行分析、信号传递及现场操作设备。

模块 C：设备系统编程优化

主要内容包括：

（1）单元模块程序优化设计

（2）设备系统优化与编程调试：各单元 PLC 联机程序优化编程，机电设备联机运行调试。

（3）触摸屏界面设计与调试：触摸屏界面设计，触摸屏功能调试。

3.命题方式

本赛项遵循公平、公正原则，命题流程借鉴全国职业技能大赛的命题方式，赛前适时公布竞赛样题、技术文件。在广泛吸取各方合理的意见建议后，最终竞赛赛题与实际公布的样题进行不超过 30%的修改。

（二）比赛时间及试题具体内容

1.比赛时间安排：本项目天津市总决赛分场次进行比赛，竞赛时间为 2021 年 10 月 15 日，具体考核时间与安排见本项目赛务手册。

2.考核地点：天津工业职业学院，具体比赛时间和配分见表 2。

表 2 各模块比赛时间

模块编号	模块名称	竞赛时间
A	设备点检信息化管理系统操作	90 分钟

B	设备安装维护与编程调试	
C	设备系统编程优化	
合计		90 分钟

3.试题：具体试题内容按模块编制，采用图纸、文字等适合本项目的方式说明具体考核内容。

（三）评判标准

1. 分数权重：各模块配分见表 3。

表 3 各模块配分表

模块编号	模块名称	配分		
		评价分	测量分	合计
A	设备点检信息化管理系统操作	35	5	40
B	设备安装维护与编程调试	0	30	30
C	设备系统编程优化	5	25	30
合计		40	60	100

2.评判方法：本项目评分标准分为测量和评价两类。凡可采用客观数据表述的评判称为测量;凡需要采用主观描述进行的评判称为评价。

2.1 评价分（主观）

评价分打分方式：裁判依据《权重分值及要求描述》表 4 对选手进行评分。

表 4 权重分值及要求描述

权重分值	要求描述
0 分	各方面均低于行业标准，包括“没做”
1 分	达到行业标准
2 分	达到行业标准，且某些方面超过标准
3 分	完成超过行业标准并视为完美

2.2 测量分（客观）

测量分（客观）打分方式：裁判依据选手答题情况给出对或错的结果或者依据系统评分进行打分。

2.3 评测流程

竞赛开始前，裁判长根据工作需要和培训情况，对裁判员进行工作分工。裁判长不进行评判。竞赛过程中，裁判员按照分工，依据评判标准和相关技术要求开展评判工作。竞赛结束后，裁判员对竞赛模块评判结果进行核对确认。全部竞赛模块评判结果结束后，裁判长对总成绩进行复核，并将参赛选手成绩交本参赛队代表或是选手最终签字确认。

为确保评分过程的公平性和公正性，评分过程采用回避制度，各裁判不参与本参赛队选手的评分，无相应模块执裁任务的裁判不得进入选手工位，执裁过程中不能与自己的选手进行任何交流。

表 5 评测流程

模块	标准	测试时间	备注
A	设备点检信息化管理系统操作	90 分钟	评价、测量
B	设备安装维护与编程调试		测量
C	设备系统编程优化		评价、测量

2.3 成绩并列：如遇总分最高分并列，则由任务 A 模块成绩高低进行排序，如果成绩还是相同，则依次由任务 C、B、A 模块成绩同理决定排名。如果仍然相同则按照 A 模块完成的时间（系统自动记录）短者为优进行判定。

三、竞赛细则

（一）参赛选手

本赛项采取团体比赛形式，每个参赛队由 2 名选手组成。参赛选手为职业院校（含技工院校、高职高专、中职等）相关专业全日制在籍学生可报名参加学生组比赛。

（二）裁判组构成

裁判组由裁判长 1 名（由专家组长担任）和若干名裁判员组成，负责赛前技术准备及竞赛各环节的技术工作，超过 20 个参赛队伍，裁判长提名并经组委会同意选拔一名裁判长助理，协助裁判长做好执裁各项组织工作，完成裁判长安排的相关工作。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。裁判组接受竞赛组委会的领导。

（三）裁判员分工预案

裁判组下设若干裁判小组，裁判长根据裁判员的技术特长、执裁经验等方面情况和回避原则安排各裁判员的分组及职责范围，每名裁判只能参加一个小组的执裁工作，各小组独立负责各自任务部分的竞赛过程的完整工作，相互之间不相重合。

本项目的裁判必须严格按照执裁流程和裁判岗位内容完成执裁工作，包括相关竞赛技术性文件学习，赛前的准备工作，选手进场的检录、抽签，执裁和评分等工作。

（四）裁判任职条件

1. 热爱祖国，遵纪守法，爱岗敬业，诚实守信，具有良好的职业道德，身体素质良好。

2. 具有本专（职）业技师及以上职业资格或副高及以

上专业技术职务，且在本专（行）业具有一定的影响力。

同等条件下，具备以下条件之一者，可优先考虑：

3. 在本项目相关领域企业生产一线从事技术技能工作5年及以上者；

4. 获得“中华技能大奖”或“全国技术能手”荣誉称号者；

5. 参加过省级以上职业技能竞赛的执裁工作人员；

6. 具有国家或省级技能竞赛裁判员资格人员；

7. 具有世界技能大赛执裁经验。

（五）裁判员职责

裁判员在评判工作中的任务：

1. 发出正确指令给选手；

2. 记录选手操作过程中碰到的相关问题；

3. 记录违规事项并及时提醒选手避免再次出现；

4. 参加评判，查看测试结果，记录选手成绩；

5. 评分结束后立即计算出选手当前任务成绩并上交裁判长。

裁判员在评判中的纪律和要求：

1. 耐心并清晰、明确地告知选手操作指令；

2. 认真监督选手操作过程；

3. 认真并客观记录选手成绩；

4. 公平并公正对待每一位参赛选手。

（六）项目特别规定

1. 违规行为

（1）选手在执行任务过程中必须佩戴防护用具，在裁判多次提示无效的情况下，按违规操作行为处理。

（2）选手或裁判在比赛任何环节未经允许使用可存储设备或通讯设备。

（3）在每个模块题目介绍与交流环节，裁判员禁止与本单位选手或其他单位的选手进行任何形式的交流。

（4）比赛过程及评分过程中，裁判员需要回避而未主动回避的情形。

（5）选手使用未经裁判批准的工具或设备。

（6）裁判员在比赛过程中未经允许使用手机或拍照。

（7）裁判员在比赛过程中干扰选手比赛进程。

2. 赛场纪律

（1）选手在熟悉设备前通过抽签决定竞赛顺序和比赛工位。

（2）每个工位独立配备一台计算机，比赛过程要求全程录屏。

（3）选手在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备。不得携带和使用自带的任何存储设备。

（4）比赛结束铃声响起以后，选手应立即停止工作，退出到工作区外等候。

（5）在比赛期间参赛选手不准离开比赛工位，如有特殊重要原因，必须通知现场裁判并在事件记录表中签字。

（6）在竞赛过程中如发现问题（如设备故障等），选手应立即向现场裁判反映，并报告裁判长，得到同意后，选

手退出到工作区外等候（不得与除裁判员之外的任何人交流），等候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，否则不予补时。

（7）未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。

（8）评分期间，选手按裁判人员的指令要求操作设备，不允许更改、调整比赛设备及相关控制程序。

（9）竞赛期间，选手需要通过提示牌与现场裁判进行应答或举手交流，本单位裁判需要回避，由其他单位裁判前去处理。

（10）竞赛现场发布的试题禁止带出场外，竞赛结束后由现场裁判统一回收存档。

四、奖励政策

（一）获得市级二类竞赛或区级竞赛前 6 名的，学生选手可晋升中级职业资格或技能等级。

（二）天津市决赛第一名获得者，依据“【津人社局发〔2021〕11 号】市人社局市财政局关于印发天津市职业技能竞赛管理办法的通知”给予每名选手 2 万元奖励资助。奖励资助经费由市人社局部门专项经费列支。市人社局拥有最终解释权。

五、竞赛场地、设施设备等安排

（一）赛场规格要求

竞赛工位：每个工位占地约 5m×4m，标明工位号，并配备竞赛设备 1 套、装配台 1 张、电脑桌 2 张、座椅 2 把、

编程计算机 2 台（安装了大赛所需的必要软件）。

赛场每工位提供独立控制并带有 2 组断路器保护装置的 220 V 单相三线的交流电源（2 组电源分别控制），供电系统有必要的安全保护措施。场地配置集中压缩空气气源。

赛场分操作区和非操作区，具体安排如下：

操作区：指赛场竞赛工位区域，用于选手竞赛操作使用。

非操作区：设备技术支持室、录分室、裁判休息室、选手讨论/休息区。

1. 设备技术支持室：用于备用设备、器材存放及现场技术支持人员等候。

2. 录分室：用于竞赛项目分数统计、汇总等。

3. 裁判室：裁判员培训、讨论等。

4. 选手讨论/休息区：用于开赛前技术宣导、赛场纪律说明、选手讨论与休息。

（二）场地布局图

赛场布局示意图如图1所示。

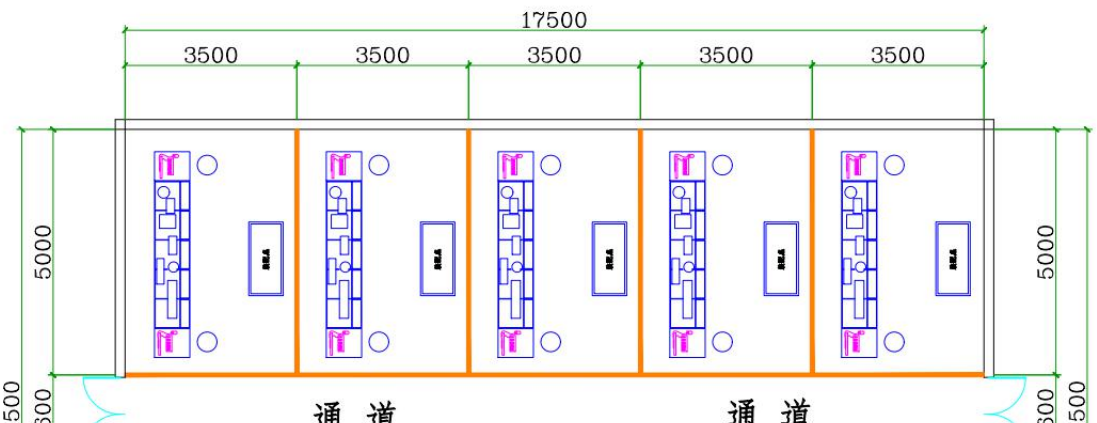


图1 赛场布局参考图

（三）基础设施清单

本次竞赛使用的平台以全国职业技能大赛标准为参考，竞赛设施设备要保证通用性，根据竞赛举办地情况和比赛实际，满足技术工作文件中对参赛选手技术技能要点考查的需要。配备必须的装配台、电脑桌等设施，现场配备有安装了必要软件的编程计算机。

1. 主要设备配置：主要设备详细配置见表6。

表6 竞赛设备配置表

序号	配置名称	规格型号	品牌	单位	数量
1	平台主体	SX-815Q-IX 4800mm×3000mm×1500 mm	三向集成	套	1
2	颗粒上料单元				
1）	短输送带模块	SX-TBJ-06	三向集成	套	1
2）	主输送带模块	SX-TBJ-05	三向集成	套	1
3）	循环颗粒上料模块	SX-815Q-46	三向集成	套	1
4）	上料填装模块	SX-815Q-47-02	三向集成	套	1

序号	配置名称	规格型号	品牌	单位	数量
5）	定位装夹模块	SX-815Q-54	三向集成	套	1
6）	电气控制挂板	SX-815Q-11-03	三向集成	套	1
7）	操作控制板	SX-815Q-50	三向集成	套	1
8）	PLC 控制器	H2U-3624MR	汇川	套	1
3	加盖拧盖单元				
1）	主输送带模块	SX-TBJ-005	三向集成	套	1
2）	加盖模块	SX-815Q-26-01	三向集成	套	1
3）	拧盖模块	SX-815Q-26-02	三向集成	套	1
4）	定位装夹模块	SX-815Q-54	三向集成	套	1
5）	电气控制挂板	SX-815Q-11-03	三向集成	套	1
6）	操作控制板	SX-815Q-50	三向集成	套	1
7）	PLC 控制器	H2U-1616MR	汇川	套	1
4	检测分拣单元				
1）	主输送带模块	SX-TBJ-05	三向集成	套	1
2）	拧盖检测模块	SX-815Q-27-01	三向集成	套	1
3）	龙门检测模块	SX-815Q-31	三向集成	套	1
4）	不合格品分拣模块	SX-815Q-27-01-01	三向集成	套	1
5）	电气控制挂板	SX-815Q-11-03	三向集成	套	1
6）	操作控制板	SX-815Q-50	三向集成	套	1
7）	视觉系统模块	SX-815Q-83		套	1
8）	振动盘系统模块	SX-815Q-28-07	三向集成	套	1
9）	PLC 控制器	H2U-3624MR	汇川	套	1
5	机器人搬运包装单元				
1）	机器人控制器	IRC5 紧凑型	ABB	套	1
2）	机器人本体	IRB 120-3/0.6	ABB	套	1
3）	盒底升降模块	SX-815Q-28-01	三向集成	套	1
4）	盒盖升降模块	SX-815Q-28-02	三向集成	套	1
5）	包装定位装夹模块	SX-815Q-28-08	三向集成	套	1
6）	电气控制挂板	SX-815Q-11-03	三向集成	套	1
7）	操作控制板	SX-815Q-50	三向集成	套	1

序号	配置名称	规格型号	品牌	单位	数量
8）	PLC 控制器	H2U-3232MT	汇川	套	1
6	成品入仓单元				
1）	堆垛模块	SX-815Q-07-01	三向集成	套	1
2）	成品仓库模块	SX-815Q-07-02	三向集成	套	1
3）	电气控制挂板	SX-815Q-11-03	三向集成	套	1
4）	操作控制板	SX-815Q-50	三向集成	套	1
5）	伺服驱动器	MR-JE-10A	三菱	套	2
6）	PLC 控制器	H2U-2416MT	汇川	套	1
7	触摸屏	TPC7062TX	昆仑通态	套	1
8	点检管理系统软件	SX-815Q-002.RJ		套	1
9	装配桌	SX-815Q-33	三向集成	套	1
10	电脑	CPU：i5 RAM：4G 120G 固态硬盘+1T 机械硬盘 操作系统：Windows 10，64 位 显卡： 4G 独显以上 显示器：24 寸 预装软件： 触摸屏：MCGSE 7.7 PLC 编程：博图 14 文档编辑：WPS 输入法：拼音、五笔		套	2
11	电脑桌	SX-815Q-21	三向集成	套	2
12	空气压缩机（备用）	TYW-1 22L	同一	套	1

注：根据实际竞赛题目，设备数量可能会有变化。

2. 工具、仪表，大赛现场统一提供，参考清单见表 7 。

表 7 参赛选手用具参考清单

序号	设备名称	图示	单位	数量

1	万用表 型号：VC890C		个	1
2	点检仪		台	1
3	尖嘴钳		把	1
4	剪刀		把	1
5	大十字		把	1
6	小十字		把	1
7	小一字		把	1
8	内六角扳手		套	1
9	钟表起子（六件套）		套	1

3. 参赛选手禁止携带和使用的物品和材料

（1）禁止自带工具进入赛场；

（2）禁止使用任何事先准备好的任何程序，包括 PLC 程序等；

（3）禁止携带对比赛有帮助的任何资料类物品进入赛场；

（4）禁止将个人电脑（含鼠标、键盘）、移动电话、照相机、录像机和 U 盘等通信、拍照、存储设备带入比赛工位。

六、安全、健康要求

根据国家相关法规要求，结合本项目实际，提出以下安全、健康要求及职业操作规范要求。

（一）选手防护装备

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备(选手自行穿戴好后入场)，见下表，违规者不得参赛。

任何时候，参赛选手不得带电修改电气线路。

表 8 选手必备的防护装备

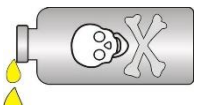
防护项目	图示	说明
头部的防护		1. 防穿刺 2. 抗冲击 3. 技术保障单位统一提供
足部的防护		1. 防滑、防砸、防穿刺 2. 电工绝缘鞋 3. 选手自备

工作服		1．须是长裤、长袖，紧身不松垮，达到三紧要求 2.不能带有单位、地域、姓名等信息标识 3. 选手自备

（二）选手禁止携带易燃易爆物品

如下表所示，违规者不得参赛。竞赛现场禁止使用明火，违规者将被警告和劝阻，不听从劝阻者将被取消竞赛资格。

表 9 选手禁带的物品

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂		禁止携带，赛场统一提供
酒精		严禁携带
汽油		严禁携带
有毒有害物		严禁携带

（三）选手安全防护要求

选手应严格遵守设备安全操作规程。

选手操作竞赛设备时必须穿着工作服、劳保鞋，佩戴安全帽。

选手检测电路时要防止触电，不能带电拆装电路。

（四）赛事安全要求

禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒有害物

品进入竞赛现场。

承办单位应在设置专门的安全防务组，负责竞赛期间健康和安全事务。主要包括检查竞赛场地、与会人员居住地、车辆交通及其周围环境的安全防卫；制定紧急应对方案；监督与会人员食品安全与卫生；分析和处理安全突发事件等工作。

赛场必须留有安全通道，配备灭火设备。

赛场须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应的急救措施。