



# 第一届全国技能大赛山东省选拔赛

## 工业 4.0 项目

# 技 术 文 件

第一届全国技能大赛山东省选拔赛组委会

2020 年 8 月

# 目 录

一、项目简介.....	1
(一) 项目描述.....	1
(二) 考核目的.....	1
(三) 相关文件.....	1
(四) 选手的条件和要求.....	2
二、选手需具备的能力.....	2
三、竞赛项目.....	11
(一) 竞赛模块.....	11
(二) 竞赛模块简述.....	12
(三) 命题方式.....	14
四、评分标准.....	14
(一) 评价分(主观).....	14
(二) 测量分(客观).....	15
(三) 评分流程说明.....	15
(四) 统分方法.....	15
(五) 参赛队排名.....	15
(六) 裁判构成和分组.....	16
五、竞赛相关设施设备.....	17
(一) 竞赛设备及要求.....	17

(二) 竞赛准备要求.....	17
(三) 赛场每个比赛工位所需设施.....	19
(四) 场地设备.....	22
(五) 材料.....	23
(六) 选手自带的设备和工具.....	24
<b>六、项目特别规定.....</b>	<b>25</b>
(一) 选手安全防护措施要求.....	25
(二) 有毒有害物品的管理和限制.....	26
(三) 选手其他约定.....	26
(四) 裁判要求及约定.....	27
<b>七、赛场布局要求.....</b>	<b>28</b>
(一) 场地面积要求.....	28
(二) 场地照明要求.....	28
(三) 场地消防和逃生要求.....	29
(四) 医疗设备和措施.....	29
<b>八、健康安全和绿色环保.....</b>	<b>29</b>
(一) 环境保护.....	29
(二) 循环利用.....	30
<b>九、开放赛场.....</b>	<b>30</b>
(一) 对于公众开放的要求.....	30

本项目技术工作文件（技术描述）是对本竞赛项目内容的框架性描述，正式比赛内容及要求以竞赛最终公布的赛题为准。

## 一、项目简介

### （一）项目描述

“工业 4.0”（“第四次工业革命”），也称为“智能制造（smart production）”，是对信息物理融合的诠释，完成了感知、通信、执行、决策的全过程，包括了资源要素、互联互通、系统集成、信息融合和新兴业态 5 大类，引导企业利用数字化、网络化、智能化技术向模式创新发展。通过引入信息和通信技术（ICT），以不同方式收集、共享和使用生产数据信息，实现产品和服务的多样化和个性化，缩短生产过程的响应时间，减少生产时间和降低成本，从而不断提高工业生产力。

### （二）考核目的

借鉴世界技能大赛（以下简称世赛）理念，使参赛选手、裁判员、赛场工作人员等进一步熟悉世赛技术要求，加深对工业 4.0 项目技术要求的认识与理解，加深对技能发展趋势的了解与认识，通过省选拔赛选拔优秀选手参加中华人民共和国第一届职业技能大赛世赛选拔赛。

### （三）相关文件

本项目技术工作文件只包含项目技术工作的相关信息。除阅读本文件外，开展本技能项目竞赛还需配合其他后续相关文件一同使用，其它文件包括：

#### 1.竞赛规则

## 2.竞赛样题

## 3.竞赛日程安排

### (四) 选手的条件和要求

- (1) 竞赛采用团队竞赛形式，每个参赛队由 2 名选手组成；
- (2) 推荐专业：其中一名选手是机电/机械/电工/自动化技术人员（ME 选手），一名选手是计算机科学/IT 技术人员（IT 选手）；
- (3) 1996 年 1 月 1 日以后出生；
- (4) 思想品德优秀，身心健康；
- (5) 具有工业 4.0 项目及相关专业技能培训经历，熟悉工业 4.0 及相关技术，热爱工业 4.0 职业工作；
- (6) 有较好英语基础并且能看懂工业 4.0 相关英文技术资料、编写相关英文技术文件；
- (7) 具备扎实的基本功，技能水平突出，具有较强的学习领悟能力、良好的身体素质、心理素质及应变能力等综合素质。

## 二、选手需具备的能力

选手能力要求见表 1 所示。

表 1 选手能力要求

	部分	类别
	设计、装配和试运行	

	<p>个人需要知道和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 工程科学和技术在虚拟和真实设计和生产商品和服务中的实际应用</li> <li>• 将本地/人工智能与更广泛的通信能力相集成的原则和方向</li> <li>• 原则和应用 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 设计</li> <li>• 装配</li> <li>• 连通性和试运行</li> </ul> </li> <li>• 满足网络物理要求的硬件和外围设备</li> <li>• 集成自治子系统和组件的原则和方法 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数据收集、存储、网络和使用原则和应用。</li> </ul> </li> </ul>	理论
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 阅读和解释指令说明，使用提问技巧和研究来检查、验证和准备</li> <li>• 设计系统，用于生产任务的自动化和通信，按照给定的网络物理系统参数</li> <li>• 根据设计方案进行测试和实施</li> <li>• 组装机器和设备</li> <li>• 选择和应用传感器技术、通信技术及相关设备实现运动控制、过程控制和网络控制</li> </ul>	实操

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 根据设计的预期要求来测试电气、电子、机械集成系统和设备的性能</li> <li>• 数据采集、联网、交换和使用用于系统集成;</li> <li>• 调试系统</li> <li>• 创建和维护项目文件。</li> </ul>	
<b>软件设计和实现</b>		
	<p>个人需要知道和理解:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数学及应用</li> <li>• 电子学的原理及应用</li> <li>• 计算机能力</li> <li>• 计算机硬件和软件及应用</li> <li>• 关于代码规范、样式指南、用户界面设计, 管理目录和文件所需的标准</li> <li>• 人机通讯的原理和应用。</li> </ul>	理论
	<p>个人应能够:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 编写、分析、审查和重写程序</li> <li>• 通过进行适当的修改来纠正错误, 重新检查生成的所需结果</li> <li>• 执行或直接修订、修复或扩展现有计划, 以提高运营效率或适应新要求</li> <li>• 编写、更新和维护计算机程序或软件包以处理特定工作, 如存储或检索数据、控制其他设备等</li> </ul>	实操

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 进行应用程序的试运行，以确保程序的正确性</li> <li>• 准备详细的工作流程图和图表，描述输入、输出和逻辑操作，并将它们转换为一系列以计算机语言编码的指令</li> <li>• 编写和编写程序开发和后续修订的文档，使用注释确保其他人可以理解程序</li> <li>• 与他人协商解决运行程序中的问题</li> <li>• 编写或协助编写指令或说明书以指导最终用户</li> <li>• 调查网络、工作站、系统中央处理单元或外围设备是否响应程序的指令。</li> </ul>	
<b>网络和网络安全</b>		
	<p>个人需要知道和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 组织遭受信息安全破坏的漏洞的规模和性质</li> <li>• 恶意攻击的趋势、性质和意图</li> <li>• 人为和系统性的偶然和意外数据泄露的性质和原因</li> <li>• 建立和维护最高程度的信息安全和数据完整性的原则和方法</li> <li>• 解决轻微（漏洞）入侵行为的原则和方法</li> </ul>	理论

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 设计和实施问题恢复计划的原则</li> <li>• 开发环境软件</li> <li>• 网络协议和拓扑</li> <li>• 网络检测软件</li> <li>• 传输安全和病毒防护软件</li> <li>• 网络平台开发软件。</li> </ul>	
	<p>个人应能够:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 设计并实现网络协议和拓扑结构</li> <li>• 制定计划，以保护计算机文件免遭意外或未经授权的修改、破坏或泄露，并满足紧急数据处理需求</li> <li>• 保持准备就绪，以及在应对恶意攻击的风险和趋势相称的预防和防御工具的可用性</li> <li>• 监视计算机病毒的报告，以确定随时更新病毒防护系统</li> <li>• 加密数据传输和建立防火墙，以在传输过程中隐藏机密信息，并防止受污染的数字传输</li> <li>• 进行风险评估，并对数据处理系统进行测试，以确保数据处理和安全措施的安全运行</li> <li>• 修改计算机安全文件以合并新软件、更正错误或更改个人访问状态</li> <li>• 监控数据文件的使用并规范对保护信息的</li> </ul>	<p>实操</p>

	<p>访问</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 审查违反程序的行为并采取措施防范其再次发生</li> </ul> <p>测试</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 记录计算机安全和紧急措施、政策、步骤和测试</li> <li>• 测试和模拟灾难恢复计划</li> <li>• 培训用户并提升安全意识，确保系统安全，提高服务器和网络效率。</li> </ul>	
<b>测试、维护和故障查找</b>		
	<p>个人需要知道和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 智能维护的原理和应用，基于数据，启用</li> <li>• 状态监测</li> <li>• 数据分析和相互关系</li> <li>• 预测性维护</li> <li>• 移动维护</li> <li>• 使用增强现实和其他新兴技术和工具</li> <li>• 使用仿真模型，重新配置和虚拟化</li> <li>• 操作参数/过程数据</li> <li>• 使用约束和变量、限制、备选方案、冲突目标和数值参数来概念化和定义问题</li> <li>• 设计替代方案和制定决策和建议的原则和方法</li> </ul>	理论

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 维护记录的目的和性质。</li> </ul>	
	<p>个人应能够:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 识别需要应用智能维护的生产系统零件</li> <li>• 建立零件操作的参数</li> <li>• 在适当的数据点或移动设备上使用访问工具</li> <li>• 监控每个零件的状况，必要时使用增强现实或其他工具</li> <li>• 与相关人员讨论并检查调查结果</li> <li>• 通过审查替代行动方案和安排或建议最佳措施，以进行预防性或预测性维护</li> <li>• 使用可用的技术和措施进行维护，同时最大限度地减少对生产的干扰。</li> </ul>	<p>实操</p>
	<p><b>增强和优化</b></p>	
	<p>个人需要知道和理解:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 智能生产系统可增强的潜力</li> <li>• 在生产中实现更大的灵活性和个性化</li> <li>• 缩短生产中的反应和响应时间</li> </ul>	<p>理论</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 减少生产中的时间和成本</li> <li>• 收集、分享和使用信息以进行持续增强</li> <li>• 识别、分析和寻求加强能力的机会的原则和方法</li> <li>• 增加数据存储和交换的影响</li> <li>• 成本效益分析的原则和方法</li> <li>• 工作组织和劳动力规划与发展的原则和方法</li> </ul>	
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 通过消除浪费和消费来降低成本</li> <li>• 生产过剩</li> <li>• 库存和存储</li> <li>• 过度和不必要的工艺</li> <li>• 质量低劣</li> <li>• 传输和移动</li> <li>• 等待的时间</li> <li>• 分析并推荐使用优化的方法</li> <li>• 仿真</li> <li>• 数字化双胞胎</li> <li>• 关注以下相关趋势</li> <li>• 横向和纵向一体化</li> <li>• 使用云技术</li> </ul>	<p>实操</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>确定优化的成本效益影响，包括财务和人力。</li> </ul>	
	<b>分析、评估和报告</b>	
	<p>个人需要知道和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>应用批判性思维的原理和复杂问题的解决</li> <li>自我监测设备和工具的用途和可用性</li> <li>基于技术和工具创建和使用绩效分析模型</li> </ul> <p>处理下列数据，包括</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>设计要求或规范</li> <li>数值和可量化的参数</li> <li>数据要求</li> <li>约束和变量</li> <li>如何概念化、定义和评估提交给他们的问题，并为解决方案提出建议</li> <li>用于不同目的的报告的内容、结构和表达</li> <li>管理人员、同行和客户进行演示/陈述的原则和应用</li> <li>成本效益分析，用于推荐替代之前方案。</li> </ul>	理论
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>考虑系统和子系统设计中的监测、审查和评估要求</li> <li>在可行的范围内优化自我监测设备和工具</li> </ul>	实操

	<p>的使用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 设计并应用适当的模型，以监控和评估与规范相关的性能</li> <li>• 预期反馈和报告请求，并在数据合理的基础上做出相应准备</li> <li>• 为日常和例外情况报告准备适当格式的报告</li> <li>• 根据特定群体和个人定制的演示文稿</li> <li>• 保持对新的可能性和改进方案的认识，在投资回报的基础上提出建议。</li> </ul>	
--	--	--

（参赛选手必须掌握工业 4.0 项目的理论知识，但是在本次选拔赛中理论知识不单独列为考核项目）

### 三、竞赛项目

#### （一）竞赛模块

竞赛模块见表 2 所示，具体竞赛时间以裁判长现场公布为准。

表 2 竞赛任务、时间及分数

	模块编号	模块名称	竞赛时间 min	分数		合计
				评价分	测量分	
决赛	A	把工业 3.0 改造成工业 4.0 及工业网络搭建	300	5	35	40

	B	软件项目设计、开发及数据安全、网络安全		5	30	35
	C	生产线运行、优化、智能检测及报警		5	20	25
	总计		300	15	85	100

## (二) 竞赛模块简述

### 1.模块 A: 把工业 3.0 改造成工业 4.0 及工业网络搭建

本模块的工作任务是将现有的工业流水线通过选择和应用传感器、工业物联网、通信技术、自动识别技术（射频识别、近场通信、视觉检测等）等手段按预期目的进行升级改造，按任务要求设计拓扑结构并应用网络协议搭建多层次工业互联网，实现系统信息的数字化和数据共享。

考核技术要点：

传感器技术应用

自动识别技术

工业路由器应用技术

工业交换机应用技术

网络设备参数配置

网络通信协议

网络连接测

集成设备和子系统

调试系统（仿真测试、网络测试）

创建和维护项目技术文件

## **2.模块 B: 软件项目设计、开发及数据安全、网络安全**

本项目工作任务是设计和开发一套软件（如 APP、Web 程序、桌面应用程序）通过接口访问技术可以实现对工业流水线的控制和管理；通过数据加密、防火墙设置、权限控制等技术，保护生产网络、办公网络、计算机系统的安全，免遭意外或未经授权的修改、破坏或泄露，并满足紧急数据处理需求。

考核技术要点：

Web 开发技术

APP 开发技术

网络编程技术

接口访问技术

数据库技术

数据加密技术

信息安全防护技术

入侵检测技术

灾备恢复技术

系统风险评估

## **3.模块 C: 生产线运行、优化、智能检测及报警**

本模块的基本工作任务是通过优化生产系统的流程、参数等，提高生产效率，降低生产成本，消除人力、财力的浪费，并提供评估报告；获取零件操作的参数、监控设备状态进行预

防性或预测性维护；

考核技术要点：

数据采集技术

MES 操作

智能故障分析技术

生产优化技术

成本效益分析技术

评估报告

### （三）命题方式

试题由裁判长参照本项目世界技能大赛试题命制。

## 四、评分标准

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。

本次竞赛评分表，按照山东省选拔赛要求的格式，计算和汇总分值。

### （一）评价分（主观）

评价分（Judgement）打分方式：3名裁判为一组，各自单独评分，计算出平均权重分，除以3后再乘以该子项的分值计算出实际得分。裁判相互间分差必须小于等于1分，否则需要给出确切理由并在小组长或裁判长的监督下进行调分，权重及要求见表4所示。

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	达到行业期待的优秀水平

## （二）测量分（客观）

测量分（Measurement）打分方式：按任务设置若干个评分组，每组由3名及以上裁判构成。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，达到要求为“满分”，达不到要求为“0”分。

## （三）评分流程说明

### 1.评分流程

第一步：任务功能评分；

第二步：连接性能评分；

第三步：信息安全评分；

第四步：评估报告评分；

## （四）统分方法

由裁判长进行统分，统分后由选手来源地区裁判复核签字，最后由工作人员录入系统。

## （五）参赛队排名

按比赛成绩从高到低排列参赛队的名次。比赛成绩相同，

任务功能得分多者名次在前；任务功能得分再相同，信息安全指标得分多者名次在前。信息安全指标得分也相同时，评估报告得分多者名次在前。

## （六）裁判构成和分组

### 1.裁判组

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。裁判长及裁判长助理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。

裁判分组由裁判长根据裁判执裁经验，培训考核成绩和回避原则分组。

### 2.裁判任职条件

每个代表队的教练作为裁判，裁判要求具有智能制造、IT 专业工作五年以上工作经历，经过赛前培训，并进行专业理论、评分规划和评分方法的考核，根据考核成绩进行裁判分工。

### 3.裁判分组与分工方案

每一个评分小组由三位裁判组成，无论是使用评测评分或测量评分，或者二种评分方法同时使用，每个子项标准都应由一个评分小组来进行评分，无论在任何情况下，同一个评分小组应该对所有选手完成评测和打分。无论在如何情况下，在对本地区选手打分时，评分小组的本地区裁判应该进行回避。

## 五、竞赛相关设施设备

### (一) 竞赛设备及要求

竞赛设备为工业 4.0 技术应用平台，该设备由西门子工厂自动化工程有限公司提供，见表 5 所示。

表 5 比赛设备清单

序号	名称	型号	数量	备注
1	工业 4.0 技术应用平台	SIAPS-04-A	1	四单元
2	工业路由器	S615	1	
3	工控机	IPC3000 smart	1	内装 MES 软件
4				

具体设备参数联系西门子公司索取。

### (二) 竞赛准备要求

#### 1. 编程电脑

各参赛队至少自带编程电脑两套，且都能用于 PLC、触摸屏及 C#、Java、Javascript 等的程序编写及下载调试。

编程电脑中需安装软件如表 6 所示。

表 6 软件清单

软件	版本	用途	备注
C#或 Java、Javascript、 开发环境	Any	Programming software for APP application	

HBuilderX	Any	APP application	
Siemens TIA-Portal	V15,SP1	Programming software for Siemens PLCs	
Siemens WinCC Advanced	V15,SP1	Programming software for Siemens HMIs	
Siemens PRONETA	V2.6.0.7	Commissioning and Diagnostics Tool for Profinet	
Wireshark	V3.0.2	Ethernet communication monitoring software	
UaExpert	V1.5.0	Access PLCs via OPC UA	
KEPServerEX	V6	Access PLCs via OPC UA	
Node.js	V10.15.3 x64	Graphical browser-based development tool	
MariaDB incl.HeidiSQL	V8.3.0.4103.97	Database Management system	

		to store and retrieve the measured data	
SQL Server	Any	Database Management system to store and retrieve the measured data	
Google Chrome	Any		
MS office	Any		
PDF reader	Any		
PDF printer	Any		
Snapshot Tool	Any		

### （三）赛场每个比赛工位所需设施

每个比赛工位所需设施见表 7-1 所示。另外，现场备用元器件如表 7-2 所示。

表 7-1 比赛工位所需设施

序号	名称	规格	数量	备注
1	比赛设备	SIAPS-04-A	1 套	赞助方提供
2	智能平板	9 寸，Android 安卓	2 台	配套的数据线及电源线
3	工作台	L: 1500,	2 张	赞助方提供

		W: 750, H: 780		
4	座椅		2 把	主办方提供
5	垃圾桶		1 个	主办方提供
6	接线板	4-3P	2 个	5 米长, 主办方提供
7	电气控制箱	输出最小 5A, 380V 和 220V 交流电	1 个	4P 带漏电保护开关 (16A) 四个 5P 插座 (16A) 及两个 2P 插座, 主办方提供
8	截止阀	HE-3-QS-6	1 个	6mm 气源快插接口, 主办方提供

注：每一个比赛工位电源都已连通。6mm 直径的气管已经布置到每一个比赛工位且气源压力在 0.6-1Mpa，流量不小于 50L/min;

表 7-2 备用元器件所需设施

序号	名称	详细	单位	数量
1	PLC 模块	包括电源模块、CPU 模块、存储卡、安装导轨、电源线等，其中 CPU 模块为 S7-1516F 系列 PLC，要求： (1) 接口 X1：端口数量 2 个，RJ45（以太网）； (2) 接口 X2：端口数量 1 个，RJ45（以太网）； (3) OPC UA 客户端和 OPC UA 服务器； (4) 网络服务器，支持 HTTP 和 HTTPS (5) 需适配赛场交流 220V 供电条件	套	8
2	交换机模块	包括电源模块、西门子 XC208（型号 6GK5208-0BA00-2AC2）、安装导轨、串口电缆（6GK5980-3BB00-0AA5）、电源线等 需适配赛场交流 220V 供电条件	套	8
3	无线路由器	无线参数传输标准：802.11ac/n/a 2*2 & 802.11n/b/g 2*2 无线速率：双频并发，1300Mbps（2.4GHz：400Mbps，5GHz：867Mbps） 无线频段：2.4GHz & 5GHz 有线规格：网口传输协议	台	8

		802.3、802.3u、802.3ab 含电源适配器		
4	网线	双端 RJ45, 3-5 米	根	若干

#### (四) 场地设备

比赛场地设备设施所需见表 8 所示。

表 8 比赛场地设备设施

序号	设备设施名称	规格	单位	备注
1	投影机	流明度 3500 以上	2 套	
2	麦克风		1 套	与音响配 套
3	音响及扩音器	能涵盖整个赛场	1 套	
4	赛场时钟	具有时、分、秒、 毫秒	1 套	
5	计时秒表	能同时记录 2 个 以上	若干	
6	小推车	载重 200KG	1 台	
7	地牛	载重 1000KG	1 台	
8	常用急救药盒		1 套	常用药品
9	彩色激光打印机		1 台	快速打印
10	黑白激光打印机		1 台	快速打印

11	打印纸		1 箱	非再生纸
12	水笔		若干	
13	订书机及钉	得力省力订书器	2 套	装订试卷
14	评分夹		若干	
15	文件柜		1 套	用于存放 档案
16	隔离栏		若干	包围赛场
17	安全标志		若干	
18	灭火器		1 个	
19	口哨		1 个	
20	饮水机		1 个	
21	桶装水		若干	
22	讨论区工作台	L:1500, W:650, H: 780	若干	
23	讨论区座椅		若干	

### (五) 材料

现场提供材料，清单如表 9 所示：

表 9 材料清单

序号	设备名称	型号	单位	备注
1	导线	单根多股/铜芯/塑料 绝缘/0.5mm <sup>2</sup>	若干	赞助方提供
2	气管	Φ6、Φ4	若干	赞助方提供

3	扎带		若干	赞助方提供
4	冷压端子		若干	赞助方提供
5	线夹子	用于管线固定	若干	赞助方提供
6	三通	Φ6、Φ4	若干	赞助方提供
7	螺钉		若干	赞助方提供
8	螺母或T母		若干	赞助方提供

### (六) 选手自带的设备和工具

每组选手自带的设备和工具见表 10 所示：

表 10 每组选手自带设备和工具清单

序号	设备名称（或图片）	规格	单位	数量	备注
1	计算机或笔记本电脑		台	2	
2	工具箱		个	1	
3	内六角扳手	0.9, 1.3mm~10mm	套	1	
4	外六角扳手（套筒）	5.5mm, 6mm, 7mm, 8mm, 9mm, 10mm, 19mm	套	1	
5	活动扳手	19.3mm	把	1	
6	气管钳	80×25×28	把	1	
7	尖嘴钳	160mm	把	1	
8	剥线钳	剥线范围：直径 0.2~6mm 的单股 线	把	1	

9	压线钳	压接范围：0.25~ 2.5mm <sup>2</sup>	把	1	
10	水口钳	6寸/152mm	把	1	
11	一字螺丝刀	2.5×75mm	把	1	
12	十字螺丝刀	0#3x75mm	把	1	
13	一字螺丝刀	6.5×40mm	把	1	
14	钢板尺	20cm	把	1	
15	水平尺	600mm	把	1	
16	电工胶布		卷	1	
17	万用表	数字	个	1	
18	书写工具	钢笔或水笔/HB 铅 笔/三角尺/橡皮/ 铅笔刀	套	1	
19	刷子		套	1	

除以上列表的材料、工具以外的材料、工具需报备裁判长同意后才能带入赛场使用。

## 六、项目特别规定

### (一) 选手安全防护措施要求

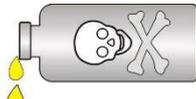
- 1.禁止使用刀具及剪刀以免受伤，禁止使用电动工具；
- 2.专家在审视、检查或参与竞赛时应有适当的个人安全防护装备；
- 3.参赛者必须穿防护(防砸、防扎、绝缘)鞋；

- 4.禁止使用线槽剪；
- 5.所有选手必须确保自己的材料不会影响到其他选手。

### (二) 有毒有害物品的管理和限制

禁止携带的有毒有害物品见表 11 所示：

表 11 有毒有害物品清单

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) 选手其他约定

- 1.参赛选手不许使用预先准备的线缆和气管；
- 2.参赛选手、裁判只能在比赛结束后在赛场区域使用个人相机和视频拍摄设备；
- 3.参赛选手不能携带及使用自己的 U 盘、纸张，只能使用比赛组织方提供的 U 盘、纸张。每天结束时把 U 盘交给计时裁判，由计时裁判再交给裁判长助理，以便安全保存和内容更新；
- 4.比赛试题和现场使用的纸张均不能带到工业 4.0 项目赛

场区域外；

5.裁判只能在专家室使用个人笔记本电脑、平板电脑和手机；

6.参赛选手在 C-1 期间需将自己携带的物品带到比赛工位上。C-1 至比赛结束期间，不得将个人的笔记本电脑、平板电脑、PLC、工具、设备带入及带出比赛区域；

7.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；

8.比赛期间因为断电导致程序丢失，不会另外加时。

9.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。

选手如果违反有关约定，当场比赛成绩将以零分计算（裁判长允许的除外），裁判如果违反约定将取消裁判资格。

#### （四）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、U 盘和评分表；

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，不允许解释比赛任务

中的问题,如选手举手示意裁判要求解决试题或设备中的问题,裁判负责通知裁判长或设备技术保障人员解决问题;

5.检查选手所带工具:按照比赛携带工具要求执行,仔细检查每一个参赛队所带工具是否符合安全要求;

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:包括4项评分内容。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。

## 七、赛场布局要求

### (一) 场地面积要求

1.竞赛工位:每个工位占地  $15\text{m}^2(3\text{m}\times 5\text{m})$ , 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2个。赛场每个工位提供独立控制并带有漏电保护装置的电气控制箱1个,配380V三相交流电源最小5A输出(两个5P插座)和220V交流电源(2个2P插座)。提供气源压力为0.6~1.0Mpa的6mm快插接口一个。

2.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。讨论区内设有投影仪及桌椅。

3.为保证大赛顺利进行,赛场须具有双电源保障。

### (二) 场地照明要求

照度大于  $500\text{Em}(\text{lx})$ 。

### （三）场地消防和逃生要求

赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

### （四）医疗设备和措施

常规医疗物品见表 12 所示。

表 12 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	

配备一名医务人员随时准备处理现场突发伤害事故。

## 八、健康安全和绿色环保

### （一）环境保护

1.在每天结束时或被告知时，必须整理清洁现场，并把垃圾放到指定垃圾桶内；

2.室内区域，包括临时搭建的建筑和帐篷内都禁止吸烟，只允许在指定区域吸烟；

3.在所有操作中，尽量控制噪音。

## （二）循环利用

1.在每天结束时或被告知时，把没有使用的器件、耗材放到被告知的区域以便回收和再利用；

2.提供不同记号的容器用于存放不同类型的垃圾；

3.减少产生的垃圾总量，降低、循环、再利用。

## 九、开放赛场

### （一）对于公众开放的要求

1.比赛期间尽量安排对公众开放，让更多的人了解工业 4.0 这个专业，这个职业，让更多人了解国际职业技能竞赛，鼓励更多的有志青年加入这个行业；

2.安排专人进行比赛内容和工业 4.0 项目的宣讲。