

# 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 物联网安装调试员（智能制造数字技术应用） 赛项竞赛要点

（指导版）

## 一、赛项介绍

### （一）赛项名称

物联网安装调试员（智能制造数字技术应用）赛项。

### （二）技术思路

本赛项结合智能制造发展对数字化、网络化、智能化技术的需求，以工业物联网、工业互联网等数字技术，及其与加工制造和生产服务嵌入式融合应用为场景，重点考核选手工业物联网的基础应用、工业设备数字孪生、工业互联网边缘端应用（数控加工）、数据上云与工业App、工业网络安全等基本能力，推动智能制造领域高素质复合型技能人才的培养和技术提升。

### （三）竞赛依据

本赛项主要参考中华人民共和国人力资源和社会保障部制定的《物联网安装调试员国家职业技能标准》（2020年版）以及《智能制造工程技术人员国家职业技能标准》（2021年版）等关于高级工及技师部分应知应会知识与技能，结合企业生产、院校教学实际和智能制造数字技术应用状况，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。

#### （四）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%。

#### （五）竞赛分组

本赛项分为职工组和学生组两个竞赛组别，均为双人组队参赛。

#### （六）竞赛用时

本赛项共设置两个环节：理论考试、实操考核。

理论考试：竞赛时间为60分钟。

实操考核：竞赛时间为300分钟。

## 二、赛项技术描述

### （一）平台技术描述

本赛项聚焦智能制造数字技术应用实际，重点体现工业数字技术助推传统产业升级的技术要素，以工业物联网及工业互联网技术装备安装调试、智能制造场景的基础网络搭建与数据联结、网络信息安全保障和数字化、网络化、可视化技术综合运用等为重点，搭建技术推广应用平台，进行赛项设计。旨在促进智能制造领域物联网技术应用的高素质复合型技能人才培养，助力企业数字化、智能化转型升级。

### （二）任务具体描述

#### 1. 理论考核

##### （1）理论知识竞赛内容

①传感器原理及应用：包括温度传感器原理、应变式电阻传感器原理、电感式传感器原理、超声波传感器原理、视觉传感器原理、无线传感器原理，以及传感器选型与规范，传感器装调，传感器数据采集技术、传感器数据应用技术等相关知识。

②智能制造技术：包括智能制造技术体系、生产组织形式、数控加工装备，数字化设计与制造等基础知识。

③工业网络与工业云技术：包括工业网络的分类、工业网络通信技术原理，工业网络设备的安装、调试与配置，工业云平台的原理与分类、工业云平台的配置及使用与维护等相关知识。

④数控机床原理与加工：包括数控机床的机电结构基础知识，常见数控机床类型及数控系统，数控加工的基本原理，数控加工工艺与编程知识与数控机床调试维修知识等。

⑤智能控制与边缘计算技术：包括主流 PLC 及相关智能设备的组态、编程与调试，边缘端设备的安装调试知识，边缘计算软件的基本应用知识等。

⑥数字化仿真与虚拟调试技术：包括数字化仿真与“数字孪生”的基本知识，主流数字化仿真软件的应用，设备控制系统与“数字孪生”模型通信的原理与应用知识等。

⑦网络安全技术与低代码开发技术：包括网络安全的基本知识，网络数据捕捉与分析技术，低代码开发的基本知识，主流低代码平台的应用技术等。

⑧工业数字技术：包括工业可视化技术、工业 APP 应用、增强现实的类型与基础，增强现实场景的开发与应用等相关基本知识。

⑨安全文明生产与环境保护知识、职业道德基本知识。

## **(2) 理论知识竞赛试题类别**

①本届全国智能制造应用技术技能大赛五个赛项共用一个理论知识题库。

②理论知识题库由五个模块组成，每个模块包括 100 道单项选择题和 100 道判断题；整个题库共有 1000 道题。

③每个赛项的职工组和学生组的理论赛题均按规定的模块、比例从题库中随机抽取。

④每支参赛队的所有选手均需参加理论知识竞赛，成绩分别计算；其加权平均成绩为该参赛队的理论知识竞赛成绩。

⑤各参赛队的理论知识竞赛成绩按赛项、组别单独排序。

## **2. 实操考核**

### **任务 1: 互联网关键设备安装与调试**

根据任务书给定的任务要求，完成包括网络传感器选型与安装、网络设备安装调试、PLC 等智能设备组态、工业网络配置等工业物联网关键设备的安装与调试，打通网络数据流，实现现场数据的快速、精确采集与网络通信，并结合“数字孪生”技术，实现现场设备与网络的虚拟化、可视化。

### **任务 2: 工业互联网应用场景搭建**

根据任务书给定的任务要求，基于真实数控加工生产场景，为数控设备添加工业互联网边缘端应用装置，实现数控加工过程的关键数据采集、监控、分析及优化，实现边缘端与数控设备的数据流闭环应用，搭建起基于真实生产、可视化的工业互联网技术应用场景。

### **任务 3: 工业数字技术综合应用**

根据任务书给定的任务要求，基于工业生产数字化技术应用场景和前序任务的数据采集、处理、传输，在给定环境下（私有云），借助低代码开发平台，进行工业 APP 相应的开发、调试，实现现场核心设备的协同管理与监控，并通过可视化软件与硬件，实现相应生产和管控数据的可视化显示。

### **任务 4: 工业互联网安全技术应用**

根据任务书给定的任务要求，基于搭建好的工业网络，模拟典型

工业网络安全情景、识别危险数据、追溯数据来源，针对网络安全常见漏洞提出解决方案。

本赛项主要考核任务要点及相关技术要求见表 1。

表 1 任务考核要点及相关技术要求

任务	任务考核要点	相关技术要求
1	互联网关键设备安装与调试	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根据任务书要求，在给定的传感器套件（包括并不限于光电、振动、温度、湿度等）中选择合适的传感器并完成安装与调试。</li> <li>2. 基于调试平台，完成传感器，边缘端设备，工业网关等智能设备的组态与通信，搭建工业网络，打通数据流。</li> <li>3. 在虚拟仿真软件中，导入设备三维模型，定义设备的数字孪生信息，实现数字设备与物理设备的功能同步。</li> <li>4. 采集虚拟传感器数据至工业网络，在人机交互界面（HMI）实现已采集数据的可视化显示与实时监控。</li> </ol>
2	工业互联网应用场景搭建	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基于典型数控加工流程，完成工业物联网应用场景的概要设计。</li> <li>2. 根据赛项要求，连接传感器与边缘端设备，并完成数控系统与边缘端设备的通信。</li> <li>3. 配置边缘端设备与本地云平台通信网络，搭建现场-边缘端-云端的完整工业网络数据链路。</li> <li>4. 基于云平台（私有云）及任务书要求，实现机床数据采集及数据流的可视化，包括并不限于功率、振动、流量压力和温度等。</li> <li>5. 利用所搭建的互联网络，启用相应的工业APP，实现工件加工的信息记录与传输。</li> </ol>
3	工业数字技术综合应用	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根据任务书给定的工件数字设计与加工要求，开发、调试基于低代码平台的工业APP功能。</li> <li>2. 部署工业APP至云端（私有云）。</li> <li>3. 配置相关数字化设备数据可视化界面，实现数据实时显示。</li> <li>4. 运用工业互联网、实现工件的数字化加工与信息管</li> </ol>
4	工业互联网安全技术应用	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根据赛项要求，编制、使用网络安全工具软件检查并分析工业网络，找到可能的危险数据。</li> <li>2. 基于网络监控与分析，追溯危险数据来源。</li> <li>3. 对网络进行优化配置，封堵网络漏洞，提高安全性能。</li> <li>4. 测试新网络，形成当前网络性能与安全性能分析报告。</li> </ol>

### 三、选手具备的能力

本赛项强调智能制造背景下，对工业物联网、工业互联网等相关数字技术装备的选型、安装、组网与应用技能。参赛选手应具备以下能力：

#### （一）智能制造技术应用的基础能力

了解智能制造技术体系架构及其应用场景，掌握产品数字化设计与制造的基本技能特征，熟悉数控加工设备及工艺规程，具有在产品加工制造中运用数字化、网络化基础技术的操作技能。

#### （二）选择和使用物联网设备能力

具有基于工业生产场景的电子、自动化、物联网等常规设备的认知能力，能够选择并使用传感器通信模块、网关设备及协议等，实现工业组网与调试。

#### （三）工业互联网基本架构搭建能力

具有工业互联网基本应用场景架构的设计规划能力，能够实现设备层、边缘层、云层的部署与基本架构搭建，具备工业设备互联互通及数据采集、存储、处理、传输操作能力。

#### （四）工业App开发与数据可视化能力

了解边缘端和云端的不同需求，能够针对典型生产制造场景进行工业App的逻辑设计、界面开发、功能操作。能够实现数据上云，并且通过App实现界面可视化及生产信息管控。

#### （五）工业网络安全基本能力

掌握工业网络安全保障基本技能，能够实现网络威胁的识别和阻止。

#### （六）安全防护

能够遵守相关安全防护条例和环境保护要求。

## 四、竞赛流程

### (一) 理论考试

理论考试环节内容安排见表 2。

表 2 理论考试环节内容安排表

竞赛阶段	竞赛内容	竞赛时长	分值	权重	评分方法
理论 考试 环节	单选题	60 分钟	50	50%	计算机 自动评分
	判断题		50	50%	
总计			100	占总成绩 20%	

### (二) 实操考核

各参赛队在指定的赛场、抽取的赛位，使用赛场提供的计算机、设备、工具、量具、刀具、软件、技术资料等，在规定时间内完成竞赛内容。

实操考核环节内容安排见表 3。

表 3 实操考核环节内容安排表

竞赛阶段	竞赛内容	竞赛时长	分值	权重	评分方法
实操 考核 环节	任务 1: 互联网关键设备安装与调试	300 分钟	25	25%	过程结果评分
	任务 2: 工业互联网应用场景搭建		25	25%	过程结果评分
	任务 3: 工业数字技术综合应用		15	15%	过程结果评分
	任务 4: 工业互联网安全技术应用		25	25%	过程结果评分
	职业素养与安全意识		10	10%	过程结果评分
总计			100	占总成绩 80%	

## 五、赛项创新点

（一）体现了产教协同发展的技术理念。本赛项任务设置具有递进的逻辑性，引入“数字孪生”技术，在核心任务环节，通过技术手段，可视化显示操作结果。把工业的典型需求和应用场景化，融入到大赛中，实现“产、学、研、赛、用、评”一体化技术理念，促进产教融合发展。

（二）体现了先进制造技术综合应用路径。本赛项基于智能制造发展进程中，工业互联网架构落地应用而设计竞赛平台，具有较强的“两化”融合技术应用引导性和扩展性，软硬结合的工业数字技术应用，可以动态适应产业技术升级和竞赛发展要求。

（三）体现大赛面向产业数字化升级急缺人才培养的服务作用。本赛项竞赛环节设计更加贴近实际工业场景，能更好考察选手实际动手能力、逻辑思维能力和团队协作能力。通过竞赛，实现工业互联网技术层面的认知，让非专业人士也能够快速了解工业互联网基本架构与原理。以赛促学，延伸大赛的技术应用和工业场景，有利增强大赛对学校相关专业内涵建设以及技能的提升。