

2019 年全国职业院校信息技术技能大赛 赛项规程

赛项编号：XXDS201911

赛项名称：工业 4.0 智能硬件装调与应用

赛项组别：中职组 高职组

专业大类/类：09 信息技术类、05 加工制造类

规程编制专家组组长：孙晓雷

技术解答：庞雪峰

联系电话：13810210553

比赛时间：待定

比赛地点：待定

2019 年全国职业院校信息技术技能大赛

赛项规程

一、赛项名称

赛项编号：XXDS201911

赛项名称：工业 4.0 智能硬件装调与应用

赛项组别：09 信息技术类、05 加工制造类

赛项归属产业：信息系统集成服务（6520）、软件开发（6510）、工业自动化控制系统装置制造（4011）、运输设备及生产用计数仪表制造（4022）

二、竞赛目的

“工业 4.0 智能硬件装调与应用”赛项的设置全面符合中国制造 2025 战略提出的智能制造方向、符合教育部提出的《中等职业教育改革发展的思路与举措》，推动中等职业学校专业设置、课程内容、教学方式与生产实践对接。贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020 年）》和《制造业人才发展规划指南（教职成〔2016〕9 号）》的要求，通过本赛项的举办推动产教融合，持续提高职业教育服务国家经济转方式、调结构战略目标的能力，展示职教成果，充分发挥技能竞赛的引领作用，提升职业学校学生的职业能力，推进电子信息类专业建设与课程改革，探索面向“工业 4.0”和“中国制造 2025”的创新应用型技术技能人才培养模式，通过“工匠精神”培养提升中职学生职业素养，促进职业教育的双师型教师队伍建设，引领职业教育教学改革的方向。

本赛项分别在 2017 年 3 月 25 日在北京举办了 2017 行业赛，将工业 4.0

智能硬件用于分拣作业比赛，来自全国的选手参加了比赛。2018年6月9日在无锡举办了“2018智能硬件调试与应用大赛”，来自新疆、上海、安徽、江苏、河北等地的职业院校队伍参加了比赛。通过比赛，起到了“以赛促教、以赛促学、以赛促改”的目的，探索职业院校专业课程改革创新之路，发现并培养人才，加快推动职业教育产教深度融合的重要成效。

（一）主动服务“中国制造2025”战略需求，培养适应智能化应用快速发展的技术技能紧缺人才。

当前，在“工业4.0”和“中国制造2025”战略的引领下，工业系统中的智能装置成为工业4.0发展和应用的热点，基于单片机的智能装置不仅仅是硬设备，它与云计算、大数据、人工智能的紧密结合可实现更加强大的功能，是硬件创新与软件创新的融合，正不断向工业制造、仓储物流、交通等领域进行广泛的渗透融合，从而推动工业生产方式的全面智慧化变革。

据IDC预计，到2019年，仓储物流、医疗事业、公共事业和资源领域35%的领先机构将尝试利用AGV机器人小车等智慧装备实现自动化运营。仓储系统是制造业的重要组成部分，在工业4.0和“中国制造2025”推动下，智能仓储系统迎来了重大的发展机遇，成为构建未来智慧工厂的基石。AGV智慧小车、智慧物流配送小车（京东无人小车、苏宁卧龙系列小车及菜鸟G-PLUS等）产业的高速增长能够从根本上提升仓储体系、货物配送效率，对我国的制造业带来深远影响，相关技能型从业人员的培养需求日益迫切，对人才素质的要求也更高。本赛项的深入开展，将持续培养一大批紧跟中国智能制造时代要求的高素质技术技能型人才，为产业升级、企

业转型、实现自动化、智慧化服务。

（二）推动中高职校专业教学改革与中国制造 2025 转型升级衔接配套，着力培养工业智慧装调与应用的技术技能紧缺人才。

2016 年 12 月，教育部发布《制造业人才发展规划指南（教职成〔2016〕9 号）》，档指出“提高生产一线职工对工业机器人、智能生产线的操作使用能力和系统维护能力”，要求“通过创新职业教育人才培养模式，推动教育教学改革与制造业转型升级衔接配套，着力培养制造业技术技能紧缺人才”。按照政策指引方向，大力推进中高职校电子信息类及相关专业群教学改革，中高职学生通过学习基于单片机的智能装置产品及应用系统的调试、程序设计、应用和服务，掌握适应“装置可程序设计、系统智能化”工作场景所需的工作技术技能，打下扎实的职业基础，在工业智慧化趋势中获得广阔的发展空间。

通过开展技能竞赛，使中高职校电子信息类专业学生全面参与技能实训与技能竞赛，通过技能竞赛学生不仅加强了基本技能训练、提高了专业技术水准，而且能够强化学生基础知识的学习，更重要的是提升了专业能力、业务素质、人文素养和沟通能力和职业自豪感；同时，通过组织技能竞赛活动，增强学生的凝聚力，使学生之间形成互帮互助互学、团结向上、积极进取的氛围，增强职业的责任感和使命感，以达到提升学生职业能力的最终目的。

（三）赛项源自工业典型场景的实训转化，开展基于工业 4.0 的智能硬件装调与应用能力培养为目标的专业教育教学改革。

中高职校电子信息类专业及课程的教学存在采用以“知识为中心”的理

论到理论的教学法，教师与学生在教与学两个层面都缺乏基于工业实际应用场景的实训条件和课程资源；教学实训围绕简单实验装置而无法呈现工业现场智能装备及应用系统，“学与用”的差距大，教与学双方都感到难教难学。

（四）适度引入人工智能技术，促进产教深度融合，实现中职学校电子信息类专业和课程建设水平的整体提升。

2018年3月5日，国务院总理李克强作政府工作报告时提出，2018年要加强新一代人工智能研发应用。人工智能连续两次被写进政府工作报告，人工智能时代已来，已经上升为国家战略。为落实大赛引领教学的宗旨，专家组在设计竞赛任务时，要求选手通过编写程序，通过判断待抓取或者搬运的货物的外形或者颜色来判断是否执行沙盘任务。

开展工业4.0智能硬件装调与应用赛项，进一步吸引企业对中职学校电子信息类技术技能型人才培养改革与创新的关注度，展示职教师生风采，为深化校企合作打下基础。促进专业教师积极地深入企业，了解单片机、AGV智慧小车、智慧仓储、智能车间等前沿知识技术及应用，掌握企业对相关技能型人才的需求动态，掌握单片机在智能产品和智能系统的调试应用，与企业相关人员合作进行技术开发，使学校培养的人才适应企业的需求；通过校企合作进一步推进中职学校的专业建设，培养适应人才市场需求的实用人才。通过竞赛同时带动电工电子技术、单片机技术、传感器技术、工业通信技术和运动控制技术等课程的整体建设与提升，起到示范和推广作用。

（五）培养中高职学校电子信息类专业双师型教师队伍的建设，提高专

业服务经济产业的能力。

通过工业 4.0 智能硬件装调与应用竞赛来提升参赛选手对单片机和智能小车的组装、调试和应用等方面的实际操作技能。通过参加竞赛和教学转化，培养教师实施教学项目的教学目标、教学内容、教学过程、教学评价等方面的教学设计能力；使中高职学校的电子信息类专业建设提升水平、贴近产业，培养教师的工程实践能力，带动专业更好地服务区域经济和产业转型。

总之，工业 4.0 智能硬件装调与应用赛项的设置积极响应了“中国制造 2025”战略对技能人才的需求，推动中职培养岗位目标从单一操作向智能装备调试与系统应用方向转型，加快产教融合专业共建的步伐，促进中职相关专业群课程的改革创新。

赛项设计源于相关职业岗位具体要求，能够展现基于智能系统的调试与应用的通用性技术与选手能力，比赛过程在公平和不干扰参赛选手的前提下向社会公开。

三、竞赛内容

工业 4.0 智能硬件装调与应用赛项主要考察中高职学校电子信息类专业学生以单片机为核心的智能硬件装调及系统应用能力，采用实操考核形式，参赛选手根据岗位分工完成硬件组装、软件程序设计、系统调试等任务，竞赛总时长为 5 小时。

赛项要求参赛选手在规定时间内完成组委会提供的单元电路板的焊接、安装、调试、排障，并进行竞赛平台的装配，按照赛题要求编写单片机硬件控制程序，完成竞赛平台自主行进、分拣任务获取、空间位置识别、货

品条形码扫描、无线数据通信、机械臂和机械手控制、电动货箱的货物驳接交付等沙盘任务，主要内容如下：

以 AGV 无线智慧分拣小车作为竞赛平台，参赛选手完成机械结构组装、传感、控制、驱动、通信模块安装、程序设计调试等基础任务，设计控制程序和无线通信程序，完成竞赛平台行走、搬运及通信等应用任务：

1. 组装竞赛平台结构部件；
2. 安装竞赛平台行走所需传感、控制、驱动部件以及无线通信模块；
3. 竞赛平台完成的竞赛任务包括：（1）基本任务：竞赛平台检测、定位、行走控制及货物模拟抓取等；（2）沙盘任务：竞赛平台自主行驶、货物抓取、货物搬运等；（3）信息监控：在竞赛平台上编写通信程序，连接上位机，将小车基本配置、小车位置状态、货物分拣任务等信息上传并在上位机系统显示。

英文：Industry 4.0 intelligent hardware installation and application competition mainly investigates the intelligent hardware assembly and system application ability of the electronic information major students in secondary vocational schools with the single-chip microcomputer as the core, adopts the form of practical examination, and the competitors complete the hardware assembly and software according to the job division. For programming, system debugging and other tasks, the total duration of the competition is 5 hours.

The competition requires the contestants to complete the welding, installation, commissioning and troubleshooting of the unit circuit board

provided by the organizing committee within the specified time, and assemble the competition platform, and write the hardware control program of the single-chip computer according to the requirements of the competition to complete the competition platform. Sand tray tasks such as sorting task acquisition, spatial location identification, barcode scanning, wireless data communication, robotic arm and robot control, and cargo delivery of electric cargo boxes, the main contents are as follows:

With the AGV wireless intelligent sorting trolley as the competition platform, the contestants complete the basic tasks of mechanical structure assembly, sensing, control, drive, communication module installation, programming and debugging, design control procedures and wireless communication procedures, complete the walking and handling of the competition platform. Application tasks such as communication:

1. Assemble the structural components of the competition platform;
2. Install the sensing, control, driving components and wireless communication modules required for the competition platform to walk;
3. The competition tasks completed by the competition platform include: (1) basic tasks: competition platform detection, positioning, walking control and cargo simulation capture; (2) sand table task: autonomous driving of the competition platform, cargo grabbing, cargo handling, etc.; (3) Information monitoring: Write the communication

program on the competition platform, connect the host computer, upload and display the information such as the basic configuration of the car, the position of the car, and the sorting task of the goods on the interface of the host computer system.

四、竞赛方式

(一) 竞赛以团体赛方式进行，每队由 3 名选手（设场上队长 1 名）和 1-2 名指导教师组成，指导教师须为本校专职或兼职教师。要求参赛队中队员必须来自同一所学校，不得跨校组队。同一学校相同项目报名参赛队不超过 1 支。竞赛项目采取任务书和参数表形式下达竞赛要求，由 3 名选手合作完成竞赛任务书给定的任务，场上队长合理分工。竞赛计算机由承办校统一配备，操作工具由选手自带，承办校配备的计算机必须安装 Windows 操作系统和竞赛所需的工作软件及驱动程序，提前布置在赛场。选手组装的竞赛平台套件由合作企业提供。选手未完成竞赛平台组装及调试前，使用合作企业在训练场地摆放的公用竞赛平台进行程序代码编写及调试，待选手完成竞赛平台组装及调试后，选手使用自己组装的竞赛平台完成竞赛任务相关的精度校准（若选手自行组装的竞赛平台无法使用，可以在其组装的竞赛平台基本任务测试申请借用合作企业提供的竞赛平台完成竞赛任务，但将根据评分细则酌情扣分。）。功能任务测试时，使用选手练习时使用的竞赛平台（自行组装或者借用的竞赛平台），不得使用任务调试沙盘摆放的公用竞赛平台。

(二) 参赛选手必须是 2019 年度在籍中等职业学校（职业高中、普通中专、技工学校、成人中专）生；五年制高职学生中一至三年级（含三年级）的学生；高等职业学院学生；不限性别，年龄须不超过 22 周岁。往届全国职业院校技能大赛同类赛项中获一等奖的选手，不得参加同一项目同一组别的赛项。

(三) 在全国职业院校技能大赛组委会指导下成立 2019 年全国职业院校工业 4.0 智能硬件装调与应用赛项执委会，下设本赛项专家组、裁判组、督导组、仲裁组等工作机构。

(四) 参加竞赛各代表队的抽签顺序和竞赛场次，将在领队会议上现场抽签确定。每名选手竞赛的赛位号，在进入赛场进行检录时由抽签确定。抽签工作由裁判长主持，裁判组负责组织实施，竞赛督导人员现场监督。

(五) 2019 年暂不邀请国际参赛队参赛，拟邀请国际队伍到场观摩，待条件成熟后将邀请国际参赛队参加竞赛

五、竞赛流程

赛队业 4.0 智能硬件装调与应用赛项根据大赛规程安排竞赛时间，合理设计竞赛流程。比赛用时总时长为 5 小时，要求选手完成竞赛平台组装、单元电路调试及程序代码编写。选手完成单元电路板装调、竞赛平台组装、基本任务及沙盘任务调试。竞赛结束后，选手需配合评分裁判完成相关评判工作。评判工作采用软件自动辅助评分与裁判人工评分相结合的方式。具体安排如下：

(一) 竞赛时间安排

表 1 竞赛时间安排表

日期及时间	活动安排
-------	------

竞赛前一天	(1) 赛前准备
14:30-15:30	召开领队与指导教师赛项说明会
15:30-17:00	参赛选手熟悉竞赛场地,经检查存放参赛队自带的计算机二台和工具一套
竞赛当天	
07:00-08:30	(2) 检录入场
07:00	选手到指定地点集合检录
07:40-08:30	参赛选手一次、二次加密,分别抽取参赛号及赛位号
08:30-08:50	设备、软件、工具、数据检查并签字确认
08:50-08:55	发放赛题与竞赛所需元器件
08:55-09:00	现场裁判讲解比赛注意事项,宣布比赛开始
09:00-14:00	(3) 竞赛
09:00-09:30	参赛选手检查核对元器件及下发资料
09:00-14:00	单元电路板焊接、组装及调试
	竞赛平台组装
	基本功能代码编写及调试(9:30开始)
	沙盘任务代码编写及调试(9:30开始)
	技术文档编写
10:00-11:20	单元电路板工艺评分与功能验证
10:00-10:10	现场裁判回收单元电路板
10:10-11:10	评分裁判对单元电路板工艺与功能评判(计算机辅助评判)
11:10-11:20	现场裁判将单元电路板发还参赛队
14:00	裁判长宣布比赛结束
14:00~	(4) 任务评测及成绩评定
14:00~	基本任务及沙盘任务测试(计算机辅助评判)
	成绩评定
	竞赛平台组装评判
	评分并录入
	成绩解密并汇总录入上交
竞赛日后一天	(5) 闭幕式
09:00-09:30	赛项点评
09:30-10:30	公布成绩并颁奖

1. 比赛日前一天的 14:30-15:30 在赛场指定地点召开参赛队领队及指导

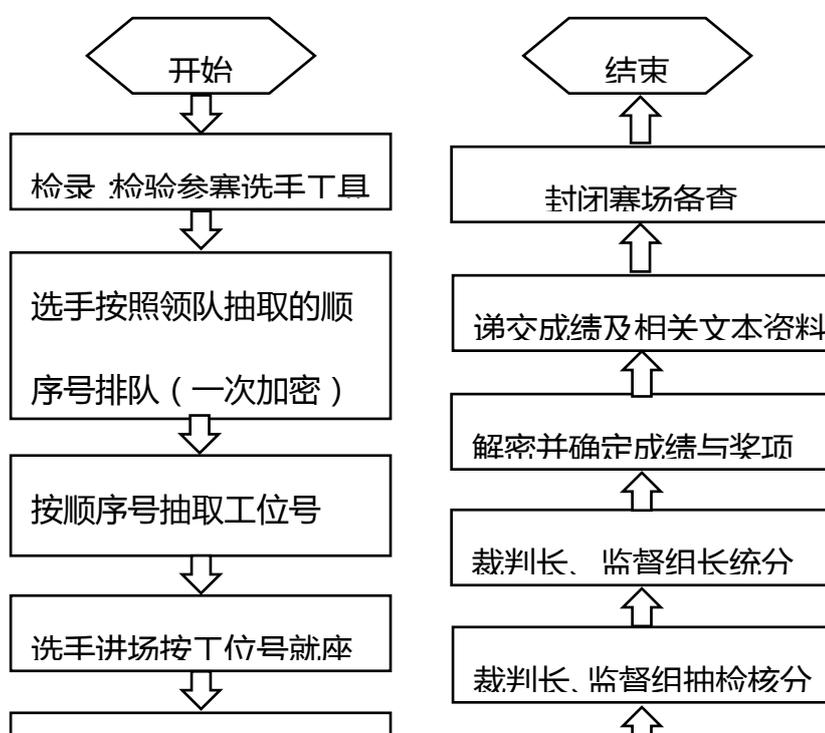
教师说明会，15:30-17:00 参赛选手在统一引导下熟悉赛场环境，封存参赛队工具。

2.参赛队在比赛当天 7:00 前到达赛项指定检录地点，7:00-8:30 接受检录进行一次、二次加密，抽取参赛号及赛位号。

3.比赛日当天，选手根据任务书要求完成时长 5 个小时（含用餐和休息时间）比赛任务，参赛队选手根据任务情况自行分工；现场设置不少于 7 套以上仓储沙盘，选手依次在智能仓储沙盘进行现场功能测试，每支参赛队有二次机会进行基本任务及沙盘任务测试，每次限时 4 分钟，以成绩好的测试结果成绩作为选手相应任务的最终成绩。

4.比赛过程中选手根据现场下发的任务沙盘使用轮次表格，在规定的时间内完成基本任务及沙盘任务，竞赛任务完成信息上传等系统联调。每个轮次选手可以使用沙盘进行相关任务测试的时间为 4 分钟，准备时间 1 分钟，由现场裁判根据轮次表调度安排，参赛队使用沙盘的时间结束，必须主动离开沙盘，否则将被酌情扣分。沙盘开发使用时间为比赛日 9:30，具体以竞赛指南及领队指导教师说明会为准。

（二）竞赛流程图



六、竞赛赛卷

(一) 命题专家组依据赛项规程, 研究确定竞赛用题的形式与难度, 并通过全国职业院校技能大赛指定的互联网发布平台 (www.chinaskills-jsw.org) 公布竞赛试题。

(二) 本赛项采用公开赛题, 赛项执委会将在赛前一个月公布大赛试题。

(三) 本竞赛试题样卷如下:

“2019 年全国职业院校技能大赛”中职组

工业 4.0 智能硬件装调与应用

样 卷

2019 年 3 月

工业 4.0 智能硬件装调与应用

赛项竞赛试题样卷

本赛题包括单元电路板装调与小车组装、AGV 无线智能分拣小车调试、小车沙盘货物分拣与自主搬运任务三项竞赛任务。参赛选手在规定时间内完成单元电路板的焊接和调试，完成小车各类组件的安装与上电调试，沙盘任务是指根据赛项任务书完成单片机应用程序的编写和调试，使之能够在沙盘上完成仓储货物分拣和搬运任务。参赛队在按格式规范编写技术文档，并在比赛结束时按要求提交。

任务一：工业 4.0 智能硬件单元电路板装调与小车组装

1.任务描述

工作 1：现场发放单元电路板焊接套件（含 PCB 板与元器件）和技术数据（电路原理图、器件位置图、物料列表），参赛队员利用电子装调综合实训台的工具、仪器和仪表，按照单元电路原理图完成小车电机驱动单元电路板剩余部分焊接，并对原有焊接区域进行故障检测、分析与排除，确保单元电路正常工作。调试完成后，裁判按时统一回收进行自动测试和评分。

工作 2：装配机械手、机械臂、底盘、电机驱动、功能转接板及各类传感检测模块，完成 AGV 无线智能分拣小车各类组件安装与上电调试工作。调试完成后，裁判根据工艺要求和调试项目表进行评分。

2.比赛要求

参赛选手须按照典型焊接工艺要求进行电路装调，根据合作企业的竞赛平台要求组装操作。

3.比赛内容

(1) 元器件检测

参赛选手须参照阅读物料清单进行元器件的辨识、清点和检测。

元器件种类包括：待焊电路板、半桥芯片、金属场效应管（MOSFET）、电阻、电容、电感、二极管、接插件、LED、电源芯片等。

(2) 单元电路板焊接

参赛选手须依据电路原理图、器件位置图、物料列表，完成元器件焊接，并按时上交进行焊接工艺评分。

电路板组件封装包括：DIP-8、DIODE0.4、5.08-2P、SOP-8、SOP-14、SOP-16、0805、1206、3528 等。

(3) 竞赛平台组装

参赛选手须在小车底盘上安装机械臂、机械手、电动货箱、控制组件，并完成传感采集、数据显示、电机驱动、无线通信等模块的装配及电气接线，使竞赛平台能够完成赛道任务（对于电机驱动板，参赛队可根据情况自行选择，一是使用自行焊接调试的驱动电路板，二是使用赛项提供的标准电路板）。装配过程中，参赛者需要按照表 2 中的装配工艺要求进行机械装配和电气接线。

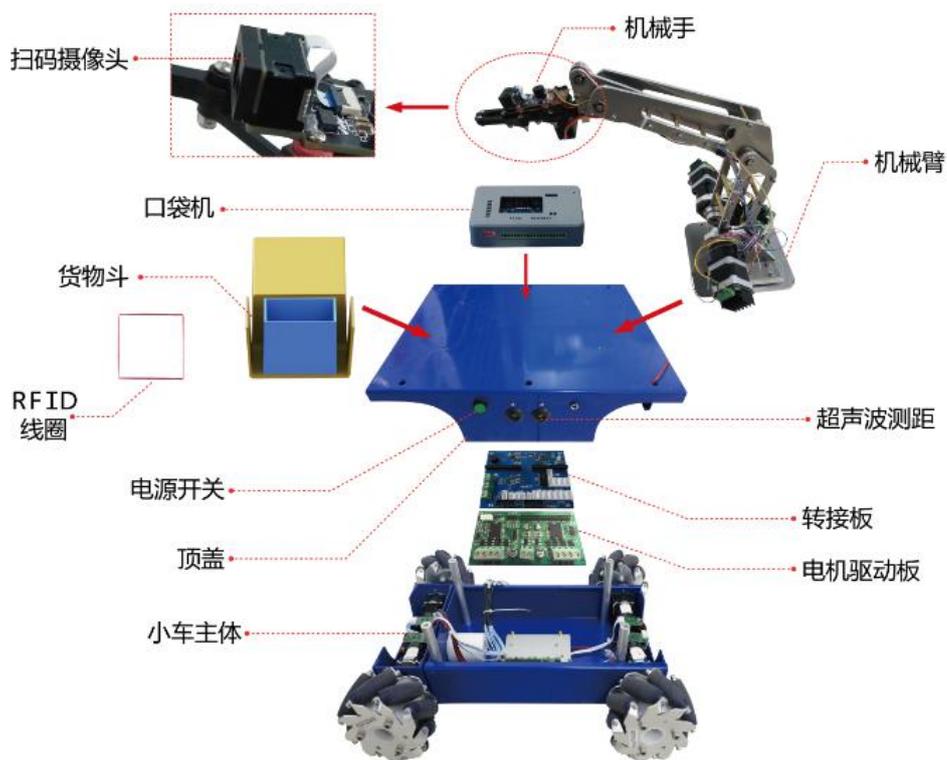


图 1 AGV 无线智能物流分拣小车结构图

任务二：AGV 无线智能物流分拣小车的调试

1.任务描述

AGV 无线智能物流分拣小车组装后的调试，按需修改和下载赛项提供的小车程序，测试各项小车行驶、超声传感、RFID 识别、相机（二维码）识别、无线通信、机械臂升降/旋转/抓取等各项功能。

2.任务说明

参赛者对小车各项单一功能进行程序设计调试，如电机正反转、传感器测试、通信测试等。

参赛者将 AGV 无线智慧物流分拣小车安装在电子装调综合实训台的工作台架上，使小车的驱动系统和工作台上部腾空，以防止其从工作台上驶离，并使小车够执行所有必需的功能。参赛者在赛场分别对表 3 中的 12 个评分项目程序设计并调试，确认所有必要的功能是可行的。评分时，参

赛者按照基本任务要求下载程序并运行（测试时要求选手通过单片机口袋机上的按键切换基本任务及沙盘任务程序），裁判根据项目要求分别评分。其中编号 3、4、5 及 12 需放在地面运行，其它只需观察小车运行情况。

表 1 基本任务表

编号	基本任务要求
1	小车行走功能：小车行走方向控制、速度控制
2	传感器功能：循迹、距离检测、RFID 读取、二维码读取
3	无线通信功能：可受控于上位机指令及上传数据至上位机

任务三：智慧物流沙盘货物分拣与自主搬运任务程序设计与调试

(简称：沙盘任务)

1.任务描述

针对特定任务要求，通过程序设计和调试使 AGV 无线智慧分拣小车在智慧仓储沙盘场地上运行并按要求完成自主搬运作业。

2.任务说明

(1) 比赛要求

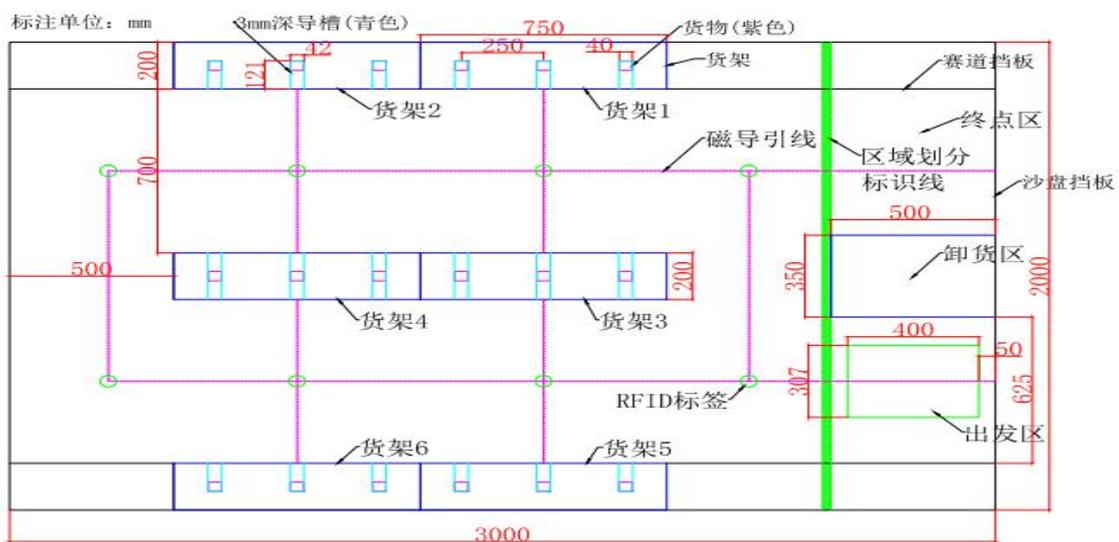
参赛选手须根据仓储分拣搬运任务要求，在规定时间内编写、调试小车单片机应用程序，使小车能够在程序的控制下自动完成赛题所规定的智慧仓储货物分拣和搬运任务，具体以现场下发的任务书为准。

(2) 沙盘地图

根据工业 4.0 和中国制造 2025 的智能制造场景，设置仓储沙盘如图 2 所示，尺寸规格为长 3000mm，宽 2000mm，离地高度为 600mm，周边用透明围栏防止小车跌落。整个沙盘由绿色竖线分为四个区域：出发区、仓

储区、终点区、卸货区。按编号 1-6 设置六个货架，每个货架存放不同类型的货品，每个货架为 3×3 结构，即上下三层，每层摆放三个相同货物（场地中间的货架是两排三个货物，共六个），每个货物贴有商品二维码，二维码朝向外侧摆放，便于小车通过机械手抓取前进行货品识读。货架可自动检测货品仓储状态，将货品“是否在库”信息传送至上位机。

图 2 中，小车行驶赛道宽度为 500/700mm；循迹磁导引线宽度为 30mm。沙盘任务测试时将小车摆放在沙盘的“出发区”，根据赛题任务进入“仓储区”经过各个货架由机械手取出物品，放置在小车的电动货箱上，任务完成后行驶到“终点区”，小车与卸货平台握手通信后，自动将车载装有货物的电动货箱推送到卸货平台上。小车行驶过程状态数据通过无线通信上传至上位机，上位机软件记录运行数据，并按照评分规则进行部分自动



评分。

图 2 沙盘地图

(说明：①沙盘分为出发区、仓储区、终点区、卸货区；②地面 RFID 标签用于仓储区入口、货架位置、终点区域识别，③共 6 个货架，每个货架存放不同货品，货位传感器自动检测货品存放状态并传送至上位机)

(3) 沙盘任务

比赛前，裁判组从 10 个赛题任务参数中公开随机抽取 1 题货物分拣任务参数。任务参数规定需要取用的货品类别、货品数量、货架编号。各参赛队根据抽选结果进行小车任务设置与程序设计，可选择通过编写和修改 STC 控制程序代码，或通过上位机向小车下发任务参数。



图 3 LOG-SWM 无线智能物流分拣系统沙盘

沙盘货品分拣任务说明：要求在所选货架范围取回 A、B、C 三种货物共 6 件，A 取 3 件、B 取 2 件，C 取 1 件，小车从货架取出货物时，读取货物二维码，将货物信息传递至上位机显示任务进度。要求参赛队可通过两种方式获取和程序设计赛项任务：一是编写 STC51 程序，写入任务列表，小车按顺序取回货物；二是在小车上编写通用的 STC51 程序，启动时从上位机获取任务参数列表，小车按顺序取回货物。比赛根据货物取回数

量、完成时间、任务正确性、状态数据回传情况进行评分。判断待抓取货物可能以二维码形式或者以货物的形状、颜色作为判断依据，具体竞赛任务以现场下发的任务书为准。

七、竞赛规则

1. 坚持公开、公平、公正。

严格遵照《2018年全国职业院校技能大赛》各项制度规定，专家组科学严谨做好赛项赛题设计，严密做好赛题管理，提前一个月公开10套赛题；做好裁判培训，严守评判工作规则；参赛队采取二级加密；监督组对赛项的组织、流程和裁判评分工作进行全程监督；仲裁组对竞赛代表队按规定要求的投诉进行仲裁。

赛项组织与筹备各环节均体现公平、公正，通过公布技术档、比赛样题，合理设计竞赛规则、程序、标准，公开执行过程，严格命题、裁判回避制度等措施，保证比赛公平、公正。

2. 赛项推动中职电子信息和加工制造类专业群的改革创新，主动适应工业4.0智能硬件发展对装调与应用技术技能人才的迫切需求。

赛项能够广泛面向和服务全国各地中高职学校广泛开设的电子技术应用（091300）、电子与信息技术（091200）、通信技术（091500）、计算机应用（090100）、软件及信息服务（090800）、机电技术应用（051300）、工业自动化仪表及应用（052500）、电子电器应用与维修（053200）等专业，覆盖专业知识面广，重点突出专业综合实践能力和创新应用能力培养。主动服务“中国制造2025”和“互联网+”国家战略，顺应“工业4.0”发展趋势，创新运用先进技术，设计基于智能硬件的仓储系统装调与应用作

为赛项内容，坚持和贯彻科学、合理的赛项设计、赛项实施和赛项管理。坚持技能竞赛与行业用人、岗位要求、技术进步以及教学改革相结合，引导职业教育办学模式、培养模式、评价模式和教学改革。

3. 赛项设计贴合岗位实景原则，体现专业核心能力与核心知识、涵盖丰富的专业知识与专业技能点。

项目内容源自典型工业应用场景，运用先进技术——传感识别、运动控制、通信网路等技术；注重基础性和广泛性，采用国内最大、中高职学校单片机教学普遍使用的 STC 控制器，掌握的技术技能直接应用于职业岗位；基于中职学校现有专业基础提升，回应中职校专业教学改革的广泛期盼。赛项采用的 AGV 无线智慧分拣小车、智能仓储沙盘等实训设备呈现与工作场景对接的实训装备及现场，有效地把抽象的内容变为具体的工业场景与工作对象，使“做中学，做中教”的教学模式在课程教学中能充分运用。本赛项的内容与设备无需转化可直接引入专业教学，内容贴近工作实际，有利于激发学生的学习兴趣，树立学生的专业自信，有利于推行课程考核和评价方式的改革，让中等职业学校教师树立单片机课程教学的信心，引领基于单片机的智能系统调试与应用课程内容改革和教学模式改革，切实提高中职技术技能型人才的培养质量。

4. 竞赛平台成熟，具备典型性和创新性原则。

赛项对接工业典型应用场景，通过实训转化充分体现“中国制造 2025”工业智能技术典型场景，考核要求上对接世界技能大赛项目，以及单片机智慧设备调试与应用人才培养需求。创新运用先进的传感识别、智慧控制、工业通信和驱动控制技术，比赛平台由 AGV 无线智慧分拣小车、智能仓

储沙盘两个部分组成，其中：

(1) **AGV 无线智能分拣小车**由高性能电动小车底盘、多自由度机械臂、电动货箱等构成。通过与国内主流的 STC 国芯微电子公司战略合作，采用中高职学校电子电气类专业普遍使用的 STC51 先进微控制器为核心，控制小车的各个组件，包括：电动货箱、轨迹控制、传感识别、多自由度机械臂控制及双频无线通信等，并采用 MQTT 协议与上位机系统进行数据交互。

(2) **智慧仓储沙盘**集成运用条形码识别、射频识别、现场总线、工业智能网关等先进技术，内置业界领先的工业级通信协议——MQTT 消息队列机制，数据和指令通过工业智能网关转发，实现智慧小车、仓储沙盘和智能管理系统三者之间的信息动态交互。

八、竞赛环境

1.执委会须在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。如有必要，也可进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办单位赛前须按照执委会要求排除安全隐患。

2.赛场周围要设立警戒线，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

3.承办单位应提供保证应急预案实施的条件。对于比赛内容涉及高空作业、可能有坠物、大用电量、易发生火灾等情况的赛项，必须明确制度和预案，并配备急救人员与设施。

4.执委会须会同承办单位制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。赛场

环境中存在人员密集的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。

5.大赛期间，承办单位须在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志。

6.参赛选手进入赛位，赛事裁判及工作人员进入竞赛场所，严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带记录用具。如确有需要，由赛场统一配置、统一管理。赛项可根据需要配置安检设备对进入赛场重要部位的人员进行安检。

九、技术规范

工业 4.0 智能硬件装调与应用赛项按照《教育部中等职业学校专业目录（2010 版）》的电子技术应用（091300）、电子与信息技术（091200）、机电技术应用（051300）、计算机软件（071200）、通信技术（070600）等专业的教学要求和职业技术标准，参照电子电气国家技术标准以及国内外电子信息行业技术标准。

（一）赛项涉及专业教学能力要求：

1. 电工电子技术专业基础知识及技术能力；
2. 单片机与嵌入式应用程序开发调试能力；
3. 电子焊接、装配、测试、故障诊断应用能力；
4. 基于单片机的智能控制产品调试与系统应用能力；
5. 工业通信总线技术与无线组网能力；
6. 传感器及射频条形码识别技术应用能力；
7. 电机驱动与自动控制技术应用能力；

8. 计算机数据通信及信息处理技术；
9. 技术规范应用及技术文档撰写能力。

(二) 本赛项遵循以下国家及行业技术标准：

1. 职业编码 6-26-01-33：电子元器件检验员国家职业标准
2. 职业编码 6-08-04-02：电子设备装接工国家职业标准
3. 职业编码 6-08-04-03：无线电调试工国家职业标准
4. 职业编码 6-23-10-02：电气设备安装工国家职业标准
5. 职业编码 X2-02-13-06：计算机程序设计员国家职业标准
6. 职业编码 3-01-02-055：计算机操作员国家职业标准
7. 职业编码 X6-26-01-42：计算机软件产品检验员国家职业标准

(三) 本赛项遵循以下国家技术标准及国内外行业技术标准：

1. GB/T 30961-2014：嵌入式软件 C 语言编码规范
2. GB/T 28169-2011：嵌入式软件质量度量
3. GB T 28171-2011：嵌入式软件可靠性测试方法
4. ISO/IEC 15962-2004：项目管理用射频识别(RFID)数据协议
5. GB/T 16657.2-1996：工业控制系统用现场总线 第 2 部分:物理层规范和服务定义
6. GB 15629.1104-2006：无线局域网媒体访问控制和物理层规范
7. GB/T 30976.2 2014：工业控制系统信息安全
8. GBJ232-92：电气装置工程施工及验收规范
9. GB/T4728.1-2005：电气简图用图形符号
10. LD/T81.1-2006：职业技能实训和鉴定设备技术规范

十、技术平台

（一） 业技赛项技术平台介绍

赛项技术平台具体包括：由 Robot-AGV 型 AGV 无线智慧分拣小车和 LOG-SWM 智慧仓储沙盘两个部分组成。

AGV 无线智能分拣小车硬件部分主要包括以下组件，详细参数见表 2：

1.基础结构： 机器人底盘、麦克纳姆轮、三轴机械臂、机械手、电动货箱

2.传感组件： 超声波传感模块、磁导航传感器、RFID 传感模块、二维码识别模块

3.控制组件： 单片机口袋机

4.显示组件： OLED 显示模块

5.驱动组件： 电机驱动板、直流电机（带编码器）

6.通信组件： 2.4G 串口 WiFi 通信模块

7.驱动电源： 12V 8000mAh NIMH 电池组，12V NIMH 充电器

Robot-AGV 型 AGV 无线智能分拣小车组装图如图 2 所示。

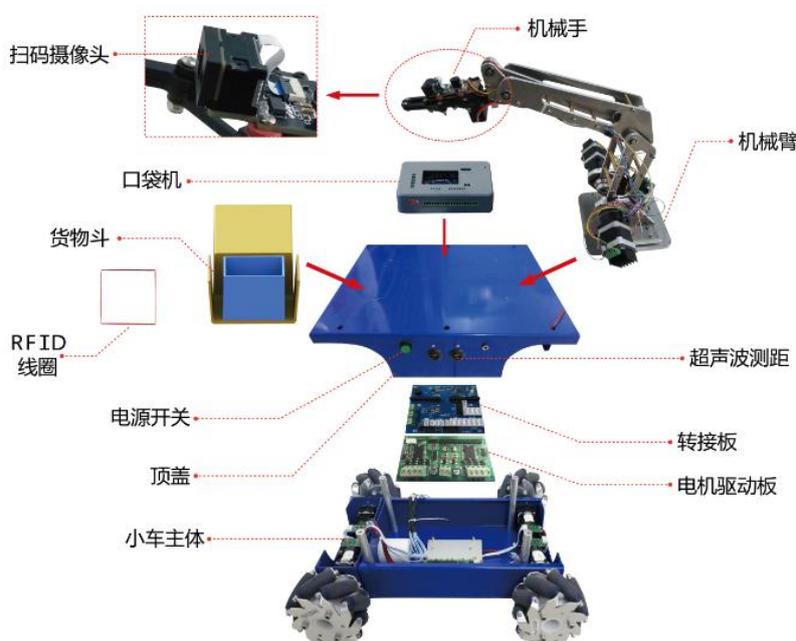


图 2 Robo-AGV 无线智能分拣小车组装图

表2 Robo-AGV 型 AGV 无线智能分拣小车套件清单

序号	名称	主要技术指标	数量	备注
1	底盘结构	尺寸：400×307×123mm；颜色：蓝；负载能力：10kg；底盘高度：21.5mm	1	
2	麦克纳姆轮	直径：100mm；轴向宽度：50mm；板数：2；滚轮数：9；材质：铝合金；净重：0.4kg；负载能力：15kg	4	
3	联轴器	规格：6mm 内径；材质：铝合金	4	
4	电机	工作电压：12v；额定功率：17w；空载转速：8100rpm；减速比：64:1；输出轴：6mm D 型	4	
5	编码器	类型：A/B 相增量式磁编码器；线数：12；供电电压：5V	4	
6	机械臂/机械手	机械臂：三自由度高精度步进驱动机械臂，前伸距离：442mm，缩回距离：254mm，最高点：322mm，最低点：-159mm；配备高精密 42 行星减速步进电机，减速比：1:10；电机驱动电压：12V；工作最大电流：4.5A；机械手最大尺寸：53mm，5V 舵机驱动	1	
7	STC15 口袋机控制模块	STC15 处理器，GPIO0、GPIO6、GPIO7 等共计 50Pin、模拟埠 ADC 输入 10 路，DAC 输出 2 路，硬核 PWM 输出 2 路；标准 USB 转串行通信接口 1 路，TTL 串行通信接口 2 路；外扩 TF 卡界面；12864 OLED 液晶显示；以太网 10/100M 自适应以太网口；红外发射与红外接收器 1 组；12 组 LED 灯，7 组按键，6 位拨码开关；USB HOST 界面一组；宽电压输入 7~24V DC。	1	
8	电机驱动控制板	额定输入电压：DC 12V/24V 输出通道数：4 路 每路额定输出电流：7A 额定输出功率：84W(12V 供电) 控制信号电压：3~6.5V PWM 频率范围：0~10kHz	1	完整模块+元器件/PCB 裸板
9	超声波模块	型号：HC-SR04；工作电压：DC5V；工作电流：15mA；工作频率：40kHz；最远射程：	4	

		4m; 最近射程: 2cm; 测量角度: 15 度		
10	磁导航传感模块	型号: D-MNSV3-X8; 检测极性: S or N; 输入电压: 9~28V; 输出方式: NPN-OC&RS232	1	
11	RFID 传感模块	工作电压: 3.5~6V; 工作频率: 125KHz; 界面: TTL 串口; 波特率: 9600bps	1	
12	二维码/条形码识别模块	光学系统: CMOS; 捕捉光源: 617nm LED; 照明光源:6500K LED; 识读角度: 旋转 360° ; 偏转: ±60° ; 倾斜±65° ; 扫描角度: 34° (水平) 26° (垂直); 最低对比度: 30%; 分辨率: ≥0.1mm(4mil); 识读码制 1D : UPC/EAN, UPC/EAN with supplementals, BooklandEAN, ISSN, UCC Coupon Extended Code, Code 128, GS1-128, ISBT 128, Code 39, Code 39 Full ASCII, Trioptic Code 39, Code 32, Code 93, Code 11, Matrix 2 of 5, Interleaved 2 of 5, Discrete 2 of 5, Codabar,MSI, Chinese 2 of 5, GS1 DataBar variants, Korean 3 of 5, ISBT Concat; 电压: DC 5V; 电流: 扫描时 120mA / 待机时 30mA; 界面: USB, URAT;	1	
13	串口无线通信模块	芯片 ESP8266, 工作频率: 2400~2483.5MHZ; 发射功率: 10-15dBm; 传输速率: 115200-921600bps; 工作模式: STA、AP、STA+AP, 通讯接口: 串口	1	
14	航模电池组	电池组:12.8V 8000mAh; 尺寸: 132mm×65mm×48mm; 重量:885g; 插头:XHR 平衡充电及 T 型放电插头; 放电性能:3C (30A) 持续放电;	2	1 备用
15	平衡充电器	外形尺寸: 95 x 55 x 35mm; 电池数量: 2-3cells; 输入电压: 110-240V AC; 最大充电电流: 3 x 800mA	1	
16	小车支架	小车调试安全辅助用具, 将小车驱动系统腾空, 在无负载工况下测试小车系统, 防止小车意外驶离工作台	1	

1. LOG-SWM 智能仓储沙盘:

无线智能物流分拣系统沙盘组成部分包括: 沙盘台面、仓储货架、磁导引带、RFID 标签、沙盘控制器、智能仓储拣货传送装置等 (图 3)。沙盘 WiFi 无线局域网覆盖, 与电子装调综合实训台、AGV 无线智慧分拣小

车、仓库智能管理软件等一同接入，相互之间采用 MQTT 协议方式通信，实时交互状态与数据。



图 3 LOG-SWM 无线智能物流分拣系统沙盘

序号	名称	主要技术参数	数量	备注
1	沙盘台面	尺寸：2000mm*3000mm*200mm，边缘安全挡板高 200mm，沙盘离地高为 600mm；	1	
2	仓储货架	货架尺寸：200mm*1500mm*400mm 共计 3 排，每个货架 3 层，安装有仓储智能管理单元，可实时检测、显示货架存放状态；	1	
3	磁导引带	场地上贴有 30mm 宽黑色磁引导带，在场地图中为洋红色线，用于指示路径以便小车巡线行驶；	1	
4	RFID 标签	频段 125KHz；尺寸：40mm*4.6mm，场地交叉路口处均布置有 RFID 标签（125K），以辅助小车定位，识别路口和货架；	1	
5	沙盘控制器	设有紧急停车、发车按钮，显示沙盘状态信息；	1	
6	智能仓储分拣传送装置	智能仓储分拣传送装置：采用传输带，有效带宽：100mm，长度 500mm 的传送距离，供电电压 220V 市电电源，可载重量：10Kg，空载电流 1.2A；	1	
7	货物模型	货物模型模拟仓储货物，每个均贴二维码，小车需要识别出货物上的二维	72	

		码并通过数码管显示货物类型，货物种类总计：18种，数量总计：72个		
8	实时赛况显示屏（42寸或以上尺寸的液晶电视带支架）	各竞赛场地均提供专用的显示屏进行实时赛况显示，安装采用移动落地支架。显示屏由具备WiFi接入功能的工控机驱动。显示内容：比赛开始/计时信息、各货架仓储状态、小车实时状态数据。小车的实时状态数据显示，需由参赛队员根据MQTT接口协议，在STC中编写程序，定时将数据上传至显示屏终端实现。	1	
9	场地WiFi网络	各竞赛场地均提供专门的WiFi网络覆盖。场地编号N对应网络Industry Network N，密码均为Smarthw2019。WiFi网络用于以下终端接入：（1）电子装调综合实训台（场边）（2）AGV无线智能分拣小车（场内）（3）仓储智能管理单元（货架）（4）启动、急停控制模块（场地）（5）实时赛况显示屏（场边）（6）各终端间数据交互均采用MQTT协议。	1	

十一、成绩评定

按照《全国职业院校技能大赛成绩管理办法》的相关要求，根据工业4.0智能硬件装调与应用赛项的特点，编制如下评分细则。

（一）评分标准制定原则

依据参赛者完成的情况实施综合评定。评定依据《电子设备装接工国家职业标准（职业编码6-08-04-02）》、《无线电调试工国家职业标准（职业编码6-08-04-03）》、《电气设备安装工国家职业标准（职业编码6-23-10-02）》、《计算机程序设计员国家职业标准（职业编码X2-02-13-06）》等国家职业资格和相关行业企业规范要求，按照技能大赛技术裁判组制定的考核标准进行评分全面评价参赛者职业能力的要求，本着“科学严谨、公正公平、可操作性强”的原则制定评分标准。

（二）评分方法

1.裁判组在坚持“公平、公正、公开、科学、规范”的原则下，各行其责，按照制订的评分细则进行评分。现场裁判组在比赛过程中对参赛队的安全文明生产进行评判。单元电路板装配采取主观评分方法实施，其功能采用计算机辅助评测方法完成。小车组装在竞赛结束后组织裁判裁判评判小车组装情况。基本任务及沙盘任务由选手现场演示竞赛平台完成竞赛任务情况，采用计算机辅助评判。

2.评分裁判根据参赛队数分为 5-8 组，每组 2-3 人，分别对所有参赛队伍的单元电路板装调、竞赛平台组装，基本任务及沙盘任务进行评判

(三) 评分细则

表 4 评分细则表

序号	评分项目	评分细则	分值	评分方式
1	安全操作规范(5%)	安全用电	5	过程评分(主观评分,5名现场裁判)
		环境清洁		
		操作规范		
		团队合作与职业岗位要求		
2	单元电路装配(10%)	印刷线路板焊接工艺	5	结果评分(客观结果主观评分,5名裁判)
3	竞赛平台组装(15%)	结构部件组装	10	结果评分(客观结果主观评分,5名裁判)
		控制及通信电路模块组装	5	
4	基本任务(20%)	驱动功能	8	结果评分(客观评分,14名裁判,)
		信息检测	8	
		目标物抓取	2	

		无线通信功能(上传并显示小车基本配置数据)	2	
5	沙盘任务 (50%)	指定位置货物抓取、搬运	20	结果评分(客观评分, 14名裁判)
		指定货物抓取、搬运及摆放	25	
		无线通信功能(上传并显示小车的位置状态、货物分拣任务等动态数据)	5	
6	扣分项	超过规定时间补领元器件、竞赛平台部件、更换单元电路板及申请借用竞赛平台及其他违纪扣分项。		过程评分(主观评分, 5名现场裁判)
7	总计	100		

竞赛成绩采用 100 分制，竞赛结束后裁判组对参赛队完成的各项任务进行分别评分，各项任务的得分总和即为参赛队的最终成绩。竞赛过程中，对下列行为在竞赛队总分中进行扣分。操作标准如下：

1. 在完成工作任务过程中，出现交流 220V 电源短路故障扣 5 分；
2. 在完成工作任务的过程中，因操作不当导致人身或设备安全事故，扣 10-20 分，情况严重者取消比赛资格；
3. 参赛选手有不服从裁判及监考、扰乱赛场秩序等行为扣 10 分，情节严重的，取消参赛队竞赛成绩。有作弊行为的，取消参赛队参赛资格；
4. 违反赛场纪律，依据情节轻重，扣 1~5 分。情节特别严重，并产生不良后果的，则报赛项执委会批准，由裁判长宣布终止该选手的比赛；
5. 现场裁判宣布竞赛时间结束，选手仍继续操作的，由现场裁判负责记录扣 1~5 分，情节严重，警告无效的，取消参赛资格。

6.超时领取元器件及部件，扣1分/个。

7.申请借用竞赛平台扣10分，仅限1次。

8.申请借用单元电路板扣10分，仅限1次。若选手申请借用竞赛平台，若其自行装调的单元电路板

十二、奖项设定

按照执行《全国职业院校技能大赛奖惩办法》的有关规定,赛项设奖项如下:

工业4.0智能硬件装调与应用赛项,按参赛队总成绩高低排序,设一、二、三等奖,比例分别为报名参赛队总数的10%、20%、30%,小数点后四舍五入。获得一等奖的参赛队指导教师由组委会颁发优秀指导教师证书。

十三、赛项安全

按照《全国职业院校技能大赛安全管理规定》的有关要求,依据本赛项自身特点,制订安全保障措施如下:

(一)赛项设比赛安全保障组,组长由比赛组委会主任担任。成员由赛项执委会、专家组、设备企业和承办校各派代表担任。赛场确定一名安全责任人,对比赛全局性安全负责,负责现场安保工作,紧急时安排人员疏散,调集救援人员。大赛进行期间,统一指挥,如遇有突发事件发生时,赛项执委会有权决定停止或部分停止赛事的进行。赛事的恢复须报请大赛组委会批准。

(二)比赛场地布置和器材使用严格依照安全施工条例进行。场地布置划分区域,按安全规范设定疏散通道,在墙面显著位置张贴安全疏散信道和路线示意图;按防火安全要求安置灭火器,并指定责任人在紧急时候使

用；在比赛开始前，选手要认真阅读场地内张贴的《入场须知》和应急疏散图。

（三）严格按照技术及安全规范进行比赛设备及辅助设施安装和调试。确保设备动力能源和网络信息安全，由赛项专家裁判组全面检查竞赛场地设备安装情况，及时整改设备安全隐患。

（四）制订比赛期间校园安全保障措施，提供比赛期间的安全保卫、医疗应急、交通疏导、餐饮保障等安全服务。在赛场设有安保工作室、医疗服务站、交通指挥岗和餐饮服务点，确保比赛安全平稳进行。

（五）设立赛题保密和安保措施，确保赛题安全。严格遵守保密制度和保密程序，认真做好赛题的保密、保管以及接收、发放工作。命题专家、审核专家和印刷人员对赛题保密负全部责任。所有涉及竞赛赛题的人员必须签署保密协议，任何人不得以任何方式泄露赛题内容。根据比赛前1个月在教育部大赛办网站发布的赛题库在比赛前3天组建10套赛题，比赛前3小时抽取赛题并打印。打印后的赛题必须存放在双锁保密室的保密铁柜内，由赛项执委会指定人员和保密室负责人共同负责保管。赛题领取人必须由专人在赛项监督人员的监督下于考前30分钟内到保密室领取试卷，并核对好数量，查验试卷的密封是否完整，做好移交记录。

十四、竞赛须知

（一）参赛队须知：

1.参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织、团体名称。

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，所在校主管部门需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，参赛队不得更换参赛队员，允许队员缺席比赛。

3.参赛队按照大赛赛程安排，凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。

4.参赛队员需要购买参赛期间有效的人身意外伤害保险。

（二）指导教师须知：

1.各参赛代表队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。如发现弄虚作假者，取消参赛资格，名次无效。

2.各代表队领队要坚决执行竞赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件等竞赛相关材料。

3.竞赛过程中，除参加当场次竞赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，领队、指导教师及其他人员一律不得进入竞赛场地。

4.参赛代表队若对竞赛过程有异议，在规定的时间内由领队向赛项仲裁工作组提出书面报告。

5.对申诉的仲裁结果，领队要带头服从和执行，并做好选手工作。参赛选手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。

6.指导老师应及时查看大赛专用群有关赛项的通知和内容，认真研究和掌握本赛项竞赛的规程、技术规范和赛场要求，指导选手做好赛前的一切技术准备和竞赛准备。

（三）参赛选手须知：

1.参赛选手应按有关要求如实填报个人信息，否则取消竞赛资格。

- 2.参赛选手凭统一印制的参赛证和有效身份证件参加竞赛。
- 3.参赛选手应认真学习领会本次竞赛相关文件，自觉遵守大赛纪律，服从指挥，听从安排，文明参赛。
- 4.参赛选手请勿携带电子设备、通讯设备及其他资料与用品。
- 5.参赛选手应提前**15**分钟抵达赛场，凭参赛证、身份证件检录，按要求入场，不得迟到早退。
- 6.参赛选手应按抽签结果在指定位置就座。
- 7.参赛选手须在确认竞赛内容和现场设备等无误后开始竞赛。在竞赛过程中，如有疑问，参赛选手应持“咨询”示意牌示意，项目裁判长应按照有关要求及时予以答疑。如遇设备或软件等故障，参赛选手应持“故障”示意牌示意。赛项裁判长、技术人员等应及时予以解决。确因计算机软件或硬件故障，致使操作无法继续的，经项目裁判长确认，予以启用备用计算机。如遇身体不适，参赛选手应持“医务”示意牌示意，现场医务人员按应急预案救治。
- 8.各参赛选手必须按规范要求操作竞赛设备。一旦出现较严重的安全事故，经裁判长批准后将立即取消其参赛资格。
- 9.竞赛时间終了，选手应全体退出赛位，结束操作。
- 10.在竞赛期间，未经执委会的批准，参赛选手不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访。参赛选手不得将竞赛的相关信息私自公布。

(四) 工作人员须知：

- 1.工作人员必须统一佩戴由大赛组委会签发的相应证件，着装整齐。

2.工作人员不得影响参赛选手比赛，不允许有影响比赛公平的行为。

3.服从领导，听从指挥，以高度负责的精神、严肃认真的态度做好各项工作。

4.熟悉比赛规程，认真遵守各项比赛规则和工作要求。

5.坚守岗位，如有急事需要离开岗位时，应经领导同意，并做好工作衔接。

6.严格遵守比赛纪律，如发现其他人员有违反比赛纪律的行为，应予以制止。情节严重的，应向竞赛组委会反映。

7.发扬无私奉献和团结协作的精神，提供热情、优质服务。

十五、申诉与仲裁

1. 申诉

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

(2) 申诉应在比赛结束后 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仲裁委员会递交书面申诉报告。申诉报告须有申诉的参赛选手、指导教师签名。

(3) 参赛队不得采取过激行为攻击工作人员，否则不予受理申诉；在约定时间内，如约定的联系人未到场或中途离开，视为放弃申诉。

2. 仲裁

(1) 仲裁执委会负责受理比赛中出现的申诉并进行协商仲裁，以保证大赛的顺利进行和大赛结果的公平、公正。

(2) 申诉方如认为仲裁不合理，可向大赛仲裁委员会提出复诉。

(3) 参赛队不得因提起申诉或对申诉处理意见不服而停止比赛或滋事，否则按弃权处理。大赛不因申诉事件而组织重赛。

十六、竞赛观摩

各地区、各行业部门（集团公司）如增派企业、院校相关人员观赛，请联系主办院校的组织人员，主办院校需按赛场相关要求指导各地区、各行业（企业）人员文明观赛，不影响比赛正常进行。观摩人员食宿和交通请自行解决，费用自理。