

附件 1:

2020 年河北省职业院校技能大赛

智能硬件开发及应用赛项规程

一、比赛的职业、标准、形式和内容

(一) 职业: 电子产品装接工、电子线路 PCB 设计工程师、计算机外部设备装调员、电子产品调试工、电子产品嵌入式软件开发工程师。

(二) 标准:

序号	标准号	中文标准名称
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/T4728.1-2018	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

(三) 比赛形式

比赛为实际操作:

1. 实际操作比赛要求在规定时间内对智能硬件系统设备进行操作, 按任务书要求实现比赛内容, 到达预订比赛结束时间, 停止一切操作;

2. 比赛以院校为单位组队参加, 每所院校不得超过 2 个参赛队, 每个参赛队由 3 名学生、1 名领队及 1-2 名指导教师组成, **严禁跨校组队参赛**, 一个学校不同校区以学校为单位统一组队。

(四) 比赛内容

本竞赛重点考查参赛选手智能硬件开发及应用的实践操作能力与创新能力, 具体包括:

1. 功能电路装配与调试

参赛选手按竞赛现场下发的待装配电路的原理图, 丝印图 (位号图) 扣物料清单等完成功能电路的装配与调试。

2. 功能电路 PCB 图设计

参赛选手按竞赛任务书给定的功能电路原理图, PCB 图约束条件, PCB 元

器件封装库以及需要选手自行绘制 PCB 图元器件封装的资料，完成功能电路 PCB 图设计。

3.基本任务

参赛选手按任务书给定的基本任务，借助于采用智能硬件虚拟开发平台，编写相关功能程序，在线下载后，编写智能小车基本功能测程序代码，实现基本任务。

4.沙盘任务

参赛选手按任务书的要求，编写程序代码，下载至口袋机，完成智能分拣小车在智能仓储沙盘上自主行进、分拣任务获取、空间位置识别、货品条码扫描、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。

5.职业素养

完成竞赛任务的所有操作符合安全操作规程、职业岗位要求；遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员；爱惜赛场设备及器材，保持赛位整洁。

二、比赛的器材和技术平台标准

(1) 比赛器材及具体要求说明

序号	名称	数量	制造商
1	JC-Robo-AGV 型无线智能分拣小车	5 台	北京杰创永恒科技有限公司
2	JC-LOG-SWM 智能仓储沙盘	5 套	北京杰创永恒科技有限公司
3	JC-MCU-P1.0 口袋机	1 个/赛位	北京杰创永恒科技有限公司
4	工具	1 套/赛位	自备或者承办校提供
5	耗材	1 套/赛位	自备或者承办校提供

注：比赛用的笔记本电脑由各参赛队自带。

附表一：JC-Robo-AGV 型无线智能分拣小车技术参数

序号	部件名称	型号	主要技术参数
1	移动机器人	JC-MRobot	1.底盘结构 (1) 尺寸：400×307×123mm (2) 负载能力：10kg 2.电机 (1) 工作电压：12v (2) 额定功率：17w (3) 空载转速：8100rpm (4) 减速比：64:1 3.编码器 (1) 工作电压：5V (2) 类型：A/B 相增量式磁编码器 (3) 线数：12 4.电机驱动器 (1) 额定工作电压：DC 12V/24V (2) 输出通道：2 路 (3) 每路额定输出电流：7A (4) 额定输出功率：84W（12V 供电） (5) 控制信号电压：3~6.5V (6) PWM 频率范围：0~10kHz 5.供电电池 (1) 锂电池：插拔式，2000mah 12v

2	机械手臂	JC-MA	<p>1.机械臂</p> <p>(1) 工作电压: 12V~24V (2) 电机: 3 个步进电机 (3) 机械臂距中心前伸距离: 442mm (4) 距中心缩回最小距离: 172mm (5) 最高到达点: 322mm (6) 最低到达点: -159mm</p> <p>2.步进电机驱动器</p> <p>(1) 供电电压: 12V (2) 最大工作电流: 3A 可调节</p> <p>3.机械手</p> <p>(1) 工作电压: 6V (2) 全金属齿轮数字舵机 DS3115 (3) 扭矩: 15Kg, (4) 角度: 270°, (5) 张角距离: 60mm (6) 伸展最大长度: 108mm</p> <p>4.数字二维码与条形码扫描部件</p> <p>(1) 工作电压: 5V (2) 工作电流: 120mA (3) 成像光学系统: CMOS (4) 自带照明光源: 6500K (5) 识别角度: 全向 360 度旋转, 偏转角度±60 度, 倾斜角度±65 度 (6) 扫描角度: 34 度 (水平) 26 度 (垂直) 最低对比度: 30% (7) 分辨率: ≥ 0.1mm(4mil) (8) 工作温度: 温度: 0°C~50 °C</p>
3	口袋机	JC-MCU-P1.0	<p>(1) 工作电压: 7~24V/5V USB mini (1) MCU: IAP15W4K58S4(可在系统编程和在线仿真)或其它单片机 (2) 按键: 1x 冷启动按键, 1xUSB 复位按键, 7x USER KEY (3) 拨码开关: 6x 拨码开关 (4) 红外开关: 1x 拨码开关 (5) ADC: 8x 12bit (6) 仿真接口: 1x miniUSB 接口 (7) 以太网口: 1x 10/100M (6) 红外收发: 1x 红外接收/发送 (8) 红外发送: 1x 红外发送 (9) SD: 1x Micro SD (10) 串口: 1x USB 转串口, TTL 串口, 2xUART (11) USB HOST: 1x USB2.0 host (12) GPIO 接口: 2x34pin (13) IEC455 接线端子: 1x20pin</p>
4	货物转运装置	JC-LOG-ZY	<p>(1) 供电电压: 12V (2) 行程: 150mm (3) 推力: 150N (4) 速度: 60mm/S (5) 功率: 20W</p>

附表二: JC-Robo-AGV 型智能仓储沙盘技术参数

序号	部件名称	主要技术参数
1	沙盘台面	尺寸: 2000mm*3000mm*200mm, 边缘安全挡板高 200mm, 沙盘距离地高为 600mm。

2	仓储货架	货架尺寸：200mm*1500mm*400mm 共计 3 排，每个货架 3 层，安装具有仓储智能管理单元，可实时检测、显示货架存放状态。
3	磁导引导带	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。
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。
5	沙盘控制器	设有紧急停车、发车按钮，显示沙盘状态信息。
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 12V 直流电源，可载重量：10Kg，空载电流 1.2A。
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码并通过数码管显示货物类型，货物种类总计：6×3=18 种，数量总计：8×3×3=72 个，中间为两排。
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 单片机中编写程序，定时将数据上传至显示屏终端实现。
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 SmartHW2018。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。

附表三：JC-Robo-AGV 型智能硬件虚拟开发验证平台技术参数

序号	部件名称	主要技术参数
1	智能硬件虚拟开发验证平台(简称 IHVSP)	<p>1.硬件组成：远程接入设备采用 3U 机箱结构，负责接入多个硬件设备单元，提供电源及安全防护功能，可以接入 12 个硬件设备单元。</p> <p>2.提供的资源及软件功能：基于 B/S 架构，随时随地可以根据账号和密码进行登录，完成实验实训以及大赛相关任务。主要板块：自由练习模式、考试模式、竞赛模式、控制对象调试及真实场景监控。提供的资源及可实现的功能如下：</p> <p>（1）快速构建电路框图 IHVSP 方便用户根据设计意图快速绘制出电路框图，操作界面布局合理，操作简单。例如，用户只需用鼠标拖拽即可将器件摆放到画布，然后对管脚进行连线，快速搭建一个简单的电路框图。</p> <p>（2）库文件 IHVSP 提供了丰富的常用逻辑基础器件、实物器件、复杂逻辑器件、控制对象以及其它相关文件。</p> <p>①基础器件：位输入、脉冲输入、多位输入、位输出、多位输出、频率测量输出。</p> <p>②实物器件：LED 灯、按键、拨码开关、蜂鸣器、数码管、4 位数码管、8*8 点阵、16*16 点阵、1602 液晶屏、12864 液晶屏、步进电机、直流电机</p> <p>③逻辑器件：基本管脚、自定义管脚、逻辑分析仪、串口调试助手。</p> <p>（3）器件参数可编辑 从面板设置（画布大小、缩放）、基础逻辑器件、实物器件的属性都可以进行编辑，让器件更加适合所设计的电路要求。比如：数码管可以根据需求设置为共阴极或共阳极以及管脚方向等。</p>

(2) 软件环境

序号	类型	描述	备注
1	智能硬件虚拟开发验证平台	北京杰创永恒科技有限公司 IHVSP 配套软件	

2	操作系统	Windows7 以上	选手自备
3	PCB 设计软件	Altium Designer 15.0 及以上	选手自备
4	办公软件	Office2010 及以上	选手自备，用其他软件影响裁判评判的后果由选手自行负责

注：以上为平台技术参数，若有变化和调整将在第一时间向各参赛队公布。

三、重要说明

1.参赛队选手严格遵守赛场规章、操作规程和工艺准则，保证人身及设备安全，接受裁判员的监督和警示，文明竞赛。

2.参赛选手应提前 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。参赛队选手需同时携带身份证、学生证、参赛证入场，进行检录，抽取顺序号后，须将所有证件交给指导教师，不得带入赛场。参赛选手应按抽签结果在指定位置就座。

3.参赛队选手进入赛场，不允许自行携带任何书籍和其他纸质资料（相关技术资料的电子文档由赛项执委会提供），不许携带通讯工具和存储设备（如 U 盘）。

4.各参赛队选手应在规定的时间段进入赛场熟悉环境，入场后，赛场工作人员与参赛队选手共同确认操作条件及设备状况。

5.竞赛时，在收到开赛信号前不得启动操作，参赛选手按竞赛要求自行决定工作程序和时间安排，在指定赛位上完成竞赛项目，严禁作弊行为。

6.竞赛过程中，因严重操作失误或安全事故不能进行比赛的（例如因操作原因发生短路导致赛场断电的、造成设备不能正常工作的），现场裁判员有权终止该队比赛。

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。项目裁判长、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.比赛期间，参赛队选手连续工作，饮水由赛场统一提供。参赛队选手休息、饮水和如厕时间均计算在比赛时间内。

9.凡在竞赛期间内提前离开的参赛队选手，不得返回赛场。参赛队选手进出赛场不得携带任何与比赛有关的物品。

10.在参赛期间，选手应注意保持工作环境及设备摆放符合生产操作规程。

11.在比赛中如遇非人为因素造成的设备故障，经裁判确认后，可向裁判长申请补足排除故障的时间。

12.竞赛时间終了，选手应立即停止操作。结束竞赛后，参赛队选手不得再进行任何与比赛有关的操作。须根据现场裁判的指示进行板卡维修结果以及竞赛

报告单的提交，在与现场裁判一起签字确认后方可离开赛位。

13.因保密要求，参赛队选手提交的任何文件中不得出现单位名称、参赛者姓名。

14.各参赛队选手需按照大赛要求和赛题要求提交竞赛成果，禁止在竞赛成果上做任何与竞赛无关的记号。

15.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。

16.凡选手自带工具（含笔记本电脑和其他操作工具）故障影响选手比赛的后果由选手自行承担，每个参赛队最多可以携带2台笔记本电脑，请选手确保所携带的笔记本能够可靠正常工作。

四、参考资料

序号	资料类型	资料名称
1	课程教材	Altium Designer 相关教材
2	课程教材	STC 单片机 IAP15W4K58S4 相关教材
3	参考资料	北京杰创永恒科技有限公司产品技术资料

五、成绩评定

本赛项评分本着公平、公正、公开的原则。评分标准在注重对参赛队选手综合能力考察的同时，同步客观考核参赛队选手的技能水平及职业素养。

（一）评分方法及裁判分工

本赛项配备裁判长1人，裁判员8人（视比赛参赛队数量确定），其中评分包括机器评分、客观结果性评分及主观结果性评分三种。

1.机器评分

对于基本任务的选手完成情况，选手完成竞赛任务后，裁判长直接从服务器中调取比赛评判结果，作为基本任务的成长记。

2.客观评分

将对选手完成沙盘任务的情况进行客观评价，选手现场确认评判结果并签字。

3.主观评分

对选手提交的功能电路板装配工艺、PCB设计文档及技术文档进行评价，安排2~3名裁判员同时评价，作为选手的最终成绩。安排2~3名裁判评判选手所装配功能电路板的功能进行客观评分。

4.职业素养评分

由不少于3名裁判员对赛位进行职业素养方面现场情况记录并评分。

（二）评分标准

序号	评分项目	评分细则	分值	评分方式
1	职业素养 (5%)	安全用电 环境清洁	5	过程评分（主观评分，不少于5名现场裁判）

		操作规范		
		团队合作与职业岗位要求		
2	功能电路装调与故障排除(25%)	1.功能电路装配工艺 (15%) 2.功能电路故障排除 (10%)	25	结果评分 (1.客观结果主观评分, 5 名裁判, 2.客观结果客观评分, 2 名裁判)
3	功能电路 PCB 图设计 (15%)	1.绘制的 PCB 图符合约束条件 2.PCB 设计规范	15	结果评分 (1.客观结果主观评分, 5 名裁判)
4	基本任务仿真 (15%)	借助于智能硬件虚拟开发验证平台实现任务规定的小车基本功能: 驱动功能, 信息检测等	15	结果评分 (客观结果客观评分, 2 名裁判)
5	沙盘任务实现 (40%)	识别货物位置完成抓取、搬运	25	结果评分 (客观评分, 2 名裁判)
		小车与沙盘传送带控制与对接	15	
		无线通信功能 (小车启动、货物分拣任务等动态数据)	5	
6	扣分项	1.超过规定时间补领元器件 1 分/个; 2.更换竞赛平台部件: 5 分, 仅限 1 次; 3.更换电路板: 5 分, 仅限 1 次; 4.其他违纪扣分项, 由裁判组现场讨论确定。		过程评分 (主观评分, 5 名现场裁判)
7	总计	100		

注: 以上各模块内子任务的分值专家命题时可能会适当调整, 但是各模块总分值不变。

(三) 团队成绩计算

比赛任务各模块的总分即为参赛队的总成绩。

(四) 比赛排名

评分结果若出现分值相同情况, 依据任务模块得分进行排名, 按照沙盘任务、基本任务、PCB 图设计、功能电路装配及技术文档模块得分的高低依次排序。

六、申诉与仲裁

(一) 申诉

(1) 参赛队对不符合竞赛规定的软硬件设备, 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) 申诉时, 应递交由参赛队领队亲笔签字同意的书面报告, 报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及的人员、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不予受理。

(3) 申诉时效: 竞赛结束后 1 小时内以书面形式提出, 口头提出将不予受理, 超过时效将不予受理申诉。

(4) 申诉处理: 赛场专设仲裁工作组受理申诉, 收到申诉报告之后, 根据申诉事由进行审查, 2 小时内书面通知申诉方, 告知申诉处理结果。

(5) 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。

（二）仲裁

（1）组委会下设仲裁工作组，负责受理竞赛中出现的所有申诉并进行仲裁，以保证竞赛的顺利进行和竞赛结果公平、公正；

（2）仲裁工作组的裁决为最终裁决，参赛队不得因申诉或对处理意见不服而停止比赛或滋事，否则按弃权处理。