

2023 年度湖南省“楚怡杯”职业院校技能竞赛 赛项规程

一、赛项名称

1. 赛项名称：嵌入式技术应用开发
2. 赛项组别：高职高专组
3. 赛项归属：电子信息大类

二、竞赛内容

1. 竞赛任务

(1) 竞赛方式：实操。

(2) 任务依据：依据赛项任务书，具体完成嵌入式系统硬件制作与驱动开发、嵌入式应用程序开发及嵌入式边缘计算应用开发三个模块。

第一模块：嵌入式系统硬件制作与驱动开发

要求参赛选手在规定时间内焊接、调试一套竞赛现场下发的功能电路板，并完成嵌入式系统硬件制作与驱动开发任务，使之能实现相应功能。

第二模块：嵌入式应用程序开发

要求选手在规定时间内根据现场下发的竞赛赛题，进行嵌入式应用程序的编写和测试，使之能够自动控制竞赛平台完成相应赛道任务。

第三模块：嵌入式边缘计算应用开发

要求选手在规定时间内根据下发的竞赛赛题，进行嵌入式边缘计算应用程序开发，控制竞赛平台完成相应赛道任务。

(3) 使用设备：竞赛平台（主车）、竞赛平台（从车）、嵌入式技术综合应用实训沙盘、移动终端。

(4) 提交作品：第一模块提交功能电路板，第二和第三模块进行现场竞赛测评。

2. 竞赛要求

(1) 知识及技能要求

赛项涵盖的知识点有：电子工艺、电路电子技术、嵌入式微控制器应用技术、Android应用开发技术、开源硬件应用技术、无线通信与组网技术、现场总线技术、自动识别技术、传感器检测技术、嵌入式视觉识别技术、智能语音技术、嵌入式人工智能与边缘计算技术等。

赛项涵盖的技能点有：嵌入式硬件的焊接、调试、排障、安装，嵌入式系统

驱动及应用程序编写与调试、开源硬件编程与调试、传感器数据采集与应用、无线通信与控制、Android 应用开发、嵌入式视觉识别应用开发、嵌入式边缘计算应用开发以及系统集成应用技能。

选手的创新、创意可以在图像处理与识别算法、多任务程序设计与优化、通信安全与稳定性、信道传输效率、加密算法优化、电机动态控制算法优化、产品装配流程工艺、数据采集算法优化等技术领域得到发挥。

(2) 技术要求

①第一模块要求选手完成嵌入式系统硬件制作与驱动程序开发，并提交焊接、调试完成的功能电路板。

②第二模块要求选手完成嵌入式应用程序开发，并在嵌入式技术综合应用实训沙盘上完成竞赛测评。

③第三模块要求选手完成嵌入式边缘计算应用开发，并在嵌入式技术综合应用实训沙盘上完成竞赛测评。

(3) 职业素养要求

- ①遵守设备安全操作规程。
- ②规范使用焊接工具及仪器仪表。
- ③符合安全文明生产要求。
- ④完成任务具有计划性、条理性。
- ⑤遇到问题灵活应对。
- ⑥尊重他人、爱护财物。
- ⑦符合现场 5S 管理要求。

三、竞赛方式

3 人团体赛。

四、竞赛时量

竞赛时长共计 10 个小时（不含用餐、休息及各模块测评时间），第一模块用时 2.5 小时；第二模块用时 4.5 小时；第三模块用时 3 小时。

五、名次确定办法

按照竞赛总成绩从高到低排序确定名次，不设并列名次。若总成绩相同的按照第二模块嵌入式应用程序开发成绩排名，若第二模块成绩还相同，则按照第三模块嵌入式边缘计算应用开发成绩排名，模块分数高的排名在前。

六、评分标准与评分细则

1. 评分标准

本赛项满分为 100 分，总成绩为嵌入式系统硬件制作与驱动开发（占 30%）、嵌入式应用程序开发（占 45%）、嵌入式边缘计算应用开发（占 25%）之和，评分标准如表 1 所示。

表1 嵌入式技术应用开发赛项评分表

任务与安全操作规范	评分项目	分值
-----------	------	----

嵌入式系统硬件制作与驱动开发	安全操作规范、功能电路焊接工艺、嵌入式系统驱动开发	30
嵌入式应用程序开发	传感器应用、机器视觉应用、红外通信控制、无线组网通信与控制、语音识别及控制、RFID 应用、行进及动作控制	45
嵌入式边缘计算应用开发	车牌识别、图形颜色识别、交通灯识别、交通标志识别、算法编程与应用、行进路径	25
总计	100	

2. 评分细则

本赛项的评分细则如表2所示。

表2 嵌入式技术应用开发赛项评分表

评分项目	评分细则/指标	分值	评分方式	
第一模块 (嵌入式系统 硬件制作与驱 动开发) (30%)	安全操作规范 (5%)	安全用电	2	过程评分(客观) (裁判评分)
		环境清洁	1	
		操作规范	2	
	功能电路焊接工 艺 (10%)	元器件摆放	2	结果评分(主观) (裁判评分)
		焊点质量	2	
		板面清洁	2	
		焊接完成度	4	
	嵌入式系统驱 动开发(15%)	基本片上外设驱动开发	4	结果评分(客观) (裁判评分)
		高级片上外设驱动开发	5	
总线应用驱动开发		6		
第二模块 (嵌入式应用程 序开发) (45%)	传感器应用	5	结果评分(客观) (裁判评分) 软件自动评分	
	机器视觉应用	5		
	红外通信控制	6		
	无线组网通信与控制	10		
	语音识别及控制	4		
	RFID 应用	5		
	行进及动作控制	10		
第三模块 (嵌入式边缘 计算应用开发) (25%)	车牌识别	3	结果评分(客观) (裁判评分) 软件自动评分	
	图形颜色识别	5		
	交通灯识别	2		
	交通标志识别	3		
	算法编程与应用	4		
	文本识别	2		
	车辆车型识别	2		
	行进路径	4		
扣分项	超过规定时间补领元器件(每个)	1	过程评分(客观) (裁判评分)	
	申请使用功能电路板(限1次)	5		
	申请更换竞赛平台(限1次)	15		

违 纪 扣分	干扰、影响其他参赛队竞赛	5-20	裁判长将违纪等级分为一、二、三级；分别扣除 5、10、20 分。情节特别恶劣，可取消成绩。
	竞赛操作不当造成设备损坏或事故	5-20	
	选手携带禁带物品	5-20	

七、赛点提供的设施设备仪器清单

赛点提供的相关设施设备清单如表 3 所示。

表3 竞赛相关设施设备清单说明表

序号	设施设备	规格说明	数量
1	可移动存储设备	USB 接口, 8G 以上内存, 多品牌适用	1个/工位
2	交流电源接线板	国标, 带漏电保护, 多品牌适用	1个/工位
3	直流稳压电源	0-30V/0-3A, 两路输出, 多品牌适用	1 台/工位
4	数字示波器	频率范围: 50M 以上, 多品牌适用	1 台/工位
备注	直流稳压电源和数字示波器, 可联系赛点提供或自带。		

八、选手须知

1. 选手自带工（量）具及材料清单

参赛选手应根据赛项规定自带相关设备与工具, 不得私自携带赛项规程规定以外的任何物品。选手自带的相关仪器、设备和工具等见表4。

表4 自带设备、仪器与工具要求说明表

序号	名称	规格说明
1	竞赛平台（主车、从车）	符合表 7 竞赛技术平台参数要求
2	数字万用表	3 位半及以上, 多品牌适用
3	恒温烙铁	多品牌适用
4	热风枪	多品牌适用
5	工具箱	含带漏电保护的国标电源插线板, 螺丝刀套件（大小十字、一字）芯片盒、细毛刷、洗板水壶、吸锡枪、助焊膏、尖嘴钳、偏口钳、焊锡丝、吸锡带、飞线、刀片、粗毛刷、防静电镊子等
6	笔记本电脑	多品牌适用, 禁止创建无线热点
7	下载器	可用于嵌入式处理器编程、仿真使用
8	USB 转 TTL 模块	用于电脑与设备间的串口调试, 语音模块词条烧写
9	RJ45 网线	用于竞赛平台上的网络摄像头配置, 多品牌适用
10	数字示波器	（频率范围: 50M 以上）多品牌适用
11	直流稳压电源	（1 台/组: 0-30V/0-3A, 两路输出）多品牌适用

竞赛相关软件要求见表5。

表5 竞赛软件平台表

序号	推荐软件	备注
1	Windows 7、win10	操作系统
2	Microsoft Office、WPS	文档编辑工具
3	IAR、Keil、Arduino IDE、STM32CubeMax	微控制器开发环境
4	UartAssist、NetAssist	串口调试助手
5	EclipseIDE、Android Studio、JDK、SDK 等	安卓应用开发环境

竞赛过程中禁止携带的设备见表6（包括但不限于）。

表6 禁止携带设备表

序号	仪器设备	备注
1	CC2530 下载设备	能修改 CC2530 固件程序的设备
2	ZigBee 节点模块	包括竞赛平台上标配 ZigBee 模块等
3	信号放大器	无
4	无线路由器	竞赛平台上自带的 WiFi 模块除外
5	元器件	无
6	可移动存储设备	无

2. 主要技术规范及要求

竞赛相关设备技术要求见表7。

表7 竞赛技术平台参数表

名称	主要功能/技术参数
竞赛平台 (主车)	<ol style="list-style-type: none"> 尺寸：约 300mm*220mm*290mm。 电源：不少于 2 组 6800mAh，12.6V 输出锂电池组。 主要功能模块：100 万像素数控云台摄像头、边缘计算移动终端、测速码盘模块、嵌入式微控制智能车运动控制模块、现场总线通信模块、无线射频通信模块、数据信息显示模块、智能循迹模块、OLED 显示模块、智能语音识别模块、电量监测单元、无线组网通信模块、超声波、光照强度等传感器模块。 平台需支持完成智能车运动控制、传感器数据采集、图像采集与处理、二维码识别、车牌识别、交通灯识别、交通标志识别、车辆车型识别、图形与颜色识别、红外通信、无线组网通信、Android 移动应用开发、边缘计算应用开发等功能。 平台包含智能车体（含麦克纳姆轮）、核心控制单元、智能显示通信单元、电机单元、车载供电单元、智能循迹单元、功能任务扩展单元、电机控制单元、摄像头模块单元等功能模块部件。
竞赛平台 (从车)	<ol style="list-style-type: none"> 尺寸：约 300mm*220mm*240mm。 电源：不少于组 6800mAh，12.6V 输出锂电池组。 主要功能模块：嵌入式视觉识别模块、开源硬件编程应用模块、CAN 总线通信模块、FSMC 总线通信与仲裁控制单元、智能移动机器人运动控制单元、测速码盘模块、数据信息显示模块、智能语音识别模块、电量监测单元、无线组网通信模块、超声波、传感器应用模块。 可完成智能移动机器人运动控制、传感器数据采集、嵌入式视觉识别（二维码识别、

	颜色识别、图形识别、视频巡线)、红外通信、无线组网通信等功能。 5. 平台包含智能车体(含麦克纳姆轮)、控制器单元、智能视觉识别单元、智能显示通信单元、电机单元、车载供电单元等功能模块部件。
嵌入式技术综合应用实训沙盘	1. 尺寸: 2.5m*2.5m。 2. 主要功能模块套件: 智能信息显示标志物套件、道闸标志物套件、静态标志物套件、智能路灯标志物套件、智能交通灯标志物套件、立体显示标志物套件、救援警报标志物套件、智能立体车库标志物套件、LED 显示标志物套件、无线充电标志物套件、语音控制标志物套件、ETC 系统标志物套件、特殊地形标志物套件、地图与定位套件等。
移动终端	支持 Android 应用程序开发、支持 WiFi、蓝牙无线通信。
自动评分系统	1. 系统包含自动评分单元、手动评分单元、评分表格打印、自动保存、错误自动检测等功能单元。 2. 要求系统支持通过数据库连接驱动实现数据本地化存储,并具有安全性高,免安装,跨平台,移植性强等特点。 3. 系统包含试题管理、试题编辑、试题浏览等功能板块,要求支持对各沙盘标志物返回数据内容、分值、竞赛平台路径等自定义编辑。 4. 系统具有测评分数自动统计、自动软件计时等功能,在运行中实时自动保存,在系统出现意外退出的情况下可复原数据。 5. 要求提供自动化评分系统数据接收终端一个,该终端支持无线自组网通信,可与实训沙盘中标志物互联互通,接收标志物返回信息,为评分系统提供数据来源。 6. 系统可根据小车定位数据、标志物交互数据,实时生成沙盘虚拟仿真动画。同时结合试题信息、分值增减判别事件等进行展示,提供赛题实况看板。

本赛项遵循以下国家标准和行业标准:

- (1) 嵌入式系统设计工程技术人员国家职业标准(职业编码2-02-10-06)。
- (2) 物联网工程技术人员国家职业标准(职业编码 2-02-10-10)。
- (3) 广电和通信设备电子装接工国家职业标准(职业编码6-25-04-07)。
- (4) 广电和通信设备调试工国家职业标准(职业编码 6-25-04-08)。
- (5) 计算机程序设计员国家职业标准(职业编码 4-04-05-01)。
- (6) 人工智能工程技术人员国家职业标准(职业编码 6-25-02-06)。
- (7) 物联网安装调试员国家职业标准(职业编码 6-25-04-09)。

3. 选手注意事项

(1) 参赛选手应严格遵守赛场规章、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) 参赛队着装统一,但不得出现参赛队学校标识;比赛期间,除回答裁判的提问外,不得对裁判透露自己的姓名和学校以及对操作过程做任何解释;比赛期间参赛选手不得离开竞赛场地。

(3) 参赛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。

(4) 参赛选手进入赛场,不许携带任何书籍和其他纸质资料,以及所规定的禁带设备。

(5) 各参赛队应在竞赛开始前一天规定的时间段进入赛场熟悉环境,严格按照赛项执委会安排进行有序参观,未经允许不得进入非参观区域,不得随意触碰赛场设备,未经批准不得拍照以及发布赛场相关材料。

(6) 参赛选手严禁携带任何能够与赛场外部建立联系的无线通信设备，参赛队携带的笔记本电脑和移动终端，不允许集成除Wi-Fi外的任何能够与赛场外部建立联系的无线通信部件（如内置4G、5G上网卡等）。选手在竞赛中只允许使用竞赛平台自带 Wi-Fi，其它任何无线网络禁止开启。如果携带上述设备或采用任何方式与场外进行联系，一经发现将按作弊处理，直接取消竞赛资格。

(7) 竞赛现场根据每5-6个参赛队为一组共用一张测试赛道地图的原则，提供训练测试赛道；各参赛队每轮测试时间为5分钟，测试间隔1分钟；测试周期以参赛队数最多的一组总用时为准，各组相同；在同一测试周期内严格按赛位号顺序由小到大开始测试；参赛队若未按时间测试则视为自动放弃本次测试机会。

(8) 竞赛过程中，因严重操作失误或安全事故不能进行竞赛的（例如因所调试的功能电路板发生短路导致赛位断电的、造成设备不能正常工作的），现场裁判员有权中止该队竞赛。

(9) 选手在竞赛时间内连续工作，食品、饮水等由赛场统一提供。

(10) 凡在竞赛时间段内提前离场的选手，不得再返回赛场。

(11) 在第一模块竞赛期间，参赛选手仅限于自己工作区内活动，违者取消参赛队竞赛资格。进行第二、三模块竞赛测评阶段时，各参赛队需要根据大赛发布的竞赛顺序，在工作人员的引导下，依次进入场内。

(12) 参赛队携带“竞赛平台”到达竞赛场地后，必须在裁判明示允许竞赛后，才能开启“竞赛平台”的电源并放入赛道起始区。在进行第二、三模块竞赛测评过程中，未经裁判员允许，参赛选手不得接触已启动的“竞赛平台”和移动终端，违者取消其竞赛成绩。参赛队竞赛平台在进行第二、三模块竞赛测评过程中，竞赛平台应全部自动控制，如选手在测试开始至完成期间触碰竞赛平台，则本次评测成绩无效。

(13) 功能电路板焊接所用的元器件及套件统一由赛项执委会提供，不得使用任何自带的元器件，如有违反，以舞弊论处，取消该队竞赛成绩。

(14) 参赛选手要注意及时存盘，由于操作不当引起死机导致文件丢失的，由选手自行负责。

(15) 在参赛期间，选手应当注意保持工作环境及设备摆放符合企业生产“5S”的原则。

(16) 参赛队欲提前结束竞赛，应由队长举手示意，由现场裁判员与队长共同签字确认，并记录其竞赛终止时间。签字确认后，该队全体队员不得再进行任何与竞赛有关的操作。

(17) 参赛队应在竞赛结束后统一离场，已完成竞赛任务的参赛队，应在自己赛位上安静等待，不得干扰其他参赛队，否则由裁判给予警告。累计警告2次，或情节特别严重的，经裁判长裁定后，中止竞赛，并取消竞赛成绩。

(18) 竞赛结束后，参赛选手应整理由赛项执委会现场下发所有资料，并交给裁判，不得将相关材料带离竞赛现场。

4. 竞赛直播

(1) 赛点提供全程无盲点录像。

(2) 可在赛点指定区域通过网络监控观摩比赛。

九、样题（竞赛任务书）

本赛题包括嵌入式系统硬件制作与驱动开发、嵌入式应用程序开发及嵌入式边缘计算应用开发三个模块。第一模块要求参赛选手在规定时间内完成嵌入式系统硬件制作与驱动开发任务，使之能实现相应功能；第二模块要求选手在规定时间内根据现场下发的竞赛赛题，进行嵌入式应用程序的编写和测试，使之能够自动控制竞赛平台完成相应赛道任务；第三模块要求选手在规定时间内根据下发的竞赛赛题，进行嵌入式边缘计算应用程序开发，控制竞赛平台完成相应赛道任务；竞赛样题见附录。

2023 年度“楚怡杯”湖南省职业院校技能竞赛
高职高专组电子信息类嵌入式技术应用开发赛项

[时量：10 小时，试卷号：]

(样卷)

竞 赛 任 务 书

场次号：_____ 机位号（工位号、顺序号）：_____。

2022 年 12 月 日

本赛卷包括嵌入式系统硬件制作与驱动开发、嵌入式应用程序开发及嵌入式边缘计算应用开发三个模块。第一模块要求参赛选手在规定时间内焊接、调试一套竞赛现场下发的功能电路板，并完成嵌入式驱动程序设计和编写，使之能实现相应功能验证。第二模块要求选手在规定时间内根据现场下发的竞赛赛题，进行嵌入式应用程序的编写和测试，使之能够自动控制主竞赛平台（在后文中简称为主车）与从竞赛平台（在后文中简称为从车）完成相应赛道任务。第三模块要求选手在规定时间内根据下发的竞赛赛题，进行嵌入式人工智能与边缘计算应用程序开发，控制主车完成相应赛道任务。

附表 1 第一模块比赛任务表（2.5 小时）

序号	任务描述	任务要求
1	任务 1：微控制器基础控制开发 要求参赛选手通过编程实现微控制器基础控制开发任务。	要求通过编程实现功能电路板上按键按下时点亮和关闭 RGB LED 灯。
2	任务 2：LCD 显示基础驱动开发 要求参赛选手通过编程实现对功能电路板上 LCD 显示基础开发。	要求通过编程实现 LCD 显示屏显示“以赛促教、以赛促学、以赛促用”等文本内容。 通过编程实现 LCD 显示屏上显示指定完整图片（图片内容详见比赛现场下发 U 盘附件）。
3	任务 3：语音交互应用功能开发 要求参赛选手通过编程实现基于语音交互系统的功能应用开发	通过编程实现语音交互系统播报指定文本信息，信息内容为“喜迎二十大、永远跟党走、奋进新征程” 要求通过编程实现基于语音交互系统的语音识别功能并控制功能电路板板载 LED 灯、蜂鸣器开启和关闭。
4	任务 4：传感器数据采集与显示应用功能开发 要求参赛选手通过编程实现对功能电路板上光照强度、湿度、压力等传感器进行数据采集，并显示在 LCD 显示屏上。	要求通过编程实现在 LCD 显示屏上正确显示光照强度、湿度、压力等传感器数据。
5	任务 5：指纹识别交互应用功能开发 要求参赛选手通过编程实现指纹识别模块功能开发。	要求通过编程实现指纹录入、识别、更新等功能，并在 LCD 显示屏上显示相关信息。
6	任务 6：执行装置应用开发 要求基于现场功能电路套件与编直流电机模块实现电机控制与电机转速采集，LCD 显示屏实时显示电机转速。	通过编程控制电机转动与停止。要求能单独控制电机转动与停止。 要求 LCD 显示屏实时正确显示当前电机的转速，显示格式：“当前电机转速：XXX rpm”。（rpm 表示电机每分钟旋转的次数）

7	<p>任务 7：嵌入式智能产品应用开发</p> <p>要求参赛选手通过编程完成一个智能产品综合功能应用开发。</p>	<p>通过编程实现 LCD 显示屏实时正确显示超声波传感器数据信息，显示格式：“距离：XX.Xcm”（误差：±2cm）；</p> <p>当被测距离超过 20cm 时，电机转速应达到最大转速；</p> <p>当被测距离不超过 20cm 且不小于 10cm 时，电机转速随被测距离较小而减小；当被测距离小于 10cm 时电机应停止转动。要求 LCD 显示屏实时正确显示当前距离信息与电机转速。通过编程实现启动 LCD 显示屏显示模拟仪表盘界面，要求电机转速数据、超声波测距数据、电子罗盘测量的方向信息显示在仪表盘指定位置。</p>
---	--	---

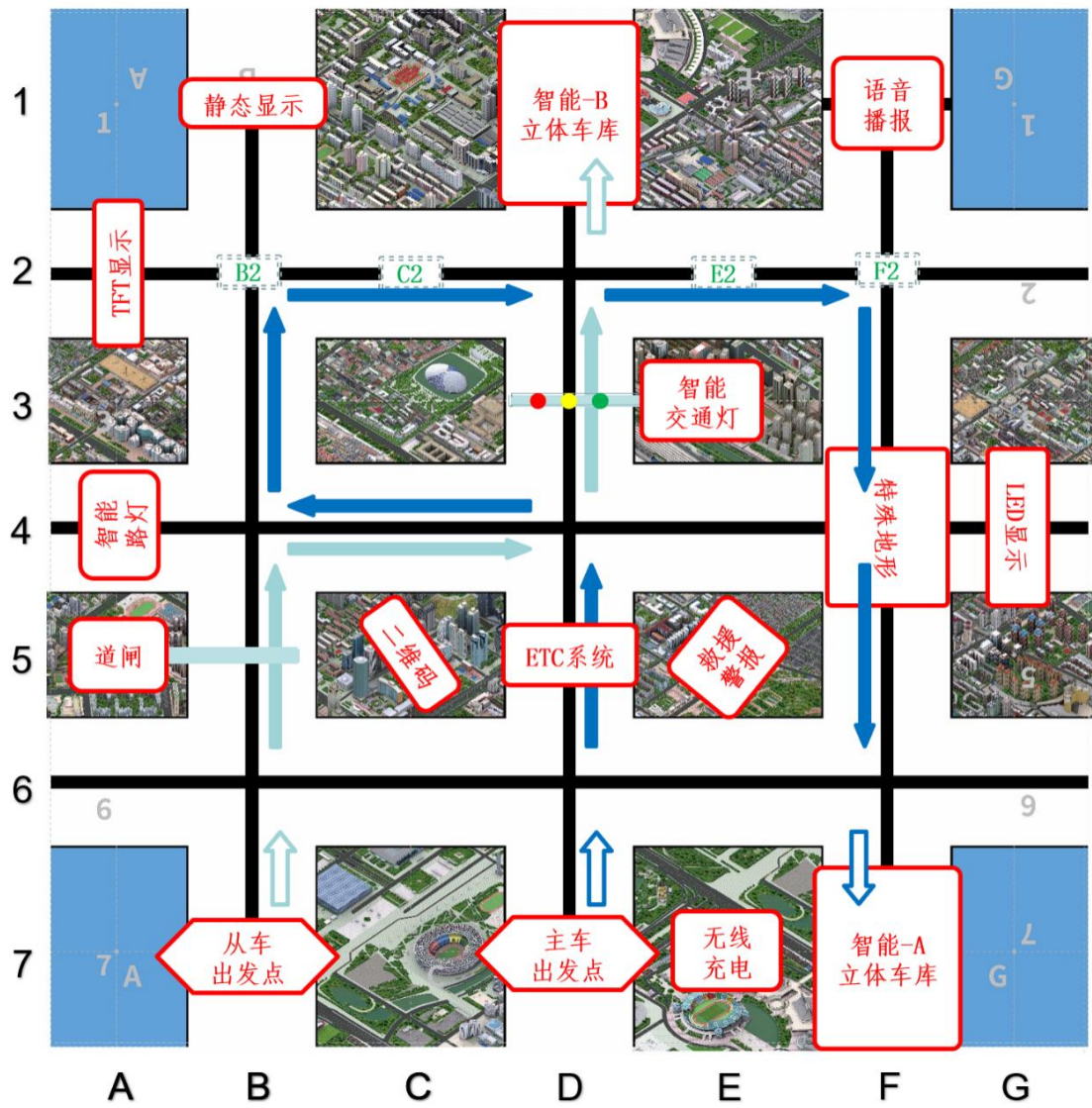
注意事项：

- (1) 参赛选手应该在第一模块竞赛阶段结束前，将最终版嵌入式系统应用程序固化至向现场下发的核心控制器，第一模块竞赛阶段结束后禁止更新嵌入式系统应用程序。
- (2) 第一模块竞赛测评过程中，禁止更新核心控制器程序，应在现场评分裁判口令下，通过板载功能按键或其他方式逐个实现上述任务的结果展示。如因字符刷新速度过快，导致裁判无法确认显示字符是否正确，后果由选手自行承担。
- (3) 第一模块竞赛测评结束后，参赛选手将功能电路板上交至裁判指定位置。

附表2 第二模块比赛任务流程表（4.5小时）

序号	任务要求	说明
1	<p>任务 1: 主车启动出库任务</p> <p>主车放置在 D7 处, 在裁判示意比赛开始时, 选手点击启动按钮, 控制 LED 显示标志物第二排显示指定日期, 并启动标志物进入计时状态, 主车顺利出库。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. LED 显示标志物进入计时状态后, 主车启动出库。 2. LED 显示标志物在主车开始移动之后开启、在入库之前停止、中途暂停或未启动, 均按 5 分钟计时。
2	<p>任务 2: 主车顺利通过电子 ETC 系统任务</p> <p>主车在 D6-D4 行进路径中顺利通过电子 ETC 系统。</p>	<p>ETC 系统感应到主车上携带的电子标签电子 ETC 系统将自动开启, 开启 10 秒后将自动关闭。选手应设置合理通过时间, 避免抬杆下落触碰主车导致失控。</p>
3	<p>任务 3: 主车智能路灯感知调节任务</p> <p>主车行进至 B4 处, 获取智能路灯标志物初始挡位信息。</p>	<p>智能路灯标志物初始挡位记为 n, 目标挡位调为 2 档。</p>
4	<p>任务 4: 主车距离探测任务</p> <p>主车行进至 B2, 向静态标志物进行测距, 获得距离信息, 并将所测距离信息发送到 TFT 显示标志物显示。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. TFT 显示标志物显示测距信息格式为“JL-XXX”, 单位为毫米。 2. 测距任务中测距起点为 B2 十字路口中心点, 测距终点为静态标志物表面, 误差范围±20mm。
5	<p>任务 5: 主车无线射频识别任务</p> <p>主车在 B2-F2 行进路径中存在 1 张 RFID 卡片, 主车寻找到 RFID, 并获取有效 RFID 卡片中的有效数据信息。</p>	<p>读取数据块内容仅需验 A 密钥 (0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF) 即可。RFID 卡指定数据块地址为: 第 n 扇区第 2 个数据块; 有效信息 M1 示例 (字符串): B4B2D6 F1。</p>
6	<p>任务 6: 主车智能语音交互任务</p> <p>主车行进至 F2 处, 主车识别出语音播报标志物播报的随机指令信息, 并上传至评分系统。</p>	<p>随机指令信息编号需按照指定数据格式上传至评分系统。</p>
7	<p>任务 7: 从车远程启动任务</p> <p>主车远程启动从车, 从车启动后按照指定路线行驶, 从车行驶过程中禁止与主车发生碰撞。</p>	<p>从车完成指定路线行驶任务。</p>
8	<p>任务 8: 从车巡逻扫码任务</p> <p>从车行进至 B6 处, 获取位于静态标志物中二维码信息。</p>	<p>二维码信息为指定格式字符串信息。格式为“r%n%y%x”, 其中 r、n、y、x 均为 0-255 的数字, “rnyx” 为有效数据。</p>
9	<p>任务 9: 从车道闸系统交互任务</p> <p>从车到达 B6 处, 从车发送车牌信息控制道闸系统开启, 道闸系统开启后从车顺利通过。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 道闸系统开启车牌信息为国 A1B2CY, 其中 Y 为任务五中获取到的有效信息 M1 中数字的最大值。 2. 从车需在不接触道闸栏杆的情况下顺利通过道闸系统。

10	<p>任务 10: 从车交通灯识别任务</p> <p>从车行进至 D4 处,启动智能交通灯标志物进入 10s 倒计时显示模式,主车在 10s 内识别出当前智能交通灯标志物显示的信号灯颜色,并将识别结果发送至智能交通灯标志物。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 从车应在规定时间内识别出当前交通灯显示的信号灯颜色,并将识别结果发送至智能交通灯标志物,超时结果无效。 2. 从车只需将结果发送至智能交通灯标志物,无需执行相应操作。
11	<p>任务 11: 从车入库任务</p> <p>从车到达 D2 处,采用倒车方式驶入智能立体车库 (B),控制智能立体车库 (B) 上升至指定层数。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 智能立体车库停止层数为任务 3 中的 n 层。 2. 从车应采用倒车方式驶入智能立体车库 (B),其它方式不得分。
12	<p>任务 12: 主车顺利通过特殊地形任务</p> <p>主车顺利通过 F4 处的特殊地形标志物,且行进过程中禁止与特殊地形标志物两侧掩体发生碰撞。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 允许特殊地形标志物中心点与坐标点存在 $\pm 6\text{cm}$ 误差。 2. 特殊地形标志物共计四张特殊地形卡片,可任意更换。
13	<p>任务 13: 启动救援报警任务</p> <p>主车到达 F6 处,控制救援警报标志物开启。</p>	<p>烽火台标志物开启码由 r、n、y、x、q 来确定。其中 $q=x\&0\text{xFFFF}$,则六字节开启码分别为: q 的高八位、q 的低八位、r 的高八位、r 的低八位、n 的低八位、y 的低八位。其中关于 r、n、y、x 的说明请参考任务 8。</p>
14	<p>任务 14: 开启无线充电任务</p> <p>主车到达 F6 处,控制无线充电标志物启动无线充电功能。</p>	<p>启动 4 秒后关闭无线充电功能。</p>
15	<p>任务 15: 主车倒车入库任务</p> <p>主车到达 F6 处,采用倒车方式驶入智能立体车库 (A),控制智能立体车库 (A) 上升至指定层数,关闭 LED 显示标志物计时器。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 智能立体车库 (A) 初始层数随机,车库最终由路灯初始档位。 2. 主车应采用倒车方式驶入智能立体车库 (A),其它方式不得分。 3. 主车入库完成后,关闭 LED 显示标志物计时。

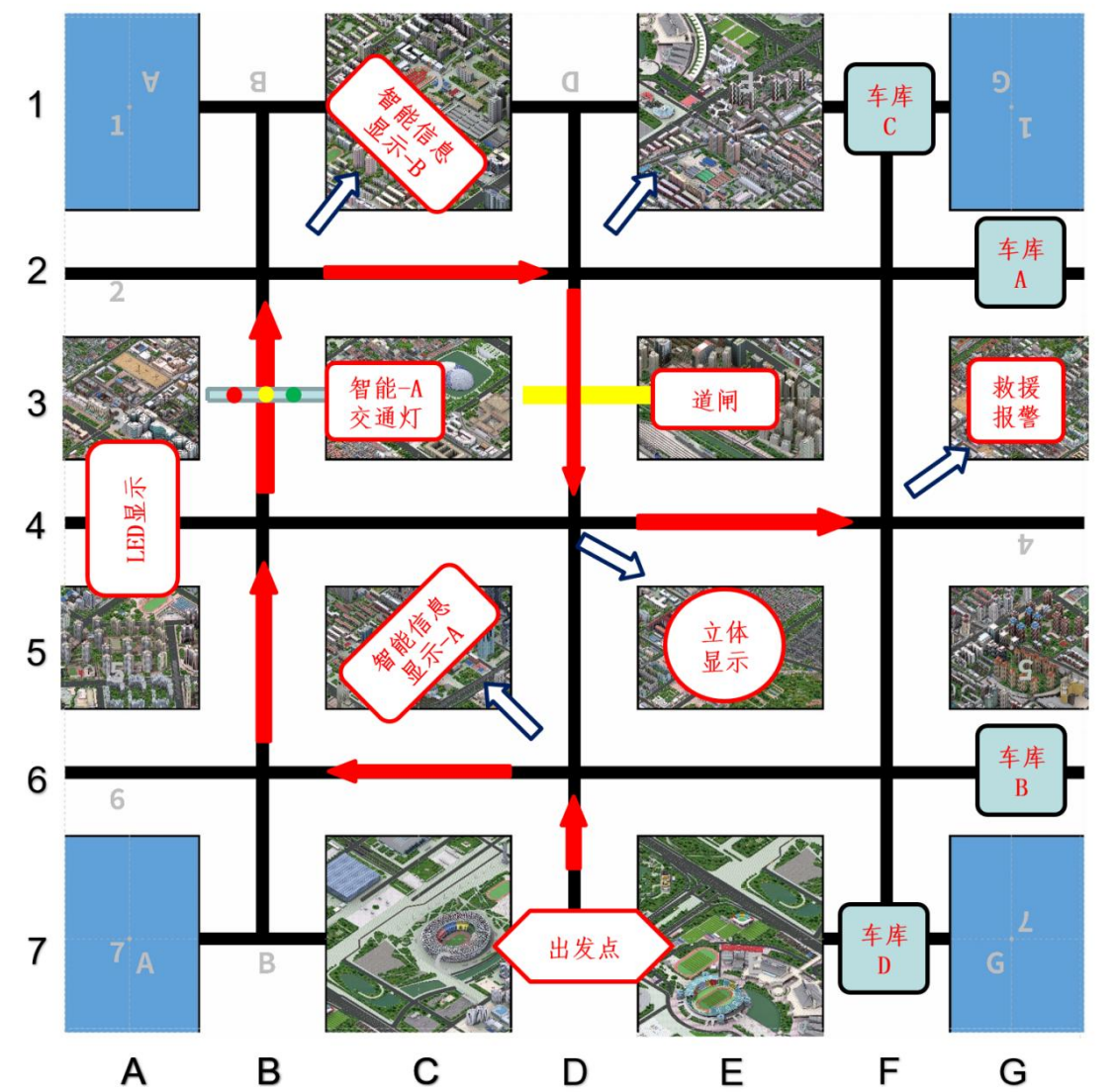


附图 1 第二模块竞赛设备路径示意图

附表3 第三模块比赛任务流程表（3小时）

序号	任务要求	说明
1	<p>任务1: LED计时器启动任务</p> <p>要求将主车放置 D7 处, 在裁判示意比赛开始时, 选手通过“一键启动”功能, 启动系统程序, 启动 LED 显示标志物的计时功能, 而后主车驶离出发点。</p>	<p>LED 显示标志物计时功能必须在主车开始移动之后启动, 在入库之前停止或中途暂停或未顺利启动, 均视为任务失败, 时间均按 5 分钟计时。</p>
2	<p>任务2: 智能图像识别任务</p> <p>主车到达 D6 处, 获取智能信息显示标志物 (A) 中显示的有效车牌信息、图形信息、颜色信息、交通标志信息、二维码信息。</p> <p>选手需要将有效颜色信息按照指定格式发送到智能信息显示标志物 (A) 上显示; 将有效图形信息发送到 LED 显示标志物第二排数码管上显示。</p>	<p>智能信息显示标志物显示车牌格式为: “国 XYYYYY”。其中“国”固定不变, X 代表 A~Z 中任意一个字母, Y 代表 0~9 中任意一个数字。</p> <p>涉及的形状仅限于: 三角形、圆形、矩形 (正方形)、菱形、五角星;</p> <p>涉及的颜色仅限于红色 (255,0,0)、绿色 (0,255,0)、蓝色 (0,0,255)、黄色 (255,255,0)、品色 (255,0,255)、青色 (0,255,255)、黑色 (0,0,0)、白色 (255,255,255)。</p> <p>涉及的交通标志仅限于: 1、直行、2、左转、3、4、右转、5、掉头、6、禁止直行、7、禁止通行。</p> <p>二维码中的有效信息用于后续任务中算法源码信息。</p> <p>二维码格式为: /ABCDEF/, 有效数据为: ABCDEF。其中 A 的 ASCII 值为 65, B 的 ASCII 值为 66, C 的 ASCII 值为 67, D 的 ASCII 值为 68, E 的 ASCII 值为 69, F 的 ASCII 值为 70。将 (65+66+67+68+69+70) /1.5=405/1.5=270。得到资金总额为 200 元。同时也得到所要购买的鸡的总数为 200。</p> <p>按下述方法进行贸易。</p> <p>公鸡 5 元一只, 母鸡 3 元一只, 小鸡 1 元三只, 问 200 元怎样可以买 200 鸡?</p> <p>再取运算结果中的最大数: 171 即得烽火台开启密码 (信息代码:M01)。</p>
3	<p>任务3: 交通信号灯识别任务</p> <p>主车到达 B4 处, 控制智能交通灯标志物进入识别模式, 并在规定的时间内识别出当前停留交通灯的颜色, 按照指定格式发送给智能交通灯标志物进行比对确认。</p>	<p>主车应在规定的时间内识别出交通灯信号颜色, 并将识别结果按照指定格式发送至智能交通灯标志物, 超时结果无效。</p> <p>主车识别后只需将结果返回至智能交通灯标志物即可通行, 无需执行其他操作。</p>
4	<p>任务4: 智能文本与车辆车型识别任务</p> <p>主车到达 B2 处, 获取智能信息显示标志物 (B) 中显示的有效文本内容, 并获取有效信息; 获取智能信息显示标志物 (B) 中显示的车型信息。</p>	<p>有效文本信息仅限于: 汉字、字母和数字及其组合, 字体采用宋体, 字体大小不定。</p> <p>文本信息与车型信息在同一个智能信息显示标志物中显示, 需要执行翻页操作找到需要识别的车型图片进行识别。车型仅限于: 自行车、摩托车、小轿车、</p>

	<p>选手需要将车辆车型信息按照指定格式发送到智能信息显示标志物（B）上显示。</p>	<p>货车。</p>
5	<p>任务 5：道闸控制任务 主车到达 D2 处，将前述任务中识别到的有效车牌按照指定格式发送到道闸标志物上显示并控制其开启。</p>	<p>在练习赛道发送任意车牌均可开启道闸标志物，在竞赛赛道只有发送指定任务中识别到的有效车牌才能开启，一段时间之后，道闸标志物将自动关闭道闸。 选手需要控制时间，应当在道闸标志物开启之后快速通过，避免撞上闸杆。</p>
6	<p>任务 6：立体显示任务 主车在 D4 处，向立体显示标志物发送红外数据，控制立体显示标志物显示前述任务中识别的有效交通标志编号。</p>	
7	<p>任务 7：救援报警任务 主车到达 F4 处，向救援报警标志物发送指定红外数据，控制其开启。</p>	<p>救援报警标志物开启报警的指令由前述任务中的有效数据经过数据处理算法计算后获得。 救援报警标志物开启报警的指令计算方式详见数据处理算法文件。</p>
8	<p>任务 8：主车入库任务 主车到达 F4 处后，采用倒车入库的方式，驶入正确车库，入库后关闭 LED 显示标志物计时器。</p>	<p>主车倒车入库的方式驶入车库 A。</p>



附图 2 第三模块竞赛设备路径示意图

数据处理算法

1、获取并计算特定信息

从二维码中得出人民币的总额为 100 元和所要购买的鸡的总数 100 只。二维码有效数据为：！“#¥%&。其中！的 ASCII 值为 33，“的 ASCII 值为 34，#的 ASCII 值为 35，¥的 ASCII 值为 36，%的 ASCII 值为 37，&的 ASCII 值为 38。

将 $(33+34+35+36+37+38) / 1.5 = 213 / 1.5 = 100$ 。得到资金总额为 100 元。同时也得到所要购买的鸡的总数为 100。

注意：1.5 为常数，后续算法都取 1.5。将运算结果取 100 的整数倍。

2、按下述方法进行贸易

公鸡 5 元一只，母鸡 3 元一只，小鸡 1 元三只，问 100 元怎样可以买 100 鸡？

3、数据处理可能结果

序号	可买公鸡	可买母鸡	可买小鸡
1	0	25	75
2	4	18	78
3	8	11	81
4	12	4	84

4、根据数据处理算法获取特定信息

根据前述数据处理结果，再取运算结果中的最大数：84 即得烽火台开启密码。

$84/2=42$, $84/3=28$, $84/4=21$, $84/5=16$, $84/6=14$, $84/7=12$ 。那么：42, 28, 21, 16, 14, 12 即为红外开启码。