

2017 年全国职业院校技能大赛（高职组）

GZ-2017026 嵌入式技术与应用开发赛项赛题

本赛题包括硬件装调和赛道任务两部分。要求参赛选手在规定时间内焊接、调试一套功能电路板，并安装在智能嵌入式系统应用创新实训平台（以下简称为竞赛平台）上。同时，完成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赛道任务。

第一部分 硬件装调赛题

一、比赛要求

比赛现场发放功能电路板焊接套件（含带有故障的 PCB 板与元器件）和技术资料（电路原理图、器件位置图、物料清单）。参赛选手在规定时间内，按照安全操作规范与电子产品制作工艺，焊接、组装、调试功能电路板，使其功能正常，并安装到竞赛平台上。

二、比赛内容

（一）元器件检测

参赛选手须参照物料清单进行元器件的辨识、清点和检测。

本赛题所涉及的元器件种类仅限于：电阻、电容、电感、二极管、三极管、MOS 管、电位器、LED 发光二极管、555 芯片、晶振、CMOS 逻辑门、集成稳压块、光强度传感器、光敏电阻、超声波传感器、热释电传感器、声音传感器、红外传感器、射频识别单元、语音识别单元、解调芯片、蜂鸣器、扬声器。

（二）电路板焊接

参赛选手须依据电路原理图、器件位置图、物料清单，在规定时间内完成元器件焊接，并按时上交进行焊接工艺评分。

本赛题所涉及的贴片元器件封装仅限于：SIP-8、SSOP-6、SOP-8、

SSOP-8、SOP-14、SOT-23、SOT-223、SOP-16、0603、0805、1206、3528、邮票孔。

（三）功能验证、故障排除

参赛选手须根据电路原理图分析电路板功能，并使用示波器、万用表等仪表进行故障排除，使电路板功能正常。

本赛题所涉及的电路故障仅限于：断线、短路、丝印错误、器件封装错误。所涉及的电路参数调整仅限于：电位器阻值调整；可变电容容值调整；拨动开关状态设置；短路帽的接入选择。

参赛选手焊接不当造成的故障不在本赛题考查范围之内，由选手自行处理解决。由此产生的性能不良或功能不全，后果也由选手完全承担。

（四）整机装配

参赛选手须将调试完成的电路板以及现场发放的其他功能模块，安装到竞赛平台指定位置上，使竞赛平台能够完成赛道任务。

三、注意事项

1) 参赛选手在焊接等操作过程中应当严格遵守安全操作规范，安全用电，保持桌面整洁。

2) 选手可在 10:00 前确认焊接套件的器件完整情况，如有缺失可申请补领器件，10 点之后每补领 1 个器件将被扣 1 分。

3) 选手可在规定的时间内申请更换标准功能电路板（限 1 次）或竞赛平台（限 1 次），但是将会被扣除相应分数。

4) 选手只可携带赛项规程中允许携带的物品进入赛场，携带的笔记本电脑不得超过 2 台，移动终端不得超过 1 个。

5) 选手不得做出影响他人的动作，或者发出异常噪音干扰比赛

的进行。

第二部分 赛道任务赛题

一、比赛要求

参赛选手根据比赛现场抽取的标志物摆放位置表、任务流程表、数据处理算法等文件编写相关嵌入式应用程序,使移动终端能自动控制竞赛平台在模拟的交通环境(即赛道地图)中完成各项赛道任务。

二、比赛内容

(一) 编程调试

参赛选手须依据本赛题给定的赛道地图以及现场随机抽取的竞赛参数进行嵌入式应用程序编写,参赛选手可以按时间表使用练习赛道进行调试。

(二) 测试准备

参赛选手接到候场指令后,到达指定赛道处候场准备。按裁判要求启动平板电脑和竞赛平台,运行应用程序,并建立 WiFi 连接。

参赛选手接到比赛指令后,须将竞赛平台摆放在决赛赛道地图的启动位置,将 AGV 智能运输机器人摆放在决赛赛道地图的指定位置。

(三) 赛道任务

参赛选手接到比赛开始指令后,点击移动终端上“自动运行”按钮,使竞赛平台自动完成任务流程表中规定的各项赛道任务。

本赛题所涉及的赛道任务仅限于下列任务的抽取与组合:

1. 竞赛平台前进/后退/左转/右转/停止。
2. 竞赛平台循迹前进至前方第一个十字路口处。
3. 竞赛平台控制左/右转向灯开启或关闭。
4. 竞赛平台打开/关闭蜂鸣器。

5. 竞赛平台识别静态标志物中的二维码，获得文本信息(信息代码：M01)。

6. 竞赛平台识别静态标志物中的图形，获得形状与颜色信息(信息代码：M02)。

7. 竞赛平台识别 LCD 动态显示标志物中的图形，获得形状与颜色信息（信息代码：M03）。

8. 竞赛平台识别 LCD 动态显示标志物中车牌图片，获得车牌信息（信息代码：M04）。

9. 竞赛平台识别智能 TFT 显示器中的图形，获得形状与颜色信息（信息代码：M05）。

10. 竞赛平台识别智能 TFT 显示器中车牌图片，获得车牌信息(信息代码：M06)。

11. 竞赛平台识别交通灯标志物中的显示信号，获得交通信号信息（信息代码：M07）。

12. 竞赛平台启动语音识别，获取语音播报标志物发出的语音命令，获得语音控制信息（信息代码：M08）。

13. 竞赛平台行进到智能路灯标志物所对应的十字路口，获得当前照明亮度档位信息(信息代码：M09)。

14. 竞赛平台使用超声波传感器测距，获得距离信息（信息代码：M10）。

15. 竞赛平台在指定路段获取 RFID 射频卡指定扇区内信息(信息代码：M11)。

16. 竞赛平台通过 ZigBee 获取 AGV 智能运输机器人采集的传感器数据信息（信息代码：M12）。

17. AGV 智能运输机器人行进到智能路灯标志物所对应的十字路口，获得当前照明亮度档位信息(信息代码：M13)。

18. 移动终端对竞赛平台从二维码中获取的信息 M01 进行解密，得到明文信息(信息代码：M14)。

19. 移动终端对竞赛平台从 RFID 卡片中获取的信息 M11 进行解密，得到明文信息(信息代码：M15)。

20. 竞赛平台通过 ZigBee 控制磁悬浮无线充电标志物开启(指令代码：K01)。

21. 竞赛平台通过 ZigBee 控制智能 TFT 显示器标志物显示指定信息(指令代码：K02)。

22. 竞赛平台通过 ZigBee 控制道闸开启(指令代码：K03)。

23. 竞赛平台通过 ZigBee 控制语音播报标志物播报预设语音控制命令(指令代码：K04)。

24. 竞赛平台通过 ZigBee 控制语音播报标志物播报指定信息(指令代码：K05)。

25. 竞赛平台通过 ZigBee 向 LED 显示标志物发送控制指令(指令代码：K06)。

26. 竞赛平台通过红外控制智能路灯标志物，将其光照强度档位开启到指定档位(指令代码：K07)。

27. 竞赛平台通过红外控制烽火台警示系统开启(指令代码：K08)。

28. 竞赛平台通过红外控制立体显示标志物显示指定内容(指令代码：K09)。

29. 竞赛平台通过红外控制 LCD 动态显示标志物翻页(指令代码：

K10)。

30. 移动终端对控制指令或数据进行信道编码或加密操作，生成已编码控制指令或加密数据(指令代码：K11)。

31. 竞赛平台通过 ZigBee 控制 AGV 智能运输机器人到达指定位置(指令代码：K12)。

32. 竞赛平台通过 ZigBee 控制 AGV 智能运输机器人按指定路线行进(指令代码：K13)。

33. 竞赛平台通过 ZigBee 控制 AGV 智能运输机器人到达车库并入库(指令代码：K14)。

34. AGV 智能运输机器人通过红外控制智能路灯标志物光照强度档位到指定档位(指令代码：K15)。

35. AGV 智能运输机器人通过红外控制烽火台警示系统开启或关闭(指令代码：K16)。

36. 竞赛平台在通过 ETC 系统标志物时刷卡抬杆。

37. 竞赛平台到达指定位置。

38. 竞赛平台按指定路线行进。

39. 竞赛平台返回指定车库，并入库/倒库。

40. 竞赛平台向智能评分终端发送确认数据。

三、赛道地图及标志物摆放位置

赛道地图如图 1 所示，尺寸规格为 2.5m×2.5m(实际尺寸根据竞赛场地大小可能略有调整)；赛道宽度为 30cm；循迹线宽度为 3cm；图中纵向虚线编号为 A~G，横向虚线编号为 1~7(为避免干扰循迹，赛道上的虚线略去不画)；赛道标志物将置于纵横虚线交叉点上(由于部分标志物形状不规则，摆放确切位置以赛场实际摆放为准)。



图 1 赛道地图

标志物摆放位置由比赛日现场随机抽取，各标志物摆放位置仅限于表 1 中所列举的位置。

表 1 标志物摆放位置说明表

序号	设备名称	位置①	位置②	位置③	位置④	位置⑤	位置⑥
01	LED 显示标志物	A2	G2	A6	G6	-	-
02	道闸标志物	E1	E3	A3	G5	C5	C7
03	语音播报标志物	D1	A4	G4	D7	-	-
04	智能路灯系统标志物	D1	A6	G6	D7	F7	-
05	静态标志物	E1	C3	G3	E5	A5	C7
06	LCD 动态显示标志物	C1	A2	G2	A6	G6	E7
07	立体显示标志物	E1	A3	C3	E5	G5	C7
08	烽火台警示系统标志物	C1	A2	E3	C5	G6	E7
09	交通灯标志物	D1	A4	G4	D7	-	-
10	ETC 系统标志物	C4	D4	E4	-	-	-

11	智能 TFT 显示器 标志物	C1	A2	G2	A6	G6	E7
12	磁悬浮无线充电标 志物	B1	E1	G2	A6	C7	E7
13	车库 A/B/C/D/E/F	G2	G4	G6	F7	D7	B7
14	竞赛平台	B1	D1	F1	A2	A4	A6
15	AGV 智能运输 机器人	B2	D2	F2	D4	B6	D6
16	RFID 卡片 (位于指定路线)	起点处	离起点 1/4 处	中点处	离终点 1/4 处	终点处	-

说明：

1) 比赛现场标志物摆放位置由现场随机抽取，测试赛道与比赛赛道标志物摆放位置一致，各标志物摆放位置仅限于表 1 中所列举位置之一。

2) 部分赛道标志物形状不规则，或者任务特殊需求，摆放时可能偏离交叉点。标志物的确切位置应以赛场实际摆放位置为准。

四、竞赛参数

参赛选手须依据现场随机抽取的竞赛参数进行编程，竞赛参数包括标志物摆放位置表、任务流程表和数据处理算法三项。

(一) 标志物摆放位置表

标志物摆放位置表描述比赛现场标志物摆放位置，必要时将指定标志物摆放方向，须在比赛现场抽取，当场公布。其格式如表 2 所示。

表 2 标志物摆放位置表（格式样例）

序号	设备名称	位置代码	说明
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
.....			

（二）任务流程表

任务流程表描述竞赛平台行进路线和需要完成的任务，须在比赛现场抽取，当场公布。其格式如表 3 所示。

表 3 任务流程表（格式样例）

序号	任务要求	说明
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
.....		

（三）数据处理算法

移动终端须对竞赛平台从二维码或 RFID 卡中获取的密文信息进行解密，得到明文信息。在红外或 ZigBee 控制过程中，移动终端对待发送的控制指令或数据，进行编码或加密操作，生成已编码控制指令或加密数据。须在比赛现场抽取，当场公布。

本赛题所涉及的数据处理算法仅限于基本运算、逻辑运算、数据类型转换、数组操作、字符串处理的组合：

1. 基本运算：加、减、乘、除、求模
2. 逻辑运算：与、或、非、同或、异或、移位
3. 数据类型转换：字符与 ASCII 码转换、文本与数字转换、进制转换
4. 数组操作：插入、删除、查找、排序
5. 字符串处理：连接、截取、查找、逆置

五、注意事项

1) 选手按规定的时间进入练习赛道进行赛道任务测试，每次五分钟，过时不补，须等待下一轮测试机会。

2) 每个参赛队将进行两轮赛道任务测试，每轮每个参赛队用时不超过5分钟，比赛成绩取两轮最高成绩为最终成绩。

3) 第一轮测试开始时，所有参赛选手集中到比赛任务测试区，等候比赛开始，并将竞赛平台断电关闭，放置在指定位置，等待裁判下一步指令。

4) 在比赛过程中，选手不得触碰竞赛平台或移动终端。

5) 第一轮赛道任务测试结束后，各参赛队拥有等长的调试时间与相同的练习赛道使用时间，超过规定时间不得继续操作；

6) 第二轮赛道任务测试结束后队长应把现场发放并焊接完成的功能电路板上交到裁判指定位置。

7) 参赛队若放弃赛道任务测试机会，队长须前往比赛测试区确认签字，表明自愿放弃测试机会。

8) 比赛结束后，参赛队须将比赛当天下发的全部资料（包括但不限于：纸质文件、U盘、草稿纸）交给现场裁判，不得带出比赛场地。

9) 本赛题所涉及的竞赛平台、标志物使用说明、通信协议等技术资料均由大赛支持企业提供。

附录 I 现场竞赛参数

标志物摆放位置表

序号	设备名称	位置代码	说明
1	LED 显示标志物	位置④	标志物中心在位置④处
2	道闸标志物	位置④	标志物中心在位置④处，抬杆方向指向 F5 位置
3	语音播报标志物	位置③	标志物中心在位置③处
4	智能路灯系统标志物	位置②	标志物中心在位置②处
5	静态标志物	位置②	标志物中心在位置②处，二维码指向 C2 位置
6	LCD 动态显示标志物	位置③	标志物未被使用，数据无效
7	立体显示标志物	位置④	标志物中心在位置④处
8	烽火台警示系统标志物	位置③	标志物中心在位置③处，接收孔方向指向 F4 位置
9	交通灯标志物	位置①	标志物未被使用，数据无效
10	ETC 系统标志物	位置①	标志物中心在位置①处，天线正对指向 D4
11	智能 TFT 显示器标志物	位置①	标志物中心在位置①有所偏离，位置斜对 B2
12	磁悬浮无线充电标志物	位置⑤	标志物中心在位置⑤处
13	车库 A/B/C/D/E/F	G2/G4/G6/F7/D7/B7	
14	竞赛平台	位置④	竞赛平台中心在位置④处，车头位置选手自行决定
15	AGV 智能运输机器人	位置④	AGV 智能运输机器人中心在位置④处，车头方向由 RFID 卡内信息决定
16	RFID 卡片	指定路线	B2->D2->F2，RFID 卡片横向（长边）将与竞赛平台前进方向循迹线垂直，其中心将适当地向左侧偏移，但不会露出循迹线。

任务流程表

序号	任务要求	说明
1	<p>任务 1：启动控制</p> <p>竞赛平台在开始运动之前需通过 Zigbee 控制 LED 显示标志物的计时器开始计时；完成入库后停止 LED 显示标志物的计时器，并打开蜂鸣器响三声，双闪灯开启。</p>	<p>计时器在竞赛平台开始移动之后启动、或在入库之前停止、或中途暂停、或未启动，均按 5 分钟计时。</p> <p>竞赛平台完成入库之后，须开启左右双闪灯并保持，在完成入库之前则不做要求。</p> <p>竞赛平台需按以下路径行进：A2->B2->D2->F2->F4->D4->B4->B6->车库</p> <p>AGV 智能运输机器人需按以下路径行进：D2->F2->F4->车库</p>
2	<p>任务 2：图片识别</p> <p>竞赛平台在 B2 处，提取智能 TFT 显示器上显示的图形颜色信息（信息代码：M05）；提取智能 TFT 显示器上显示的车牌信息（信息代码：M06）。竞赛平台通过 zigbee 将信息代码 M05 中的部分信息发送给 LED 显示标志物第二排数码管显示。（指令代码：K06）。</p> <p>注意：若竞赛平台 B2 处若发现 RFID 卡片，则优先执行任务 4。</p>	<p>智能 TFT 显示器复位后默认为图片自动播放模式，选手需要自行通过翻页控制图片显示。</p> <p>M05 格式为：AaBbCcDdEe，其中，A 代表矩形，a 为矩形的数量（0~9）；B 代表圆形，b 为圆形的数量（0~9）；C 代表三角形，c 为三角形的数量（0~9）；D 代表菱形，d 为菱形的数量（0~9）；E 代表五角星，e 为五角星数量（1~4）；在这里我们规定正方形只归属于矩形，不归属于菱形。</p> <p>K06 中包含 M05 信息的前六位（AaBbCc）。</p> <p>M06 为：“国 XYYYYXY”。其中“国”固定不变，后面 6 位号码，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>
3	<p>任务 3：二维码识别，数据处理</p> <p>竞赛平台行进到位置 C2 处，识别静态标志物中的二维码，获得文本信息（信息代码：M01）。移动终端对竞赛平台从二维码中获取的信息 M01 进行数据处理，得到红外控制码（信息代码：M14）。</p>	<p>信息代码 M01 格式为字符串，例如(<3,4,5,7,8,9,11>/<1,2,3,4,5,6>)，（仅限于示例中所出现的符号）；其中<3,4,5,7,8,9,11>为参数区，<1,2,3,4,5,6>为密文区；二维码中数字用“，”符号隔开；M14 由 M01 密文区中顺序提取出 6 个数字，再进行 RSA 算法解密得到的 6 字节的红外控制码，RSA 算法解密过程请参考现场发放的数据处理算法。K16 的红外控制码从 M14 中获得。</p>

	注意：若竞赛平台前往 C2 过程中若发现 RFID 卡片，则优先执行任务 4。	
4	<p>任务 4：射频信息读取</p> <p>RFID 卡片随机摆放在 B2->D2->F2 循迹线上，竞赛平台在行进过程中读取 RFID 卡片指定数据块信息（信息代码：M11）。</p>	<p>RFID 的数据块地址为：1；</p> <p>信息代码 M11 格式为字符串,例('A'\3/'.Xy->X")，其中有效信息为"Xy->X"</p> <p>Xy 为 AGV 智能运输机器人的车头摆放位置，仅限于 B4、D6、D2、F4 之一；</p> <p>X 为 AGV 智能运输机器人的入库车库，仅限于 A、B、C、D、E、F 之一。</p> <p>其他字符为干扰字符无效。</p>
5	<p>任务 5：语音识别交互</p> <p>竞赛平台在 F4 处通过 zigbee 控制语音播报标志物发出预设语音命令（指令代码：K04），并开启竞赛平台语音识别功能，获取语音控制信息（信息代码：M08）；竞赛平台将识别的的语音序号发给智能评分终端。</p>	<p>语音播报标志物通信协议与预设语音命令编号、竞赛平台与智能评分终端的数据格式见现场下发（U 盘附件）的通信协议。</p> <p>语音识别任务只需识别当前播报语音的序号，不执行相应控制动作。</p>
6	<p>任务 6：AGV 智能运输机器人控制</p> <p>竞赛平台暂停在位置 E4 处;通过 zigbee 控制 AGV 智能运输机器人按照指定路线 D4->D2->F2->F4 行进（指令代码：K13）；AGV 智能运输机器人在 F4 处通过红外控制烽火台警示系统开启（指令代码：K16）；AGV 智能运输机器人在返回车库过程中，竞赛平台需要通过 zigbee 为其打开道闸（指令代码：K03）；AGV 智能运输机器人正确</p>	<p>AGV 智能运输机器人在循迹路线 D2->F2 行进过程中，遇到 RFID 卡片不需要执行读卡操作；</p> <p>K16 的红外控制码从 M14 中获得。</p> <p>AGV 智能运输机器人的返回车库从信息 M11 中提取。</p>

	返回指定车库之后，竞赛平台继续行进。	
7	<p>任务 7：通过 ETC 系统</p> <p>竞赛平台在前往在 D4->B4 过程中使 ETC 系统感应到竞赛平台上携带的电子标签，打开抬杆，竞赛平台顺利通过 ETC 系统。</p>	<p>竞赛平台需在不接触 ETC 抬杆（抬杆时间保持时间约为 10 秒）的情况下通过 ETC 系统。</p> <p>选手应计算好通过时间，避免抬杆下落触碰竞赛平台，若因此导致竞赛平台失控等问题，则视为选手控制不当。</p>
8	<p>任务 8：调光设置</p> <p>竞赛平台从 B4 位置行进到位置 B6 处，通过红外控制智能路灯标志物的光照强度档位调整到指定档位（指令代码 K07）。</p>	<p>智能路灯标志物的光照强度档位由信息代码 M05 中 e 提供，即五角星的个数决定。</p>
9	<p>任务 9：立体显示</p> <p>竞赛平台在 D6 位置，通过红外控制立体显示标志物显示指定内容（指令代码：K09）。</p>	<p>立体显示内容为车牌信息和 RFID 卡摆放的位置信息。</p>
10	<p>任务 10：返回入库，无线充电</p> <p>竞赛平台返回 E，若车库被 AGV 智能运输机器人占用，则前往车库 F；竞赛平台入库之后，通过 zigbee 控制磁悬浮无线充电标志物开启（指令代码：K01），竞赛平台通过 zigbee 关闭 LED 显示标志物计时系统，蜂鸣器响三声，开启左右双闪光灯。</p>	<p>竞赛平台和 AGV 智能运输机器人返回车库后，车身不得超出白色车库方框，否则视为入库无效。</p>

数据处理算法—RSA 解密

一、RSA 算法简介

1976 年，两位美国计算机学家 Whitfield Diffie 和 Martin Hellman，提出了一种崭新构思，可以在不直接传递密钥的情况下，完成解密。这被称为“Diffie-Hellman 密钥交换算法”。这个算法启发了其他科学家。人们认识到，加密和解密可以使用不同的规则，只要这两种规则之间存在某种对应关系即可，这样就避免了直接传递密钥。这种新的加密模式被称为“非对称加密算法”。

1977 年，三位数学家 Rivest、Shamir 和 Adleman 设计了一种算法，可以实现非对称加密。这种算法用他们三个人的名字命名，叫做 RSA 算法。从那时直到现在，RSA 算法一直是最广为使用的“非对称加密算法”。

二、RSA 解密过程

1. 从二维码中的参数区中，选出两个不相等且最大的质数 p 和 q （例如 3,4,5,7,8,9,11 中， $p=11,q=7$ ）；
2. 计算 p 和 q 的乘积 n ；
3. 计算 n 的欧拉函数 $\phi(n)$ （其中 $\phi(n)=(p-1)(q-1)$ ）；
4. 选择一个整数 e ，条件是 $1 < e < \phi(n)$ ，且 e 与 $\phi(n)$ 互质（选择符合条件最小的那个正整数）；
5. 计算 e 对于 $\phi(n)$ 的模反元素 d （“模反元素”是指有一个整数 d ，可以使得 $e*d$ 被 $\phi(n)$ 除的余数为 1，即 $e*d \equiv 1 \pmod{\phi(n)}$ ，等价于 $e*d - 1 = k*\phi(n)$ ，在这里我们规定 d 为 e 的模反元素集合中最小的正整数，且不大于 65536）；
6. 将 n 和 e 封装成公钥， n 和 d 封装成私钥；
7. 从二维码数据区中提取 6 个待解密数据密文，利用公式 $cd \equiv m \pmod{n}$ 对每个数据进行解密（其中 c 为待解密的密文， m 为解密后得到明文数字，公式亦等价于： $m = cd \% n$ ）；
8. 将解密所得的结果转成 16 进制数据，若大于 255，则取低八位，按顺序排列构成 6 字节红外控制码。

三、算法示例

以下将演示 RSA 算法加密过程：

1. 若 $p=11,q=7$ ，则 $n=77$ ； $\phi(n)=60$ ；
2. 选择符合条件最小的正整数 $e=7$ ；那么 $d=43$ ；
3. 所得公钥(77,7),私钥(77,43)；
4. 若对密文信息：1,2,3,4,5,6 进行解密，所得结果为：1,30,38,53,26,62；
5. 加密所得的 6 字节红外控制码为：0x01 0x1e 0x26 0x35 0x1a 0x3e

附录 II 评分相关表格

全国职业院校技能大赛 过程评分评分表

赛区	陕西分赛区		
赛项名称	嵌入式技术与应用开发	竞赛模块	安全操作规范
组别（批次）	高职组	工位号	
评分标准一级指标	评分标准二级指标及其分值		得分
一、安全用电（2分）	<p>有以下行为的，每项扣除 0.5 分，扣完为止：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 出现用电跳闸情况； 2. 将水等导电介质靠近插座； 3. 仪器设备使用完毕后未关闭电源； 4. 使用自行改装电气工具。 		
二、环境清洁（1分）	<p>出现以下行为的，每项扣除 0.5 分，扣完为止：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 焊接工作台上残留有焊锡渣； 2. 焊接工作台上留有明显烫伤、划痕等。 		
三、操作规范（2分）	<p>出现以下行为的，每项扣除 0.5 分，扣完为止：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 将烙铁随意搁置焊接工作台； 2. 将纸张等易燃物放置在烙铁附近； 3. 带电插拔模块； 4. 操作不当，造成仪器损坏。 		
总分			

全国职业院校技能大赛 结果评分评分表

赛区	陕西分赛区		
赛项名称	嵌入式技术与应用开发	竞赛模块	电子装接工艺 (功能电路板)
组别(批次)	高职组	功能电路板编号	
评分标准一级指标	评分标准二级指标及其分值		得分
一、元器件摆放(5分)	1. 元器件划伤、烫伤、变形每处扣0.2分;		
	2. 贴片元件偏移、扭动每处扣0.2分;		
	3. 直插件安装高度、剪腿不规整每处扣0.2分;		
	4. 板面大量飞线杂乱无章,整体扣除1分;		
	5. 本项扣完为止。		
二、焊点质量(5分)	6. 虚焊、连焊每处扣0.5分;		
	7. 焊锡过多、过少每处扣0.2分;		
	8. 焊点拉尖、毛刺每处扣0.2分;		
	9. 焊点粗糙、不规整每处扣0.2分;		
	10. 本项扣完为止。		
三、板面清洁(4分)	11. 电路板表面有焊锡膏等焊接残留物,每处扣1分;		
	12. 表面有明显指纹印记,每处扣1分;		
	13. 本项扣完为止。		
四、焊接完成度(6分)	14. 功能电路板上有两处电阻可不焊,故从第三处器件缺焊起,每处扣除0.2分		
	15. 本项扣完为止。		
总分			

全国职业院校技能大赛 赛道任务评分表

第一轮赛道任务评分表				
赛位号: _____				
序号	任务	分值	结果(√ / ×)	得分
1	LED 计时器开启成功	2		
2	竞赛平台控制智能 TFT 显示器翻页	3		
3	LED 显示标志物第二行显示 A1B1C2	6		
4	语音播报标志物发出语音命令	2		
5	竞赛平台返回识别的语音序号正确	6		
6	烽火台报警器开启成功	8		
7	道闸系统被打开	4		
8	ETC 系统顺利通过	5		
9	智能路灯标志物调光档位设置到 2 档	6		
10	无线充电标志物开启成功	3		
11	计时系统关闭, 记录时间	3		
12	立体显示标志物显示车牌 国 B830R5 D2	8		
13	竞赛平台左右双闪灯同时都开启	4		
14	竞赛平台行进控制 B2->D2->F2->F4->D4->B4->B6->D7	8		
15	AGV 智能运输机器人行进控制 D2->F2->F4->F6->F7	7		
得分小计		75		
测试用时				

全国职业院校技能大赛 赛道任务评分表

第二轮赛道任务评分表				
赛位号: _____				
序号	任务	分值	结果(√ / ×)	得分
1	LED 计时器开启成功	2		
2	竞赛平台控制智能 TFT 显示器翻页	3		
3	LED 显示标志物第二行显示 A2B2C1	6		
4	语音播报标志物发出语音命令	2		
5	竞赛平台返回识别的语音序号正确	6		
6	烽火台报警器开启成功	8		
7	道闸系统被打开	4		
8	ETC 系统顺利通过	5		
9	智能路灯标志物调光档位设置到 3 档	6		
10	无线充电标志物开启成功	3		
11	计时系统关闭, 记录时间	3		
12	立体显示标志物显示车牌 国 H495R6 E2	8		
13	竞赛平台左右双闪灯同时都开启	4		
14	竞赛平台行进控制 B2->D2->F2->F4->D4->B4->B6->D7	8		
15	AGV 智能运输机器人行进控制 D2->F2->F4->F6->B7	7		
得分小计		75		
测试用时				

全国职业技能大赛 超过时间申领器件登记表

赛区	陕西分赛区				
赛项名称	嵌入式技术与应用开发		组别（批次）		高职组
序号	工位号	器件型号	器件封装	数量	确认 (选手签“XX号工位”)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

注意：1、超出时间是指在正式比赛开始半小时后再次申领器件，每个器件扣 1 分，且申请用量不得超过物料清单中的标准用量。

2、工位确认一栏只能填写“XX号工位”，不许出现选手姓名。（其中“XX”为工位号）。

全国职业院校技能大赛 设备更换申请表

赛区	陕西分赛区			
赛项名称	嵌入式技术与应用开发	组别(批次)	高职组	
序号	工位号	更换设备名称 (任务板/竞赛平台)	扣除分数	选手确认 (XX号工位确认)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
13				
14				
15				

注意：1、申请任务板（限一次）更换将扣除 10 分；申请竞赛平台（限一次，其中含标准任务板）将扣除 15 分。

2、工位确认一栏只能填写“XX 号工位”，不许出现选手姓名。（其中“XX”为工位号）。

附录 III 赛道标志物

参赛选手须根据比赛现场抽取的任务流程表，通过竞赛平台完成对标志物信息采集和功能控制任务，赛道标志物包括以下 12 种：

1) LED 显示标志物

LED 显示标志物参考图片如图 2 所示，竞赛平台可通过 ZigBee 将数据发送给 LED 显示标志物。LED 显示标志物可显示两行数据，每行可显示 6 位，每位可显示 0~F 中任意 1 位十六进制数。



图 2 LED 显示标志物参考图

2) 道闸标志物

道闸标志物参考图片如图 3 所示。竞赛平台可通过 ZigBee 控制道闸的开启，5 秒后道闸自动关闭。



图 3 道闸标志物参考图

3) 语音播报标志物

语音播报标志物参考图片如图 4 所示，竞赛平台通过 ZigBee 控制语音播报标志物播报语音。



图 4 语音播报标志物参考图

4) 智能路灯系统标志物

智能路灯系统标志物参考图片如图 5 所示，标志物可调光照强度由小到大共分为 1~4 档，竞赛平台或 AGV 智能运输机器人可通过红外通信进行光强度档位+1、档位+2、档位+3 的循环控制，调节标志物的光照强度。



图 5 智能路灯系统标志物参考图

5) 静态标志物

静态标志物参考图片如图 6 所示，该标志物可放置二维码信息、颜色信息、图形信息、车牌信息等。

二维码技术规格：10cm×10cm。

颜色信息仅限于下列 8 种：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)。

图形信息仅限于下列 5 种：圆形、三角形、矩形、菱形、五角星。

图形尺寸：图形外接正方形边长仅限于 3cm~10cm。



图 6 静态标志物参考图

6) LCD 动态显示标志物

LCD 动态显示标志物参考图片如图 7 所示，LCD 动态显示标志物可显示颜色信息、图形信息、车牌信息等。LCD 动态显示标志物可通过红外通信进行图片的上翻页和下翻页控制，同时也可设定自动翻页。

图片格式：JPG

像素：800×600

图形信息仅限于下列 5 种：圆形、三角形、矩形、菱形、五角星。

颜色信息仅限于下列 8 种：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)。

车牌号码格式如：“国 XYYYXY”，其中“国”固定不变，后面 6 位号码，X 代表 A~Z 中任意一个字母，Y 代表 0~9 中任意一个数字。



图 7 LCD 动态标志物参考图

7) 立体显示标志物

立体显示标志物参考图片如图 8 所示。竞赛平台或 AGV 智能运输机器人可通过红外通信控制立体显示标志物侧边显示信息。30 秒之后标志物自动复位。



图 8 立体显示标志物参考图

8) 烽火台报警系统标志物

烽火台报警系统标志物参考图片如下图 9 所示，竞赛平台或 AGV 智能运输机器人发送红外控制指令打开声光报警器，5 秒后声光报警器自动关闭。



图 9 烽火台报警标志物参考图

9) ETC 系统标志物

ETC 系统标志物参考图片如下图 10 所示,竞赛平台所携带得 900M RFID 标签在 ETC 系统正前方将会被感应到,此时 ETC 系统闸门打开,同时将打开标志位通过 ZigBee 反馈给竞赛平台。



图 10 ETC 系统标志物参考图

10) 智能 TFT 显示器标志物

智能 TFT 显示器标志物参考图片如图 11 所示,智能 TFT 显示器标志物可显示、颜色信息、图形信息、车牌信息、计时信息、距离信息等。智能 TFT 显示器可通过 ZigBee 通信进行图片翻页、自动翻页、指定翻页、距离显示、车牌显示、计时器等,具体控制指令请参考通信协议。

图片格式: bin

像素: 800×480

图形信息仅限于下列 5 种: 圆形、三角形、矩形、菱形、五角星。

颜色信息仅限于下列 8 种: 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)。

车牌号码格式如: “国 XYYYYY”, 其中 “国” 固定不变, 后面 6 位号码, X 代表 A~Z 中任意一个字母, Y 代表 0~9 中任意一个数字。



图 11 智能 TFT 显示器标志物参考图

11) 磁悬浮无线充电标志物

磁悬浮无线充电标志物参考图如下图 12 所示, 竞赛平台可通过 ZigBee 控制其开启, 10 秒之后无线充电标志物自动关闭。

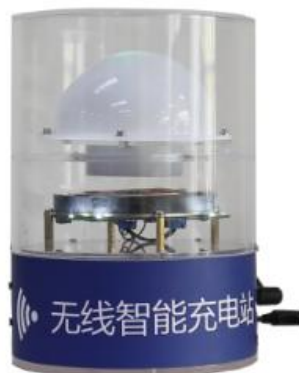


图 12 磁悬浮无线充电标志物参考图

12) 交通灯标志物

交通灯标志物参考图片如图 13 所示，竞赛平台通过摄像头识别交通灯所显示的交通信号，并按照交通信号要求行驶。

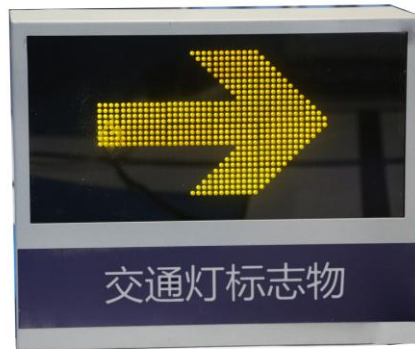
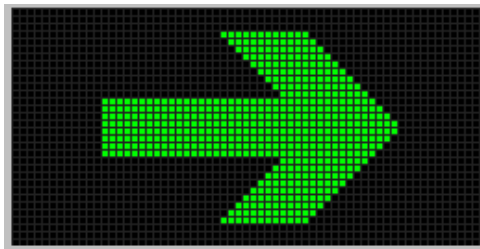


图 13 交通灯标志物参考图

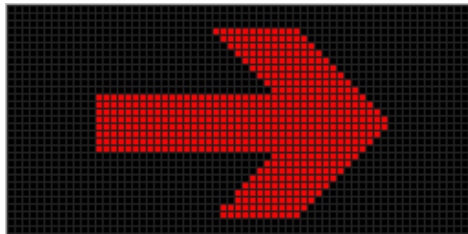
显示屏规格为 64 像素×32 像素；其中每个像素点 LED 孔径为 3.75mm；LED 点阵间距为 4.8mm。

显示屏可显示的交通信号有以下 5 种：

1) 向右转弯：



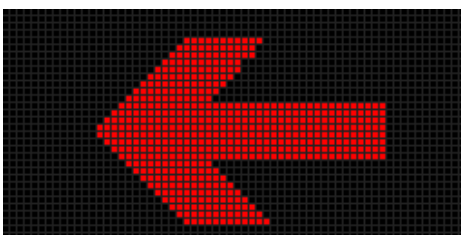
2) 禁止右转：



3) 向左转弯：



4) 禁止左转:



5) 允许掉头:

