

2018 年全国职业院校技能大赛（高职组）

GZ-2018109 嵌入式技术应用开发赛项赛卷

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，并安装在嵌入式系统综合应用创新实训开发装置（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、调试该功能电路板，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、595 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、数码管、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、DIP-8、DIP-10、DIP-14。

（三）功能验证、故障排除

参赛选手须根据正确无故障的电路原理图，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；拨动开关状态设置。

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。

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. 选手可在比赛开始半小时内确认焊接套件的器件完整情况，如有缺失可申请补领器件，比赛开始半小时之后每补领 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 3 台，移动终端不得超过 1 个，车载终端（图像数据处理终端）不得超过 2 个（含主车上 1 个），竞赛平台不得超过 1 套（主车和从车），锂电池不得超过 2 套（不含已安装在主车和从车上的）。

5. 参赛选手不得做出干扰或影响他人比赛的行为。

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，使竞赛平台能自动在模拟的智能交通环境(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技术参数方案进行嵌入式应用程序编写，参赛选手可以按现场时间表使用练习赛道进行练习调试。在以下赛道任务描述中竞赛平台简称主车。

（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。按裁判要求启动控制终端（移动终端或车载终端）和竞赛平台，运行应用程序。

参赛选手接到比赛准备指令后，须将主车摆放在决赛赛道地图的

启动位置，将智能移动机器人（在以下赛道任务描述中简称从车）摆放在决赛赛道地图的指定位置。

如果参赛选手选择使用车载终端作为控制终端，参赛选手自行选择主车与控制终端的连接方式；若采用有线连接方式，须将 WiFi 模块电源关闭。

（三）赛道任务

参赛选手接到比赛开始指令后，启动运行全自动控制程序，使竞赛平台能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：

1. 主车执行前进/后退/左转/右转/停止等基础动作。
2. 主车到达赛道地图指定坐标位置处。
3. 主车按指定路线行进。
4. 主车控制左/右转向灯开启或关闭。
5. 主车打开/关闭蜂鸣器。
6. 主车识别静态标志物中的二维码，并获取其文本信息，通过现场下发的数据处理方法处理之后，得到烽火台标志物的完整或部分开启码。
7. 主车识别静态标志物中的二维码，并获取其文本信息，获得需要设定的智能路灯标志物最终档位。
8. 主车识别静态标志物中的二维码，并获取其文本信息，提取其中关键信息明确从车的出发坐标、初始车头朝向或入库坐标。
9. 从车识别静态标志物中的二维码，并获取其文本信息，通过现场下发的数据处理方法处理之后，得到烽火台标志物的完整或部分开启码。

10. 从车识别静态标志物中的二维码，并获取其文本信息，获得需要设定的智能路灯标志物最终档位。

11. 从车探测静态标志物的垂直平面与前一个最近十字路口的距离，并按照指定格式指令（具体请参考主车通讯协议，下同，不再详述）发送到立体显示标志物显示。

12. 从车探测静态标志物的垂直平面与前一个最近十字路口的距离，并按照指定格式指令发送到 LED 显示标志物显示。

13. 从车探测静态标志物的垂直平面与前一个最近十字路口的距离，从车与主车进行数据交互，主车将其数据上传给竞赛自动评分终端。

14. 主车识别智能 TFT 显示器中的图形，获得形状与颜色信息，并按照指定格式指令发送到立体显示标志物上显示。涉及的形状仅限于：三角形、圆形、矩形、菱形、五角星；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)。

15. 主车识别智能 TFT 显示器中的图形，获得形状与颜色信息，并按照指定格式发送到 LED 显示标志物上显示。

16. 主车识别智能 TFT 显示器中的图形，获得形状与颜色信息，并按照指定格式要求进行语音播报。

17. 主车识别智能 TFT 显示器中的图形，获得形状与颜色信息，并根据指定的颜色或形状个数设定智能路灯标志物的最终档位。

18. 主车识别智能 TFT 显示器中的图形，获得形状与颜色信息，并根据指定的颜色或形状个数来得到 RFID 相应数据块地址，获取指定数据内容。

19. 主车识别智能 TFT 显示器中的图形，获得形状与颜色信息，并根据指定的颜色或形状个数设定立体车库标志物最终停靠层数。

20. 主车识别智能 TFT 显示器中车牌图片，获得车牌信息，并按照指定格式发送到立体显示标志物上显示。

21. 主车识别智能 TFT 显示器中车牌图片，获得车牌信息，并按照指定格式发送到智能 TFT 显示器上显示。

22. 主车识别智能 TFT 显示器中车牌图片，获得车牌信息，按照指定格式发送到道闸标志物上显示，并控制其抬杆抬起。

23. 主车识别智能 TFT 显示器中车牌图片，获得车牌信息，并将该信息中的所有或部分数字按照指定计算方式处理之后，得到需要设定的智能路灯标志物最终档位。

24. 主车识别智能 TFT 显示器中车牌图片，获得车牌信息，并将该信息中的所有或部分数字按照指定计算方式处理之后，得到 RFID 相应扇区地址块地址，并获取指定数据内容。

25. 主车启动智能交通灯，并在规定的时间内识别出当前停留信号灯的颜色，按照指定格式发给智能交通灯标志物进行比对确认。

26. 主车启动语音识别，获取语音播报标志物发出的语音命令，并把相应语音命令编号按照指定格式发给评分终端。

27. 主车通过光照度传感器获取智能路灯当前档位，并按照指定计算方式处理之后，得到 RFID 相应扇区地址块地址，获取指定数据内容。

28. 主车通过光照度传感器获取智能路灯当前档位，并按照指定计算方式处理之后，得到从车入库坐标信息。

29. 主车使用超声波传感器进行距离测量，获得距离信息，并按

照指定格式将距离信息发送到立体显示标志物上显示。

30. 主车使用超声波传感器进行距离测量，获得距离信息，并按照指定格式将距离信息发送到 LED 显示标志物上显示。

31. 主车使用超声波传感器进行距离测量，获得距离信息，按照指定格式发给竞赛自动评分终端。

32. 主车在指定路段获取 RFID 射频卡指定扇区内信息，通过现场下发的数据处理方法处理之后，得到烽火台标志物的完整或部分开启码。

33. 主车在指定路段获取 RFID 射频卡指定扇区内信息，设定立体车库标志物最终停靠层数。

34. 主车在指定路段获取 RFID 射频卡指定扇区内信息，得到需要设定的智能路灯标志物最终档位。

35. 主车在指定路段获取 RFID 射频卡指定扇区内信息，得到从车的出发坐标、初始车头朝向或入库坐标。

36. 主车通过指定格式指令控制磁悬浮无线充电标志物开启。

37. 主车通过指定格式指令控制智能 TFT 显示器标志物显示指定信息。

38. 主车通过指定格式指令控制道闸开启。

39. 主车通过指定格式指令控制语音播报标志物播报指定内容。

40. 主车通过指定格式指令控制 LED 显示标志物显示指定内容。

41. 主车通过指定格式指令控制智能路灯标志物，将其光照强度档位开启到指定档位。

42. 主车通过指定格式指令控制烽火台标志物开启。

43. 主车通过指定格式指令控制立体显示标志物显示指定内容。

44. 从车到达指定位置坐标。
45. 从车按指定路线行进。
46. 从车到达指定车库并执行入库操作。
47. 从车通过指定格式指令控制智能路灯标志物光照强度档位到指定档位。
48. 从车通过指定格式指令控制烽火台标志物开启。
49. 主车通过 ETC 系统标志物时刷卡抬杆。
50. 主车通过指定格式指令控制立体车库标志物复位。
51. 主车采用倒车入库方式进入立体车库标志物，并停在规定位置。
52. 主车通过指定格式指令控制立体车库标志物到达指定层数。
53. 主车顺利通过特殊地形的路面(特殊地形为黑色底色，其循迹线为白色直线和白色弧线的组合)。
54. 从车顺利通过特殊地形的路面(特殊地形为黑色底色，其循迹线为白色直线和白色弧线的组合)。
55. 主车向竞赛自动评分终端返回指定格式数据。

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

标志物摆放位置在比赛日现场随机抽取，于比赛当天公布。

注意：

1) 比赛现场标志物摆放位置由现场随机抽取，测试赛道与决赛赛道标志物摆放位置一致。

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、比赛技术参数

比赛技术参数包括标志物摆放位置参数表、任务流程表和数据处理方法三项。具体参数将在比赛现场从不少于 10 套参数方案中随机

抽取。

（一）标志物摆放位置参数表

标志物摆放位置参数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 1 所示。

表 1 标志物摆放位置参数表（格式样例）

| 序号 | 设备名称 | 坐标点 | 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 2 所示。

表 2 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）数据处理方法

按照现场抽取并下发的数据处理方法，将从二维码或 RFID 中获取的数据处理之后，得到 6 字节烽火台标志物开启码。该实现方法具

体实现过程在比赛现场抽取，当场公布。

本赛题所涉及的数据处理方法仅限于基本运算、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，比赛成绩取两轮中的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控制终端。

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赛项合作企业提供。

2018 年全国职业院校技能大赛（高职组）

GZ-2018109 嵌入式技术应用开发赛项比赛技术方案

I-标志物摆放位置参数表

| 序号 | 设备名称 | 坐标点 | 说明 |
|----|--------------|------|--|
| 1 | 静态标志物 1 | A2 | 标志物以 A2 为中心，将前后偏移，用于测距，但不会超出白色边沿。 |
| 2 | 静态标志物 2 | C5 | 标志物以 C5 为中心，二维码内容指向 B5 |
| 3 | LED 显示标志物 | G6 | 标志物以 G6 为中心 |
| 4 | 烽火台标志物 | E5 | 标志物以 E5 为中心，接收孔指向 F5 |
| 5 | 智能照明系统标志物 | A4 | 标志物以 A4 为中心，将适当靠近外边沿 |
| 6 | 立体车库标志物 | D7 | 标志物以 D7 为中心 |
| 7 | 道闸标志物 | C7 | 标志物以 C7 为中心，抬杆指向 C6 |
| 8 | 智能交通灯标志物 | C1 | 标志物以 C1 为中心 |
| 9 | 立体显示标志物 | E3 | 标志物以 E3 为中心 |
| 10 | 语音播报标志物 | G4 | 标志物以 G4 为中心，将适当靠近外边沿 |
| 11 | 智能 TFT 显示标志物 | E1 | 标志物以 E1 为中心，内容将斜指向 F2 |
| 12 | 无线充电标志物 | E7 | 标志物以 E7 为中心 |
| 13 | ETC 系统标志物 | E6 | 标志物以 E6 为中心 |
| 14 | 地形标志物 | 指定路线 | 标志物将位于路线 B4→D4→F4 上的 D4、C4 与 D4 的 1/2、D4 与 E4 的 1/2；后两个中间点将覆盖十字路口。 |
| 15 | RFID | 指定路线 | D2→B2→B4，RFID 卡片横向（长边）将与主车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 |
| 16 | 主车 | F1 | 主车从 F1 处出发，车头方向有选手决定 |
| 17 | 从车 | D5 | 从车放置在 D5 处，车头朝向由 RFID 卡内信息决定。 |

II-任务流程表

| 序号 | 任务要求 | 说明 |
|----|---|--|
| 1 | <p>任务 1: 启动控制</p> <p>主车在开始运动之前需启动 LED 显示标志物的计时器；完成入库后停止 LED 显示标志物的计时器，并开启蜂鸣器与左右双闪灯。</p> <p>注意：功能任务板上的数码管不做显示要求。</p> | <p>计时器在主车开始移动之后开启、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>主车完成入库任务之后，须开启蜂鸣器与左右双闪灯并保持。</p> <p>主车需按以下路径行进： F1->F2->D2->B2->B4->D4->F4->F6->D6->D7。</p> <p>从车需按以下路径行进：D5->D6->B6->B4->车库。</p> |
| 2 | <p>任务 2: 图片识别</p> <p>主车在 F2 处，主车识别智能 TFT 显示器中的图形，获得形状与颜色信息，并按照指定格式指令发送到立体显示标志物上显示；主车识别智能 TFT 显示器中车牌图片，获得车牌信息，并按照指定格式发送到智能 TFT 显示器上显示。</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>立体显示标志物上显示格式为：AaBbCc Ee（使用车牌显示协议）；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）；E 代表五角星，e 为五角星数量（0~9）；在这里规定正方形只归属于矩形，不归属于菱形，菱形数量 0~9。</p> <p>TFT 显示标志物显示车牌格式为：“国 XYYYYXY”。</p> <p>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: 交通灯信号识别</p> <p>主车到达坐标 D2 处，启动智能交通灯标志物，并在规定的时间内识别出当前停留信号灯的颜色，按照指定格式发给智能交通灯标志物进行比对确认。</p> | <p>主车需在规定的时间内识别出交通信号的颜色，超时结果无效。</p> <p>主车识别后只需将结果发回给交通灯标志物即可，无需执行相应操作。</p> |
| 4 | <p>任务 4: 扫码识别</p> <p>主车达到坐标 B2 处，识别 A2 处静态标志物中的二维码，并获取其文本信息，通过现场下发的数据处理方法处理之后，得到烽火台标志物开启码。</p> | <p>二维码信息格式为字符串，例如： <Aa12x16,Fg.5tx15/x2+\1/hgBb>。</p> <p>烽火台标志物开启码的获取过程见现场发放的数据处理算法。</p> |
| 5 | <p>任务 5: 超声波距离探测</p> <p>主车在坐标 B2 处，使用超声波传感器进行距离测量，获得距离信息，并按照指定格式将距离信息发送到 LED 显示标志物上显示。</p> | <p>距离测量起始点为 B2 处十字路口外边沿（靠近 A2）；</p> <p>距离测量终点为静态标志物平面。</p> |
| 6 | <p>任务 6: 光照档位探测</p> <p>主车在坐标 B4 处，通过光照度传感器获取智能路灯当前档位，并按照指定计算方式处理之后，得到从车入库坐标信息。</p> | <p>指定计算方式为：$((X*3-1)*Y)\%4)+1=N$；其中 X 为获取的智能路灯当前档位信息；Y 为从 RFID 中提取的某位特征数据，具体见任务 7 说明；N 为计算结果，N 与从车入库坐标对应关系将在后续任务中给出。</p> |
| 7 | <p>任务 7: RFID 数据获取</p> <p>主车在从 D2->B2->B4 路线行进过程中，寻找到 RFID 卡，并读取其指定地址数据块内容。</p> | <p>RFID 数据块地址由 TFT 显示标志物中的图形与颜色信息来决定，按照以下规则获取数据块地址：红色图形的数量（超过 15，则对 15 取余）决定 RFID 卡内</p> |

| | | |
|----|---|---|
| | 注意：若在执行 3~任务 6 的过程中发现 RFID 卡，可优先执行任务 7。 | 数据的扇区编号，菱形的数量（超过 3，则对 3 取余）决定该扇区内的块编号。示例：如有 3 个红色图形，2 个菱形，则 RFID 中的数据位于第 3 扇区内的第 2 数据块中。 RFID 内容格式：<-&Y&,/[D->Rr]>，其中：Y 为 1~2 位十进制数；Rr 为从车车头朝向，仅限于 C5、E5、D4、D6 四种；示例：<&11&,/[D->D6]> |
| 8 | 任务 8：经过特殊地形 主车从 B4->D4->F4 路线行进过程中，顺利通过带有特殊地形的路面（地形标志物）。 | 比赛测试时裁判将指定地形标志物摆放位置，地形从四张中选择一张，所有决赛赛道地形标志物和地形标志物摆放位置一致。 主车在通过地形标志物时，不能和地形标志物两侧护栏发生碰撞，否则认定任务失败。 |
| 9 | 任务 9：从车控制 主车停在 F4 处，启动从车，使其按照指定路线行进到 B4 处，期间在通过 C6 时，主车需为从车打开道闸标志物；从车需在 B5 处识别静态标志物中的二维码得到其文本信息，获得需要设定的智能路灯标志物最终档位，从车在 B4 处将智能路灯标志物调整到该档位。 从车根据入库坐标信息，自动规划行驶路线，最终停在该坐标位置，车头方向自行决定，之后主车继续启动完成剩下任务。 | 道闸标志物开启车牌为：国 C678G1； 二维码格式为：<a,v. Set=W >；其中 Set=W 为有效信息，W（1~4）即为智能路灯标志物最终档位，其中可能包含其他干扰字符。示例：<a,v. Set=2 >，则智能路灯标志物最终档位为 2 档。 从车入库坐标与任务 6 中计算结果 N 之间对应结果如下： N=1 -> 从车入库坐标：B1 N=2 -> 从车入库坐标：D1 N=3 -> 从车入库坐标：F1 N=4 -> 从车入库坐标：G2 |
| 10 | 任务 10：语音识别交互 主车在位置 F4 处，主车启动语音识别功能，控制语音播报标志物播放语音命令，识别语音播报标志物播放的语音命令，并把识别的语音命令编号按照指定格式发给评分终端。 | 语音播报标志物通信协议与预设语音命令编号、主车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。 |
| 11 | 任务 11：开启烽火台报警 主车在位置 F5 处，通过红外发送开启码，将烽火台标志物开启。 | 开启码由主车在任务 4 中扫描二维码内容通过数据处理算法处理之后得到。 数据处理过程请参考数据处理算法文件。 |
| 12 | 任务 12：通过 ETC 系统 主车在指定路线 F6->E6->D6 上行进，在 F6 附近使 ETC 系统感应到主车上携带的电子标签，打开抬杆，主车顺利通过 ETC 系统。 | 主车需在不接触 ETC 抬杆（抬杆时间保持时间约为 10 秒）的情况下通过 ETC 系统。 选手应计算好通过时间，避免抬杆下落触碰主车，若因此导致主车失控，则视为选手控制不当。 |
| 13 | 任务 13：返回入库，无线充电 主车在位置 D6 处，通过指定格式指令控制立体车库标志物复位，并采用倒车入库方式进入立体车库标志物，控制其上升到指定层数。主车控制无线充电标志物开启，LED 显示系统标志物计数结束，开启蜂鸣器与左右双闪灯。 | 在倒车进入立体车库后，选手应当控制主车停在合适的位置，若在车库在上升过程中，主车跌落，则视为选手操作不当，自行承担相应责任与损失。 立体车库指定层数为 2 层。 |

III-数据处理算法：CRC 编码

一、CRC 编码简介

CRC 的英文全称为 Cyclic Redundancy Check (Code)，中文名称为循环冗余校验(码)。它是一类重要的线性分组码，编码和解码方法简单，检错和纠错能力强，在通信领域广泛地用于实现差错控制。

二、CRC 编码过程

以下步骤将描述 6 字节红外控制码生成过程：

1. 从二维码的中依次顺序提取前 2 个英文字母、最后 2 个英文字母 (X、x 除外，取英文字母 ASCII 值为原始数据)，并从中提取出多项式 $g(x)$ (多项式的最高位为 x^{16} ，最低为 1)；
2. 预置 1 个 16 位的寄存器为十六进制 FFFF (即全为 1)，称此寄存器为 CRC 寄存器；
3. 把第一个 8 位二进制数据 (既原始数据的第一个字节) 与 16 位的 CRC 寄存器的低 8 位相异或，把结果放于 CRC 寄存器，高八位数据不变；
4. CRC 寄存器向右移一位，MSB (最高位) 补零，并检查右移后的移出位 LSB (最低位)。
5. 如果 LSB 为 0，重复第 4 步；若 LSB 为 1，CRC 寄存器与多项式码相异或。
6. 重复第 4 与第 5 步直到 8 次移位全部完成。此时一个 8-bit 数据处理完毕。
7. 重复第 3 至第 5 步直到将剩下 3 个原始数据全部处理完成。
8. 最终 CRC 寄存器的内容即为 CRC 值。
9. 取 CRC 的得高八位作为红外控制码的第一字节，按顺序取原始数据为红外控制码的二、三、四、五字节，取 CRC 值的低八位为红外控制码的第六字节。

三、算法示例

从二维码中提取的字符串数据为：<Aa12x16,Fg.5tx15/x2+\1/hgBb>，则提取出的 4 个英文字符为 AaBb，多项式 $g(x)=x^{16}+x^{15}+x^2+1$ ；

提取原始数据为 0x41、0x61、0x42、0x62，多项式码为 0xA001 (由多项式忽略了最高位的"1"，得到生成项是 0x8005，其中 0xA001 为 0x8005 按位颠倒之后的结果)；

计算得到的 CRC 码值为 0x8FF4；

所得 6 字节红外控制码为：0x8f0x41 0x61 0x42 0x62 0xf4。

IV-赛题参数选择表

| 序号 | 参数 | 选择项 | | | | | 说明 |
|----|-----------------|---|------------|---------------|---------------|------------|--|
| 1 | 车牌选择（第1轮） | 国 A799Z1 | 国 G570E9 | 国 901Q5 | 国 I631V7 | 国 Z776K1 | 请从5张可选择的车牌中，分别为两轮比赛测试赛道各选取1张车牌，请在选择项中选择一项划√。 |
| 2 | 车牌选择（第2轮） | 国 D602Y4 | 国 E121H6 | 国 W374X9 | 国 F119T3 | 国 M432R2 | |
| 3 | 图形选择（第1轮） | A0B2C8D0E1 | A2B3C3D1E1 | A2B2C2D2E1 | A2B2C3D1E2 | A1B3C4D2E2 | 请从5张可选择的图形中，分别为两轮比赛测试赛道各选取1张图形，请在选择项中选择一项划√。 |
| 4 | 图形选择（第2轮） | A2B3C5D0E1 | A1B2C5D2E1 | A1B3C2D1E2 | A2B4C4D2E2 | A3B3C4D4E2 | |
| 5 | A2 二维码距离（第1轮） | 距离：_____mm | | | | | 请在横线中填写 A2 处二维码摆放距离（有效距离：200mm~400mm）。 |
| 6 | A2 二维码距离（第2轮） | 距离：_____mm | | | | | |
| 7 | A2 二维码内容（第1轮） | <____Bq____r1____x16/____as[t+____\1/h> | | | | | 请在横线部分中任意选取2处填写英文字母，大小写不限，数量不限（X，x除外），在剩下的3处中填写以“x”开头，紧跟1~2位数字（不超过16），示例：x12、x7、x3等。 |
| 8 | A2 二维码内容（第2轮） | <A____ws7____x16____o/1d____\u+\1____> | | | | | |
| 9 | RFID 卡内容（第1轮） | <[D->____]-&&____&/> | | | | | 请在第一处横线中填写1~2位的十进制之数，如：1、23等。 请在第二处横线中写入C5、E5、D4、D6中的任意一个。 |
| 10 | RFID 卡内容（第2轮） | <&&____&/[[D->____]> | | | | | |
| 11 | 智能路灯预设档位（第1轮） | 1 档 | 2 档 | 3 档 | 4 档 | | 请从4个智能路灯标志物可能的预设档位中，分别为两轮比赛测试赛道各选取1个预设档位，请在选择项中选择一项划√。 |
| 12 | 智能路灯预设档位（第2轮） | 1 档 | 2 档 | 3 档 | 4 档 | | |
| 13 | RFID 卡摆放位置（第1轮） | D2 | C2 | B2 | B3 | B4 | 请从5个RFID可能的摆放位置中，分别为两轮比赛测试赛道各选取1个摆放位置，请在选择项中选择一项划√。 |
| 14 | RFID 卡摆放位置（第2轮） | D2 | C2 | B2 | B3 | B4 | |
| 15 | 地形标志物摆放（第1轮） | D4 | | C4 与 D4 的 1/2 | D4 与 E4 的 1/2 | | 请从3个地形标志物可能的摆放位置中，分别为两轮比赛测试赛道各选取1个摆放位置，请在选择项中选择一项划√。 |
| 16 | 地形标志物摆放（第2轮） | D4 | | C4 与 D4 的 1/2 | D4 与 E4 的 1/2 | | |

| | | | |
|----|-----------------|---------------------------|--|
| 17 | C5 二维码内容（第 1 轮） | < Set-3 -+ Set=_____ ji0> | 请在横线处填写 1、2、3、4 中的任意一个数字，作为智能路灯标志物的最终档位。 |
| 18 | C5 二维码内容（第 2 轮） | < Snt+2 /- Set=_____ y8o> | |

注：裁判长将本表选择或填写完成之后交由现场赛题技术支持人员，技术支持人员将根据此表和本技术方案的位置摆放表、任务流程表、数据处理算法文件进行赛题快速验证确认，并根据此套技术方案由技术支持人员现场设计自动评分系统软件。

裁判长确认签字：_____

时间：2018 年 05 月 27 日

2018 年全国职业院校技能大赛（高职组）
GZ-2018109 嵌入式技术应用开发赛项评分标准

I-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 | | | |

评分裁判签名： _____

日期： _____

II-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 | | | |

评分裁判签名: _____

日期: _____

| III-赛道任务评分表(第一轮) | | | | |
|------------------|---|----|-----------|----|
| 赛位号: _____ | | | | |
| 序号 | 任务 | 分值 | 结果(√ / ×) | 得分 |
| 1 | LED 显示标志物计时器开启成功 | 2 | | |
| 2 | 智能 TFT 显示器翻页 | 2 | | |
| 3 | TFT 显示标志物上显示车牌: 国 Z776K1 | 6 | | |
| 4 | 顺利通过智能交通灯标志物 | 4 | | |
| 5 | LED 显示标志物显示距离: JL-280 | 3 | | |
| 6 | 道闸系统被打开 | 2 | | |
| 7 | 智能路灯标志物调光档位设置到 3 档 | 4 | | |
| 8 | 语音播报标志物发出语音命令 | 2 | | |
| 9 | 竞赛平台返回识别的语音序号正确 | 3 | | |
| 10 | 烽火台报警器开启成功 | 8 | | |
| 11 | ETC 系统顺利通过 | 2 | | |
| 12 | 立体车库被复位到第 1 层 | 2 | | |
| 13 | 立体车库控制在 2 层 | 3 | | |
| 14 | 无线充电标志物开启成功 | 2 | | |
| 15 | 计时系统关闭, 记录时间 | 2 | | |
| 16 | 立体显示标志物显示数据: A2B2C2 E1 | 6 | | |
| 17 | 主车顺利通过地形标志物, 车身未碰撞标志物 | 3 | | |
| 18 | 竞赛平台左右双闪灯、蜂鸣器同时都开启 | 3 | | |
| 19 | 主车行进控制: F2->D2->B2->B4->F4->F6->D6->D7 (3 分) | 10 | | |
| 20 | 从车行进控制: D6->B6->B4->G2 (3 分) | 6 | | |
| 得分小计 | | 75 | | |
| 测试用时 | | | | |

选手确认签字: _____

裁判确认签字: _____

| III-赛道任务评分表(第二轮) | | | | |
|------------------|---|----|-----------|----|
| 赛位号: _____ | | | | |
| 序号 | 任务 | 分值 | 结果(√ / ×) | 得分 |
| 1 | LED 显示标志物计时器开启成功 | 2 | | |
| 2 | 智能 TFT 显示器翻页 | 2 | | |
| 3 | TFT 显示标志物上显示车牌: 国 F119T3 | 6 | | |
| 4 | 顺利通过智能交通灯标志物 | 4 | | |
| 5 | LED 显示标志物显示距离: JL-320 | 3 | | |
| 6 | 道闸系统被打开 | 2 | | |
| 7 | 智能路灯标志物调光档位设置到 2 档 | 4 | | |
| 8 | 语音播报标志物发出语音命令 | 2 | | |
| 9 | 竞赛平台返回识别的语音序号正确 | 3 | | |
| 10 | 烽火台报警器开启成功 | 8 | | |
| 11 | ETC 系统顺利通过 | 2 | | |
| 12 | 立体车库被复位到第 1 层 | 2 | | |
| 13 | 立体车库控制在 2 层 | 3 | | |
| 14 | 无线充电标志物开启成功 | 2 | | |
| 15 | 计时系统关闭, 记录时间 | 2 | | |
| 16 | 立体显示标志物显示数据: A1B2C5 E1 | 6 | | |
| 17 | 主车顺利通过地形标志物, 车身未碰撞标志物 | 3 | | |
| 18 | 竞赛平台左右双闪灯、蜂鸣器同时都开启 | 3 | | |
| 19 | 主车行进控制: F2->D2->B2->B4->F4->F6->D6->D7 (3 分) | 10 | | |
| 20 | 从车行进控制: D6->B6->B4->B1 (3 分) | 6 | | |
| 得分小计 | | 75 | | |
| 测试用时 | | | | |

选手确认签字: _____

裁判确认签字: _____