**2019年全国职业院校技能大赛**

# 赛项申报方案

## 一、赛项名称

（一）赛项名称

嵌入式技术应用开发（2014~2018已连续举办五届）

（二）压题彩照

（三）赛项归属产业类型

电子信息产业、先进制造业、战略性新兴产业。

（四）赛项归属专业大类/类

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **组别** | **专业大类** | **专业类** | **专业代码** | **专业名称** |
| 高职 | 电子信息大类  （61） | 电子信息类  （6101） | 610101 | 电子信息工程技术 |
| 610102 | 应用电子技术 |
| 610104 | 智能产品开发 |
| 610105 | 智能终端技术与应用 |
| 610107 | 汽车智能技术 |
| 610108 | 电子产品质量检测 |
| 610110 | 电子电路设计与工艺 |
| 610115 | 移动互联应用技术 |
| 610119 | 物联网应用技术 |
| 计算机类  （6102） | 610201 | 计算机应用技术 |
| 610205 | 软件技术 |
| 610208 | 嵌入式技术与应用 |
| 610212 | 移动应用开发 |
| 通信类  （6103） | 610301 | 通信技术 |
| 610302 | 移动通信技术 |
| 610307 | 物联网工程技术 |

## 二、赛项申报专家组

## 三、赛项目的

嵌入式技术是新一代信息技术的一个新的发展亮点，也是当前最热门的技术之一。随着人工智能、物联网、无人驾驶、智能机器人、可穿戴设备、智能家电、AR/VR等相关产业技术产品创新应用不断涌现，嵌入式技术已广泛应用于工业、农业、教育、国防以及日常生活等各个领域。

嵌入式技术应用开发赛项旨在服务于中国制造2025、“互联网+”国家战略及物联网、智能机器人、人工智能等国家战略性新兴产业的实施，积极推动新一代信息技术、高端装备制造业等新兴产业的发展，进一步深化产教融合、校企合作协同育人，为行业、企业培养高素质、高技能的复合型嵌入式技术紧缺人才。

本赛项设计紧随嵌入式技术的最新发展趋势，重点考察嵌入式系统电路设计及应用、嵌入式微控制器技术及应用、传感器技术及应用、RFID技术及应用、无线传感网技术及应用、移动互联技术及应用、Android应用开发、机器视觉技术及应用、智能语音技术及应用等嵌入式技术核心知识和核心技能。

通过竞赛，引领教学实践、促进工学结合，搭建校企合作平台、深化产教融合、强化校企合作、推进协同育人，满足电子信息行业对嵌入式技术技能人才的快速增长需求，促进社会对嵌入式技术相关职业岗位的认可。

通过竞赛，实现嵌入式技术行业企业资源与教学资源的有机融合，使高职院校在专业建设、课程建设、人才培养方案和人才培养模式等方面，跟踪社会发展的最新需要，引领相关专业的教育教学改革与专业建设，缩小人才培养与行业需求差距，深化专业教学改革。

通过竞赛，全面检验学生嵌入式技术应用开发的工程实践能力和创新能力；加强学生对嵌入式技术相关知识的理解、掌握和应用；培养学生的动手实操能力、团队协作能力、创新意识和职业素养；促进理论与实践相结合，增强技能型人才的就业竞争力，提高学生的就业质量和就业水平。

通过竞赛，充分展示职业院校师生积极向上、奋发进取的精神风貌和职教改革成果。在锻炼学生综合能力的同时，培养出一批会知识、懂技术、熟项目的嵌入式技术专任教师。促进教师全面掌握行业企业对高素质嵌入式技术技能人才培养需求及相关职业岗位的技能要求，不断提高自身的专业水平与实践能力，加强自身“双师型”素养与水平，及时更新教学内容，改进教学方法，提高教学质量，形成师生同赛、教学相长的生动活泼的教学格局，从而推动嵌入式技术应用开发相关专业的教学改革，实现以赛促教、以赛促学、以赛促改、以赛促建。

## 四、赛项设计原则

（一）公开、公平、公正。

严格遵守《全国职业院校技能大赛制度》，赛项方案的设计、赛项过程的组织、赛项结果的评判都本着公平、公正、公开的原则，由赛项专家组、赛项裁判组提前制定详细的赛项组织流程、赛项评判细则，设多次加密，比赛结果采用自动化评分系统，大大减少了主观评分，保证了整个竞赛过程公开透明。

（二）赛项关联专业人才需求量大或行业人才紧缺或职业院校开设专业点多，服务国家重点战略。

目前我国对嵌入式系统人才需求较大的行业主要为消费电子、汽车电子、医疗电子、信息家电、通信通讯、手持设备、工业控制、安防监控等领域。嵌入式系统人才的匮乏已成为众多企业的共识，而嵌入式系统几乎无所不在的应用领域使其成为一项极具发展潜力的产业，人才的匮乏已成为其发展的瓶颈。在嵌入式技术日益普及发展的今天，更多高职院校的实用性学科建设及计算机、电子、自动化等相关专业的学生都开始越来越多的将视线投入到高薪诱人且发展前景极为广阔的嵌入式开发领域。

赛项主要面向电子信息大类专业，特别是嵌入式技术与应用、电子信息工程技术、计算机应用技术、物联网应用技术、应用电子技术、智能产品开发、智能控制等专业，服务于新一代信息技术、智能制造、物联网、人工智能等国家重点战略新兴产业。

（三）竞赛内容对应相关职业岗位或岗位群、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。

赛项竞赛内容匹配嵌入式技术应用相关行业人才较为紧缺的岗位，如嵌入式系统设计师、嵌入式硬件工程师、嵌入式软件开发工程师、Android应用开发工程师、测试工程师、技术服务工程师、项目运维工程师等。赛项瞄准高职嵌入式技术人才培养的重点方向，覆盖多个专业，受众面广，具有广泛的参与性。通过竞赛推动嵌入式技术相关专业的建设与发展，满足社会对嵌入式技术领域的人才需求。对应的职业岗位群为：信息和通信工程技术人员、电子设备装配调试人员、电子工程技术人员、移动互联应用软件开发人员、机器人技术应用开发人员、物联网技术应用开发人员等，与电子信息产业相关职业岗位相吻合。

赛项涵盖的核心知识点有：嵌入式微控制器编程技术、Android应用开发技术、开源硬件编程技术、二维码采集与识别技术、图像处理技术、网络通信技术、现场总线技术、RFID技术、无线传感技术、数据采集与处理技术、机器视觉技术、红外通信技术、语音控制技术等。

赛项涵盖的核心技能点有：电路板的焊接、调试、排障、安装，嵌入式微控制器应用程序编写与调试，开源硬件程序编写与调试，Android应用程序编写与调试、传感器数据采集与应用、无线组网通信与应用、语音识别、机器视觉编程与应用以及系统集成与联调等。

（四）竞赛平台成熟。根据行业特点，赛项选择相对先进、通用性强、社会保有量高的设备与软件。

竞赛平台经过2014~2018连续五年全国及各省市职业院校技能大赛检验，累计近千所高职院校的长期使用，参与院校设备保有量高，技术成熟稳定、先进可靠，符合嵌入式技术未来发展趋势，满足各参赛院校后续的日常教学实践和实训室建设需求，推动大学生创新创业实践基地建设。

## 五、赛项方案的特色与创新点

赛项方案设计、赛项内容选择、竞赛过程安排、竞赛结果评判、竞赛资源转化等方面经过赛项专家组多次论证，竞赛方案成熟合理，考察内容丰富，过程充实有趣，竞赛结果评判采用自动化评分系统，保证公平公正。

（一）竞赛内容与世界技能大赛接轨。

竞赛内容选择方面，赛项设计方案与世界技能大赛接轨，本赛项考察内容与世界技能大赛中的电子技术项目和移动机器人项目考察内容比较贴近，其中电子技术项目涉及电子设备制造，测试和故障排除；移动机器人项目涉及装配、编程、操作并检测机器人的控制系统；以上考察内容在本赛项中都有所体现。

（二）竞赛内容软硬结合，充分检验参赛选手的综合能力，符和产业人才需求特点。

目前院校培养的嵌入式技能人才和产业发展相对脱节，不是偏向硬件，就是偏向软件，硬件设计人员通常比较缺乏系统全面整合设计，而软件开发人员则相对缺乏硬件观念。而当前产业发展趋势是越来越多智能设备的系统趋于复杂，软件将发挥起关键作用，业界最缺乏的就是软硬件技术兼具的人才。

本赛项考察内容软件软硬结合，强调学生之间的协同合作，既需要分工来完成硬件的设计、调试和嵌入式系统软件应用程序的开发，又需要把二者有机结合作为一个整体来实现整个嵌入式系统的工程应用，可充分考察学生的团队合作能力、工程实践能力以及软硬件技术兼具的复合能力，完全符合目前嵌入式行业对高技能人才的要求。

赛项关注嵌入式技术最新发展趋势，把嵌入式最新技术与相关行业需求有机结合。在嵌入式与智能硬件、嵌入式与智能控制、嵌入式与物联网、嵌入式与移动互联、嵌入式与移动机器人、嵌入式与人工智能等领域所涉及的嵌入式微控制器应用、无线组网通信、现场总线通信、传感器应用、RFID应用、Android应用开发、智能语音交互、机器视觉与图像处理、边缘计算等技术均在本赛项有所涉及，使学生全面了解并掌握嵌入式领域最新技术及应用。

（三）竞赛过程任务多样，竞技性、趣味性和观赏性强。

赛项设计有多个竞赛任务，学生利用自己开发设计的应用程序来控制竞赛平台自主行进完成各个任务，每个任务基本独立，互不影响，错误互不传递，可充分体现比赛的竞技性、趣味性和观赏性。竞赛过程实时转播，供场外指导教师远程观摩比赛实况，有利于赛后指导教师有针对性的对学生进行教学指导。

（四）赛项公开透明、公平公正。

为保证赛项公开透明、公平公正，整个大赛做到赛事开放、赛场开放、赛题公开。对竞赛方式、考察范围、赛项规程、规则、赛项设备等进行公开；对赛场现场参观环节、赛场实况进行实时转播、网络直播或其它媒体等多渠道宣传报道，充分体现了竞赛的公平、公正、公开的原则，并在赛场外部署开放式展区，对公众进行嵌入式技术最新应用进行科普宣传，体现大赛对专业建设和产业发展的引领作用。

（五）赛项成熟，结合五年来的经验教训，保证实施过程严谨有序。

赛项竞赛结果评判采用自动化评分系统，不仅可以减轻裁判工作量，节约裁判评分用时，还可以大大减少人为因素对竞赛结果的影响，保证了赛项的公平公正。

为确保大赛的顺利进行，现场无线组网通信设备将采取分频段、分信道、分组定时启动的方式，保障良好的无线通信环境。

（六）竞赛资源转化形式多样。

竞赛平台与实际教学平台相结合，技术先进、通用性强、成熟稳定可靠，学校保有量高。赛前、赛后可完全和日常教学活动相结合，特别适合用于相关教学案例开发、实训基地建设、创新创业实践教学。赛项涉及的各项技术可分别转化为日常教学当中的课程建设资源（专业教材、技能训练指导书、微课视频、案例库、素材资源库、试题库等）以及课程设计、毕业设计、大创设计、项目教学实验实训案例。通过产教融合、校企合作等方式，利用赛项的庞大资源，促进相关课程的教学改革，完成大赛资源向教学资源转化，从而推动嵌入式技术与应用及相关专业的教学改革，实现以赛促教、以赛促学、以赛促改、以赛促建。

## 六、竞赛内容简介（须附英文对照简介）

本赛项主要采用实操考核形式考察高职电子信息类专业学生对嵌入式技术的应用开发能力。整个竞赛以模拟智慧交通、自动驾驶为应用场景，贴近实际，综合考察学生对嵌入式微控制器应用编程、Android应用开发、电子产品装配调试、传感器应用、ZigBee/LoRa/WiFi/蓝牙无线通信、机器视觉、智能语音交互等嵌入式技术的应用能力。

赛项要求参赛选手在规定时间内完成组委会提供的功能电路板的焊接、调试、排障、安装，并装配到竞赛平台上，按照赛题要求编写竞赛平台控制程序，完成赛题要求的各项赛道任务和人机交互任务。赛道任务涉及竞赛平台自主行进、RFID应用、传感器应用、现场总线通信、图像采集与处理、超声波测距、红外通信、无线通信控制、语音识别与控制、地形检测、道路清障救援等。人机交互任务涉及Android界面布局、控件设计与应用、事件监听、登录信息管理、Socket网络通信、图形与图像处理、数据算法处理、竞赛平台控制等任务。

This competition mainly examines the application and development ability of high-level electronic information students to embedded technology, and adopts the form of practical assessment. The whole competition uses analog traffic and automatic driving as the application scenario, which is close to reality. It comprehensively examines students' application programming for embedded microcontrollers, Android application development, electronic product assembly and debugging, sensor applications, ZigBee/LoRa/WiFi/Bluetooth wireless communication, and machines. Application capabilities of embedded technologies such as visual and intelligent voice interaction.

The competition requires the contestants to complete the welding, debugging, troubleshooting and installation of the functional circuit boards provided by the organizing committee within the specified time, and assemble them on the competition platform, and compile the competition platform control procedures according to the requirements of the competition to complete the requirements of the competition. Various track tasks and human-computer interaction tasks. The track tasks involve autonomous travel of the competition platform, RFID applications, sensor applications, fieldbus communication, image acquisition and processing, ultrasonic ranging, infrared communication, wireless communication control, voice recognition and control, terrain detection, road clearing and rescue. Human-computer interaction tasks involve tasks such as Android interface layout, control design and application, event monitoring, login information management, Socket network communication, graphics and image processing, data algorithm processing, and competition platform control.

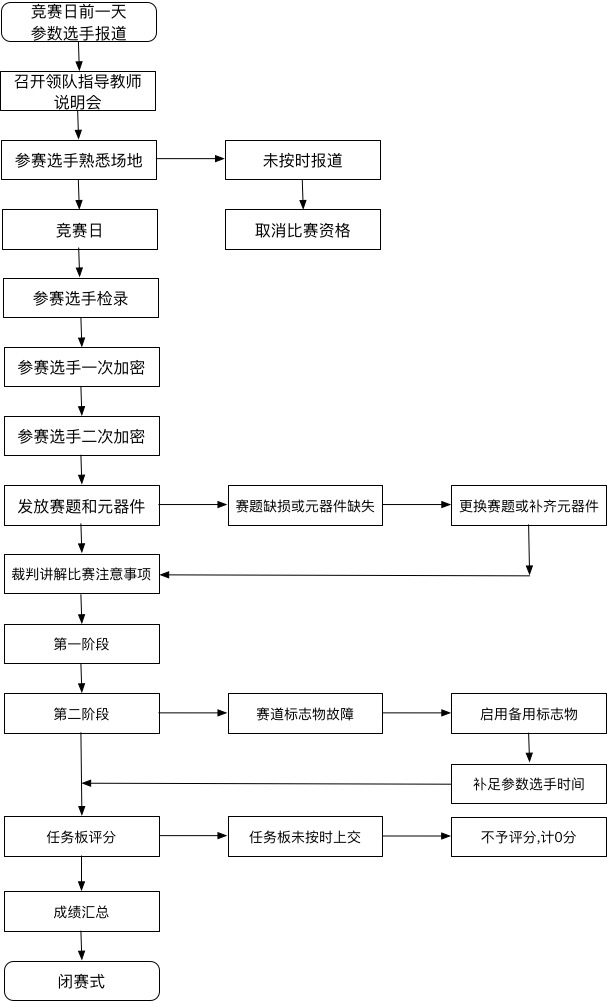
## 七、竞赛方式

本赛项为团体赛，须以院校为单位组队参赛，不得跨校组队。每队由3名选手（设1名队长）组成，每队限报2名指导教师。

竞赛在一场内完成，参赛队的竞赛赛位号于竞赛当天由各参赛队队长通过抽签方式（两次加密）确定。赛题以任务书的形式发放，参赛队根据任务书的要求完成竞赛任务。

2019年不邀请境外代表队参赛。

## 八、竞赛时间安排与流程

（一）竞赛流程图

（二）比赛时间安排

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 前  一  天 | 14:30-15:30 | 召开领队与指导教师赛前说明会 | 赛前  准备 |
| 15:30-17:00 | 参赛选手熟悉场地 |
| 竞  赛  日 | 08:00 | 参赛选手到指定地点集合检录 | 检  录  入  场 |
| 08:00-08:40 | 自带设备工具检查，参赛选手一次加密 |
| 08:40-09:00 | 参赛选手二次加密 |
| 09:00-09:20 | 赛位设备工具检查并签字确认 |
| 09:20-09:25 | 发放赛题与功能电路板焊接套件 |
| 09:25-09:30 | 裁判长讲解比赛注意事项，宣布比赛开始 |
| 09:30-10:00 | 参赛选手检查核对元器件，更换、补领器件 | 产品装调与应用开发（4小时) |
| 10:30-13:30 | 参赛选手按顺序进入练习赛道，在规定的时间内进行赛道任务练习 |
| 10:30-15:00 | 此期间参赛选手可向现场裁判申请更换功能电路板与竞赛平台 | 限1次 |
| 13:30-15:00 | 第一轮功能测试（自动评分) | 赛道任务与功能验证（3小时） |
| 15:00-16:30 | 第二轮功能测试（自动评分），上交功能电路板 |
| 16:30-19:00 | 功能电路板工艺评分，赛道任务统分，并录入 | 成绩  评定 |
| 19:00-20:00 | 成绩解密并汇总上交 |
| 后  一  天 | 09:00-09:30 | 赛项点评 | 闭  赛  式 |
| 09:30-10:30 | 公布成绩并颁奖 |

1. 正式比赛日前一天赛前准备，14:30-15:30在赛场指定地点召开领队、指导教师说明会，15:30-17:00参赛选手熟悉赛场环境。

2. 赛项比赛时长7个小时（含用餐和休息时间），第一阶段参赛队完成规定任务，选手根据任务情况自行分工；第二阶段为赛道任务比赛时间，参赛队有两次机会完成赛道任务测试，每次限时5分钟。

3. 参赛队在比赛当天8:00到达赛项指定检录地点，8:00-8:40接受检录进行自带设备工具检查与一次加密，并按规定抽取参赛号，8:40-9:00参赛队队长凭借参赛号到指定地点进行二次加密并抽取赛位号，并进入赛位就坐。

4. 赛前准备阶段

9:00-9:20参赛队检查自己赛位上由大赛执委会提供的仪器设备是否正常并签字确认。9:20-9:25发放赛题和功能电路板焊接套件，参赛队队长在领取确认表上确认签字。9:25-9:30由裁判检查赛场纪律并讲解注意事项，9:30分由裁判长宣布正式比赛，选手方可拆封试题和检查元器件。

5. 现场比赛阶段

竞赛第一阶段：产品装调与应用开发（4小时）

9:30-10:00期间，参赛队队长确认已领元器件无缺件、无损坏后，在元器件确认表上签字，若焊接套件内元器件数量和型号与竞赛试题中提供的参数不符，应在10:00之前提出申请，超过规定时间更换或补领按评分标准扣分，更换或补领同一型号器件不得超过焊接套件中标准用量。从10:30开始，允许参赛选手申请更换功能电路板或竞赛平台（限一次），同时参赛队按照分配时间顺序进入练习赛道，进行测试，每次时间为5分钟。

竞赛第二阶段：赛道任务与功能验证（3小时）

赛道任务功能验证时间为13:30-16:30，赛道任务功能验证区设有不少于5组比赛专用赛道地图，每组比赛专用赛道地图按照参赛队数量平均分配，选手进行两轮赛道任务测试。13:30-15:00期间完成第一轮比赛任务测试。参赛队在完成第一轮比赛任务测试后，拥有相同的时间（由比赛现场实际情况决定）来调整应用程序。15:00-16:30期间完成第二轮比赛测试。第二轮比赛任务完成后，参赛队须立即将功能电路板上交到裁判指定位置，并由加密裁判进行第三次加密，然后进行焊接工艺评分。

## 九、竞赛试题

本赛项竞赛试题样卷见附录。

本赛项已连续举办五年（2014~2018），具有完善的赛题库资源，包含50套竞赛赛卷。

本赛项比赛时需指定相关技术参数，技术参数方案不少于10套，于比赛前三天内，在监督组的监督下，由裁判长指定相关人员抽取正式比赛技术参数方案。

赛项专家工作组负责本赛项赛题的编制工作，遵从公开、公平、公正原则，竞赛试题采用赛卷公开形式，在开赛前一个月在大赛网络信息发布平台（www.chinaskills-jsw.org）上公布。

## 十、评分标准制定原则、评分方法、评分细则

嵌入式技术应用开发赛项评分表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 评分项目 | 评分细则 | 分值 | 评分方式 |
| 安全操作  规范  （5%） | 安全用电 | 2 | 过程评分（客观）  （2名裁判） |
| 环境清洁 | 1 |
| 操作规范 | 2 |
| 电子焊接  工艺  （20%） | 元器件摆放 | 5 | 结果评分（主观）  （7名裁判） |
| 焊点质量 | 5 |
| 板面清洁 | 4 |
| 焊接完成度 | 6 |
| 赛道任务与  功能验证  （75%） | 传感器应用 | 10 | 过程评分（客观）（分组进行，每组2名裁判独立评分）  自动评分 |
| 二维码识别与信息处理 | 8 |
| 机器视觉与图像处理 | 10 |
| 红外通信控制 | 8 |
| 无线通信与控制 | 10 |
| 语音识别及控制 | 8 |
| RFID应用 | 8 |
| 自主行进及运动控制 | 8 |
| 其他任务 | 5 |
| 扣分项 | 超过规定时间补领元器件（每个） | 1 | 过程评分（客观）  （2名裁判） |
| 申请更换功能电路板（限1次） | 10 |
| 申请更换竞赛平台  （含功能电路板）（限1次） | 15 |
| 违纪扣分 | 视情节  而定 | 裁判长 |
| 总 计 | 100% | |  |

（一）竞赛评分严格按照公平、公正、公开、科学、规范的原则。本赛项比赛结果采用全自动化评分系统，保证了赛项的公平公正。

（二）本赛项裁判组成员共46人，其中裁判长1名，检录裁判2名，加密裁判3名，现场裁判20名，评分裁判20名。

（三）参赛队成绩由赛项裁判组统一评定。采用分步得分、错误不传递、累计总分的计分方式。竞赛名次按照成绩总分从高到低排序。比赛用时不计入成绩，相同成绩的按比赛用时长短决定排名次序，用时少者排名在前。

（四）赛项总成绩满分100分，只对参赛队团体评分，不计个人成绩。

（五）最终成绩构成

赛项最终成绩由安全操作规范、电子焊接工艺、赛道任务与功能验证三部分成绩求和，并减去扣分项得到。

（六）赛道任务与功能验证分两轮进行，每轮每支参赛队拥有两次启动机会且测试总用时不超过5分钟，若总用时超出5分钟，则成绩无效。赛道任务与功能验证取两轮成绩中最高成绩为最终成绩。

（七）在竞赛过程中，参赛选手如有作弊、不服从裁判判决、扰乱赛场秩序等行为，裁判长按照规定扣减相应分数。情节严重的取消竞赛资格，竞赛成绩记为零分。

（八）竞赛成绩经复核无误后，由赛项裁判长、监督人员和仲裁人员审核签字后确定。若有异议，经过规定程序仲裁后，按照仲裁结果公布比赛成绩。

（九）裁判长正式提交赛位号评分结果并复核无误后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行逐层解密。

（十）为保障成绩评判的准确性，监督组对赛项总成绩排名前30%的所有参赛队伍的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不低于15%。监督组需将复检中发现的错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。若复核、抽检错误率超过5%，裁判组需对所有成绩进行复核。

（十一）本赛项各参赛队最终成绩由承办单位信息员录入赛务管理系统。承办单位信息员对成绩数据审核后，将赛务系统中录入的成绩导出打印，经赛项裁判长审核无误后签字。承办单位信息员将裁判长确认的电子版赛项成绩信息上传赛务管理系统，同时将裁判长签字的纸质打印成绩单报送大赛执委会。

## 十一、奖项设置

竞赛设参赛选手团体奖，以赛项实际参赛队总数为基数，一等奖占比10%，二等奖占比20%，三等奖占比30%，小数点后四舍五入。

获得一等奖的参赛队指导教师获“优秀指导教师奖”，授予荣誉证书。

## 十二、技术规范

（一）赛项涉及专业教学要求：

1. 电路焊接、装配、调试应用能力

2. 传感器技术应用能力

3. 自动控制技术应用能力

4. 嵌入式微控制器编程调试能力

5. 无线通信与控制应用能力

6. Android应用开发能力

7. 机器视觉与图像处理应用能力

（二）本赛项遵循以下国家标准和行业标准：

1. 电子元器件检验员国家职业标准（职业编码6-26-01-33）

2. 电子专用设备装调工国家职业标准（职业编码6-21-04-01）

3. 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）

4. 电气设备安装工国家职业标准（职业编码6-23-10-02）

5. 计算机程序设计员国家职业标准（职业编码X2-02-13-06）

6. 计算机操作员国家职业标准（职业编码3-01-02-055）

7. 计算机软件产品检验员国家职业标准（职业编码X6-26-01-42）

## 十三、建议使用的比赛器材、技术平台和场地要求

（一）比赛器材与技术平台：

竞赛平台参考参数如下：

|  |  |
| --- | --- |
| **名称** | **技术指标** |
| 车长X车宽X车高 | 约300mmX210mmX290mm |
| 空车重量 | 约1000g |
| 有效载荷 | 不低于850g |
| 电源 | 锂电池（不少于6800mAh，12.6V输出） |
| 主要功能模块 | 300万像素数控云台摄像头、A72智能移动终端、测速码盘模块、智能车运动控制单元、现场总线通信单元、RFID射频通信模块、信息显示单元、智能循迹模块、OLED显示模块、电量监测单元、无线组网通信模块、超声波、电子罗盘、光照强度、热释电等多种传感器模块。平台提供配套STM32开发资源包、RFID开发资源包、Android应用开发资源包、图像识别与处理资源包等相关资源，可完成智能车运动控制、传感器数据采集、视频采集与处理、二维码识别、车牌识别、颜色识别、红外控制、无线组网通信、APP应用开发等功能。本平台留有多种应用扩展接口，可与多种设备互联互通，可组网控制，可作为多种教学平台使用，适用于单片机、传感器、嵌入式、物联网、机器人、移动互联与智能控制等教学实践应用。 |

（二）选手自带仪器设备如下：

1. 恒温烙铁

2. 热风焊台

3. 常用工具箱（带漏电保护的国标电源插线板、含螺丝刀套件、防静电镊子、吸锡枪、放大镜、扁嘴钳、防静电刷子、芯片盒、酒精壶、助焊剂、刀片、飞线、导热硅胶、吸锡线等）

4. 笔记本电脑（双核以上处理器，4G以上内存，300G以上硬盘，USB接口，WIN7/WIN10操作系统）

（三）场地要求：

竞赛在室内进行，竞赛环境总面积为2000㎡左右（可根据实际场地分多个组别），设置5组以上比赛专用赛道，20组以上训练测试赛道并分布于参赛队工作区附近。

每个参赛队工作区间面积大约12㎡（3m×4m），确保参赛队之间互不干扰。工作区间内放置有3张工作台，3把工作椅（凳），其中1张作为焊接调试操作平台使用，工作台上面摆放电子仪器仪表、电子制作工具和板面清洁工具，如示波器、稳压电源、万用表、洗板水、毛刷、棉签等，同时工作台内提供有220V国标插座。

## 十四、安全保障

（一）安全操作要求

1. 赛场设备是依照赛项要求安放，在确保安全的基础上，满足赛项的可操作性。参赛选手不得擅自移动、调换和更换。

2. 严格遵守操作规程，不得擅自开启电源，不得带电操作。

3. 在焊接功能电路板过程中，使用电烙铁时，必须对电源线、插头、手柄等部分进行安全检查，若发现局部损坏或松动，应立即进行更换。

4. 比赛结束，参赛选手应首先关闭电源，清洁桌面，整理工作现场，所有移动过的仪器、设备都应恢复原状。

5. 参赛选手应爱护比赛场所的仪器和设备，按正确的操作程序进行操作。操作中若违反安全操作规范导致发生较严重的安全事故，将立即取消比赛资格。

（二）赛场安全保障

1. 大赛进行期间，统一指挥、专人负责，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。赛事的恢复须报大赛组委会批准。

2. 赛事现场要制定突发事件紧急处理预案，建立健全规章制度，落实责任人。

3. 设置必要的安全警戒标志，在赛场的醒目位置张贴安全疏散示意图，明确表明疏散路线、疏散地点。

4. 设备摆放整齐、人员站位合理、相互联络及时、联络方式规范。

5. 在赛场设有医务室并配备专门的医务人员。

（三）赛题安全保障

1. 赛题装订后未到达规定的开启时间，不得以任何理由开启赛题密封包装。

2. 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。

3. 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。

4. 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。

5. 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。

6. 赛题领取人领取试卷后必须直接到达赛场，中途不得在任何场所停留。

## 十五、经费概算

由赛项合作企业提供价值200万元的比赛设备以及60万元的现金经费支持，对嵌入式技术应用开发项目尽全力提供经费保障和技术支持。详细预算方案如下表所示：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **费用类别** | **项目** | **金额（万元）** | **备注** |
| 赛项研讨论证、赛题开发及培训预算 | 会议费 | 5.00 | 研讨会专家的用餐、住宿等 |
| 咨询费 | 3.00 | 专家咨询费、住宿费等 |
| 印刷费 | 2.00 | 大赛通知、赛程、竞赛文档、赛题等 |
| 培训费 | 2.00 | 裁判员培训费用 |
| 赛项实施预算 | 租赁费 | 6.00 | 赛项运行过程中租赁设备费用 |
| 专用材料费 | 5.00 | 耗材费用（纸、墨盒、网线，不含电脑） |
| 邮电费 | 2.00 | 比赛设备运输及安装等 |
| 裁判劳务费 | 8.00 | 按照46名裁判计算 |
| 信息网络及软件购置更新 | 6.00 | 宣传材料制作，媒体网站维护等 |
| 其他商品和服务支出 | 6.00 | 赛事用餐费、广告宣传等 |
| 其他费用 | 15.00 | 服装、奖品、赛项资源转化 |
| 赛项现场设备 | 大赛设备 | 200.00 | 包括软硬件设备、安装、调试等 |
| 总计（元） 260.00万 | | | |
| 本项目统筹经费总计260.00万元 | | | |

赛项须在比赛结束后 1 个月内，由赛项承办校对赛项经费进行决算，并将赛项经费决算报告报赛项执委会、分赛区执委会和经费管理委员会。在比赛结束后 2 个月内，由赛项承办校委托会计师事务所对赛项经费使用进行审计，并出具审计报告。赛项审计报告应在比赛结束后 3 个月内报赛项执委会、分赛区执委会和经费管理委员会。

## 十六、比赛组织与管理

赛项组织机构包括赛项执行委员会、赛项专家组、赛项承办院校和赛项协办企业。各赛项组织机构须经大赛执委会核准发文后成立。

（一）赛项执行委员会

各赛项执行委员会全面负责本赛项的筹备与实施工作，接受大赛执委会领导，接受赛项所在分赛区执委会的协调和指导。赛项执委会的主要职责包括：领导、协调赛项专家组和赛项承办院校开展本赛项的组织工作，管理赛项经费，选荐赛项专家组人员及赛项裁判与仲裁人员等。

（二）赛项专家组

全国职业院校技能大赛各赛项专家组在赛项执委会领导下开展工作，负责本赛项技术文件编撰、赛题设计、赛场设计、设备拟定、赛事咨询、技术评点、赛事成果转化、赛项裁判人员培训、赛项说明会组织等竞赛技术工作；同时负责赛项展示体验及宣传方案设计。赛项专家组人员须报大赛执委会办公室核准。

（三）赛项承办院校

全国职业院校技能大赛各赛项承办院校在赛项执委会领导下，负责承办赛项的具体保障实施工作，主要职责包括：按照赛项技术方案要求落实比赛场地及基础设施，赛项宣传，组织开展各项赛期活动，参赛人员接待，比赛过程文件存档等工作，赛务人员及服务志愿者的组织，赛场秩序维持及安全保障，赛后搜集整理大赛影像文字资料上报大赛执委会等。赛项承办院校按照赛项预算执行各项支出。承办院校人员不得参与所承办赛项的赛题设计和裁判工作。

（四）赛项协办企业

负责为本赛项提供赛事相关的技术支持与咨询服务，并为本赛项的举行提供经费支持及竞赛现场所需设备。

## 十七、教学资源转化建设方案

在大赛执委会的领导与监督下，赛后20日内向大赛执委会办公室提交资源转化方案，半年内完成资源转化工作。具体转化工作如下表所示：

赛后资源转化计划表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **类型** | **类别** | **名称** | **内容** | **完成时间** |
| 基本资源 | 风采  展示 | 赛项宣传片 | 以视频为表现形式（15分钟以上），制作赛项宣传片，重点介绍本赛项竞赛内容、特色、意义及成果。 | 闭赛后  5日内 |
| 风采展示片 | 以视频为表现形式（10分钟以上），重点展示本赛项比赛精彩瞬间与优秀选手风采。 | 闭赛后5日内 |
| 技能  概要 | 技能介绍 | 以图片文字为表现形式，重点介绍本赛项所及的电路板焊接、调试、排障、安装，产品装配，嵌入式微处理器应用编程，开源硬件编程应用开发、Android应用开发、机器视觉应用以及系统集成应用等技能做简要介绍。 | 闭赛后  3个月内 |
| 技能要点 | 以图片、文字、微课视频为表现形式，重点讲解本赛项所涉及的各项技能技术要点，包括电路调试技术、传感器技术、红外通信技术、无线组网通信技术、开源硬件控制技术、机器视觉与图像处理技术、语音控制技术、RFID技术、现场总线技术、Android应用开发技术等。 | 闭赛后3个月内 |
| 评价指标 | 以图片、文字为表现形式，阐述本赛项考察技能所对应的电路焊接工艺、电路装配、安全操作规范、电路调试能力、底层程序开发、Android应用开发、机器视觉与图像处理应用开发等评价指标。 | 闭赛后  3个月内 |
| 教学  资源 | 专业教材 | 组织参赛院校相关专业专家、行业专家联合编写至少六本嵌入式技术相关专业实验实训教材，帮助高职类院校提升嵌入式技术相关专业教学水平和技能训练水平。 | 闭赛后  3个月内 |
| 技能训练  指导书 | 围绕赛项竞赛平台及训练沙盘，结合赛项考察知识与技能点，分别从硬件电路焊接与调试、嵌入式微控制器应用编程、Android应用开发、机器视觉应用技术四方面，通过开发实际应用案例，编写相对应配套技能训练指导书。 | 赛后  一个月 |
| 微课视频 | 围绕赛项竞赛平台及沙盘，结合赛项考察知识与技能点，录制教学视频，对竞赛平台硬件组成、电路设计原理、底层驱动程序、Android应用程序、机器视觉与图像处理应用等方面关键知识点进行详细讲解，其中关键知识点包括嵌入式微控制器编程、开源硬件编程、数模混合电路设计、红外通信、无线组网通信、语音控制、RFID应用、Android应用开发、机器视觉与图像处理应用开发等，教学视频总共50课，时长不少于500分钟。 | 闭赛后  3个月内 |
| 拓展资源 | 案例库 | | 围绕ARM底层驱动程序开发、Android应用程序开发、机器视觉与图像处理三个方面，编写对应的实训案例。部分实训案例如下：  1.ARM底层驱动程序开发案例   1. 基于STM32F4新建工程实验 2. STM32F4 LED流水灯实验 3. STM32F4按键检测实验 4. STM32F4滴答定时器（SysTick）实验 5. STM32F4中断优先级配置实验 6. STM32F4高级定时器实验 7. STM32F4独立看门狗实验 8. STM32F4输入捕获实验 9. STM32F4 RTC实时时钟实验 10. STM32F4 PWM电机驱动实验 11. STM32F4码盘测速实验 12. STM32F4循迹测试实验 13. STM32F4 OLED显示实验 14. STM32F4无线组网通信实验 15. STM32F4蓝牙4.0通信实验 16. STM32F4 RFID读写测试实验 17. STM32F4智能语音控制实验 18. STM32F4 UCOSIII任务管理实验 19. STM32F4 UCOSIII中断和时间管理实验 20. STM32F4 UCOSIII软件定时器实验 21. STM32F4 UCOSIII信号量实验 22. 基于STM32Cube STM32F4新建工程 23. 基于STM32Cube STM32F4 LED灯闪烁实验 24. 基于STM32Cube STM32F4按键检测实验 25. 基于STM32Cube STM32F4 PWM输出实验 26. 基于STM32Cube STM32F4定时器实验 27. 基于STM32Cube STM32F4外部中断实验 28. 基于STM32Cube STM32F4串口通信实验 29. Android应用程序开发案例 30. Activity三大生命周期实验 31. Activity多活动实验 32. Intent页面跳转实验 33. Intent打开网页实验 34. Intent启动Activity实验 35. Intent打开系统界面实验 36. Intent得到数据实验 37. Service处理实验 38. Broadcast通信实验 39. Broadcast多服务通信实验 40. Broadcast消息拦截实验 41. 多线程实验 42. Handler消息处理实验 43. AsyncTask 异步任务实验 44. Activity异步通信实验 45. View 异步通信试验 46. 定时器实验 47. TCP/IP 通信试验 48. Socket通信实验 49. Http通信实验 50. 文件存储试验 51. SharedPreference存储实验 52. SQLite数据库实验 53. 帧动画进度条实验 54. 补间动画组合实验 55. 属性动画监听实验 56. 视频采集实验 57. 蓝牙扫描实验 58. 蓝牙连接实验 59. 蓝牙绑定实验 60. 蓝牙接收数据实验 61. 蓝牙发送数据实验 62. 小车综合控制实验   3.机器视觉与图像处理开发案例   1. 图形采集与识别实验 2. 图像采集实验 3. 二维码识别实验 4. 图像运算实验 5. 色块寻找实验 6. AprilTag标记跟踪实验 7. 模板匹配实验 8. 图像测距实验 9. 人脸识别实验 10. 交通灯识别实验 | 闭赛后  3个月内 |
| 素材资源库 | | 整合赛项相关专业教材、技能训练指导书、微课视频、PPT、赛项宣传片、风采展示片等文字类、图片类、视频类赛项资源，建立素材资源库，实现优质教学资源共享。 | 闭赛后  3个月内 |
| 试题库 | | 依据赛项考核的关键知识与技能点，组织相关编写十套以上模拟试题，组成赛项试题库，供相关院校平时模拟训练使用。 | 赛后  一个月 |
| 优秀选手访谈 | | 赛项合作企业与承办院校共同组织参赛学校领导及师生进行座谈，总结推广优秀的培养模式及经验，帮助各参赛院校师生提高教学指导和技能训练水平。 | 赛后  一个月 |
| 师资培训基地建设 | | 通过比赛资源向教学资源转化，将组织开展相关专业教师的国培省培，同时在企业内部不定期举办各类相关专业师资培训及新技术培训。另外，合作企业将通过教育部产学合作协同育人项目在全国设立10个师资培训基地，为学校培养更多的双师型骨干教师。教师在指导学生和使用设备及资源的过程中，可以使用竞赛设备及资源开发新的应用模式，既可以结合学校的实际情况进行更有针对性的实践教学，又可以提高自身的教学水平和实践技能。 | 2019年  暑期 |
| 捐赠、共建联合实验室 | | 为了更好的发挥技能大赛的影响力和吸引力，让更多职业院校深入了解、参与和推广技能大赛，进一步发挥技能大赛的引领作用，赛项合作企业在赛项结束后，半年内将在全国范围内遴选20所职业院校捐赠大赛相关成套设备，共建联合创新实验室，共同探索嵌入式应用人才的培养方法，更好的为职业院校专业教学改革提供动力；同时为响应国家“一带一路”号召，半年内将在全国范围内遴选5所高职院校海外分校捐赠大赛相关成套设备，共建国际创新应用实验室，助力参赛院校走向国际化，也为赛后资源转化提供了更有利的条件保障。 | 赛后 |

## 十八、筹备工作进度时间表

2018年9月：赛项申报；赛项专家细化评审。

2018年11月：大赛筹备；第一次专家评审会，确定合作企业，确定比赛规程。

2019年1月：第二次专家评审会，确定大赛细节。

2019年3月：第三次专家评审会，确定赛题并公布。

2019年4月：与承办校对接，确定赛事各项工作负责人。

2019年6月：赛场布置及赛场支持。

## 十九、裁判人员建议

本赛项裁判人员严格按照《全国职业院校技能大赛专家和裁判工作管理办法》的有关要求，建议向各省级教育行政部门、相关行指委、教指委、行业学（协）会、赛项执委会和院校技能竞赛工作委员会理事单位征集本赛项现场裁判和评分裁判。现场裁判和评分裁判不得由本赛项合作企业、承办院校及参赛院校人员担任。现场裁判和评分裁判须从事赛项所涉及专业（职业）相关工作 5 年以上（含 5 年），具备深厚的专业理论知识和较高的实践技能水平，熟悉职业教育和大赛工作，原则上应具有副高及以上专业技术职称或高级技师职业资格，具有省级或行业职业技能竞赛执裁经验者优先。

为了维护竞赛组织的可信性及公正性，裁判必须遵守以下工作标准，竞赛监督委员会将对裁判工作进行监督：

1. 裁判需保证公正执裁。

2. 在比赛及评分过程中，裁判禁止使用手机和对讲机。

3. 裁判必须提前一天到达赛场所在地参加裁判员培训，未参加赛前准备会议和培训的裁判将被取消本次竞赛的裁判资格。

赛项所需裁判如下表所示：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **专业技术方向** | **知识能力要求** | **执裁、教学、工作经历** | **专业技术职称**  **（职业资格等级）** | **人数** |
| 1 | 电子信息类 | 裁判长 | 拥有相关大赛执裁经验或相关专业教学、工作经验优先 | 教授 | 1 |
| 2 | 电子信息类 | 检录裁判 | 讲师 | 2 |
| 3 | 电子信息类 | 加密裁判 | 副教授 | 3 |
| 4 | 电子信息类 | 现场裁判 | 讲师 | 20 |
| 5 | 电子信息类 | 评分裁判 | 副教授 | 20 |
| 裁判总人数 | | | | | 46 |

## 二十、赛题公开承诺

赛项专家工作组负责本赛项赛题的编制工作，遵从公开、公平、公正原则，竞赛试题采用赛卷公开形式，在开赛前一个月在大赛网络信息发布平台（www.chinaskills-jsw.org）上公布。

赛项的赛卷、技术参数方案的印制、装订和保密工作在赛项监督员的监督下由赛项执委会指定专人负责。

比赛结束后，对比赛竞赛用的所有材料，如赛卷、成绩评定过程材料等进行回收，再核对赛卷份数后，赛卷、答卷及比赛作品由赛项承办单位就地封存，妥善保管，未经大赛执委会授权任何人不得随意查阅，所有材料的有效追溯期为三年。

## 二十一、其他

# 附录 竞赛试题样卷

本赛题包括竞赛平台功能电路板硬件焊接调试和赛道任务功能验证两部分。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、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**

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。

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。

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。

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）。

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射频卡指定扇区块内信息，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射频卡指定扇区块内信息，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射频卡指定扇区块内信息，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射频卡指定扇区块内信息，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）；赛道标志物将置于横纵虚线交叉点上（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（包含但不限于：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。