
2024 年江苏省职业院校技能大赛高职赛项规程

一、赛项名称

赛项编号：JSG202425

赛项名称：嵌入式系统应用开发

赛项组别：高职学生组、高职教师组

赛项归属专业大类：电子信息

二、竞赛目的

信息化时代、数字化时代使得嵌入式技术获得了巨大的发展契机，尤其是受人工智能、物联网等新一代信息技术的影响，嵌入式技术逐渐成为当前新一代信息技术落地到产业行业应用的基础保障。无论是新一代信息技术、高端装备制造、新能源汽车等国家战略新兴产业的快速落地，还是工业、农业、教育、交通等传统行业的转型升级，都离不开嵌入式技术的支撑。

受行业智能化浪潮影响，嵌入式技术与人工智能、边缘计算等新兴技术深度融合，逐渐形成以嵌入式技术为基础的边缘计算人工智能发展新趋势，即嵌入式人工智能。嵌入式人工智能致力于实现本地智能化，在不依赖网络的情况下，实现环境感知、人机交互、决策控制。像自动驾驶、车联网、智能机器人、智能可穿戴设备、智能家居、AR/VR 等都可以及时的、迅速的在本地来处理决策，不必依赖于云端，嵌入式人工智能已经成为嵌入式技术发展的必然趋势。嵌入式系统应用开发赛项为适应行业发展需求，在竞赛涉及的感知、交互、决策等环节嵌入人工智能技术，融入符合新一代信息技术产业实际应用。嵌入式系统应用开发赛项以“立德树人”、“德技并修”、“技能强国”为指导思想，以服务“新基建”、“新能源”、“互联网+”、“中国制造 2025”为宗旨，以促进国家战略性新兴产业落地实施为导向，推动新一代信息技术与基础设施的融合。**赛项积极助推国产自主可控技术发展，引入国产嵌入式芯片、开发环境及嵌入式操作系统技术，促进围绕嵌入式领域关键核心技术的“自主可控”的专业建设改革。**加快产学研一体化进程，构建以“竞赛”为中心、多方联合参与的新形态教学体系，进一步深化产教融合、校企合作协同育人，为行业、企业培养思想政治觉悟高、综合素质强的高技能复合型嵌入式技术紧缺人才。

本赛项设计借鉴了世界技能大赛的理念和竞赛方式,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、嵌入式感知技术及应用、自动识别技术及应用、总线接口技术及应用、嵌入式无线通信与互联技术及应用、移动应用软件开发、嵌入式视觉及语音识别技术与应用、嵌入式人工智能与边缘计算技术及应用等嵌入式技术核心知识和核心技能。赛项设计还采用嵌入式系统应用的真实场景,设计了完整的任务,能很好的考察选手的综合技能和应变能力。

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,使职业院校在专业建设、课程建设、人才培养方案设计和人才培养模式创新等方面,跟踪社会发展的最新需要。以大赛为契机,推动专业教学模式改革,探索出一条以竞赛为手段、以校企合作为框架、以区域产业为导向的特色专业办学道路,缩小人才培养与行业需求的差距,深化专业教学改革。

通过竞赛,全面检验学生嵌入式系统应用开发工程实践能力、创新能力和应急处理等综合职业能力;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、嵌入式技术的综合应用能力、突发应变能力、创新意识、突发事件处理能力和职业素养;促进理论与实践相结合,增强技术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。在训练培养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。本赛项将在学生组竞赛的基础上开展教师组竞赛,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,从而推动嵌入式系统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。

学生组

三、学生组竞赛内容

（一）竞赛内容

本赛项采用实操形式考察学生的嵌入式系统应用能力。赛项分为嵌入式系统硬件制作与驱动开发、嵌入式系统应用程序开发两个模块。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嵌入式系统功能电路板（可能含预设故障，以赛题要求为准），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和边缘计算开发，使嵌入式智能车开发单元 A（以下简称“A 车”）、嵌入式智能车开发单元 B（以下简称“B 车”）在智能标志物交互应用沙盘单元模拟的智能化场景中完成各项赛道功能任务。

赛项考查的技术包括：电子电路技术、嵌入式微处理器应用技术、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、移动互联技术、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。

赛项考查的技能包括：嵌入式系统硬件的焊接、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，移动互联应用开发，嵌入式视觉识别应用开发，智能语音交互应用开发，人工智能边缘计算应用开发以及系统集成应用。

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。

（二）竞赛时间

竞赛时长共计 7 小时（不含用餐、休息及各模块测评时间），第一模块 PCB 焊接与驱动开发：2.5 小时；第二模块赛道任务开发与测试：4.5 小时。

（三）成绩比例

本赛项考核包含安全操作规范、电路焊接工艺、嵌入式驱动开发和赛道任务与功能验证四部分成绩，成绩比例如下：

1. 安全操作规范，成绩比例为 5%；

2. 电路焊接工艺，成绩比例为 10%；
3. 嵌入式驱动开发，成绩比例为 20%；
4. 赛道任务与功能验证，成绩比例为 65%。

四、学生组竞赛方式

学生组竞赛为团体赛，须以院校为单位组队参赛，不得跨院校组队。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，参赛队的参赛工位号于竞赛当天通过二次加密确定。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。

五、学生组竞赛流程

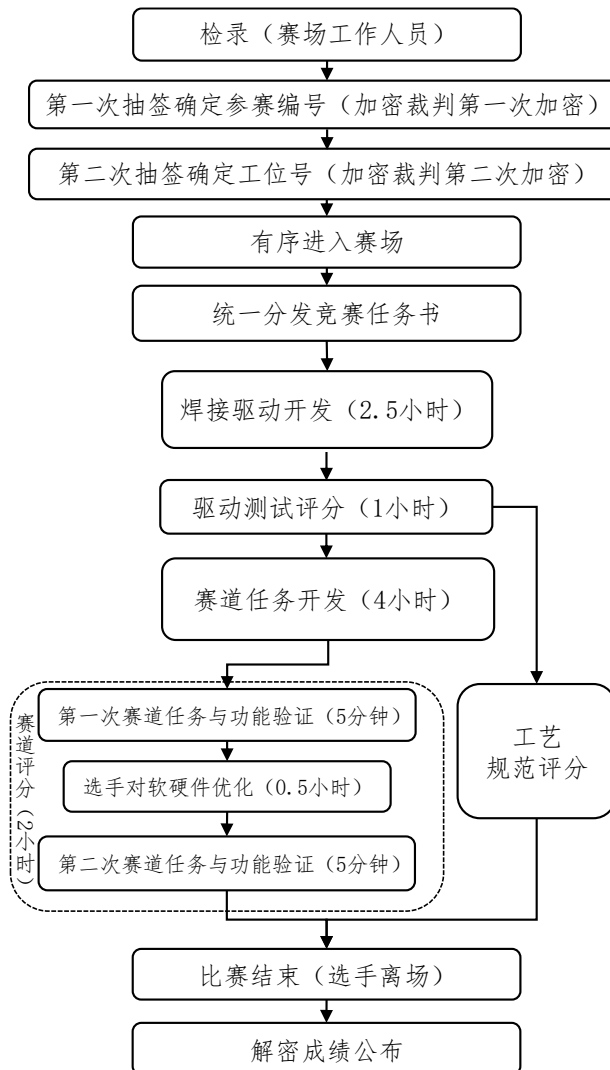


图 1 学生组竞赛流程

比赛时间安排表如表 1 所示。

表 1 嵌入式系统应用开发赛项——学生组比赛时间安排表

报到日	15:00-16:00	召开领队与指导教师赛项说明会	赛前准备
	16:00-17:00	参赛选手熟悉场地、设备检修及租借	
学生竞赛日	07:00	选手到指定地点集合检录	检录入场
	07:00-07:45	自带设备检查, 参赛选手一次、二次加密	
	07:45-07:55	裁判长讲解比赛注意事项, 选手检查工位设备与工具	
	07:55-08:00	发放第一模块赛题与功能电路板, 宣布比赛开始	
	08:00-10:30	第一模块竞赛阶段	焊接与驱动 (2.5 小时)
	08:00-08:30	参赛选手检查核对元器件, 更换、补领器件	
	10:30-11:30	驱动程序测试评分、上交焊接完成的驱动电路板	驱动测评 (1 小时)
	11:30-12:00	选手用餐休息	休息
	12:00-16:00	第二模块竞赛阶段	赛道任务开发 (4 小时)
	12:30-16:00	参赛选手按顺序进入练习赛道, 在规定的时段内进行赛道任务练习	
	12:30-16:00	此期间可申请更换竞赛平台 (限 1 次)	
	16:00-17:00	第一轮功能测试	赛道任务测试 (2 小时)
	17:00-18:00	第二轮功能测试	
	12:00-18:00	焊接驱动电路板工艺评分, 赛道任务统分并录入	成绩评定
	18:00-18:30	成绩解密并汇总上交	
	18:30-19:00	公布成绩	
教师竞赛日		(教师竞赛时间安排参见表 10)	

1. 正式比赛日前一天 (报到日) 在赛场指定地点召开领队、指导教师说明会, 参赛选手熟悉赛场环境。

2. 赛项比赛时长 7 个小时 (不含用餐休息时间和赛道评分测试时间), 第一阶段 (2.5 小时) 为焊接与驱动开发, 参赛队按要求完成嵌入式系统硬件制作与驱动开发任务, 选手可以在元器件分拣与测试、功能电路板焊接与调试、嵌入式功能验证程序开发等方面进行任务分工; 第二阶段 (4.5 小时) 为赛道任务开

发（含 0.5 小时两轮测评之间选手对程序优化调整时间），参赛队需要完成嵌入式应用与边缘计算开发任务，选手可以在嵌入式微控制器应用程序开发、开源硬件应用程序开发、嵌入式视觉识别应用开发、嵌入式移动终端应用程序开发、信息编解码应用程序开发、边缘计算应用程序开发等方面进行分工。

3. 参赛队在比赛当天到达指定检录地点检录，进行自带设备工具检查与一次加密，并按规定抽取参赛号，参赛队队长凭借参赛号到指定地点进行二次加密并抽取参赛工位号，然后各参赛队按照参赛工位号进入对应工位就坐。

4. 赛前准备阶段

按规定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，裁判检查赛场纪律并讲解注意事项，选手应在裁判长宣布正式比赛后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：焊接与驱动开发（2.5 小时）

8:00-10:30 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 8:30 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。功能电路板焊接期间，允许选手在自带的标准功能电路板上进行程序编写与调试分析。10:30 后参赛选手须停止操作，等候裁判指令进行功能电路测评与焊接工艺评分。功能电路测评要求在所焊接的电路板上进行测试，如果所焊接电路板无法工作，允许选手使用（限一次）完好的标准功能电路板进行软件程序功能验证，但要根据表 9 评分标准做相应扣分处理。

竞赛第二阶段：赛道任务开发（4.5 小时）

12:00-16:00 期间，参赛选手需要根据下发的本模块赛题进行嵌入式应用程序开发，完成相应赛道任务功能。竞赛区域设有练习赛道地图，每组练习赛道按照参赛队数量平均分配，12:30 后参赛队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，须等待下一次测试机会。16:00-17:00 期间完成本模块第一轮竞赛测评。参赛队在完成第一轮竞赛测评后，有 0.5 小时用于调整优化程序。17:00-18:00 期间完成本模块第二轮竞赛测评。竞赛练习过程中允

许参赛选手申请更换竞赛平台（限一次），如进行更换需根据表 9 评分标准做相应扣分处理。

在所有参赛队完成本模块第二轮竞赛测评后，各参赛队收拾整理工位与个人物品，在裁判发出撤场指令之后，有序离开赛场。

六、学生组竞赛规则

（一）竞赛报名

1. 各高职院校按照大赛组委会规定的报名要求，通过“江苏省职业院校技能大赛网络报名系统”报名参赛。

2. 高职学生组参赛选手须为高等职业学校专科、高等职业学校本科全日制在籍学生。五年制高职四、五年级学生（1999 年 5 月 1 日以后出生）可以报名参赛。已在国赛、省赛中获得过一等奖的学生不得参加同一组别、同一专业大类的比赛。每组可报 1-2 名指导教师。

3. 团体赛不得跨校组队，同一学校相同项目报名参赛队不超过 1 支；江苏联合职业技术学院经过选拔可报 3-5 支队参加高职赛项比赛。

4. 参赛选手和指导教师报名，获得确认后不得随意更换。比赛前参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由学校相应赛项开赛前 10 个工作日出具书面说明，按参赛选手资格补充人员并接受审核，经省大赛组委会办公室同意后予以更换。

（二）熟悉场地规则

1. 各参赛队统一有序地熟悉场地，熟悉场地时限定在指定区域，不允许进入比赛区。

2. 熟悉场地时严禁与现场工作人员进行交流，不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

3. 熟悉场地时严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤喧哗，以免发生意外事故。

（三）入场规则

1. 参赛选手按规定的时间到达赛场检录区集合，检录顺序安排在领队会议上抽签决定。

2. 检录工作人员将对各参赛选手的身份进行核对。参赛选手须提供参赛证、身份证、经学校注册的学生证，证件上的姓名、年龄、相貌特征应与参赛证一致。

3. 检录工作人员检验参赛选手的工具、量具及书写物品，不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品，检查合格后进入赛场抽签区。

4. 一次加密选手按抽签顺序号依次抽取参赛编号，二次加密凭参赛编号抽取参赛工位号，然后在指定区域等待；在现场裁判的指挥下有序进入赛场，按抽取的参赛工位号就位。

（四）赛场规则

1. 选手进入赛场后，必须听从现场裁判的统一布置和指挥。

2. 分发比赛任务书和元器件后的 15 分钟，选手可分析比赛任务，摆放工具、清点检查器材，不可使用工具进行比赛任务的操作。

3. 现场裁判宣布比赛开始，参赛选手才能进行动手完成竞赛比赛任务的操作。

4. 比赛过程中，参赛选手必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示。

5. 比赛过程中若有任务书字迹不清问题，可示意现场裁判，由现场裁判解决。若认为比赛设备或元器件有问题需更换或耗材需要补充，选手应在赛场记录表的相应栏目填写更换设备或元器件、耗材名称、规格与型号、更换原因、更换时间等并签参赛工位号确认后，由现场裁判和技术人员予以更换。更换后经现场裁判和技术人员检验并将结果记录在赛场记录表的相应栏目中并由选手签名确认。

6. 需要通电检查或调试设备时，应先报告现场裁判或技术人员，通电前的安全检测合格，获允许并派人监护后，才能通电检查或调试。

7. 经现场裁判和技术人员检验，确因设备、元器件故障或损坏而更换设备或元器件者，从报告现场裁判到完成更换之间的用时，为比赛补时时间。

8. 比赛过程中选手不得随意离开工位，不得与其他参赛选手和人员交流。因故终止比赛或提前完成比赛任务需要离场，应报告现场裁判，在赛场记录表的相应栏目填写离场时间、离场原因并由现场裁判签名和选手签工位号确认。

9. 比赛过程中，严重违反赛场纪律影响他人比赛者，违反操作规程不听劝告者，越界影响他人者，有意损坏赛场设备或设施者，经现场裁判报告裁判长，经大赛组委会办公室同意后，由裁判长宣布取消其比赛资格。

（五）离场规则

1. 比赛结束前 15 分钟，裁判长提示一次比赛剩余时间。
2. 比赛结束信号给出，由裁判长宣布终止比赛。
3. 裁判长宣布终止比赛时，选手应停止竞赛任务的操作。竞赛任务书、图纸、赛场记录表等整齐摆放在工作台上，不能带出赛场；工具、万用表、试题作答的文具等，保持现状，不需整理。
4. 裁判长宣布终止比赛后，现场裁判组织、监督选手退出工位，站在工位边的过道上。裁判长宣布离场时，现场裁判指挥选手统一离开赛场。
5. 全部选手离场后，需要补时的选手重新进入工位，现场裁判宣布补时操作开始后，补时选手开始操作。现场裁判宣布补时时间到，选手应停止操作，离开赛场。
6. 选手离场后，到指定的休息场所休息或用餐、等待评定比赛成绩。
7. 评分裁判叫到工位号的选手，进入赛场，配合评分裁判评定功能部分成绩。选手应按评分裁判指示，操作电气设备的相关部件，实现相关的功能。
8. 完成功能成绩评定的选手，应按电气安装职业岗位要求，清理比赛工位上的工具、整理比赛工位及其周边的清洁，使之符合职业规范。

（六）成绩评定与管理规则

1. 成绩管理的机构及分工

成绩管理机构由裁判组、监督组和仲裁组组成。裁判在大赛裁判库中随机抽取，监督组和仲裁组由大赛组委会办公室指派。

（1）裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长 1 名，全面负责赛项的裁判分工、裁判评分审核、处理比赛中出现的争议问题等工作。

（2）裁判员根据比赛需要分为加密裁判、工位现场裁判、赛道评分裁判、驱动评分裁判和焊接评分裁判（部分裁判按照大赛规则可以兼任，具体分工与数量参见表 2）。

加密裁判：负责组织参赛队伍（选手）抽签，对参赛队信息、抽签代码等进行加密；

工位现场裁判：按规定做好赛场记录，分配训练赛道使用时间，维护赛场纪律，评定参赛队的过程得分；

赛道评分裁判：负责对参赛队的赛道任务按评分细则评定成绩；

驱动评分裁判：负责对参赛队完成的驱动按评分细则评定成绩；

焊接评分裁判：负责对参赛队完成的焊接电路板按评分细则评定成绩。

表 2 裁判员组成与执裁资格要求

序号	裁判员类型	专业技术方向	知识能力要求	专业技术职称或职业资格等级	人数
1	加密裁判	电子信息	熟练使用 EXCEL	中级以上	2
2	工位现场裁判	电子信息	熟悉本赛项工位现场裁判工作者优先	中级以上	7-8 人
3	赛道评分裁判	电子信息	熟悉本赛项赛道评分规则和经验者优先	中级以上	6 人
4	焊接评分裁判	电子信息	熟悉焊接工艺	中级以上	由赛道评分裁判兼任
5	驱动评分裁判	电子信息	了解嵌入式驱动开发和嵌入式操作系统	中级以上	由工位现场裁判与赛道裁判兼任
裁判员总数：15-16 人（不含裁判长，最终人数取决于最终报名队数）					

（3）监督组对裁判组的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核。

（4）仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

2. 成绩管理流程

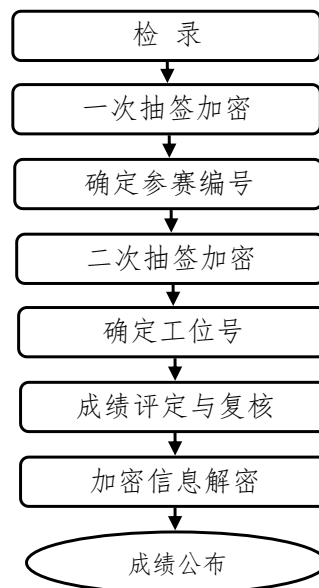


图 2 成绩管理流程图

3. 比赛成绩评定

（1）过程评分

由工位现场裁判依据评分表，对参赛选手的操作规范、职业素养、赛场表现等进行评分。

（2）结果评分

由评分裁判（赛道、驱动、焊接）依据评分表，对参赛选手组装和调试的设备各部件的位置、安装工艺、实现功能等进行评分。

（3）违规扣分

选手有下列情形，需从比赛成绩中扣分：

在完成比赛任务的过程中，超过规定时间补领元器件、申请更换功能电路板、申请更换图像数据处理终端、申请更换竞赛平台（含功能电路板、图像数据处理终端）从比赛成绩中扣 1~15 分（详见表 9）；选手因操作不当损坏比赛设备，影响他人比赛、违反赛场纪律、携带禁带物品、参赛选手有作弊行为，从比赛成绩中扣 5~20 分直至取消比赛资格（详见表 9）。

（4）解密

裁判长正式提交工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。

（5）成绩公布

将解密后的各参赛队结果汇总，经裁判长、监督员和专家组长及巡视员签字后，在成绩发布会上公布。

七、学生组竞赛环境

竞赛在室内进行，竞赛环境总面积为 2000 m² 以上（可根据实际场地分多个组别），各训练测试赛道分布于参赛队工作区附近，采取机会均等、时分复用原则在现场裁判的安排下使用训练测试赛道。

（一）参赛队工作区

每个参赛队工作区间面积大约 12 m² (3m×4m)，各工位相互隔离 1m 距离，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，工作台上摆放电子仪器仪表和电子制作工具等，工作台内提供有 220V 电源国标插座。

（二）任务比赛场地

1. 赛道地图规格为：赛道为白色，宽约 30cm，循迹线为黑色，宽 3cm；正式比赛专用赛道地图四周设有 20cm 高的围栏挡板，赛道参考图如下图所示，比赛用图以最终实际比赛用图为准。

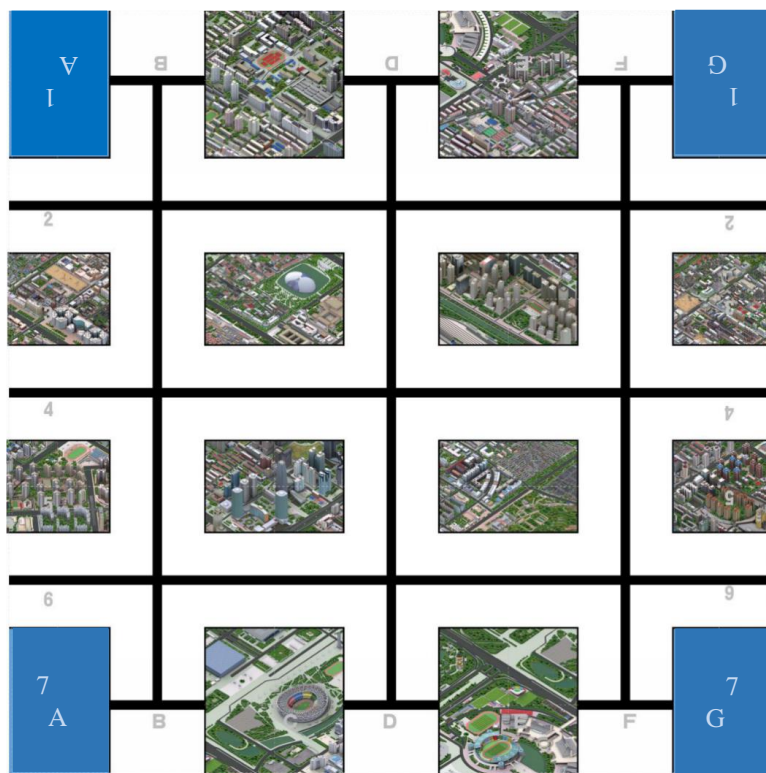


图 3 赛道地图参考图

2. 赛道地图上设有多个标志物作为竞赛平台的探测或控制对象,用以完成相应赛道任务。赛道地图及可能用到的标志物可参考当年公布的赛项样题。

八、学生组技术规范

（一）赛项涉及专业教学要求

1. 电路焊接、装配、调试与排障能力。
2. 传感器应用能力。
3. 自动控制技术应用能力。
4. 嵌入式编程与调试能力。
5. 开源硬件编程与调试能力。
6. 无线通信与控制应用能力。
7. 实时操作系统应用开发能力。

8. Android 应用开发能力。

9. 嵌入式人工智能与边缘计算技术应用能力。

（二）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技能标准(职业编码 2-02-10-06)。
2. 广电和通信设备电子装接工国家职业技能标准（职业编码 6-25-04-07）。
3. 广电和通信设备调试工国家职业技能标准（职业编码 6-25-04-08）。
4. 计算机程序设计员国家职业技能标准（职业编码 4-04-05-01）。
5. 智能硬件装调员国家职业技能标准（职业编码 6-25-04-10）。
6. 人工智能工程技术人员国家职业技能标准（职业编码 6-25-02-06）。
7. 嵌入式软件 C 语言编码规范（GB/T 28169-2011）。
8. 信息技术 嵌入式系统术语（GB/T 22033-2017）。
9. 嵌入式系统系统工程过程应用和管理（GB/T 28173-2011）。
10. 物联网边缘计算第 1 部分：通用要求（GB/T 20192140-T-469）。
11. 嵌入式边缘计算软硬件开发职业技能等级标准。

九、学生组技术平台

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。竞赛技术平台参数、需要准备的相关仪器、设备和工具等见表 3-表 7。

表 3 竞赛技术平台参数表

名 称	主要功能/技术参数
嵌入式系统功能电路板	基于国产自主嵌入式微处理器与嵌入式实时操作系统，支持电子装联工艺、电子电路故障检测与维修、嵌入式实时操作系统驱动与应用开发等竞赛任务的考核与实现。
智能嵌入式系统综合应用开发平台	平台基于场景化功能单元组成，包含智能标志物交互应用沙盘单元、嵌入式智能车开发单元(A、B)。各功能单元基于 ZigBee 进行无线自组网通信，能够满足运动控制、传感器检测与应用、无线通信应用、RFID 应用、智能语音交互、图像采集传输与识别等智能嵌入式系统应用开发的需求。 1. 智能标志物交互应用沙盘单元包含智能交通信号灯、多功能信息显示、智能立体车库、智能道闸、智能公交站、智能路灯、智能报警台、智能 ETC、智能立体显示、特殊地形、智能无线充电等标志物，可与嵌入式智能车开发单元 B 完成无线组网及各类智能交互任务。 2. 嵌入式智能车开发单元 A（以下简称“A 车”），支持无线自组网、图像识别边缘计算、本地数据存储、智能语音交互处理、传感器应用、智能运动

	控制、智能循迹、RFID 应用、电量检测、CAN 总线通信与数据显示等，能够与移动边缘终端建立 WiFi 通信或者以太网通信进行图像采集与传输，与应用沙盘的智能标志物完成各类功能交互。
	3. 嵌入式智能车开发单元 B（以下简称“B 车”），基于轮式机器人结构，支持机器视觉感知、无线自组网、智能语音交互、传感器应用、智能运动控制、智能循迹、电量检测等功能，能够通过机器视觉感知赛道并处理图像数据，与应用沙盘的智能标志物完成各类功能交互。

表 4 自带设备、仪器与工具要求说明表

序号	仪器设备	规格说明
1	竞赛平台 (A 车、B 车)	参赛队需自带嵌入式智能车开发单元 A (A 车) 与嵌入式智能车开发单元 B (B 车)
2	边缘计算终端 (移动终端)	搭载 HarmonyOS 或 Android 系统，支持 WiFi 通信，满足边缘计算应用程序开发需要
3	电子装联工具	烙铁、风枪、万用表等电子装联必备工具和耗材
4	开发及下载 工具	电脑（不限品牌）、下载器、USB-TTL、RJ45 网线
5	软件开发环境	根据竞赛平台及竞赛考点相关内容准备相应版本软件开发环境

表 5 赛项执委会提供仪器设备说明表

序号	仪器设备	规格说明
1	数字示波器	（频率范围：50MHz 以上）多品牌适用
2	直流稳压源	（1 台/组：0-30V/0-3A，两路输出）多品牌适用
3	可移动存储设备	USB 接口，8G 以上存储容量，多品牌适用
4	交流电源接线板	国标，带漏电保护，多品牌适用

表 6 竞赛软件平台表

序号	推荐软件	备 注
1	Windows 7 、 Windows 10	操作系统
2	Microsoft Office、WPS	文档编辑工具
3	IAR、Keil、Arduino IDE、STM32CubeMX 等	微控制器开发环境，具体开发工具以赛项说明会公布内容为准
4	UartAssist、NetAssist	串口调试助手
5	EclipseIDE、Android Studio、JDK、SDK 等	安卓应用开发环境

表 7 禁止携带设备表（包含但不限于）

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

十、学生组成绩评定

（一）竞赛赛卷

1. 本赛项赛卷包括样题和正式赛题，赛前一个月发布样题。
2. 赛前根据样题所包含的考点范围完成两套正式赛题的命题，每套正式赛题包含不少于 10 项的可选参数，正式比赛前一天的裁判工作会议上，由裁判长抽取正式赛题，并根据配套的参数选择表勾选比赛用的正式参数。

（二）评分文件

1. 评分标准见表 8

表 8 评分标准（学生组）

一级项目	二级评价项目	配分
安全操作规范	安全用电	5
	环境清洁	
	操作规范	
电路焊接工艺	元器件摆放	10
	焊点质量	
	板面清洁	
	焊接完成度	
嵌入式系统驱动开发	外设驱动开发	20
	GPIO 外围设备开发	
	实时操作系统应用开发	
赛道任务与功能验证（具体二级评分项以赛题为准）	传感器应用	65
	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	
	目标识别	

	图形颜色识别	
	二维码检测与识别	
	交通灯识别	
	交通标志识别	
	算法编程与应用	
	文本识别	
	车辆车型识别	
	目标检测	
	行进及动作控制	

2. 评分表

评分表根据赛项评分标准，由命题专家在拟定比赛任务书时拟定，裁判根据评分表对选手的比赛成绩进行评定（评分样表见表 9）。

表 9 嵌入式系统应用开发赛项评分表（学生组样表）

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） (分组进行，由每组 赛位裁判评分)
	环境清洁	1	
	操作规范	2	
电路焊接工艺 (10%)	元器件摆放	2	结果评分（主观） (6 名裁判)
	焊点质量	2	
	板面清洁	2	
	焊接完成度	4	
驱动开发 (20%)	外设驱动开发	10	结果评分（客观） (分组进行，每组 2 名裁判独立评分)
	GPIO 外围设备开发	5	
	实时操作系统应用开发	5	
赛道任务与功能验证 (65%)	传感器应用	4	过程评分（客观）(分 组进行，每组 2-3 名 裁判独立评分) 软件自动评分
	机器视觉应用	6	
	红外通信控制	4	
	无线组网通信与控制	7	
	语音识别及控制	4	
	RFID 应用	5	

	目标识别		2		
	图形颜色识别		2		
	二维码检测与识别		2		
	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		
	目标检测		2		
	行进及动作控制		15		
	扣分项	超过规定时间补领元器件（每个）			1
申请使用标准功能电路板（限1次）		5			
申请更换竞赛平台（含车载电路板、图像数据处理终端）（限1次）		15			
竞赛测评准备超时（每次）		2			
违纪扣分		干扰、影响其他参赛队比赛		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。
		比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	
		参赛选手作弊行为		5-20	
		其他违纪情况		5-20	
总 计		100			

（三）评分方法

1. 设裁判长1人，加密裁判2人，赛位现场裁判7~8人（可按当年竞赛队规模调整），评分裁判（含赛道评分裁判、焊接评分裁判、驱动评分裁判）6人（可按当年竞赛队规模调整）。

2. 成绩比例

本赛项考核包含安全操作规范、电路焊接工艺、嵌入式系统驱动开发和赛道任务与功能验证四部分成绩，成绩比例如下：

- 1) 安全操作规范，成绩比例为5%；
- 2) 电路焊接工艺，成绩比例为10%；
- 3) 嵌入式系统驱动开发，成绩比例为20%；

4) 赛道任务与功能验证，成绩比例为 65%。

3. 电路焊接工艺评分由 6 名评分裁判独立评分，去掉一个最高分和一个最低分后，其余得分的算术平均值作为参赛队伍（选手）的最后得分；两名记分员在监督人员的现场监督下负责计分。

4. 参赛队赛道任务与功能验证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。

5. 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，则超出时间所获得的成绩无效。赛道任务与功能验证取两轮成绩中最高成绩为最终成绩。

6. 赛项总成绩满分 100 分，只对参赛队团体评分，不计个人成绩。

7. 最终成绩构成

赛项最终成绩由安全操作规范、电路焊接工艺、嵌入式系统驱动开发和赛道任务与功能验证四部分成绩求和，并减去扣分项得到。

（四）成绩审核与产生

1. 评分小组应统计各个工位在该评分项目中的得分，对项目成绩进行复查审核。提交裁判长。

2. 裁判长统计各个工位各个评分项目的得分，产生每个工位的总分（竞赛成绩）。

3. 为保障成绩评判的准确性，监督组将对赛项成绩抽检复核，如发现成绩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。

4. 最终成绩经复核无误，由加密裁判在监督员的监督下解密，由裁判长、监督人员签字确认。

5. 成绩公布

将解密后的各参赛队结果汇总，经裁判长、监督员和加密裁判签字后，在成绩发布会上公布。

十一、学生组奖项设定

（一）参赛选手奖

根据竞赛成绩，从高到低排序。若涉及参赛队伍是否获奖及获奖等级的成绩

排名出现总分相同情况时，“赛道任务与功能验证”项目得分高者排名在前，若“赛道任务与功能验证”项目得分相同，则用时少者排名在前。按参赛队数的10%设一等奖，20%设二等奖，30%设三等奖，每个获奖等级的数量按四舍五入的原则取整。

（二）指导教师奖

对获得一、二、三等奖选手的指导教师颁发指导教师奖。

十二、学生组赛场预案

编制车辆安全措施应急预案、食品安全措施应急预案、火灾安全事故紧急处理预案、伤害事故紧急处理预案、设备事故紧急处理预案、电力供应事故紧急处理预案等。对处理各种可能出现的突发状况进行事先演练，确保赛项顺利进行。

（一）消防预案

赛场设置消防通道，通道宽度不小于 1m。赛场四周墙壁每隔 5m 悬挂一个干粉灭火器。赛点停放一台消防车待命。如发生火灾立即组织赛场所有人员按照疏散指示标志、安全通道、安全出口有序、迅速撤离现场，设置警戒线，维持现场秩序。报告大赛承办单位，评估事故的严重程度做出是否停赛决定。如继续比赛，耽误的竞赛时间给予补时。

（二）供电预案

1. 承办单位在赛前组织专人对比赛现场进行电力评估与仿真模拟，确保比赛当天供电充足。

2. 竞赛场地接入两根总电缆，每个工位上设置空气开关及漏电保护，同时赛场外借调一台发电设备，保障赛场安全用电。若赛场供电系统出现故障，导致无法继续参加比赛，由裁判长宣布竞赛暂停，参赛选手在现场裁判的组织下进入工位间的疏散通道待命，赛场由应急发电车恢复供电后，现场技术人员确认所有技术平台完好，选手回到工位继续完成竞赛任务，耽误的竞赛时间给予补时。

（三）医疗预案

承担单位需在赛场配备常用的应急药品和专业的医务人员，为比赛提供应急医疗保障。参赛队员或赛场工作人员出现身体不适现象，由现场医务人员及时进行诊断和处置，情况严重时及时送医院就诊。

（四）设备预案

1. 开赛前参赛选手对工作台供电、仪器、仪表等进行检查，并清点赛场发放的套件和资料，所有选手都完成确认后才正式开赛。

2. 若工位出现工作台供电、仪器仪表、竞赛设备故障，现场技术人员进入竞赛工位，对工作台、仪器仪表、竞赛设备进行维护，经裁判长、技术人员及比赛仲裁判定该故障是否是由参赛选手造成，若由于选手个人误操作导致，在比赛时间结束后，不予以时间延迟补偿，并根据竞赛规程，事故情节严重程度扣除相应分值，做好相应现场情况记录（选手签字确认）；若非选手原因导致，则在比赛时间结束后，根据维修时间对该参赛队进行适量时间延迟补偿，做好相应现场情况记录（选手签字确认）。

（五）赛题预案

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，由裁判长抽取正式比赛技术参数方案。一旦发现泄题事件，经承办单位和竞赛组委会审核确认，由裁判长另行抽取比赛技术参数。

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组委会指定专人负责。

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，未经大赛组委会授权任何人不得随意查阅。

十三、学生组赛项安全

赛项安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛项筹备和运行工作必须考虑的核心问题。采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、裁判员、工作人员及观众的人身安全。

（一）比赛环境

在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。如有必要，也可进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办单位赛前须按照赛项规程要求排除安全隐患。

赛场周围要设立警戒线，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应参

照相关职业岗位要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

承办单位应提供保证应急预案实施的条件。对于比赛内容涉及高空作业、可能有坠物、大用电量、易发生火灾等情况的赛项，必须明确制度和预案，并配备急救人员与设施。

承办单位制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。

大赛期间，承办单位应在赛场管理的关键岗位增加人手，并建立安全管理日志。

参赛选手进入工位、赛事裁判工作人员进入工作场所，严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带记录用具。如确有需要，由赛场统一配置、统一管理。赛项可根据需要配置安检设备对进入赛场重要部位的人员进行安检。

（二）生活条件

比赛期间，统一安排参赛选手和指导教师食宿。承办单位须尊重少数民族的信仰及文化，根据国家相关的民族政策，安排好少数民族选手和教师的饮食起居。

比赛期间安排的住宿地应具有宾馆/住宿经营许可资质。以学校宿舍作为住宿地的，大赛期间的住宿、卫生、饮食安全等由提供宿舍的学校负责。

大赛期间承办单位须保障比赛期间选手、指导教师和裁判员、工作人员的交通安全。

各赛项的安全管理，除了可以采取必要的安全隔离措施外，应严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

（三）参赛队责任

1. 各学校组织参赛队时，须安排为参赛选手、领队、指导教师等人员购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2. 各学校参赛队组成后，须制定相关管理制度，并对所有选手、指导教师进行安全教育。

3. 各参赛队伍须加强对参与比赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

（四）应急处理

比赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告赛项专家组长，同时采取措施避免事态扩大，立即启动预案予以解决并报告组委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，应向组委会报告详细情况。

（五）处罚措施

1. 因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。
2. 参赛队伍有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。
3. 赛场工作人员违规，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

十四、学生组竞赛须知

（一）参赛队须知

1. 参赛队名称统一使用规定的代表队名称。
2. 参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，选手因故不能参赛，所在学校需出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员，允许队员缺员比赛。
3. 参赛队按照大赛赛程安排，凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。
4. 各参赛队统一安排参加比赛前熟悉场地环境的活动。
5. 各参赛队准时参加赛前领队会，领队会上举行抽签仪式抽取场次号。
6. 各参赛队要注意饮食卫生，防止食物中毒。
7. 各参赛队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。

（二）指导教师须知

1. 各指导教师要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。指导教师经报名、审核后确定，一经确定不得更换。
2. 对申诉的仲裁结果，领队和指导教师应带头服从和执行，还应说服选手服从和执行。
3. 指导教师应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前的一切准备工作。

4. 领队和指导教师应在赛后做好技术总结和工作总结。

（三）参赛选手须知

1. 参赛选手应遵守比赛规则，尊重裁判和赛场工作人员，自觉遵守赛场秩序，服从裁判的管理。

2. 参赛选手应佩戴参赛证，带齐身份证、注册的学生证。在赛场的着装，应符合职业要求。在赛场的表现，应体现自己良好的职业习惯和职业素养。

3. 进入赛场前须将手机等通讯工具交赛场相关人员保管，不能带入赛场。未经检验的工具、电子储存器件和其他不允许带入赛场物品，一律不能进入赛场。

4. 比赛过程中不准互相交谈，不得大声喧哗；不得有影响其他选手比赛的行为，不准有旁窥、夹带等作弊行为。

5. 参赛选手在比赛的过程中，应遵守安全操作规程，文明操作。通电调试设备时，应经现场裁判许可，在技术人员监护下进行。

6. 需要更换元器件、补充耗材时，应向现场裁判报告，并在赛场记录表上填写更换元器件、耗材名称、规格和型号和数量，更换原因，核实从报告到更换（补充）完成的时间并签工位号确认，以便补时。更换的元器件或补充的耗材，现场裁判和技术人员检验后，若与填写的更换原因不符，将从比赛成绩中扣分。

7. 连接电路、检查设备不能带电操作；通电调试设备前，应先检查电路并记录，确定正确无误后，才能在裁判或技术人员批准后通电。调试设备过程中，因电路问题或操作不当，引起跳闸或熔体熔断，要酌情扣分。

8. 安装调试过程，工具使用、操作方法要符合规范。因工具选择和使用不当，造成设备、器材、工具损坏、工伤事故或影响他人比赛，要酌情扣分。

9. 比赛过程中需要去洗手间，应报告现场裁判，由裁判或赛场工作人员陪同离开赛场。

10. 完成比赛任务后，需要在比赛结束前离开赛场，需向现场裁判示意，在赛场记录上填写离场时间并签工位号确认后，方可离开赛场到指定区域等候评分，离开赛场后不可再次进入。未完成比赛任务，因病或其他原因需要终止比赛离开赛场，需经裁判长同意，在赛场记录表的相应栏目填写离场原因、离场时间并签工位号确认后，方可离开；离开后，不能再次进入赛场。

11. 裁判长发出停止比赛的指令，选手（包括需要补时的选手）应立即停止

操作进入通道，在现场裁判的指挥下离开赛场到达指定的区域等候评分。需要补时的选手在离场后，由现场裁判召唤进场补时。

12. 赛场工作人员叫到工位号、在等待评分的选手，应迅速进入赛场，与评分裁判一道完成比赛成绩评定。在评分过程中，选手应配合评分裁判，按要求进行设备的操作；可与裁判沟通，解释设备运行中的问题；不可与裁判争辩、争分，影响评分。

13. 如对裁判员的执裁有异议，可在 2 小时内由领队向赛项仲裁组以书面形式提出申述。

14. 遇突发事件，立即报告裁判和赛场工作人员，按赛场裁判和工作人员的指令行动。

（四）工作人员须知

1. 工作人员必须服从赛项组委会统一指挥，佩戴工作人员标识，认真履行职责，做好服务赛场、服务选手的工作。

2. 工作人员按照分工准时上岗，不得擅自离岗，应认真履行各自的工作职责，保证竞赛工作的顺利进行。

3. 工作人员应在规定的区域内工作，未经许可，不得擅自进入竞赛场地。如需进场，需经过裁判长同意，核准证件，有裁判跟随入场。

4. 如遇突发事件，须及时向裁判长报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生，确保竞赛圆满成功。

5. 竞赛期间，工作人员不得做个人工作职责之外的事宜，不得利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。如有上述现象或因工作不负责任，造成竞赛程序无法继续进行，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止工作，并通知其所在单位做出相应处理。

（五）裁判员须知

1. 裁判员执裁前应参加培训，了解比赛任务及其要求、考核的知识与技能，认真学习评分标准，理解评分表各评价内容和标准。不参加培训的裁判员，取消执裁资格。

2. 裁判员执裁期间，统一佩戴裁判员标识，举止文明礼貌，接受参赛人员的监督。

3. 遵守执裁纪律，履行裁判职责，执行竞赛规则，信守裁判承诺书的各项承诺。服从赛项专家组和裁判长的领导。按照分工开展工作，始终坚守工作岗位，不得擅自离岗。

4. 裁判员有维护赛场秩序、执行赛场纪律的责任，也有保证参赛选手安全
的责任。时刻注意参赛选手操作安全的问题，制止违反安全操作的行为，防止安全
事故的发生。

5. 裁判员不得有任何影响参赛选手比赛的行为，不得向参赛选手暗示或解
答与竞赛有关的问题，不得指导、帮助选手完成比赛任务。

6. 公平公正地对待每一位参赛选手，不能有亲近与疏远、热情与冷淡差别。

7. 选手提出检查设备、更换元器件或零件、补充耗材的要求时应予以满足。
对更换的元器件要与赛场技术人员共同进行检测，判断选手更换的元器件的情况；
检查设备或更换元器件应在赛场记录表上记录更换元器件或补充耗材的名称与
型号、要求更换到更换完毕的用时、要求更换的原因、对更换的元器件检测结果，
并要求参赛选手签工位号确认。

8. 赛场中选手出现的所有问题如：违反赛场纪律、违反安全操作规程、提
前离开赛场等，都应在赛场记录表上记录，并要求学生签工位号确认。

9. 严格执行竞赛项目评分标准，做到公平、公正、真实、准确，杜绝随意
打分；对评分表的理解和宽严尺度把握有分歧时，请示裁判长解决。严禁利用工
作之便，弄虚作假、徇私舞弊。

10. 竞赛期间，因裁判人员工作不负责任，造成竞赛程序无法继续进行或评
判结果不真实的情况，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止裁判资格，
并通知其所在单位做出相应处理。

十五、学生组申诉与仲裁

（一）各参赛队对不符合赛项规程规定的设备、工具、材料、计算机软硬件、
竞赛执裁、赛场管理及工作人员的不规范行为等，可向赛项仲裁组提出申诉。

（二）申诉主体为参赛队领队。

（三）申诉启动时，参赛队以该队领队签字同意的书面报告的形式递交赛项
仲裁组。报告应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、
实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

（四）提出申诉应在赛项比赛结束后 2 小时内提出。超过 2 小时不予受理。

（五）赛项仲裁组在接到申诉报告后的 2 小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由领队向大赛仲裁工作组提出申诉。大赛仲裁工作组的仲裁结果为最终结果。

（六）申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果；不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序。仲裁结果由申诉人签收，不能代收；如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。

（七）申诉方可随时提出放弃申诉。

十六、学生组竞赛观摩

竞赛现场设置相关技术展示角，展示高等职业教育教学改革成果。

（一）观摩对象

与赛项相关的企业、单位、学院、行业协会等专家、技术人员、指导教师等。

（二）观摩方法

观摩人员可在规定时间，以小组为单位，在赛场工作人员引导下，有序进入赛场观摩。

（三）观摩纪律

1. 观摩人员必须佩带观摩证。
2. 观摩时不得议论、交谈，并严禁与选手进行交流。
3. 观摩时不得在工位前停留，以免影响考生比赛。
4. 观摩时不准向场内裁判及工作人员提问。
5. 观摩时禁止拍照与录像。
6. 凡违反以上规定者，立即取消观摩资格。

十七、学生组竞赛直播

（一）在大赛承办单位统一安排下，利用现代网络传媒技术对赛场的全部比赛过程直播。

（二）利用多媒体技术及设备录制视频资料，记录竞赛全过程，为宣传、仲裁、资源转化准备全面的信息资料，为赛后制作课程提供流媒体资源。

十八、学生组其他

1. 参赛选手及相关工作人员，由赛项承办院校统一安排食宿，费用自理。
2. 本技术文件的最终解释权归大赛组织委员会。

教师组

三、教师组竞赛内容

（一）竞赛内容

教师组采用理论笔试与赛道实操相结合的方式考察教师对嵌入式技术技能的理论理解与实践能力。理论笔试环节采用现场闭卷考试的方式进行，要求参赛选手在规定时间内完成一份嵌入式技术的理论知识答卷（试题类型为选择题，考察知识点为嵌入式技术相关的课程知识）。实践操作环节以赛道实操的方式进行，要求参赛选手在规定时间内完成嵌入式应用程序的编写和调试，使竞赛平台 A 车和 B 车能够在智能标志物交互应用沙盘单元模拟的智能化场景中完成各项赛道功能任务。

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。

（二）竞赛时间

嵌入式技术理论笔试阶段：0.5 小时；赛道任务开发与测试：3.5 小时。

（三）成绩比例

本赛项考核包括嵌入式技术理论笔试、嵌入式应用与边缘计算应用开发两部分成绩，成绩比例为：

1. 嵌入式技术理论笔试，成绩比例为 15%；
2. 嵌入式应用与边缘计算应用开发，成绩比例为 85%。

四、教师组竞赛方式

教师组竞赛为个人赛，参赛选手以院校为单位参赛。参加教师组的参赛单位必须同时组队参加本赛项的学生组道。

教师组竞赛由理论笔试和赛道实操两部分构成。其中理论笔试将采用闭卷笔试的方式进行，题型为 30 道单项选择题，考察嵌入式技术相关的课程理论知识，包括但不限于嵌入式处理器结构与应用、嵌入式操作系统、嵌入式编程语言、嵌入式开发的相关硬件基础等。**组委会不提供理论笔试样题。**

赛道实操在一场内完成，参赛选手的工位号于竞赛当天通过二次加密确定；赛道赛题以任务书的形式发放，参赛选手根据任务书的要求完成赛道竞赛任务。

五、教师组竞赛流程

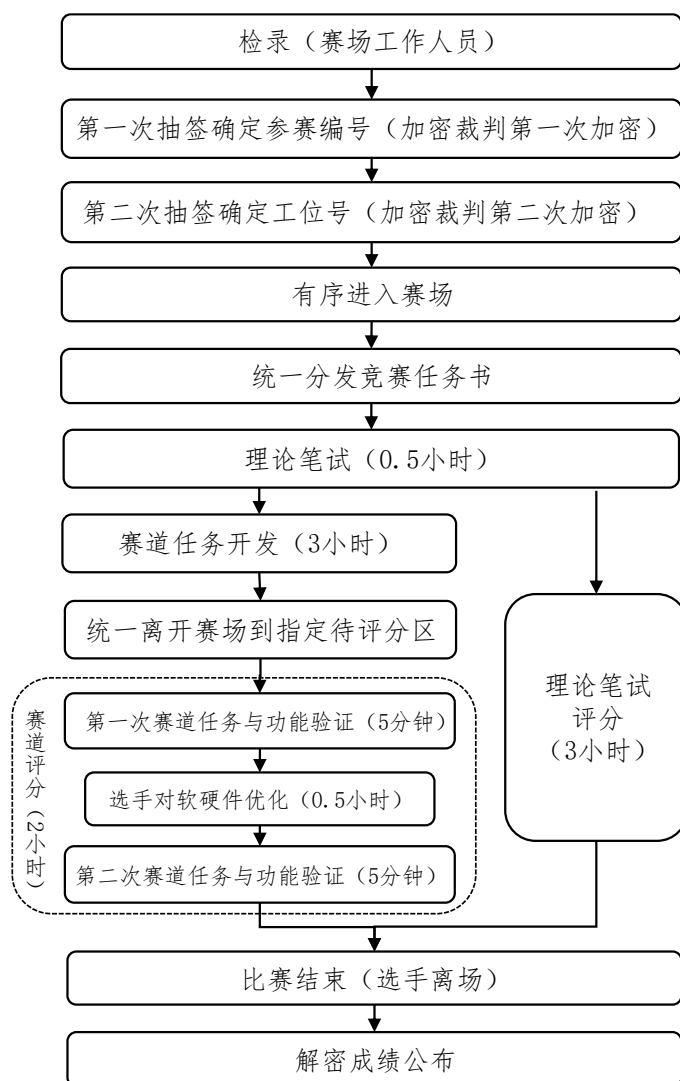


图 4 教师组竞赛流程

比赛时间安排表如表 10 所示。

表 10 嵌入式系统应用开发赛项——教师组比赛时间安排表

报到日	15:00-16:00	召开领队与指导教师赛项说明会	赛前准备
	16:00-17:00	参赛选手熟悉场地	
学生竞赛日		(时间安排参见表 1)	
教师竞赛日	07:00	选手到指定地点集合检录	检录入场
	07:00-07:45	自带设备工具检查, 参赛选手一次、二次加密	
	07:45-07:55	裁判长讲解比赛注意事项, 选手检查工位设备与工具	
	07:55-08:00	发放赛题, 宣布比赛开始	
	08:00-08:30	参赛选手进行理论笔试答题	理论笔试 (0.5 小时)
	08:30-11:30	参赛选手进行赛道任务开发	赛道任务开发 (3 小时)
	08:30-09:00	检查核对平台器件完好性, 更换、补领器件	
	09:00-11:30	参赛选手按顺序进入练习赛道, 在规定的时段内进行赛道任务练习	
	09:00-11:30	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)	
	11:30-12:00	选手用餐休息	休息
	12:00-13:00	第一轮功能测试	赛道任务测试 (2 小时)
	13:00-14:00	第二轮功能测试	
	14:00-14:30	统分并录入、成绩解密并汇总上交	成绩评定
	14:30-15:00	公布成绩, 赛项点评, 颁奖	

1. 正式比赛日前两天(报到日)在赛场指定地点召开领队、指导教师说明会, 参赛选手熟悉赛场环境。

2. 赛项比赛时长 4 个小时(不含用餐休息时间和赛道任务评分时间), 第一阶段(0.5 小时), 参赛选手按要求进行理论笔试, 完成后上交赛卷。第二阶段(3.5 小时)为赛道任务开发(含 0.5 小时两轮测评之间选手对程序优化调整时间), 参赛选手需要完成嵌入式应用与边缘计算开发任务。

3. 参赛选手在比赛当天到达指定检录地点检录, 进行自带设备工具检查与一次加密, 并按规定抽取参赛号, 参赛选手凭借参赛号到指定地点进行二次加密

并抽取参赛工位号，然后各参赛选手按参赛工位号进入对应工位就坐。

4. 赛前准备阶段

按规定发放赛题和竞赛平台套件，参赛选手在领取确认表上签字确认，裁判检查赛场纪律并讲解注意事项，选手应在裁判长宣布正式比赛后方可拆封试题和检查竞赛平台套件。

5. 现场比赛阶段

第一阶段：理论笔试（0.5 小时）

8:00-8:30，参赛选手进行理论笔试答题，答题完成后上交答卷。

第二阶段：赛道任务开发与测试（3.5 小时）

8:30-9:00，检查核对平台器件完好性，更换、补领器件，开始赛道任务开发。

9:00-11:30，允许参赛选手申请更换功能电路板或竞赛平台（限一次），参赛选手按照现场裁判分配的时间顺序进入练习赛道进行测试，每次时间为 5 分钟。

12:00-14:00，选手进行两轮赛道任务测试，两轮测试之间给予选手 0.5 小时程序优化时间，取成绩好的一轮测试成绩作为赛道任务部分的成绩计入总分。

六、教师组竞赛规则

（一）竞赛报名

1. 各高职院校按照大赛组委会规定的报名要求，通过“江苏省职业院校技能大赛网络报名系统”报名参赛。

2. 教师组参赛对象为具有高等学校教师资格证且 2022 年 5 月 1 日之前入职的教师，江苏联合职业技术学院教师需有五年制高职四、五年级任课经历方可参加高职组比赛。近两年内获得过国赛、省赛一等奖的教师不得参加同一组别、同一项目的比赛；近两年内获得过中职组国赛、省赛一等奖的教师不可参加高职组相同专业大类的比赛。江苏联合职业技术学院教师只可选择中职组或高职组一个组别参赛，参赛组别确定后不再变化。教师赛为个人赛，同一学校相同项目报名参赛队不超过 1 人；江苏联合职业技术学院经过选拔可报 2 人参加高职赛项比赛。

3. 参赛选手获得确认后不得随意更换。比赛前参赛选手因故无法参赛，须由学校相应赛项开赛前 10 个工作日出具书面说明，按参赛选手资格补充人员并接受审核，经省大赛组委会办公室同意后予以更换。

（二）熟悉场地规则

1. 各参赛选手统一有序地熟悉场地，熟悉场地时限定在指定区域，不允许进入比赛区。

2. 熟悉场地时严禁与现场工作人员进行交流，不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

3. 熟悉场地时严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤喧哗，以免发生意外事故。

（三）入场规则

1. 参赛选手按规定的时间到达赛场检录区集合，检录顺序在领队会议上抽签决定。

2. 检录工作人员将对各参赛选手的身份进行核对。参赛选手须提供参赛证、身份证、经学校注册的工作证，证件上的姓名、年龄、相貌特征应与参赛证一致。

3. 检录工作人员检验参赛选手的工具、量具及书写物品，不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品，检查合格后进入赛场抽签区。

4. 一次加密选手按抽签顺序号依次抽取参赛编号，二次加密凭参赛编号抽取比赛工位号，然后在指定区域等待；在现场裁判的指挥下有序进入赛场，按抽取的比赛工位号就位。

（四）赛场规则

比照学生组的赛程规则。

（五）离场规则

比照学生组的离场规则。

（六）成绩评定与管理规则

比照学生组的成绩评定与管理规则。

七、教师组竞赛环境

比照学生组的竞赛环境。

八、教师组技术规范

比照学生组的技术规范。

九、教师组技术平台

比照学生组的技术平台。

十、教师组成绩评定

（一）竞赛赛卷

1. 教师组赛卷分为理论笔试赛卷和赛道任务赛卷，赛前一个月公开赛道任务样题，注意理论笔试赛卷不提供样卷。

2. 赛前根据公开的赛道任务样题所包含的考点范围完成两套正式赛道任务赛题和理论笔试赛题的命题，每套正式赛道任务赛题包含不少于 10 项的可选参数，正式比赛前一天的裁判工作会议上，由裁判长抽取正式理论笔试赛题和赛道任务赛题，并根据配套的参数选择表勾选比赛用的正式参数。

（二）评分文件

1. 评分标准见表 11

表 11 评分标准（教师组）

一级项目	二级评价项目	配分
理论笔试	嵌入式微处理器	15
	嵌入式操作系统	
	嵌入式编程语言	
	嵌入式相关硬件	
	嵌入式应用技术	
赛道任务与功能验证（具体二级评分项以赛题为准）	传感器应用	85
	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	
	目标识别	
	图形颜色识别	
	二维码检测与识别	
	交通灯识别	
	交通标志识别	
	算法编程与应用	

	文本识别	
	车辆车型识别	
	目标检测	
	行进及动作控制	

2. 评分表

评分表根据赛项评分标准，由命题专家在拟定比赛任务书时拟定，裁判根据评分表对选手的比赛成绩进行评定（评分样表见表 12）。

表 12 嵌入式系统应用开发赛项评分表（教师组样表）

评分项目	评分细则	分值	评分方式
理论笔试 (15%)	嵌入式微处理器	3	结果评分（客观） (2 名评分裁判)
	嵌入式操作系统	3	
	嵌入式编程语言	3	
	嵌入式相关硬件	3	
	嵌入式应用技术	3	
赛道任务与 功能验证 (85%)	传感器应用	4	过程评分（客观）（分 组进行，每组 2 名裁判 独立评分） 裁判评分+自动评分
	机器视觉应用	4	
	红外通信控制	4	
	无线组网通信与控制	10	
	语音识别及控制	5	
	RFID 应用	5	
	目标识别	5	
	图形颜色识别	5	
	二维码检测与识别	4	
	交通灯识别	4	
	交通标志识别	4	
	算法编程与应用	4	
	文本识别	4	
	车辆车型识别	4	
	目标检测	4	

	行进及动作控制		15	
扣分项	申请更换竞赛平台（含车载功能电路板、图像数据处理终端）（限1次）		15	过程评分（客观） （若干名裁判）
	违纪 扣分	干扰、影响其他参赛选手比赛	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。
		比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	
		参赛选手作弊行为	5-20	
		其他违纪情况	5-20	
总 计	100			

（三）评分方法

1. 设裁判长1人，加密裁判2人，现场裁判5~6人，赛道评分裁判4人，理论笔试评分裁判2人。教师组竞赛的所有裁判可以与学生组竞赛的裁判复用。

2. 成绩比例

本赛项考核包含教学演示和赛道任务与功能验证两部分成绩，成绩比例如下：

1) 嵌入式技术理论笔试，成绩比例为15%；

2) 赛道任务与功能验证，成绩比例为85%。

3. 理论笔试评分，2名评分裁判共同评分，两名记分员在监督人员的现场监督下负责计分。

4. 参赛选手赛道任务与功能验证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。

5. 赛道任务与功能验证分两轮进行，每轮每位参赛选手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，则超出时间所获成绩无效。赛道任务与功能验证取两轮成绩中最高成绩为最终成绩。

6. 赛项总成绩满分100分。

7. 最终成绩构成

赛项最终成绩由理论笔试和赛道任务与功能验证两部分成绩求和，并减去扣分项得到。

（四）成绩审核与产生

1. 评分小组应统计各个工位在该评分项目中的得分，对项目成绩进行复查审核，提交裁判长。

2. 裁判长统计各个工位各个评分项目的得分，产生每个工位的总分（竞赛成绩）。

3. 为保障成绩评判的准确性，监督组将对赛项成绩抽检复核，如发现成绩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。

4. 最终成绩经复核无误，由加密裁判在监督员的监督下解密，由裁判长、监督人员签字确认。

5. 成绩公布

将解密后的各参赛选手结果汇总，经裁判长、监督员和加密裁判签字后，在成绩发布会上公布。

十一、教师组奖项设定

根据竞赛成绩，从高到低排序。若涉及参赛选手是否获奖及获奖等级的成绩排名出现总分相同情况时，“赛道任务与功能验证”得分高者排名在前，若“赛道任务与功能验证”项目得分相同，则项目用时少者排名在前。按参赛选手数的10%设一等奖，20%设二等奖，30%设三等奖，每个获奖等级的数量按四舍五入的原则取整。

十二、教师组赛场预案

比照学生组的赛场预案。

十三、教师组赛项安全

比照学生组的赛项安全。

十四、教师组竞赛须知

比照学生组的竞赛须知。

十五、教师组申诉与仲裁

比照学生组的竞赛须知。

十六、教师组竞赛观摩

比照学生组的竞赛观摩。

十七、教师组竞赛直播

比照学生组的竞赛直播。

十八、教师组其他

1. 参赛选手及相关工作人员，由赛项承办院校统一安排食宿，费用自理。
2. 本技术文件的最终解释权归大赛组织委员会。