

2014 第十届“博创杯”全国大学生

嵌入式物联网设计大赛

智能车邀请赛比赛说明

目录

一、赛项背景.....	2
二、赛项介绍.....	2
三、参赛条件.....	3
四、比赛组成.....	3
五、赛项平台.....	3
六、比赛方式.....	5
七、报名方式.....	6
八、初步比赛规则	6
九、评分标准.....	7
十、赛场初步规定	8
十一、参考命题	9

一、赛项背景

嵌入式物联网、智能交通及机器人是未来战略性新兴产业的前沿技术，基于嵌入式车联网竞赛开展实践教学，不仅有利于案例实践教学的改革，也可作为多种选择的课程设计或毕业设计题目，同时还可以激发学生的学习热情、竞赛斗志与小组合作精神，在竞赛中可以根据兴趣让学生学习车辆建模、单片机与嵌入式系统设计、图像处理、网络通信、手机交互等知识，而且也有利于学生在未来移动互联网游戏开发、嵌入式系统设计与智能家居、手机交互开发、图像信息识别、人工智能以及工程车辆、机器人等领域获得更有竞争力的就业机会，为未来升学、出国、晋升等创新实践动手能力提供重要参考。

二、赛项介绍

“博创杯”全国大学生智能车竞赛是在“博创杯”全国大学生嵌入式物联网电子设计大赛创意设计比赛基础之上设立的指定命题比赛。比赛融科学性、趣味性和观赏性为一体，是以迅猛发展、前景广阔的汽车电子为背景，涵盖智能控制、传感技术、图像识别、视觉处理、机械原理与车辆工程等多学科专业的创意设计比赛。智能车竞赛的参赛队伍必须使用大赛组委会统一指定的车模平台，竞赛过程包括理论设计、实际制作、整车调试和现场比赛等环节，要求学生以团队形式参赛，协同完成任务，完整体会工程性的研究开发项目由设计到实现的全过程。

三、参赛条件

受邀院校方或具有正式学籍的全日制在校本、专科生均有资格报名参赛，分赛区比赛每个学校不得超过 5 支队伍，每支队伍不超过 3 名队员；

四、比赛组成

分赛区比赛和全国总决赛

个别赛区分团体赛和个人赛（赛区文件另行通知）

五、赛项平台

1、平台介绍

比赛平台是由“博创杯”大赛组委会提供的由 1:10 标准四驱汽车模型、直流伺服电机、可充电式电池、摄像头和基于意法半导体 32 位 ARM 微控制器 STM32F103 的控制电路板等组成的智能车开发平台。包括传感器信号采集处理、图像视觉识别处理、控制算法与执行、电机驱动控制、转向舵机控制等，完成智能车改装制作及调试。

其设计内容涵盖了智能控制、传感技术、图像识别、视觉处理、物联网应用、汽车电子、JAVA 和 C++编程、机械原理等多个学科的知识，因此可以为教学改革、人才培养、科学研究提供平台和案例支撑。

平台主要面向工程硕士、大学生等；给出基本程序框架与应用示范，也比较适合职高中专类的专业学生；提供一些典型的演示示范与表演讲解，也可作为中学生的观摩实践教学；也可以作为科技发烧友等研究平台。

2、平台申请

每个受邀院校可免费申请一台智能车开发平台。免费平台数量有限，为保证平台的利用率，申请院校需向大赛组委会预交一定金额的保证金，在全国总决赛结束后统一退回，如参赛队未能参加分赛区比赛又未在指定时间退回平台的院校不予退款。

3、平台教学应用

老师可以根据学校的学科特色与科研要求，分别选择一类为主线，理论课与实践课 1:1 相结合，安排教学与实践内容：

- ✓ 机电建模与控制，智能车提供舵机、伺服电机、传动等机电设备，包括车辆建模与仿真，PID 控制与仿真，基于视觉传感器智能控制与算法设计等。
- ✓ 单片机或嵌入式系统设计，包括意法半导体 32 位 ARM 微控制器 STM32F103 设计（将来也可选用恩智浦 NXP LPC43XX、飞思卡尔 MK60、TI、三星等，Cortex-M3/M4 到 Cortex-A8 等多款 ARM 微控制器），利用 C/C++ 在 ARM 处理器上进行软件开发等。
- ✓ 嵌入式平台进行软件开发，利用图像视觉处理技术实现道路的自主行驶，包括视觉传感器，图像处理算法目标识别、道

路巡检，Android 手机平台的 JAVA 开发图像及人机交互 APP 等。

- ✓ 物流系统管理与控制，包括智能车配载 RFID、蓝牙、WIFI 等无线设备，能够实现设备互联，利用传感器、智能算法和物联网实现智能交通设计等。

典型的学科设计题目可以是基于视觉的智能车无人道路行驶技术开发与实践，基于视觉的无人驾驶的智能交通系统设计，基于物联网的智能交通系统设计，面向无人车的嵌入式图像处理技术研究，基于手机体感设备的无人车遥控软件开发与应用等

通过自由成立实践小组、撰写项目计划书、小组分工、技术研究报告以及竞赛体会讲台交流等多种形式，培养学生多学科知识融合、小组团队协作、实践动手以及讲演面试等能力，来开展教学与实验指导。

六、比赛方式

参赛队伍要充分利用指定比赛平台资源，通过机械改装、软件编程和系统优化等制作出能够自主识别路径的竞赛车，并在组委会专门设计的跑道上自主识别道路行驶，以最快跑完全程、没有压线和冲出跑道，并且技术设计报告完整合理为评判标准，评分较高者为获胜者。参赛队于指定日期与地点参加各分赛区的场地比赛，在获得决赛资格后，参加全国总决赛的场地比赛。

七、报名方式

本赛项采用邀请参赛的方式，如有院校有意向参赛可直接向大赛组委会申请，被邀院校需统一提交报名表。

八、初步比赛规则

1、比赛场中有 1 条赛道。

2、比赛共有 2 辆完整的车模。第一组比赛时用车模 A，第二组用车模 B 做准备，准备总时间不超过 10 分钟；第二组比赛时用调整好的车模 B，第三组用车模 A 调整准备，依次类推。所有车模电池将被卸下，在各组比赛时，统一用各自满电的电池现场安装。

3、各组以抽签形式决定比赛次序。

4、每组在比赛前有**若干分钟**的现场调整时间。

5、在每轮比赛中，选手首先将赛车放置在起跑区域内赛道上。

6、每辆赛车在赛道上跑一圈，以计时起始线为计时点。

7、每组有 2 次比赛机会完成此次比赛，记最好成绩。

8、根据时间给予名次排序，并计分。

9、分赛比赛成绩将与决赛成绩累计评审。

九、评分标准

参赛队伍的成绩评判标准以赛车现场成功完成指定赛道比赛的时间长短为主要依据，以技术方案设计和改装制作质量为辅助依据，比赛规则透明，评价标准客观。比赛过程中，由比赛现场主裁判根据统一的规则对于赛车是否违反赛道约束条件进行裁定。赛车第一次冲出跑道时，比赛队员取回赛车，立即在起跑区重新开始比赛。选手也可以在赛车冲出跑道后放弃比赛。

1、比赛中出现车轮压线的情况，任何一个车轮压线出现一次，加罚时间 1s，比如：前轮和后轮同时压线，表明压线两次，加罚 2s。

2、裁判点名后，30 秒之内，参赛队没有能够进入比赛场地并做好比赛准备，将失去本次比赛机会；

3、比赛开始后，赛车在 1 分钟之内没有离开出发区，将失去本次比赛机会；

4、在规定时间内没有完成一圈，将失去本次比赛机会；

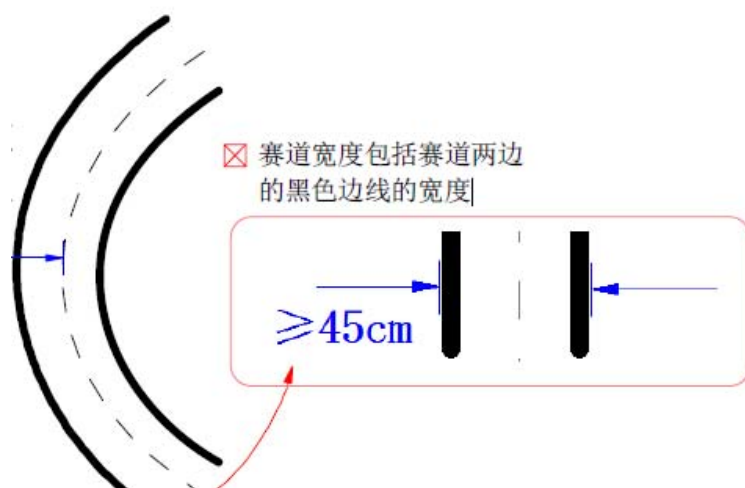
5、比赛中出现车体整个跑出赛道，将失去本次比赛机会。

十、赛场初步规定

赛道路面用专用白色 KT 基板制作，赛道边界用黑色胶带裁剪而成。比赛赛道实际布局将在比赛当日揭示，比赛当天会在指定地点设置练习跑道。

1、分赛赛道

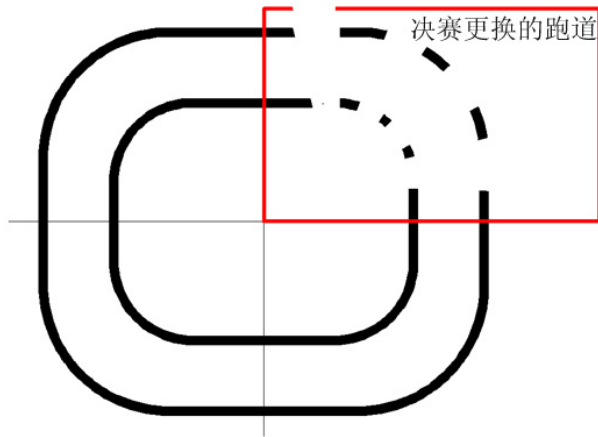
分赛区比赛跑道规范，跑道道宽 45cm，为封闭曲线形式，形状如 400 米跑道。基本参数如下图所示。



2、决赛赛道

决赛的跑道在分赛的基础上，将改变相应的跑道，参赛队伍可以现场修改、调试及检验相关的程序，以便实事求是公平检测参赛队伍的视觉导航程序可修改性、真实性及可靠性。如将更换原参赛跑道的 1/4 跑道，这段跑道的边界不再是标准的黑色线，而是黑、白相间的

马赛克，导致图像处理等问题出现，因此允许分赛和决赛的程序不一样，在比赛时现场下载。



十一、参考命题

1、 基于视觉的智能车无人道路行驶技术开发与实践

目的：培养学生掌握视觉传感器的使用方法以及机器视觉的一般理论和方法。依靠视觉感知环境，识别模式，实现特定路况下的自动驾驶技术。

2、 小型化智能车硬件设计与视觉导航设计

目的：培育学生熟悉嵌入式系统的一般软硬件设计方法以及结合图像处理进行机器人导航算法的设计。

3、 四轮智能车系统建模、控制与实践

目的：培育学生运动学、动力学建模的能力，以智能车为平台，熟悉和实践路径规划和控制理论知识。

4、 面向结构化工业现场的无人车巡检与导航

目的：针对工业现场搬运以及特定路线的巡视检查需求，培养学生机器人导航算法设计与面向应用的软件开发

5、智能车编队行驶规划算法设计与实现

目的：以智能车为平台，使学生了解车联网的一般概念，并在实践中，实现车车协同，车路协同的规划与算法。

6、基于物理学引擎的智能车行驶仿真软件设计

目的：培养学生面向对象的编程语言的学习，并基于现有的开放的物理学仿真库，以智能车行驶仿真为平台，指导学生软件开发与实践。

7、面向无人车的嵌入式图像处理技术研究

目的：通过对手机等嵌入式设备上图像传感器的使用，培养学生了解图像处理的一般理论和方法。

8、基于手机体感设备的无人车遥控软件开发与应用

目的：使学生掌握开源操作系统和 JAVA 的开发方法，并掌握惯性传感器件的原理和人机交互设计方法。

9、基于 Android 平台的车载监控与遥控设计

目的：使学生掌握目前最流行的移动操作系统 Android 的开发，并以车载设备的监控与遥控为案例，培养学生软件工程的开发能力。

10、面向移动互联网的智能车远程视频监控与遥控

目的：使学生掌握基于 WIFI 等无线通信的遥操作方法，并以视

频监控和远程遥控为依托，设计相关通信协议与软件开发。

11、基于移动互联网的图像识别、信息搜索与控制

目的：培养学生图像识别的理论与方法，并基于移动互联网技术，实现图像的在线搜索与匹配。

12、条形码标记的物流分拣机器人任务规划与软件设计。

目的：培养学生掌握合作目标的图像处理技术，并以物流分拣任务为目标，培养学生任务规划与算法实现的能力。