



第十三届东南大学智能车竞赛 比赛规则

东南大学智能车竞赛组委会 2018-11-5

立足培养 · 重在参与 · 鼓励探索 · 追求卓越



第十三届竞赛规则导读

参加过往届比赛的队员可以通过下面内容了解第十三届规则主要变化，仍然建议全文阅读。如果第一次参加比赛，则建议对于本文进行全文阅读。

1. 竞速比赛共分为四个组别。电磁大类组（四轮、三轮、直立同台竞技），光电四轮组，光电三轮组，光电两轮组。比赛组别中不再区分光电、摄像头组别。

2. 电磁大类组强制使用 KEA 系列的单片机。

3. 组委会提供驱动板和主板（分电磁/光电），免费租借 KEA，K60 核心板。允许自制主板和驱动板（不可单制主板），允许购买使用其他型号的单片机，但电磁大类必须为 KEA 系列。详见正文。

4. 本届校赛不限制舵机型号。此举旨在降低舵机损坏更换成本，原则上不能使用价格高于原装舵机的高级舵机，并且必须向组委会报备。

5. 本届校赛各组别获奖比例不一致，详见群文件 04。

6. A 型车模将在下一届校赛中限制使用组别。本届校赛限制车模见正文。

7. 本届校赛赛道元素有所变化，详见正文。

8. 本届校赛严格限制车模尺寸，详见正文。

9. 欢迎各位同学加入智能车校队，本届校队选拔预计在预赛前进行。

一、前言

全国大学生智能车竞赛是从 2006 开始，由教育部高等教育司委托高等学校自动化类教学指导委员会举办的旨在加强学生实践、创新能力和培养团队精神的一项创意性科技竞赛。参赛选手须使用统一指定的竞赛车模套件，采用 8 位、16 位、32 位微控制器作为核心控制单元，自主构思控制方案进行系统设计，包括传感器信号采集处理、电机驱动、转向舵机控制以及控制算法软件开发等，完成智能车工程制作及调试。

东南大学自 2007 年第一届校赛，至今已经成功举办了十二届。在继承和总结前十二届比赛实践的基础上，竞赛组委会努力拓展新的竞赛内涵，设计新的竞赛内容，创造新的比赛模式，使得围绕该比赛所产生的竞赛生态环境得到进一步的发展。为了实现竞赛的“立足培养、重在参与、鼓励探索、追求卓越”的指导思想，竞赛内容设置需要能够面向大学本科阶段的学生和教学内容，同时又能够兼顾当今时代科技发展的新趋势。

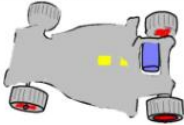
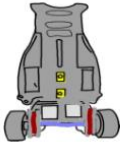
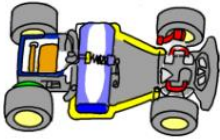
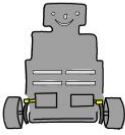
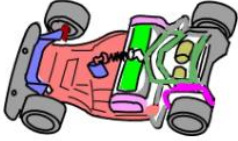

第十三届比赛的题目各组别分别如下：

A 电磁大类组 B 光电四轮组 C 光电三轮组 D 光电直立组

二、比赛器材

1、车模

1) 车模的种类

编号	车模外观和规格		
A 型车模	 电机 RS-380，舵机：FUTABA3010	D 型车模 D1 型车模	 电机 RN-260 (D)，电机 RS-380 (D1)
B 型车模	 电机：540，舵机：S-D5	E 型车模	 电机 RS-380
C 型车模 C1 型车模	 电机 RN-260 (C)， 电机 RS-380 (C1)， 舵机：FUTABA3010	F 星车模	 电机 RS-380

电磁大类组：除 C(C1)

光电三轮组：F

光电四轮组：除 D(D1) E F

光电直立组：D(D1) E C(C1)改造 F

2) 车模修改要求

车模作为比赛统一平台，对于车模的机械的调整与修改有着严格要求。具体要求参见附录 1：车模修改规定。

2、电子元器件

1) 微控制器

组委会提供 K60/KEA（光电/电磁）核心板。

自制主板驱动板，可以购买使用 8 位、16 位、32 位系列微控制器作为车模中可编程控制器件，数量不限。但电磁大类组，限制使用 KEA 系列。

2) 传感器

具体参见“比赛任务”。

3) 伺服电机

舵机型号不限，原则上价格不得高于原装舵机。如不使用原装舵机，请提前报备。

电机请使用原装电机。

4) 电路板

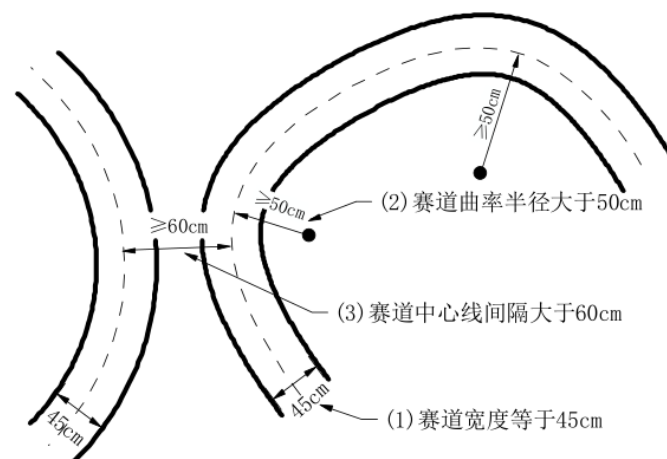
组委会提供驱动板、主板（光电/电磁）。参赛队伍可以自制主板驱动板（不可只制作主板），请在 PCB 铜层或丝印层放置队伍名称、制版日期，请制版同学参加答辩，严禁抄袭。

三、比赛环境

1、赛道

1) 赛道材质：PVC

2) 赛道尺寸、形状、间隔



3) 赛道引导方式

光电：赛道边界线引导

赛道铺设在黑色地毯上，通过识别白色赛道与黑色地毯的边界线引导。

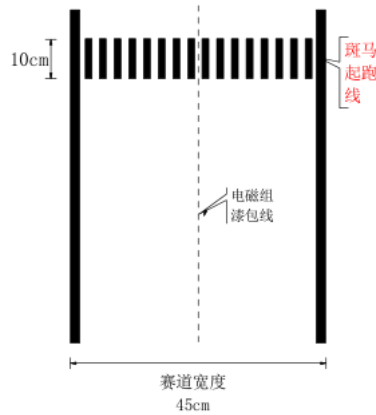
电磁：中心电磁引导

直径为 0.1-1.0mm 的漆包线，其中通有 20KHz（误差 1KHz），100mA（误差 20mA）的交流电。电磁线铺设在赛道表面，不挖槽。

4) 起跑线标志

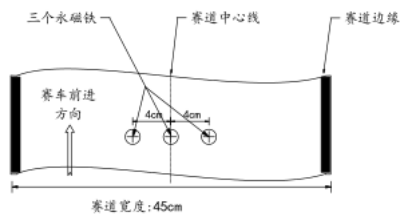
竞速比赛要求车模在比赛完毕后，能够自动停止在停车区域内。各组别的停车区都是在赛道起跑线后三米的赛道内。停止时，要求赛车的所有轮胎都必须在赛道内。

斑马线起跑线：如下图所示，计时起始点处有一个宽度为 10cm 黑色斑马线，斑马线使用与赛道黑色边线一样的材料制作。



对于电磁大类组，在赛道中间安装有永久磁铁。磁铁参数：直径 7.5 - 15mm，高度 1-3mm，表面磁场强度 3000-5000 高斯。

起跑线附近的永磁铁的分布是在跑道中心线两边对称分布。相应的位置如下图所示：

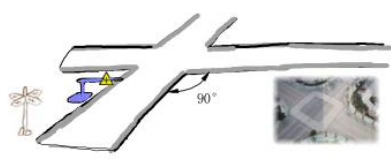
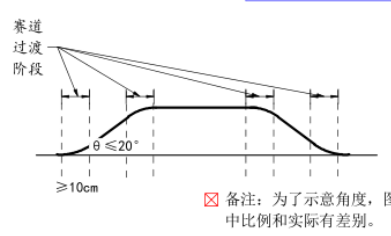
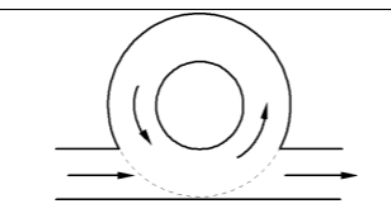


5) 赛道元素

比赛赛道是一个封闭曲线赛道，具有以下表格所示赛道元素。

注意：图例中除了赛道之外的交通标示只是用于赛道元素功能说明，在比赛现场的赛道周围没有这些交通标示。

赛道元素	图例	说明
直线道路		这是赛道的基本形式。
曲线弯道		赛道中具有多段曲线弯道。这些弯道可以形成圆形环路，圆角拐弯，S 型赛道等。赛道中心线的曲率半径大于 50 厘米。

十字交叉路口		车辆通过十字交叉路口需要直行，不允许左转、右转。
坡道	 <p>赛道过渡阶段</p> <p>$\theta \leq 20^\circ$</p> <p>$\geq 10\text{cm}$</p> <p>备注：为了示意角度，图中比例和实际有差别。</p>	<p>坡道的坡度不超过 20°。</p> <p>坡道可以不是对称的。</p> <p>坡道的过渡弧长大于 10 厘米。坡道的长度、高度没有限制。一般情况下坡道的总长度会在 1.5 米左右。电磁组的导引线铺设在坡道的表面。</p>
环岛		<p>赛车经过环岛时需进入环岛绕行一周后继续前行。环岛中心线半径不小于 50 厘米。</p> <p>电磁导线也是在环岛绕行一周。</p>

注：校赛中，环岛中心线半径为 50cm

环岛不进，加罚 30s；圆环不出，比赛继续，直到超时为止。

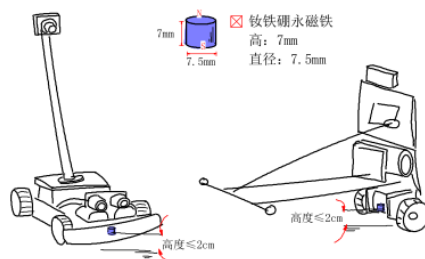
坡道只可能在决赛中出现

2、环境

预决赛在圆报二楼进行，其他在智能车实验室（常州科技楼 116）或电工电子楼进行。在比赛过程中尽量保证无阳光直接照射。

3、裁判

人工裁判，机器计时。直立组可能需要加装永磁铁触发计时，如图。



四、比赛任务

光电四轮/三轮：整车长度小于 30cm，宽度小于 25cm，高度小于 25cm。

光电直立：整车宽度小于 25cm，运行时长度小于 30cm，高度小于 35cm。

电磁组别：整车宽度小于 25cm，高度小于 30cm。

长度：F 车整车小于 30cm

其他车模 前轮中心到传感器最前端小于 20cm

中期检查和资格赛时人工测量，不合格的不能参赛。预决赛将制作箱子进行检查，车模不能放入箱子则采用人工测量，每误差 0.5cm（小于 0.5 按 0.5）预赛成绩加罚 2s，决赛成绩加罚 4s。误差超过 5cm 的取消比赛资格。直立组，将在赛道上设置限高“杆”。

组别	比赛任务	说明
电磁大类组	竞速	不允许使用光电传感器（编码器除外）
光电四轮组		三轮组摄像头不允许安装在万向轮前。 四轮组摄像头不允许安装在舵机前 三轮组，要求万向轮在前。
光电三轮组		
光电直立组		

五、比赛组织

见群文件 04

六、校队招新事宜

本届校赛亦作为东南大学智能车校队的选拔赛。入选东南大学智能车校队的同学将代表东南大学参加全国大学生智能车竞赛和其他与智能车相关的各类竞赛。校队招新预计将在下学期预决赛前进行，特别欢迎低年级的同学报名。

七、附件

附录 1：车模修改要求

- 1) 禁止不同型号车模之间互换电机和轮胎；
- 2) 禁止改动车底盘结构、轮距、轮径及轮胎；如有必要可以对于车模中的零部件进行适当删减；
- 3) 禁止采用其它型号的驱动电机，禁止改动驱动电机的传动比；
- 4) 禁止改造车模运动传动结构；
- 5) 禁止改动舵机模块本身，但对于舵机的安装方式，输出轴的连接件没有任何限制；
- 6) 禁止改动驱动电机以及电池，车模前进动力必须来源于车模本身直流电机及电池；
- 7) 禁止增加车模地面支撑装置。在车模静止、动态运行过程中，只允许车模原有四个车轮对车模起到支撑作用。对于直立组，车模直立行走，在比赛过程中，只允许原有车模两个后轮对车模起到支撑作用。
- 8) 为了安装电路、传感器等，允许在底盘上打孔或安装辅助支架等。
- 9) 车轮

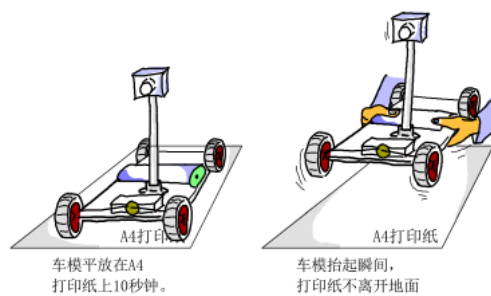
参赛车模的车轮需要是原车模配置的车轮和轮胎，不允许更改使用其它种类的车轮和轮胎，不允许增加车轮防滑胶套。

如果车轮损坏，则需要购买原车模提供商出售的车轮轮胎。

允许对于车轮轮胎做适当打磨，但要求原车轮轮胎花纹痕迹依然能够分辨。不允许对于车轮胎进行雕刻花纹。

参赛队伍的轮胎表面不允许有粘性物质，检测标准如下：

车模在进入赛场之前，车模平放在地面 A4 打印纸上，端起车模后，A4 打印纸不被粘连离开地面。检查过程如下图所示：



车模在赛道上运行之后，不能够留下可辨析的痕迹。

10) 光电直立组车模电池位置

允许更改车模电池的安装位置，但要求电池外轮廓距离车模底盘及其附属物的最短距离不得超过 30mm。车模底盘附属物包括车轮、车轮支架、电机支架、编码盘支架。



电池距离车模底盘最小距离的示意图如下：

