

F1 机器人赛车

F1 赛车是世界上最昂贵、速度最快、科技含量最高的运动，是魅力无比，最引人入胜的体育赛事。它包含了空气动力学、无线电通讯、电气工程等世界上最先进的技术，它吸引了诸多工程师为这项极限运动不断地进行探索，很多新的科技都是在 F1 上得以最初的实践。未来工程师，请你们设计一辆智能型的 F1 赛车模型，在速度中尽情迸发你们的激情和智慧！

知识与能力：巡线算法、电子与数字控制原理、机械运动结构、单片机编程技术。

比赛规则

- 项目简述：**比赛分主题赛和能力赛两部分。主题赛是设计和制作一辆只能依靠黑线自动行走的智能型赛车，并在规定的赛道上进行竞速比赛。能力赛是根据现场题目，当场编制一个软件并输入到机器人赛车进行比赛。
- 参赛对象：**参赛对象为中学生，由二人组成一队，队员须有软硬件分工。
- 赛车：**
 - 1) 赛车需自制，尺寸限制为：车的长宽高 $\leq 16 \times 15 \times 15$ (cm)，车的任何部分都不能超出此范围。
 - 2) 赛车能源来自电池，规格不限。电动机规格和数量不限。
 - 3) 必须能在普通光照下检测黑线进行自动驾驶，需检测的黑线包括行走引导线和相关转弯标志。
 - 4) 必须有一个外接的启动接口（两针相距 0.1 英寸的插针，线长 10 厘米）和能够放置启动装置的地方，启动装置长宽高（50mm \times 40mm \times 18mm），重约 50g（用尼龙搭扣固定）。启动装置是一个无线接收器（赛场当场提供），当收到来自裁判的无线启动信号时，无线接收器内的继电器发生一次吸合，相当于按了一次电键（机器人赛车上的启动电建）。
- 赛道：**
 - 1) 赛道呈变形的“8”之形，有直道、直角转弯和圆弧，中间有一座立交桥。有四根赛道可以同时进行，每根赛道有一根宽为 2 cm 的黑色引导线，黑线外是白色。相邻引导线的间距为 20cm。不同的赛道圆弧有所不同，最小圆弧的半径为 80 cm，最大圆弧为 140 cm（见图 1）。跑道材质木质防火板贴面。
 - 2) 立交桥的高度为 20 cm，长为 340 cm，宽为 80 cm（见图 2）。
 - 3) 在赛道上有转弯警示标志，尺寸为 2 cm \times 2 cm 的黑色方形图形，该标志距离转弯处 50 cm。直角转弯标志在引导线两端都有，圆弧转弯标志仅在引导线一侧（见图 3）。
 - 4) 能力赛的赛道现场公布。
- 比赛：**

主题赛：

 - 1) 每次有 4 支参赛队同时比赛，4 支队通过抽签决定跑道号。
 - 2) 在比赛发令前，4 支参赛队需装上赛场提供的无线电信号接收器，并有裁判进行遥控测试。
 - 3) 具体赛制在比赛当天公布，但每个队有二次比赛机会。
 - 4) 如机器人赛车不符合规则，将取消比赛资格。
 - 5) 在比赛过程中，如有机器人赛车失控或撞到其他赛车，则判该机器人赛车此轮失败。其他机器人赛车重新比赛（只要有一辆受到影响而无法继续比赛）。
 - 6) 必须提交项目报告书（报告书见附件）。所有参赛队必须参加能力赛，

能力赛：

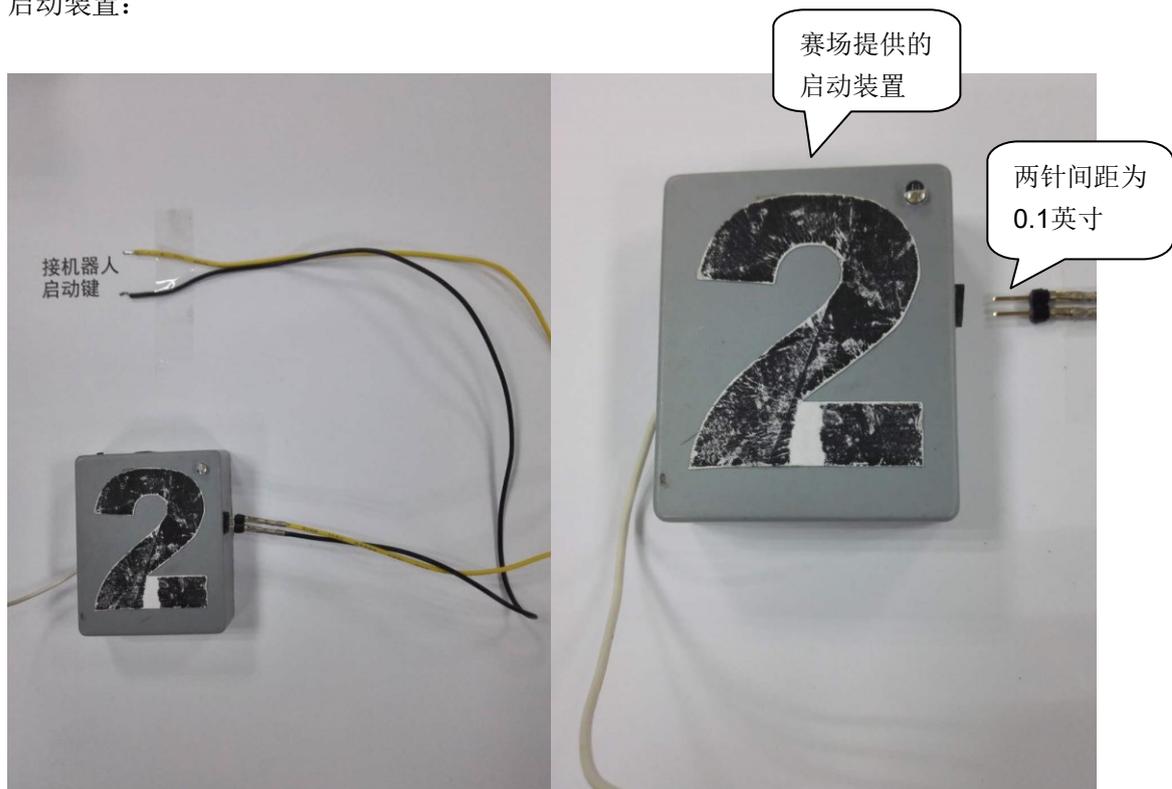
第十四届上海未来工程师大赛项目三

- 1) 所有参赛队同时参加，编程时间为 90 分钟。时间到，所有参赛队必须停止编程，将机器人交于裁判保管。
- 2) 按序进行比赛。每队有二次机会，取好的一轮成绩。

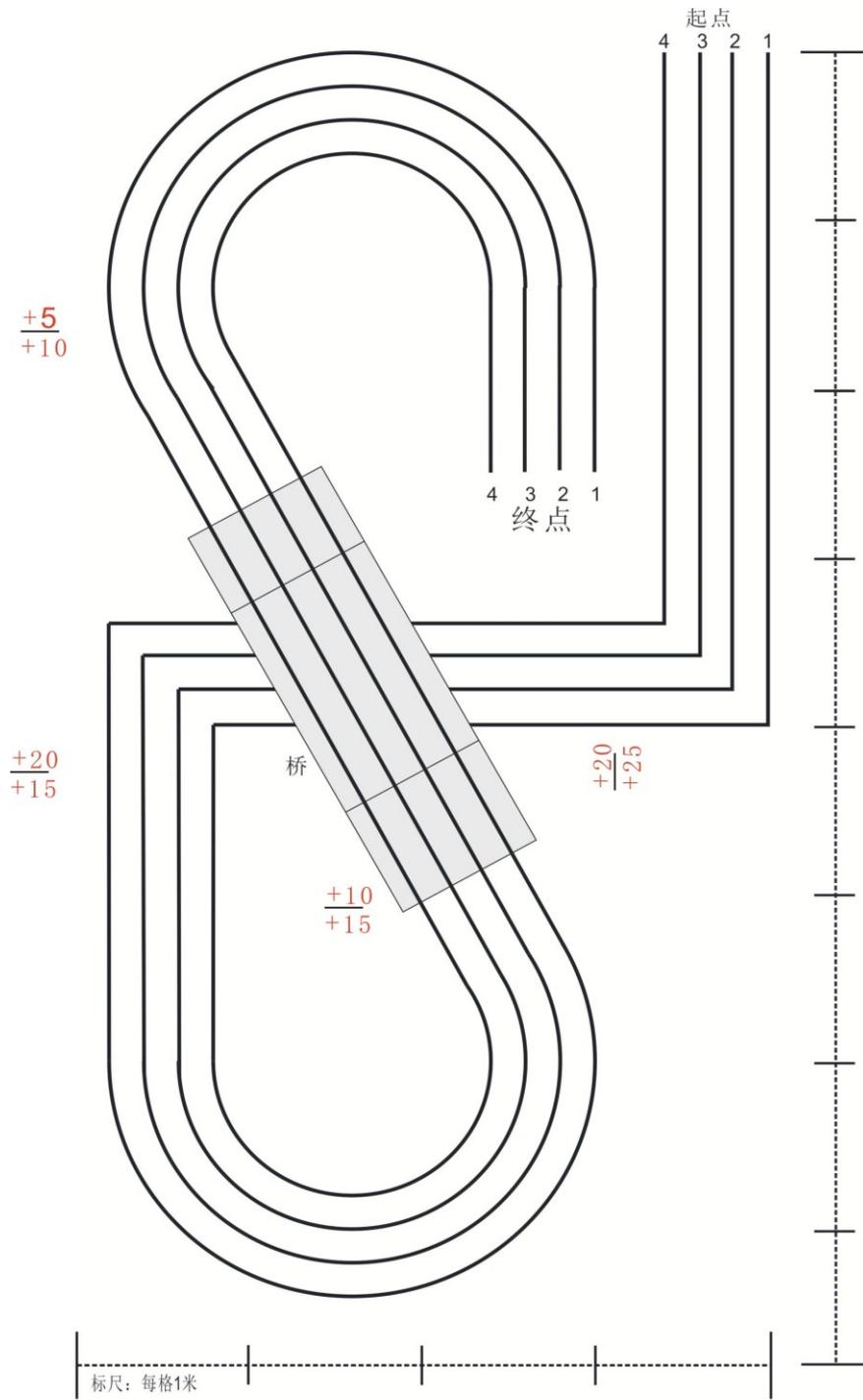
6. 评价：

- 1) 主题赛得分 A：跑完全程所需的时间，以秒为单位，精确到小数后 2 位。如果不能跑完全程，则以跑完全程的最后一名的时间为基准，加上相应的罚分（场地图中以分式形式标注的罚分区段）。
- 2) 能力赛得分 B：跑完全程所需的时间，以秒为单位，精确到小数后 2 位。如果不能跑完全程，则以跑完全程的最后一名的时间为基准，加上相应的罚分（见现场公布的题目）。
- 3) 总得分=A（百分化后）+B（百分化后）
- 4) 百分化得分= $\frac{\text{最好得分}}{\text{实际得分}} \times 100$ 。
- 5) 项目报告书的成绩也将影响最后的名次。
- 6) 总成绩第一名将获得“未来工程师称号”。

启动装置：



第十四届上海未来工程师大赛项目三



F1机器人赛车跑道

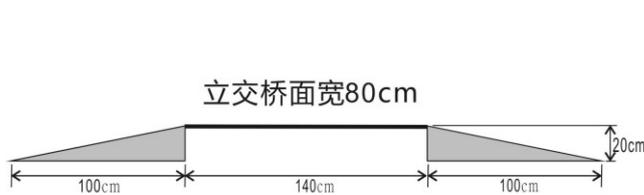


图2. 立交桥尺寸

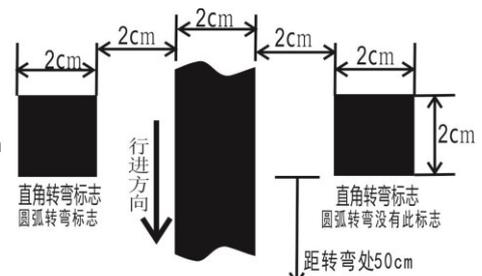


图3. 转弯标志