

北京交通大学部处函件

本通〔2023〕071号

关于举办2023年北京交通大学大学生 光电设计竞赛的通知

为选拔优秀项目和队员参加 2023 年全国大学生光电设计竞赛，学校定于2023年5月21日举办北京交通大学大学生光电设计竞赛，暨“2023 年全国大学生光电设计竞赛”校内选拔赛。现将有关事项通知如下：

一、竞赛目的

本竞赛旨在鼓励广大青年学生了解光电专业，热爱光电事业，在创新创业中增长智慧才干，在艰苦奋斗中锤炼意志品质，把激昂的青春梦融入伟大的中国梦。同时选拔优秀项目和队员参加国家级和省部级光电设计竞赛。

二、组织机构

本竞赛由北京交通大学大学生光电设计竞赛组委会主办，物理科学与工程学院承办。设立竞赛评审专家工作组。

三、参赛人员要求

凡2022年9月在北京交通大学注册的在读全日制本科学生均可报名参赛。

四、竞赛内容及要求

(一) 竞赛题目

赛题 1：酒精浓度的非接触测量

赛题 2：“迷宫寻宝”光电智能小车

(竞赛要点、竞赛说明、竞赛规则及评判规则详见附件。)

(二) 竞赛要求

1. 每组参赛选手限选一个题目进行准备并完成全部竞赛内容。

2. 参赛学生竞赛时，参赛队伍需携带参赛作品，当场操作，总时间 10 分钟。

五、竞赛时间安排

(一) 报名截止时间 (2023年5月20日)

学生可自由组队参赛，每组队员不超过 3 人。请于 2023年5月20日前登陆北京交通大学教务处学科竞赛管理系统并提交报名信息，并发送至报名邮箱：

wlsyjsbm@bjtu.edu.cn，邮件标题注明“光电设计竞赛报名”，文件名“学院-姓名”。

(二) 入围答辩时间 (2023年5月21日)

1. 入围赛答辩时间初步定在 2023年5月21日，相关要求会以邮件通知各位同学，请同学们关注邮箱信息。

六、奖项设置

竞赛设立一等奖、二等奖和三等奖若干项，获奖比例按照学校有关规定确定。

七、其它

希望各学院积极动员学生，广泛参与到这项实践性的学科竞赛活动中来，通过学科竞赛活动不断提高学生的创新能力和实践精神。



2023年6月2日

附件:

第十一届全国大学生光电设计竞赛赛题

赛题 1: 酒精浓度的非接触测量

竞赛要点:

基于光电方法, 准确、快速、便捷地非接触测量酒精浓度。

竞赛说明:

基于光电方法, 实现对密封透明容器中酒精浓度的非接触测量。按照测量结果的不确定度确定比赛成绩, 锻炼学生运用光电知识解决实际问题的综合能力。

竞赛规则:

1. 按抽签结果分组, 多队同场竞技, 采用淘汰赛制。
2. 光电测量装置中的核心模块不可直接利用商业仪器, 例如: 酒精计、光谱仪、酸碱浓度计等。如使用高功率激光器作为光源, 需标明安全等级, 并做好安全防护。测量装置的总体积(不包含计算机和电源线) 不超过 $35\text{cm} \times 25\text{cm} \times 20\text{cm}$ 。
3. 被测酒精样品的浓度不少于 4 种, 由承办竞赛单位的竞赛组织委员会(以下简称组委会) 提供。酒精样品被密封于透明比色皿中, 比色皿型号由组委会在竞赛细则中公布。竞赛用的酒精样品在现场随机分配, 其中 1 种由裁判随机抽取, 作为备用。
4. 每支队伍需测量 3 种不同浓度的酒精样品, 测量总时长不超过 5 分钟。测量结束后, 各队需提供至少 10 次(每种样品不少于 3 次)有效测量的数值, 填入现场的数据记录表。
5. 酒精浓度标准值的测定方法由组委会适时公布。确定比赛成绩的方法是: 测量值与标准值相比, 按照均值与标准值之间的差异排序计分; 差异相同时, 根据数据误差的方差计分, 方差小的赛队胜出。

评判规则:

同组竞赛的队伍测量结束后, 由裁判通过规定方式确定被测样品的酒精浓度标准值, 通过比较确定同组竞赛中的晋级或胜出赛队。

赛题 2：“迷宫寻宝”光电智能小车

竞赛要点：

综合运用图像识别、路径规划、自动驾驶、避障循迹、光电传感等技术，设计制作“迷宫寻宝”光电智能小车。

竞赛说明：

智能车通过光电传感寻找、判断迷宫中的真、假宝藏，并在完成寻宝后走出迷宫。竞赛采用红、蓝对抗的形式，即每场比赛红、蓝两队在同一迷宫中比拼、对抗。比赛胜负依据各自的寻宝数、误判数、是否走出迷宫、耗时等确定。

竞赛规则：

1. 按抽签分组，两队同场竞技，采用淘汰赛制。

2. 智能车和识图装置

1) 智能车：由参赛队自备。寻宝时须使用自带的光电传感器进行自动驾驶，可使用超声波传感器、无线网卡、陀螺仪等。严禁使用遥控或其他非光电技术方式导航、搜寻和识别。智能车应具有一键式启动开关。车型和外观不限，车身及其附属物高度均不得超过迷宫墙高。车身应预留出 $4\text{ cm} \times 4\text{ cm}$ 大小的可视区域张贴赛车标识，位置不限。

2) 识图装置：小车可附带车载或分体的识图装置用于识别藏宝图。识图装置在拍摄藏宝图后，需通过一键式操作自动完成迷宫、宝物等的识别、位置校正和分析，不得人工介入，否则被视为违规，判负。

3. 竞赛场地

1) 迷宫：在室内体育馆里搭建，面积约 $4\text{ m} \times 4\text{ m}$ ，如图 1 所示。迷宫地面颜色为白色，迷宫白色隔板的厚度和高度由组委会给定。隔板只在与边界平行或垂直的方向放置。隔板之间为迷宫车道，宽约 40 cm 。沿车道的中线粘贴约 2 cm 宽的黑色胶带作为循迹线，小车可综合运用循迹和避障技术自动行驶。迷宫左下角开口处地面涂蓝色，为蓝队小车的迷宫入口，同时也是红队的迷宫出口。迷宫右上角开口地面涂红色，是红队入口，蓝队出口。

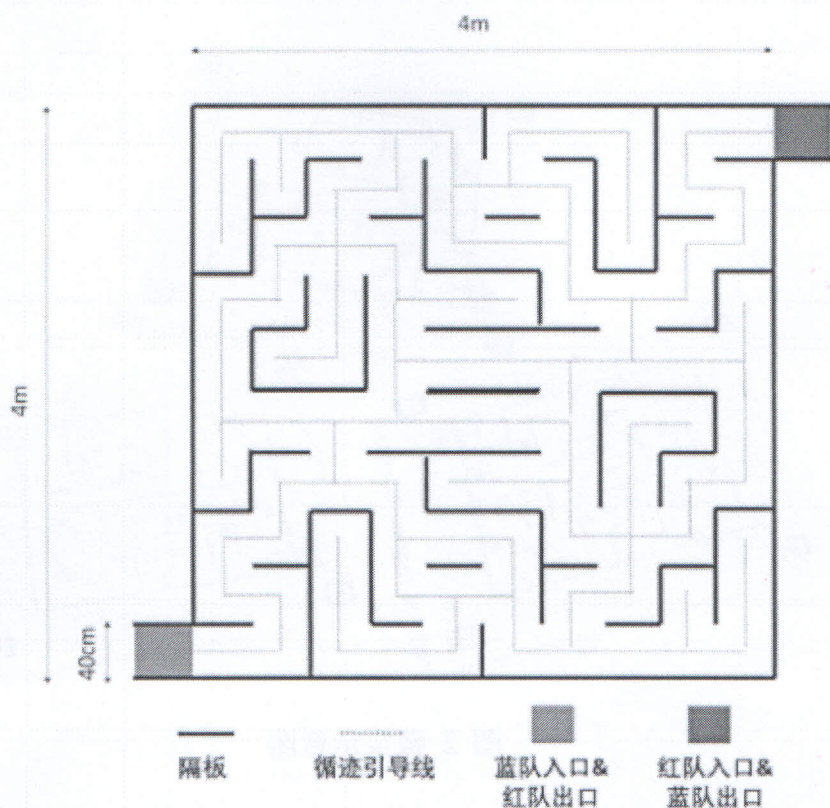


图 1 迷宫地形示意图

- 2) 宝藏分布：每场比赛，双方各有 3 个与队色(蓝、红)相近的多米诺骨牌己方宝藏，另有红、蓝各 1 个骨牌牌面有贴纸(具体参数由组委会在细则中给出)的伪宝藏。宝藏及伪宝藏的位置按藏宝图随机摆放、双色交错对称，即迷宫的上下左右四个象限区域内各放置 1 个红色和 1 个蓝色宝藏。车辆入(出)口处，设定适量宝藏禁区，以保障车辆通行。
- 3) 藏宝图：用彩色打印在 A4 白纸上，藏宝图四角标有用于定位的方形标志点，供参赛者拍照后进行透视校正。图的底色为纸张的自然白色，图中的黑线代表迷宫的隔墙，循迹线不在图中标出。用黑色圆点代表宝藏或伪宝藏位置(由软件随机生成 8 个点)，红色块代表红队入口和蓝队出口；蓝色块代表蓝队入口和红队出口，如图 2 所示。

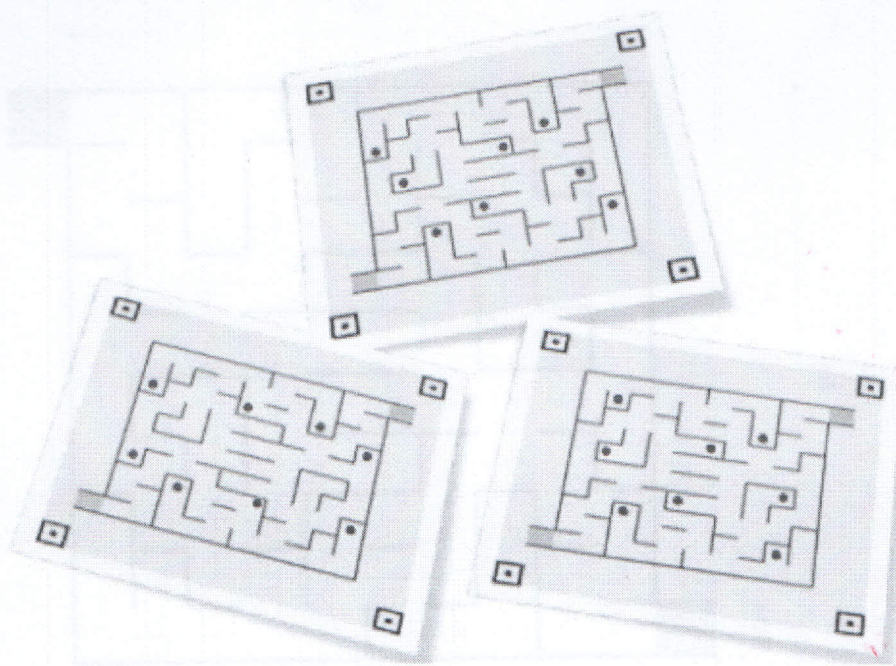


图 2 藏宝示意图

评分规则：

- 1) 找到宝藏的判定标准是， 小车以直接碰撞的方式碰倒己方宝藏。如果误碰倒 对方宝藏， 则视作对方寻找到该宝藏； 碰倒伪宝藏， 也视作对方寻找到宝藏。

最后， 计算红、 蓝双方的寻宝数量。 比赛期间， 裁判需记录每一次成功寻宝 或误撞对方宝藏、 伪宝藏以及抵达出口的时间。 比赛时间为 10 分钟左右， 具体以竞赛细则为准。 比赛时间达到上限时， 该组比赛结束。 小车一旦抵达 任一出口， 该队比赛结束， 小车不允许再次返回。 小车穿过迷宫抵达出口的 判定标准是： 小车在地面的垂直投影与出口涂色区域产生过交集。

- 2) 胜负判定的优先级为： 寻宝数(分数) > 耗时 > 中断次数。 若双方分数 不同， 得分高的一方获胜； 双方分数相同， 且至少有一方抵达出口， 则耗 时更短走出迷宫的队伍获胜。 若比赛时间耗尽， 双方均未走出迷宫、 且分数相同， 则率先得分的一方获胜。