

全国大学生光电设计竞赛委员会文件

[2023] 1号

全国大学生光电设计竞赛委员会秘书处

2023年3月2日

关于公布第十一届全国大学生光电设计竞赛赛题和优秀应征赛题奖的通知

全国大学生光电设计竞赛委员会各成员单位、各高等学校：

近日，全国大学生光电设计竞赛委员会（以下简称全国光电竞赛委）主任委员办公会议一致通过了第十一届全国大学生光电设计竞赛命题专家组基于应征赛题创意多次补充完善后所提交的正式赛题，现予以公布（详见附件）。全国光电竞赛委秘书处对来自11所高校和研究单位的16个应征赛题命题人和命题单位表示衷心感谢。同时郑重声明，第十一届全国大学生光电设计竞赛赛题系由命题专家组根据应征赛题创意综合创作产生，其知识产权归全国光电竞赛委所有。

根据全国光电竞赛委于2021年11月24日发布的《关于定向征集全国大学生光电设计竞赛第十届和第十一届承办单位及第十一届竞赛赛题创意的通知》精神，西南科技大学周磊的“消毒酒精浓度的原位测量”、南昌航空大学郝中骐的“‘迷宫寻宝’光电小车”两项赛题创意荣获第十一届全国大学生光电设计竞赛优秀应征赛题奖；他们个人将获得全国光电竞赛委颁发的第十一届应征赛题优秀创意奖证书，所在高校将获得第十一届赛题应征突出贡献单位证书，并获推荐本校1支参赛队直接参加第十一届全国大学生光电设计竞赛全国总决赛的奖励。

全国大学生光电设计竞赛委员会
(秘书长单位浙江大学光电科学与工程学院代章)

2023年3月2日

报送：中国光学学会办公室，中国光学学会光学教育专业委员会秘书处
抄送：全国大学生光电设计竞赛委员会各成员及成员单位

起草：林远芳

校对：刘向东

终审：刘旭

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 cm×4 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 4m×4m，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 40cm。沿车道的中线粘贴约 2cm 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。

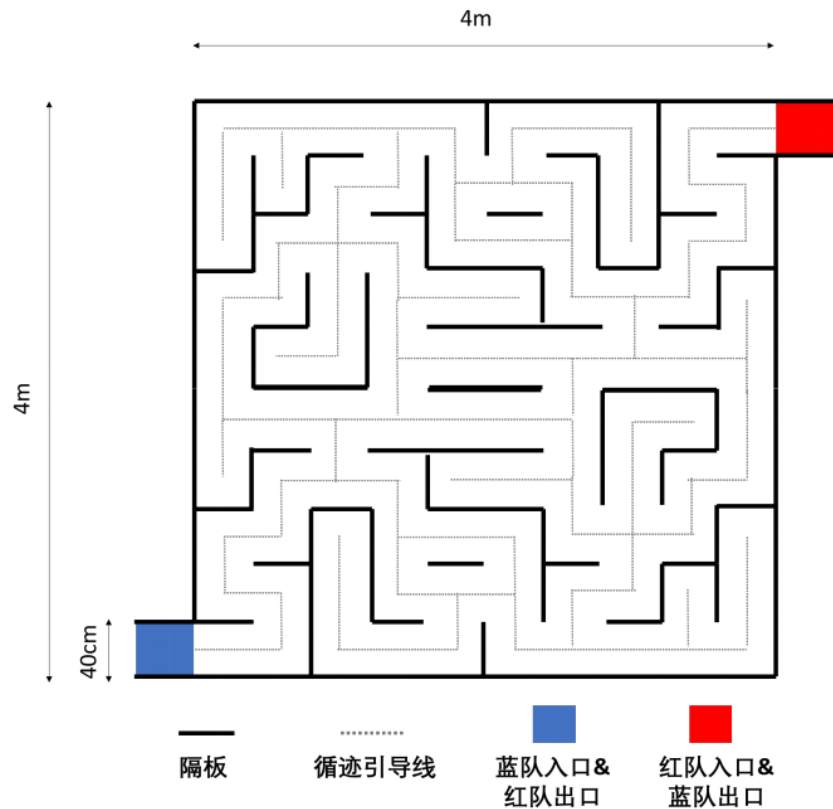


图 1 迷宫地形示意图

- 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。

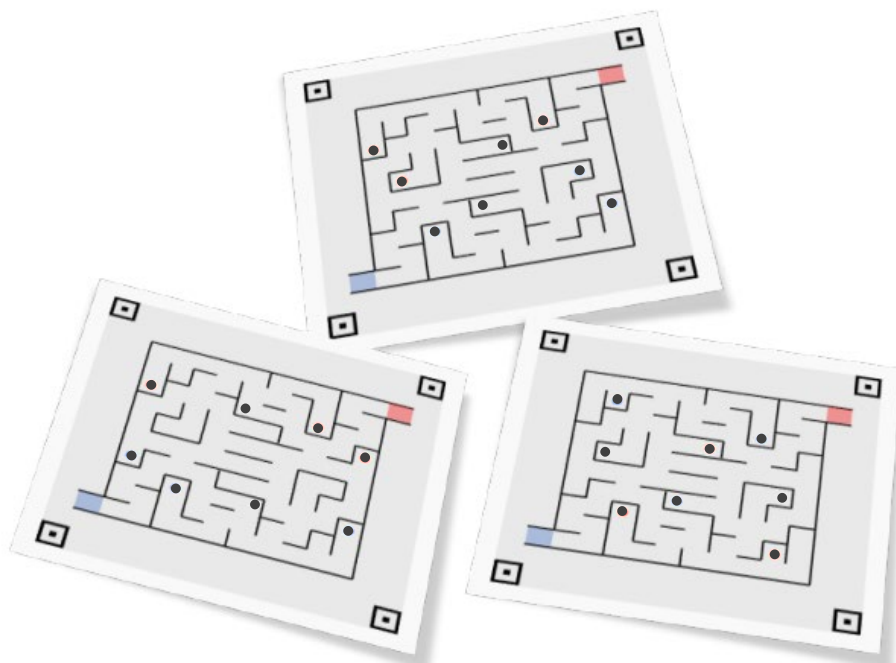


图 2 藏宝示意图

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。