

第五届全国大学生光电设计竞赛组织委员会文件

[2016]002号

第五届全国大学生光电设计竞赛组织委员会秘书处 2016年03月23日

关于公布第五届全国大学生光电设计竞赛题目细则的通知

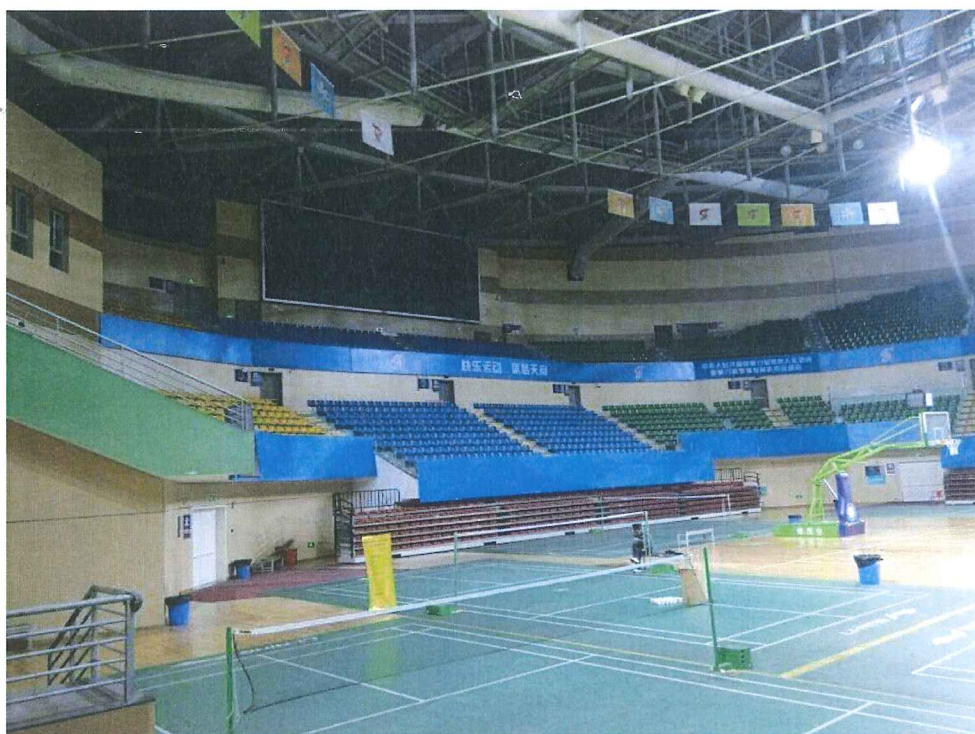
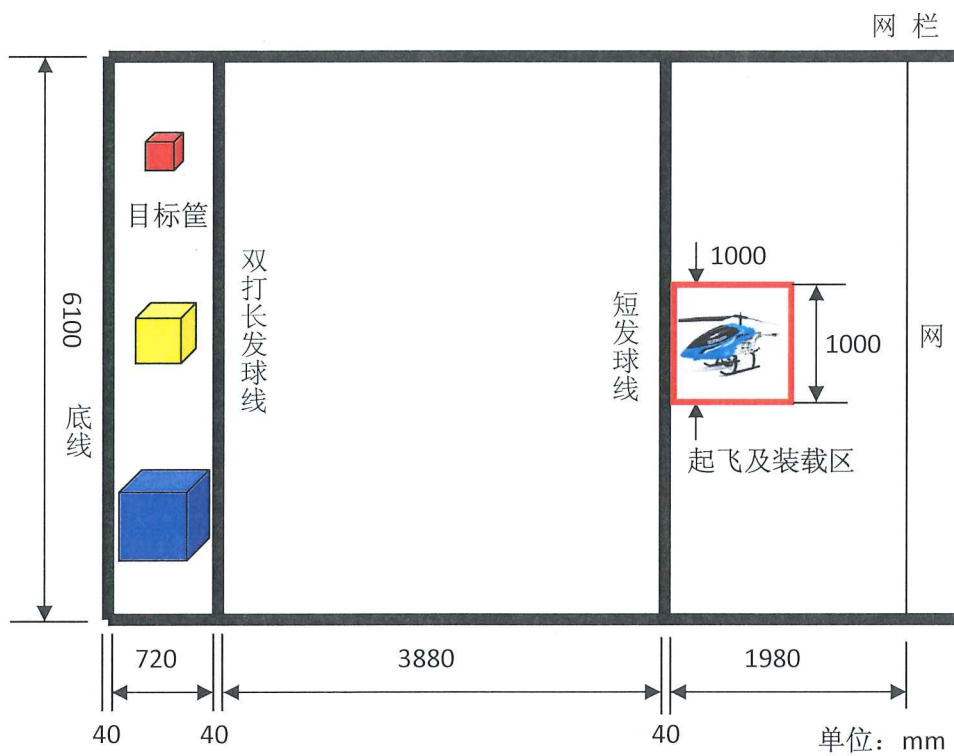
在全国大学生光电设计竞赛委员会发布正式赛题后,陆续接到各个参赛学校关于竞赛细则的一些咨询。对此浙江大学和电子科技大学进行了相关的实验,对竞赛题目细则和相关技术细节做了必要的验证性补充。经征求命题专家组意见并报请竞赛委员会秘书处办公室同意,形成了最后的竞赛题目及细则。具体如下:

第五届全国大学生光电设计竞赛正式赛题及细则

竞赛题目 1: 基于光电目标识别的空投救援无人飞行器

竞赛说明: 设计一架基于光电目标识别的空投救援用无人飞行器。可实现利用光电技术自主寻找空投目标,并将模拟为救援物资的乒乓球空投到目标筐中,按照在指定时间内正确空投物资的数量确定竞赛成绩。

竞赛规则: 比赛场地为半个羽毛球场,如下图所示。要求设计一架基于光电目标识别的飞行器,携带模拟救援物资的乒乓球,从短发球线外的中间区域出发,将乒乓球空投到放置在双打长发球线和底线之间目标区域内,开口边长为 25 至 60 厘米的目标筐中。目标筐有红、黄、蓝三种颜色,由裁判在目标区内随机放置,每次飞行器起飞后重新调整位置。乒乓球投中红、黄、蓝三个目标筐的得分分别为 10 分、7 分和 5 分。每次飞行限载一个乒乓球,以指定比赛时间内,投入目标筐中乒乓球得分之和确定比赛成绩。



决赛场地实景

竞赛细则:

- 1) 无人飞行器: 由参赛队自备, 旋翼应有保护机构, 保证参赛队员及观众安全。
外形(含防撞圈)最大长度 $\leq 70\text{cm}$ 。每队使用一架飞行器比赛, 建议使用 F330

或 F450 型标准机架。

- 2) 比赛场地：室内羽毛球场，地面颜色为绿色，边界线为白色，见前页照片。比赛时处于体育馆常用照明状态。
- 3) 比赛时间：从飞行器起飞开始至比赛结束，每次 5 分钟。包括投球结束后返回及重新装载的时间。
- 4) 起飞及装载区：起飞及乒乓球装载区位于短发球线外中部，面积为 $1 \times 1 \text{m}^2$ 。边界用红色胶带标示，见附图。空投结束后，飞行器需自动返回装载区进行装载。
- 5) 红、黄、蓝三个目标筐的口径分别为：25cm×25cm、40cm×40cm、60cm×60cm。箱底可放置弹性吸收物，避免投入的乒乓球弹出。可用标准快递纸箱，并在内、外表面粘贴红、黄、蓝色的礼品包装纸制作。
- 6) 导航和目标识别要采用光电技术。比赛开始前 8 分钟，允许参赛队在赛场内自行设置导航和目标识别用的光电类辅助器材，但禁止将标示设置在目标筐上。辅助器材放好后，由裁判在目标区内放置目标筐。裁判放置好目标筐后，不允许重新调整辅助标示，但可调整飞行器朝向。飞行器装载乒乓球后，采用一键式启动，空投乒乓球后应自动返回至出发区，可以悬停空中（要保证垂直的投影位置在出发区范围内）或降落在出发区，再由人工或自动方式放置后续的乒乓球进行后续的投掷。飞行过程中，只允许机器自动控制和识别，严禁人工通过遥控装置控制飞行器。
- 7) 根据控制器全部机载或另设控制地面站（地面站采用电脑以无线形式接收飞行器回传的数据进行分析处理并反馈至飞行器）两类方案，将参赛队分为机载类和地面遥控类分别进行比赛，奖项将根据各自参赛队的数量按比例分配，机载类优先。同一类别的竞赛分组采用分区抽签方式确定，同一高校参赛队分配在不同分区。
- 8) 每支参赛队计时比赛两次，取较优一次为竞赛成绩。
- 9) 为确保比赛的公平性，避免使用成品飞控器材参加比赛，要求各参赛队员必须设计控制板电路，电路板的丝印层上应标有参赛学校校名和参赛队员姓名。
- 10) 为确保比赛安全，赛场将使用安全网封闭，安全网高度为 2m，四周距离赛场外缘 1m，包裹整个场地。飞行器飞行时，可以触碰安全网，但是如果飞行器触碰安全网后无法继续飞行，将取消当次比赛成绩。

竞赛题目 2：单透镜构建的最佳成像系统

竞赛说明：使用给定的双凸透镜及 CMOS 图像传感器，运用光电及图像处理技术构建最佳成像系统。

竞赛规则：使用焦距为 35 mm 的单个双凸透镜和指定型号的 CMOS 传感器对 ISO12233 标准测试卡成像。光路中可添加除透镜外的任何其他光学元件。测试卡分为左右两部分，距离摄像头的物距前后相差 30 cm，形成一定景深。各队将所获得的图像保存为通用的数字图像文件，裁判组将基于竞赛细则中所公布的像质评价方法和目视主观评价，分别给出各队成像结果的客观分和主观分，三个裁判的平均分为各队的竞赛得分。

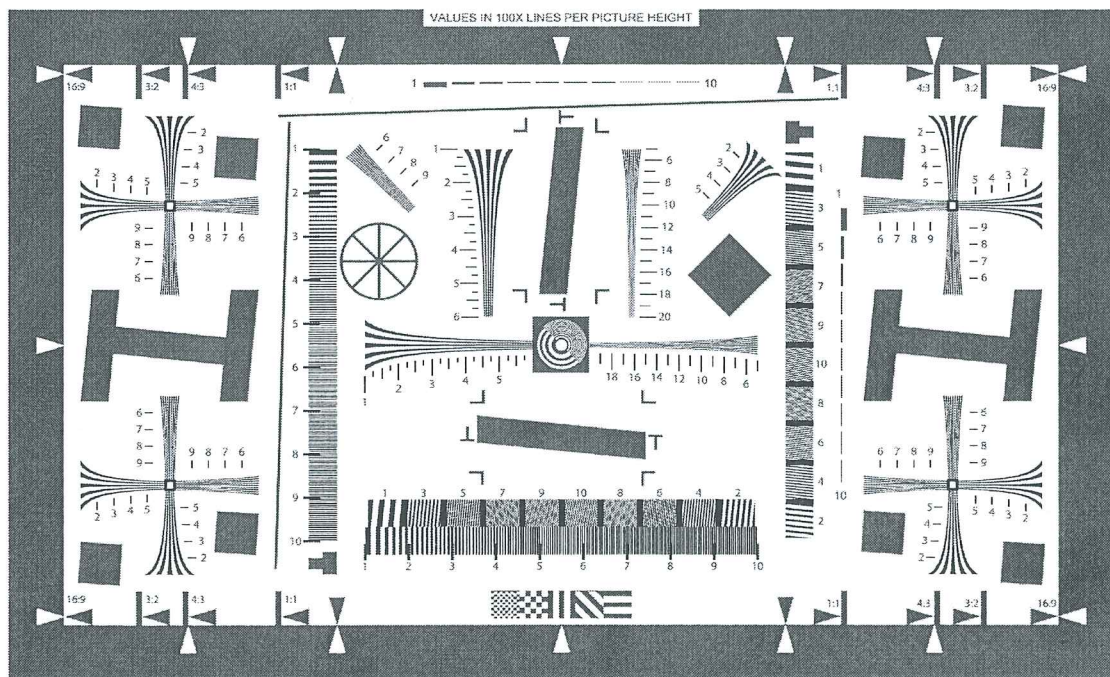
竞赛细则：

- 1) 双凸透镜参数：材料为 K9 玻璃，焦距 $f=35\text{ mm}$ ，口径 $D=25.40\text{ mm}$ 。
- 2) 组委会现场提供双凸透镜与 CMOS 传感器（1/2 英寸），参赛队自行设计的参赛装置中应使用组委会提供的透镜与传感器进行比赛。
- 3) 参赛队需自行设计 CMOS 传感器模块的后端读取和处理电路，并将采集的图像信息传送到计算机中进行处理，传送方式不限，采集系统电路板的丝印层上应标有参赛学校的校名和参赛队员的姓名。CMOS 传感器模块由主办方统一提供，并有偿提供给参赛学校。其像素为 130W，CMOS 芯片为 MT9M001C12STM，（黑白），采用并行接口输出。使用时通过排线和控制器连接，控制器读取数据后通过无线或有线方式和计算机连接，传递图像信息。

注：决赛时所采用的 CMOS 传感器模块由电子科大提供。请各参赛高校以学校为单位购买，统计本校所需数量，尽量发送邮件联系。请联系：安健：18200152052，919625760@qq.com 或 宋嘉豪：15608235650，751742650@qq.com

- 4) 允许参赛队自备功耗不大于 20 瓦的照明器材。
- 5) 比赛时，每支参赛队的测试卡上会贴上含有灰阶及赛队信息的贴花，保证裁判所判读的是现场所采集的图像。参赛装置中，透镜中心距离前、后测试卡的距离分别为 500mm 和 800 mm。成像系统的入瞳直径不小于 5 mm。光路中不允许添加其他名称（包括别名）中有透镜(lens)的光学元件。比赛中不允许沿光

- 轴方向上调焦或移动物件，可在垂轴方向微调对中，移动距离不大于 1cm。
- 6) 每队比赛时间不超过 30 分钟，其中安装调试时间不超过 10 分钟，拍摄时间不超过 5 分钟，后期处理时间不超过 15 分钟。计时从场地裁判示意参赛队入场时开始，赛队需在计时开始后 30 分钟内提交数字图像文件，否则成绩无效。
 - 7) 比赛结束后，首先由裁判组对各队提交的图像进行目视主观评价，按奖项设置数量的 1.1 倍挑出入围图像，然后用 Imatest 或 Iseetest 软件进行客观评分。像质评价以分辨能力为主。各队可根据本队装置的性能选定测试卡尺寸，决赛阶段将备有不同尺寸的测试卡供参赛队选用。测试结果根据所用测试卡的大小进行归一化处理。
 - 8) 每支参赛队计时比赛一次，完成时间由裁判记录，作为后期答辩评判因素。
 - 9) 为确保比赛公平，避免使用专用的图像处理软件完成比赛，要求各参赛队员必须自行设计图像处理软件，设计软件时，允许调用图像处理的相关库，但最终的图像处理软件应采用两种方法确保为自行设计的软件。一是在软件界面中设计一个按钮，点击按钮后显示参赛学校的校名和参赛队员的姓名；二是最后生成的图像中应在图像下方加入参赛学校的校名和参赛队员的姓名等标记。
 - 10) 测试卡数据文件如下：



Drawn by Stephen H. Westin ©Cornell University This test chart is for use with ISO 12233 Photography - Electronic still picture cameras - Resolution measurements Chart Serial No. _____ Printed by _____

ISO12233 标准图像测试卡

其他未尽事宜，及相关的比赛资料下载可联系竞赛咨询 QQ 群：389783869

第五届全国大学生光电设计竞赛组织委员会

(电子科技大学光电信息学院代章)

2016年03月23日



报 送：全国大学生光电设计竞赛委员会秘书处

送 达：全国大学生光电设计竞赛委员会成员；中国光学学会光学教育专业委员会各成员单位；2013-2017年教育部高等学校光电信息科学与工程专业教学指导分委员会委员及单位、协作委员及单位、联络员及单位；欧姆龙自动化（中国）有限公司

起草：漆 强

校对：刘 爽

终审：蒋亚东