

第十二届全国大学生光电设计竞赛光学设计赛道

分委员会文件

〔2024〕1号

第十二届全国大学生光电设计竞赛光学设计赛道分委员会秘书处 2024年6月3日

关于第十二届全国大学生光电设计竞赛

“宇瞳杯”光学设计赛道的通知

各相关高校、指导教师和参赛学生：

由中国光学学会主办、中国光学学会光学教育专业委员会代表主办机构、全国大学生光电设计竞赛光学设计赛道分委员会（以下称“赛道分委会”）具体负责、西安工业大学承办的第十二届全国大学生光电设计竞赛“宇瞳杯”光学设计赛道将于 2024 年 8 月中下旬（具体时间另行通知）在西安工业大学举行。为确保竞赛工作有序进行，赛道分委会现将赛道竞赛有关事项通知如下：

一、参赛赛题

由赛道命题组会商并经赛道分委会讨论通过形成赛题（见附件 1）。本届赛题分为赛题 1 “探测镜头设计”和赛题 2 “中波红外成像光学系统设计”。

二、比赛赛制

赛道竞赛不设区赛，全国统一竞赛。赛道竞赛分为初赛和复赛两个阶段，评委对所有方案设计进行评审：

初赛：由评审委员会评选出优秀设计方案进入复赛，入选数量由报名数量确定；

复赛：通过线下答辩的方式进行。

三、参赛对象

参赛队队员应为 2024 年暑期前在校的具有正式学籍的全日制本科生、专科生、留学生及研究生。鼓励跨学科专业组队参赛。每支参赛队由 3 名学生组成，每名学生在本赛道只能参加一支参赛队；每支参赛队中研究生人数不能多于 1 名，且不能担任队长；每支参赛队中指导教师人数不能多于 2 名。依据全国光电竞赛委〔2023〕3 号关于全国大学生光电设计竞赛试点开辟光学设计赛道的通知，允许学生个人同时参加本届全国光电竞赛主赛道和光学设计赛道。

四、竞赛奖项

赛道竞赛设一、二、三等奖并颁发获奖证书；其中一、二等奖根据参赛队伍的参赛情况确定。另根据实际情况确定优秀指导教师奖、优秀组织奖等，具体由赛道分委会决定。

五、报名相关事项

1、报名方式

- 1) 第十二届全国大学生光电设计竞赛“宇瞳杯”光学设计赛道的报名通道和作品提交通道自 2024 年 6 月 5 日开启，选手应在赛道官网上 (<http://gxsjsd.mooccollege.com/home>) 完成报名和作品提交。2024 年 7 月 25 日 24:00 前，选手需完成报名和设计报告的提交，逾期提交的报告无效；
- 2) 设计报告模板可从上述网站下载；
- 3) 报名结束后不接受更改队员和指导教师。

2、赛道竞赛的其它安排

1) 赛道竞赛地点：

西安工业大学。如因不可抗拒原因，承办单位无法按时举行现场竞赛，将由赛道分委会另行通知。

2) 赛道竞赛指导：

第十二届全国大学生光电设计竞赛光学设计赛道分委员会将为赛道竞赛提供指导和解读。

附件 1：第十二届全国大学生光电设计竞赛“宇瞳杯”光学设计赛道赛题细则

第十二届全国大学生光电设计竞赛光学设计赛道分委员会
(秘书长单位浙江大学光电科学与工程学院代章)

2024 年 6 月 3 日

报送：全国大学生光电设计竞赛委员会秘书处

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：李兰兰

校对：吴玲玲

终审：陆延青

附件 1：第十二届全国大学生光电设计竞赛“宇瞳杯”光学设计赛道赛题细则

赛题一：探测镜头设计

探测镜头是无人机光电载荷必不可少的光学系统，采用可见光、红外、激光组合的多光谱光电观瞄装备，能够完成昼夜观瞄工作，目前已经成为世界各国争相研制的主流光电观瞄装备，远距离、高分辨、小型化是无人机光电观瞄装备的必然要求。

基于上述背景，本题目针对无人机多光谱光电观瞄装备中的电视通道开展设计工作。

主要技术指标：

1. 工作波长范围： $0.4\mu\text{m}\sim 0.8\mu\text{m}$
2. 目标探测距离： $\geq 12\text{km}$
3. 目标识别距离： $\geq 5\text{km}$
4. 目标大小： $2.3\text{m}\times 2.3\text{m}$
5. 变焦倍率： 10倍（连续变焦）
6. 光学系统尺寸： $\leq \phi 50\text{mm}\times 120\text{mm}$
7. 相对畸变： $< 1\%$
8. 传感器分辨率： 1920×1200 ，像元大小 $3.45\mu\text{m}$
9. 环境温度： $-45^{\circ}\text{C}\sim +65^{\circ}\text{C}$
10. 后法兰距： $\geq 4\text{mm}$

要求：

材料以国产为主（或宇瞳光学材料），并在环境温度要求下进行光学被动无热化设计，要求机械结构件为铝合金(膨胀系数为 $23.6\text{e-}6\text{mm/K}$)。相对畸变、能量集中度等指标相对于 $+20^{\circ}\text{C}$ 变化不超过 $+10\%$ 。工艺满足工程实际要求。

评分标准：

在满足全部指标要求的情况下，

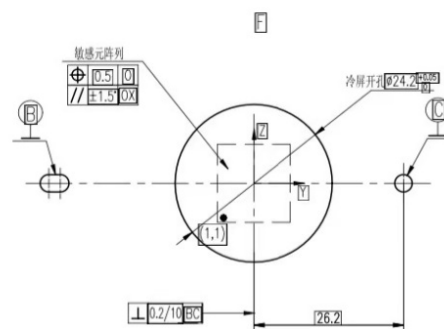
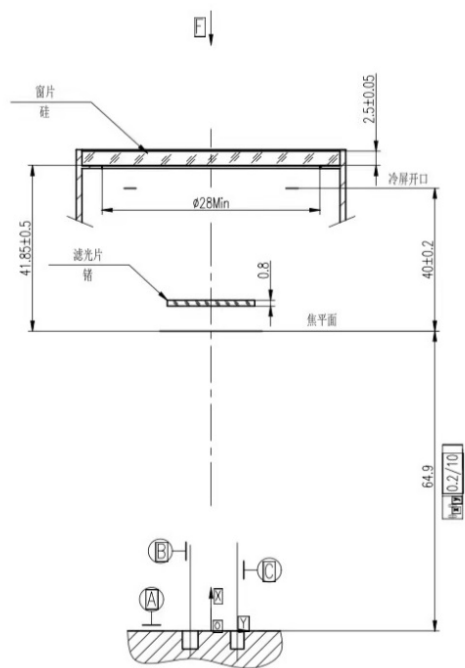
1. 成本越低得分越高；

2. 传递函数越高得分越高;
3. 弥散斑半径RMS值越小得分越高;
4. F#数越小得分越高;
5. 不同温度组态下, 焦距一致性越好, 得分越高(与常温常压下的焦距相比较);
6. 参考镜片数14球面镜片。(每增加一枚球面镜片总分扣2分, 增加一枚非球面镜片总分扣6分。每减少一枚球面镜片总分加2分, 减少一枚非球面镜片加6分)。

赛题二：中波红外成像光学系统设计

主要技术指标：

1. 光谱范围： $3\mu\text{m}-5\mu\text{m}$
2. 视场： $2W=6^\circ$
3. F#：1.65
4. 后工作距： $>4\text{mm}$ （最后镜片后表面顶点至探测面窗口距离）
5. 对准物距：无穷远
6. MTF 像质要求： $\text{MTF}@42\text{lp/mm}>0.3$
7. 无热化设计： $-40^\circ\text{C}\sim+60^\circ\text{C}$
8. 透过率： $>70\%$
9. 冷光阑效率：100%
10. 畸变： $<3\%$
11. 总长： $<180\text{mm}$
12. 最大口径： $<110\text{mm}$
13. 探测器靶面阵列为 1024×1024 ，像元大小为12微米，图中滤光片到探测面的距离为4mm，其他指标如下图所示。
14. 镜片数不超过7片，允许使用1个衍射面，非球面数量不超过5个。（每增加1枚镜片总分扣2分，每增加1个非球面总分扣6分；每减少1枚镜片总分加2分，每减少1个非球面总分加6分）。



评分规则

1. 项目书：20 分
2. 指标达成度：50 分
3. 可行性：30 分
4. 如能进入答辩环节：10 分