

## 2025 年盟升杯竞赛试题（高年级组）

### 参赛注意事项

- (1) 参赛队员认真填写参赛报名表，报名信息必须准确无误。
- (2) 每队严格限制三人，开赛后不得中途更换队员和制作题目。
- (3) 参赛队员可以借助互联网等工具进行辅助设计，但不得与其他参赛队进行方案讨论和交流。
- (4) 作品提交时间及地点：提交时间和测评时间待定，请关注盟升杯群公告。逾期提交即视为自动放弃比赛资格。作品使用纸箱封箱提交，纸内应包括：设计报告、制作实物。

### 具有自动瞄准跟踪功能的激光通信系统（G 题）

#### 【高年级组】

## 一、设计任务

设计并制作一个利用 405nm 蓝紫激光进行通信的系统，该系统具有自动瞄准跟踪接收器的功能，如图 1 所示。

## 二、设计要求

### 1. 基础部分：

1.1 将接收机（含 A4 大小的紫外感光纸、旋转电机、接收机支架）放置在“接收机放置区”内固定位置，该位置由参赛队自行指定。

发射机一键启动，瞄准接收机后，持续点亮激光器照射在接收机上，该动作在 5 秒内完成。

1.2 将接收机（含 A4 大小的紫外感光纸、旋转电机、接收机支架）放置在“接收机放置区”内固定位置，该位置由参赛队自行指定。

发射机一键启动，瞄准接收机后，进行激光通信，传输 4 个字符信息，该信息在接收机上正确显示。该动作在 5 秒内完成。

字符是阿拉伯数字 0~9，以及大小写英文字母 a~z 和 A~Z。4 个字符信息由测评裁判现场指定。

1.3 将接收机（含 A4 大小的紫外感光纸、旋转电机、接收机支架）放置在“接收机放置区”内固定位置，该位置由参赛队自行指定。

启动旋转电机，驱动接收机旋转，转速范围为  $6\sim12\text{rad}/\text{min}$ ，具体转速由参赛队自行设定。

发射机一键启动，在 5 秒内，成功自动瞄准并跟踪接收机，进行持续交替传输 2 组字符信息，每组 4 个字符，该信息在接收机上正确显示。

字符是阿拉伯数字  $0\sim9$ ，以及大小写英文字母  $a\sim z$  和  $A\sim Z$ 。字符信息由测评裁判现场指定。

## 2. 发挥部分：

2.1 接收机放置位置（包括接收机在 A4 感光纸上的位置，以及 A4 感光纸绕电机轴的旋转角度）由测评裁判现场指定，完成上述基本部分（2）。

2.2 接收机放置位置（包括接收机在 A4 感光纸上的位置，以及 A4 感光纸绕电机轴的旋转角度）、电机转速，均由测评裁判现场指定，完成上述基本部分（3）。

2.3 其他。

## 三、说明

1. 405nm 蓝紫激光的功率不大于 10mW。

2. 接收器的外形、颜色、材质均不限，但体积不大于  $60\text{mm}\times60\text{mm}\times60\text{mm}$ ，可以固定在 A4 大小的紫外感光纸表面（比如磁吸，3M 双面胶粘）的任意位置。

3. 接收器必须完全独立运行，采用电池独立供电，不得具有除激光通信以外的无线收发功能。

4. 接收器上有显示屏，可一次显示 4 个字符，且能够保持显示上一次接收到的内容；接收器必须及时响应，在收到信息后，及时显示滞后时间不超过 1s。

5. 旋转电机 360 度旋转，驱动固定有接收器的 A4 紫外感光纸平面，绕电机轴旋转，感光纸平面法向量与电机轴向一致。旋转电机的转速可调节，范围为  $6\sim12\text{rad}/\text{min}$ ，转动方向可设置为顺时针或逆时针旋转。

6. 接收机支架，自行准备，但是体积不得超出接收器放置区范围大小。要求安装完成后，旋转电机的轴离地面高  $400\text{mm}\sim500\text{mm}$ ；并通过移动接收器支架，可将 A4 紫外感光纸及固定在其平面上的接收器，放置在接收器放置区范围内。

7. A4 紫外感光纸的背面采用硬质板材，以便固定。感光纸的作用是便于观测激光是否有脱靶现象。
8. 发射机上有显示屏，可实时显示接收机的图像识别结果。
9. 发射机上能够输入测评裁判指定的 4 个字符信息。
10. 发射机的尺寸限制，包括整个作品所有部件在内，展开的最大尺寸，在 300mm\*300mm\*300mm 以内。测评现场不提供电源，参赛队伍自带电源。如作品外接电源，只有 220VAC 电源供电线缆，不受发射机尺寸的限制，其余任何（包括但不限于）电源模块、电池、转换器等均属于作品的一部分，受发射机尺寸的限制。
11. 测评环境是在教学楼或办公楼内，普通平整地面（材质可能是瓷砖、水泥、石板、胶皮等）；现场光照条件为普通室内照明环境，无太阳直射；接收机的背景为普通室内墙面，无明显复杂图案，不一定是纯色背景。
12. 测评项目按顺序进行，当遇到测评成绩为 0 分的测评项目，终止后面的测评项目，结束该作品的所有测评。

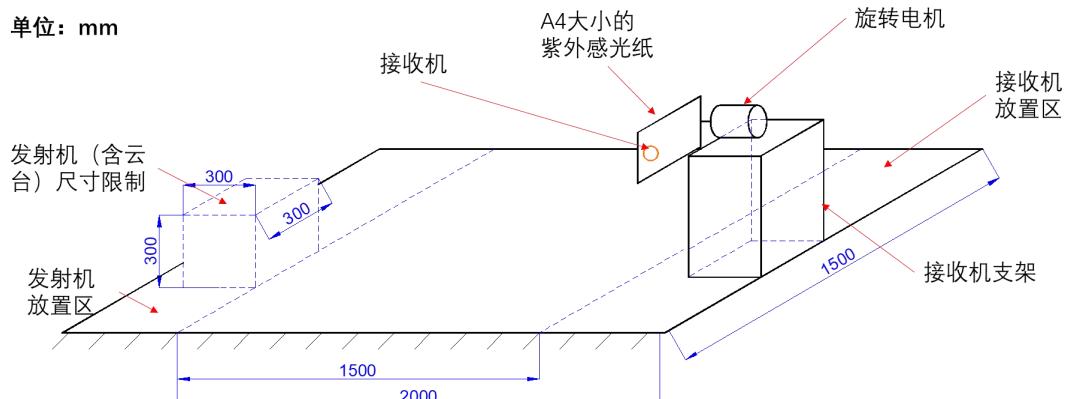


图 1 场地示意图

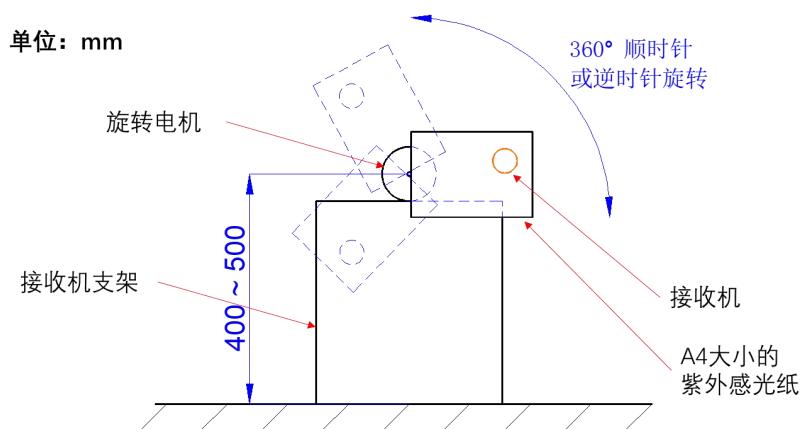


图 2 接收机安装示意图

#### 四、评分标准

	评分项目	主要内容	分数
设计报告	系统方案	方案选择、论证	2
	理论分析与计算	进行必要的分析、计算	3
	电路设计	电路设计	3
	测试方案与测试结果	表明测试方案和测试结果	10
	设计	图表的规范性	2



	报告 结构 及规 范性		
	小计		20
基本 要求	完成第 1.1 项	10 (感光纸可 显示激光是 否有脱靶现 象, 若有, 扣 5 分)	
	完成第 1.2 项	20 (在成功 通信的前提 下, 若有脱 靶现象, 扣 10 分)	
	完成第 1.3 项	20 (在成功通 信的前提下, 若有脱靶现 象, 最大脱靶 距离小于 50mm, 扣 10 分, 若超过 50mm, 不得 分)	
	小计	50	
发 挥 部 分	完成第 2.1 项	20 (在成功通 信的前提下, 若有脱靶现 象, 最大脱靶	



		距离小于 50mm，扣 10 分，若超过 50mm，不得 分)
	完成第 2.2 项	25 (随机遮挡 激光器，检验 是否交替传 输 2 组字符信 息，若不符 合，不得分。 成功通信的 前提下，若有 脱靶现象，最 大脱靶距离 小于 50mm，扣 15 分，若超过 50mm，不得 分)
	完成第 2.3 项	5
	小计	50
	总分	120