

2022 年 TI 杯陕西省工科高校校际联赛题

探测跟踪系统（C 题）

一、任务

设计并制作一个探测跟踪系统。该系统通过非接触形式旋转探测周围的目标物体，探测内容包括：目标物体的距离、数量和移动轨迹。探测装置安放、目标物体分布及探测区域范围如图 1 所示。

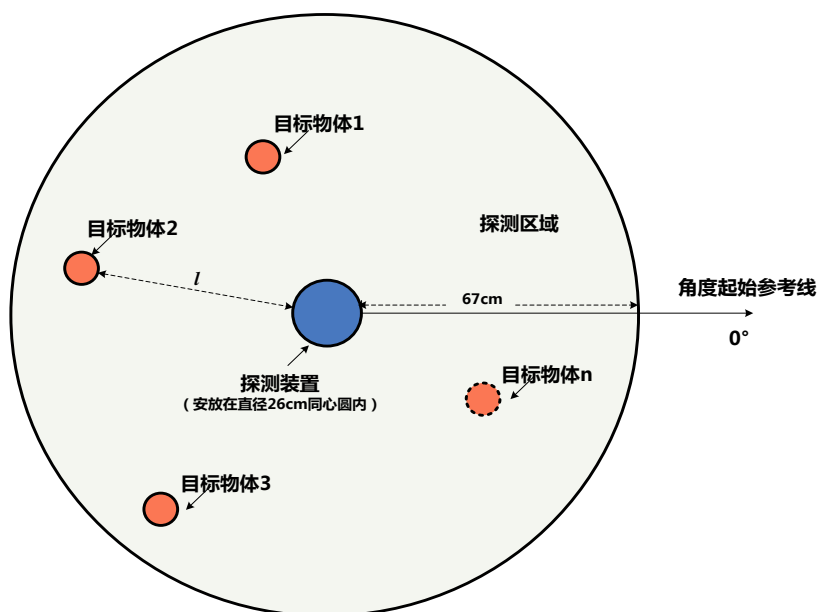


图 1 探测装置安放、目标物体分布及探测区域示意图

二、要求

1. 基本要求

（1）在探测区域内随机摆放目标物体，探测跟踪系统能够探测并显示探测装置与目标物体之间的距离 l （见图 1）。（10 分）

（2）将多个目标物体分布摆放在与距探测装置距离不等的探测区域内，探测跟踪系统能够探测并显示指定距离范围内的目标物体数量。（20 分）

（3）将多个目标物体随机摆放在探测区域内，探测装置能够探测并指示 2 个相距最近的目标物体之间的最近距离。（20 分）

2. 发挥部分

（1）在探测区域内随机画一条长度为 50cm 的直线，将目标物体沿着直线轨迹挪动，探测跟踪系统能够记录并显示目标物体挪动的极坐标轨迹。（20 分）

（2）在探测区域内随机画一条曲线，端点相距 50cm，将目标物体沿着曲线轨迹挪动，探测跟踪系统能够记录并显示目标物体挪动的极坐标轨迹。（25 分）

（3）其他。（5 分）

三、说明

1. 探测区域及探测跟踪系统布置在水平地面上，目标物体为易拉罐（直径约为 6.6cm，高约为 11.0cm），目标物体数量 $n \leq 6$ ，径向方向目标物体摆放互不遮挡；
2. 探测跟踪系统数据的传输方法、显示形式及安放位置无限制要求；
3. 发挥部分要求记录含起始点、终止点在内的 11 个点的极坐标轨迹，各点按角度均匀分布；
4. 要求探测距离误差绝对值 $\leq 1\text{cm}$ 。超出误差范围时，随误差增大扣分，极坐标 $P_1(\rho_1, \theta_1)$ 和 $P_2(\rho_2, \theta_2)$ 两点间距离 $= \sqrt{\rho_1^2 + \rho_2^2 - 2\rho_1\rho_2 \cos(\theta_1 - \theta_2)}$ ；
5. 题目中每项测试操作必须在 30s 内完成。