

任务赛视觉方案

执行模块	硬件	软件/算法技术栈	视觉组核心策略 & 逻辑 (针对单点TOF优化)
算题识别	IMX577（云台）	PaddleOCR (或 Tesseract)	1. 裁剪画面只保留题目区域ROI 2. 识别算式 3. 计算 4. 发布话题告诉决策层
建图	Unitree L2 扫描	FAST-LIO2 (或 Point-LIO)	全局建图与定位：比赛开始，雷达扫描 6m x 4m 场地。 匹配预设的静态地图， 确定机器人在场地的绝对坐标。
全局搜索物资箱	IMX577 + L2 雷达	YOLOv8n (TensorRT加速?) + Point Cloud Clustering	YOLO 识别箱子类型， 将图像中的像素坐标与雷达点云匹配， 获取箱子在场地的三维坐标
接近目标	Unitree L2 实时避障	Navigation 2	路径规划：以箱子坐标为目标点， Nav2 自动规划路径
精准定位	机器人停止移动， 微调角度，使 TOF 光斑 绝对打在箱子上。	数据融合 (Kalman Filter 简单版)	关键解决： 因为 TOF 只能测一点，必须保证 YOLO框的中心点 ≈ 画面中心点。 当 $abs(dx) < 阈值$ 时，读取 TOF 距离数据，发送给机械臂：“前方 35.5cm 处有箱子，准备抓取”。
抓取物资	IMX577 对齐中心 + TOF 测距。 机械臂伸出	OpenCV (Canny边缘检测/颜色分割)	抓取闭环：摄像头微调底盘， 使箱子处于正中心。TOF 检测机械臂与箱子的实时距离 < 预设距离时，让机械臂闭合
归位	前往归位区，L2 雷达 全局定位	几何计算	直接导航至对应颜色 (这个是否可以预设?) 的归位区
放置物资	TOF 测距 + IMX577 边框检测	CV计算	防压线：视觉识别归位区 (400mm x 400mm) 的边框 (具体还是要看机械臂怎么实现抓取)

时间规划：

12月：YOLO训练集 + 仿真环境搭建 + 算题识别

1月（期末月）：硬件选型敲定 + 识别仿真（这个暂时比较少，怕考试来不及做，如果时间充裕可以往前挪）

2月：SLAM方案 + 制订拾取方案决策树 + 机械臂

3月：完成完整拾取流程 + 完成全场定位并仿真测试

4月：实测

5月：调整

6月（期末月）：