# 第一阶段总结性材料

1. 硬件零部件采购和装配设计

为保障石化车间的安全生产，满足使用场景需求，同时兼顾成本限制，需对硬件仪器进行全面调研与筛选。

****选型标准****

傅里叶: 能够定性定量快速地监测到气体浓度变化

气云成像: 对可监测气体成像

在线式声学成像仪: 在存在噪声情况下，能够检测50米内微量气体泄露。

激光雷达：固态激光雷达优先（抗干扰、体积小、视场角大，探测距离远），满足米级定位精度

气象五元素 : 准确监测气象温度、湿度、气压、风速、风向和降水量(数据接口兼容性与防雷设计是关键，需与主系统无缝对接)

所有设备需预留扩展接口，支持未来功能升级（如增加气体种类、提升定位精度）。

1. 软件写基础底层逻辑开发和功能测试

实时采集气体组分与浓度数据（如氢气浓度），对接传感器设备接口，完成数据解析、校验和预处理。实时采集气体组分与浓度数据（如氢气浓度），对接传感器设备接口，完成数据解析、校验和预处理。调度区域内最近的标定好的声光设备，通过图像目标检测获取泄漏点2D坐标，转换为3D空间坐标。通过透视变换将2D坐标映射为设备坐标系下的3D坐标（X,Y,Z）。

1. 软硬件写数据处理与模型参数测试

通过声光学设备等多种监测设备采集数据，分为实验数据和训练数据，实验数据则是在户外实验采集，测试传感器性能指标；训练数据则为采集图像、点云等数据去训练深度学习模型。采集完训练数据后，则进行异常值数据去除、数据降噪、数据标准化、数据转换等等操作，对处理完后的数据进行标注。采用国产训练框架构建现有baseline模型，训练出基座模型，查看指标制定基础指标，后根据项目需求和需要进行优化，考虑项目边缘设备部署和系统预警泄露发生响应时间，我们减少模型卷积特征提取的模块，删减了现有的多尺度特征图检测头，保留适配于项目数据目标物体的检测头，大大降低了模型的参数量和计算量，大大降低了算法推理的时间。

1. 户外实验、验证

声学监测模块中的在线式声学成像仪在户外测试场地进行了相应的实验完成了功能性测试，验证了声学监测模块能够在5-30米有效监测到0.1兆帕以上的气体泄漏，能够在50米有效监测到0.3兆帕以上的气体泄漏，并且返回对应的泄漏点坐标，结合二维图像和泄漏点坐标可以实现泄漏点粗定位。对实验数据校验后进行异常值处理、数据降噪、数据标准化。