

摘要 针对当前油库安全管理的巡检现状，研发基于YOLOv5的油料泄漏检测算法，实现了油料滴漏检测、油料喷射判断。对两种情况下产生的不同数据特征进行了分析，提出了一种基于检测算法组合递进的计算方法，最终得到准确可靠的油料滴漏判断、油料喷射判断方法。将算法应用在试点油库安全管理中，提高了当前视频数据视觉系统的智能化程度，为企业安全运行提供重要的技术保障，助力企业安全管理数字化转型。

关键词 卷积神经网络 油料泄露 智能识别

中国航油

中国航油

基于YOLOv5模型的油料泄漏检测技术在油库安全管理中的应用

文 | 尹波 张启统 胡博

1

引言

机场油库是航空机场的重要部门，是保障机场能够顺利运转的基础，对油库的安全管理是其工作重点之一，而对油库油品泄漏的监测是其中的重要的环节。目前的监测方法与手段主要是通过人工巡视与便携式仪器检测相结合的方法，通过设计相应的业务管理系统加强巡查人员的责任意识与巡视业务规范。然而，基于巡视人员的巡视频率和作业强度，存在着监测不能够及时发现问题、人员作业强度大、巡视效率较低的问题^[1]。

近年来，随着视频采集和移动网络传输技术的快速发展，部分企业在油库厂区部署了大量的摄像头，通过被动式监控的方式人为查看监控画面对监控区域进行监管。但是，这种方法进行监测存在监控摄像机使用频次低，数据利用价值低，且多个监控画面通过人工观测容易遗漏等问题。因此，急需通过使用基于AI技术的智能巡视手段，将传统的被动监控转化为主动监控。利用AI算法自动提取分析监控画面中异常现象并结合相应的预警系统进行智能告警^[2]，可以有效解决监控终端设备沉睡、监控数据价值低的问题，解放低效人力，有效提升油库安全巡检效率^[3]。

2

基于YOLOv5的油料泄漏检测

2.1 YOLOv5的网络结构

在油库油料泄漏检测中，算法设计的目标是检测管道连接处是否存在泄露的情况，在管道连接处珞琅位置出现泄露情况主要表现形式有两种，滴漏和喷射。基于机器视觉的泄露算法设计遵循的流程包括，检测图中管道连接处、滴漏判断和喷射判断。

通过目标检测算法进行获取画面中的管道连接处的位置判断，缩小滴漏判断和喷射判断的检测区域。综合分析滴漏情况的数据特征，确定滴漏判断是先通过运动检测，通过连续帧的比对获得变化情况，再进行滴漏点目标检测，判断是否存在滴漏情况。确定喷射判断是通过锁定区域的图像分类方法，通过训练一个分类器，判断该区域内是否存在喷射的情况。如下图所示：黄色框为管道连接处检测结果，猩红色框为滴液判断位置，紫色框为喷液分类窗口。喷油区域的位置，通过检测到的管道连接处进行分拆为一组连续的有重叠区域的连续分类目标框。