

# 浅析全景视频监控技术在机坪管制运行中的应用

陈亮

湖北机场集团有限公司

**[摘要]**随着机场飞行区越来越繁忙,迫切需要智能化、可视化的技术手段来满足飞行区管制和运行指挥的需要。机场全景可视化系统是大规模实现这一目标的重要途径,也是高密度机场提高飞行区运行效率和机场运行效率的必然选择。本文基于全景4K拼接融合、全动视频实景图等关键技术,最终实现成像无拼接痕迹,多摄像机严格同步,画面色彩均衡统一,拼接无鬼影、无缺损,让监控者体验到完美的全动视频效果。以融合后的全动态视频为底图,通过坐标空间变换的关键技术,实现了信息列表和联动管制业务的应用,为飞行区管制操作提供了可视化手段。

**[关键词]**民用机场; 视频拼接融合; 全景可视化

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.2494

## 引言

随着我国工业水平的不断提高,民航业也得到了迅猛发展,我国正由民航大国向民航强国迈进。在各种运输方式中,无论是客运量还是旅客周转量,民航的增速都是最高的。数据显示,2017年,中国民航完成旅客出行5.49亿人次,年均增长12.6%。民用飞机的通信方式正逐步从语音通信向数据通信转变。

### 一、基于14K视频的拼接融合算法

根据机场飞行区可视化运行控制的实际应用需求,创新性地使用视频拼接融合算法,结合先进的4K视频融合拼接技术,使最终成像无拼接痕迹,多摄像机严格同步,画面色彩均衡统一,拼接处无重影、无瑕疵,让监控人员体验到完美的全动态视频效果。此次实现的4K全景拼接技术支持每张图像的分辨率为3840\*2160。该算法支持3-6个视频流的实时拼接。视频解码、图像投影变换、图像融合、图像亮度补偿、图像色度补偿、图像显示均在GPU中完成,并采用多线程技术进行并行加速处理。在拼接过程中,算法自动识别相邻帧之间的重叠部分和亮度、色度差异,并自动纠正和无缝拼接。整个系统参数只在初始帧计算一次,后续帧只完成图像投影变换和图像融合,大大节省了时间和成本,保证了整个系统的快速高效运行。

### 二、基于全运动视频的可视化系统

全景融合拼接算法形成全动态视频,融合后的全动态视频为信息列表(叠加)和联动控制业务应用提供视频图像底图。

全动态视频实景图结合增强现实技术,以标签的形式标注重要目标、设备(低点炮、围栏摄像头)、飞行信息、入侵事件、飞机起降事件,形成整体实景效果,给监控人员带来非常直观的临场感。

全动态视频支持叠加建筑物信息、飞行区内重要目标(跑道区、飞行区、停机坪)、安检设施(含低点摄像头)、航班号等信息进行标示,实现飞行区运行全景可视化展示。

客户端可以通过全景图像缩放逐层显示各类信息,逐层显示或隐藏不同信息,支持多极缩放。用鼠标点击全动视频中的目标图标,可以查看被标记的重要目标的详细信息,可以帮助操作人员快速掌握机场重要区域的分布情况,在事发后快速准确定位事发现场,快速获取该区域负责人的联系方式,大大减轻了操作人员的工作量,有助于提高工作效率。

在全动态视频中覆盖飞机标签,以显示航班号和其他信息。标签随飞机移动,从而辅助机场飞行区管理用户的调度指挥,提高工作效率。

系统通过接口从A-CDM系统获取飞机的飞行信息,包括航班号、经纬度、高度、速度等数据(如表1所示),并计算出每架着陆飞机的位置信息。同时,全动视频通过智能分析,检测视频图像中运动的飞机,获取飞机的位置。该系统建立空间坐标系和视频二维坐标系之间的转换关系,为每个运动

的飞行器匹配飞行信息,并将飞行信息叠加到全运动视频中。

用户可以通过全动态视频掌握机场的整体情况。但由于机场监控区域广阔,即使是4K分辨率也无法获得远处目标的清晰画面。在实际使用中,用户希望看清楚远处的细节。通过坐标空间变换的关键技术,用户可以在全动视频中双击目标,系统自动引导激光夜视云台移动到目标区域,并在画面中放大显示目标清晰。

激光夜视云台在夜间有很好的成像效果,在黑暗中也能清晰地对目标成像。同时,激光采用的波段对机场航空安全没有影响,适用于机场环境。

通过对接航站楼现有的监控平台,可以获取摄像头列表和视频。用户可以在全动态视频中标记已部署的低点视频,而无须记录低点摄像机的名称和位置。点击全动态视频中低点视频的数据标签,可以弹出一个独立的视频窗口来播放视频。从而实现对低点视频的快速访问。在全动态视频中定位事件发生的位置后,可以快速查看事件周边的摄像头,多角度监控事件现场,实现事件周边多个摄像头的同步播放,提高工作效率。

### 三、结束语

预计到2020年,中国航班总数将达到3700多架,旅客吞吐量将达到7亿人次。2024年,预计中国将超过美国成为世界上最大的航空承运人。对于机场地面管制,监控数据更新速度快,减少飞机地面滑行间隔,优化缩短飞机地面滑行时间,深入挖掘并不断优化飞机地面运行方案。从战略高度规划民航发展未来,进一步拓展机场自身发展空间,提升服务质量和行业运行效率,以实实在在的成效为民航安全科学发展保驾护航。本研究符合《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020)》103010、MH/T 7003-2017《中国民用航空发展第十三个五年规划》10101《民用运输机场安全保卫设施》等国家和行业的规划和战略部署。机场全景可视化系统已投入使用,为机场飞行区的整体监控提供支持,使指挥员和监控人员能够快速、正确地判断飞行区的整体运行情况,减少安全隐患,确保人员和财产安全。

### 参考文献

- [1]成都电子科技大学硕士学位论文《ADS-B监视功能的性能研究和仿真》(作者:姚媛)。
- [2]中国民航大学本科学位论文《ADS-B(1090ES)数据报文生成技术研究》(作者:张一瀚)。
- [3]中国电子科学研究院学报《S模式ADS-B系统性能分析》(作者:曾一江)。
- [4]张建伟,赵旭,潘辉.基于卡尔曼滤波与相位相关算法的机场周边远场图像全景拼接优化[J].中国民航飞行学院学报,2019,30(2):5-9.
- [5]张简.全景视频监控系统在贵阳机场的应用[J].电脑知识与技术,2015,11(7):228-229.