

远程塔台管制中增强现实技术的应用探讨

蔡嘉祥

泉州晋江国际机场股份有限公司 362200

摘要:空中交通运输量的增加同时意味着我国对于空中运输需求的上升,这就对相关的管制措施提出了更高的要求。作为空中交通运输中一项不可或缺的重要组成部分,远程塔台管制系统能够实现对飞行流程的指导与管控。随着技术的不断深入研发与尝试应用,塔台管制系统获得了跨越性的发展,增强现实技术的投入应用进一步增强了运输的安全性,各项功能的开发与优化为空中交通运输提供了有效的保障。本文简要探讨现实技术与远程塔台的融合与应用,以期更好满足空中运输相关需求。

关键词:远程塔台管制;增强现实技术;AR;应用探讨

一、引言

伴随着空中领域各项技术的增强,我国航空运输量不断提升。与此同时,机场相关设施建设与相应的空中交通管制政策系统也不断完善优化,远程塔台这一低成本高效用的系统就在这一过程中不断获得发展,并在实际应用中取得了良好的成效。现实技术本身的不断加强和其在远程塔台管制中的应用也为远程塔台更好发挥效用提供助力,其不仅能够实现对于交通运输的有效管控,还可以在在一定程度上推动航空器飞行水平的提升,确保航空运行更为安全。

二、增强现实技术与远程塔台概念

(一)增强现实技术

增强现实技术,又被称作混合现实技术,英文缩写为AR。这种技术通过计算机影像图形技术,将现实和虚拟的信息结合互动。其采用计算机推行处理和可视化操作,对现实世界中的虚拟对象采用计算机技术,使其呈现在现实的环境之中。只要通过显示设备,便可以看到虚拟与现实事物相结合的画面。目前,增强现实技术已经在航空行业的远程塔台控制中得到了普遍应用,包括实时监控、信息融合和信息叠加等。

(二)远程塔台

1.远程塔台的介绍及系统组成

所谓远程塔台,简单从字面上进行解释,就是通过一个固定统一的地点,远程对多个分区进行指挥。远程塔台实时掌握着多个分区机场的实际运营状况,所有分区机场的需求都会转移到远程塔台中,由其根据情况做出指挥与调配。作为一个综合性的管理系统,在远程塔台系统中还分管着多个子系统,就是这些子系统支撑起了远程塔台系统的正常运行,其中主要包括监视系统、雷达系统以及气象系统等等。抛开字面对远程塔台系统进行更为详尽的介绍,远程塔台技术产生于空中交通管理系统,指的是通过计算机和网络技术,对机场和周围的环境进行运维和监控,确保航空系统的正常使用。远程监控技术的加入使得远程塔台可以忽视与检测机场间的距离,即使距离较远,也可以顺利完成信息接收与指挥任务。

借助远程塔台丰富多元的功能,可以实现各项实际操作。如,远程塔台通常安装有大量的摄像机,以方便对管控机场进行监测以及警告。摄像机通常选用红外摄像机,监测能力更为全面,能够更为精准地解决视野盲区的问题。通过视频监视系统,远程塔台指挥中心能够快速获得所需要的相关信息,在信息融合后根据实际情况展开指挥,保证机场工作顺利运转,确保工作的安全与效率。

2.远程塔台的运行模式和条件

就目前我国远程塔台的发展现状而言,常用的运行模式有I类、II类、III类三种。不同模式主要通过服务目的与特征的不同来进行划分,运行条件不同,模式自然存在差异。

三种远程塔台提供的服务都建立在责任场所无法完全目视观

察的前提下,I类远程塔台是一种单模式运行的远程塔台,将I类远程塔台再往下一层级细分,又可以将其分为IA、IB、IC三种模式。第一种IA运行模式主要应用于单个的民用机场,为其提供相应的空中交通管制服务,监测区域为机场机动区;而IB运行模式可以同时为多个民用机场提供服务,但其应用存在一定的前提条件,所接受空中交通管制服务的机场必须错开使用时间段,其监测场所也为机场机动区;IC运行模式主要为单个的民用机场提供机坪的管制服务。II类远程塔台为多模式运行远程塔台,服务对象为多个民用机场,监测对象为机场机动区。III类远程塔台为应急远程塔台,顾名思义,III类远程塔台主要负责完成突发事件的应急处理工作。III类远程塔台监测对象不局限于一种,其既可以为机场机动区提供监测服务,也可以为机坪责任区的场所提供机坪管制服务。一旦有任意方面出现问题,都可以被III类远程塔台及时察觉并采用应急方案,以最大限度减小损失,确保飞机能够安全完成飞行任务。

三、远程塔台运行研究与应用的相关探讨

(一)远程监控系统

在远程塔台的工作过程中,远程监控系统主要充当“眼睛”的作用,为远程塔台提供相应的监测与观察服务。远程监控系统的主要监测对象为机场及其附近的区域,包括但不限于区域内部的航空器、来往车辆及人员等等。通过远程监控系统传来的清晰且流畅的画面,远程塔台内的管制服务人员就可以准确掌握飞机当前状态,以便更好地做出合适的指挥决策。根据远程监控系统拍摄记录下的飞机跑道和滑道画面展开分析,最大限度减少错误决策出现的可能,确保飞机能够安全顺利地完成任务,正常进行起落操作。

(二)网络传输系统

远程塔台运行的又一关键技术即为网络传输系统。空中管制讲求时效性,而空中信号的传输又往往会遭受多种条件限制。为提高远程塔台工作的效率与质量,网络传输系统的优化与完善是必不可少的。一般而言,在远程塔台与接受远程塔台指挥的机场之间会同时配备多条网络,为了确保数据能够及时准确传输,各大运营商的专用网络都会被优先提供使用,以更好满足在不同情境下远程塔台的使用需求。在多重网络的保障下,网络传输系统能在极大程度上提升信号传输效率,包括监控信息、语音通信等各类信息传输的时间延迟不会超过一秒,几乎可以做到信号内容的实时传递。在日常工作过程中,远程塔台由于较大的高度,往往会遭受雷电流等的干扰,影响到信号传输的效果。因此,为了尽可能避免恶劣天气对远程塔台造成影响,在布设时应应对网络传输系统的性能有所选择,尽可能选取性价比,具有较强耐干扰性能的网络传输设备投入工作使用。

(三)室内环境调节

由于远程塔台是在室内进行运行,因此对安放各系统设施的室

内环境也有着一定的要求。为了确保远程塔台能够正常进行工作,首先要确保各系统能够处于稳定的室内环境中,安全性能够得到一定保障。其次,室内布设需要适用远程塔台的工作环境,以确保各系统能够正常发挥效用。一般而言,远程塔台所处的室内环境应能够与所指挥机场的实际光照条件相适配,并根据机场状况的转变对室内的光线及时进行调整,以防由于光线的误差而做出错误的指挥判断。此外,远程塔台管制室内的其余各项指标,包括但不限于室内环境的稳定、湿度,以及机器运转所发出的噪声等,都应符合国家的相关规定。

四、增强现实技术在远程塔台管制中的应用

(一) 实时监视

一般而言,远程塔台主要通过摄像机来完成对所管控机场的实时监测。远程塔台所获得的监测数据一般选用红外摄像机进行捕捉,并通过 OTW 视图进行对数据的进一步处理与改进。摄像头同步安装有夜视功能,即使步入夜晚,摄像头也不会因为光线的孱弱而失去工作能力,依旧能够正常完成监视任务,保证识别的准确性,进一步提升了管制效果和运行效率。为了确保视角全面有效,摄像头通常会选择安装在机场内的较高处,如桅杆之上;而为了确保监测区域覆盖全面,摄像头应视情况至少安装四个及以上。通过各个摄像头间所获得画面数据的剪辑与整合,在远程塔台中,管制人员能够完成机场实时画面全景视角的建设,通过圆形屏幕无死角展现检测机场情况。如果机场较为大型,仅靠摄像头的监测画面难以完成全景视角的构建任务,则可以选择性使用地面车辆安装 ADS-B 发射机作为摄像画面数据的补充,更好实现对机场的监测任务。

增强现实技术的加入可以进一步完善与优化远程塔台的管制功能,减轻管制人员的工作难度,提升管制人员的工作效率。红外摄像机和云台功能相机的使用可以对图像进行放大处理,帮助管制人员更好进行监控作业,提升管制水平,降低工作压力。除各类摄像头外,在受控机场中,通常会安装有监视雷达系统和摄像头辅助监视系统。两者与单一的摄像头配合使用,使得整体监测场地覆盖范围更为全面,所捕获的影像更为精确,有效实现了视野盲区问题的解决,为增强现实技术的应用做了良好铺垫。

(二) 运动目标识别和信息融合

运动目标识别和信息融合的作用简单来说就是整合画面信息,以更为精简明确的方式将各类信息统一经由实时视频进行展示。其中,信息主要包括航空器编号、车辆编号及人员流动信息等。远程塔台内的管制人员能够通过运动目标识别和信息融合系统获得所需要的航空器运动信息,包括航空器飞行高度与飞行速度。具体操作步骤为,运动目标识别和信息融合会向处于管制范围内的航空器发送编码信号,航空器接收后便可以反馈回相应的位置信息,系统由此实现对图像中运动目标的有效识别,并据此测算出航空器当前的运动信息。除航空器外,机动区内的运行车辆与流动人员也是用相似的方式来完成信息的记录。系统内配备相应的信息识别设备,能够高效完成车辆与人员的识别登记工作。当摄像机在镜头画面内捕捉到对象时,会自动识别出车辆和人员轮廓并附以唯一的追踪编码,同时记录下监测对象的编码与位置信息,通过对编码的调整实现对监测对象的追踪管理。如若系统出现误差,也可以由管制人员手动进行信息的输入与调整。不过,增强现实技术与雷达追踪的完美配合已几乎取代了人工的作用,管制人员可以根据实际需要随时调取所需信息,包括航空器、车辆以及人员的位置信息和运动状态等等。这样一来,管制的效率进一步提升,管制的效果进一步增强,在减轻人员工作压力的同时使得整个管制工作更为科学便捷,实现了远程塔台管制系统的有效优化。

(三) 信息叠加

飞机在起飞滑行、飞行过程以及降落的整个阶段之中具有复杂的特点,同时飞机还会受到气象因素、地理信息、运输情况等方面

的影响。这些影响因素对飞机的航行带来了一定的危险,采用增强现实技术进行远程塔台管制可以实现相关信息的整合,完成对信息的实时监控,加强空中管制的效果,提升空中交通运输的安全性。和传统的塔台管制技术相比,增强现实技术的应用能够使系统得到有效的完善,加强了视频监测系统的功能,使管制过程中管制人员获得更加全面的情况,同时也使管制系统的功能得到了改善,对塔台管制系统的智能化发展带来了有利的条件。通过不断的对塔台管制系统进行创新和完善,使其具有更好的效果,能够有效地提升空中交通运输管理的水平。

(四) 自动预警

在空中交通管制过程中,最受重视也是亟待解决的就是航空安全问题。在过去,航空安全往往依赖于“人防”,而这显然是伴随着巨大的风险的。人并不是机器,仅仅依靠人力不仅会浪费大量资源,且防范质量也往往差强人意。而随着科技的进步与发展,航空安全逐渐由“人防”演变成“人防为主,技防为辅”的更为科学合理的防控手段。机器取代了人工的位置,为空中交通的安全保驾护航。

远程塔台管制中的自动预警功能就可以很好地阐释科技是如何为航空安全提供可靠保障的。远程塔台的场面监视雷达通常配备有跑道侵入告警功能,当航空器误入飞机跑道区域时,系统会自动触发语音安全告警,提醒管制人员及时观察场内状况,是否要对航空器下达相应的管制指令。语音安全告警的触发也有一定的条件,只有航空器位于落地的飞机周边八千米以内时,语音安全警告才会触发,不会因误触而造成人力资源的浪费。

电子进程单也配备有一定的告警功能,其主要负责记录航空器的各项运行状态,包括航空器进入跑道,航空器滑跑、起飞、落地等。根据实际情况的不同完成设定参数的修改,就可以满足不同的使用需求。如,当落地航空器的电子进程单处于落地状态时,由于传输通道被堵塞,跑道外等待的航空器的电子进程单无法进行操作。此时电子进程单便会及时发出文字预警,提醒管制人员及时进行下一步操作。由于远程塔台时集合了多个机场的运行状态,管制员对其进行统一指挥,管制员容易发生情景意识丧失或者“错、漏、忘”等情况。所以采用远程塔台模式更需要自动告警功能。当发生了突发性问题的时候,可进行自动预警。当航空器之间危险逼近,或者与非航空器产生冲突的时候,启动预警的功能。有效避免了不安全事件的产生,保障了运行安全,从而提高管制运行效率。

五、总结

空中交通运输中塔台管制发挥了重要的作用,随着技术的发展,当前有较多的先进技术被应用到了塔台管制之中,这为塔台管制带来有效的支持。在远程塔台管制过程中,通过增强现实技术的应用,可以为远程塔台管制带来更好的技术条件,在实时监视、目标识别以及自动预警功能中发挥出有效的作用,便于人员对空中交通运输情况进行管理,加强了管理的效果,提高了空中交通运输的安全性。

参考文献:

- [1]刘进.增强现实技术在远程塔台管制中的应用[J].电子测试, 2019(16): 121-122.
- [2]徐国标,侯明利.增强现实技术在远程塔台管制中的应用[J].中国民航飞行学院学报, 2019, 30(02): 66-70.
- [3]关媛元,王喆.增强现实技术发展及应用综述[J].计算机产品与流通, 2019(01): 98.
- [4]焦泽宇.浅析增强现实技术及其应用[J].通讯世界, 2019, 26(01): 287-288.
- [5]杨璐,张泽辉.基于微服务架构的远程塔台系统研究[J].自动化技术与应用, 2020, 39(12): 73-76.