

数字孪生技术在智慧机场建设中的应用综述

卢 鹏

四川省机场集团有限公司成都天府国际机场分公司 四川 成都 641419

摘要: 随着国民经济的快速发展,人们的出行越来越频繁。飞机一直是中远程旅行的首选交通工具,而机场作为航班起降和保障的港口,在民航行业中充当着重要的角色。2020年初,民航局印发了《中国民航四型机场建设行动纲要(2020—2035年)》,提出建设以“平安、绿色、智慧、人文”为核心的四型机场,明确了智慧机场建设的核心目标,主要包括加快信息基础设施建设实现数字化,推进数据共享与协同实现网络化,推进数据融合应用实现智能化,以及切实保障信息安全4个方面内容。而数字孪生技术作为信息基础设施建设的核心要素,已经在智慧机场建设中逐步发挥了更核心更重要的作用。

关键词: 数字孪生技术;智慧机场建设;应用综述;

引言

伴随着数字中国和国家资产数字化改造的浪潮,机场建设也迎来了数字改造的高峰时期。为了加快建设第四个机场(平安机场、绿色机场、智能机场、人道机场)的步伐,促进新时期民用航空质量发展,民航局公布了中国民用航空第四个机场建设行动计划(以下简称计划),并规划了目标。今后15年民航机场建设的任务和道路智能机场是建设四路机场的关键要素,方案明确规定智能机场是一个具有综合生产要素、数据共享、协调和智能运行的机场。

1 数字孪生概念

近年来,数字孪生方法在航空航天领域得到了广泛应用。航天器孪生的概念源自美国国家航空航天局(NASA)提出的阿波罗计划,即建造两个相同的航天器,以地面的航天器为孪生体,镜像反映在轨航天器的状态。2003年,密歇根大学教授Grievies提出了数字孪生概念:特定设备的数字化副本可以抽象地表示该设备并用来在真实或虚拟环境下代替原设备进行测试。然而受当时的技术限制,数字孪生概念的提出并没有受到太多关注。在2012年,美国空军研究实验室(AFRL)和NASA联合提出未来飞机的数字孪生模型,推动数字孪生技术的快速发展。

2 数字孪生机场概述

机场不仅仅是航班的起降港口,也可以称之为城市的门户与形象,因为机场既能展现一个城市的形象和经济,也是集众多科学技术、人文服务于一体的体验圣地。数字孪生机场是利用物理世界实体机场的模型,结合传感器自动采集的实时数据,在数字虚拟世界映射出一个与物理现实世界完全相同的数字机场模型,去反映

真实实体机场生产运行的过程。数字孪生机场是智慧机场的基础设施,可以在此基础上发展多方向的应用,不仅为机场运行保障人员提供更优化更高效的管理能力,也可以为旅客提供更多的服务体验。数字孪生机场从总体架构上可以分为感知层、平台层、应用层。感知层和平台层作为智慧机场建设的基础IT设施,能够支撑机场行业数字化转型和智慧化应用的持续建设与发展。在此过程中,物联网、大数据、人工智能等数字化创新技术,是打造数字孪生机场全要素数字化、全息三维数据引擎、高逼真可视化渲染、智能分析模型等多维产品的重要基石^[1]。

3 智慧机场数字资产

基于BIM模型(或数字机场设备)的智能机场数字资产是指工程数据仓库,该数据仓库在使用BIM零部件作为基本单元构建项目时动态扩展,从而充分利用数字工程资产源,通过规则和代码。机场建设期结束时,咨询单位根据运营期资产管理需要对施工平台BIM竣工数据进行分类和分类,设计合理支持资产数据库结构的工程数字资产库最后,基于iTwin,它建立了BIM+GIS数字资产管理基本平台,与机场资产管理平台集成,为机场维护期间的业务系统运行提供了基本的数据库支持。大数据技术在机场的所有区域收集数据,并提供存储、处理和分析大量数据的能力。该司通过不断积累数据和提高平台能力,全力支持机场业务管理。机场的大规模数据建设包括平台软件和为机场运营、贸易、服务和安保等业务领域建设应用支持功能。

4 打造智慧机场标准体系先行示范,引领机场数字化转型

当前,数据已经成为继土地、劳动力、资本、技术

之后的第五大生产要素,正在重塑管理决策和价值创造的过程和方式,数字经济逐步成为国家经济发展的主动力。对于民航行业而言,实现生产力提高和高质量发展,必然需要充分发挥数据生产要素的价值,推动行业决策从经验驱动、业务驱动向数据驱动转变。机场在生产运行中已积累了海量的数据,这些数据的价值挖掘与规范化管理都亟待行业标准的指导。此外,根据编制组对国内五十余个机场进行的信息化建设问卷调查显示,机场各部门间通常缺乏统一的数据标准,“系统间集成度不高,各业务系统存在信息孤岛,数据共享困难”是普遍存在的现象,已严重阻碍了机场数字化转型进程。因此,出台行业标准,“统一数据定义”、“规范数据交互”,加快推进智慧机场标准体系建设,是目前机场信息化建设和数字化转型面临的迫切需求^[2]。

5 数字孪生机场一张图

双机数字机场地图是双机数字技术概念应用机场项目的技术现实、一套标准、模型、平台、一套专门定制的电子设备、机场地图应用路线。通过为数字双座机场创建企业BIM+GIS标准系统,使用微站和开放式建筑设计师构建一系列基于标准的BIM+GIS数字机场模型,以及使用智能项目平台,可以创建一系列基于标准的BIM+GIS数字机场模型使用基于BIM模型的工程施工管理平台收集控制数字机场模型的数据结果,最后通过集成BIM和GIS模型等数据交付数字机场电子设备,提供基本数据(模型和地图机场地图的核心是BIM+GIS共享数据服务和运营数据服务。BIM+GIS共享数据服务主要负责图标映射、空间数据更新、网络导航、地址查询、地图访问、属性查询、POI数据管理等。),还提供BIM模型引擎相关功能。执行数据服务包括历史数据查询、实时数据查询、执行状态回放、执行状态显示、轨迹回放等数据服务。机场操作系统通过企业服务总线充当数据桥梁,利用地图提供的数据共享服务实现地理信息系统相关数据的图形表示和处理能力。

6 紧抓机场数据管理主要矛盾,明确智慧机场数据交互核心要素

数据是智慧机场乃至智慧民航建设中必不可少的关键要素,《指南》作为构建开放、共享、融合、互通和可拓展的机场信息化建设环境的重要抓手,有助于推动机场在数据的收集、处理、共享、交互等方面建立一套完善的数据管理制度,进而建立健全数据流通共享机制,提高数据质量与利用率,优化资源配置,节约运营成本,最终充分释放数据这一新兴生产要素的价值。在智慧发展已经成为提升行业发展质量和效益的重要推动力和主攻方向的背景

下,机场全域协同运行、作业与服务智能化、智慧建造与运维等方面都将成为智慧机场建设的重要着力点,这几个方面不但以机场数据要素全面整合为前提,而且将是机场数据资源充分交互共享的高度体现。本标准的发布,有利于各机场和相关单位开展本单位的数据规范和共享工作,着力打造智慧机场行业标杆,进而促进民航高质量发展,推动新时代民航强国建设^[3]。

7 数字孪生技术支撑机场安全与应急处理

净空管理是机场保证飞行安全的一项重要工作,机场净空管理控制得好坏直接关系到机场的运行安全和未来发展。随着城市化进程的快速发展,各机场的净空管理也越来越成为机场飞行安全关注的重点,借助数字孪生技术建立机场空域可视化平台是解决净空管理重要手段。卫星遥感技术是可根据需要随时获取地面建筑物高程、地表形变监测有效且精确的技术之一,能够自动生成和提取机场周边建筑物高度、无须单独建模,同时配合GIS平台形成净空区域数字孪生模型,并结合各机场净空管理要求,即可判断净空区域是否符合飞行要求,从而提升机场净空安全。借助数字孪生机场可搭建应急救援模拟演练平台,通过计算机建模技术能够实现多场景模拟,既能减少演练对实际工作的影响,也能通过随时随地演练达到预期的效果。演练平台可模拟多种协同角色,包括消防、医护、警察等,各角色均可在同一空间内的不同区域按预案进行救援事件处置,数字孪生的演练平台。演练平台可实现全过程记录,以可视化方式全程记录事件处理的经过,包括事件发生起因、协同响应时间、救援资源配备、进场路线选择、事件处理过程、救援结果评测等,每次模拟演练均可以实现全过程复盘回放,以可视化方式进行事件处置总结,分析预案优化方向,对协同机制查漏补缺^[4]。

结束语

建设数字孪生机场是当前建设智慧城市的先行者,相信通过数字孪生机场的建设将为“万物皆可孪生”的未来元宇宙世界提供更多的参考价值。

参考文献

- [1]雷榭淞.数字孪生机场发展技术及应用初探[J].空运商务,2021(05):57-60.
- [2]张雷.GIS+BIM在数字孪生机场建设中的应用[J].工程技术研究,2021,6(06):12-14.
- [3]赵任远.数字孪生技术推动机场向智能建造和新基建创新转型[J].中国工程咨询,2021(03):41-45.
- [4]任杰,卓海晖,张玄弋.数字化信息技术在智慧机场中的应用[J].机电信息,2020(36):80-81.