

# 智慧机场建设现状和发展前景研究

杨浩广<sup>1</sup> 高金霞<sup>2</sup>

1. 中国民航工程咨询有限公司; 2. 中科星图股份有限公司

**摘要:**当前,新一轮科技革命和产业变革正在全方位重塑全球民航业的形态、模式和格局。加快民航数字化转型和技术创新,成为新一轮全球民航业竞争的重点领域和行业制高点。在机场建设中,要以智慧为牵引,全面推进以智慧机场为支撑的四型机场和智慧民航建设,助推民航实现高质量发展。本文介绍了智慧机场的定义、建设现状和存在的问题,并提出了相关思考建议,旨在为我国智慧机场建设出谋划策,添砖加瓦。

**关键词:**智慧机场建设;定义;建设现状;存在问题;思考建议

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.10.074

## 引言

当前,新一轮科技革命和产业变革正在全方位重塑全球民航业的形态、模式和格局。加快民航数字化转型和技术创新,成为新一轮全球民航业竞争的重点领域和行业制高点。进入“十四五”时期,民航管理部门积极落实国家发展战略,研究并发布了《关于推动新型基础设施建设促进民航高质量发展的实施意见》和《关于推进新型基础设施建设五年行动方案》《推动民航智能建造与建筑工业化协同发展行动方案》《关于打造民用机场品质工程的指导意见》《智慧民航建设路线图》等新政策、新举措。同时,民航“十四五”规划及十余个专项规划的发布,要求机场要紧紧抓住智慧民航主线,全面推动机场向高质量纵深发展。智慧机场建设是智慧民航建设的重要一环,全面推进以智慧机场为支撑的四型机场和智慧民航建设,将进一步加快实现民航高质量发展。

## 一、智慧机场定义

智慧机场是生产要素全面物联,数据共享、协同高效、智能运行的机场。其主要是应用信息技术和通信技术实现对机场各种信息进行感测、整合、分析,进一步达到对机场安全、服务、运营、保障的有效处理,实现机场智能化和数字化的过程。

智慧机场建设需要做到以下几个方面的内容:

一是实现智慧机场建设的数字化、智能化和智慧化发展。智慧机场的建设是机场不断发展完善的重要过程,是从低级阶段向高级阶段发展的过程。第一是数字化,就是指机场要实现决策、管理、运行数字化。第二是智能化,就是指机场要实现服务、管理、设备智能化,最终达到全要素优化配置、全链条实时监视、全流程自助服务。第三是智慧化,就是机场可以通过感知联想、逻辑判断、计算分析等进行综合判断,做出正确的

决策,提高机场运行和管理效率,为旅客提供全方位的服务。

二是智慧机场的建设中要注重采用新技术手段,充分发挥信息技术的优势,将大数据、人工智能、云计算等技术融入其中,进一步实现业务自动化、功能人性化和流程化管理。一是利用大数据分析,解决机场自身数据处理速度慢和价值密度低等问题。二是利用人工智能分析,解决机场管理人员高强度、全天候等复杂工作。三是利用移动互联网技术,开拓服务的新业务和形成管理的新模式。四是利用云计算分析,解决网络服务不方便、不交互、不及时的问题。

三是智慧机场的实践需要加强统筹管理,抓住重点。第一是进行合理规划引导。要在机场的整体规划中融入信息化技术,要充分发挥信息化技术的规划引导作用,发挥信息技术的重要优势。第二是要加强信息化技术的全方面覆盖,进一步完善机场内部的信息互通、资源共享、协同决策等,实现各个环节的有效链接。第三是优化所有流程。针对机场作业人员的规范、设施设备的运行状态以及服务对象的行为习惯等信息进行采集和分析,进一步实现对机场运营、设备配置等方面的有效协调和优化。第四是遵循“以人为本”的发展理念,要在机场建立自助值机、自助行李托运、出行信息告知等服务的进一步完善,为旅客提供更大的便利,进一步满足旅客的个性化需求,获得较好的个人体验。第五是实现机场的科学化管理。通过先进信息技术在机场各个环节的应用,进一步达到对各项资源的合理配置和利用,使得机场的管理效率提升。

## 二、智慧机场建设现状

随着四型机场建设理念深入人心,智慧民航建设全面推开,智慧机场建设呈现出了新的特点。各民航单位积极推进智慧机场的发展,加大对机场建设各项工作的开展,将各种新型的技术设备应用到机场的建设中,不断加大应用推广,以实现各项服务的便捷化。

### (一) 机场运行方面

一是智慧让平安更有保障。安全管控主要在于掌握运行信息、判断安全趋势、快速响应阻断和有效应急处置;在这些方面,智能化信息技术能够提供比传统人力更高效、更可靠的管理手段。例如,首都机场构建了“1-2-1”智慧安全管理系统,融合了信息平台、安全监控系统和巡查管理系统,实现了对飞行区安全状态的全方位智能监控和预测。大兴机场配备了A-SMGCS和智能灯光控制系统,实现了智慧指挥模式下的无感滑行;并成为首家实现III类B和HUD跑道视程75米低能见度运行

的机场，有效克服了运行不利因素，提升了机场安全裕度。浦东机场建设了以卫星厅全局GIS地图、7000路视频监控系统及航班数据为基础的智能安防集成平台，实现了机场视频资源采集与门禁、报警等各类安防业务数据的融合，形成机场安防大平台。长沙机场的安全运行的可视化智能分析和管理平台，成功对接了地方公安系统，实现与城市天网、雪亮工程等外部平台的互联互通，为预防打击违法犯罪、处置突发事件提供有力的技术支撑。

二是智慧让绿色更有成效。通过智慧手段，对能源实施精细化管理，能够合理节约资源。例如，首都机场集团研发机场能源管理系统，可对机场能耗实时监测、统计和分析，能够有效优化机场能源配给，提升利用率；该系统在相关机场部署应用后，仅暖通空调系统的节能率就超过20%；首都机场及鄂尔多斯机场的航站楼节能率可达到39%。长沙机场的智慧能源管理平台，实现了能源精细化管控，预计每年可节约一次能源量约为3750吨标准煤，降低碳排放9293吨。西安机场建立的西安民航大数据中心，为空地协同运行提供了大数据支撑，在航班量同比增长4.73%的情况下，5分钟临界延误和2小时以上长时间延误分别降低65%和39%，地面滑出平均减少2.65分钟，放行正常率提高6.49个百分点；大大减少了燃油及碳排放，实现了良好的绿色效益。

三是智慧让人文更有品质。依靠智慧信息化技术，在减少排队等待、优化安全检查、提升候机感受以及提高登机效率等方面进行研究和实践，可以有效助推人文机场建设。例如，大兴机场打通了值机、安检、边检、登机四个关键环节，实现全流程自助、无纸化通行；并应用RFID行李标签，实现了旅客对出港行李的全流程跟踪。白云机场的“易安检”服务，可对旅客安检行为及属性进行跟踪和大数据分析，自启用以来，过检速度比传统通道提升23.1%，人均效能提高34.8%；同时还启用了“电子临时乘机证明”服务，可通过微信小程序刷脸验证轻松办理，有效提升了旅客的出行体验。深圳机场建立了以IOC为牵引的大运控，以航班流为核心构建的运行一张图，打通了机场空域、空侧、陆侧及交通侧业务数据，实现了数据整合；其中，智能机位分配系统对千架次航班的机位分配仅需20秒，靠桥率可提升5%，每年能够减少400万人次的远机位摆渡量；同时机场建立的以单一识别标识OneID为牵引的大服务，实现了值机、托运、登机全流程自助和一张脸走遍机场，成为全国首家实现国内航班一牌、一证、一码、一电子、一张脸的五合一通关。

## （二）机场建设方面

一是智能建造符合新的发展要求。目前，民航加快推进机场规划和设计的数字化转型，注重智慧工地建设，依托智慧化实现智慧机场建设。民航管理部门发布了《推动民航智能建造与建筑工业化协同发展的行动方

案》，旨在实现民航智慧建造的有序发展，其中明确了民航在未来五年时间内的主要任务。目前，民航管理部门正在编制BIM分类与编码、设计、施工、运维标准，以支持智能建造技术在机场建设中的应用。在智能化建造方面注重应用BIM技术和装配式技术的应用，进一步实现民航机场建造方面的发展。例如，天府机场采用BIM技术辅助设计施工，依次新建了三条跑道；白云机场拟在三期扩建中采用到预制装配式技术建设滑行道桥。重庆新机场的选址方面，利用了基于BIM、GIS和无人机等新技术的数字化选址，大大提高了选址的精度及效率；鄂州机场采用了智慧项目管理模式，实现了对工地的数字化施工和监控，打造了国内首个实体工程与数字模型结合的机场项目，实现对BIM技术的有效应用。

二是机场的无人驾驶设备成为新的发展方向。智慧机场的建设中，无人驾驶技术将成为一个新的发展项目和应用技术。例如，大兴机场正在对无人摆渡车和无人巡逻车进行测试和研究；长沙机场积极探索出少人化的航空物流，在货运站尝试无人物流牵引车进行对货物进行运输，同时在机场开展无人摆渡车的测试；南京机场积极开展登机桥远程驾驶系统的研究；厦门机场注重开展对于无人行李牵引车的试点应用。对于无人驾驶设备方面的研究及应用，民航管理部门组建了团队对各交通领域进行检验、测试，并进行了管理政策的深入调研，制定发布了《机场无人驾驶设备应用路线图（2021-2025年）》，使得新型技术产品在民航机场的推广有了依据。

三是智慧管理出现新的发展模式。智慧机场正在从最初的旅客服务、生产调度逐渐朝向智能运维、智慧维护等方面拓展。其中同济大学与咸阳机场合作建成了多源信息融合智慧跑道系统，实现了对跑道健康监测和运行安全方面的有效预警。武汉理工大学创新研发应用了地理光缆代替传统传感器，监测效果进一步提升。鄂州机场通过应用数字化的施工技术，实现了对施工的全过程的监控和质量预测。以智慧为驱动的新型机场建设正在向全领域、全要素、全生命周期转变，数字化转型正在深入机场建设的各个层面。

## 三、智慧机场建设存在的问题

当前，智慧机场建设取得了一定的成效，对机场的发展起到了一定的促进作用。但是仍存在一些不足的地方，具体表现在：

一是理念认识不够深入，工作推进存在挑战。目前在智慧机场的发展中，由于一些机场对智慧发展理念认识不到位，认为智慧机场就是采购新设备、搭建新系统、应用新技术，为了智慧而智慧，没有重视智慧机场建设中工作手段的有效创新，而是盲目的照搬照抄一些新的技术和系统设备。智慧机场运营应该明确自身工作需求和目标、制定一体规划、紧紧围绕机场的痛点和难点，以便捷旅客、运行安全和提高效率为导向开展智慧

化转型。

二是政策标准不够完善，制度保障存在挑战。民航机场目前的政策标准已经不能适应智慧机场建设的实际需求，需要进一步加大改革和完善。例如，民航虽然制定了在智慧机场建设中的新技术和新政策的应用，但是实际的落实存在滞后性，阻碍了行业的进一步发展。还有民航工程建设领域早期发布的有关概预算和工程定额及其中所包含的内容存在一定的局限性，并不能适宜于新型民航基础设施建设方面的有效应用，反而对智慧机场的建设有一定的制约。对于民航机场方面的无人驾驶设备的发展，缺少具体的管理制度，而且缺乏规范的标准，使得无人驾驶设备目前处于“进不来，不敢用”的尴尬境地。而且民航围绕着无人驾驶设备到全场景检测基地，目前并没有完善的检测环境。

三是管理模式不能匹配，融合应用存在挑战。民航机场中的生产、运行和各部分的管理体系之间是紧密联系的，是属于一个整体。对于智慧机场的建设，不能仅仅只是重视生产资料，而是需要在运营方面进一步完善管理机制，注重对各个环节工作的调整。例如，在各类平台系统方面，都是实现先后部署，但是没有进行统一的规划，使得数据是很难进行有效互通。在机场局部方面存在分散问题，无法达到对智慧技术的整体化应用。无人驾驶设备的应用，需要能够解决无人设备和有人设备与航空器之间的协同运行，这样才可以发挥起重要的作用。对于一些刷码通关系统还没有做全面进行优化，仍然存在一定的缺陷。

四是科技创新不能完全支撑，自立自强存在挑战。目前，民航发展中对新技术和智慧系统的应用还存在较大的缺陷，而且民航业的自主创新能力不足。例如，民航业在进行对机场的规划设计中应用到的仿真模拟软件都是来自国外，对于其中的逻辑算法和建模原理都不能够有效掌握，使得仿真应用的效果存在较大的局限性。有的信息企业和科研机构对民行业领域的了解不够，而且相关的融合内容只是基础的销售和产品销售，对数字化技术没有实现更深层次的融合，不能促使智慧机场实现高品质和高质量的发展。

#### 四、智慧机场建设思考建议

在智慧机场建设过程中，我们应该积极应对存在的相关问题，做到以下几个方面：

一是政策方面，要完善框架设计。民航管理部门要注重在智慧机场建设中相关新技术管理办法的出台，进一步加强对新型技术产品的有效应用，推进智能机场的建造，加大对智能建造与建筑工业化行动方案的有效落实，同时进一步完善指导文件体系，鼓励机场试点示范。同时，加强相关概预算的管理，为基层的建设提供资金保障。

二是标准方面，要加大标准供给。重点加大对BIM技术、装配式施工和无人驾驶设备等方面的研究，制定

完善相关标准体系，加强行业内外交流，充分借鉴行业外相关技术，实现对科研成果和实践产品的转换，构建完善的标准体系。

三是机制方面，要推动全员参与。目前，在中小机场的发展过程中，智慧化建设的参与性不强，要积极鼓励中小机场参与其中，政策上可以予以一定的倾斜。可以围绕旅客出行需求，遴选一批示范案例，打造成国内标杆的项目，进而探索出一条适合中小机场的智慧机场建设路径。

四是创新方面，要加强科技支撑。“十四五”时期是智慧机场发展的关键时期，民航要牢牢抓住科技创新的这个关键点，紧密围绕四型机场、智慧民航建设相关要求，重点加快提升机场规划设计水平、推进机场无人驾驶设备的推广应用和研究数字孪生机场的实现路径，为优化机场建设打造智慧化运营提供技术支撑。

五是合作方面，要加强工作协同。近年来一大批中央企业和科研院所都积极响应行业的发展加大对智慧机场建设的实践研究，给行业的发展带来了更多的资源。民航先后认定了多家民航机场工程和重点实验室，同时进一步开展了一系列的智慧发展和科技创新工作，并成立了民航工程建设标准化技术委员会，建立了新型基础设施标准体系。对民航业的发展，需要汇聚多方的力量，号召更多的专家和研究机构参与到智慧机场建设发展工作中，为民航业的全面发展提供更大的动力。

六是人才方面，要强化人才支撑。必须坚持“人才是第一资源”，加强专业人才培养，建立完善分层分类、多元化发展的人才培养体系，加大智慧机场建设中人才的储备，通过营造良好的智慧机场建设局面，进一步加大对民航创新方面的支持力度，鼓励人才的自主创新，培养和引进专业人才，为智慧机场建设提供人才保障。

#### 结语

未来，智慧将成为民航机场的鲜明特色，发展前景广阔。智慧机场是推进四型机场和智慧民航建设的关键支撑，是实现民航机场高质量发展的重要路径。民航各单位要共同携手，积极推动智慧机场建设，提升机场运行效率及服务品质，打造民用机场品质工程，共同开创民航机场高质量发展的未来。

#### 参考文献

- [1] 景云麒, 杨璐源. 我国智慧民航建设探讨[J]. 交通企业管理, 2022, 37(3): 4-7.
- [2] 欧阳亮. 以“智慧”促进民航强国建设[J]. 大飞机, 2022(1): 5.
- [3] 钟婧超. 浅谈智慧民航建设的技术应用和发展路径[J]. 甘肃科技, 2021, 37(21): 111-113.
- [4] 陆澜清. 中国智慧机场建设现状与发展前景预测[J]. 空运商务, 2018(5): 32-34.