

深圳机场 2020 年四型机场智慧机场 建设示范项目

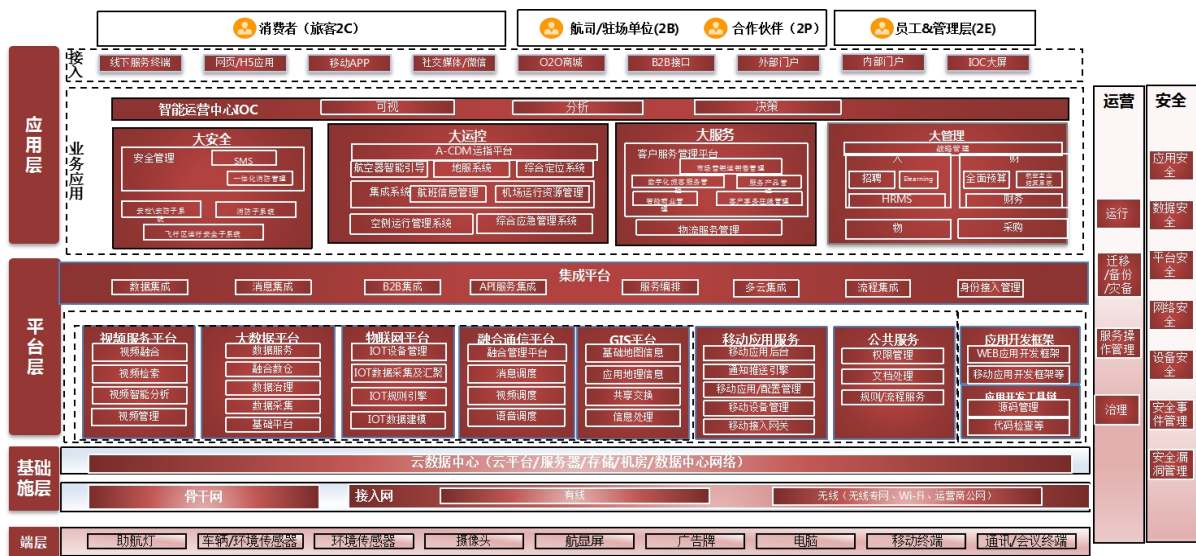
深圳市机场（集团）有限公司

深圳机场近年来快速发展，截止至 2019 年，旅客吞吐量突破 **5000 万**，同比增长 7.3%，全球排名第 **26 位**；国际旅客吞吐量突破 **500 万**，增速连续三年超过 30%，居全国大型机场**第一位**。货邮吞吐量达到 **128 万吨**，逆势上扬，同比增长 5.3%，全球排名第 **23 位**。2020 年上半年，保障进出港旅客 **1418.7 万人次**，累计货邮吞吐量 **61.5 万吨**，同比增长 **4.5%**，其中国际及地区货量同比增长 **14.5%**，客货量及增速均处于全国大型机场前列。

民航中南局2019年下发了《民航中南局关于支持深圳机场建设智慧机场先行示范的指导意见》，全力支持深圳机场推进以智慧为引领的四型机场建设。为贯彻落实“**四型机场**”建设，深圳机场在民航局和深圳市政府的大力支持下，深圳机场先行先试，创新性启动智慧机场建设，以“打造数字化的最佳体验机场”为愿景，通过实施数字化转型，全面、系统推进大服务、大运行、大安全体系的构建工作，制定智慧机场建设总体蓝图，在智慧机场建设方面初具成效。

一、智慧机场总体技术架构

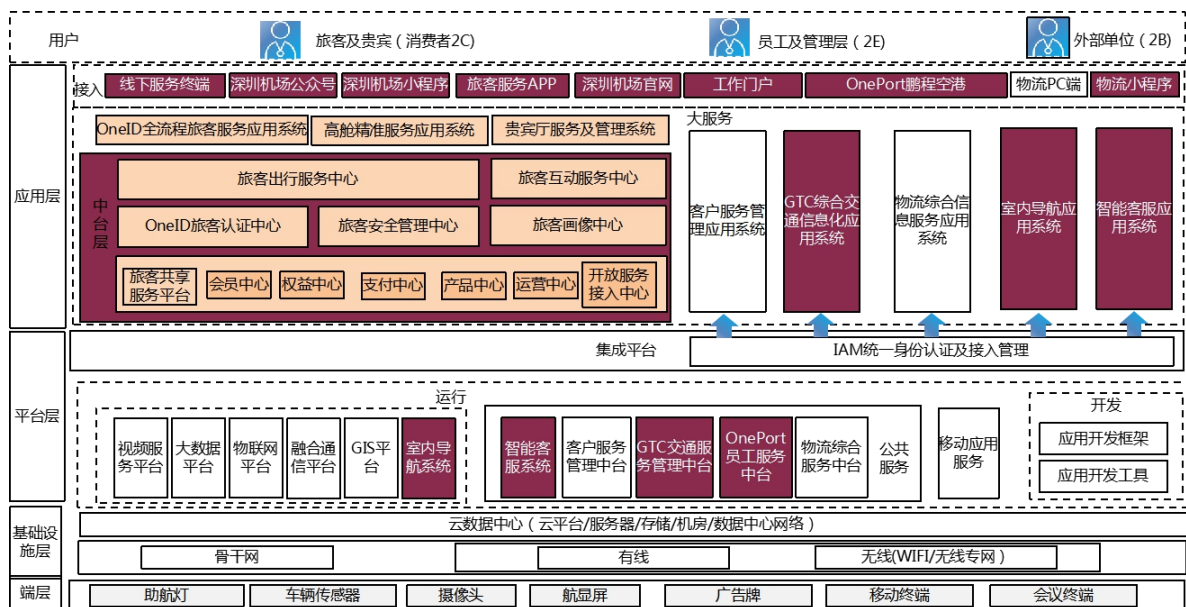
为了落实智慧机场建设蓝图，深圳机场规划了“四横四纵”的总体技术架构。“四横”主要是端层、基础设施层、平台层、应用层。“四纵”是大安全、大运控、大服务及大管理四大业务体系。



二、示范项目

(一) 便捷智慧的大服务

2020年，深圳机场以全链条提升旅客出行体验为着眼点，以精准抓好新冠疫情防控为重点，全面推广无感红外体温检测、无纸化便捷通关、推进“OneID”的无感出行、“OnePort”员工移动服务、推动应用RFID等物联网技术、推进综合交通的空地协同平台建设。



1. 基于数字防疫的智慧口岸

在新冠肺炎疫情防控的关键时期，深圳机场联合海关、边检和各航空公司，加强对国际进港航班的联防联控，率先启用精准检疫新模式。通过利用无感红外测温设备，实现对每位通关的旅客进行自动化、全方位体温监测；通过“指尖”申报小程序，率先实现旅客健康信息无纸化申报；通过升级智慧航显终端设备，实现佩戴口罩旅客的人脸识别，识别率达 95%以上；通过出入境检验检疫视频监控全覆盖，筑牢境外疫情输入的联防联控电子防线；第一时间运用大数据精准分析研判疫情防控工作。

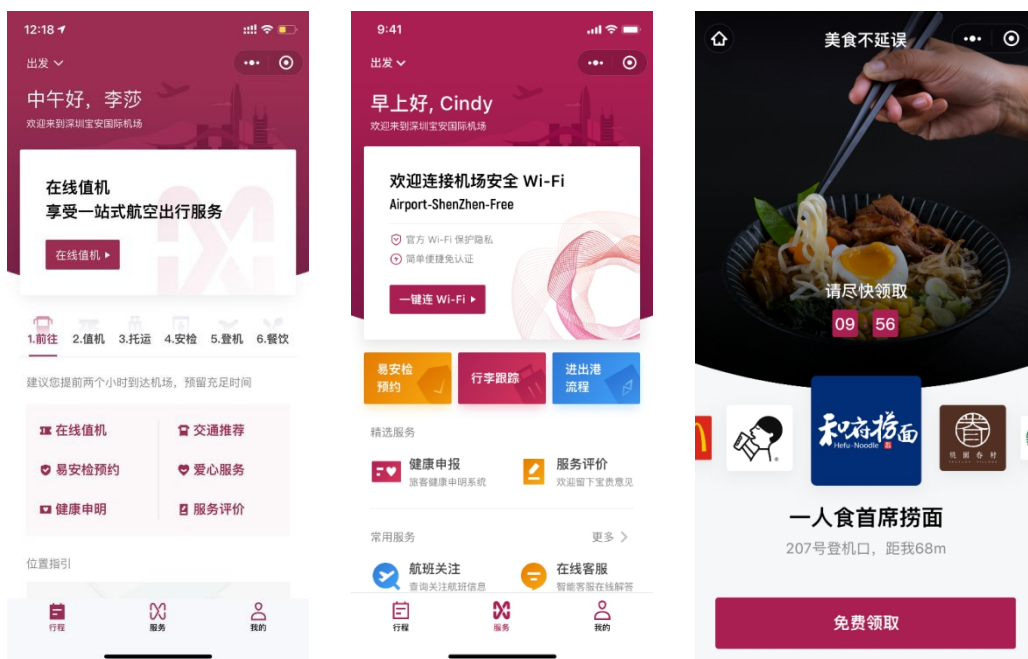
通过智慧口岸的建设，深圳机场在疫情防控中的良好表现得到了世卫组织专家组、国务院联防联控十三指导组的高度认可和充分肯定。



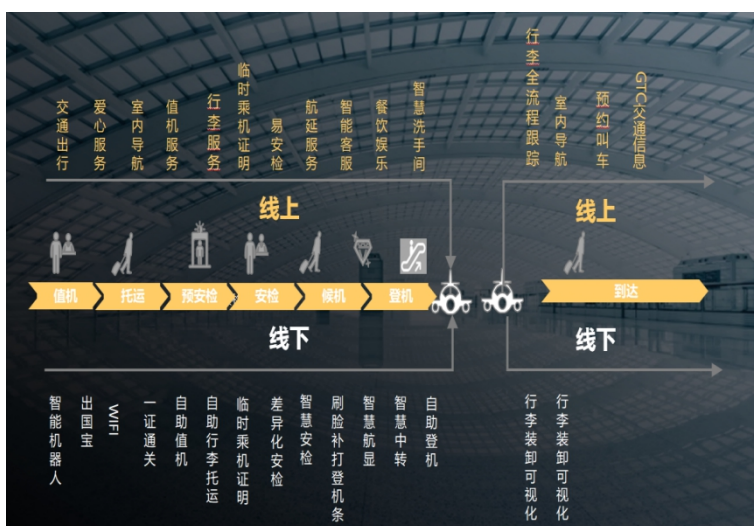
2. OneID 全流程旅客出行服务

通过采用OneID旅客数字化身份的技术手段，使用小程序、APP、公众号统一入口，后台打通各相关应用系统，建立完整的旅客画像，统一旅客身份数据，实现旅客行为追踪，运用大数据及AI技术，提供场景化、个性化、智能化的线上精准服务。2019年已上线旅客数字化身份识别和在线值机、退改签服务、临时乘机证明、易安检、行李跟踪等34项应用，自上线以来累计服务超过334万人次，改进了机场服务质量，提升了机场社会形象，并被中新网、环球网、凤凰网、消费日报、深圳晚报等多家主流媒体报道。2020年继续完善旅客服务功能，已上线航延电子餐券、航延乘车导引、贵宾服务预定、一键连WiFi、一键暂存、查周边

等21个应用，基本实现线上小程序，线下一张脸的目标。



OneID是目前全国机场最活跃的小程序，日活跃量最高达到1.3万人次。2020年7月荣获CAPSE2019优秀创新服务案例及创新服务奖荣誉。

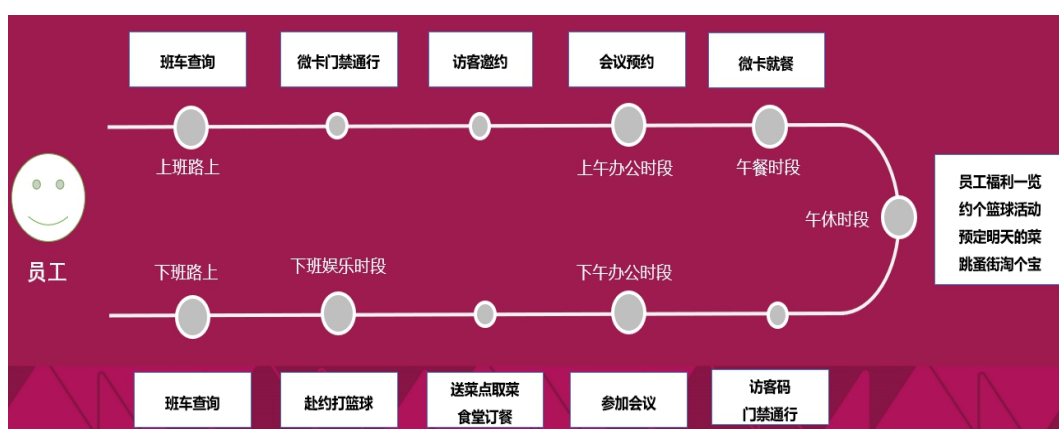


航延服务.m p4

航延视频.m p4

3. OnePort 员工移动协同服务

利用移动互联网技术，构建员工一站式移动综合服务平台，为员工打造工作助手和生活助手两大亮点服务应用，将空港通实体IC卡升级为数字微卡，通过一部手机实现员工一站式服务，覆盖员工大部分的日常工作和生活环节。



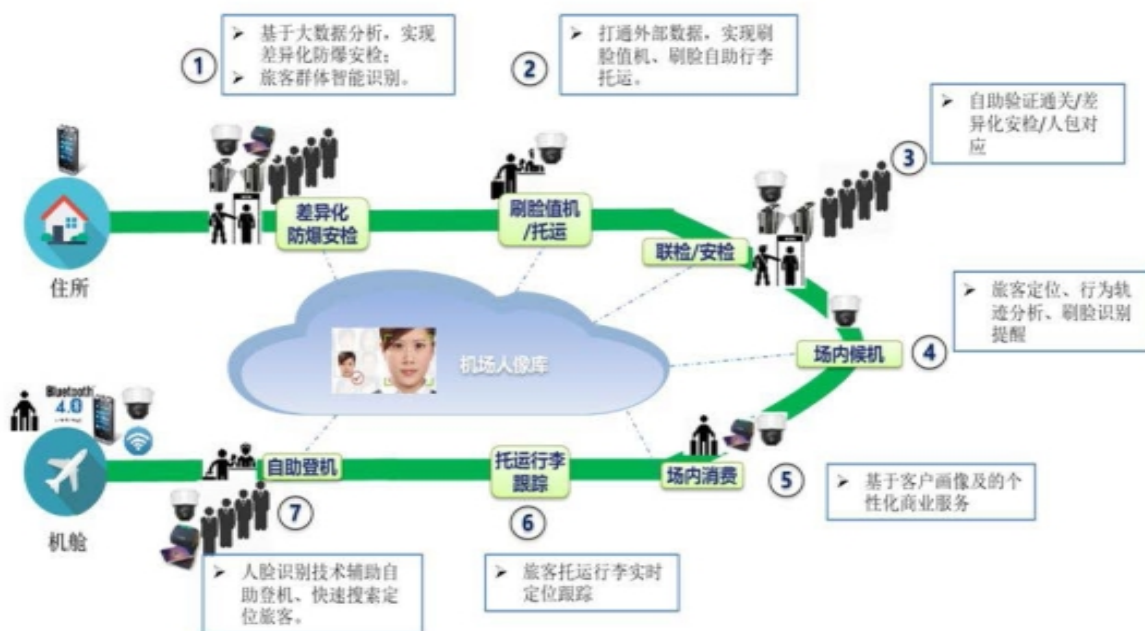
平台提供企业微信基础办公、员工微卡、员工日程工作应用、员工服务应用及现有应用接入等5大模块共计27个应用（含12个接入应用）。2019年来，已开通企业微信号、航班动态信息、随手拍、网络视频会议、会议助手等部分服务功能，完成开发并部署现场测试环境的应用共9个。2020年持续完善平台建设，已陆续开通员工微卡、福利申领、员工活动、门禁通、访客码、日程共享、跳蚤市场等18个服务功能，同时接入多个业务系统。该项目实施极大的推进了员工服务移动化、社交化和数字化进程。

企业微信平台 基础功能	员工微卡	工作类	服务类	接入类
 IM即时通讯 (单聊、群聊、音视频会议)	微卡基础管理平台 <ul style="list-style-type: none"> • 用户管理; • 电子卡管理; • 消息通知管理; • 微卡应用管理; • 微卡数据分析管理; • 管理平台配置; 	会议助手 <ul style="list-style-type: none"> • 会议室管理; • 会议记录管理; • 预定会议; • 对接会管系统; 	员工活动 <ul style="list-style-type: none"> • 企业活动; • 私人性活动; • 活动自定义审批; • 活动流程设计和管理; • 活动角色消息通知; 	系统对接 <ul style="list-style-type: none"> • 现有微信企业号; • 航班动态信息; • 值班查询; • 随手拍; • 财务报销; • HR服务 (人事办理、证明办理等);
 通讯录 (通讯录组织架构管理和查询)	身份认证中心 <ul style="list-style-type: none"> • 水电物业缴费记录; • 代缴查询、退款、汇款等; 	问卷投票 <ul style="list-style-type: none"> • 发起问卷/投票; • 问卷审批; • 问卷/投票统计; 	员工福利 <ul style="list-style-type: none"> • 员工假期福利; • 节庆福利; • 福利的领取和发放; • 健康体检; 	<ul style="list-style-type: none"> • IOC综合可视化平台移动端; • 空港通查询; • 培训考试; • ...
 工作台 (业务应用的开启/关闭、权限管理)	缴费平台 <ul style="list-style-type: none"> • 水电物业缴费记录; • 代缴查询、退款、汇款等; 	门禁通 <ul style="list-style-type: none"> • 电子工卡 (刷二维码进出门禁); • 与对接门禁技术对接; 	员工抽奖 <ul style="list-style-type: none"> • 发起抽奖; • 抽奖形式支持多种; • 积分关联和消耗; 	
 个人中心 (个人信息查看、红包、系统设置)	消费支付 <ul style="list-style-type: none"> • 商家接入及管理; • 点餐支付; • 点餐支付数据统计; 	访客码 <ul style="list-style-type: none"> • 员工请假&审批 • 员工发起请假; 	跳蚤市场	

4. 无纸化便捷通关服务

深圳机场牢固树立“以人民为中心”的发展思想，2019年实现国内航班全流程自助出行，率先实现“五证合一”通关验证，率先实现刷脸自助安检验证，最快3秒自助通关，国内刷脸登机设备覆盖率达100%。目前自助行李托运已上线52条，通道覆盖4个值机岛；自助安检实现40个通道全覆盖，自助验证比例高达70%，每日使用人次高达4.5万左右；登机口上线68条自助通道，实现国内登机自助全覆盖。

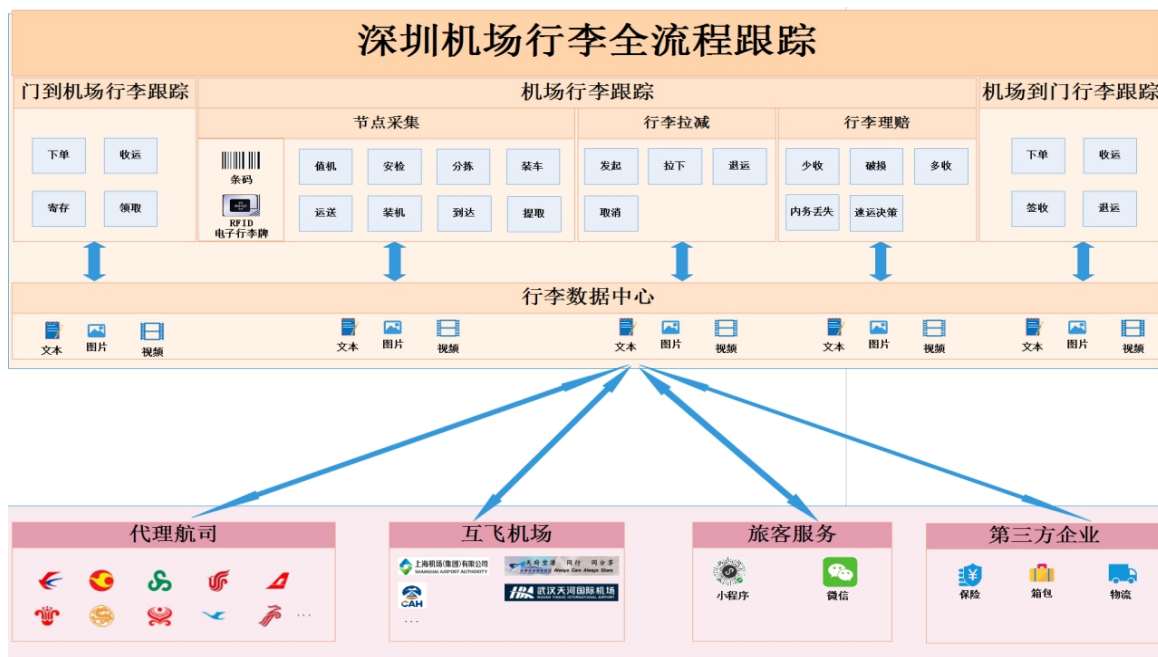
2020年将加快推进自助行李托运、自助安检验证、自助登机规模化应用，推出刷脸自助值机、刷脸自助行李托运服务，实现从最初的“电子登机牌乘机”到“一证通关”再到刷脸实现全流程自助的全覆盖，真正实现“一张脸走遍机场”，力争将国内旅客全流程无纸化乘机比例由目前的30%提升至40%。



5. 基于 RFID 的行李全流程追踪

深圳机场2018年通过扫码方式建设行李运行管理系统,2019年加快推进以RFID技术为基础的行李全流程跟踪系统建设,9月10日率先在东航、上航的深圳-虹桥航线试点运行,实现全国首条航线(深圳-虹桥)的双向行李全流程跟踪。

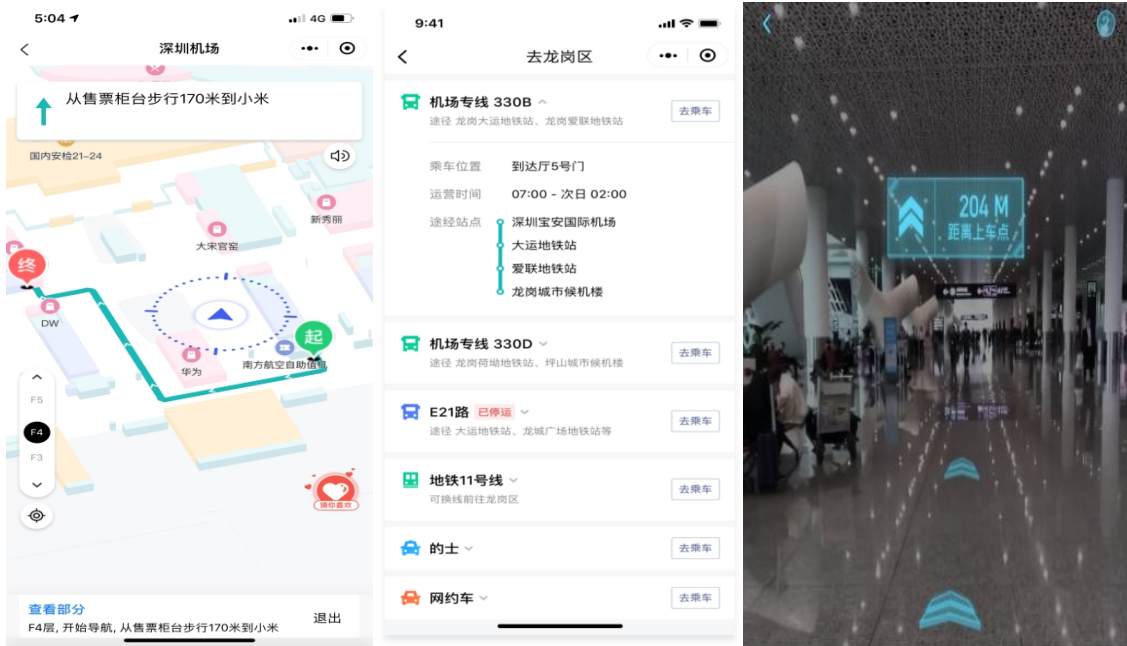
截至2020年3月,已实现东航、上航从深圳往返浦东、虹桥、西安、武汉四个机场的行李全流程跟踪服务,东航、上航行李错运比例较项目上线前降低了16%,2020年底力争全面覆盖8个值机岛、CIP值机区、高舱值机及早到行李区域,实现支持所有国际、国内出港航班行李全流程跟踪服务,通过对托运行李的实时追踪监控,降低了行李错装错运风险。



6. 智能 AR 室内定位导航服务

室内位置服务作为智慧机场新一代基础服务体系之一，整体包含地图引擎、定位引擎以及室内位置服务数据库，全场布设**1万个蓝牙信标**，覆盖区域包括T3航站楼、GTC、室内停车场、凯悦酒店二楼和三楼区域，可以根据旅客航班信息，将到达登机口的全路程推送给旅客，旅客可查看各关键位置的分段路程。

除传统室内导航功能以外还进行了创新应用，把视觉感知技术引入到地图导航之中，实现室内传统定位导航+AR视觉全场覆盖，让室内空间复杂地带更容易导航，同时将根据旅客画像智能推荐餐饮、购物等场所，急旅客所急，想旅客所想。2020年将完成全部功能上线。



7. 空地协同智慧交通管理

搭建“一平台、一大脑、一张图”的空地协同智慧交通管理系统，即一个统一的数据平台，一套智能决策引擎，一个路侧交通实时运行可视化系统，通过大数据挖掘与分析及、旅客画像，实现航延及夜间等多种情况下的客流预测及运力匹配预测，为智能调度及协同指挥提供帮助。

2019年已上线出租车子模块，2020年持续优化系统，与深圳巴士集团合作，实现空地联程联运；同时为旅客提供动态交通信息，如公交车实时位置，的士排队情况，排队时长，实现实时监控、交通需求预测。同时融入智慧城市，助力立体交通枢纽的大协同调度平台建设，提升旅客出行便捷程度及满意度。

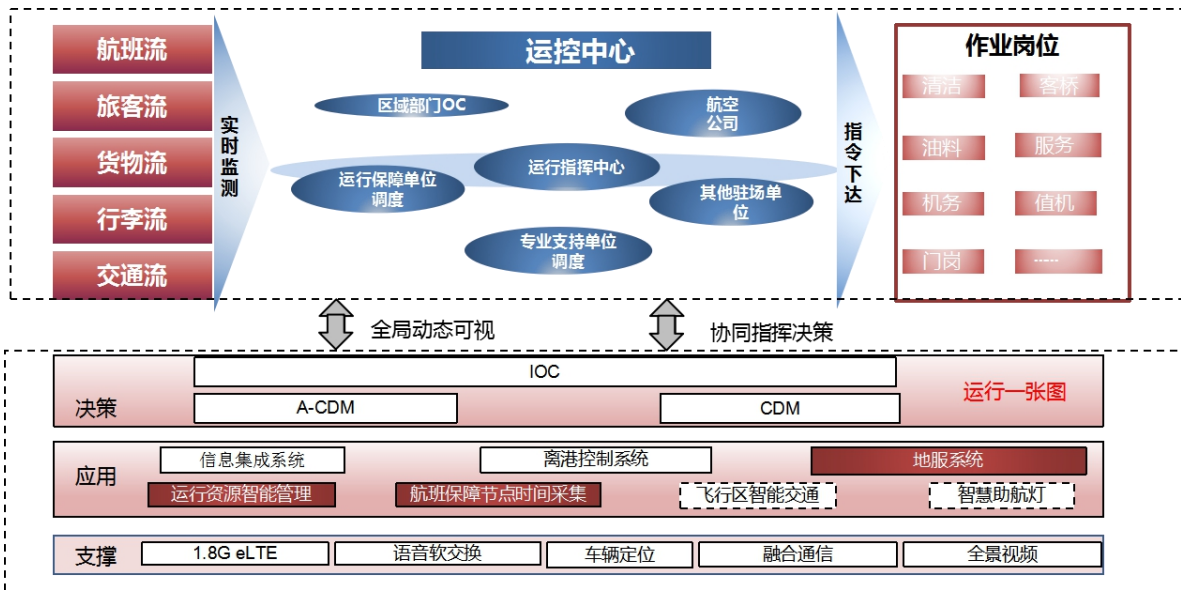


智慧交通.m p 4

（二）高效协同的大运行

随着国际航空枢纽建设的快速推进，各项设施资源、空域资源等日趋饱和，迫切需要加速新技术、新举措、新模式的应用，通过以IOC为牵引，构建机场运行一张图。智能运营中心（IOC）打通20多个与运行相关的业务系统，提供航班到达时间预测，半个小时范围圈内90%航班可达到3分钟以内的精度，提升了运行协同保障能力；提供全国航路监控、终端区监控、机坪运行监控等8个视图，透明、形象、实时地为中高层领导呈现运控业务，为机场全面管理奠定坚实基础。

同时推广运行资源智能分配在值机柜台、行李转盘等其他场景中的应用；通过扩大航班保障节点时间自动采集范围，实现与A-CDM等系统的自动对接；在地服系统三期建设中以航班保障为视野，自动构建“作战班组单元”协同运作，提升运行品质和运行保障效率。



1. 运行资源智能管理

现有值机柜台、行李转盘等资源都需要通过人工分配，费时费力，调度员压力大，且由于缺乏全盘考虑，资源很难得到最有效的利用。2019年在机场核心生产领域首次应用人工智能和大数据技术，率先实现机位资源智能分配，近机位靠桥率提升5~10个百分点。2020年将在此基础上实现值机柜台、行李转盘、安检通道及登机口全场资源的智能分配和资源预警，最终提升机场运行效率和旅客体验，同时也节约了人力成本。



2. 航班保障节点时间采集

2019年来，深圳机场引入AI视频分析与物联网技术，通过部署在飞行区机位旁的高清监控摄像头，首次实现飞机入/离位、客舱门开/关自动采集等4个航班保障节点信息的实时自动化采集。

在此基础上，2020年将进一步实现客梯车靠/撤、餐车靠/撤、加油开始/结束、加清水开始/结束和客舱保洁开始/结束等10个航班保障节点数据的自动化采集，采集时间偏差不超过1分钟。除客舱保洁节点外的航班保障节点在白天且良好天气场景下的准确率 $\geq 97\%$ ，夜晚或恶劣天气场景下的准确率 $\geq 92\%$ ；客舱保洁节点在白天且良好天气场景下的准确率 $\geq 92\%$ ，夜晚或恶劣天气场景下的准确率 $\geq 87\%$ 。系统所采集的节点信息数据通过集成平台数据总线与A-CDM系统实时连接，将地面保障数据和航班放行数据有效结合，支撑航班地面运行的高效协同决策。



3. 智慧地服运行项目

以地面保障全流程可视化、运行调度自动化和业务全覆盖为目标，通过统一的调度平台和一线人员手持的2000余部智能终端，实现了在机坪和候机楼内地面服务保障、航空护卫、贵宾旅客服务保障等单位的航班动态、电子工单和调度指令的“掌中在握，指间可达”。地服系统优化的核心功能有：

(1) 航班保障节点监控预警：实时监控各个保障时间节点，对异常环节发出预警信号，及时发现并提醒相关人员跟进解决问题。



(2) 作战班组单元和跨部门业务协作：以航班为单位，自动把各航班涉及到的一线人员生成保障群组，便于快速发起任务单和向相关岗位发送协调事件通知。



(3) 电子签单，延误航班作业电子化：自动实时形成酒店、配餐、车辆等航延作业信息，并结合航延物资管理情况，形成历史报表，便于过程监控和事后结算。

2020年大运行将继续优化航站楼管理中心的深度应用，优化

航班预达时间算法，新增地面滑行时间、生产运行指数等算法，并推广至机坪管制中心、地服部门等场景应用。

（三）精准智能的大安全

安全是发展的基石，随着深圳机场旅客吞吐量的快速增长，安全要求越来越高。2020年深圳机场不断丰富业务场景，创新应用，扩大智慧化成果，在飞行区安全监管方面，加快飞行区作业监管视频分析成果孵化，提高管理效能，全面推广飞行区驾驶员实景模拟培训考试，降低飞行区车辆刮碰事件风险，提升车辆驾驶“管培考”水平，保障深圳机场安全运行。



1. 飞行区作业监管视频分析

飞行区机坪作业安全管理的传统模式以“人工巡查+视频监控”为主，2019年深圳机场通过联合创新方式，进行飞行区机坪

作业行为自动识别和预警方面的研究，利用AI视频分析技术对飞行区机坪内作业人员、车辆等7个作业规范进行检测，平台上线试运行第一个月就自动检测到180多起违章事件。智能监管模式通报后，次月违章行为就降到了几十起，有力地起到了规范飞行区作业的效果。

2020年该项目正式立项，将前期的创新成果孵化为正式建设项目，智能分析的场景扩展到机位保障车辆操作、机坪设施设备摆放等违规行为，利用机场搭建的数字平台和机坪既有视频数据，进行分析和预警，实现飞行区机坪作业自动化监管。

16项作业规范自动检测、实时预警、事后追责



05-28-2019 星期二 09:46:08 深圳航空 Shenzhen

保障车辆进入红线区域、靠接/撤离航空器、停放等作业规范检测

机务人员作业手势规范检测

数字平台 集成平台 云平台

物联网 大数据 视频 融合通信 GIS ...

该项目的实施，将有效辅助飞行区安全管理人员实时掌握现场作业动态，无需人工巡视，提升安全管理效能，实现机坪管理由传统模式向智能化管理模式的转变，同时也是行业首次将机坪

作业安全管理创新研究转化为项目建设落地。

2. 飞行区驾驶员实景模拟培训考试

为提升驾驶员培训考核和车辆违章管控水平，深圳机场创新管理思路，通过虚拟仿真技术生成包括飞行区道路交通环境、标识标线、航空器、保障车辆、工作人员等要素的三维动态实景，模拟易发生冲突的特殊场景供学员强化训练和考试，依托飞行区驾驶员实景模拟培训考试系统，**建立全国机场首家“飞行区驾驶技能训练中心”**。使驾驶员在取得内场驾驶证之前，增强对飞行区运行环境和安全风险的了解程度。该项目已完成建设并应用于机坪驾驶员的准入考核、复训等管理中。至今，已超过**600**名新增驾驶员参加了实景模拟驾驶考试，并成功举办民航深圳第一届“筑梦杯”航班地面保障技能大赛飞行区模拟驾驶竞赛。

该项目已**申报4项发明专利、1项软件著作权**，2020年将继续优化该系统，在驾驶员培训、考核、复训等环节全面使用飞行区驾驶员实景模拟培训考试系统，保障深圳机场安全运行。



结束语：

2020年是深圳经济特区建立40周年，是粤港澳大湾区和先行示范区建设全面铺开、纵深推进的关键之年，深圳机场将按照民

航高质量发展和先行示范的要求，坚持“以人民为中心”的发展思想和“同一个空港、同一个梦想”理念，保持战略定力，坚持敢闯敢试，大胆创新，坚持一张蓝图干到底，一步步把规划变为现实，奋力打造示范引领的智慧机场，继续为智慧机场建设探新路、作标杆，努力为民航“四型机场”建设贡献深圳智慧。