

昆明长水国际机场
本报通讯员 倪嘉云 摄

数智赋能空港 新质引领未来

从高原机场的工程建设现场，到日均数万旅客的出行流线；从精密高效的设备运维，到暖心贴心的旅客服务，数字化、智能化正为昆明长水国际机场的高质量发展注入澎湃动能，绘制出智慧民航建设的生动实践图景。

工作人员通过电脑远程管理数据。
本报记者 周凡 摄倪勇检查定位器。
本报记者 舒琨珩 摄

智慧服务让出行更暖心

3月23日15时，在昆明长水国际机场出发层E区，云南机场地面服务有限公司特种车辆服务部二班班组长倪勇查看手机中的特殊旅客轮椅保障信息后，推着轮椅前往国际出发区，接驳一位腿脚不便的老人乘机。老人连连点赞：“我们刚申请轮椅服务，你们就来了，高效、方便！”

倪勇告诉记者，旅客通过向航空公司申请轮椅后，地服公司会根据旅客身体状况派出不同类型的轮椅接驳。目前，公司共配备43辆轮椅为特殊旅客提供服务，使用结束后，工作人员通过手机或后台定位系统查找并回收轮椅至指定区域。近期是旅游旺季，日均150人次使用轮椅，在春运等高峰期日均250人次。

“过去，特殊旅客轮椅使用场景遍布航站楼各区域，长期面临回收不及时、位置难追踪等问题，导致服务响应不及时，部分轮椅资源闲置浪费，成为制约服务质量提升的‘堵点’。”云南机场地面服务有

限公司负责人说，为破解这一难题，2025年5月，地服公司组建专项攻坚小组，在选定一款稳定性强、定位精度高、性价比高的北斗定位器作为设备的基础上，完成技术测试与流程设计，定制成为航站楼范围内的专用轮椅。

“通过采取固定时段集中回收、统一充电的制度，4个月的使用验证后，轮椅回收时长缩短30%以上，循环利用提升25%。工作人员利用定位系统精准掌握航站楼轮椅分布情况，实现精准人机配比，既减少了资源浪费，更提升了特殊旅客的服务体验。”云南机场地面服务有限公司负责人介绍，下一步，该定位系统将接入“智慧地服”综合运行平台，并拓展至机坪内车辆动态监控场景，提升车辆场内运行效率和调度监控能力。

在候机楼B3层地下停车场的大屏上，接单的网约车进入停车位后，车牌号立刻出现在智能显示屏上，并向旅客展示具体位置，或者

是旅客前往智慧查询系统前，输入车牌号查找网约车具体位置和状态。过去“人找车，车找人”的情景，已变成井然有序的排队等候。

“目前在网约车候车区，共设置了126个专属网约车停车位，有专门等候区域、规范车辆进出动线。有效解决了以往车辆堵塞通道、人员拥挤无序、现场秩序混乱的痛点，大幅提升地面接驳安全性和舒适度。”昆明长水国际机场相关负责人介绍，昆明机场客流集散量大，每天有数百辆网约车接驳旅客，智慧化车辆查询系统让地面交通运转更高效、更有序。

依托北斗定位、智慧车辆调度等数字化手段，昆明长水国际机场不仅破解了地面服务的各类堵点，更让出行省心、服务暖心、保障贴心成为现实。未来，昆明长水国际机场将持续深耕智慧民航建设，不断拓展数字化应用场景，打造更高效、更便捷、更有温度的航空出行新体验。

本报记者 舒琨珩

数据疏运让管理更高效

2026年春运落幕，昆明长水国际机场40天旅客吞吐量636.35万人次，2月24日以17.76万人次刷新单日峰值。2025年，机场全年旅客吞吐量达4970.57万人次，创历史新高，位居全国第十。面对年均近5000万人次的客流压力，如何让旅客从陆侧快速疏运，成为这座综合交通枢纽必须破解的难题。昆明长水国际机场的答案是：以数据流牵引人流车流，在有限空间中向数智化要效率。

机场陆侧交通是一幅由私家车、地铁、大巴、出租车、网约车构成的“五线谱”，5种出行方式占比分别为41%、22%、13%、8%和16%。5种运力在航站楼内垂直叠加——B1层出租车、B2层地铁、B3层网约车，每一层都对应着精准的数据调控。场区管理部开发的“网约车上客点需求预测模型”，每30分钟刷新航班落地量，同步预测未来1小时所需的网约车数量和旅客量，让运力按需抵达，从源头避免了资源错配。这套

以航班数据为牵引的预测机制，同样应用于出租车调度和机场快线班次安排，实现了全品类交通方式的供需动态平衡。

空间的高效利用，同样离不开数据赋能。出发层3幅车道被划分为大巴专属落客区和私家车、出租车、网约车混合落客区。出发层交通总车流达36841辆次，精细化的车道管理实时监控航班密度动态调整。到达层B1层出租车候车区，工作人员根据航班到达数据精准引导旅客分批上车，确保出租车位不闲置、旅客不积压，每日吞吐约6000辆次。B2地铁层，6号线每日228列次往返，日均集散旅客近3.5万人次。

网约车区域的改造，是数智化变革中空间与数据深度融合的典型范例。2012年转场之初网约车尚未出现，驾驶人曾在机场高速匝道违停接单。此后10年间3次迭代：2018年划定全国第二片电子围栏，2023年设立B3层H区临时接客点，直至2025年完成2000平方米

智慧候车区改造。126个编号车位从离电梯最近的核心区域划出，每个车位都成为数据网络的终端节点。智慧大屏实时跳动着车牌与车位编号，旅客在行李提取厅通过6块电子屏获知车辆位置，到达B3层后再通过3块屏精准寻车。车位与车牌的数据匹配，让“车找人、人找车”的混乱成为历史。截至目前，网约车平均候车时间从8分钟压缩至3分钟。

现场车流保障预警系统实时监控运力饱和度，根据预测模型每30分钟输出未来1小时的需求数据：当预测到将有895名旅客、对应497辆车时，系统自动提示增派维护人员。数据流贯通从航班落地到旅客上车的每个环节，让有限的空间承载起高效运转。

从F3出发层到B3网约车层，垂直距离不过30米，却承载着陆侧立体交通网络的精密构建。数据流在楼层间穿梭，将年均近5000万人次的客流精准拆解、有序疏运。

本报记者 马逢春

数字平台让运维更精准

近日，记者走进智航（云南）信息产业有限公司信息数据服务保障部，实地探访数字化运维管理平台为运维工作带来的深刻变革。在系统运行控制中心，6块显示大屏整齐排列，昆明长水国际机场及10余个州市机场的运维排班管理、调度管理、巡检维护等数据实时跳动，形成一幅可视化的运维全景图。多位工作人员正通过电脑远程管理数据，各项指令从这里发出。

“无论你的岗位在哪，工作时打开手机就能看到自己该做什么、运维设备状态如何，真正实现了移动化办公。”运维工程师李丹告诉记者，过去机场运维全靠人工记录，人工派单，不仅效率低，还容易出现信息遗漏，“现在所有流程都跑在平台上，每一个环节都有迹可循，工作起来更加从容。”手机的App里，工单进度、设备运行状态、故障处置情况一目了然。

记者注意到，无论是后方管理人员还是一线工程师，只要用手机或平板电脑，就能远程掌握实时信息，以及各自岗位需要关注的任务。从一个运维工作的具体记录，到一天、一月、一年的数据，全部透明可查，痕迹清晰可溯。

“我们构建了‘全域监测、全流程管控、智能诊断、一体协同、持续优化’五位一体的运维体系。”项目负责人李灿向记者介绍，运维平台中的工单管理模块实现了统一设备台账管理，打破了过去各业务线之间的数据壁垒；运维看板则为管理人员决策提供精准支撑。“一码通”功能则大幅简化了操作流程。“工作人员在机场任意设备旁，用手机扫一扫就能提交维护需求或查看运维记录，根据权限快速获取设备信息。”李灿说。

“此外，从物资上架、备件申领到扫码出库，全流程规范化管理，备件积压或短缺的问题基本解决了。”

李灿点开智能仓储模块界面，所有物资信息一目了然。

李丹告诉记者，平台接单自动化分派率较传统模式提升40%，大幅缩短了故障处置响应时间。借助RFID技术，目前已对昆明长水国际机场34000余台（套）设备安装了数字标签，从灯管的损坏到行李传送带的维修，都能用标签精准定位，安排工程师快速响应。

平台不仅让设备管理更精准，也改变了工程师的工作方式。李灿说：“通过系统信息，可以把原来分散的运维区域整合到一起，更合理地在全局安排每位工程师的具体工作。”

“下一步，我们将整合AI技术，让系统从主动预判走向智能预警。”在李灿看来，技术的迭代没有终点。“现在是一件事找到一个人，未来是一台设备‘告诉’它需要什么维护，让工作跑在问题前面。”

本报记者 周凡

智能操控让作业更安全

昆明长水国际机场改扩建工程航站区及GTC配套工程T2航站楼（北段）项目在云南首次采用智能集控塔机施工15个月以来，实现了零事故、零伤亡的“双零”目标。

3月21日，T2航站楼（北段）项目工地上，塔吊长臂挥舞，施工井然有序。距离21号塔吊约600米的数字全景塔机集控驾驶室舱内，收到对讲机呼叫的驾驶员小梅开始操作塔吊。她紧盯6块屏幕上实时画面的同时，操纵着摇杆和按钮，就可以控制工地上21号塔吊施工。屏幕上的实时画面来自安装在塔吊上的11个摄像头，可以看到施工场地全景和塔吊不同角度的实况。

“以前爬塔吊每天上下4次，很不容易，也不方便。”管小梅告诉记者：“2024年底开始用上这套系统以来，在驾驶室里操作，安全系数高，视野也开阔，各方面都看得清楚，工作环境好很多，还受天气影响。”

远程驾驶智能集控塔机技术由中建三局先进研究院自主研发，2024年12月2日正式运用到昆明长水国际机场改扩建工程T2航站楼（北段）项目施工中，是云南采用这项新技术的第一个项目。目前，由于机场区域无线通信信号不稳定，智能集控塔机在施工中采用的是光纤连接。

“这项新技术使用15个月以来为项目建设提供了双保险，提高了施工效率，保障了施工进度，提高了安全保障，实现了零事故、零伤亡的‘双零’目标。”中建三局集团有限公司昆明长水国际机场改扩建工程T2航站楼工程（北段）项目经理部机电部负责人孙驾斌介绍。

“数字全景技术的加持，让塔吊驾驶员视野更加开阔，可以快速把物料送到指定位置，提高施工效率。”

新技术节省了人工、费用和驾驶员攀爬塔吊的时间，还解决了一系列安全问题，包括驾驶员的人身安全、三维防撞系统保障设备安全、开机前传感器自检实现施工安全。施工数据经过后台分析，有助于进行合理的资源调配，加快施工进度。同时，对于驾驶员的违规操作行为，可以实时记录，有助于安全生产的规范化管理。”孙驾斌说。

中建三局项目经理部在项目建设过程中还采用了数字化桩基施工系统等智能建造方法，配合云南机场集团“1586”数字建造体系和智慧安全管理体系，打造智慧化现代机场工程建设样板。

中建三局昆明长水国际机场改扩建工程T2航站楼（北段）项目经理部土建部总工程师袁松向记者介绍：“T2航站楼项目施工条件复杂，有超高边坡和多级台地，最大高差约73米。还涉及高填方岩溶区超长桩基施工，溶洞见洞率24%，最长

桩基约70米，石料填筑最深达40米。因此，在施工过程中，数字化桩基施工系统等智能建造方法发挥了重要作用。”

该系统通过对打桩设备安装智能传感器，传输施工单元数据信息，实现对桩基施工全过程数据管理，包括桩位坐标、垂直度、打桩深度、倾斜度、成渣厚度、施工机械、施工进度数据实时同步发回平台，平台通过大数据分析桩基数据，实现远程监督桩基施工进度，直观展示施工质量是否符合设计要求，实现进度管理和质量管理。

“T2航站楼（北段）项目桩基设计1391根，施工高峰期投入旋挖钻机打桩设备16台，全部安装数字化智能施工系统，打桩数据实时监测，并实现全覆盖。截至目前，已累计完成桩基1389根，施工质量远高于创优指标要求，真正实现了数字化、智能化施工赋能项目建设。”袁松说。

本报记者 喻劭猛



驾驶员操作智能集控塔机。本报记者 喻劭猛 摄