



淮安涟水国际机场

东部机场集团  
EASTERN AIRPORTS

HUAIAN LIANSHUI INTERNATIONAL AIRPORT

创新驱动 探索先行  
贡献中小机场高质量发展淮安智慧

孙广辉

2023年4月

# 淮安机场基本情况



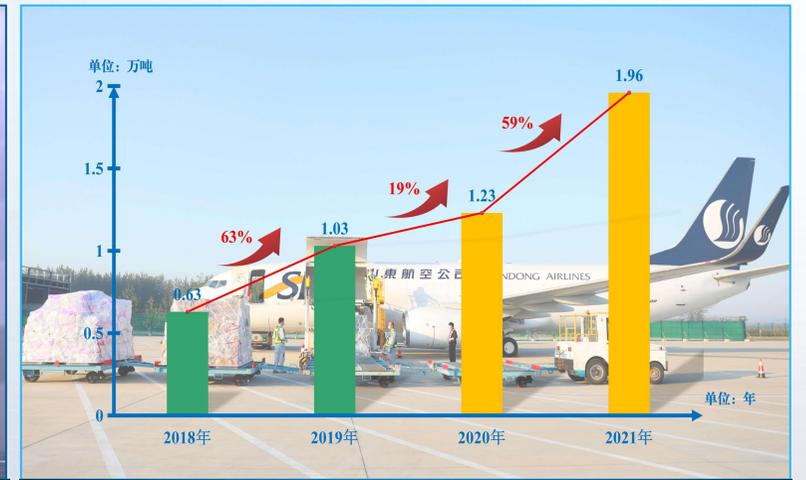
2010年9月26日通航



2018年加入东部机场集团  
跑道2800米航站楼1.77万平方米



2019年旅客吞吐量达到  
234万人次, 位居全国67位



2021年实现货邮吞吐量  
1.96万吨, 位居全国50位

# 开展智慧化业务场景建设试点

## 政策引领

**民航局文件**

民航发〔2020〕1号

关于印发《中国民航四型机场建设行动纲要（2020-2035年）》的通知

民航各地区管理局，各运输（通用）航空公司，各机场公司，各服务保障公司，直属各单位：

为贯彻落实习近平总书记9月25日在北京大兴国际机场关于四型机场建设的指示要求，加强顶层设计，民航局组织制定了《中国民航四型机场建设行动纲要（2020-2035年）》，向全行业印发。

“纲要”是指导全国民航推进四型机场建设的主导性文件。请各单位以“纲要”为指引，统一认识、凝聚共识，明确各自职责和本单位四型机场建设的目标、路径，全力推进落实，为四型机场建

— 1 —

**MH**

中华人民共和国行业标准

MH/T 5049—2020

**四型机场建设导则**

characteristics airport development guidelines

民航发〔2022〕1号

航空局关于印发智慧民航建设路线图的通知

各运输（通用）航空公司、机场公司、服务保障局机关各部门：

航空建设顶层设计，落实多领域民航强国建设要求，民航局组织编制了《智慧民航建设路线图》，请各单位结合实际，认真贯彻落实。

2020-10-13 发布 2020-12-01 施行

中国民用航空局 发布

2022年1月6日



产学研深度合作

## 推进原则

-  问题导向
-  因场施策
-  循序渐进



东部机场集团  
EASTERN AIRPORTS

淮安涟水国际机场

HUAIAN LIANSHUI INTERNATIONAL AIRPORT

# 坚持问题导向 全流程梳理运行痛点

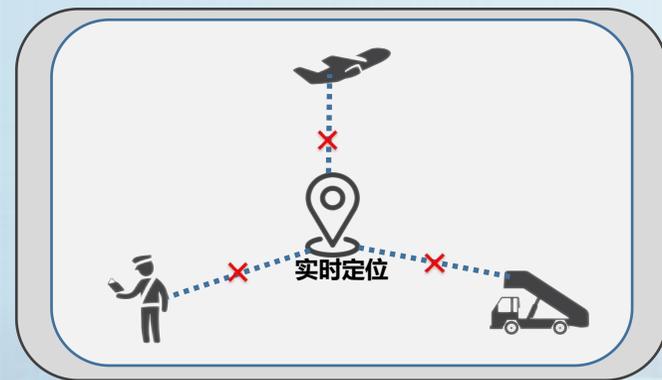


# 一、坚持问题导向，全流程梳理运行痛点

## 01 安全信息采集手段落后，运行态势感知能力差

### 位置感知能力方面

- 飞行区未实现航空器、保障车辆和人员的实时定位，400米以下空域航空器监视信号不稳定。



### 安全感知能力方面

- 道面、围界、灯光监测和净空巡查主要靠人工定期巡检，监控视频综合运用分析不够，安全运行数据采集不全面，安全隐患和危险因素感知能力不足。

# 一、坚持问题导向，全流程梳理运行痛点

## 02 数据共享不充分，人工保障作业量大

### 保障呈多系统状态

- **数据共享、联动运行不足**，没有信息集成平台融合运行数据，致使生产运行保障过程和结果的信息反馈等各方面都**没有对应的信息系统支持**。



### 人工作业量大

- **数据采集多依靠人工填报、对讲机和电话通知**，信息的一致性、准确性、实效性得不到保障，保障人员的精力多浪费在紧“盯”航班动态、“守”听对讲及**人工统计、报送各类报表**等非核心保障环节中。

# 一、坚持问题导向，全流程梳理运行痛点

## 03 运行指挥模式滞后，保障单位之间协同联动差

### 空管未配置塔台管制自动化系统

- 对场面航空器、保障车辆**监视缺位**，活动目标运动状态分析以人工为主，缺少实时风险监控和风险评估。



### 空管和运控未建立互联互通的信息系统

- 未能建立空地一体化的全局感知能力，致使运行指挥中被迫只关注结果，对**过程的管控协同差**，各保障单位之间交互协同不足，**决策速度慢、联动效率低**。

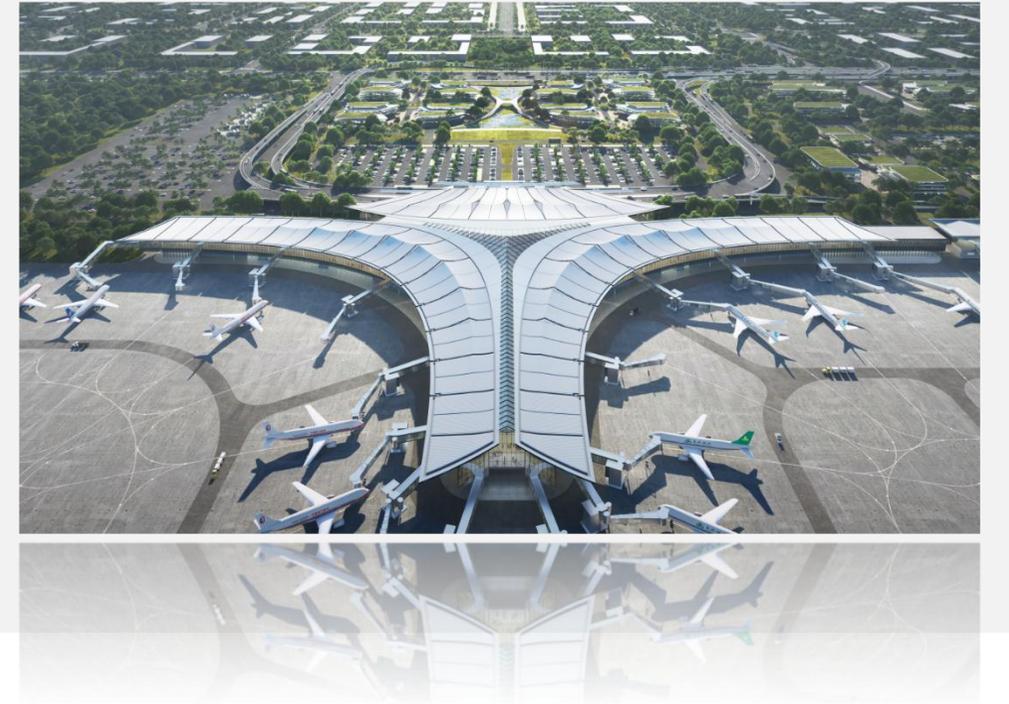


东部机场集团  
EASTERN AIRPORTS

淮安涟水国际机场

HUAIAN LIANSHUI INTERNATIONAL AIRPORT

# 坚持因场施策 搭建空地协同运行平台



## 二、坚持因场施策，搭建空地协同运行平台

### 业务场景建设框架

1.建设感知体系

2.搭建集成平台

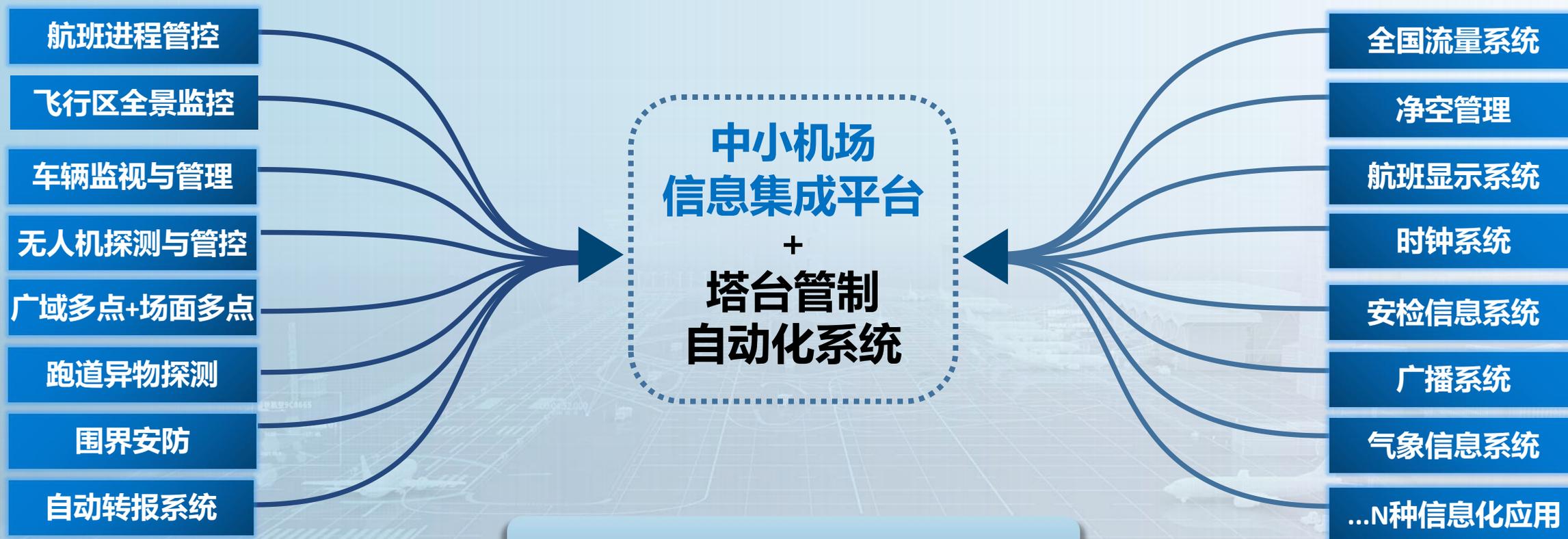
3.高效协同应用



以提供空地一体化的航班运行全流程管控和监视服务为主线

## 二、坚持因场施策，搭建空地协同运行平台

### 推进思路



“2+N” 整体业务场景建设框架

## 二、坚持因场施策，搭建空地协同运行平台

### 01 建设全域感知网,提升安全感知能力

在航站区、飞行区、  
净空区部署各类智能  
感知设备



人工安全巡防

全域智能预防

## 二、坚持因场施策，搭建空地协同运行平台

### 01 建设全域感知网,提升安全感知能力——航站区安全监测“平台化”



#### 建设成效

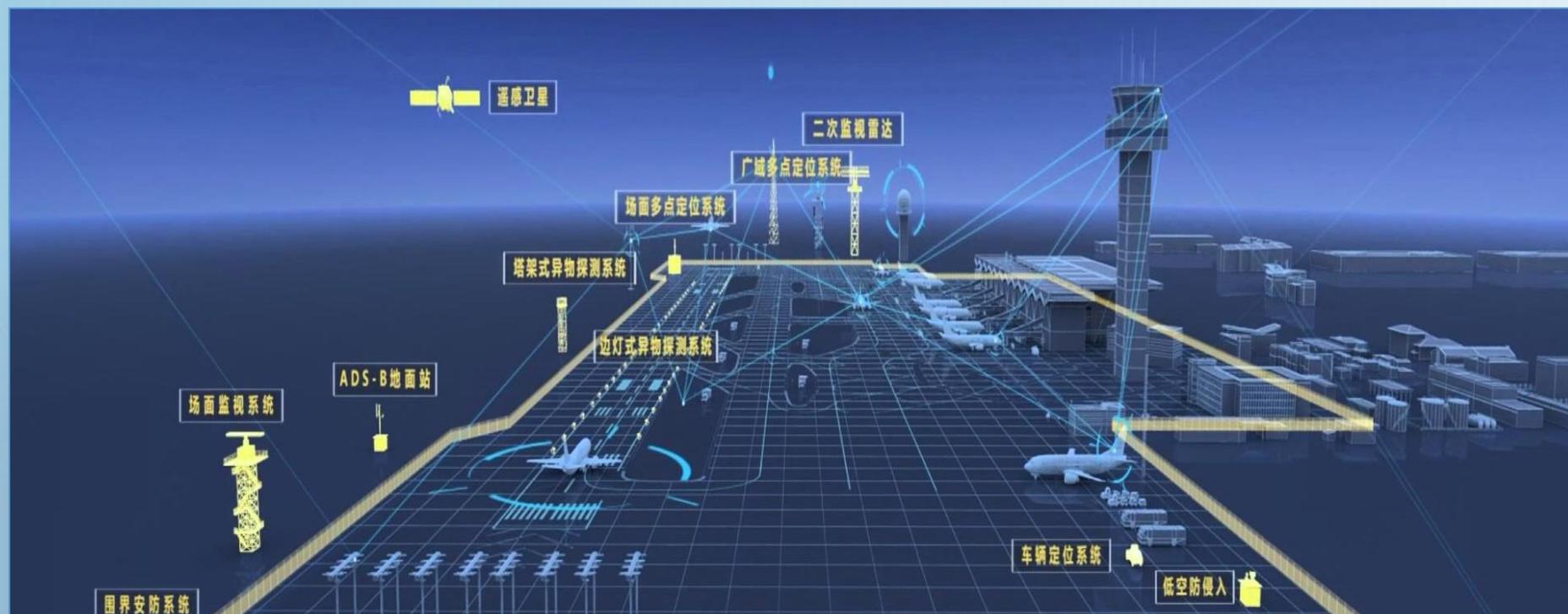
- ▶ 人过留像、车过留牌
- ▶ 网过留痕、机过留号

- ▶ 依托该平台，已成功查获违法犯罪嫌疑人100余名
- ▶ 机场范围内诈骗案件零发生



## 二、坚持因场施策，搭建空地协同运行平台

### 01 建设全域感知网,提升安全感知能力——飞行区安全管控“立体化”

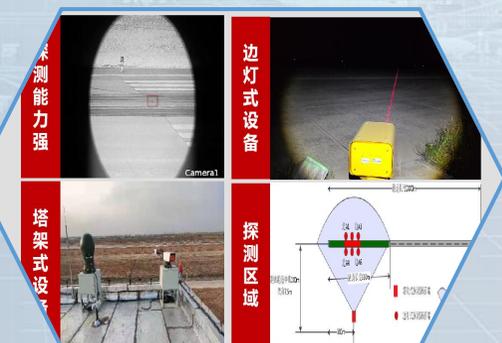


#### 建设成效

- 利用多点定位、雷达、车载差分定位等设备；
- 引入AI视频分析、物联网等技术，实现航空器、车辆和工作人员位置感知，及26个航班地面保障节点的自动化采集。

## 二、坚持因场施策，搭建空地协同运行平台

### 01 建设全域感知网,提升安全感知能力——飞行区安全管控“立体化”

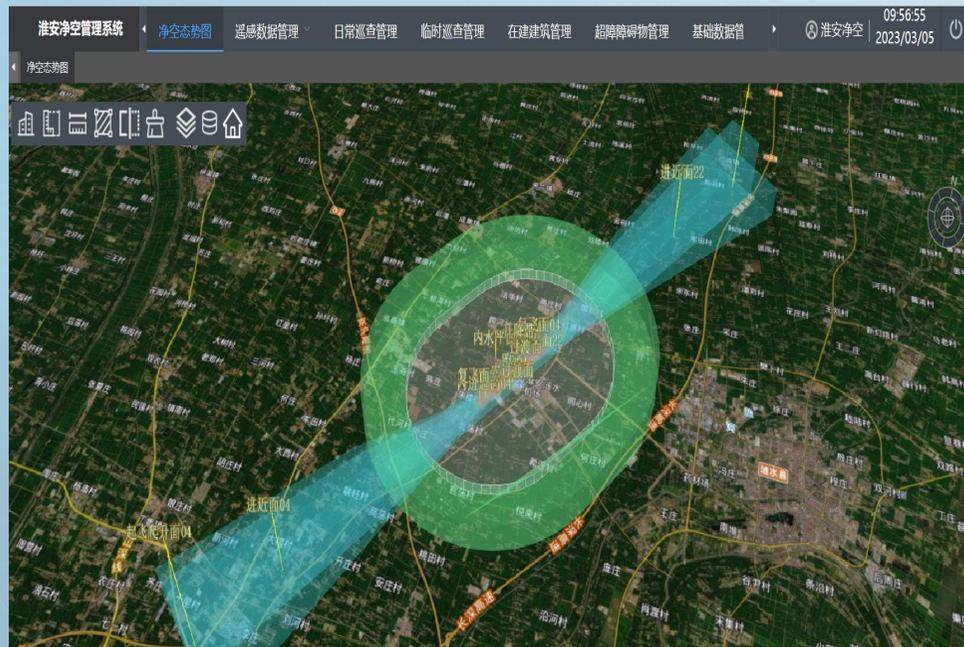


#### 建设成效

搭建航班进程管控、飞行区全景监控、车辆监视与管理、跑道异物探测、围界安防、泊位引导、智慧廊桥等一批信息化应用场景，真正把降本增效、便捷高效、安全有效落到了实处。节约了人力资源，劳动生产率指标位居集团成员机场第一。

## 二、坚持因场施策，搭建空地协同运行平台

### 01 建设全域感知网,提升安全感知能力——净空区安全监视“精准化”



净空限制面三维重建



移动巡查APP

搭建净空管理系统

解决净空巡查  
范围小及效率低等问题

## 二、坚持因场施策，搭建空地协同运行平台

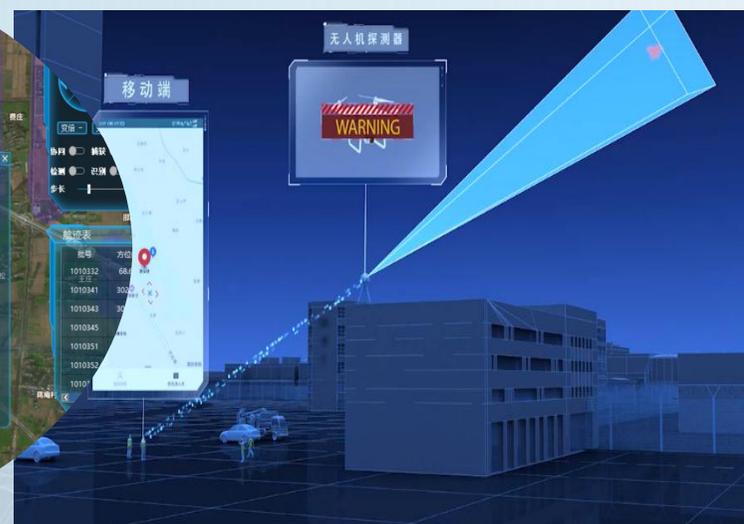
### 01 建设全域感知网,提升安全感知能力——净空区安全监视“精准化”



低空统一态势



鸟类分布热力图



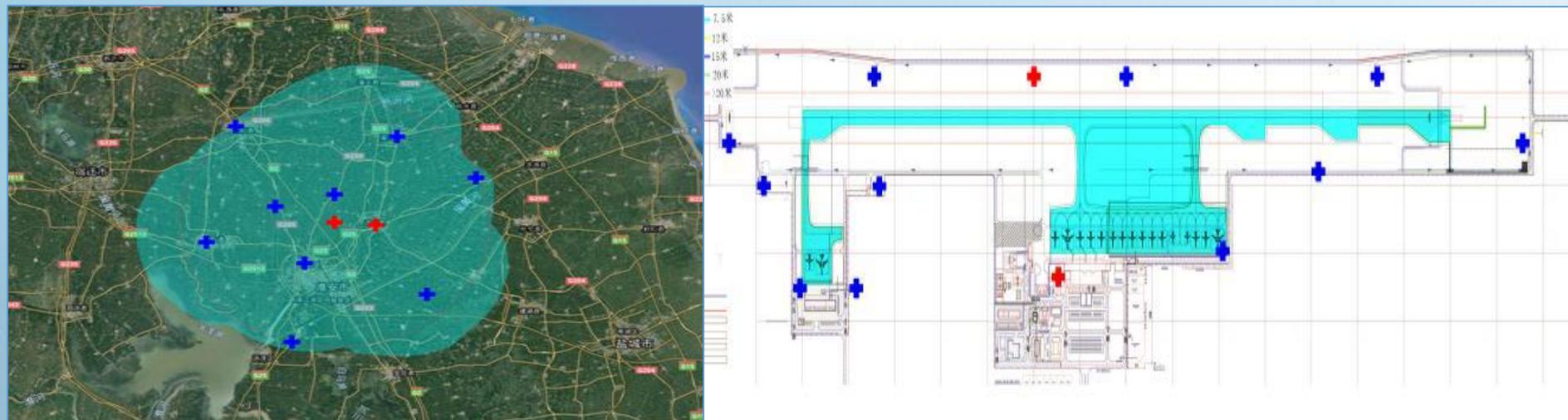
移动端远程告警及处置

打造低空安全监控系统

实现无人机和鸟类探驱  
一体，定位精度可达到米级

## 二、坚持因场施策，搭建空地协同运行平台

### 01 建设全域感知网,提升安全感知能力——净空区安全监视“精准化”



广域多点定位系统探测区域（55公里范围内）

场面多点定位系统探测区域（13个基站部署图）

搭建多点定位系统

实现淮安机场55km范围内  
空地一体场面、起降和航路监视

## 二、坚持因场施策，搭建空地协同运行平台

### 02 建设信息集成平台，提升协同运行能力

中小机场信息集成平台

1

数据集成平台

2

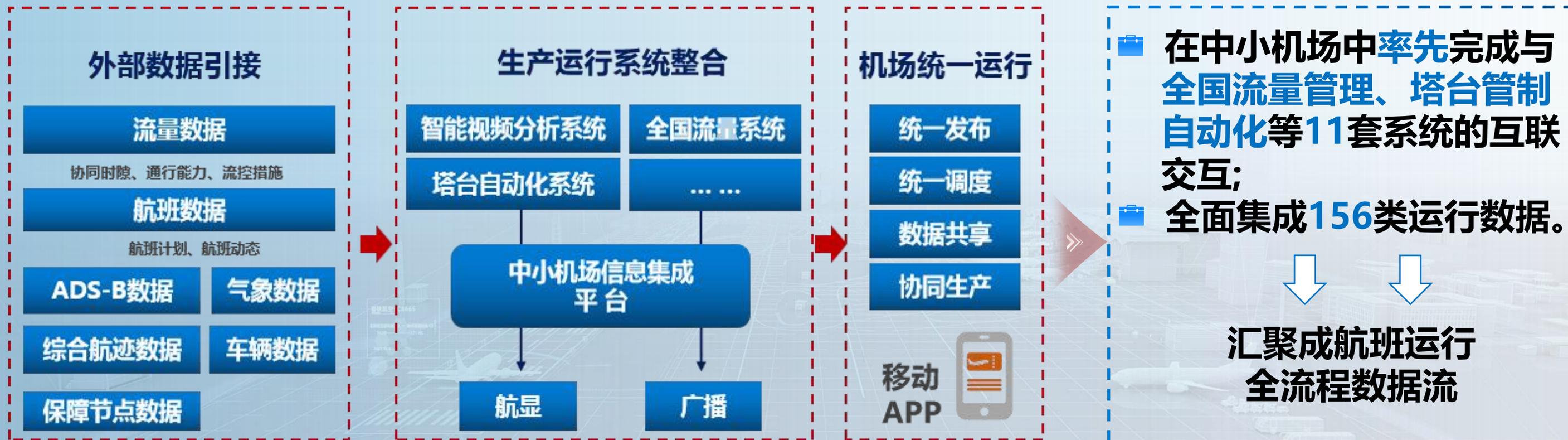
运行指挥系统

3

协同决策系统 (ACDM)

## 二、坚持因场施策，搭建空地协同运行平台

### 02 建设信息集成平台，提升协同运行能力——业务系统“互联化”



# 二、坚持因场施策，搭建空地协同运行平台

## 02 建设信息集成平台，提升协同运行能力——资源调配“自动化”

- 运行资源自动调配
- 航班信息变更提示
- 连携航班自动关联
- 重要时间同步更新 (预达时间、CTOT)
- 航班信息通报
- 营运数据共享

### 建设成效

次日计划核对工作量有效降低：**人工干预率 < 10%**

2-3小时 ➡ **15分钟** **靠桥率较2019年提升约 20%**

计划自动发布、更新，**数据准确率 > 97%**

The screenshot shows a flight resource allocation interface. At the top, there are tabs for '机位' (Gate), '航班筛选' (Flight Selection), '所有航班' (All Flights), '资源分组' (Resource Grouping), and '请选择' (Please Select). The main area displays a timeline from 04 to 04. A flight GY7178 / GY7170 is highlighted, with a tooltip showing details: 航班号 (Flight No): GY7178 / GY7170, 呼号 (Callsign): CGZ7178 / CGZ7170, 机型 (Aircraft): A20N, 机号 (Registration): B320T, 始发站 (Origin): ZUCK重庆江北, 目的站 (Destination): ZUGY贵阳龙洞堡, 计划/预计/实际降落时 (Planned/Estimated/Actual Landing Time): 1255 / 1238 / 1244, 计划/预计/实际起时 (Planned/Estimated/Actual Departure Time): 1310 / 1253 / -, 计划/预计/实际撤轮挡 (Planned/Estimated/Actual Ramp Clearance Time): 1400 / 1406 / -, 计划/预计/实际起飞时 (Planned/Estimated/Actual Takeoff Time): 1415 / 1421 / 1421, CTOT/COBT: 1421 / -, 机位 (Gate): 04, 登机门 (Boarding Gate): MF8089, 机位容量冲突 (Gate Capacity Conflict): 17:08:00.

The screenshot shows a flight plan summary table. The table has columns for 序号 (Serial No.), 航班号(A) (Flight No. A), 机型 (Aircraft), 机号 (Registration), 前站 (Origin), 起飞(A) (Departure A), 到达(A) (Arrival A), 机位 (Gate), 航班详情 (Flight Details), 呼号(D) (Callsign D), CTOT (Callsign Time of Takeoff), 正常放行时间 (Normal Release Time), 放行时间(D) (Release Time D), 起飞(D) (Departure D), SRTAU (Scheduled Ramp Turnaround), SRTDU (Scheduled Ramp Turnaround), and 放行时间(m) (Release Time (m)). The table lists 15 flights with various details.

序号	航班号(A)	机型	机号	前站	起飞(A)	到达(A)	机位	航班详情	呼号(D)	CTOT	正常放行时间	放行时间(D)	起飞(D)	SRTAU	SRTDU	放行时间(m)
1	RY8941	AJ27	B620H	ZSCN 南昌	1418	1542	05	机桥客	CIX8942	1710	1710	1641	1600	1655	55	
2	MF8089	B738	B5389	ZSAM 厦门	1605	1756	04	机桥	CXA8089	1915	1915	1852	1815	1900	45	
3	GT1137	A320	B301C	ZGKL 桂林	1639	1840	07	机桥	CGH1138	1932	1945	1932	1840	1930	50	
4	MU2869	A320	B6872	ZGGG 广州	1323	1526	07	机桥客	CES2870	1657	1641	1635	1657	1530	50	
5	GY7169	A20N	B32AT	ZUGY 贵阳	0820	1022	02	机桥客	CGZ7239	1700	1640	1640	1700	1045	340	
6	CZ6957	A320	B6815	ZGGG 广州	1719	1918	06	未通报	CSN6958	2050	2050	2035	1935	2035	60	
7	MF8091	B738	B7819	ZGHA 长沙	1910	2041	07	未通报	CXA8091	2150	2150	2143	2050	2135	45	
8	MU2664	A320 / -	B9927 / -	ZPPP 昆明	2000	2216	08 / -	未通报	-	-	-	-	-	2245	-	
9	GY7240	A20N / -	B32AT / -	ZUTF 成都	2114	2328	04 / -	未通报	-	-	-	-	-	2315	-	
10	9C8671	A320	B6841	ZGSZ 深圳	0730	0933	04	机桥客	CQH8671	1100	1100	1044	0945	1045	60	
11	- / A20N	- / B320T	- / B320T	- / 昆明	- / 0749	- / 0715	- / 04	客	CGZ7177	0749	0715	0715	0710	0700	-	
12	8L9845	B737	B5805	ZPPP 昆明	0823	1058	04	机桥客	LKE9846	1159	1218	1205	1156	1055	55	
13	GY7178	A20N	B320T	ZUCK 重庆	1049	1244	04	机桥	CGZ7170	1421	1430	1430	1421	1255	1415	80
14	9C8672	A320	B6970	ZYHB 哈尔滨	1139	1404	06	机桥客	CQH8672	1515	1515	1515	1514	1415	1500	45
15	- / A320	- / B9927	- / B9927	- / 昆明	- / 1553	- / 1515	- / 08	客	CES2663	1553	1515	1515	1550	1500	-	

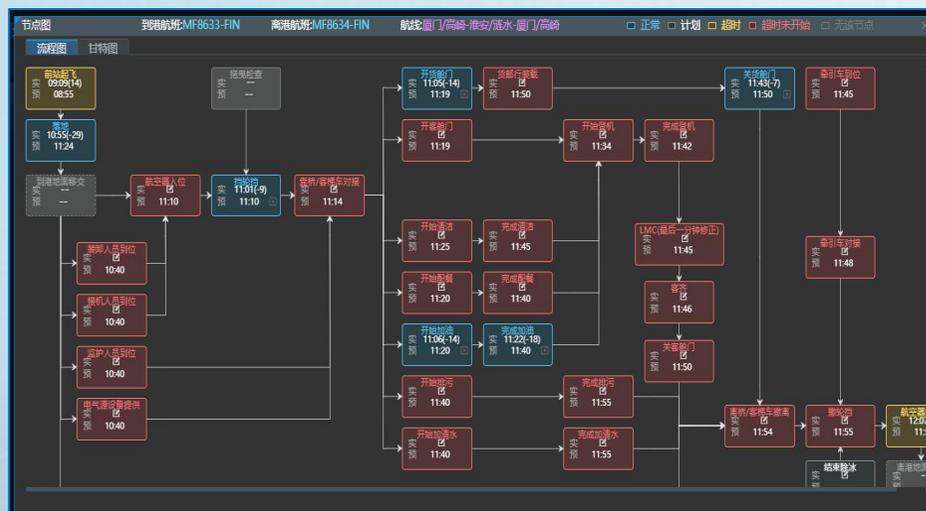
## 二、坚持因场施策，搭建空地协同运行平台

### 02 建设信息集成平台，提升协同运行能力——运行指挥“可视化”



#### 以态势地图的形式

实时显示航空器、保障车辆和人员定位信息



#### 以作业流程图的形式

- 实时更新“里程碑”节点时间建议
- 进行作业超时、冲突预警，精度达到2分钟级



#### 建设成效

- 自动采集关键保障节点信息，准确率95%以上
- 局方规定的共享数据项及时率和覆盖率超过90%，数字化能力指数 (DCI) 达到0.9916

## 二、坚持因场施策，搭建空地协同运行平台

### 02 建设信息集成平台，提升协同运行能力——运行指挥“可视化”



**多数据监视：系统融合全景视频、应急通告、FOD告警等多种数据，采用视频监控、图形化展示、弹窗告警等多种方式对机场场面运行状况进行监视。**

## 二、坚持因场施策，搭建空地协同运行平台

### 02 建设信息集成平台，提升协同运行能力——运行保障“协同化”



18个终端席位  
600多APP用户  
实现机场驻场单位  
及业务部门全覆盖

目前已上线**300**多功能项已正常保障航班**23000**多架次，使驻场航司、各保障单位各方同步感知运行与环境态势，构建航班协同保障“**一张网**”。

## 二、坚持因场施策，搭建空地协同运行平台

### 02 建设信息集成平台，提升协同运行能力——运行保障“协同化”



配套APP：定制开发信息填报、通报、告警提醒、智能播报提醒等功能



优化班组排班：例如，场务驱鸟人员可在APP设置航班预落15分钟播报提醒，精准做好驱鸟和FOD排查等工作

建设成效

2022年航班放行正常率排名位居集团成员机场**第一**，比全国平均值高**4.13%**，今年以来，放行正常率较2019年提升**13.59%**。

## 二、坚持因场施策，搭建空地协同运行平台

### 03 建设塔台管制自动化系统，提升风险管控能力



量身定制中小机场塔台管制自动化系统

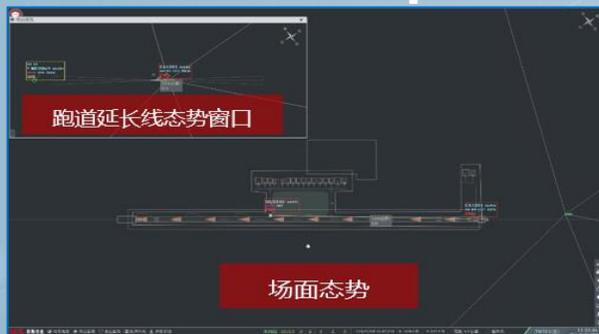
# 二、坚持因场施策，搭建空地协同运行平台

## 03 建设塔台管制自动化系统，提升风险管控能力——空地一体“无缝感知”



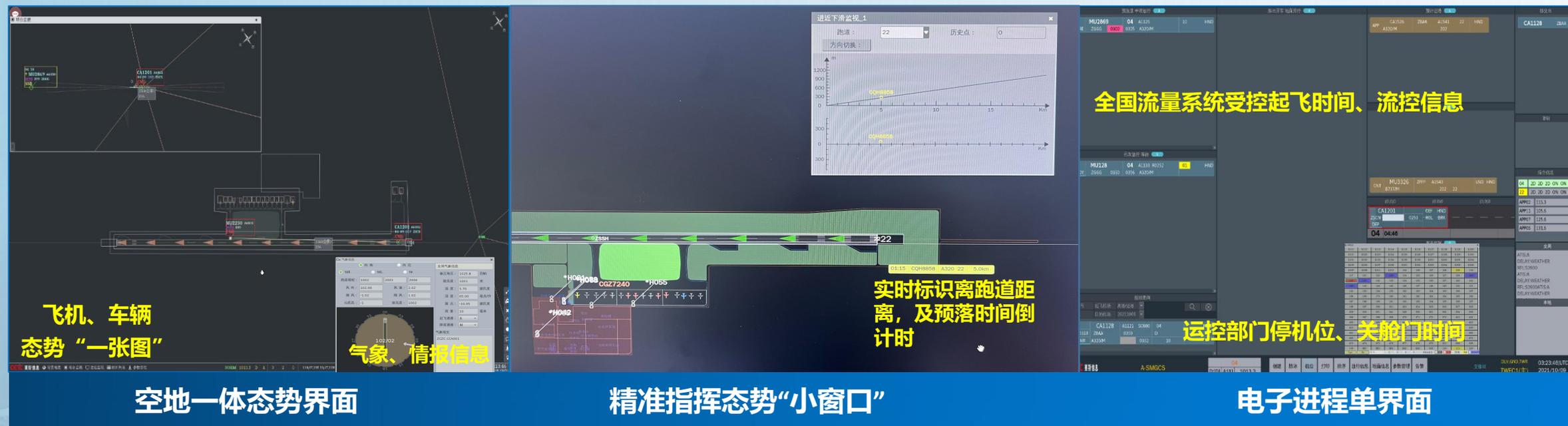
### 建设成效

- 剔除90%的场面假目标
- 航空器空中监视精度 150米 → 30米
- 场面位置精度优于5米
- 车辆位置精度优于1米



## 二、坚持因场施策，搭建空地协同运行平台

### 03 建设塔台管制自动化系统，提升风险管控能力——管制指挥“精准高效”



打通8套系统  
数据集中引接交互

信息融合处理

2屏集成关联显示

建设成效

预计小时高峰时段保障架次由  
2019年的10架次提升至14架次

## 二、坚持因场施策，搭建空地协同运行平台

### 03 建设塔台管制自动化系统，提升风险管控能力——风险预警“防患未然”

通过对运行环境等多维数据融合计算，自动提供**及时、精准、全面**的信息传递和风险预警。

#### 建设成效

告警集成：预警时间提前，有效预防管制指挥**“错、忘、漏”**。



三

# 坚持循序渐进 稳步提升智慧化建设水平



# 三、坚持循序渐进，稳步提升智慧化建设水平

## 01 建设机场综合运控中心

进一步深化与中电莱斯、华为技术、中国航信、华设设计等行业翘楚的合作

按照协同、融合、集成的智慧机场运行模式



建设信息中心，支撑打造机场综合运控中心



设立机场与驻场航司、驻场单位联合值班大厅

# 三、坚持循序渐进，稳步提升智慧化建设水平

## 02 拓展空地协同运行平台



坚持**项目驱动、创新驱动**，开展智慧飞行区**感知点位**规划研究，探索建设飞行区管理平台，整合车辆管理、道面监控、鸟情管理、净空分析、FOD及无人机探测等系统于一体，致力于实现“**运行一张网**”的目标。

# 三、坚持循序渐进，稳步提升智慧化建设水平

## 03 聚焦智慧出行和智慧物流

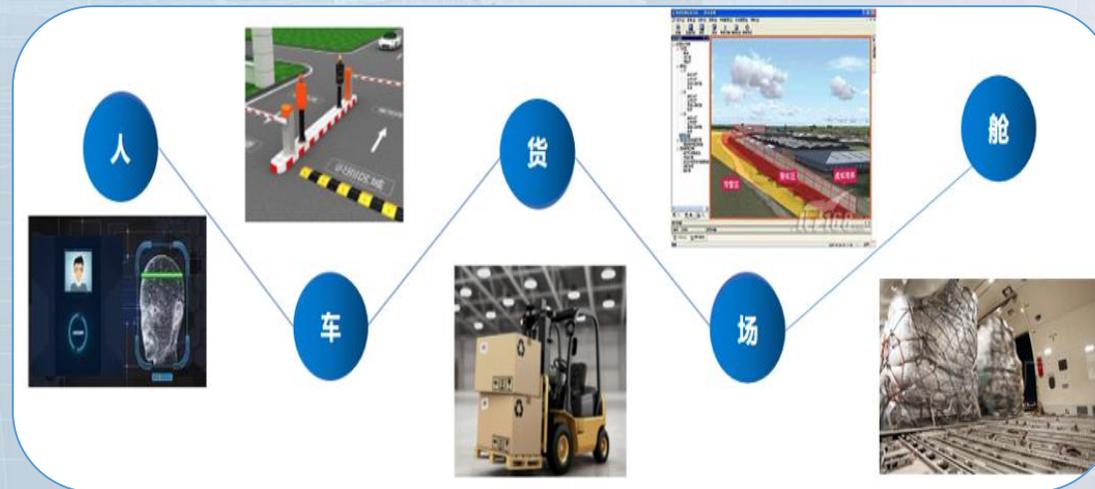
### 智慧出行方面

- 建设ONE ID、行李全流程追踪等系统。实现旅客全流程自助服务，为旅客出行提供更为“个性化”便捷服务，致力于实现“**出行一张脸**”的目标，全面提升旅客出行体验。



### 智慧物流方面

- 建设货运和货检管理系统。致力于实现“**物流一张单**”的目标，全面提升物流运转效率。





东部机场集团  
EASTERN AIRPORTS

淮安涟水国际机场

HUAIAN LIANSHUI INTERNATIONAL AIRPORT

谢谢观看

