

数字经济智慧时代 机场信息化战略与举措

四川海盛信息技术有限公司 邓青春

数字经济智慧时代的机场信息化战略与举措

➡ **时代呼唤**---数字经济、智慧时代、数智化战略及相关支持

数智管理---生产方式演进触发的管理突破革新---**管理咨询**

信息规划---任务.愿景.思路.架构.集团.物流-----**信息咨询**

数智建设---过程数字化管控、结果数字化呈现---**工程咨询**

数智运行---运行模式演变、虚拟仿真运控-----**运行咨询**



数字经济：是继农业经济、工业经济之后的更高级经济阶段，是以数字化的知识和信息为关键生产要素，以数字技术为核心驱动力，通过数字技术深度融合应用，不断提高传统产业数字化、智能化水平，加速重构经济发展方式与政府治理模式的新型经济形态。是现代化经济体系的重要组成， 包括数字产业化和产业数字化。是数字技术驱动的对传统经济的一场新的颠覆性变革。

数字经济已成为21世纪全球经济增长的重要驱动力，我国高度重视数字经济对社会发展贡献的巨大潜能。习主席在网络安全和信息化工作会议上指出：要发展数字经济，加快推动数字产业化，依靠信息技术创新驱动...要推动产业数字化，运用互联网新技术新应用对传统产业进行全方位、全角度、全链条的改造，提高全要素生产率，释放数字对经济发展的放大、叠加和倍增作用。

2018年《政府工作报告》提出加强“互联网+”和“数字经济”的相关产业布局。数字经济是继农业经济、工业经济后的新型经济形态



时代的呼唤

智慧地球：IBM2008年提出了智慧地球，后拓展到智慧城市、智慧交通、智慧医疗等

我国智慧战略 数字中国、智慧社区、中国制造2025.



国际民航---

未来机场与旅行和科技新体验



二、科技创新--更高效运行服务

一、触点前移--服务延伸到场外

三、信息共享--交互式协同决策

民航局：提出“智慧民航”、“四型机场”（人文机场、平安机场、智慧机场、绿色机场）

董副局长在15届民航信息论坛要求：推动“智慧民航”，民航大国向民航强国迈进

吕副局长在16届民航信息化论坛提出“智慧民航”的“四三”思路：

三个重点：安全水平、运行效率和服务品质 **三个阶段：**数字化、智能化、智慧化

三个主体：航司、机场、空管 **三项举措：**强化规划引领、加大基础投入、齐抓共管

崔副局长提出：智慧民航**三方面要求**，明确指出智慧民航是发展**创新、转型和融合之路**是民航治理方式的创新，并提出“**集约、便捷、高效、实用**”总体要求。

“五个强化”：规划支撑、平台支撑、智力支撑、技术支撑、人力支撑

一线问题：解决生产保障一线技术支撑问题，如行李的肩扛人提

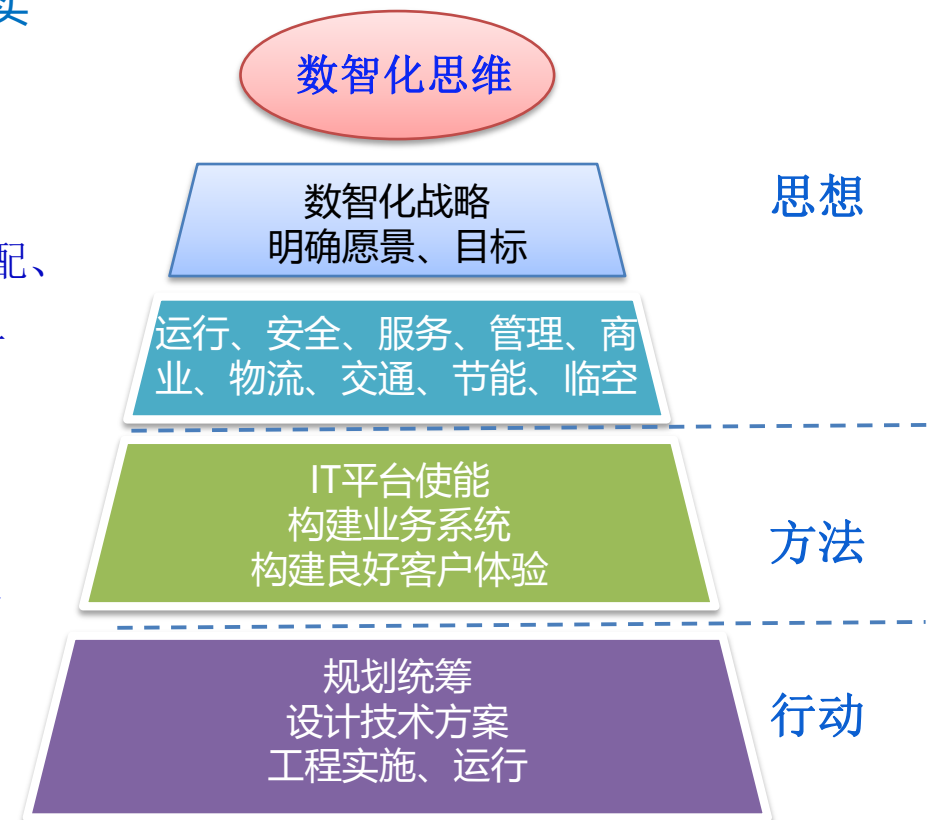
信息技术的发展支撑

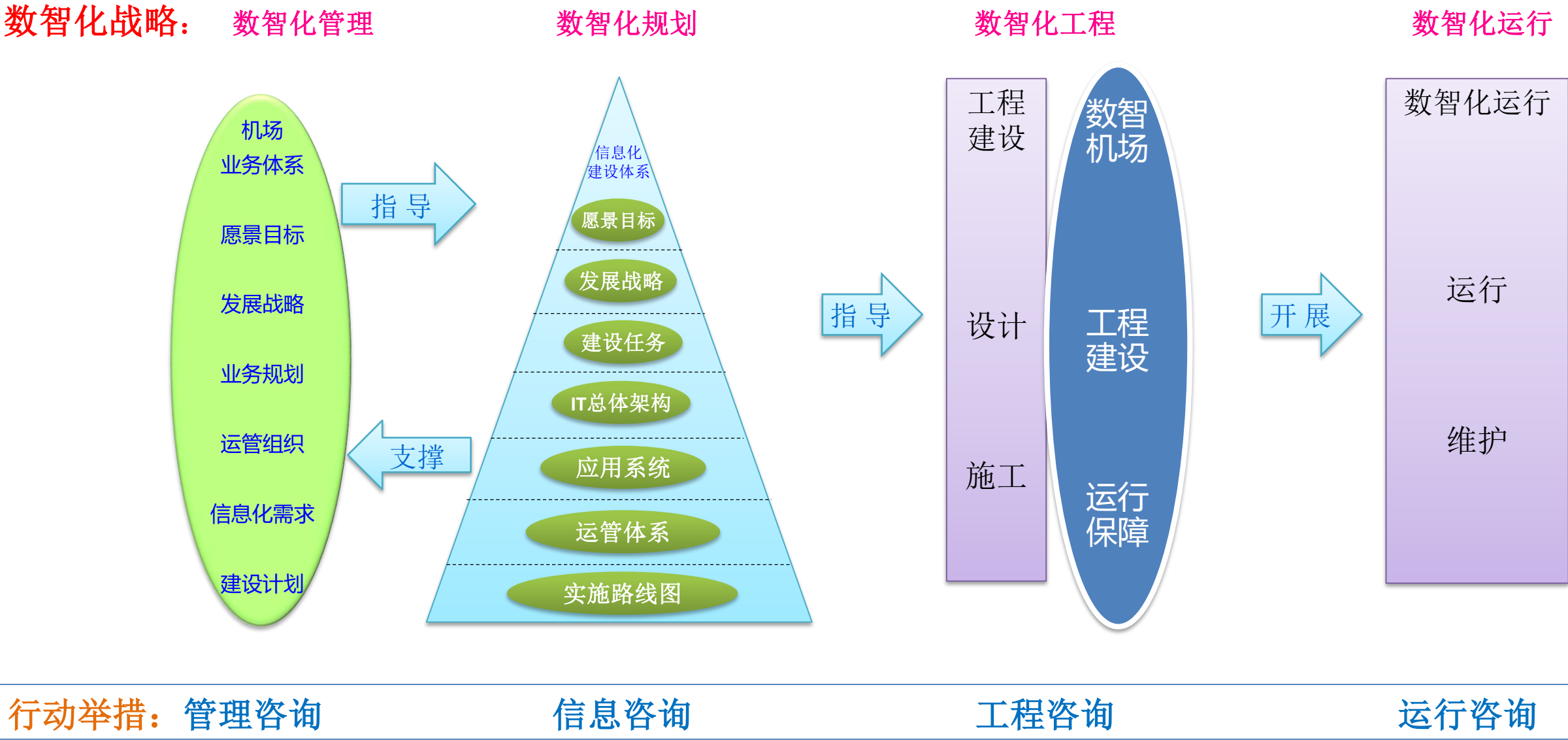


数字化：是通过运用机电数控技术对航班显示、广播、安防等的数字化控制，实现对整个机场的运行、安全、服务等全面数字化管理

智能化：在数字化基础上，运用智能化技术通过对信息自动感知、资源智能分配、流程智能化控制、行李货物的自动提取定位追踪、决策的智能化支持等，实现对整个机场运行、安全、服务等全面的**智能化管理**

合称“数智化”：通过新一代数字技术的深入运用，构建一个全感知、全联接、全场景、全智能的数字世界，进而优化再造物理世界的业务，对传统的管理模式、业务模式、商业模式进行创新和重塑，实现业务更大的成功





数字经济智慧时代的机场信息化战略与举措

时代呼唤---数字经济、智慧时代、数智化战略及相关支持

➡ 数智管理---生产方式演进触发的管理突破革新---管理咨询

信息规划---任务.愿景.思路.架构.集团.物流-----信息咨询

数智建设---过程数字化管控、结果数字化呈现---工程咨询

数智运行---运行模式演变、虚拟仿真运控-----运行咨询



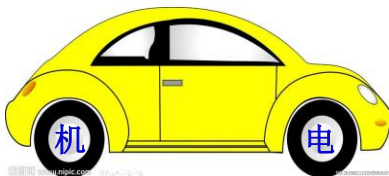
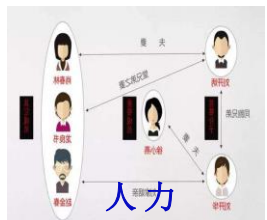
未来已来，数智化管理是机场的发展趋势

数字化管理指利用信息、通信、网络等技术，通过数字化管理对象与管理行为，实现计划、组织、生产、协调、销售、服务等职能的管理活动和方法。

家族管理
基于血缘关系
天然的家庭/协作/家法
国家--地区--家族--家

传统管理
基于共同的利益
组织/流程/制度
集团--公司--部门--员工

数智化管理
基于共同的使命
组织/流程/制度
集团--公司--部门--员工



农业经济



工业经济



数字经济

机场管理：随着IT逐步代替人工，其管理流畅和管理模式也逐步优化和改变

人工



~~....决策.APP.收益.投资.商业.经营.合同.计划.物资.财务.人事.办公.统计.报表.文书
....决策.APP.收益.投资.商业.经营.合同.计划.物资.财务.人事.办公.统计.报表.文书
....决策.APP.收益.投资.商业.经营.合同.计划.物资.财务.人事.办公.统计.报表.文书
....决策.APP.收益.投资.商业.经营.合同.计划.物资.财务.人事.办公.统计.报表.文书
....决策.APP.收益.投资.商业.经营.合同.计划.物资.财务.人事.办公.统计.报表.文书
....决策.APP.收益.投资.商业.经营.合同.计划.物资.财务.人事.办公.统计.报表.文书
....决策.APP.收益.投资.商业.经营.合同.计划.物资.财务.人事.办公.统计.报表.文书
....决策.APP.收益.投资.商业.经营.合同.计划.物资.财务.人事.办公.统计.报表.文书~~

IT



机场运行：随着IT逐步代替人工，其运行流畅和运行模式也逐步优化和改变

人工



~~.....净空.APP.贵宾.无线.安防.行李.问询.调度.货运.集成.监控.离港.广播.航显.航班
.....净空.APP.贵宾.无线.安防.行李.问询.调度.货运.集成.监控.离港.广播.航显.航班
.....净空.APP.贵宾.无线.安防.行李.问询.调度.货运.集成.监控.离港.广播.航显.航班
.....净空.APP.贵宾.无线.安防.行李.问询.调度.货运.集成.监控.离港.广播.航显.航班
.....净空.APP.贵宾.无线.安防.行李.问询.调度.货运.集成.监控.离港.广播.航显.航班
.....净空.APP.贵宾.无线.安防.行李.问询.调度.货运.集成.监控.离港.广播.航显.航班
.....净空.APP.贵宾.无线.安防.行李.问询.调度.货运.集成.监控.离港.广播.航显.航班
.....净空.APP.贵宾.无线.安防.行李.问询.调度.货运.集成.监控.离港.广播.航显.航班~~

IT

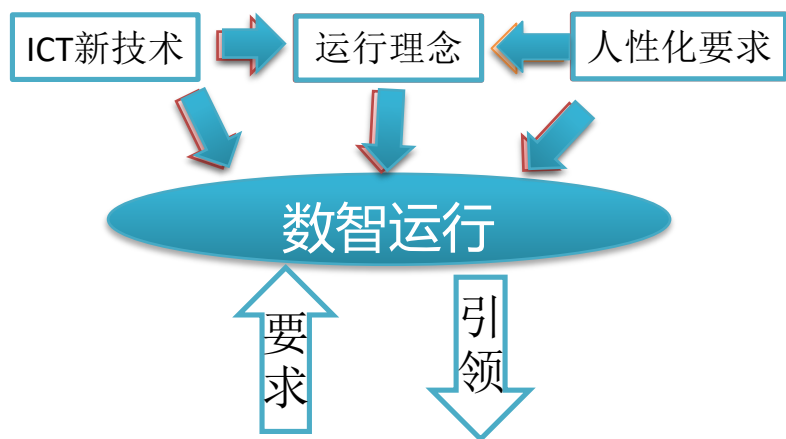


银行、商业、出租、餐饮、交通、医疗等等因技术带来的颠覆性变革

全人工 → IT辅助(人工为主) → 半自动 → 自动化(IT为主) → 全自动(监管和决策)

民航机场生产和管理的变革

生产工具和生产方式变革



机场运行：随着IT逐步代替人工，其运行流畅和运行模式也逐步优化和改变其运行流程、规范和运管模式必朝有利于IT运行和管控的模式逐步变革

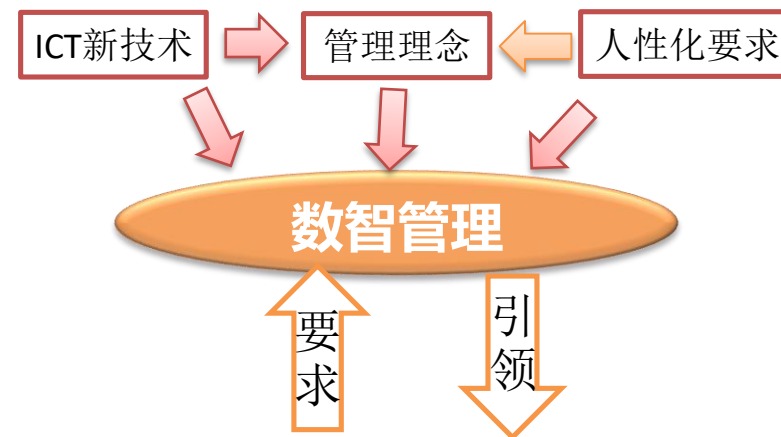
净空.APP.贵宾.无线.安防.行李.问询.调度.货运.集成.监控.离港.广播.航显.航班
 ...净空.APP.贵宾.无线.安防.行李.问询.调度.货运.集成.监控.离港.广播.航显.航班
 ...净空.APP.贵宾.无线.安防.行李.问询.调度.货运.集成.监控.离港.广播.航显.航班
 ...净空.APP.贵宾.无线.安防.行李.问询.调度.货运.集成.监控.离港.广播.航显.航班
 ...净空.APP.贵宾.无线.安防.行李.问询.调度.货运.集成.监控.离港.广播.航显.航班
 ...净空.APP.贵宾.无线.安防.行李.问询.调度.货运.集成.监控.离港.广播.航显.航班
 ...净空.APP.贵宾.无线.安防.行李.问询.调度.货运.集成.监控.离港.广播.航显.航班
 ...净空.APP.贵宾.无线.安防.行李.问询.调度.货运.集成.监控.离港.广播.航显.航班
 ...净空.APP.贵宾.无线.安防.行李.问询.调度.货运.集成.监控.离港.广播.航显.航班
 ...净空.APP.贵宾.无线.安防.行李.问询.调度.货运.集成.监控.离港.广播.航显.航班
 ...净空.APP.贵宾.无线.安防.行李.问询.调度.货运.集成.监控.离港.广播.航显.航班

人工

IT

人工

管理工具和管理模式变革



机场管理：随着IT逐步代替人工，其管理流畅和管理模式也逐步优化和改变其管理流程、规范和管理体制必朝有利于IT运行和管控的模式逐步变革

决策.APP.收益.投资.商业.经营.合同.计划.物资.财务.人事.办公.统计.报表.文书
 ...决策.APP.收益.投资.商业.经营.合同.计划.物资.财务.人事.办公.统计.报表.文书
 ...决策.APP.收益.投资.商业.经营.合同.计划.物资.财务.人事.办公.统计.报表.文书
 ...决策.APP.收益.投资.商业.经营.合同.计划.物资.财务.人事.办公.统计.报表.文书
 ...决策.APP.收益.投资.商业.经营.合同.计划.物资.财务.人事.办公.统计.报表.文书
 ...决策.APP.收益.投资.商业.经营.合同.计划.物资.财务.人事.办公.统计.报表.文书
 ...决策.APP.收益.投资.商业.经营.合同.计划.物资.财务.人事.办公.统计.报表.文书
 ...决策.APP.收益.投资.商业.经营.合同.计划.物资.财务.人事.办公.统计.报表.文书
 ...决策.APP.收益.投资.商业.经营.合同.计划.物资.财务.人事.办公.统计.报表.文书
 ...决策.APP.收益.投资.商业.经营.合同.计划.物资.财务.人事.办公.统计.报表.文书
 ...决策.APP.收益.投资.商业.经营.合同.计划.物资.财务.人事.办公.统计.报表.文书

IT

人工

如同已经发生的支付、商业、出租车、餐饮、交通等等因技术带来的颠覆性变革一样，民航和其他行业一样也会发生相应变革

数字经济智慧时代的机场信息化战略与举措

时代呼唤---数字经济、智慧时代、数智化战略及相关支持

数智管理---生产方式演进触发的管理突破革新---管理咨询

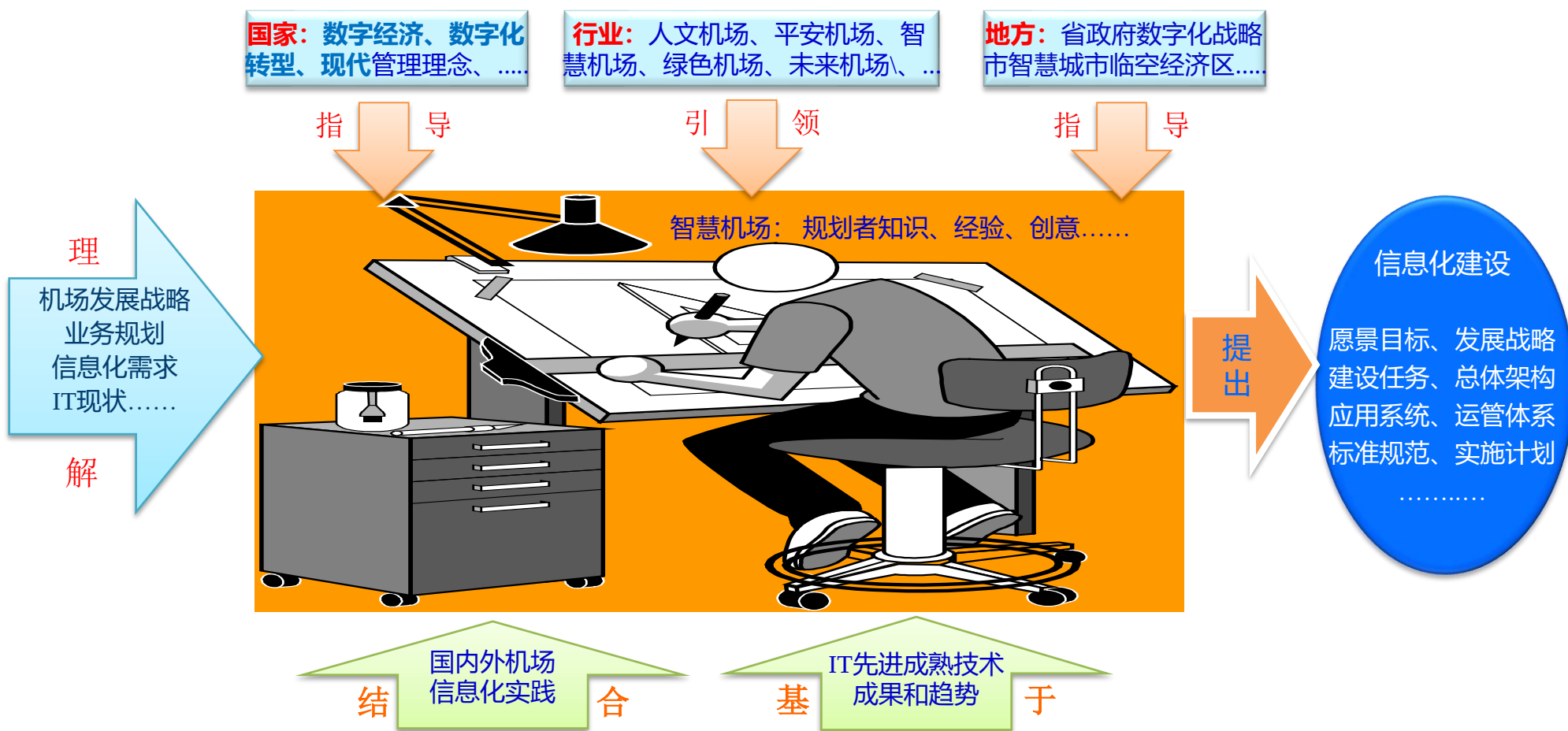
➡ 信息规划---任务.愿景.思路.架构.集团.物流-----信息咨询

数智建设---过程数字化管控、结果数字化呈现---工程咨询

数智运行---运行模式演变、虚拟仿真运控-----运行咨询



机场信息规划的概念



机场信息规划又分为 **务虚**（愿景式、概念性）、**务实**（改/扩/新建）

建设属性：新建性规划、改造性规划

空间属性：

全局性规划、

区域性规划（飞行区、物流园区2.....）

时间属性：近/中/长期规划、十三五规划、近期规划

业务范围：

整体性规划、

专题性规划（物流4个：机场2，航司1、一带一路1....）

人的智慧--基于--生物神经系统(神经器官)BNS(Biological Nervous System)



感知、知识、记忆、计算、分析、判断、决定等高级综合能力
用于管控：新陈代谢和高级生命活动

机场智慧--基于--数字神经系统(电子信息系统)DNS(Digital Nervous System)



数据感知、信息传导、态势预测、可视监管、智能决策等高级综合能力
用于管控：机场航空运行保障服务活动

智慧机场 (Smart Airport, 以下简称SA)

智慧机场是具有DNS高级综合能力的机场，能将现代信息、通信和AI等技术与机场业务活动场景深度融合，实现对机场运行、服务、安全、管理等活动的：

- | | | | | |
|------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------------|
| ★数字化 | ★数据自动感知(神经元感知) | ★信息高速传导(神经纤维传导) | ★信息集成融合(大脑汇集处理) | ★高效协同(和谐生态环境) |
| ★智能化 | ★业务知识库(专业知识) | ★流程智能控制 | ★进程可视监管(眼耳视听) | ★精准预测智慧决策((大脑分析预
判)) |

目的：全面提高机场运行效率、服务质量、安全等级、管理水平、经济效益和智能化程度；效果：最终使旅客获得安全、快捷、舒适的智能航空出行体验

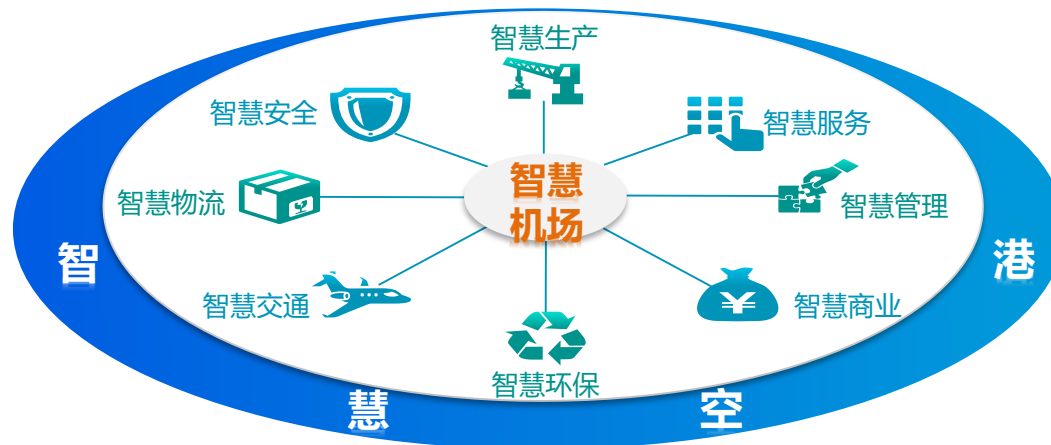
智慧机场信息化建设思路---“11-9-8”多层次多维度构建智慧机场



- 9大业务领域
- 运行保障
- 安全防范
- 客户服务
- 综合交通
- 商业经营
- 地面物流
- 行政管理
- 节能环保
- 临空经济

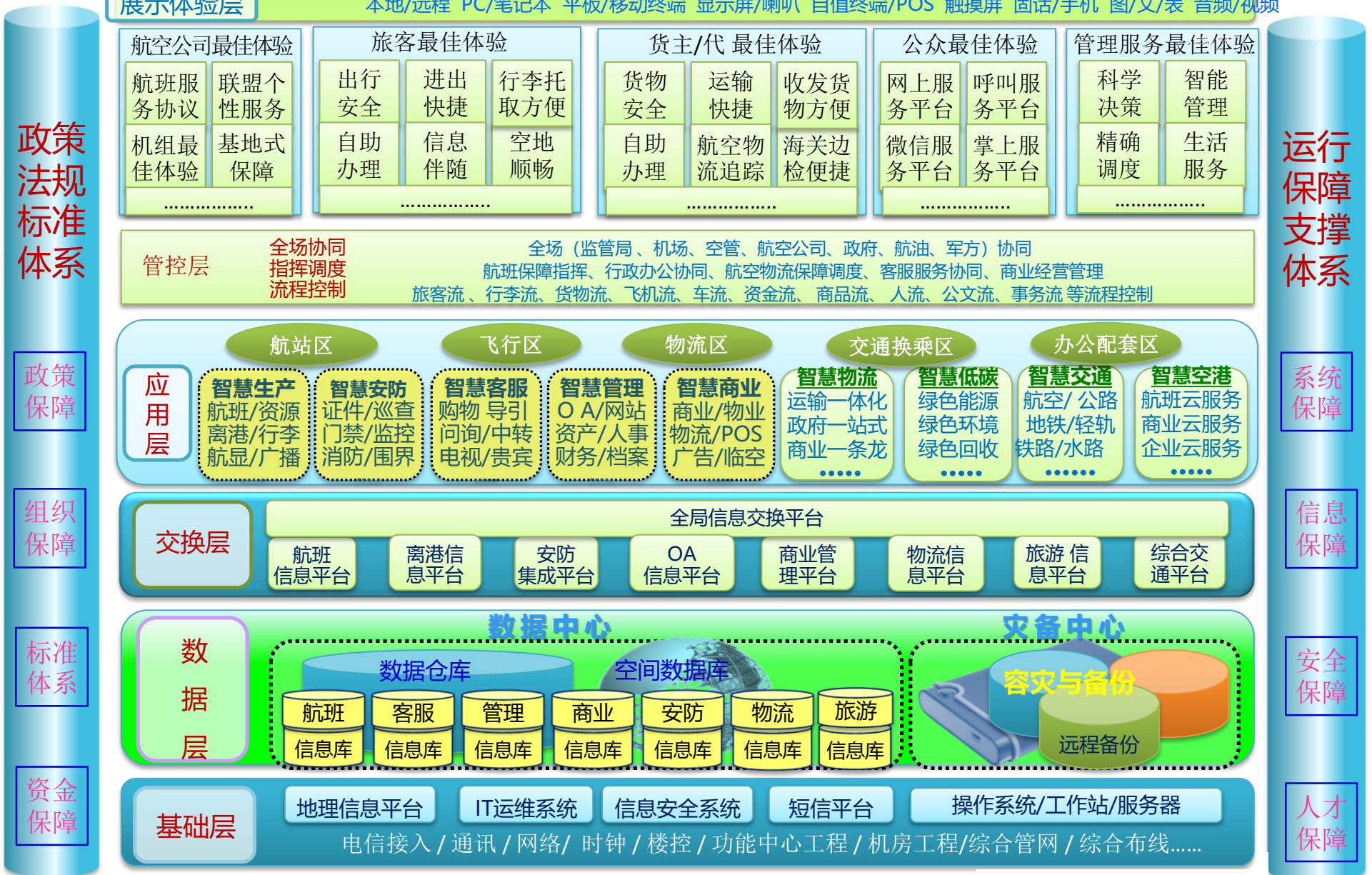
等		信息化思路	简要说明	效果
通向智慧机场的11层台阶	智能化阶段	协同化---协同	使航空保障相关的空管、航司、航油、海关、交通等协同一致高效工作	独自低效→ 高效协同
		智能(AI)(化)-智慧	数字化管控规则、流程和合约，建立知识库，实现智能化管理	人脑 → 电脑
		大数据(BigData)(化)-决策	通过对海量数据采集、挖掘和分析，找出规律和关联性，为科学决策提供支撑	决策 感觉→科学
		移动互联(MI)(化)--移动	综合运用移动通信、互联网、智能终端，把客服、管控和操作推送到掌上	由 桌面→指尖
		物联化(Lot)-感知	实现对保障、管控和服务对象/者的自动识别、定位和监控	不知→感知
	数字化阶段	“云”化--计算	运用“云”技术，把数十个信息系统数百台服务器提供的服务融合到共享计算资源池里	分算→云计算
		可视化--仿真	将管控和服务对象及其场景仿真到电脑	抽象→ 形象
		平台化—融合	把数十个烟囱式林立系统，改造成共享平台式整合架构，实现系统间信息共享和联动运行	孤岛→ 共享
		网络化—联通	打通各单位、环节、系统等 信息通路 构筑信息高速公路	信息孤岛---互联互通
		数字化—量化	实现信息和管控指令的数字化表达	管控：模糊→精确
		电子化--驱动	用电子技术产品来支撑航班保障服务	人力 → 电力

智慧机场的九大智慧



序号	智慧要素	智慧内涵
首期重点建设	智慧运行	实现对航班流生产保障的自动感知、智能流控、可视监管、科学决策、协同运行，使生产运行管控智慧化
	智慧安全	通过对安防事件的自动俘获/定位报警/自动关联和协同处理，建立事前预防/事中处置/事后分析/安防决策的多层次智能安防体系
	智慧服务	基于旅客位置的进出港全流程自动化的态势感知、信息伴随、流程引导和业务办理服务，运用类似方法为机场员工提供服务
	智慧管理	为管理者提供数据驱动、异常预警、趋势预测、科学决策的可视化企业管理驾驶舱
	智慧商业	打造“全面感知、互联、协同”的联通客户、商家和商场的智慧商业体
后续建设	智慧物流	提供“五个一”（运输一体化/政府一站式/商业一条龙/物业一整套/生活一条街）智能化服务和政府及园区智能监管服务
	智慧交通	实现空地多种运输方式的无缝衔接，为旅客提供综合交通一站式快捷出行服务
	智慧环保	实现水电气暖等的数据自动感知、可视化监管、智能化控制，达到节能、减排、降耗等
其他	智慧空港	智慧机场和智慧城市的交叉带、结合区、示范区，两智慧同时作用，相互促进，共同发展，这个需要与当地开发区联合建设

智慧
机场
信息
大厦
两纵
六横
总体
架构



智慧机场 信息系统

操作终端

功能中心
弱电工程

TOC
OMC
ITC
测试中心

AOC
LOC
SMC
培训中心

GTC

大屏显示系统
会议系统
各系统终端

应用
呈现

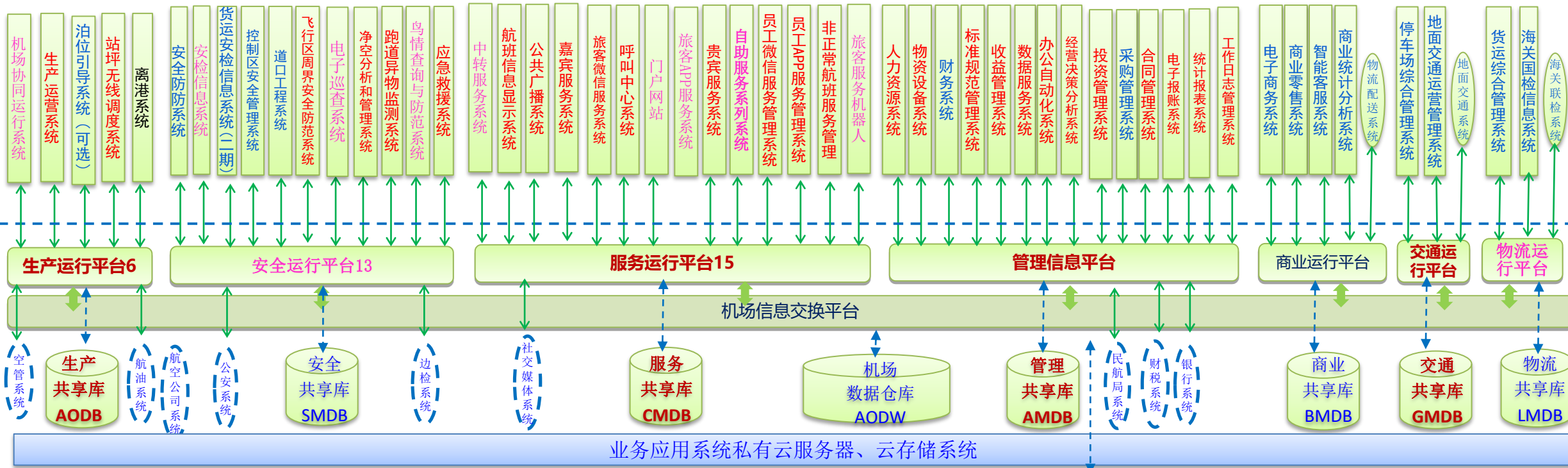
柜台/桌面/壁挂/嵌入/车载/手持 有线/无线 操作终端
面向工作人员 面向旅客

PC、显示屏、自助终端、移动终端、喇叭、
摄像机、扫描器、车载终端、手持终端...

PC、APP、微信

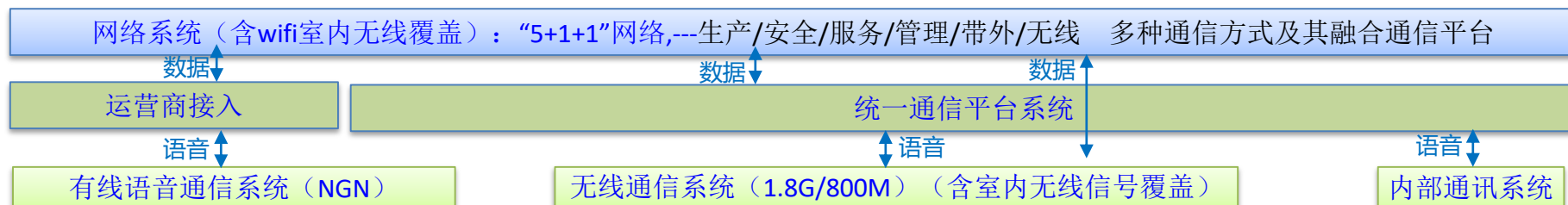
业务应用系统

数据交换处理存储

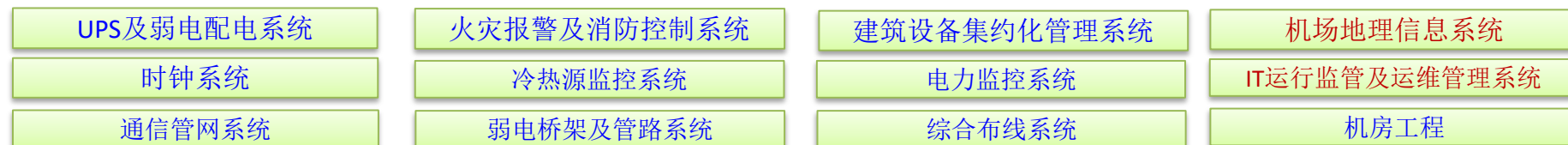


网络通信系统

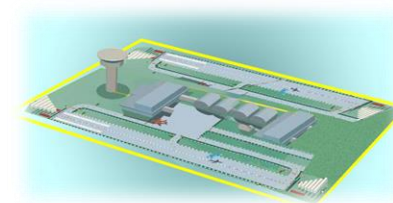
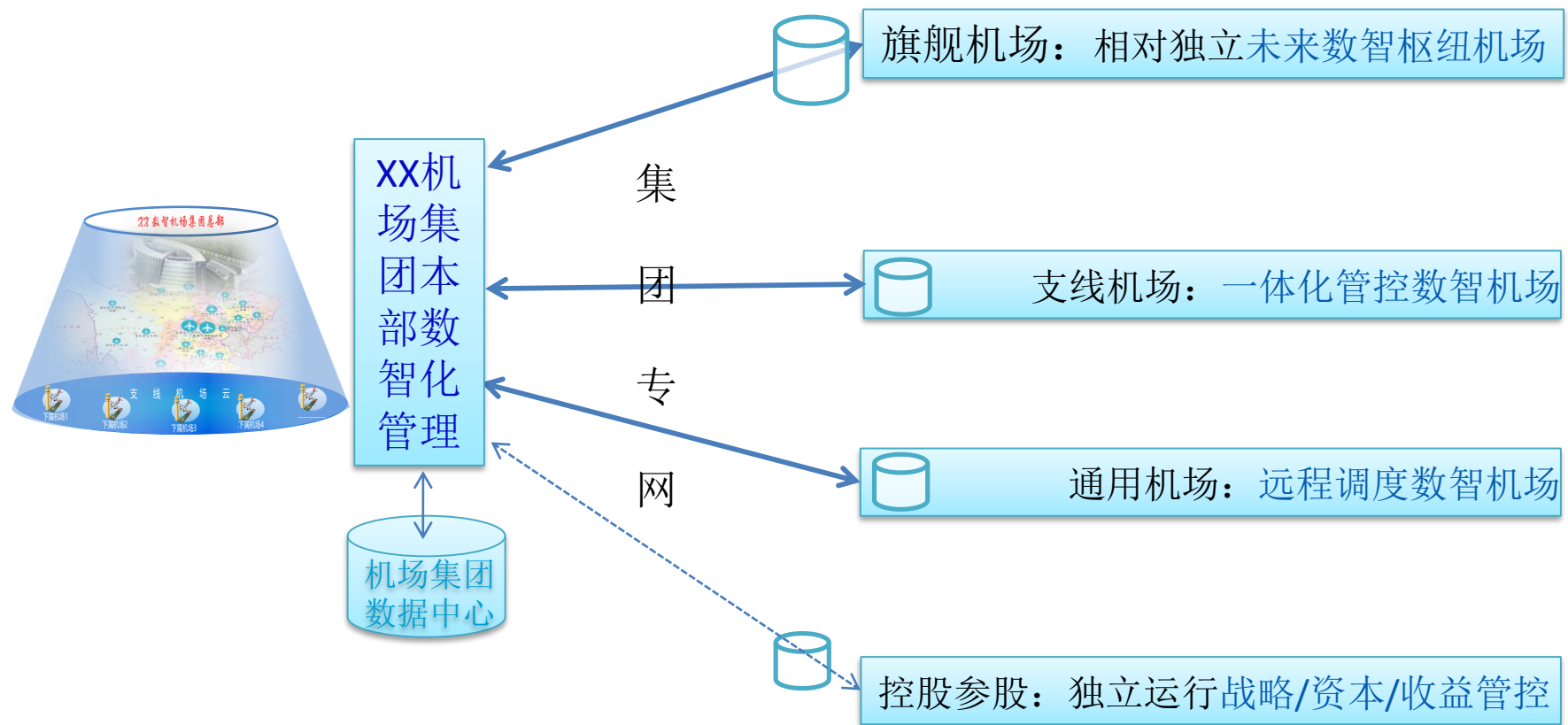
红色代表我们自己的
粉色代表和合作者一起做的
蓝色代表其他专业公司做的
我们做信息或工程集成



基础弱电系统



数智机场集团规划



数智机场集团：“三化”和“三步走”的数智化总体规划思路

“三化”

板块业务--智能化：促使业务数字化转型和智能化升级

机场建设

机场运营

机场延伸

航空运输

航空配套

临空经济

投融资

国际化

平台化

信息交换、业务整合、集团一体化管控

IT建设--体系化：统筹治理集团数字化建设、管理、运维

“三步走”

数字化资源

第一步

数字化运营

第二步

数字化价值

第三步

融入国家和当地发展战略
实现集团数智化转型升级

云上数智机场集团——系统总体架构

内部集成：

综合运用系统集成、数据库整合、微服务、B/S方式等 实现 两个维度大集成大整合

机场内集成整合：传统的集成、航显、广播和A-CDM四个独立系统整合为一大系统，

集团内整合：集团内西昌、达州、广元、攀枝花这四个机场的大系统

集团管控：运行监管、系统监管、信息查询、数据统计；

后台：用现有集团支线机场云平台；

前台：B/S方式，各支线机场均用浏览器，成本低，维护简单，可靠性高

外部集成：通过电报接口接收空管部门发布的航班起降的计划和实际时刻信息；通过ADS-B接口接收航班飞机飞行实况信息；通过旅客信息接口接收离港系统的航班旅客信息



数智机场集团IT建设主要任务与应用效果示意图

数智化效果

应用效果8个1:



墙上: 一大屏
桌上: 一块板
掌上: 一手机

成员机场

3类智慧机场:

6大智慧业务:



集团管控

6大共享平台:



数字要求

6方面数字化:



IT基础

IT基础3个1:



航站楼/飞行区/配套区 GIS 2D/3D模型

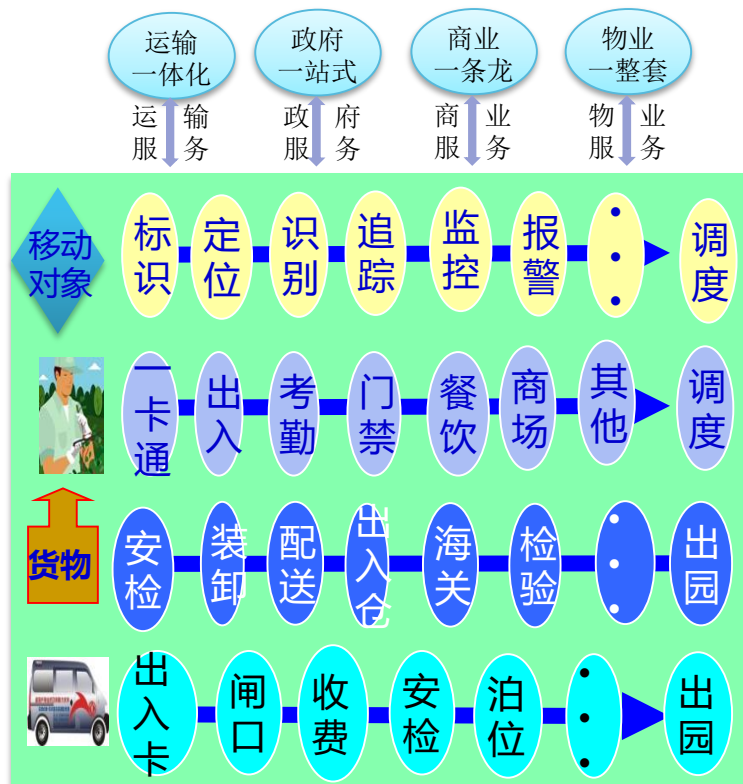
云数据中心---云计算/信息交换平台/大数据

机场局域网/通信网/物联网/互联网等泛在网

智慧物流--基于现代物流技术为客户提供“四个一”服务、为政府提供“两类监管”、为园主提供物流可视监管

以电子舱单为基础，通过搭建一体化物流信息平台，整合机场、航空公司、海关、税务、工商、物流等相关单位，运用物联化技术手段实现人员、车辆、货物的物流活动全过程的电子标识、智能感知、实时定位、流动追踪、可视监管、异常预警、自动处理，使得物流园区货代、货站、海关、边检等相关系统互联互通和机坪装机准确快捷，为园区物流活动提供智能化的“四个一”物流服务和两个监管服务。对公众——网/掌上物流园，电子商务

技术措施

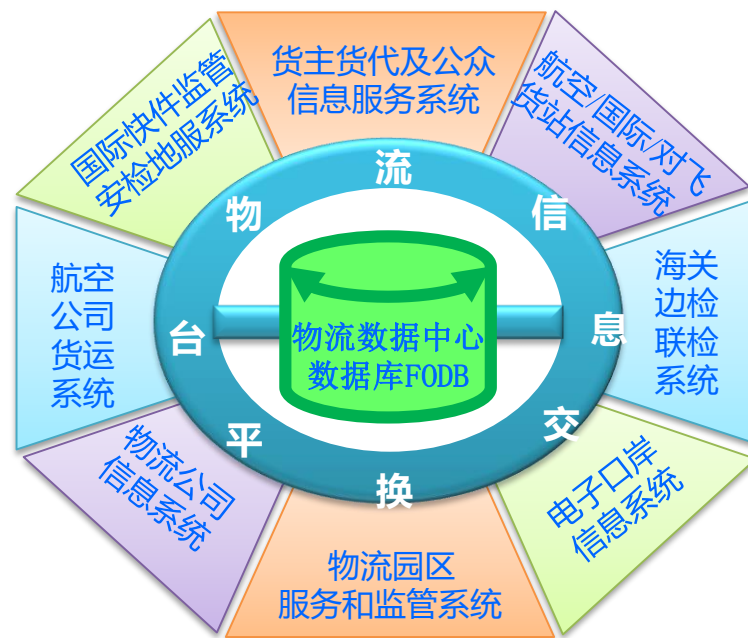


智慧物流模型



服务效果

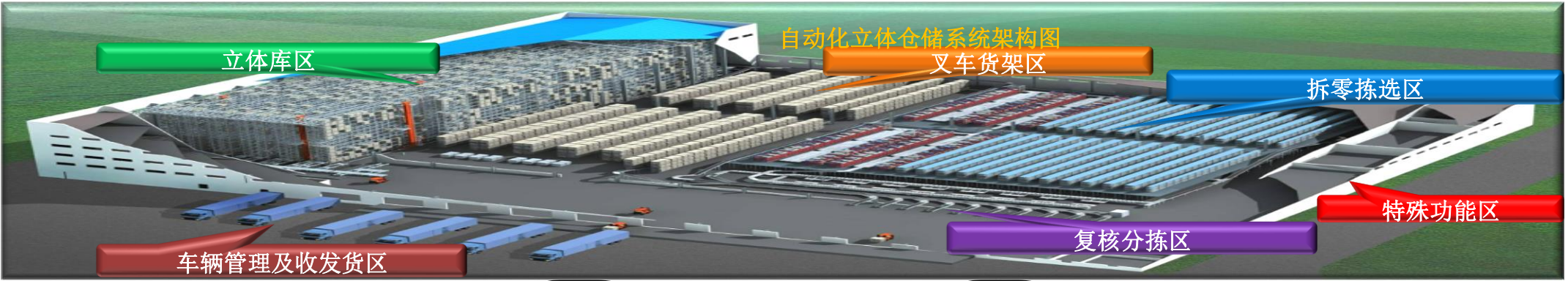
用物流信息平台整合货代、航空公司、货站、海关税务、工商、机场等业务，实现园区一体化运行



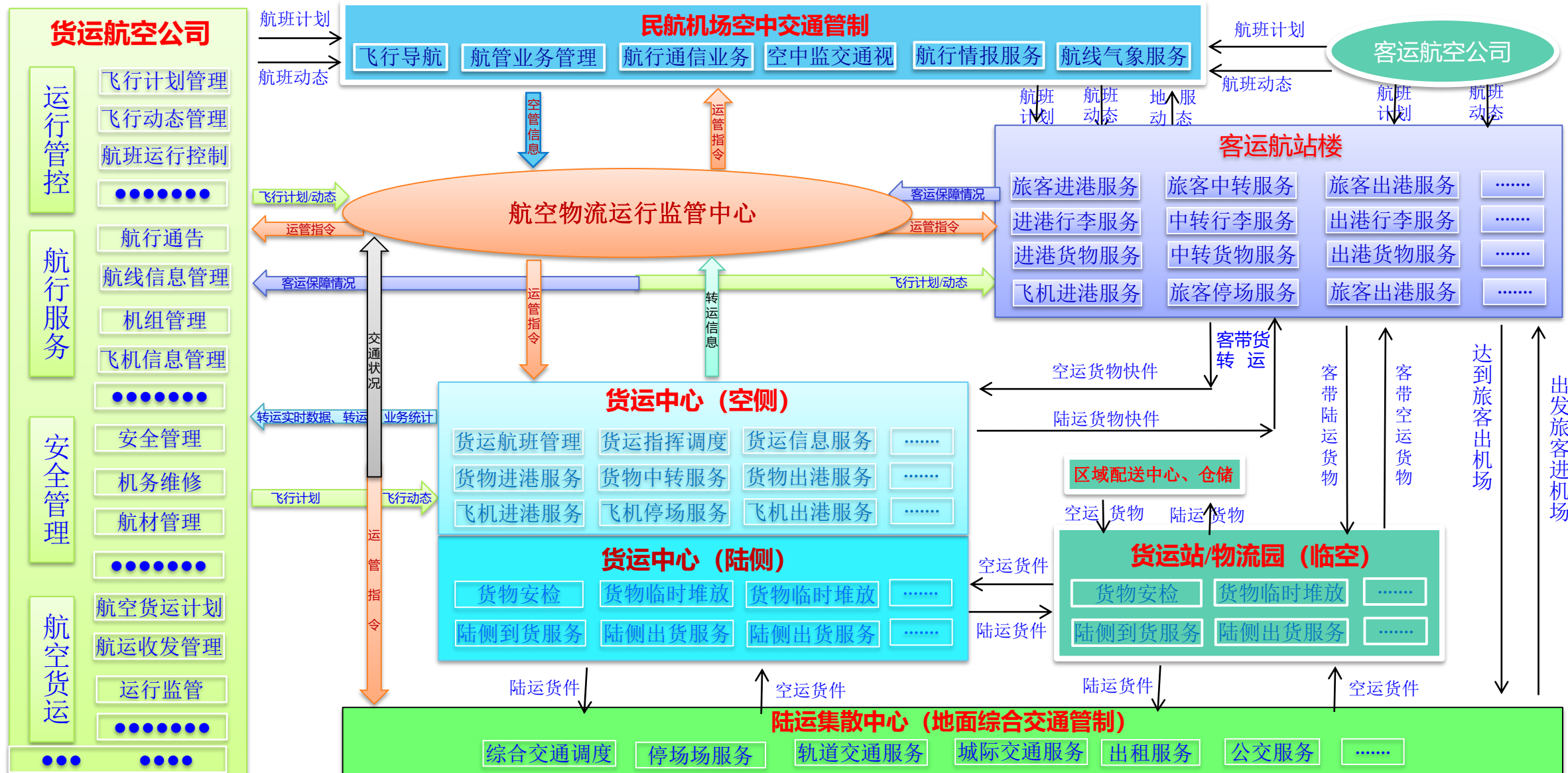
应用：会员、订舱、报关、事件、统计、移动...

物流货物处理“超级中心”及其IT支持

是集光、机、电、信息技术为一体的复杂系统工程，能够实现物料传输、识别、分拣、堆码、仓储、检索和发售等各个环节的全程自动化作业。



国际物流核心枢纽——总体宏观业务流程及主要功能



指导思想：先把研究对象数字化，再用数字技术处理，再把数字物流虚拟还原，最后赋予智能

- 1、把西部陆海新通道（航空大通道）这个现实世界的物流客流全方位、全过程数字化
- 2、充分运用数字技术的信息自动感知、高速传输、海量存储、极速运算、可视呈现等处理数字物流客流
- 3、运用数字仿真虚拟现实方法把数字物流客流的全方位全过程可视呈现处理，

目标：通过对虚拟世界信息通道的操控达到对现实世界航空通道的实时管控和服务。

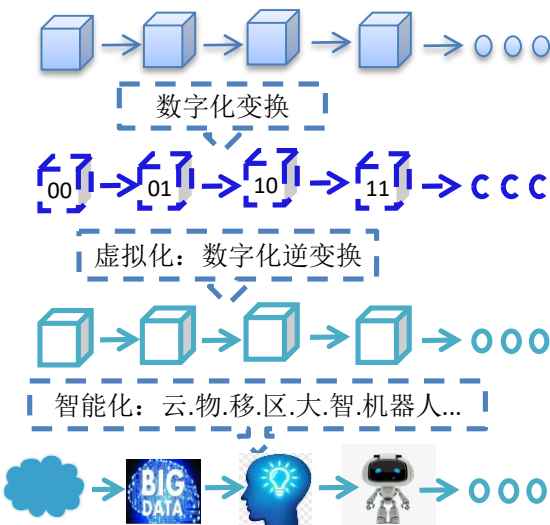


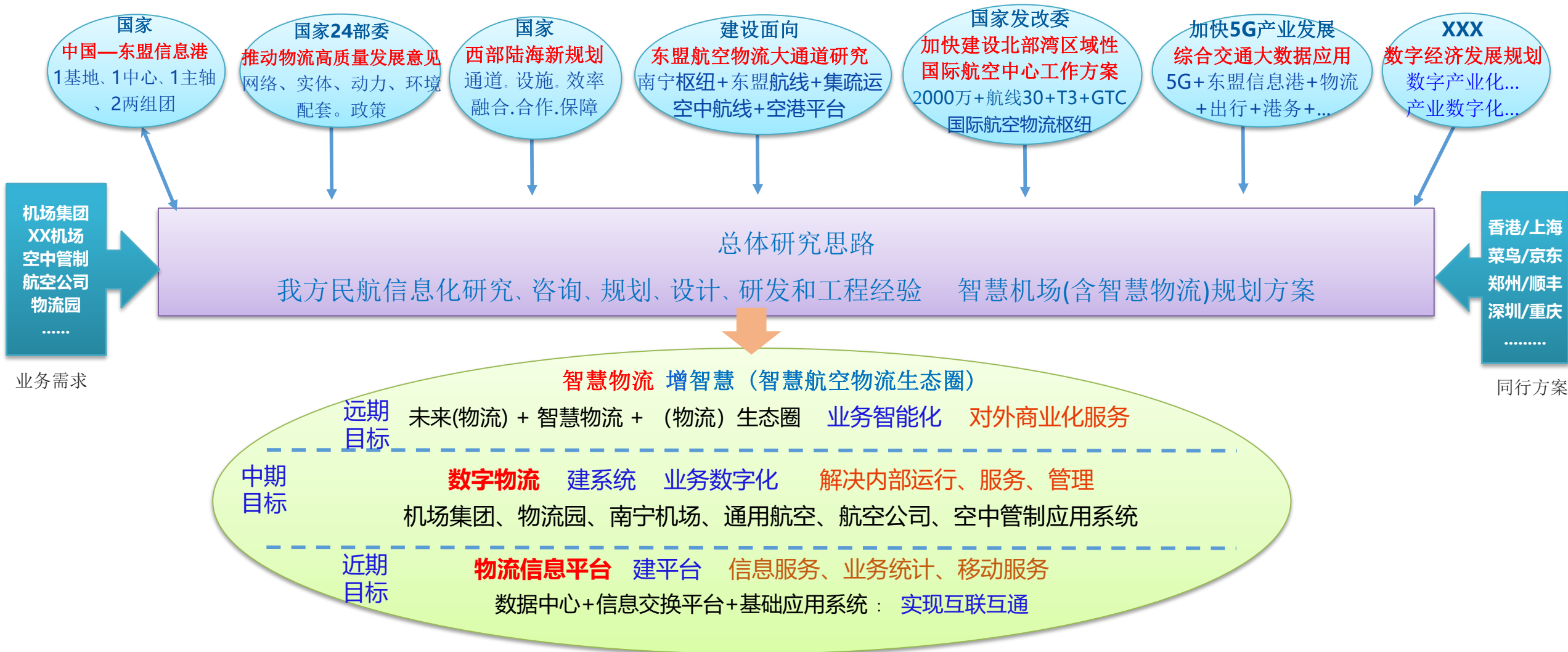
“实体物流”：在客观世界中货物快件的下单、运输、安检/边检、海关、仓储/分拣、空运等形成的实体物流，要无缝对接和快捷顺畅；

“数字物流”：在数字世界中把实体物流通过“标识、感知、定位、追踪、引导、预警”等数字化所形成的信息流，要实时、共享、交互；

“虚拟物流”：在虚拟世界中用可视技术把数字物流还原成全景、可视的“虚拟实体物流”，要真实反映实体物流的流程和场景。

“智慧物流”：在视觉视界中用可视技术把数字物流还原成全景、可视的“虚拟实体物流”，要真实反映实体物流的流程和场景。





数字经济智慧时代的机场信息化战略与举措

时代呼唤---数字经济、智慧时代、数智化战略及相关支持

数智管理---生产方式演进触发的管理突破革新---管理咨询

信息规划---任务.愿景.思路.架构.集团.物流-----信息咨询

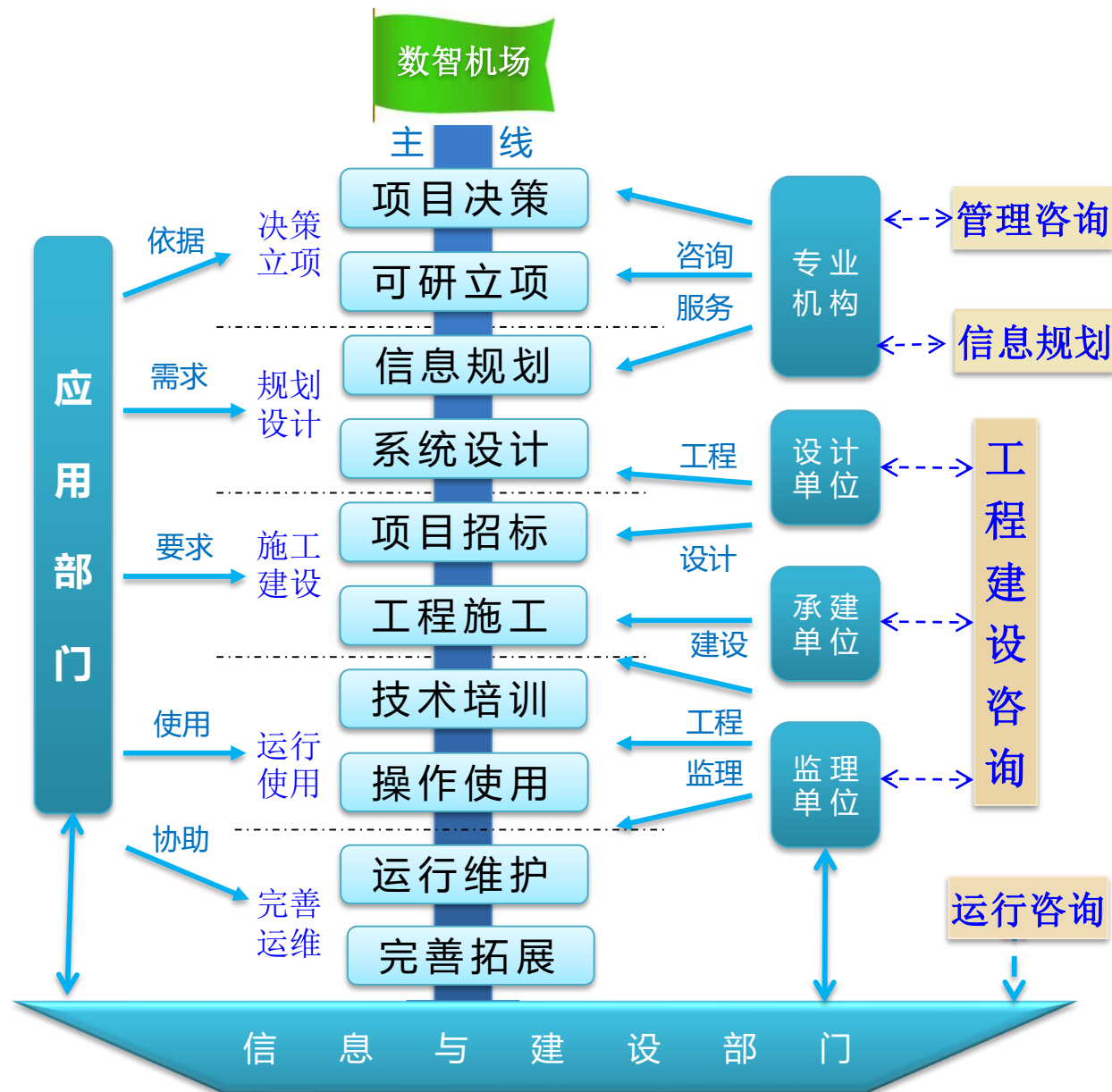
➡ 数智建设---过程数字化管控、结果数字化呈现---工程咨询

数智运行---运行模式演变、虚拟仿真运控-----运行咨询



数智机场工程建设全过程管控

- 将智能化枢纽这一主线贯彻工程始终
- 实施的各阶段可请专业单位提供咨询、设计、监理和工程服务
- 机场有关部门应积极参与到智慧机场建设中，并为各阶段提供相应的业务需求、决策依据、工作协助
- 信息部门对信息技术、机场业务及其各单位、工程实施各阶段、IT规划/设计/建设等都非常熟悉。应责无旁贷地发挥重要IT支撑作用。
- 工程实施轻重缓急
 - 重点项目：转运中心、航空基地
 - 配套项目：空管、客运楼、物流、交通
 - 急需系统：转运中心、航空基地、空管、客运、交通、物流基础系统
 - 后补项目：以上拓展、完善、升级系统、临空经济相关系统
- 工程建设咨询——对于没来得及做信息规划的单位



数智工程建设：建设三个机场

建3个机场--靓丽的土建机场、可视的数字机场、好控的智慧机场

工程全过程数字化管理

质量工期施工协同

修建现场数字化管控

数字土建工程

数智弱电工程

全
过
程
数
字
化
管
理

可研立项

征地拆迁

信息规划

项目招标

工程施工

竣工验收

工程审计

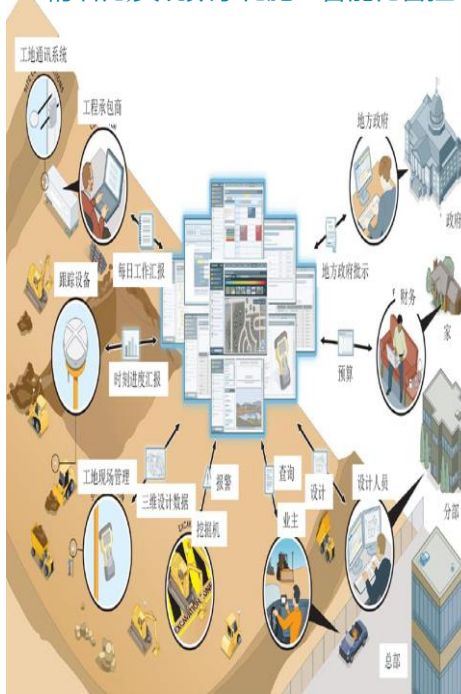
移交使用

运行维护

全过程图文照档案影视案数字化

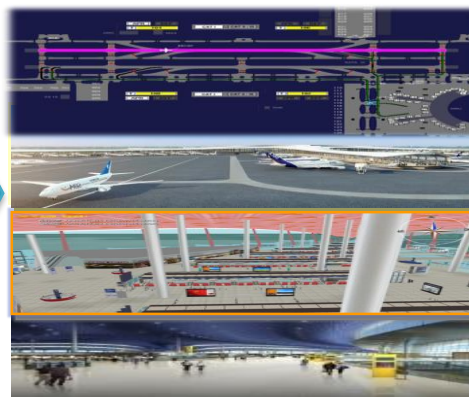
招投标管理
合同管理
质量管控
工期管控
施工组织
工序工种协同
机房联调模拟运行
转场管理
风险管控
.....

智慧建造通过网络、GPS/GIS、传感器、物联网等新技术，将数字系统植入工程施工，使工程管理和施工更加精细化，实现数字化施工智能化管控



数智建造

土木建造



基于BIM+GIS的静态**数字化机场**



基于GPS/GIS等智能化系统的**智慧机场**



基于钢筋水泥构建靓丽**土建机场**

数智机场信息规划、数字化设计(BIM) + 土建 + 数字化工程管理+ 数字化施工管理 + 数字土建(GIS) + 数字弱电 = 土建机场 + 数字化机场 + 智能化机场

数字经济智慧时代的机场信息化战略与举措

时代呼唤---数字经济、智慧时代、数智化战略及相关支持

数智管理---生产方式演进触发的管理突破革新---管理咨询

信息规划---任务.愿景.思路.架构.集团.物流-----信息咨询

数智建设---过程数字化管控、结果数字化呈现---工程咨询

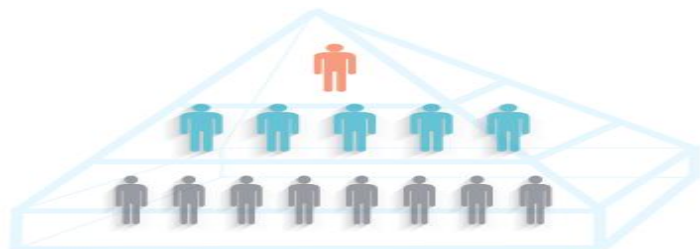
➡ 数智运行---运行模式演变、虚拟仿真运控-----运行咨询



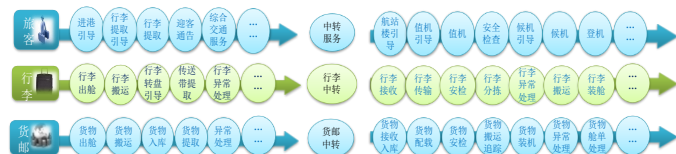
发展趋势---国际民航信息化发展趋势研究



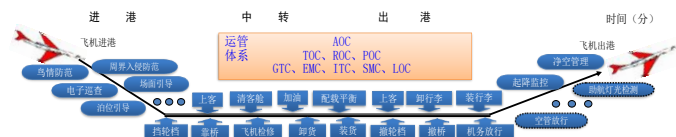
手册规则数字化



调度保障角色数字化



服务流程数字化



(通过机电数控一体化系统)作用到



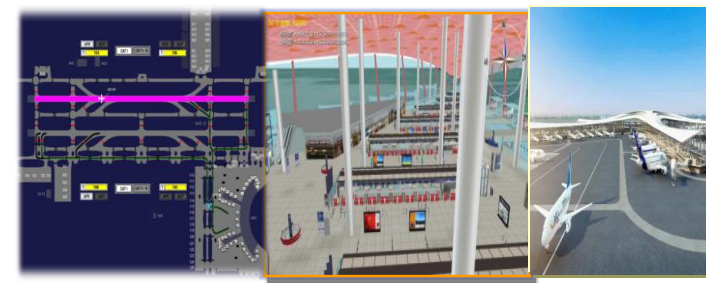
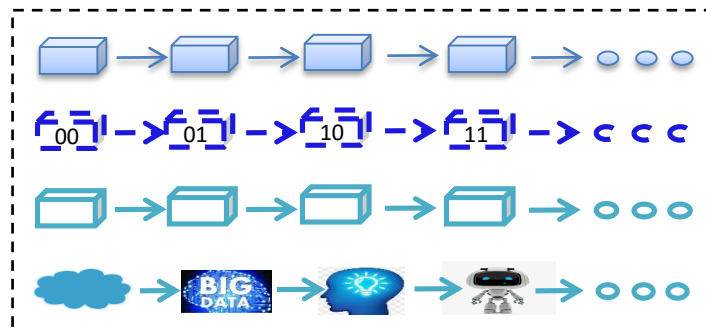
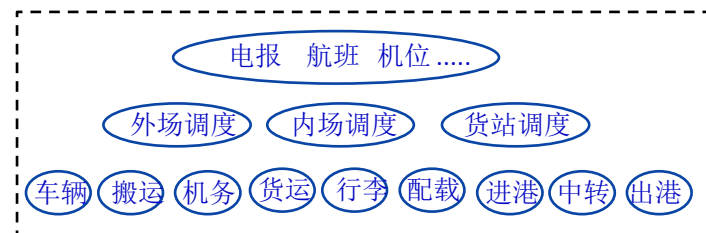
内外场景数字化

通过数智系统引导分拣

通过机电数控一体化系统作用到



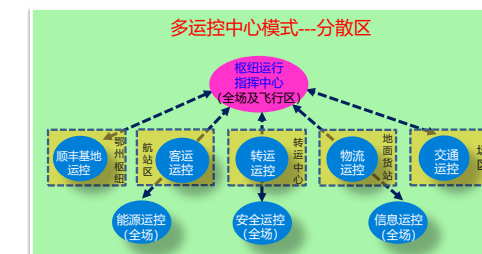
机场运行知识库



集中式运管模式



分散式运管模式



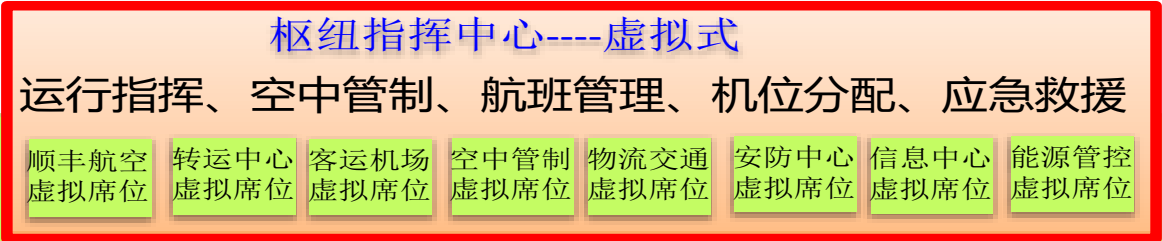
集散式运管模式



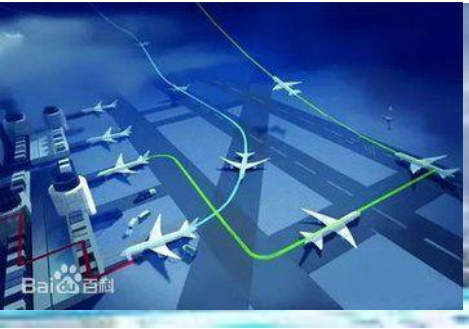
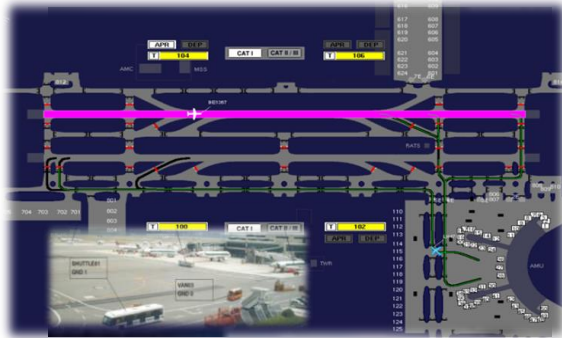
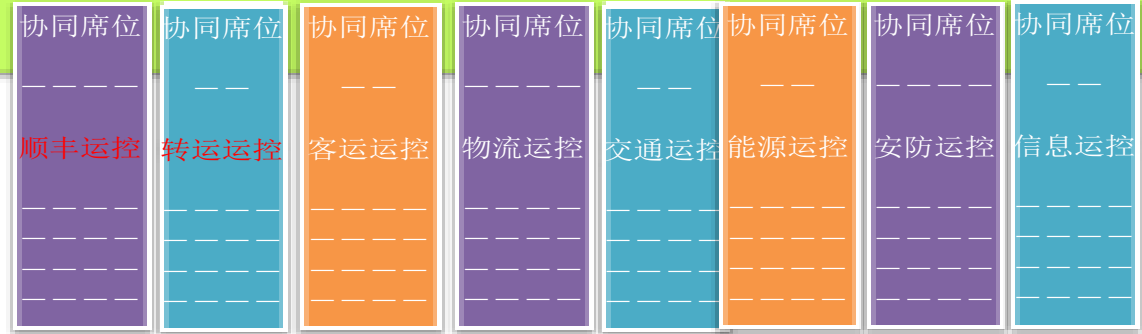
虚拟仿真运控模式



运管体系---虚拟化集中运控中心



信息集成 + 虚拟仿真 + 增强现实



数字经济智慧时代的机场信息化战略与举措

时代呼唤---数字经济、智慧时代、数智化战略及相关支持

数智管理---生产方式演进触发的管理突破革新---管理咨询

信息规划---任务.愿景.思路.架构.集团.物流-----信息咨询

数智建设---过程数字化管控、结果数字化呈现---工程咨询

数智运行---运行模式演变、虚拟仿真运控-----运行咨询

