

全空间数字化与定位导航综合解决方案



南方测绘集团

2024-4-21



全空间数字化技术

数字孪生

是充分利用物理模型和物联网传感器采集的全生命周期的运行历史等数据，集成多学科、多物理量、多尺度、多概率的**仿真**过程，在虚拟空间中完成映射，从而**反映和管控**相对应的**实体对象**的全生命周期过程。

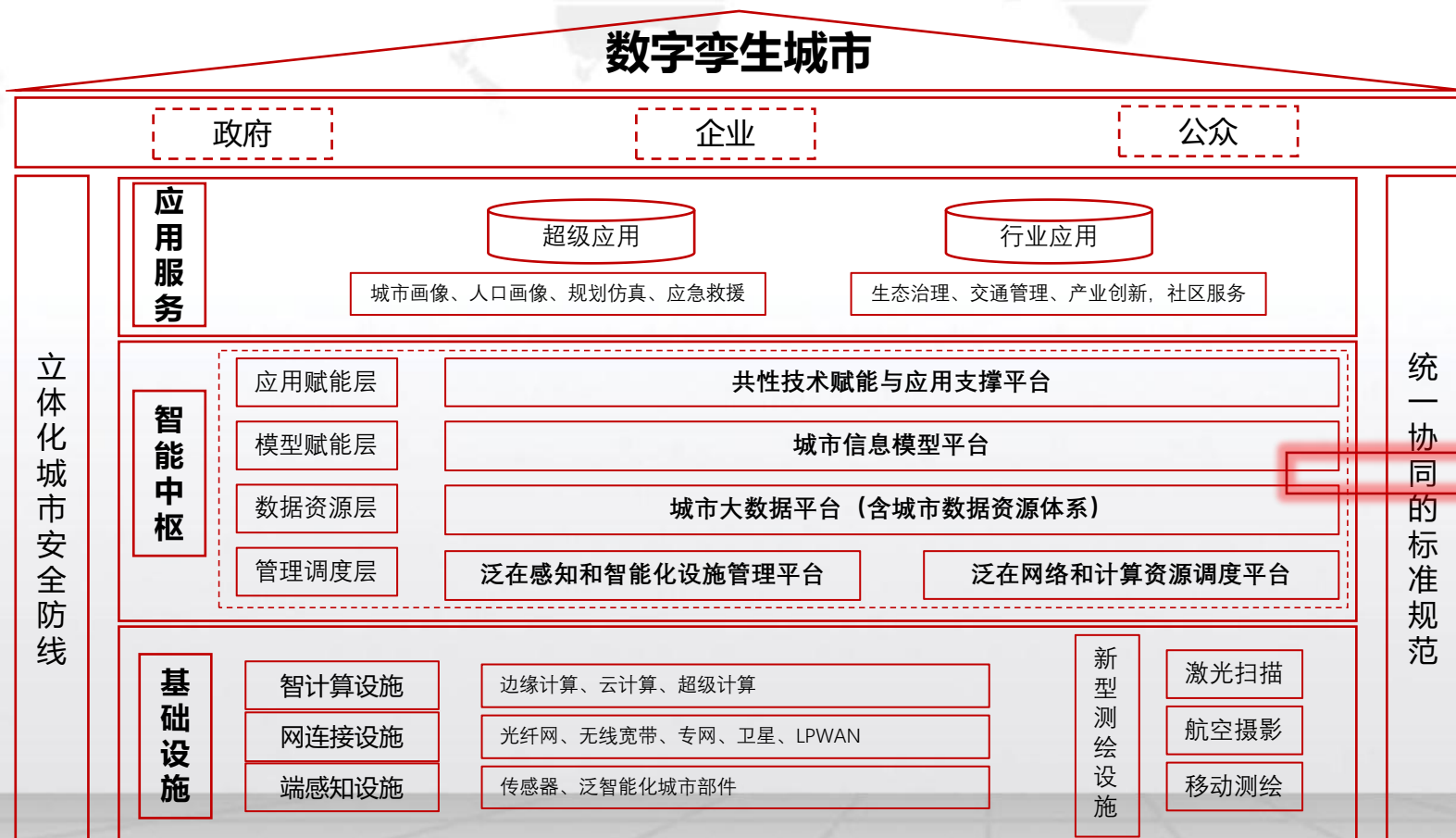
城市镜像构建

虚拟重构 > 立体呈现

数字孪生城市

是物理维度上的**实体城市**和信息维度上的**虚拟城市**同生共存、**虚实交融**的城市发展格局。通过城市的模拟、监控、诊断、预测和控制，解决城市规建管中的复杂性和不确定性问题，全面提高城市资源配置效率和运转状态，将城市建设与管理提升至“**细胞级**”**精细化治理水平**。

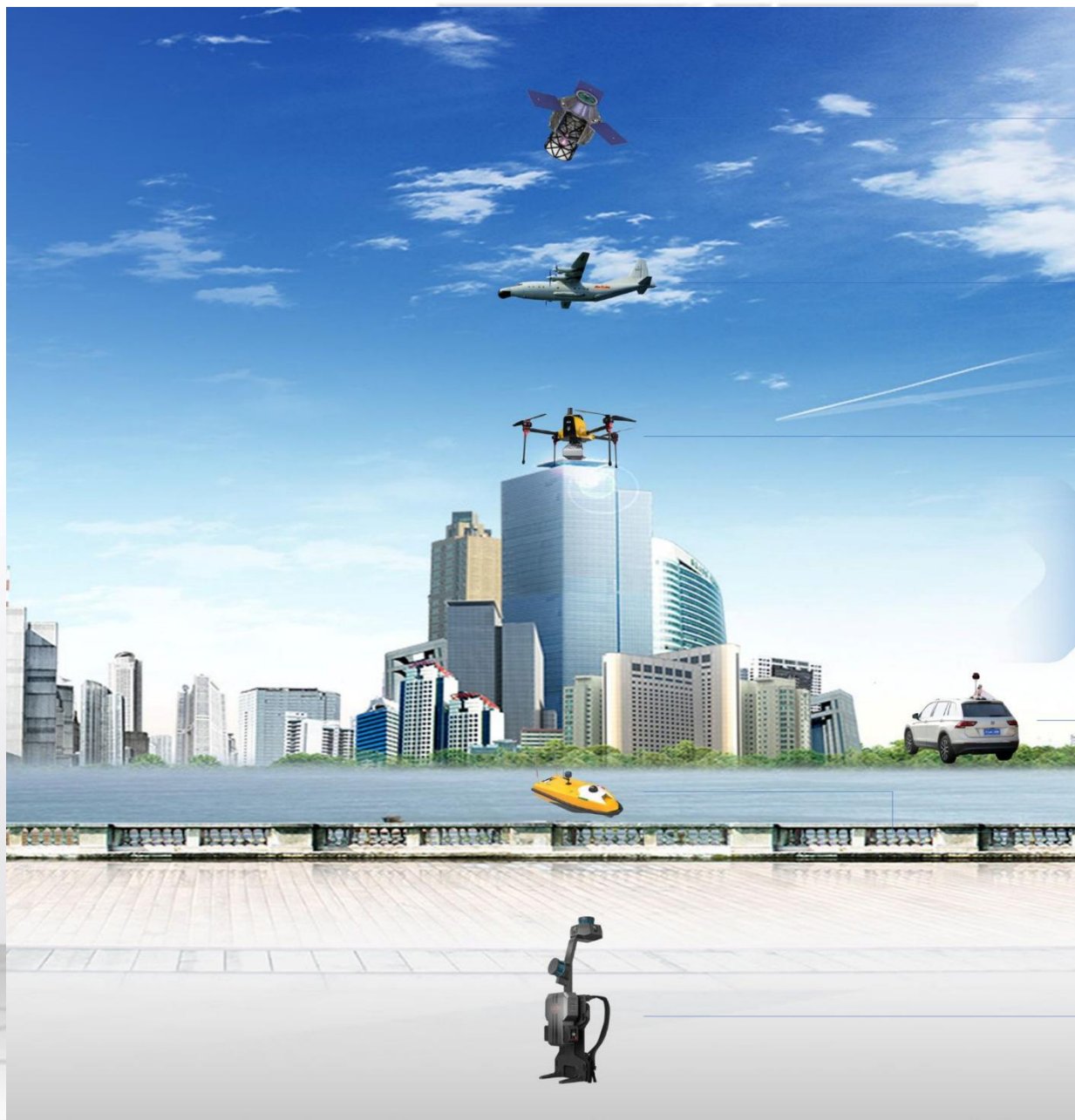
数字孪生城市智能中枢核心——全空间、高精度三维城市底座



全空间
三维城市底座

数字中国建设发展趋势——全空间数字化

SOUTH



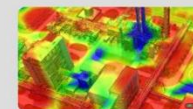
卫星影像
PB 省级



倾斜航空影像
TB 城市级



激光点云数据



无人机航空影像
GB 核心区



BIM/管线
地下空间



江河湖泊



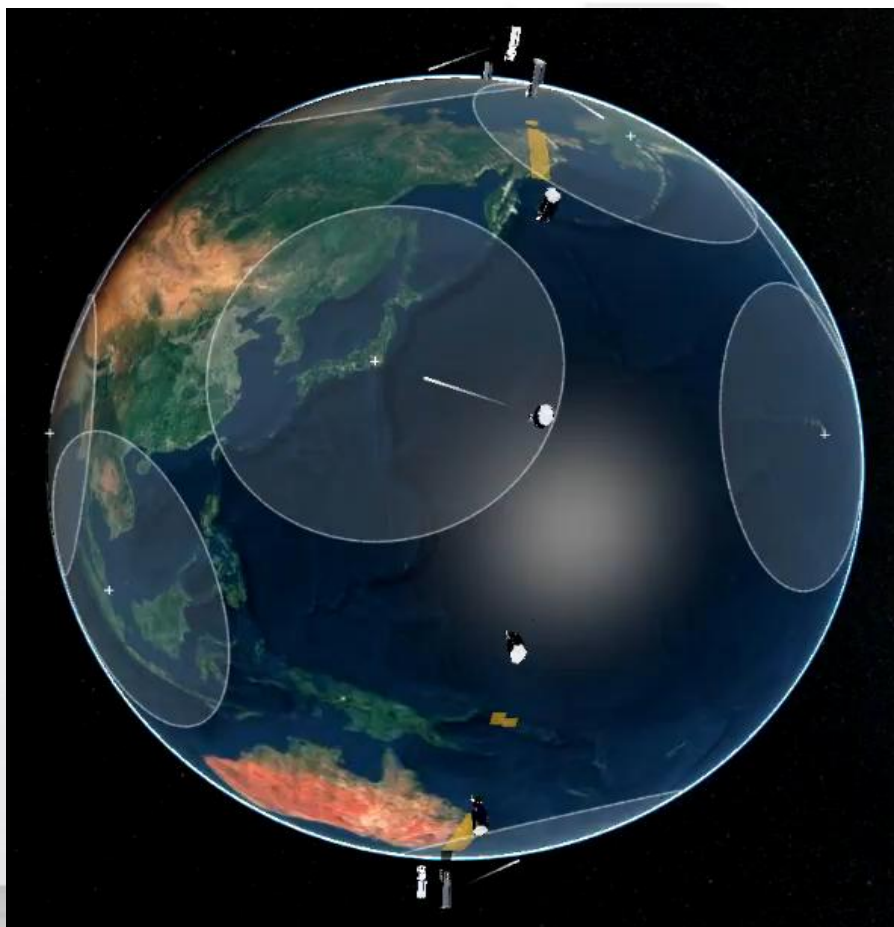
室内
定位导航



数字中国建设发展趋势——全空间数字化

SOUTH

利用遥感卫星采集地形级、城市级数据



单次拍摄覆盖范围广（卫星遥感的普遍优势），
最大可1次拍摄15000多平方公里；

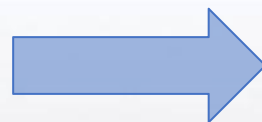
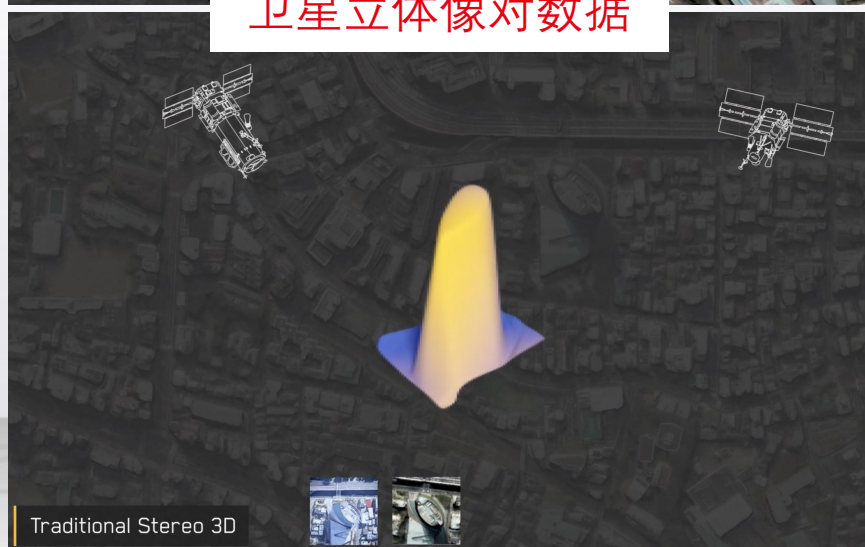
数字中国建设发展趋势——全空间数字化

SOUTH

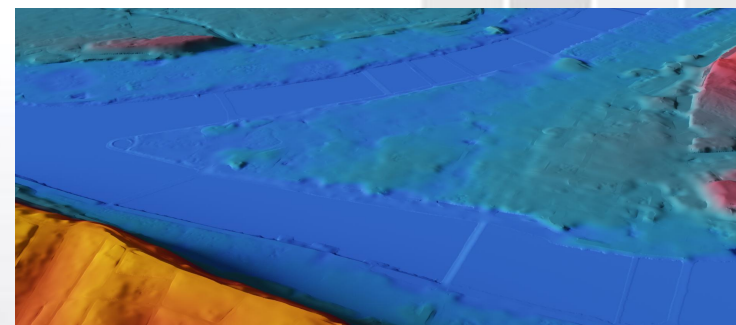
利用遥感卫星采集地形级、城市级数据



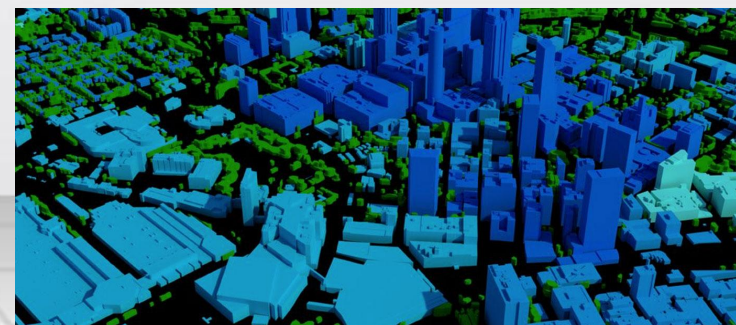
卫星立体像对数据



DSM



DEM



白模

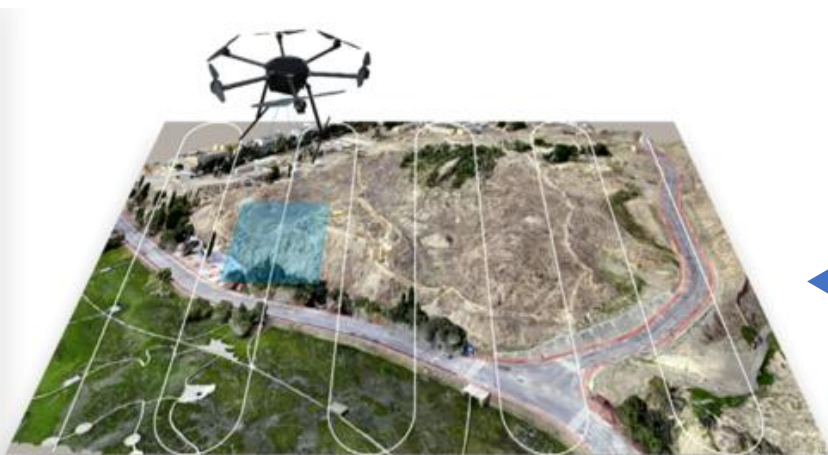
数字中国建设发展趋势——全空间数字化

SOUTH

利用遥感卫星采集地形级、城市级数据



利用无人机采集地形级、城市级数据



无人机采集

应用无人机搭载的云台采集城区倾斜影像数据，利用高精度的倾斜相机进行倾斜摄影测量，获取全区域倾斜影像数据。通过三维建模软件对获取的倾斜影像进行建模，经过几何处理、多视匹配、点云生成、三角网构建，提取出典型第五的纹理特征，并对该纹理进行可视化处理，完成区域全景倾斜摄影模型数据建设。

数字中国建设发展趋势——全空间数字化

SOUTH

利用无人机采集地形级、城市级数据

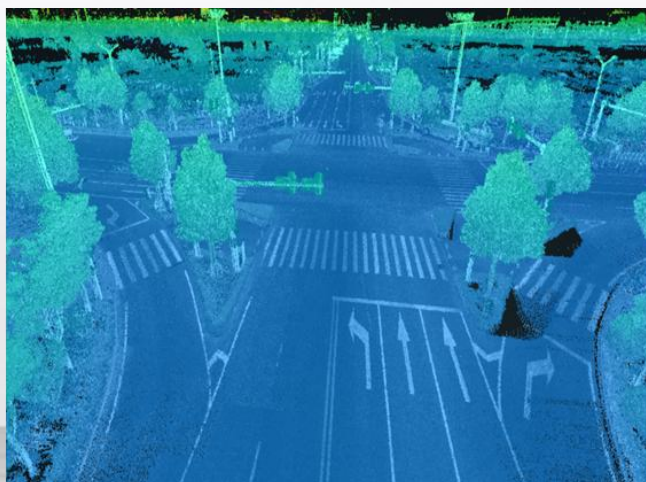
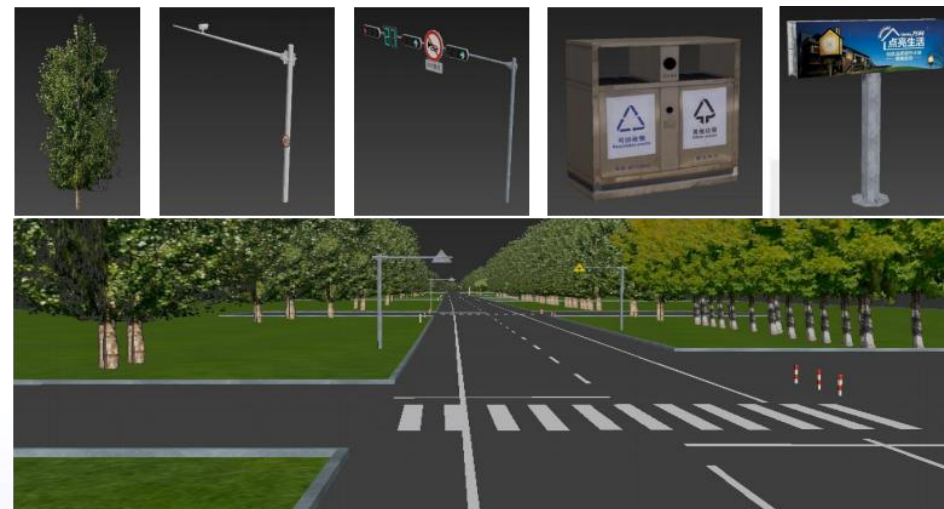


利用三维激光采扫系统采集地形级、城市级数据

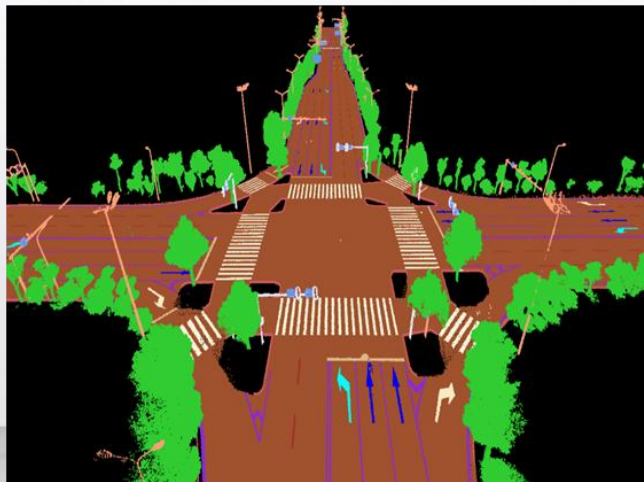


- 点云分类精度高达95%
- 降低点云分类1/2工作量

基于点云数据，利用点云分类算法，完成要素对象的自动化/半自动化三维建模，实现激光点云、倾斜摄影多数据源融合建模，最大限度地利用不同技术手段得到更好的建模效果。



原始点云



分类后的点云



点云与图像的融合

数字中国建设发展趋势——全空间数字化

SOUTH

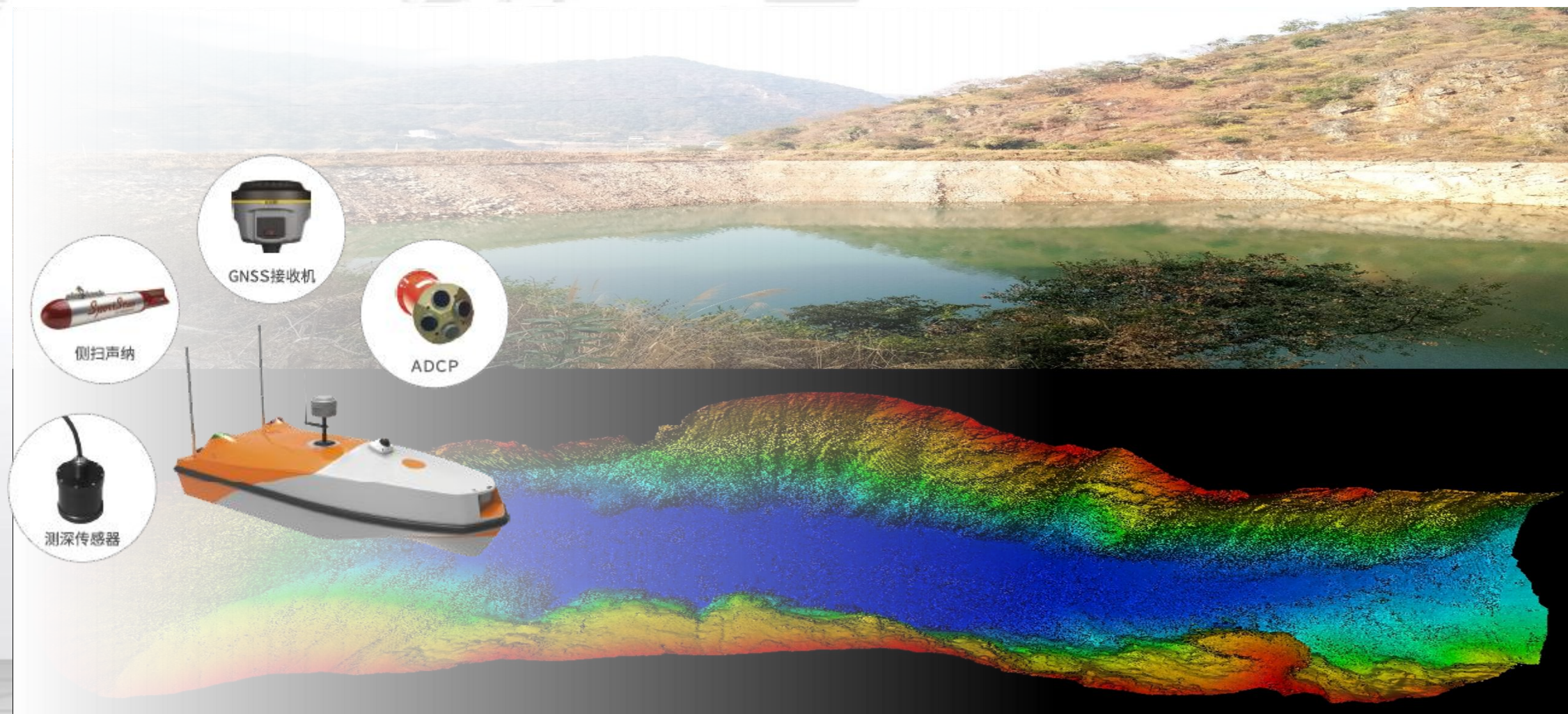
利用三维激光采扫系统采集室内数据



数字中国建设发展趋势——全空间数字化

SOUTH

利用无人机与多波束采集水下数据

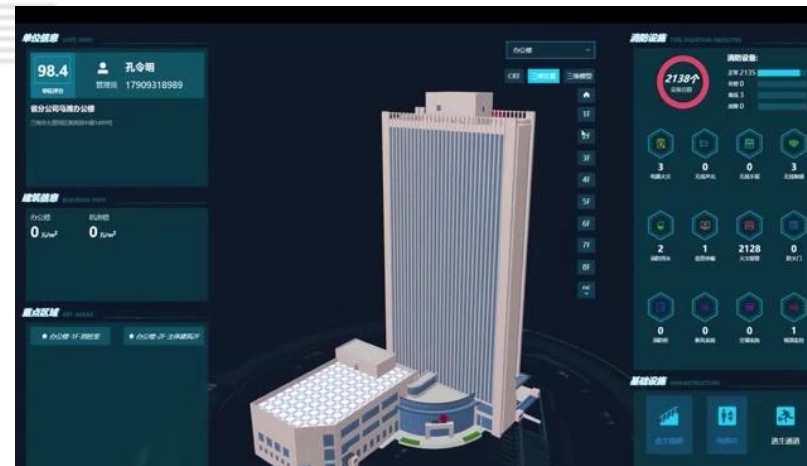


全空间基座多种展现形式

SOUTH



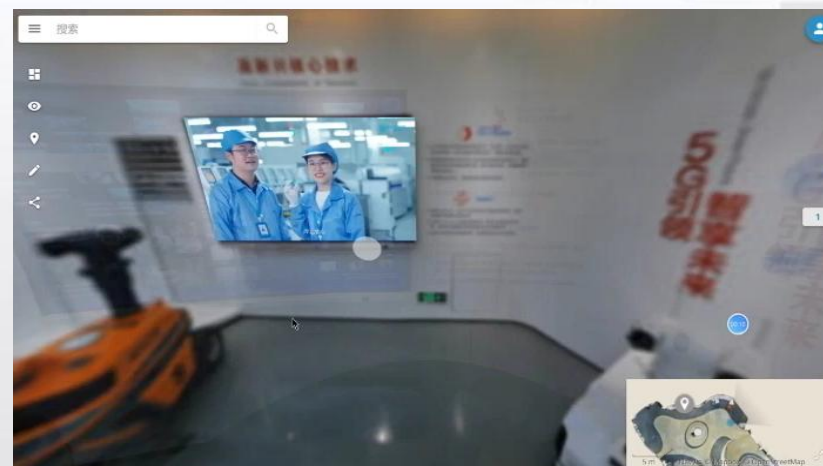
卫星影像+实景三维



基础建模模型



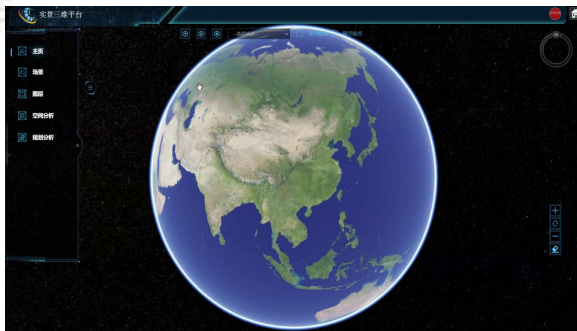
精细渲染模型



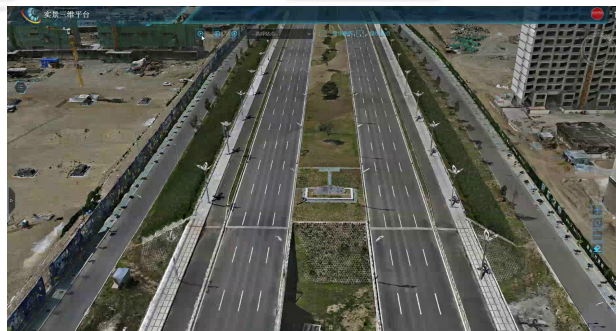
720°全景影像

数字孪生基础应用功能

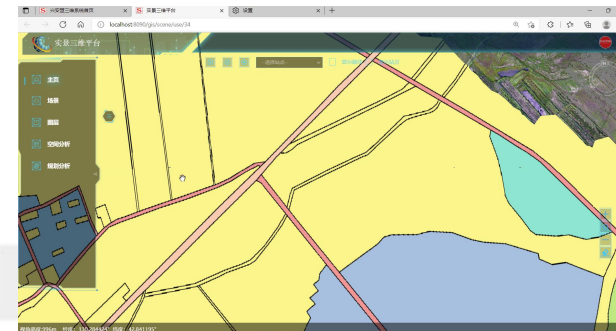
SOUTH



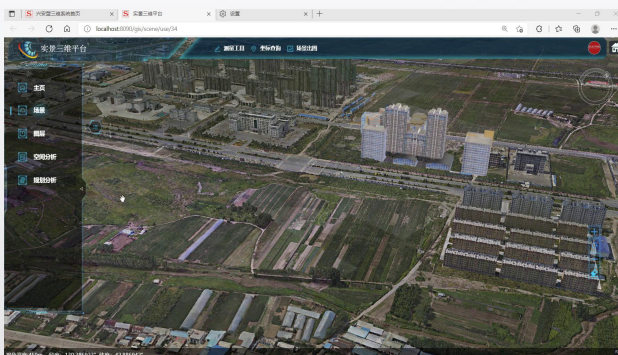
全景沙盘



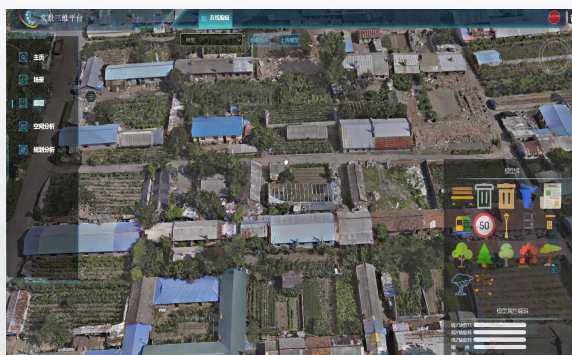
路径漫游



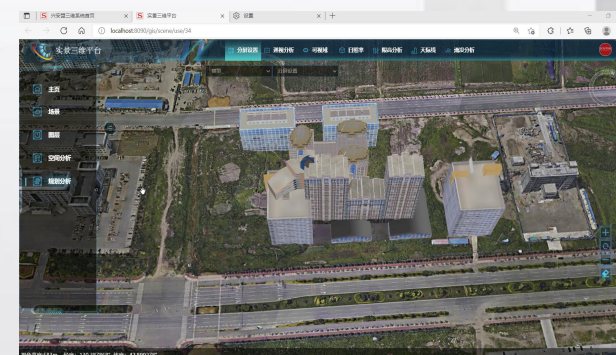
面积计算



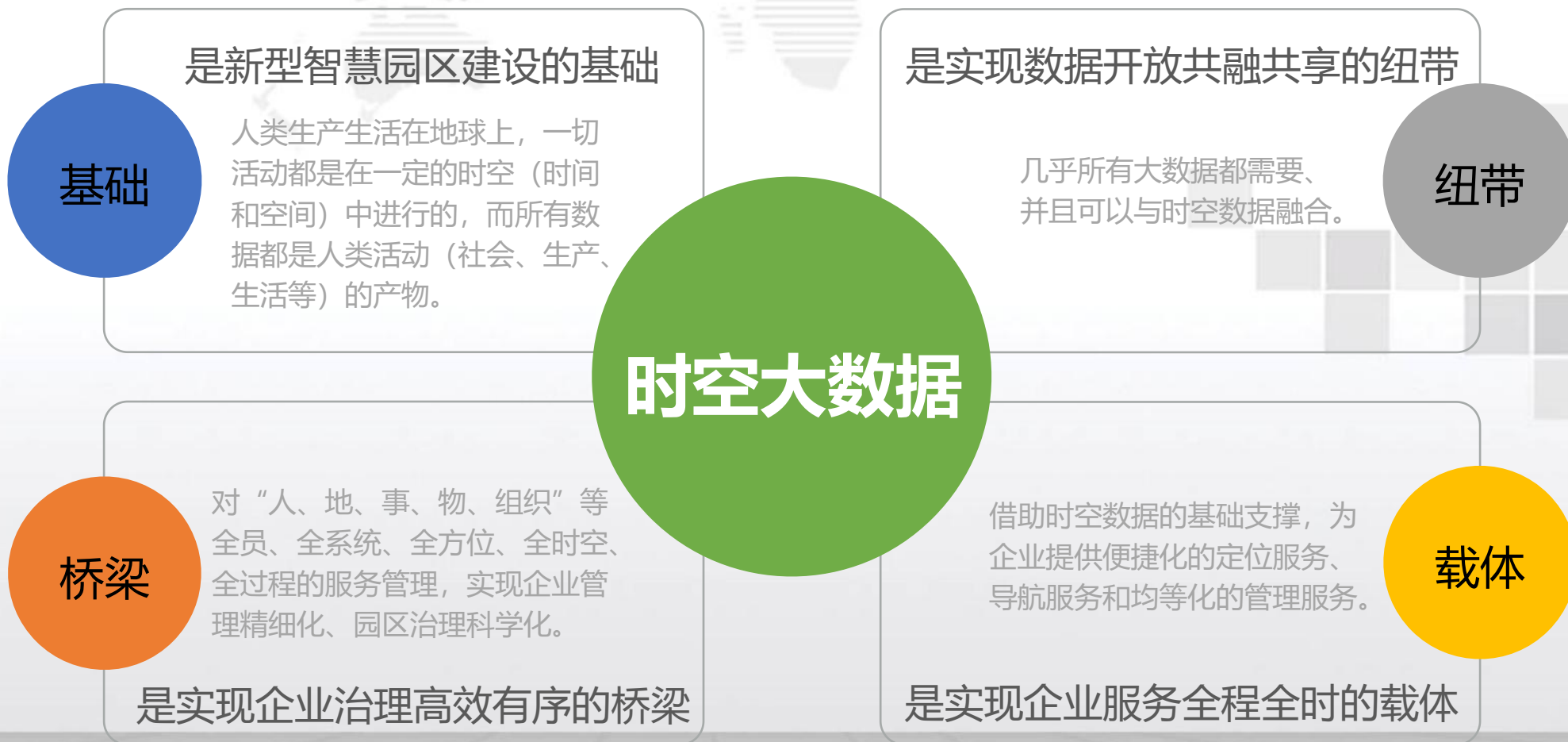
方案比对



模型导入



空间分析



传统园区运营管理模式滞后

SOUTH



管理人员需要通过**人工采集**以及各种图纸和数据表单来进行统计、汇总和管理，并需具备较高的专业素养和实践经验，管理过程复杂、效率低下且管理成本较高。

楼宇与园区运营，软硬件各个**系统相对独立**，且各自业务**系统封闭运行**，数据库也相对独立，导致管理存在**信息孤岛**现象严重，不能实现信息资源共享，缺乏有效的信息共享沟通平台。

智能物联网

SOUTH



充分利用物联网技术，在web端、手机端均可对园区“水电气风”等系统实现智能抄表、实时数据监测、智能调节等操作。同时支持北斗+物联网传感器实现对厂房、高大建筑、桥梁隧道的健康情况监测。通过平台实现告警与视频监控系统、物业管理系统、应急指挥系统实时联动。平台支持违停地磁、水位监测、路灯管控、井盖监测等50余种智能泛感知系统接入，实现园区的智能化监测和管理。



视频GIS接入能力

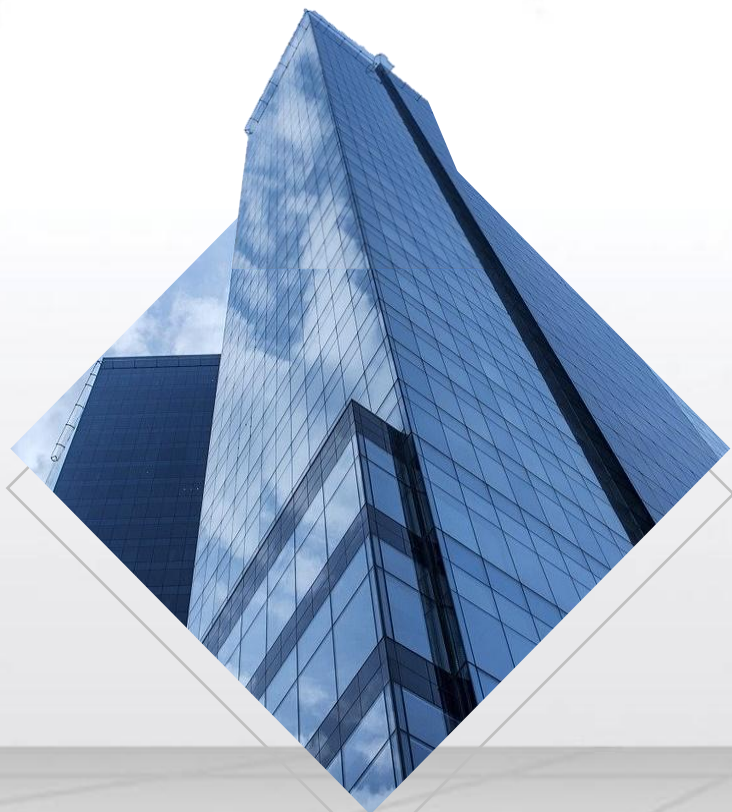
通过构建视频图像空间与地理空间的映射模型，解决视频场景空间化问题，实现三维静态场景与实时感知动态目标的深度融合。

- 视频场景可视化
- 视频拼接融合
- 视频内容智能识别
- 视频时空回放
- 设备接入管理





基于实景三维的 数字孪生招商系统



- ✓ 区域位置展示
- ✓ 交通环境展示
- ✓ 发展变迁追忆
- ✓ 风貌自由浏览

- ✓ 闲置地块招商
- ✓ 配套基建查询
- ✓ 不良资产转卖
- ✓ 招商引资联络

- ✓ 三维空间量测
- ✓ 入住企业宣传
- ✓ 商业园区管理
- ✓ 在线规划分析



室内定位导航技术

新时代的中国北斗

(2022年9月)

中华人民共和国
国务院新闻办公室

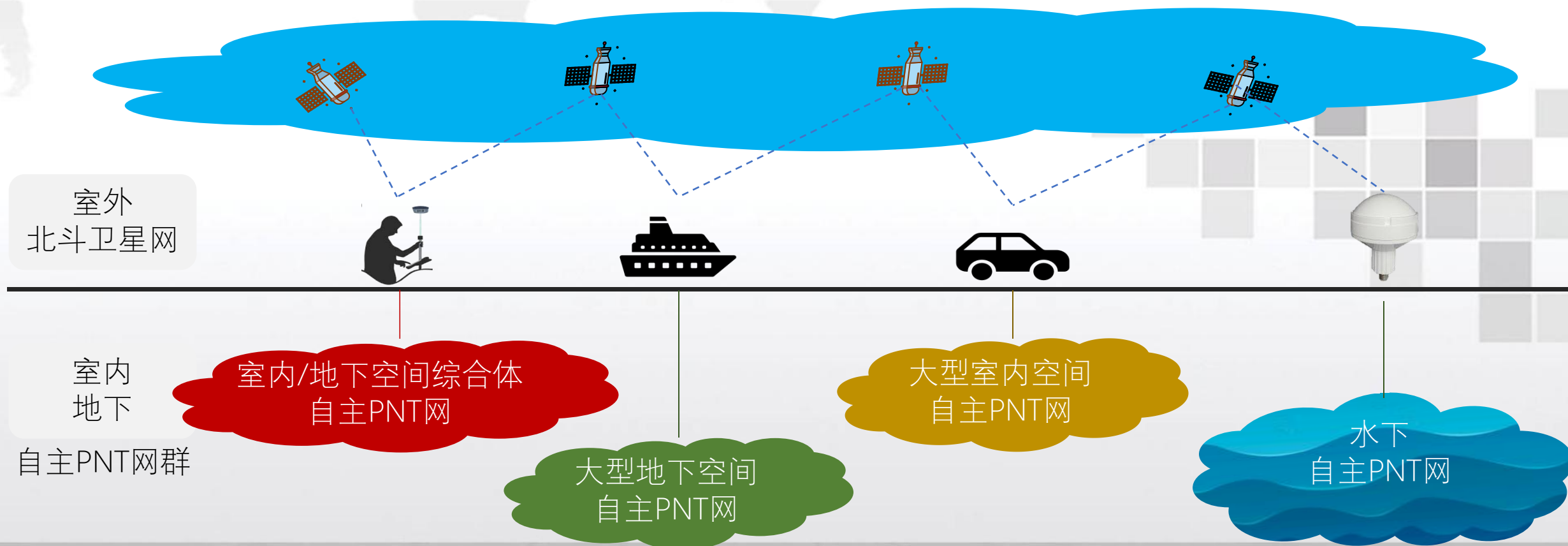
人民出版社

2022年11月4日，国务院新闻办公室发布《新时代的中国北斗》白皮书。白皮书指出，面向未来，中国将建设技术更先进、功能更强大、服务更优质的北斗系统，建成**更加泛在、更加融合、更加智能**的综合时空体系，提供高弹性、高智能、高精度、高安全的定位导航授时服务，更好惠及民生福祉、服务人类发展进步。

构建**国家综合定位导航授时体系**，发展多种导航手段，实现前沿技术交叉创新、多种手段聚能增效、多源信息融合共享，**推动服务向水下、室内、深空延伸**，提供基准统一、覆盖无缝、弹性智能、安全可信、便捷高效的综合时空信息服务，推动构建人类命运共同体，建设更加美好的世界。

中国北斗广泛应用于经济社会发展各行业各领域，与大数据、物联网、人工智能等新兴技术深度融合，**催生“北斗+”和“+北斗”新业态，支撑经济社会数字化转型和提质增效**，让人民生活更便捷、更精彩。

北斗卫星网和室内/地下/水下自主PNT网群的优化组合



更泛在、更融合、更智能的综合时空体系

全国医院信息化建设标准与规范 (试行)

国家卫生健康委员会规划与信息司
国家卫生健康委员会统计信息中心
2018 年 4 月

			三级甲等医院 提供 4 种支付途径、支持 3 种支付方式。 通过自助机、移动终端以人体图、症状列表等形式提供就诊科室、医生建议。 ①具备智能导诊知识库、智能科室推荐、智能分时排序、专家推荐等 4 项功能。 ②提供人体图、症状列表等 2 种疾病自测途径。 二级医院 推荐要求。 三级乙等医院 具备 1 项功能。 三级甲等医院 具备 2 项功能、提供 1 种途径。
		(12) 院内导航	通过专用固定终端或移动终端为患者提供医院范围内的智能导航。 ①具备地点标注、线路图标注、目的地导航、信息提醒、预期步行时间、支持室内 3D 和室外地图、最优路径算法和提示、室内室外定位功能切换、室内 3D 图像处理等 9 项功能。 ②提供医院范围内包括车位定位、地图导航、科室分布导航等 3 项智能导航服务。 二级医院 推荐要求。

			三级乙等医院 具备 4 项功能、提供 1 项服务。 三级甲等医院 具备 6 项功能、提供 2 项服务。
		(13) 患者定位	提供婴儿、丧失自控能力等特殊患者的定位服务。 具备包括定位对象坐标信息获取、支持室内 3D 和室外地图、室内室外定位功能自动切换、患者定位信息自动提醒、偏离报警、电子标签防破坏实时报警等 6 项功能。 二级医院 推荐要求。 三级乙等医院 具备 3 项功能。 三级甲等医院 具备 4 项功能。

(四) 信用服务			
一级指标	二级指标	三级指标	具体内容和要求
一 便民服务	(四) 信用服务	(14) 实名认证	对患者身份进行实名认证。 ①具备线下认证、线上认证等 2 项功能。 ②支持居民健康卡、身份证、社会保障卡、银行卡等 4 种类型证件。 二级医院 具备 1 项功能、支持 1 种证件。 三级乙等医院 具备 1 项功能、支持 2 种证件。

《全国医院信息化建设标准与规范》明确要求，三级以上医院需建设有包括“智能导诊”、“院内导航”、“患者定位”等就诊功能在内便民服务系统。

为患者提供医院范围内的智能导航。功能包括室内外 3D 地图、地图标注、路线标注、目的地导航、导航信息提醒、预计步行时间、室内外定位切换、车位定位、科室导航等功能。

为婴儿、丧失指控能力的特殊患者提供定位服务。功能包括室内外 3D 地图、定位对象的实时位置、偏离报警、标签防拆报警等功能。

应急管理部办公厅关于印发《“工业互联网+危化安全生产”试点建设方案》的通知

应急厅〔2021〕10号

各省、自治区、直辖市应急管理厅（局），有关中央企业：

《“工业互联网+危化安全生产”试点建设方案》已经部领导同意，现印发给你们，中如遇到问题，请及时反馈应急管理部。联系人：李磊，010-64464016。

应急管理部关于印发《“十四五”危险化学品安全生产规划方案》的通知

应急〔2022〕7号

各省、自治区、直辖市应急管理厅（局），有关中央企业：

现将《“十四五”危险化学品安全生产规划方案》印发给你们，请认真贯彻执行。

“十四五”危险化学品安全生产规划方案

为贯彻落实党的十九大、十九届五中全会关于加强安全生产工作的决策部署，有效遏制防范重特大事故，

国务院安全生产委员会关于印发《“十四五”国家安全生产规划》的通知

安委〔2022〕7号

各省、自治区、直辖市人民政府，新疆生产建设兵团，国务院安委会各成员单位，有关中央企业：

《“十四五”国家安全生产规划》已经国务院领导同志同意，现印发给你们，请认真贯彻执行。

国务院安全生产委员会
2022年4月6日

“十四五”国家安全生产规划

为全面贯彻落实习近平总书记关于安全生产工作的一系列重要指示和党中央、国务院决策部署，根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》、《“十四五”国家应急体系规划》等法律法规和文件，制定本规划。

一、现状与形势

（一）取得的进展。

以习近平同志为核心的党中央始终高度重视安全生产

国务院安全生产委员会、应急管理部先后印发的《“工业互联网+危化安全生产”试点建设方案》、《“十四五”危险化学品安全生产规划方案》、《“十四五”国家安全生产规划》等通知中，都强调过人员定位系统在安全生产中的重要作用。

要建设**企业和化工园区安全风险智能化管控平台**，全面建成集重大危险源管理、双重预防机制、特殊作业管理、**智能巡检、人员定位**等功能为一体的企业平台。

“数字矿井”构建，区域化**煤矿重大灾害智能监测预警**，重特大事故高效应急救援，**煤矿井下精确定位**，透明地质，灾变条件下矿井通信系统，井下辅助运输无人化、智能化。

智能事故与应急处置系统。基于面向5G的异构融合一体化定位技术，借助**GIS“一张图”**平台及智能探测传感装备，通过真实地理信息数据，提高危险化学品厂区内、园区内定位精度，**实现人员的米级精确定位，快速提供救援人员所在位置**，及数字化、可视化相关岗位、重点工艺、关键设备知识和周边应急救援资源。

北斗卫星导航系统交通运输行业应用 专项规划 (公开版)

交通运输部
中央军委装备发展部
2017年11月

ICS 35.240.60
CCS R11

JT 中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T XXXX—XXXX
代替 JT/T 980—2015

综合客运枢纽智能化系统建设总体要求

General technical requirements of building intelligent systems for integrated passenger hub

征求意见稿

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

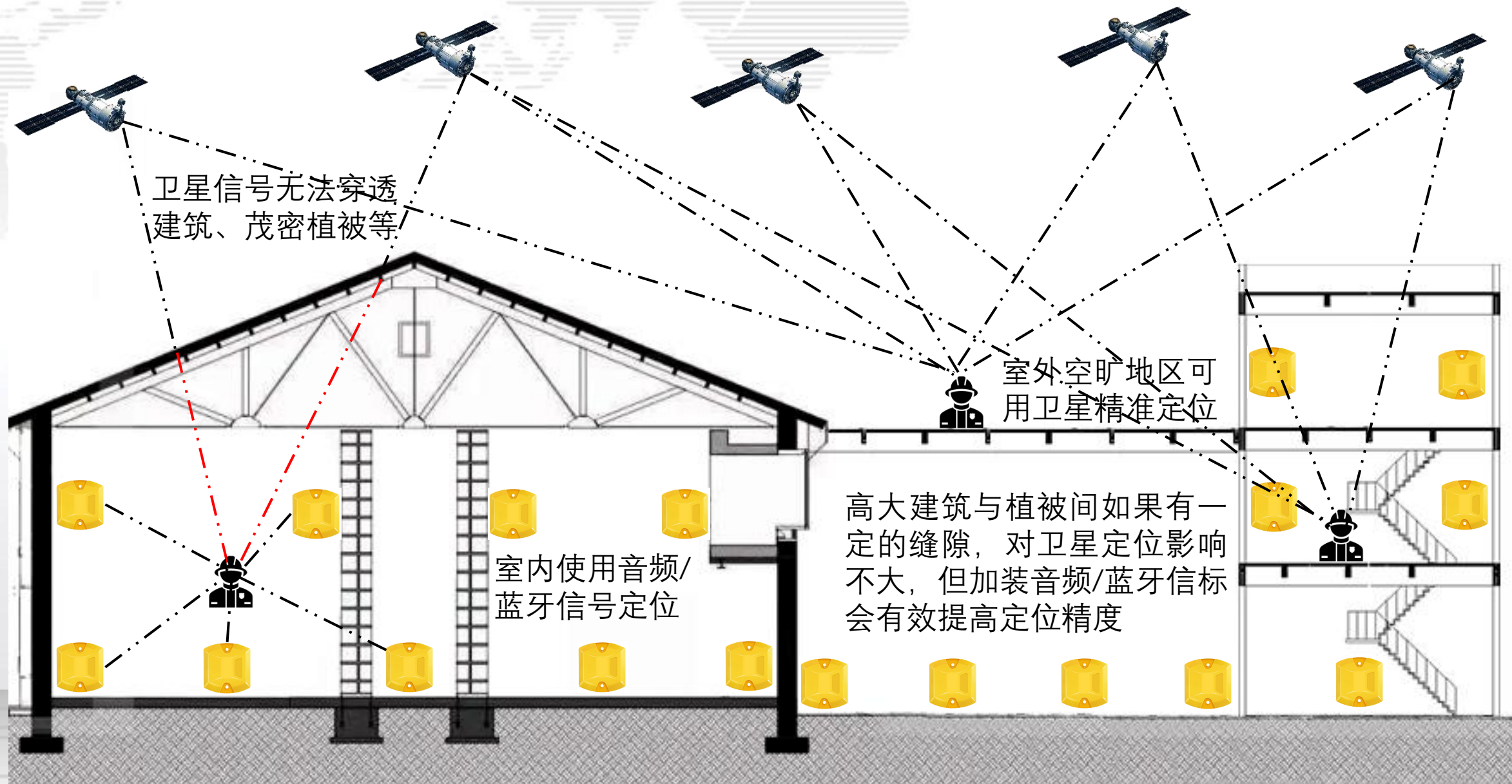
XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

交通运输部发布的《北斗导航系统交通运输行业应用规划》指出，要推动北斗系统服务公众出行。发挥北斗高精度优势，**辅助多源信息融合导航定位技术和室内定位技术**，鼓励在城市公交车、出租汽车和轨道交通上应用北斗系统，多渠道服务公众出行。

正在修订的新《综合客运枢纽智能化系统建设总体要求》中提出，宜利用**室内定位与导航技术**为结构复杂的综合客运枢纽**提供位置信息及导航服务**。实现基于枢纽**电子地图**的综合客运枢纽内**应急资源**的快速浏览和**查询定位功能**。



天地协同精准定位——北斗+声波/UWB/蓝牙

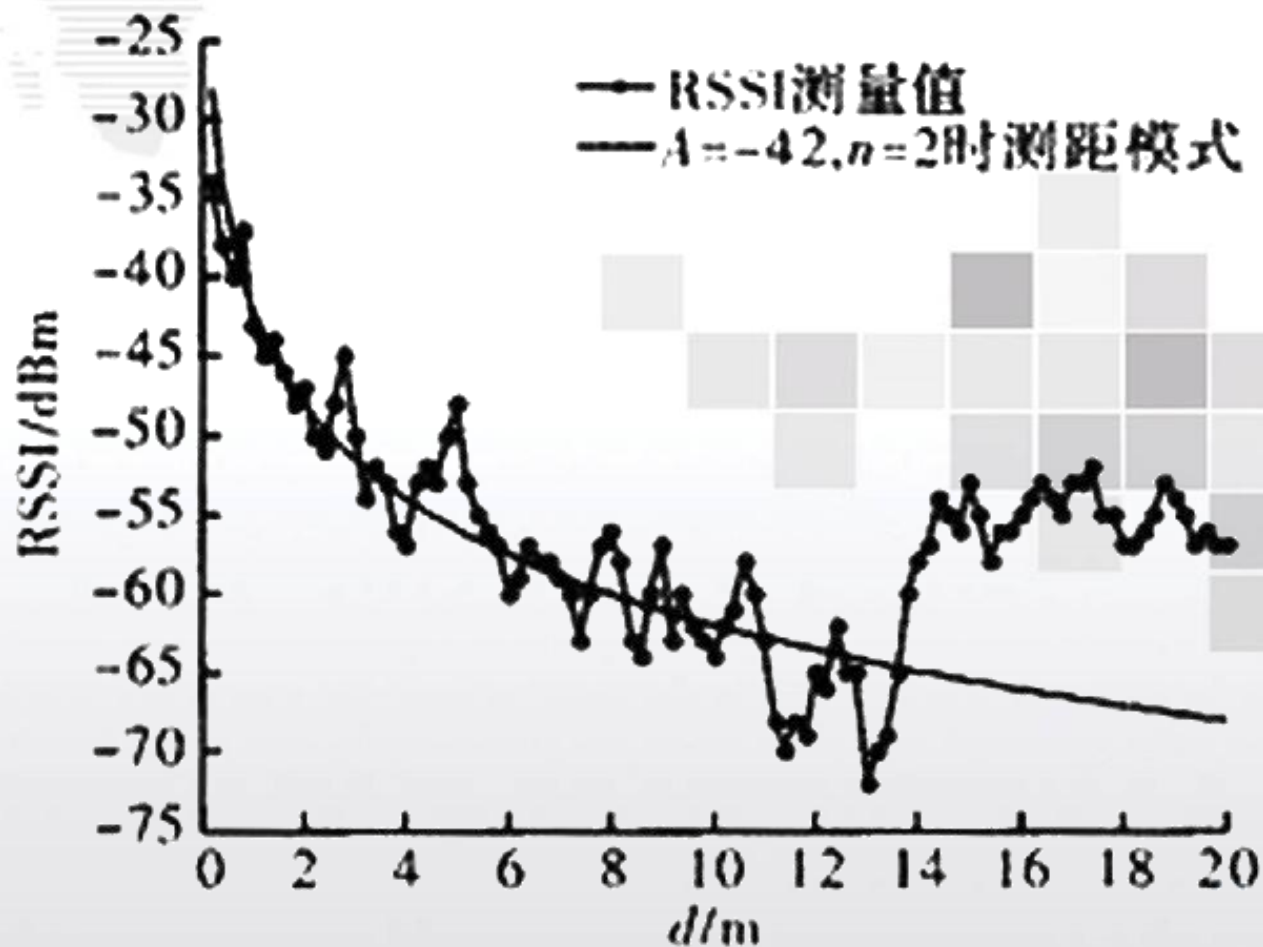
SOUTH



蓝牙、WiFi等电磁信号强度会随传播距离的增加而衰减，其变化规律可通过实验测得，并拟合成标准数学表达式。

我们可以利用这一特性，根据接收到的信号强度反算出接收器与发射器间的距离。

但是受到遮挡、电磁干扰、发射器稳定性等多种因素影响，实际使用过程中，电磁信号强度并不稳定且波动较大。因此利用该特性测得的距离值误差较大。



音频、UWB等设备发射的信号可进行调制与编码，可以承载更多的信息。

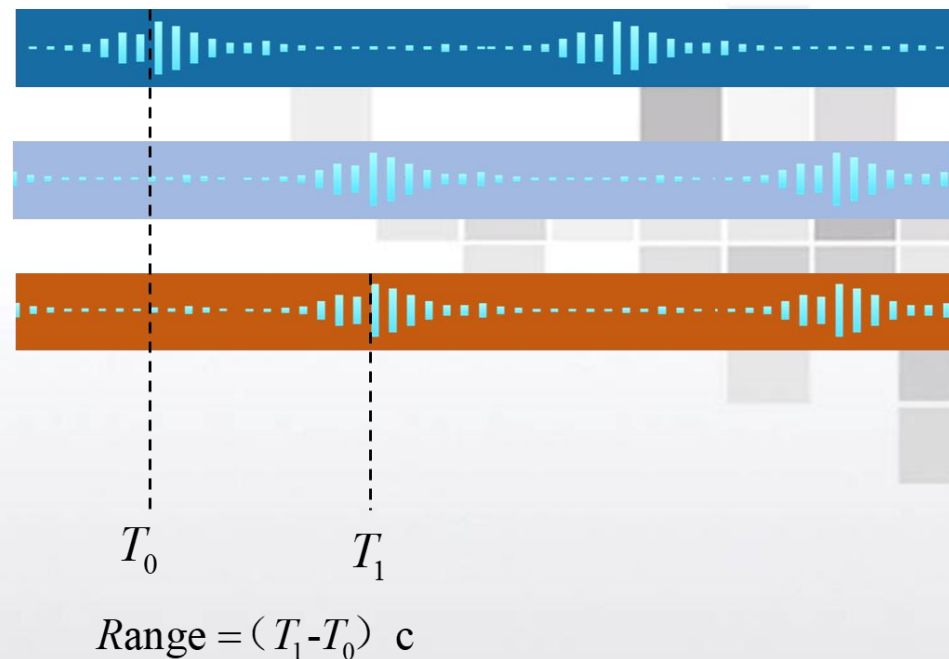
因此，我们可以在信号中添加发射基站编号、发射时间戳等信息。并根据收发时间差计算得到发射器与接收器的距离。

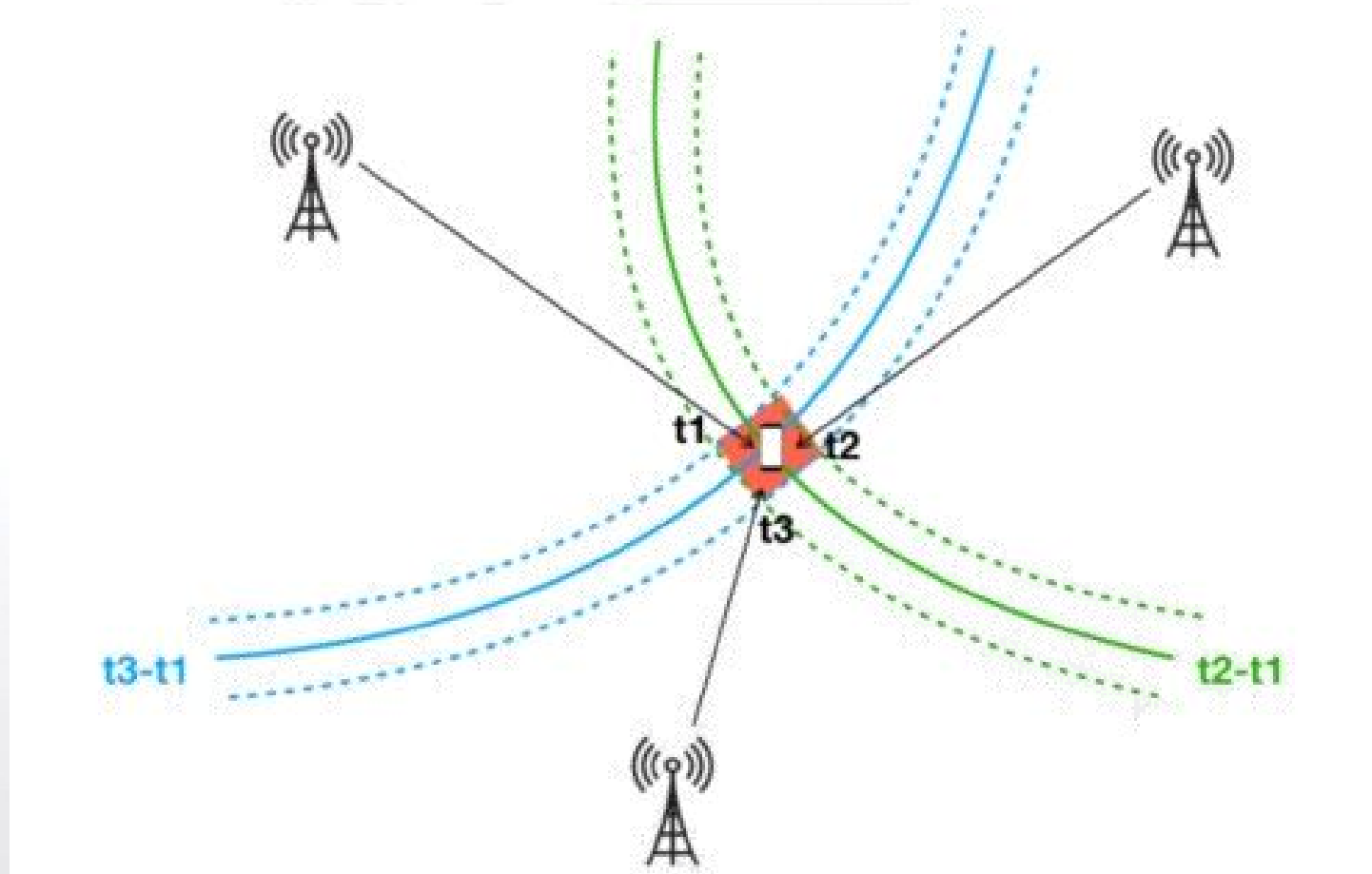
此种距离方法的抗干扰性更强，测距稳定性更好。

基站发射脉冲

定位终端接收脉冲

测距解算





通过不同基站间信号的到达时间差计算位置 (TDOA)

设备设施管理

设备基本信息、设备指标参数、设备巡检记录、设备异常记录、设备维修记录……

巡检任务管理

巡检点位设置、巡检路线管理、巡检时间管理、巡检人员分配、巡检记录管理……

人员位置监控

实时位置监控、误闯禁区警报、人员滞留警报、离岗串岗监测、一键呼救……

数据统计分析

区域人员统计、区域任务统计、异常报告统计、巡检绩效考核、区域风险等级……

基础信息管理

设备设施管理

巡检任务管理

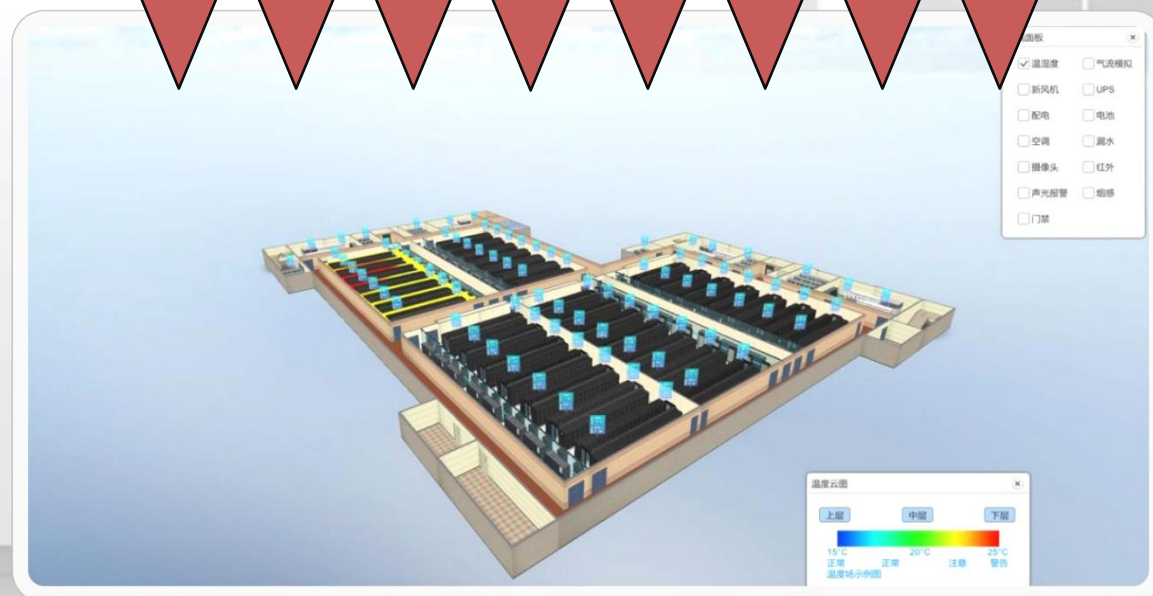
人员位置管理

巡检工作向导

巡检记录管理

数据统计分析

智能辅助决策



- 在二三维地图上，可分区域、分组查看人员实时位置及其当前工作任务。
- 通过关键字搜索查找指定人员实时位置，查看其安全帽摄像头画面、所在区域的实时监控视频。
- 统计各生产环节区域内的人数及工种，列表显示人员详情。



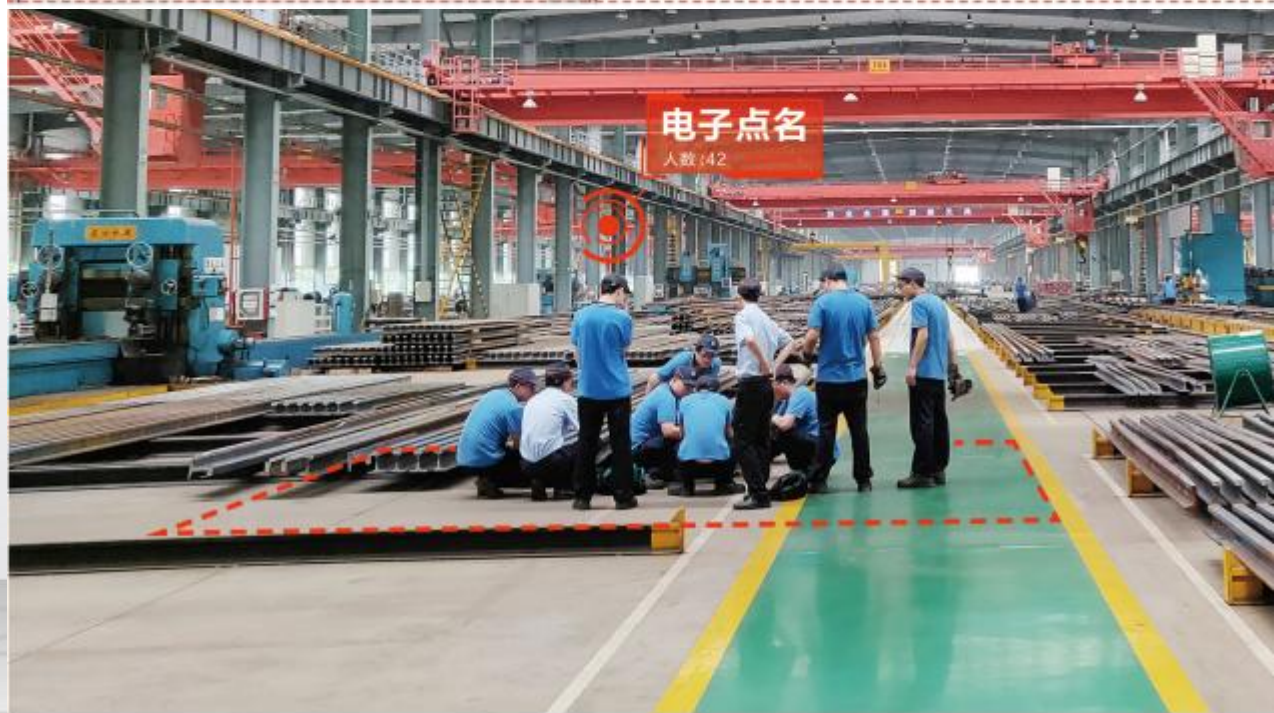
- 任意时段定位数据快速检索
- 多目标轨迹同步回放
- 分时段人员活动热力分布图
- 支持倍速回放便于快速回溯，查找关键点





- 平面区域/立体空间区域考核
- 统计人员的出勤/准时/迟到/超时次数
- 考勤结果及进出区域全记录导出
- 巡检点各人次到达时间及停留时间对比

考勤统计		考勤区域设置			
开始时间:		公司/部门:		统计期间:	
结束时间:		人员姓名:		搜索	重置
		考勤统计导出		展开全部	
序号	人员名称	公司/部门	起始时间	结束时间	出勤天
	李四	考勤组 01	9:00	18:00	9
	张三	考勤组 01	9:00	18:00	9
	张三	考勤组 01	9:00	18:00	7
	张三	考勤组 01	9:00	18:00	9
	张三	考勤组 01	9:00	18:00	3
	李四	考勤组 01	9:00	18:00	3



- 统计各生产环节区域内的人数及工种，列表显示人员详情。
- 发现区域人员空缺或聚集后及时调配。
- 实时监控人员在线状态，缺勤人员实时定位与语音呼叫。



- 电子围栏闯入/离开告警，双端提醒
- 告警记录多维精确查询
- 告警任务绑定人员及人员分组
- 新告警消息处理人、处理时间、处理结果存档

新告警消息		告警记录		告警设置	
SOS 告警: ☐		剪断告警: ☐		消失告警: ☐	
☐		新建告警区域		告警区域总开关: ☐	
☐	告警区域启用时间	☐	告警区域停用时间	☐	告警区域关联对象
☐	2016.01.23/23:33:47	☐	2016.01.24/00:33:47	☐	告警区域类型
☐	2016.02.23/01:33:47	☐	2016.02.23/10:12:47	☐	告警区域显示
☐	2016.02.24/12:33:47	☐	2016.02.24/20:39:47	☐	

- 所有穿戴式定位终端上均有一键呼救按钮。
现场人员按下呼救按钮后，监管中心会收到救援请求提醒，实景三维地图中将会高亮显示该人员位置。
- 可在管理后台设置滞留阈值，现场人员在一处停留超过一定时间后，首先在巡检终端上弹出滞留提醒，此时可取消自动呼救；倒计时结束后自动触发滞留警报。
- 如需现场救援，监管中心可将遇险人员位置发送到救援人员手持终端上，实现快速导航、精准导航。





➤ 巡检任务编辑

新建巡检任务时，可手动点选添加巡检点至任务列表；也可框选某一区域，快速添加该区域内的全部巡检点。

➤ 巡检路线生成

系统根据最短路径原则快速生成巡检路线，管理员也可根据实际情况手动修改路线。

➤ 巡检时间管理

巡检任务限时根据巡检路线长度及各巡检点限时累计自动生成；巡检任务开始时间及重复周期由管理员手动设置。

➤ 巡检人员分配

巡检点位和路线设置完成后，可通过巡检人员列表选择将巡检任务分配给特定巡检员。

- 到达某一巡检点有效范围后，方可开始该巡检点的检查工作，可根据手持终端或安全帽语音提示进行逐项检查。
- 巡检终端可自动识别各项指标数据是否存在异常，并将异常警报上传到监控中心。



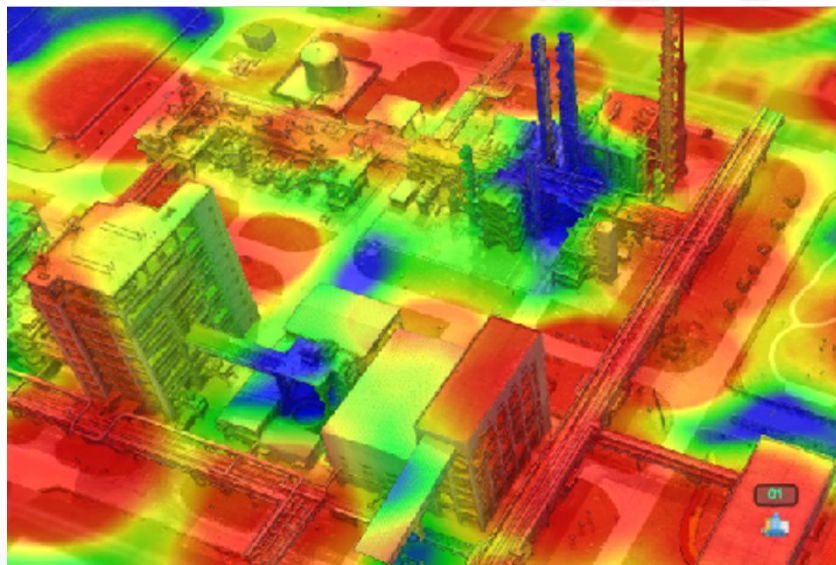
- 巡检人员登录终端后，系统自动提示当天巡检任务计划；每个巡检任务开始前十分钟会提醒巡检人员做好巡检准备。
- 巡检任务开始前，巡检人员可查看巡检任务详情，包括巡检范围、巡检路线、巡检项目、巡检限时、巡检任务环境等。

- 手持终端上可显示实时导航路线，也可根据安全帽语音提示前往下一巡检点。

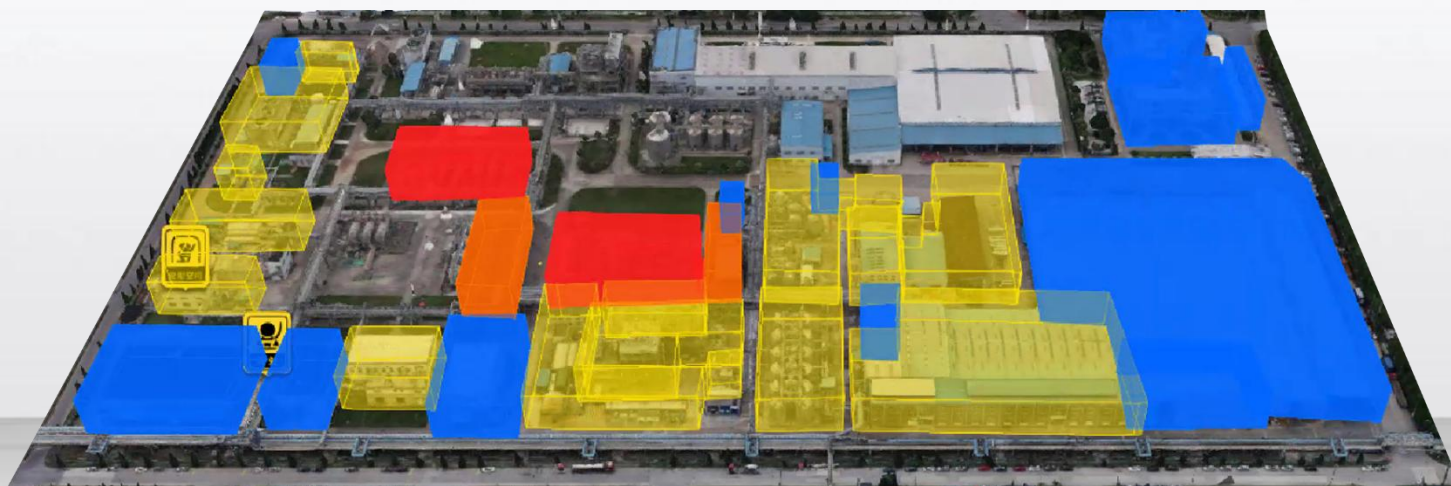
巡检人员/维修人员需要其他技术人员的指导支持时，可通过群组通话功能进行远程群组语音通话，沟通现场情况及解决办法；

监控中心专业技术人员也可通过管理平台查看现场人员所拍摄的现场实时画面，直观准确地了解现场情况，对现场人员进行远程语音指导。





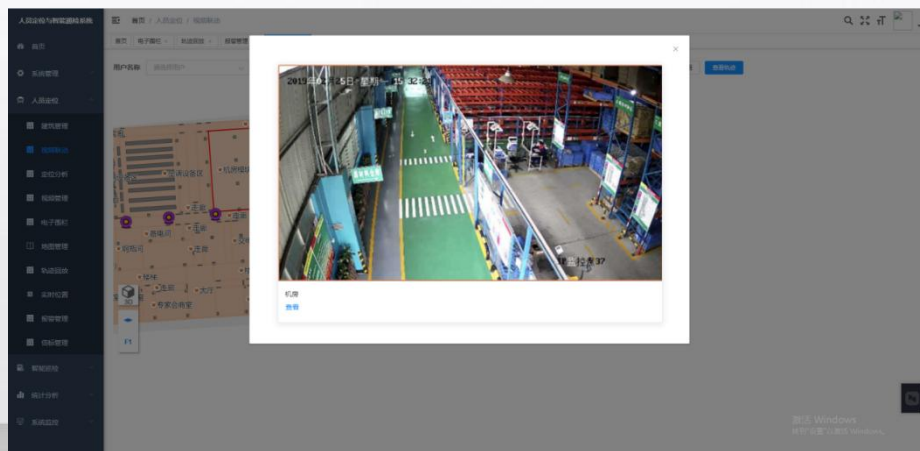
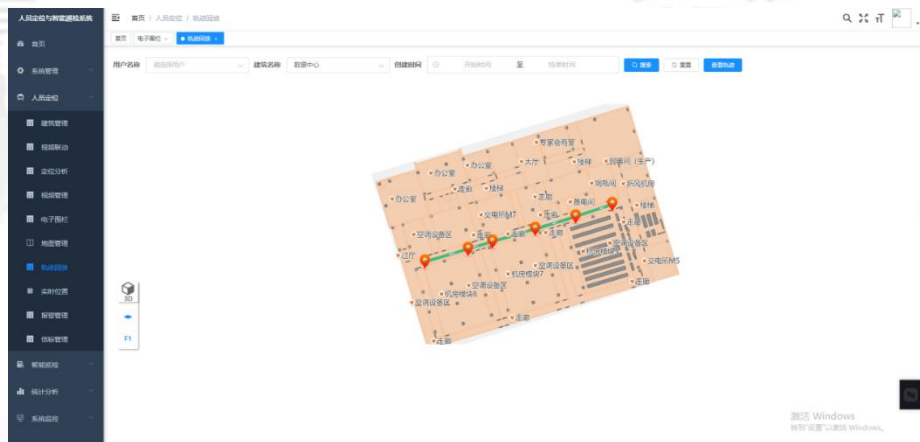
- 故障率分布热力图，显示各个区域设备出现故障的频率。
- 根据各区域设备故障发生率、安全风险分级管控要求、危险因素辨识排查情况将厂区划分为四个登记的风险区域，对风险等级高的区域加强巡检及管理。





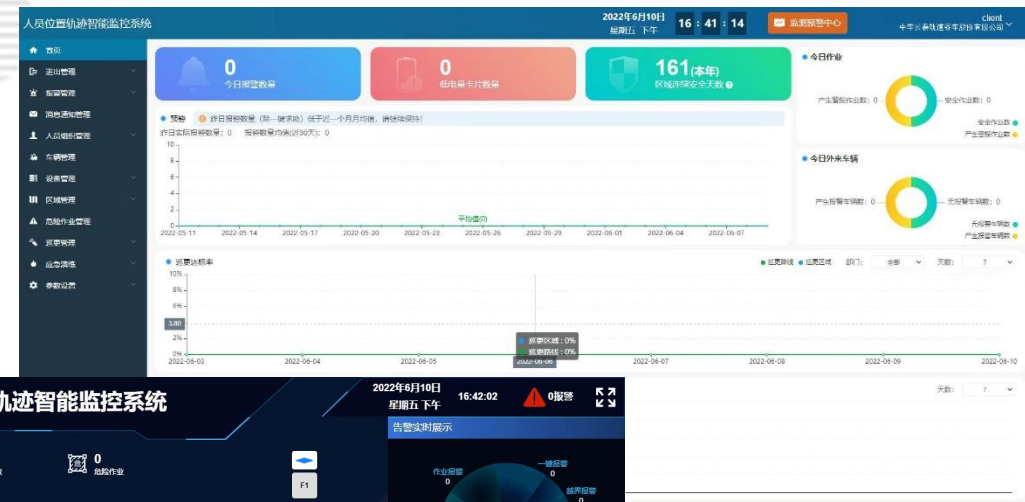
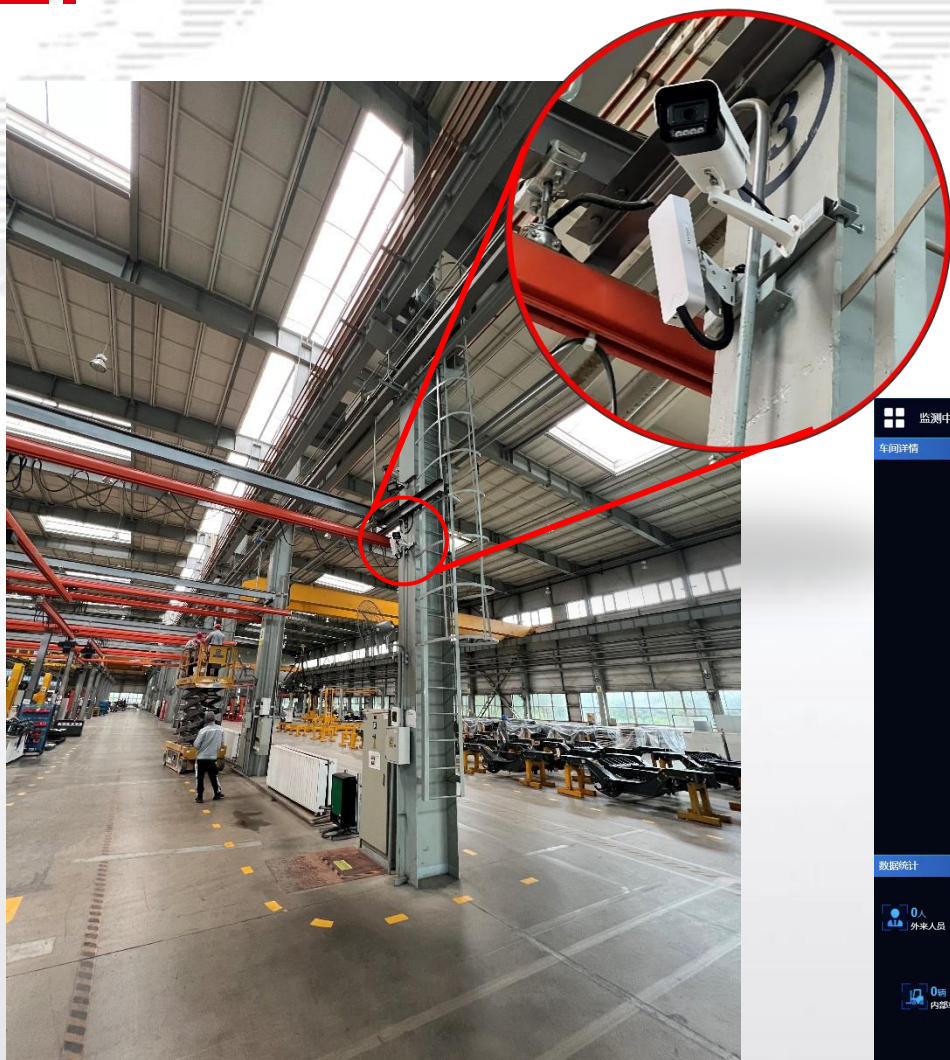
案例分享

SOUTH



案例分享

SOUTH



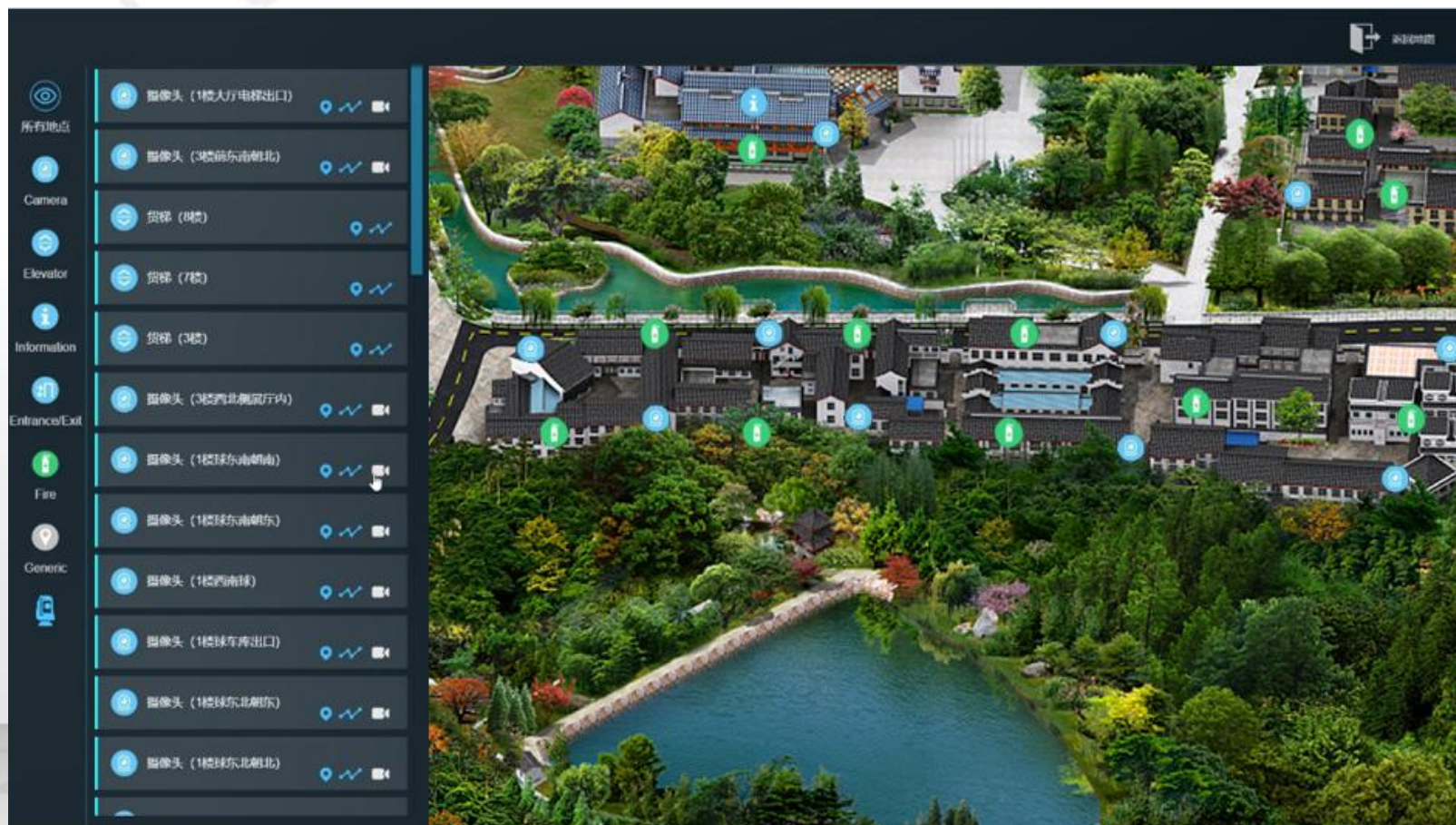
案例分享

SOUTH



基于位置服务的C端应用简介

通过综合运用5G通讯技术、卫星定位技术、三维建模技术、室内定位技术、AR技术、AI技术、多元信号融合与流媒体技术、大数据分析技术、云计算边缘计算等技术打造基于位置服务的5G智慧文旅综合体。



基于位置服务的C端应用架构



位置服务平台



自动定位



智能导航



位置共享



实景导览



停车寻车



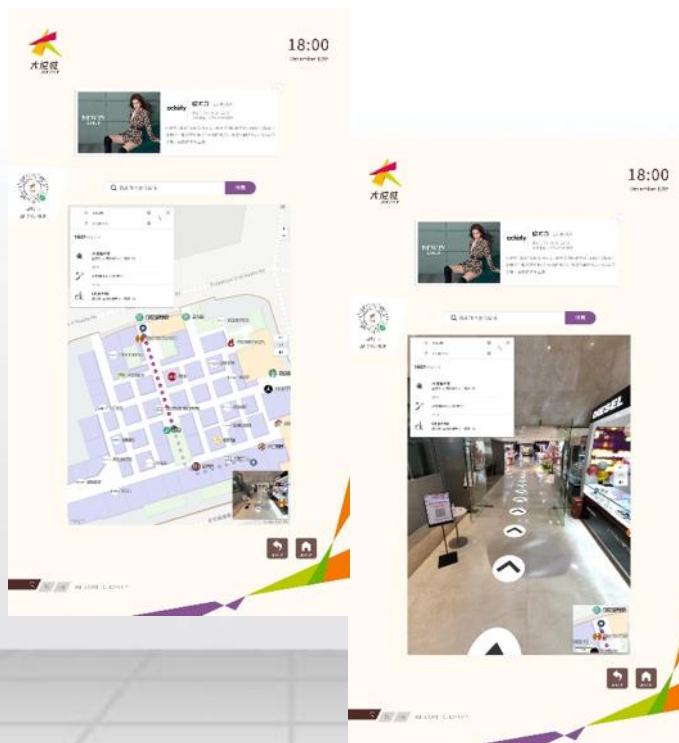
导览大屏端——店铺导览、扫码导航

SOUTH

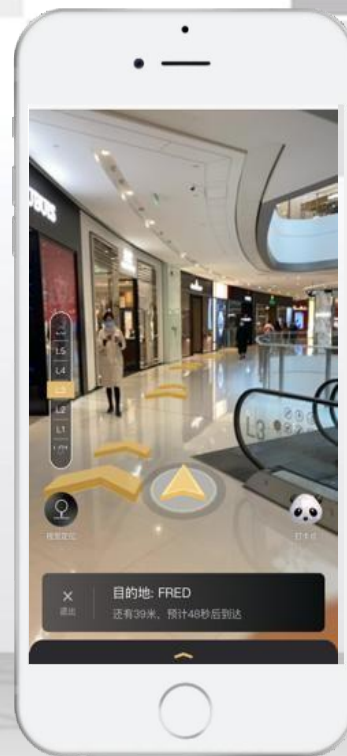
- 进入“购物”、“餐饮”页面，可分楼层、按类型、关键字搜索筛选商铺、列表查看各商铺简要信息
- 点击商铺信息卡可跳转至该商铺详情页，查看该商铺的品牌logo、简介、宣传海报、宣传视频等详细信息
- 可在下方实景三维地图中查看当前位置到该商铺的路线、距离及预估用时，支持二三维地图自由浏览
- 扫描屏幕左侧二维码可打开AR导航小程序，实时导航至该商铺



商铺列表查询页面



二三维实景地图中查看导航路线、距离及用时



扫码进入AR导航小程序，导航至商铺

导览大屏端——查看活动、领取优惠

SOUTH

- 超过一定时长无人点击屏幕可自动切换到指定页面，可以是商铺信息列表，也可以是活动专区页面
- 进入活动专区页面，会滚动显示全部活动海报，也可手动左右滑动查看活动海报
- 支持扫描海报中的活动二维码，快速打开活动小程序，领取优惠券后可查看适用商铺并到店内扫码使用



导览大屏滚动播放优惠活动海报



手机扫码可进入领取优惠券



查看优惠券详情及扫码核销

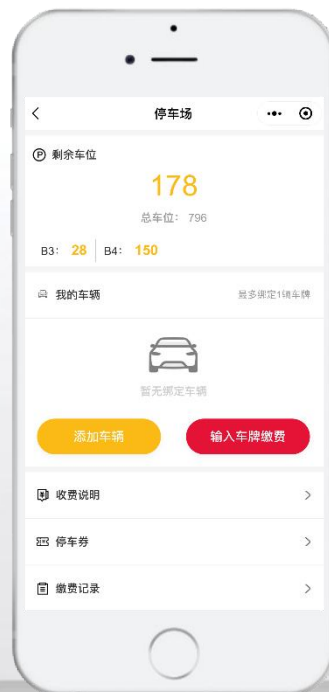
导览大屏端——停车缴费、智慧寻车

SOUTH

- 接入停车缴费系统后，在准备离开商场时即可通过各楼层分布的导览大屏扫码进行停车缴费，不再需要在出口排队缴费
- 在手机信号好的购物层即可完成停车缴费，不再为地下停车场手机信号弱缴费不成功而担心
- 还可扫码打开智慧停车系统，输入车牌号或车位号快速查找并导航至停车位置，不必担心缴费后长时间找不到车



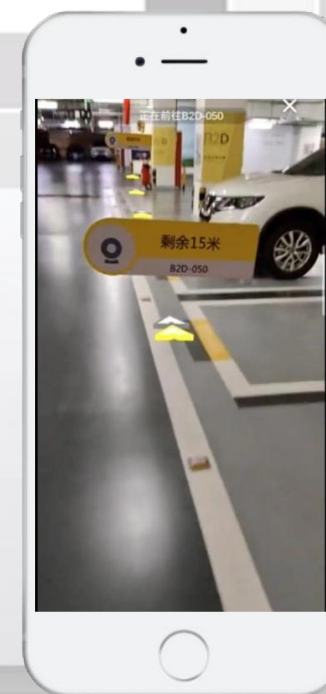
停车页面显示停车缴费二维码



扫码打开缴费小程序实现快速缴费



完成缴费后，可跳转至AR导航，通过车牌号或车位号搜索快速寻车



■ 文字导航

导航过程中，文字提示距离终点多少米，前方左转还是右转等信息。



■ 语音导航

导航过程中，语音播报前方如何行走。可以关闭或开启语音。



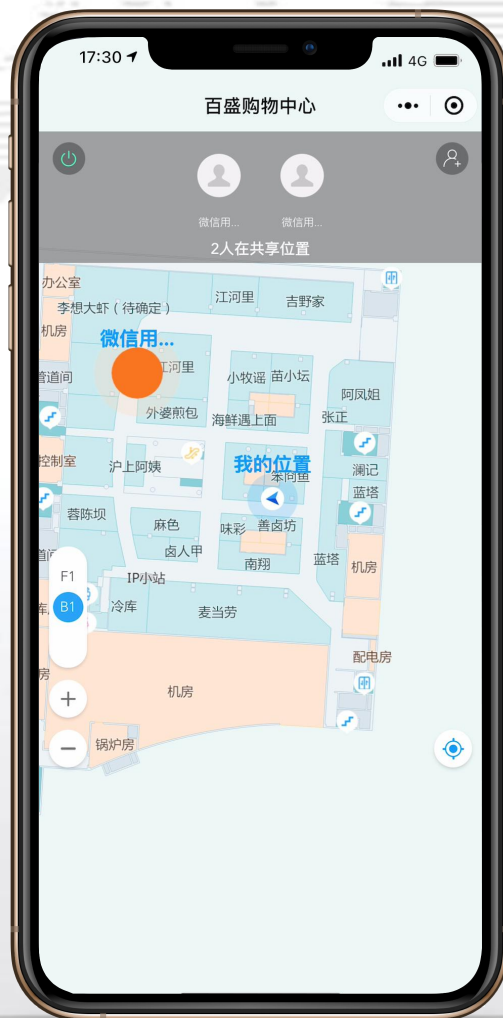
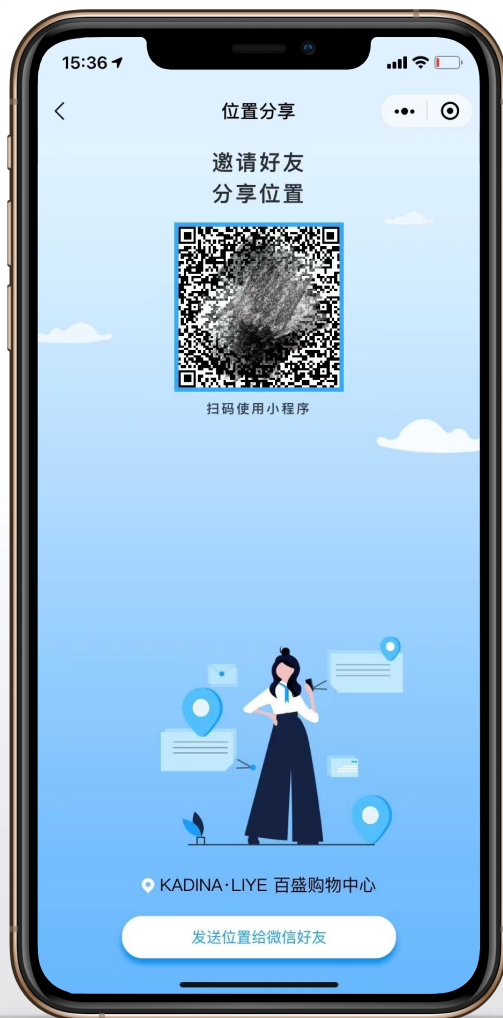
■ 全景导航

导航过程中，到达特定的道路交叉口或标志性位置会弹出实地全景影像并指示前进方向。



微信小程序端——位置分享与共享

SOUTH



室内位置分享/共享功能，帮助
游览者及亲友快速找到彼此位置



位置一键分享，随时告知好友



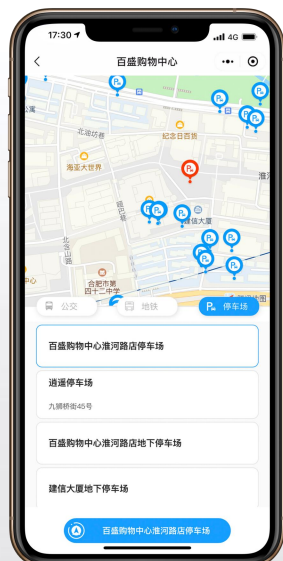
位置实时与好友共享，互相找寻不再麻烦

微信小程序端——智慧停车

SOUTH

一键停车&反向寻车：通过一键停车记录车位，打开系统可通过实时导航寻找车辆。

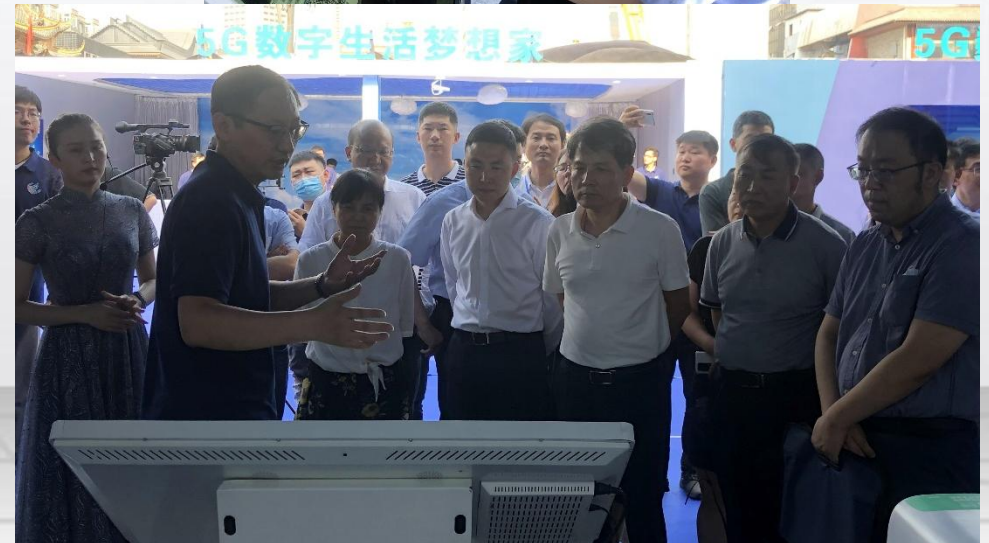
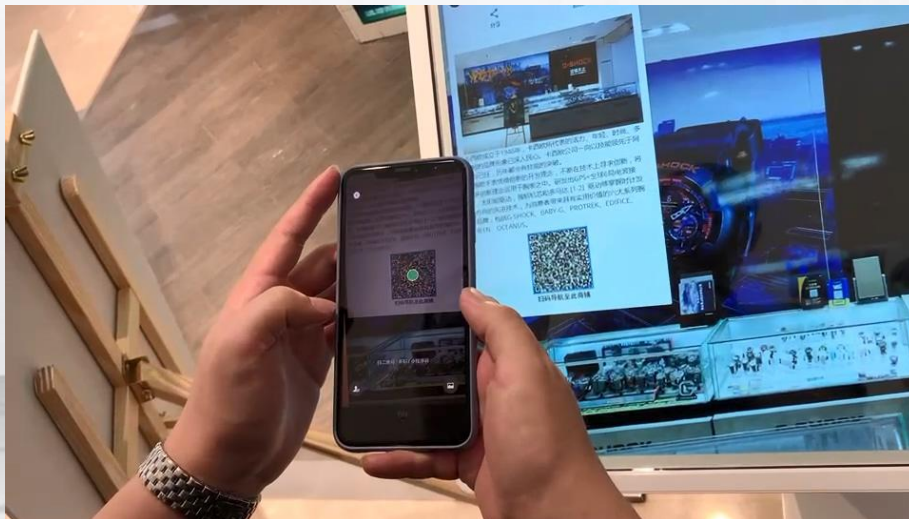
与第三方停车系统打通后可输入车牌号，迅速查到停车位，并导航前往。



一键停车：停好车点击“停车”返回时点击“找车”



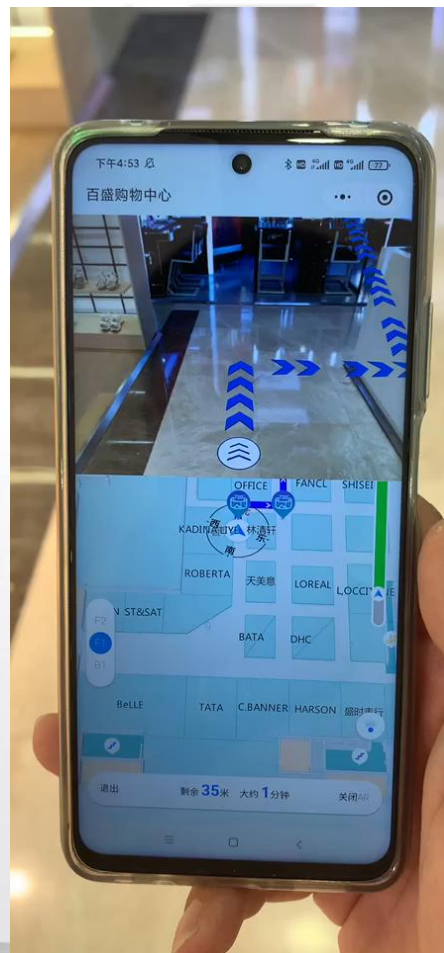
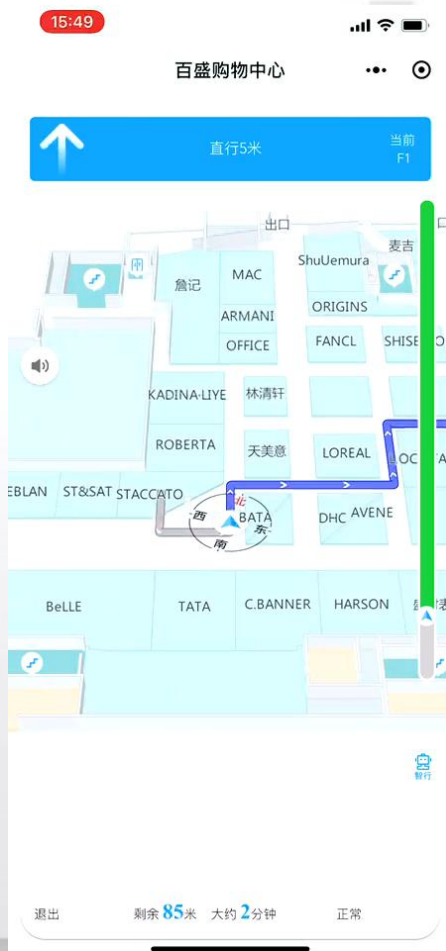
反向寻车：找车路径规划与实时导航

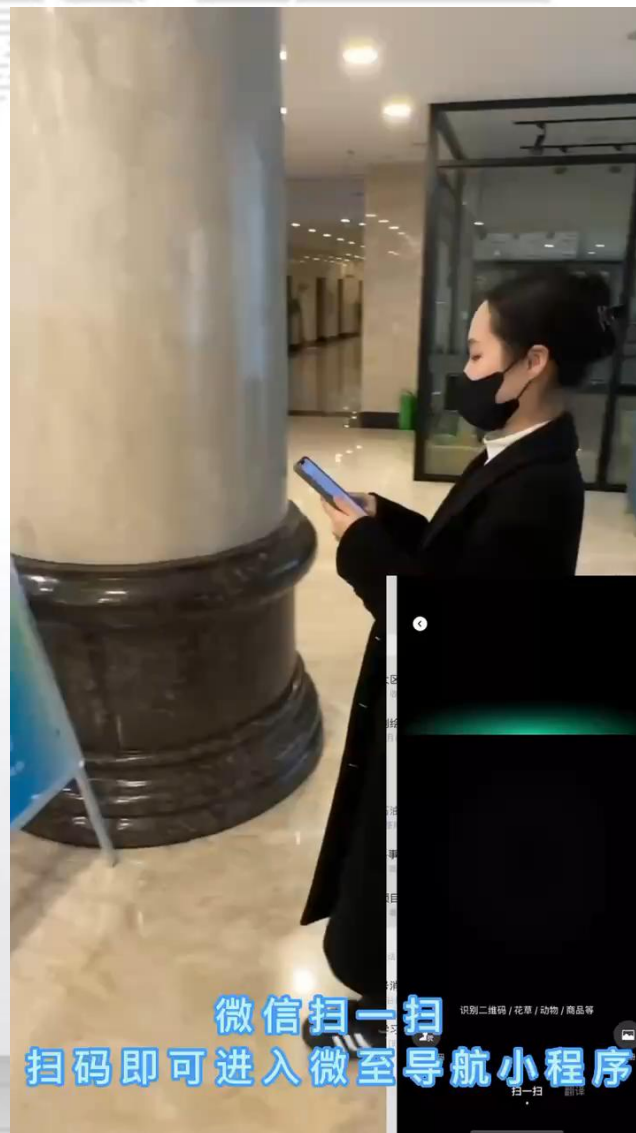




案例分享

SOUTH





更多行业应用

SOUTH



感谢聆听!