

电力安全无线局域网

电力数字化军团



目录

1

发展趋势&业务挑战

2

变电站应用场景

3

变电站站内组网解决方案

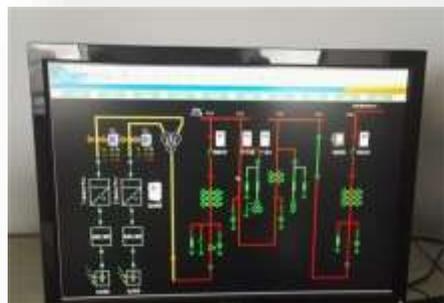
传统变电站向智慧变电站演进，逐步实现全面数字化

手动操作

主设备实时监控

主要设备和环境的综合监测

全景监控，数字孪生



传统变电站
(上世纪90年代前)

- 调度电话



综合自动化变电站
(从1990年代开始)

- SCADA



数字变电站
(2009-2018年)

- WAMS
- CCTV
- 动力环境监测



智慧变电站
(2018年起)

- 预测性维护
- 机器人
- 移动终端
- AR/VR

变电站在巡检、作业和管理等场景均有新的变化

AS IS: 传统变电站



人工巡检为主，效率低

- 设备数量和种类多，专业技能要求高，巡检耗时长



TO BE: 智慧变电站



机器巡检为主，无人少人化

- 巡检机器人、无人机、视频监控、传感器等统一接入，数据实时回传分析



传统手工作业，耗时耗力

- 巡检数据手工录入，工作量大
- 检修、作业往返开两票效率低



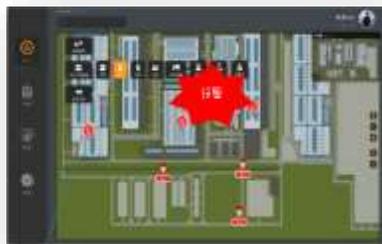
数字化作业，数据在线录入

- 开关状态、压力表计数据自动录入
- 移动作业，在线开两票



人和物粗放式管理，感知不及时

- 高压场所，设备众多，安全性低
- 人工资产管理，盘点耗时长



人和物精细化定位和管理

- 人员/关键资产定位和管控
- 联动门禁、消防系统，及时消除隐患

无线接入需求

变电站作为电力系统枢纽节点，在电网运行中占据着重要地位。随着智能电网建设和数字化转型的不断推进，以及设备移动物联网、大数据分析等技术的飞速发展，无线设备应用需求日益增长，而现有无线设备**厂商众多、接口繁杂，存在无线网络通信协议、技术路线不统一，“孤立烟囱式”组网模式管理难度大，无线安全防护方案不明确**等问题，需要综合**适用性、安全性、自主性、经济性**等因素制订和推进完备的**无线组网整体解决方案**，提升变电站（换流站）设备的全面智能感知能力及运检工作效率。

无线接入设备分类

在线监测类

应用于**一次设备运行状态的监测**，比如**设备温度，环境温度湿度，局部放电，泄露电流，SF6气体泄露传感器**等，传输的数据量大约在几百字节，数据多采用周期上报。

远程巡视类

应用于站内的**安全监控，防盗，人员监控**，包括**机器人、摄像头及无人机**等设备，传输的数据包括实时视频流的巡检数据，应采用高带宽及实时性的网络。

运维管理类

应用于支撑**现场人员各类作业行为**，包括**手持终端、智能安全帽**等，通过**轨迹跟踪、人员定位**规范现场人员巡视作业、倒闸操作、停电检修等行为，要求采集人脸、人员行为、语音等数据，网络要求同远程巡视类设备。

变电站业务无线接入需求分析

随着智能电网建设和数字化转型的不断推进，设备移动物联网、大数据分析等技术的飞速发展，无线设备的应用需求日益增长，而现有无线设备厂商众多、接口繁杂，存在无线网络通信协议、技术路线不统一，“孤立烟囱式”组网模式管理难度大，无线安全防护方案不明确等问题，需要综合适用性、安全性、自主性、经济性等因素制订和推进完备的无线组网整体解决方案，提升场站设备的全面智能感知能力及运检工作效率。

设备类型		接入对象	带宽	数据大小	数据周期
在线监测类	应用于一次设备运行状态的监测	设备温度传感器	窄带	200byte以下	周期传输/点召上送
		环境温湿度传感器	窄带	200byte以下	周期传输/点召上送
		水位传感器	窄带	200byte以下	周期传输/点召上送
		漏液传感器	窄带	100Kbyte以下	周期传输/点召上送
		SF6压力、微水传感器	窄带	200byte以下	周期传输/点召上送
		水浸传感器	窄带	200byte以下	周期传输/点召上送
		微气象工作站	窄带	200byte以下	周期传输/点召上送
		数字化表计（就地表计）	窄带	100Kbyte以下	周期传输/点召上送
		开关柜机械动作特性传感器	窄带	100Kbyte以下	变化上送
		局放传感器（高频、特高频、超声、TEV）	窄带/宽带	100Kbyte至3Mbyte	周期传输/点召上送
远程巡视类	应用于站内的安全监控，防盗，人员监控	监控摄像头	宽带	视频流	实时数据
		监控云台	宽带	视频流	实时数据
		巡检机器人	宽带	视频流	实时数据
		无人机	宽带	视频流	实时数据
		移动布控球	宽带	视频流	实时数据
运维管理类	应用于支撑现场人员各类作业行为	手持终端	宽带	100Mbyte以下	单次传输
		智能安全帽	宽带	1Mbyte以下	周期传输/变化上送

挑战：海量数据的采集和回传，面临新的挑战

智能电网发展对
业务采集的需求

采集对象
多媒体化

采集内容视频
化，高清化

采集频次准实
时化，实时化

 **大带宽**

 **泛连接**

 **高安全**

 **易部署**

视频类/移动业务组网：

4K/8K机器人
智能头盔
摄像机
移动作业终端

无线宽带：WIFI/WAPI
无线窄带：Lora/Zigbee
有线宽带：GE/FE
有线：232/485等

认证：用户、终端、AP
加密：WEP/SM4
监测：漏洞、入侵...
管理：统一认证、风险
识别、应急响应

海量厂站使用成本低
建造、部署成本低
免运维、自动化

目录

1

发展趋势&业务挑战

2

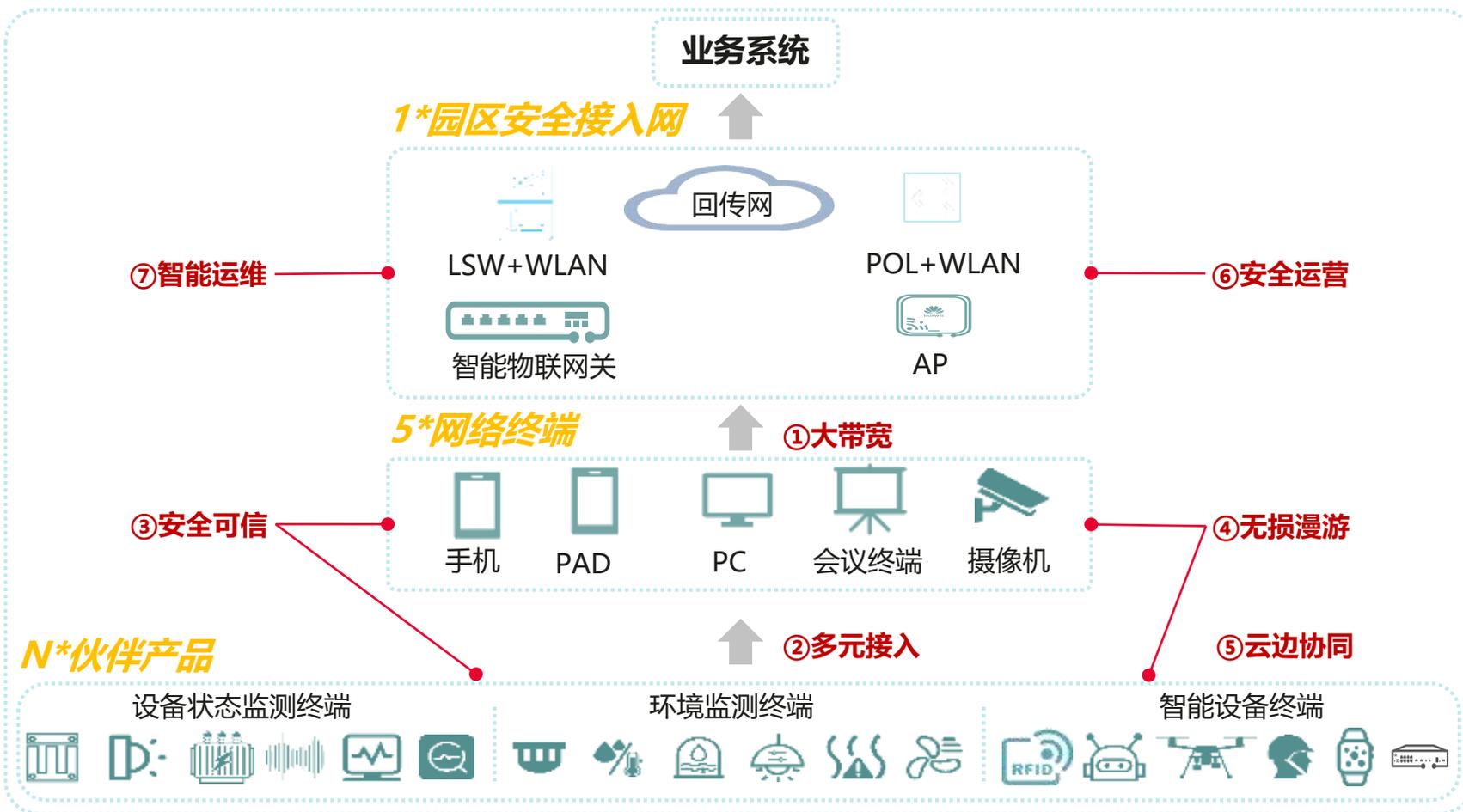
变电站无线宽带应用场景

3

华为变电站站内组网解决方案

电力安全无线局域网

针对电网、电厂的业务需求和数字化诉求，GWL(Grid/Generator Wireless LAN)电力无线局域专网提供一套安全可信、生态友好、高性价比的安全接入体系，兼容WAPI、WIFI，与客户联合创新。



高安全

安全自主可控，支持电力网络安全标准

泛连接

支持巡检机器人、手机、智能头盔等无线接入，业务不中断

大带宽

支持4K/8K机器人、摄像机、智能头盔等视频类业务实时回传

易部署

联合伙伴支持海量厂站批量部署、极简运维，综合成本低

变电站无线接入业务概览：在线监测/智能巡检/站内作业，多类别终端接入

智能巡检/视频监控/在线监测



利用机器人、无人机、摄像头、智能抄表终端、在线监测等智能设备，完成巡视任务、数据采集、数据分析、结果上报全过程的工作，实现无人化的智能巡检。

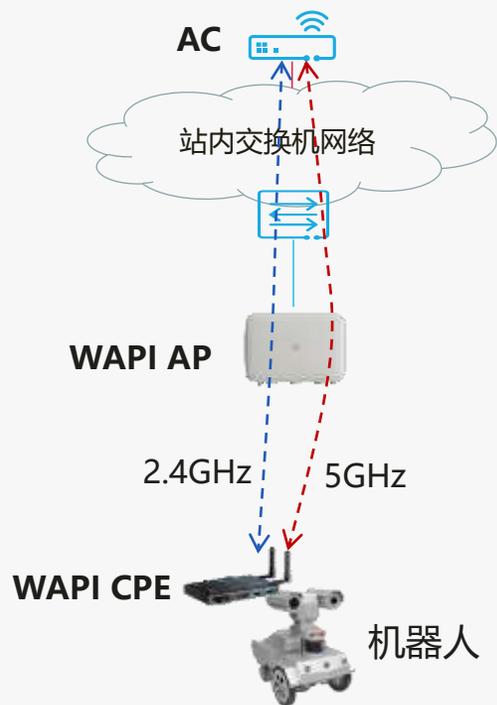
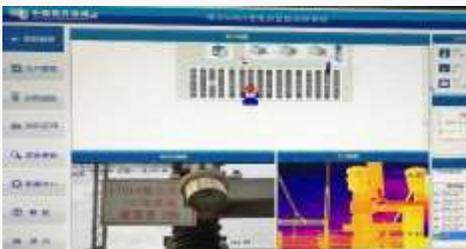
运维管理/移动作业/智慧安监



人员定位+电子围栏实现越界识别，ISDP实现作业现场管控、远程专家协作，智能接地线等智能化器具实现工器具的智能管理；在站内作业的整个流程，对人员安全进行管控。

巡检机器人实现地面智能巡检，无损漫游确保巡检视频体验

机器人巡检



应用场景

- 轮式机器人+导轨机器人，实现变电站设备红外测温、表计读数识别抄录、设备缺陷识别功能。进行站内定时巡检，及时发现故障和风险。

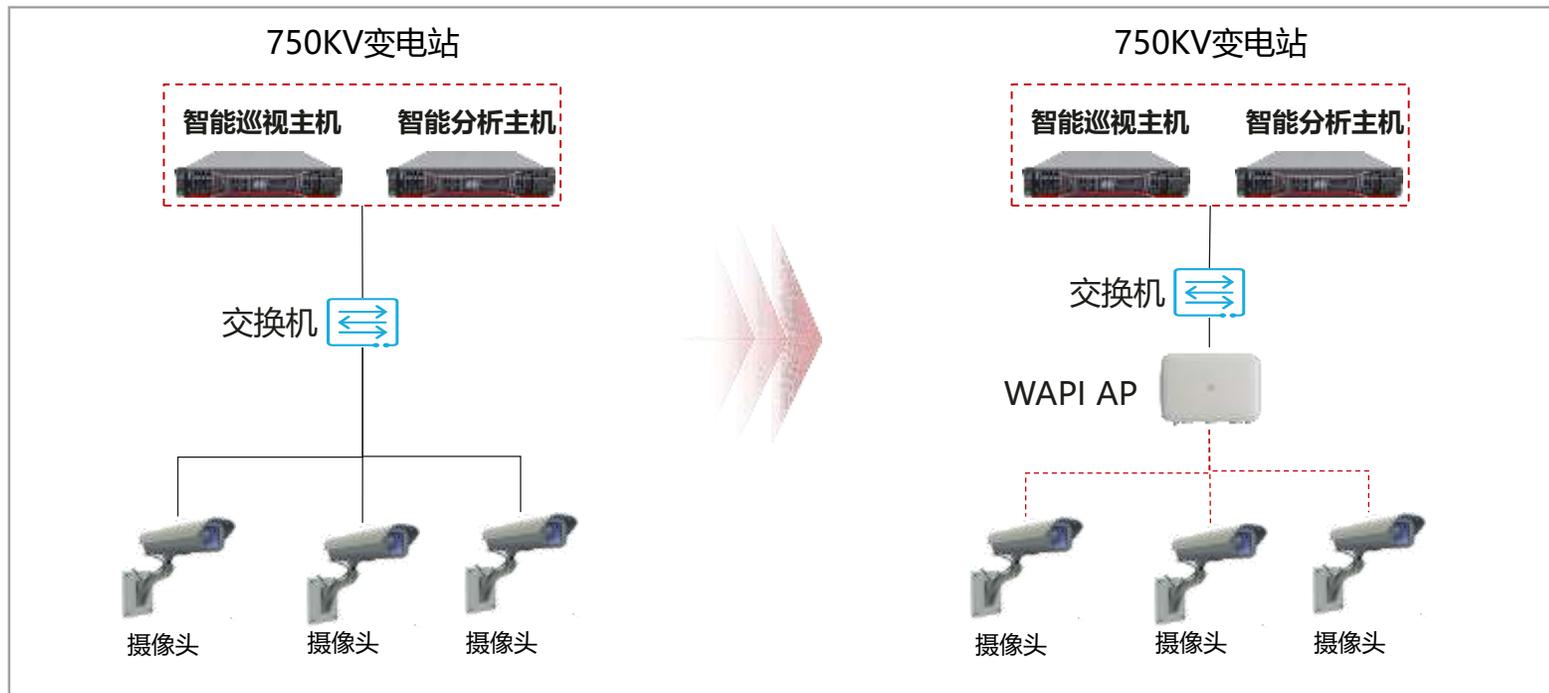
终端生态

- 通过WAPI CPE或嵌入模组/软件升级等方式，国自、朗驰、鲁能、广东能源科技、大华等主流厂商的机器人均已支持WAPI接入。

创新增强

- 在南方电网已经规模应用WAPI+机器人；
- 华为基于双发选收+无损漫游技术，实现机器人巡检测试，漫游时间小于20ms，巡检视频无卡顿（CPE/模组配合）。

无线摄像机通过WAPI安全接入



摄像机接入现状:

摄像机通过有线方式接入，安装时线缆敷设约占总施工量的70%，包括揭盖电缆沟盖板、开槽盒、防火封堵，以及穿管等，**工作量大，安全风险高。**

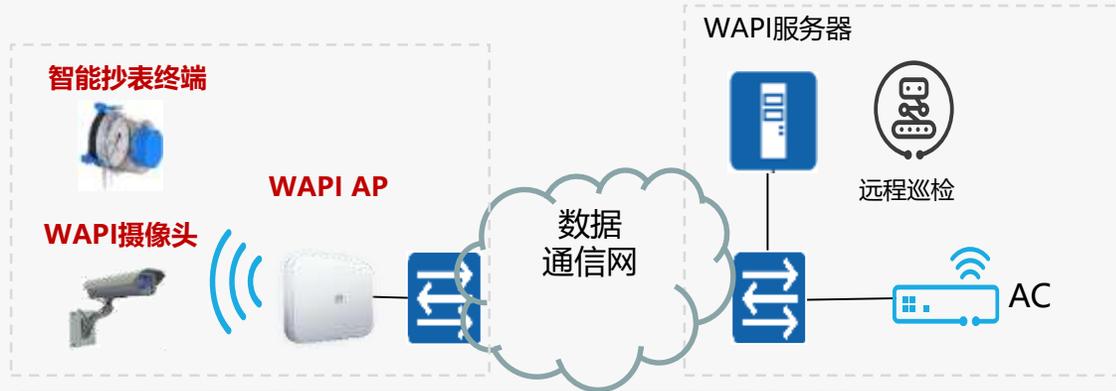
摄像机通过WAPI接入:

采用支持WAPI协议的摄像机，接入站内WAPI网络，摄像机安装时，不需要部署光缆或网线，不仅**节约物料和施工成本**，而且**降低了安全风险。**



智能抄表终端+摄像头实现远程监控、数据采集

远程智能抄表



应用场景

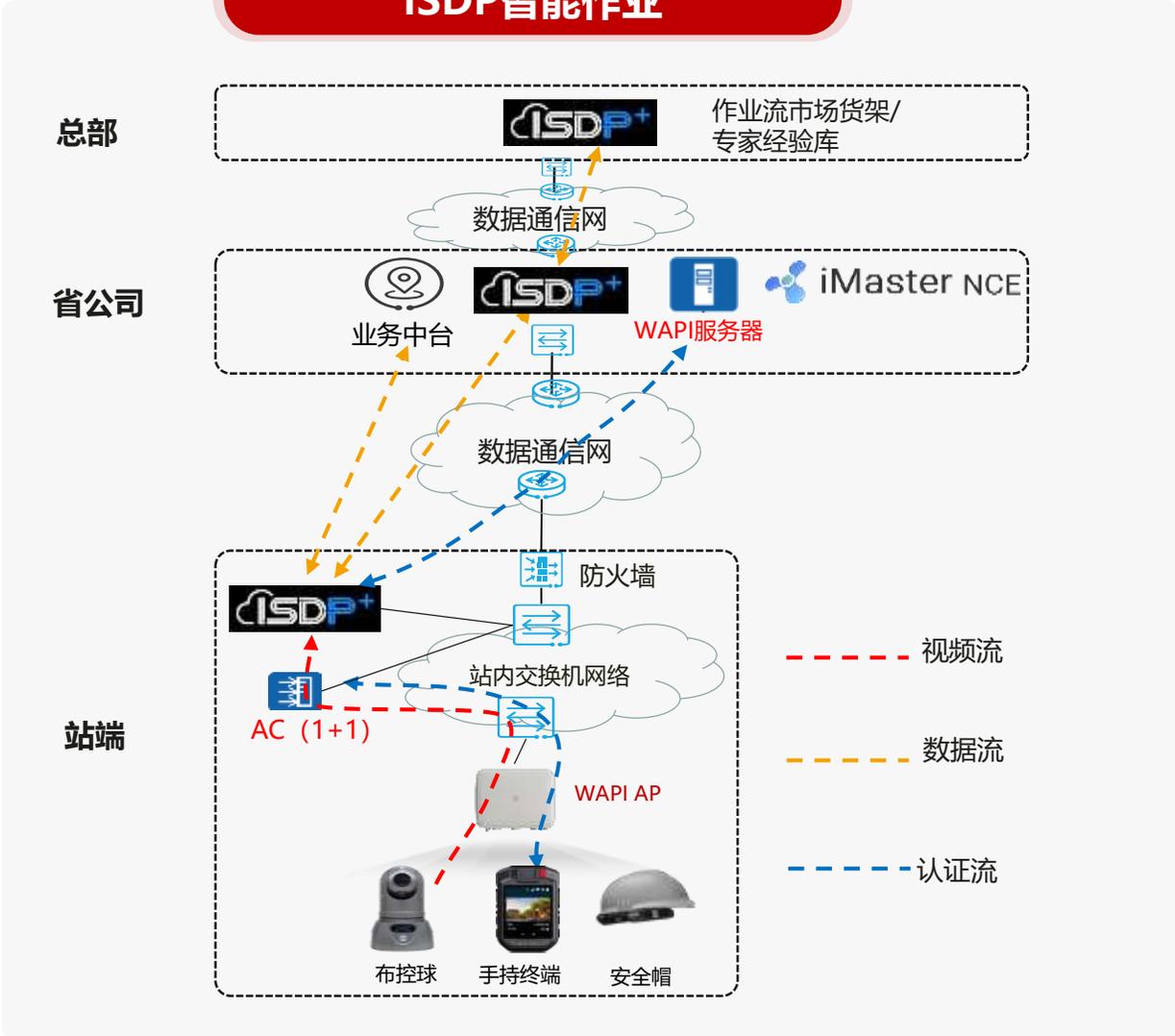
- 对于批量部署的仪表，部署可旋转式摄像头，自动调整角度批量拍照抄表；
- 对于零星部署的摄像头，部署智能抄表终端实现单独抄表。通过站内WAPI网络实现抄表数据回传，远端智能抄表平台实现智能识别。

南网实践

- 南网贵州局部署支持WAPI的摄像头实现智能抄表；
- 南网深圳局完成了WAPI智能抄表终端测试，可实现定时抄表，按需唤醒，机械表数据实时按需读取，无需人工干预；每天一次抄表，续航时间2年左右；

智能穿戴+ISDP实现作业数据采集、违章操作预警、远程专家协作

ISDP智能作业



应用场景

ISDP是数字化交付作业平台，通过**安全帽、布控球、手持终端**对作业现场进行管控，联动远端智能平台和专家协作系统，实现**作业数据采集、违章操作预警、远程专家协作**。

国网实践

国网江苏换流站通过WAPI部署ISDP；典型ISDP系统由**1个布控球，1个手持终端，4个安全帽**组成，需要提供64Mbps以上带宽的安全无线接入，单向时延要求小于100ms。基于WAPI的WLAN网络可满足ISDP的业务SLA诉求。

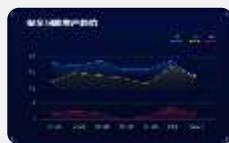


使能数字化作业：三屏联动现场作业，实现作业风险过程可控、能控、在控



管理者-指挥大屏

在线指挥智慧屏，人/设备实时数据在线，一键直达现场



后台运营人员-运营中屏

通过事前/事中/事后运营，驱动业务改进



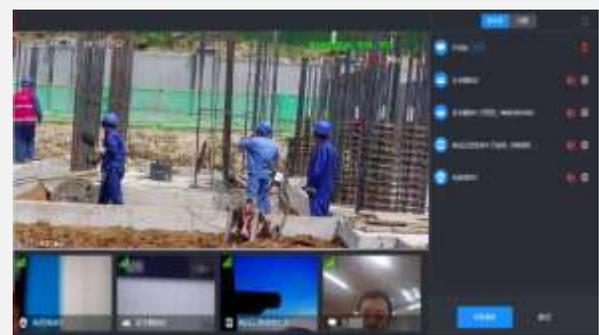
现场作业人员-作业小屏

现场标准化作业，确保作业安全和规范

安全无线网络

标准化作业

多方视频协同会商



移动近景视频

GWL1.0(WAPI) 移动运检作业终端

方案场景

电网换流站/变电站 → 发电厂站 → 园区



M40E

华为智选手机

电科院检测证书

国产化操作系统 (HMS)

安全、高效、体验

应用于支撑现场人员各类数字化作业，承载两票、移动视频组作业等

客户价值

- 自主、安全可控：**普通终端不满足电力安全要求，无法接入Ⅲ、Ⅳ区业务，鼎桥终端立足国产自主操作系统，有中国电科院安全检测报告，基于安全定制满足客户接入的要求
- WAPI 接入+漫游优化：**M40E：支持WAPI接入,支持WIFI6，支持802.11kv 已在现场交付完成漫游特性优化
- 双操作系统安全隔离：**两个系统互不影响，工作系统持作业票作业时不会被个人电话、信息等打断，保证作业的稳定性；

整体产品组合

WAPI接入基本测试支持WAPI接入, 支持WAPI漫游, 支持ISDP视频等移动作业业务-终端, 记录仪, 布控球



M40/M40E



EQ510



EC520S|520

已支持 (接入、漫游)

设备类型	终端型号	WAPI接入	WAPI漫游切换
手机	M40E	支持	支持, 已优化
移动布控球	EQ510	支持	支持
移动记录仪	EC520	支持	支持
信创PC	L420	待确认	测试中

手机、PAD等终端安全：工作场景和个人场景安全隔离，权限集中管控

基于国产OS安全定制



营销移动作业

配合智能采集外设，快速采集、传输数据，助力装表接电、智能采集、业务受理等工作

双系统兼顾安全与便利



OA办公

接入电网OA办公平台，远程办公接入、流程审批、公文流转、远程视频监管等

丰富外设适配多种移动作业场景



设备运检

移动作业、远程监控等技术代替传统的纸质存档、电话沟通等办公模式，提升电网管理效率，电力运检实物ID管理

智能接地线应用WAPI实时回传

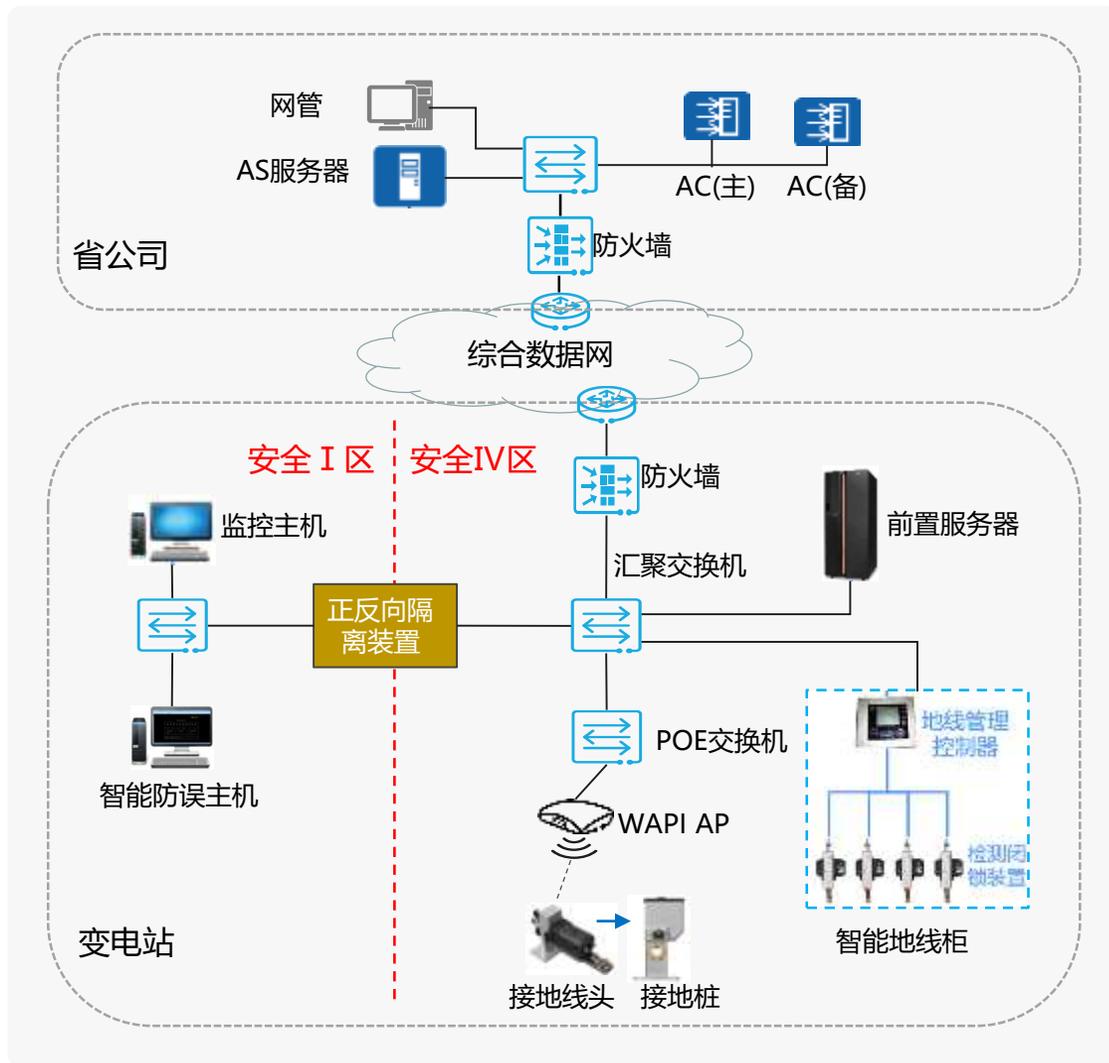


变电站接地线管理系统，通过**实时采集接地桩状态**，将原微机防误系统接地桩“虚遥信”变为“实遥信”，避免装拆接地线“走空程”操作，**杜绝接地线误挂漏拆**问题。

变电站接地线管理包括两个方面，第一是接地线指定存放、按票取用的规范化管理；第二是接地线挂拆位置和状态的实时采集及监管。

接地线业务流程如左图所示，包括**接地线取用**和**接地线归还**流程。

智能接地线系统架构



前置服务器:

前置服务器经过反向物理隔离装置、采用UDP协议、CIM/E语言格式文件，**向 I 区防误主机发送接地线状态**，实现生产控制大区与管理信息大区数据安全交互。

智能防误主机:

安装地线管理系统，与防误软件实现融合，主要实现**地线库位管理及地线操作流程与防误系统互通**。对所管辖站的所有临时接地线状态情况进行实时显示。

智能地线柜:

一种用于临时接地线存放和取用、归还管理的装置，具备**接地线闭锁、接地线头模块充电与状态监测**等功能。包括地线管理控制器和检测闭锁机构。

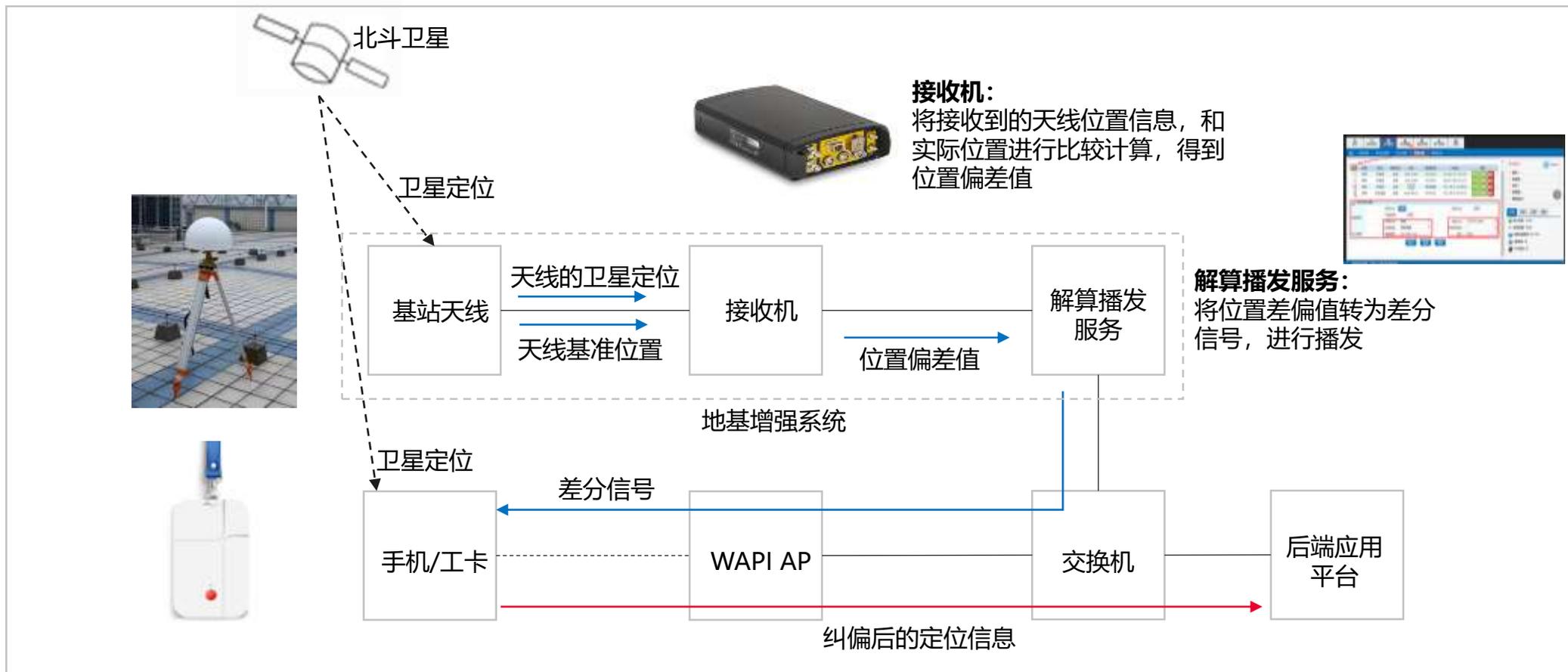
接地线头模块STA:

安装在地线本体合适位置，对地线身份进行定义，与其它设备配合确定地线状态，并**通过WAPI上送地线挂接状态**。

接地桩模块:

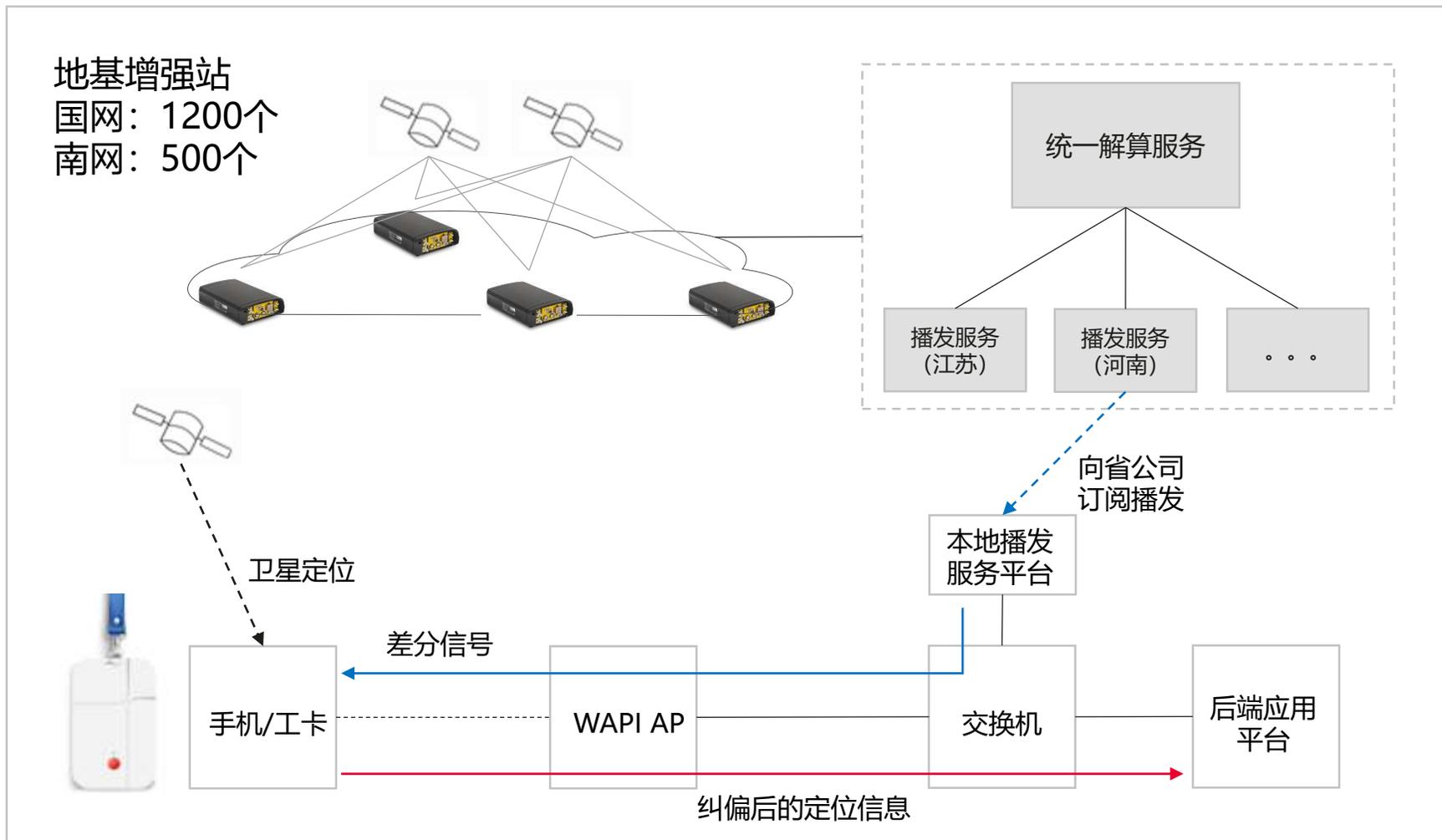
安装在设备区域现场的接地桩，对接地桩身份进行定义，与地线状态采集器配合确定地线具体挂接点，并且具备地线接地端状态检测功能。

北斗人员定位系统



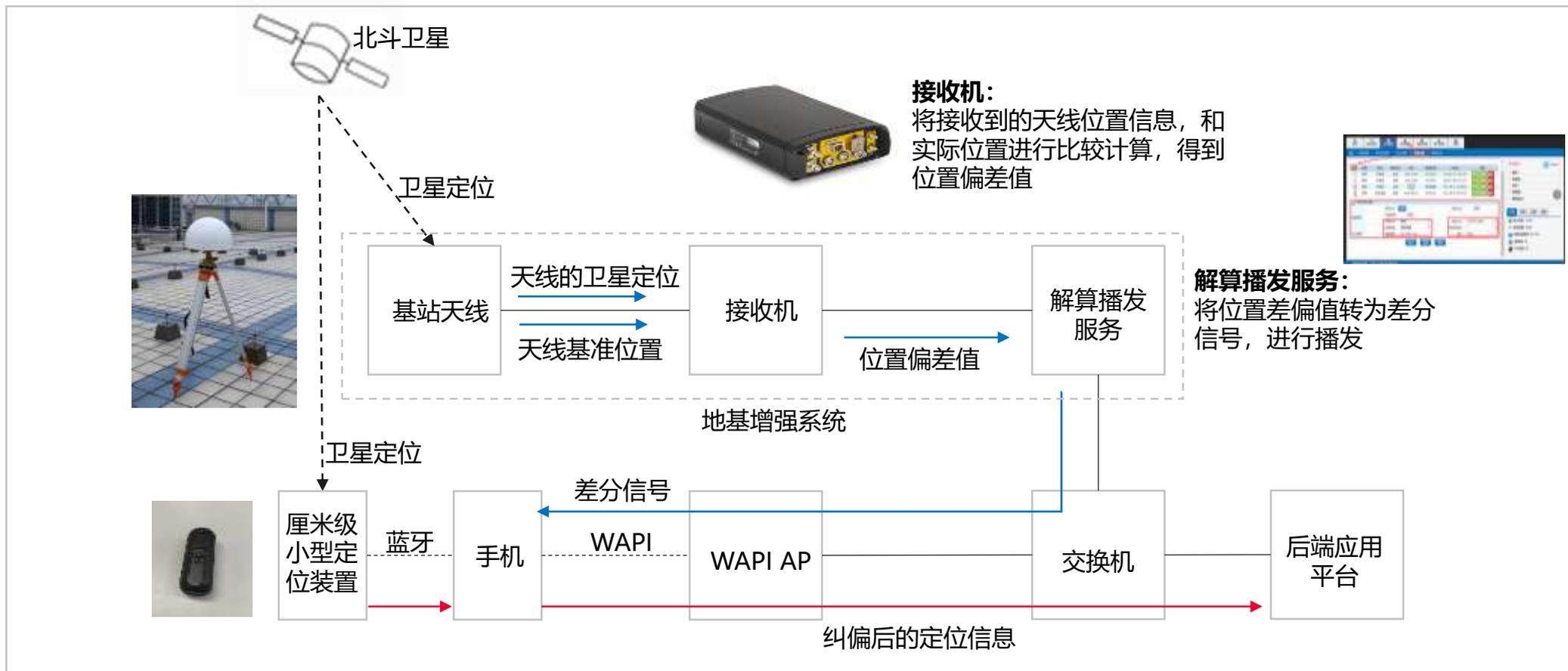
- **单站部署**地基增强系统, 生成差分信息。
- 定位终端将卫星定位信息和差分信息进行计算, 获得准确位置信息。

北斗人员定位系统原理



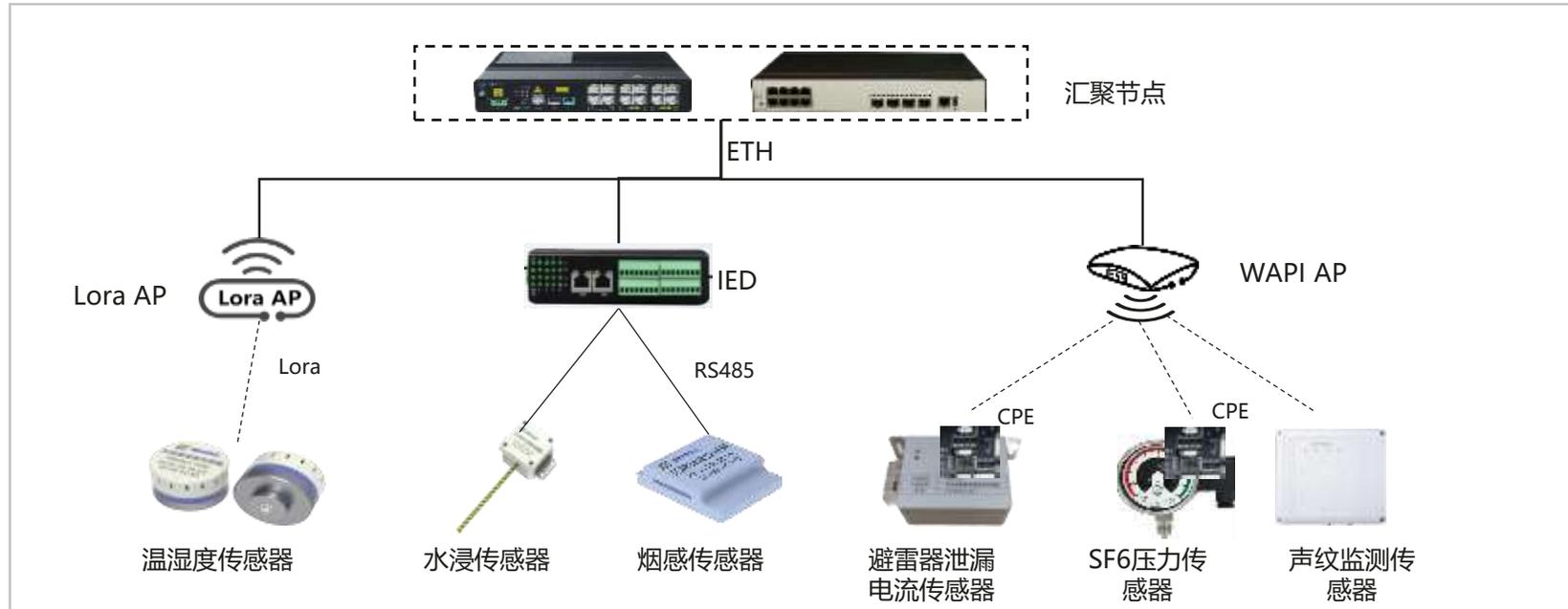
- 国网已**统一部署**地基增强系统，总部部署解算服务，省公司部署播发服务。
- 各个换流站**从省公司订阅播发服务**，直接获得当地的差分信息。
- 定位终端将卫星定位信息和差分信息进行计算，获得准确位置信息。

北斗小型终端高精定位原理



- 单站部署地基增强系统，生成差分信息。
- 厘米级小型定位装置，解算卫星定位坐标，并通过蓝牙发送到手机；手机APP将卫星定位信息和差分信息进行计算，获得准确位置信息。

在线监测应用：构建一体化通信接入方案，支持有线和无线接入



在线监测类设备，应用于一次设备运行状态的监测，传输的数据量大约在几百字节，数据多采用周期上报。针对此类应用数据，统一通过**汇聚节点上传**，提供**变电站一体化通信接入方案**，兼容**RS485、WAPI、Lora**等不同协议类型。

支持Lora协议的终端：

先接入Lora AP，再接入汇聚节点。

支持RS485接口的终端：

先接入IED，转化为ETH网协议，再接入物聚节点。

支持WAPI协议的终端：

先接入WAPI AP，再接入汇聚节点。

适合改造为WAPI协议的终端：

加装WAPI CPE模组，接入WAPI AP，再接入汇聚节点。

SF6压力传感器
(WAPI改造)



避雷器泄漏电
流传感器
(WAPI改造)



目录

1

发展趋势&业务挑战

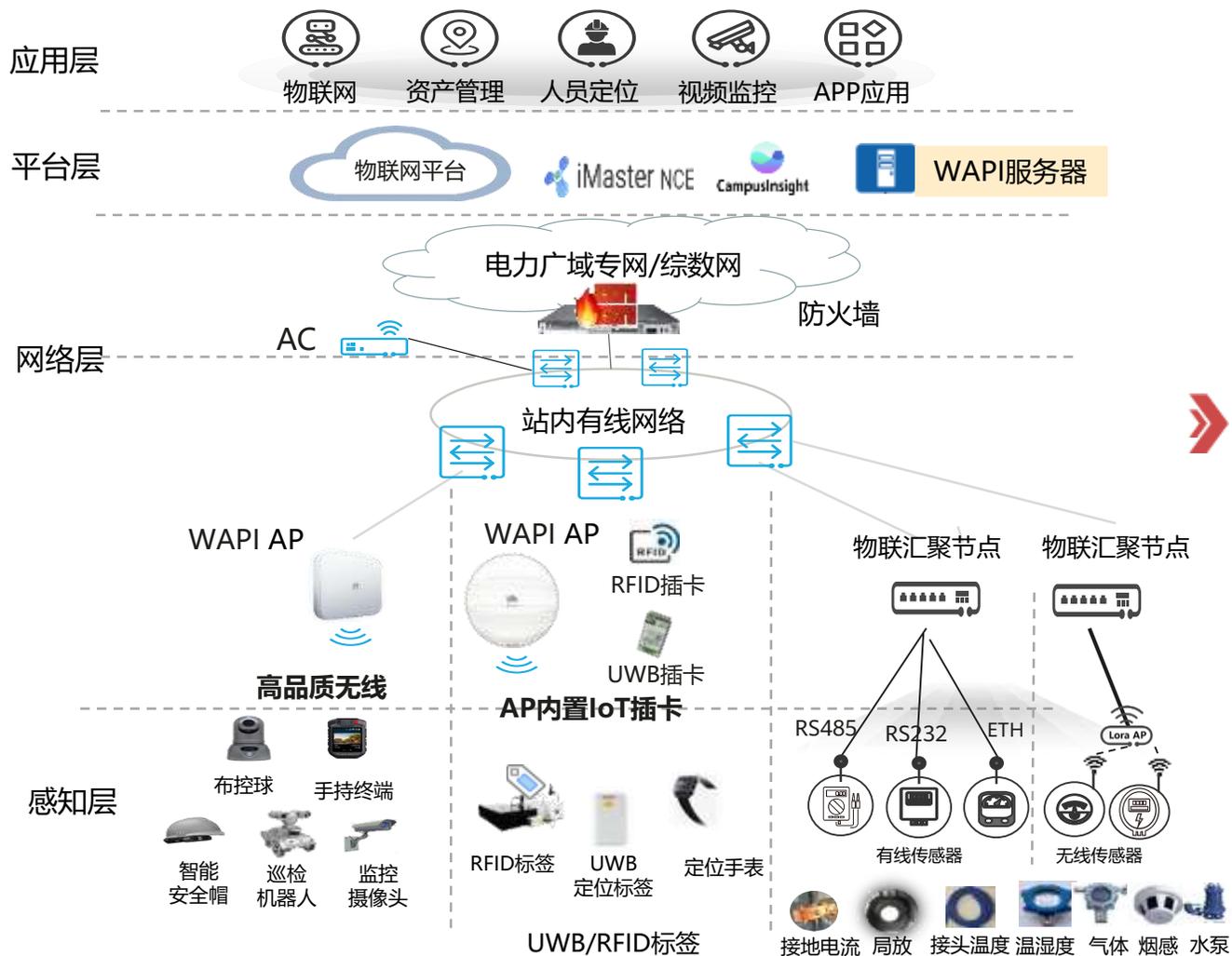
2

变电站应用场景

3

华为变电站站内组网解决方案

变电站安全无线局域网：安全、灵活、泛在接入,智能运维



高品质无线

- 满足机器人\布控球\摄像头多种终端接入带宽需求
- **无损漫游**: 巡检机器人10ms漫游切换, 业务不中断
- **智能天线**: 无线覆盖半径远20%, 提升无线接入体验

统一物联

- **智能物联网关**: 内置容器支持物联网协议转换, 统一接入, WAPI/有线灵活上行
- **WAPI、RFID、UWB合一部署**: 建网成本降低50%

可靠有线回传

- 方案1: 工业交换机, -40°C~+70°C宽温, 工业级防雷
- 方案2: POL方案, 工业ONU, -40°C~+70°C宽温/工业级防雷

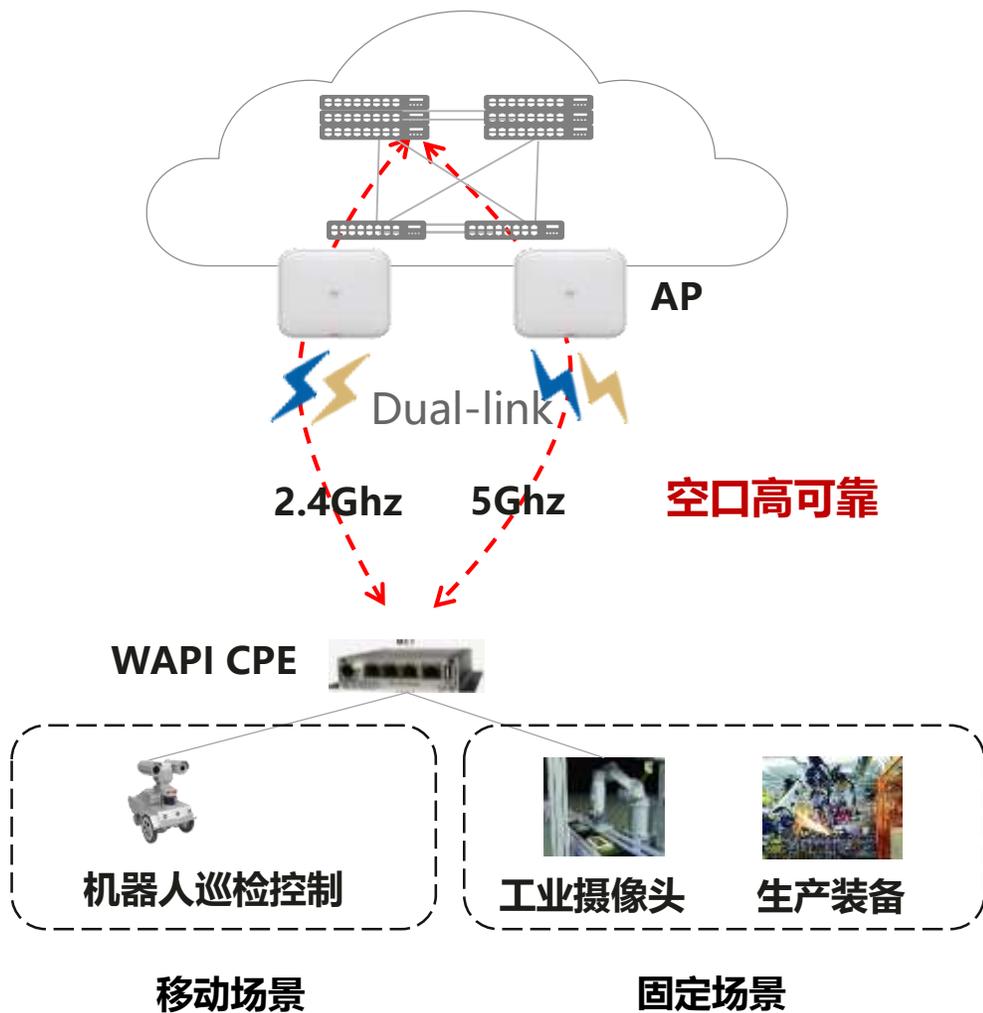
站内安全

- **自主可控WAPI标准**, 满足电网3/4区安全接入要求
- 终端智能识别, 98%终端识别率, 零仿冒, 零私接

智能运维

- **智能调优**: AI射频调优, 整网性能提升58%
- **智能运维**: 用户全旅程体验可视, 有线无线统一管理

无损漫游：终端移动不掉线，业务不中断



关键指标:

漫游时，切换时间小于10ms；
非漫游状态下丢包率小于0.01%，
实现99.9%超高可靠性。

高防护室外AP满足变电站室外防护要求，独家支持蓝牙串口运维



AirEngine 5761R-11E
外置天线



AirEngine 5761R-11
内置定向天线

参数	规格	参数	规格
射频	2+2	用户数	1024
接口	1xGE电+1xGE光	蓝牙	蓝牙5.0
功耗	5761R-11: 17.7 W 5761R-11E: 19.6 W	供电	802.3at/af供电
防水防尘	IP68	工作温度	-40°C ~ +65°C

IP68防水防尘，-40°C ~ +65°C宽温，满足变电站室外防护要求



南方电网WAPI 无线局域网技术规范（试行） 6.8

运行环境要求

6.8.1 温度湿度

室外型AP 在如下环境中应能正常工作：环境温度-40°C~+60°C，相对湿度10%~95%。

注：相对湿度为地板以上2 米和设备前方0.4 米处的相对湿度。

6.8.2 防尘防水等级

室外型：满足GB 4208 标准中定义的IP67。

内置防雷，无需外挂防雷器，简化部署



支持蓝牙串口运维，无需爬杆，无需开工作票



AP+IoT插卡和物联网关提供物联融合网络及开放性



有线物联接入

- **物联汇聚网关**: 边缘计算, 支持容器、软硬件开放, 提供SDK快速开发
- **工业级设计, 高可靠**: -40~70°C, WAN侧无线/有线、双SIM卡互为备份
- **物联融合, 平滑演进**: IEC101(RS232/485)/DNP/ETH等多种接口类型接入, 支持多协议报文透传或协议转换

无线物联接入

场景1: UWB高精度定位

- **WAPI AP+UWB插卡融合, 共站址部署, 厘米级高精度定位**
- **提高人员安全**: 实时位置、告警下发、电子围栏、安全报警、访客管理、车辆管理
- **人/车动线优化, 提升效率**: 记录人员和车辆动线, 提供分析和优化动线的依据, 提高生产效率

场景2: RFID资产管理

- **WAPI AP+RFID插卡融合, 共站址部署**
- **资产管理**: 可视可管、电子围栏

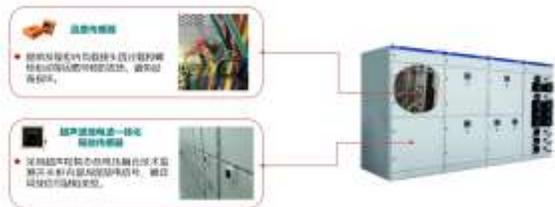
数字换流站站物联感知建设方案

◆ 感知层建设

场景1-大型充油类设备多维状态感知



场景2-开关类设备多维状态感知：GIS组合电气/隔离开关/断路器，开关柜



场景3-全站域设备与环境多维状态感知，设备及人员，环境



◆ 数字站物联感知传感终端数据展示

- 为提升感知数据展示效果，满足高级应用需求，强化运维管理能力，使物联终端展示APP与数字站平台充分衔接，完善数字站传感监测模块的方案设计、原型设计、交互设计；
- 确定多参数物联终端实时数据列表中展示关键数据项等展现形式。
- 确定预警信息列表展示形式。
- 确定物联终端实时数据及预警数据三维的展现形式。



◆ 数字站物联感知网络建设方案

◆ 物联汇聚终端

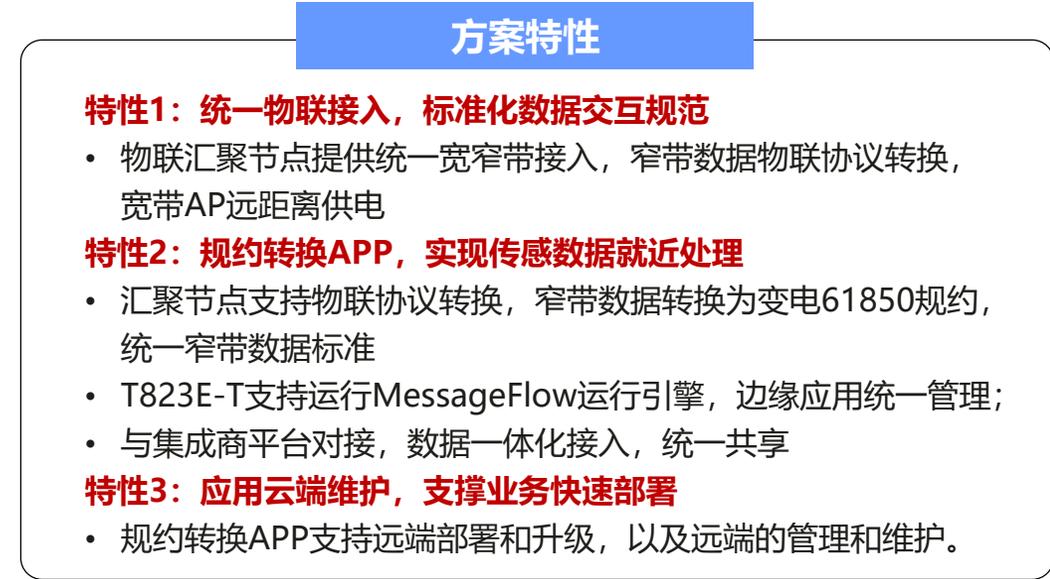
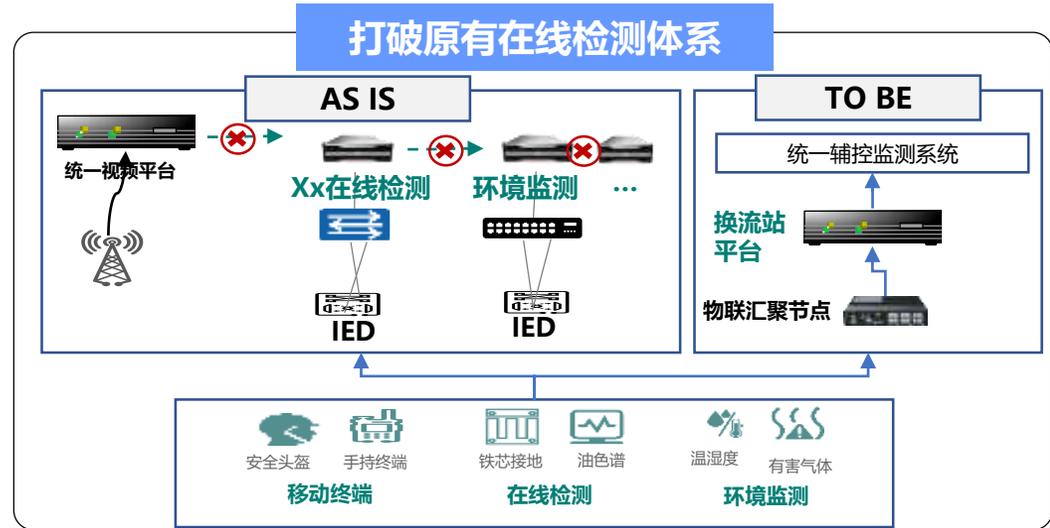
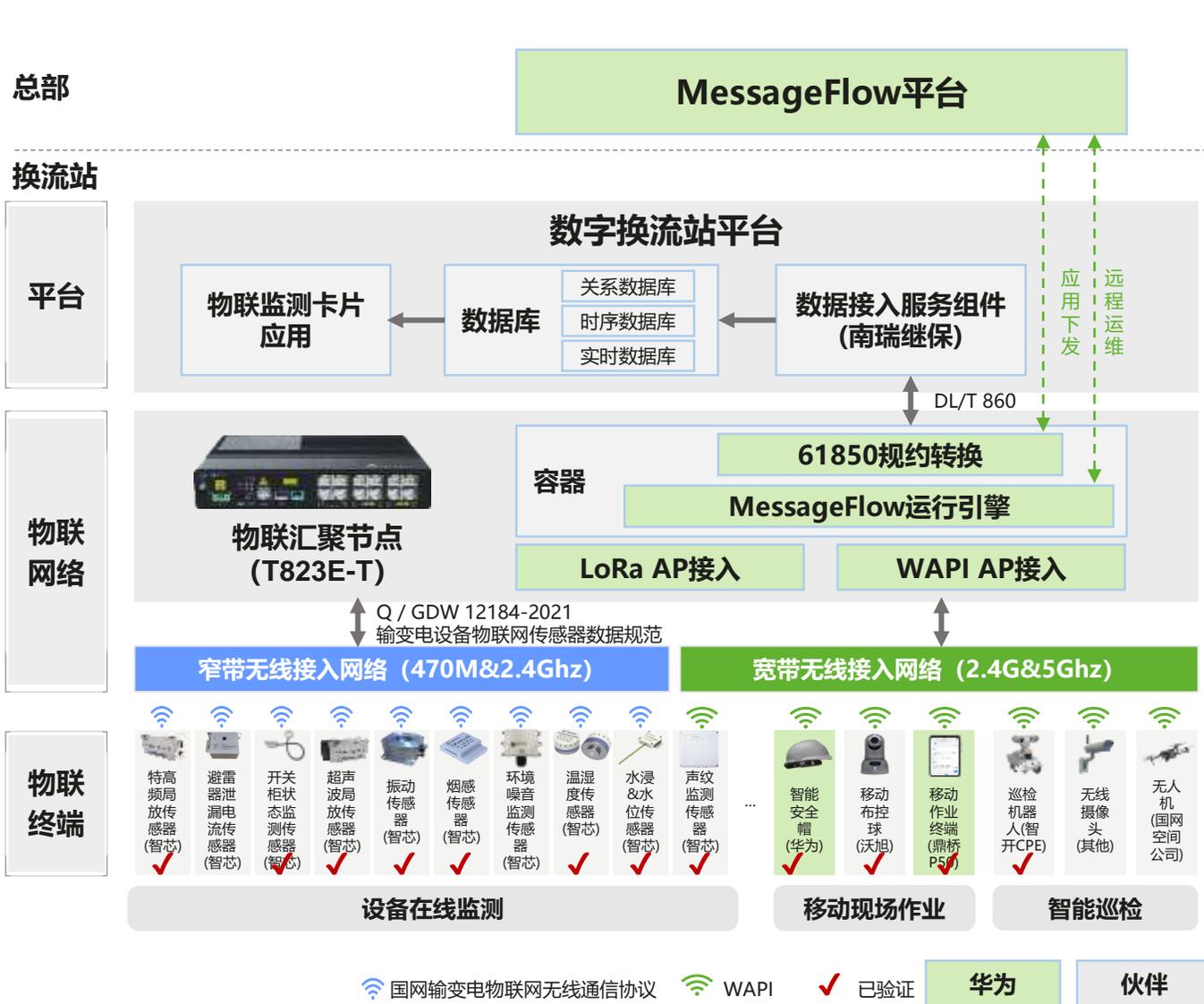
- 面向换流站内物联设备接入业务的统一网关，作为开放型硬件底座，可同时提供多物联终端接入、容器、网络路由和高精度授时等功能。

◆ 宽带AP/窄带AP

- **宽带AP**：无线宽带接入网的接入节点设备，包含室内型和室外型，接入站内移动终端、布控球、巡检机器人、智能头盔等无线智能终端，以及部分类型的传感器：局放、声纹、油色谱。
- **窄带AP**：无线窄带接入网的接入节点设备，包含2.4GHz低功耗无线通信方式，接入各类设备状态、环境状态监测传感器。



国网换流站物联方案：构建直流的统一物联架构



WAPI+UWB定位实现变电站人源位置精准管理



统一管理，降低建网成本

提高变电站安全:

- **实时位置:** 区域内人和物实时位置定位
- **告警下发:** 对区域内人员下发告警提醒
- **电子围栏:** 电子围栏设置告警、及时发现情况
- **安全报警:** 标签、电量、电子围栏实时告警
- **访客管理:** 访客位置实时查看，保存活动路径
- **车辆管理:** 实时定位车辆在区域内的位置和活动路径



WAPI+RFID实现全生命资产周期可视可管可控



统一管理，降低建网成本

在线盘点: 可视、高效

盘点周期短，资产探测时间<3分钟
更准确节省90%人力,, 盘点周期每月vs数分钟

资产管理: 可视、可管、可控

资产位置、标签状态、资产移动轨迹全可视
资产移动区域后告警

资产使用: 可视、可控、可管

用电资产可获知使用频率、时长、使用人员
所有资产使用率、周转率、闲置率可视

物联汇聚网关，边缘计算，开放平台，适配行业场景

典型场景：站内环境监测

通信机房



物联汇聚网关



AR502H

工业级设计

ARM 4core@1GHz, 内存2GB
宽电压: 9.6-60VDC
宽温: -40~70°C



硬件平台化,
软件APP化
物联网本地
转换处理

丰富业务接口

3*GE, 2*GE Combo
5G, LTE/3G
2*RS485/RS232
1*DI/DO

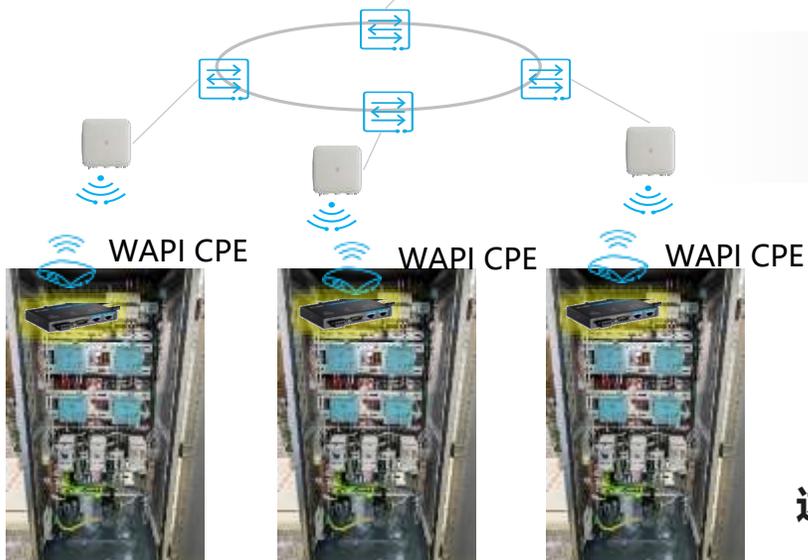
高扩展、高可靠

可扩展IP化PLC电力线通信
存储扩展最大256GB (M.2
SATA3.0 SSD)
双电源冗余, 隔离输入

边缘计算&安全加固

包过滤防火墙
非特权容器, 容器磁盘加密
APP签名校验

室外柜



边缘接入网关

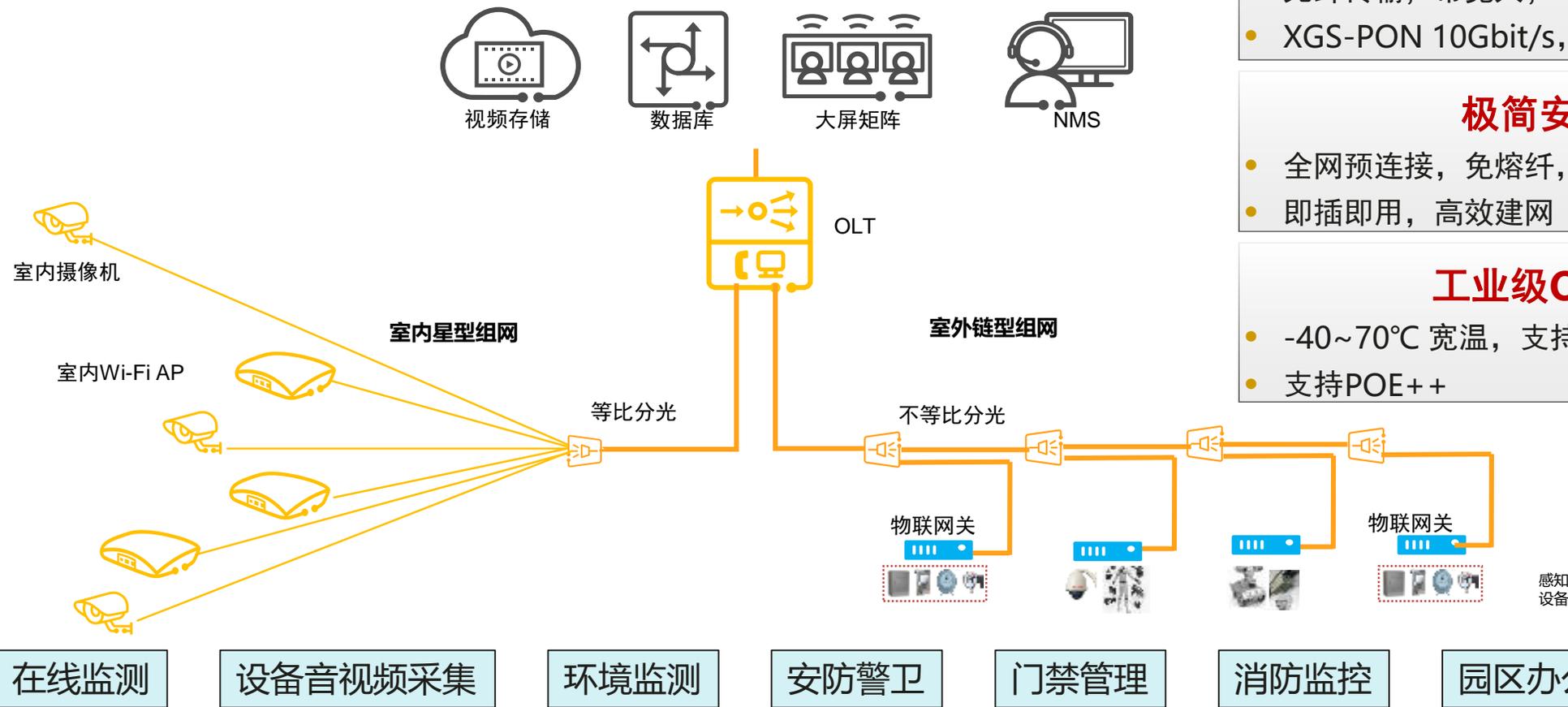


S1710*

- RS232/485接入, Ethernet上行
- ModBus协议转换
- 未来演进: 内置无线模组, 支持WAPI上行



全光网络，一网多能，灵活组网，易维护



大带宽

- 光纤传输，带宽大；
- XGS-PON 10Gbit/s，万兆到终端

极简安装

- 全网预连接，免熔纤，无需专业工具
- 即插即用，高效建网

工业级ONU

- -40~70°C 宽温，支持1588协议
- 支持POE++

高可靠宽温交换机，支持机架/导轨安装，可室外部署



室外箱体



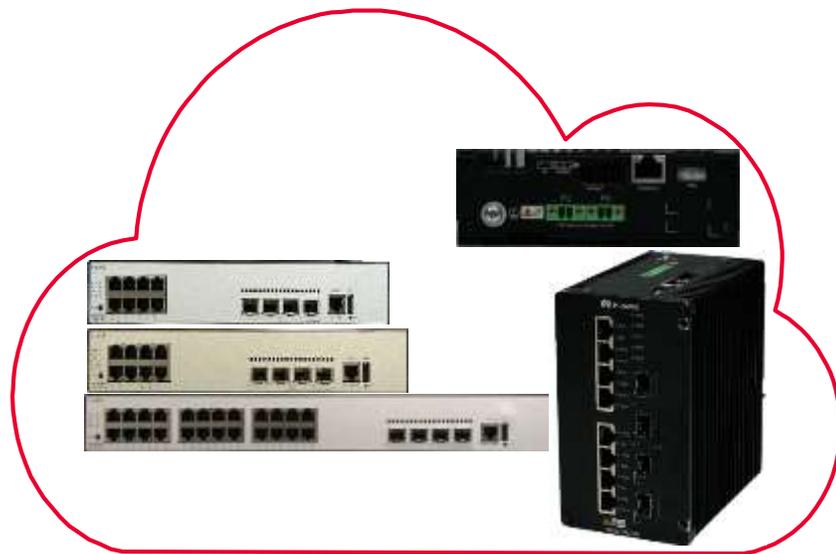
GIS室



保护小室

宽温设计

- 工作温度范围可达 $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ ，无惧户外恶劣温度环境



工业级防雷

- 业务口 $\pm 10\text{kV}$ 防雷，电源 $\pm 6\text{kV}$ 防雷，雷电天气正常运行

自主可控、身份鉴权、信号隐身构建变电站安全无线局域网

自主可控

传统Wi-Fi不满足电力安全要求

- 1997年发布为美IEEE 802.11团体标准
- 采用二元安全架构，接入点（AP）没有独立身份
- 采用美国密码算法AES
- 2018年1月，发布了新的WPA3增强机制，与WPA2安全架构相同
- 2017年，全球业界曝出针对WPA2、WPA3的KRACK、Dragonblood等漏洞。

路线1：美国主导的IEEE 802.11i/Wi-Fi



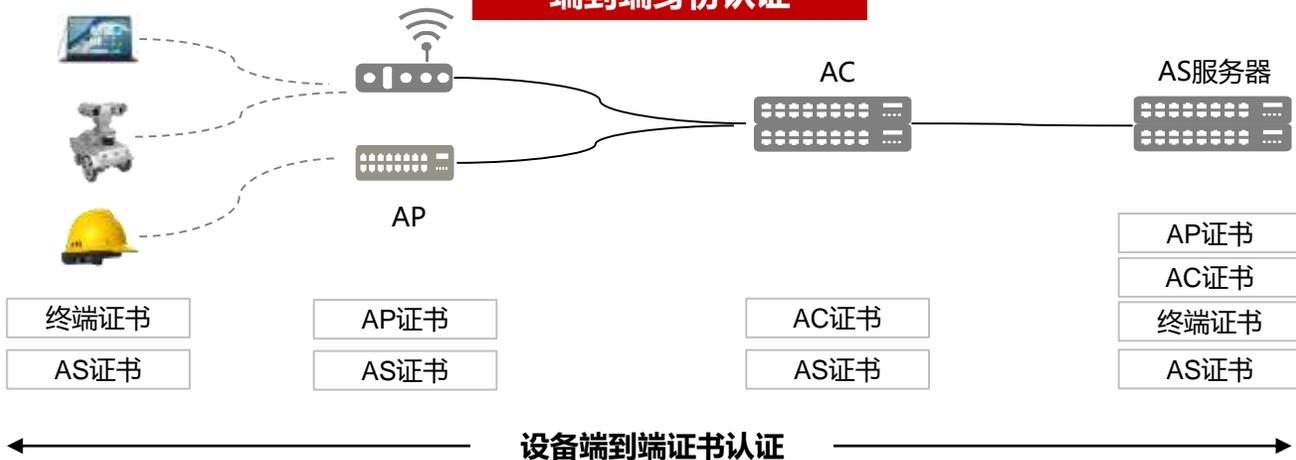
路线2：中国主导发展的WAPI



WAPI自主可控，安全增强

- 2003年5月发布为**中国国家标准**GB 15629.11-2003
- 2010年核心技术发布为国际标准 ISO/IEC 9798-3/Amd.1
- 三元对等安全架构，接入点（AP）具有独立身份，和AP直接双向鉴别
- 采用证书认证方式
- 采用**中国国产密码算法SM4**
- 迄今**尚未发现安全漏洞**

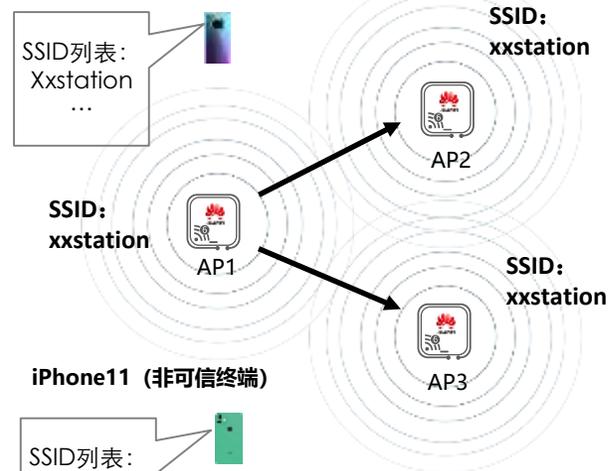
端到端身份认证



信号隐身

隐藏SSID

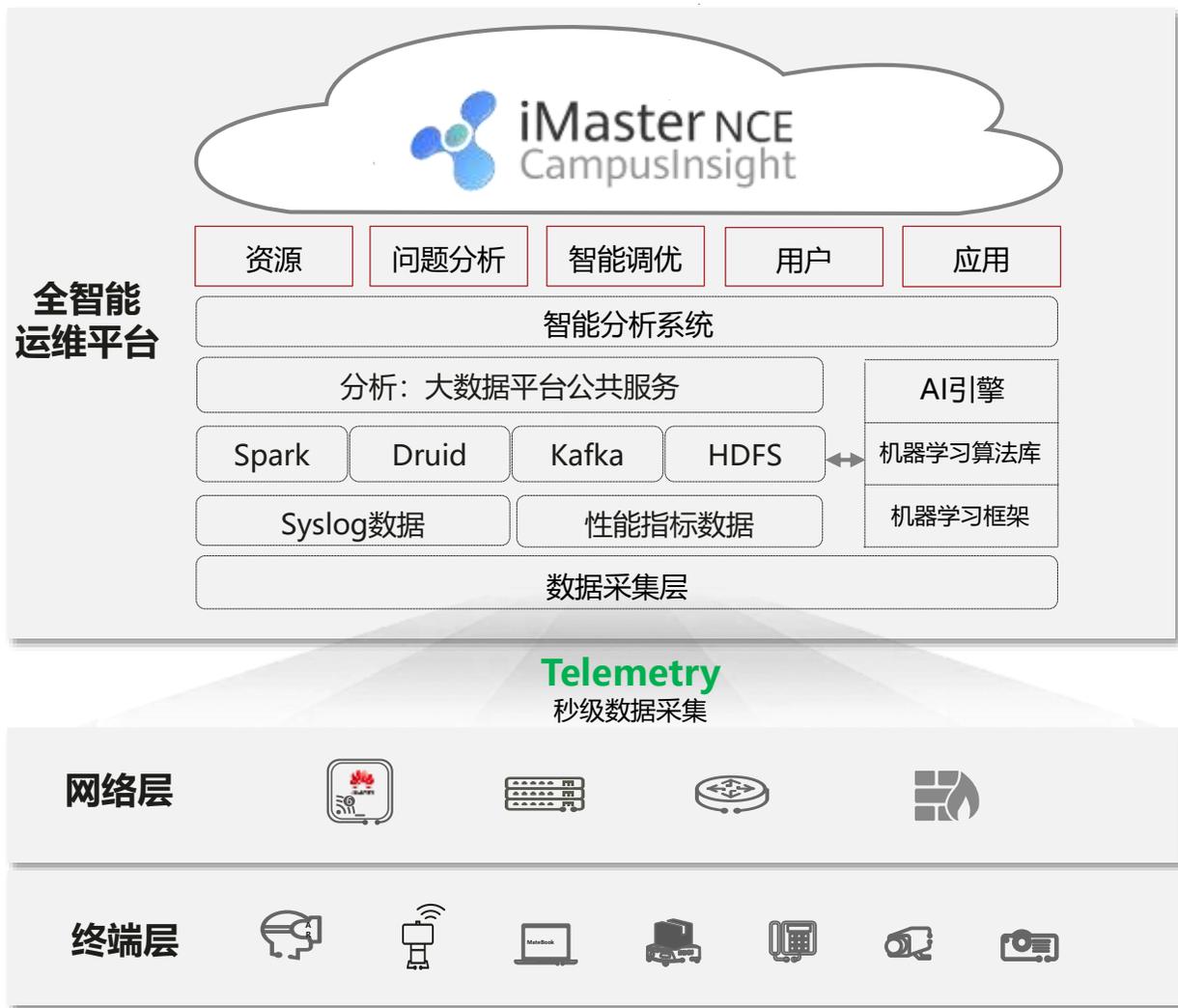
Mate 40 (可信终端)



非可信终端无法搜索到信号

SSID内部管理，保证受信终端能够搜索到信号并连接，不可信终端无法搜索到信号，从而无法进入网络

智能运维：引入AI智能，开创网络主动运维的新时代



规划：规划到仿真一站完成

- 独家3D网规，从环境模拟到AP布放到信号仿真，一目了然



部署：一键式部署和校验

- 业务模板化配置,端到端一键式部署
- 自动校验,提升准确率



维护：体验可视,故障快速定位

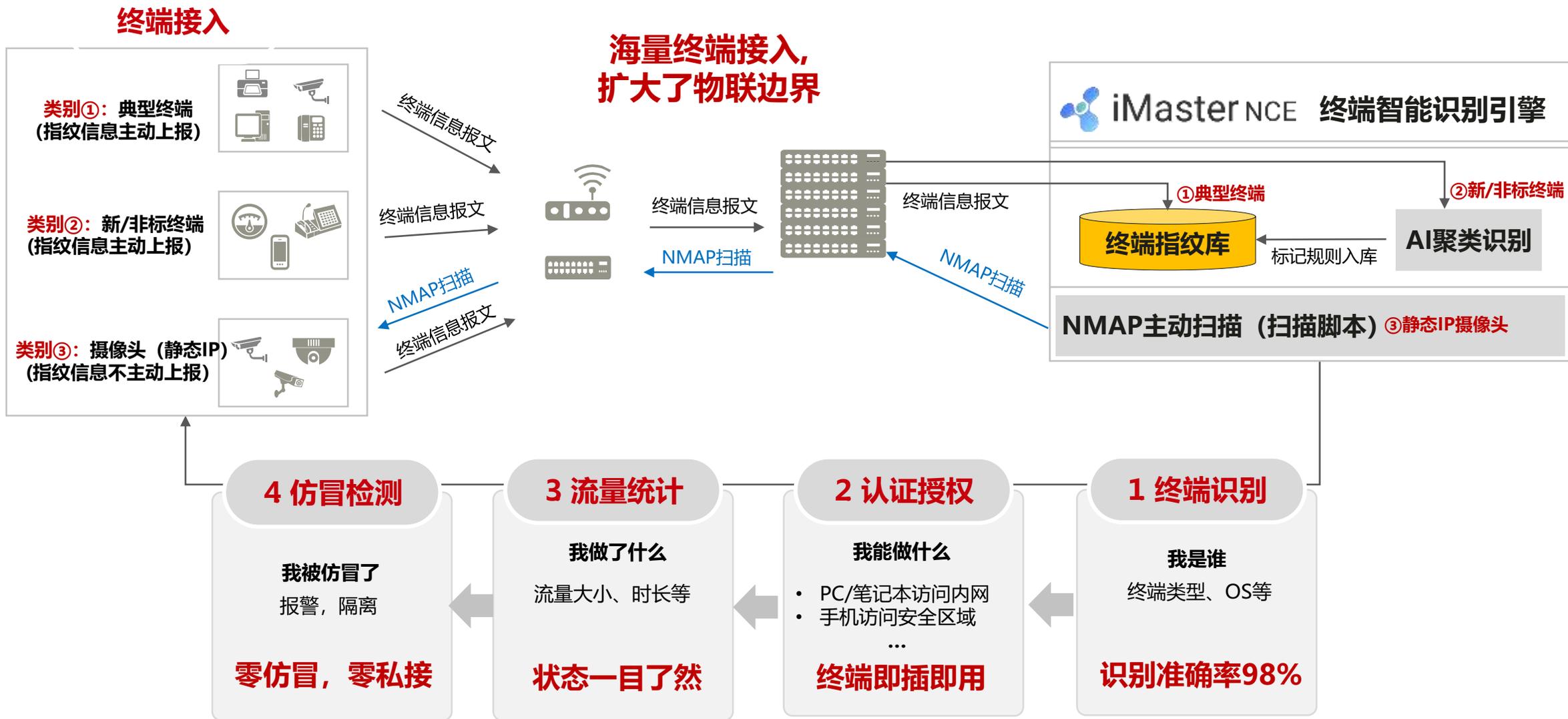
- 网络健康度和应用体验可视,所见即所得
- 有线,无线设备,分钟级故障定位
- 故障AI推理提前识别85%潜在故障,提供修复建议



优化：智能网络调优

- 智能无线射频调优,提升整网性能50%+

终端智能管理：终端即插即用，零仿冒，零私接



与生态进行应用验证、与客户联合创新

基于苏州 / 东莞两大实验室，与生态完成验证，与客户联合创新

光网络

数通

终端

.....

.....

科大讯飞

时代经纬

智开

实验室验证

苏州生态创新实验室



松山湖OpenLab



产品->方案

联合创新基地验证



方案->业务

样板点验证



商业价值闭环

安全无线局域网技术演进方向

芯片硬加密，提升效率

- AP网关：采用**硬件芯片处理国密4算法**，提升速度，从500M到1G
- 智能终端：可选用硬加密芯片，降低功耗，减少对CPU的依赖
- 非智能终端：提供芯片模组

机卡分离，支持非智能设备



备注：现网窄带传感器通过FSU接入

安全运营平台

- 证书的自动化管理，含证书申请、加载、更新、吊销
- 网络设备&终端状态监控
- 安全分区及应急响应机制

Thank you.

把数字世界带入每个人、每个家庭、
每个组织，构建万物互联的智能世界。

Bring digital to every person, home, and
organization for a fully connected,
intelligent world.

Copyright©2021 Huawei Technologies Co., Ltd.
All Rights Reserved.

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.

