

智慧电厂

数智大脑建设方案

2026年4月
宁夏移动



01

背景现状



1. 数据基础不够稳固

数字化转型的关键便是数据。数据是一把双刃剑，既给企业带来业务价值，同时也是最大的风险来源。数据不准确，再智能的技术也无法得出正确的见解。

XXX发电公司有综合业务、非煤监控管控平台、SIS系统、磐石系统、视频监控系统、消防系统等，空有海量数据，数据基础却不够稳固，无法和企业的数字化应用匹配起来，存在着数据孤岛、数据不准确、数据质量低、信息不共享，无法实现互通共享与联动分析等问题。



XXX发电公司在数字化转型的过程中，数据问题也愈加明显。



1、数据难以整合利用

企业的核心数据资源散落在不同的部门和业务系统中，数据源结构各异，缺少高效的核心数据归集、整合与分类管理手段，阻碍了数据治理和开发利用。

2、质量有待提升

核心数据不一致、不唯一、不规范、不完整，导致数据统计分析不准确、领导难决策、业务难协同。

3、数据共享服务有待加强

单位内外部的数据孤岛普遍存在，这阻碍了跨部门、跨系统的数据共享，降低了资源利用率和数据的可得性。

4、缺少数据资产管理手段

单位核心数据资产的总量、类别、分布、使用、价值等情况不清楚，缺少动态可视化监测管理手段。

5、数据需求响应慢

因缺少事前已建好并能及时更新数据的主题分析模型，每个新的需求都要重新开发，统一的大数据平台可以避免信息孤岛，也更好的避免了重复建设问题。

6、缺乏安全的数据运营环境

缺少完善的数据安全管理理念和技术，导致共享数据时容易造成泄露与滥用，束缚数据价值的释放。

02

数智大脑建设

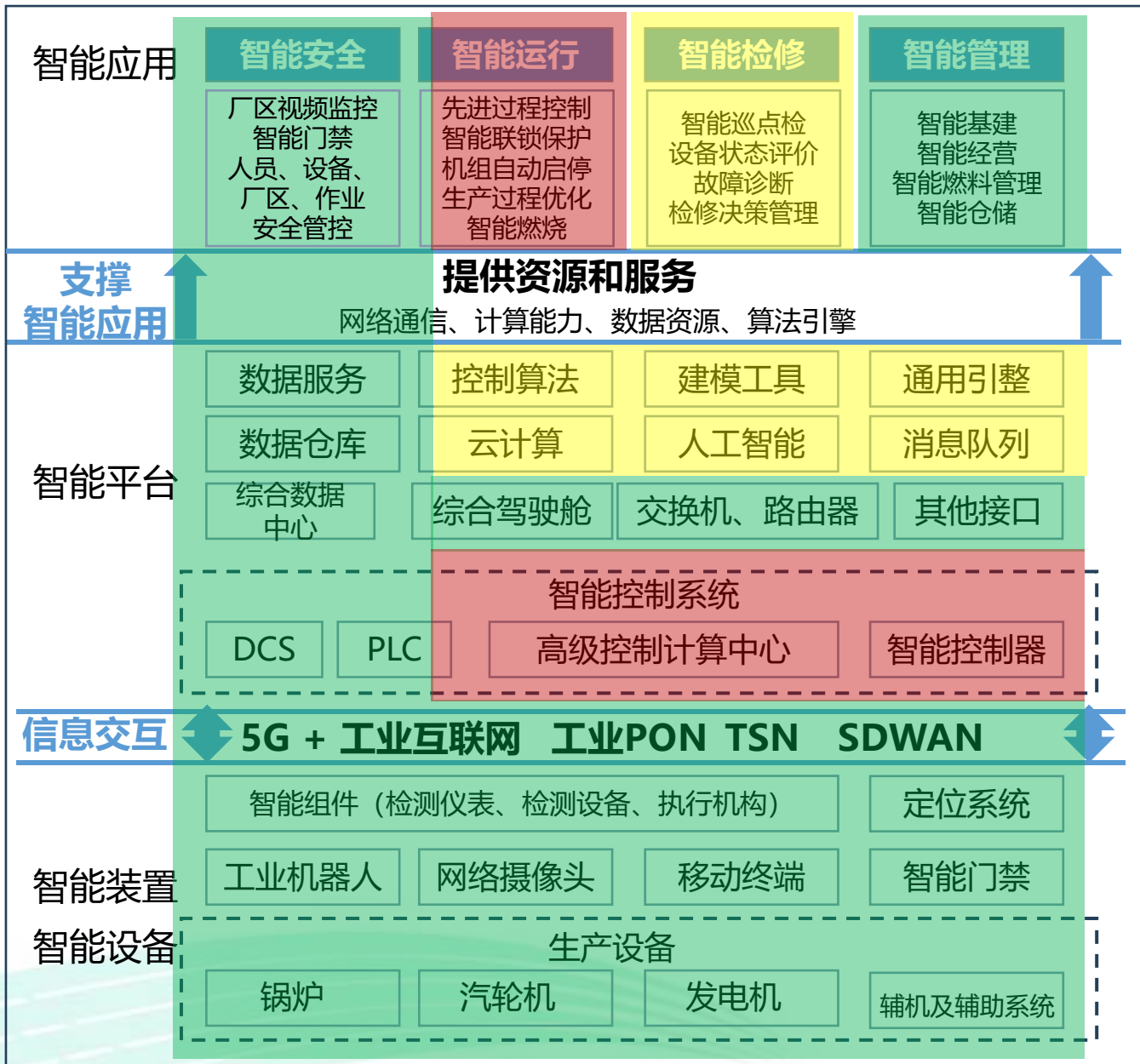


应用层
完成业务逻辑

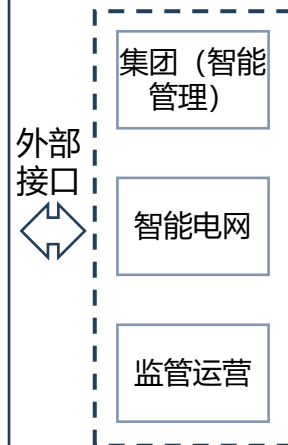
平台层
公共资源平台

**数字
通信技术**

设备层
数字化基础
信息采集
指令执行



智能火电厂体系架构图 (GB/T 44770-2024)



电厂数智化进程规划

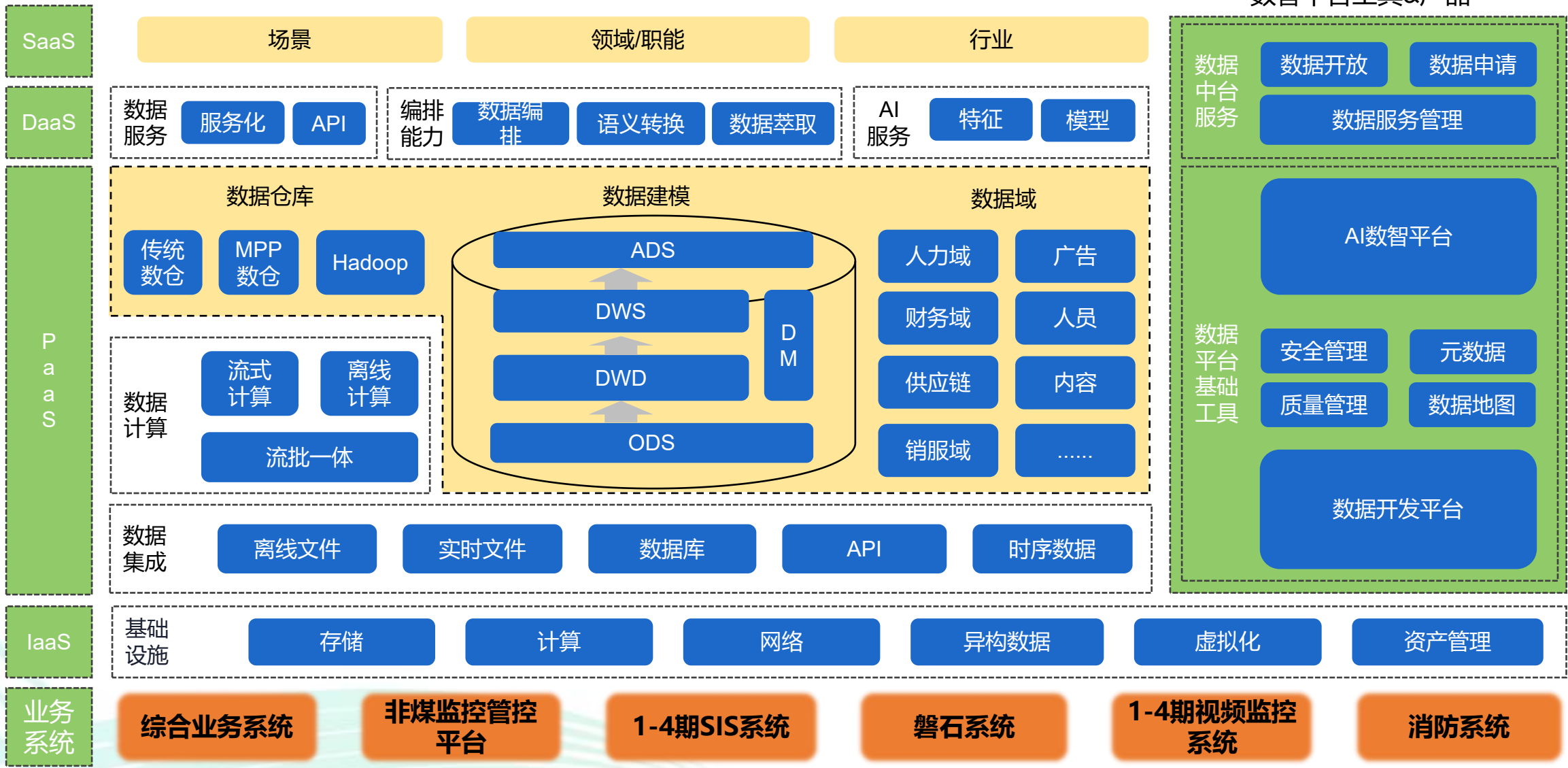
- 投运时, 达到初级智能火电厂
- 运行两年, 达到中级智能火电厂
- 运行五年, 达到高级智能火电厂

智能化程度各阶段建设要求

初级	数字化、模块化、资源共享、互操作性、人机协同、信息安全
中级	AI赋能全自动、稳健性、敏捷性
高级	AI赋能自趋优

依据国标《智能火电厂技术要求》
GB/T 44770-2024

数智大脑架构



大模型时代企业智能化转型目标



数据治理是AI智能应用必经路径

数据的采集与统计分析



数据智能平台：数据治理的必要工具

价值

降低成本

- 降低数据计算成本与数据存储成本。
- 降低因大量重复建设及数据体系不一致等导致的人力成本的浪费。

提高效率

- 统一标准和快速响应
- 一份数据满足多种服务需求
- 满足多场景下对响应速度的需求

促进数据价值化

- 业务数据化
- 数据资产化
- 资产价值化
- 资产业务化

促进组织优化

- 解决了企业中各个数据开发团队各自为政的问题
- 解决了组织迅速膨胀管理不善和效率低下问题

推动业务创新

- 具备强大的数据规整能力，极大提高从数据采集、数据资产化到数据应用的工作效率，推动现有业务的优化和新业务的开展。

数智平台

统一数据计算平台

统一存储

统一计算

统一调度

统一数据资产平台

数据类目

数据质量

数据地图

数据质量

数据安全

数据规范

统一数据服务

可视化

统一接口

智能预警

统一智能平台

特征平台

模型管理

智能决策

企业数字化道路

数据采集与存储

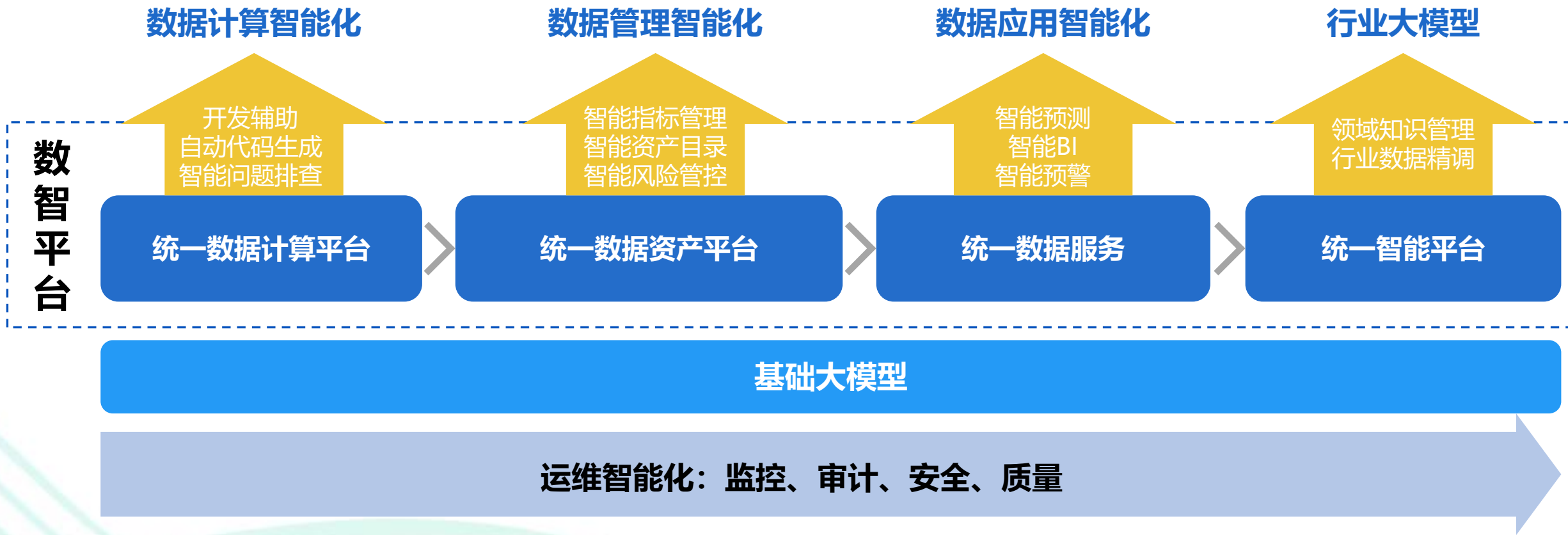
数据治理

数据管理

数据应用

数据智能

数据平台自身的智能化：计算、管理、服务、应用等智能化增强

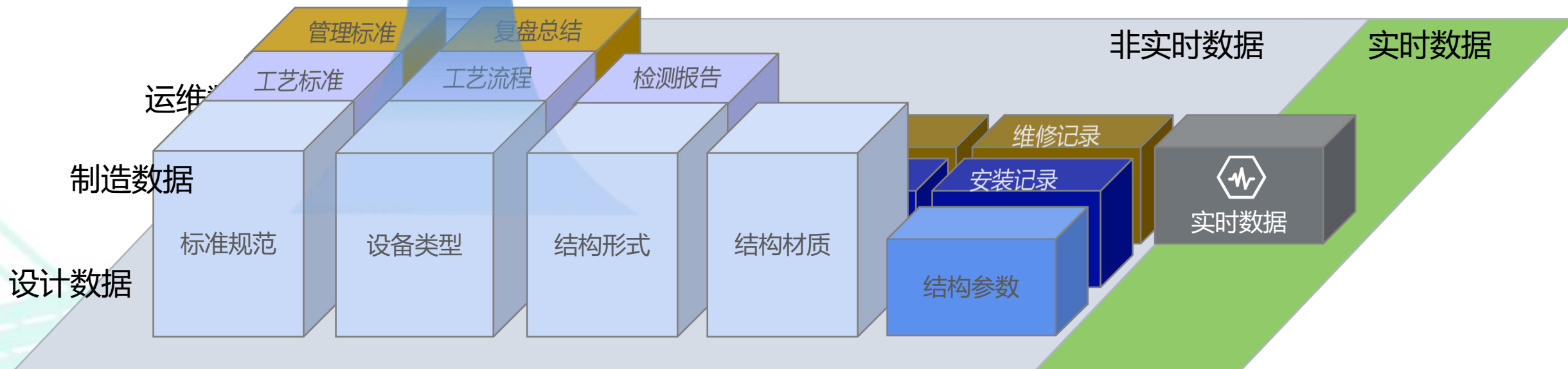


数据治理——训练智能运维专业大模型



非结构化、非实时数据：文档、音视频、3D模型...

训练专业大模型

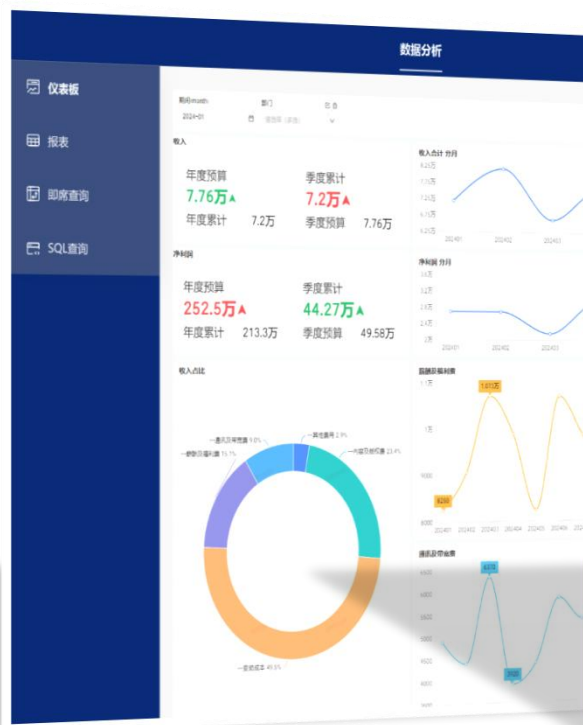


03

N个应用



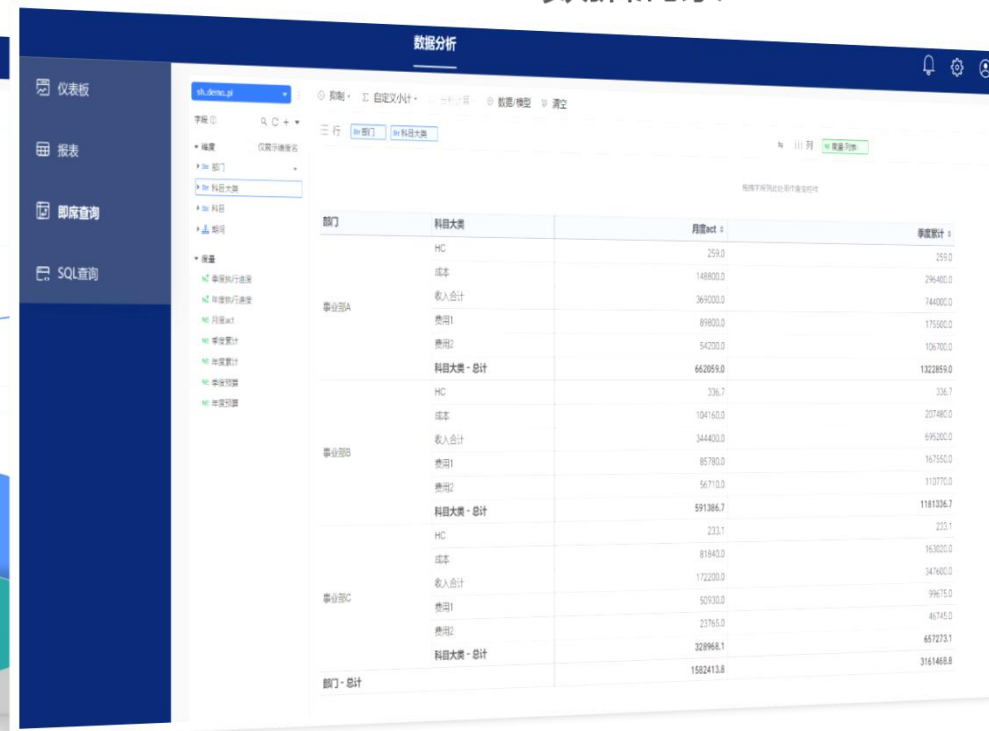
仪表盘



数据大屏



数据洞察



探索式分析

一站式集成

拖拽式看板

数据简报

智能分析

数据应用与服务-数据看板(AI + BI)

AI 智能图表生成

解析对话意图，识别数据探查并执行数据查询，图表自动生成。



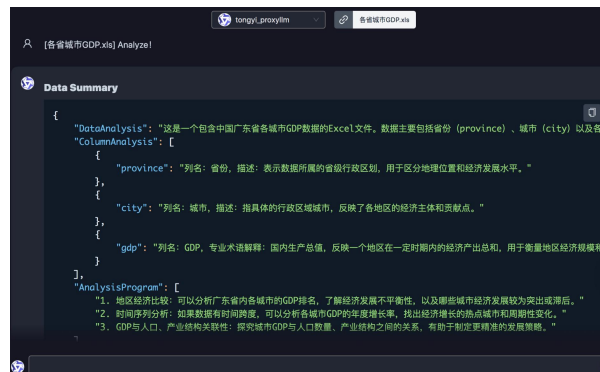
自动报告生成

整体理解数据分布维度与指标，自动化生成完整看板。



Excel内容解析

Excel 解析与总结，生成结构化摘要，给出重点描述。



数据库摘要

扫描数据库，自动探索数据内容及摘要，支持多种数据库类型。



数据应用与服务-AI智能分析



异常检测

根因分析

趋势预测



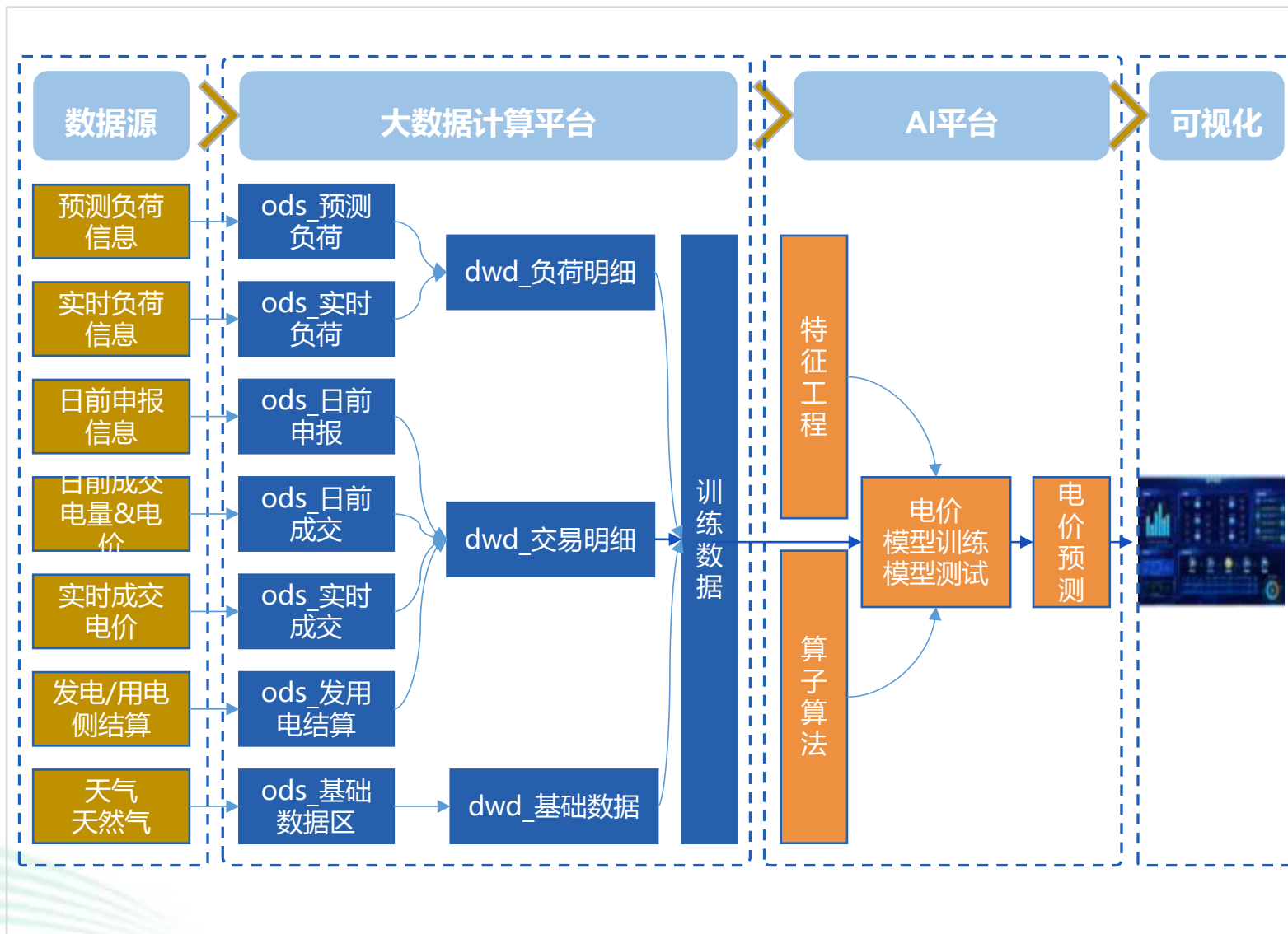


电厂智能电价预测系统

利用全链条数据中台和AI中台服务，多种异构数据源接入、调度、管理与转换，构建并调试最优模型，对电价成交价格区间做出合理预测。该预测结果对于机组的计划生产和能源节约具有重要的参考价值。

全开发流程的高效赋能

- 高效数据收集与管理
- 流程化数据处理与优化
- 低代码模型训练与调优
- 可视化效果与验证



综合管控平台驾驶舱

中控视角，对原材料（煤、固废垃圾、天然气等）进厂--过磅计量--化验--焚烧--耗材（石灰石、焦炭等）统计--发电统计等全过程进行宏观感知，将电量指标、燃料指标、锅炉/汽机/电气指标、环保指标集中展示，配备各类图表功能直观的展示厂内运营情况，辅助监管人员、决策领导及时掌握全面监测信息、辅助领导作出宏观决策与调度管控，适用于指挥监控中心、领导桌面、指挥调度系统。



- 生产调度
- 实时报警
- KPI指标
- 任务动态
- 过程曲线
- 资源通道
- 设备管理
- 智能巡检
- 统计分析

业务平台驾驶舱

打造厂站驾驶舱，一键查看各个电厂整体运营态势，快速定位低效电厂、异常指标，辅助经营调度决策；支持按地域、按指标筛选查看，实现精细化管控。



业务平台驾驶舱

依据登陆人员所属专业和班组，图形化分别展示各自专业及班组的工作票，缺陷单，缺陷记录单、缺陷统计等，以及各专业设备健康度排名



工程项目管理驾驶舱

基建项目全生命周期管控特点，紧密围绕人、机、料、法、环关键要素，综合运用物联网、AI智能分析等技术手段，为基建期数字化管控目标提供有力保障。

1.项目全生命周期管理

安全管控、质量管控、物资管控、进度管控、造价管控、工艺管控、环保、值班、技术指标、标准数据库十大管控功能。

2.AI智能分析

基于大模型、行业领先的AI人工智能技术，实现人安全帽佩戴识别、反光衣识别、抽烟识别、车道占用识别和烟雾起火点识别。

3.现场一体化管控

实现了现场一张图一体化管控，实时监视各类设备的告警情况，塔机、吊钩等设备实时运行监视，人员定位等一体化监视。



04

N个应用-AI赋能



价值场景先行先试，助力行业走向数智化

高价值场景先行先试，多场景分类探索，创新技术逐步应用，人才队伍不断壮大



知识问答+知识库构建

- 语义理解能力+专属知识库+检索增强算法
- 满足集团+各子企业生产及办公需求
- 构建火力发电行业多维度知识库，为数据共享和数据服务奠定基础



精准数据分析

- 数据智能分析、查询
- 数据可视化、数据分析快速呈现
- 精准数据分析、数据根因分析、数据预测等能力



智能体应用

- 自然交互，多AI应用调用、协同
- 其他智能服务集成
- 逐步下探到生产或核心业务领域



园区运营管理

- 7*24小时智能化管理，降本增效
- 结合园区级和产线级需求场景，探索机器视觉检测类应用



生产过程优化

- 对生产、控制参数等进行分析 and 预测
- 结合知识和机理，形成状态感知、实时分析、科学决策、精准执行的闭环

语言大模型LLM

CV视觉大模型

多模态融合大模型

基于“大模型+RAG/Agent平台+企业知识库”框架，构建可组装、定制化的AI服务能力，助力企业智能化发展。

行业大模型平台

算力+算法+平台一体化的AI视觉智能分析解决方案



算力

国产自研高性能计算平台
支持弹性扩展的多类型计算节点

- 芯片利用率最高可达 95.4%
- 最低延时 3 ms，秒级预警，适合实时应用场景
- 可处理多种规模视频结构化分析



算法

深入各行业应用场景研发训练
算法丰富、精准度高

- 从人的行为、环境安全等多个维度全面分析
- 行业定制化算法，深入了解行业全流程及实际工作环境，精准度高达 95%



平台

标准化操作平台
支持拓展和定制开发

- 支持多种流媒体服务平台接入，接入成本低
- 可提供二次开发接口，业务应用对接

电厂AI视频分析系统概览

应用场景

发电厂设备设施状态智能巡检

发电厂智能化安全生产管理

应用层

灵活可定制

AI管理中心 (CRMC)

AI管理中心

报警中心

信息可视化中心

应急救援中心

AI助手 APP

实时报警推送

端到端数据加密

远程服务状态监测

平台层

多层次开放
方便集成

CRIP人工智能推理中心 & CRCS 计算服务

数据输入与处理服务

视频流输入
图片输入
视频文件输入
视频显示与存储

任务管理与调度服务

视频点位管理
AI任务调度
AI算力分配
任务健康管理

报警处理与存储服务

报警数据过滤
报警数据推送
报警数据统计
对象存储及存储空间管理

接口服务

Callback
Restful API

系统管理服务

用户权限管理
系统设置与免密登录
远程更新与在线商店

算法层

实际场景验证

安全帽识别

反光衣识别

工作服识别

打电话识别

绝缘手套识别

禁区闯入识别

烟火识别

吸烟识别

刀闸状态识别

表计读数识别

皮带空载识别

皮带堵煤识别

皮带异物识别

皮带跑偏识别

算力层

自主研发可控

低算力需求
支持 2-16 路视频分析



边缘小站

中算力需求
支持 16-64 路视频分析



边缘一体机

高算力需求
支持 64 路以上视频分析

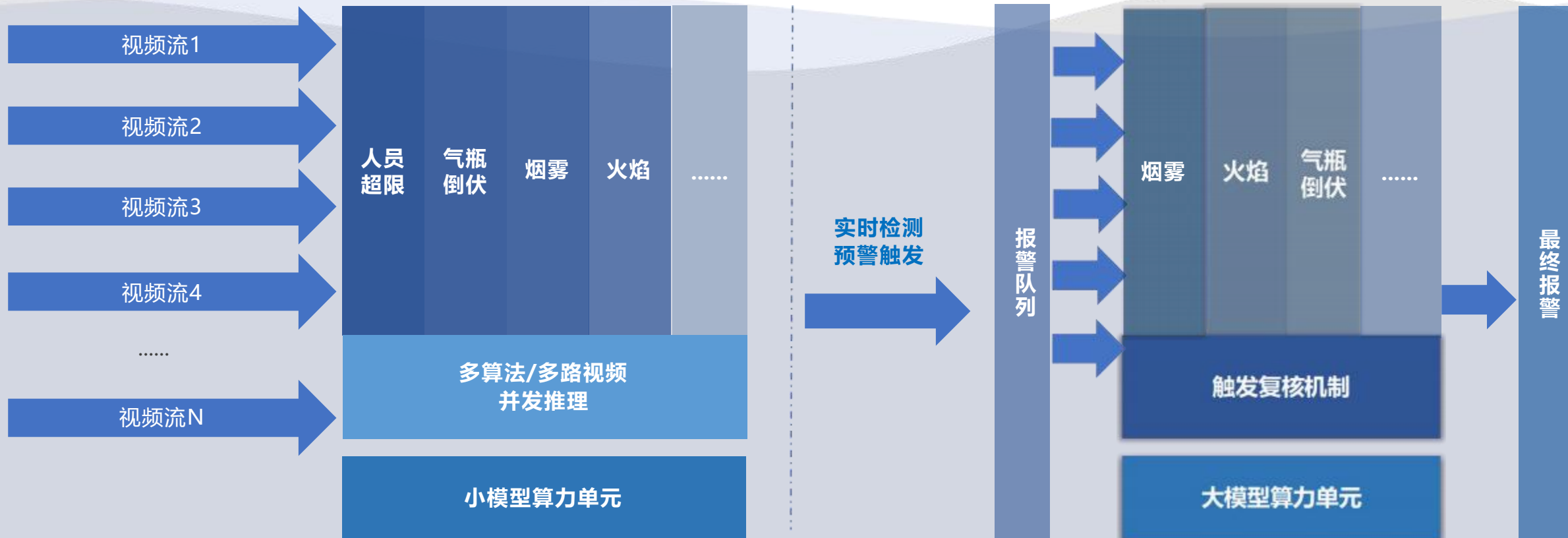


视频分析 AI 服务器

引入大小模型协同机制，有效提高算法精度

小模型确保第一时间全量检出

大模型确保最终结果绝对准确



算力资源调度，实时检出仍由小模型承担，大模型做关键复核任务，算力开销无明显增长

算法：聚焦行业场景开发

电厂设备设施状态巡检业务应用算法

升压站设备巡检



升压站刀闸开关柜识别



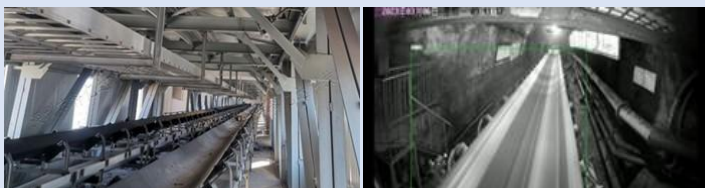
升压站表计读数识别



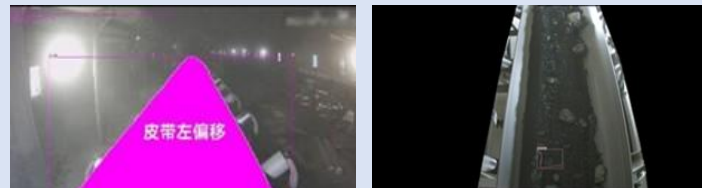
升压站指示灯状态识别

基于深度学习人工智能视频分析算法，利旧或新增视频监控相机或接入吊轨式巡检机器人、机器狗、无人机等，可对升压站内各类电气设备设施进行状态、读数监测识别，有效降低人工巡检工作量，灵活配置巡检任务。

输煤皮带状态巡检



传送带空载、停止状态监测



传送带跑偏、异物检测



机头堆煤、煤仓堆煤检测

基于深度学习视频分析算法，利旧或新增固定安装的视频监控相机，可对火电发电厂输煤皮带状态和异常情况进行巡检监督，第一时间发现皮带跑偏、堆煤堵煤、停机、空载、大块煤、异物等问题，最终达到即时发现、快速处理的效果。

电厂常态化安全管理业务应用算法

劳保用品相关



反光衣识别

绝缘手套识别



安全带穿戴识别

安全帽识别

基于深度学习视频分析算法，利旧或新增固定安装的视频监控相机，可对人员劳保用品穿戴违规进行快速发现和即时预警。

人员行为相关



人员聚集识别

摔倒识别



吸烟识别

区域入侵识别

基于深度学习视频分析算法，利旧或新增固定安装的视频监控相机，可对人员违规行为、异常行为进行快速发现和即时预警。

环境物品相关



烟火识别

积水识别

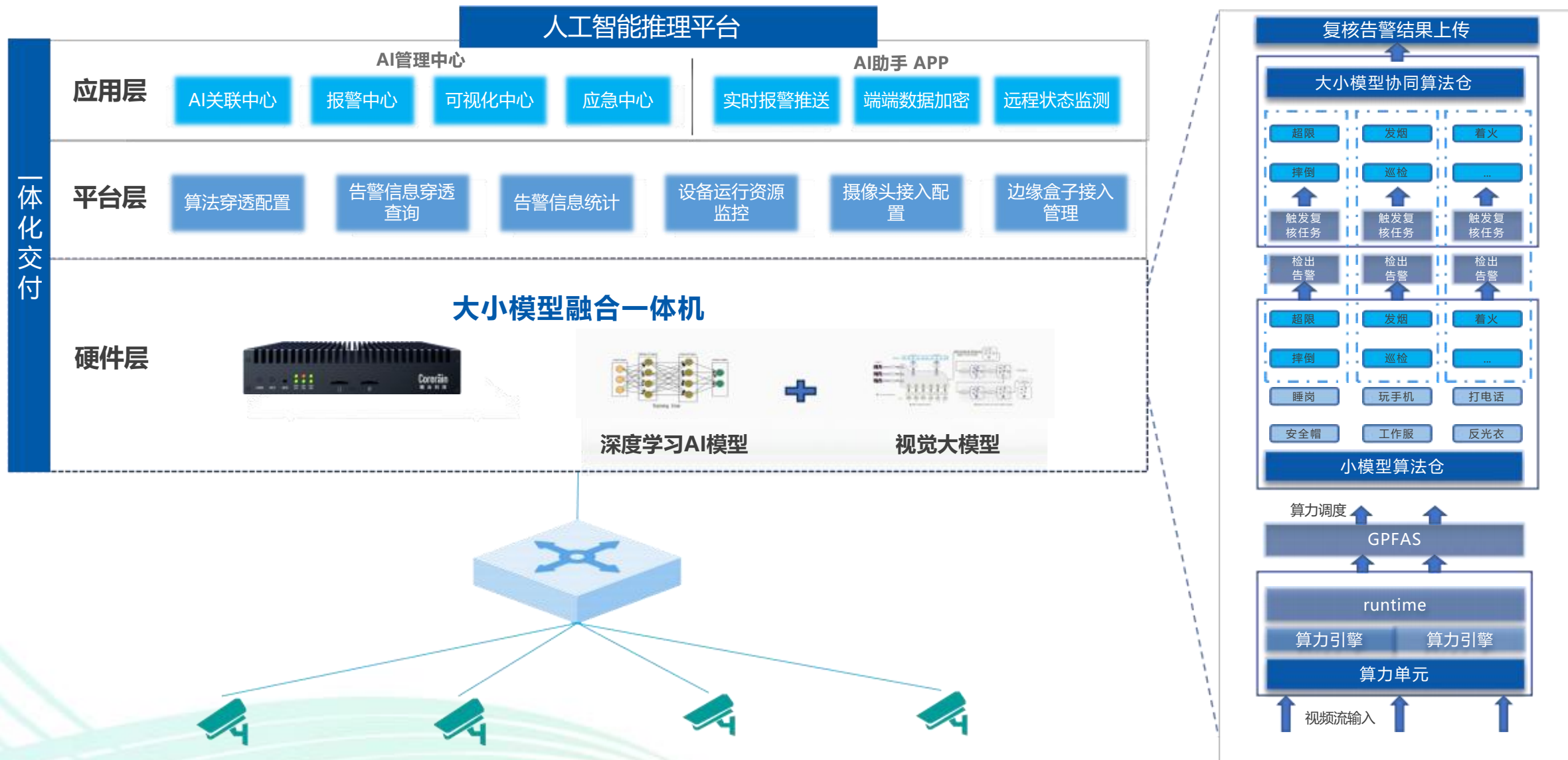


通道阻塞识别

车辆违停识别

基于深度学习视频分析算法，利旧或新增固定安装的视频监控相机，可对环境安全、异常情况进行快速发现和即时预警。

大小模型协同运营体系



平台：模块化基座中台，场景化应用平台



平台：覆盖全闭环流程功能的AI能力底座

输入



推理



输出



1. 丰富的输入设备支持

涵盖多种设备支持，包括常规视频设备、云相机、轨道机器人、机器狗与无人机等，提供全面的输入来源与数据采集能力。



2. 强大的推理引擎

通过精确的视频分析和多种推理技术（如多倍抽取、轮巡分析等），实现高效的数据处理与情绪判断，提升智能分析能力。

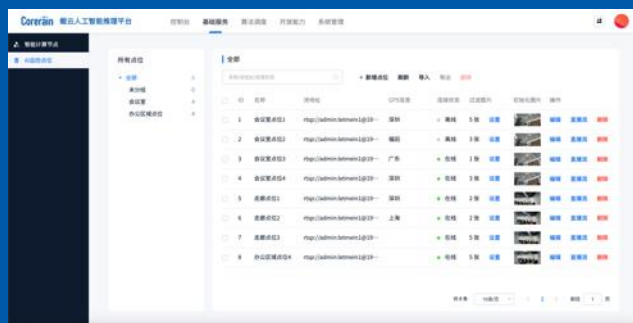


3. 可闭环的输出与集成能力

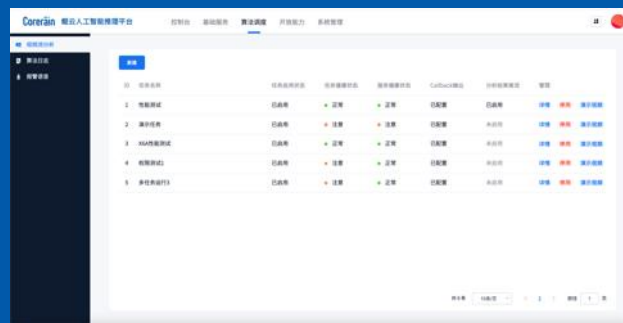
通过多种集成方式（如API接口、iframe嵌入等）和报警闭环机制，确保AI能力快速与现有系统对接，并提供可视化的大屏展示与实时监控。

平台：人工智能推理平台

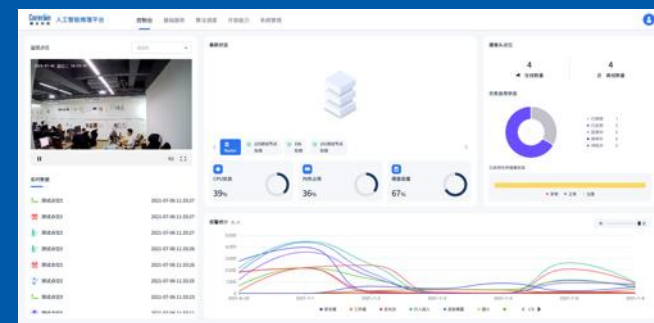
- 支持多种流媒体服务平台接入，支持DVR、NVR、平台SDK等快速集成
- 降低接入成本、拓宽使用场景、提高平台效率
- 可对接三方信息化监管平台
- 安装后可现场查看告警信息



1. 统一设备管理
摄像头&AI 计算节点等设备管理



2. 任务管理
对设备、算法调度理，以任务形式
按需执行



3. 首页概览与管理中心
全局管理与报警实时监测

平台：AI安全管理中心

基于用户需求定制化开发



多层次权限管理与分级查看

设备状态管理

实时报警提醒与精准空间定位

全局安全管理与报警提醒

报警提醒与实时视频预览

多种告警联动方案可选，推动风险快速闭环处置

网页弹窗告警



语音告警



支持自定义编辑、语音文件上传、默认语音文件多种方式；支持以算法、摄像头为单位进行编辑。

Modbus协议对接联动



持按照报文格式进行联动对接，用于对接第三方设备集控平台；支持通过开关量信号外接继电器等。

外接广播告警



外接声光报警器



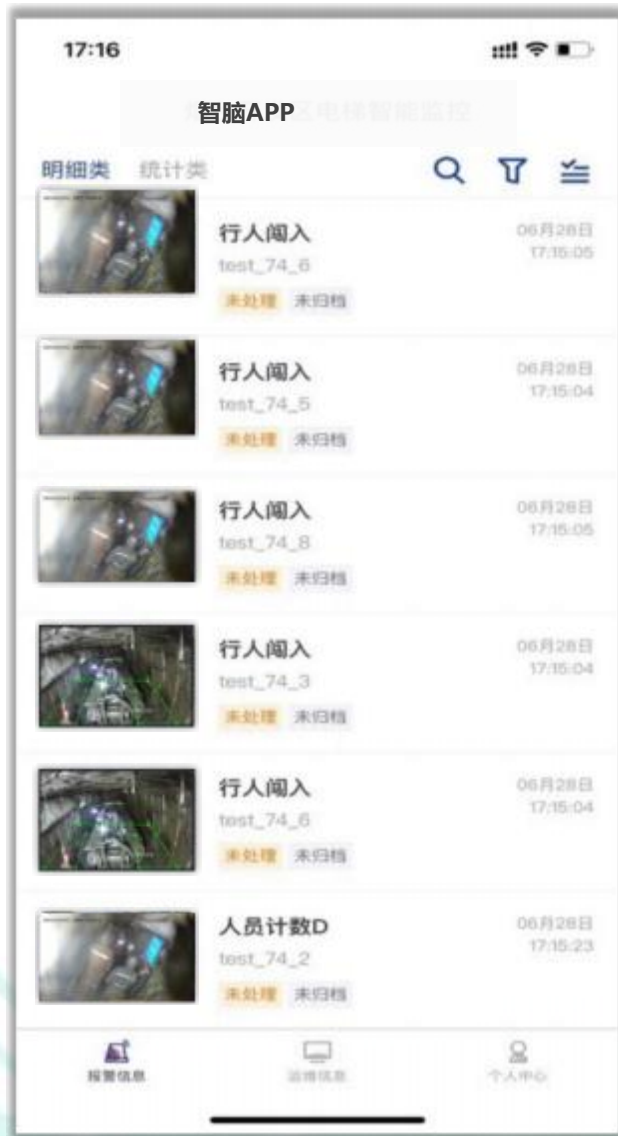
支持井下声光报警器使用场景，具备本安和煤安资质。

外接IP语音音柱



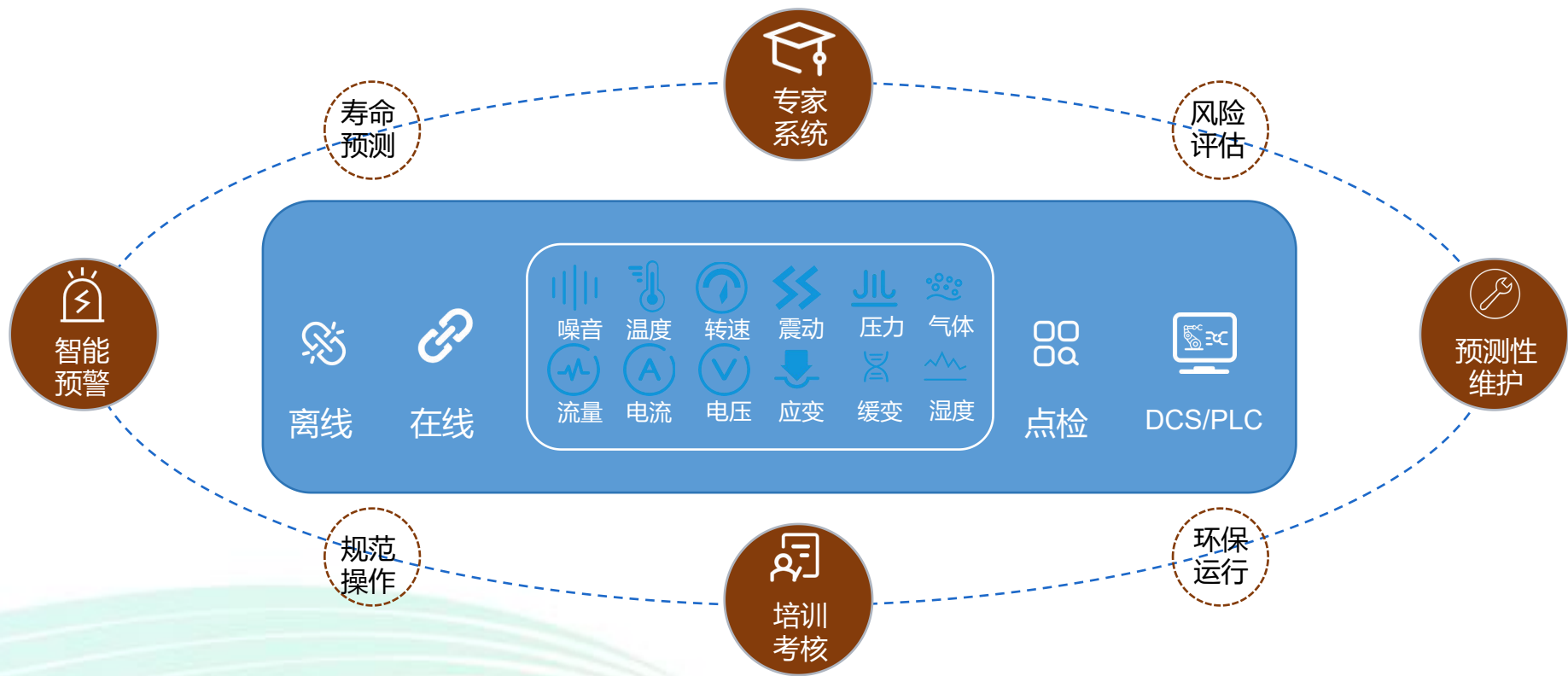
支持防爆款，具备防爆证明

AI助手APP：移动端小助手

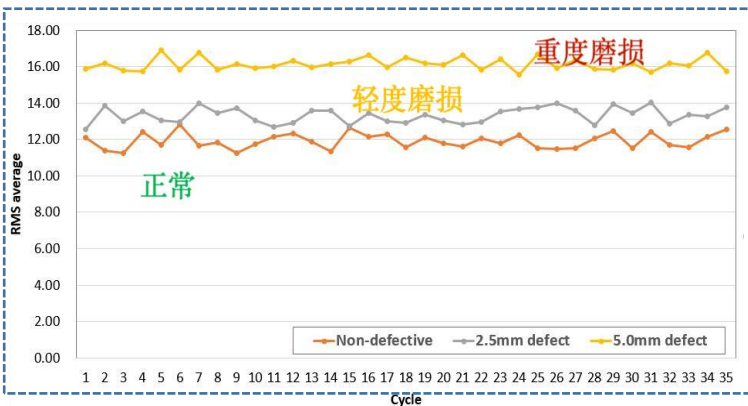


设备AI智能分析

- 以设备点检预测性维修为核心，设计、制造、运维、在线系统为设备数据支撑，以大数据、AI、大模型为技术保障，通过横向纵向扩展，形成有机整体。
- 涵盖设备全生命周期管理，将所有设备纳入统一、规范的管理体系，提供完善的设备档案管理，支持全方面、多层次、多角度展示设备运行记录。



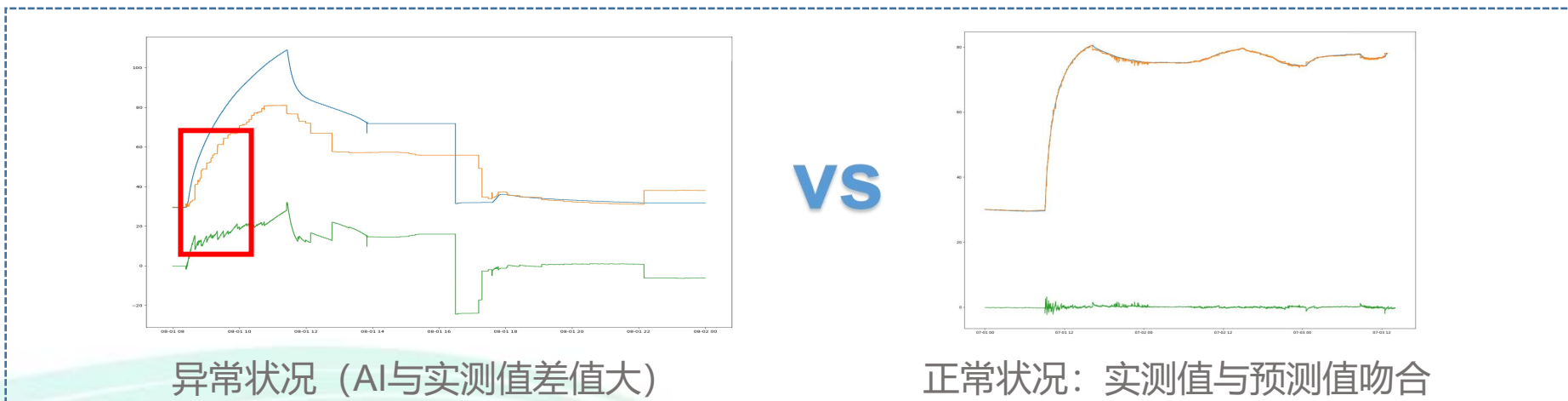
1、低速轴承声发射状态监测



2、循泵电流异常数据监测



3、开式循环冷却水泵电机线圈温度



可视化交互 (大模型 + 数字孪生)

设备 A 过去24小时有哪些异常?

故障位置展示



故障位置展示



故障快速诊断

发现水泵系统过去1小时出现异常噪音，且2号管道连接处有异常震动，会是什么原因？

根据您的描述的情况，水泵系统出现异常噪音且2号管道连接处有异常震动，可能的原因如下：

1. 叶轮失衡：叶轮失衡可能导致水泵运行时产生异常噪音，同时引起管道震动。
2. 轴承故障：轴承磨损或损坏会导致水泵运行不稳定，产生异常噪音和管道震动。
3. 管道松动：2号管道连接处可能存在松动或固定不牢固，导致水流通过时产生震动。

设计标准解答

可用飞机制造厂所提供的座舱压力数据进行修正。

3.5 固有噪声的修正

如果对测得飞机内部的声压级与测量系统的固有噪声电噪声之差小于10dB,则应按下表进行修正。如果差值小于5dB,测试结果无效。

表 1		dB	
飞机内部噪声与测量系统固有噪声的声压级之差	对飞机内部噪声读数的修正值		
>10	0		
6~9	-1		

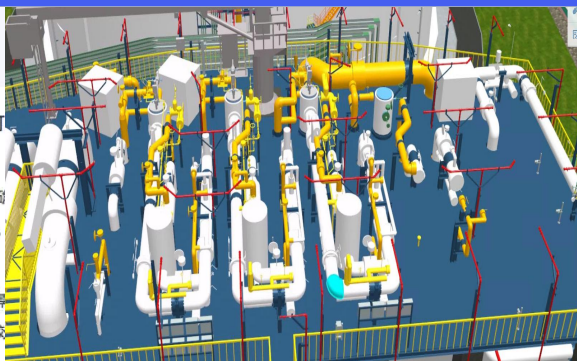
精准定位预览

可视化数据检索

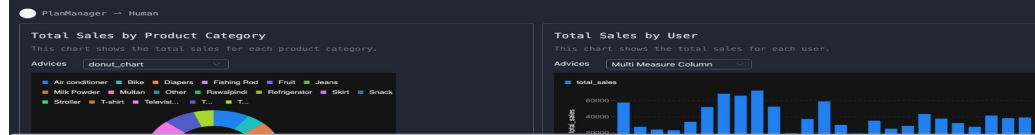
水上乐园滑水道的水泵系统设计？

参考右图，是滑水道的水泵设计图，你可

1. 水泵选择：
 - 选择适合滑水道水量和高度的水泵，
 - 考虑水泵的功率、流量和扬程等参数，
2. 水泵控制：
 - 设计合适的水泵控制系统，可以根据需
 - 考虑使用变频器控制系统，以实现能效

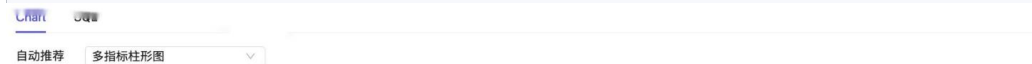


自动报告生成



运维数据分析

主轴使用的几个电机过去1天的平均电压与功率？



文档穿透查询

精准定位预览

9 检修步骤

9.1 一次风机转子的拆卸

9.1.1 风机壳上半部的拆卸

知识溯源

知识图谱 + 大模型

- 传统故障归因存在**高度依赖专家经验、分析周期长、案例难参考**等痛点，通过解析梳理设备、材料、案例、FMEA（Failure Mode and Effects Analysis，失效模式和影响分析）之间的知识脉络，**辅助工程师定位故障原因、制定优化策略、形成智能化精细化质量管理体系**

The screenshot displays the user interface of the AI expert system. At the top, there is a search bar with the text "一次风机8B润滑油站就地压力表接头渗油" and a large red box containing the text "输入缺陷现象". Below this are several input fields for "失效要素", "系统", "设备", "缺陷原因", "类型", "缺陷现象", "缺陷部位", and "子类型", along with a "查看" button.

The main content area is divided into two sections. The left section, titled "可能原因 (1)", shows a detailed analysis for the defect "连接部件处渗漏". It includes a "排查措施" button, a "检查过程" (就地目视检查, 发现压力表存在漏油现象), a "修复措施" (紧固接头, 恢复正常), "相关设备" (一次风机8润滑油泵出口滤网差压), and "推理依据" (缺陷现象: 一次风机8润滑油站就地压力表接...). A small icon labeled "连接部件处渗漏" is also present. The bottom right of this section shows "案件数: 1 占比: 100%".

The right section, titled "相关案例", lists "相似现象" and provides a list of 10 related cases. The first case is highlighted with a red circle and contains the text "相关案例及相似现象推荐".

构建电力专业名词库、提高ASR识别效率

DL/T 1033-2016
电力行业词汇

GBT 26863-2022
火电站监控系统术语

DLT 701-2022
火电热工自动化术语

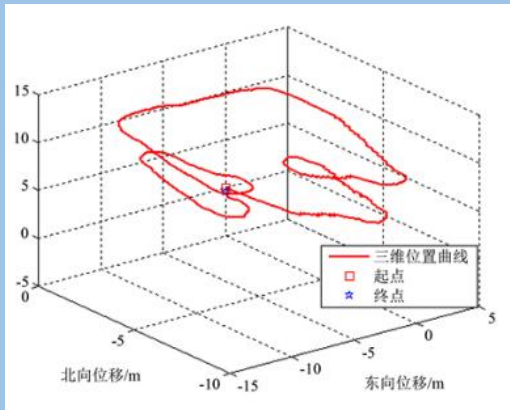
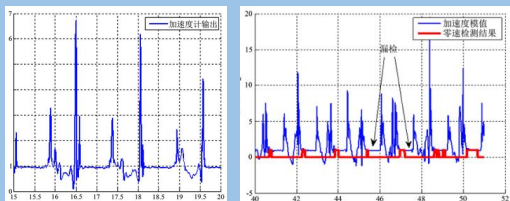
DLT 893-2021
电站汽轮机名词术语

专业名词库

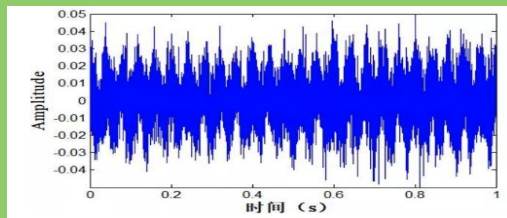
序号	专业名词	英文
3196	中压汽轮机	medium-pressure steam turbine
3197	重柴油	heavy diesel fuel
3198	重油	heavy oil
3199	重油气化	heavy oil gasification
3200	轴承	bearing
3201	轴流式汽轮机	axial flow steam turbine
3202	轴流式水轮机	axial flow hydroturbine
3203	轴流转桨式水轮机	Kaplan turbine
3204	轴向辐流式水轮机	radial-axial flow turbine
3205	轴向位移指示器	shaft displacement indicator
3206	轴向振动	axial vibration
3207	主蒸汽	main steam
3208	主轴	spindle
3209	注气	gas injection
3210	转桨机构	blade adjusting mechanism
3211	转桨式水轮机	adjustable blade propeller turbine
3212	转轮	runner
3213	转子	rotor
3214	自动主汽阀	automatic main stop valve

丰富的故障诊断与预测算法库

基于加速度的异常定位技术

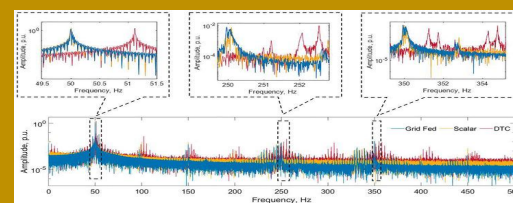
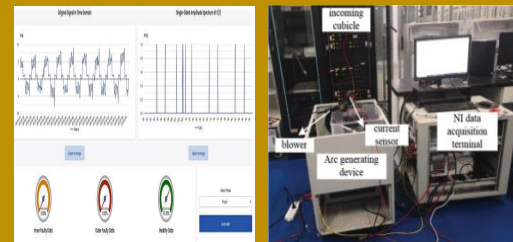


基于振动的故障诊断技术

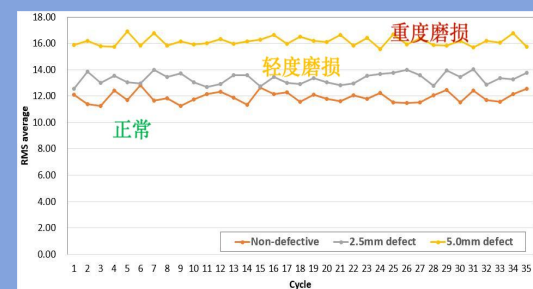
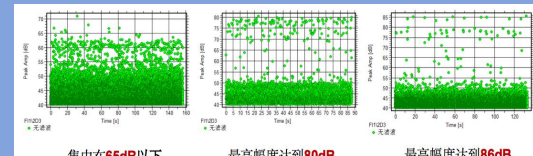
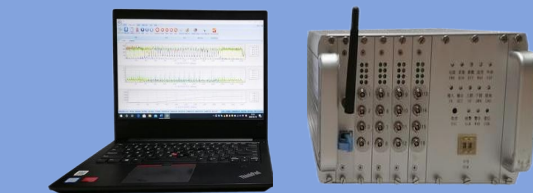


分类器	SVM	BP	所提方法
DR(%)	88.3	82.4	97.0
FAR(%)	11.4	21.3	0

基于电信号的故障预警技术



基于声发射的故障预警技术



设备故障诊断与预测技术特点:

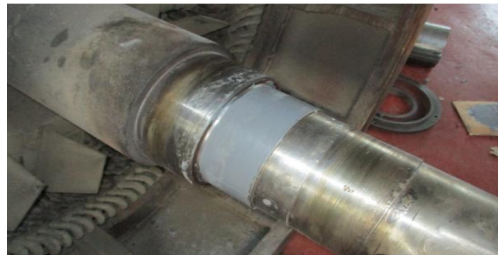
- 设备多样, 故障多样, 共性点较少, 需要结合**不同设备不同故障特点**开发**相应诊断算法**;
- 设备实际故障信号较少, 大多数数据为正常数据, 需要开发**基于小样本的故障诊断算法**;
- 针对通用故障问题, 开发**专用试验平台**, 研究**故障与特征信号的对应关系**。

关键零部件剩余寿命评估算法

疲劳



磨损



锈蚀



销轴类 | 复杂结构类 | 钢结构类

应力幅 $\sigma_a = \sigma_{-1} \left[1 - \left(\frac{\sigma_m}{\sigma_b} \right) \right]$

$D_1 = \sum_{i=1}^k \frac{n_i}{N_i} \rightarrow N_f = \frac{\lambda}{D_1}$

损伤 寿命

疲劳寿命模型

磨损 $w = w_0 + vt$

磨损寿命 $t_r = t_{total} - t_{now} = \frac{\beta d_0 - w_0}{v} - t_{now}$

剩余寿命 $t_r = \left(\frac{\beta d_0}{d_0 - d_{now}} - 1 \right) t_{now}$

磨损寿命模型

$t_r = \left(\frac{\beta d_0}{d_0 - d_{now}} - 1 \right) t_{now}$

$t_r = \left\{ \frac{\beta d_0}{d_0 - d_{now}} \left[\left(1 - \frac{\sigma_0}{\sigma_s} \right)^{\frac{1}{m_0}} \right] - 1 \right\} t_{now} \alpha_s$

锈蚀寿命模型

$D_w = \frac{1}{t_w}$ $t_f = \frac{1}{mD_1}$ $t_{fw} = \min(t_f, t_w)$

$D_c = \frac{1}{t_c}$ $t_{fc} = \min(t_f, t_c)$

关键零部件剩余寿命评估

$t_{wc} = \frac{1}{D_w + D_c}$

剩余寿命评估算法特点:

- 基于疲劳、磨损和锈蚀多因素影响的**关键部件剩余寿命评估**;
- 数据融合**综合算法模型**。

部分业务功能

设备全寿命周期管理系统 - 设备巡检

点检统计按部门

报警列表

路线名称	检测位置名称	报警时间	报警标准	级别	状态
电一维护	A侧	#7电除尘	2023.2.28	0-70	报警
电一维护	A侧	#7电除尘	2023.2.28	0-70	报警
电一维护	A侧	#7电除尘	2023.2.28	0-70	报警
电一维护	A侧	#7电除尘	2023.2.28	0-70	报警
电一维护	A侧	#7电除尘	2023.2.28	0-70	报警

点检统计按路线

设备巡检

设备全寿命周期管理系统 - 数据对比

动态数据对比

2023年7月27日

对比管理

对比点: #7机磨煤机A电流, #7机磨煤机A电流反馈

对比时间: 11-29 14:08:17 ~ 11-30 14:08:17

显示形式: 曲线图

间隔时间: 60

最后保存定制化: 是

模型名称: test

导出格式: PNG图片

刷新 保存 图片 导出 返回

对比点	对比时间	最大值	最小值	平均值	均值
#7机磨煤机A电流	08/01 14:08:17-08/10 14:08:17	330.00	-0.24	72.28	46.51
#7机磨煤机A电流	07/01 14:09:44-07/10 14:09:44	330.00	-0.24	92.76	39.82

数据对比

设备全寿命周期管理系统 - 技改及特殊项目管理

技改项目申报表

年度: 2023 企业: 外三发电 项目来源类型: 本年度计划

项目名称: 外三发电固定式煤质激光盘煤系统改造 项目WBS编码: G/W323206 计划截止年月: 2024-01

计划总费用(万元-含税): 224 当年合同签订费用(万元-含税): 224 项目负责人: 华锋

保温费用(万元-含税): 0 脚手架费用(万元-含税): 0.0

项目属性: 技改 项目级别: C 申报人: 外三专业编制6

项目分类: 生产 环保 安全 其他

项目依据和理由: 针对目前#7炉内煤质波动大, 通过激光盘煤系统, 通过激光扫描, 提升煤质, 降低煤耗。

工作内容: 两个煤场四象马道上方共安装16套高精度激光扫描仪和云台, 设备经过光纤接入输入控制盘服务器, 开发激光盘煤系统并部署在输煤控制盘生产区服务器, 实现现场激光盘煤数据的实时采集、处理、数据库和三维建模, 计算煤场存储量, 通过三维可视化呈现计算结果, 在管理区部署一台映像服务器, 管理区和生产区部署正向/反向隔离网闸, 实现网络安全隔离, 开发数据同步软件, 实现数据同步和数据备份, 最终, 用户在管理区实现实时煤场的实时监控。

预计效果: 煤场自动化智能盘煤系统建成后, 能够全面提升煤质管理水平, 实现煤场物料存储情况的动态管理, 满足自动化、三维可视化煤场高效管理的要求。同时, 系统可为配煤掺烧提供基础数据支撑, 降低燃料成本, 提高燃料系统管理水平和经济效益, 促进企业提质增效。

变更履历 返回

技改及特殊项目管理

设备全寿命周期管理系统 - 各专业成本统计

2023

电气	年	季度	季度计划成本	季度实际成本	月份	月度费用	成本汇总详情
电气	2023	1	6	40540.48	1	0	查看
					2	6027	查看
					3	34513.48	查看
	2023	2	2	3716.82	4	43212.75	查看
					5	183968.34	查看
					6	169445.62	查看
	2023	3	0	0	7	0	查看
					8	0	查看
					9	3716.82	查看
	2023	4	0	0	10	0	查看
					11	0	查看
					12	0	查看
年度统计:		99	440884.01				

各专业成本统计

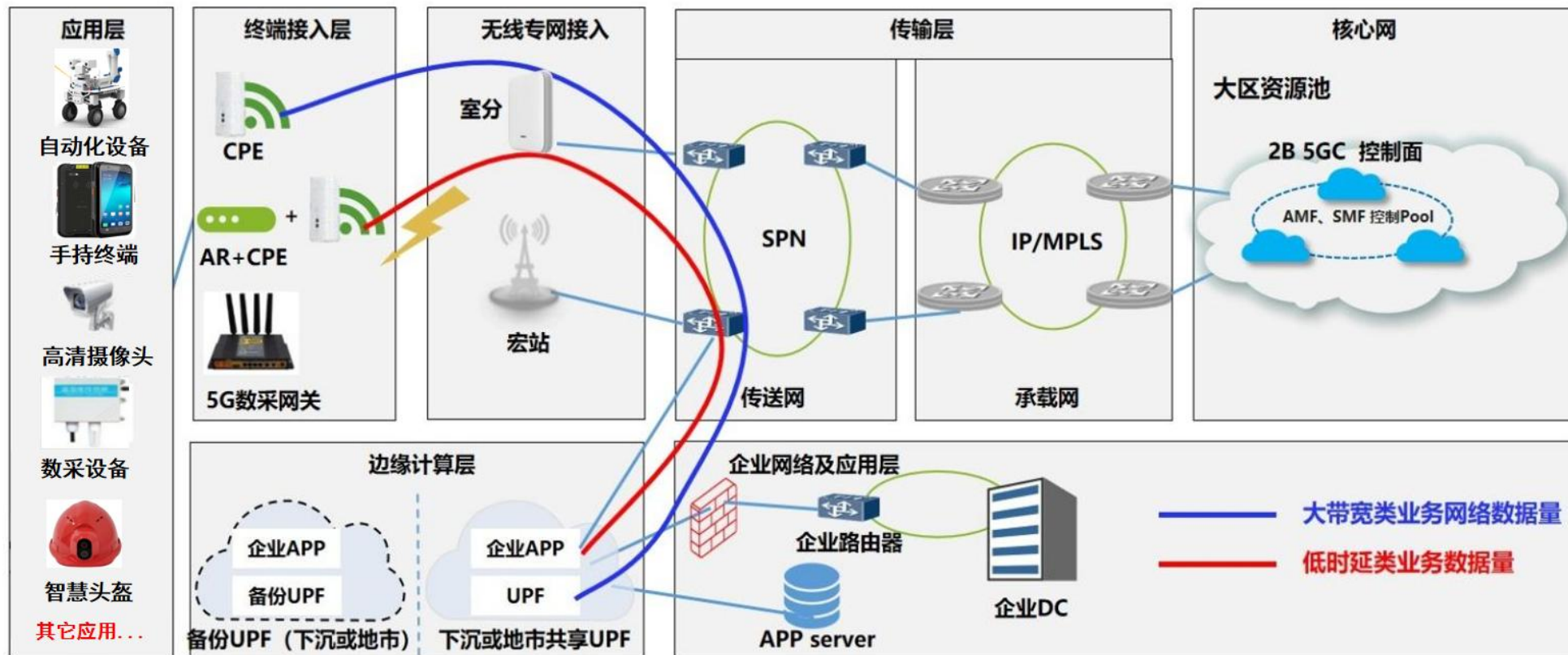
05

网络基础-5G专网



5G专网：整体网络架构

满足XXX发电公司当前及未来智能化需要为出发点，着眼当下，兼顾未来，充分考虑网络规划的整体性和实施的阶段性，对XXX发电公司内整体区域进行统一规划和设计，布置一张网络，实现全区域5G无线网络覆盖，对、各类数据三大业务进行全面承载，满足电力业务发、输、变、配、用各个环节的安全性、可靠性和灵活性需求，。



XXX发电公司部署边界设备，后向对接企业局域网，上联通过新建数据专线对接5G核心网，连接下沉UPF。XXX发电公司终端使用移动5G物联网卡，接入移动5G网，终端数据经UPF卸载至XXX发电公司机房，实现与XXX发电公司局域网服务器互联互通。

06

扩展资料 无人机+机器狗巡检系统

无人机：解决方案

能力开放

Cloud API
PSDK
MSDK

行业挂载
中继基站

生态集成



智慧安防Agent



智慧交通Agent



智慧能源Agent

AI OS

分布式软总线

Autel Athena OS

嵌入式底软

AI运行引擎

Digital Agents

精准拍摄
Agent

目标识别
Agent

目标追踪
Agent

数据分析
Agent

报告生成
Agent

任务规划
Agent

航线规划
Agent

Physical Agents



EVO Max 4T



EVO Nest



无人车



反无



Autel Alpha

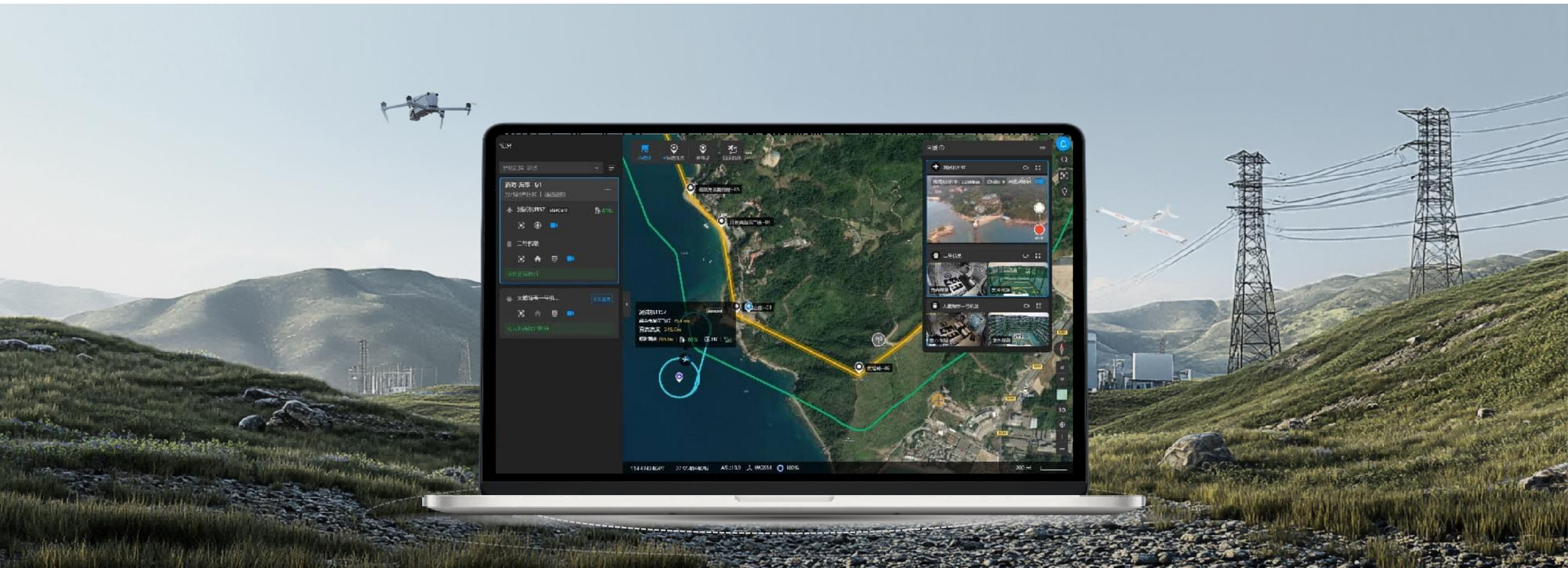


Autel Titan



道通龙鱼-25

无人机：空地一体，全局掌控



实时
态势感知



AI 目标识别
与定位



智能
航线规划



监控
预警



私有化
部署



数据
安全



信息
共享



开放式
平台

无人机：电力行业应用

变电站和配电网的维护检查对于确保电网的稳定运行至关重要，使用无人机和智能巡检技术可在保证安全的前提下提高检查效率和精确度，排查导线外破、杆塔结构件缺损 / 形变 / 高温等缺陷或隐患问题，有效降低人力作业成本和运维成本。

方案亮点

AI 智能识别与分析

全向感知避障

自主路径规划

异常事件告警

实时回传与监控

无人值守作业

远程任务下发

数据安全

产品组合



EVO Max 系列



RTK 模块



多旋翼机巢



道通天穹



本方案是一个集**智能硬件、核心算法、软件平台**于一体的全栈式解决方案，旨在实现巡检作业的“**无人化、数字化、智能化**”升级。



终端层

感知与执行 · Terminal

- **机器人本体**：适应复杂地形的高机动性移动平台。
- **多传感器负载**：搭载红外、激光雷达、气体传感器等。
- **通信组件**：5G/Wi-Fi实现高速数据回传与控制。



数据层

存储与处理 · Data

- **边缘计算**：端侧实时处理数据，毫秒级低延迟响应。
- **云端存储**：海量历史数据的结构化管理与深度挖掘。
- **数字孪生**：1:1虚拟场景构建，远程可视化模拟巡检。



应用层

交互与决策 · Application

- **智能管理平台**：任务规划、告警处理、设备状态监控的统一入口。
- **开放API接口**：无缝对接企业SCADA/MES系统，打破数据孤岛。
- **智能决策辅助**：基于大数据分析的设备健康趋势预测。



自主导航与定位 (SLAM)

技术核心

激光SLAM与视觉SLAM深度融合，构建高精度环境地图，实现多传感器信息互补。

电厂应用

在变电站、锅炉房等高动态场景中，实现厘米级精准定位，自主规划最优巡检路径。



多模态感知与融合

多维数据融合

同步采集可见光、红外热成像、局放信号及设备声音数据，构建全方位设备状态感知体系。

电厂应用

精准识别异常发热、内部放电、机械异响等隐患，实现“看、听、测”一体化，提升检出率。



AI智能识别与诊断

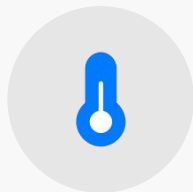
深度学习核心能力

基于海量数据训练的深度神经网络，自动识别仪表读数、开关状态、阀门位置及外观缺陷。

电厂应用

对指针表、数字表、刀闸开关等识别率超99%，数据自动录入管理系统，实现巡检智能化。

专为电厂打造的关键功能 · 全方位智能监测体系

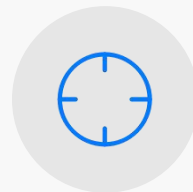


红外智能测温

核心功能

非接触式检测设备表面温度，自动生成热图，毫秒级精准定位异常发热点。

应用：变压器、开关柜、电缆接头等过热缺陷预警。



仪表智能读数

核心功能

AI自动识别指针/数字式压力表、温度计等仪表读数，识别准确率达99%+。

应用：替代人工抄表，数据自动上云，实现采集规范化。

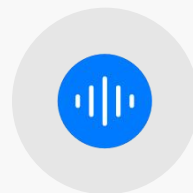


设备状态识别

核心功能

视觉识别刀闸分合、阀门开闭状态，实时比对运行台账与现场实际状态。

应用：防止误操作，确保调度指令与现场状态一致。



局放与声音检测

核心功能

融合局放传感器与高灵敏麦克风，精准捕捉设备内部放电信号与机械异响。

应用：提前预警GIS绝缘故障及泵类设备机械磨损。

机器狗核心功能与电厂应用



环境适应性

IP67

无惧户外风雨、粉尘侵袭，
全天候稳定运行



工作温度

-40~60°C

完美适应严寒与酷暑，覆
盖全工况环境



越障能力

40cm

轻松跨越设备台阶与沟槽，
无死角巡检



定位精度

≤±5cm

精准导航至每个关键巡检
点位，无偏差



巡检效率

3-6倍

远超人工巡检速度，实现
高频次自动化作业



识别准确率

≥99%

仪表读数准确率高，缺陷
识别率超97%



续航能力

7x24h

单续航4-6h，支持自动充
电，全天候值守



防爆等级

Ex d IIB T4

完全满足电厂1区、2区防
爆安全标准要求



项目背景 · 痛点分析

变电站设备密集且巡检任务繁重，传统人工巡检模式存在安全风险高、视觉盲区多、数据记录不及时等痛点，难以满足现代化运维需求。

智能解决方案 · 全维自主巡检

- 部署四足机器人，实现室外高压区与室内配电室全域自主导航巡检
- 红外热像仪+AI视觉，精准识别仪表读数与开关状态，数据实时上云
- 搭载机械臂实现远程分合闸，达成无人化应急处置闭环

安全零事故

人员远离高压危险区，
从源头杜绝隐患

效率提升4倍

每日4次全站全覆盖，
巡检速度大幅跃升

数据化决策

自动生成多维度报表，
辅助设备状态评估