

杭州智光一创科技有限公司

电网系列产品及案例介绍



电网系列产品及案例介绍

电网系列产品

```
graph LR; A[电网系列产品] --- B[一. 电网风险调度系统]; A --- C[二. 调度智慧值班系统]; A --- D[三. 统调电厂并网考核系统]; A --- E[四. 调度重要用电用户监测系统]; A --- F[五. 电网规划辅助支撑系统];
```

一. 电网风险调度系统

二. 调度智慧值班系统

三. 统调电厂并网考核系统

四. 调度重要用电用户监测系统

五. 电网规划辅助支撑系统

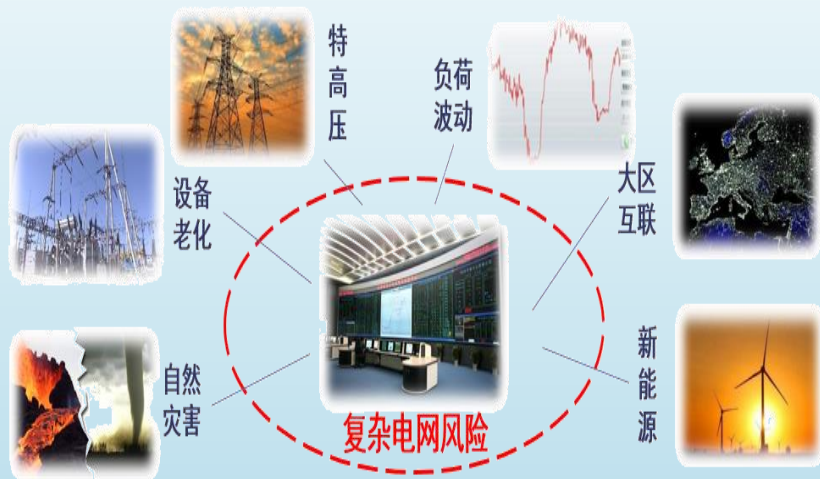
电网风险调度系统

Risk Dispatch System of Power Grid





电网运行多重风险



多重风险的影响

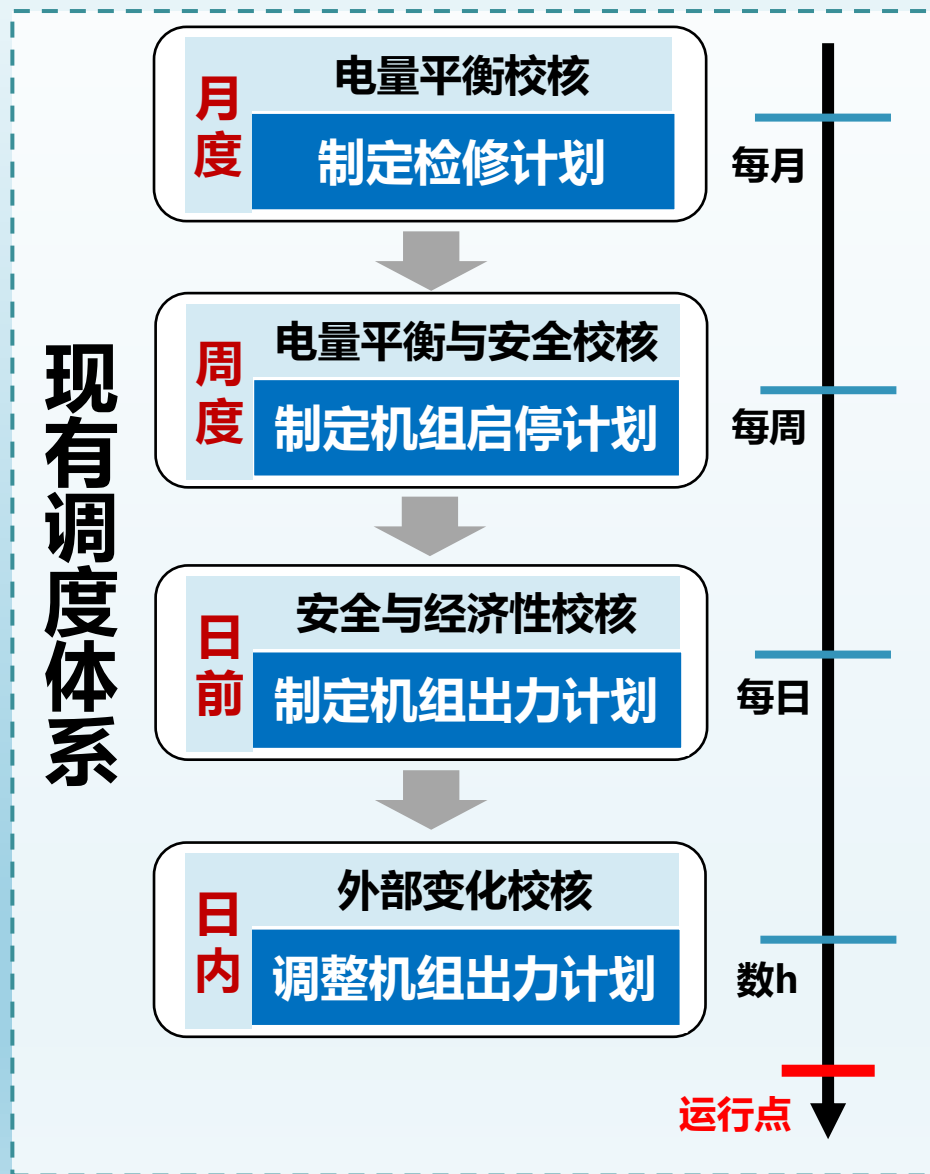
- ✓ **风险来源复杂:**
电力供需不确定、灾害等导致设备大量非计划停运
- ✓ **风险影响复杂:**
停电影响范围扩大，大规模连锁故障频发

复杂电网的运行环境

- ✓ **电力供需复杂:** 新能源、峰谷差增大、灵活负荷
- ✓ **物理结构复杂:** 特高压、大区互联
- ✓ **运行环境复杂:** 极端气象灾害、设备动作频繁



现有调度体系特点



现有调度体系特点



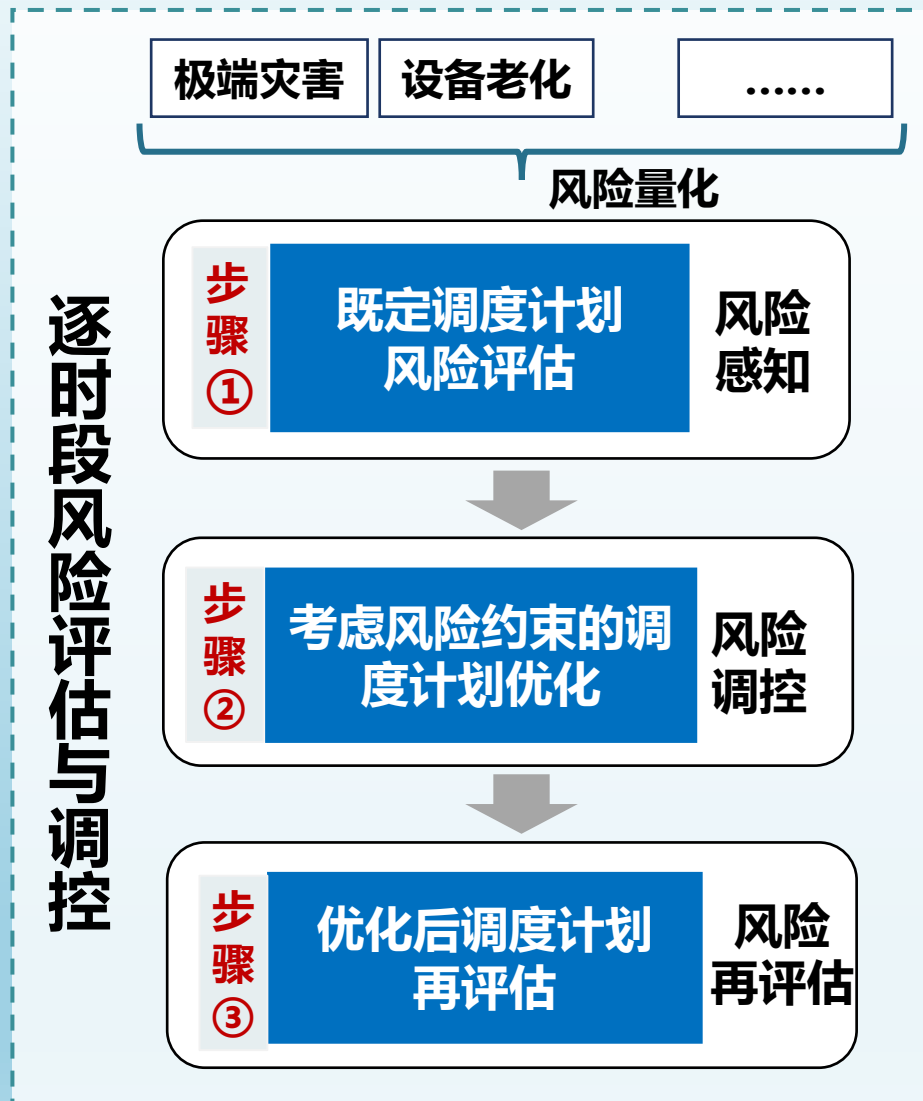
基于确定性的安全准则与约束

系统运行点日益趋近安全边界

未充分考虑
系统逼近安全点
时不确定因素所
致风险

无法规避
内外部不确定性
因素带来的多重
风险

风险调度的优势



风险调度优势



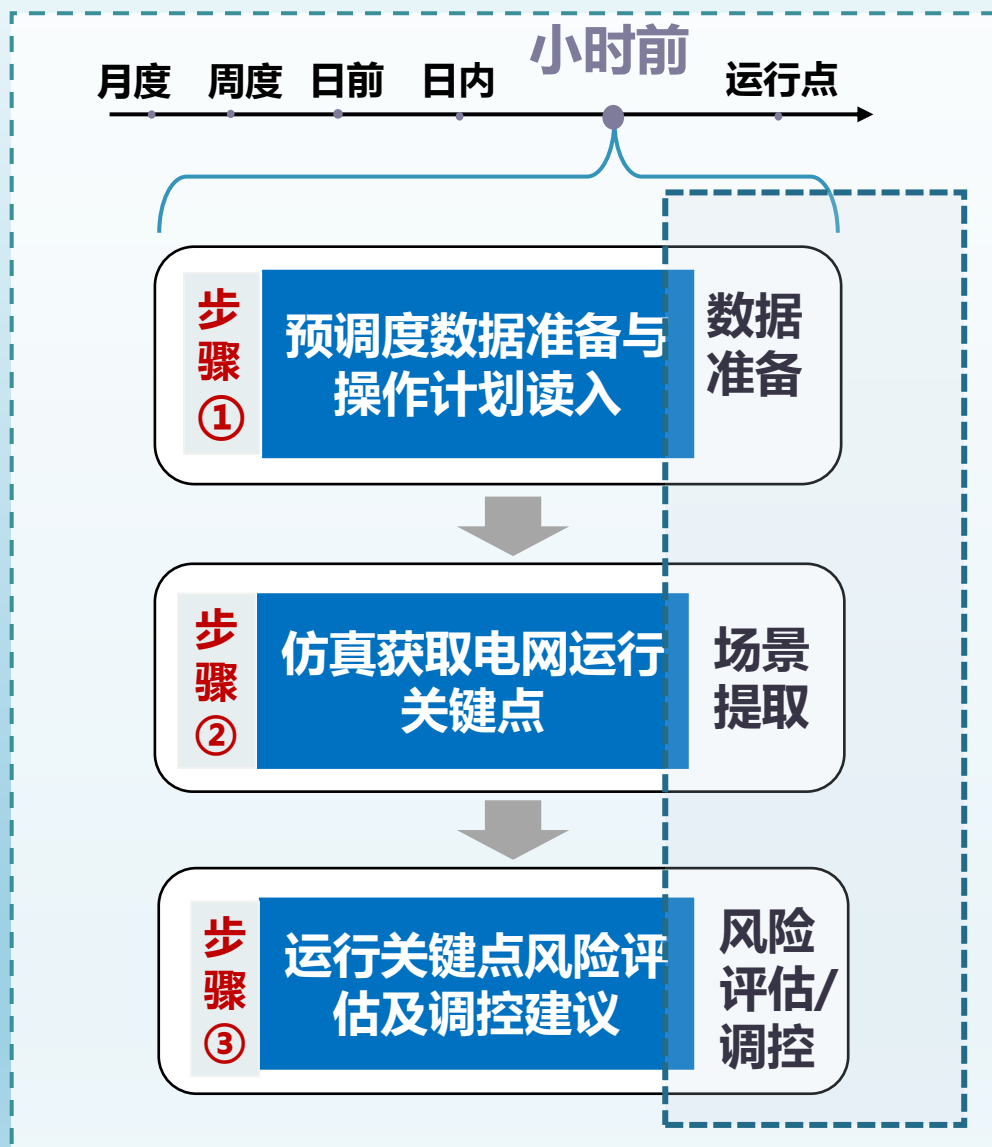
跟踪量化多阶段风险并纳入风险约束

采用“数据+模型”驱动分析策略

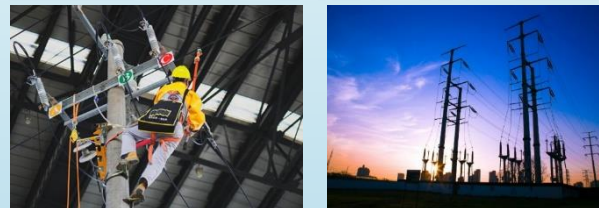
实现调度计划制定全过程的电网风险感知

实现考虑风险约束优化方案的准确推荐

预调度与风险调度



预调度与风险调度



调度理念与流程互恰

调度系统各模块可互用

风险调度各
功能模块

预调度
体系

目标

打通多源数据交互壁垒，构建多重风险对大电网安全运行的危害机理，基于**设备故障建模与风险场景筛选**，实现精确的风险量化



一、多因素
风险建模

二、多维度
风险评估

三、多时空
风险调控

基于国家事故定级规则，根据实际电网运行需求，针对**各阶段调度计划**，构建**多维度的风险评估指标体系与算法**，实现多维风险感知



在传统基于确定性安全准则与约束制定的调度计划基础上，构建**计及风险约束的再优化机制**，实现**多阶段风险的精准防控**



风险调度系统

- 建立完整的风险建模、风险评估、风险调控理论体系构建；
- 模块化开发风险调度技术支持系统

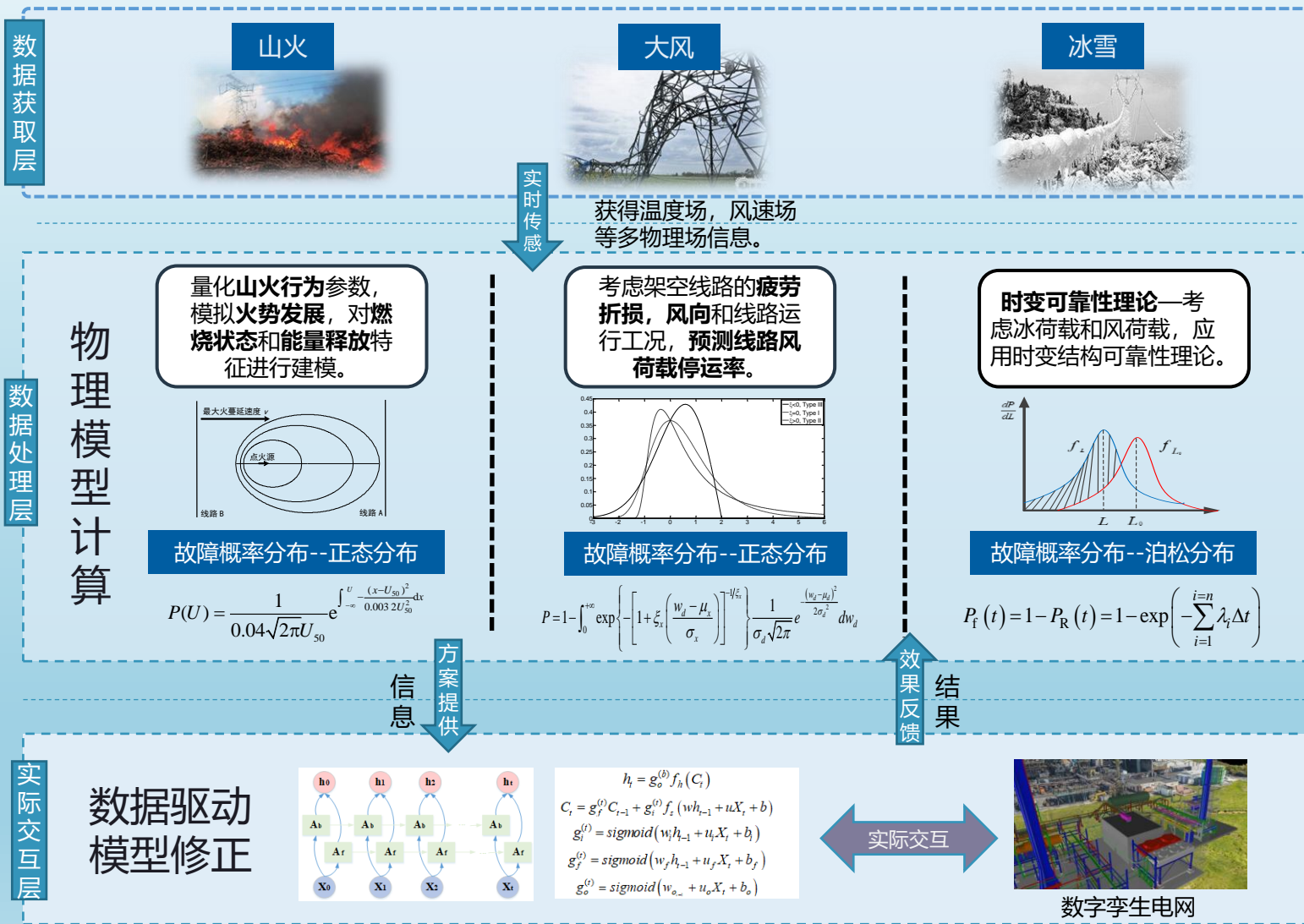


新一代调度系统

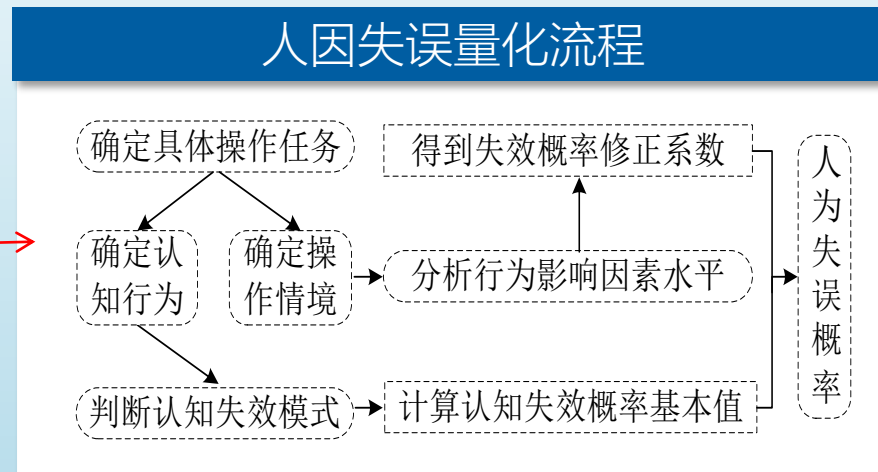
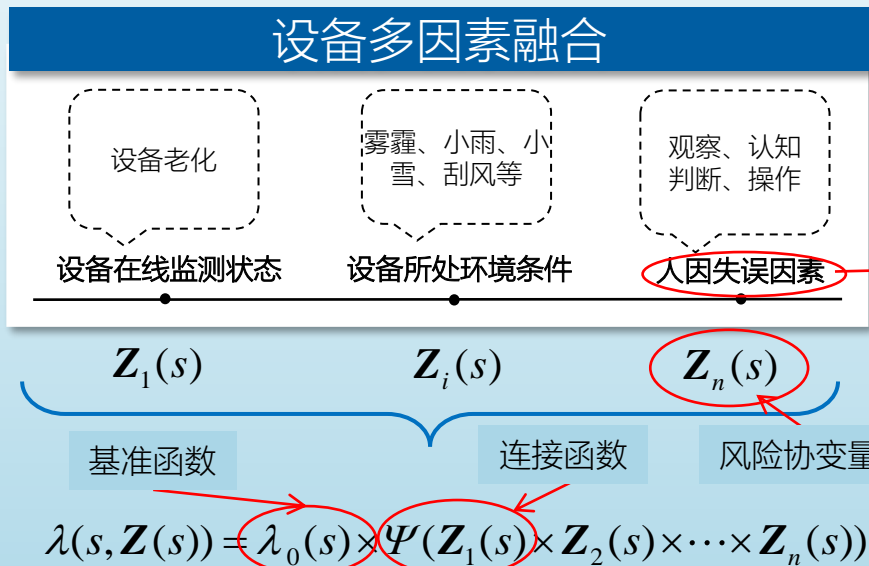
- 提供并整合丰富的多源异构数据；
- 在各阶段调度计划制定中，纳入风险调度策略，进一步提升系统抵御风险的广度与深度



数据-模型驱动下的灾害主导下设备级风险建模

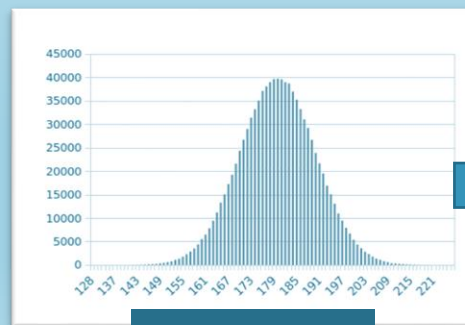


一般工况下设备风险建模

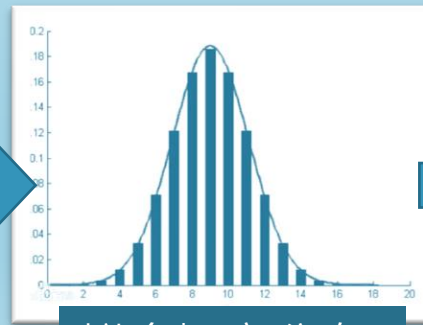


源-荷波动场景构建

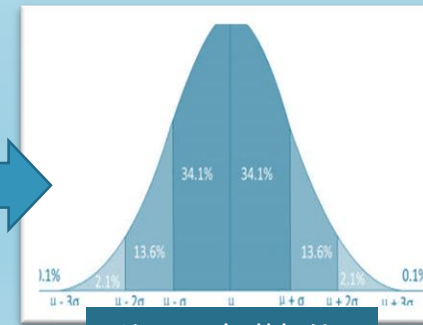
基于历史数据，对源、荷波动进行概率拟合，并采用分段离散化方法获取其波动场景。



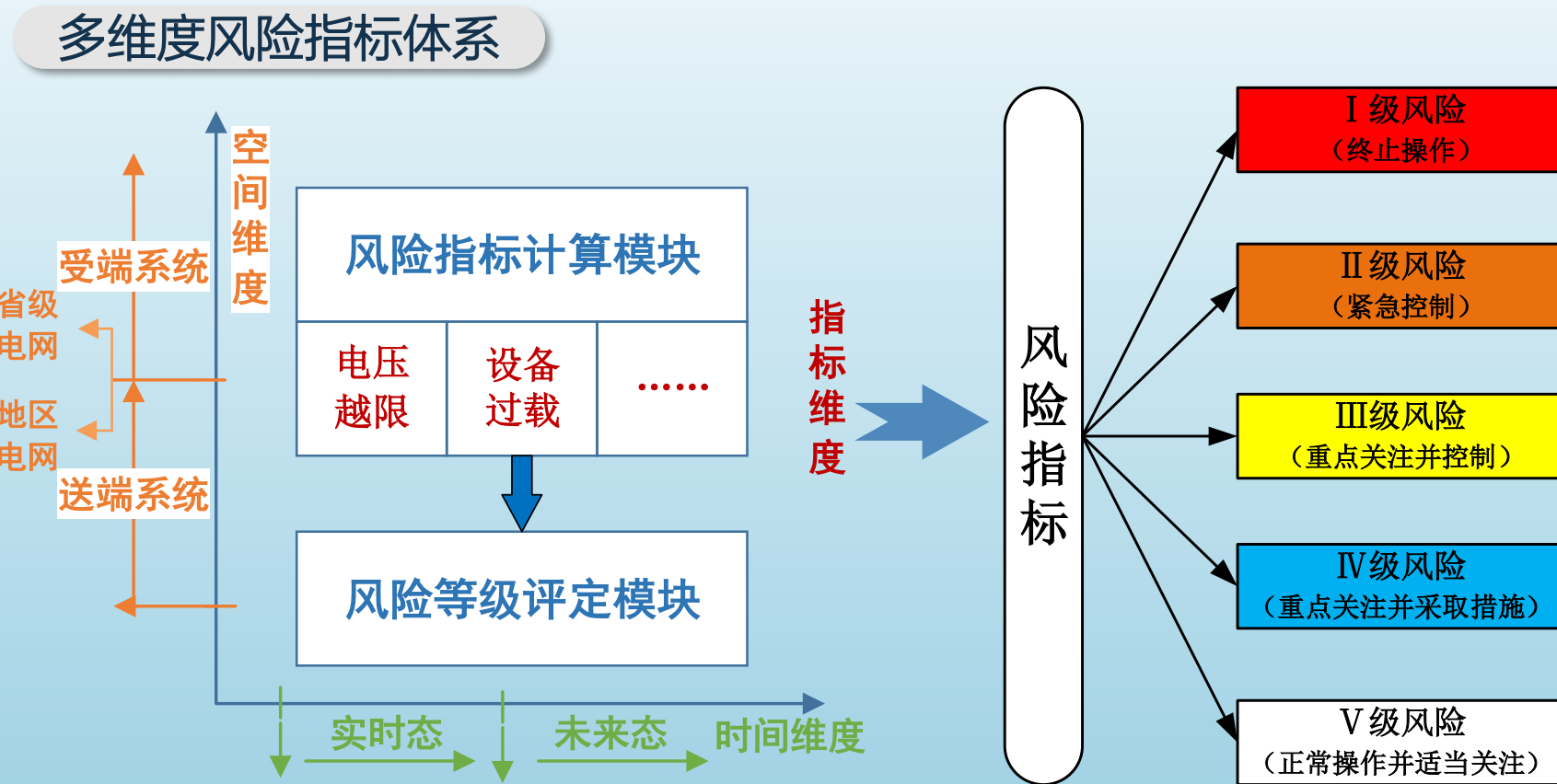
历史数据



拟合概率分布



分段离散化

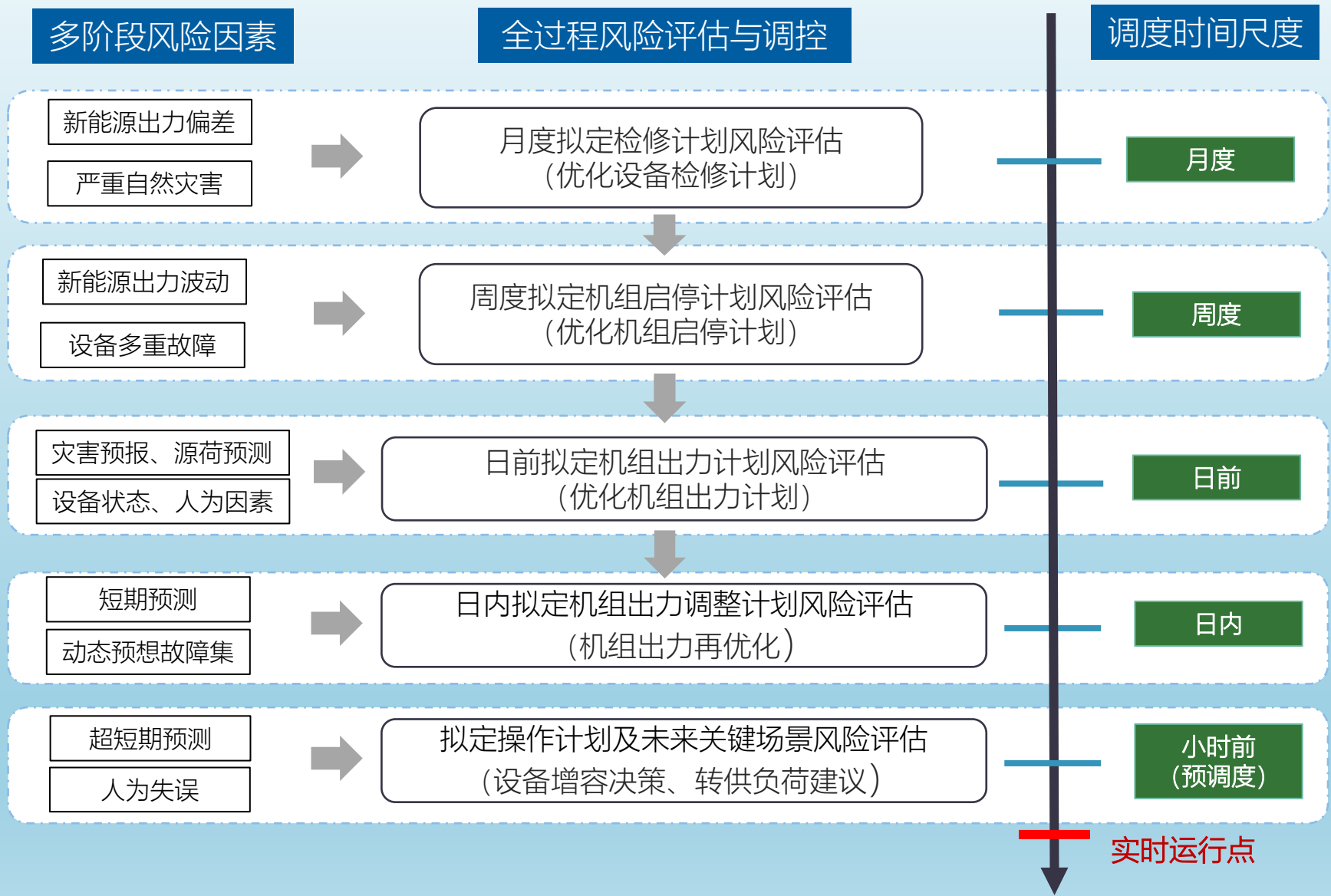


1 定义风险结构：
✓ 风险结构为等级、类别、概率、严重程度、原因集和后果集的集合。

2 风险定级：
✓ 风险等级由风险发生概率等级和风险严重程度等级综合确定。

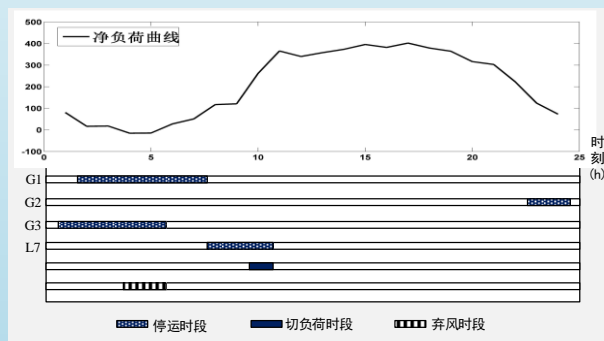
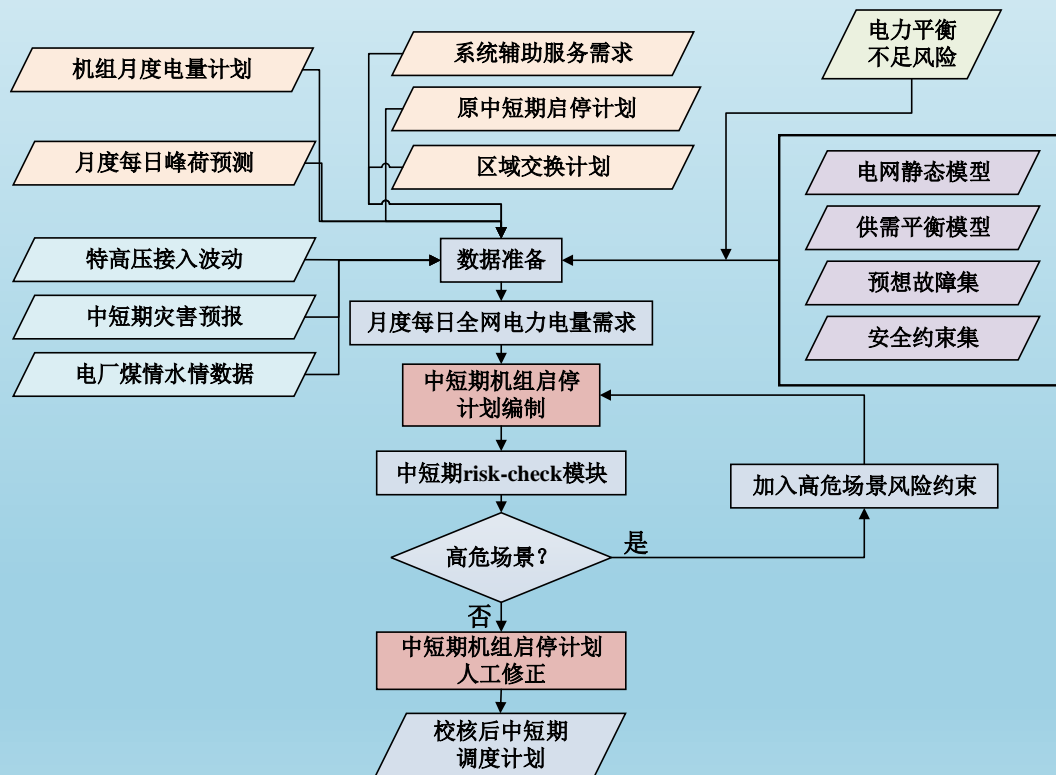
内容三

多时空风险调控



检修计划风险评估与调控

针对月度检修计划，计及大容量联络线功率、电厂备用容量、灾害预报等风险因素，结合中短期源荷预测曲线进行风险评估，找出引起较大风险的检修设备，对检修计划做出适当调整，并对一些运维管理、人力物资分配工作进行提前安排。



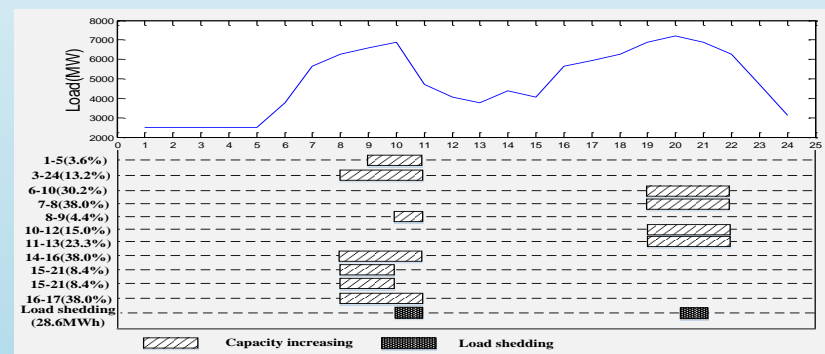
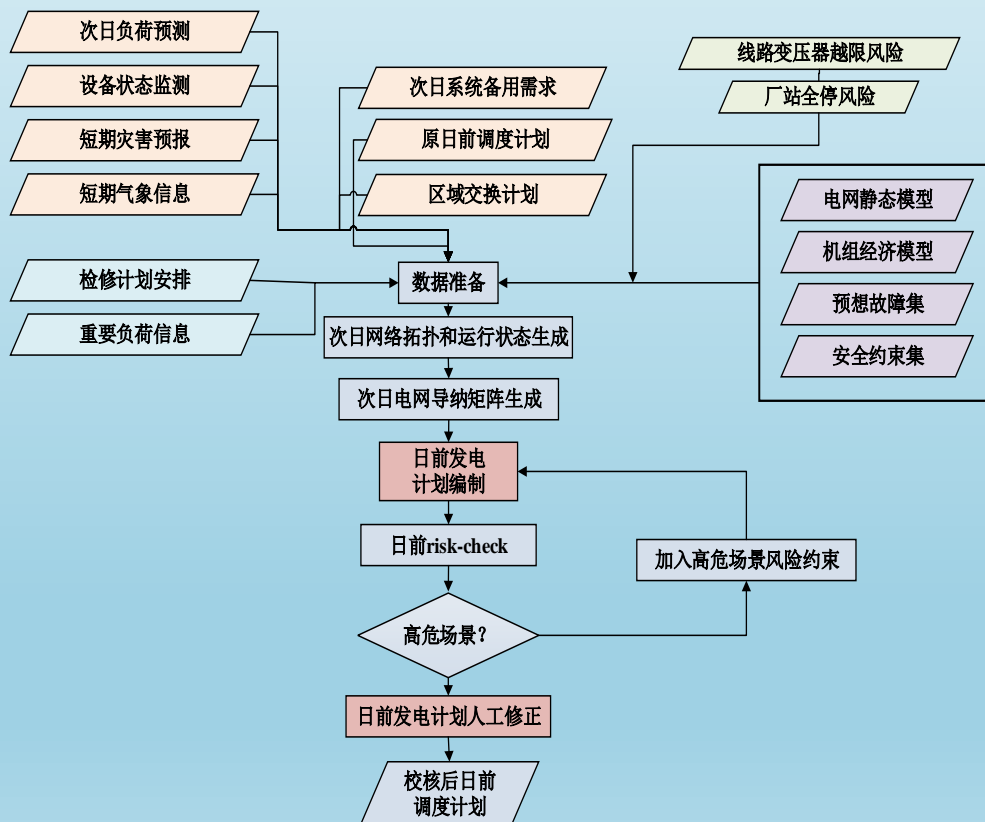
The screenshot shows the '浙江电网调度运行全过程风险跟踪与动态调控系统' (Zhejiang Power Grid Dispatch Operation Full-process Risk Tracking and Dynamic Control System). It displays a '设备停复役计划' (Equipment stop/restore plan) table and a '编制设备检修计划' (Formulate equipment maintenance plan) window. The table lists equipment names, types, and planned maintenance times. The '编制设备检修计划' window shows a detailed view of a specific maintenance plan, including the equipment name, location, and planned maintenance time.

评估检修态下的系统风险(窗口2)

给出检修风险的调控措施(窗口3)

机组运行计划风险评估与调控

结合计划运行方式和源荷预测曲线，分别对周度、日前及日内发电计划，针对动态预想故障集、突发源荷波动等进行风险评估，找出局部输电瓶颈，依据发电机的灵敏度对机组启停、发电计划做出适当调整，使电网运行满足风险约束。

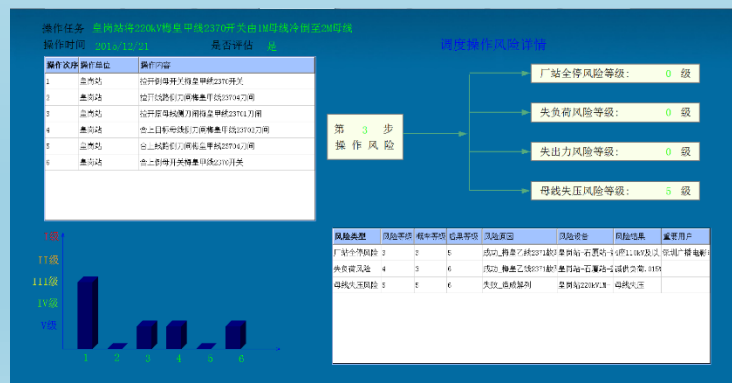
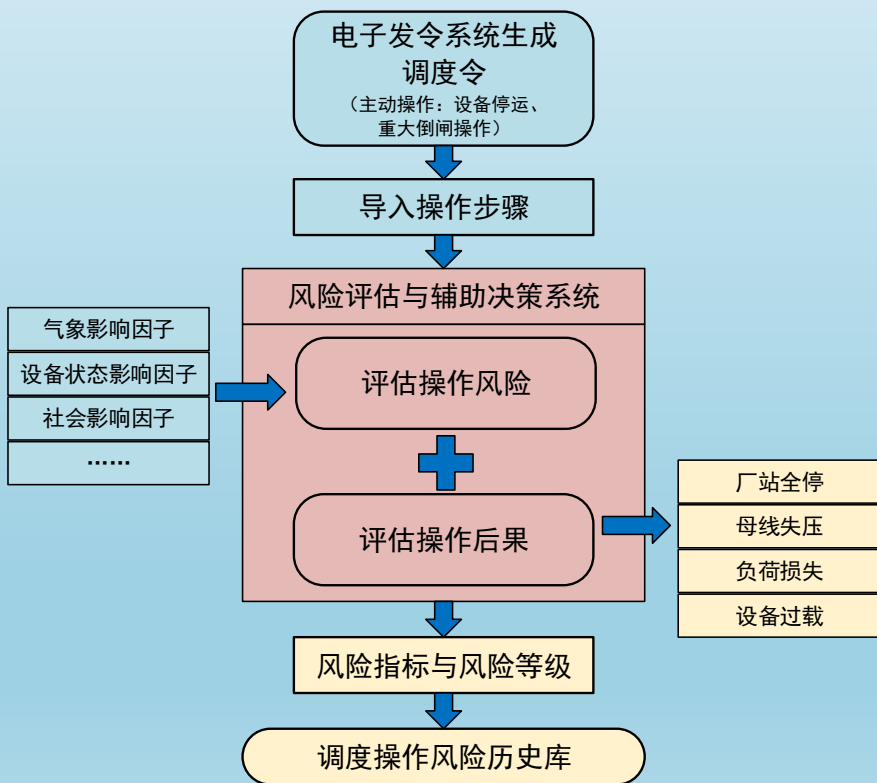


The screenshot shows the '日前调度计划的运行风险 (窗口1)' (Day-ahead dispatch plan operation risk) interface. It displays a table of '日前风险' (Day-ahead risk) and '机组优化计划' (Unit optimization plan). The '日前风险' table includes columns for risk type, risk level, risk number, risk time, risk location, risk description, and risk value. The '机组优化计划' table includes columns for unit name, optimization type, optimization value, and optimization time. The interface also shows a '优化结果(窗口2)' (Optimization result) section.

风险类型 (Risk Type)	风险等级 (Risk Level)	风险序号 (Risk No.)	风险时段 (Risk Time)	风险位置 (Risk Location)	风险描述 (Risk Description)	风险数值 (Risk Value)
输电线路	严重	1	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	2	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	3	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	4	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	5	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	6	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	7	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	8	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	9	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	10	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	11	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	12	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	13	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	14	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	15	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	16	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	17	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	18	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	19	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	20	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	21	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	22	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	23	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33
输电线路	严重	24	06/08 14:10:00	浙江 嘉兴 110kV 线路	输电线路过载	1474.33

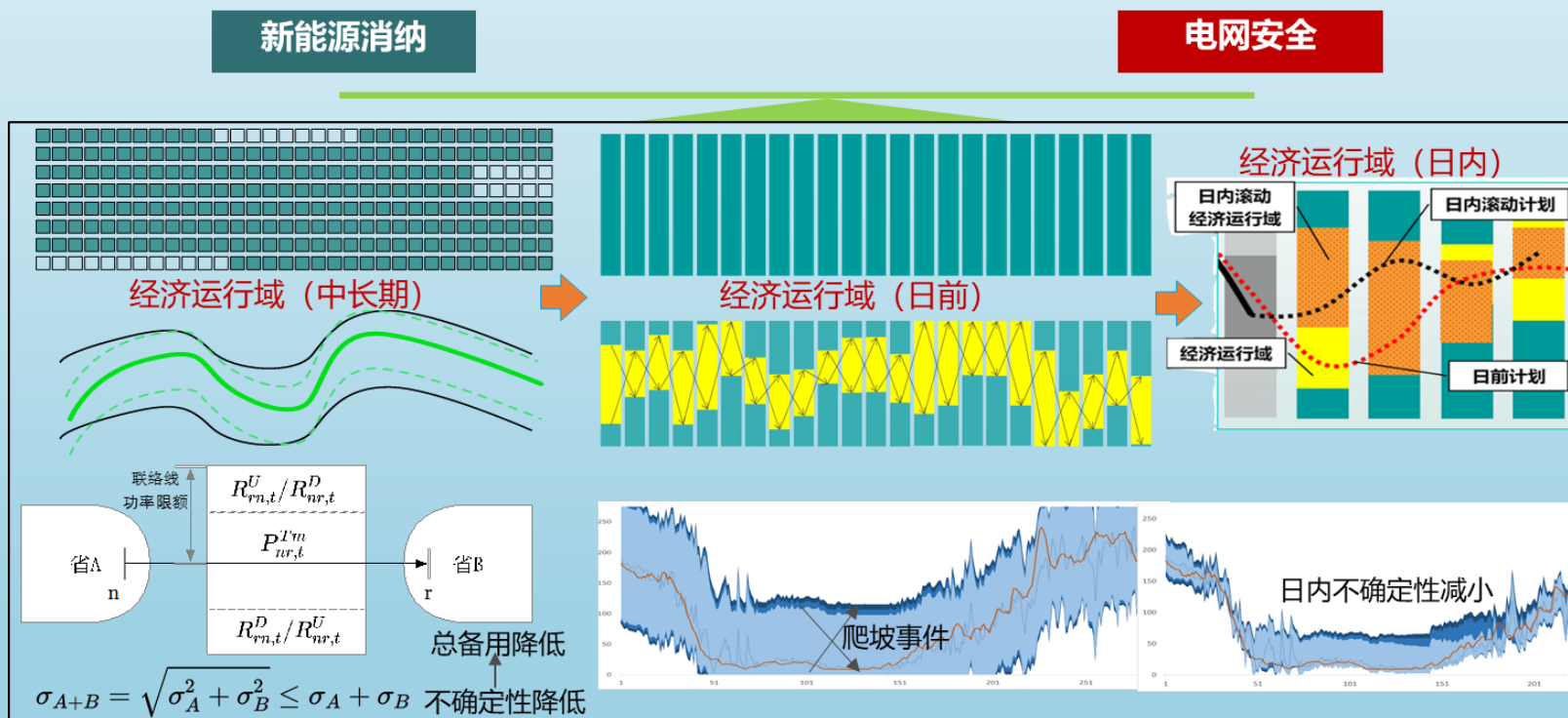
调度操作风险评估与调控

在小时前**预调度阶段**，读取拟定的调度操作票（**热倒、冷倒**），结合风险影响因子，对调度操作过程中每一步的结果进行分析，评估调度操作令**每一步的风险以及整体风险**，使得调度员能够全面掌握调度操作令的风险详情，辨识关键操作步骤，并给出包括设备增容、转供负荷等调控建议。



多时间尺度电网经济运行域

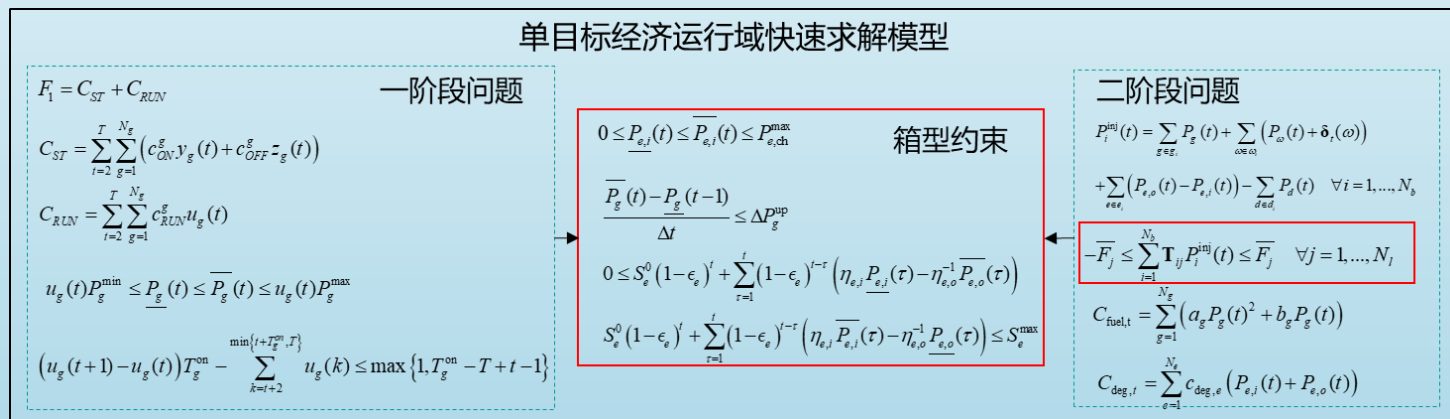
- 考虑全网新能源消纳及省间备用共享，提出中长期经济运行域
- 考虑新能源爬坡事件和柔性负荷调控，提出日前经济运行域
- 考虑新能源和负荷预测信息滚动修正，提出日内经济运行域



电网经济运行域概念: “特定调度目标下，计及源荷双侧不确定因素经济性影响的电网最优出力的最小调度计划集合。”解决了现行调度计划方法中无法定量反映不确定性影响的不足。

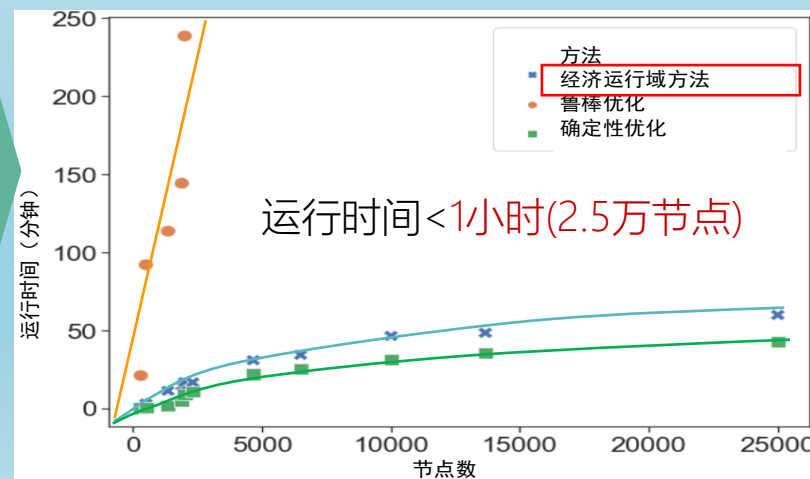
电网经济运行域求解算法

- 针对大电网调度计划求解速度慢的问题，提出了经济运行域**快速求解**方法，即通过**箱型约束**与**KKT条件**，解耦日内复杂动态约束，快速求解单目标经济运行域
- 2.5万节点系统求解时间**小于1小时**，突破了传统优化算法求解速度慢的难题



优化算法	约束复杂度	变量复杂度
确定性优化	O(NT)	O(NT)
经典鲁棒优化	O((NT)^2)	O(NT)
经济运行域	O(NT)	O(NT)

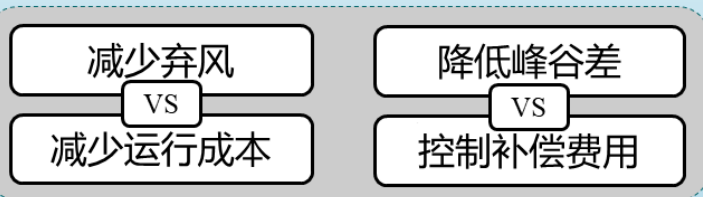
测试算例包括：25000个母线节点、4835台发电机、16895个负荷节点、32212条交流线路、20条直流线路



源荷协同多目标经济运行域

- 为更好适应电网调度需求，提出了多目标经济运行域生成方法，自适应调整目标函数权重，灵活跟踪调度运行偏好
- 测试算例表明，增加3~5%运行成本可提高风电消纳9%或降低负荷峰谷差6%等调度目标

实际运行中调度员面临的矛盾



多目标建模

$$\sum_{t=1}^T \sum_{g \in G} (a_g p_{g,t}^2 + b_g p_{g,t}) + \sum_{t=2}^T \sum_{g \in G} (ST_g y_{g,t} + c_g u_{g,t}) + \sum_{t=1}^T \sum_{l \in L} \Delta_l s_{l,t} \rightarrow \text{发电成本} \quad \text{运行成本}$$

$$\left(\sum W_{tar}^{cur} - \sum W_{test}^{cur} \right) / \sum W_{tar}^{cur} \quad \text{风电消纳}$$

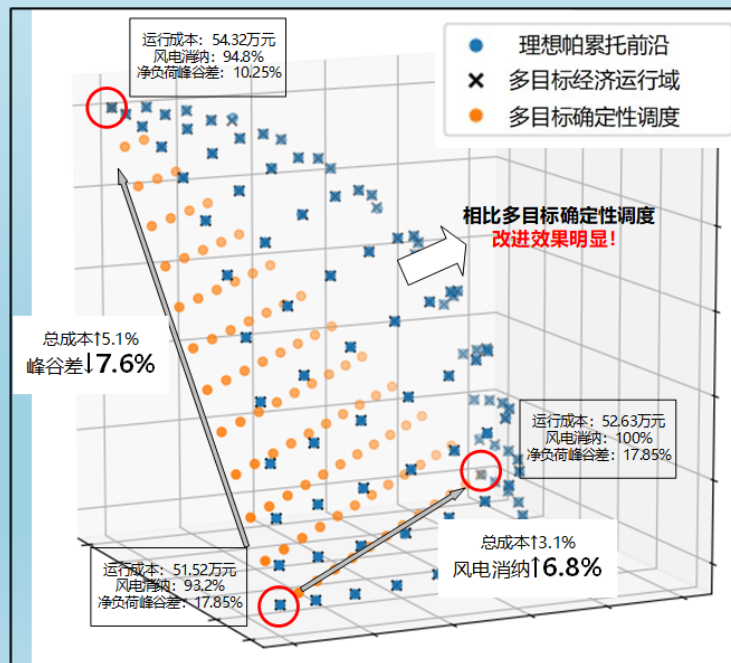
$$\sum_g \lambda_g \left(\sum_t P_{g,t} - Q_g \right) \quad \text{三公电量完成情况}$$

$$\sum_{t=1}^T \sum_{g \in G} e_g P_{g,t} \quad \text{污染物排放}$$

法向边界交叉域

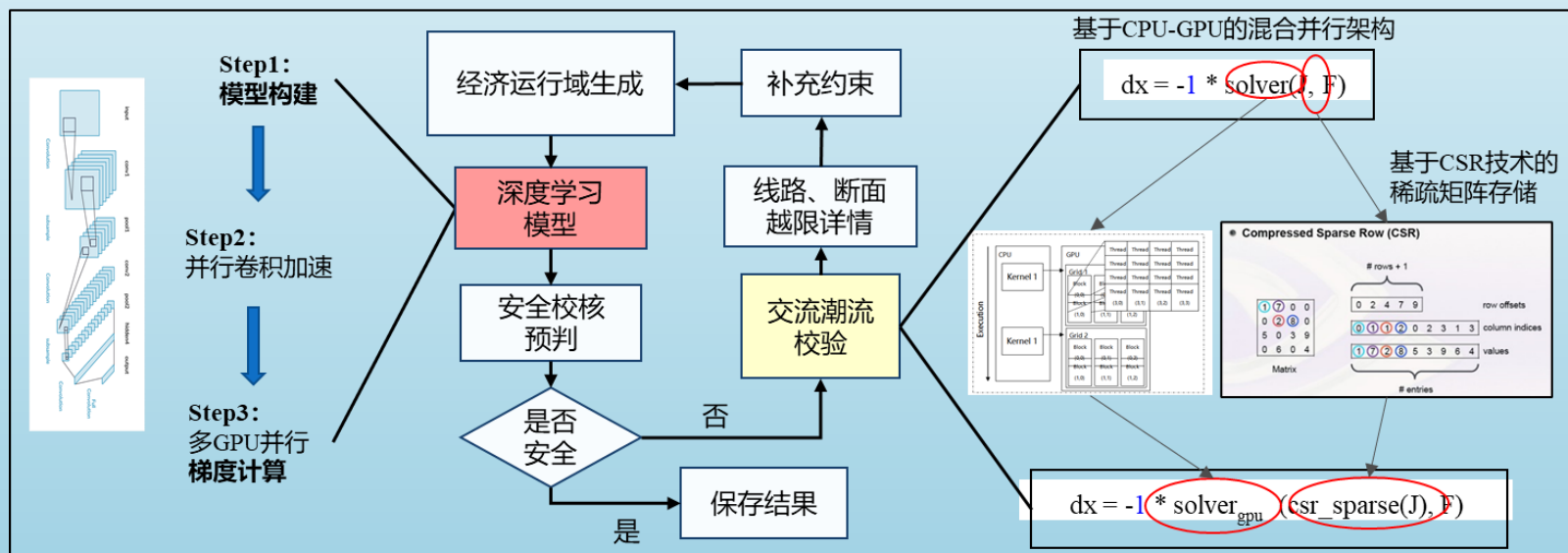
$$\min D \quad x \in \mathcal{X}$$

$$s.t \quad \Phi \beta + D \hat{n} = F(x)$$



基于GPU并行计算的交流潮流校验

- 为进一步提升交流潮流校验速度，提出基于卷积神经网络和GPU-CPU混合并行求解技术的潮流越限校验方法，有效辅助电网经济运行域的快速生成，相比传统方法，极大地提升了潮流校核速度



潮流校核耗时 (单次, 秒)

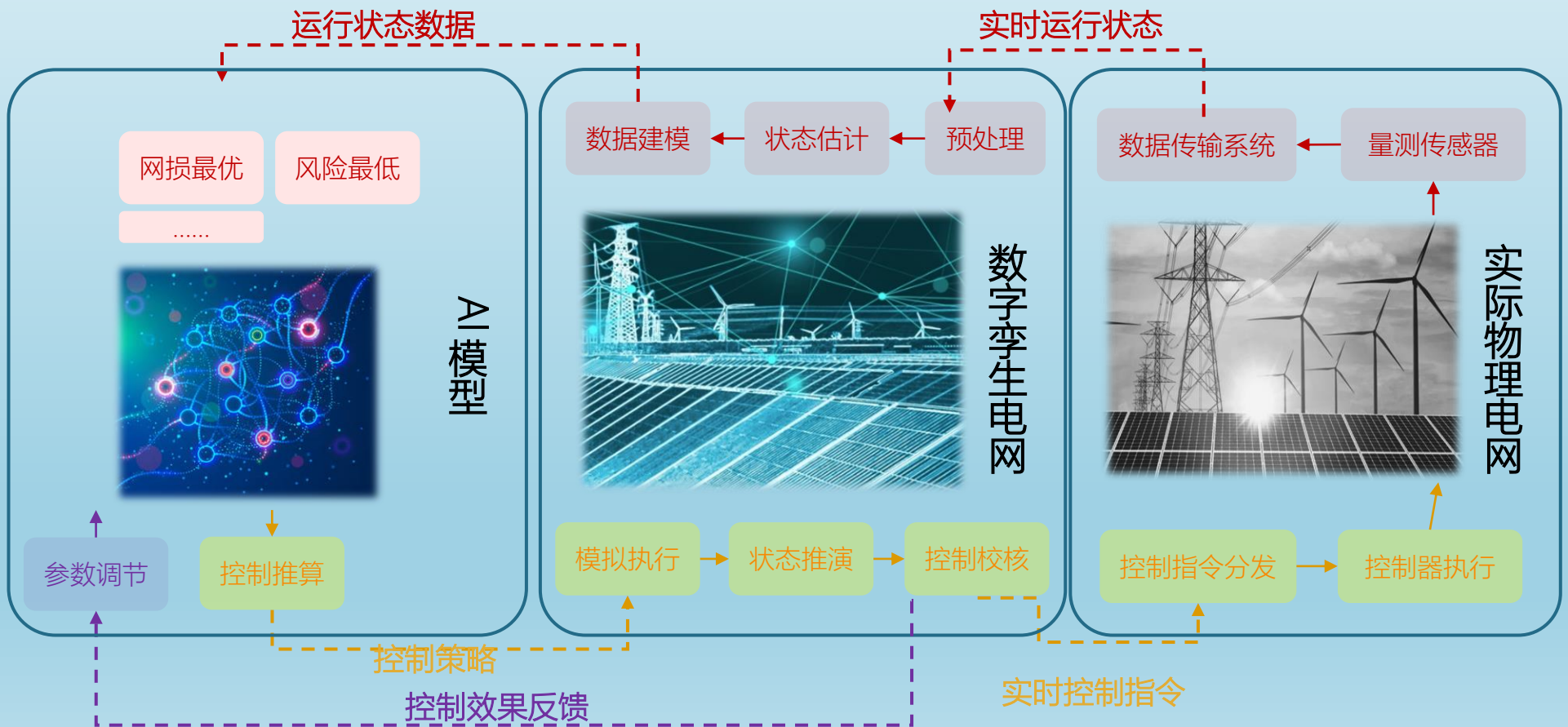
电网模型	传统潮流校核	深度学习校核
Case118	0.0284	0.000036
宁夏电网	0.053	0.000092
Case10k	0.56	0.000187
Case13659	0.71	0.0002
case25k	1.25	0.00035

运行时间 (秒)

优化算法	Case118	宁夏电网	Case10k	case13659	Case25k
确定性优化	12.4	34.3	1240	1522	2153
经典鲁棒优化	110.4	430.6	>7200	>7200	>7200
经济运行域方法 (传统潮流校核)	44.7	89.5	2515	3098	4932
经济运行域方法 (深度学习校核)	17.2	39.1	1440	1735	2537

AI自主风险调度运行管控

在数字孪生电网中，根据实际物理电网运行数据，实时构建数字运行环境。使用AI模型推算运行状态下最优控制策略，推演校核成功后，作用于实际电网进行控制，并根据控制效果反馈在线调节模型参数。



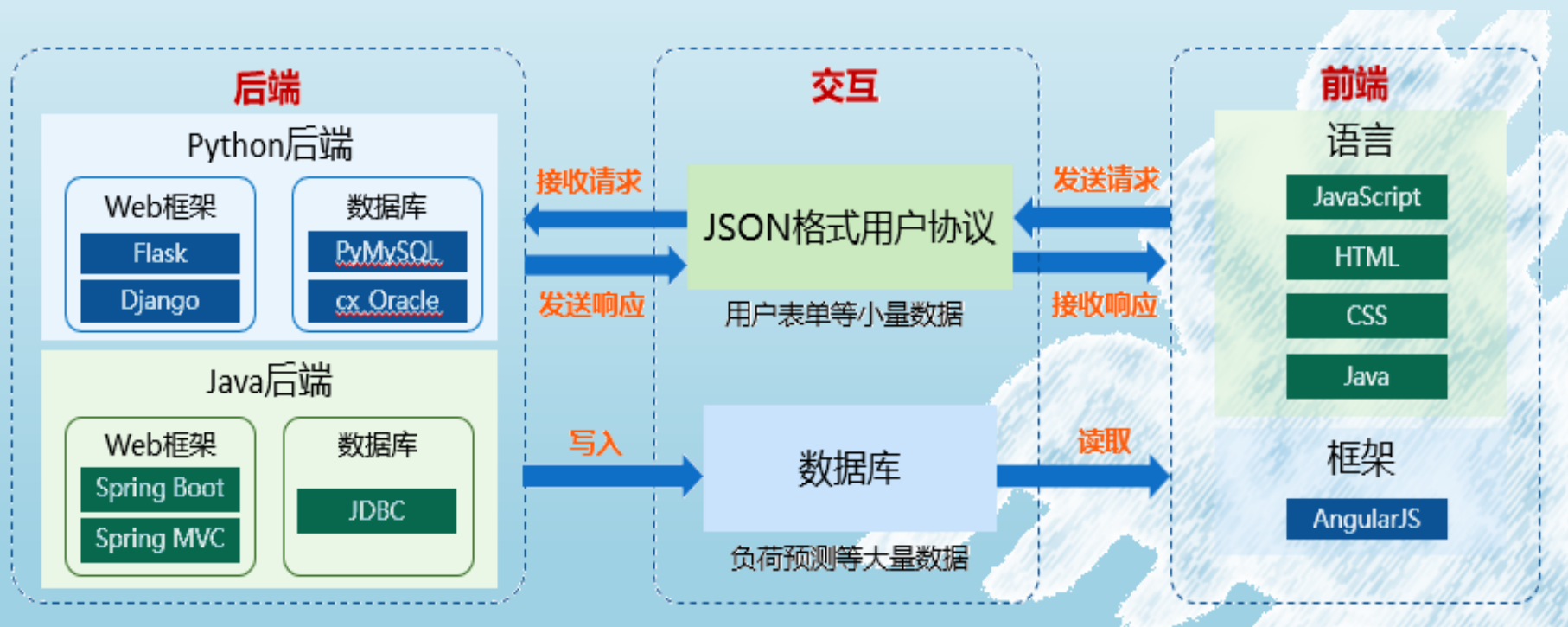
多因素风险建模+多维度风险评估+多时空风险调控



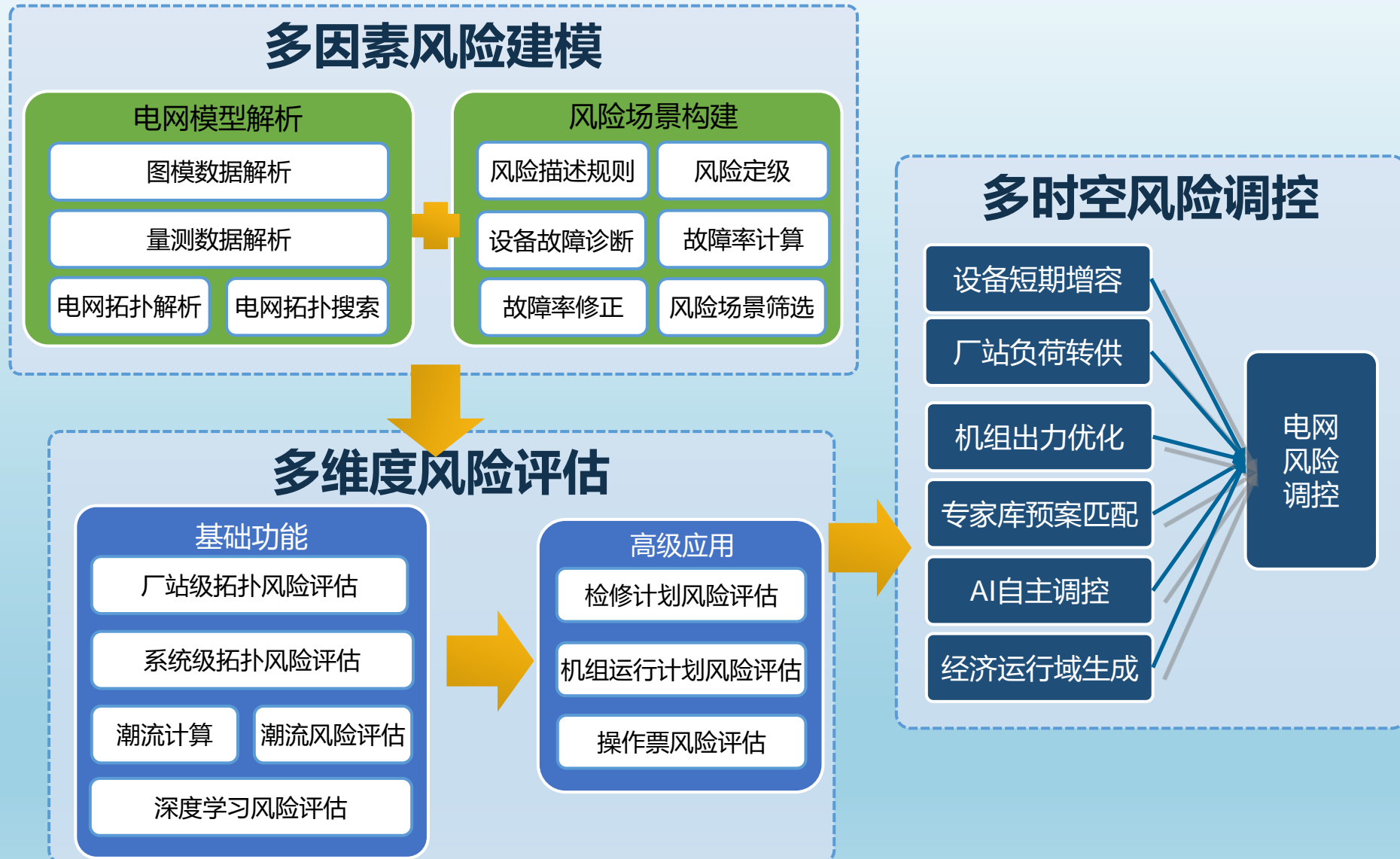


系统软件架构

后端使用Python、Java等语言编写，前端使用js、html、css、java等编写，通过http请求和读写数据库的方式实现前后端交互。



系统功能模块架构



内容一 风险建模—数据解析

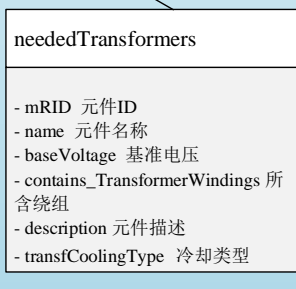
```

</cim:Disconnector rdf:ID="114841790497961513">
  <cim:ConductingEquipment.Terminals rdf:resource="#114841790497961513_T1"/>
  <cim:ConductingEquipment.Terminals rdf:resource="#114841790497961513_T2"/>
  <cim:ConductingEquipment.BaseVoltage rdf:resource="#112871465660973061"/>
  <cim:Equipment.MemberOf_EquipmentContainer rdf:resource="#113152940637684407"/>
  <cim:Naming.description>镜镇P397开关触头</cim:Naming.description>
  <cim:Naming.name>镜镇P397开关触头</cim:Naming.name>
</cim:Disconnector>
</cim:Disconnector rdf:ID="114841790497961515">
  <cim:ConductingEquipment.Terminals rdf:resource="#114841790497961515_T1"/>
  <cim:ConductingEquipment.Terminals rdf:resource="#114841790497961515_T2"/>
  <cim:ConductingEquipment.BaseVoltage rdf:resource="#112871465660973061"/>
  <cim:Equipment.MemberOf_EquipmentContainer rdf:resource="#113152940637684407"/>
  <cim:Naming.description>拂头P398开关触头</cim:Naming.description>
  <cim:Naming.name>拂头P398开关触头</cim:Naming.name>
</cim:Disconnector>
</cim:Disconnector rdf:ID="114841790497961519">
  <cim:ConductingEquipment.Terminals rdf:resource="#114841790497961519_T1"/>
  <cim:ConductingEquipment.Terminals rdf:resource="#114841790497961519_T2"/>
  <cim:ConductingEquipment.BaseVoltage rdf:resource="#112871465660973060"/>
  
```

解析

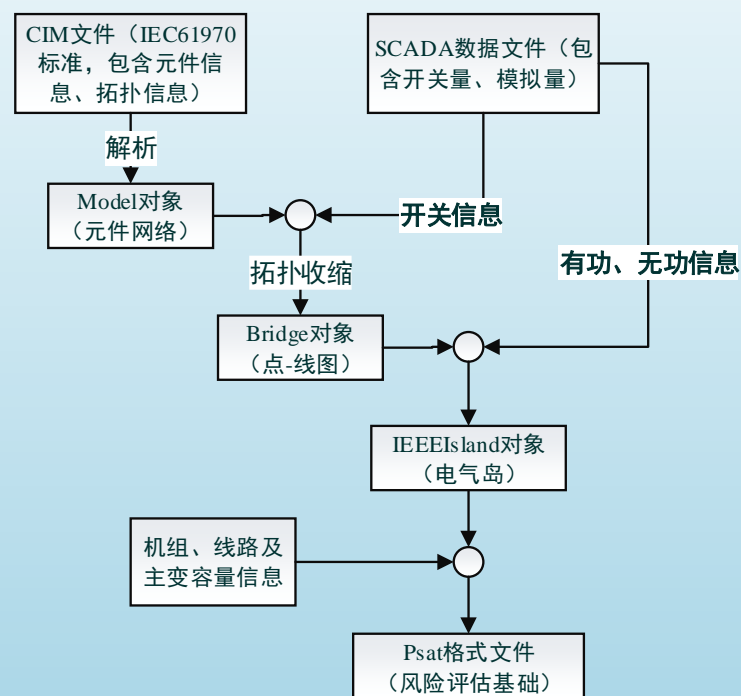


厂站名	厂站ID	开关名	开关ID	IX	STATUS	P	F_qual
绍兴, 安平变	113997365567815684	#1主变10kV开关	114560315521236994	1			
绍兴, 安平变	113997365567815684	#1主变35kV开关	114560315521236995	1			
绍兴, 安平变	113997365567815684	10kV#2母分开关	114560315521236996	0			
绍兴, 安平变	113997365567815684	10kV#1母分开关	114560315521236997	0			
绍兴, 安平变	113997365567815684	110kV桥开关	114560315521236998	1			
绍兴, 安平变	113997365567815684	#2主变10kV段母线开关	114560315521236999	1			
绍兴, 安平变	113997365567815684	#2主变10kV段母线开关	114560315521237000	1			
绍兴, 安平变	113997365567815684	#2主变35kV开关	114560315521237001	1			
绍兴, 安平变	113997365567815684	35kV母分开关	114560315521237002	0			
绍兴, 安平变	113997365567815684	安城3873开关	114560315521237003	1			
绍兴, 安平变	113997365567815684	安南3874开关	114560315521237004	1			
绍兴, 安平变	113997365567815684	安南3871开关	114560315521237005	1			
绍兴, 安平变	113997365567815684	白马9320开关	114560315521237006	1			
绍兴, 安平变	113997365567815684	邦友9321开关	114560315521237007	1			
绍兴, 安平变	113997365567815684	安风3872开关	114560315521237009	1			
绍兴, 安平变	113997365567815684	金悦9331开关	114560315521237011	1			
绍兴, 安平变	113997365567815684	安新9332开关	114560315521237012	1			
绍兴, 安平变	113997365567815684	平东9341开关	114560315521237013	1			
绍兴, 安平变	113997365567815684	安上9342开关	114560315521237014	1			
绍兴, 安平变	113997365567815684	平城9344开关	114560315521237015	1			
绍兴, 安平变	113997365567815684	东都9345开关	114560315521237016	1			
绍兴, 安平变	113997365567815684	安辰9346开关	114560315521237017	1			
绍兴, 安平变	113997365567815684	开容9323开关	114560315521237018	0			
绍兴, 安平变	113997365567815684	开容9324开关	114560315521237019	0			
绍兴, 安平变	113997365567815684	开容9339开关	114560315521237020	0			



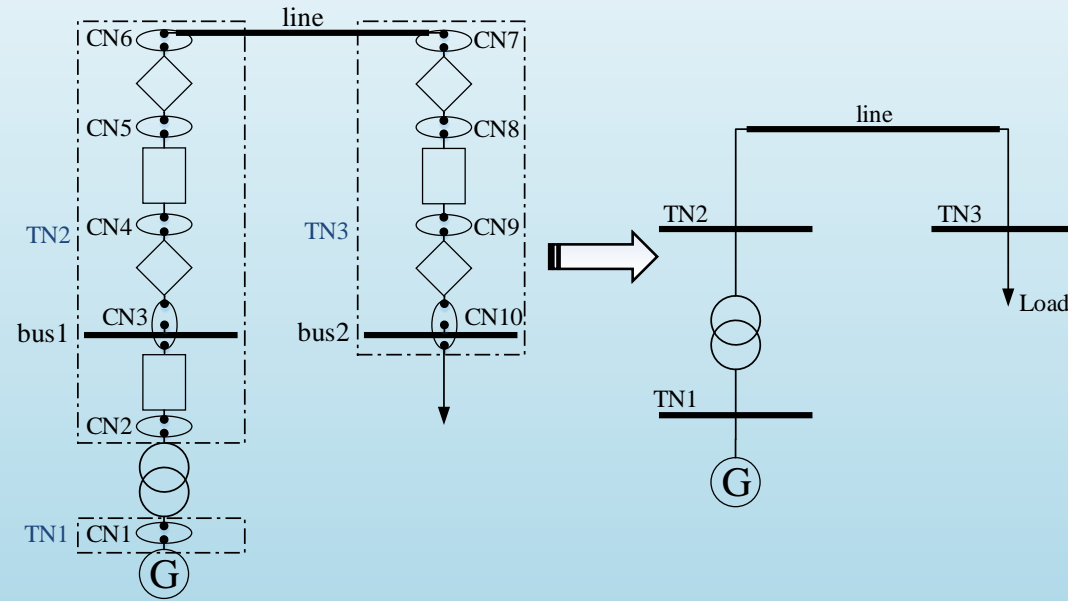
- **功能描述:** 处理电网公共模型(CIM)数据和遥测遥信(SCADA)数据, 解析得到标准Java对象
- **模块输入:** 电网公共模型(CIM)数据和遥测遥信(SCADA)数据
- **模块输出:** 标准Java对象SysModel、EFormatParser

内容一 风险建模—电网拓扑解析



- **功能描述:** 根据电网公共模型(CIM)数据和遥测遥信(SCADA)数据, 解析得到电气拓扑岛
- **模块输入:** 电网公共模型(CIM)数据和遥测遥信(SCADA)数据
- **模块输出:** IEEE定义的标准拓扑岛(IEEEIsland)

内容一 风险建模—电网拓扑搜索



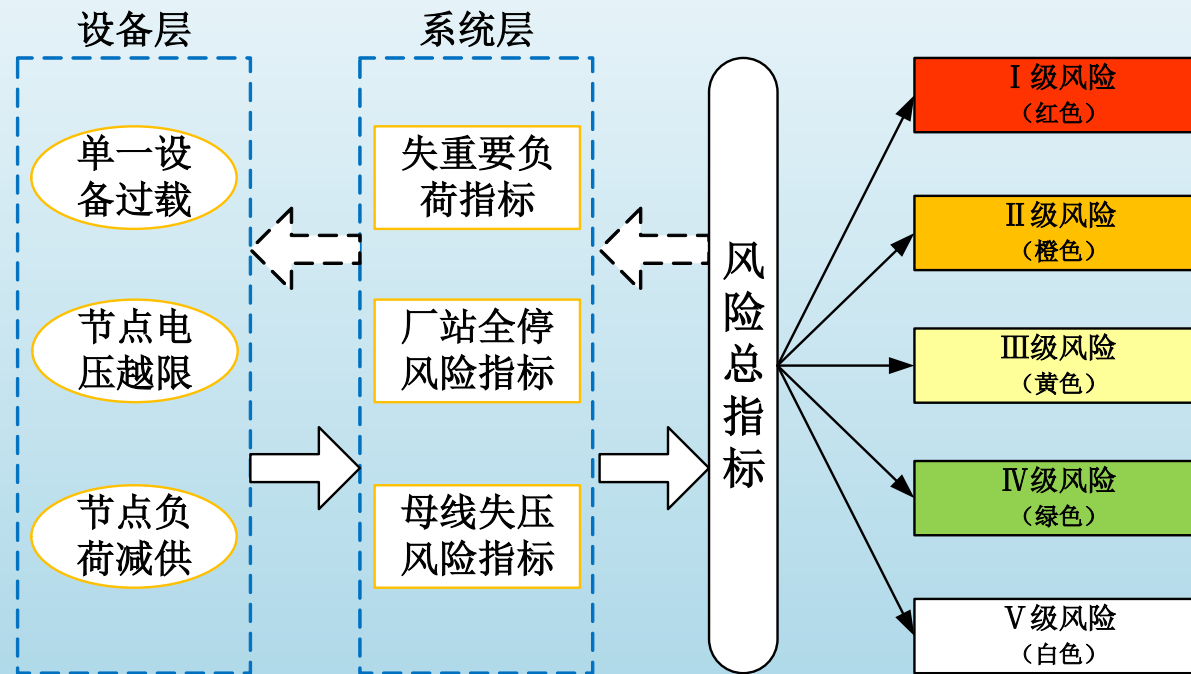
- **功能描述：**以拓扑支路（线路、绕组）为核心，向两端搜索关联的开关设备，构成具有功能关联性的设备集合
- **模块输入：**CIM解析结果
- **模块输出：**功能关联集

内容一 风险建模—风险描述规则

风险详情属性							
类别		等级		概率		严重程度	
原因集			后果集				
原因1	原因2	原因n	后果1	后果2	后果n		
类别	类别	类别	类别	类别	类别		
描述	描述	...	描述	描述	...	描述	
概率	概率	概率	严重程度	严重程度	严重程度		
根源	根源	根源	程度	程度	程度		

- **功能描述**：定义逐条风险描述应包括等级、类别、概率、严重程度、原因集和后果集
- **模块输入**：各类风险条目
- **模块输出**：系统风险详情

内容一 风险建模—风险定级

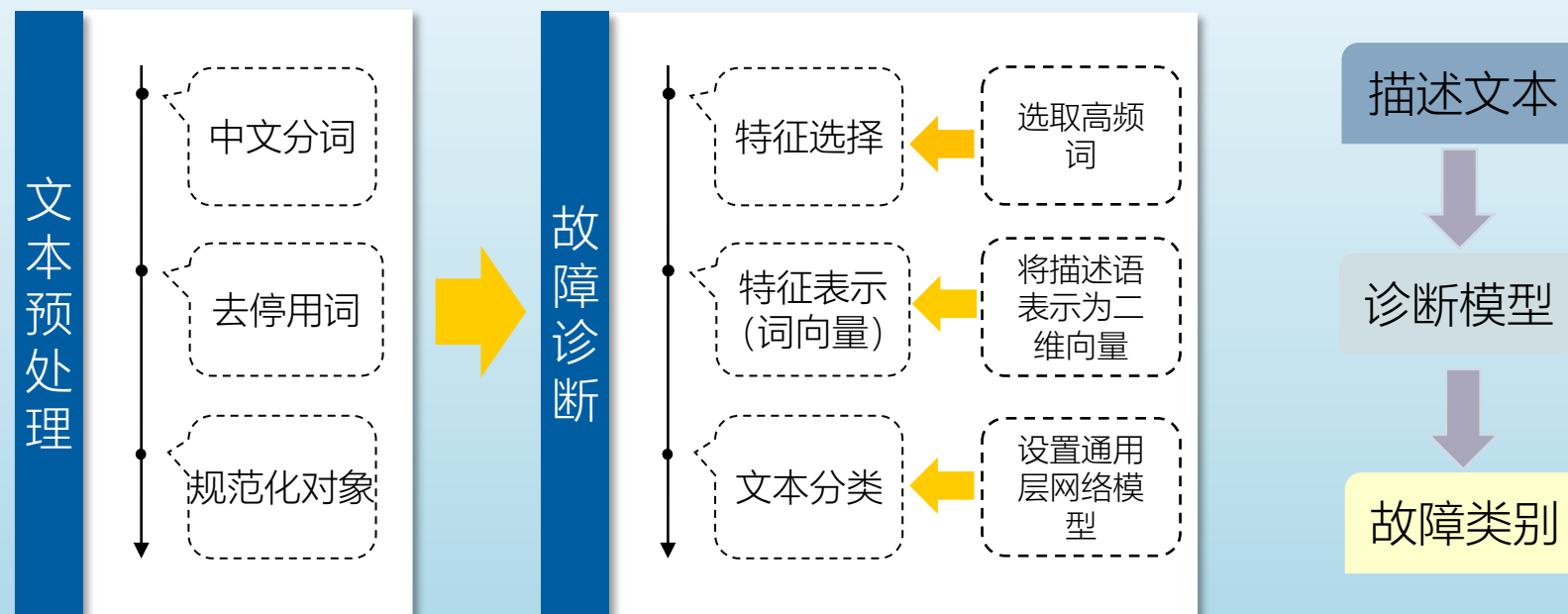


■**功能描述：** 给定各风险指标计算方法，并根据风险发生概率和风险后果的严重程度，基于电网事故定级规程，进行风险定级与染色

■**模块输入：** 符合风险描述规则定义的风险详情

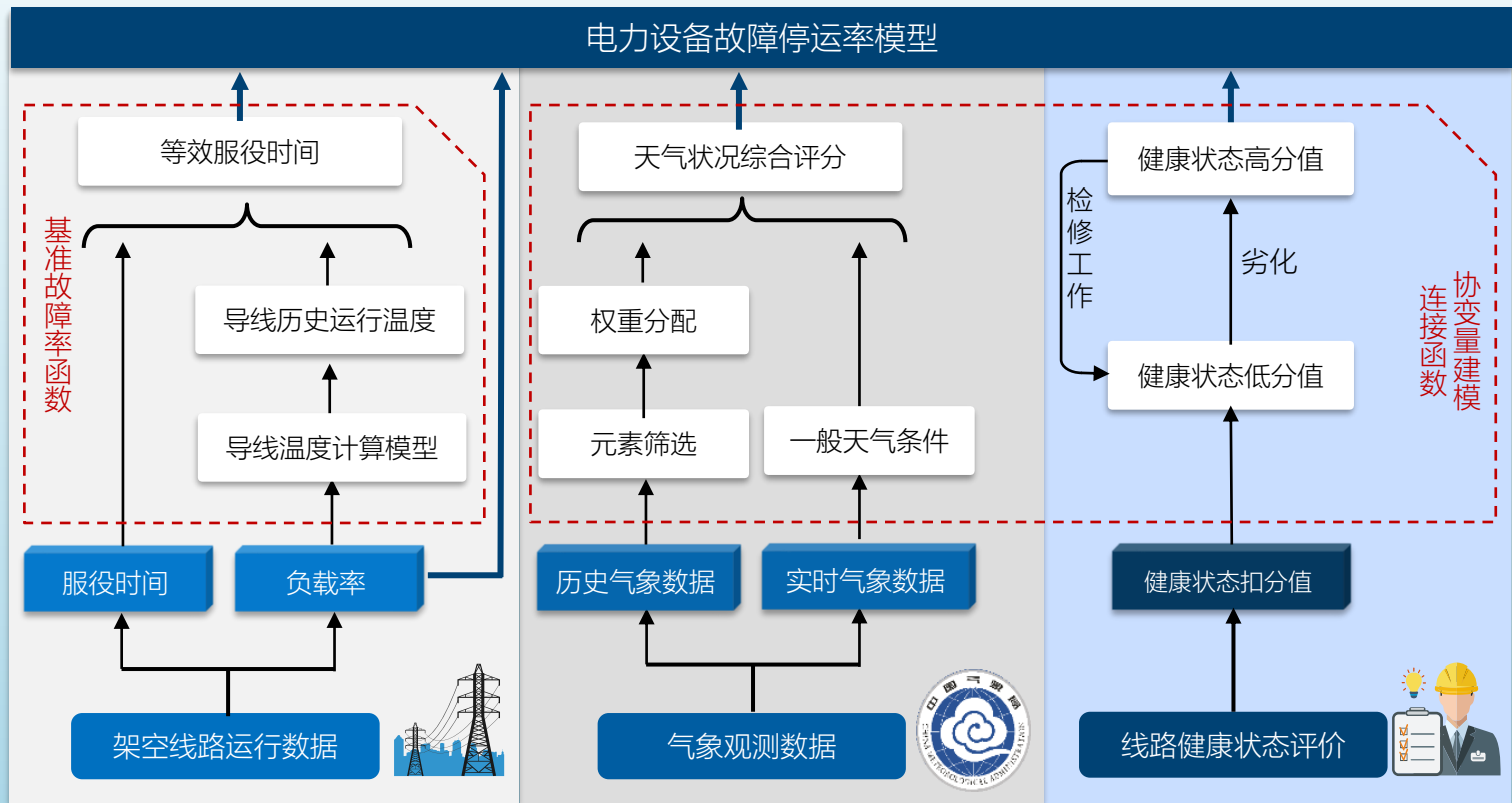
■**模块输出：** 各指标风险等级

内容一 风险建模—设备故障诊断



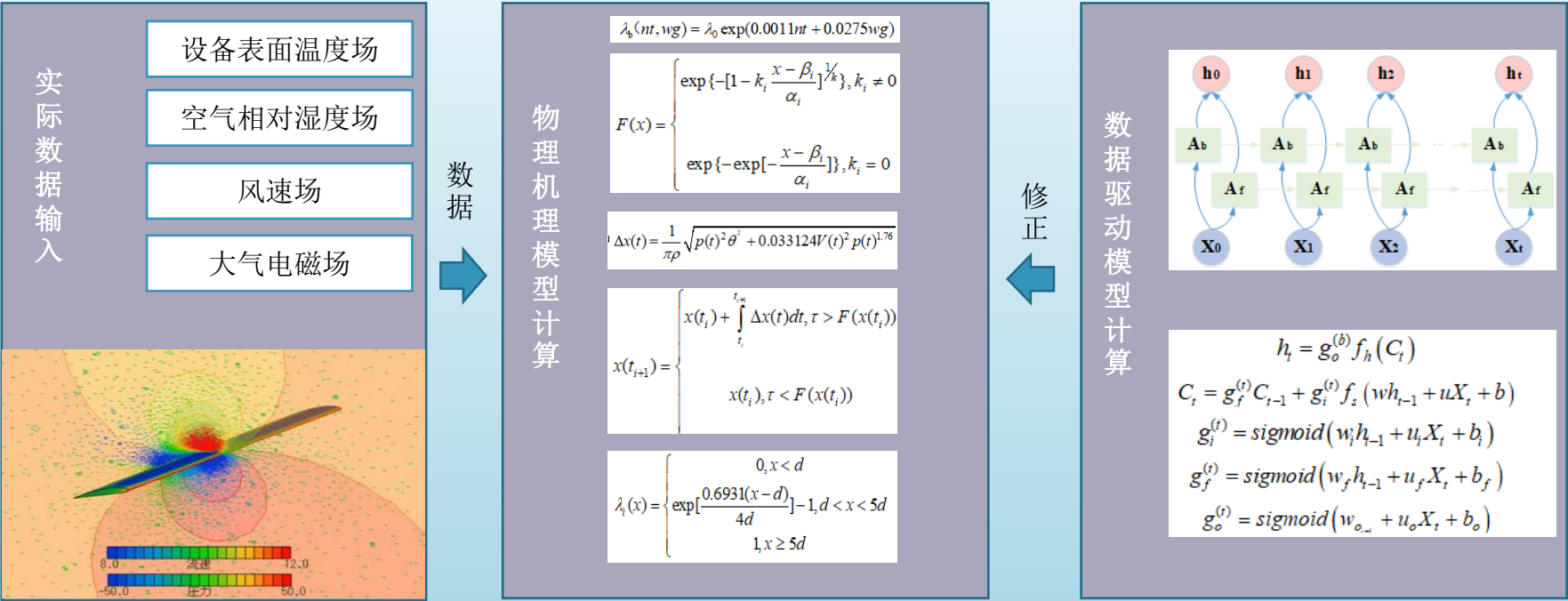
- **功能描述：** 对电力设备故障文本进行分类，判断设备状态，可分为一般、紧急、重大
- **模块输入：** 电力设备缺陷文本语料、训练好的电力文本分类模型
- **模块输出：** 电力设备故障的类型

内容一 风险建模—设备故障率计算



- **功能描述:** 综合分析设备内外部状态数据，基于设备停运概率算法，计算设备故障率
- **模块输入:** 实时气象数据（气象预测数据）、线路健康状态信息、线路负载等
- **模块输出:** 线路故障率

内容一 风险建模—设备故障率修正



- **功能描述：** 使用数据驱动模型预测关键参数，并给出物理模型关键参数修正量
- **模块输入：** 实时微气象数据、故障率物理机理模型关键参数、物理场数据
- **模块输出：** 故障率计算关键参数修正量

内容一 风险建模—场景筛选

■功能描述

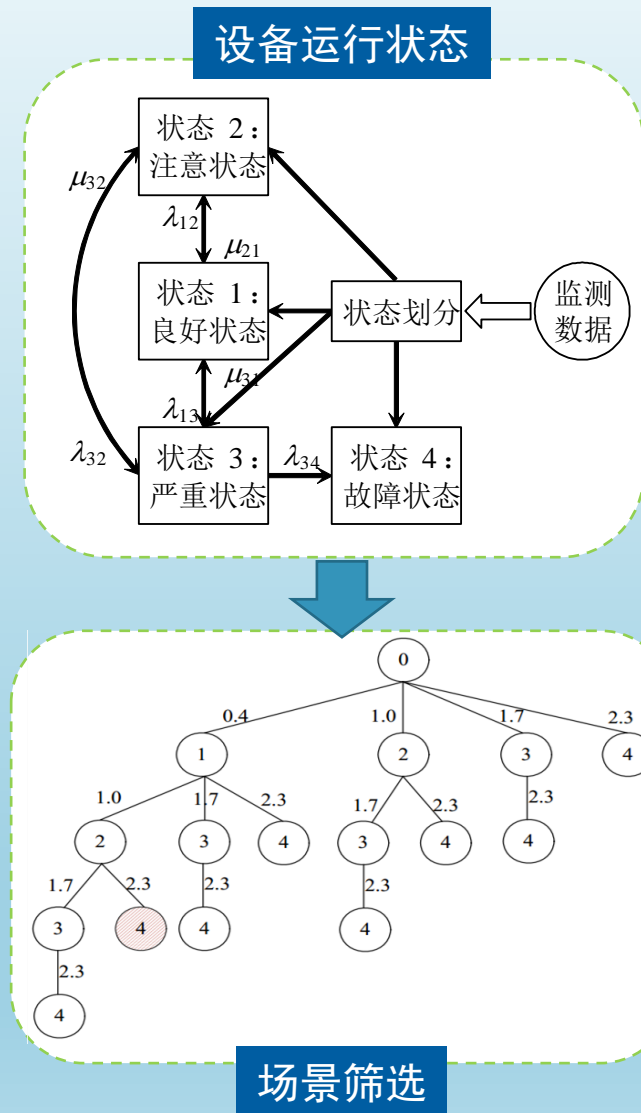
根据线路、变压器等设备的故障率，基于概率有序树，筛选出预想N-k故障集，作为运行风险评估的场景基础

■模块输入

线路故障率、变压器故障率及其他电力设备故障率

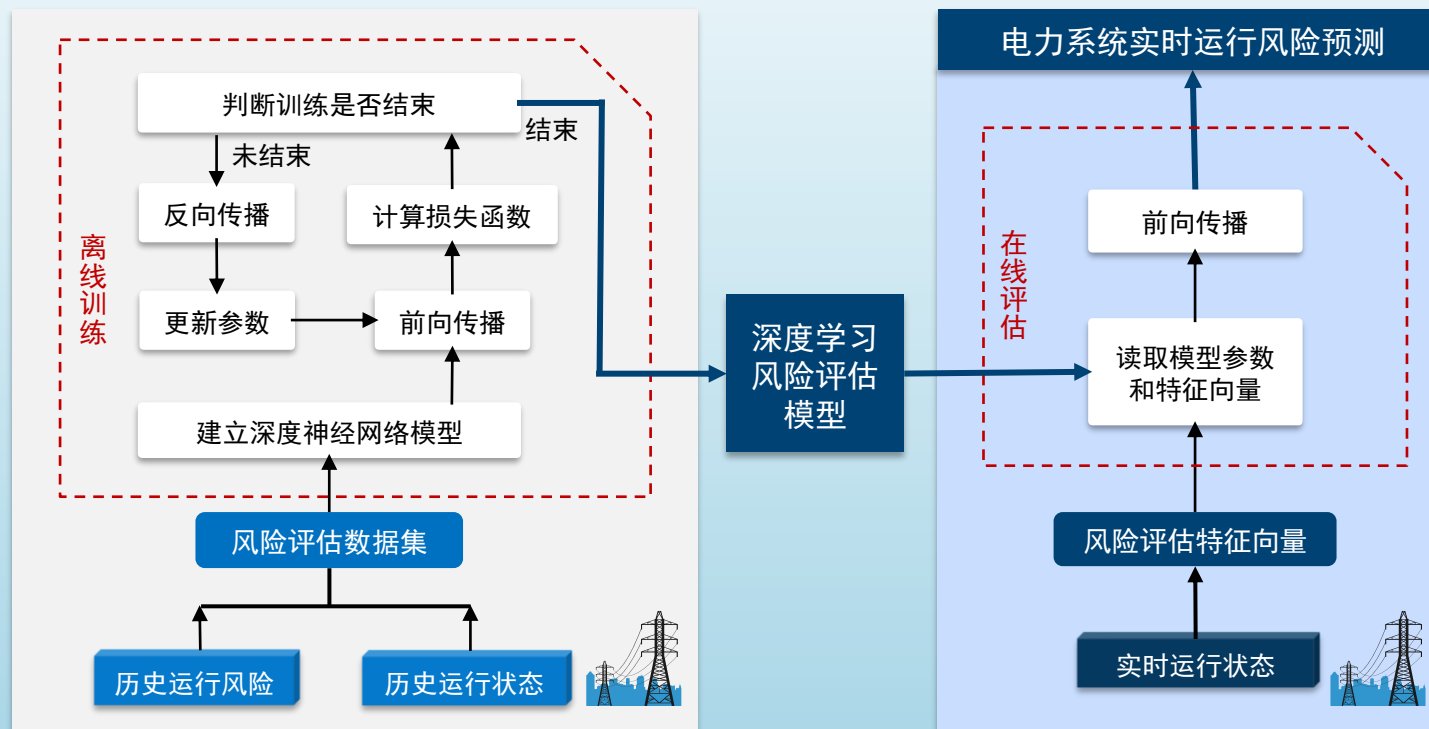
■模块输出

符合发生概率要求的电力设备预想N-k故障集



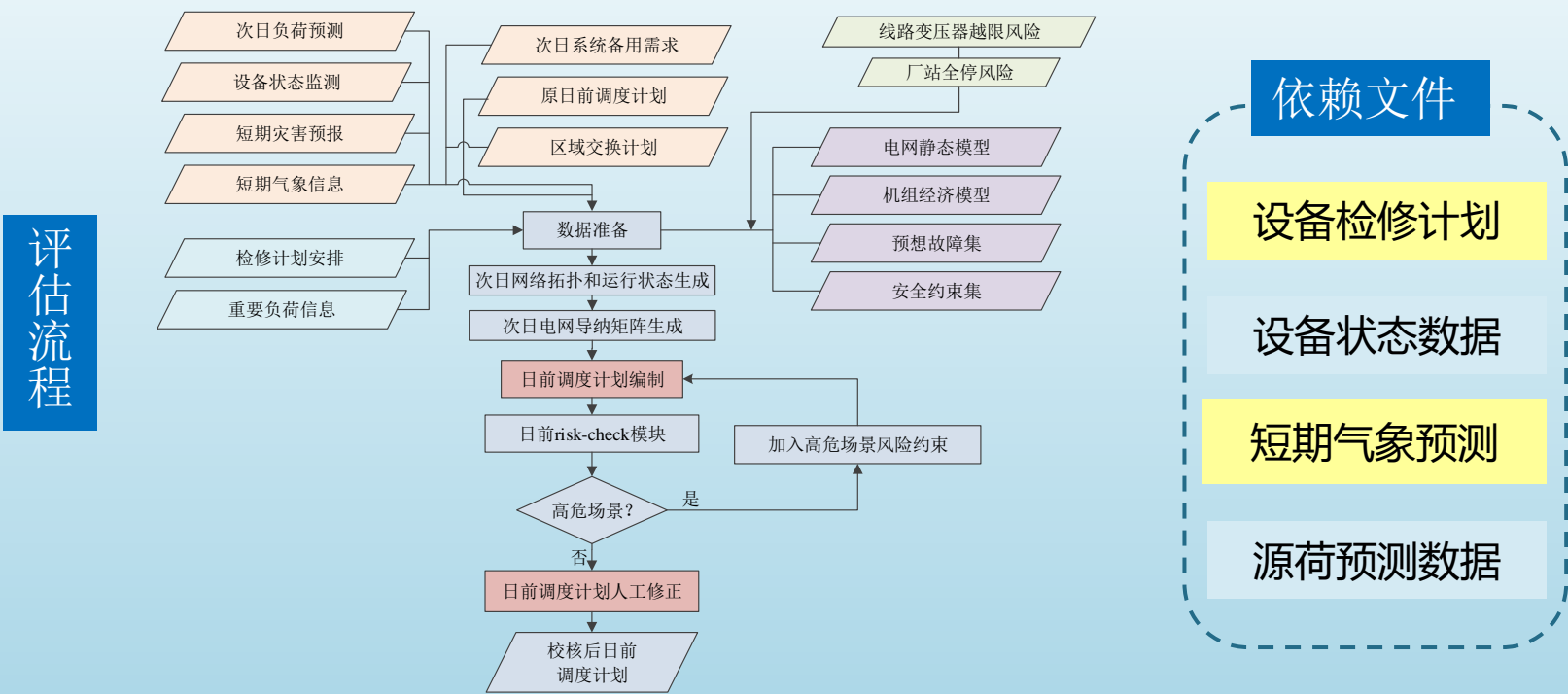
内容二 风险评估—深度学习风险评估

深度学习风险评估流程

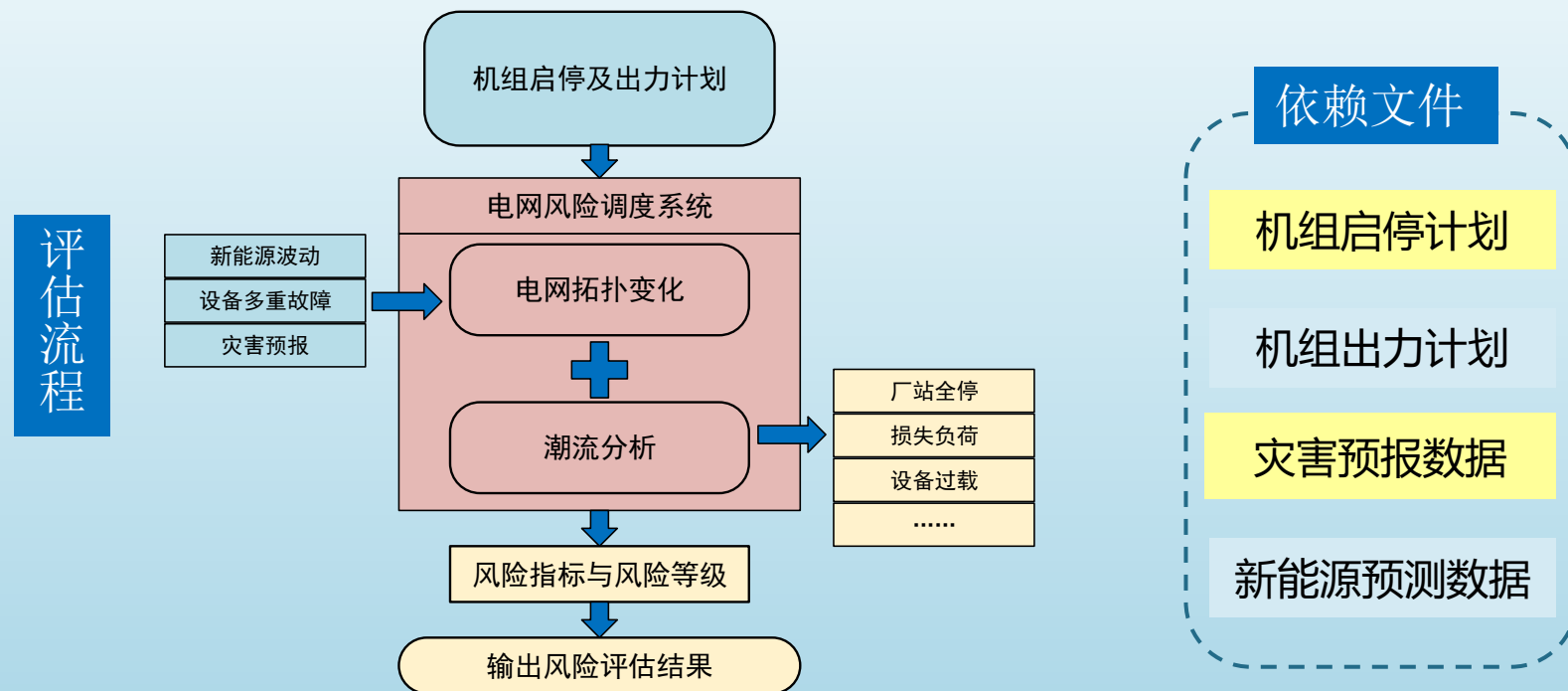


- **功能描述：** 用大量历史运行状态和风险数据训练深度学习模型，实现快速评估实时运行风险
- **模块输入：** 离线训练时需历史运行状态、历史运行风险，在线评估时需实时运行状态
- **模块输出：** 离线训练输出深度学习风险评估模型、在线评估输出实时运行风险

内容二 风险评估—检修计划风险评估



内容二 风险评估—机组运行计划风险评估

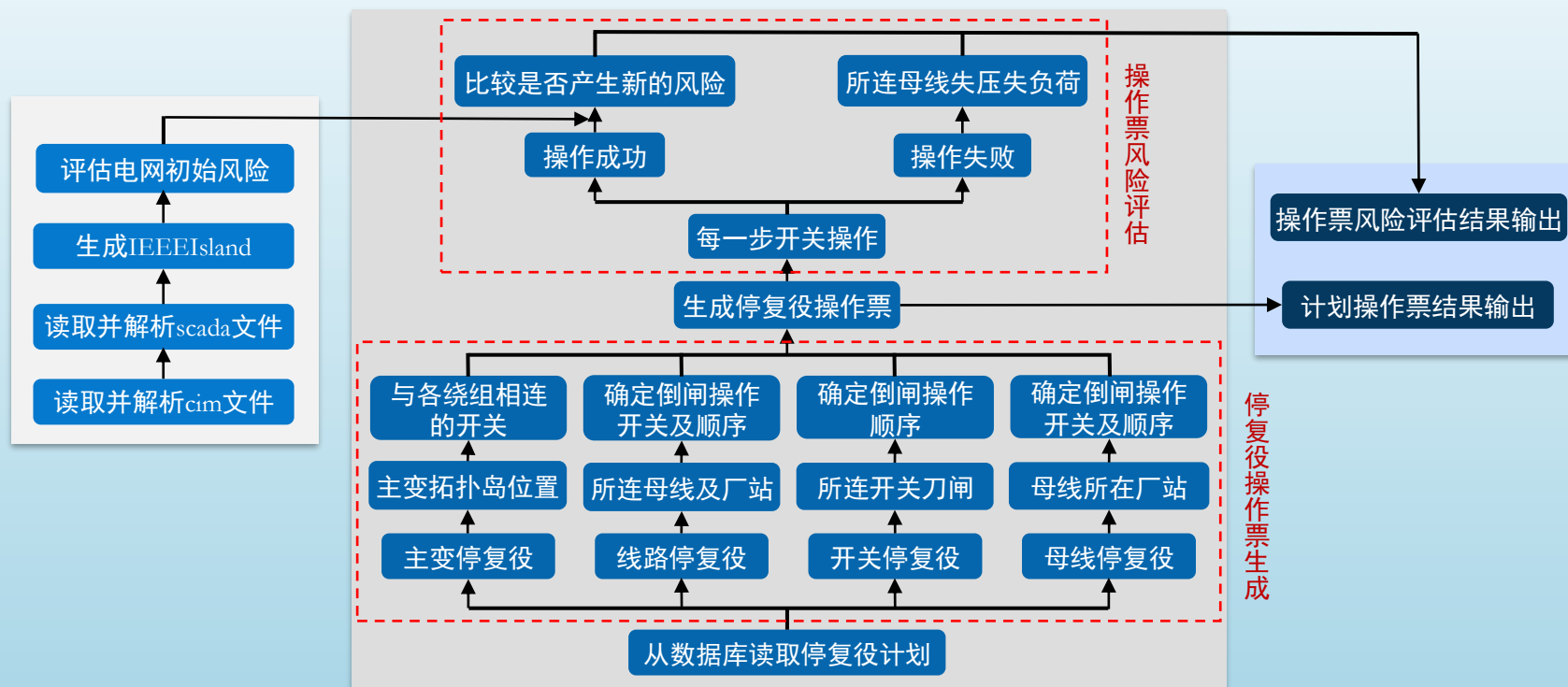


■ **功能描述：** 根据拟定的机组启停与出力计划，结合灾害预报与新能源出力预测等进行风险评估，找出对应的致风险机组出力计划，以便提供相应的机组出力调整建议

■ **模块输入：** 机组启停计划、机组出力计划、灾害预测等

■ **模块输出：** 机组出力计划风险评估结果

内容二 风险评估—操作票风险评估

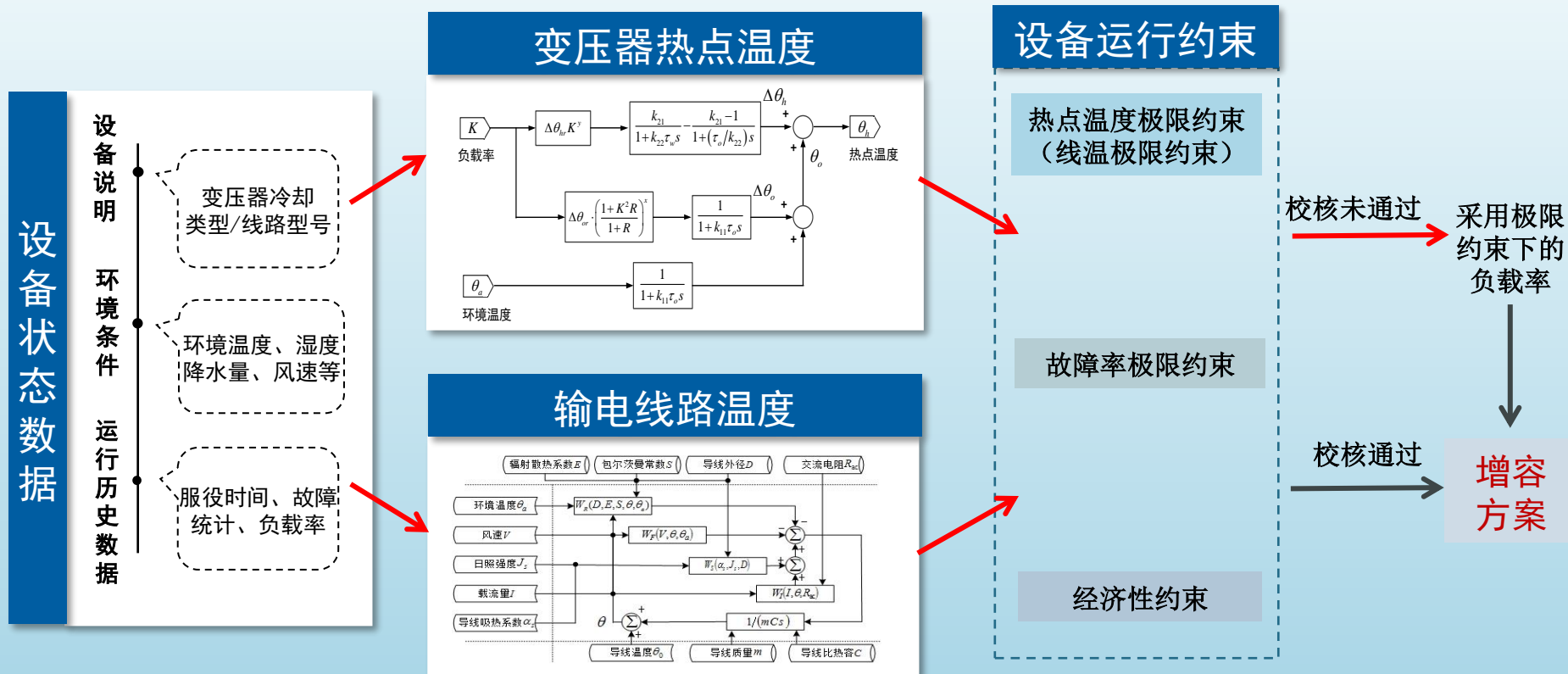


■ **功能描述：** 针对逐步操作内容，考虑人为失误的影响，对每一步可能的操作成功、操作失败结果进行风险评估与预警

■ **模块输入：** 调度操作票、电网拓扑情况、电网潮流信息等

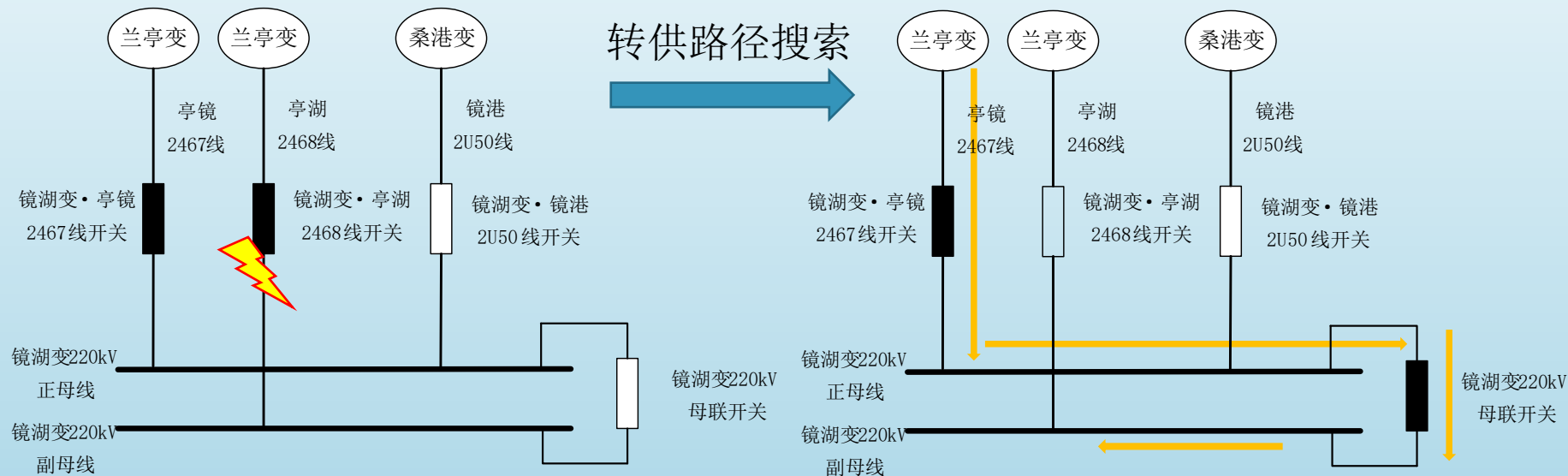
■ **模块输出：** 操作过程中每一步的风险

内容三 风险调控—设备短时增容决策



- **功能描述：** 结合设备状态，建立线路、变压器的可载性模型，衡量设备在当前工况条件下所能承受的最大负载倍数及持续时间
- **模块输入：** 线路或变压器的负载率、已损耗寿命、环境温度等，气象信息、灾害信息
- **模块输出：** 线路或变压器的增容建议（开始时间、持续时间、过载倍数）

内容三 风险调控—厂站负荷转供

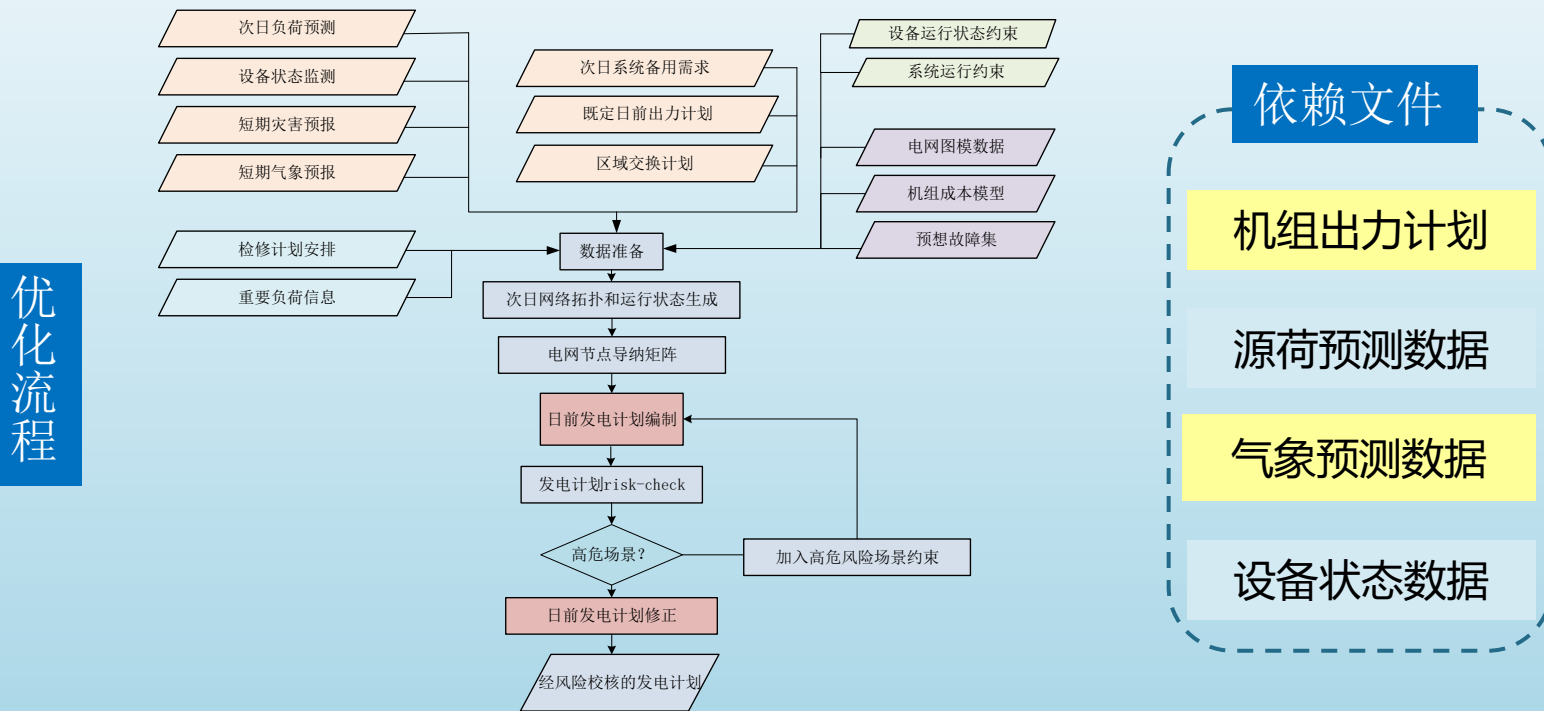


■**功能描述：**对变电站进行进线、主变、母线等设备故障下的负荷转供路径搜索，同时考虑设备备自投的影响，并校核转供路径上设备的负载率的安全性。

■**模块输入：**电网图模数据（IEEEIsland）、备自投设备集

■**模块输出：**变电站设备故障条件下的站内转供路径搜索

内容三 风险调控—发电机出力优化

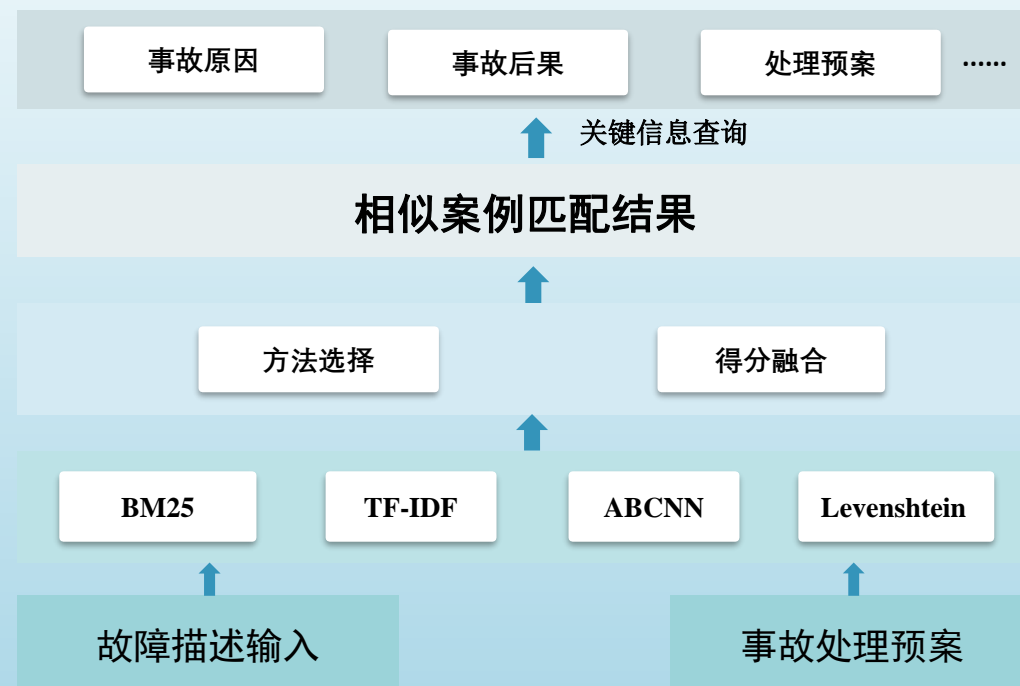


■**功能描述：**针对不符合风险约束的发电机出力计划，基于考虑风险约束的最优潮流模型，调整相应机组出力，实现系统风险水平最小化

■**模块输入：**IEEE定义的标准拓扑岛、机组出力计划、负荷预测、机组出力参数等

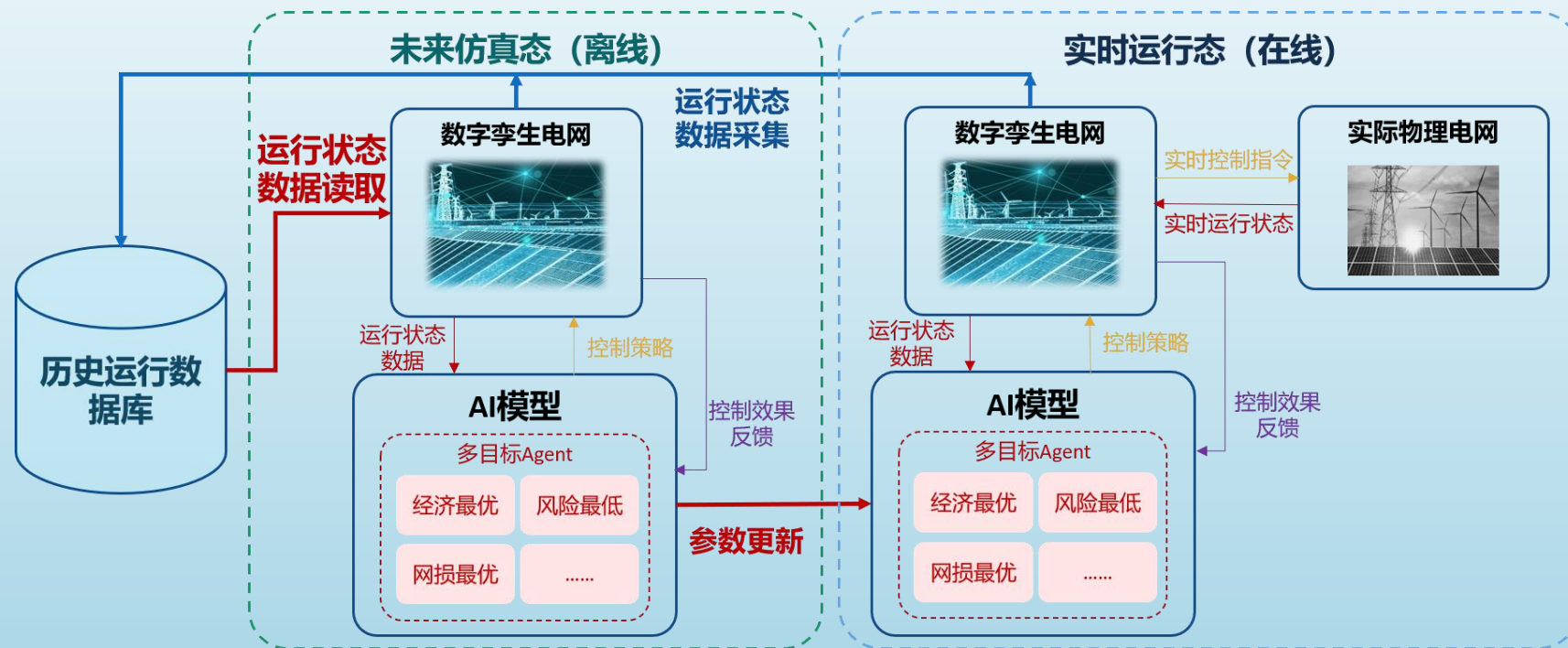
■**模块输出：**机组出力调整方案

内容三 风险调控—专家库预案匹配



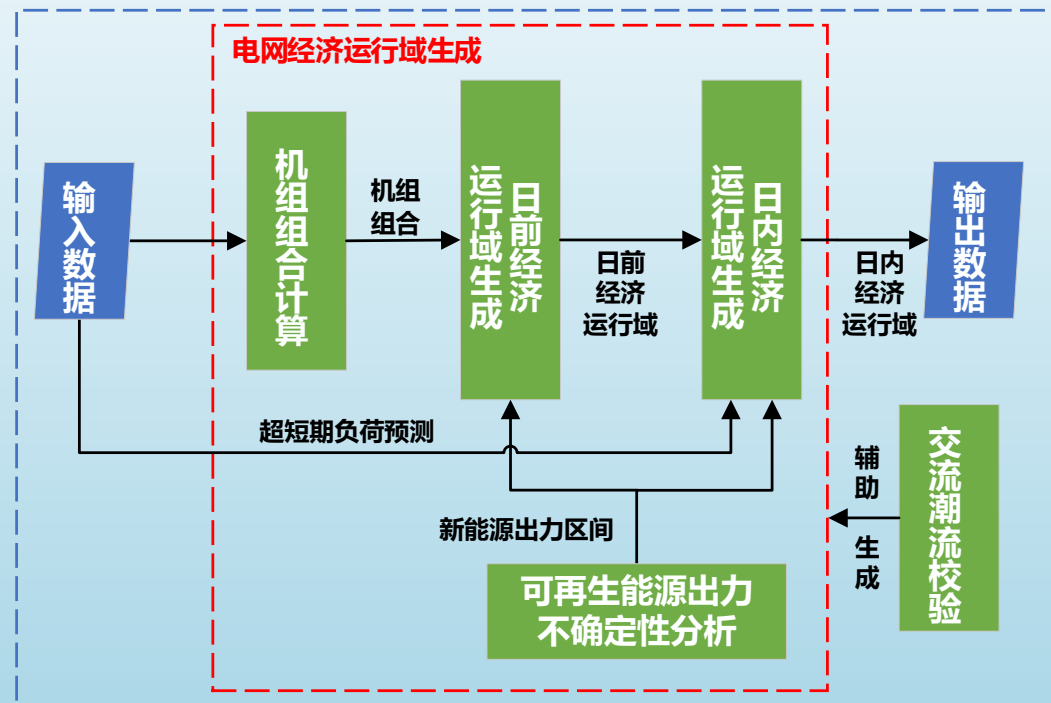
- **功能描述：** 根据故障场景匹配专家库管控方案，为调度员提供高风险下的辅助决策
- **模块输入：** 由文本匹配得到故障场景
- **模块输出：** 专家库风险管控方案

内容三 风险调控—AI自主调控



- **功能描述:** 根据历史运行数据在数字孪生电网中离线训练，上线后实现实时AI自主调控
- **模块输入:** 历史运行数据、预训练模型参数、实时运行状态
- **模块输出:** 实时风险调控策略

内容三 风险调控—经济运行域生成



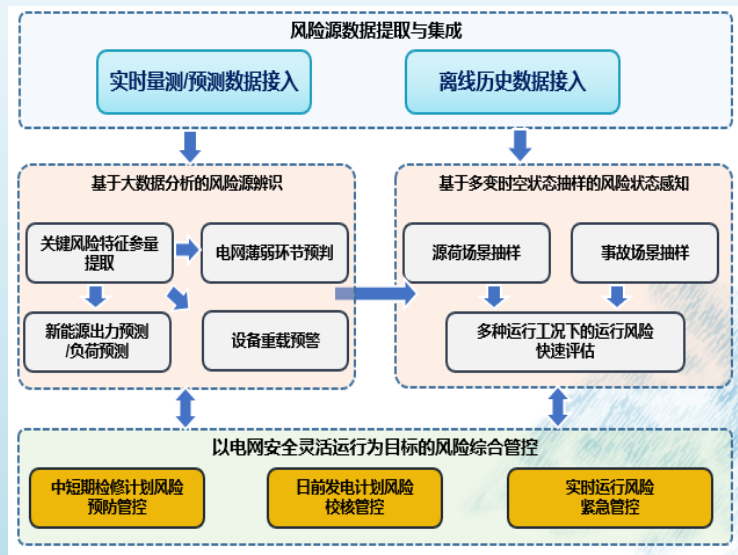
■ **功能描述：** 根据新能源预测出力区间计算系统的机组组合，并给出机组的日前经济运行域以及日内滚动经济运行域。

■ **模块输入：** 新能源出力预测、负荷预测、联络线计划

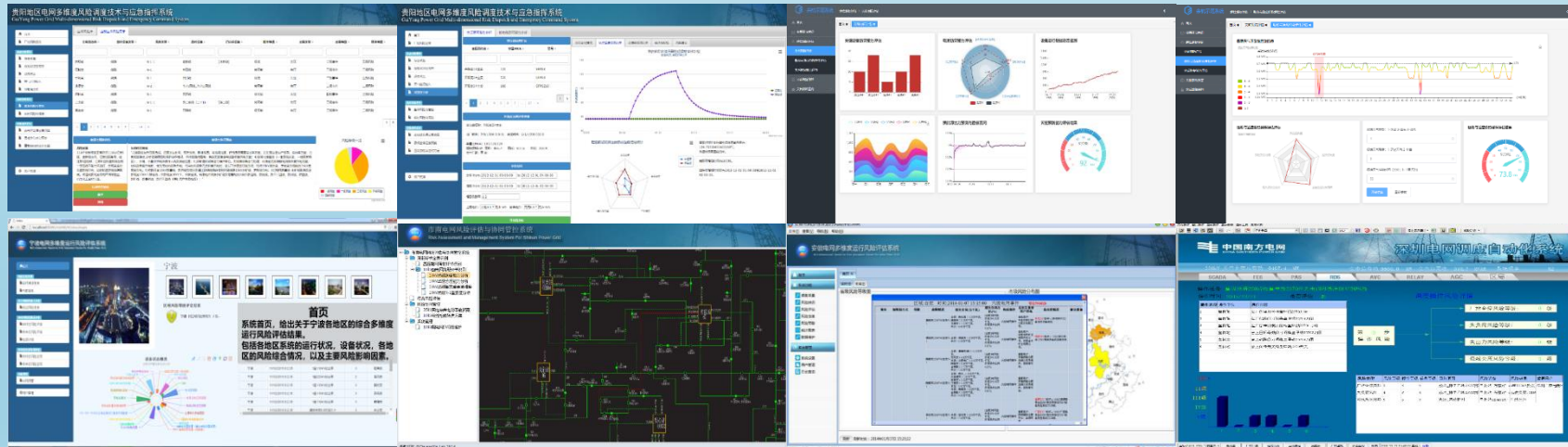
■ **模块输出：** 机组组合、系统经济运行域、机组经济运行域



实际应用场景一 多维度运行风险评估

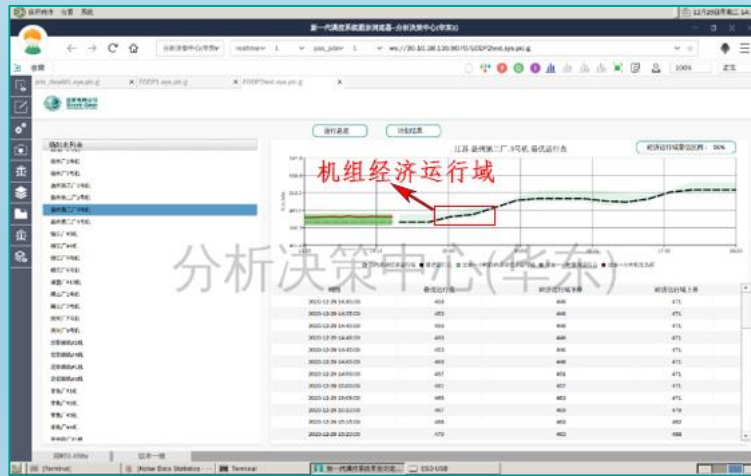


多维风险评估系统，在安徽、上海市南、重庆、宁波、贵州、河南、湖北、江西、山东、绍兴、余杭等多个省市部署应用，应用功能覆盖运行风险，人因风险以及极端天气灾害下如台风、雷电下的电网运行风险，保障了大电网安全高效运行，推动了坚强智能电网建设。



实际应用场景二 经济运行域生成

指标: 计算节点20000+、发电机组5000+、耗时< 1 h
效果: 1、更加精准刻画了新能源出力不确定性，预测区间宽度平均降低5%以上；
 2、2.5万节点系统日前经济运行域求解时间**小于1小时**



电网经济运行域生成软件V1.0 ZD1Y/JS-B02-3.0

软件评测报告

No.21BJ0009 共 6 页第 2 页

评测情况说明

受浙江大学委托，于2021年01月21日至2021年01月27日，根据GB/T 25000.51-2016《系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQuaRE)第51部分：就绪可用软件产品(RUSP)的质量要求和测试细则》、《电网经济运行域生成软件V1.0用户手册》，对该大学开发的《电网经济运行域生成软件V1.0》的用户文档、功能性、性能效率、易用性、可靠性进行产品鉴定测试，测试结果表明：

- 1、该软件提供了用户文档集，文档集对产品信息、产品功能等进行描述，内容表达正确、一致，易于理解；
- 2、该软件可正确实现用户文档集中陈述的首页查看、预测数据选择、网架数据选择、出力上下界展示、日前计划概览展示、重载线路信息显示、关键断面信息显示等功能。（主要功能评测结果见附件一）
- 3、软件执行其功能时，响应和处理时间及资源消耗均在用户可接受范围内；日前调度计划计算时间不超过60分钟；（性能测试情况详见附件二）
- 4、软件操作界面简洁易懂，各种信息易于理解，具有严重后果的功能执行前有明显警告并要求确认；
- 5、测试期间未出现数据丢失、系统紊乱或死机现象。

结果综述

序号	机型	编号	主要配置			
			CPU	内存	硬盘	其它
1	DELL	—	Xeon E5-2643 3.40G	40G	3.7T	—
2	苹果	—	Apple M1 3.2G	8G	120G	—

测试环境

软件环境	操作系统	支撑软件
操作系统	Ubuntu 14.04, MacOS 11.01	—
应用软件	—	数据库

其它仪器设备：
H3C S3100交换机（编号：000088）

电力调度智慧值班系统

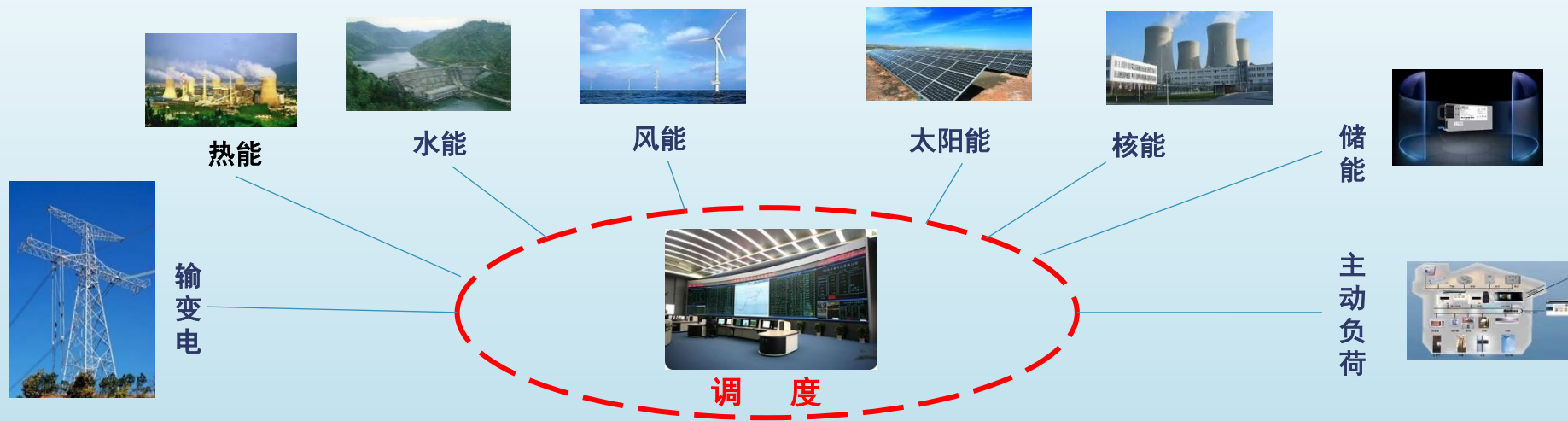
- Automation On Duty System of Power Grid Dispatch



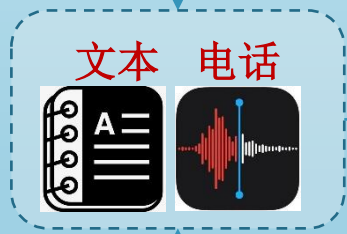


传统调度业务模式

电力调度职能

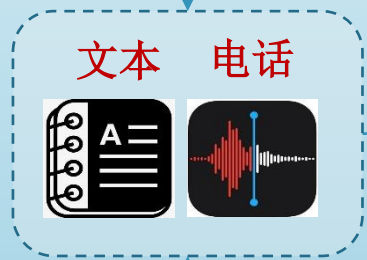


调度业务模式



人工接收、理解、处理原始非结构化信息

解决方案



智能调度值班系统

大数据技术
(数据采集、整合、处理)



区块链技术
(数据上链)



人工智能技术
(语音识别、自然语言处理)



调度员决策



人工智能技术
(智能化的辅助工具)



调度指令

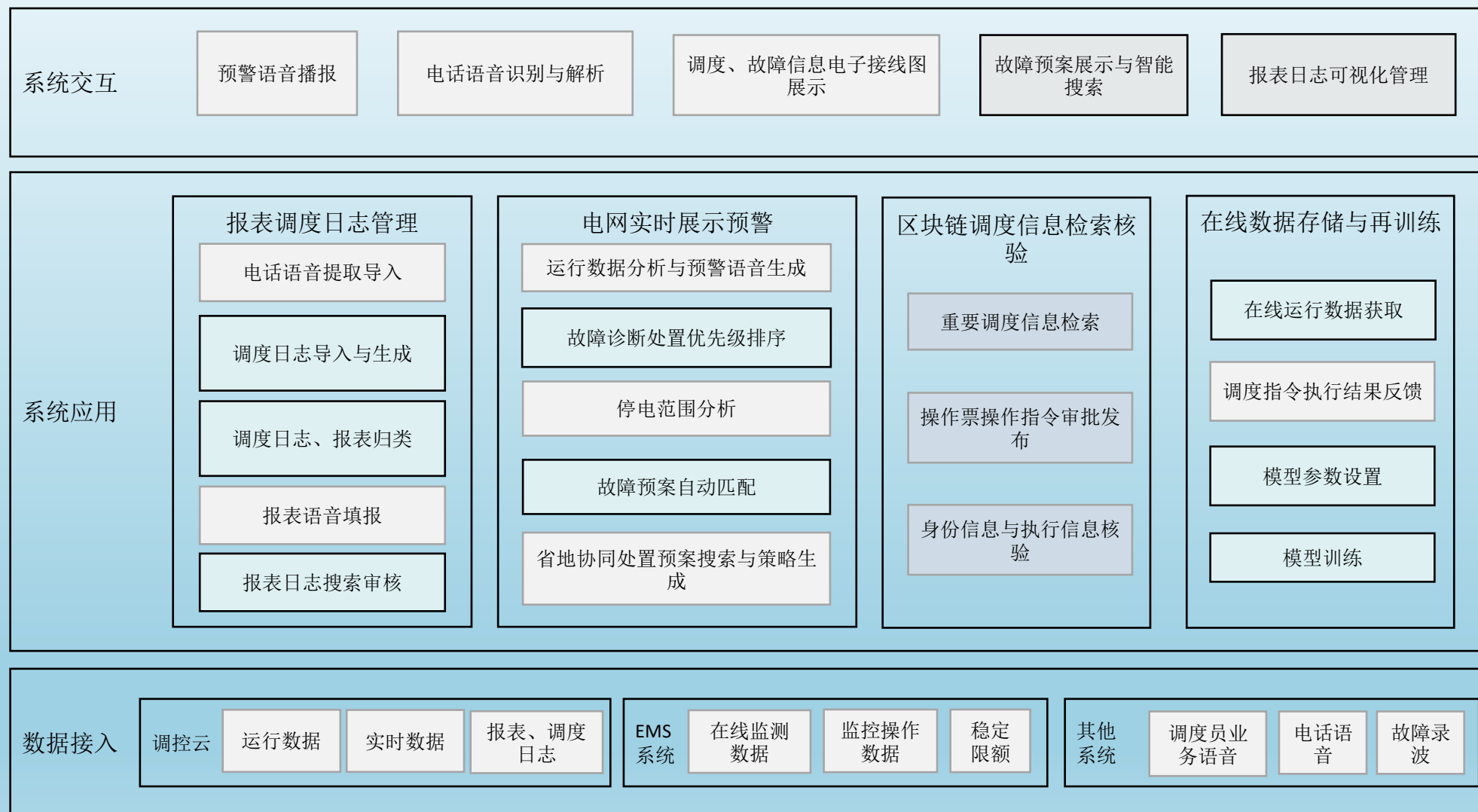


设备、厂站等





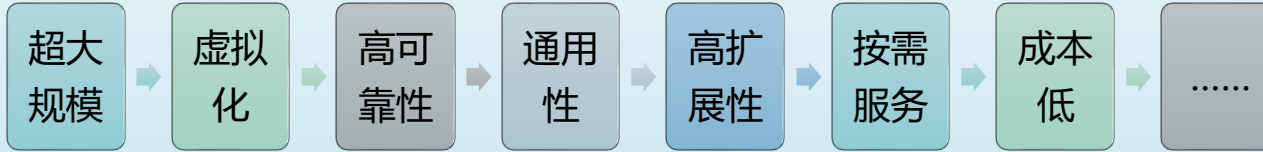
功能架构



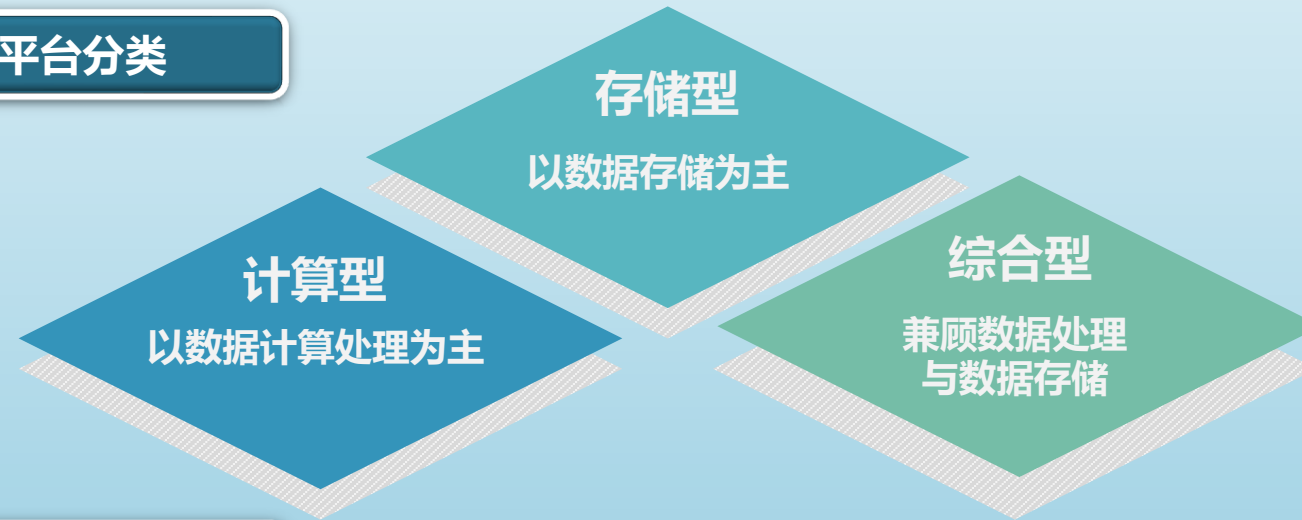


云计算

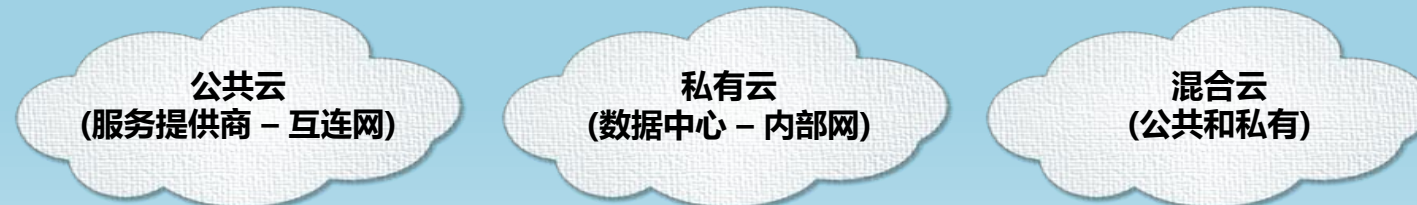
云计算特点



云平台分类



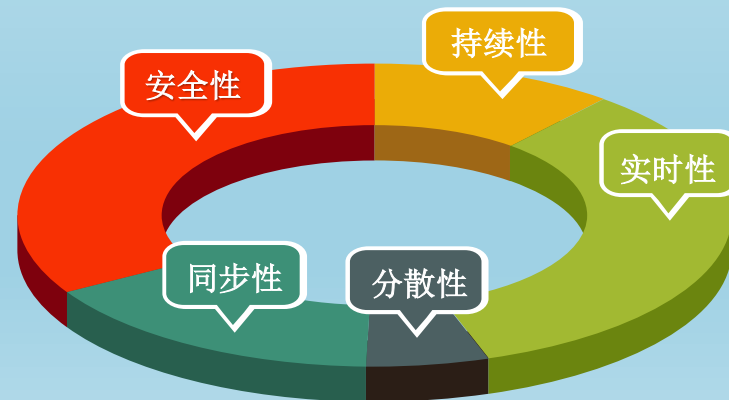
云平台部署模型



调控云与公有云对比

“调控云”是面向电网调度业务的云服务平台，因此，与公有云相比，它具有安全性、持续性、实时性、同步性和分散性五个明显的特征：

	公有云	调控云
连接方式	采用互联网络连接	采用专用网络互联，防止外部非法用户的侵入
稳定性	宕机时有发生，如阿里云...	保障平台7*24h不间断提供服务
承载业务	以服务器租赁、网盘为代表	实时反应电网运行状态，以支撑电网在线分析应用业务
部署方式	相对集中的部署方式	为降低平台的脆弱性，不宜把鸡蛋放到一个篮子里面，应采用层次化、分散部署的架构
数据同步	对同步性无明确要求	在分散架构中，云平台的数据资源需要具有良好的同步性



调控云关注解决的问题

提升调度管理精益化的支撑能力

横向不统一

- 横向（专业间）信息的冗余、不一致，没有实现源端维护，数据维护与业务流程还没有完全融合。

纵向不一致

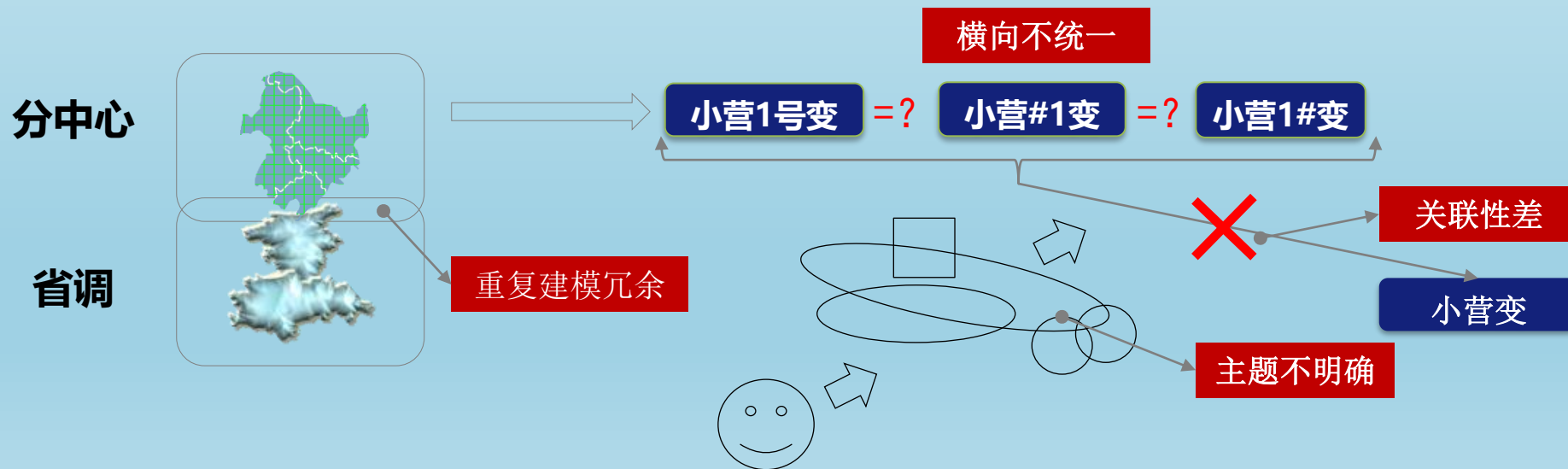
- 纵向（调度机构间）信息，同步性差，对象名称不唯一，难以自动汇集和广域检索。

关联性差

- 关联性不严谨，导致查询不灵活方便。

查询主题不明确

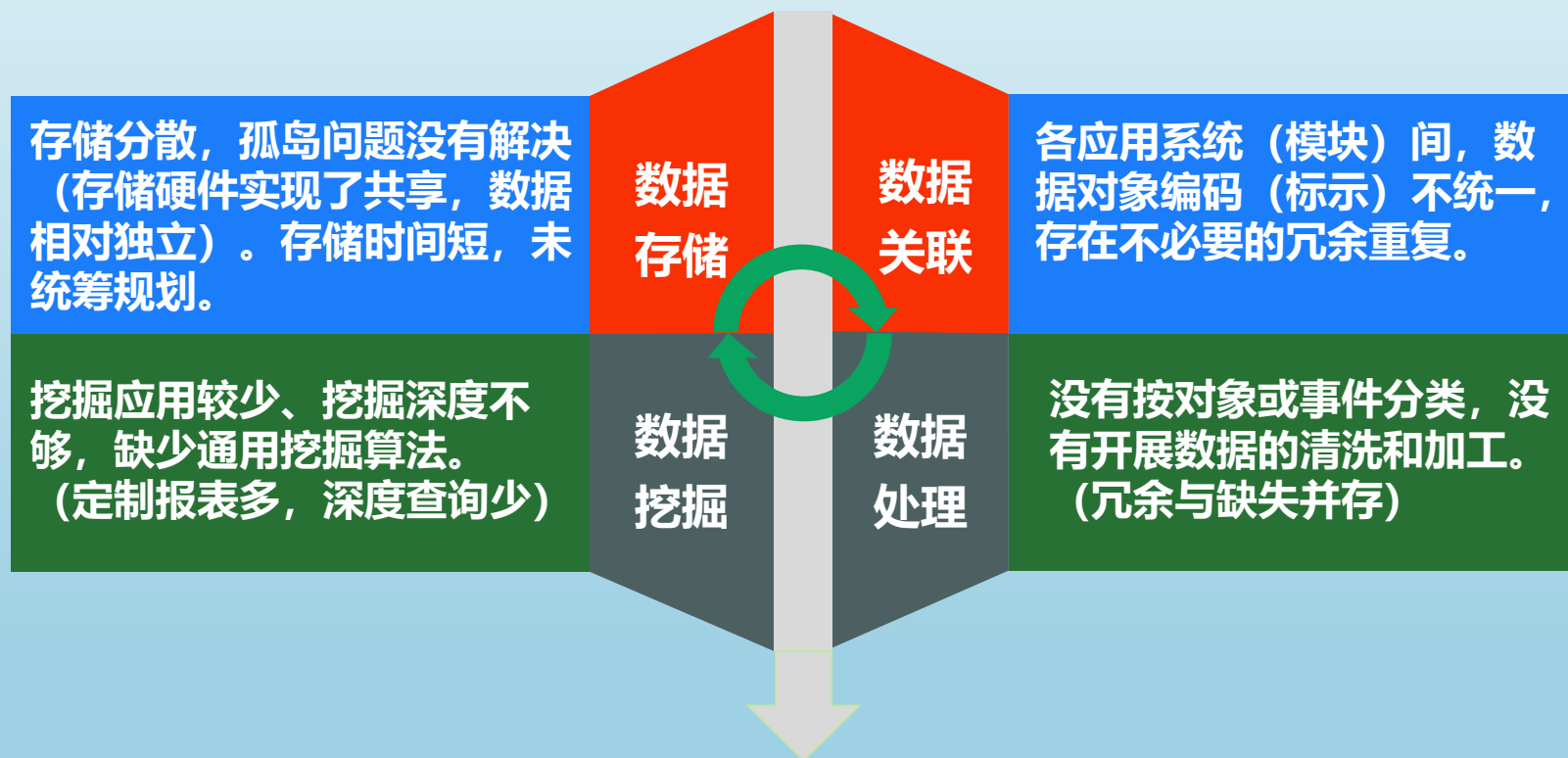
- 查询主题亟待全局性规划（目前还体现在专业分工上），重复和定位困难共存。



调控云关注解决的问题

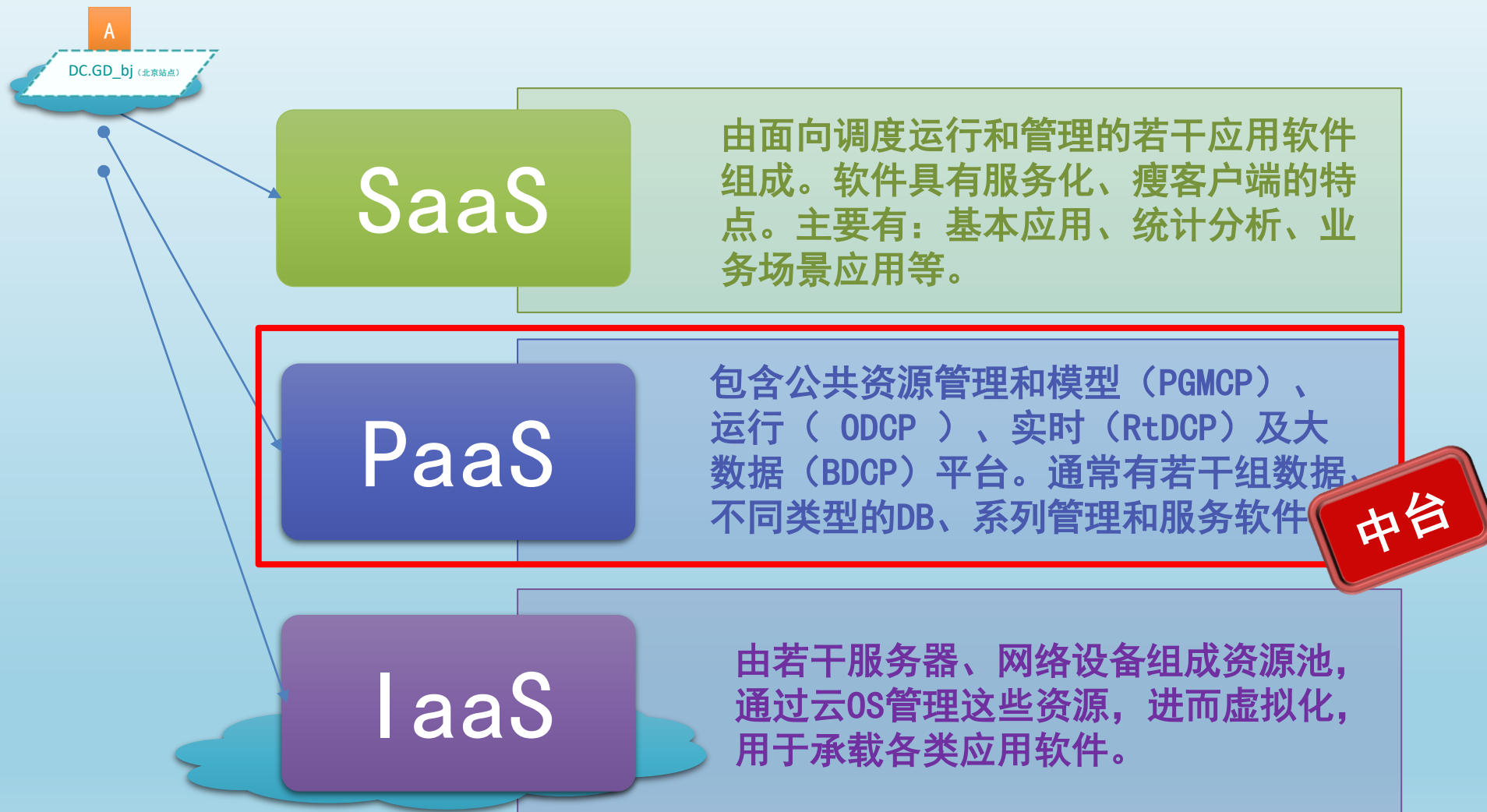
提升数据深度应用的支撑能力

调度运行控制信息积累已初具成效，但信息分布过于分散，数据分析挖掘深度不够，难以适应当前调度管理以大数据为驱动的应用需要。存在以下主要问题：

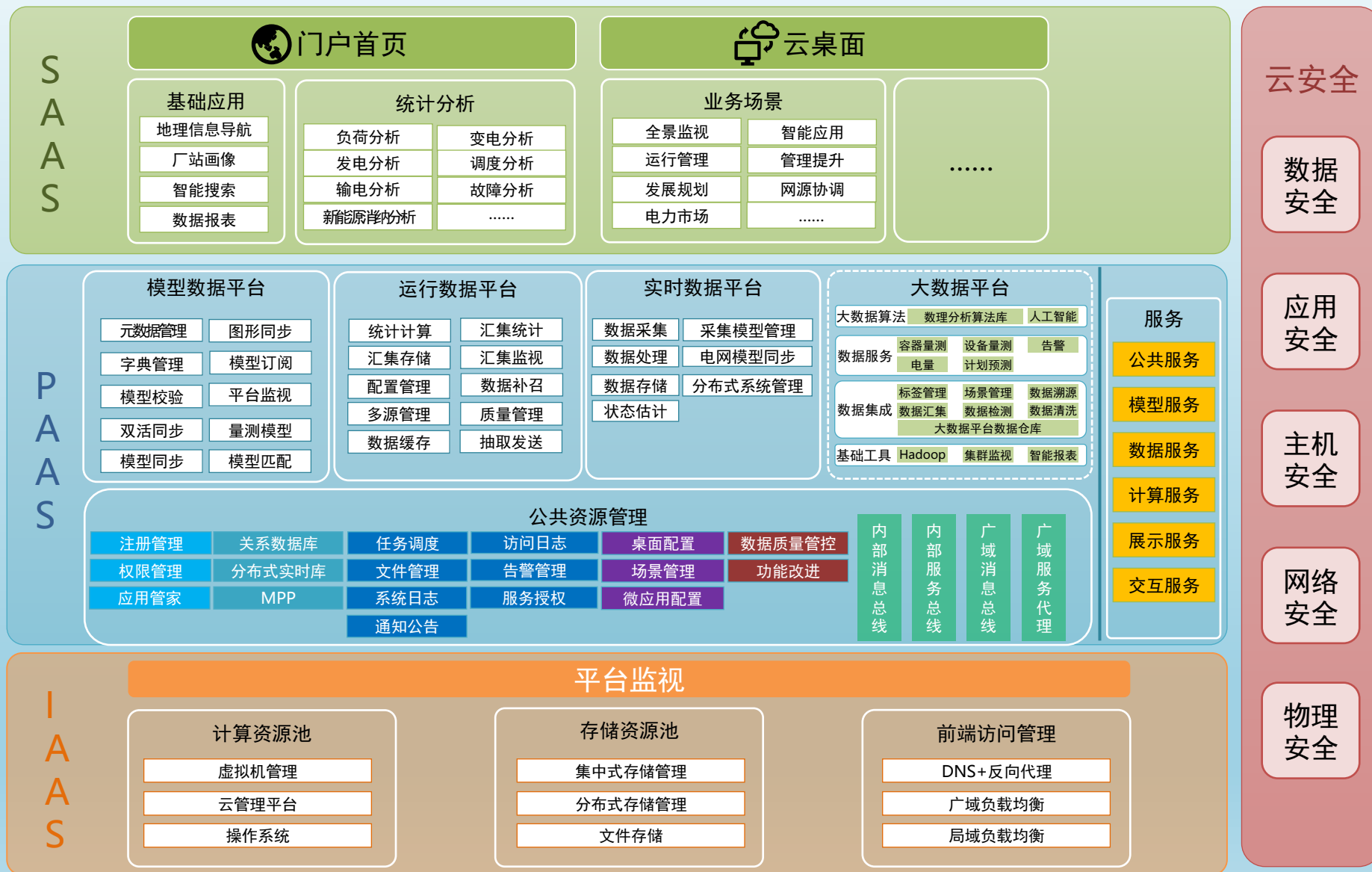


开展运行数据标准化设计，规划建设大数据平台。

调控云逻辑架构



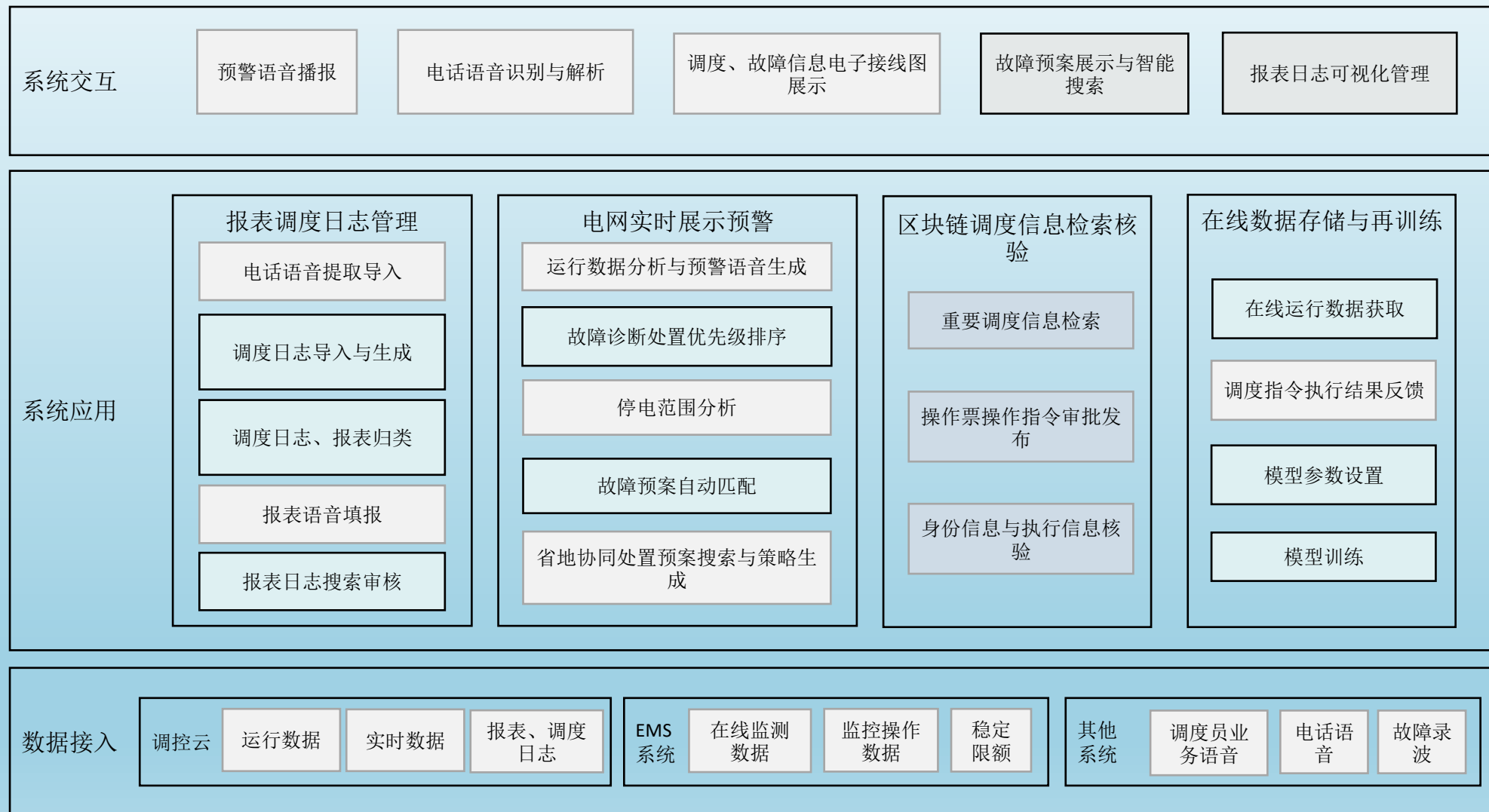
调控云软件架构





系统功能架构

- 基础算法
 - 文本预处理
 - 语言模型
- 应用功能
 - 报表生成
 - 文本分类
 - 文本匹配



文本预处理与电力语言模型构建

文本预处理

中文分词

依据特定的算法将一个汉字序列切分成一个一个单独的词

例： [35KVⅦ段电压互感器C相熔断器熔断] → ['35KVⅦ段', '电压互感器', 'C相', '熔断器', '熔断']

去停用词

为了减少文本冗余度提高文本分类准确率，需去除停用词。

例： ["其他", "的", "因为", "所以", "哦", ...]

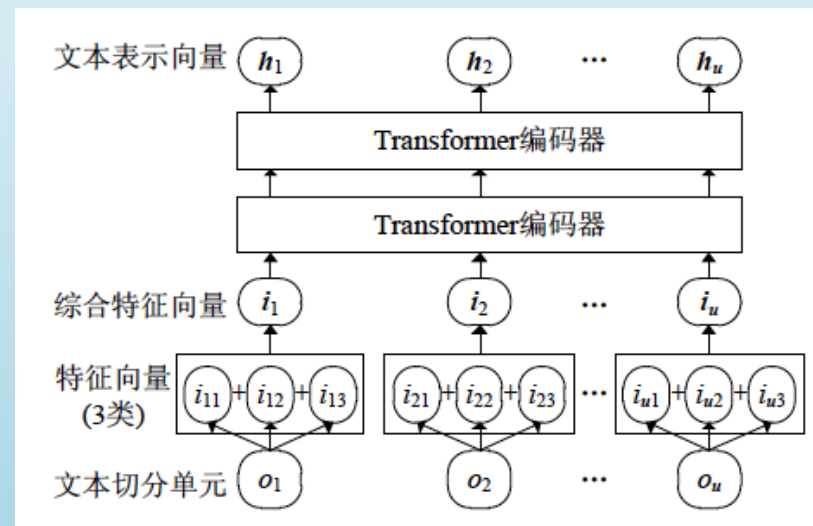
规范化对象

同一对象的不同描述方式归一化处理

例： ["主变压器", "主变"] → ["主变压器"]

电力语言模型

➤ BERT是一种对自然语言进行编码的语言表示模型



- **功能目标：** 实现文本预处理以及电力语言模型的构建，为后续高级应用提供支撑
- **模块输入：** 需要处理的文本（调度预案文本、语音识别后的文本）
- **模块输出：** 文本对应的向量
- **工具：** Jieba、Pytorch、Tensorflow等

文本报表生成

一、模板问答与问答识别



- **功能目标：** 制定问答需求，科大讯飞定制问答模板与识别，并使用多轮对话技术理解并控制问答逻辑
- **模块输入：** 调度值班电话语音
- **模块输出：** 语音问答识别转换后的文本

文本报表生成

二、报表生成

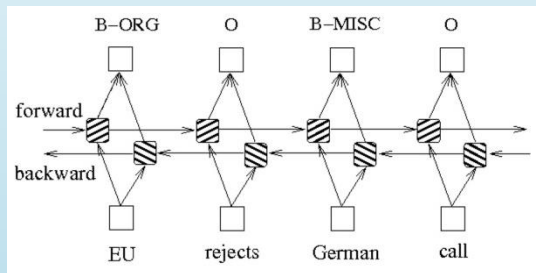
语音问答文本

通知徐矿、彭城、谯城、大屯等电厂出力加满。
通知徐州调度：庞洼变220kV全停，庞洼变1号、2号主变重要负荷自行转移。
用郎旁4W17线、官塘-丁卯分别对庞洼变220kV正、副母线送电。

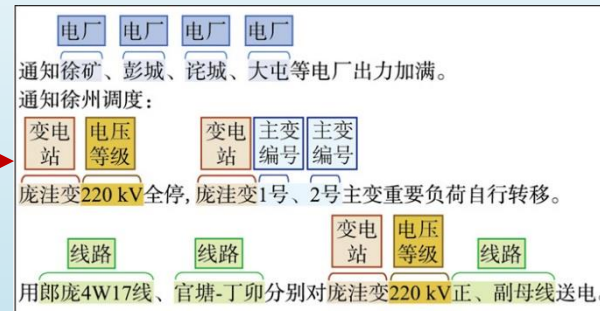
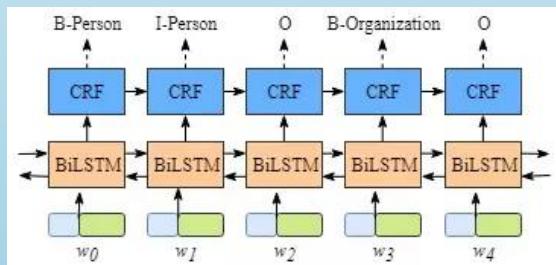
电力语言模型

命名实体识别

方案一：基于CRF方法的NER



方案二：基于深度学习的NER



格式化报表自动生成

电压等级	线路	变电站	主变编号	...	事件记录

- **功能目标：**使用命名实体识别技术，提取问答文本中的电力术语关键词，并自动生成结构化报表
- **模块输入：**语音问答识别转换后的文本
- **模块输出：**固定格式的结构化的报表

基于多源数据的故障告警事件校核

故障告警报表记录

电压等级	线路	...	事件记录

设备、事件类型提取

①

设备、事件类型匹配校核

校核结果

设备属性表

设备名称	设备ID	...	量测时间

文本匹配

一次设备量测数据请求

AclineDevMeasure

BusbarDevMeasure

...

BreakerDevMeasure

运行事件请求

getDeviceFaultData

SignalChangeQuery

...

getSectionStatus

运行事件描述

设备故障事件描述

变位信号与告警事件

...

断面潮流超限状态

设备运行状态描述

交流线路运行状态

断路器开断状态

...

母线运行状态

电网

厂站

一次设备

保护稳控

组织机构

外部环境

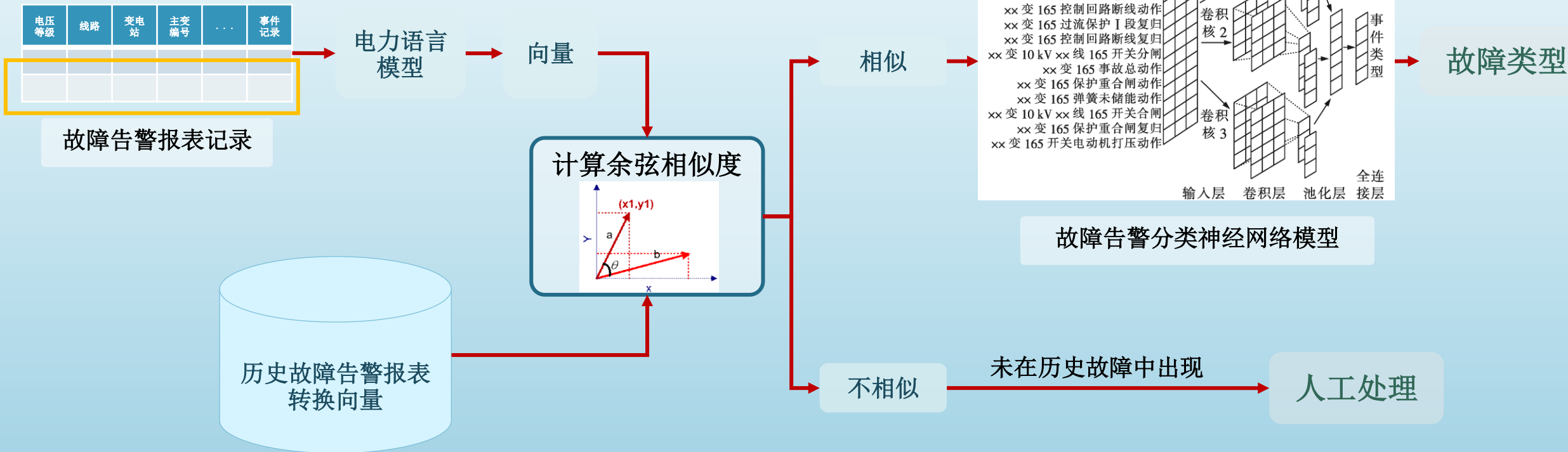
调控云平台

原始量测数据

- **功能目标:** 使用自然语言理解技术提取事件描述中的关键词, 并与量测数据、运行事件数据匹配校核
- **模块输入:** 固定格式的结构化的报表
- **模块输出:** 语音对话所描述的故障告警事件是否发生的校核结果

故障告警严重度判别

方法一：文本分类



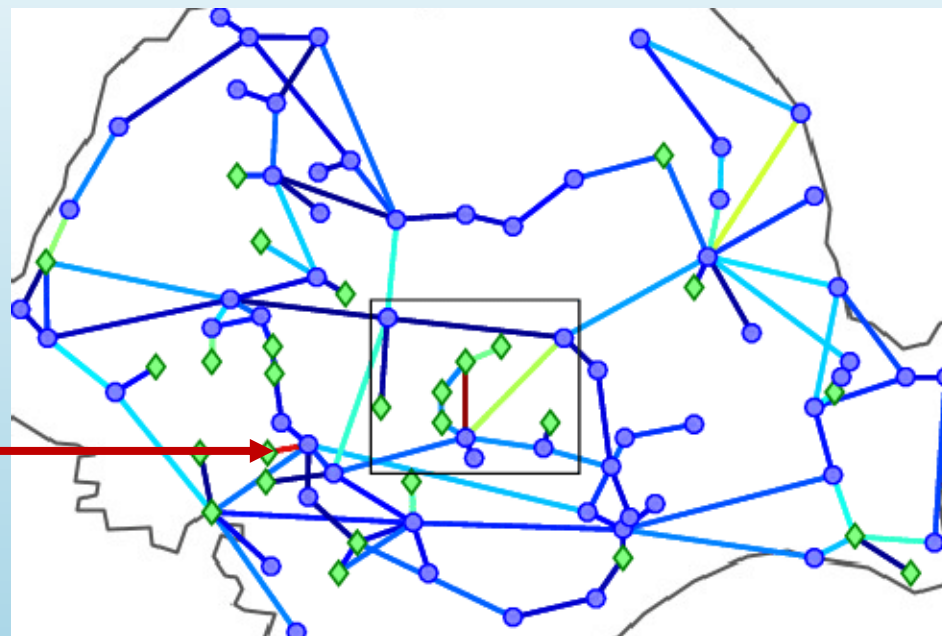
- **功能目标：**使用语言模型将报表文本转换为向量后，输入到文本分类模型实现end-to-end严重度分类
- **模块输入：**报表文本、报表对应事件是否故障以故障严重度标签
- **模块输出：**故障告警分类

故障告警严重度判别

方法二：风险评估

电压等级	线路	变电站	主变编号	...	事件记录

设备名称
文本映射



风险指标

I 级风险
(终止操作)

II 级风险
(紧急控制)

III 级风险
(重点关注并控制)

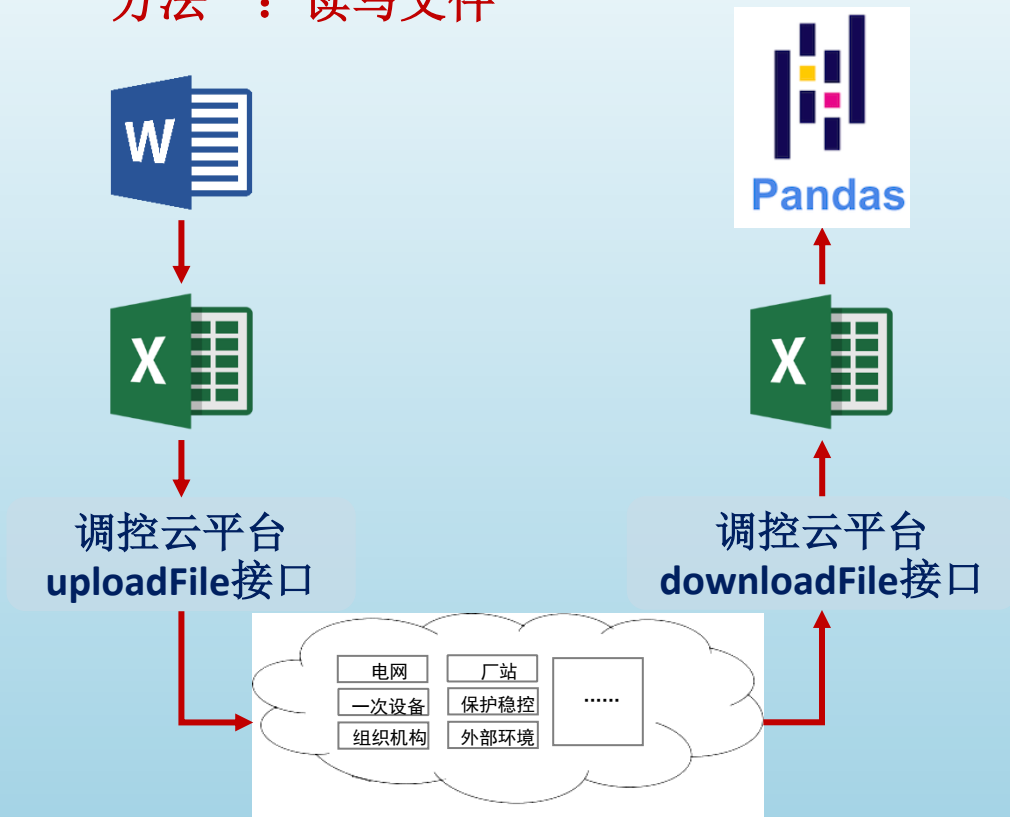
IV 级风险
(重点关注并采取措施)

V 级风险
(正常操作并适当关注)

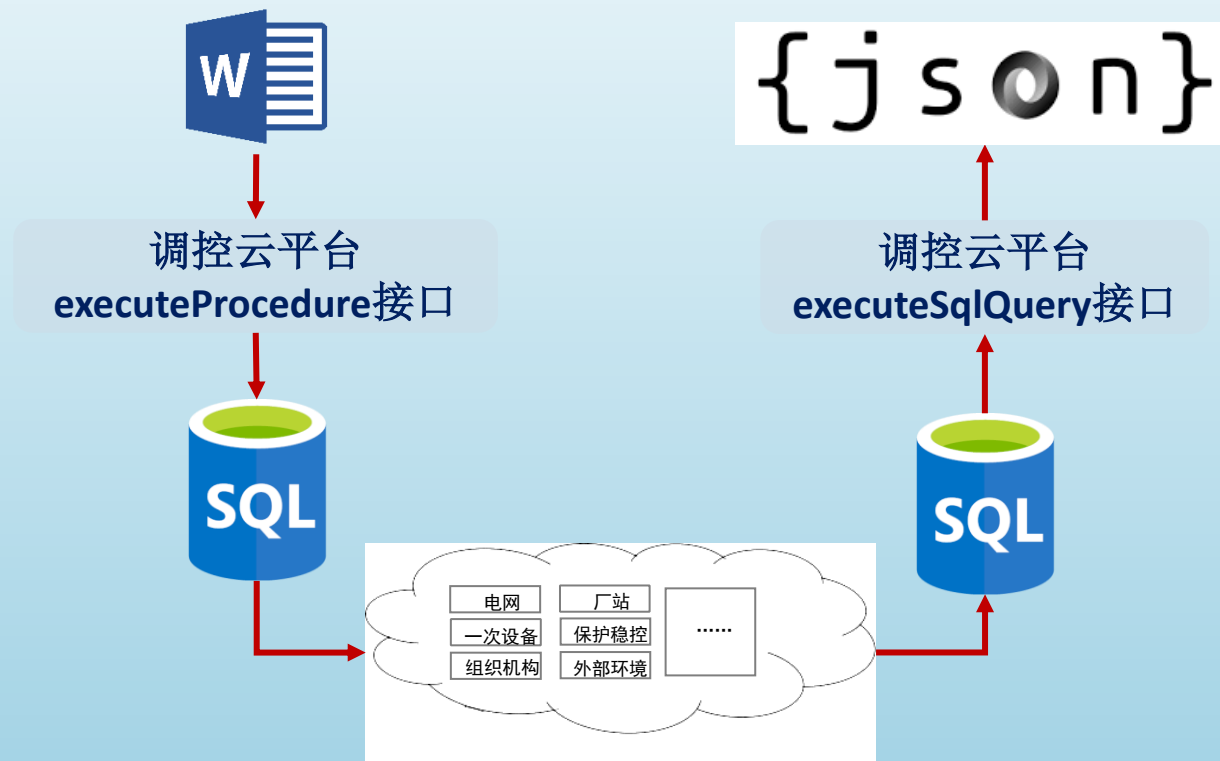
- **功能目标：**使用正则匹配将报表设备名称映射到电网设备，调用潮流计算等服务计算风险指标
- **模块输入：**报表文本、电网拓扑、电网量测数据
- **模块输出：**风险严重度评估结果

故障处置预案电子化

方法一：读写文件



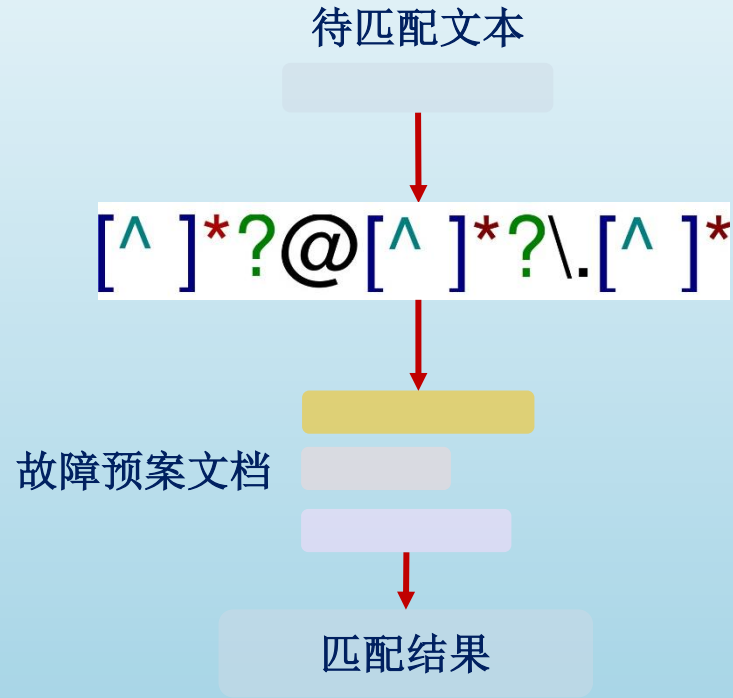
方法二：SQL读写数据库



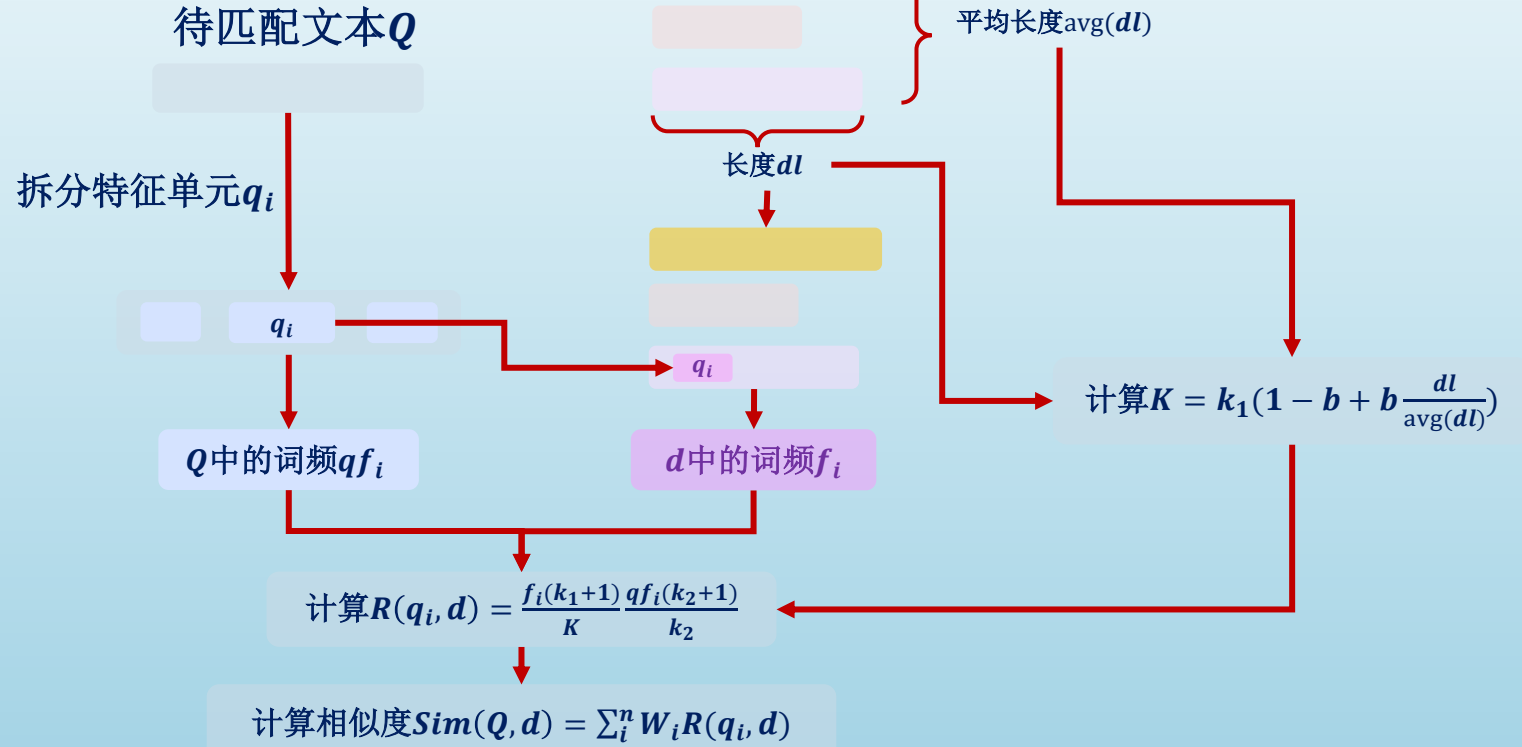
- **功能目标：** 使用读写文件或SQL读写数据库的方式存储故障预案表格
- **模块输入：** 故障预案word文档
- **模块输出：** DataFrame格式或JSON格式故障预案

故障预案匹配

方法一：规则匹配



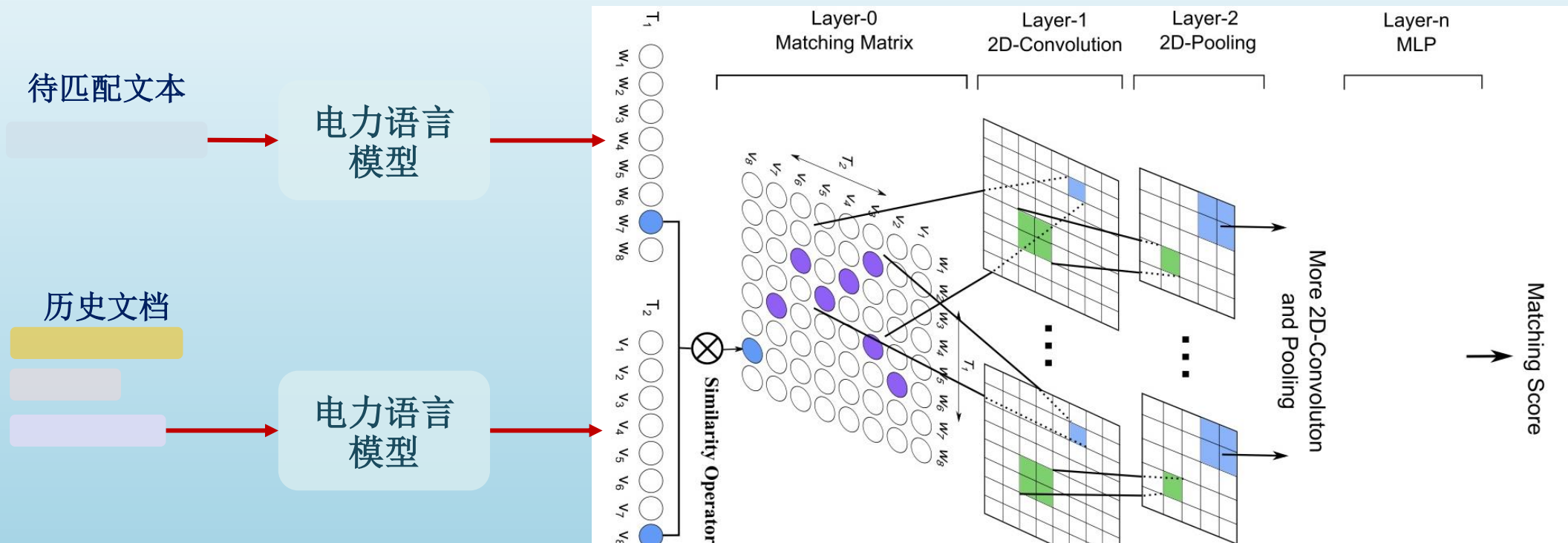
方法二：BM25



- **功能目标：**使用SQL模糊匹配、正则表达式匹配或BM25等统计方法，进行故障预案匹配
- **模块输入：**待匹配文本，即当前故障类型
- **模块输出：**故障匹配的预案

故障预案匹配

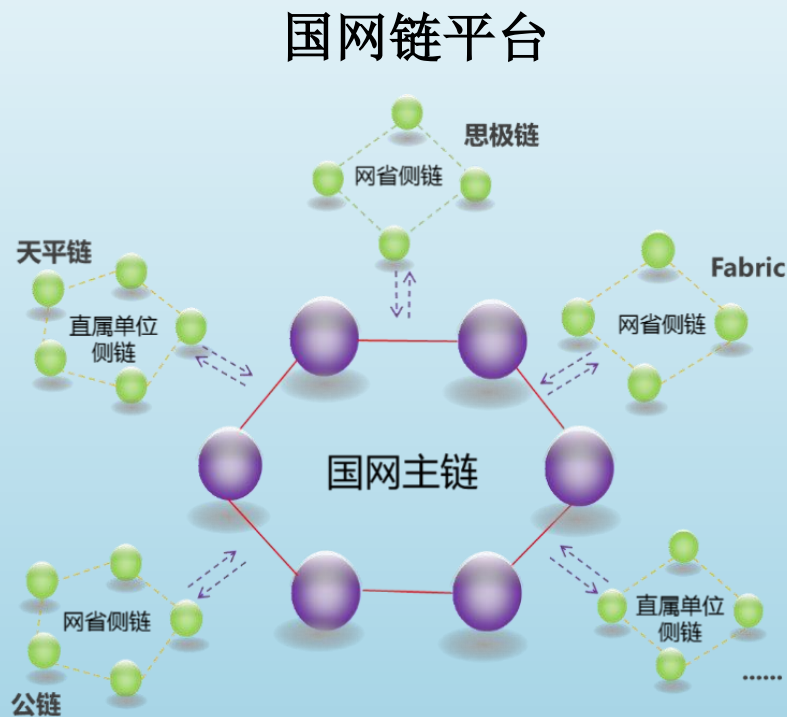
方法三：深度学习模型MatchPyramid



- **功能目标：**使用深度学习模型文本匹配模型，对待匹配的两条文本是否相似进行分类，实现故障预案匹配
- **模块输入：**待匹配文本，即当前故障类型
- **模块输出：**故障匹配的预案

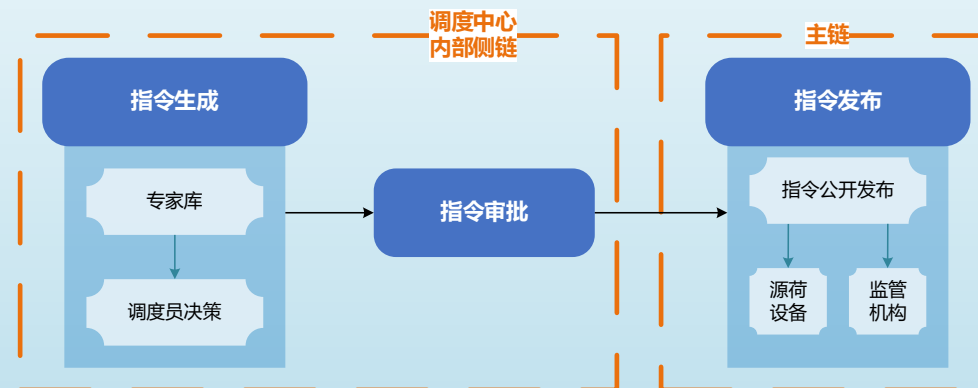
依托国网链的身份认证与调度全过程信息监管

可选功能

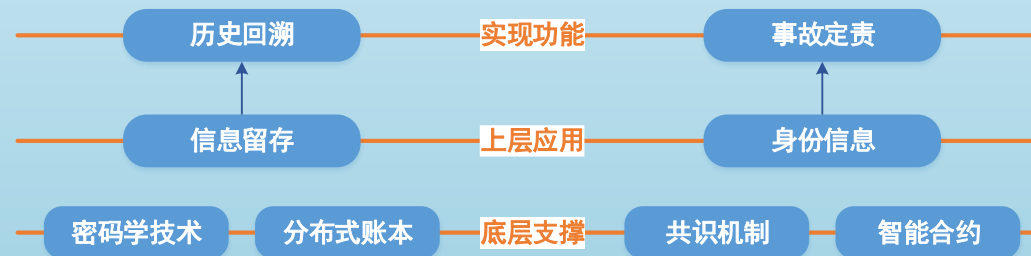


支撑

区块链调度全过程信息监管技术

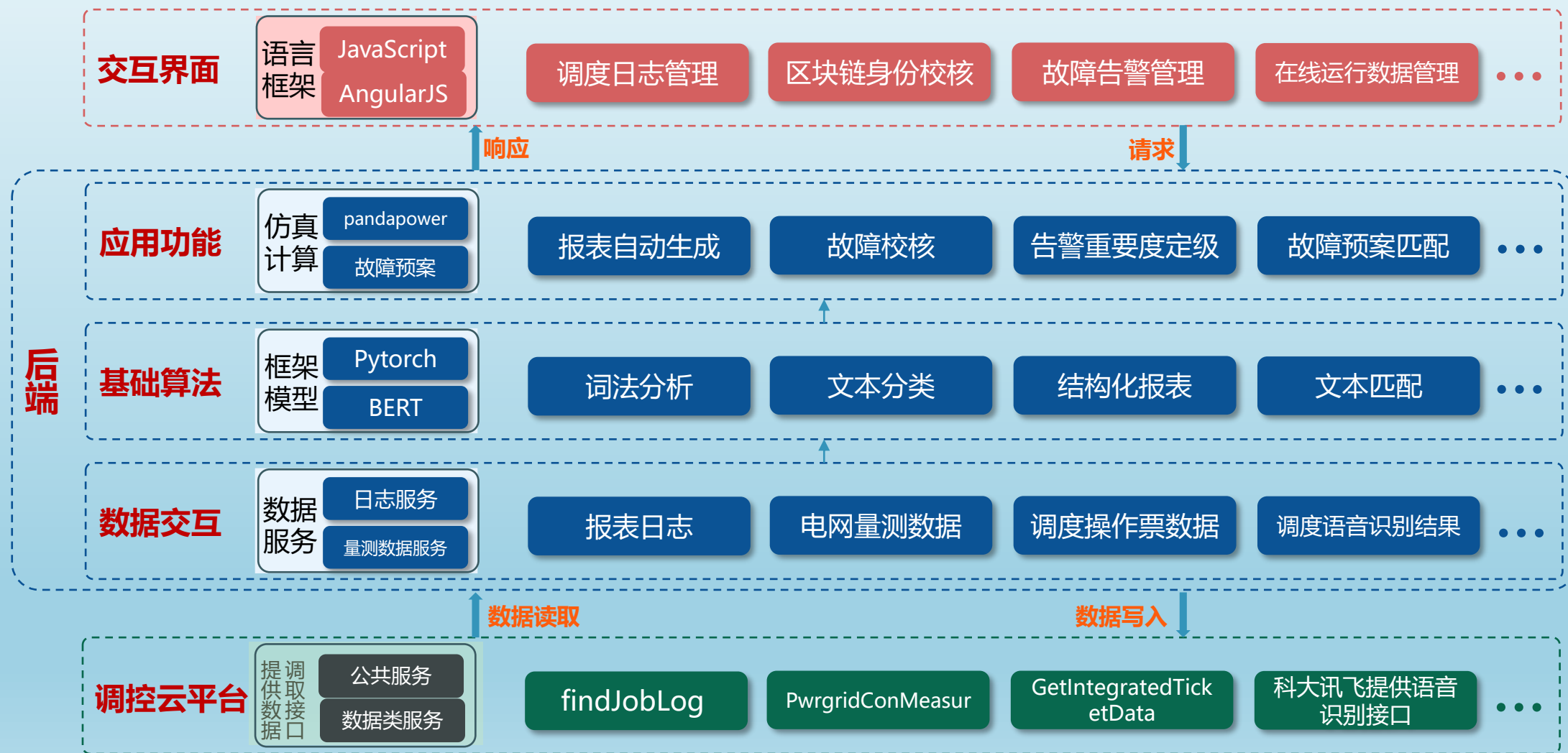


区块链调度身份存留与验证技术



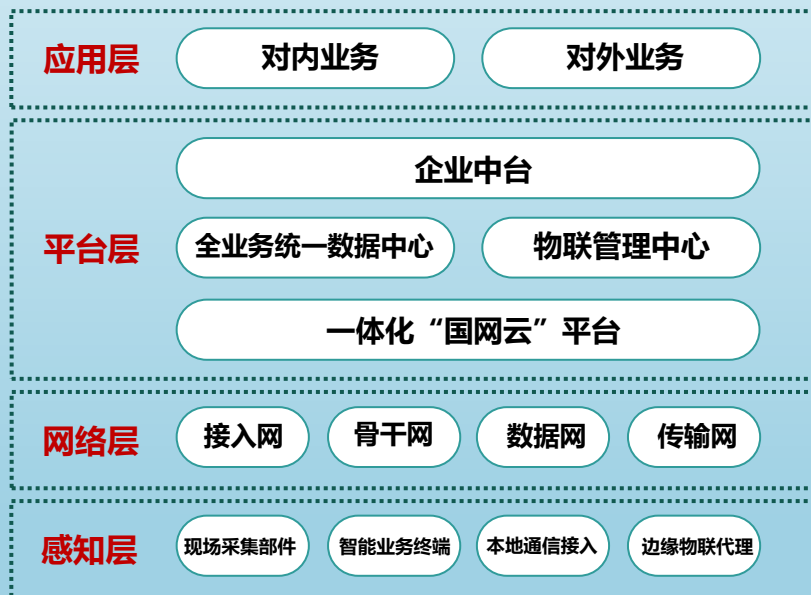
- **功能目标:** 依托国网链平台的分布式存储和共识机制, 对重要故障告警事件、人员身份存储验证
- **模块输入:** 重要故障告警事件、人员身份等信息
- **模块输出:** 故障匹配的预案

软件架构

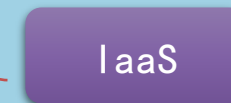


软件部署

以微服务形式发布，部署在调控云平台上，软件部署于SaaS层



服务部署



服务交互

电网统调电厂运行考评系统



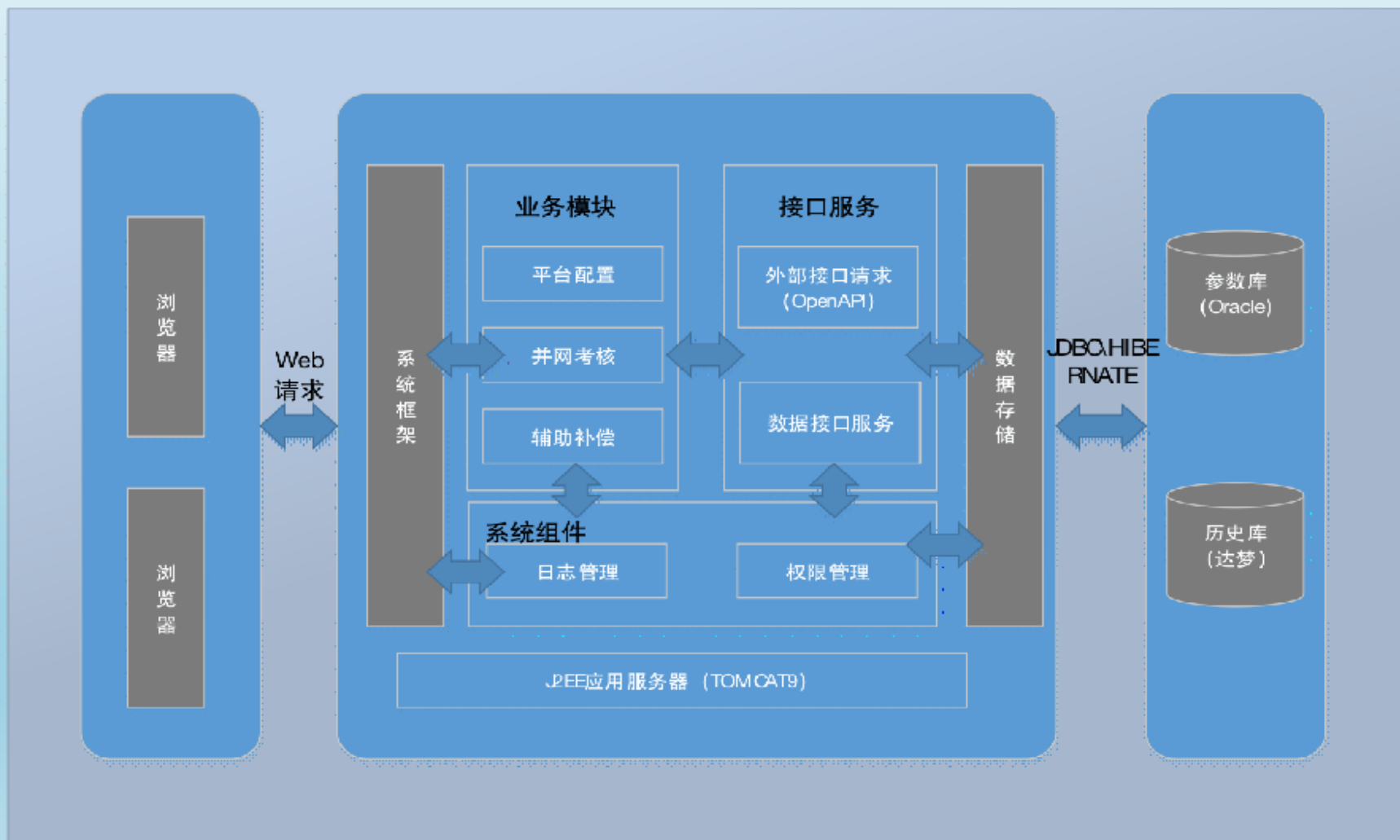


电网统调电厂运行考评系统

电网统调电厂运行考评系统建立于安全 III 区，基于综合数据平台采集运行数据、华东网调数据等数据资源及提供数据服务，提供调度信号驱动完成计算流程；通过平台管理、考核管理、服务补偿等三大模块，辅助完成“两个细则”考核流程，生成考核计算结果。

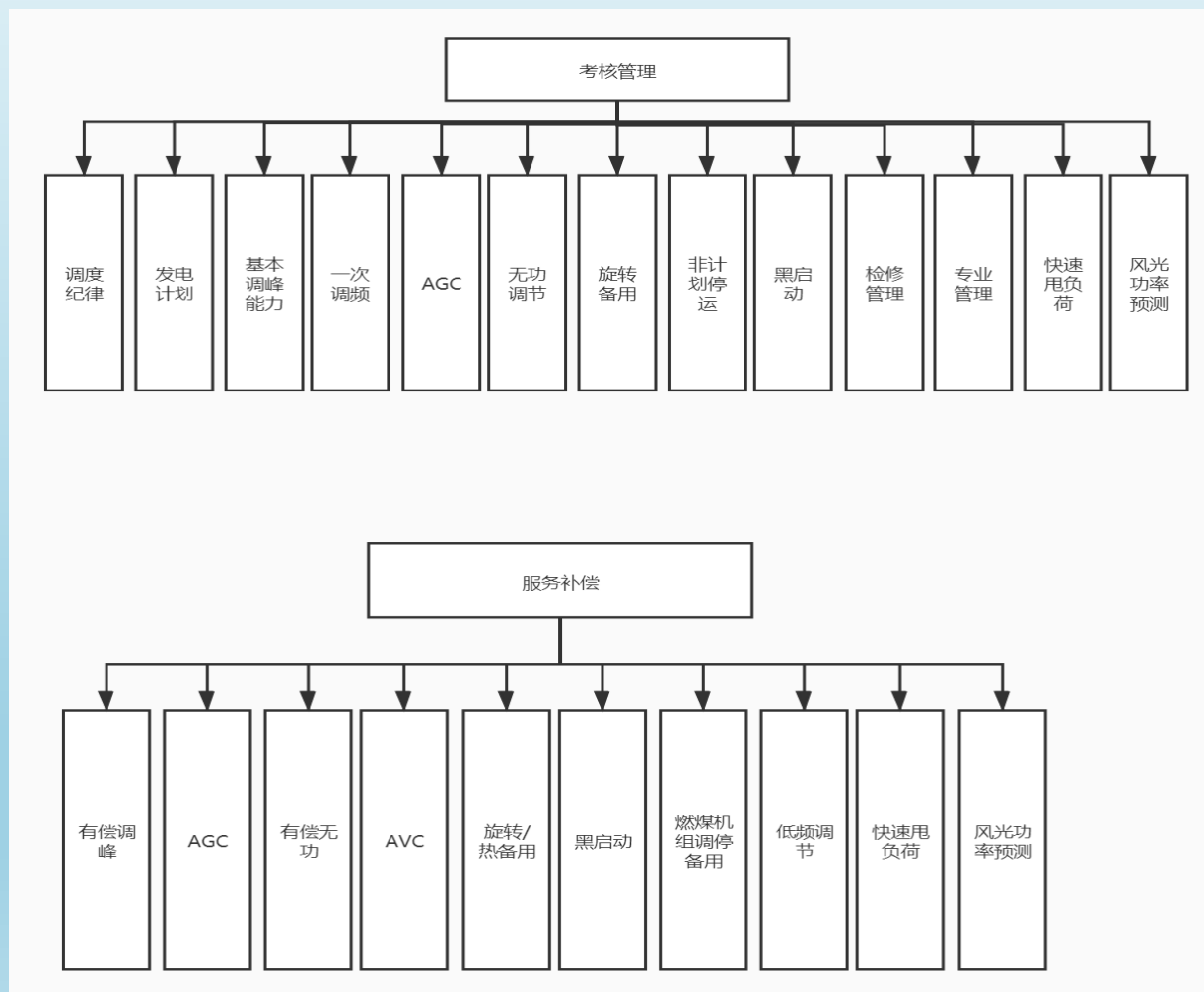
电网统调电厂运行考评系统

电网统调电厂运行考评系统-系统架构



电网统调电厂运行考评系统

电网统调电厂运行考评模块内容



电网统调电厂运行考评系统

展示各项考核及补偿的统计信息



电网统调电厂运行考评系统

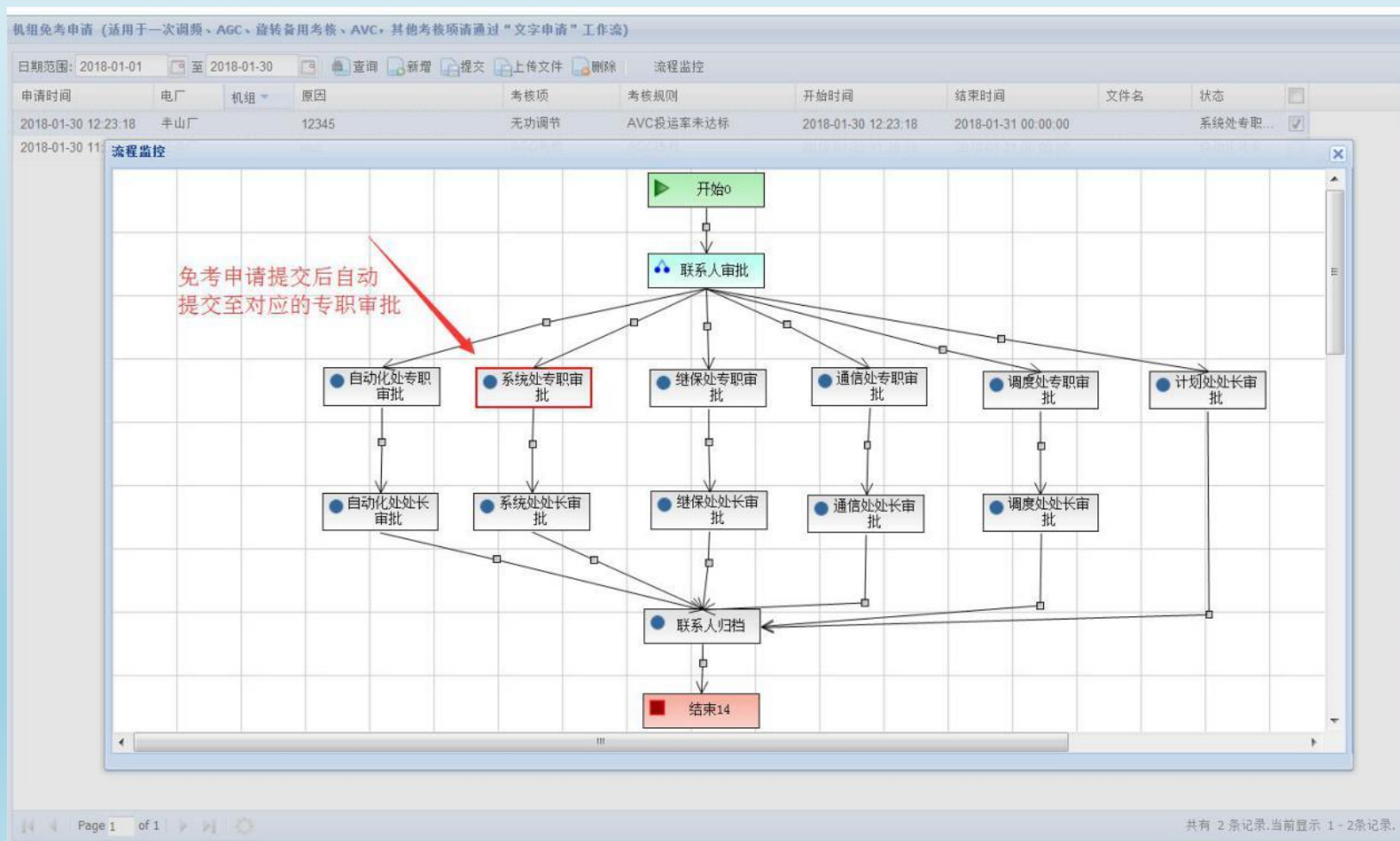
进行考核数据的校验分析，对有问题的数据将根据问题类型进行分类以及进行问题分析

考核数据校验				
日期: 2017-05	问题类型: 选择类型...	查询	数据校验	
日期	电厂	机组	问题类型	问题分析
2017-05-01	镇海厂	#6机组	AVC投运时间与容量的乘积超出发电量数值范围	差值为: 65791.2, 发电量为: 94168.8, 高于发电量: 0.7
2017-05-01	萧燃厂	#5机组	AVC投运率不达标	投运率为: 0.7696
2017-05-01	萧燃厂	#5机组	AVC投运时间与容量的乘积超出发电量数值范围	差值为: 3033.37, 发电量为: 30616.3, 高于发电量: 0.1
2017-05-01	嘉兴厂	#2机组	AGC月投运率高于月可用率	月投运率为: 0.9338, 月可用率为: 0.9299
2017-05-01	嘉兴厂	#2机组	AVC投运时间与容量的乘积超出发电量数值范围	差值为: 57042, 发电量为: 188478, 高于发电量: 0.3
2017-05-01	强蛟厂	#4机组	AVC投运时间与容量的乘积超出发电量数值范围	差值为: 26254.6, 发电量为: 70400, 高于发电量: 0.37
2017-05-01	吉能厂	#3机组	AVC投运率不达标	投运率为: 0.9131
2017-05-01	吉能厂	#3机组	AVC投运时间与容量的乘积超出发电量数值范围	差值为: 328.72, 发电量为: 3164, 高于发电量: 0.1
2017-05-01	牛山厂	#1机组	AVC投运时间与容量的乘积超出发电量数值范围	差值为: 76685, 发电量为: 287955, 高于发电量: 0.27
2017-05-01	下沙厂	#11机组	AVC投运时间与容量的乘积超出发电量数值范围	差值为: 3288.68, 发电量为: 21518.9, 高于发电量: 0.15
2017-05-01	胜龙厂	#5机组	AVC投运时间与容量的乘积超出发电量数值范围	差值为: 164090, 发电量为: 526100, 高于发电量: 0.31
2017-05-01	长二厂	#3机组	AVC投运时间与容量的乘积超出发电量数值范围	差值为: 25132.5, 发电量为: 90186, 高于发电量: 0.28
2017-05-01	强蛟厂	#3机组	AVC投运时间与容量的乘积超出发电量数值范围	差值为: 35956, 发电量为: 135620, 高于发电量: 0.27
2017-05-01	长二厂	#1机组	AVC投运时间与容量的乘积超出发电量数值范围	差值为: 1496.1, 发电量为: 4632, 高于发电量: 0.32
2017-05-01	华舜厂	#2机组	AVC投运时间与容量的乘积超出发电量数值范围	差值为: 7562.3, 发电量为: 63907.2, 高于发电量: 0.12
2017-05-01	蓝天厂	#1机组	AVC投运率不达标	投运率为: 0.9247
2017-05-01	蓝天厂	#1机组	AVC投运时间与容量的乘积超出发电量数值范围	差值为: 148.48, 发电量为: 769.6, 高于发电量: 0.19
2017-05-01	龙游厂	#1机组	AVC投运时间与容量的乘积超出发电量数值范围	差值为: 3887.9, 发电量为: 21216.7, 高于发电量: 0.18
2017-05-01	镇海气	#12机组	AVC投运时间与容量的乘积超出发电量数值范围	差值为: 16883.97, 发电量为: 78194.9, 高于发电量: 0....
2017-05-01	新泓口	#11机组	AVC投运时间与容量的乘积超出发电量数值范围	差值为: 13565.87, 发电量为: 111429.7, 高于发电量: ...

Page 1 of 1 | 共有 128 条记录. 当前显示 1 - 128 条记录.

电网统调电厂运行考评系统

通过考核项选择对应的专职进行审批工作



电网统调电厂运行考评系统

显示电厂月电量、电费等数据

菜单配置 X 电厂月数据 X

日期: 2017-01 查询 导入 导出EXCEL 均摊电量 计算考核电量占比例 保存 新建 删除 反选

日期	电厂	月发电量(MWH)	导入月电量	电厂考核电量(MWH)	占上网电量百分比	是否超过20%	
2017-01							
2017-01	半燃厂	199481.7		132.88	0.00%	否	
2017-01	半山厂	0		0	0.00%	否	
2017-01	北二厂	827030	301015625	0	880.11	0.00%	否
2017-01	北仑厂	240949	86588469	0	236.17	0.00%	否
2017-01	北三厂	860449	320107240	0	483.86	0.00%	否
2017-01	苍南厂	770731.2	284736700	0	553.98	0.00%	否
2017-01	曹娥江	158226	58849560	0	29.96	0.00%	否
2017-01	长二厂	314622	119057474.84	0	597.49	0.00%	否
2017-01	长燃厂	19192.3	9435712	0	4.24	0.00%	否
2017-01	长兴厂	432768	168010143.84	0	302.02	0.00%	否
2017-01	德能厂	52	26540.8	0	0	0.00%	否
2017-01	柯城厂	0	0	0	0	0.00%	否
2017-01	华舜厂	82885.9	42012256	0	167.15	0.00%	否
2017-01	嘉二厂	1069198.2	390429653.02	0	1061.61	0.00%	否
2017-01	江东厂	60805.4	30430400	0	57.07	0.00%	否
2017-01	嘉兴厂	259404	102014505.65	0	423.43	0.00%	否
2017-01	金燃厂	0	0	0	0	0.00%	否
2017-01	朗熹厂	282144	104001910.32	0	981.18	0.00%	否
2017-01	蓝天厂	0	0	0	0	0.00%	否
2017-01	兰溪厂	1023836	395044207.74	0	1512.64	0.00%	否
2017-01	六横厂	659518.2	242942985.53	0	424.21	0.00%	否
2017-01	龙湾厂	48166	27365606.4	0	17.48	0.00%	否
2017-01	龙游厂	0	0	0	0	0.00%	否
2017-01	牛山厂	843615	308817950	0	815.73	0.00%	否
2017-01	强蛟厂	614780	223836837.85	0	688.51	0.00%	否

电网统调电厂运行考评系统

计算各类补偿费用的季度数据及所占比例

电力辅助服务补偿统计表

年度: 2017 季度: 第一季度 查询 导出电力辅助服务补偿季度统计数据

电厂	装机容量	AGC补偿				AVC补偿				调峰补偿				无功补偿	
		季度首月	季度次月	季度末月	季度累计	季度首月	季度次月	季度末月	季度累计	季度首月	季度次月	季度末月	季度累计	季度首月	季度次月
半山发电...	2415.0	7.874	51.5423	85.0637	144.48	7.9236	16.4462	19.4685	43.8384	53.955	81.66	89.355	224.97	0.6492	0.9385
半山发电...	265.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北仑发电...	1980.0	117.6794	106.8837	131.9143	356.4774	54.1002	46.2502	73.4837	173.8341	0	0	0	0	0.0714	0.0242
北仑第一...	1200.0	33.0603	56.6808	56.9627	146.7038	16.4151	31.3104	26.5248	74.2503	0	0	0	0	0.2441	0.0047
北仑第三...	2000.0	93.9185	98.6438	108.5136	301.0759	53.713	50.6645	74.232	178.6095	0	0	0	0	0	0.0654
华润苍南...	2000.0	75.9298	77.3559	98.7459	252.0316	46.095	32.44	70.328	148.863	0	0	0	0	0.3524	0.0044
滨海热电...	600.0	0	4.3357	0	4.3357	11.8263	15.795	22.3026	49.9239	0	0	0	0	3.6557	18.1071
长兴发电...	1320.0	47.2806	53.9324	68.4635	169.6764	18.4374	21.5214	33.3122	73.2711	0	0	0	0	0.0002	0.299
长兴天然...	870.0	0	31.4838	14.2411	45.725	0.9533	2.7531	3.308	7.0144	15.66	11.745	13.05	40.455	0.1529	0.3487
华能长兴...	1320.0	42.7711	39.1395	64.7641	146.6747	26.9118	25.1889	41.7176	93.8183	0	0	0	0	0.2445	0.0076
浙江德能...	112.0	0	0	0	0	0	0.1381	0.0307	0.1688	0	0.168	0	0.168	0	0.0333
衢州普星...	230.0	0	0	0	0	0	0.2387	0.2298	0.4685	0	1.035	1.035	2.07	0	0.0043
浙江国华...	787.6	0	0	0	0	5.3656	9.7201	13.9945	29.0802	28.0908	39.2484	59.6604	126.9996	1.1864	1.6476
浙江嘉华...	4640.0	152.5375	168.4339	166.969	487.9403	78.165	79.3328	127.5376	285.0353	0	0	0	0	0.3223	0.823
嘉兴发电...	660.0	53.0853	40.7653	47.8512	141.7019	15.4909	14.106	21.0403	50.6372	0	0	0	0	0.308	0.3287
华电江东...	960.5	13.2071	17.08	36.1382	66.4253	3.5195	3.9272	7.9738	15.4206	15.8483	15.8483	31.6965	63.393	0.5456	0.7797
金华燃机...	285.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
浙江蓝天...	112.0	0	0	0	0	0	0.0178	0.0437	0.0615	0	0.336	0.336	0.672	0	0.0033
浙能兰溪...	2640.0	142.8862	141.0336	146.6814	430.6012	64.7589	57.1058	78.0364	199.9011	0	0	0	0	5.8693	1.3841
神华国华...	650.0	69.0612	66.4271	75.9737	211.462	16.5574	17.2887	24.18	58.0261	0	0	0	0	0.0056	0.043
浙江浙能...	2000.0	69.396	86.8786	96.9579	253.2325	42.474	47.6375	74.232	164.3435	0	0	0	0	0.8026	0.3535
温州燃机...	323.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.7872	6.7872	0.1071	0.5439

电网统调电厂运行考评系统

考核结算信息列表

考核结算								
月度考核结算列表								
电 厂:	选择电厂...	月 份:	2018-04	查询	导出文本			
考核时间	电厂	考核电量(MWH)	考核费用(元)	返回费用(非两部制算法)(元)	结算费用(元)	返回费用(两部制算法)(元)	上网费用(元)	总费用(元)
2018-04	半燃厂	73.9327	37483.86	135731.1482	190619.185	228103.045	107854718.4	191029718.4
2018-04	北二厂	945.2704	364212.6799999...	350686.1447	-31470.0987999...	332742.5812	278662310.65	278662310.65
2018-04	北仑厂	47.7099	18382.6259	133787.4096	108559.2812	126941.9071	106310184.35	106310184.35
2018-04	北三厂	617.5441000000...	237939.75	495844.1241	232533.51	470473.26	394007780	394007780
2018-04	苍南厂	735.3358999999...	283324.93	439500.4049	133687.5508	417012.4808	349235920	349235920
2018-04	曹娥江	74.3123	27170.2658	126876.8095	93214.636	120384.9018	100818881.62	100818881.62
2018-04	长二厂	993.7388000000...	402762.2687999...	249054.2888	-166451.344699...	236310.9241	197903580.34	197903580.34
2018-04	长燃厂	87.69369999999...	44460.7321	7669.7588	-6025.3236	38435.4085	6094545.6	32188545.6
2018-04	长兴厂	916.8157	371585.388	341554.5313	-47507.1828	324078.2052	271406145.78	271406145.78
2018-04	德能厂	0	0	0	5238.0312	5238.0312	0	4386700
2018-04	柯城厂	0	0	0	15562.6854	15562.6854	0	13033300
2018-04	丰源厂	0	0	3059.8839	2903.3188	2903.3188	2431445.68	2431445.68
2018-04	华舜厂	48.89409999999...	24789.30000000...	123361.8374	120473.9896999...	145263.2897	98025813.6	121653813.6
2018-04	嘉二厂	2586.602900000...	996618.0741000...	1113177.2542	59601.2219999999	1056219.2961	884553183.95	884553183.95
2018-04	嘉兴厂	937.7501	393011.0500000...	148963.8173	-251669.266700...	141341.7833	118369665.22	118369665.22
2018-04	江东厂	106.4386	53964.4	75743.0789	52310.2872	106274.6872	60186984	89001984
2018-04	金燃厂	0	0	0	6671.8717	6671.8717	0	5587500
2018-04	蓝天厂	.297	168.4	1318.6374	6320.7979	6489.1979	1047816	5434516
2018-04	兰溪厂	1092.1362	442642.8	412823.8991	-50941.8678	391700.9322	328038228.42	328038228.42
2018-04	朗嘉厂	583.8319	226410.0138	71364.7043	-158696.8285	67713.1853	56707838.88	56707838.88
2018-04	六横厂	895.2682	344946.8282000...	476067.3138	106761.5417999...	451708.37	378292726.14	378292726.14
2018-04	龙湾厂	0	0	0	12251.1684	12251.1684	0	10260000
2018-04	龙游厂	10.6532	6040.360000000...	39892.7068	46319.11859999...	52359.4786	31699552.5	43849552.5
2018-04	宁馨厂	0	0	11397.2791	10814.1144	10814.1144	9056508.75	9056508.75
2018-04	牛山厂	1726.032299999...	665040.23	381423.2193	-303133.2985	361906.9315	303086612.5	303086612.5
2018-04	强蛟厂	966.0084999999...	372203.0694000...	427086.1186	33030.32699999...	405233.3964	339371276.75	339371276.75
2018-04	秦山厂	0	0	0	0	0	0	0
2018-04	三溪口	0	0	20804.5039	19739.9995	19739.9995	16531680	16531680
2018-04	珊溪厂	10.8223	5822.38	13465.2295	6953.8739	12776.2539	10699744	10699744
2018-04	胜龙厂	981.8058	378289.744	499626.2326	95772.1053	474061.8493	397013120	397013120

电网统调电厂运行考评系统

补偿结算信息列表

补偿结算								
月度补偿结算列表								
电 厂:	选择电厂...	月 份:	2018-04	查询	导出文本			
补偿时间	补偿电厂	补偿费用(元)	分摊费用(非两部制算法)(元)	结算费用(非两部制算法)(元)	分摊费用(两部制算法)(元)	结算费用(两部制算法)(元)	上网电费	总电费
2018-04	苍南厂	1661900.1	2125716.87	-463816.77	2016950.28	-355050.18	349235920	349235920
2018-04	唐绍厂	343642.49	458133.69	-114491.2	591319.12	-247676.63	75267192	102387192
2018-04	吉能厂	879.63	3128.45	-2248.82	54676.58	-53796.95	513976.32	9467276.32
2018-04	新弘口	209837.83	172010.6	37827.23	281199.18	-71361.35	28259774.4	48689774.4
2018-04	长燃厂	102389.71	37096.07	65293.64	185899.25	-83509.54	6094545.6	32188545.6
2018-04	曹娥江	179838.77	613660.81	-433822.04	582261.62	-402422.85	100818881.62	100818881.62
2018-04	六横厂	1989932.3	2302578.81	-312646.51	2184762.73	-194830.43	378292726.14	378292726.14
2018-04	泰山厂	0	0	0	0	0	0	0
2018-04	北二厂	2381283.7	1696151.92	685131.78	1609364.88	771918.82	278662310.65	278662310.65
2018-04	北仑厂	183462	647085.08	-463623.08	613975.67	-430513.67	106310184.35	106310184.35
2018-04	北三厂	2022175.5	2398232.65	-376057.15	2275522.24	-253346.74	394007780	394007780
2018-04	长二厂	1411068.2	1204592.53	206475.67	1142957.12	268111.08	197903580.34	197903580.34
2018-04	长兴厂	1447800.87	1651985.35	-204184.48	1567458.19	-119657.32	271406145.78	271406145.78
2018-04	嘉二厂	4802275.05	5384067.1	-581792.05	5108580.45	-306305.4	884553183.95	884553183.95
2018-04	嘉兴厂	1097299.05	720488.3	376810.75	683623.06	413675.99	118369665.22	118369665.22
2018-04	兰溪厂	1857594.17	1996691.51	-139097.34	1894526.76	-36932.59	328038228.42	328038228.42
2018-04	乐清厂	2408991.56	2595375.06	-186383.5	2462577.47	-53585.91	426396483.3	426396483.3
2018-04	强蛟厂	2614857.19	2065673.11	549184.08	1959978.78	654878.41	339371276.75	339371276.75
2018-04	胜龙厂	1959377.5	2416525.45	-457147.95	2292879.05	-333501.55	397013120	397013120
2018-04	台州厂	805977.05	745123.05	60854	706997.33	98979.72	122416930.94	122416930.94
2018-04	温二厂	764215.05	399867.51	364347.54	379407.48	384807.57	65694589.94	65694589.94
2018-04	舟山厂	0	298941.4	-298941.4	283645.46	-283645.46	49113349.82	49113349.82
2018-04	温州厂	2061654.39	1948635.27	113019.12	1848929.42	212724.97	320143026.66	320143026.66
2018-04	乌沙山	1758876.4	1853592.75	-94716.35	1758749.94	126.46	304528405.1	304528405.1
2018-04	玉环厂	3868897.3	4768580.5	-899683.2	4524586.5	-655689.2	783434343	783434343
2018-04	镇海厂	1185605.93	931520.61	254085.32	883857.48	301748.45	153040350.87	153040350.87
2018-04	半燃厂	2360563.23	656486.29	1704076.94	1103258.35	1257304.88	107854718.4	191029718.4
2018-04	德能厂	0	0	0	25334.61	-25334.61	0	4386700
2018-04	华舜厂	332943.3	596660.06	-263716.76	702590.08	-369646.78	98025813.6	121653813.6
2018-04	金燃厂	0	0	0	32269.62	-32269.62	0	587500
2018-04	慈干厂	6562.46	6377.81	181.65	31388.00	31388.62	1047816	5424516

电网统调电厂运行考评系统

特点一：基于综合数据的数据集成、数据服务与任务调度

系统将数据集成委托综合数据平台，由综合数据数据获取运行数据、秒级数据、信号数据等，并进行集中统一存储，基于CIM模型进行统一编码，基于标准化接口提供数据服务；同时综合数据平台提高集群调度，与“两个细则”基于网络消息的方式完成通信和互操作。

特点二：配置灵活的参数管理体系

系统平台参数配置管理计算过程中所有的指标系数，可针对每次计算过程、每个计算方法进行细粒度的配置过程，为后续的计算模型修改提供快速优化通道。



调度重要用电用户监测系统

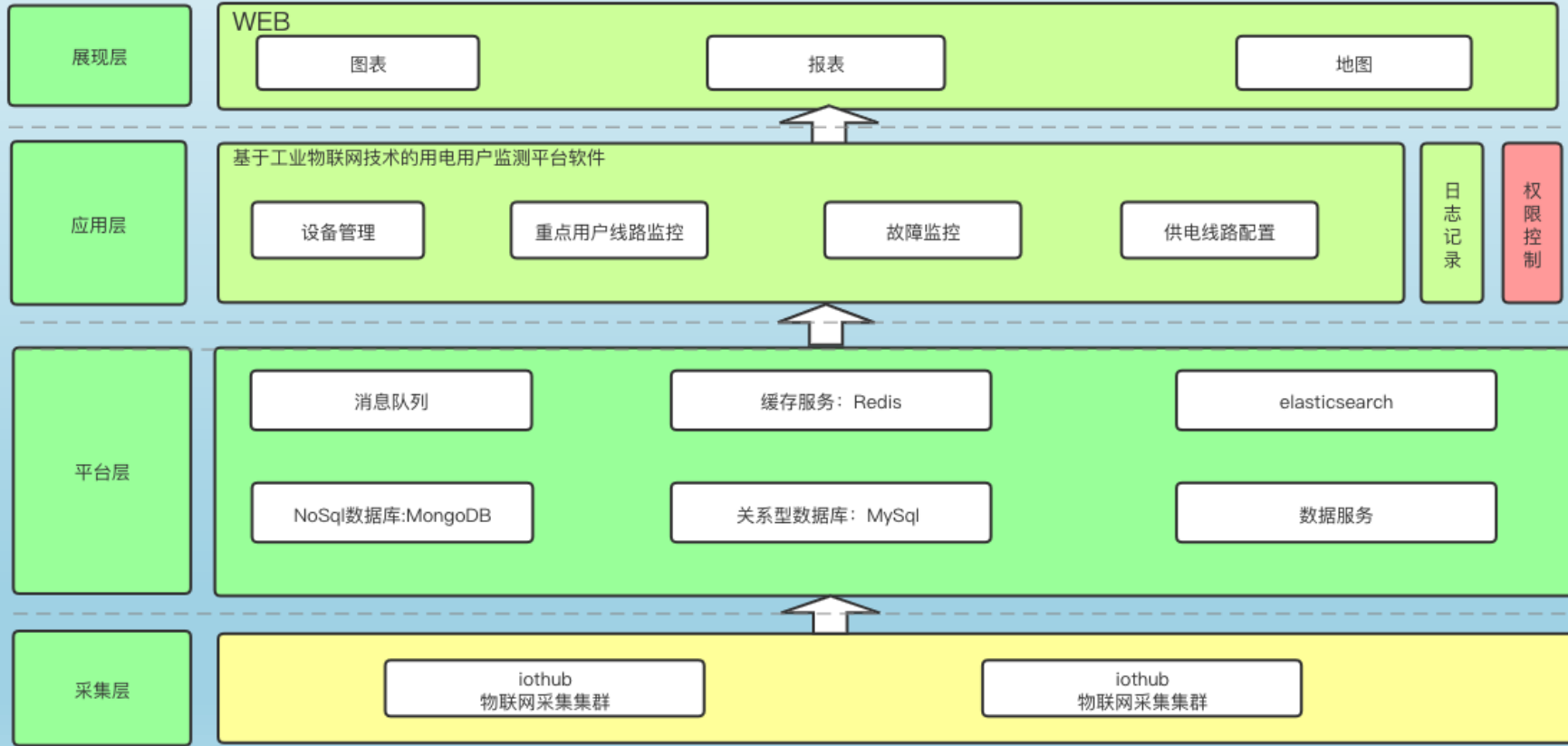




重要用电用户监测系统

重要用电用户监测系统通过可配置化工具配置重要用电用户的供电设备，通过在线绘制图形工具绘制用户供电线路。系统实时监测用户供电线路中用电设备的用电运行状态，保证在第一时间获取用电用户的供电线路出现问题的位置。

重要用电用户监测系统-系统架构



重要用电用户监测系统

展示各项设备状态的统计信息



重要用电用户监测系统

对各类设备进行模型配置

The screenshot shows the 'Model Management' (设备管理 / 模型) section of the 'Key Users Real-time Monitoring Platform' (市南供电公司重点用户实时监控平台). The interface includes a navigation bar with '数据总览', '设备管理', '重点用户', and '开关记录'. The '设备管理' menu is expanded to show '模型' (highlighted with a red box) and '设备'. Below the navigation is a search bar for model names and a '新建模型' (New Model) button. The main content is a table listing various models, their descriptions, creation and modification times, and their binding status to devices.

模型名称	模型描述	创建时间	修改时间	是否绑定设备	操作
母线模型	母线模型	2021-02-01 09:05	2021-02-01 09:05	● 已绑定	查看 修改 删除
开关模型	开关模型	2021-02-01 09:16	2021-02-01 09:16	● 已绑定	查看 修改 删除
手车开关模型	手车开关模型	2021-02-01 09:16	2021-02-01 09:16	● 已绑定	查看 修改 删除
刀闸模型	刀闸模型	2021-02-01 09:16	2021-02-01 09:16	● 已绑定	查看 修改 删除
三工位刀闸模型	三工位刀闸模型	2021-02-01 09:17	2021-02-01 09:17	● 已绑定	查看 修改 删除
变压器模型	变压器模型	2021-02-01 14:16	2021-02-01 14:16	● 已绑定	查看 修改 删除
三圈变	三圈变压器	2021-03-02 09:08	2021-03-02 09:08	● 已绑定	查看 修改 删除

重要用电用户监测系统

针对设备进行所属电站，所属模型，图元等配置

数据总览 设备管理 重点用户 开关记录 ● 修改成功 线路配置 系统配置 项目背景 管理员

设备管理 / 设备

设备

电站列表 [下载模版](#) [导入数据](#)

电站名称 [新建电站](#)

永福站	✉ 🗑
武原站	✉ 🗑
高复站	✉ 🗑
天平站	✉ 🗑
丁香花园站	✉ 🗑
迪士尼站	✉ 🗑
义乌站	✉ 🗑
武汉站	✉ 🗑

设备列表 [下载模版](#) [导入数据](#)

请输入设备名称/所属电站 [新建设备](#)

设备名称	所属电站	所属模型	配置状态	电压等级	设备状态	操作
武汉一段开关	武汉站	开关模型	● 已配置	110kV	● 运行	复制 数据配置 查看 编辑 删除
武汉变压器	武汉站	变压器模型	● 已配置	220kV,220kV	● 检修	复制 数据配置 查看 编辑 删除
武汉手车开关	武汉站	手车开关模型	● 已配置	220kV	● 运行	复制 数据配置 查看 编辑 删除
武汉一段母线	武汉站	母线模型	● 已配置	220kV	● 调试	复制 数据配置 查看 编辑 删除
义乌变压器	义乌站	开关模型	● 已配置	10kV	● 调试	复制 数据配置 查看 编辑 删除
武汉三工位刀闸	武汉站	三工位刀闸模型1	● 已配置	220kV	● 检修	复制 数据配置 查看 编辑 删除
武汉刀闸	武汉站	刀闸模型	● 已配置	220kV	● 检修	复制 数据配置 查看 编辑 删除

< 1 2 3 4 > 20条/每页 前往 1 页

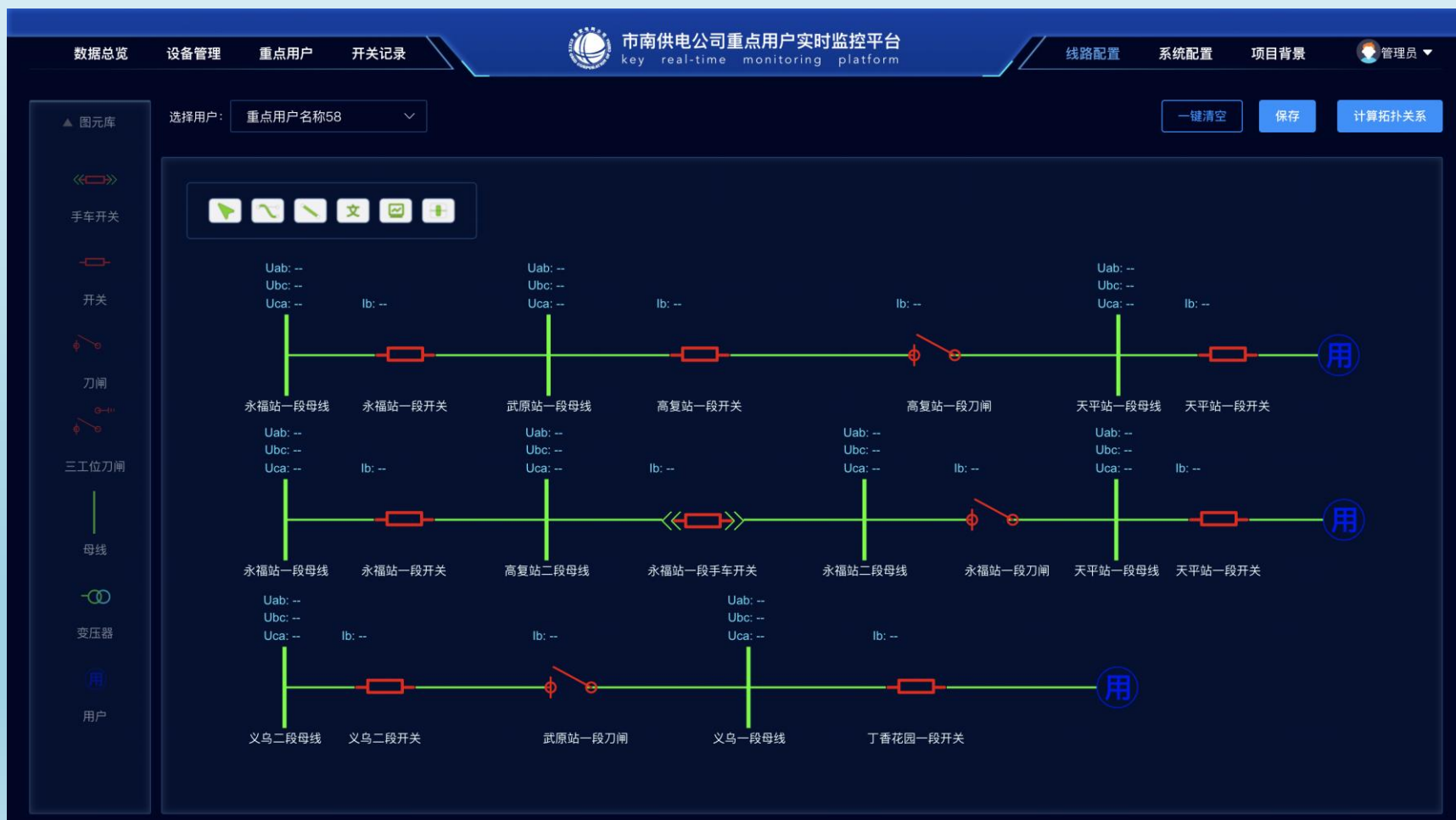
重要用电用户监测系统

显示重点用户状态及设备实时数据列表

市南供电公司重点用户实时监控平台																							
数据总览 设备管理 重点用户 开关记录										线路配置 系统配置 项目背景 管理员													
类型: 请选择 状态: 请选择 请输入 <input type="text"/> 下载模版 导入数据 新建用户																							
名称	状态	设备1			设备2	名称	状态	设备1			设备2	名称	状态	设备1			设备2						
: 用户简称 65	●	80			21	: 用户简称 64	●	80	62	6.6	21	: 用户简称 63	●	27.6	5	98	25.6	: 用户简称 61	●	80			25.6
		27.6			25.6			80	62	6.6	25.2			21	1.88	2.01	21.2			122	134	154	
: 用户简称 59	●	27.6			25.6	: 用户简称 58	●	50	17	199	295	: 用户简称 56	●	80			21	: 用户简称 57	●	80	62	6.6	25.6
		80	62	6.6	25.2			122	134	154	197			80	25.6	80	62			6.6	25.2		
: 用户简称 55	●	80			21	: 用户简称 53	●	80			21	: 用户简称 54	●	80			21	: 用户简称 52	●	80			21
		27.6			25.6			27.6			25.6			27.6			25.6			27.6			25.6
: 用户简称 51	●	80			21	: 用户简称 49	●	80			21	: 用户简称 47	●	80	62	6.6	21	: 用户简称 46	●	27.6			21
		27.6			25.6			27.6			25.6			27.6			25.6			80			0
: 用户简称 44	●	80			21	: 用户简称 48	●	80			21	: 用户简称 43	●	80			21	: 用户简称 42	●	82			0.22
		27.6			25.6			27.6			25.6			27.6			25.6			21			21.2
: 用户简称 45	●	80			21	: 用户简称 41	●	82			39	: 用户简称 50	●	80			21	: 用户简称 40	●	80			--
		27.6			25.6			1.88			21.2			27.6			25.6			80			21
: 用户简称 36	●	80	62	6.6	21	: 用户简称 42	●	50			295	: 用户简称 32	●	80			21	: 用户简称 35	●	80			21
		27.6			25.6			80			21			27.6			25.6			27.6			25.6
: 用户简称 40	●				--	: 用户简称 31	●	27.6			25.6	: 用户简称 38	●	80			21	: 用户简称 33	●	80			21
								80			21			27.6			25.6			27.6			25.6
: 用户简称 34	●	80			21	: 用户简称 37	●	27.6			25.6	: 用户简称 29	●	80			21	: 用户简称 39	●	80			21
		27.6			25.6			80			21			27.6			25.6			27.6			25.6
: 用户简称 28	●	80			21	: 用户简称 37	●	27.6			25.6	: 用户简称 27	●	80			21	: 用户简称 30	●	80	62	6.6	21
		27.6			25.6			80			21			27.6			25.6			122	134	154	25.2
: 用户简称 23	●	80			21	: 用户简称 21	●	27.6			25.6	: 用户简称 22	●	80			21	: 用户简称 25	●	27.6			25.6
		27.6			25.6			80			21			27.6			25.6			122	134	154	25.2
: 用户简称 17	●	80			21	: 用户简称 26	●	27.6			25.6	: 用户简称 14	●	80			21	: 用户简称 19	●	80			21
		27.6			25.6			80			21			27.6			25.6			27.6			25.6
: 用户简称 13	●	80			21	: 用户简称 24	●	27.6			25.6	: 用户简称 15	●	80			21	: 用户简称 18	●	80			21
		27.6			25.6			80			21			27.6			25.6			27.6			25.6
: 用户简称 20	●	80			21	: 用户简称 16	●	27.6			25.6	: 用户简称 04	●	80	62	6.6	21	: 用户简称 12	●	80			21
		27.6			25.6			80			21			27.6			25.6			27.6			25.6
: 用户简称	●	80			21	: 用户简称	●	27.6			25.6	: 用户简称	●					: 用户简称	●	80			21

重要用电用户监测系统

针对各类用户可自行绘制用电线路图



重要用电用户监测系统

监测用户线路中设备的健康状况



重要用电用户监测系统

特点一：可配置化的设备管理

系统通过配置模形、设备、点号等一系列数据，形成统一的设备参数管理，设备生命周期管理工具。

特点二：在线绘制线路图形

系统通过在线绘制线路工具形成绘制用电用户供电线路。针对每条线路提供细粒度的设备数据配置过程，为后续的线路故障判断提供快速准确的监测手段。

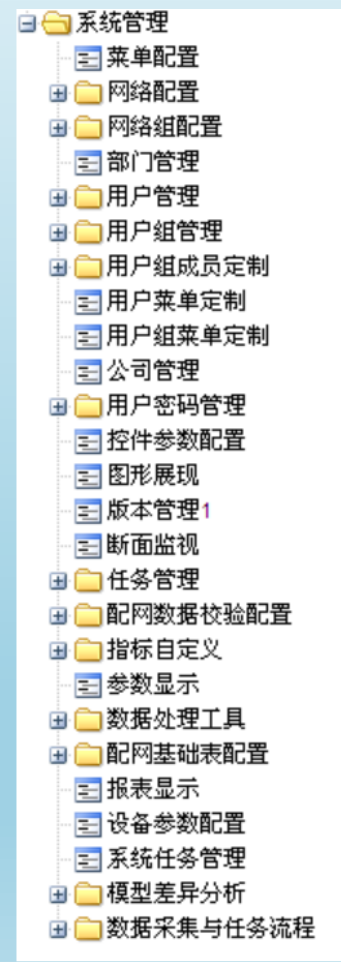
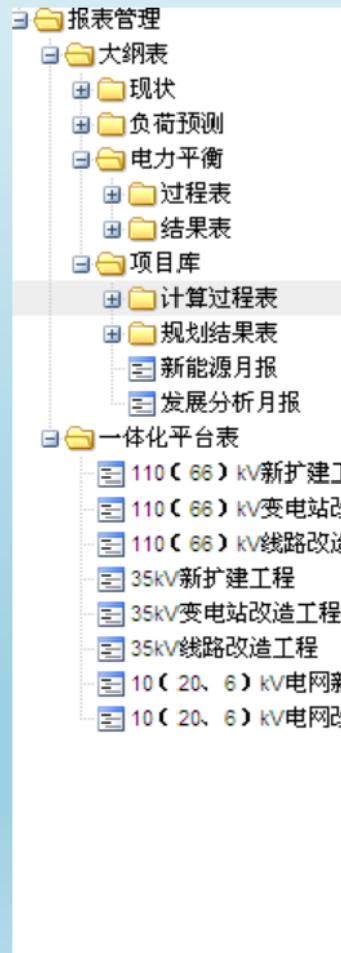
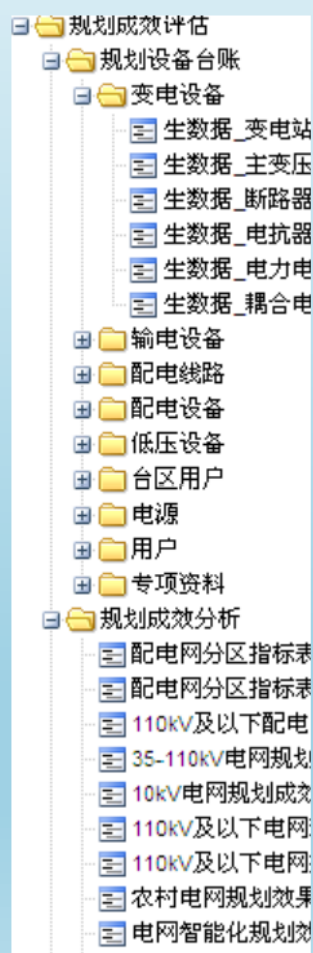
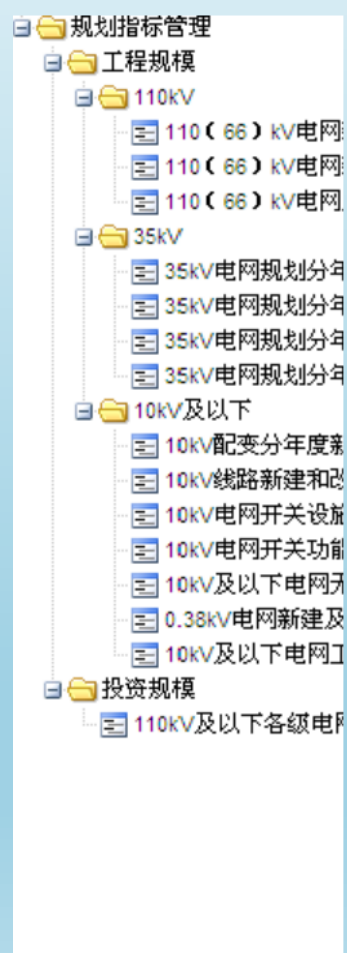


智能电网规划辅助支撑系统



智能电网规划辅助支撑系统

系统整体功能模块



智能电网规划辅助支撑系统

将第三方系统接入的数据进行匹配与校验

The screenshot displays the '江西电网数据支撑应用系统' (Jiangxi Power Grid Data Support Application System) interface. The top navigation bar includes icons for '基础数据' (Basic Data), '现状指标' (Current Indicators), '电力平衡' (Power Balance), '项目库' (Project Library), and '规划指标' (Planning Indicators). The user is logged in as '系统管理员' (System Administrator) and the current version is '2016版'.

The '功能设置' (Function Settings) sidebar on the left shows a tree view with '匹配与校验' (Matching and Verification) selected. The main area is divided into two panels for data comparison:

- Left Panel:** Table name '变电站-变电站电里'. It contains 7 rows of data with columns for '主键' (Primary Key), '数据' (Data), and '附加' (Additional).
- Right Panel:** Table name 'V_BDZ_BDZDL'. It contains 2 rows of data with columns for '主键' (Primary Key), '数据' (Data), and '附加' (Additional).

At the bottom, the status bar shows 'Page 1 of 1' and the number of records displayed: '显示从1条数据到7条数据,共7条数据' for the left panel and '显示从1条数据到2条数据,共2条数据' for the right panel.

主键	数据	附加
1	pb220k... 2016版 2015年上饶市鄱北220kV变...	鄱北地区
2	tfj110k... 2016版 2015年上饶市田畝街110kV...	鄱北地区
3	ys110k... 2016版 2015年景德镇市涌山110kV...	乐涌地区
4	ydj110... 2016版 2015年上饶市油墩街110kV...	鄱北地区
5	jxsdgls... 2016版 2015年景德镇市双马石35kV...	昌江区
6	jxsdgls... 2016版 2015年景德镇市东方红35kV...	浮梁县
7	jxsdgls... 2016版 2015年景德镇市锦源110kV...	乐涌地区

主键	数据	附加
1	jxsdgls... 2016版 2015年景德镇市昌汽变电站	浮梁县
2	jxsdgls... 2016版 2015年景德镇市鄱北220kV...	鄱北地区

智能电网规划辅助支撑系统

通过计算获取明年配网用电负荷的预测数据

江西电网数据支撑应用系统
江西电力

系统管理员, 欢迎您!
当前版本: 2016版

功能设置

- 负荷预测及电力平衡管理
 - 电量负荷历史数据
 - 全社会用电负荷和用电量预测结果
 - 接入35kV及以下电网电厂装机容量情况
 - 110_10kV分区分年度网供负荷预测结果
 - 110kV变电分年度规模
 - 35kV变电分年度规模
 - 10kV配变规模分析
 - 客户历史用电及其发展情况
 - 总量预测
 - 110kV电力平衡
 - 35kV电力平衡
 - 10kV电力平衡
 - 多口径历史电量与负荷数据

供电企业	数据版本	数据年份	类型	年份	全社会最大用电负荷 (MW)	全社会用电量 (亿kWh)	三产及居民用电量 (亿kWh) 一产
1 国网江西省电力...	2016版	2015年	市辖...	2005	--	--	--
2 国网江西省电力...	2016版	2015年	市辖...	2010	--	--	--
3 国网江西省电力...	2016版	2015年	市辖...	2011	--	--	--
4 国网江西省电力...	2016版	2015年	市辖...	2012	--	--	--
5 国网江西省电力...	2016版	2015年	市辖...	2013	--	--	--
6 国网江西省电力...	2016版	2015年	市辖...	2014	--	--	--
7 国网江西省电力...	2016版	2015年	市辖...	2015	266.74	27.3	0
8 国网江西省电力...	2016版	2015年	县级...	2005	--	--	--
9 国网江西省电力...	2016版	2015年	县级...	2010	--	--	--
10 国网江西省电力...	2016版	2015年	县级...	2011	--	--	--
11 国网江西省电力...	2016版	2015年	县级...	2012	--	--	--
12 国网江西省电力...	2016版	2015年	县级...	2013	--	--	--
13 国网江西省电力...	2016版	2015年	县级...	2014	--	--	--
14 国网江西省电力...	2016版	2015年	县级...	2015	567.21	53.28	0
15 国网江西省电力...	2016版	2015年	合计	2005	--	--	--
16 国网江西省电力...	2016版	2015年	合计	2010	--	--	--
17 国网江西省电力...	2016版	2015年	合计	2011	--	--	--
18 国网江西省电力...	2016版	2015年	合计	2012	--	--	--
19 国网江西省电力...	2016版	2015年	合计	2013	--	--	--
20 国网江西省电力...	2016版	2015年	合计	2014	--	--	--
21 国网江西省电力...	2016版	2015年	合计	2015	268.1	80.58	0

页 1 页共 1 页 显示记录 1 - 21 共 21

智能电网规划辅助支撑系统

管理五年计划规划指标



江西电网数据
支撑应用系统
江西电力

系统管理员, 欢迎您!

当前版本: 2016版

功能设置
供电企业
数据版本
显示条数
功能操作
导出

- 规划指标管理
 - 工程规模
 - 110kV
 - 110kV电网新建及改造工程变电工程规模
 - 110kV电网新建及改造线路工程规模
 - 110kV电网工程分类规模(市辖供电公司)
 - 110kV电网工程分类规模(县级供电公司)
 - 35kV
 - 10kV及以下
 - 智能化规划
 - 规划年设备台账

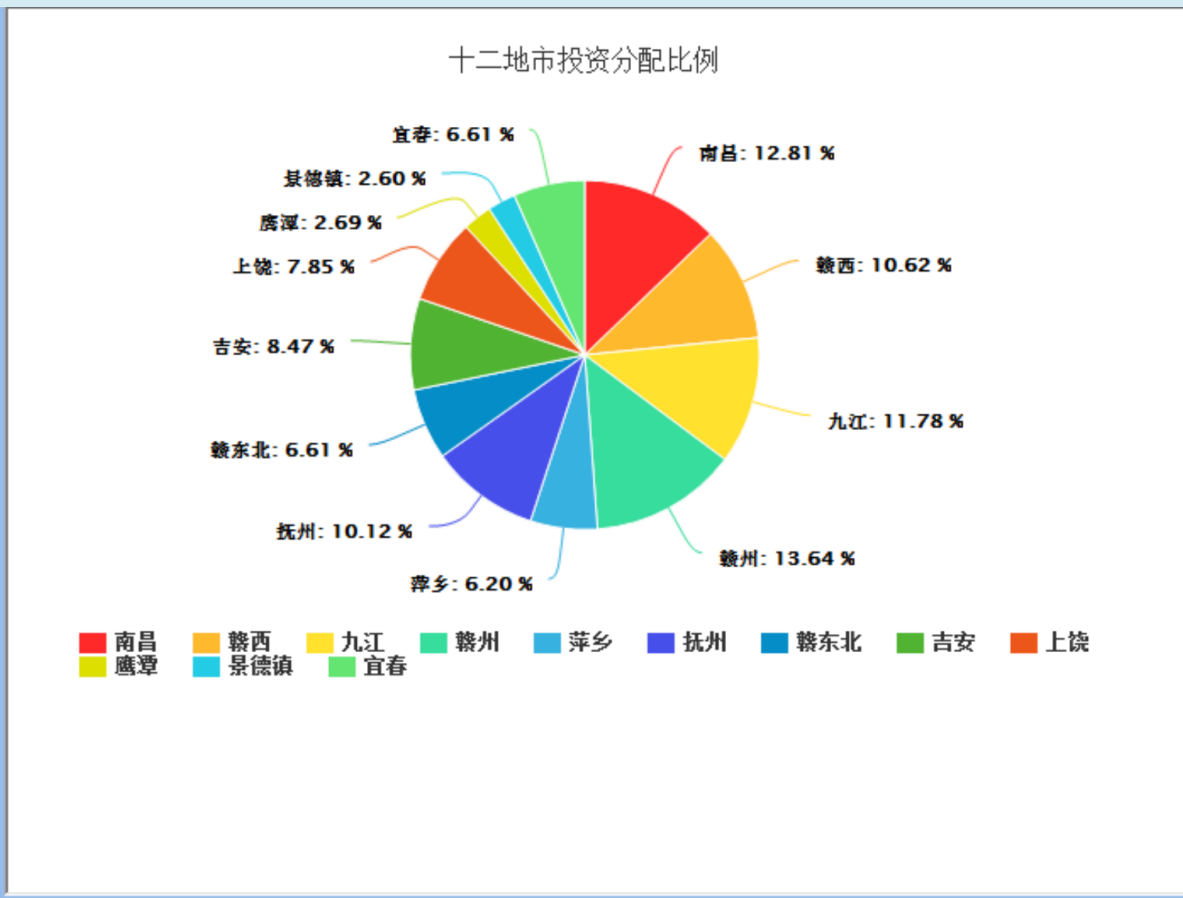
供电企业	2016 扩建	2016 改造	2017 新建	2017 扩建	2017 改造	2018 新建	2018 扩建	2018 改造	“十三... 合计 新建	“十三... 合计 扩建	“十三... 合计 改造	数据版本	数据年份
1 国网江西省电力...	0		2	0	0	0	0	0	5	1	0	2016版	2015年
2 国网江西省电力...	0		4	0	0	0	0	0	7	1	0	2016版	2015年
3 国网江西省电力...	0		200	0	0	0	0	0	330	40	0	2016版	2015年
4 国网江西省电力...	0		--	--	0	--	--	0	--	--	0	2016版	2015年
5 国网江西省电力...	--		48	0	--	0	0	--	84	12	--	2016版	2015年
6 国网江西省电力...	1	1	1	0	1	2	0	6	3	1	2016版	2015年	
7 国网江西省电力...	1	1	1	0	1	2	0	6	3	1	2016版	2015年	
8 国网江西省电力...	50	40	40	0	40	80	0	500	120	50	2016版	2015年	
9 国网江西省电力...	30	--	--	0	--	--	0	--	--	30	2016版	2015年	
10 国网江西省电力...	--		12	10	--	12	22	--	94	32	--	2016版	2015年
11 国网江西省电力...	1	3	1	0	1	2	0	11	4	1	2016版	2015年	
12 国网江西省电力...	1	5	1	0	1	2	0	13	4	1	2016版	2015年	
13 国网江西省电力...	50	240	40	0	40	80	0	830	160	50	2016版	2015年	
14 国网江西省电力...	30	0	0	0	0	0	0	0	0	30	2016版	2015年	
15 国网江西省电力...	0	60	10	0	0	12	22	0	178	44	0	2016版	2015年
16 国网江西省电力...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2016版	2015年	
17 国网江西省电力...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2016版	2015年	
18 国网江西省电力...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2016版	2015年	
19 国网江西省电力...	0	--	--	0	--	--	0	--	--	0	2016版	2015年	
20 国网江西省电力...	--		0	0	--	0	0	--	0	0	2016版	2015年	
21 国网江西省电力...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2016版	2015年	
22 国网江西省电力...													

页 1 页共 2 页
显示记录 1 - 25 共 45

智能电网规划辅助支撑系统

通过数据分析计算出各地市规划数据

部门ID	数据版本	数据年份	地市名称	2016年
1330103	2016版	2015年	南昌	9.2561
1330103	2016版	2015年	赣西	6.4617
1330103	2016版	2015年	九江	7.8531
1330103	2016版	2015年	赣州	1.6316
1330103	2016版	2015年	萍乡	3.7683
1330103	2016版	2015年	抚州	5.6141
1330103	2016版	2015年	赣东北	3.8177
1330103	2016版	2015年	吉安	7.9448
1330103	2016版	2015年	上饶	5.3955
1330103	2016版	2015年	鹰潭	1.6783
1330103	2016版	2015年	景德镇	1.7425
1330103	2016版	2015年	宜春	4.8362
1330103	2016版	2015年	合计	60.0



智能电网规划辅助支撑系统

特点一：配网数据标准化接入

通过系统自动配置功能解决配电网设备体量大、类型多、数据更新速度快而导致的配电网规划工作复杂和艰巨的问题。让配电网规划工作过程减少大量机械性、重复性人工数据处理的工作内容。使得工作人员能将工作量真正地用于电网结构规划和相关问题思考分析上。

特点二：有效数据积累

配电网规划工作具有明显的周期性特征，系统连续的数据积累使得一些宝贵数据得到保存。提高规划工作的延续性。

特点三：专门的规划工作信息交互平台

系统通过在线填报解决规划上下级信息交流落后、阶段审查工作验收困难等问题，减少规划成本支出，减少规划工作时间。



谢谢!