

「变频器」

继电保护定值在线校核及预警平台建设与应用

文/国网甘肃省电力公司信息通信公司 国网甘肃省电力公司电力科学研究院 薛鑫 何欣 戴亮 赵红

随着特高压电网建设和“三华”电网联网，各区域电网之间的相互依赖和耦合程度越来越高，电网特性由区域主导转向全局模式。为满足国家电网公司要求，并履行节约化建设原则，甘肃省电力公司提出将已立项建设的智能化继电保护定值管控及在线校核系统移植并嵌入到智能调度技术支持系统中去，并对计及潮流的故障电流计算、在线校核及预警、预想方式校核及预警、可视化展现等高级应用进行深入研究，以实现电网保护运行策略、在线分析和动态优化调整，为电网安全稳定可靠运行保驾护航。

随着特高压电网建设和“三华”电网联网，各区域电网之间的相互依赖和耦合程度越来越高，电网特性由区域主导转向全局模式。“调控一体化”对保护定值校核提出了新的要求。国调对继电保护专业管理非常重视，提出了具备动态检验定值和定值适应运行方式变化的能力，加强对调控运行技术支撑的建设思路。国家电网制定和发布了《继电保护定值在线校核及预警技术规范》（征求意见稿），并把继电保护定值在线校核及预警系统在省级及以上推广上线运行作为国调继电保护重点工作之一。在《继电保护定值在线校核及预警技术规范》中，对继电保护定值在线校核及预警系统建设提出了总体建设原则和系统功能要求。其建设原则要求继电保护定值在线校核及预警应基于智能电网调度技术支持系统开发，作为智能电网调度技术支持系统的一个功能模块，其技术体系的输入输出接口规范应符合Q/GDW 680系列标准的要求。

甘肃省调已立项建设的智能化继电保护定值管控及在线校核系统按原建设方案独立部署在安全区III区，通过与EMS系统接口，实现电网实时状态下的定值校核功能。从系统部署到数据来源看，该系统未实现嵌入到智能电网调度技术支持系统运行，不符合国家电网智能调度建设的整体思路；从业务应用角度看，原系统只能进行实时

方式下的定值校核及故障分析，未实现基于实时潮流的短路计算、在线预警、保护范围展现、配合关系展现等高级应用功能，业务上不满足《继电保护定值在线校核及预警技术规范》中关于系统功能建设的要求，整体方案不符合国家电网《继电保护定值在线校核及预警技术规范》建设原则。为满足国家电网公司要求，并履行节约化建设原则，甘肃省电力公司提出将已立项建设的智能化继电保护定值管控及在线校核系统移植并嵌入到智能调度技术支持系统中去，并对计及潮流的故障电流计算、在线校核及预警、预想方式校核及预警、可视化展现等高级应用进行深入研究，以实现电网保护运行策略、在线分析和动态优化调整，为电网安全稳定可靠运行保驾护航。

项目建设方案

1. 系统移植方案

按照国家电网《继电保护定值在线校核及预警技术规范》建设原则，将已立项智能化继电保护定值管控及在线校核系统移植到智能电网调度技术支持系统上，运行于国产安全操作系统之上，部署在安全区II区。比对技术规范要求与目前系统的技术方案，分析结果如表1所示。

因此，本项目采用如下技术路线。

表1 系统分析结果

内容	技术规范要求	目前运行的系统
与智能电网调度技术支持系统融合	嵌入智能电网调度技术支持系统中，完全融入智能电网调度技术支持系统，必须运行在智能电网调度技术支持系统基础平台之下	只依赖EMS中部分数据，关系比较松散，独立运行
数据源	从智能电网调度技术支持系统基础平台的数据中心里面取，包括：电网模型，经过状态估计后的遥信遥测量；应用不维护这些数据	只从EMS取遥信遥测量，电网模型由系统自身维护
人机界面	采用智能电网调度技术支持系统统一的人机界面，与智能电网调度技术支持系统保持一致	独立开发的人机界面，风格与智能电网调度技术支持系统不一致
运行环境	运行于国产安全操作系统中，安全级别高，支持跨平台应用	运行于Windows中，安全级别较低
服务器	不单独架设数据库服务器，复用智能电网调度技术支持系统统一的数据库	须单独架设数据库服务器
安全区	安全区II区	安全区III区

- 1) 数据库。共用智能电网调度技术支持系统数据库，增加相关表。
- 2) 操作系统。共用智能电网调度技术支持系统操作系统。
- 3) 平台层。智能电网调度技术支持系统的基础平台。
- 4) 服务层。采用支持跨平台的C++开发语言。
- 5) 展示层。基于智能电网调度技术支持系统的G-Explorer开发。

2. 软件架构设计

继电保护定值在线校核及预警应用在电网调度端，通过智能电网调度技术支持系统基础平台获取电网模型信息和实时运行信息，对实时方式下继电保护定值的灵敏性、选择性进行校核计算，并实现在线预警，满足智能电网调度技术支持系统自动化、信息化和智能化的需求，为电网运行提供技术支撑。

继电保护定值在线校核及预警属于智能电网调度技术支持系统中实时监控与预警类的一个应用。软件总体架构如图1所示。

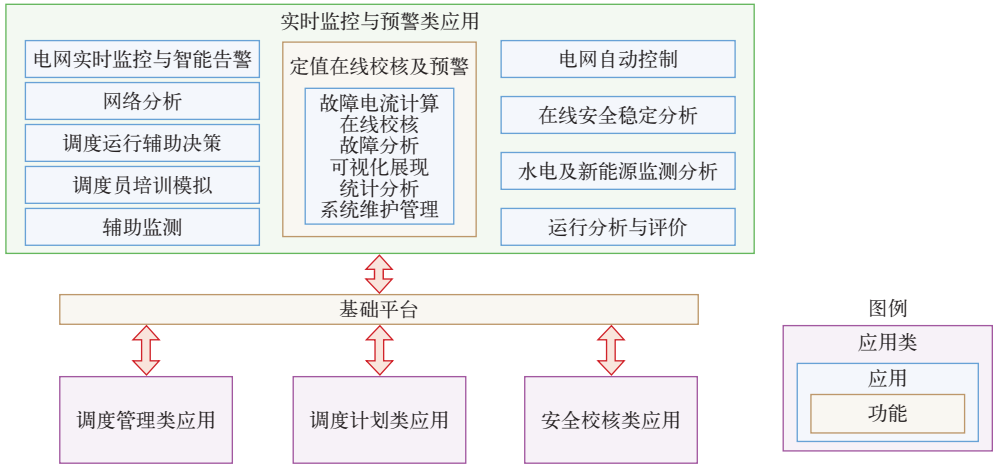


图1 软件总体架构图

3. 业务架构

业务架构如图2所示。

4. 数据架构

继电保护定值在线校核及预警作为智能电网调度技术支持系统的一个应用，基础平台是它与外界联系的桥梁。它通过基础平台来获取数据和存储数据，通过基础平台与其他智能电网调度技术支持系统应用交互，通过基础平台与其他系统交互。

输入数据格式如表2所示。

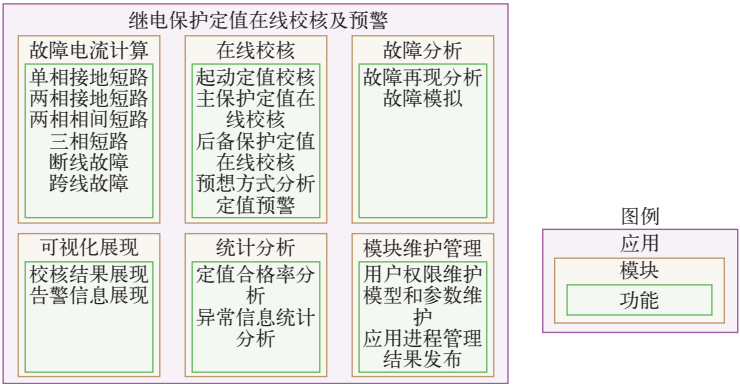


图2 业务架构图

表2 输入数据格式

	数据类型	数据格式
继电保护定值在	电网模型数据	CIM-E
线校核及预警从基	保护定值数据	E语言
础平台获取的数据	电网图形数据	CIM-G
有:	电网运行数据	E语言
	未来方式数据	E语言

输出数据格式如表3所示。

表3 输出数据格式

	数据类型	数据格式
通过基础平台向	校核告警信息	E语言
其他应用提供的数	在线校核结果	E语言
据有:		

数据架构如图3所示。

5. 部署架构

继电保护定值在线校核及预警属于智能电网调度技术支持系统中实时监控与预警类的一个应用，同智能电网调度技术支持系统一起部署在省

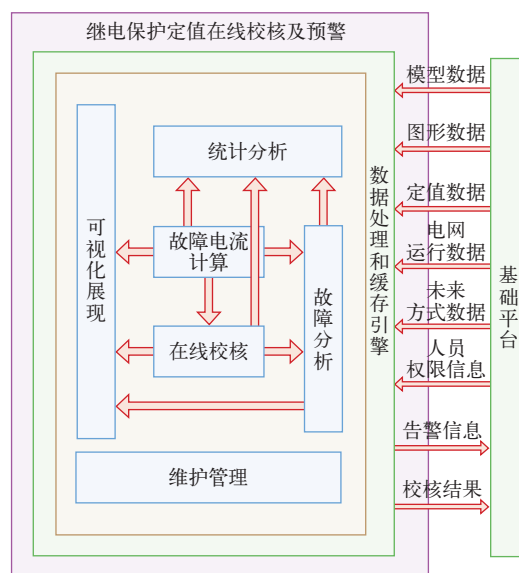


图3 数据架构图

公司I/II区内。部署架构如图4所示。

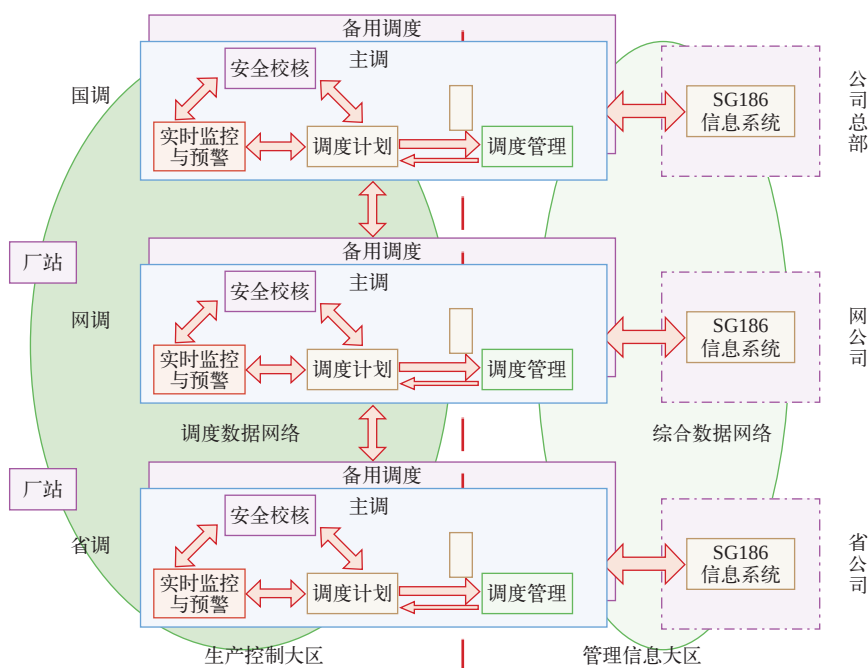


图4 部署架构图

结束语

继电保护定值在线校核及预警应用建立在电网调度端，通过智能电网调度技术支持系统基础平台获取电网模型信息和实时运行信息，对实时方式下继电保护定值的灵敏性、选择性进行校核

计算，并实现在线预警，满足智能电网调度技术支持系统自动化、信息化和智能化的需求，为电网运行提供技术支撑。EA

(收稿日期: 2014.06.13)

[编辑: 刘群彦]