

继电保护整定计算及运行管理省地一体化 数据平台的研究与开发

王胜利¹, 石 静², 常喜强¹, 姚秀萍¹

(1. 新疆电力调度通信中心, 新疆 乌鲁木齐 830002; 2. 国电新疆红雁池发电有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830047)

摘 要:提出基于 C/S 及 B/S 的继电保护整定计算及运行管理省、地一体化数据平台系统, 实现统一基础数据、统一模型、统一规范、统一标准、统一平台, 以满足省、地调继电保护管理部门分布式的数据维护管理和联合式的计算校核分析的需求, 提高各级调度机构的继电保护整定计算、定值管理和运行管理整体水平, 满足智能电网“源端维护, 全网共享”的要求。

关键词:继电保护; 整定计算; 运行管理; 定值管理; 省地一体化

Abstract: The setting calculation and operation management of provincial and regional integrated data platform system for relay protection are proposed based on C/S and B/S. It has unified the basic data, the model, the specifications, the standards and the platform in order to meet the needs of distributed data maintenance and management and joint counting analysis of relay protection management department of provincial and regional dispatching to improve the levels of setting calculation, setting management and operation management for relay protection of each dispatching agency and to meet the requirements of “maintenance at source of data and sharing data within whole grid” of smart grid.

Key words: relay protection; setting calculation; operation management; setting management; provincial and regional integration

中图分类号: TM744 文献标志码: A 文章编号: 1003-6954(2011)03-0032-04

0 引 言

随着电网规模的不断扩大, 电网结构日趋复杂, 继电保护工作人员面临定值管理、回执校核、统计分析、运行管理、反措管理等十分繁重的工作, 上下级局之间、局与各厂站之间存在着大量重复性工作^[1], 而且数据的真实性、可靠性存在问题。Internet/Intranet 网络技术与数据库技术的飞速发展, 尤其是电网公司内部建立的企业内部计算机网络系统日臻成熟, 开发一套基于 C/S (Client/Server) 及 B/S (Browser/Server) 的电力系统继电保护整定计算及运行管理系统成为电网发展的必然要求, 以实现省、地调及地、地调之间数据同步更新, 信息及时传递, 建立起严密的、快捷的信息沟通、共享机制^[2], 真正实现“无纸化”办公。

目前的继电保护管理系统一般是以整定计算、定值管理、信息管理分别为侧重点进行开发和设计, 而且基本是单机或是局域网内使用, 以新疆电网为例, 省、地调共使用 6 个不同厂家的整定计算软件, 省、地

调及各地调之间定值单、接口阻抗及接口定值的发布和执行过程基本通过邮件、传真等传统手段, 不仅工作效率和自动化水平较低, 而且使定值管理流程及回执过程不可控、不在控。

在当前国家电网公司提出建设智能电网发展战略的背景下, 经过对最新计算机网络及软件技术、最新的技术标准体系以及国内已建、在建系统的研究, 提出建立“继电保护整定计算及运行管理高级应用省地一体化数据平台系统”, 新系统的建设应统筹考虑并前瞻性地规划该系统的开发与研究工作, 以保证不仅能够有效提升继电保护专业管理水平, 还能适应数字化变电站及智能电网建设的不要求。

1 设计原则

本系统的开发以实用性为主要原则, 在满足现有继电保护管理模式基础上, 充分考虑电网未来发展模式及智能电网技术的发展, 具备在此系统基础上二次开发的功能。

1)采用标准化的数据模型、标准化的接口方法。鉴于 IEC 61970 是系统端应用系统的唯一国际标准,因此继电保护的应用须采用 IEC 61970-CM 或基于 IEC 61970-CM 扩展的数据模型,并在接口方法上采用 IEC 61970-CIS 标准。同时,IEC 61850 也规定了厂站端保护装置的信息模型,为了适应智能电网技术的发展,应用对于保护装置的内部建模应能承载 IEC 61850 的模型信息,与故障信息系统互操作的接口应使用基于 IEC 61850-ACSI 的具体映射。

2)分布式维护。各单位需对其管辖范围内的继电保护基础数据的准确性和及时更新负责,因此系统应支持按单位进行各类数据的分布式维护并规定数据的唯一性标识方法,实现分布管理、责任明确、格式统一。

3)具有开放性。系统应具备开发新的应用功能、应用系统的扩展,支持数据模型的扩展,适应未来电网管理模式及技术发展的要求。

4)多用户共享。基础数据按管辖范围进行维护,但各用户共享基础数据,同时支持多用户按照权限同时访问和修改数据,并支持异地协作。

5)交互简单。本系统交互设计避免用户在使用时进行多重设置及确认和计算、查询、浏览等界面的反复跳转^[3],在满足使用者需求的基础上,减少繁琐的操作。

2 系统结构

如图 1 所示,每个调度机构配置一台交换节点服务器用于与其他调度机构交换数据,交换节点服务器通过电力企业内部网络彼此相连,交换各方需要的数据,即获取自己所需要的数据,也同时向其他调度机构提供他们所需要的数据,获取的数据存贮在本地交换节点服务器上,成为向客户端提供数据服务时的数据来源。将获取的数据首先下载到本地交换节点服务器,使得本地客户端可以对其直接进行频繁的操作,大大降低传输通道的时间占用率,提高网络传输的速度。

在省调的交换节点服务器上还需配置注册中心,以简化交换节点服务器的设置以及加入和退出,同时便于监视各个调度机构之间的交换过程。

RDF 数据服务通过提供数据访问服务将数据环境呈现给客户端,允许用户通过应用客户端浏览和修改数据。RDF 数据服务支持一个调度机构的本地网络内同时存在任意多个数据访问服务,每个数据访问

服务都可以是不同的数据版本,使得应用可以工作在自己需要的数据版本上、相互独立,同时也可对同一个数据版本进行共享。数据访问服务可以灵活部署,既可以同在一台服务器/工作站上,也可以在多个服务器/工作站上。当部署在本机上时,可以进入离线模式,以支持用户在与调度机构本地网络断开的环境下仍就开展工作。

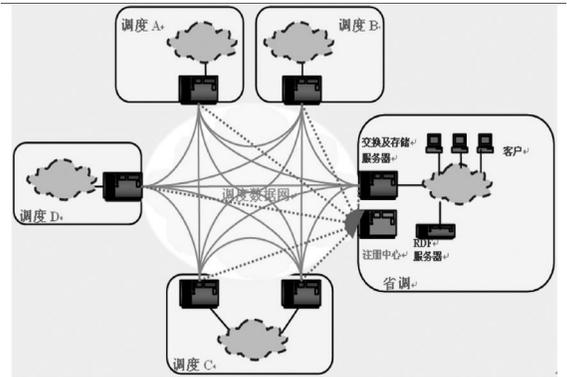


图 1 系统网络结构图

3 系统软件结构

为解决软件通用性及扩展性的要求,系统软件采取模块化的设计思想,各个模块均具有扩展接口,便于今后系统的二次开发,数据图形平台是整个系统的基础平台,其他独立的模块可通过基础平台有机地结合。

4 系统功能

4.1 整定计算

目前国内已应用的整定计算软件多数是按照调管的电压等级不同,即整定计算原则不同而针对省级用户及地调用户分别开发的,省调与地调、地调与地调之间的接口阻抗和接口定值均需本网核算后,以通知单或文件的形式通过省调进行交换,无法根据系统运行方式的变化做到按需计算的目的。

继电保护省地一体化数据平台运用分布式软件体系,考虑数据交换、数据存储、数据访问 3 个服务过程,采用既联合又独立的工作方式,实现在电网各调度机构之间建立继电保护基础数据的交换机制,在每一个电网运行机构内建立基于继电保护基础数据的各种专业应用,以实现继电保护基础数据、应用数据在“源端维护,全网共享”,实现省、地调继电保护同

步整定校核、联合计算分析等,便于各调度机构整定计算过程的可控、在控,缩短整定计算时间,提高整定计算的准确性和工作效率,同时促进省地调整定计算工作的一体化、规范化目标。

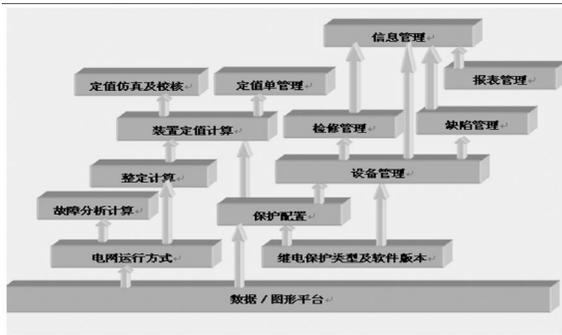


图 2 系统软件结构图

系统支持图形建模功能,提供元件工具箱绘制一次系统图及设备参数的录入、维护;故障模拟仿真、复杂故障分析研究、保护定值自动校核功能、单点或多点的等值计算等工作;计算结果以表格模式或图形模式显示,并根据需要全部显示或指定查看;定值管理模块与整定计算模块相连,在整定计算结束后按照已经建立的模板自动生成定值单,生成的定值单开始定值单管理流程。

4.2 定值单管理

借鉴工作流能将一系列过程规则完全或部分自动执行,使得文档、信息或任务能在不同执行者之间传递与执行^[4]。文献[2]提出将工作流的思想引入定值单管理系统,文献[6]提出将工作流技术引入发电企业管理信息系统,可见工作流技术引入定值单管理系统在可行性及实用性等方面均已获得一致的认可。工作流可为定值单等相关业务的协同处理过程提供工作流程支持,能够按照用户自定义的规则自动传递文档、信息或者任务,同时提供修改、跟踪、管理、查询、统计、打印等功能,大大提高工作效率,规范工作流程,使得整个过程更加透明、简洁。系统实现了定值单的自动流转,同时又可监控定值单的流转过程,本系统定值单管理流程图如图 3 所示,系统流程的确认采用电子签章或签名的形式,处理过的定值单自动进行属性升级。

定值单管理系统的流程及功能描述在很多文章里均做了详细的描述及定义,在此不再赘述,重点提出在管理系统中增加“调试定值”及“回执单校核”流程。

整定计算人员根据上报参数计算完毕并生成定值单后,首先将此时定值单作为调试定值单,现场调

试人员根据定值单中要求实现的功能及定值进行现场试验调试,确认各项功能及定值范围均与现场保护装置相符,然后开始定值单的校核、审核等流程,以避免正式定值单下发后因与现场装置不符而出现反复的现象,尤其在新保护装置第一次入网使用时显得尤为重要。

目前大多数单位定值回执单由施工单位或运行单位人员打印保护装置版本信息、定值清单、软压板清单等信息,因回执单要求实效性,故采用邮寄或由专人送至调度单位的整定计算人员,整定计算人员将定值单与打印清单核对的方式进行回执校核,此种方式即无法保证回执单快速回执的要求,同时定值更改范围较大时亦增加了整定计算人员的工作量。因此提出由运行维护的指定人员对回执单校核并进行流程化管理,打印清单原件由整定计算人员保存,保证了回执的及时性。流程中规定如打印清单与定值单存在不符之处时需将回执情况转送计算人,由定值计算人员处理。

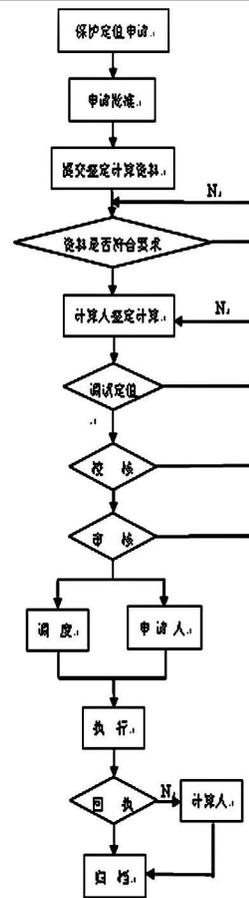


图 3 定值单管理系统流程图

4.3 运行管理系统

基于 Web 的继电保护整定计算及运行管理省、

地一体化数据平台系统的建立,以模块化的设计思想,将各主要功能封装成相互独立的模块。以丰富的共享数据为基础开展继电保护设备管理、检修管理、缺陷管理、故障信息管理、统计分析、反措及计划管理、图档管理等,将整个系统的管理和维护工作分散给各层的职能部门,做到分布管理、责任明确、数据共享、格式统一^[1]。通过资源信息整合,使各单位由以前仅掌握管辖范围内设备情况等信息转变为对全网相关信息一目了然,同时将目前的管理由单纯的上下分配级职能转变成紧密的纵向管理模式,减少了各级部门的重复性劳动,提高管理工作效率。

目前国内现有的继电保护定值管理及信息管理系统^[6-8]多数采用 C/S 与 B/S 模式(如图 3 所示),针对目前电网企业内部调度数据网的建立,省、地调的数据访问可采用 C/S 模式,电网企业内部客户提出访问数据库的服务请求,经由应用服务器的验证后,即可访问数据库服务器,数据库服务器根据客户要求进行处理后将结果反馈给客户。而电力企业目前仍未与电网企业计算机网络相连,故可使用 B/S 模式。充分发挥了 C/S 与 B/S 模式灵活的硬件系统构成及更好的支持分布式计算环境等优点。

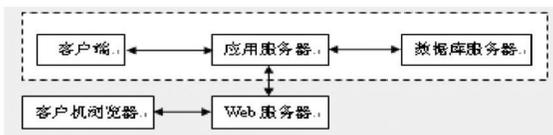


图 4 运行管理系统结构图

4.4 系统安全

本系统采用用户权限、口令防护、日志记录确保系统数据安全。

系统最高权限用户设在省调,由其负责整个系统的安全、授权、维护、管理等工作,同时直接管理各地调最高权限用户。地调最高权限用户分别负责其管辖系统的安全、授权、维护、管理等工作,并根据工作性质确定操作员用户及一般用户,操作员可以处理在其权限范围内的工作任务,一般用户仅具有查询、浏览等权限。

每个用户仅在被授予权限内访问系统相关使用功能,登陆时需输入用户名及密码,身份验证通过后即可进行相关操作。同时系统会记录每一个用户在系统停留期间所做操作,内容包括用户名、用户级别、登陆时间、操作性质、操作内容及登陆所用计算机 IP 地址等信息^[9],便于系统管理员查询并及时发现非

法操作用户,确保系统数据安全。

5 结 语

通过建立全疆统一的电网模型标准和规范,提升了全疆的继电保护运行管理水平,依托现代网络通信技术将使省调能够实时掌握各地区继电保护管理状况,统一的数据交换标准体系将使系统的运行不会受到各地区继电保护管理水平的影响,一举解决继电保护整定计算联合计算统一管理的难题。通过各自维护各地区局所辖的变电站、线路的电网模型、电网参数、图形及其他业务数据的分布式维护体系,解决省地之间管理数据的交换,实现继电保护生产管理、运行管理、设备管理的流程化、信息化管理,提高继电保护生产管理的效率,为继电保护的集约化管理、更深层次的应用和智能电网的发展打下坚实的基础。

参考文献

- [1] 贾长朱,等.基于 Web 的电力系统继电保护远程分布式信息管理系统的设计与开发[J].继电器,2000,28(10): 65-68
- [2] 黄海.继电保护定值管理系统研究[J].福建电力与电工,2003,23(2): 20-21.
- [3] 王慧芳,等.电网继电保护整定计算软件的实用性研究[J].电力系统自动化,2004,28(21): 85-88.
- [4] 赵瑞东,陆晶,时燕,等. workflow 与工作流管理技术综述[J].科技信息,2007(8): 105-107.
- [5] 罗正军,姚建刚,罗滇生,等.基于 workflow 技术的发电企业管理信息系统的研究与开发[J].继电器,2004,32(2): 53-56.
- [6] 程景清,林振志,刘前进.基于 C/S 和 B/S 模式的继电保护定值管理系统[J].继电器,2006,34(1): 18-21.
- [7] 邓兆云,张建平.电力调度生产管理信息系统的工作流系统[J].电力系统自动化,2003,27(16): 78-80.
- [8] 李宝树,张建坡,李勇.继电保护定值管理系统的研究与开发[J].电力系统保护与控制,2009,37(6): 77-80.
- [9] 汪源生.基于 Web 的继电保护信息管理系统的设计和开发[J].电力系统自动化,2001,25(5): 64-66.

作者简介:

王胜利(1978),男,黑龙江佳木斯人,硕士研究生,工程师,长期从事继电保护整定计算及运行管理工作;

石静(1982),女,新疆乌鲁木齐人,本科,助理工程师,长期从事电气运行及火电厂环保管理工作。

(收稿日期:2011-01-12)