

DMS 系统互联公共通信平台的设计与实现

顾建伟^{1,2}, 苏毅方^{1,2}, 周浩¹, 刘理峰²

(1. 浙江大学电气学院, 浙江 杭州 310027; 2. 杭州市电力局, 浙江 杭州 310009)

摘要: 结合 IEC 61970/IEC 61968 标准和计算机技术的发展趋势, 提出了基于 IEC 61970/IEC 61968 标准的 DMS 系统互联公共平台设计思路, 并按此思路解决了 DMS 系统与外部系统之间的数据解耦、多数据源接入及信息管理的主要问题, 并且在杭州市电力局中实现了 DMS 系统、EMS 系统、TTU (配变监测终端) 系统以及电能计量系统间的信息互联与集成, 保证了多个数据源在统一平台内实现信息的转发与管理。

关键词: 配电管理系统; 互联平台; 配变监测; 负荷控制; IEC 61970/IEC 61968

Constuction and design of distribution management system common communication platform

GU Jian-wei^{1,2}, SU Yi-fang^{1,2}, ZHOU Hao¹, LIU Li-feng²

(1.Zhejiang University, Hangzhou 310027, China; 2.Hangzhou Electric Bureau, Hangzhou 310009, China)

Abstract: Based on IEC 61970/IEC 61968 standards, this paper presents power a design principle to construct a common distribution management system(DMS) communication platform in Hangzhou Electric Bureau. Utilizing the powerful platform, the DMS can interconnect with EMS, transformer terminal utility system (TTU) and energy system easily. Furthermore, the common platform can discouple the DMS data and external system data. Meanwhile, the platform can process many kinds of external systems data using standard protocol, which gets the information more controllable.

Key words: distribution management system; interconnecting platform; transformer terminal; IEC 61970/IEC 61968

中图分类号: TM76 文献标识码: A 文章编号: 1003-4897(2008)03-0045-03

0 引言

配电管理系统 (DMS) 是利用电子、计算机以及自动化技术等对配电设备、用户电气设备进行监控及管理, 以提高配电网的管理水平, 包括集中监控、故障诊断、快速恢复供电、提高服务质量等^[1]。为了实现对整个配电系统的监视和控制, DMS 必须利用网络、通信设备以及各类自动化设备来收集分布很广的电网信息, 然后经过系统一定的分析与处理, 形成电力系统有价值的调度管理决策信息来保证配电网经济、可靠运行。由于配电管理系统涵盖了配电网分析及管理各个层面的应用, 需要各类外部实时数据源系统进行信息支持, 而各类系统通常都是独立开发, 在与配电管理系统的衔接中存在平台、接口及规约等不统一, 因此各个信息孤岛不能有效进行整合和信息共享。如何最大限度实现各类外部系统“即插即用”的接入方式, 达到 DMS 系统灵活性与扩展性是 DMS 系统需要迫切解决的问题。

1 国内 DMS 系统接入应用中存在的问题

目前 DMS 系统在实际运行中需要接入各类外部实时数据源 (如 EMS 系统、配变综合监测系统 (TTU)、负控系统), 这些外部系统可能来自不同厂家, 采用的平台、数据结构以及通信规约也千差万别, 对于每一个外部系统的接入, DMS 系统都必须作相应的接口开发, 工作繁琐, 且接口缺乏可扩展性和通用性。当新的互联需求出现时, 常常需要重新开发接口, 维护工作量大。常规 DMS 系统互联模式如图 1 所示。

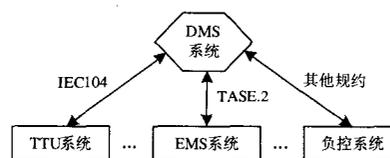


图 1 DMS 系统常规互联模式

Fig.1 Interconnection mode of DMS

针对当前的 DMS 数据互联现状, 以及充分考

考虑 DMS 系统未来的数据互联需求, 本文建立了一个充分开放、安全且易于扩展的 DMS 数据互联信息平台, 有效地促进电力企业内部各个信息系统同 DMS 系统的信息共享程度, 为 DMS 系统获取充分有效的信息, 以提高系统的运行和管理水平, 增强企业的信息利用程度。

2 DMS 公共互联平台设计原理

DMS 公共互联平台采用遵守 IEC 61970/IEC 61968 标准的中间件服务, 并实现了基于 IEC 61970/IEC 61968 标准中抽象组件的接口功能, 为 DMS 系统设置一个通讯网关。该网关作为同 DMS 系统数据交互的唯一路径, 有效的屏蔽多个系统与 DMS 系统间数据交互过程中对 DMS 系统造成的影响, 为系统的运行和应用开发提供一个分布式的计算环境, 并且提供一系列安全高效的软件构件包, 为其上的应用软件运行提供一个稳定的运行平台。此外, 该网关采用分层分布式的设计方法, 建立了统一管理的通信传输机制, 系统管理员可以对网关内部所有的各类通讯链路进行集中管理。通讯网关的软件层次图如下:

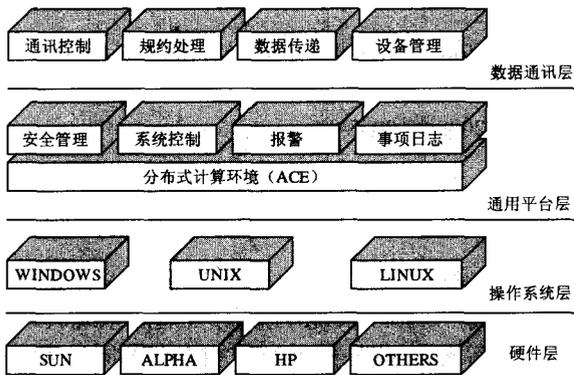


图 2 通讯网关平台软件层次图

Fig.2 Level of communication gate platform

在平台的具体设计中引入了接口适配器, 各外部系统电力模型数据通过接口适配器按照 CIM 标准导入 DMS 公共通信平台, 该平台也可以按 CIM 标准导出电力模型数据。图 3 示出基于 IEC 61970/IEC 61968 标准的 DMS 公共互联通信平台原理图。

外部应用系统的模型以文件或各种专用接口接入平台的模型接入层, 而实时数据按照专有规约接入协议接入层, 转发来的数据经由模型适配层转化为 CIM 模型, 所有的 CIM 数据按照标准接口接入 DMS。其中各层采用中间件技术通信。

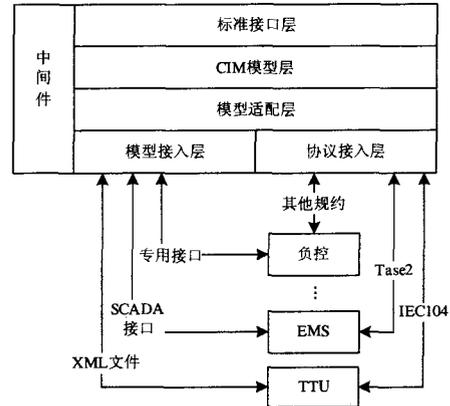


图 3 DMS 互联公共通信平台原理

Fig.3 Principle of common communication platform

3 DMS 公共互联平台实现

DMS 公共互联系统采用开放分布式应用环境的网络管理技术、数据库和通信技术、面向对象技术, 充分考虑未来前置数据接入的要求, 能够满足目前和未来几年 EMS 系统、配变综合监测系统 (TTU)、电能计量系统及其他外部数据系统前置接入要求, 严格按照大型系统软件工程开发规范和自上而下的系统设计思想, 通过模块化设计, 构建一个高效稳定的互联处理平台, 从而能够实现电力企业各二次系统之间实时高效的交换数据, 实现电力企业信息资源的高度共享。

3.1 适配器设计

在整个互联通信平台的设计中, 适配器的设计最为关键, 它将把不符合接口应用框架规范的外部系统信息通过适配器转换为符合 IEC61968/IEC61970 标准的数据, 然后根据信息的流向在平台内部处理与转发。适配器设计中具体包括中间件适配器、接口规范以及组件适配器, IEC61968 标准所定义的各种事务功能通过各接口适配器实现信息交换。图 4 表示了接口适配器的具体应用框架。

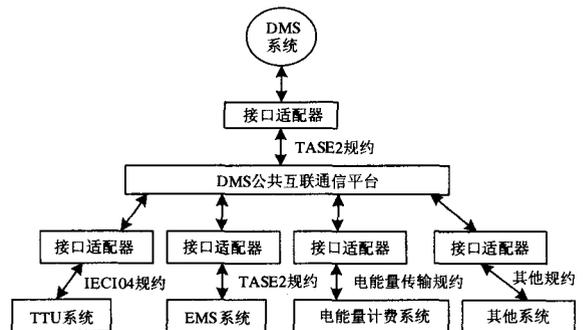


图 4 接口应用框架

Fig.4 Framework of application interface

3.2 规约处理

规约处理模块主要完成互联通讯过程中的数据报文解释工作。它主要由规约处理主模块和规约库组成。规约处理主模块主要负责与通讯网关其他部分的通讯(下载所需的参数配置,与通讯控制模块进行通讯,将生成数据写入库中等)。循环对各通道并通过通讯规约库进行规约解释。DMS 公共互联平台利用集成的规约库(如 CDT92、CDT85、XT9702、SCI1801、U4F、IEC101、IEC104、DNP、MB88、TASE.2)把各类外部数据源实时信息数据规一,统一把不同规约的数据转换为标准的 TASE.2 协议数据,然后与 DMS 系统实现信息交互。

3.3 通道管理

通道管理模块主要完成链路通讯等功能。它由通道管理主模块和通讯设备对象库组成。通道管理主模块主要负责管理和维护通讯设备端口的数据通讯、建立合适的缓冲机制以适应各种不同速率(300~2M bps)的数据通讯、循环扫描各通道并收发相应通道报文、统计各通讯路径的通讯状况并实时通知给监控模块。通讯设备对象库负责对各种通讯设备的驱动管理。其中有:终端服务器 MOXA、CHASE、GTS、网络 RTU、拨号 MODEM 等等。

3.4 数据转发

通过数据转发可以很方便地向 DMS 系统提供数据源。通讯网关平台支持各种类型的数据转发,包括数据复制、数据归一和混合方式。数据复制可以将 DMS 系统收到的一组数据,同时向各个外部数据系统发送。数据归一恰好与此相反,是将从多个数据源(如:EMS 系统、配变监测系统、电能计量系统)接收到的数据整理成一组数据,向 DMS 系统发送。而混合方式综合了以上两种传送手段。

3.5 通讯控制

通讯控制式互联系统进行通讯的管理控制中枢,见图 5,包括运行组态监视和控制、启动并管理规约处理模块和设备驱动模块的运行、通道监视和控制、系统报警管理等。

运行组态监视和控制负责监视网络各节点的状态、对系统进行组态、控制信息传输。任何网络节点启动后,首先向系统服务器传送登录信息,报告其正在启动。服务器则向其发送当前有效的系统配置及状态。登录完成后,网络节点则按照预先配置执行所需的任务启动和调度,并按预先设定的时间间隔向服务器发送平安报文,服务器则向其发送全网各节点的状态。当服务器发现网路节点发生故障时,则进行重新组态,将发生故障的节点从系统中

剔除,从而保证系统的正常运行。当主服务器发生故障时,则由备用服务器接管网络的监控任务。

启动并管理规约处理模块和设备驱动模块的运行负责下装全部的系统参数以启动系统的运行,并且下装指定的通道有关参数以改变该通道的运行方式。

通道监视和控制负责对通道的通讯状态进行监视,并根据主备通道的通讯状况自动切换通道;向链路监视对象提供服务接口,该接口负责接收链路监视对象发送过来的远方终端和通讯线路状态变化情况;向链路监视对象提供服务接口,该接口负责接收链路监视对象发送过来的统计数据信息,包括接受/发送报文个数、错误报文个数、失步次数等。

系统报警管理提供方便可靠的方式为用户提供报警界面,有利于用户及时发现故障。该互联平台根据报警需要,将事件分为事件表和报警表,将所有的事件采用不同的方式提交给用户,简单直接,大大方便用户对事项的查看。

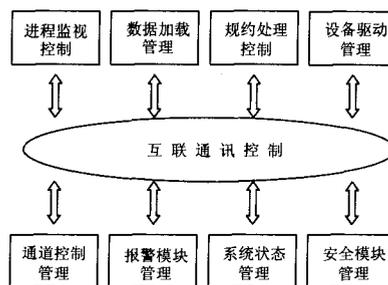


图 5 通讯控制示意图

Fig.5 Principle of communication control

4 结语

DMS 系统如何方便地与各类自动化系统之间实现信息共享及互联通信,是 DMS 系统在建设中面临的一个问题。本文提出的基于 IEC 61970/IEC 61968 标准设计的 DMS 互联公共通信平台很好地实现了接口与实际外部系统的解耦,提供一个标准开放的接口,供其它应用获取互联数据,同时有效地解决了 DMS 与其他系统之间实时信息传输的问题,从而能够实现电力企业各二次系统之间实时高效的交换数据,实现电力企业信息资源的高度共享。该成果已经在杭州市电力局成功应用,在实际工作中取得了良好的效果。

参考文献

- [1] 周昭茂,邵源.配电综合自动化系统探讨[J].电力自动化设备,1997,(4): 7-10.

(下转第 67 页 continued on page 67)

有多个小电源的线路上,其优越性十分明显,同样三侧光纤纵差保护模式也适合于 220 kV “T” 接线路,特别是对“T”接改造的老线路是一种较佳的保护配置模式^[6]。这里需注意的是,对于方式调整时,出现的繁琐保护投退,务必要引起运行人员的高度重视,并应在现场运行规程中给予重点说明。

参考文献

- [1] 林榕,赵春雷.线路保护采用光接口技术的探讨[J].电力自动化设备,2005,25(11): 91-93.
LIN Rong,ZHAO Chun-lei. Discussion on Optical Fiber Interface Technology in Line Protection[J]. Electric power Automation Equipment,2005,25 (11):91-93.
- [2] 王立新,王彦良,陈晓红.地方小电厂并网的变压器和线路保护及安全自动装置配置方案探讨[J].继电器,2007,35(21): 67-70.
WANG Li-xin, WANG Yan-liang,CHEN Xiao-hong. Study on Interconnection Protection and Automation Device Schemes of Dispersed Generations[J].Relay , 2007,35 (21): 67-70.
- [3] 罗晓宇,王秀梅.数字式纵联差动保护算法同步策略探讨[J].电力自动化设备,2006,26(7): 90-94.
LUO Xiao-yu, WANG Xiu-mei. Discussion on Synchronization Strategy for Digital Longitudinal Current Differential Protection [J]. Electric power Automation Equipment, 2006,26(7): 90-94.

- [4] 南京南瑞继保电气有限公司. RCS-943T型高压输电线路成套保护装置技术和使用说明书[Z].
NARI-RELAYS ELECTRIC CO.LTD. The RCS-943T High-tension Transmission Line Series of Protection Device in the Technical and Applicable Manual[Z].
- [5] 王鹃,丁网林,杨启,等.光纤纵差保护在南京地铁工程中的应用[J].江苏电机工程,2005,24(5): 31-32.
WANG Juan,DING Wang-lin,YANG Qi,et al. Application of the Optical Longitudinal Differential Protection on Nanjing Subway Project[J].Jingsu Electrical Engineering, 2005,24(5): 31-32.
- [6] 吴奕,魏鸣琪,潘晓明.220kV “T” 线路三侧高频保护的试验[J].江苏电机工程,2004,23(6):61-63.
WU Yi,WEI Ming-qi,PANG Xiao-ming.Introduction of Experiment of 220kV “T”Connected Line Three Point High-frequency Protection [J].Jingsu Electrical Engineering, 2004,23(6):61-63.

收稿日期: 2007-02-09

作者简介:

汤向华(1978-),男,助理工程师,从事电网调度运行、继保整定工作;E-mail:hmtxh@jsepc.com.cn

施雄杰(1966-),男,高级工程师,从事电网调度运行管理工作;

袁松(1974-),男,工程师,从事电网继保整定工作。

(上接第 47 页 continued from page 47)

- ZHOU Zhao-mao,SHAO Yuan. Discussion of Distribution Automation System[J].Electric Power Automation Equipment, 1997, (4): 7-10.
- [2] 张慎明,黄海峰.基于 IEC 61970 标准的电网调度自动化系统体系结构[J].电力系统自动化,2002,26(10): 45-47.
ZHANG Shen-ming,HUANG Hai-feng.Architecture of Power Dispatching Automation System Based on IEC 61970 Standard[J].Automation of Electric Power Systems, 2002,26(10):45-47.
- [3] 何峻,罗建. IEC 61968 标准的原理及其应用分析[J].重庆大学学报,2006,29(5): 36-39.
HE Jun,LUO Jian.Principle and Analysis of IEC 61968[J].Journal of Chongqing University(Natural Science Edition),2006,29(5): 36-39.
- [4] 王晓波,樊纪元.电力调度中心统一数据平台的设计[J].2006,30(22): 89-91.
WANG Xiao-bo,FAN Ji-yuan.Construction of Common Data Platform in the Power Dispatcher Center[J].Automation of Electric Power Systems,2006,30(22): 89-91.
- [5] IEC 61968-1, Application Integration at Electric Utilities System Interfaces for Distribution Management Part I

Interface Architecture and General Requirements[S].

- [6] IEC 61968-2, Application Integration at Electric Utilities System Interfaces for Distribution Management Part2 Glossary[S].
- [7] IEC 61968-3, Application Integration at Electric Utilities System Interfaces for Distribution Management Part3 Interface for Network Operations[S].
- [8] 潘毅,周京阳,吴杏平等.基于电力系统公共信息模型的互操作试验[J].电网技术,2003,27(10): 31-35.
PAN Yi,ZHOU Jing-yang,WU Xing-ping,et al. Interoperability Test Based on Common Information Model[J].Power System Technology,2003,27(10):31-35.

收稿日期: 2007-05-21;

修回日期: 2007-06-14

作者简介:

顾建伟(1976-),男,硕士研究生,从事电力系统自动化及电力信息系统研究与建设;E-mail:gu_jianwei@126.com

苏毅方(1974-),男,工程师,从事电力自动化系统管理与建设;

周浩(1964-),男,教授,从事电力系统自动化研究及教学工作。