

电力系统信息管理自动化的研究

栾兆文, 王洪涛, 王勇

(山东工业大学电力工程学院, 山东 济南 250061)

【摘要】 在研究国内外最新信息技术发展的趋势和现状的基础上,结合电力系统信息管理自动化发展的需要,提出采用系统集成技术建设新一代电力管理信息系统。

【关键词】 系统集成技术; 管理信息系统

1 引言

随着信息技术的飞速发展,给电力系统运行、监视、控制提供了新的技术手段,同时也对生产和经营管理提出了更高的要求。现代化生产和经营管理不仅要求对大量信息迅速进行科学处理,而且还要求对复杂的管理问题进行最佳决策。传统的手工管理方式已经远不能适应,必须建立以计算机为核心的现代化信息管理系统,实现信息管理的自动化。

目前电力系统信息管理普遍存在着由于信息过度分散管理,造成信息资源的浪费和资源短缺的矛盾的现状。首先,某些部门信息资源的收集、处理还处在手工方式,信息的可靠性、准确性大大降低。它们需要采用自动化管理方式提高管理水平。其次,虽然采用先进的自动化设备,提高了工作的准确性和效率,但是信息的存贮处于孤立的状态,相关单位的信息系统不能与之共享。第三,电力系统是一个各部门需要密切配合,职能既彼此独立,又紧密相关的综合系统,而现有的信息管理系统普遍存在着相关管理职能脱节的现象。以上这些问题,在电力系统中是普遍存在的现象。值得人们关注的是,各电业局争相开发的管理信息系统,并没有很好地解决这一问题。因此,探索一套适合于电力系统信息管理自动化系统具有十分重要的现实意义和应用价值。

2 概述

2.1 信息管理自动化的发展与现状

信息管理自动化主要是指采用计算机自动化管理,包括管理信息系统、办公自动化和通信系统。

信息管理自动化的发展是从20世纪50年代开始,大体经历四个阶段。第一阶段,即单项数据处理阶段。它是计算机用于管理的初级阶段。第二阶段,为数据综合处理阶段。这是计算机应用于管理

的发展阶段。这个时候的计算机技术已开始与通信技术相结合,形成中心网络。第三阶段,为管理系统阶段。这是计算机在管理中应用的高级阶段。在这个阶段,计算机与通信技术紧密结合,多台计算机联成网络,计算机与计算机之间进行数据传输和文件传递,以运筹学等现代化数学方法和系统工程理论为指导进行软件开发,建立起公共数据库、模型库、方法库。它构成一个统一的大系统,这个系统可以给各级管理部门提供完整的信息和最佳决策方案。第四阶段,为自动化管理阶段。在生产管理方面,将生产自动控制系统与管理信息系统连接起来,将生产数据实时送入管理信息系统。后者是前者的后台机,前者在后者的指导下工作,构成一个自动化的生产管理系统。这样可以大大提高生产运行的水平,尽量做到科学化、合理化。

近十几年来,计算机技术、网络技术的飞速发展推动了信息管理系统的研究和广泛应用。随着计算机应用的普及和深入,以及网络技术的成熟,信息管理系统已从单一的应用发展到综合应用,从简单地处理深入到复杂处理。信息处理模式已从集中式、分散式发展到分布式处理模式,应用任务正从大型主机系统转移到客户机/服务器为支撑的分布式网络上。

2.2 电力工业信息管理系统的发展方向

电力工业是现代化技术水平较高的行业,电力生产高度集中和统一,发、供、用电同时进行,产、供、销紧密相连,由电力企业统一管理,电力企业的管理机构和管理办法也比较严密,自动化技术与计算机的应用都有一定的基础。可以说电力工业的生产和经营管理实现信息管理自动化具备有利条件,而且应该搞得更好些。然而目前电力系统中信息管理方式和手段,与电力工业的需要以及信息技术的发展很不适应,随着计算机技术和信息处理技术的不断发展,管理信息系统的功能和规模也在迅速发展。

现有的管理信息系统已满足不了新的要求,因此必须不断开发新一代的管理信息系统,它们应具有如下特点:

(1) 实现办公自动化、管理信息系统、决策支持系统的统一。

电力企业的管理者必须能迅速掌握各种信息,及时作出反应。所以,管理信息系统应从一般的编制报表功能向综合业务信息处理和辅助决策支持系统发展,即新一代的管理信息系统应着重提供执行信息系统和决策支持系统的功能。

(2) 迅速及时地就地获得信息

电力企业的生产和经营的管理要符合电力系统运行的要求。电力系统是自动化水平很高的系统,各种先进设备采集的数据,要及时提供给信息管理系统。

(3) 必须是开放式的管理信息系统。

目前开发的电力信息管理系统大多是一个自动化孤岛,在新一代管理信息系统中,应将这些孤岛(当然是还可能继续在现在使用的)连接起来,即便得这些原先孤立的单项事务处理系统可以基于不同厂家的设备和软件,最终管理者也能方便地访问整个系统的信息。

(4) 适应技术的变化

新的技术不断出现,例如多媒体,手写体/声音识别等正在迅速发展,新一代管理信息系统必须能方便地吸收这些新技术。

(5) 实现企业 Intranet 网与 Internet 网互联,向全社会开放信息服务。

电力企业内部 Intranet 网与 Internet 网互联,即能由 WWW 环球网获取信息,也是实现向社会开放信息服务。它为最终形成国际性电力行业的市场竞争机制创造有利的条件,也是今后计算机网络技术在电力系统中应用的必然趋势。

(6) 要减少或降低开发费用

企业之间的竞争,要求开发的管理信息系统尽可能减少成本,提高效益。新一代管理信息系统应充分利用现有资源及过去的投资(硬件和软件)。

3 采用系统集成技术建设新一代电力管理信息系统

所谓系统集成技术就是以计算机网络为依托,以客户/服务器新型计算模型为基础,以分布式数据库为中心;以先进的软件为支撑环境,实现分布处理,进行统一控制和管理。

本文在系统集成技术的基础上,提出将系统集成技术应用于建设电力信息管理系统的系统集成观点。它将系统集成技术推广、提高,从整个系统的角度上进行分步优化,强调整体性能的最优,内容包括系统集成的策略、技术、设计思想三个方面。

电力管理信息系统是一个庞大的系统工程,技术要求高、涉及面广。系统集成的方法适应电力系统的特点,可大大缩短管理信息系统的开发周期,提高电力管理自动化水平和信息管理应用服务能力。系统集成无论从理论上还是从实际应用上来看,都是一个新课题。

3.1 电力管理信息系统集成的策略

电力管理信息系统集成的策略是采用系统集成的思想从总体上指导电力管理信息系统的建设。

电力管理信息系统的逻辑结构,按功能分工来划分,大体上和管理的体制与组织形式相一致。

我国电力工业管理体制,现在大体上可以说是三级管理:部级——网、省电力局级——市供电局、发电厂级。在这套管理系统中,为了统一领导,还纵向地构成各项职能管理体系,如:统计、计划、基建、生产、供用电、营业、设备与物资、财务、劳资、人事、科技、教育、外事等。

各单位的职能部门,除直接接受本单位的决策层的领导外,同时也接受上级对口职能部门的业务领导,因此,电力工业的管理信息系统应该是一个纵横交叉的矩阵结构。其中,可分解为纵向结构和横向结构。

(1) 横向结构

任一单位都可以横向地分解成若干功能子系统。这种横向的关系,叫做横向结构。所形成的系统就是整体系统中的该管理层次某个单位的综合管理分系统。

电力局的管理信息系统,是由局内的计划、生产、营业、财务等等各功能横向子系统综合在一起集成的。同样,电力部机关、电管局、供电局、发电厂等各层次各单位的管理信息系统也是如此。

(2) 纵向结构

将不同管理层次的同一职能部门的信息管理功能综合在一起,形成一个系统,这就是纵向集成或纵向结构。所形成的系统就是整体系统中的该功能子系统。

针对电力管理信息系统的逻辑结构,电力信息管理系统的集成策略应该分成两个方面。

从广度上讲,既可以集成同类、同层次的管理信

息系统,也可以集成不同类、不同层次的管理信息系统,甚至还可以将管理信息系统(MIS)、办公自动化系统(OA)、决策支持系统(DSS)等集成起来。

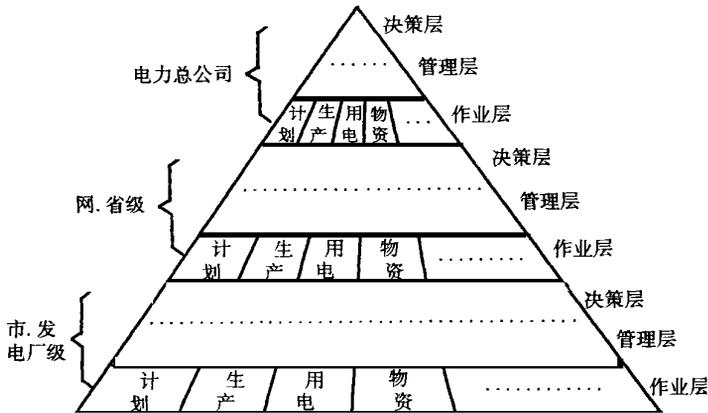


图1

从深度上讲,电力管理信息系统的集成可以分为两个不同的层次:

第一层次为单项子系统内不同模块的集成。现在各单位都已开发了大量的单机、单项管理软件,随着应用水平的提高,它们已无法满足需求,只有将它们集成起来,有机的结合成一个完整的子系统,才能称之为“系统”,为企业管理收到较好的效果。即使是新开发或重新开发管理信息系统的企业,也要先进行子系统内不同模块的集成。单项子系统内不同模块的集成,是电力管理信息大系统集成的最基层单位,它能使各个信息处理环节相互衔接,互为利用,极大完善了信息处理自动化的水平。

第二层次为各子系统的集成。

目前已开发的许多管理信息系统,虽然在使用过程中得到逐步完善,提高了使用效率和效益,但仍有很大的局限性,如子系统的维护与完善往往独立进行;各子系统不能直接通过网络实现信息共享;数据重复、冗余,浪费计算机资源等。这些是由于没有从整体系统出发考虑问题,结果造成了系统整体效率较差,管理信息系统的集成从系统的整体出发,综合、协调、完善各个部分,是它们集成在一起,达到整体最优。集成做得好坏与否,关键看是否做到了“总体优化”。

电力管理信息系统的逻辑结构依据系统集成的策略应该有着图1所示的总体框架。

3.2 电力管理信息系统的集成技术

电力管理信息系统的集成技术包括计算机硬件

平台、网络系统、系统软件、工具软件和应用软件的集成,以及围绕这些系统的相应咨询、服务和技术支持。这也是管理信息系统的特定含义。以下着重讨论计算机系统平台的集成内容,这归纳起来主要有如下两个方面:

(1) 硬件集成

网络技术的发展,为管理信息系统的硬件集成提供了技术支持和保障。硬件的集成可以采用 Client Server 体系结构,这种结构的主要优点是 Client 可以共享网络中的各种资源和设备,便于实现多个计算机系统互联、互操作与集成,提高整个系统的可靠性与实用性。

(2) 软件集成

软件集成包括系统软件集成、应用程序集成和数据集成。

一般地,可以把应用软件划分成三个部分:

第一部分是界面表示处理,这是与诸如用户终端或工作站设备交互的应用代码,完成屏幕格式化、屏幕信息读写、窗口管理、键盘及鼠标管理等任务。

第二部分是事物处理,这是使用输入数据(来自键盘、屏幕和数据库)来完成的任务的应用代码。

第三部分是数据和数据库管理。

正确分布与均衡这三部分是引进 Client/ Server 技术,并保证系统的可靠性、高性能、高灵活性、以及低费用的关键。通过应用程序集成可以将管理信息系统在结构上、功能上以及 I/O 格式上得以协调,它并不是要推翻原有的或正在开发的应用程序,而是作为一条“红线”,将整个系统贯穿起来,使原有的应用程序直接或经修改后能在新系统中发挥出原有的或更大的作用。

数据集成的是管理信息系统的核心。数据集成的目的是使原有的局部数据在新系统中得到一致性维护,提高其准确性。更重要的是,这些局部数据在新系统通过集成之后,可以变成用户更感兴趣的综合、完整信息,进而为用户提供统计分析和决策支持信息,而这此信息对于管理信息系统中的用户具有极大的实用价值。在管理信息系统中,主要的数据都是集成的、共享的,但是也存在一些相对的松耦合子系统,例如财务管理子系统,因此可把这些数据源独立出来,放置到不同的数据库服务器上,从而减轻单个系统服务器的负担,减少网络负担。另外,在管理信息系统中,一些功能模块的数据是相对静态,并且只为某些特定的模块所引用,可以将这些数

据独立出来放置到与特定应用非常密切的客户机上。

3.3 电力信息管理系统集成的设计思想

(1) 对电力系统业务需求进行分析和提炼,构成系统集成基础数据。业务需求和提炼的结果一般包括下列内容:

- * 描述分布在各个点上的计算机系统间实现远程信息交换和处理的需求。

- * 描述该管理信息系统与其他行业、部门的管理信息系统的关系。

- * 描述分布在各点上的信息量。

- * 描述有关处理特性。

- * 描述现有系统状况,以便充分利用,同时要分析现有系统存在的问题。

- * 有关安全保密、可靠性、信息安全性等方面的要求。

- * 特殊要求等。

在分析业务需求时,既要考虑到当前情况下,又要考虑发展的需求,以保证管理信息系统实用且具有先进性。

(2) 确定计算机系统模式。

(3) 确定网络互连协议,数据库管理系统和操作系统。

(4) 在确定计算机系统平台框架的过程中,应对硬件层、实用软件层等作出相应的选择和优化。

(5) 对系统平台进行综合测试的优化,使其不断完善。管理信息系统平台比较复杂,各子系统之间密切相关,而且不同管理信息系统有着不同的特性和要求,因而必须在整个集成过程中不断进行综合测试和优化。

3.4 采用系统集成方法设计的用电管理信息系统

电力管理信息系统的开发是一项相当庞大和复杂的系统工程。它的建设必须目标明确、要求清楚,按照系统工程实施的管理和自身的特点,有计划有步骤地进行。电业局用电处是全局的窗口单位,它的管理质量直接影响到整个电力行业为社会服务的信誉。近年来,随着计算机技术的普及,计算机在用电管理上得到了广泛的应用,如:电费管理、设备及台账管理等,进一步提高了用电管理质量和自动化水平。然而,随着对用电管理要求的不断提高,现行管理模式难以满足新的要求,虽然采用了计算机管理,但管理模式还是人工方式,不可避免存在如下问题:

- 管理质量难以提高

各业务环节靠人工传递,容易出差错或嵌接不好。

- 管理模式落后

人工方式,效率低,难以真正制度化、规范化、自动化。

- 服务质量不高

多口服务,用户查询不方便。

我们根据系统集成的方法,依据现代管理方式的要求,克服目前用电管理业务中存在的种种弊端,同时大量采用计算机科学的先进成果,建立企业 Intranet 网,以客户/服务器(C/S)方式解决单机系统信息共享的难题,开发建设了淄博用电管理信息系统。将原来分离的“电费”、“计量”、“业扩”、“三电用监”、“综合查询”子系统分布处理、统一控制,实现了“一口对外”、“业务一条龙”、“无纸化办公”的系统集成目标,使用电管理系统化、制度化、规范化、计算机化。

4 结论

系统集成方法为开发电力工业管理信息系统提供了一条有效的途径。从客户/服务器模式上看,它使信息管理系统摆脱了规模、技术、适应范围的限制,即实现了分布处理又可以统一控制和管理;从系统的开放性看,它可以使企业很快将国际上的先进技术吸收利用,同时又可以充分利用原有的各种资源。这样既保证了系统的先进性、实用性,又利用了已有投资,大大缩短了系统开发周期。我们根据系统集成的方法开发建设的淄博用电管理信息系统,通过实践证明系统集成方法是可行的。电力工业的管理信息系统可根据需要与可能分布进行,以“滚雪球”的模式发展。条件成熟的、急用的先建,从低级到高级,从局部到整体,最后形成一个完整的功能强的集成度高的新一代电力工业管理信息系统。虽然目前电力管理信息系统集成的理论和技术还不是很成熟和实用。但是随着计算机技术的发展,以及管理信息系统应用的普及,其理论和技术必将在实践上得到不断发展和完善。

[参考文献]

- [1] 吴凤书,邓伟霖. 电力工业信息管理自动化. 北京:水利电力出版社,1988.
- [2] 于贝尔,塔笛厄,阿诺尔德,罗克费乐. 信息系统设计和开发方法 MERISE. 北京:电子工业出版社,1989.
- [3] 李之棠,王芳. 用对象建模技术开发网络信息管理系统. 计算机工程与应用,1997,(2):55.

矿用隔爆型真空馈电开关中的过电流保护

宋建成¹, 梁翼龙², 孟润泉²

(1. 西安交通大学, 陕西 西安 710049; 2. 太原理工大学, 山西 太原 030024)

【摘要】 从煤矿井下低压电网中装设过电流保护的重要性入手, 描述了矿用隔爆型真空馈电开关中过电流保护的工作原理。重点分析了对称短路相敏保护特性曲线的确定方法, 讨论了影响保护动作可靠性的各种因素。介绍了以单片机为中央控制单元所构成过电流保护系统的硬件结构和软件框图, 下井前对保护系统进行了测试试验, 动作指标符合设计要求。经现场运行表明该保护系统性能稳定, 动作可靠, 具有重要的应用价值。

【关键词】 真空馈电开关; 过电流; 相敏短路保护; 负序电流

1 引言

煤矿安全规程要求在煤矿井下低压供电系统的真空馈电开关中必须装设过电流保护^[1], 它是保证井下供电可靠性、连续性和安全性必不可少的保护措施。然而在我国煤矿井下供电系统中至今仍未脱离传统的鉴幅式继电保护或电子保护^[2], 其短路保护是按系统最大运行方式下线路末端三相短路电流整定, 过负荷保护按线路的最大负荷整定。尽管这种整定方法能保证在所有可能的正常和故障条件下保护都不会错误地切除被保护线路, 但在其他运行方式下保护特性并非最佳, 而且在最小运行方式或最不利的短路条件下, 保护性能严重变差甚至失效^[3]。若短路保护按最小运行方式下保护范围末端最小短路电流整定, 在大型电动机启动时易造成保护误动作^[4], 严重影响着煤矿井下的正常生产。

本文针对上述缺陷研究了以单片机为核心的基于功率因数检测的相敏对称短路保护、基于负序电流检测的不对称短路保护和具有自适应性能的过负

荷保护, 建立了其数学模型, 分析了其作用原理, 设计了硬件和软件电路, 并将其应用于矿用隔爆型真空馈电开关中^[5], 验证了其有效性和实用性。

2 过电流保护原理

2.1 对称短路保护

在煤矿井下供电系统中, 对称短路保护用于切除馈电线路的对称故障状态, 如三相短路、大型电机堵转等。现有隔爆型馈电开关中的短路保护大多都是按躲过保护范围外最大短路电流 $I_{scmax}^{(3)}$ 的原则来整定动作值 I_{ac} , 即

$$I_{ac} = c_r \cdot I_{scmax}^{(3)} \quad (1)$$

式中, c_r 是可靠系数 (1.2 ~ 1.3)。这样在系统最小运行方式下发生两相短路时, 保护可能拒动或者说此时保护范围缩短, 由 l_m 变为 l_n , 如图 1 所示。若按最小运行方式下两相短路电流 $I_{scmin}^{(2)}$ 整定动作值 I_{ac} , 即

$$I_{ac} = c_r \cdot I_{scmin}^{(2)} \quad (2)$$

[4] 刘英, 张曙光, 唐旭章. 电力企业用电管理信息系统开发方法及技术探讨. 计算机应用, 1998, (18) 1: 56.

[5] 贾鹏霞. 浅析电力企业 MIS. 计算机世界. 1998, 3, 9: A15.

[6] 王翼. 建立信息系统的有效途径——系统集成. PC-WORLD CHINA, 1995, 4: 32.

收稿日期: 1998—12—03

作者简介: 栾兆文 (1960 -), 男, 硕士, 副教授, 主要从事电力系统运行分析和控制, 及计算机在电力系统中的应用等方面的研究。

THE STUDY OF INFORMATION MANAGEMENT AUTOMATION IN ELECTRICAL POWER SYSTEM

LUAN Zhao-wen, WANG Hong-tao, WANG Yong

(Electrical Power Engineering School, Shandong University of Technology, 250061 Ji nan, China)

Abstract This article studies the current situation and development tendency of information technology, and combines it together with the requirement of information management automation in electrical power system. It puts forward a system integration technology to construct modern electrical management information system.

Key words system integration technology; MIS