

Windows DNA 在电力企业 MIS 开发中的应用

王强, 吕飞鹏

(四川大学电气信息学院, 四川 成都 610065)

摘要: 系统讲述了 Microsoft Windows DNA 的体系结构及其各种关键技术, 并展示了这些技术在构建大型的、分布式的、基于组件的电力企业 MIS 系统中的应用, 指出了采用 Internet/ Intranet 模式构造的多层分布式系统与传统的两层 C/S 系统相比所具有的优点。

关键词: Windows DNA; COM/DCOM/MTS/COM+; ASP; 分布式; 组件; 数据库

中图分类号: TM73 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2001)09-0030-05

1 引言

电力企业管理信息系统的建设是提高电力企业管理水平、加快电力企业的信息化进程、提高劳动生产率、进一步增强自身的市场竞争力的必要手段。但是在近几年的 MIS 建设中, 主要采用两层的客户机/服务器软件结构体系, 造成了许多问题, 如经常把应用系统的企业逻辑编写在客户端的应用系统中, 因此当系统需要改变时, 所有客户端程序都要重写, 这使电力企业 MIS 维护成本大大提高。虽然有的系统把企业逻辑写在数据库中, 但这样不但应用系统都固定在数据库上, 而且会严重影响数据库的执行效率^[6,7]。为了更好地解决这些问题, 我们必须提出更好的软件体系结构。Windows DNA (Distributed interNet Application: 分布式网间应用程序) 就很好地解决了这些问题。它采用的是逻辑上三层、基于 COM (Component Object Model: 组件对象模型) 和 MTS (Microsoft Transaction Server: Microsoft 事务服务器) 的分布式应用程序结构, 可以把数据层和逻辑应用层分开, 使许多公用的逻辑应用从客户端独立出来, 形成中间层 COM 组件放在应用层服务器中通过 MTS 进行管理, 客户端直接访问中间组件, 由中间组件和数据库交互, 数据经中间件处理后将结果送到客户端。当应用逻辑发生变化时, 只需改变中间组件, 客户端和数据库都不用变化, 这为 MIS 系统的升级和扩展提供了方便。随着 COM+ 的发布, 用 Windows DNA 构造应用程序更加的方便和安全, 能很好地满足电力企业 MIS 开发的需要。

2 DNA 的体系结构及关键技术

2.1 Windows DNA 的体系结构^[1,3]

Windows DNA 体系结构采用的是一种逻辑上三层、基于组件的体系结构。它使得应用开发者能够

把 PC 的计算能力, C/S 的计算强壮性和 Internet 的全球通信能力充分结合起来, 构造一个分布式的、动态的、可伸缩的企业应用。Windows DNA 以 COM 和 Internet 标准为基础, 所有服务都通过 COM 接口为应用程序所用。为提供与其他的系统之间的交互, Windows DNA 也遵从开发式协议, 如: HTTP, LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) 等。在 Windows DNA 平台上的软件开发是基于 COM/DCOM 组件和 MTS 的, 所以应用层逻辑是建立在二进制代码级的可重用组件, 具有语言无关性。建立在 Windows DNA 基础上的三层软件体系结构, 如图 1 所示。

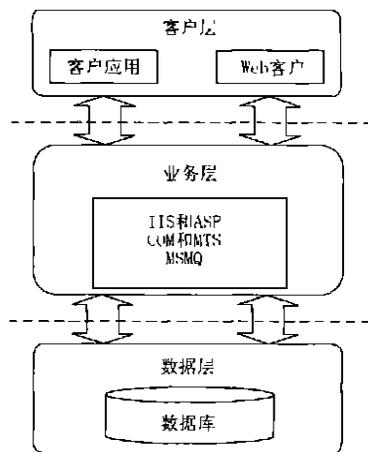


图 1 Windows DNA 的三层结构图

2.2 Windows DNA 的关键技术

Windows DNA 结构包含了许多关键技术, 用来帮助开发人员实现三层的、基于组件的应用程序的三个层次。三层式应用程序体系结构可构造规模可伸缩的分布式应用程序, 而组件技术可创建灵活的、可维护的应用组件。下面重点讨论几个关键技术。

2.2.1 COM/DCOM 技术^[1,3]

COM 是关于对象交互作用的一个二进制标准,

利用它能够通过组装现成的组件来创建应用程序。COM 标准包括规范和实现两部分,规范定义了组件和组件之间的通信机制,只要遵守该机制,任何语言都可使用;COM 标准的实现部分是 COM 库,COM 库为 COM 规范的实现提供了核心服务。针对 Windows DNA 而言,主要用到 COM 编程模型的以下相关内容:

1) COM 对象与接口

COM 对象不同于一般的 C++ 等面向对象语言中所指的对象,在 COM 中“对象的公共接口”的概念和实现是分开的,应用程序只能通过接口来对对象进行交互操作,而无须关心 COM 对象数据所在的位置,以及在内存中的分配情况。应用程序引用对象的唯一内容就是接口指针,所以对象的身份必须同指针相关联。一个 COM 接口是一组逻辑上相互关联的操作,这些操作定义了某些行为,因此每一个接口必须用唯一的标识符来定义,称之为“接口 ID”(IID:interface ID)。COM 接口规范规定了二进制一级的标准,是客户程序同组件之间的桥梁,它必须保持不变性,才能保证客户与组件之间的协调。COM 接口具有继承性,所有的接口都从 IUnknown 接口继承而来,IUnknown 接口提供了两个重要的特性:生存期控制和接口查询,通过三个成员函数:QueryInterface、AddRef、Release 来实现。

2) COM 类与组件

所有 COM 对象都是 COM 类的实例,COM 类通过“类标识符(CLSID:class identifier)来唯一标识。COM 规范定义了一个标准的 API 函数,即 CoGetObject 来创建类。为了与对象进行通信,还定义了一个标准接口,即 IClassFactory,它最重要的方法是 CreateInstance,该方法可以创建 COM 对象,并返回一个特定的接口指针。一旦对象被创建,它的类与客户就不再有关系了,所有与对象的交互都是通过接口指针完成。COM 组件是特定软件的一个二进制单位,它用来创建 COM 对象。在 Windows 平台上,有三种方法来包装 COM 组件即作为 Windows 服务包装、作为可执行文件包装和作为 DLL 的包装。也可以按照组件相对于客户的位置分为进程内组件、本地组件和远程组件。在三层的应用中,组件主要以 DLL 包装的。基于 COM 的系统调用原理如图 2 所示。

3) DCOM

DCOM 是 COM 的扩展,它支持不同计算机上组件与客户程序之间的或组件对象之间的相互通信,

这些计算机可以分布在局域网、广域网、Internet 上。对于客户程序而言,组件的位置是透明的,不必编写远程调用的代码。客户与 DCOM 组件的通信如图 2。DCOM 协议也被称为对象 RPC(Object Remote Procedure Call),它是建立在 DEC RPC 协议的基础上面向对象的远程调用规范,指定了在 Intranet 和 Internet 网络环境中,如何进行对象的调用和维护。从 Windows DNA 框架结构上来看,DCOM 具有可伸缩性、可配置性、安全性、协议无关性、及平台独立性,因此 DCOM 本身已提供了开发分布式应用的各种支持。

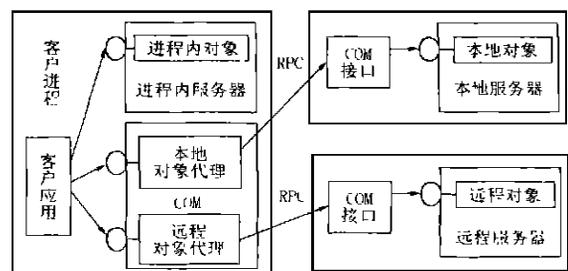


图 2 客户与 COM、DCOM 的通信

2.2.2 MTS^[1,3,9]

Microsoft Transaction Server (MTS:Microsoft 事务服务器)是提供使分布式应用能在多用户环境下工作的一个复杂完善的基础结构。它提供了组件运行和配置的环境,能够把客户程序和各种组件及资源有机组织起来。MTS 组织起来的应用系统称为 MTS 应用,它的基本结构如图 3。MTS 是一个功能强大的对象管理器,同时也是一个安全管理器。它使 COM 对象由统一的环境来管理和配置,并提供了一个基于角色的安全管理器,在企业级应用中非常适用。MTS 也是一个事务管理器。它简化了数据库应用对数据的操作,特别是分布式数据库建立起来的系统。COM 为程序与程序之间通信建立了标准,而 MTS 则使得 COM 成为企业应用或分布式应用的基础结构,并且对基于 COM 的组件化程序设计提供了有力的支持。

MTS 所提供的具体服务包括:(1)MTS 作为 ORB (Object Request Broker:对象请求代理程序)。它通过监视对象的创建过程来提供其对象代理服务,因此可以将一个“对象环境(object context)”同它管理下的对象相关联,来跟踪对象执行的逻辑线程,也可以为每个对象创建一个“环境包装器(context wrapper)”,来观察对相应对象的调用。MTS 通过“对象环境”和“环境包装器”提供资源管理服务。(2)MTS

作为 COM 对象代理,提供了许多具备延展性的功能,如资源池 (Pooling)、执行池、数据库连接池、JIT 对象激活等功能。当服务数千个客户端应用程序同时执行调用时,为了提高效率,MTS 还采用了线程池技术。(3)MTS 作为 TP-Monitor,因此可以用来创建、执行和管理事务处理应用程序。

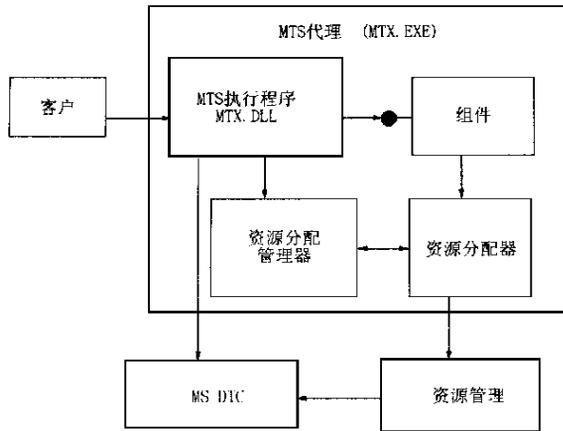


图3 MTS的体系结构

2.2.3 COM+ [2]

COM+ 是 Windows2000 操作系统的一部分,它实际上是 MTS 的更高版本 MTS 3.0。它把 MTS 集成到 COM 中,并对 COM 作了全面的更新,形成了一个无缝的整体。COM+ 不仅为 COM 对象提供了用来创建对象、使用服务、表决事务结果的简单方法,而且使开发人员可以用管理的方法指定安全性,和管理的方法指定组件的同步要求而不用编写任何代码。COM+ 还包含了 4 个新的运行时刻服务,即队列组件、事件服务、内存数据库、负载平衡。它们使企业应用更简单方便。COM+ 的组成结构如图 4。

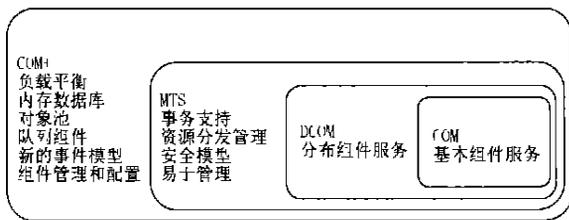


图4 COM+的组成结构图

2.2.4 数据访问组件 [1]

Microsoft 的 Microsoft Data Access Components (MDAC:数据访问组件)是一组运行时组件,主要是为了解决分布式应用程序开发中对各种结构的数据源的访问,及对远程数据源的访问。MDAC 包括的组件如表 1 所示。ODBC 是一个通用的 API 接口,用于通过 SQL (Structure Query Language 结构化查询

表 1

组 件	描 述
ActiveX Data Objects (ADO)	应用程序级面向数据的编程接口
Remote Data Service (RDS:远程数据服务)	客户端高速缓存引擎,ODBC 的 OLE DB 提供者,ODBC 数据库的 Access 提供者,通过 OLE DB 进行
ODBC 驱动程序管理器 (ODBC driver manager)	实现了 ODBC API,并将调用引入 ODBC 驱动程序中
ODBC 驱动程序	数据库驱动程序

语言)访问 DBMS (Database Mangle System) 中的数据。为了不限于 DBMS 和 SQL 查询,又提出了 Microsoft Universal Data Access (UDA:万能数据访问)。UDA 能够访问的数据可以是结构化的或非结构化的、可以是关系式的或非关系式的,可以存储在企业的任何位置,如邮件、文本数据等。UDA 的体系结构如图 5 所示。UDA 以 OLE DB 为基础,OLE DB 是一组用来构造数据库组件的 COM 接口,它提高了数据的访问效率,同时为了使 OLE DB 易于使用,UDA 定义了一个应用程序级的编程接口,及所谓的 Microsoft ActiveX Data Objects (ADO:ActiveX 数据对象)。ADO 使用了双重接口,所以它可以很容易地用于脚本语言,以及其他开发工具。对于三层的、分布式应用程序来说,ADO 模型的主要功能是能够创建断开连接的 Recordset 对象,利用 Remote Data Service (RDS:远程数据服务),可以将这样的对象在中间层商业对象和表示层应用程序之间传输,也能改善应用程序的伸缩性。

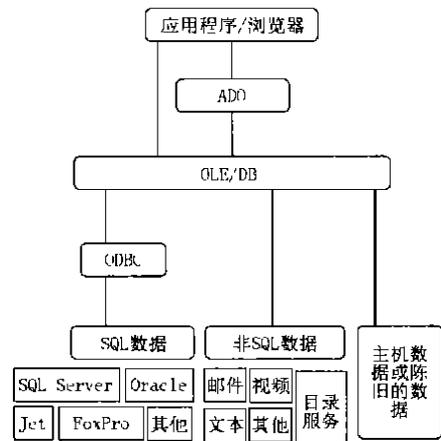


图5 UDA体系结构

2.2.5 ASP 技术

ASP (Active Server Page) 是 Microsoft 公司的 IIS Web 服务器的一个部件,可产生动态的、交互的页

面。ASP 是服务器一端的脚本环境,在 ASP 页面中,可以控制应用的基本逻辑。ASP 页面文件中包括直接发送给客户端浏览器的 HTML 代码以及在服务器端执行的脚本代码,通过这些代码可以直接用 ADO 访问数据库,或调用其他的 ActiveX 组件对象。建立在 IIS 和 ASP 基础上的 Web 应用结构如图 6^[5]。

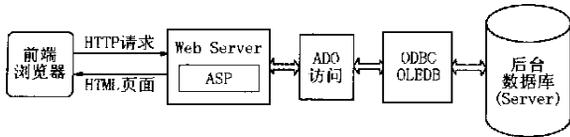


图 6 建立在 IIS 和 ASP 基础上的 Web 应用

3 电力企业 MIS 系统的组成

一个完整的企业 MIS,一般应具有下列 3 个层次:数据处理层、管理控制层、决策支持层。对电力企业 MIS 而言则是包括数据采集、加工、存贮、交换、统计、分析等多方面行为的管理信息系统,它涉及国家电力公司、网、省、地(市)等多级,联系到行业内的许多地域。电力企业 MIS 这个大系统是由功能各异的各子系统构成。各子系统功能包括计划统计、生产技术、用电营业、劳动人事、财务资金、物资供应、办公文档、总务后勤、领导查询、企业管理等。电力企业在管理发、供电运行时,需对电力系统进行短期、长期负荷预测,设备事故预测;需对保护设备进行定值计算和管理;需制订电网规划,目标成本规划;需对供电企业进行停电管理决策,水电厂水库优化调度决策,火电厂电力、燃料最优管理决策,电力系统节能降损管理决策,企业经济效益管理辅助决策等等。

针对这么多的功能要求,我们可以通过 DNA 框架,应用组件及组件重用技术来实现。当然这其中最重要的、最关键的就是中间层应用组件的开发、组件的分布问题,在实现方案中会详细谈这个问题。

4 实现方案

4.1 基于 Windows DNA 的电力企业 MIS 结构^[1,9]

基于 Windows DNA 结构的电力企业 MIS 系统的分布式模型如图 7。其工作原理分析如下:

4.1.1 表示层

Windows DNA 体系结构支持两种基本的表示层:本机图形用户界面(native user interfaces),可以用 Visual Basic、Delphi 等语言进行开发和基于 Web 的用户界面(Web-based user interfaces),如 Netscape 或 IE 浏览器等。在 Windows 中,图形用户界面使用

Microsoft Win32 API。在 WIN32 应用程序中,可以使用 Web 浏览器的 ActiveX 控件来访问 Internet,或使用 Web 浏览器的 HTML 显示功能。浏览器也允许在一个 HTML 页中包含 ActiveX 控件和其他的 COM 对象,并可以利用脚本代码来控制程序。同时服务器端的应用程序也可以产生客户端的应用界面,例如,ASP 使用服务器端的组件和脚本程序来产生可以通过 HTTP 返回到用户机器上的 Web 页。各级用户通过本机界面或浏览器来实现相关数据的查询和各种计算功能。

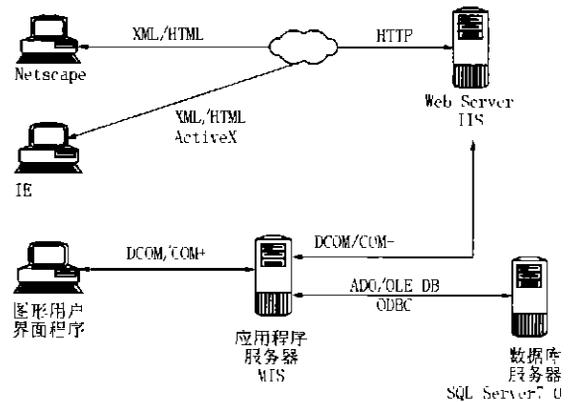


图 7 系统结构模型

4.1.2 应用层

Internet Information Server 4.0 (IIS 4.0) 是 Web 服务器,IIS 为所有授权用户提供 Web 服务,IIS 通过 ASP 同 Web 用户交互信息。MTS 让用户开发、运行、管理高效的、以服务为中心的基于 COM 的应用组件。这些组件主要包括各种电力企业的数据访问中间组件和各种在线计算中间组件。MTS 对所有的应用组件进行管理。

4.1.3 数据层与数据访问层

数据层提供数据的存储和访问,可以针对不同的应用选取不同的数据源,如数据库、文件系统、邮件系统。数据访问层采用 UDA 来进行数据访问。UDA 通过指定系统级接口 OLE DB 用于访问特定的数据存储,如 SQL Server 和 Microsoft Exchange 等;同时还指定 ADO 为应用程序级的编程接口,利用 OLE DB 访问数据库。

4.2 组件的开发

一个组件对象对应着现实中的企业组件,如实体组件、数据组件等。电网的潮流计算、保护装置的定值计算等,就对应着系统的计算组件,而设备查询、人事管理、财务管理又对应数据组件。为了很好地划分大量的组件模块,我们应该采用面向对象的

分析方法,很好地对企业组件进行分析、设计,在实现之前根据组件对象的功能把它们的实现属性规划出来。

4.2.1 组件的分类^[9]

从系统的整体出发,可以把企业组件(Business Component-BC)分为功能组件、数据组件和实体组件,而功能组件又可以分为控制组件、协调组件和交易组件,如图 8 所示。实体组件(Entity Component-EC)代表着现实中的具体实体,如企业的员工可以用 Employee COM 组件代表。功能组件(Function Component-FC)就是执行应用系统中一些通用的功

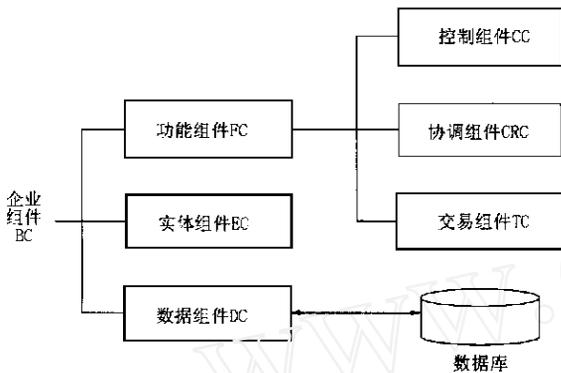


图 8 企业组件的分类图

能,如提供复杂的计算服务、应用系统经常需要使用的服务等,在电力企业 MIS 中的潮流计算、保护装置的定值计算等都是功能组件。数据组件(Data Component-DC)主要负责数据的存取工作,它最靠近数据库,通过 ADO 从数据库中存取数据。其他的组件,特别是实体组件(Entity Component-EC)的属性是靠数据组件来取得,而且数据组件必须负责存取和更新数据,所以它经常和交易组件(Transaction Component-TC)一起合作以便在系统中安全地处理数据。交易组件(Transaction Component-TC)的功能是控制系统的数据库交易行为,它通常和数据组件合作完成数据库交易工作。控制组件(Control Component-CC)是一个协调者,通过它实现企业法则或企业流程的逻辑,如电厂、变电站的各种操作流程和各种财务管理流程等。通常控制组件是站在主导的位置执行企业法则,并且使用其它的组件,如实体组件、功能组件来完成工作。协调组件(Coordinator Component-CRC)主要作用是对别的组件进行总体的调度和调配。总之,通过不同功能的组件合作完成客户端应用程序的要求,如图 9 所示^[9]。

4.2.2 用户层组件划分^[18]

用户层组件可以分为通用客户端组件和各业务

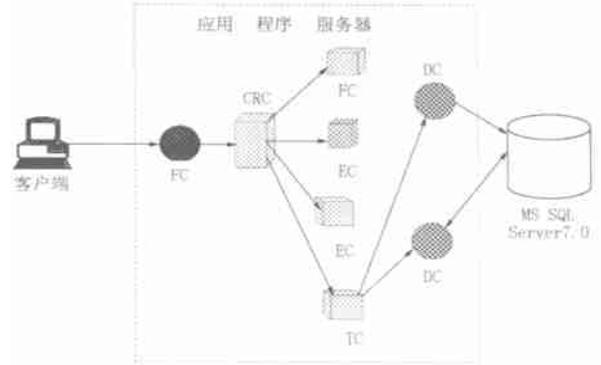


图 9 不同组件的合作关系

系统专用客户端组件。通用客户端组件包括:电力企业常规的数据查询、录入组件等;业务系统专用客户端组件指各子系统中特定的客户端组件,如电力设备的登录和故障记录、电网运行的参数、电网计算等等。

4.2.3 服务器端组件划分^[18]

服务器端组件运行在 MTS 环境中,负责所有的与数据库服务器有关的操作,是用户层与数据层沟通的桥梁。可以把服务器端组件划分为通用数据组件、特定数据组件、封装企业逻辑的控制组件和功能组件。通用数据库组件,如提供对数据库的一般获取、插入、更新和删除操作;特定数据组件,如通过角色进行安全设定、为合同管理系统提供的数据库访问;封装企业逻辑的控制组件,如在插入企业数据是自动生成并插入相应编码;功能组件,如有关数据库操作的通用服务器端错误处理组件,为通用数据库操作组件和其他与数据库操作相关的组件提供服务器端错误处理服务,为各种复杂计算提供服务等,一般不在客户端直接使用。

4.2.4 数据层实现^[11]

数据层服务提供数据的存储和访问。数据的存储由 SQL Server 7.0 实现。数据访问主要由数据存储的规定过程来实现。通过大量使用预编译的存储过程进行数据访问来提高系统的响应速度、分布计算任务,并使应用层组件的代码简化,从而提高了应用层组件的性能。

5 结论^[3]

通过对 Windows DNA 体系结构关键技术,及它在电力企业 MIS 中的应用的分析,可以看出基于组件的程序设计具有编程语言和开发环境的独立性、组件位置的透明性、组件的进程透明性、可扩充性、可扩展性、系统一级的公共服务等。(下转第 55 页)

线圈可以在过补偿、欠补偿以及全补偿方式下运行;关于自动调谐原理问题,这种原理从数学模型上来说更接近实际情况,只忽略了电网对地泄漏电阻,充分考虑了消弧线圈本身电阻及并联阻尼电阻在不同档位时变化比较大这个问题,在实现手段上采用中性点电压和中性点电流同时直接交流采样,保证了二者之间相位的绝对可比性,并且采用了自适应采样技术,保证了算法上的准确性,所以其测量精度较高。本装置已在河北某供电局变电所进行了现场试运行,各项参数测试符合电网规程标准,现场使用效果良好。

参考文献:

- [1] 李福寿. 中性点非有效接地电网的运行[M]. 水利电力出版社, 1993.

- [2] 张彪. 自动跟踪补偿消弧成套装置在煤矿高压电网中的应用[J]. 高电压技术, 1993, (2).
- [3] 马明建. 数据采集与处理技术[M]. 西安交通大学出版社, 1999.
- [4] 王世一. 数字信号处理[M]. 北京理工大学出版社, 1997.

收稿日期: 2001-02-21; 改回日期: 2001-04-03

作者简介: 杜永忠(1968-), 男, 现在中国矿业大学信电学院攻读硕士学位研究生, 主要从事消弧线圈及接地保护方面的学习和研究工作; 李红霞(1974-), 女, 现在山西路安矿业集团公司设计处工作, 主要从事电气产品的设计工作; 蔡旭(1964-), 男, 博士, 中国矿业大学信电学院教授, 主要从事消弧线圈等电力自动化产品方面的科研与教学工作。

Study and application of a new reactor paralleled resistance

DU Yong-zhong, LI Hong-xia, CHEN Gang, CAI Xu

(China Mining and Technology University, Xuzhou 221008, China)

Abstract: The principle, function and construction of a new reactor paralleled resistance are introduced in this paper. It can efficiently compensate for capacitance current, while grounding overvoltage can be prevented. Furthermore, an automatic tuning principle based on this reactor is brought up.

Keywords: capacitance current; off tuning degree; damping ratio; neutral point voltage

(上接第34页) 而采用三层的客户/服务器软件结构,克服了传统的2层C/S结构可扩展性差、软硬件组合有限、难以管理大量的客户机等缺点,使系统提高了效率、增加了安全性、组件可共享和重用性、并且更加易于维护。总之Windows DNA体系结构为我们开发电力MIS提供了非常好的构架。

参考文献:

- [1] Mary Kirtland. 基于组件的应用程序设计 (Designing Component-Based Applications). 北京: 北京大学出版社, 1999.
- [2] David S Platt. 深入理解 COM+ (Understanding COM+). 北京: 清华大学出版社, 2000.
- [3] 潘爱民. COM 原理与应用. 北京: 清华大学出版社, 1999.
- [4] 楼伟进, 应飏. COM/DCOM/COM+ 组件技术. 计算机应

用, 2000, (4).

- [5] 刘林, 连迹遐. C/S 体系结构下电力企业 MIS 设计的新考虑. 中国电机工程学报, 1998, (11).
- [6] 提兆旭, 李源. 基于客户/服务器计算的电力企业 MIS 构造与优化. 电机工程学报, 1999, (5).
- [7] 赫丽娜, 徐心和, 陈文林. Windows DNA 在 MIS 开发中的应用. 计算机工程, 2000, (4).
- [8] 李维. Delphi 5. X 分布式多层应用系统篇. 北京: 机械工业出版社, 2000.

收稿日期: 2001-04-11

作者简介: 王强(1974-), 男, 四川大学电气信息学院 99 级硕士研究生, 从事电力系统继电保护和电力系统软件研究; 吕飞鹏(1968-), 男, 博士, 副教授, 从事电力系统继电保护和综合信息处理智能系统研究。

Application of Windows DNA in the management information system of electric power enterprise

WANG Qiang, LU Fei-peng

(Sichuan University, Chengdu 610065, China)

Abstract: This paper explained the architecture and all kinds of important technology of Windows DNA, and discussed how to take advantage of Windows DNA to construct large scale distributed MIS of electric power enterprise. In the end many advantages were given when we used Windows DNA.

Keywords: Windows DNA; COM/DCOM/MTS/COM+; ASP; distributive; component; database