

EDPFNT 值长站软件升级改造的开发

Development of EDPFNT long-distance station software upgrade

商宁

Ning Shang

北京国电智深控制技术有限公司 中国·北京 102200

北京市电站自动化工程技术研究中心 中国·北京 102200

Beijing Guodian ZhishenControl Technology Co.LTD, Beijing, 102200, China

Beijing Power Station Automation Engineering Technology, Research Center, Beijing, 102200, China

摘要: 为满足厂领导和其它管理人员在办公室通过管理信息网络 MIS 网就可以实时得到全厂 DCS 第一手数据的需求。论文介绍火电厂在企业 MIS 网部署 EDPF 值长站一体化监视软件的相关技术和实施方案。

Abstract: In order to meet the requirements of factory leaders and other managers, DCS data can be obtained in real time through MIS network in the office. This paper introduces the related technology and implementation scheme of the EDPF integrated monitoring soft.

关键词: 火电厂 企业 MIS 网 EEDF 值长站软件 计算机监控系统

Keywords: thermal power plant; Enterprise (MIS) network; EEDF station software; Computer monitoring system

DOI: 10.36012/etr.v2i5.1965

1 一体化监控系统的研发与演化

原有的 EDPF 值长站一体化监视软件只能在电厂生产控制中心部署为生产运行值长提供全厂 DCS 监视数据。为满足厂领导和其它管理人员在办公室通过管理信息网络 (MIS 网) 就可以实时得到全厂 DCS 第一手数据的需求,公司于 2012 年立项 EDPF 值长站一体化监视软件升级改造的开发。笔者负责该项目的设计和开发并把系统部署到太原第一热电厂 MIS 网中去。

原 EDPF 值长站一体化监视系统的网络拓扑图如下:

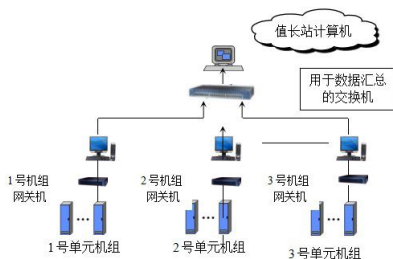


图 1 原值长站系统网络拓扑图

2 需求分析

原有的值长站系统只是通过 DCS 分散控制系统的网关机把数据发送给值长站监视计算机,值长站监视计算机按照机组号可以进行切换监视各个机组 DCS 数据,主要供生产值长监视工作用。但如要扩展与企业管理网直接连接使用的话,则存在生产网络与管理网络的耦合所产生的网络安全风险问题,以及大量的实时数据会导致管理网络性能下降严重等问题,需要对原值长站系统进行安全性和适应性的优化改造,使其在企业管理网中能够部署实现。

3 网络安全设计

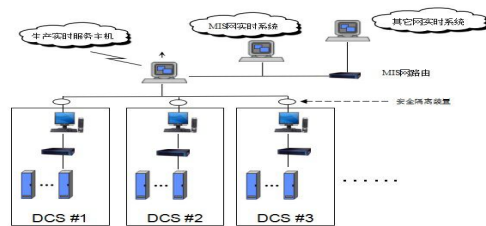


图 2 新值长站系统网络拓扑图

【作者简介】商宁(1983~),男,汉,河南封邱,主要从事发电厂 DCS 通讯的开发和设计。

经对原值长站工作流程分析：实时数据源是从 DCS 分散控制系统的网关机通过 UDP 广播数据的方式传送到值长网络中的各值长站上位机中的。由于数据大多是单向传输，因此升级改造设计是在数据的发送端与接收端之间加装网络安全隔离设备，通过网络数据的物理纯单向传输，可保证 DCS 侧的网络安全。

在外网配置生产实时服务主机，可在接收到 DCS 侧通过安全隔离设备发出的大量 UDP 数据广播报文后，再通过按需服务或直接数据转发等方式，为 MIS 网上各客户端提供服务。为此，设计了在机组 DCS 与外网连接处进行网络单向隔离的系统网络安全设计解决方案如图 2，可有效阻断各机组系统间的网络连接风险，并同时解决生产区网络和管理区网络之间的耦合风险，保障了生产网络的封闭性，使管理网络的风险不会扩散影响到生产网络中去，可确保生产网络的安全。该设计方案与用户进行技术交流和沟通后落实实施。

4 值长站系统实时数据服务及优化

为使原 EDPF 值长站系统可以运行在企业管理 MIS 网络上，仍需要对大量的实时数据流如何在管理网中正常无缝和高效运行进行处理。

首先经分析原值长站系统的数据流，是从 DCS 分散控制系统的网关机通过 UDP 广播数据的方式传送到各值长站上位机中。

新系统中通过网络安全隔离设备后，出口到管理网络中的 UDP 实时数据，采用一台或多台生产实时服务主机先进行实时数据还原处理，生产实时服务主机再对 MIS 网中的各客户端或应用按照配置提供实时数据的按需服务。顺利解决由于数据量大而严重影响 MIS 网常规工作的问题。

然后，针对如何在 MIS 网络中提供实时数据服务功能，设计出两种网络服务方式来保证生产实时数据的传输：

(1) 基于点到点的 UDP 跨路由数据传输服务

(2) 基于多播(MC)模式的通用优化通讯服务和点到点订阅服务

这两种服务相结合的模式，可以优化管理网络上的实时数据网络负荷，并可通过后续的各种工程实践按需调节处理和完善，高效和低成本地解决企业生产实时服务和管理网业

务的融合难题。

两种服务模式的技术设计和实践工作总结如下：

(1) 全局多点组播方式方案设计：

实时数据服务主机要把 DCS 侧数据转发到 MIS 网中去。在现场进行直通试验的实测中，发现三台机组的实时数据汇总约在 20Mb/S 左右，如果在 MIS 网中直接转发，这些大量的 UDP 广播实时数据会导致网络严重超负荷，办公计算机正常上网都受到影响，网络应用的响应明显变慢，严重时甚至会导致网络风暴和网络瘫痪，因此确定在 MIS 网中跨路由器传输仅允许点到点的数据通讯是十分有效的。

针对 MIS 网的通讯特点，先设计全局的多路点到点组播方式传输数据。即把每个需要监视数据的计算机 IP 和端口号配置在通讯转发模块中。在数据转发的时候建立成组的点到点的 UDP 数据传输，这样只有配置好的计算机才能收到 DCS 侧监视数据。

这种方式的特点是采用无连接的点到点通讯服务模式，网络中无关节点受影响，并可为后续生产管理相关的服务应用(如历史记录和分析服务等)，提供在管理网上高效低成本的实时生产数据在线服务功能。

针对 MIS 网业务冲突问题，经分析电厂对实时数据的需求分析，发现 MIS 网络上的实时应用主要用于统计处理，而如果提供多机组的秒级的全部实时数据的服务信息，将使 MIS 网络负荷增高 20M/S 以上，严重影响 MIS 网上主机的其它网络应用的正常工作。为此，设计中增加了可配置的优化服务方式，如可配置为 10s 甚至是 1min 间隔的长间隔周期的实时数据发送服务，管理员可按需优化配置管理网中实时数据的网络带宽占用。一段时间的优化实践表明，10M/s 以下对各种业务影响不大，可以较好的并行工作。

但如此一来，在 MIS 网络上需要查看生产实时数据的服务需求将无法实现，为此，同时配套设计研发出下面的 P2P 工作模式解决高实时应用的需求。

(2) 点到点订阅服务通讯模式设计：

因为对生产实时监视要做到秒级更新，同时要减低对其它计算机产生不良影响，为此在生产实时服务主机上，研发出通讯转换处理模块，一方面进行报文处理，可按需将 UDP 方式的实时数据转换为特定多播通道的 MC 报文；另一方面，设计增加点到点订阅服务通讯服务，即可以接收处理办

公网上各个监视计算机的来的生产实时数据的请求报文。办公网上各个计算机在启动值长站客户端程序的时候,向生产实时服务主机上的实时通讯服务模块发送请求数据报文,通讯服务模块收到该请求后通过 IP 和端口号验证成功,才将 DCS 侧发出的实时数据包转为点到点或特定通道的多播报文,发送给请求计算机,这样该监视计算机就可以做到监视 DCS 实时数据。如果不需要在进行监视时关闭客户端程序即可,通讯模块在规定时间内没有收到请求报文就不会向该计算机继续发送 DCS 侧的 UDP 数据报文,该计算机就可以正常办公和上网。

针对 MIS 网存在跨路由或多网段等问题,工程实现上,可在 MIS 网上单网部署多台或每网段部署一台或多台生产实时服务主机等方式,实现跨多网段的中转功能,可有效适应 MIS 网是多网段的大企业以及网络节点多等各种情况,提升生产实时数据服务的适应范围和可靠性,确保企业 MIS 网中各生产统计服务的长期稳定运行。

(3)现场调试与优化设计:

先后研发出采用 UDP 单播、MC 多播、C/S 网络服务等三种网络实时信息流服务方式的通讯模块,并通过前后半年多在现场的各种用户反馈和优化调整(每个用户都可以按自己的需求配置自己的通讯服务),最终通过按需组合的方式,解决网络压力大、其它业务受影响、跨路由分网段传输等难题。

即针对各种用户和现场应用实现不同服务模式和不同服务等级的配置,使大量的实时网络信息流能够在企业生产管理网络中实现最优运行,创新实现了工控实时数据在管理网

中的按需高效服务新模式。

实际应用表明,在发电厂的企业管理网络上,各种客户端的应用基本感受不到新增的实时数据流业务的影响。通过半年多的现场试验和改进调试,将升级改造后的 EDPF 值长站一体化监视软件成功部署于太原第一热电厂,现场调试过程中还运用网络文件共享技术处理了用户更新监视画面和数据库文件操作复杂等一系列现场问题,解决新值长站在企业级 MIS 中网运行中针对不同级别用户的各种使用问题。

5 成效及工程应用和推广

新版值长站首次实现高效低成本的生产网络与管理网络的安全和一体化融合应用,项目中所采用的生产网和 MIS 进行安全隔离的网络安全防护解决方案,随后成为公司的标准网络安全设计,多年来成功保障公司在全国数千套 DCS 的网络安全运行。2018 年相关安全技术的组合获得中电联电力技术创新一等奖。

在该项目中为企业级网络实时生产数据的优化所研发成功的相关技术与首次工程应用成功,为公司在后续的大型成套 DCS 中全面采用订阅/发布的优化系统工作模型奠定了成功基础。直到最新的智能 DCS 中均采用订阅/发布模型为通讯技术核心。

新版值长站的成功应用为公司后来开发的一体化 WEB 值长站监视系统打下坚实的基础,并成功部署在太原第一热电厂,沈海热电厂,盘锦热电厂,天马热电厂等诸多项目中,帮助公司开阔城市热网市场,为公司带来巨大的经济效益。