

炼油厂实时数据库的建立与应用

杜惠捷 中石化股份公司金陵分公司金信公司(210033)

摘要

介绍了金陵石化公司炼油厂实时数据库建立和数据发布的方案。详细说明了各个装置实时数据的采集方法,以及实时数据库的接口开发。

关键词: 实时数据库, 实时数据接口(RDI), 数据采集

炼油厂的生产特点为:生产方式连续,生产流程固定,产品品种相对固定。生产以安、稳、长、满、优为目标。生产实时性强,所以必须实时监测、实时控制、实时分析、实时调度、实时决策等。而实时数据库系统是所有实时系统的基础,因此问题就在于建立一个合理有效的实时数据库。

1 实时数据库选择

实时数据库系统国内外的产品有许多,比较有竞争力主要有 Pai、Infoplus、PHD 等。金陵石化公司炼油厂的实时数据库选用 PHD, PHD(Process History Database)是 Honeywell 公司开发的实时数据库系统,它具有真正分布式结构的特点,适合整个金陵石化公司实时数据的应用。

2 实时数据采集

建立实时数据库的关键是要能够采集到数据,所以我们最重要的工作就是解决数据采集问题。数据采集需要具备一些基本条件,生产装置已经利用计算机集散控制系统或数据采集器,并已由通讯设备联接上网。目前,炼油厂有条件做数据采集的装置共有 10 套,如下所示:

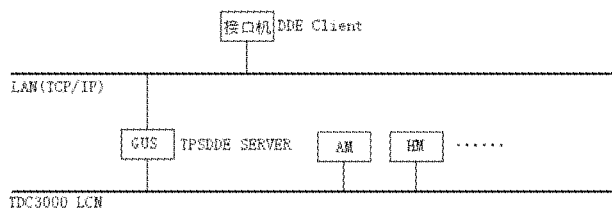
重油催化	Honeywell GUS	催化裂化	Honeywell GUS
连续重整	Honeywell GUS	焦化	Honeywell PCNM
三套常减压	Honeywell GUS	柴油加氢	Honeywell PCNM
铂重整	YOCOAWA CENTUM XL		
加氢裂化	YOCOAWA CENTUM CS		
一套常减压	FIX	二套常减压	FIX

这 10 套装置中有四种不同的数据系统,我们的工作就是要用不同的方案和方法,解决建库的接口问题,分别介绍如下:

2.1 Honeywell GUS 系统

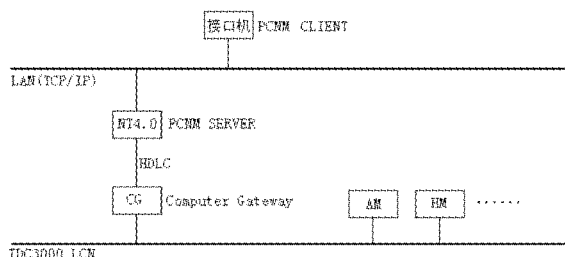
在这个系统中, Honeywell 提供了一个 NetDDE 服务,通过它 Excel 就可以取得 DCS 的数据,我们通过对 Excel 进行研究,找到了 DDE 的项(Item)、主题(Topic)、应用程序(Application),这样我们用 VB 编写了一个 NetDDE 客户程序,取得了数据。在三套常减压和连续重整装置运行了一段时间,经过调试改进后,在工位点少于 300 的情况下,效果良好,据了解上海金山石化公司就采取的是这个方法。但在数据量大、刷新频率快时,不太稳定, DDE(动态数据交换)本身就有这方面的局限。

所以,后来我们制定实时数据库方案时,结合我厂实际情况,给这四个装置都添加了 APP 节点,使用了 PHD 自带的接口程序 TDC_LX,就没有使用 DDE 的方法。如下图所示。



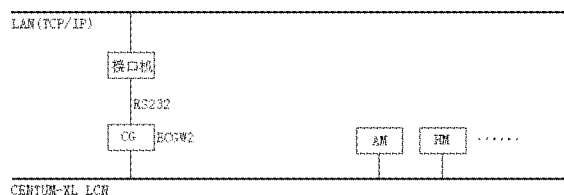
2.2 Honeywell PCNM 系统

在这个系统中, DCS 提供了一个 PCNM SERVER, 它一方面通过 HDLC 卡和 LCN 上有一个网关(CG)相连, 获取 DCS 的数据, 另一方面它还具有以太网卡, 可以和我们的 LAN 相连。在 Honeywell 提供的 PCNM 资料中, 我们找到了 HLAPI(高级语言应用程序接口), 它支持 C++, 我们用 VisualC++ 编写了接口程序, 在焦化车间运行测试, 效果很好。为后来制定的实时数据库方案提供了依据, 由于此方法可行, 就不必要把它升级成 APP 方式, 从而节省了大量资金(一个 APP 节点要将近 4 万美元)。如下图所示。



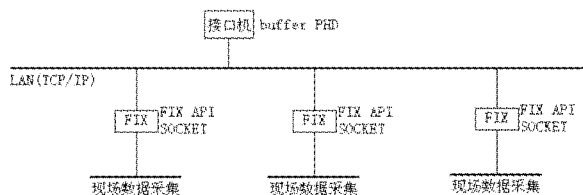
2.3 日本横河 CENTUM XL 系统

在这套系统中, CENTUMXL 提供了一块通信接口卡, 叫 ECGW2, 它上面有两个标准 RS232 串口, 并提供了编程指令集, 对他发取数命令, 就可以接受到数据, 我们在用 DEPHI 编写了接口程序, 在铂重整加氢装置运行测试, 效果良好。在后来制定实时数据库方案时, 就选择了这种方式。如下图所示。



2.4 FIX 数采软件系统

FIX 软件在炼油厂应用很多, 一套、二套常减压装置以及油品分厂许多罐区都用的是 FIX。我们经过多方调研, 终于找到了 FIX 的应用程序接口(API), 用 VisualC++ 编写了数据采集程序, 运行后效果很好。在实时数据库实际运行时, 就是用的这种方式, 在后来电厂至炼油厂中压蒸汽数据上网中, 发挥了重要作用。如下图所示。



2.5 日本横河 CENTUM CS 系统

我们对此系统做一定的研究,很遗憾没有找到好的方法。在实时数据库中,我们采用了 Honeywell 公司提供的由他们开发的接口程序。

3 实时数据库的建立

3.1 实时数据库方案设计

实时数据库设计为分布型结构,系统中采用了多级服务器结构,各装置的控制室或罐区操作室设置缓存服务器(DHD Buffer Server)通过 RDI 接口将实时数据采集到缓存服务器作相对短暂的历史存储(根据需要可以定义任意时间),主服务器(Main PHD Server)通过 PHD TO DHD RDI 将缓存服务器(DHD Buffer Server)上的所有实数据采集上来,并保持长达三年以上的历史储存,形成全厂范围内的实时数据库供全厂范围内的用户使用。同时利用 HISTORY RECOVER 功能恢复故障时期的所有数据,以保证数据不会丢失,并且每个装置的数据采集互不影响,这种结构大大提高了系统运行的稳定性。

系统总体结构采用 Buffet/Shallow 方式,即每个 DCS 或数采都单独安装一个 DHD 作为缓存(Buffer),主 PHD 服务器作为影子(SHADOW)这样即使网络通讯故障,在中断的一定时间内,BUFFER PHD 会记录所有数据,一旦网络通讯恢复,主 PHD 服务器利用 HISTORY RECOVER 功能恢复故障时期的所有数据,以保证数据不会丢失,并且每个装置的数据采集互不影响,这种结构大大提高了系统运行的稳定性。

3.2 实时数据接口设计

在实时数据技术中,实时数据接口 RDI(Real Data Interface)起着关键作用,客观存在负责采集现场实时数据,并把数据传送到 PHD 中,所有的实时数据都必须经过 RDI 处理后才能进入 PHD。RDI 的好坏直接影响到整个系统运行的性能。

编写 PHD 接口程序的一般方法是使用 PHD 提供的 API,将数据存入 PHD 的数据队列和文档中,我们把这种方法开发的程序称为 API 程序。但是这种方法在 PHD 系统中已经被拒绝使用,因为 API 程序在频繁地存储大规模数据时效率会降低,它只适合于非 24 小时连续运行的情况。而且 API 程序缺乏严格的框架定义,可以写出很多不同结构的程序来完成相同的功能,这样一来,PHD 变得就不太安全了。

所以我们采取了 PHD 所推荐的方法来编写接口程序,我们称之为 RDI。具体就是:Honeywell 公司提供了一个 RDI Toolkit,它是一个包含了软件模板、库文件(.lib,.dll)、定义文件(.h,.rc)等的程序框架。我们要做的工作就是修改这个 RDI Toolkit 的各个函数,加入数据采集的部分,就可以得到一个新的 RDI 了。这样的优点是所有的 RDI 都有统一的形式,便于开发和维护。并且由于 RDI Toolkit 的基本代码是 Honeywell 开发的,对 PHD 来说应该是效率最高、最安全的。

目前,我厂用到 5 种 RDI,即:TDC-LXRDI、YKG-CSRDI、YKG-XLRDI、PCNRDI 和 FIXRDI,其中 FIXRDI 是我们按照 Honeywell 公司的 RDI 开发规范,利用 Honeywell 的 TOOLKIT 工具,并使用 VC++ 自行设计开发的接口。

4 实时数据库的应用

我们建立的实时数据库具备良好的性能和优越的特点,不仅实现了近期的目标,也为继续开展应用创造了必要的条件。

4.1 实时数据发布

实时数据浏览,我们做成了 WEB 发布的方式,只要安装了 VisualPHD,用浏览器软件 Internet Explorer 就可以在网上浏览各装置流程图了。我们还和北京时林电脑公司合作开发了流程

图组态工具软件,应用它,在底图上直接对工位点、棒图、趋势图、跳转进行组态就行了,非常简便实用。

4.2 系统实现的目标

- 1)采集了炼油厂十个过程控制装置的数据;
- 2)建立炼油厂实时信息数据库,存储实时、历史信息;
- 3)给用户授权情况下,在办公室内,通过联网个人 PC 机通过图形、EXCEL 数据支持网络浏览器,管理人员可以通过 INTERNET/INTERANNET 访问授权的炼油厂实时信息;
- 4)生成各种形式报表及完成历史数据与文本文件的相互转换;
- 5)利用开放的数据接口和开放的工具,开发炼油厂实时数据管理软件及过程网络接口软件;
- 6)为生产装置的先进控制管理提供了所需的平台。

4.3 技术特点

- 1)适用 NT、HP-UNIX 多种操作系统;
- 2)PHD 与关系数据库 ORACLE 无缝连接;
- 3)支持 OLE、OPC、ODBC 开放访问工具;
- 4)全厂统一的数据库——整合过程数据和管理信息;
- 5)提供先进的生产管理、操作管理方法;
- 6)丰富方便与可视化的工具,使得用数据库数据的工具来开发流程图、趋势图、报表等,其功能十分有效;
- 7)各种 RDI 规格统一,兼容与可靠性很高。

4.4 应用的继续拓展

本系统具有一定的先进性,在应用中取得了实际的成效。由此向我们提出了依靠本系统完善的功能和实时的数据继续拓展应用的要求如下:

- 1)扩大数据采集的范围,不限于基础完善的现成的装置;
- 2)拓展信息加工深度,提高生产调度与经营管理水平;
- 3)加强科学研究,兑现控制过程的适时优化。

总体框图如图所示。

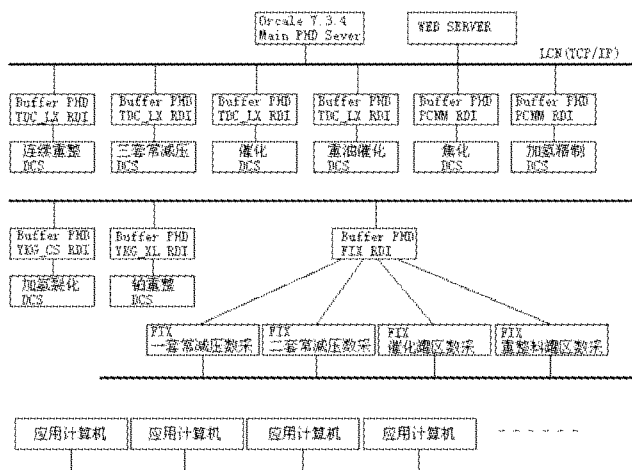


图 总体框图

5 结束语

炼油厂实时数据库系统的建立,不仅实现了对生产装置的实时采集、实时监控、实时管理、实时分析和实时应用,还为企业其他信息管理系统提供了数据支撑,统一了数据源,最大程度地减少了人为因素的干扰,确保数据的唯一性、完整性和准确性。使生产过程控制系统和管理信息系统紧密结合,对提高生产管理和企业管理水平,实现生产企业管控一体化具有十分重要的意义。

[收稿日期:2004.3.1]