

文章编号: 1671-7848(2007)04-0410-03

攀钢 1450 热连轧改造系统过程计算机之间的通讯

胡宇¹, 刘雅超¹, 吕彦峰²

(1. 北京金自天正智能控制股份有限公司, 北京 100070; 2. 北京佰能电气技术有限公司 技术部, 北京 100096)



摘 要: 简单介绍了攀钢 1450 热连轧改造系统过程计算机之间相互通讯的三种方式。描述了系统中数据中心、各过程控制计算机的功能, 并详细说明了加热炉、粗轧、精轧过程计算机之间以及过程计算机与数据中心之间的通讯接口, 在通讯程序中运用了自动重发, 重连等机制, 保证了通讯的快速性、正确性和可靠性。实践表明, 通讯系统运行平稳可靠。

关键词: 过程控制; 粗轧; 精轧; 数据中心; 通讯

中图分类号: TP 393

文献标识码: A

Communication Among the Process Computers of Pangang1450 Hot Strip Mill Transformation System

HU Yu¹, LIU Ya-chao¹, LÜ Yan-feng²

(1. The Department of Iron & Steel in AriTime, Beijing 100070, China;

2. Department of Technology, Beijing Bestpower Electrical Technology Co Ltd, Beijing 100096, China)

Abstract: Three communication methods between computers of the hot strip mill system are introduced simply. Data center of this system and functions for each process control computer are described. The communication interfaces among the process computers of heating furnace, rough mill and finishing mill as well as the interface between the process computer and data center are also specified. The practice shows that the communication system is running stably and reliably.

Key words: process control; rough mill; finishing mill; data center, communication

1 引言

攀钢 1450 热连轧厂于 2003 年 2 月进行了技术改造, 其中二级部分共使用了三台 ALPHA 计算机和一台 PC 服务器, 分别用于加热炉过程计算机、粗轧过程计算机、精轧过程计算机、层流冷却过程计算机和数据中心。其中精轧过程计算机和数据中心由冶金自动化院负责。除层流冷却之外三台过程计算机和数据中心都使用了 ORACLE 8i 数据库, 彼此之间都需要数据通讯。

2 过程控制计算机之间的三种通讯方式

过程计算机之间和过程计算机与数据中心的通讯有三种方式: TCP/IP 方式、ORACLE NET8 方式以及 TCP/IP 和 ORACLE NET8 结合的方式。前一种方式用于传输内容相对较少, 速度要求快的情况, 利用电文传送所有生产数据; 后两种通讯方式用于传输数据量大且速度要求不太高的情况。其中第二种方式是直接远程登录对方的数据库, 把信息写入

对方的通讯数据表。第三种方式是利用 TCP/IP 电文触发接收方去扫描发送方数据库的数据表, 以得到所需要的大量数据。

1) TCP/IP 方式 在只使用 TCP/IP 的通讯方式下, 电文由电文头部和电文体组成, 本系统中所有电文的头部是相同的, 定义如下:

```
typedef struct
{
    unsigned short msgLen; //sizeof(Header)+ length of data in
byte
    unsigned short msgId; //the transmission type number
    unsigned short seqCount; //increase counter at send
    unsigned short flags; //for future use
}
```

其中, 第一个变量, 即 msgLen 是电文头部和电文体的长度之和。

2) ORACLE NET8 方式 ORACLE NET8 方式是通过 SQL * NET, 远程登陆目的数据库, 写数据到目的数据库的数据通讯区表, 目的计算机侧的数据库再通过触发器通知应用进程或写入目的计算机的

工作区表。反之亦然。

每个通讯的数据库双方，在各自数据库侧逻辑上划分为两个数据表区，一个是本数据库系统使用的工作区数据表，另一个是与其他数据库通讯的数据区通讯表。每个发送信息方只能将数据写入对方的通讯区数据表，而不能访问对方的工作区数据表（可在用户的访问权限上控制其访问的对象）。

使用数据库链或同义词，发送方即能将接收方的表名作为本地数据库表一样简单的引用。

发送方使用简单的 SQL 语句“INSERT INTO AS SELECT and COMMIT”将本工作表区的数据通过 SQL * NET 写入接收方的通讯区数据表，也可通过后台嵌入式的 PRO * C 程序，直接将数据写入接收方的通讯区数据表。SQL * NET 协议在 TCP/IP 基础上保证事务的安全性。发送方标识出传送的表记录行数，并将记录的原标识‘new’，更新为‘sent’，表示该标识的记录已经传送完毕。当然上述操作都在一个事务中完成，同时提交或回滚（事务回滚同时报警输出，前台画面和系统打印机，等待系统管理员的处理），确保数据的完整性。

接收方可简单地在数据通讯区表中定义插入式类型的触发器，当由新数据插入该表时，激活触发器工作，将通讯区表的数据写入本方工作区数据表，或调用 ORACLE 的管道通讯机制，将新数据通知后台 PRO * C 进程，同时该触发器还将删除通讯区数据表中的记录，等待下一次的激活。通讯双方的工作区数据表和通讯区数据表结构，并不要求完全一致，只要在通讯中完全匹配即可。

具体通讯模式如图 1 所示。

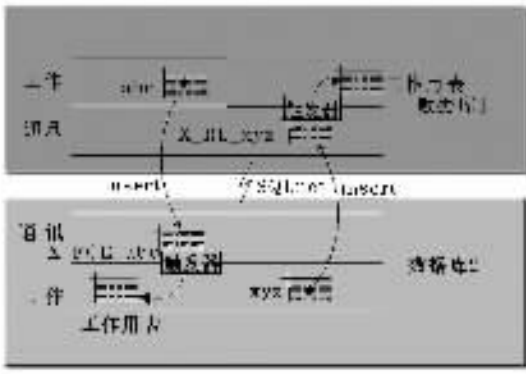


图 1 NET8 通讯模式

Fig.1 Communication modal of NET 8

3) TCP/IP 和 ORACLE NET8 结合的通讯方式

这种通讯方式下，每次发送方首先将通讯信息写入本方数据库的信息数据表中，同时发送 TCP/IP 信息到接收方的计算机，接收方计算机接收到 TCP/IP 信息后，扫描发送方的信息表中的新的信息，并读取相应的共享表中的相关数据。接收方接收到数据后进行相应处理，并将发送方的信息表中的读取状

态和读取时间修改。

具体通讯模式和顺序如见表 1。

表 1 TCP/IP 和 ORACLE NET8 结合的通讯模式与顺序表

Table 1 Combined communication modal of TCP/IP and ORACLE NET8 and order schedule

No.	发送方	接收方
1	确保提供接收方存取的所有数据是可用的	
2	以一个新的传送号在信息表中输入一条传送信息，设定信息状态为 writing；如果必要在相应的数据共享表中以同样的传送号写入数据；在信息表中设定信息状态为 new	
3	发送 TCP/IP 信息给接收方	
4		接收方扫描发送方的信息表，发现状态为 new 的新信息
5		在信息表中填写处理日期和时间，并将信息状态置为 reading
6		从相应的数据共享表中读出数据，同时检其正确性
7		将数据存入接收方的应用数据表中

此通讯方式与 TCP/IP 方式使用相同的电文头部，但是电文只包含头部，因此第一个变量，即 msgLen 应该只是电文头部的长度，8 个字节，msgId 则指的是电文号。

3 数据中心计算机与其他过程计算机的通讯接口

1) 数据中心计算机简介 数据中心计算机运行数据中心数据库，主要负责接收加热炉过程机、粗轧过程机和精轧及卷取过程机发送给数据中心 PC 服务器的数据以及转发各个过程计算机之间的通讯信息，通过与其他过程计算机进行数据交换，实现软件实际数据的收集、生产计划数据的管理、轧辊数据的管理，并对产品质量和生产软件历史数据及生产设备运行状态的分析和统计，达到提高生产质量和产量的目的。

2) 数据中心计算机与加热炉计算机的通讯 数据中心与加热炉过程计算机的数据通讯采用的是第二种通讯方式，即 ORACLE NET8 方式，通过 SQL * NET，利用 database link 直接写入目的数据库的数据通讯区表。

数据中心发送到加热炉的数据如下：

- 轧制计划数据；
- 吊销轧制计划；
- 删除板坯数据；
- 修改板坯数据。

加热炉发送到数据中心的数据如下：

- 板坯核对数据；
- 板坯出炉信息；
- 板坯吊销信息；
- 轧制计划再请求；
- 燃烧控制信息；
- 冷却水控制信息。

3) 数据中心计算机与粗轧计算机的通讯 数据中心与粗轧过程计算机的数据通讯采用的是第三种通讯方式, 即 TCP/IP 加 NET * 8, 每次发送方首先将通讯信息写入本方数据库的信息数据表中, 同时发送 TCP/IP 信息到接收方的计算机。

数据中心发送到粗轧的数据如下:

- 轧制计划；
- 吊销轧制计划；
- 修改计划数据；
- 删除板坯数据；
- 转发加热炉吊销板坯信息。

粗轧发送到数据中心的数据如下:

- 粗轧板坯数据总汇；
- 修改计划数据；
- 粗轧延时信息；
- 钢卷数据。

4) 数据中心计算机与精轧计算机的通讯 数据中心与粗轧过程计算机的数据通讯采用的是第二种通讯方式, 即 ORACLE NET8 方式, 通过 SQL * NET, 利用 database link 直接写入目的数据库的数据通讯区表。

数据中心发送到精轧的数据如下:

- 轧制计划；
- 吊销轧制计划；
- 修改计划数据；
- 轧辊数据；
- 转发加热炉吊销板坯信息；
- 转发粗轧吊销板坯信息；
- 转发粗轧延时信息。

精轧发送到数据中心的数据如下:

- 精轧钢卷数据总汇；
- 吊销轧件；
- 修改计划数据；
- 精轧延时信息；
- 轧辊上机信息；
- 轧辊下机信息；
- 钢卷数据。

4 精轧过程计算机与其他过程计算机的通讯接口

1) 精轧过程计算机简介 精轧过程计算机主要负责精轧和卷曲部分的过程控制, 包括轧件跟踪、生产模型计算、生产参数的设定、生产数据的采集、轧件数据的收集及轧辊管理等, 运行应用程序和数据库。精轧过程计算机与其他过程计算机及数据中心都有数据通讯。

2) 精轧过程计算机与加热炉计算机的通讯 精轧过程计算机与加热炉计算机的数据通讯采用的是第二种通讯方式, 即 ORACLE NET8 方式, 通过 SQL * NET, 利用 database link 直接写入目的数据库的数据通讯区表。

精轧发送到加热炉的数据如下:

- 轧件纯轧时间信息；
- 预定休炉时间信息。

加热炉发送到精轧的数据如下:

- 板坯返装炉信息；
- 板坯装炉信息；
- 板坯出炉信息；
- 轧制节奏控制信息。

3) 精轧过程计算机与粗轧计算机的通讯 精轧过程计算机与粗轧计算机的数据通讯采用的是第一种和第三通讯方式, 即 TCP/IP 方式和 TCP/IP 和 ORACLE NET8 结合的通讯方式。其中精轧发往粗轧的数据采用第一种和第三种通讯方式, 粗轧发往精轧的数据是采用第一种通讯方式。

精轧发送到粗轧的数据如下:

- 轧制规程；
- 精轧实测数据；
- 接受传输的轧件厚度 (TCP/IP ONLY)。

粗轧发送到精轧的数据如下:

- 轧制规程请求；
- 末道次轧制开始；
- 末道次轧制结束；
- 修改后的轧件厚度；
- 模型需要的平均值。

5 结 语

攀钢热连轧系统中, 二级计算机之间的通讯量大, 通讯方式复杂, 它是把整个二级计算机系统联系起来的纽带, 非常关键。在这次改造中, 采取了灵活多变的通讯方式, 并在通讯程序里运用了自动重发、重连等机制, 保证了通讯的快速性、正确性和可靠性。自攀钢热连轧项目投产以来, 通讯系统运行平稳可靠, 它对整个项目的成功起到了重要的作用。

参考文献 (References):

- [1] 孙一康. 带钢热连轧的模型与控制[M]. 北京: 冶金工业出版社 2002. (Sun Yikang. Model and control of hot strip mill[M]. Beijing: Metallurgy Industry Publishing Company 2002.)
- [2] 孙一康. 带钢冷连轧计算机控制[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2002. (Sun Yikang. Computer control of cold strip mill[M]. Beijing: Metallurgy Industry Publishing Company 2002.)
- [3] 江翠萍. 连续酸洗生产线钢卷数据跟踪的 HMI 设计[J]. 四川冶金 2005, 27(3):35-38. (Jiang Cuiping. HMI design on the coil data tracking of the continuous pickling line[J]. Sichuan Metallurgy, 2005, 27(3):35-38.)
- [4] 丛海东, 张维朴. 钢卷库过程控制管理的功能和系统结构[J]. 上海金属, 2004, 26(5):56-61. (Cong Haidong, Zhang Weipu. The function and structure of process control management computer system for coil yard[J]. Shanghai Metals 2004, 26(5):56-61.)
- [5] 夏润林. 冷轧厂平整机钢卷数据采集和管理系统的设计和实现[J]. 四川冶金 2003, 25(5):40-42. (Xia Runlin. Collect and manage coil data of skin mill in cold-rolling mill[J]. Sichuan Metallurgy 2003, 25(5):40-42.)
- [6] 彭天乾. 冷轧机计算机钢卷跟踪系统[J]. 冶金自动化, 1990, 14(5):61-62. (Peng Tianqian. Computerized coil data tracking system for cold rolling mill[J]. Metallurgical Industry automation, 1990, 14(5):61-62.)
- [7] 何建平, 卢淑琴, 李维君, 等. 不锈钢退火酸洗处理线自动控制系统的[J]. 冶金自动化, 2000, 24(2):19-21. (He Jianping, Lu Shuqin, Li Weijun, et al. Automatic control system for stainless steel annealing and pickling line[J]. Metallurgical Industry Automation 2000, 24(2):19-21.)