

# 钢水样本分析仪分析结果的采集、修正、远程传送及显示系统的开发

刘平<sup>1</sup> 胡迪<sup>2</sup>

(1 贵阳特殊钢责任有限公司, 贵阳 550005; 2 贵州大学自动化工程学院, 贵阳 550003)

**摘要** 介绍一种通过在 Boland Delphi 6 的开发平台上进行二次软件开发, 同时结合 SQL Server 2000 数据库技术以及相应的硬件组态, 实现在钢铁冶炼过程中钢水样本的分析仪分析结果从数据采集、修正和远程传送及显示全过程自动化的方案。

**关键词** 钢水样本 成分分析 数据传送 二次软件开发

## Development of Collecting, Adjusting, Remote-Transmitting and Displaying System for Analyzing Data of Liquid Steel Sample

Liu Ping<sup>1</sup> and Hu Di<sup>2</sup>

(1 Guiyang Special Steel Co Ltd, Guiyang 550005; 2 Automatic Engineering School, Guizhou University, Guiyang 550003)

**Abstract** It is presented a scheme for full process automation to realize collecting, adjusting, remote-transmitting and displaying and analyzing data of liquid steel sample during steelmaking by developed second software based on software Boland Delphi 6 and combined SQL Server 2000 data base technique and corresponding hardware configuration.

**Material Index** Liquid Steel Sample, Component Analysis, Data Transmitting, Secondary Software Development

### 1 系统的硬件组成及数据传输过程

系统的硬件主要包括 2 台 ARL3460 光谱仪、2 台 HORIBA EMIA-820V 红外碳硫仪和 1 台二级计算机以及 4 台位于各生产工位的远程显示终端计算机; 另外, 还包括智能多串口集成卡和以太网等连接部件(图 1)。

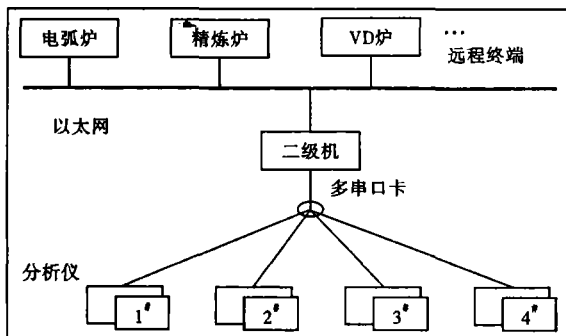


图 1 系统的硬件结构 Fig. 1 Hardware structure of system

### 2 软件的结构及其功能

本软件是在 Boland Delphi 6 (它是由 BOLAND 软件公司开发的新一代面向对象的快速应用程序开发平台<sup>[1]</sup>) 上进行开发的, 它由主程序、接口程序、分析仪偏差计算程序 3 个独立运用程序组成, 3 个运用程序的结构及其它它们之间的数据联系如图 2 所示。另外, 为了记录和读取生产钢种和对应的标钢及其中作为标准的各元素之间的关系, 二级计算机

上还需要安装 SQL Server 2000 数据库以支持本软件的相应功能。

#### 2.1 主程序

主程序既可以安装在二级计算机上也可以安装在远程显示终端计算机上。

当该主程序安装在二级机上并作对应的功能选择后, 如果主程序侦测到在指定的钢水样本分析结果保存路径下, 对应于某分析仪的钢水样本分析结果数据文件被刷新(时间属性发生改变)时, 主程序(图 2)将按照以下步骤执行:

第 1 步, 对各元素浓度作相应偏差修正; 第 2 步, 对光谱仪分析结果进行碳硫替代; 第 3 步, 保存样本最终分析结果。

当主程序安装在远程显示终端计算机上并作对应的功能选择后, 它通过以太网从二级机上指定的最终分析结果保存路径下读取由二级机主程序处理好的本工位或其它工位的取样样本的最终分析结果, 并在该远程显示终端上显示。

#### 2.2 接口程序

接口程序仅安装在二级计算机上, 分析仪计算机串口提供的分析结果中, 除了各元素浓度值以外还包括其取样工位编号、取样的炉回编号以及在该炉回中的取样序列编号。其中, 只有各元素浓度值是由分析仪计算机自动填写, 而取样工位编号、取样的炉回编号以及在该炉回中的取样序列编号都是由

操作人员人工填写,在浓度分析完成后,两者按一定格式组合后形成对分析样本的分析结果,并通过分析仪计算机的串口送出。在本自动化方案中,可以通过人工输入的取样工位信息来区别标钢和钢水样本的分析结果(当对标钢进行分析时,以特殊的编号表示取样工位编号)。

最后,在按照对分析数据精度的实际要求,对从串口上接收到的分析结果中各元素浓度值做相应的数学处理,并将其中的信息(取样工位、炉回编号、在该炉回中的取样次序编号以及各元素浓度值)和通过上面判断得到的分析仪种类(是光谱分析仪还是碳硫分析仪)等信息按照一定的格式组合后,根据以上对该分析结果的样本来源的判断结果(是标钢分析结果还是钢水样本分析结果),将其存到指定的钢水样本分析结果(或是标钢分析结果)保存路径下,对应于该分析仪编号的分析结果数据文件中(图2中接口程序流程图)。

### 2.3 分析仪偏差计算程序

分析仪偏差计算程序仅安装在二级计算机上,它通过对某标钢在某分析仪上的分析结果和该标钢标准值进行对照,得出该分析仪对该标钢中各元素的当前分析偏差,在该分析仪对钢水样本分析结果传到二级计算机上后,将以此作为该分析浓度的修正值。本分析仪偏差计算程序可以工作在编辑状态或是分析仪偏差值计算状态(图2中分析仪偏差计算程序流程图所示)。

当该程序工作在分析仪偏差值计算状态时,操作人员只需选择当前所生产的钢种,软件就会自动在数据库中查询预制的(在编辑状态下指定)与生产该钢种相关的各标钢及其中被选做校正标准的元素,并自动生成对应的“标钢及其标准元素”列表。此后,如果发现指定的标钢分析结果保存路径下,对应于某分析仪的标钢分析结果数据文件被刷新(时间属性发生改变)时,分析仪偏差计算程序将读取其中的标钢编号并在“标钢及其标准元素”列表中查找该编号的标钢和其中被选作校正标准的各元素及其对应的标准浓度值,如果能够在“标钢及其标准元素”列表中找到该编号的标钢,则进一步在标钢列表中寻找其中被选为标准的各元素及其浓度标

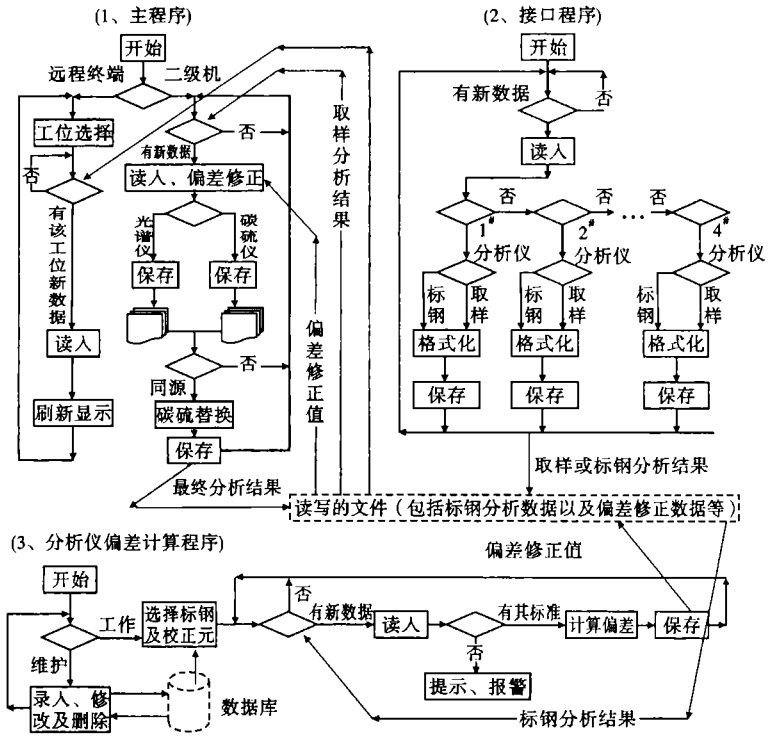


图 2 软件程序的组成及其流程  
Fig. 2 Structure and flow sheet of software program

准值,并与标钢分析结果数据文件中对应元素的分析浓度值进行对照,从而得出该分析设备对该标钢中选定的各分析元素的分析偏差值。然后,根据分析设备编号的不同,将该偏差值保存到指定的偏差修正值数据文件保存路径下,对应于该分析仪编号的偏差修正值数据文件中;否则,说明是化验人员在分析仪计算机上输入的标钢编号错误或是在二级计算机上选择的生产钢种错误,此时在二级计算机上将给出相应的报警,以提示操作人员进行检查和改正(图2中分析仪偏差计算程序所示)。

### 3 结语

使用该系统能够明显地减少在冶炼过程中各生产工位由于等待分析结果造成的时间和能源浪费,同时还能够有效地解决由于人为原因造成分析结果差错的问题。

#### 参考文献

1 刘 艺. Delphi 企业级解决方案及运用剖析. 北京:机械工业出版社,2002

刘 平(1972-),男,硕士,1993年贵州大学毕业,从事自动化方面的工作。