

编者按:中国福马机械集团有限公司承担了国家高技术研究发展计划(“863计划”)项目,开展“人造板连续平压和精准控制技术”的课题研究,并形成了多项具有自主知识产权的技术。其开发的“BPY74265宽幅人造板连续压机成型压制系统”,被国家科技部、环保部、商务部和质检总局联合认定为“2014年度国家重点新产品”;参与制订的行业标准LY/T 2730-2016《连续平压热压机》已颁布施行;投入市场的八呎、六呎生产线通过验收并可靠运行。

本刊自2017年第1期起开辟专栏,报道此项研究的系列技术成果,旨为我国人造板企业的装备升级提供参考。

基于人造板连续压机生产线的实时数据库 开发与应用

朱 军, 刘鑫钰, 吴俊鸿, 苗 虎, 瞿国富, 盛振湘

(中国福马机械集团有限公司, 北京 100029)

摘要:针对人造板连续压机生产线数据存储实时性差,无法有效利用的问题,开发基于SQL Server的实时数据库,能够实现数据的存储与查询,工艺参数的存储与应用,故障点数据的回溯查询等功能。介绍实时数据库技术在人造板企业工业控制系统与管理信息系统交互拓展中的应用案例。

关键词:人造板;连续压机;实时数据库;InTouch;生产管理系统

中图分类号:TS64

文献标识码:A

文章编号:1001-8654(2017)04-0010-04

Real-time Database Based on a Continuous Press Panel Production Line

ZHU Jun, LIU Xin-yu, WU Jun-hong, MIAO Hu, QU Guo-fu, SHENG Zhen-xiang

(China Foma (Group) Co., Ltd., Beijing 100029, China)

Abstract: The authors developed a real-time database based on an SQL Server to solve problems of poor real-time storage and ineffective utilization of data from a continuous press panel production line. Therefore, the data storage and query, storage and application of the process parameters as well as retrospective query of the fault data were all realized. Implementation plans for information interaction between the control systems and the management systems in wood-based panel companies were presented with the real-time database technology.

Key words: wood-based panels; continuous press; real-time database; InTouch; production management system

收稿日期:2017-03-01;修改日期:2017-05-25

基金项目:国家高技术研究开发计划(“863计划”)“人造板连续平压和精准控制技术”(2010AA101702)。

作者简介:朱军(1985—),男,中国福马机械集团有限公司连续压机事业部工程师。

连续压机生产线是数字化自动控制运行装备,在人造板生产管理过程中,需要从现场采集大量的数据,用于生产管理和调度、数据提炼和分析、企业监测和决策。传统方法是各工段操作工定时记录

相关数据向车间调度汇报,调度汇总后再逐级上报,不仅数据简单不全,而且实时性差,还不能确保历史数据相关联的分析和保存,无法将数据高度提炼出来指导生产。在转型升级,向智能化、信息化方向发展的大背景下^[1],传统制造业如何有效利用生产过程的信息,以便管理者快速地做出决策,是企业信息化的关键,而应用实时数据库技术是解决此问题的有效方法。

在企业当前使用 InTouch 软件基础上,笔者基于 SQL Server 数据库开发实时数据库,作为实时控制系统、数据采集系统、现代集成制造系统的技术基础,可以按照设定的规则实时存储海量数据,已存的数据既可以任意导出,又可以按类查找,方便下一步分类处理,为企业决策提供帮助。一方面缩短开发周期,降低开发成本,另一方面为用户节省了时间和人力,并杜绝人工失误造成的错误。

1 实时数据库的开发

实时数据库(Real-Time Data Base, RTDB)由数据库技术与实时处理技术相结合,可以为企业提供生产管理和调度、数据管理和分析、决策支持等多种服务。实时数据库作为企业信息化的基础数据平台,能够实时采集生产过程中的各种数据,将其转化为各种有效信息,为企业的生产管理、过程监控提供帮助,并满足实时信息完整性、一致性、安全共享的需求^[2]。

实时数据库运行主要涉及数据来源和数据采集方式。针对人造板连续压机生产线,采用组态软件与 PLC 建立的控制系统获得数据;采用开放数据库互连(Open Database Connectivity, ODBC)协议的通信方式进行采集。逻辑结构如图 1 所示。

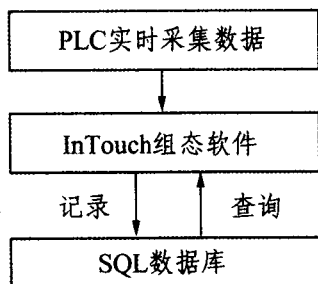


图 1 逻辑结构图

Fig.1 Logical structure diagram

1.1 数据库与控制系统的连接

连续压机生产线的数据库设计,使用结构化查询语言服务器(Structured Query Language Server, SQL Server),组态软件采用 InTouch 软件,两者通过 ODBC 协议进行连接。

ODBC 是微软公司针对数据库建立的一组规范,允许不同的数据库格式之间进行内部连接。应用程序要访问一个数据库,首先必须用 ODBC 管理器注册一个数据源,管理器根据数据源提供的数据库位置、数据库类型及 ODBC 驱动程序等信息,建立起 ODBC 与具体数据库的联系^[3]。

SQL Server、ODBC、InTouch 三方配置如下:

1) SQL Server。首先创建一个 SQL 数据库,命名为“DATA”,在数据库下创建一个列表,命名为“production_data”,在表中添加列名,选择需要的数据类型。

2) ODBC。在 ODBC 中添加“SQL Native Client”,按照提示添加 SQL Server 数据源,命名为“SQL_Data”,服务器选择 SQL 数据库所在节点名,数据库选择之前建立的“DATA”。测试成功之后的“ODBC 数据管理器”中,会出现新建的数据源“SQL_Data”。

3) InTouch。在编辑模式下,在应用程序“绑定列表配置”中新建列表,命名为“SQL_tag”,将数据库中的列名与 InTouch 中的标记名进行一一对应,数据类型也需要一致。

全部配置正确后编制脚本语言,建立 SQL 与 InTouch 的连接,在应用程序脚本中输入“Connect=SQLConnect(ConnectionID, “DSN=SQL_Data”);”,其中 Connect 可用来判断 InTouch 与数据库连接是否成功,为“0”时表示连接正常,为其他数字时表示相关错误^[4]; Connection ID 用于存放 SQLConnect() 函数指定给数据库连接的编号。

1.2 数据的存储与查询

以生产状态为例,需要记录生产日期、压机进料时间、断料时间、进料次数、断料次数、断料原因等信息,在 InTouch 中分别创建以下标记名: ProductionDate, InTime, OutTime, InNum, OutNum, ErrorMessage 对应上述信息。在条件脚本中,当进料时,执行以下脚本:

ProductionDate = \$DateString;

InTime = \$TimeString;

InNum = jinliao;

当断料时, 执行以下脚本:

ProductionDate = \$DateString;

OutTime = \$TimeString;

OutNum = duanliao;

ErrorMessage = guzhangxinxi;

Connect = SQLInsert(ConnectionID," production_data "," SQL_tag ");

以一次进料和一次断料作为一组信息, 当条件触发时, 就会将这一组信息存储在 SQL 数据库中。

同时, 通过使用 SQLSelect、SQLFirst()、SQLLast()、SQLPrev()和 SQLNext()等函数, 可以实现按日期查询和浏览数据库中存储数据的功能。在输入框中输入想查询数据的日期, 即可查看这一天记录的数据。当不需要读取数据时, 使用 SQLEnd()函数结束查询, 以释放内存。

1.3 数据的实时性

实时数据受采集时间(时标) d_t 和有效期 d_v 决定。设当前时间为 t , 当 $(t-d_t) \leq d_v$ 时, 实时数据的当前值是有效的。随着时间的推移, 反映外部状态的实时数据也要随之变化。时标 d_t 必须足够接近真实时间, 记录的实时数据才有参考价值。

实时数据重点记录两方面内容:

1) 生产工艺参数。

建立时间轴, 生产出的每一垛板都能回溯当时的生产工艺参数, 如果某一垛板的优质品率超过设定值, 就将该垛板的工艺参数存储入工艺数据库。未来生产中, 如果再生产该规格的板, 根据原料条件(树种、纤维形态、纤维含水率等), 可迅速调入相对应的工艺参数, 以节省调整时间。

2) 生产故障数据。

生产线出现故障导致断料时, 触发条件脚本, 将生产数据记录进数据库, 以帮助故障分析与总结。

2 实时数据库的应用

2.1 应用操作

将开发的实时数据库应用于某连续平压机生产线中, 各生产数据实现了实时自动记录, 由原来人

工记录 15~20 分钟, 缩短到只需 1 s。

此外, 通过对组态软件的二次开发, 可以将一些重要数据显示在界面上, 方便操作人员或管理人员查看。现以记录生产状态为例, 操作界面如图 2 所示。

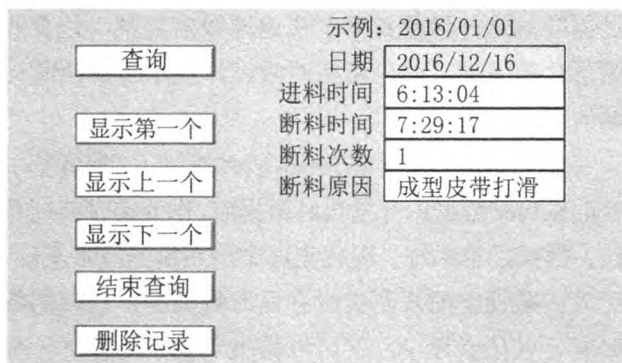


图2 操作界面

Fig.2 Operation interface

InTouch 程序启动后, 自动进行数据库连接, 如果连接状态显示“0”及“没有发生错误”表示连接成功, 否则会弹出对话框显示错误代码和信息。

连接成功后, 当进料或断料条件触发后, 自动执行插入数据, 同时会在界面显示, 打开数据库会看到有数据写入。输入日期, 点击“查询”按钮, Intouch 会根据日期关键字查询数据库中符合条件的数据并保存临时文件。点击“显示第一个”按钮, 显示所选择日期的第一个数据。

点击“显示上一个”和“显示下一个”按钮, 可显示所选择日期对应的上一个或下一个数据。点击“结束查询”, 释放内存; 点击“删除记录”, 则可删除所有的数据。

图2中, 在“日期”框中输入时间, 点击“查询”, 再点击“显示第一个”则显示出第一次进料和断料时间, 以及断料原因。点击“显示下一个”, 则显示第二次进料和断料时间, 及断料原因。依此类推; 这样, 操作人员或管理人员就会很方便地查阅当天的生产状况, 对出现的问题重点关注。

2.2 应用实例

实时数据库可以作为人造板企业工业控制系统与管理层之间信息沟通的桥梁, 帮助决策层充分利用这些关键的实时信息, 快速准确做出决策, 提高生产管理效率。图3所示为中国福马集团某连续平压机生产线的应用情况。

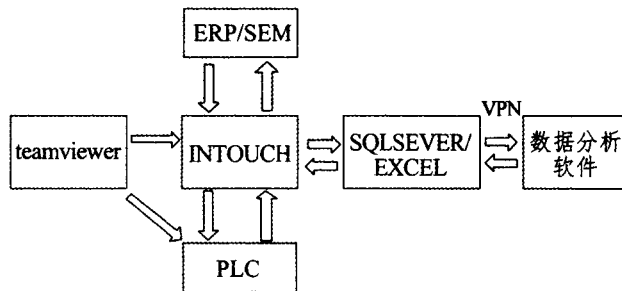


图 3 生产管理系统在连续压机生产线的应用

Fig.3 Production management system in a continuous press panel production

其中:

- 1) ERP / MES (Enterprise Resource Planning, 企业资源计划, Manufacturing Execution System, 制造执行系统) 进行生产管理与指导。
- 2) InTouch 作为上位机软件, 实时监控现场生产情况。
- 3) 西门子 PLC 实现工业控制。
- 4) SQL 数据库按照一定频率和一定规则存储生产数据, 并提供所需要时间点的数据查询。
- 5) 定时生成生产报表。
- 6) 通过 TeamViewer 软件实现远程监控。
- 7) 数据通过 VPN (Virtual Private Network, 虚拟专用网络) 传输回总部, 用专业的数据分析软件进行数据分析。

生产管理系统与控制系统通过 OPC (OLE for Process Control, 用于过程控制的 OLE) 信息交互技术, 实现系统之间的无缝关联, 将所有系统与层级整合在一起。

OPC 规范定义了一个工业标准接口, 可以连接不同厂家的设备与子系统, 通过 OPC 服务器/客户端的开发, 建立起生产管理系统内部、生产管理系统与工业控制系统之间的信息交互。

3 结语

当前, 我国大部分人造板生产企业的信息化应用水平较落后, 数据的记录方式通常靠人工记录在纸质报表上, 再根据需要分类录入到 Excel 表中。这种方式需要专门人员操作, 不仅耗时, 步骤繁琐, 而且容易出错。

先进的生产和管理模式、对客户和市场需求做出快速响应, 是提升企业竞争力的基础; 信息技术与传统制造技术的深度融合, 是实现这一基础的必要手段。

笔者公司在人造板连续压机领域的尝试已初见成效, 未来还将在更多的生产线推广。随着数据的不断积累, 将建立起自己的专家数据库, 通过生产管理系统, 根据生产的产品规格提出生产参数建议值, 并提供关键设备和零件的预防性维护信息。

参考文献:

- [1] 国务院. 中国制造 2025[Z]. 2015-05-08.
- [2] 王柳. 实时数据库在企业信息化中的应用[J]. 现代国企研究, 2016 (2): 25.
- [3] 文必龙. 开放数据库互联(ODBC)技术与应用[M]. 北京: 科学出版社, 1997.
- [4] 马正午, 周德兴. 过程可视化组态软件 InTouch 应用技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2006.

(责任编辑 向 琴)

行业简讯

第二届全国林业生物质材料标委会成立

2017 年 5 月, 第二届全国林业生物质材料标准化技术委员会成立大会在北京召开。

第二届生物质材料标委会由 32 名委员组成, 储富祥任主任委员, 吕建雄、吴义强任副主任委员, 段新芳担任秘书长。秘书处挂靠中国林科院木材工业研究所。

第一次全体委员会审议了标委会章程、秘书处工作细则、工作规划、标准体系、专家和项目模拟

验证管理办法等文件, 开展了新委员工作培训, 为新一届标委会规范运行提供了制度保障。

相关专家还介绍了国家专业标准化技术委员会工作平台、国家林业标准化管理系统、标委会考核评估办法, 以及国家标准委关于《启用技术委员会电子投票功能》的通知等。

同期, 还审查通过了 LY/T 1613-2015《挤出成型木塑复合板材》(第 1 号) 修改单。

段新芳