长材厂称重通信平台[*1]

张振华

(内蒙古新联信息产业有限公司,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 文章对长材厂 3 个作业区的称重设备与标牌打印系统的现状进行了介绍,并根据现状提出有效的设计方案,通过软件编程技术完成系统开发工作,实现了 ERP 系统、称重系统、标牌打印系统之间的三方通讯,达到软件预期效果。

关键词: ERP; 称重设备; 标牌打印; 通讯

中图分类号: TP393 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009 - 5438(2019) 02 - 0071 - 05

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2019.02.021

Communication Platform for Weighing of Long Product Plant

Zhang Zhen - hua

(*Inner Mongolia Xinlian IT Industry Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: In this paper, it is introduced the current situation of the weighing equipment and printing system of scutcheon in the three work zones of Long Product Plant as well as the effective design scheme is put forward based on it. The system development is completed as well as the tripartite communication among the ERP system, weighing system and printing system of scutcheon is realized through software programming technology so that the desired effects of the software are achieved.

Key words: ERP; weighing equipment; print of scutcheon; communication

ERP 是 Enterprise Resource Planning(企业资源计划)的简称,是针对物资资源管理、人力资源管理、信息资源管理等集成一体化的企业管理软件。就称重而言,ERP 的意义在于实现公司对生产信息与检斤结果的精确管理。目前,长材厂 3 个工作区共有 6 台打包称重设备,包括棒材作业区 4 台、高线作业区 1 台、带钢作业区 1 台,其中棒材厂有 3 台称重设备已与标牌打印机实现通信,其他设备仍独立运行,未与任何系统建立通讯,标牌打印机运行于手动录入打印模式。针对以上问题,本系统通过以太网和串口建立与称重设备、标牌打印机和 ERP 的三方通讯,接收和解析 ERP 计划报文,收集设备的称重数据并发送到 ERP 系统和标牌打印机。

1 现状概述

目前,长材厂 3 个作业区的称重设备与标牌打印系统情况如表 1 所示。

* 收稿日期: 2019 - 01 - 11

作者简介: 张振华(1990 -),男,内蒙古乌兰察布市人,助理工程师,现从事软件设计、开发工作。

中国知网 https://www.cnki.net

表1 称重设备与标牌打印系统现状

作业区	秤型号	生产线(秤数量)	自动采集并传送标牌打印系统	标牌打印机
带钢	IND560	轧钢(1台)	否	有
棒材	8142PRO +	棒材生产线(2台互为备用)	是	有
棒材	8142PRO +	矫直生产线(1台)	否	无
棒材	耀华 xk3190	新高线生产线(1台)	是	有
高线	IND560	轧钢线(1台)	否	有

1.1 带钢作业区

带钢作业区的1台秤独立运行,未与任何系统建立通讯,标牌打印机运行于手动打印模式。

1.2 棒材作业区

棒材作业区有3台秤与本厂生产管理系统进行通讯并实现向标牌打印机自动发送数据,能够实现自动打印产品标牌。

另外1台秤位于矫直生产线,独立运行,目前没有标牌打印系统。

1.3 高线作业区

高线作业区有一台秤,称重数据已通讯至本厂控制系统,系统型号为ABB 800XA,系统可提供OPC接口。

2 方案设计

2.1 系统覆盖的范围

系统覆盖长材厂带钢、棒材、高线3个作业区的5条生产线的打包称重工位。

2.2 系统实现功能

系统实现以下功能:

(1)接收ERP生产计划、改判信息等与打包、称重、打印标牌相关的指令信息。

(2)自动采集每捆称重信息,并结合ERP系统的生产信息回传ERP系统。

(3)将完整的标牌打印信息传送至标牌打印系统实现自动标牌打印。

(4)接收ERP系统传送的补打标牌信息实现标牌补打印。

(5)称重记录本地存储,提供条件查询功能。

(6)针对现场实际生产情况实现换批预警功能。

(7)系统管理功能。

2.3 技术实现

系统同时与棒材、高线、带钢3个作业区的ERP系统、称重系统及标牌打印系统建立通讯,通过厂级网络进行数据传输。

2.3.1 系统工作原理示意图

系统同时与ERP系统、称重系统及标牌打印系统建立通讯,数据通讯方式及信息内容如图1所示。

2.3.2 网络结构图

以棒材作业区为例(见图2)。

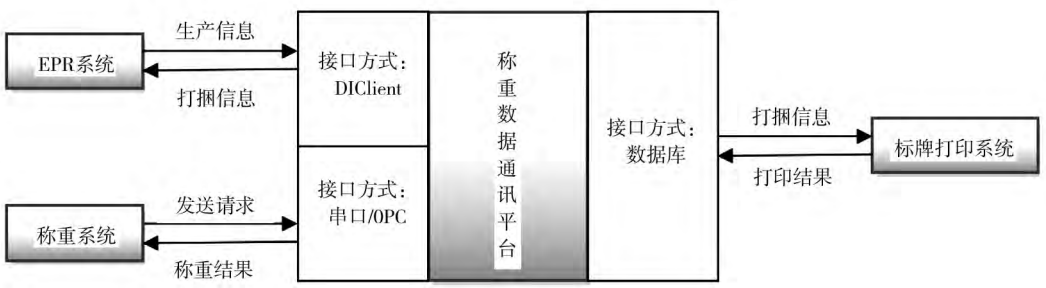


图1 系统工作原理示意图

中国知网 https://www.cnki.net

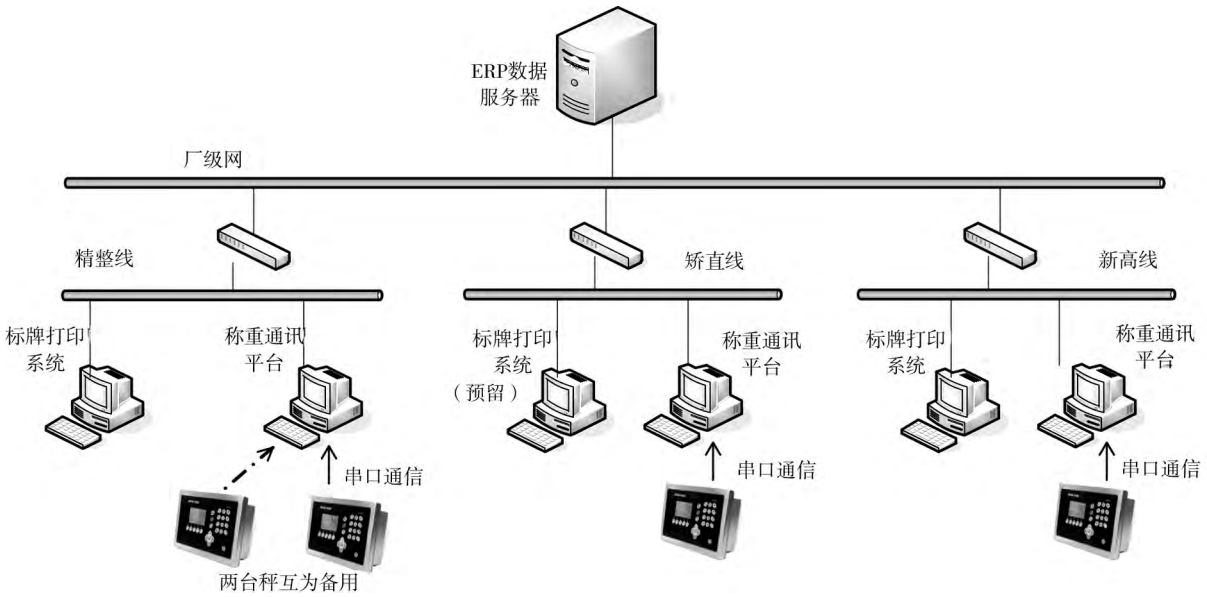


图 2　网络结构图(棒材厂)

(1) 通过 ERP 提供的数据通信规则，获取带钢作业区作业计划信息，包括入炉作业计划、精整作业计划、钢材打捆前作业计划改判信息、钢材打捆检斤资料要求(重新打捆情况下)、钢材基本资料等[1]。

(2) 通过串口通信协议与称重仪表进行通讯，获取称重重量。

(3) 将从 ERP 系统收到的在产钢材批次、规格、品种等钢材信息与称重信息进行整合，发送至标牌打印系统，供标牌打印机自动打印标牌。

(4) 按照 ERP 系统需求，将生产信息与检斤结果进行整合形成轧钢打捆检斤结果、轧钢精整打捆检斤结果数据发送至 ERP 数据接口服务器[1]。

2.4　系统主要工作内容

称重数据通讯平台主要包括在长材厂 3 个工作区成品称重部分设备(厂商)的技术交流，协议设计、程序设计、数据库设计、软件开发、现场通讯调试、安装部署及上线试用、维护。

3 个作业区的称重通讯平台分别部署于自己的工作站上运行，并分别与 ERP 系统、秤、标牌打印系统建立通讯交换数据。

每条生产线的称重系统程序主要工作内容见图 3，本系统涉及 5 条生产线，分别是带钢作业区轧钢线、棒材作业区轧钢线(包含精整后产品称重)、棒材作业区矫直线、棒材作业区新高线、天诚高线作业区轧钢线。

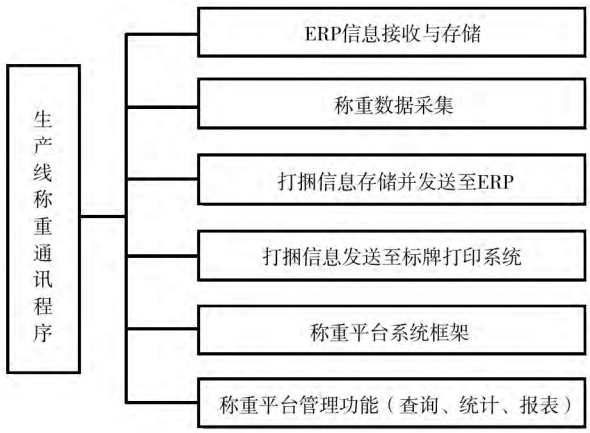


图 3　系统主要工作内容

2.5　系统稳定性可靠性保障

因为称重数据通讯平台是 ERP 系统、称重系统和标牌打印系统之间信息交换的桥梁，所以，系统的稳定性可靠性是保证信息及时完整的传递、存储的重要保障。因此，我们基于这一原则选择可靠地软硬件平台以及开发应用程序。

应用程序在将信息转发到各接收端系统之前，要先将已接收到的数据存储在本地数据库中[2]，以防止因网络故障或接收端系统故障导致自动传送失败而造成的数据丢失。待故障恢复后，自动补送之前传送失败的数据，保证数据的完整。并且，通过设置新数据，传送成功、失败各种区分标识，为后续传送，数据跟踪提供标志，保证数据的完整性。

中国知网　https://www.cnki.net

3 系统开发

3.1 数据库设计

本地数据库采用 SqlServer2008 R2 版本[2]。

通过对用户需求分析进行数据建模，转换完成后的数据库关系模型图见图4。

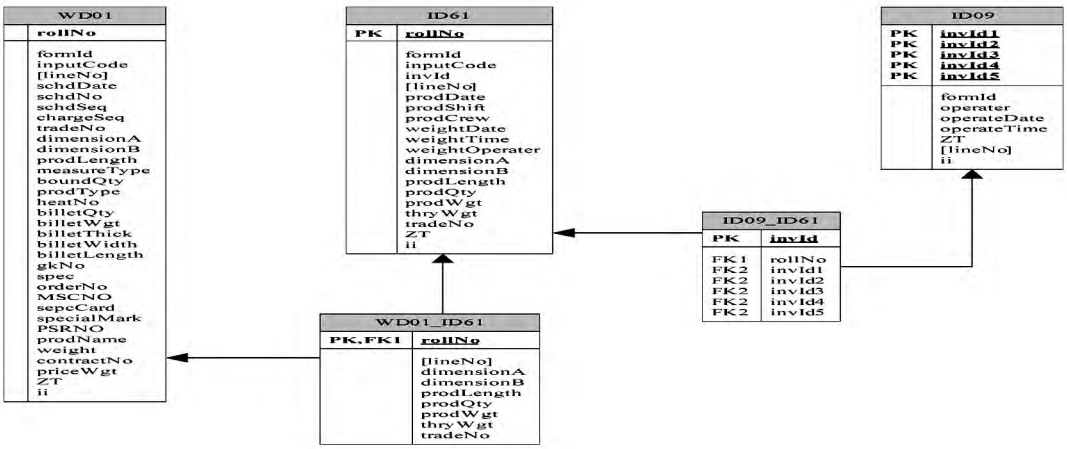


图4 数据库关系模型图

其中 WD01 存储 ERP 下发的计划信息，包括产线别、轧制号、轧制批号、捆数、规格等。

用户通过读取计划信息，并与实际称重信息(包括轧制批号、捆号、称重时间、班次、班别、称重重量等)相匹配，将称重结果存储在 ID61 中；对于因网络延迟或其他原因产生的 ERP 未收到称重信息的情况，ERP 会发送对应捆号的重发报文，存储在 ID09 中，并向 ERP 重新发送；改判功能暂未投入使用。

3.2 程序开发

本系统开发平台采用 Microsoft Visual Studio 2010，编程语言采用 C#。

3.2.1 串口初始化

系统首次运行，对本地操作站串口进行初始化操作，将串口状态置为 closed，并设置串口号、波特率、数据位、停止位和校验位，与现场称重设备的串口相匹配[3]。

3.2.2 接收 ERP 报文

系统通过以太网通讯访问 ERP 提供的数据接口 TBDIPDI 表[1,3]，查询状态位为 N 的计划报文，并根据 ERP 提供的数据通信规则对报文进行解析，将解析结果存储在对应的 WD01 或 ID09 中。若本地数据库已存在对应记录，则对已有记录执行 update。同时对写入本地数据库的记录，在 TBDIPDI 中置状态位为0。

3.2.3 称重程序

(1) 称重设置。查询本地数据库 WD01 中所有状态位为 N 的计划，显示在称重界面，由用户手动选择当前轧制批号所对应的计划信息，并设置当前班次、班组、称重人等信息，设置完毕后传送当前计划。

(2) 称重开始。称重分为自动和手动两种状态，称重开始后选择自动状态，将本地操作站串口状态置为 open，开始接收称重设备的串口数据。因各厂设备型号不同，采数规则不同。以带钢作业区为例，称重设备采用梅特勒托利多 IND560 称重仪表，串口型号为 RS232 标准串口。有效数据从 02 开始，以 13 结束，且有效数据长度为 17 位，称重重量从第 7 位到第 10 位。

编程时从本地串口收到的第一条有效数据开始，判断称重重量是否在 500 ~ 2 000 kg 之间(500 ~ 2 000 kg 为带钢厂成品规格标准)，如符合，则记为一条稳态数据。当累计收到 20 条稳态数据且每条数据称重重量相等时，则认为称重已达到稳态，即向 ID61 写入一条称重记录。下一个接收周期从称重重量归零开始(即上支钢坯称重结束)。

选择手动状态停止本地串口数据接收，用户每录入一个称重重量且确认后，向 ID61 写入一条称重记录。

(3) 称重结果查询。通过用户输入的如日期、

中国知网 https://www.cnki.net

轧制批号、状态位等条件，从 ID61 中查找符合条件的记录，显示在查询页面中，并统计支数、总重量、成材率等信息。同时为用户提供对增加、修改、删除、换批提醒等功能。

(4) 与标牌打印机通讯。本地与标牌打印机采用标准 RS232 串口通讯，标牌打印机可通过系统提供的数据接口，及时、准确的采集称重信息，实现标牌打印。

(5) 向 ERP 发送称重报文。用户可选择按时间、按批次、按状态位等向 ERP 抛送称重结果，确认操作后，系统将根据 ERP 提供的数据通信规则，对符合当前条件且状态位为 N 的记录进行反解析，生成规定合适的报文后写入 ERP 提供的数据接口 TBDIPDO表。

若收到重发报文，则对通过解析后得到的 invId1，invId2…所对应的捆号进行重新抛送，抛送内容包括称重时间、称重班组、班次、称重人、重量等信息[1-2]。

4　结束语

本系统实现本地操作站与称重设备、ERP 的三方通讯，涉及到的技术包括系统架构设计、数据库设计、通过 ADO. NET 访问数据库、通过 C#实现串口通讯、报文解析等，是一套完善的称重通讯软件平台，通用性强，适用于绝大部分称重设备，对日后的开发工作有着深远意义。

参　考　文　献

[1] (美) 布莱拉(Bryla，B.)，(美) 罗尼(Roney，B.) 著. Oracle Database 12c 完全参考手册 [M]. 许向东，何其方译. 北京: 清华大学出版社，2015.

[2] (美) M. Spenik，(美) O. Sledge 著. SQL Server 7.0 系统管理指南 [M]. 熊贵喜，蔡铁岭译. 北京: 清华大学出版社，1999.

[3] 赵洛育. C#开发实例大全. 提高卷 [M]. 北京: 清华大学出版社，2016.

信息

2019 年 1 月份全球粗钢产量 1.467 亿 t

2019 年 1 月份，全球 64 个纳入世界钢铁协会统计国家的粗钢产量为 1.467 亿 t，同比增长 1%。

1 月份，中国粗钢产量为 7 500 万 t，占全球粗钢产量的 51.12%，同比增长 4.3%。印度粗钢产量为 920 万 t，同比下降 1.9%。日本粗钢产量为 810 万 t，同比下降 9.8%。韩国粗钢产量为 620 万 t，同比下降 1.5%。

欧盟国家中，意大利 2019 年 1 月份粗钢产量为 200 万 t，同比下降 3.6%；法国粗钢产量为 120 万 t，同比下降 9.7%。西班牙粗钢产量为 120 万 t，同比增长 5.9%。

1 月份，巴西粗钢产量为 290 万 t，较上年同期增长 2.3%。

土耳其 1 月份粗钢产量为 260 万 t，同比下降 19.5%。乌克兰粗钢产量为 190 万 t，同比下降 4.9%。

美国 2019 年 1 月份粗钢产量为 760 万 t，同比增长 11%。

来源: 中国钢铁新闻网

中国知网　https://www.cnki.net