

基于二维码识别的钢卷输出条码检测系统的研究

殷丽南¹ 解 飞²

- (1. 鞍钢股份有限公司热轧带钢厂, 鞍山 114021;
2. 鞍钢股份有限公司炼钢总厂, 鞍山 114021)

摘 要 本文介绍了以二维码识别为基础的钢卷输出条码检测系统的研究过程, 针对一维码系统存在的弊端以及公司量化管理方面的要求, 伴随信息产业的发展, 以保证工作质量、提高工作效率为目标, 引入二维码库房出库自动化检测系统。提出通过三级计算机数据与手持机进行数据交互, 优化了功能模块, 相比一维系统, 流程更清晰, 操作更简单, 规避了使用过程中出现操作错误的风险。

关键词 二维码 数据交互 功能模块

Study on Two-dimensional Code Recognition Steel Coil Output Barcode Detection System Based on

Yin Linan¹ Xie Fei²

- (1. Hot Strip Mill of Angang Steel Company Limited, Anshan, 114021;
2. Steel Plant in Ansteel Co.,Ltd., Anshan, 114021)

Abstract This paper introduced the research process by the two-dimensional code recognition based steel coil output barcode detection system. The existing problems in one dimensional code system, and further requirements on the company's quantitative management, with the development of information industry, in order to guarantee the quality of work, improve work efficiency as the goal, introduce the two-dimensional code warehouse's automation detection system. Put forward the data interaction through the three level computer data and handheld barcode scanner, optimization of function module, compared with the one-dimensional system, process more clearly, the operation is more simple, to avoid the risk of error in the process of using operation.

Key words two-dimensional code, data interaction, function module

1 项目背景

鞍钢热轧带钢厂 2150 线成品库每月承担着 40 多万吨钢材发出任务, 如何提高发货效率, 加快钢卷输出, 降低库存, 减少或避免因发出不畅造成堵库影响轧线生产现象的发生, 如何高效准确无误地将钢卷发出, 这些都是成品库要解决的主要问题。

该生产线自 2008 年以来应用了一维钢卷输出条码扫描系统, 克服了人工发货带来的不利因素的影响, 但随着鞍钢信息化系统升级, 原有的一维条码逐渐被二维条码替代, 由于一维码系统信息承载量有限, 原有一维条码出库检测系统不能检查订单号的弊端暴露出来, 现场发货人员需要电子式发货单。一维码的扫描系统已满足不了需求, 仍然需要人工核对钢卷信息, 使发出准确率和作业率大幅降低。

一维条码扫描系统现状:

- (1) 一维条码信息量小;
- (2) 一维条码特点决定只能校验钢卷号, 而由于订单号导致装错车情况无法避免;
- (3) 关注的到站港信息无法体现;
- (4) 鞍钢信息化系统升级, 原有的一维条码逐渐被二维条码替代;
- (5) 扫描设备无法跟上信息化发展;
- (6) 原有这边屏幕小, 显示信息量少;
- (7) 电池技术低端, 设备待机时间较短;
- (8) 原有设备老化, 灵敏度下降;
- (9) 现场发货人员需要电子式发货单, 一维码系统信息承载量有限, 因此无法实现此功能;
- (10) 随着对发货准确性要求的提高, 原有一维条码出库检测系统不能检查订单号的弊端暴露出来。

2 系统方案

2.1 总体处理过程

依据原有的人工检查流程, 通过优化处理得到如图 1 所示的系统处理过程。

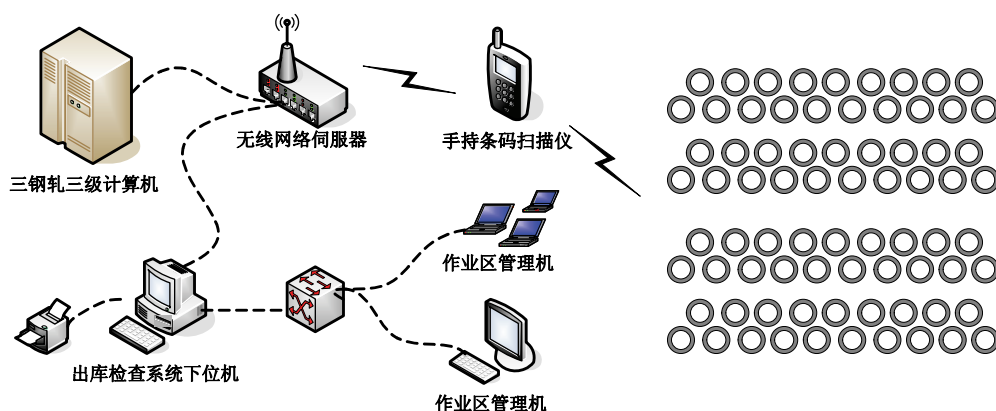


图 1 成品出库检查处理过程

图 1 所示过程包括如下几个处理过程:

- (1) 下载数据。从三级计算机上下载检测数据。
- (2) 数据检测。验货岗位人员拿着带有检测数据的手持机进行货物发出检测。
- (3) 条码检测数据回传下位机。验货岗位人员将钢卷检测的数据通过无线网络伺服器回传给下位机, 即时打印钢卷检测报告并与钢卷发出配货计划信息进行再次核对, 达到准确无误, 并将检测数据保存到数据库中 (做结果报告与配货计划比较表)。
- (4) 成品发出钢卷数据统计和查询。作业区管理计算机通过和下位机的网络连接, 随时掌握现场钢卷发出检测情况和统计四班发出情况, 查询生产数据并根据管理的需要生成各种不同的生产报表。

2.2 二维码的特点^[1,2]

多行组成的条形码, 不需要连接一个数据库, 本身可存储大量数据, 应用于医院、驾驶证、物料管理、货物运输, 当条形码受一定破坏时, 错误纠正能使条形码正确解码二维码。它是一个多行、连续性、可变长, 包含大量数据的符号标识。每个条形码有 3~90 行, 每一行有一个起始部分、数据部分、终止部分。它的字符集包括所有 128 个字符, 最大数据含量是 1850 个字符。

一维条形码只是在一个方向（一般是水平方向）表达信息，而在垂直方向则不表达任何信息，其一定的高度通常是为了便于阅读器的对准。

一维条形码的应用可以提高信息录入的速度，减少差错率，但是一维条形码也存在以下一些不足之处：

- (1) 数据容量较小，30 个字符左右。
- (2) 只能包含字母和数字。
- (3) 条形码尺寸相对较大（空间利用率较低）。
- (4) 条形码遭到损坏后便不能阅读。

在水平和垂直方向的二维空间存储信息的条形码，称为二维条形码（dimensional bar code）。从以上的介绍可以看出，与一维条形码相比二维条形码有着明显的优势，归纳起来主要有以下几个方面：

- (1) 数据容量更大。
- (2) 超越了字母数字的限制。
- (3) 条形码相对尺寸小。
- (4) 具有抗损毁能力。

二维码的优点如下：

(1) 高密度编码，信息容量大。可容纳多达 1850 个大写字母或 2710 个数字或 1108 个字节，或 500 多个汉字，比普通条码信息容量约高几十倍。

(2) 编码范围广。该条码可以把图片、声音、文字、签字、指纹等可以数字化的信息进行编码，用条码表示出来；可以表示多种语言文字；可表示图像数据。

(3) 容错能力强，具有纠错功能。这使得二维条码因穿孔、污损等引起局部损坏时，照样可以正确得到识读，损毁面积达 50% 仍可恢复信息。

(4) 译码可靠性高。它比普通条码译码错误率百万分之二要低得多，误码率不超过千万分之一。

(5) 可引入加密措施。保密性、防伪性好。

(6) 成本低，易制作，持久耐用。

(7) 条码符号形状、尺寸大小比例可变。

(8) 二维条码可以使用激光或 CCD 阅读器识读。

2.3 手持机数据判断系统与热轧厂三级系统数据交互方案^[3,4]

手持机数据判断系统中需要实现热轧厂三级系统与二维手持机系统进行发车信息的交换工作，由手持机数据判断系统功能决定，需要实时从热轧厂三级系统中取得所需数据：发车号、钢卷号、订单号、重量、收货单位、到站港。这六项数据以记录形式交互。本着三级系统对安全、稳定、可靠、防病毒要求，以下三种方案实现数据交互。

(1) 通过 ODBC 接口采用小型桌面数据库作为交互介质进行数据交互。

(2) 采用 DDE 接口方式进行数据交互。

(3) 采用 XML 文件进行数据交互。

通过 ODBC 接口采用小型桌面数据库作为交互介质：由于本数据交互软件需要运行在微软公司的视窗操作系统下，因此采用微软公司的 MDB 格式小型桌面数据库进行交互媒介，同时由于微软系统对 OLE DB 数据引擎从 Windows 98 版本以后实现完善、可靠的支持，技术成熟、可靠，而且在数据管理类系统中属于使用频率很高的解决方案，不存在技术难点及不可预测因素。

接口原理：在数据库中建立一张数据表，用来进行数据交互，在此命名为“交互表”，采用表 1 所示的结构。

系统运行后，如果三级系统产生新的发货数据信息，则通过 ODBC 接口访问这个中间数据库，把产生的新数据存入数据交互表中，串口伺服器控制端根据指令去读取交互表中数据，读取成功后对传输标志置位为“是”。

表 1 交互表

字段名称	数据类型	备注
序号	自动编号	
发车号	根据三级系统数据格式而定	需要三级系统提供
钢卷号	根据三级系统数据格式而定	需要三级系统提供
订单号	根据三级系统数据格式而定	需要三级系统提供
重量	根据三级系统数据格式而定	需要三级系统提供
收货单位	根据三级系统数据格式而定	需要三级系统提供
到站港	根据三级系统数据格式而定	需要三级系统提供
传输标志	是/否	默认为“否”

接口特点如下：

- (1) 采用成熟的微软操作系统。
- (2) 接口简单，编程思路明晰。
- (3) 采用桌面数据系统，不需要在三级系统中安装其他软件。
- (4) 采用 DDE 接口方式进行数据交互。

DDE 是一种动态数据交换机制 (Dynamic Data Exchange, DDE)。使用 DDE 通讯需要两个 Windows 应用程序，其中一个作为服务器处理信息，另外一个作为客户机从服务器获得信息。客户机应用程序向当前所激活的服务器应用程序发送一条消息请求信息，服务器应用程序根据该信息作出应答，从而实现两个程序之间的数据交换。

接口原理：三级方建立一个 DDE 服务器，手持机方建立一个 DDE 客户机，依次建立如表 2 所示数据项。

表 2 数据项名称及类型

数据项名称	数据类型	备注
读取标志	布尔型	默认：TRUE 数据读取：TRUE 有数据未读取：FALSE
发车号	根据三级系统数据格式而定	需要三级系统提供
钢卷号	根据三级系统数据格式而定	需要三级系统提供
订单号	根据三级系统数据格式而定	需要三级系统提供
重量	根据三级系统数据格式而定	需要三级系统提供
收货单位	根据三级系统数据格式而定	需要三级系统提供
到站港	根据三级系统数据格式而定	需要三级系统提供

根据应用需要，DDE 服务器与客户机之间采用热链接交互方式。热链接是指服务器应用程序在每次值变化时都发送数据项的新值给客户应用程序。

接收标志为判断客户端是否已经读取服务器端数据变化的标志，默认情况下为 TRUE，数据读取为 TRUE。

(1) 服务器端：程序运行后接收标志为 TRUE，当服务器端产生新的发货记录时，把相应的数据写入表 2 相对应数据项中，并且把读取标志设置为 FALSE，等待客户端数据接收，当读取标志变化为 TRUE 后可以传输下一条数据记录，直至所以数据传输结束。

(2) 客户端：当读取标志设置为 FALSE 时候，读取数据，然后把标志设置为 TRUE，然后等待下次数据读取。

采用 XML 文件进行数据交互。本接口采用 XML 语言作为传输介质，每条记录生成一个 XML 文件，

以生成时间作为文件名称,笔者认为此接口与第一种方式类似,不做详细说明。

系统安全以及程序可靠性考虑。本系统由于与 L3 系统连接,因此对程序的可靠性、数据安全以及防病毒方面有较高的要求,因此,在接口设计阶段充分考虑上述因素:

(1) 串口伺服驱动设备处采用单向 RS232 通讯,这样有效避免了采用以太网数据传输带来的数据安全隐患以及病毒传播的可能性。

(2) 接口设计方面,主题思路即我方系统为被动系统,不参与数据的读取工作,一直数据伺服状态,等待三级系统下发数据,这样有效避免由于逻辑处理过程中的理解问题,到站过大消耗三级系统数据库资源。

(3) 接口设计从简为主,采用成熟技术,尽量不采用复杂的技术,减小编程难度,把未知隐患降到最低。

(4) 接口设计中采用分离思路,采用数据库或者文件系统把三级系统数据发放和手持机系统数据读取分离开,即使某一系统出现问题,也不会导致连锁反应,降低两个功能部分的耦合性。

(5) 采用非底层调用方式编写程序,尽量做到绿色化。

2.4 系统硬件配置

本检测系统除了标准的计算机系统外,最突出的特征是无线设备和二维手持条码扫描仪的使用(见图2)。

(1) 设备型号:

手持机: ZX-6200+

无线伺服器: W2250 PLUS

(2) 设备特征:

- 1) 无线设备;
- 2) 二维条形码扫描;
- 3) 高分辨率大屏幕;
- 4) 具有触摸功能;
- 5) 双通道无线伺服器。



图2 二维手持条码扫描仪

3 系统软件功能与实现

3.1 手持机软件

手持机软件共分为6个功能模块:下载数据、扫描钢卷、数据查询、查询结果、回传数据、系统设置(见

图 3)。按键盘相应的数字按键将进入相应功能中。

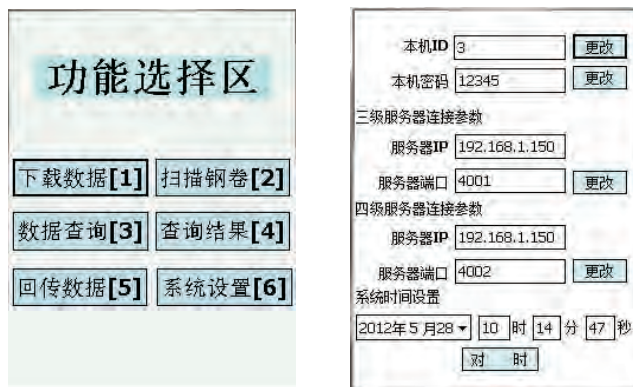


图 3 手持机软件模块选择界面

3.2 下位机软件功能

下位机软件作为二维条码扫描器的一个管理和补充。在软件中,实现对二维手持机的数据管理以及扫描历史数据的查询、打印以及存储功能。另外,根据钢卷数量以及重量,实现班组之间的工作评比。

下位机软件系统共分为下载检验数据、历史数据查询、数据状态更新、班组评比四个功能模块(见图 4)。



图 4 登陆界面

(1) 下载检验数据。此功能能够完成从手持机上把检验数据下载到系统历史数据库中。确认系统已经通过数据线连接到伺服器的 COM2 端口,选择需要下载的手持机号:

第一步:点击“下载检验数据”,进行数据下载,完成后在列表中显示本次下载数据。

第二步:点击“打印检验数据”,进行数据打印。

第三步:点击“保存并删除”,把本次下载的数据保存到四级数据库中,以备后期查询用。

第四步:点击“删除三级数据”,删除手持机中三级数据。

(2) 历史数据查询。本功能可以通过两种方式查询曾经扫描的数据。

第一种:按钢卷号查询,输入需要查询的钢卷号,点击“查询钢卷”,如果存在此钢卷,则在列表中显示出来。查询到的数据可以打印出来。

第二种:按手持机号,在一段时间区域内进行数据查询。选好手持机号、班组、班次以及开始结束时间,点击“数据查询”,完成数据查询工作,查询到的数据点击“打印数据”可以对查询到的数据打印。

(3) 数据状态更新。本功能也就是卸车,当发生装车错误,并且数据已经录入下位机软件系统的情况下,根据手持机号、车号、钢卷号进行卸车工作。

(4) 班组评比。本功能可以实现从当前月的月初到当前时间内四个班组的装车钢卷数及重量的分类统计,以柱状图形式显示出来(见图 5)。

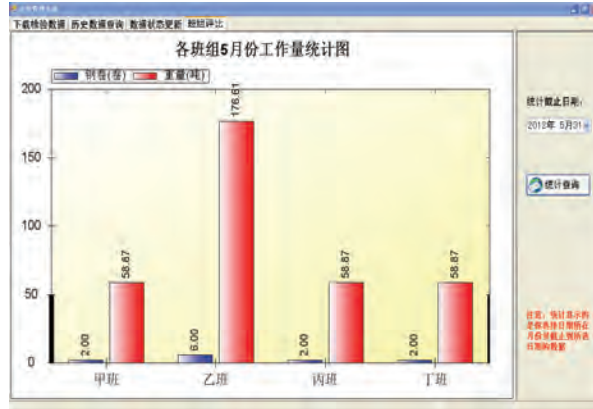


图5 班组评比界面

4 系统的实施效果

本系统已经在 2150 线上调试、试用两个月,在调试过程中,充分让系统直接试用者参与进来,不断优化操作方式、工作流程,使用者现在很认可,效果相当明显,达到了项目设计要求。

(1) 针对本系统的使用者年龄相对较大的特点,利用大屏幕触摸设备,使系统的操控性得到较大提高。

(2) 在开发之初,通过区域现场工作人员共同分析,本系统针对一维码系统所定义的三级数据,进行相应的修改,修改后对三级数据的定义更加明晰,方便管理。

(3) 在对钢卷判别方面,相对一维码,二维增加的功能是:订单错误以及对是否具有钢卷的判断。

(4) 手持机界面方面采用彩色图形界面,显示内容更丰富,涵盖更多钢卷信息,包括钢卷重量等;触摸与键盘相结合的操作方式,更方便;丰富的信息内容,包括钢卷号、订单号、重量、到站港、检验时间、检验结果等。

(5) 手持机硬件方面,采用先进的制造工艺的具有图形化界面的手持机,操作更容易。手持机电池采用最新技术,能够最大限度降低低温环境对电池容量的影响,方便使用。

(6) 手持机防护等级方面,IP65 工业等级设计,通过 IP65 检测,实现更高的防尘及防湿气等级,适应更加恶劣的工作环境。

5 结语

基于二维码识别的钢卷输出条码检测系统在 2150 线已经投入使用。目前系统运行稳定正常,性能可靠,已经成为生产过程中不可缺少的重要工具,在保证鞍钢钢卷产品的准确出库检测方面发挥着越来越重要的作用。

参考文献

- [1] 阮李英. 如何应用二维码[J]. 中国质量技术监督, 2009, 05.
- [2] 计库. 二维条码与一维条码、RFID 比较[J]. 中国自动识别技术, 2008, 03.
- [3] 张继军, 桂芳. 基于 DDE、NETDDE 技术解决不同组态软件通讯的方法[J]. 甘肃科技, 2010, 16.
- [4] 张良均. 基于 ODBC 接口的动态数据库设计[J]. 微型机应用, 2000, 8.