基于 RFID 技术的口型板管理方案设计及应用

赛轮金宇股份有限公司　高建刚　徐国峰　杨同围

基于 RFID 技术提出了一种新颖的口型板管理方案。介绍了轮胎行业中现有的口型板管理方案及其缺陷，并结合 RFID 技术，从系统、功能、优势等方面详细描述了新型管理方案的设计方法。结合在山东金宇实业股份有限公司实地运行案例，说明了方案的有效性。

一、引言

轮胎行业中，口型板的管理是十分重要的，使用正确、合适的口型板能够保证生产出合格的轮胎产品。由于轮胎规格较多、产品结构不同等原因，口型板的数量往往十分庞大，为了防止口型板的错误使用，必须对口型板进行信息管理，通过编制口型板编码来唯一识别口型板的功能、用途和生产情况等信息。

在实际生产过程中，口型板的使用环境多为高温、高压，且不可避免地发生口型板的磨损、锈蚀，这使得目前口型板的管理方式通常都是采用钢印号或者条码的方式进行人工统计、校验，费时费力、容易出错。为了克服现有技术方案的不足，本文提出了一种新型的口型板管理方案，使口型板即便处在较为恶劣的使用环境中，仍然可以实现快速准确的识别和信息化管理，从而提高口型板管理效率，降低口型板误使用率，减少废料产生，节约生产和人力成本。

二、行业管理方案现状

轮胎行业中，传统的口型板管理由于材质和使用环境的原因，通常都是采用在口型板上粘贴条形码，或者刻印钢印号等方式进行管理。

第一种方案是在口型板上粘贴条形码。这种方法将口型板的编码信息生成一维或二维条形码，打印在不干胶贴纸上，粘贴于口型板表面较为光滑的位置。采用条码枪的光学照射来扫描读取条形码上的模具信息。然而，生产过程中使用的口型板模具为金属材质，且工作温度较高，纸质条码粘贴上老化迅速，极易卷曲、脱落；同时，条形码贴纸如遇模具表面较为粗糙，难以粘贴牢固，易脱落；即便能够牢固粘贴，由于钢制载体使用和运输过程中，因碰撞、物料接触、潮湿等因素，条形码极易发生污损、缺损，导致条形码标示不清、无法识别。种种因素使得依靠光学图像解析的条码的辨识率急剧降低。此外，口型板的信息时有变更，需重新制作条形码贴纸，以更换原有的条形码贴纸，被替换下来的条形码贴纸丢弃报废，对于资源上形成很大浪费。

第二种方案是在口型板上刻印编码，也是目前使用最多、最广泛的方案。这种方法是直接将模具的编码信息通过钢码直接刻在高温金属模具表面。采用人工肉眼识别的方式读取钢印编码，进而获取模具信息，也因此耗费大量时间和人力成本。且钢印编码极易发生锈蚀、磨损，使得字码的分辨率不佳，识别率差。同样，口型板的信息变更时，需打磨掉旧的钢印号，重新刻上新的钢印号，也会占用大量人力资源；打磨过程会使模具尺寸上发生变化，可能因此导致其生产出的物料不良。

显然，这两种管理方式与当今整个轮胎行业精细化、信息化的发展趋势是格格不入的。

三、基于 RFID 的口型板管理方案设计

1. 技术背景

射频识别（RFID）作为一种无线通信技术，可以通过无线电讯号识别特定目标并读写相关数据，而无需识别系统与特定目标之间建立机械或者光学接触。无线电的信号是通过调成无线电频率的电磁场，把数据从附着在物品上的标签上传送出去，以自动辨识与追踪该物品。标签中的 EPC（电子产品代码）区域具有数据储存功能，在其中存储字母、数字等字符可以实现对标签载体的身份标识，数米之内都可以识别。与条形码不同的是，射频标签不需要处在识别器视线之内，也可以嵌入被追踪物体之内。

2. 方案目的

本文提出的新型口型板管理解决方案基于 RFID 技术，以口型板的生产计划验证、库存管理和功能管理为切入点，实现口型板综合管理，借此实现口型板使用防误、库存快速查找以及货账统一。在现有 MES 平台开放数据接口的配合下，开发出相匹配的生产计划防误模块、暂存库管理模块及基础信息模块等相应业务，主要实现以下目标。

（1）所有口型板均装配 RFID 标签，RFID 标签身份与口型板规格型号、功能及编号关联绑定，实现口型板与 RFID 标签的双向唯一标识。

（2）在口型板的验证使用位置安装 RFID 读取设备，生产计划下达或执行完成后，系统自动判定应使用的口型板规格型号，工人装载口型板时系统自动校验，实现使用防误。

（3）在口型板模具暂存库增设 RFID 读取设备，工控平板，实现显示、记录口型板存放位置、便捷存放、快速查找等库存管理功能。

（4）配合 MES 系统的二次开发和接口开放以及实现多种显示、报表和报警功能。

3. 方案系统设计

经过现场调研及实际测试和试验，RFID 识别系统设计上可以分为以下三个部分。

（1）口型板的身份识别：使用经过验证的特殊尺寸耐高温抗金属 RFID 标签（以下称耐高温 RFID 标签），通过一定方式（包括但不限于开槽、打螺孔），使用耐高温胶料将其封装、固定在口型板的外表面，作为唯一识别码。口型板上安装的耐高温 RFID 标签数量可依据口型板的尺寸及使用情况，选择安装一支或多支。该耐高温 RFID 标签与所在的口型板规格和编号唯一对应，实现系统中的唯一标识。

（2）数据采集硬件：使用远距离 RFID 物联终端实现口型板防误的数据采集；采用工控平板电脑和 RFID 物联终端进行库存区数据采集。

（3）服务、展示及接口：采用开放接口，通过现有 MES 系统二次开发，使信息化口型板管理系统运行在现有 MES 服务器中，同时在现场工控机集成展示、查询操作界面。

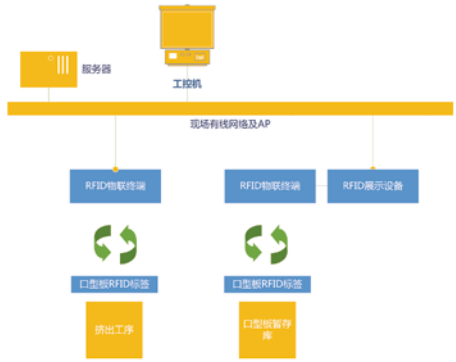

图 1 口型板 RFID 管理系统框架结构

4. 方案功能设计

在 RFID 识别系统硬件基础上，通过与服务器、工控机的软件结合，可以实现口型板使用防误、库存管理、库存统计、口型板查找等功能。

口型板使用防误：口型板使用设备使用一台 RFID 物联终端，放置在口型板安装位置旁，根据系统下发的生产计划对应的口型板规格，在口型板安装时进行扫描验证，验证通过／不通过给予明确提示，实现口型板使用防误。验证通过后准许使用，并记录口型板使用信息。

库存管理：使用 RFID 物联终端进行库存管理中的入库、出库业务。入库时指定唯一的库存位置存放口型板（RFID 标签），上传服务器记录；出库时通过计划或库存查询口型板存放位置，快速查找，扫描确认后，进入待使用或待维修状态。

口型板查找：系统通过生产计划、口型板投入扫描、入库扫描、出库扫描，明确统计到每个口型板当前状态、目前所处工作段或在暂存库中所在位置。从而为查找、盘点、使用口型板提供明确指向。

口型板信息报表：综合各个功能模块结合生产计划，输出口型板规格统计报表、口型板库存统计报表等。为口型板计划性更新、维修等提供依据。

投稿邮箱 | cadcam@idnovo.com.cn
IMCHINA@idnovo.com.cn

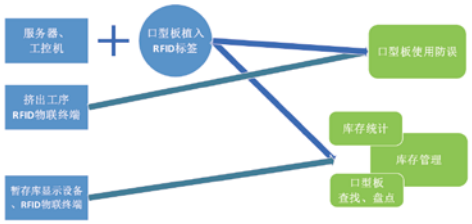

图 2 系统功能实现框图

5. 方案优势

这种管理方案通过采用 RFID 这种新的技术媒介，解决了轮胎行业中口型板管理难于信息化的问题，提供了一整套信息化的实用解决方案，使口型板即便处在较为恶劣的使用环境中，仍然可以实现快速准确的识别和信息化管理，从而提高口型板模具管理效率，降低口型板误使用率，减少废料产生，节约生产和人力成本。

通过这种管理方法，能够使口型板的身份信息固化在 RFID 标签内，并始终跟随口型板，不易发生脱落。同时，口型板信息的获取采用 RFID 读写器，二者之间无需建立机械或者光学接触，即便 RFID 芯片位置处的耐高温胶料表面发生污损，或有遮挡等情况，仍不影响信息编码的采集。

RFID 电子标签使用寿命较长，读写次数可以达到数万次，同时，其内的信息编码可重新写入，即便口型板的功能等发生变化，也无需二次更换已经植入到口型板中的 RFID 电子标签，节约成本。

四、方案实现及应用

为说明方案的实用性和高效性，本文以金宇实业为例展示成果。金宇实业仅一期半钢车间存有口型板数量已超过 5000 块，在本方案上线前，口型板存放库中各口型板位置较为混乱，摆放不规整，如图 3 所示。

为实现 RFID 电子标签与所在的口型板规格和编号唯一对应，选择口型板的不易受到碰撞、敲击的部位，将耐高温抗金属 RFID 标签使用耐高温胶料封装、固定在模具的外表面。植入好的口型板如图 4 所示。

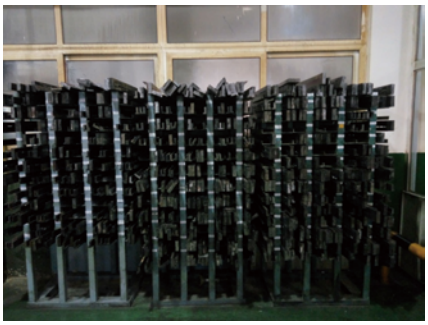

图 3 改善前的口型板存放库

图 4 已植入 RFID 标签的口型板

系统软件界面如图 5 所示，采用 Visual Studio 软件编写，采用 Webservice 接口方式与数据库互联互通。

图 5 系统软件主界面

图 6 为应用本方案管理后的口型板存放库，经过测试记录，方案上线 6 个月中，未发生一起口型板错误使用造成废料的情况。事实证明，将 RFID 技术应用于轮胎行业口型板管理是非常有效的方式。

图 6 应用本方案管理后的口型板存放库

五、结语

本文主要是针对解决轮胎行业中口型板的系统化、信息化管理问题，提出了基于 RFID 技术的新型管理方案。这种方案可以实现高温等恶劣环境下数据信息的存储、读取，对轮胎行业中口型板信息化管理具有重大意义。