

# 基于 RFID 的煤矿车辆智能称重管理方案

## 1. 系统概述

### 1.1. 系统背景

矿区车辆管理的特点是车辆多、车型多，管理难度较大；如何拓宽管理视角，提高车辆运行效率，增强行车安全，加强车辆绩效管理是当前急需解决的问题。虽然矿区车辆管理资料和数据库比较完善，但是这些资料都需要人工输入电脑数据库或者停车核对相关的证件才能查验，在车流量大、行车速度要求高的闸口很难实施，而且费时费力。在矿区车辆进出口、称重区，和卸载区如何能够快速有效地采集数据、远距离稽查和判断系统成了首要的问题。采煤矿、发电厂、矿场、垃圾场等单位每天都有大量的物资运输车辆进出，需要进行停车、登记、称重等程序，由操作人员将数据手工录入计算机，不仅耗时，而且误差率大，此外还容易滋生人为舞弊行为，给企业造成大量经济损失。

### 1.2. 现状与分析

根据目前矿场车辆人工管理的现状，我司提出结合 RFID 技术、电子汽车称重技术、通讯技术、自动控制技术、数据库技术以及计算机网络技术解决方案，该系统可自动记录进出装有电子标签的车辆车牌号、重量信息、时间信息等，并写入主机数据库，能有效杜绝人为误差，防止过衡堵塞、作弊等情况的发生，保证原始数据采集的准确性，减少经济损失。

在运矿的路线上设置两个称重点，其分别为装货点和卸货点。当车辆进入称重点后触发读写器读卡，并将车辆的详细信息传给 PC 机，通过标签信息进行匹配，检查车辆在运输过程中是否有矿石损失。

## 2. 系统介绍

### 2.1. 系统原理

对于所有进入矿场的车辆进行智能化管理，要求每一辆进场运矿的车辆配发一张专用 RFID 标签，该专用标签存有运矿车车主姓名、皮重/车牌号/材料类型/净重/装货地点/目的地/打印时间年月日等信息。在运输的路线中设置四个称重点。首先运矿车空车进入采矿区域经过汽车衡称重时触发读写器读卡，读写器将车载标签内信息传送给主机，同时指令电子衡传送车辆车重信息；运矿车装载矿石后离开采矿区域经过汽车衡称重时触发读写器读卡，读写器将车载标签内信息传送给主机，同时指令电子衡传送车辆车重信息，本次车重信息与空车车重信息进行对比，计算车辆上装载的矿石重量；当运矿车辆到达运输终点经过汽车衡称重时触发读写器读卡，读写器将车载标签内信息传送给主机，同时指令电子衡传送车辆车重信息；卸载矿石后空车经过汽车衡称重时触发读写器读卡，读写器将车载标签内信息传送给主机，同时指令电子衡传送车辆车重信息，与终点车重信息进行对比，计算出矿石重量。此重量与采矿区运矿石重量进行对比，最终判断出在运输过程中是否有丢失。

## 2.2. 系统组成结构图



图 1：系统组成结构图

本系统由读写器、电子标签、汽车衡、称重仪器、红外线对射器、LED 灯显示屏、信号灯、视频监控、服务器等组成。

## 2.3. 网络拓扑结构图

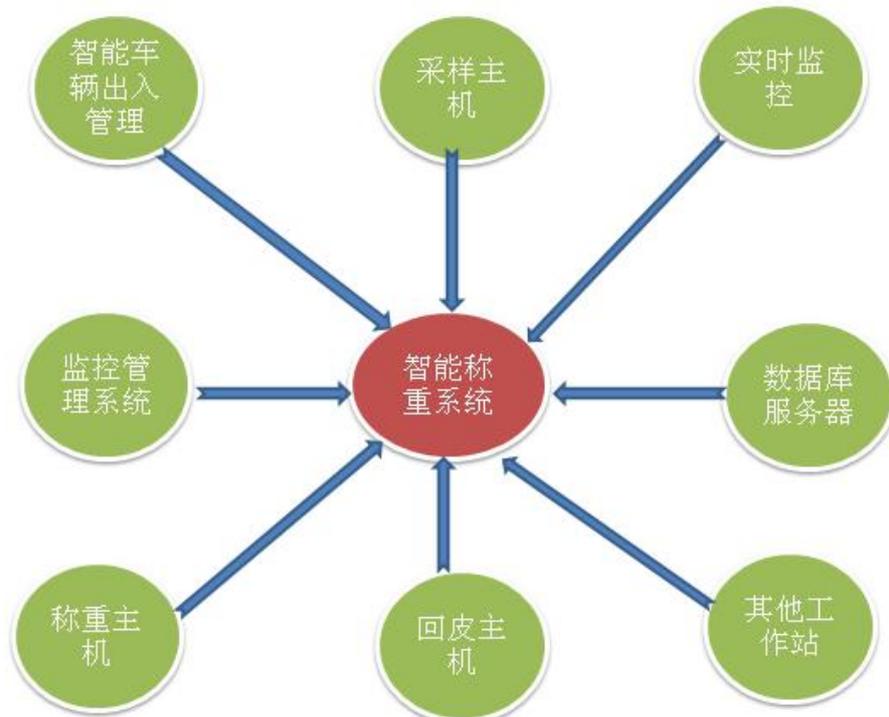


图 2：网络拓扑结构图

系统网络拓扑结构图包括监控管理系统、智能车辆管理、称重主机、采样主机、回皮主机、实时监控、数据库服务器和其他在线工作站等。各单元系统之间通过厂内局域网联结在一起，实现数据共享。

## 2.4. 系统流程图

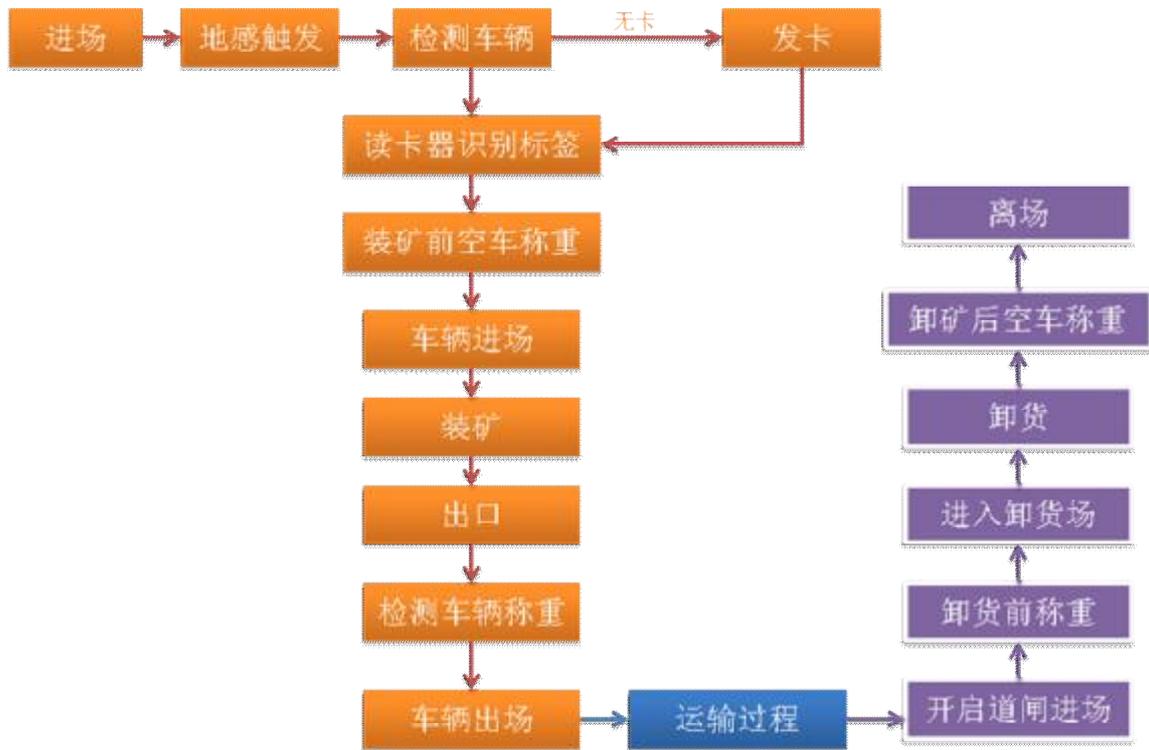


图 3：系统流程图

所有运输车辆在进入装货区之前通过 RFID 识别记录车辆信息，并过磅称重，称重完毕，服务器自动记录称重信息，显示屏显示称重信息；运输车辆进入装矿区域进行装矿，装矿完成后驶出装货区域再次称重，重量信息自动录入系统，LED 等给出重量提示；运输车到达目的地驶进卸货区通过 RFID 识别记录车辆信息，并过磅称重，称重完毕，服务器自动记录称重信息，显示屏显示称重信息；运输车完成卸货，卸货完毕后进行磅秤称重，最终记录重量信息。通过信息比对判断出矿是否有遗漏或残留。

## 3. 系统工作流程



图 4：矿场智能称重示例图

### 3.1. 入场登记

矿场登记处首先为进入矿场的车辆进行登记，并为其配发一张运矿专用标签，然后将该标签的卡号、车辆牌号、车主姓名、入场时间及入场地点相关信息保存在主机数据库中。

### 3.2. 开票

只有配发了运矿专用标签的客户才可到矿场开票处开票购矿。

### 3.3. 空车过磅称重

客户开票后，可将运矿车驶入汽车衡通道进行称重，安在道口的车辆检测器感应有车驶入，将信号传给前方道闸和信号灯，道闸立即关闭，信号灯变红色，提示驾驶员慢行驶，同时要求称重仪和读写器开始工作。运矿车上的标签被读写器读到后，读写器将该车的信息传送给主机，指令电子衡开始传送该车重量信息，同时摄像机监视车辆是否停靠在指定位置以及抓拍图像。当主机收到卡号和重量信息后，准确记录和备份信息，然后打出指令打开道闸，运矿车驶入矿场进行装矿。

### 3.4. 装矿

运矿车空车过磅后，可驶入矿场进行装矿。

### 3.5. 装矿过磅称重

运矿车装矿后需再次驶入汽车衡道进行称重，安在道口的车辆检测器感应有车驶入，将信号传给前方道闸和信号灯，道闸立即关闭，信号灯变红色，提示驾驶员慢行驶，同时要求称重仪和读写器开始工作。运矿车上的标签被读写器读到后，读写器天线将该车的信息传送给主机，指令电子衡开始传送该车重量信息，同时摄像机监视车辆是否停靠在指定位置以及抓拍图像。当主机收到卡号和重量信息后，准确记录和备份信息，然后打出指令打开道闸，运矿车驶入矿场开票处开票。

### 3.6. 开票

运矿车装矿后需再次到开票处进行开票，开票处核对运矿车两次过磅的信息是否一致，该信息包括运矿专用标签卡号是否一致、车主是否一致及牌号是否一致等等，若所有信息均一致时，开票处再根据管理系统自动算出所运矿的净重给予开票。

### 3.7. 出场

最后运矿车可持票据并经过门卫的检查驶出矿场。

### 3.8. 目的地卸矿过磅称重

运矿车到达目的地。在卸矿前驶入目的地汽车衡道进行称重，安在道口的车辆检测器感应有车驶入，将信号传给前方道闸和信号灯，道闸立即关闭，信号灯变红色，提示驾驶员慢行驶，同时要求称重仪和读写器开始工作。运矿车上的标签被读写器读到后，读写器将该车的信息传送给主机，指令电子衡开始传送该车重量信息，同时摄像机监视车辆是否停靠在指定位置以及抓拍图像。当主机收到卡号和重量信息后，准确记录和备份信息，然后打出指令打开道闸。

### 3.9. 卸矿

运矿车过磅后，可驶入矿场进行卸矿。

### 3.10. 空车过磅

运矿车卸矿后再进行空车过磅，同时在开票处进行开票，开票处核对矿车两次过磅的信息是否一致，该信息包括运矿专用标签卡号是否一致、车主是否一致及牌号是否一致等等，若所有信息均一致时，开票处再根据管理系统自动算出所运矿的净重给予开票，并回收运矿专用标签。

### 3.11. 计算称重

整个装矿过程计算分 3 次计算，装矿称重与空车称重相对比计算装矿重量；卸货场称重与装矿称重相比检验运输过程是否有漏矿现象；空车称重与卸货场称重相比计算运矿重量，与第一次计算的矿重比较计算矿石是否有丢失或残留现象。

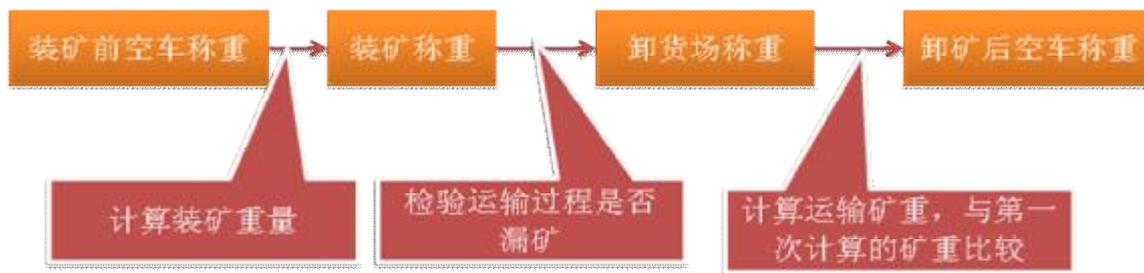


图 5：矿重计算图

## 4. 系统特点

相对于以往的矿场车辆管理及智能称重系统来说，利用 RFID 技术对矿场车辆管理具有如下优点：

#### I 信息采集自动化

汽车衡器输出的称重数据和安装在运矿车上的电子标签卡号，通过相关设备处理后，传给计算机。计算机显示这部车所装载的货物重量，并存储在计算机的数据库中。用户可根据需要进行查询、汇总、打印等操作，从而实现了信息采集自动化。

#### I 加强管理，杜绝徇私舞弊现象

一车一卡，电子标签粘贴在汽车的挡风玻璃上面，每次地磅称得的重量，严格对应一张卡、一部车。配合摄像机的图像抓拍功能，确保整个系统数据万无一失，千真万确。

#### I 保护本区域的安全，防止非法车辆闯入

本系统可集成停车场管理系统，只有携带合法授权电子标签的车辆才能进入矿场装矿及其称重区域，从而提高本区域的安全性。

#### I 结构简单

调试安装方便，称重范围广，适应性强。

#### I 能远距离传输信息

可进行遥控、群控，使系统真正实现自动化、智能化，并可以与计算机联网，自动分析、计算和打印数据记录及报表。

#### I 标签内数据保密性强

电子标签无法伪造或复制，从根本上消除了复制、伪造、作弊现象。

丨 树立企业形象、提高工作效率、降低操作成本

该系统对全矿场的所有汽车衡（地磅）进行计算机自动化联网管理，可以方便地测量运矿车空载和满载时的汽车重量，实时了解运矿车所装载货物的实际重量，从而大大提高企业的工作效率。

丨 避免人为操作漏洞

由于采取了自动读取数据的方式，所有过衡车辆均由计算机自动计录，免除了人工干预，自动记录数据，自动核放。

丨 缩短各个操作环节的操作时间，提高计量系统的接卸能力，减轻劳动强度，节省人力成本。

## 5. 其他应用领域

- 丨 各类矿场称重管理；
- 丨 建筑来料称重管理；
- 丨 农作物称重管理；
- 丨 工业称重管理；
- 丨 沙场称重管理等。

## 6. 产品选型推荐

序号	产品型号	产品图片	简介	作用
1	NFC-9801		<ul style="list-style-type: none"> <li>丨 频率：915M 频率；</li> <li>丨 内置 12dBi 天线，稳定读取距离远；</li> <li>丨 兼容国际和国内多协议标准；</li> <li>丨 采用广谱跳频工作模式，具备超强抗干扰能力；</li> <li>丨 多读写器同步功能；</li> <li>丨 通信接口丰富，可定制；</li> <li>丨 防水防晒。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>丨 识别 RFID 标签；</li> <li>丨 读写标签数据。</li> </ul>
2	NFC-9601		<ul style="list-style-type: none"> <li>丨 频率：915M 频率；</li> <li>丨 内置 7dBi 天线，稳定读取距离远；</li> <li>丨 兼容国际和国内多协议标准；</li> <li>丨 采用广谱跳频工作模式，具备超强抗干扰能力；</li> <li>丨 多读写器同步功能；</li> <li>丨 通信接口丰富，可定制；</li> <li>丨 防水防晒。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>丨 识别 RFID 标签；</li> <li>丨 读写标签数据。</li> </ul>
3	NFC-9211		<ul style="list-style-type: none"> <li>丨 桌面式一体化封装，便于桌面式使用；</li> <li>丨 可对使用中的标签进行读卡、写卡、授权、格式化等操作；</li> <li>丨 体积小，方便使用；</li> <li>丨 具有声光状态指示功能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>丨 识别 RFID 标签；</li> <li>丨 读写标签数据。</li> </ul>

4	NFC-921		<p>工作频率:902-928 MHz 协议:ISO18000-6B/C 数据保存期限:10 年(在+25°C) 读取距离:8 米 (配合功率 1W 的读写器及 12dBi 天线)</p>	车载或司机标签
5	NFC-912		<p>防护等级:IP67 工作温度:-40°C-75°C 储藏温度:-55°C-105°C 工作湿度:10%~75%</p>	车载或司机标签
6	NFC-904		<p>安装方式:可用双面胶、玻璃胶或螺钉直接固定于物体表面。</p>	车载标签
7	NFC-2421E		<ul style="list-style-type: none"> <li>  频率: 2.4GHz-2.5GHzISM 微波段;</li> <li>  内置 15dBi 天线, 读取距离 0-200 米可调;</li> <li>  具有 RSSI 功能读写器, 其距离可调至 10 米内;</li> <li>  可同时识别 1000 张标签;</li> <li>  缓冲容量: 2000 个标签数据;</li> <li>  通信接口丰富, 可定制;</li> <li>  防水防晒。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>  识别 RFID 标签</li> <li>  读写标签数据</li> </ul>
8	NFC-2411E		<ul style="list-style-type: none"> <li>  频率: 2.4GHz-2.5GHzISM 微波段;</li> <li>  天线可外置, 标配 2dBi 全向天线;</li> <li>  具有 RSSI 功能读写器, 其距离可调至 10 米内;</li> <li>  可同时识别 500 张标签;</li> <li>  缓冲容量: 2000 个标签数据;</li> <li>  通信接口丰富, 可定制。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>  识别 RFID 标签</li> <li>  读写标签数据</li> </ul>
9	NFC-2432		<ul style="list-style-type: none"> <li>  读写距离远;</li> <li>  超低功耗、使用寿命长;</li> <li>  空中防冲突性能好, 可同时存在 500 张以上标签;</li> <li>  IP 防护等级高;</li> <li>  大容量用户区, 可满足不同应用;</li> <li>  具有智能温度检测功能。</li> </ul>	车载或司机标签