

基于 RFID 的气瓶管理方案

1. 系统概述

1.1. 系统背景

随着工业迅速发展，工业气体近年来在我国不断增加，但目前在工业气体零售 / 批发市场，存在诸多问题，工业气体是易燃、易爆、有毒气体，工业气瓶的合理使用及管理关系到生命和财产的安全，处理不当将造成无可挽回的生命和财产的重大损失，瓶装工业气市场的资产与安全问题已经引起国家相关部门重视。

由于气瓶数量多、分布广、流动性大等特点，传统的气瓶静态管理模式已不能满足目前气瓶管理的需要，部分安全意识淡薄企业存在气瓶混充、乱充现象，大量流转气瓶处于超期未检、未登记注册的状态，气瓶爆炸事故时有发生，对人民群众的生命财产安全乃至和谐社会的建立构成了严重的威胁

1.2. 现状与分析

基于现有的气瓶管理所存在的缺陷，我司建议采用 RFID 技术对气瓶进行智能化管理。在石化公司所属的每个气瓶上安装 RFID 电子标签，采用电子标签具有全球唯一的 ID 对气瓶进行身份标识，同时可在 RFID 标签内记录气瓶的详细信息，比如：气瓶的所属公司、生气日期、有效日期、气体成分等等。本系统涵盖气瓶进出灌装站、换气站和配送环节的管理，对气瓶在充装、检测过程中各工序的状态和行为加以控制，确保气瓶流转安全、消除事故隐患、维护企业职工的人身及财产安全，防止不法用户非法牟利。

2. 系统介绍

2.1. 系统原理

在管理的上安装 RFID 标签，在加注站、维修公司和送气站等安装 RFID 读写器或 RFID 手持机，在每一个流程中通过读写器或手持机识别气瓶标签，自动获取气瓶当前状态信息等。

I 液化气加注站

加注站的生产流程包括收瓶、检查、清洗、称重、清瓶、加注、检验、封印和发运。通过 RFID 自动识别技术，对气瓶标签进行快速准确的识别，提高生产效率，同时避免待检气瓶流入生产环节，造成质量隐患。

I 气瓶检修公司

气瓶检修公司的生产流程包括收瓶、检查、煅烧、翻沙、上漆、检测和发运。RFID 技术能对关键的流程点上识别和记录，并最终通过数据库实现对单个气瓶的跟踪管理。

I 送气站

送气站的生产流程包括收瓶、换气以及上门送瓶工作。RFID 在送气站的应用用以实现对出入送气站的气瓶进行登记，防止其它气瓶通过送气站渠道进入企业。



图 1：识别气瓶标签

2.2. 系统结构

本系统包含气瓶标识及管理、用户的标识与管理和作业操作人员的识别与管理三大功能模块。

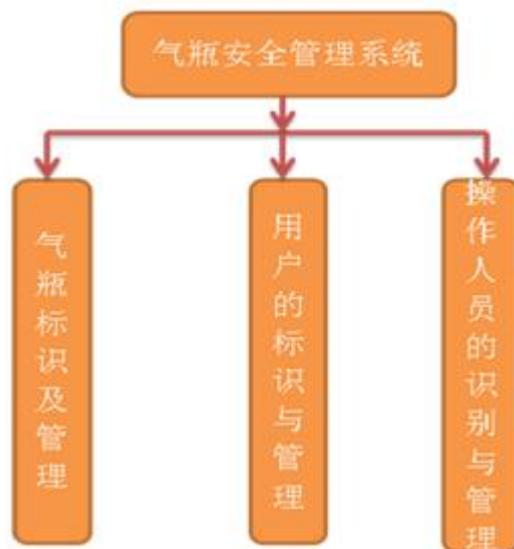


图 2：系统结构

2.2.1. 气瓶标识及管理

采用 RFID 标签对气瓶进行身份管理，标签安装时可灵活安装，以便检测时取下与重新安装，标签中数据通过加密进行存储，所以重新安装的标签能保证为系统的标签。 相关操作人员通过系统软件可以建档、编辑和维护该信息，所有参与气瓶充装和流转的操作及管理人员均可根据其权限通过标签读写设备或管理软件查询到部分或全部信息。

2.2.2. 用户的标识与管理

系统中所有用户配发 RFID 电子标签，该标签作为用户的身份和交易依据。用户要进行交易时先到企业办理相关手续，领取证卡并充值。配送人员送气上门，通过手持机对用户卡进行身份确认并扣除相应金额，并将瓶号与之对应；在工业气站用户凭卡领、还气瓶，读写设备自动判断用户卡是否合法、卡上可领气瓶数是否满足要求。在满足条件时，设备自动修改卡内相关信息，同时交易数据即时上报中央管理系统。

2.2.3. 操作人员的识别与管理

系统为每位员工配发一张唯一的用户卡,在其进行作业操作时系统自动判断其合法性及权限,控制其操作。在其每一操作完成后,读写设备将其进行身份代码与所进行的操作信息一并上报系统中央管理系统,从而达到对所有人员的操作都可以实时跟踪和检查。

2.3. 系统拓扑图



图 3: 系统拓扑图

2.4. 系统流程

系统流程主要包括三部分内容,其分别为加注站生产流程、检修站生产流程和送气站生产流程。

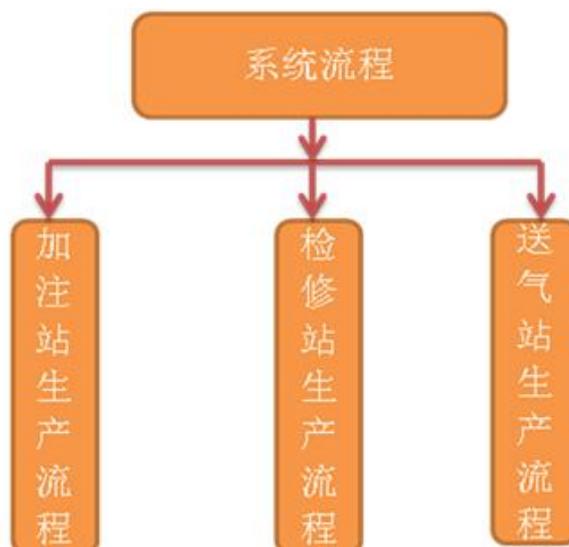


图 4: 系统流程图

2.4.1. 加注站生产流程

- l 在加注站出入口安装 RFID 读写器或手持机，用于识别进出的气瓶标签；
- l 气瓶从运输车辆上卸下，读写器识别标签信息，从标签信息判断气瓶是否已到检修期，若要检修则自动进入待修区域。这一环节可确保只有满足质量要求的气瓶才能进入正常的生产流程；
- l 在进入加注车间前，通过通道式阅读装置进行气瓶标签的再次阅读，确认本次收到的气瓶在前面的加注前工艺流程中没有遗漏；
- l 在加注车间出口处使用 RFID 读写器，确保进入车间的气瓶在一定的时限内加注完成；
- l 装车的气瓶经过最后的一道 RFID 读写器，将自动记录下气瓶的装车明细。

2.4.2. 检修站生产流程

- l 当气瓶进入检修站时，贴有 RFID 标签的气瓶数据被 RFID 读写器进行自动识别，没有标签的则记录其钢印号码。若该气瓶已超出了使用年限，系统会自动告警。
- l 在使用年限内的气瓶进入检修流程，密封阀门被取下，同时安装于阀门下的 RFID 标签也被取下等待重新写入数据信息；
- l 当气瓶进入阀门密封过程时，该工序工作人员通过气瓶上的钢印从数据库中获得气瓶的记录，并通过 RFID 读写器将气瓶信息写入 RFID 标签中；
- l 气瓶检修完毕出厂时，安装原有 RFID 标签，并通过读写器进行确认。

2.4.3. 送气站流程

- l 送气站将通过 RFID 设备和本地数据库建立连接；
- l 当自提客户更改气瓶时，通过阅读气瓶标签来识别空气瓶是否是企业资产，符合条件的气瓶才能进行更换。
- l 送气人员在领取新气瓶的时候，必须通过 RFID 读写器或手持机识别气瓶的标签信息，当旧气瓶回站时，同样需要识读旧气瓶，并在数据库中建立客户记录。
- l 送气站的 RFID 应用将有助于防范外来气瓶流入企业资产中，可以帮助站点和公司建立送气人员的工作记录，同时也能够帮助企业建立液化气客户的数据记录和诚信度，忠诚度分析。

2.5. 系统功能

系统功能包括气瓶动态统计与管理、灌装厂灌气管理、灌装厂仓储管理、配送气瓶流转管理、检测站管理、设备巡检、用户卡管理和查询管理。



图 5：系统功能模块

I 气瓶动态统计与管理

对出入灌装站、换气站的气瓶进行动态统计及管理，手持设备在专用软件的支持下与工业气体公司工业气瓶安全管理系统的服务器实时通信，操作人员可以根据其权限获取当前气瓶的若干基本信息，当气瓶存在各种问题时手持设备会通过声音和文字的方式发出报警，提请操作人员进行必要的处理。同时工业气瓶物流安全管理系统的服务器管理软件自动修改气瓶的状态，同时登记相关的信息。如气瓶进出站时间，操作人员和气瓶去向等基本信息。

I 灌装厂灌气管理

从换气站来的气瓶进行清洗，通过部署在清洗线的 RFID 读写器读出气瓶上的标签中相关信息，提交生产管理系统，进入气体灌装环节；在灌装前进行瓶检，如有问题，进入检测环节，如正常，通过检测后进入灌装线；灌装后利用 RFID 读写器也要进行相应的检测，灌装过程所有的信息均提交生产线管理系统，由生产线管理系统进行相应处理，节约了劳动力与时间。

对气瓶在气站内流转过程进行严格的工序跟踪管理，提供充前管理、充后管理、瓶检管理、入出库管理等基本管理过程。对气瓶流经各环节的动态信息实时登记和进行严格的判断，防止不合格气瓶进入充装环节、充装不合格气瓶入库等违反正常流转安全要求的行为。

I 灌装厂仓储管理

入库的气瓶及用户退回气瓶均有唯一电子标签标识其身份，并写有相应信息，通过部署在入口处的 RFID 读写器识别入库气瓶数量，并判断气瓶是否为合法气瓶。合法气瓶将进入灌装生产线，若发现气瓶存在问题，送入瓶检程序，自动将气瓶设为待检状态，气瓶被系统锁定。

充装完成的气瓶随后送到仓库，部署在生产线上的 RFID 读写器进行入库登记。出库时利用 RFID 读写器读取装车数量，并写入相应信息（如配送信息），进行装车，自动将气瓶设为出库状态。

I 配送气瓶流转管理

主要为配送站和换气站的管理，随着门店销售方式逐步边为大规模配送方式，以及服务的深入，此环节将来更多的为送气上门。

在用户还瓶时，RFID 设备可确定该气瓶是否为合法气瓶，在无异常条件下，修改气瓶当前流转状态为“换气站”；然后将其送到充气站，如果发现气瓶存在问题，设备开始报警，提请操作人员将气瓶送入瓶检程序。在操作人员确认后，自动将气瓶设为待检状态。如气瓶进入待检状态，在其检验结果登记完成并结论为合格之前，气瓶被系统锁定。如在除瓶检外的任意环节发现该气瓶，读写设备都将报警，要求操作人员对其进行处理。瓶检合格和不需要瓶检的气瓶可以进入充装环节。通过桌面读写设备判断用户提供是否合法用户卡并且可领气瓶数量满足条件时用户可以领出气瓶。气瓶的进出都将通过部署在出、入口处通过读写设备处理，并进行数据采集。如送气上门，到达用户处，配送人员利用 RFID 手持机对气瓶标签进行操作，并更改信息。

I 检测站管理

检测站主要有焚烧、测压、测漏、抛丸、上漆等环节，焚烧炉的高温将导致标签的损坏，在此环节重要的是为了保证气瓶信息的唯一性，在此环节可通过信息链的关联对气瓶进行标签重新安装。

I 设备巡检

通过 RFID 手持机识别气瓶上的电子标签，可以实现设备巡检管理，督促设备维护人员定期检查，系统自动记录其检查行为，如发现设备维护人员有失职行为，系统即时通知相关管理人员。

I 用户卡管理

通过非接触式卡进行换气客户的管理。同时提供发卡，充值，换卡等配套功能。

I 查询管理

系统根据实际需要提供各种报表输出功能，可快速输出气瓶出门单、入库单、质量检验通知单、报废通知单等必要的单据。系统提供完善的组合查询功能，操作人员可根据各种条件从海量的数据中快速检索所关心的数据信息和历史记录。

3. 系统特点

I 防伪功能

采用 RFID 标签的唯一性，可实现对气瓶的防伪功能，避免其他劣质或非本公司的气瓶混入。

I 智能统计

采用 RFID 可对气瓶灌装厂的数量进行智能统计，其包括库存数量、使用数量、报废数量、维修数量等等。

I 安全性

将气瓶的采购、充装、检验、配送等环节的相关信息记录在标签内，通过建立相应的管理系统，对气瓶的技术状态、物理位置实行监控，避免少检、漏检，很好的消除了气瓶的安全隐患。

I 提高管理效率

相关管理者不再需要耗用大量人力和精力的传统管理和追溯手段，通过阅读电子标签就可以轻松了解到气瓶的相关环节的信息。

I 减少气瓶资产流失

传统管理模式下，经常发生气瓶流失和串瓶的现象，而在使用 RFID 监管系统后可以最大限度的避免气瓶资产流失的现象

I 适应环境能力强

采用抗金属电子标签能适应各种环境，抗恶劣环境、抗碰撞设计，读写距离相对较远。

4. 其他应用领域

- I 化学物品智能化管理
- I 医疗设备智能化管理
- I 消防瓶智能化管理
- I 军队装备及弹箱智能化管理

5. 硬件设备选型推荐

产品图片	型号	简介	作用
	NFC-9601	<ul style="list-style-type: none"> I 频率：902M~928MHZ，一体化封装便于安装 I 标配多种通信接口，用户可自由选择 	识别标签
	NFC-9814	<ul style="list-style-type: none"> I 频率：902M~928MHZ I 分体式封装，外接天线 	识别标签
	NFC-9801T	<ul style="list-style-type: none"> I 频率：902M~928MHZ I 线极化天线，12dBi 增益 	连接读写器
	NFC-9603R	<ul style="list-style-type: none"> I 频率：902M~928MHZ I 圆极化天线，9dBi 增益 	连接读写器

	<p>915M 桌面发卡机 NFC-9211</p>	<ul style="list-style-type: none"> 频率：902M~928MHZ 体积小，性能稳定 	<p>发卡授权</p>
	<p>915M 标签 NFC-912 等</p>	<ul style="list-style-type: none"> 频率：902M~928MHZ 无电池，体积小，重量轻，使用寿命长 	<p>员工卡或用户卡</p>
	<p>RFID 吊牌标签</p>	<ul style="list-style-type: none"> 频率：902M~928MHZ 无电池，体积小，重量轻，使用寿命长，可回收利用 	<p>气瓶标签</p>
	<p>气瓶标签</p>	<ul style="list-style-type: none"> 频率：902M~928MHZ 无电池，体积小，重量轻，使用寿命长，可回收利用 	<p>气瓶标签</p>
	<p>915M 手持机 NFC-9221</p>	<ul style="list-style-type: none"> 频率：902M~928MHZ 电池供电，体积小，重量轻，使用寿命长 	<p>手持读写标签</p>