

浅谈防爆液氯罐装称重系统的设计

济南金钟电子衡器股份有限公司 周厚生 刘 亮

摘 要: 政府部门本着“安全发展”和“安全第一、预防为主、综合治理”的指导原则;不断对关键行业,重点的环节和部门以及生产工艺进行有效安全的监督;随着关键行业设备管理人员、生产人员、操作人员意识的提高,近几年来防爆电子衡器也受到较多的重视。

关键词: 液氯罐装 防爆 称重系统

一、物料

外观和体态: 常温下氯为黄绿色气体, 液态的氯是黄色透明液体。

理化性质: 黄绿色气体, 有窒息性气味。分子式 Cl_2 。分子量 70.91。相对密度 1.47 (0℃ 369.77kPa)。熔点-101℃。沸点-34.5℃。蒸气密度 2.49。蒸气压 506.62kPa(5atm 10.3℃)。溶于水且易溶于碱液。遇水生成次氯酸和盐酸, 次氯酸再分解为盐酸新生态氯、氧和氯酸。氯与一氧化碳在高温条件下, 可生成光气。本品不燃, 但可助燃。在日光下与易燃气体混合时会发生燃烧爆炸。与许多物质反应引起燃烧和爆炸。

二、技术指标及参数

1. 称重部分

- 产品型号规格: SCS-3 电子地上衡 (钢瓶秤)
- 准确度等级: 静态: JIG555-96  级 动态: 0.5%FS
- 最大称量: 3000kg
- 分度值: 1kg(显示分度值可设为 0.5kg)
- 物料: 液氯
- 台面尺寸: 1.4m×0.9m
- 液氯充装压力 1MPa
- 气源压力: 0.4~0.6Mpa
- 系统防爆等级: Ex dIIBT6
- 仪表外壳防爆等级: Ex dIIBT4
- 称体部分传感器防爆等级: Ex ibIIBT6
- 接线盒防爆等级: Ex iaIICT6
- 报警装置: ExdIIBT6
- 设备配置数量: 8 台+1 台 (复核秤, 不含控制)

2. 安装环境和条件

(1) 环境条件:

- 电源: 电压 220V+10%-15%, 频率 50Hz±2%
- 温度: 仪表 0℃~40℃, 秤体-10℃~50℃
- 湿度: 10%~90%RH (不结露)
- 气源压力: 0.6~1.0MPa, 操作压力: 0.4~0.6MPa

(2) 操作现场

秤体安装位置应易于操作、维护人员接近并便于钢瓶的吊装, 至少需要在秤体周围留有 1m 以上的空间用于安装、校秤和维护。并应考虑排气装置, 并进行合理布置, 以保证操作人员的安全。

(3) 振动

秤体必须避免强烈的振动。

可允许的振动不能超过如下规定：

- 最大振幅：0.3mm
- 最大线速度：7.5mm/s
- 最大加速度：5000mm/s²
- 动态载荷引起的支撑结构的最大变形：1/1000

三、现场操作流程

系统的操作按以下步骤进行：

1. 操作人员将钢瓶吊装至秤上的辊轮组上，进行管道连接。
2. 确认管道可靠连接后，启动【开始】按钮（或上位机人机界面的开始按键），系统首先去皮。
3. 系统输出信号，控制给料阀门进行给料。
4. 液氯通过灌装阀在重力或动力压力下进入空瓶。
5. 仪表动态显示液氯灌装的净重量，当液氯的灌装重量达到预置提前量（灌装值-落差值）时，系统发出信号，关闭给料阀门，完成一次灌装循环。
6. 操作员拆除钢瓶的连接管路，起吊钢瓶离开秤台。准备下一次灌装。
7. 控制室上位机监控八台现场灌装信息（复核秤，不含控制），完成数据库的数据管理和现场充装情况的实时监控。
8. 在上位机出现故障情况下，能通过仪表设定目标值，称重仪表输出信号自动关闭阀门，从而实现半自动灌装。

注：现场配套紧急停按钮和手动控制装置，在灌装过程中，若出现异常情况，可人工紧急关闭给料阀，并可实现人工手动灌装。仪表具有报警输出接点，用户可根据需要设定报警模式。

系统主要功能特点：

- 自动落差补偿；
- 自动去皮、自动零点跟踪；
- 手动/自动切换；
- 充装情况的实时监控；
- 软件具备安全操作；同时具有灌装瓶的数据库，依据数据库管理灌装是否瓶合格或是否注册，称量完毕后存储。
- 人机界面为三维动态模拟图形，灌装过程中实时重量；
- 灌装结束进行报警提示，并自动形成有效信息保存；
- 灌装数据库信息保存、备份、恢复、查询、打印、统计功能，可按日期等；
- 软件实行分级管理；
- 预留数据链接功能，可按照安监局数据库的相应格式对自动控制系统数据进行相应链接。

四、系统组成

主要包括如下部件：秤台、L-BS 型防爆称重传感器、防爆接线盒、防爆控制电缆、防爆安全栅、微机管理部分。

1. 秤台

秤台由秤体（进行防腐处理）、称重传感器、接线盒等组成。秤台上面安装有辊轮组，辊轮组上安装有辊轮，以方便钢瓶的安放和转动。

2. L-BS 型防爆称重传感器主要技术参数及说明

L-BS 型防爆称重传感器为合金结构钢制悬臂梁式称重传感器，一端固定，一端加载，钢球传力，密封良好，受力后可自动调心，安装简便，使用方便，互换性好，防护等级：IP67，可适用于爆炸危险场所。产品防爆标志：Exib II BT6。

灵敏度	3mv/v (1、2、3t)
准确度等级：	C3
综合误差	±0.02%F.S
重复性	±0.01%F.S
蠕变	±0.0245%F.S
温度补偿范围	-10℃—+40℃
工作温度范围	-30℃—+70℃
输入阻抗	400Ω
输出阻抗	350Ω
绝缘电阻	≥5000MΩ (50DVC)
激励电压	10-15V (DC/AC)
安全过载	150%FS
极限过载	200%FS

3. 防爆系统特点说明

系统防爆等级高。符合 GB3836.1.2.4 要求，系统防爆等级 ib II BT4。该系统可广泛应用于石油、化工、医药等具有爆炸性气体的危险场所。

系统防爆类型安全系数高。本系统为本质安全防爆系统，本安防爆是各种防爆类型中最安全的一种，因为其受人为因素的影响最小。系统关键部件安全栅，采用进口产品，质量可靠、精度高。

系统扩展性好。本系统为本安防爆系统，称重传感器及防爆接线盒工作于危险区，安全栅与仪表工作于安全区。

承重台活动部分进行专门设计，使其在正常工作时不会出现机械火花，从而在机械、电气两方面满足防爆要求。

危险加料区域配置氯气泄露探头，室内和现场操作人员附近安装报警装置，对液氯的泄露主要起到随时防范，及时处理的目的。

4. 给料装置

给料装置由两个防爆电磁阀控制阀门的启闭。为保证计量的准确性与液氯瓶连接的气相和液相管路均采用金属软管；并在给料装置的前端的管道上安装有手动球阀，用来截止或调节物料的流量。

5. 气动执行系统

包括电磁阀、调压器、压力表、空气过滤器、水分离器、及管接头和气管等气动组件，能完成给料动作，控制秤体的工作压力在规定的范围内。

6. XK3210A 称重控制器

XK3210A 性能安全可靠，可通过外接仪器或电脑进行双向通讯，适用于定量灌装控制，可编辑多种生产程序以配合不同的应用，可预先设定多套物料的目标量，连续配料生产的批次循环次数可更改，具有累计总量和批次数，在实际重量小于目标量时可允许添量配料。

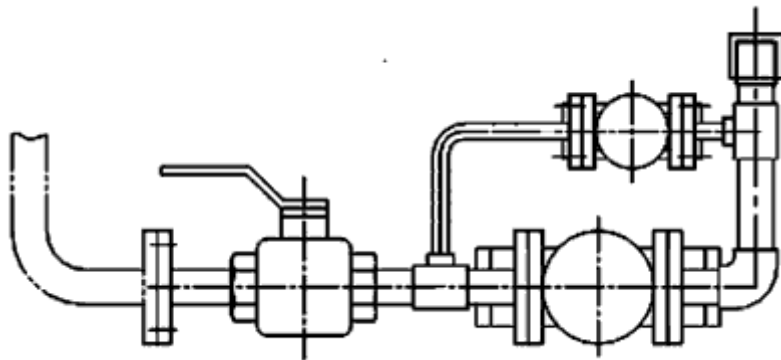
(1) 技术指标：

- 电源：交流 220V±10%，50Hz±2%
- 消耗功率：18W
- 工作温度：-10℃至 50℃
- 相对湿度：90%(无凝结水)

- 电源滤波器：内置

(2) 功能特点：

- 具有自动检测复位电路。
 - 用户可自行编辑 PLC 程序。
 - 可选高/低灵敏度输入。
 - 设配料及卸料时间监察。
 - 双重数字式滤波。
 - 提供累计总量及批次数。
 - 具有粗计量，精计量或点动配料及过冲量补偿等功能。
 - 可选慢速启动延迟时间。
 - 当实际量小于目标量时允许添量配料。
 - 备有配料完成及卸料完成讯号输出。
 - 可选配实时时钟以配合报表的打印。
 - RS232/RS485 接口允许多点通讯。
 - 设有启动及快慢转换两组独立的禁止比较时间。
 - 可设定除皮延迟时间。
7. 装配要求：对液氯管路的充装物料前应进行压力检测，如有泄露应及时更换，以免造成人员伤害和设备的损失
8. 微机管理部分：微机采用工控机，微机中插有串口板，与称重仪表以 RS485 相连接，置于安全区，主要完成数据的上位控制、采集、称重数据的管理、日报、月报表。



五、结束语

防爆液氯罐装称重系统投入运行三年来，由于对用户进行了及时培训、定期回访和良好的售后服务，运行一直稳定可靠。