

非接触式外测液位计在液氯储槽液位测量中的案例分析

中盐吉兰泰氯碱化工有限公司仪表工程师 李春丽

摘要：在氯碱生产过程中，当液氯储罐遇到液位计测量液位不准确的问题时，可以通过使用西安定华公司生产的 ELL 外测式液位计来有效解决液氯储罐液位测量不准的问题。文中介绍了结霜管液位计、雷达液位计和 ELL 外测液位计的使用效果对比，认为采用外测液位计测量液位的方式是一种先进、科学、安全的有效方法。

关键词：ELL 外测液位计；液氯；微震动分析

1 引言

中盐吉兰泰氯碱化工有限公司是一家氯碱行业的化工企业，拥有 40 万吨 / 年离子膜烧碱。在氯碱企业中，不可避免会有液氯的产出及中间存储过程。液氯化学名称液态氯，为黄绿色液体，沸点 $-34.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，熔点 $-103\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，在常压下即气化成气体，吸入体会严重中毒，有剧烈刺激作用和腐蚀性，在日光下与其它易燃气体混合时发生燃烧和爆炸。液氯储槽是压力容器，同时也属于重大危险源，所以属于重点管理设备。最早人们采用的是“结霜管液位计”测量方式，该方式比较直观，属于一种传统方法，但用液位计的两个基本指标精度和可靠性来评判，这种测量方法不能称之为液位计。后来又使用了雷达液位计，由于液氯属于液化气体，雷达发射和接收过程中存在“失波”现象，另外液氯中存在氯泥，会粘黏在天线上影响雷达波发射接收，导致测量效果不稳定。最后通过向设计院和行业专家咨询，了解到了非接触液位测量仪表——ELL 外测液位计，通过考察论证后在 A 罐试用了一台该仪表，期间测量效果满足使用要求。最后将其余五个液氯储槽液位计均换成了 ELL 外测液位计。此仪表不用在液氯储槽上开孔就可以测量储槽内液位高度是最核心的一个特点。这样一来避免因开孔过多而引起的“跑、滴、冒、漏”，提高了安全管理水平；另外由于不接触介质可以在线安装、维护非常方便，保证了仪表维护人员的人身安全。所以在液氯储槽液位测量方式的选择上，外测、非接触测量是一种最安全、最科学的测量方法。

2 液位计使用效果对比

2.1 结霜管液位计

结霜管液位计是一种比较原始的测量方法，基于连通器

原理。在储槽封头顶部、底部开孔，用一根无缝钢将槽罐和钢管联通起来，由于液氯的温度基本都在零下，所以空气中含有水气就会在有液氯的位置结霜，图 1 所示是结霜管的安装位置示意图，该方式的优势就是价格便宜，直观。



图 1 结霜管安装位置

结霜管液位计最大的缺点就是“显示”滞后。进料过程：从结霜管外表面常温到零度以下，结霜管外表面附近的水气开始凝结，从水液态到水凝固，影响结霜的因素有环境温度、湿度、储罐进料速度等。由于公司地处内蒙乌海市，常年干旱。结霜速度非常慢，有时甚至不结霜，影响观测。出料过程：零度以下的冰被周围的空气融化，这个过程中结霜管液位计的显示更是严重滞后，所以该方式液位计不做参考。

2.2 雷达液位计

其测量原理是依据时域反射原理，雷达液位计的电磁脉冲以一定速度在介质顶部传播，当遇到被测介质表面时，雷达液位计的部分脉冲被反射形成回波并沿相同路径返回到脉冲发射装置，发射装置与被测介质表面的距离同脉冲在其间的传播时间成正比，经计算得出液位高度。雷达液位计与罐内介

质气相接触，由于气相介质的电极性和存在大量液滴，具有很强的吸收和反射电磁脉冲能力，时有“失波”现象发生，造成测量不准确。另外在被测介质表面会形成一层水汽混合层，而这层不进行液位的计算，由于雷达无法对这层波形进行穿透，也会造成虚假液位。

2.3 ELL 外测液位计

其原理是在储槽容器底部外壁吸附一个液位测量探头，检测容器产生的微小振动。它将容器在不同液位情况下的微小振动转换为电信号传输给仪表主机，经过主机对不同模式的振动波进行滤波、判别和复杂计算后，从而得到连续准确的液位值。通过 4 ~ 20 mA 传输到 DCS 系统进行监控，根据分厂工艺控制要求设置高液位报警，严格地将液位控制在核实的范围内，保障液氯系统安全稳定的生产。图 2 所示是外测液位计的现场安装图。



图 2 外测液位计现场安装图

ELL 外测液位计主要由两部分组成，一部分是如图 3 所示的液位测量探头，另一部分是图 4 所示的仪表主机。液位测量探头直接吸附在液氯储槽底壁外侧，负责采集微震动信号；主机安装在液氯储槽旁边，负责分析计算。液位测量探头与主机之间由电缆进行连接。主机供电为 DC 24 V，输出 4 ~ 20 mA、HART、Modbus，可以与 DCS、PLC 等二次仪表进行通讯，仪表参数设定使用磁笔或者手操器。



图 3 仪表主机液位测量头



图 4 仪表主机

ELL 外测液位计安装非常方便，图 5 所示是其探头安装位置。安装时只需要将液氯储槽底部罐壁上的焊渣、油漆等清除掉，直接将液位测量探头吸附在罐壁即可。



图 5 探头安装位置

ELL 外测液位计的优点：第一、安装简便，不用在储槽上开孔、仪表液位测量探头吸附在储槽容器外壁即可测量液位，可以在线安装调试、维护；第二、外测液位计不与液氯接触，绝无造成泄漏的可能，非常安全；第三、仪表发生故障时随时方便拆卸、维护。避免了置换、抽空、分析等环节，不会对正常生产造成的影响。

3 结语

通过对本公司液氯储槽上三种液位计测量效果的对比和分析，认为目前采用的外测液位计测量液位的方式是一种最先进、最科学、最安全的方法。外测液位计独有的非接触方式值得在易燃、易爆、剧毒等介质液位测量领域推广。

参考文献

- [1] 齐永生, 松生奎, 涂亚庆. 储油罐液位测量技术现状与发展趋势 [J]. 石油工程建设, 2006, 32 (4) :1-3.
- [2] 韩玲, 彭光正, 张金泽. 超声波液位检测仪的设计 [J]. 现代科学与仪器, 2006,16 (2) : 23-26.
- [3] 朱江. 超声波液位计设计与精确度的研究 [D]. 长春: 吉林大学, 2009.

An Introduce of Liquid Chlorine Tank Measurement

LI Chun-Li

(Chlor-Alkali Chemical Co., salt Jilantai instrumentation engineer)

Abstract: In the producing of chlor alkali,the liquid chlorine tank facing the problem of measurement uncertainty.By using the ELL non-contact level measurement devices of Xi'an DHE company,effectly solving the problem.

Keyword: ELL external measuring gauge; liquid chlorine;tiny vibration analysis