

外测液位计测量液氯贮槽偏差分析^①

周 春

(云南能投化工有限责任公司)

摘 要 对声呐式外测液位计测量液氯贮槽产生偏差进行了分析,针对液位测量过程中声呐回波识别盲区及探头与管壁贴合问题进行相应的技术处理,达到了精确计量的要求。

关键词 外测液位计 液氯贮槽 声呐 偏差 虚假液位

中图分类号 TH816 **文献标识码** B **文章编号** 1000-3932(2019)06-0498-02

液氯储存贮槽作为氯碱工艺重大危险源,是危险化学品重点监控对象,一般来说液氯贮槽的液氯储存量为氯碱行业安全生产排程的重要依据,其数据与各级安监部门信息直接对接,必须受到实时监控。

液氯贮槽的液位测量反映液氯储存量,直接指导安全生产排程。因液氯具有易挥发、与氢混合产生爆炸性混合气体等特性,其液位测量若采用差压测量方式易堵塞,用雷达直接测量易受挥发影响,测量效果都不理想。因此如何稳定、准确地进行液位测量,避免虚假液位出现,是关系着氯碱工艺安全生产可靠稳定运行的重要因素。

1 某氯碱厂液氯贮槽液位测量历史

某氯碱厂氯碱装置为2005年建设,其中共设计8套卧式液氯贮槽(设备A~H)。一直以来,液氯贮槽液位测量的可靠性成为安全生产的重点监测对象。原设计中液氯贮槽设计有现场液位计和远传液位计双计量方式。其中现场液位计采用钢簧管液位显示,它利用液氯的特性,液氯淹没部分的钢簧管外部会结霜,操作人员现场观察可判断液氯液位,但有一定的滞后,易受温度、湿度等影响。远传液位计最初选择的是射频导纳式液位计,因绝缘和粘附导致电量变化,受介电常数变化等影响,测量可靠性不高;后试用雷达液位计也因雷达波不能稳定穿射低温空气等原因,使用效果不佳;后根据行业其他厂方使用案例,采用声呐式外测液位计,经过使用对比,此液位计静态测量满足使用要求,而且液位计不接液,安装方便,降低

了使用维护的安全隐患,但在生产过程中,因液氯储存量的实时变化,经声呐式外测液位计测量液氯贮槽液位时有检测死区产生,液位指示偏差严重影响其工艺排程。

2 声呐式外测液位计故障分析

2.1 测量原理

声呐式外测液位计利用声呐回波测距原理,不接触罐内介质,在容器壁外测量液位。测量探头发射和接收声呐信号,穿透容器壁在液体中形成回波,原理如图1所示,其中 L 为液面距罐底高度, V 为声呐在介质内的传播速度, T 为声波发送到接收所用的时间,有 $L = VT/2$ 。



图1 声呐回波测距原理

2.2 故障与分析

声呐式外测液位计使用过程中有如下故障:

- 空槽复装后,液位过低时显示盲区值不变化;
- 仪表显示数值与现场液位计偏差大;

^① 作者简介:周春(1983-),工程师,从事化工仪表的维护工作,93668381@qq.com。

c. 仪表故障报警,液位未达到校准高度(贮槽半径)时,或校准探头与罐壁间耦合剂流失时自动校准功能失效。

相应故障原因分析如下:

- a. 空槽复装后,液位在盲区(满量程的5%~10%)下显示盲区值不变化,软件不能识别此过程变化的液位回波信号;
- b. 虚假回波等干扰造成与现场液位计偏差大;
- c. 校准探头与罐壁耦合不良。

3 改进措施

针对声呐式外测液位计使用过程中出现的故障,采用以下措施进行规避:

a. 软件不能识别过程变化。经过声呐式测量原理分析可知,因测量介质发生变化后,声波在介质内的传播速度发生了变化,具体表现为贮槽空槽复装后液位显示盲区值不变化的故障,原因主要是二次表不能识别低液位过程变化的回波信

号,回波信号的识别需要软件算法考虑特殊情况下的过程变量,对此需要对二次表进行数据库升级,其中不能识别回波的表现中虚假回波对识别过程形成了干扰。

b. 虚假回波等干扰。针对虚假回波,在试验过程中发现通过调整主机的阈值电压,示波器检测的回波出现可控变化,是屏蔽虚假回波等故障的有效手段,经过试验通过调整主机的阈值电压可屏蔽90%此类故障,其效果如图2所示。

c. 自动校准功能失效。自动校准的主要原理是通过校准探头测量声波在介质内的传播速度对液位检测进行修正,如不能修正声波传输速度,那么当介质发生变化其传播速度相应发生变化后测量会产生偏差。该功能失效的主要原因为校准探头与罐壁耦合不良,因长时间使用密封胶密封效果变差,导致罐壁外层氧化锈蚀,通过对设备面打磨清洗,对探头面清洗,加装耦合剂,固定安装后可屏蔽85%此类故障。

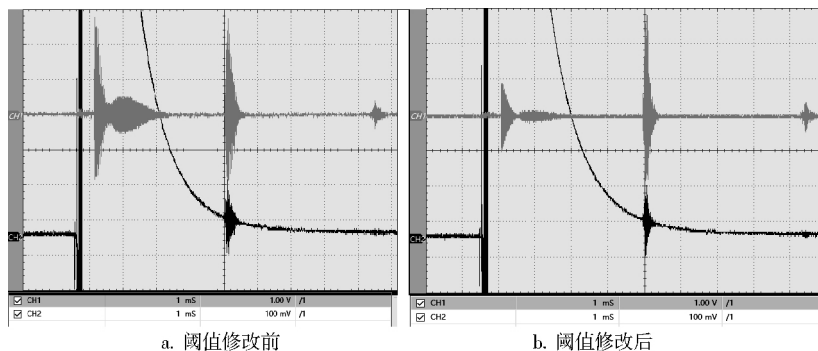


图2 示波器检测回波效果

4 效果分析

笔者在使用以上改进措施对声呐式外测液位计进行改进后,将改进前后的效果分别列于表1、2,经过计算后可以看出单台设备的月故障率明显降低。

| 设备 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|-----|----|----|----|-----|-----|-----|
| A~D | 1 | 6 | 2 | 2 | 12 | 9 |
| E~H | 4 | 7 | 3 | 2 | 6 | 3 |
| 合计 | 5 | 13 | 5 | 4 | 18 | 12 |

表2 改进后故障次数统计(2018年) 次

| 设备 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 |
|-----|----|----|----|----|
| A~D | 0 | 1 | 2 | 0 |
| E~H | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 合计 | 2 | 1 | 2 | 2 |

5 结束语

通过改进解决了某氯碱企业液氯贮槽外测式液位计频繁出现虚假液位的问题。为确保设备稳定运行,对现有测量算法和设备进行了调整,达到了氯碱企业对液氯贮槽液位准确计量的要求。

(收稿日期:2018-11-06,修回日期:2019-03-26)