

# 液氯储罐液位测量方法的比较

石振森

(唐山冀东氯碱有限公司,河北唐山063021)

**摘要:**将几种液位计在测量液氯储罐液位中的使用情况进行了比较。

**关键词:**液氯;储罐;安全;液位测量;液位计

中图分类号:TB938.1

文献标识码:B

文章编号:1009-1785(2006)04-0021-02

## Comparison of measurement of level in liquid chlorine bunker

SHI Zhen-sen

(Tangshan Jidong Chlor-alkali Co., Ltd., Tangshan 063021, China)

**Abstract:** Application situations of several kinds of content gauge in level measurement were compared.

**Key words:** liquid chlorine; bunker; safety; level measurement; content gauge

### 1 前言

在化工、石油、饮料及轻纺等生产装置中都建有各种储罐,企业生产及管理部门需掌握罐内存储介质的液位、压力、温度、流量、相对密度、质量、体积等参数。其中,液位是确保储罐安全,防止事故发生的重要数据之一。

氯碱生产中液氯储槽的液位监控是正常生产和职工人身安全的保证,对液位的测量与监控就显得尤为重要。由于液氯的剧毒性、腐蚀性,以及测量的安全要求,使液氯储罐液位的监测成为氯碱行业一个普遍的难题。

### 2 液位计类型

在液位测量中,主要应用以下几种液位计。

(1)浮力液位计。如浮球(浮筒、浮盘、浮子)液位计、钢带液位计。这种液位计测量精度较高,但结构、安装比较复杂,机械零部件多,仪表日常维护量很大。

(2)压力式液位计。如差压或压力变送器,这类液位计不适用于压力容器的液位测量,而且附件维护量很大,若介质有腐蚀性,则造价昂贵。

(3)超声波液位计、雷达液位计。这些液位计虽然技术先进,后者还有高精度的型号,但对于储存轻烃、液氨、液氯等的压力容器,由于气相介质的电极性和存在大量液滴,具有很强的吸收、反射电磁波和

声波的能力,造成压力容器不能正常工作。

### 3 不同类型液位计的应用

#### 3.1 放射性液位计

在20世纪80年代,唐山冀东氯碱公司采用钴60放射性液位计对液氯储罐液位进行高位报警位式测量。其原理是在储罐液位高位点两侧分别安装钴60放射源及接收装置。根据接收装置在储罐满或不满2种不同状态下接收到的放射量的变化,判断出储罐槽液位是否达到报警限。

钴60放射性液位计安装方便,不直接和液氯介质接触,不会引起氯气泄漏事故,位式测量准确可靠,但其不能满足对液氯储罐液位的连续测量监控,同时钴60放射源易对仪表检修工造成人身危害,因而不宜用于生产。

#### 3.2 浮球式液位计

20世纪90年代,该公司又采用浮球式液位计UQK-71系列对液氯储罐液位进行测量。其原理是自储罐顶部插入1根外套1个浮球的密封空心钢管,钢管内装有由干簧继电器组成的测量装置。当储罐内液位变化时,浮球随着液面变化沿钢管上下浮动,通过浮球内的磁钢不断吸合不同位置的干簧管继电器,由显示仪表指示出浮球的位置,也就是储罐内液面的位置。

浮球式液位计在使用初期效果良好,但随着时间

的推移,其弊端也逐渐呈现出来:不能克服安装时直接插入储罐接触液氯介质,易造成氯气泄漏的缺陷;现场环境腐蚀性强,干簧管继电器测量杆常常因腐蚀而出现脱焊,故障率非常高,维修工作量大,影响正常生产;由于液氯内带有酸泥,在浮球钢管上长期附着,造成浮球与钢管间摩擦力增大,严重时会使浮球卡死,使储罐液位下降时浮球不能随之下降,造成虚假液位,影响工艺生产操作,因而也不能完全适用液氯储罐液位测量。

### 3.3 电容式物位计

20世纪90年代后期,改用UYZ-50型电容式物位计,测量液氯储罐液位。其原理是自储罐顶部插入1根同轴心的内、外复合电极,在一定条件下,变化的电容和容器中物位的变化高度成一定比例,这一方法可以实现对液氯储罐液位的连续测量。

UYZ-50型电容物位计可以满足对液氯储罐液位的连续测量,但有以下缺点:仪表测量电极要直接插入液氯储罐,安装拆卸容易产生氯气泄漏,危及人身安全;在液氯生产工艺中,氯气需要经过干燥脱水,干燥过程采用硫酸吸附,因而液氯中带有少量酸泥。电容电极长期使用,酸泥会粘附在电容内、外电极中间,造成电容量变化,使测量变得不准确;当仪表出现故障时,由于介质的剧毒性不可随时拆卸修理,造成仪表长期处于故障状态无法修复。由于上述原因,电容物位计在使用一段时间后逐渐被淘汰。

### 3.4 磁浮子液位计

2003年,该公司又尝试采用磁浮子液位计,其原理是采用测量管与储罐连接,测量管内装有磁浮子,管外由瓷辊并排组合成指示计,瓷辊采用挂釉技术,瓷辊带有磁极,瓷辊外表面涂有2种颜色,磁浮子在管内上下移动时,带动磁辊转动,磁辊因此改变颜色指示液位。

磁浮子液位计使用初期阶段的效果良好。由于指示采用瓷辊挂釉技术,克服了腐蚀造成的影响,磁浮子密封在测量管内,避免了在设备上开孔,消除了氯气泄漏的隐患,保证了安全;仪表测量、指示准确可靠,故障率非常低,对生产影响小。缺点是测量管壁结冰,造成测量误差,严重影响工艺生产操作,因而也不能完全适用液氯储罐液位测量。

## 4 ELL-FI 外测液位仪

2005年,该公司在1个储罐上开始试用ELL-FI外测式液位计测量液氯储罐液位。

### 4.1 测量原理

ELL-FI外测液位仪为智能化的现场变送器式仪表,由于仪表隔爆主机是安装在被测容器附近,仪表测量头紧贴在容器外壁上,靠检测容器壁上的微小机

械振动,变为电信号传入仪表隔爆主机,对此信号进行处理后,变为数字信号送入CPU。仪表主机对测量头得到的各种不同模式的振动波进行滤波、识别,除去与液位变化无关的信号,并利用专门的软件对该信号的波形进行复杂的计算,采用人工智能算法对其进行分析,从而计算出液面高度。因此,ELL-FI外测液位仪是从罐外连续、精确地测量罐内的液位高度,完全不接触罐内的液体和气体,实现了真正的隔离测量。

### 4.2 优点

ELL-FI外测液位仪具有以下优点。

(1)可用于最苛刻的环境。可测量任何压力的液体;可测量毒性最剧烈的液体;可测量腐蚀性最强的液体;可测量绝对无菌或极高纯度的液体。

(2)使用安全。在测量有毒害、有腐蚀、有压力、易燃易爆、易挥发、易泄漏的液体时,由于测量头和仪表都在容器外,在进行安装、维修、维护操作时,操作人员不接触罐内的液体和气体,非常安全。即使在仪表损坏或维修状态下,也绝不会发生泄漏现象。

(3)符合环保要求。既不泄漏液体,也不泄漏气体,不污染环境,属绿色环保仪表。

(4)安装和维护最方便、最经济。由于该液位仪不需在容器上开孔,不用法兰盘,不用连通管,所以安装和维护十分方便。尤其AE型、NAE型外测液位仪,在安装和使用时,不需要人工校准,非常方便。

(5)可靠性高、使用寿命长。由于该液位仪测量头和仪表内无机械运动部件,并经严格密封,与外界隔离,不会产生磨损或腐蚀,十分耐用可靠,维护工作量极小。

(6)测量精确。AE型外测液位仪可不断地自动校准,保证最高的测量精度。

此外,ELL-FI外测液位仪分为温度补偿型,其测量精度达1%;自校准型,测量精度达0.2%。其中,自校准型液位仪不需人工校准。

### 4.3 缺点

ELL外测式液位计仍有一些不足,仪表本身有测量死区,在容器底部200 mm以内ELL外测式液位计只能显示低位报警而无法指示出准确的液位数值。由于该公司的液氯储罐液位测量监控主要是要保证高位准确监控,所以这一缺陷并不影响正常使用。

经过分析对比,认为从安全生产及维护工作角度来看,ELL外测式液位计是目前最适合于液氯储罐液位测量的仪表,经过近一年的使用,效果良好,目前,该公司正准备在其他储罐上使用ELL外测式液位计。