

外测液位仪表在化工行业中的应用^①

陈 珺

(福建湄洲湾氯碱工业有限公司)

摘 要 阐述了外测液位仪表的测量原理,结合所在公司液氯贮槽和丙烯球罐实际情况介绍了外测液位仪表的安装、使用和维护。

关键词 外测液位计 外测液位开关 液氯贮槽 丙烯球罐 连锁 安装 维护

中图分类号 TH816 **文献标识码** B **文章编号** 1000-3932(2019)06-0503-03

根据《国家安监总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监总管三[2011]95号)、《国家安监总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》(安监总管三[2013]12号),笔者所属公司的液氯和丙烯属于重点监管的危险化学品。根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2009),公司的丙烯储罐区、液氯装置属于重大危险源。从安全环保角度出发,对4个液氯贮槽在变更原有液位计的基础上,增加了液位高高(HH)和低低(LL)连锁控制进出口阀门和出口泵,以实现安全连锁控制的目的。3个丙烯球罐在原有外测液位计的基础上各增加一个液位开关,达到安全监控的目的。

1 概况

笔者所在公司的液氯贮槽和丙烯球罐,由于罐体没有预留或备用适合的安装口、属于特种设备不允许随意进行变更、未到年检周期不便进行检修作业等原因,在液位计的选择上有了限制要求。根据现场工况,同时对市场上不同液位计的性能、安装使用条件进行对比,最终选择了外测液位仪表。外测液位仪表可以在不动火、不开口、不影响设备正常运行的情况下安装并调试,从而实现液位的正常监控^[1,2]。

2 外测液位仪表的工作原理

2.1 外测液位计

外测液位计是一种利用声呐测距原理、“微振动分析”技术从容器外测量液位的仪表,安装时不用在罐壁上开孔,不动火,不接触罐内的液体

和气体,不受罐内液体介电常数、压力及密度等变化的影响,是一种完全非接触隔离式仪表。依靠“微振动分析”和“小盲区”技术,通过智能化处理方法,克服了声呐信号穿透容器壁的大幅衰减、液体声速改变等情况,可识别并拒绝容器壁余振、多重回波及虚假回波等干扰,通过回波识别算法,确保对液面的有效跟踪和监测。

2.2 外测液位开关

外测液位开关是一种利用“变频超声波”技术实现检测的非接触式液位开关。液位开关的测量探头发射超声波,并检测它在容器壁中的余振信号,当液体漫过探头时,此余振信号的幅值会变小,这个改变被仪表检测到后输出一个开关信号,可接至二次表或DCS系统上进行报警指示或连锁,从而避免出现罐体冒罐和抽空的现象。外测液位开关不受罐内介质压力、温度、介电常数和腐蚀性的限制,应用范围较为广泛。

3 外测液位仪表的应用

以笔者所在公司液氯贮槽为例,介绍外测液位计在液氯贮槽上的应用。

介质为液氯,测量容器是材料为16MnR、容积为40.2m³的卧槽,槽底约有100mm厚的氯垢,槽顶部为挥发氯气,介质压力0.2~0.9MPa,操作温度-7℃,介质密度1460kg/m³,量程为0~2400mm。

外测液位计的选型。量程较小检测信号较强选择标准型外测液位计即可,单校准型,包含一个测量探头和一个校准探头,四线制,24V(DC),精

① 作者简介:陈珺(1980-),工程师,从事化工仪表维护及管理工作,chenjun9833@126.com。

度 0.2% (±1mm/0.1% /0.2% /0.5%) 输出 4 ~ 20mA 防爆等级 ExdIIBT6 防护等级 IP67。

外测液位计的安装。液位计包括测量和校准两个探头,测量探头首选位置为距离进口较远支座的内侧,在罐底的水平中间位置。校准探头安装在距离液位测量点最近的罐体半径高度处。在安装时选择信号强度大且稳定的安装位置,同时远离进口,以免受冲击影响液位的测量。探头通过强磁吸附在容器壁上,探头安装时先用砂纸将罐壁磨平,通过耦合剂将探头无缝地吸附在罐壁上。

液位联锁控制。根据国家安全生产监督管理总局令第40号“对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施,设置紧急切断装置;毒性气体的设施,设置泄漏物紧急处置装置。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源,配备独立的安全仪表系统(SIS)”。公司利用装置现有的SIS系统并将操作室内增设的辅助操作台作为紧急处理装置,以液位测量信号作为联锁条件,对进出口切断阀和出口磁力泵进行联锁控制,从而达到安全联锁系统和紧急停车系统的要求。联锁逻辑如图1所示。

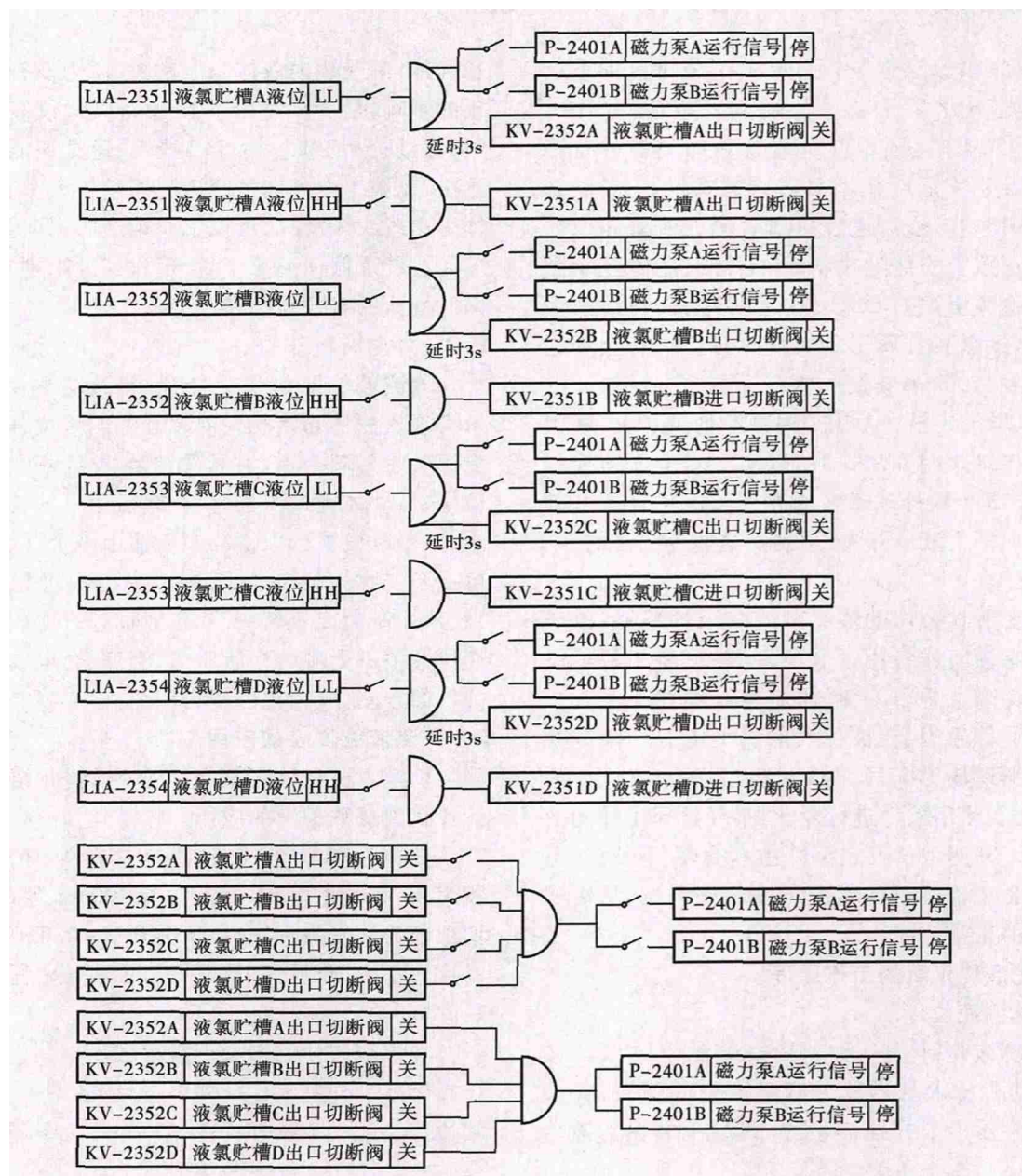


图1 联锁逻辑

通过联锁的 SIS 系统、液位计和切断阀的配套系统,实现了紧急切断联锁功能。

4 外测液位开关的应用

同样以笔者所在公司丙烯球罐为例,介绍外测液位计在球罐上的应用。介质为丙烯,测量直径为 12m 的球罐,介质压力 0.3~2.1MPa,操作温度 -5~50℃,高报 9m,低报 4m。

外测液位开关的选型。量程较大检测信号较容易受干扰时选择增强型外测液位开关,双点测量,包含高低报警各一个测量探头和一个校准探头,共 4 个探头,四线制,24V(DC),精度 $\pm 2\text{mm}$ ($\pm 1\text{mm}/\pm 2\text{mm}/\pm 5\text{mm}$) 继电器输出,防爆等级 ExdIICT6,防护等级 IP67。

外测液位开关的安装。应用的外测液位开关包括测量和校准共 4 个探头,配对的测量和校准探头安装在同一高度上,4 个探头信号送至罐底仪表保护箱内的变送器进行信号转换,输出信号至 DCS 系统报警。

5 外测液位仪表的维护

外测液位计一般是免维护的,但在特殊情况下可能还会遇到一些问题,需要仪表维护人员进行处理,以笔者所在公司丙烯球罐为例进行几点探讨。

丙烯球罐在夏天温度较高时,丙烯介质容易汽化,早晚温差大时现象更为明显,汽液两相对液位的测量存在影响。夏天时对丙烯球罐进行喷淋降温,减少汽化量,从而实现液位的可靠测量。

丙烯球罐为 3 年一检,在使用周期末期时,罐底的沉积物增多,会影响信号的强度。可预设自复位功能进行复位检测,或通过设置盲区、增益等参数排除干扰增加信号,无效时通过示波器监测信号,重新选择一个信号强度较大的位置进行安装。

丙烯球罐进料主要以管道输送为主,由于输送管线较长,管路可能存在汽化现象。在只对一个球罐进料的情况下,可能对液面波动较大影响测位的测量,此时可采用 3 个罐连通操作的方式,让 3 个罐体平稳进料,从而实现液位的可靠测量。

6 结束语

通过笔者所在公司液氯贮槽和丙烯球罐的液位监测联锁实现,简述了外测液位计和外测液位开关的原理和应用。在不动火、不开口的限制条件下,外测液位仪表目前是实现液位测量较为合适的选择。不接触物料、不受介质腐蚀性影响等特性,是外测液位计的重要优势,特别对于罐区重大危险源所需求的液位监测点,是安全实用的选择。

参 考 文 献

- [1] 黄凯,程虎. 浅析外测液位计在石化行业的应用[J]. 化工自动化及仪表 2012, 39(4): 554~556.
- [2] 姚伟,冯庆珍. 外测式液位计在石油化工生产中的应用[J]. 自动化技术与应用 2006, 25(7): 86~88.
(收稿日期: 2018-11-06, 修回日期: 2019-03-26)

上海源冠自控设备有限公司的专利产品大口径滑板阀顺利交货

上海源冠自控设备有限公司研发设计的全不锈钢材质 DN300mm~DN600mm 大口径滑板阀顺利出厂,主要用于大口径主管线蒸汽、工艺气体及工艺废水等介质的压力和流量精确控制。

滑板式控制阀是上海源冠自控设备有限公司研发设计的专利产品,是一种高性能、高科技、仪表化、节能环保的控制阀,着重解决传统控制阀体积庞大、反应滞后、笨重及能耗大等问题,同时满足了现代流程工业对控制阀产品要求精、巧、轻、节能和交货快捷的发展趋势。目前,滑板式控制阀在外形尺寸、重量和能耗上已经比传统控制阀大幅度降低,举例: DN450mm、PN4.0MPa 气动薄膜式滑板阀高度只有 650mm、重量只有 85kg,而同口径套筒阀高度则有 2100mm、重量更高达 2500kg。同时滑板阀的控制精度、安全性、可靠性和使用寿命也显著提高。

大口径滑板式控制阀的成功研发,不仅弥补了国内套筒阀 DN450mm 以上的产品空白,而且和角行程蝶阀相比,控制精度更高,反应更灵敏。