

仪表防腐隔离膜片在化工生产装置中的应用

贾连生

(上海瑞辰仪表有限公司, 上海, 200080)

摘要 介绍仪表防腐隔离膜片的产生背景、构成、性能、使用方法和效果, 并与耐腐蚀金属材料进行比较。

关键词 仪表 防腐隔离膜片 聚四氟乙烯 应用

中图分类号: TQ056 文献标识码: B 文章编号: 1009-9859(2010)01-0069-03

1 前言

在现代大型化工企业中, 酸碱腐蚀问题一直是困扰化工装置安全生产的一大难点。科研人员研究开发了大量的金属和非金属材料用于抵抗酸碱对生产设备的腐蚀, 金属材料包括 316 316L, 蒙乃尔合金, 哈氏合金, 钽, 钛, 镍等, 非金属材料有塑料, 橡胶, 玻璃和陶瓷等。它们广泛应用于化工企业的各个不同装置中, 取得了不错的效果。但在化工企业测量控制领域, 仪表的腐蚀和堵挂问题却一直难以解决。生产过程中的四大测量参数——温度、压力、流量和物位, 大都采用各种传感器及变送器作为检测元件, 检测元件和测量介质之间采用特种金属及贵金属。虽然仪表寿命得到了一定的提高, 但在实际生产中仍需频繁更换, 增加了生产成本, 影响了生产进度, 给安全生产带来了威胁。

由于化工物料的特殊性, 在有较强腐蚀介质的工作环境中, 仪表的使用寿命会大大降低, 有时会出现连续快速腐蚀造成频繁更换的现象; 此外, 在被测介质黏度较大时, 测量仪表的金属膜盒表面就会因粘稠聚合物的附着和堵塞, 使测量精度降低, 这些附着物黏度大、附着力强, 清理困难, 稍有不慎就会在金属膜盒表面形成不可恢复的划痕, 从而造成仪表的失灵或报废。

为克服上述不足, 开发出一种能够满足化工企业使用要求, 且价格低廉的实用性产品, 在保证仪表使用精度和灵敏度的前提下, 采用普通金属测量元件及价格低廉的防腐隔离膜片, 较好地解决了仪表的腐蚀和堵挂问题, 使用寿命明显延长, 膜片能在一个检修周期内不用更换, 维护工作量

明显减少。实践表明, 这种方法防腐效果显著, 现已广泛应用。

2 仪表防腐隔离膜片的构成

仪表防腐隔离膜片的主要成分是聚四氟乙烯 (PTFE) 塑料, PTFE 性能稳定, 能耐沸腾的盐酸、硫酸、硝酸和王水, 也能耐浓碱和各种有机溶剂, 使用温度为 $-200\sim 260\text{ }^{\circ}\text{C}$, 分解温度为 $415\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

由于大量的计量仪表应用于压力环境下, 物位和流量的膜盒检测元件会根据工艺要求制成不同的结构, 不同制造商的产品结构也不相同。同时, 防腐隔离膜片要做得尽可能的薄, 目的是使防腐隔离膜片能和检测元件接触密切, 尽量减少由于防腐隔离膜片的加入对检测灵敏度及精度的影响。此外, 防腐隔离膜片需配用专用的粘结膏, 以更好地满足仪表防腐隔离膜片同金属膜盒的紧密接触。由此, 防腐隔离膜片和普通金属测量元件 (即金属检测膜盒) 共同组成了性价比远胜于由贵金属测量膜盒组成的测量系统。

3 仪表防腐隔离膜片的性能

①耐高温: 使用工作温度达 $260\text{ }^{\circ}\text{C}$, 可满足化工生产中大部分腐蚀性介质的要求。②耐低温: 具有良好的机械韧性, 即使温度下降到 $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$, 也可保持 5% 的伸长率。③耐腐蚀: 对大多数化学药品和溶剂表现出惰性, 能耐强酸、强碱、水和各

收稿日期: 2009-09-18 修回日期: 2010-01-15。

作者简介: 贾连生, 1988年毕业于北京化工学院自动化系, 现在上海瑞辰仪表有限公司工作。电话: 021-35010557。

种有机溶剂。④耐气候老化:是耐候性最佳的塑料制品。⑤高润滑:是固体材料中摩擦系数最低的产品。⑥不粘附:是固体材料中表面张力最小的产品,不粘附任何物质。

4 仪表防腐隔离膜片与贵金属材料的耐腐蚀性能比较

表 1 为防腐膜片与仪表常见金属在部分腐蚀性介质中的耐腐蚀性能对比。

表 1 部分仪表材质在腐蚀性接触介质中的耐腐蚀性能对比

介质名称	介质浓度, %	温度	防腐隔离膜片	316 钢	哈氏 C	蒙耐尔	钽	镍	钛	介质名称	介质浓度, %	温度	防腐隔离膜片	316 钢	哈氏 C	蒙耐尔	钽	镍	钛
盐酸	5	RT	●	○	◎	○	●	◎	◎	氢氟酸	5	RT	●	○	○	●	○		
		BP	●	○	○	○	●	○	○			48	RT	●	○	○	◎	○	
		RT	●	○	◎	○	●	○	◎	甲酸	50	RT	●	○	●	◎	●		
	20	BP	●	○	○	○	●	○	○			BP	●	○	●		●		
		RT	●	○	◎	○	●	○	○	草酸	10	RT	●	◎	●	◎	●	○	○
	35	BP	●	○	○	○	●	○	○			BP	●	○	◎	◎	○	○	○
硫酸	5	RT	●	●	●	●	●	○	○	柠檬酸	50	RT	●	●	●	◎	●	◎	●
		BP	●	○	◎	◎	●	○	○			BP	●	●	●	◎	●	◎	◎
		RT	●	○	●	●	●	○	○		40	RT	●	●		●	○	●	
	60	BP			○	◎	●	○	○			BP	◎	●		◎	○	●	
		RT	◎	○	●	○	●	○	○	苛性钾	50	BP	◎	●	◎	●	●	●	○
	80	BP	●	○	○		◎	○	○			RT	●	●			●	◎	
铬水	20	RT	●		●		●	○		二氧化硫	湿	BP	●	●			●	◎	
		BP	●				●	○				RT	●	●			●	◎	
王水	3HCl	RT	●	○	●		●			硫化氢	湿	RT	●	●			●	○	●
	HNO ₃	BP	●	○	○		●												

注: ●耐蚀性能很好, ◎耐蚀性能一般, ○耐蚀性能差; RT 为室温, BP 为沸点。

由表 1 可见,防腐隔离膜片和金属钽的综合防腐性能较好,防腐隔离膜片对氢氟酸和柠檬酸的耐腐蚀性更优于金属钽。但金属钽的价格高达 250~ 260 美元 /kg 如果将金属膜盒的材质由普通不锈钢换为钽类贵金属,依使用量的不同,每台仪表的成本价将增加几千到上万元,而实际使用效果并不令人满意。

5 仪表防腐隔离膜片的使用

由于仪表防腐隔离膜片抗腐蚀性能极好,能适应各种常见的腐蚀介质,并且任何常见的粘性介质均不能在其表面附着,将仪表防腐隔离膜片贴在普通测量金属膜盒的表面,使金属膜盒和测量介质隔离,既不影响测量精度,又保护仪表金属膜盒表面不被腐蚀和堵挂,延长了仪表的使用寿命,减少了仪表更换的投资,还避免了频繁更换仪表对化工生产的影响,非常具有实用价值。

使用普通变送器加仪表防腐隔离膜盒后,仪表金属膜盒无任何附着和挂堵,在检修时,只要将仪表防腐隔离膜盒取下,原仪表金属膜盒表面光

亮如新,大大缩短了检修时间,使用时只需再加一片新的仪表防腐隔离膜片即可。

为更好地发挥仪表防腐隔离膜片的作用,在膜片选择和安装上都要严格按照规程要求进行。首先要选择合适的仪表防腐隔离膜片;其次要配用粘结膏做好仪表防腐隔离膜片和仪表金属膜盒的粘结;最后要根据不同的现场情况进行正确的安装。

5.1 仪表防腐隔离膜片的选择与安装

由于各厂家的测量环境不同,现场测量仪表的大小、尺寸、连接方式、膜盒的波纹都不尽相同,应选择与仪表金属膜盒相配套的仪表防腐隔离膜片。

为保证测量元件和测量介质接触良好,并且尽量使传感器测量元件的灵敏度不受影响。根据仪表测量传感器传感元件的要求,仪表防腐隔离膜片的厚度最薄为 0.06 mm,最厚不大于 0.1 mm。同时要求在防腐隔离膜片与相应的仪表传感器元件配套使用时,必须先需要在需要防护的金属膜盒上涂抹一层专用于仪表防腐隔离膜片的粘

膏。该专用粘结膏根据使用温度、压力及介质不同而有所区别。用粘结膏对金属膜盒涂层时,一要薄,二要均匀。然后将仪表防腐隔离膜片小心地贴到金属膜盒上,务必做到使膜片和膜盒的波纹完全吻合,使防腐隔离膜片和金属膜盒之间无气泡存在。二者的密切接触,可减少测量灵敏度的影响,也减少了测量误差。

5.2 金属膜盒的安装

仪表防腐隔离膜片和金属膜盒吻合好后,在与不同型号的仪表使用以及使用在不同的安装部位时,其固定方法也不相同。例如,用于法兰式变送器时,用法兰将仪表防腐隔离膜片压紧即可;如果是在测量室使用时,可以将隔离膜片的边缘部分压在 O 型密封圈下,再将密封圈压紧即可;对于插入式变送器,就要将仪表防腐隔离膜片套在变送器传感端要插入部分的顶端,并在经过特殊处理过的仪表防腐隔离膜片的边缘部分和与其接触的圆柱体部分,涂上特制的热固式粘结膏,在 80~120℃ 温度下固化粘结。一定要注意,粘结部位在粘结前务必清洗干净后再涂粘结膏。

对于不同的变送器及传感器,由于膜片结构不同,连接方式不同,因而所用的仪表防腐隔离膜片也不相同,安装要求也有区别。但只要按标准要求去做,一般都会满足化工工艺生产的要求。

6 仪表防腐隔离膜片的使用情况

采用仪表防腐隔离膜片,成功地解决了仪表的腐蚀和堵挂问题,且膜片能够在一个检修周期内不用更换,而且一台仪表的膜片价格仅为几百元人民币,性价比非常高,因此,该产品在石化和化工领域获得了广泛的应用。

仪表防腐隔离膜片已在中国石化齐鲁分公司氯碱厂及橡胶厂、上海氯碱化工股份有限公司、湖南岳阳石化总厂、兰州炼油厂、兰化公司、鲁西化肥厂、开封东大化工集团、内蒙古海吉氯碱化工股份有限公司等单位应用,使用效果很好。其中齐鲁分公司氯碱厂从 20 世纪 90 年代初就在其烧碱装置和氯乙烯装置使用防腐隔离膜片,目前大约有 40 多台在用仪表采用隔离膜片,仪表的更换频率明显降低。内蒙古海吉氯碱化工股份有限公司自 2004 年起在烧碱分厂和树脂分厂上约 60 台检测仪表使用了仪表防腐隔离膜片,这些仪表除定期更换仪表防腐隔离膜片外,仪表没有更换。

由此可以看出,廉价的仪表防腐隔离膜片的使用,可以显著降低仪表维护费用和设备购置费用,减少了仪表故障对企业生产的影响,是一种投资少、见效快的实用技术,值得在有腐蚀和堵挂现象的企业推广使用。

APPLICATION OF METER ANTICORROSIVE SEPARATION DIAPHRAGM IN CHEMICAL PRODUCTION PLANT

Jia Liansheng

(Shanghai Ruichen Meter Co., Ltd., Shanghai 200080)

Abstract Described emergency background, composition, properties, usage method and effect of meter anticorrosive separation diaphragm, and compared it with anticorrosive metal material diaphragm.

Key words meter anticorrosive separation diaphragm, polytetrafluoroethylene application

(上接第 61 页)

of the main factors causing unplanned shutdown. Combined with actual operation of the heavy oil catalytic cracking unit of WEIFANG HONG RUN Petrochemical Additives Limited Company, the salt precipitation mechanism in distillation tower was studied, and the solution solving this problem by water washing was given to avoid unplanned shutdown.

Key words catalytic cracking of heavy oil, distillation tower, mechanism of salt precipitation, treatment measures