

浸 没 式 液 下 装 油

兰有亭 李征西 王儒春

(中国石油化工总公司北京设计院)

为了减少汽油装车过程中的损耗和静电,改革装油技术,我院于1981年着手研究浸没式液下装油技术。同年底和1982年初相继完成了荆门炼油厂和齐鲁石油化工公司炼油厂(以下简称胜利炼油厂)汽油装油台的改造设计。在这些工程项目中首先采用并设计了浸没式内液压大鹤管(以下简称浸没式大鹤管)装油工艺及设备。在几方合作下,胜利炼油厂和荆门炼油厂分别于1982年11月和1983年8月投入使用。1983年3月和8月底9月初两次进行了损耗和静电测试。一年来的使用和测试表明,该项装油技术具有降耗显著,运转灵活、平稳,操作安全等优点。

一、装油技术的发展和现状

把鹤管插入罐车上部,在整个或大部分装油过程中,鹤管出油口都不被淹没,油品从鹤管口喷洒到罐车里,称之为飞溅式装油;把鹤管插入罐车底部,在整个或绝大部分装油过程中,鹤管出油口都处于液下,叫做浸没式液下装油(简称浸没式装油或液下装油);从罐车底部装油口灌装叫下部装油。飞溅式装油损耗大,静电位高,而浸没式装油和下部装油损耗小,静电位低,早在五十年代就有研究数据所证明。在工业发达国家里,飞溅式装油已基本被淘汰,浸没式装油已广泛采用。

近年来密闭装车,油气回收系统又有了发展。该系统耗资比较大,设备、工艺复杂,实现起来难度较大,但它有利于环境保护,所以有的国家的环境保护法规强制规定采用。因此,浸没式装油仍处于主导地位。

我国各炼油厂生产的成品油,绝大部分都是装铁路罐车出厂。五十年代的橡胶皮龙鹤管为后来各种型式的小鹤管(Dg100或Dg80)所取代。但用小鹤管装大宗产品出厂时,装油台很长,工人开关阀门和监视液面来回奔跑,劳动强度大。于是,六十年代初我院设计了Dg200齿轮齿条传动大鹤管,在装油台上用按钮操作鹤管对位、开关阀门装油。这在改善操作条件,减轻劳动强度方面无疑是前进了一步。但是,这种进步并没有从改革装油工艺,减少轻油装车损耗方面着眼。这些鹤管都是高位飞溅式,它的最大缺点是:

1. 损耗大

高位飞溅装油,蒸发损耗和雾沫夹带损耗大。据API RP2514介绍,装车时汽油的平均损耗率为0.21%,按年装车50万吨汽油计算,一年损耗汽油1150吨。

2. 静电位高

高位飞溅式装油静电位高，易于着火，一直是我国没有很好解决的课题。尤其是飞溅式大鹤管更为突出。最高静电位达数万伏，超过了安全允许的范围。

因此，改革落后的装油工艺及设备，降低装油损耗及静电，已是当务之急。

二、浸没式内液压大鹤管装油技术的特点

我院设计，淮南石油机械厂制造的这种浸没式大鹤管具有以下特点：

1. 由于成功地运用了“反弹”技术，对国内任何型号的铁路油罐车，鹤管都能插入罐车底部再“反弹”，使鹤管下端脱离罐车底部 20~30mm（其目的是防止装油过程中，罐车晃动或移动对装油设备的损坏）。因此，在整个装油过程中鹤管出油口基本上都处于液下，可降低损耗 75~89%。静电位也较飞溅式大鹤管低。

2. 采用变流速装车，即罐车中的液面在淹没出油口之前，以约 1m/s 的小流速装油，淹没出油口之后到装满之前以 4~6m/s 的大流速装车，最后再用小流速装车。这一要求是用大小气动阀门控制装油主线和副线并配以限流孔板来实现的（见图 1）。这对进一步降低损耗、减少冲击和降低静电位都起了较好的作用。

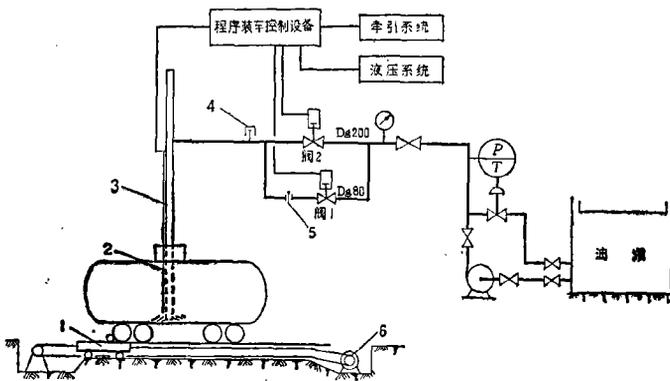


图 1 浸没式大鹤管装油工艺及控制流程

1—牵引小车， 2—液位发讯管， 3—浸没式大鹤管，
4—真空破坏器， 5—限流孔板， 6—牵引电车

3. 大鹤管的驱动系统（包括水平对位，鹤管升降，接油头提起和收回）均采用液压驱动。运行平稳，冲击小。

4. 采用流控式液面控制器，控制装油高度。

5. 根据工艺要求，把罐车牵引设备、大鹤管液压系统和工艺管线气动阀门的动作，设计成一个完整的程序装车控制系统。其操作程序如下：

(1) 在操作台上按小爬车的启动按钮，用小爬车推动罐车进行粗略对位。

(2) 在操作台上按鹤管水平移动按钮，使水平油缸推动大鹤管沿铁路中心线移动对准罐车口。

(3) 在操作台上按接油斗提起的按钮。

(4) 在操作台上按鹤管下降的按钮后, 按程序自动完成下述作业:

- a. 小爬车及水平油缸自锁, 以保护鹤管。
- b. 大鹤管自动下降接触罐车底部。
- c. 大鹤管回弹, 离罐车底 20~30 mm 左右。
- d. 打开阀 1 (副线小阀), 小流速装车 (等于或小于 1m/s)。
- e. 油面淹没大鹤管出口口后自动打开阀 2 (主线大阀), 大流速装车 (4~6m/s)。
- f. 当油面接近灌装高度时, 液面控制器发出讯号, 关闭阀 2 (停止大流速), 阀 1 延时 10~20 秒钟后关闭, 停止装油。
- g. 大鹤管上升到高位。
- h. 接油斗放下收回。

这样就完成一个罐车的装油作业。如此类推, 一个接一个地进行装油。

三、效 果

1. 损耗测定

根据有关资料记载, 测定装车损耗的方法有: 油气采样分析法、蒸汽压法和重复输送法。这三种方法中尤以油气采样分析法比较简单易行, 在正常生产过程中就可以进行, 且所得数据的重复性较好。在本次测定中均采用了这种方法。具体做法如图 2 所示。装车前, 将鹤管插入罐车中, 用两半拼合起来的特制测试盖, 将罐车口密封住, 在测试盖上开有直径为 200mm 孔, 孔上接出直径相同, 长度为 500mm 的排气筒, 迫使气体从该筒排出。从装油开始至装油结束, 用 DFA-2 型中速风表测定气体排出量。根据装油时间长短, 隔一段时间用 100ml 注射器从排气筒内取样, 每个罐车取 4~7 个样。样品在化验室做色谱分析, 测定排出混合气体单位体积中纯烃含量。在密封盖上还装有水银温度计及 U 型压差计, 以测定排出气体的温度和罐车内压力。在测试中发现, 装油过程中, 罐车内压力最高时只有 1~2mm 水柱, 因此在数据整理中忽略其影响。

两厂共计 27 辆罐车的损耗实测数据及修正结果列在表 1 中。

2. 静电测定

摩擦生电是众所周知的物理现象。在装油过程中, 油品与管道壁, 油品与空气 (飞溅式装车尤为严重), 油品与罐车壁, 以及油品分子间的摩擦等等, 都会产生大量的静电电荷。其中一部分通过管道和设备的接地线导入大地。由于石油产品的电导率很低, 相当大的一部分电荷都积聚到油面上, 使其电位高达数万伏。在放电条件具备时就会产生火花而着火。

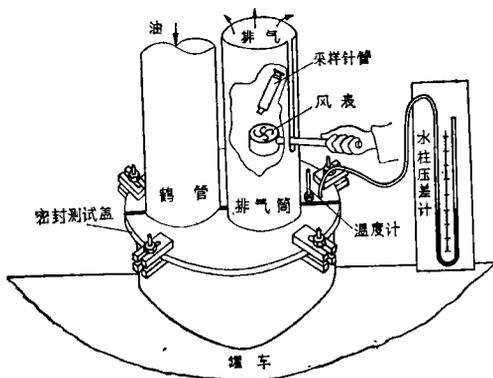


图 2 油气损耗测试方法示意

我院设计浸没式装油工艺及设备, 在降低静电电位, 防止放电着火方面, 显示出了它的优越性。

表 1 装油损耗测试成果表

鹤管型式	测试厂	测试编号	日期 (年月日)	气温 (°C)	铁路罐车型号	装油条件						实测结果			修正后结果				
						鹤管直径 (mm)	鹤管插入深度 (mm)	油品 (70号汽油)		鹤管流速 (m/s)	装油量 (kg)	排气体积 (m³)	各车损耗量 (kg)	各车损耗率 (%)	各车损耗量 (kg)	各车损耗率 (%)	平均损耗率 (%)		
								温度 (°C)	雷德真蒸汽压 (kPa)										
浸没式大鹤管	胜利炼油厂	1	1983.3.5	8	G-60	200		181	4.3	57.919	42298	61.83	9.59	0.023	17.82	0.04			
		2	1983.3.5	8	G-60	200		181	4.2	56.674	41389	53.50	8.12	0.020	17.20	0.039			
		3	1983.3.6	8	G-60	200		181	4.7	57.693	41120	59.56	10.86	0.028	20.02	0.048			
		4	1983.3.12	-1	G-60	200	鹤管口	8	4.0	55.875	40861	59.06	9.71	0.024	21.31	0.048			
		5	1983.8.30	35	G-60	200	距车底	31	3.13	264	4.2	59.921	42951	65.31	13.47	0.031	14.24	0.033	0.044
		6	1983.8.30	35	G-60	200		31	3.13	264	3.7	58.401	41862	66.88	15.04	0.036	17.97	0.041	
		7	1983.8.31	32	G-60	200	20~30	29	3.13	243	3.2	58.280	41857	62.24	20.13	0.048	25.48	0.056	
		8	1983.9.3	32	G-60	200		26	3.24	238	2.9	59.806	42995	65.31	17.40	0.040	20.59	0.047	
		9	1983.8.10	38	G-50	200		34.5	4.41	424	2.5	49.400	35351	87.45	21.87	0.062	15.29	0.043	
		10	1983.8.10	38	G-60	200		34.5	4.41	424	3.1	58.179	41933	79.13	20.44	0.049	15.42	0.036	
		11	1983.8.10	38	G-50	200		34.5	4.41	424	2.7	49.498	35421	86.99	29.01	0.082	19.95	0.056	
飞溅套管小鹤管	胜利炼油厂	12	1983.3.7	2	G-60	100		394	2.12	6.6	6.610	36844	112.56	104.64	0.284	170.6	0.399		
		13	1983.3.7	2	G-60	100		394	2.12	2.5	59.527	42663	119.60	141.00	0.330	188.0	0.437		
		14	1983.3.9	8.5	G-60	100		394	2.12	5.2	58.856	41935	133.00	143.68	0.343	194.0	0.454		
		15	1983.3.9	2	G-60	100	鹤管插入	17.5	3.94	212	3.3	60.037	42776	126.31	108.25	0.253	143.0	0.334	0.41
		16	1983.9.2	33	G-60	100	罐车口	27	3.17	233	4.3	58.856	41841	142.24	141.77	0.339	174.4	0.407	
		17	1983.9.2	33	G-60	100		27	3.17	233	4.4	57.439	40833	138.48	157.34	0.385	201.2	0.47	
		18	1983.9.3	32	G-60	100	400~	27.5	3.15	238	5.1	55.892	39806	153.40	142.22	0.357	186.3	0.436	
		19	1983.9.3	32	G-60	100	500	27.5	3.15	238	4.4	59.368	42282	126.85	113.16	0.268	134.8	0.316	
		20	1983.8.2	38	G-60	100		30	4.84	403	5.1	60.078	42673	104.03	110.22	0.260	76.0	0.18	
飞溅式万向小鹤管	荆门炼油厂	21	1983.8.2	38	G-60	100		30	8.2	61.478	43668	133.76	141.87	0.300	95.0	0.22			
		22	1983.8.3	39	G-60	100		34.9	3.76	362	4.2	58.994	41903	109.89	80.40	0.190	63.5	0.15	0.18
		23	1983.8.3	39	G-60	100		34.9	3.76	362	5.2	57.326	40719	119.65	98.43	0.240	80.7	0.18	
		24	1983.8.3	39	G-60	100		34.9	3.76	362	4.5	60.111	42697	108.92	78.84	0.185	60.5	0.14	
飞溅式大鹤管	荆门炼油厂	25	1983.8.6	40	G-60	200	鹤管插入	35.1	4.43	429	3.3	59.348	41775	157.00	137.90	0.330	91.3	0.21	
		26	1983.8.6	40	G-50	200	罐车口	35.1	4.13	429	2.1	48.266	33974	125.60	117.76	0.350	80.3	0.23	
		27	1983.8.10	38	G-60	200	500~600	33.5	4.43	408	4.1	58.966	42573	134.55	112.35	0.264	78.3	0.18	

指装油“体积修正”和油品蒸汽压修正：(1) 体积修正——在测试条件下，由于观察液面较为困难，装油体积多少不均，一部分高密度气体留存于罐车中的体积有多有少。因此，实测的损耗量和损耗率与正常装油时有差异。故将 G60 型罐车的装油量修正到 60m³；G50 型罐车的装油量修正到 50m³。(2) 蒸汽压修正——油品蒸汽压越高，损耗越大。为了便于比较和估算年平均损耗率，把各车实测损耗量和损耗率都修正到雷德蒸汽压为 400mmHg，温度为 25 °C 时的油品损耗量和损耗率。

1983年北京劳动保护研究所和我院与两厂合作,对各厂的浸没式大鹤管和飞溅式鹤管的装油静电进行了测定(测试方法在本刊1983年第2期上已有介绍,本文略)。测试结果整理在表2中。

3. 结论

从上面的测试结果表明,无论损耗和静电,数据的重复性都比较好。达到了降低损耗和静电的目的。

(1)减少装油损耗 75~89% 浸没式装油的损耗率为0.033%~0.056%,平均值为0.044%。飞溅式装车,由于鹤管的形式不同,损耗率的差别较大。套筒式小鹤管的平均损耗率高达0.406%,是浸没式的9倍;严密性好的万向小鹤管的平均损耗率为0.18%,是浸没式大鹤管的4倍;飞溅式大鹤管的直径和装油速率与浸没式相当,但它的平均损耗率为0.21%,是浸没式的4.8倍。如果采用浸没式大鹤管代替上述各种飞溅式鹤管装油,就可减少损耗75~89%。更直观的数值是:100万吨汽油采用浸没式大鹤管代替飞溅式套筒小鹤管装油可少损耗汽油4500吨;代替飞溅式万向小鹤管可少损耗1300吨;代替飞溅式大鹤管可少损耗1660吨。可见其效果是明显的。

飞溅式和浸没式装油损耗的明显差异也可从排出气体的含烃浓度随装油时间的变化曲线中看出(见图3)。

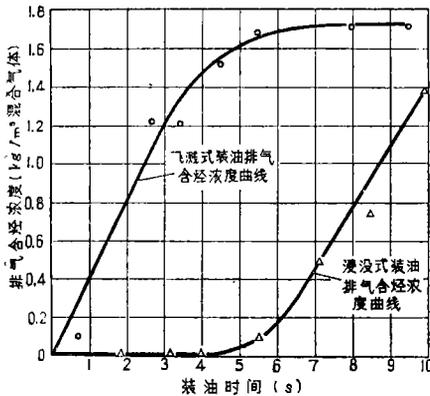


图3 排气含烃浓度随装油时间变化曲线

b. 由于上述差异,使其飞溅式装油的排气含烃浓度曲线与时间坐标之间所夹面积比浸没式装油排气含烃曲线与时间坐标之间所夹面积要大许多倍。此面积的大小实际上表明了损耗的多少。

(2)降低了静电电位 装油时油面静电的积聚与油品性质(如油品的电导率等)、装油速率、罐车和鹤管的接地条件以及空气湿度等因素有关。因此分析表2中数据时应考虑上述诸因素。胜利炼油厂和荆门炼油厂由于他们的气象条件、装油速率和接地情况的差异较大,不宜进行交叉比较,只能各厂的浸没式与飞溅式进行对比。于是可以得到下面的结论:

a. 浸没式大鹤管装油的最高静电位比飞溅式小鹤管装油的值略低。如胜利炼油厂,装油速率基本相同,浸没式大鹤管在大气湿度为20%的条件下装油,最高静电位为-4.5kV,但飞溅式小鹤管在大气湿度为61%时其最高静电位已达-4.6kV(湿度大,静电荷不易产生

两条曲线分别为浸没式大鹤管和飞溅式大鹤管装油时实测的一组数据绘制的。他们的装油速率和油品蒸气压都基本相同,但排出气体含烃浓度的变化规律截然不同:

a. 飞溅式鹤管从装油开始排出气体的含烃浓度迅速上升,装油量接近50%时就达最大值,此浓度一直保持到装油结束。浸没式大鹤管装油则不然,在装油量达50%以前,排出气体的含烃浓度非常低,基本上为罐车中原存气体的浓度,只有当装油量超过50%以后,含烃浓度才开始上升,到装油结束时才达最大值,而且此最大浓度值一般说来也比飞溅式装油要小。

表 2

装油静电测试成果表

测试厂	测试编号	测试年月	气温(°C)	湿度(%)	装车流速(m/s)		装车时间及相应静电电位 (m·s/v)																最大静电电位(V)
					淹没前	淹没后																	
胜 利 炼 油 厂	1	1983.3	8	43	0.95	6.0	0.30	1.00	1.30	2.00	2.30	3.00	3.30	4.00	4.30	5.00	5.30	6.00	+3500				
							0	+2000	+3500	+2000	+1500	+1500	+1500	+1500	+2500	+2500	+2800	+2000					
	2	1983.3	8	43	0.95	4.9	0.30	1.00	1.30	2.00	2.30	3.00	3.30	4.00	4.30	5.00	5.30	6.00	+1100				
								0	+500	+500	+1100	+500	+500	+1000	+1000	+500	+500	+1000	+1000				
	3	1983.3	4	71	0.95	6.0	1.00	1.30	2.00	2.30	3.00	3.30	4.00	4.30	5.00	5.30	6.00		+3500				
								+2500	+2500	+3000	+3300	+2800	+3000	+2000	+2200	+1500	+1000						
	4	1983.3	8	32	0.95	4.9	1.30	2.00	2.30	3.00	3.30	4.00	4.30	5.00	5.30	6.00	7.00	7.30	-2700				
							-1000	-1300	-1800	-2100	-2500	-1600	-2700	-2000	-2000	-2500	-1500	-1800					
5	1983.3	8	32	0.95	4.3	1.00	1.30	2.00	2.30	3.00	3.30	4.00	4.30	5.00	5.30	6.00	7.00	+1600					
							+800	+1000	+1200	+1400	+1300	+1100	+1600	+1500	+1000	+1400	+1000	+800					
6	1983.3	12	20	0.95	6.0	0.30	1.00	1.30	2.00	2.30	3.00	3.30	4.00	4.30	5.00	5.30	6.00	-4500					
							-1000	-1800	-2400	-2700	-3500	-4000	-4500	-4500	-3500	-3000	-2500						
7	1983.3	12	20	0.95	6.6	0.30	1.00	1.30	2.00	2.30	3.00	3.30	4.00	4.30	5.00	5.30	6.00	-3700					
							-1500	-1500	-1800	-2000	-2700	-2000	-3500	-3700	-3500	-2500	-2000						
8	1983.3	3	61	6.3	未淹没	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	7.00	9.00	11.00	13.00	15.00	17.00	20.15	-4600					
							-1600	-3500	-4000	-4600	-4500	-3000	-2500	-2000	-1000	-1300	-1500	-1700					
9	1983.3	3	61	2.3	未淹没	2.00	6.00	10.00	14.00	18.00	22.00	26.00	30.00	34.00	38.00	42.00	45.26	-1800					
							-1000	-1800	-1500	-1800	-1200	-1400	-1000	-1000	-800	-900	-1100	-1000					
10	1983.8	24	61	0.9	3.6	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00		-200						
							+200	+300	-100	-50	-100	-100	-100	-100	-200								
11	1983.8	24	61	0.9	2.8	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	13.00	+400					
							+100	+180	+180	+200	+230	+270	+320	+320	+300	+400	+400	+300					
12	1983.8	24	61	0.9	3.3	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00		+300					
							+200	-100	-140	-70	0	+200	+280	+300	+270	+200							
13	1983.8	24	61	0.9	3.6	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00				+400					
							-130	-70	-50	-110	-150	+250	+170	+50									
14	1983.8	24	61	2.6	2.6	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	-1500					
							-1000	-1300	-1000	-1500	-500	-300	0	0	+300	+300	+300						
15	1983.8	24	61	2.8	2.8	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00			+3500					
							+800	-1300	+1600	+1500	+2250	+3000	+3500	+3000	+2500	+500							
16	1983.8	24	61	2.0	2.0	4.00	2.00	10.00	14.00	16.00	28.00	32.00	44.00	48.00	52.00	54.00		-600					
							-500	+1500	+200	+220	+230	+210	+270	+170	+100	-500	-520						

和积聚)。荆门炼油厂的数据也相似,在湿度相同的情况下,浸没式的最高静电位为 $+0.4\text{kV}$,而飞溅式小鹤管为 -61kV 。

b. 浸没式大鹤管装油的最高静电位值比飞溅式大鹤管装油的值要小很多。如荆门炼油厂,两种大鹤管的装油速率和气象条件基本相同,但浸没式的最高静电位为 0.4kV ,而飞溅式的最高静电位却为 3.5kV 。浸没式只有飞溅式的八分之一。

c. 根据国外实验数据认为,负极性比正极性的危险性大,而负极性与各种不同形状接地电极发生放电使丙烷与空气混合气体在爆炸浓度范围内点燃的最低电位为 -25kV ,而浸没式大鹤管的最高电位只有 -4.5kV ,不足上述危险值的五分之一。另外,浸没式比飞溅式装油允许有更高的电荷密度值才会放电。因此可以肯定,浸没式比飞溅式要安全得多。

四、分析与建议

1. API RP 2514 所列的 35 组液下车实验数据的平均损耗率为 0.067% (已修正到本文的相同条件)。我院设计的浸没式大鹤管的平均装油损耗率为 0.044% ,比 API 数据小 34% 。这是因为我院设计的浸没装油技术在下述三个方面优于 API 当时 (1959 年) 实验时所采用的装油技术:

(1) 采用变流率装车;

(2) 浸没式大鹤管插入任何型号罐车中距车底只有 $20\sim 30\text{mm}$,而 API 的实验鹤管口距车底大部分为 $12\sim 24$ 英寸 ($300\sim 600\text{mm}$);

(3) 在出油口装有分流头,减少油品的冲击和翻滚。

2. 装油鹤管的结构设计是否合理,会造成损耗大小的明显不同。荆门炼油厂飞溅式大鹤管和飞溅式小鹤管的平均损耗率分别为 0.21% 和 0.18% 。API RP 2514 的平均值为 0.21% (此值已修正到相同条件),可见基本一致。但是,胜利炼油厂飞溅式小鹤管的平均损耗率确高达 0.41% 。造成这样大损耗的原因,主要是这种套筒小鹤管的结构不合理。鹤管的最小端为 $Dg100$,经过三节套筒后下端的出油口扩大到 $Dg200$ 。如图 4 所示。

这种鹤管套筒之间很不严密,造成大量空气吸入鹤管 (测试时已证实这种现象),随着不满流的油品混合一起喷入罐车内,空气迅速达到饱和,随着油面的上升排出罐车外。同时由于空气的吸入喷溅又加大了雾沫夹带,从而使损耗增大。表 1 中列出的这种鹤管的排气体积比装油体积大一倍以上也说明了这种现象。目前在炼油厂和商业油库中,还普遍地使用着这种不严密的套筒鹤管。有人还把这种接长了的套筒鹤管称之为“浸没式”,其实这种所谓“浸没式”在损耗方面与飞溅式无多大区别,甚至更为不利。

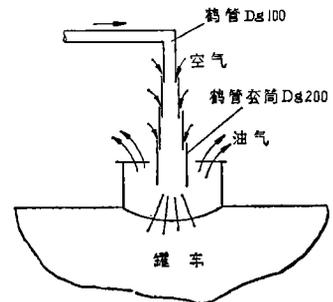


图 4 套筒小鹤管装油示意

3. 图 3 所示出的两种装油方式的含烃浓度变化曲线,其差别是那样的大,原因是甚么呢?

飞溅式装油,油品从高位喷洒下来,油与空气的接触面和时间增加,并使罐车中的气体

和油品搅动翻滚,促使油品的蒸发加快,迅速达到饱和。所以飞溅式装油排出气体含烃饱和度和从装油开始,上升很快。在装油量不到50%时就接近或达到饱和。而浸没式装油则不同,油品出鹤管口与空气的接触时间很短,随后就不与空气接触,从液面下装入罐车,油面平静。在自然蒸发状态下,虽然接近油面的气体含烃饱和度和较高(一般小于最大饱和度),但由于烃蒸气的重度较空气大(一般为 $2.6\sim 2.8\text{kg/m}^3$),罐车内的气体又不会受搅动,浓度梯度产生的扩散现象进行缓慢,覆盖着油面的高浓度气体使蒸发速度减缓,罐车上部气体基本上是原存气体浓度不变。所以浸没式装油的前半时间含烃浓度非常低,后半时间才开始上升。

4.影响装油损耗的另一个重要因素是原存于罐车中气体的含烃饱和度。这部分烃蒸气是上次卸油操作留存下来的。虽然装油过程中原存烃蒸气也要排出车外而损耗,但这部分是不可避免的卸油损耗。根据蒸发损耗的原理,很显然,原存油气的饱和度越高损耗越小,从理论上讲,原存油气的饱和度为100%,装油损耗为零(不包括雾沫夹带损耗)。所以如何保持卸油后罐车中的原始浓度,是减少装油损耗的重要措施之一。但是在一些炼油厂和油库的实际操作中并没有引起重视。卸油后和装油前长时间敞开罐车盖通风,使原存油气的饱和度降低,炼油厂的某些车间为了小集体的利益回收车底油,把没有必要洗罐的原装汽油罐车也拉到洗罐站去洗车,使罐车中原存油气的饱和度接近于零。这种得不偿失的管理方法应予以改变。

5.如前所述,原存油气对装油损耗的影响是很大的,但本文的数据整理都视原存油气的饱和度为零。这种假定,对绝大部分罐车是可行的,因为进厂的罐车都基本上经过洗罐。我们取了三个罐车中原存油气做过分析,每立方米混合气体含烃量都在0.01公斤以下。采用浸没式装油的11辆罐车的前两分钟之内排出气体的浓度也不超过此值。但另一个采用浸没式装油的罐车,从装油开始就排出高浓度气体,显然是原存油气的浓度高所致,在数据整理中,我们把这辆车的数删去了。但飞溅式装油,一开始就排出高浓度气体,无法从感性上确定原存油气高低,所以16个采用飞溅式装油的罐车损耗数据一概列入表1中。因此个别原存油气浓度较高的罐车的装油损耗,实际上包括了该车前一次的卸油损耗。

6.蒸气压对装油损耗的影响是明显的,特别是11组浸没式装油数据表明,损耗率与真空蒸气压成正比,如图5所示。这一关系与API RP 2514的观点相一致。

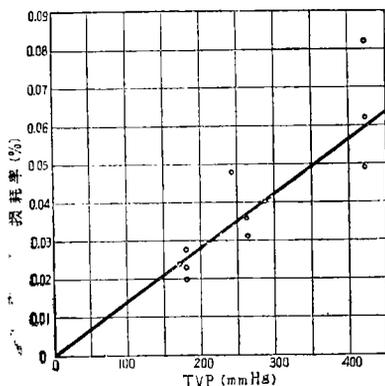


图 4 浸没式装油损耗率与蒸气压关系

但飞溅式装油每种鹤管型式的数据较少,要找出适应于各种鹤管的关系式还很困难。但真实蒸气压高损耗增加,这是无疑的。

最后,我们要申明一点,本文所列数据,是在不干扰正常装油作业的前提下测得的,要想人为地改变某些参数(如改变装油流率、大气湿度、油品蒸气压,原存油气浓度等),获得系统的资料是有困难的。因此本文只局限于这几次测试数据的基础上进行分析讨论。

提 要 页

王其南

防止罐底油泥堆积的有效方法及其设计

《油气储运》第3卷,第4期,1984,
第1~7页

本文介绍国外原油罐长期使用侧壁插入式搅拌器的丰富经验,指出在我国推广使用的迫切性,并根据水力学原理,推荐一种搅拌器功率选定和校核计算方法,以及选用我国搅拌器的安装设计。

陈惠海

镁合金牺牲阳极的工程应用

《油气储运》第3卷,第4期,1984,
第10~12页

本文介绍了镁合金牺牲阳极在1060工程地下管道上的实际应用,说明镁合金牺牲阳极在土壤环境中较广泛的应用范围,实践证明阳极输出电流随回路电阻变化而自行调节。

谢太浩(四川石油管理局勘察规划
设计院)

“压缩系数辨析”

《油气储运》第3卷,第4期,1984,
第8~9页

关于 $Z = PV/RT$, 流行着“压缩(性)系数”和“压缩因数(子)”两种命名。称 Z 为“压缩(性)系数”, 极易与表征物质可压缩性的压缩系数 C 混淆, 是欠妥当的。造成该命名的原因, 可能来自对“compressibility factor”的不同译名。为便于学术交流, 避免概念的混淆, 可取压缩因数作为 Z 统一规范化的命名。

兰有亭 李征西 王儒春

(中国石油化工总公司北京设计院)

浸没式液下装油

《油气储运》第3卷,第4期,1984,
第13~20页

本文简要介绍了装油技术的发展和浸没式大鹤管的特点。通过对各种装车方式测试数据的分析, 证明了液下装车在降低装油损耗和静电方面的突出优点。

ABSTRACTS

Chen Hui-hai

The Engineering Application of Magnesium Alloy Sacrifice Anode

OGST Vol.3, No.4, 1984, P.10—12

The article deals with the actual application of magnesium alloy sacrifice anode to the 1060 buried pipeline construction, showing that such anode can be widely used in soil environment to a certain extent. It has been proved through practice that the output current at the anode can be self-adjusted with the change of circuit resistance.

Wang Qi-nan

The Effective Way to Prevent Oil Dirt Deposition at Tank Bottom and Its Design

OGST Vol.3, No.4, 1984, P.1—7

The article begins with an introduction of the foreign rich experiences in the application of the side-wall inserted agitator to crude oil tanks, points out the necessity and urgency of putting them into practice on a wide scale in China, presents a method to select the agitator's power and to calculate for checking, and the installation design in the use of home-made agitators.

Lan You-ting et al

The Submerged Loading of Oil

OGST Vol.3, No.4, 1984, P.13—20

Here is introduced briefly the development of oil loading techniques and the features of the submerged big loading arms. It is proved through analyses of the test data in various loading ways that submerged loading is apparently advanced in the way of lessening oil losses and of static electricity.

Xie Tai-hao

The Discrimination of “压缩系数”

OGST Vol.3, No.4, 1984, P.8—9

There are now two nominations in current about $Z = PV/RT$, one is “压缩(性)系数”, the other is “压缩因数(子)”. Calling Z “压缩(性)系数” is very easy to make a confusion with compressibility C which is used to show the compressibility of some material. Such nominations may come from different Chinese translations of the term “Compressibility factor”. It is concluded that “压缩因数” might be taken as a unified standard name for Z in order to facilitate academic exchange and prevent any confusion concept.