

对熊岳—复县泵站管道 清管周期的探讨

楚 良 言

(东北输油管理局)

摸清管道结蜡规律确定最佳清管周期是实现管道多输油、低消耗、提高经济效益的重要课题。现就铁大线熊岳—复县泵站间管道结蜡周期问题谈些看些。

一、熊岳—复县泵站间管道输油情况分析

熊岳泵站是铁大线的一座中间站,自1975年投产到1979年管道没进行过清蜡。管壁总厚度达26毫米,摩阻上升了10公斤/厘米²多,管道效率下降到80%,每日耗电1.5万度。

1980年实施清管后,输油量大大提高。1980年到1982年三年间每年都比1979年多输100多万吨原油,油电消耗也大幅度下降。

在1981年10月和1983年3月,曾在该管段进行两次机械清管器清蜡效果测试。结果表明,管壁结蜡基本清净后,熊岳站日输油量即已达到并超过了设计能力。

但是从目前输油和清管中,笔者认为还有下列问题影响着管道的经济运行。

1. 管段结蜡严重,结蜡速度快

输送油温在大庆原油结蜡的高峰区,且该管段穿河多,沿程散热大,致使结蜡速度较快。

大庆油含蜡21.5%,析蜡温度为40.5~38.5℃。在加热输送条件下,油温在45~30℃(壁温37~25℃)范围结蜡尤为严重。在析蜡温度附近的一定温度下,油温与壁温之差越大、壁温越低,该处的原油析蜡过程亦愈加加剧。查阅运行资料,熊岳站出站油温多在45~48℃,复县站进站油温多在38~41℃。因此管段结蜡是严重的,结蜡速度也是较快的。在多数时间里该管段处于结蜡增阻状态下运行。

2. 管道尚未实现满载和均衡输送

由于年供油计划安排不均、月度计划多变、管道首末站储油能力调节性差等原因,以及产运销三个环节出现的问题,造成管段有40%以上的时间不满载运行,有30%以上的时间不均衡输送,铁大线输量波动系数在±8%左右。1982年熊岳泵站三台机组运行时间仅占全年天数的79%。管道运行状况变化之大,致使管道结蜡变化也较大。

3. 清管还没有做到周期化

由于输量和运行条件等多方面因素的变化,实现周期化清管有不少困难。不少时间只把

清蜡作为完成输量计划的临时措施。1981年熊岳泵站发球35次,但其中就有4个月没有发球,而有一个月却发球7次。1982年熊岳站发球21次,有两个月没发球,有三个月各发一个球。

二、关于熊岳—复县泵站间管段清蜡周期问题

清蜡周期受着多方面因素的影响。尤其是在目前输送条件下,确定一个管段的合理的清蜡周期需要作很多试验,要对输油运行情况作大量的综合分析。今就该段清蜡周期问题试谈一些个人看法。

1. 确定清管周期的原则

清管周期是指这次清管到下次清管的间隔时间。清管周期应根据管道的最佳运行,即高效、低耗、安全运行条件来确定。在满足输量要求的同时要考虑到不均衡输送,在降低油、电消耗的同时又要控制好运行参数。此外还要注意到季节的不同,管道长期不满载运行和清管中管段的状况变化等等。

2. 确定清管周期的管段增阻界限

(1) 排量、管压和管径变化的关系 熊岳—复县站间管段排量,管压和管径变化关系如表1、表2所示。

排量不变管径和管压的关系

表1

排 量 (米 ³ /时)	2723	2723	2723	2723	2723	2723	2723	2723	2723	2723
管 径 (毫米)	704	700	696	692	688	684	680	676	672	668
管 压 (公斤/厘米 ²)	44.8	45.74	47.71	47.7	48.7	49.8	50.9	52.0	53.0	54.1

管压不变排量和管径的关系

表2

排 量 (米 ³ /时)	2763	2723	2683	2643	2603	2563	2523	2483	2443	2403	2363	2323	2283	2243	2203
管 径 (毫米)	704	704	700	696	692	688	684	680	676	672	668	664	660	656	652
管 压 (公斤/厘米 ²)	45.7	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8	44.7	44.7	44.7	44.6	44.6

经过计算和生产实践我们发现,该段管壁结蜡厚度增加2毫米,管道摩阻将增加1公斤/厘米²,排量相应下降40米³/时。考虑最佳运行条件,对于该段增阻达到1.5~2.0公斤/厘米²实施清管较为合理。

(2) 熊岳—复县站段结蜡速度 据1981~1982年该段清管和实际运行参数分析表明,该段管道结蜡速度平均每天为0.42~0.68毫米,一般为0.5毫米。但多数管段结蜡情况证明,清管后结蜡速度要快些(如表3)。

表 3

清蜡后~清蜡前 (1981年)	间隔 (天)	管径变化 (毫米)	结 蜡 (毫米/日)	清蜡后~清蜡前 (1982年)	间隔 (天)	管径变化 (毫米)	结 蜡 (毫米/日)
4月18~25日	7	698~683	0.43	2月6~25日	20	689~677	0.5
7月13~24日	13	698~685	0.54	3月17~28日	12	699~684	0.62
8月6~19日	14	702~686	0.57	4月3~21日	21	697~677	0.42
9月6~28日	23	698~678	0.65	5月15~28日	14	692~678	0.50
9月30~10月6日	6	692~686	0.50	7月19~24日	25	702~675	0.54
10月12~11月18日	35	703~673	0.42	8月12~22日	10	691~681	0.50
11月21~12月20日	31	699~658	0.66				
12月23~1982年1月17日	25	679~645	0.68				
1~3月输量变化大, 6月份没清管				1. 元月清管即变了清管方式数据不好取, 9月份资料不齐全, 10~12月没清管 2. 2月份运行稳定, $Q=4.8\sim 5.0$ 万吨/日			

但是在常规输量和运行参数条件下,当管壁结蜡30毫米左右时,其结蜡速度就很缓慢了,摩阻也无明显的上升。据分析这是由于结蜡层起到保温作用,壁温接近油温,使析蜡过程大为缓慢所造成的。

(3) 一次清管管壁结蜡厚度的变化 一次清管能清除管壁多厚的结蜡? 这个问题不但与发球器的类型、质量、管段结蜡厚度有关,而且与两次清管间隔时间、运行参数、季节变化等多方面因素都有关系。据该段1981~1982年清管统计分析(见表4),结果大致如下:

a. 使用泡沫球一次清管清除管壁结蜡(含凝油层) 2毫米多,摩阻下降0.7~1.0公斤/厘米²左右。

b. 机械清管器清管一次,可清除管壁结蜡(含凝油层) 5毫米左右,摩阻下降2.5公斤/厘米²左右,连续清3~5次,管壁结蜡基本清净,排量达到甚至超过设计能力。

表 4

清管前后日期 (1981年)	管 径 (毫米)	清蜡厚度 (毫米)	压降 (公斤/厘米 ²)	连续清 管次数	清管前后日期 (1982年)	管 径 (毫米)	清蜡厚度 (毫米)	压降 (公斤/厘米 ²)	清管 次数
4月13~17日	660~689	14.5	8.0	3	3月7~8日	677~689	6.0	2.8	1
5月17~22日	670~691	10.5	5.6	3	3月28~29日	684~694	5.0	2.3	1
7月7~13日	678~698	10.0	3.7	4	4月21~23日	667~680	6.50	2.6	1
8月19~23日	686~703	8.8	2.8	3	5月28~30日	688~693	4.0	1.9	1
9月2~6日	679~698	8.5	4.60	3	7月14~16日	675~687	6.0	2.5	1
10月6~12日	686~703	8.5	4.20	4	8月21~25日	680~691	5.5	2.5	1
11月18~21日	673~699	13.0	5.10	3	10月24~27日	668~682	7.0	3.5	1
12月20~25日	658~687	14.5	6.20	3					

3. 结 论

该段在基本清除管壁结蜡的基础上,对于熊岳出站油温 $48\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、复县进站油温 $38\pm 1^{\circ}\text{C}$ 和相应管压运行条件下,就不同排量而言,清管周期分别为:5.6万吨/日,7~10天;5.3万吨/日,10~15天;5.0万吨/日,20天。在不均衡输送条件下,输量为5.0万吨/日左右时,每月清管次数拟为1或2次。