

## 对库区内油管线敷设在 管沟内的几点看法

吴 贡 珍

库区内油管线敷设形式总的说来,有地上敷设、埋地敷设和管沟内敷设三种。50年代及60年代建造的油库,库区内油管线敷设的形式基本上是两种,一是地上敷设,二是埋地敷设,其管沟内敷设多限于粘油加温管线和铁路收发作业区的集油管线。当时由于强调隐蔽,使埋地管线数量占有相当比例。可是,随着时间的推移,油库使用一段时间后,发现有的埋地管线渗漏,有的还出现了跑油事故,尤其在管线检漏设备还没有普遍被采用的情况下,漏点找不准,这就给管理带来不少麻烦和担心,认为埋地管线看不见,无法掌握其变化情况,老是提心吊胆的怕漏油。由于种种原因,有些施工单位只求速度,不求质量,使不少油管线连接端头该开坡口的没有开坡口,有的油管线连接焊缝没有焊透,有的没按要求除锈刷漆,防腐绝缘层也不符合要求,有的油管线下沟后不先填砂子保护绝缘层,直接将有尖角的石头填进去,使绝缘层一开始便遭到破坏,造成泄漏的种种隐患。这就更增加了一些同志的担心和顾虑,总认为埋地管线不保险,甚至在一段时间内,将埋地敷设改成管沟敷设的观点占了上风。从此,在油库中管沟敷设油管线的数量逐年多了起来,这一方面是在新建油库中有一些,而相当一部分是在老油库中改建的。通过十多年来的使用,其存在的致命问题一一暴露出来,从已掌握的情况分析比较,谈几点看法供参考。

### 1. 管沟内敷设的油管线易锈蚀

南方一些地区,由于地下水位较高,管沟的排水问题很难解决好,管沟内多数有水,尤其在雨季,不少油管线都是泡在水里。东北地区,气候比较干燥,年平均相对湿度约在69%以下,月平均最高相对湿度也在80%以下,这对地上敷设的油管线来讲,是十分有利的。可管沟内却是十分潮湿的,这是因为,一则是管沟盖板为了检修方便都不封死,采用一块块横着盖在管沟壁上,每当雨天或雪天,雨水雪水顺着两盖板之间的缝隙不停的滴入管沟内,这些水除部分能排出外,有相当一部分留在管沟内,慢慢蒸发为水蒸汽,管沟都不通风,水蒸汽受盖板的阻挡,又不易跑出去,这就使管沟内的湿度增加。二是管沟的壁和底一般都不防水,管沟大都又比地面低,地下水很容易透过管沟壁和沟底直接渗入管沟内,这使管沟内的相对湿度经常处于结露状态。

众所周知,金属的锈蚀程度与周围环境的温度和空气的相对湿度有关,可用公式表

示其影响值:

$$A = \frac{H - 65}{10} \times 1.054t$$

式中 A——锈蚀度;

H——空气的相对湿度, %;

t——温度, °C。

我们从公式里可以清楚的看出, 当温度一定时, 影响锈蚀的重要因素则是湿度, 若相对湿度为65%时,  $A = 0$ , 通常把它称之为钢铁锈蚀的临界湿度。若相对湿度低于65%时, A为负值, 此时金属不易锈蚀, 当相对湿度高于65%时, 金属锈蚀逐渐加剧。

在实践中, 每当我们打开管沟盖板, 不仅有一股霉味刺鼻, 仔细观察油管线, 发现管线上常有一层可见的薄薄的水膜(其厚度约为  $1 \mu\text{m} \sim 1 \text{mm}$ ), 如用手一摸, 手上有水印, 这层水膜叫潮湿膜, 在漆膜损坏的地方或者薄弱的地方, 便开始氧化、生锈。如大连地区某油库, 油管沟是沿沟底建造的, 每当雨天、雪天, 管沟干脆成了排水沟, 油管线不仅受潮湿空气的侵蚀, 还要受砂、石等杂物的冲撞, 更加速了管线上漆膜的破坏和锈蚀, 因此他们年年都要刷漆。

另外, 管沟敷设管线的防腐漆中, 到目前为止尚没有一种比较理想的漆料, 油库采用的是L44-1 铝粉打底漆(830)和L44-2 黑棕船底防锈漆(831), 此漆经使用证明, 它比一般的漆要好些, 但这种漆是适用于常年泡在水里的金属表面上, 对于暴露在大气中的时干时湿的沟内管线, 其防腐效果就不理想了。如某油库, 1966年建成的管沟敷设油管线, 到1974年发现管沟外有油迹, 经检查才知道是管沟内管线锈穿后渗漏出来的。

## 2. 管沟内敷设的油管线造价高

所谓管沟内敷设的油管线, 系指将油管线敷设在混凝土、砖、石砌成的管沟中。管沟一般是不过人的窄沟, 即非通行管沟, 检查管线时必须揭开盖板方可进行。有的建成半通行管沟(即人屈着身体才能通过), 或通行管沟。无论是通行管沟、半通行管沟或非通行管沟, 都要消耗大量的原材料和人力, 工程量大且工期长, 尤其在我国建筑材料紧缺的情况下, 将大量的油管线敷设在管沟内, 显然是很不经济的。现以  $D_g = 150 \text{mm}$  单根敷设在管沟内的油管线和地上、埋地敷设形式相比较, 其造价列于下表供参考。

不同敷设形式的油管线的造价(每米长)

敷设形式	地上管线	埋地管线 $h < 0.8 \text{m}$	非通行管沟内管线 $h = 0.7 \text{m}, B = 1.2 \text{m}$	半通行管沟内管线 $h = 1.4 \text{m}, B = 1.2 \text{m}$	通行管沟内管线 $h = 2 \text{m}, B = 1.2 \text{m}$
管材与安装费	27	27	27	27	27
防腐	1.5	8	1.5	1.5	1.5
土方		5	7	9	11
管沟			10	70	90
合计	28.5	40	75.5	107.5	129.5

注: h表示深度; B表示宽度。

从表中可见,管沟内敷设的油管线其造价比其它两种敷设形式要高得多,不仅一次投资多,管理费用也高。埋地管线比较隐蔽,有一定的防护能力,管线上面的土地仍可继续耕种,不需全部征用。在建造施工中,只要把好焊接关,做好防腐;在安装管件(如阀门等)处以及直线段上每隔一定距离设置检查井,以便检查维修,对地质腐蚀性较强或有杂散电流的地区,适当增加阴极保护,一般说来十几年不用维修,也不会有大的问题,很多油库的埋地油管线经过十几年、二十几年的正常使用都证明了这一点。地上油管线,一目了然,便于敷设和检查,维修一般3~4年才进行一次。而管沟内敷设的油管线,沿管线的一定范围内的土地都要征用,沟内的油管线易锈蚀,每两年就要维修刷漆一次,这对于通行管沟还方便些,对于一般较长距离的非通行管沟和半通行管沟内的油管线,检查和维修也是相当费劲的,需要把管沟上的盖板全部掀掉才能进行。所以管线一旦发生渗漏油,凭眼睛是难以检查出来的,局部掀开盖板,检查范围有限,只有站在盖板上凭鼻子嗅气味来判断,或观察管沟的最低处是否有存油来寻找。

### 3. 管沟内敷设的油管线不安全

(1) 易积聚油蒸汽 油管线在阀门、法兰连接处,很难保证不渗不漏,其渗漏出的油,流淌在管沟内,不易清理干净,油品挥发后,变为油蒸汽,再与空气混合,构成可爆炸的混合气体,若遇火星、火焰、电火花等就会产生猛烈的燃烧和爆炸。我们曾经作过试验,1983年7月28日在辽宁省西部某油库,向与管沟相连通的操作井内扔下一个燃着的烟头,结果约1分钟左右便引起了着火。1985年7月26日上午,河北省某油库的一次着火爆炸事故,就是因为管沟内积聚了大量的油蒸汽,在管沟出口处遇到明火,便引起了着火爆炸,爆炸气浪波及23 000m<sup>3</sup>,直接经济损失6.7万元。

(2) 易蔓延火灾 辽宁省某油库,有一次管沟爆炸起火,很快引起附近数起管沟的连续爆炸。又如,1973年1月9日某电厂在动火焊接三个装着油的4 000m<sup>3</sup>钢筋混凝土的油罐的回流管时,油管与罐体没有断开来,安全措施又不得力,焊接时电火花飞入罐内,引起油罐着火爆炸,油顺输油管沟到处流淌,由于油在管沟内,不好扑救,所以油流到那里,火就烧到那里,结果阀门操作间及油泵房全是一片火海,燃烧面积达110 000m<sup>2</sup>,损失157万元。再如,1978年9月10日上午,我区某油库在收油时,因管线腐蚀穿孔,油滴淌到管沟内后,又顺管沟向下流到附近的排水沟里,下午虽经回收,仍没有回收干净,第二天两名小学生用火柴点燃水沟里水面上的浮油,火沿水沟管沟蔓延直上240多米,并燃爆管沟旁边两桶油料,幸亏报警及时,才未造成更大损失。

(3) 人工洞石油库,易引起感应电火花 例如某人工洞石油库,1980年5月26日下午因雷击引起一次爆炸事故,经分析认为是雷电引起的感应电经管沟引进洞内,而洞内管线与管架跳动,产生火花,引起洞内爆炸着火,至使洞内18个2 000m<sup>3</sup>金属拱顶油罐的罐顶造成不同程度的塌陷,直接经济损失达11万元。

综上所述,笔者认为无论是新建库、还是老油库改造,油库内除铁路收发作业区的集油管线、粘油加温管线应敷设在管沟中外,其它在库区围堰以内的输油管线,应地上敷设,油库围堰以外的输油管线,应埋地敷设。

(收稿日期:1987年4月6日)