

## 机械设备

## 浮顶储罐的一种新型密封装置

陈建平\*

(中国石油天然气华东勘察设计研究院)

陈建平:浮顶储罐的一种新型密封装置,油气储运,1998,17(9) 21~23。

**摘 要** 大型储罐在施工中椭圆度、垂直度及局部凸凹度的偏差不可避免。在储罐的操作过程中介质、气候、温度以及储罐基础沉降等因素,会引起储罐和浮顶的几何形状和尺寸的变化,从而影响浮顶储罐的密封效果。滚轮骨架密封采用若干个圆弧线段密封骨架,通过转轴连接,使密封骨架象链条一样在弹簧力的作用下随着储罐改变形状。骨架端部装有滚轮,当浮顶上下移动时滚轮就在罐壁上行走,并保持密封骨架与罐壁的距离不变。该装置具有防雨、刮蜡、双重密封等多种功能,具有很强的经济价值和实用价值。

**主题词** 浮顶罐 密封性能 装置

各种形式的浮顶与固定罐体的环形空间之间都需要设密封装置,该装置一般安装在浮顶的边缘板上,随浮顶一起在罐壁上升降。既要求密封装置与罐体紧密接触又对浮顶的升降无影响。因此密封装置的效果如何,对保证储液的质量和安全生产,减少储液蒸发,防止大气污染有很重要的作用。

要达到良好的密封效果,就要求密封装置在浮顶沿罐壁上下移动过程中,始终与罐壁紧密接触,没有间隙或极少有间隙。事实上要达到这个要求困难很多。随着储罐的大型化,储罐的直径越来越大,罐壁越来越高,施工中椭圆度、垂直度及局部凸凹度的偏差不可避免。在储罐的操作过程中介质、气候、温度以及储罐基础沉降等因素,都会引起储罐和浮顶的几何形状和尺寸的变化。另外浮顶在操作过程中因风力、介质进出储罐等因素在罐内产生的“漂移”也是影响密封效果的一个重要因素。

从安全、节能和环保方面考虑,80年代初美国环境保护协会对浮顶储罐的油气挥发做出了严格限制,要求所有的浮顶储罐均应采用“双重密封”或在原有密封的基础上增加一个“二次密封”。通过实验数据可以得到,采用“双重密封”后可以减少 50%~98% 的油气损耗,为此增加的投资可以在很短的时间内收回,并且在安全性、环境污染等方面有很大的

改善。目前在美国已经没有单层密封的浮顶储罐。欧洲各国也采取相同的措施,在近期内所有的浮顶储罐也将达到“双重密封”的要求。1994 年底随着技术引进,浮顶储罐的“双重密封”技术开始在我国使用。通过几年的实践证明效果显著。但是由于目前“双重密封”都是国外产品,主要依靠在国内的代理商进行推广,加上国内储罐普遍存在罐体形状、几何尺寸偏差较大等不足,使这种先进的浮顶密封技术在国内的推广受到了一定的限制。

下面介绍浮顶储罐的一种新型密封装置——滚轮骨架密封。

## 一、滚轮骨架密封

滚轮骨架密封是将浮顶与罐壁之间的整体圆环分解成若干个圆弧线段密封骨架,用可以转动的转轴将骨架连接起来,组成一个与储罐几何形状相同的密封圈。转轴安装在支撑架上,支撑架的一端固定在浮顶的边缘板上,另一端与罐壁接触,并装有可以转动的滚轮。当浮顶在罐内上下移动时,密封圈依靠滚轮在罐壁上行走,密封圈上的密封骨架与罐壁的间距保持不变。安装在密封骨架上的弹性密封条始终紧密地压靠在罐壁上,达到密封的目的。固定

\* 266300,山东省胶州市 838 信箱;电话:(0532)7218743 转 2992。

在浮顶边缘板上的一端装有两个弹簧,一个弹簧将滚轮顶向罐壁,另一个弹簧的作用是在浮顶发生“漂移”时将产生很强的反弹力使浮顶在罐内始终保持在中心位置。滚轮骨架密封与浮顶之间的环形空间采用尼龙橡胶布进行密封(见图1)。滚轮骨架密封有关参数见表1所示。

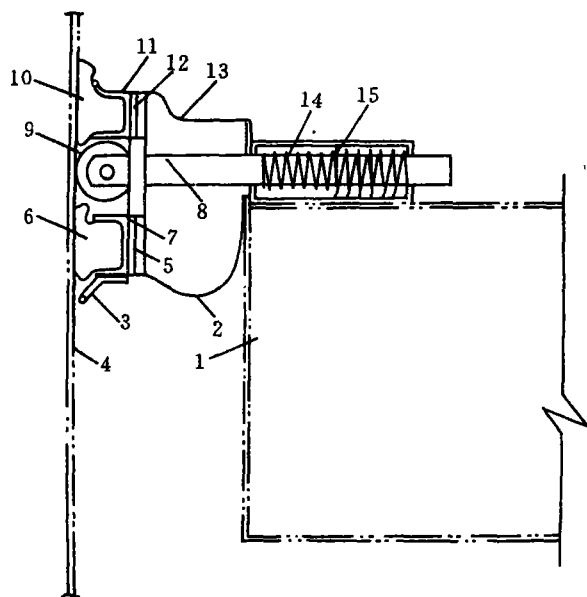


图1 滚轮骨架密封装置示意图

1—浮顶;2—下密封胶带;3—刮蜡机构;4—罐壁;  
5—下密封转轴;6—下弹性密封条;7—下密封骨架;8—支撑架;  
9—滚轮;10—上弹性密封条;11—上密封骨架;12—上密封转轴;  
13—上密封胶带;14—弹簧1;15—弹簧2

表1 滚轮骨架密封技术参数

| 储罐容积<br>(m <sup>3</sup> ) | 储罐内径<br>(mm) | 密封骨架<br>对应弧度<br>(°) | 密封骨<br>架弧长<br>(mm) | 密封骨<br>架数量<br>(个) |
|---------------------------|--------------|---------------------|--------------------|-------------------|
| 5 000                     | 22 700       | 8.0                 | 1 580              | 45                |
| 10 000                    | 28 500       | 6.0                 | 1 492              | 60                |
| 20 000                    | 40 500       | 4.5                 | 1 590              | 80                |
| 30 000                    | 46 000       | 4.0                 | 1 605              | 90                |
| 50 000                    | 60 000       | 3.0                 | 1 571              | 120               |
| 70 000                    | 66 000       | 2.5                 | 1 480              | 144               |
| 100 000                   | 81 000       | 2.5                 | 1 760              | 144               |

## 二、滚轮骨架密封的特点

### 1、 适应性强

要在上、下移动的浮顶和罐壁之间达到密封,如

果两者的几何形状规则、尺寸精确、操作中不产生变形,那么这个密封很容易做到。事实上由于诸多因素影响,上述条件不可能达到。在这种情况下,滚轮骨架密封采用若干个圆弧线段密封骨架,通过转轴连接,在弹簧力的作用下使密封骨架象链条一样随着储罐改变形状,当浮顶上下移动时,滚轮在罐壁上滚动并保持密封骨架与罐壁的距离不变。尽管影响储罐变形的因素很多,有些储罐的形状很复杂,椭圆度、垂直度可能产生较大的偏差,但对应到分段密封骨架上其变化幅度不可能很大,因此滚轮骨架密封对各种情况的储罐都有很强的适应性,在复杂的情况下也能达到良好的密封效果。

储罐在操作过程中由于诸多因素影响,浮顶往往会产生“漂移”现象。尽管在浮顶上设有导向装置,但是“漂移”现象仍然不可避免。滚轮骨架密封在控制浮顶“漂移”方面有其独到之处。在滚轮骨架密封支撑架的一端装有两个弹簧,一个弹簧将滚轮顶向罐壁产生密封圈的密封力,一般为 350 N/m,变形量  $\pm 100$  mm ( $3 \times 10^4$  m<sup>3</sup> 以上储罐变形量  $\pm 130$  mm)。当浮顶发生“漂移”密封圈弹簧变形达到 80 mm 时,开始触及到防“漂移”弹簧,这个弹簧的弹性力开始时约为 1 200 N/m,随着“漂移”量增多,弹性力将急剧增大,使浮顶在罐内始终保持在中心位置。

### 2、 密封力大、摩擦力小

提高密封圈的密封力可有效地提高密封效果。但是提高密封力的同时,增大了密封圈与罐壁之间的摩擦力并且还会有浮顶在升、降过程中卡死的可能性。滚轮骨架密封依靠端部的滚轮在罐壁上行走,与其它形式的密封相比,在罐壁上因摩擦移动产生的摩擦力要小得多,浮顶升、降的灵活性大,并且不易发生浮顶在升、降过程中的卡死现象。

### 3、 多功能组合

为了提高密封效果,减少油气损耗,目前国外许多储罐都采用了“双重密封”技术。或者在原有密封基础上再增加一个密封,以达到“双重密封”的效果。这些措施的效果都是令人满意的。但是采用“双重密封”或者增加一个密封,都需要增加新的设备和构件,甚至是一套完整的密封装置,并且费用较高。而滚轮骨架密封不需要增加任何构件,就是一套很好的“双重密封”装置。该装置集双重密封、刮蜡机构、防雨水板为一体,是一个有机的整体,互补性强、密封效果好、适应性强。

# 大功率高转速自润滑输油机泵的研制与应用

汪 岗 伟\*

(中国石油天然气管道局秦皇岛输油公司)

汪岗伟:大功率高转速自润滑输油机泵的研制与应用,油气储运,1998,17(9) 23~25。

**摘 要** 为使秦京输油管道达到增输和实现密闭输送,研制了一种大功率、高转速自润滑输油机泵(ZS350×480型管道泵),该泵与DKS450/550型输油泵相比,具有泵效高、耗能低、维修方便等特点。详细介绍了ZS350×480型管道泵及1 250 kW电机的研制改造过程,通过在秦京输油管道上两年多的试运行,技术状况良好,各项参数均达到了设计要求,为输油生产带来了可观的经济效益和社会效益。

**主题词** 输油管道 泵 研制 应用

秦京输油管道原设计年输油能力为 $600 \times 10^4$  t,采用DKS450/550型输油泵,其泵效低,轴瓦为强制润滑,不适宜密闭输油。为使秦京管道年输油能力达到 $750 \times 10^4$  t,实现全线密闭输油工艺,研制了大功率高转速自润滑输油机泵。

## 一、机泵的主要技术指标

参照美国HSB10×14×20 5/8型宾汉姆泵及

当储存含蜡原油且温度较低时,原油中的蜡组分将结晶析出凝结在罐壁上,为了不影响浮顶升、降和密封效果,需要刮蜡机构把凝结在罐壁上的结晶蜡刮下来,这个设备虽然简单,但是使用起来问题很多,其中最关键的问题是刮蜡机构与罐壁之间的距离在动态下难以控制,很多浮顶操作事故都是由此产生。但是如果将刮蜡机构安装在滚轮骨架上,就可以很容易地控制动态下刮蜡机构与罐壁之间的距离。滚轮骨架密封的上密封胶带还可用作防雨水挡板,其效果也十分理想。

## 4、 安装方便

为了适应各种介质和不同环境,滚轮骨架密封

其配套的1 250 kW西屋电机,结合国内和秦京线的实际情况,对研制大功率高转速自润滑输油机泵提出了以下要求。

### 1、 泵主要技术指标

额定流量 $1\,040\text{ m}^3/\text{h}$ ,扬程320 m,转速2 980 r/min,效率(水)84%,气蚀余量15 m,配套电机1 250 kW。要求流量在 $700 \sim 900\text{ m}^3/\text{h}$ 时,泵效高于样机;流量在 $1\,040\text{ m}^3/\text{h}$ 时,泵效允许比样机下差1%。

所有零部件的材质都经过认真地筛选和处理。全部零部件都在工厂预制,按照用户提供的有关储罐参数现场进行装配。对密封装置失效或部分失效的正在使用储罐,改用滚轮骨架密封仍可取得较好的密封效果。对需要增加“双重密封”的储罐,也可以采用滚轮骨架密封作为储罐“二次密封”。

滚轮骨架密封装置是一种新型的浮顶密封装置,具有防雨、刮蜡、双重密封等多种功能。使用滚轮骨架密封有很强的经济价值和实用价值(本装置发明已获国家专利,专利号ZL97206292.0)。

(收稿日期:1998-01-20)

编辑:张淑英

\* 066001,河北省秦皇岛市文化北路59号;电话:(0335)3063191-3236。