文章编号: 1002-5855 (2003) 05-0037-03

闸阀阀杆螺母与轴承压盖结构的改进

王 明1,张 凡2,姜 斌3

(1. 沈阳盛世高中压阀门有限公司,辽宁 沈阳 110025; 2. 兴中石油转运有限公司 (舟山), 浙江 舟山 316000; 3. 镇海石油化工股份有限公司,浙江 镇海 315207)

摘要 分析了电动闸阀的阀杆螺母与轴承压盖烧结的原因,提出了结构改进措施,从而延长了阀门的使用寿命。

关键词 闸阀;阀杆螺母;轴承压盖

中图分类号: TH134

文献标识码:B

Improvement on the structure between gate valve stem nut and bearing gland

WANG Ming¹, ZHANG Fan², JIANG Bin³

- Shenyang Shengshi High and Medium Pressure Valve Company Ltd, Shenyang 110025, China;
 Xingzhong Oil Transportation Company Ltd (Zhoushan), Zhoushan 316000, China;
 Zhenhai Oil Chemical industry Co. Ltd, Zhenhai 315207, China)
- **Abstract:** Analyzing the reasons for the sinter between the stem nut and bearing gland of electric gate valve, bringing forward improvement measures of the structure so as to prolong the working life of the valves.

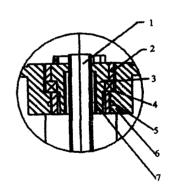
Key words: gate valve; stem nut; bearing gland

1 概述

阀门的开关一般是通过安装在支架轴承箱内的阀杆螺母的转动运动实现。阀杆螺母转动时受到拉应力、压应力及转矩的作用。阀门开启时,阀杆螺母受到向下的拉应力,并将此力由平面轴承传递给支架。阀门关闭时,阀杆螺母受到向上的压应力,并将此力由轴承传递给轴承压盖。阀杆螺母与轴承压盖的配合一般为H12/b13。电动闸阀在使用中,经常有阀杆螺母与轴承压盖烧结的现象发生,给用户使用阀门带来很多不便。

2 分析

阀杆螺母组件常见结构如图 1 所示, 阀杆材料为2 Cr13,阀杆螺母的材料为35~45钢



1. 阀杆 2. 轴承压盖 3. 阀杆螺母 4. 轴承 5. 轴承底套 6、支架 7. 螺母 图 1 阀杆螺母组件

作者简介:王明(1952-)、男、辽宁沈阳人、工程师、从事新产品开发工作。

调质处理,轴承压盖的材料为 ZQL9-4 或 35 钢等材料组合,螺母材料为 ZQL9-4,平止推轴承受拉压应力时几何位置在上下没有位移,但是在转矩和轴向力的合力作用下阀杆稳定性将发生变化(图 2)。以 DN700mm 阀门为例进行分析。阀杆柔度 λ 为

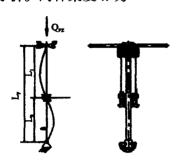


图 2 阀杆受力 $\lambda = \frac{\mu L_F}{i}$

式中 L_F 一阀杆螺母到阀杆凸台之间的长 \mathfrak{g} , $\mathfrak{m}\mathfrak{m}$

 $L_F = L_1 + L_0$

L₁——阀螺母到填料函之间的长度, mm

L₀——填料函到阀杆凸台之间的长度, mm

i——阀杆的惯性半径, mm

$$i = \frac{d_F}{4}$$

 d_F 一阀杆中径,mm

μ——与阀杆两端支承状况有关的长度 系数

已知 $L_F = 1$ 680mm ($L_1 = 750$ mm, $L_0 = 930$ mm), $d_F = 65$ mm, $\mu = 0.7$, 则

$$\lambda = \frac{\mu L_F}{i} = \frac{0.7 \times 1680 \times 4}{65} = 72.4$$

查表确定阀杆的柔度值 $\lambda_1 = 40$, $\lambda_2 = 72.8$, $\lambda_1 < \lambda < \lambda_2$ 。

阀杆稳定的条件为阀杆应力

$$\delta_{y} \leqslant \frac{a-b\lambda}{n}$$

式中 δ_y ——阀杆应力,MPa a——与材料有关的系数,MPa

b——与材料有关的系数, MPan——稳定安全系数

已知 $\delta_y = 245 \text{MPa}$, a = 544.2 MPa, b = 2.36 MPa, n = 2.5, 则

$$\delta_{y1} \leqslant \frac{a - b\lambda}{n}$$

$$= \frac{544.2 - 2.36 \times 72.4}{2.5} = 149.3 \text{MPa}$$

阀门开启时轴向为 Q应为

$$Q_{FZ} = \frac{M}{R_{FM}}$$

式中 M——阀门扭矩, N·mm

 R_{FM} 一 阀杆梯形螺纹摩擦半径,mm 已知 M=3500kN·mm, $R_{FM}=7.18$ mm,

则
$$Q_{FZ} = \frac{M}{R_{FM}} = \frac{3500}{7.18} = 487 \text{kN}$$

$$\delta_{y2} = \frac{Q_{FZ}}{0.785 d^2}$$
$$= \frac{487 \times 10^3}{0.785 \times 65^2} = 147 \text{MPa}$$

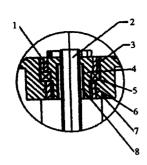
因为 $\delta_{y2} < \delta_{y1} < \delta_y$, 阀杆稳定性合格。

由于阀杆的螺纹长度 750mm 与阀杆的最小直径 60mm 之比大于 10, 所以阀杆属于大柔度杆。而阀门存在的制造误差,装配误差,闸板 T 形槽中心和阀杆填料中心与阀杆螺母中心的同轴度差等使阀门在关闭和开启时受扭矩的冲击载荷作用等原因造成阀杆弯曲。当阀杆螺母转动传递的扭矩达到最大时,将发生摆动,此时,阀杆螺母与轴承压盖之间有摩擦发生,摩擦严重时,会引起螺母与轴承压盖烧结或者轴承压盖损坏,这也是闸阀损坏的主要原因之一。

阀杆螺母材料为 35 或 45 钢, 摩擦系数为 0.3, 轴承压盖为 QZL9-4, 摩擦系数 0.25。 从材料方面分析, 两种材料配合合理, 阀杆螺 母与轴承压盖之间烧结的原因是由结构造成的。

3 改进

阀杆螺母与轴承压盖的配合间隙过大,阀杆螺母转时摆动就大,严重时将影响阀门的使用寿命。为消除阀杆螺母的摆动,避免阀杆螺母与轴承压盖烧结,对其结构做了改进(图3)。



1. 衬套 2. 阀杆 3. 轴承压盖 4. 阀杆螺母5. 轴承 6. 轴承底套 7. 支架 8. 螺母图 3 改进后的阀杆螺母组合件

在阀杆螺母与轴承压盖之间加一个衬套, 衬套材料为对位聚苯,对位聚苯的摩擦系数和 应力均小于阀杆螺母组件的应力。当阀门由于 制造误差、装配误差及随机误差等所造成的冲 击载荷引起阀杆弯曲,使阀杆螺母在转动时形 成的摆动作用在衬套上,衬套产生塑性变形, 避免了阀杆螺母与轴承压盖金属对金属的直接 摩擦,提高了阀门的使用寿命。

一般阀门工作介质的温度 t 为 520°C,对位聚苯最高使用温度 300°C。阀杆螺母与轴承压盖处的工作温度为 0.5t=260°C,低于对位聚苯最高使用温度 300°C的极限,阀杆螺母与轴承盖的结构改进后,解决了阀杆螺母与轴承压盖烧结的问题,提高了阀门的使用寿命。

4 结语

改进后的阀杆螺母组件结构减小了阀杆螺母的摆动,解决了与轴承压盖的摩擦和烧结问题,此结构适用于石油、化工和天然气等工程中使用的阀门。

参考文献

- [1] 杨源泉. 阀门设计手册 [M]. 北京: 机械工业出版 社,1992.
- [2] 材料力学编写组. 材料力学 [M]. 北京: 国防工业出版社. 1988.

(收稿日期: 2003.05.20)

免费赠送最新版泵阀采购手册

书号: ISBN 7-111-01296-8

《温州泵阀总览》

本书将于2003年11月份正式发行,本书为16开胶印彩色精装本,共260页,汇集了温州地区200多家泵阀制造企业,泵阀图文并茂,是各泵阀使用单位选型、采购的必备手册。本书将向全国各泵阀使用单位免费邮寄赠送。

竭诚欢迎各泵阀使用单位向本公司索取该书,索取时务必详细书写贵单位名称、 地址、电话、联系人及索取目的,并邮寄到本公司(索取必赠)。

温州永嘉金鹭广告有限公司·泵阀编辑部

地址: 浙江省永嘉县瓯北双塔路银都大厦高楼 702 室 **邮编:** 325102 **电话:** 0577 - 67365111 67368111 **传真:** 0577 - 67355861 67356861