

# 水环式真空泵的叶轮与侧盖间隙的变化 对排气量的影响

太原钢铁公司煤气厂 郝寿祺

TB752.22

**摘 要** 以 SZ-2 水环泵为例,分析了叶轮与侧盖间隙的变化对排气量的影响及其原因。

**关键词** 水环泵 间隙 排气量

真空泵 叶轮 侧盖

水环式真空泵的叶轮与侧盖的间隙尺寸,都会因制造偏差、安装偏差和运行磨损引起一定的变化。制造偏差、安装偏差引起的间隙变化比较恒定,而运行磨损引起的间隙变化则是动态的、渐进的。这种间隙的变化对水环泵真空度的影响是灵敏的,它对真空泵的性能必然有很大的影响。特别是对真空度从 40%~85% 的排气量、压力从 0.05~0.15MPa 的排气量的变化,则随着间隙大小的变化而变化。

下面以我厂 SZ-2 水环泵为例,分析叶轮与侧盖间隙和变化对排气量的影响,并分析其原因。

## 1 叶轮与侧盖间隙的变化对排气量的影响

### 1.1 SZ-2 水环泵安装时的间隙及试车情况

在 SZ-2 水环泵检修安装时,用轴套和圆螺母调整叶轮端面与前后盖之间的间隙  $A$ ,不得超过 0.15mm(见图 1)。全部安装后试车记录见表 1。

### 1.2 间隙变化对排气量的影响

SZ-2 水环泵投运两年多开始发现异音,机壳内原来有节奏的“沙沙沙”声变成无规律的“突突突”声,并伴有泵轴窜动引起联轴器摩擦的异音。真空度和排气量也发生不正常变化(见表

2)。尽管及时用进气口的大小和真空度调节阀进行多次调节,仍消除不了上述异音,也调节不到原来的真空度和排气量。

将 SZ-2 型水环泵解体后逐件检查发现,转子叶轮组合件表面有轻微的磨痕,各部尺寸无大变化,唯有前后侧盖的内端面有较深的磨损痕迹(见图 2)。磨痕深度分别为 1.8mm 和 1.6mm,均超规定值 10~11 倍(见表 3)。

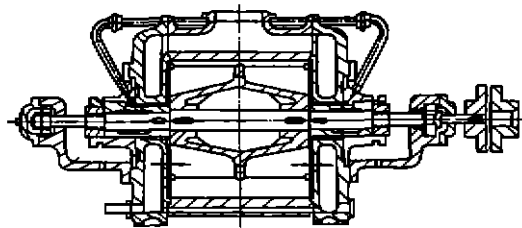


图 1



图 2

## 2.2 间隙变化影响排气量的原因<sup>[1~3]</sup>

(1)由于水环式真空泵是用液体在泵体内与泵体形成同心的液环,完成能量转换以形成真空或压力。又因液体随叶轮而旋转,小室容积作周期性变化来进行吸气和排气。叶轮与水环之间的

小室容积,随叶轮位置的变化而变化。在扩大过程中,小室中形成真空,将气体从吸入孔吸入;而在小室容积缩小过程中,其中气体受到压缩。在小室容积与排气孔连通时,就将压缩的气体排出。而保证这种循环往复过程的必要条件就是叶轮与侧盖间隙  $A$  的准确性,这才能保证小室容

积在压缩和扩大过程中的绝对密封,即它的真空度。如果间隙  $A$  由于长时间的磨损逐渐加大超过规定值时,就会因密封不严产生漏水窜气现象,导致泵的真空度和气量的下降。由于间隙  $A$  加大,泵内因叶轮高速旋转形成带压的水和汽在两侧间隙交替加压,而引起转子发生轴窜冲击前

表 1

间隙 $A$		真空度最大排气量 ( $m^3/min$ )				水耗量 (L/min)	最大真空度 (%)	最大压力 (MPa)
规定 (mm)	实测 (mm)	当真空度 为 0% 时	当真空度 为 40% 时	当真空度 为 60% 时	当真空度 为 80% 时			
$\leq 0.3$	0.28	3.35	1.70	0.93	0.25	29.8	87	0.14

表 2

真空度最大排气量 ( $m^3/min$ )				最大真空度 (%)	最大压力 (MPa)	水耗量 (L/min)
当真空度 为 0% 时	当真空度 为 40% 时	当真空度 为 60% 时	当真空度 为 80% 时			
2.8	0.9	0.5	无	56	0.08	32

表 3

(mm)			
前 侧 盖		后 侧 盖	
规定间隙	磨损深度	规定间隙	磨损深度
$\leq 0.15$	1.8	$\leq 0.15$	1.6

后泵盖发出“突突突”的异音,这种不正常状况将会引起轴承和联轴器的损坏。

(2)水环泵在排气时,不可避免地有部分液体要随之排走。影响水环的恒定;水环泵在压缩气体时所产生的压缩热,叶片搅动水环所产生的热,会使水温上升,也会影响泵的真空度和气量。

## 参 考 文 献

- 1 关醒凡. 泵的理论与设计. 机械工业出版社, 1987
- 2 吴达人. 泵与风机. 西安交通大学出版社, 1989
- 3 邹安丽, 张怀安. 化工机器与设备. 化学工业出版社, 1991

郝寿祺 030003 山西太原钢铁公司煤气厂机动科

(上接第 59 页)

## 参 考 文 献

- 1 阎余平. 蒸汽喷射式热泵供热研究及其节能的评价. 制冷学报, 1988, (3): 20~25
- 2 Holland F A et al. Economic and Thermodynamic Aspects of Vapor Compressor Heat pump System. Heat Recovery System, 1982; 2(1): 13~22
- 3 Kew P A. Heat Pumps for Industrial Waste Heat Recovery—A Summary of Required Technical and Economic Criteria. Heat Recovery system, 1982; (2): 283~295
- 4 S Kikuta. Development and Future of Heat Pumps. OHM, 1983; 12: 18~26

- 5 陆震. 《第十九届国际制冷会议》关于吸收式和热泵技术的回顾. 制冷技术, 1995; (4): 15~22
- 6 余同和. 我国热泵的现状与展望. 制冷技术, 1990; (3): 17~20
- 7 余同和. 热泵应用的未来. 制冷技术, 1990; (3): 17~20
- 8 范存养等. 上海地区空气热源热泵的应用与展望. 制冷技术, 1994; (4): 1~8
- 9 扬立臣. 吸收式热泵在工业中的应用. 节能, 1997; 7: 27~29

刘卫华 525000 广东省茂名市广东石油化工高等专科学校机械系