

增强尼龙在离心泵密封环上的应用

张 勤 邢万坤

(吉林化工学院,吉林 132022)

摘要 选用具有良好力学性能及优异摩擦性能的增强尼龙作为离心泵密封环的材料,根据离心泵的结构,给出了密封环的密封结构形式及配合尺寸。试验表明,增强尼龙密封环的使用寿命达8 000 h以上,耐磨性、耐腐蚀性及抗汽蚀性良好。

关键词 增强尼龙 离心泵 密封环 应用

离心泵应用广泛,是石油、化工及动力工程中必不可少的关键设备。密封环是离心泵中主要的密封、摩擦件之一。密封环的摩擦性能及使用寿命直接影响离心泵的经济性与可靠性。目前,离心泵密封环普遍采用铸铁 HT200 制造。HT200 铸铁密封环虽有较好的力学性能和摩擦性能,但在实际使用过程中存在介质腐蚀及汽蚀等诸多问题,从而影响了密封环的密封效果及使用寿命。笔者选用具有良好力学性能及耐腐蚀性的增强尼龙制备了密封环,并考察了增强尼龙密封环的力学性能、摩擦性能及使用寿命。

1 增强尼龙密封环的性能

1.1 力学性能

根据离心泵密封环的性能要求,选择尼龙作为密封环的基体树脂,并在其中填充质量分数为30%的玻璃纤维、10%的二硫化钼、石墨等制得增强尼龙。其与铸铁 HT200 的力学性能对比见表1。

表1 增强尼龙与铸铁 HT200 的力学性能对比

材料	拉伸强度 /MPa	压缩强度 /MPa	剪切强度 /MPa	硬度 (HB)
铸铁 HT200	24.5	73.5	24.3	190
增强尼龙	156.0	90.0	80.0	34

1.2 摩擦性能

在 M-200 型磨损试验机上进行摩擦性能测试。为保证摩擦副下试样的直径不因磨损发生变化而影响摩擦系数的计算,我们将铸铁作为摩擦副的下试样,增强尼龙作为上试样,并将其摩擦性能与上、下试样均为铸铁和均为增强尼龙时的摩擦性能进行了对比。试验按油润滑和无润滑两种方式进行,不同材料间的摩擦系数如表2所示。它们的摩

表2 不同材料间的摩擦系数

项 目	铸铁-铸铁		增强尼龙-铸铁		增强尼龙-增强尼龙	
	油润滑	无润滑	油润滑	无润滑	油润滑	无润滑
摩擦系数	0.08	0.15	0.10	0.26	0.06	0.09

擦性能曲线如图1、图2所示。

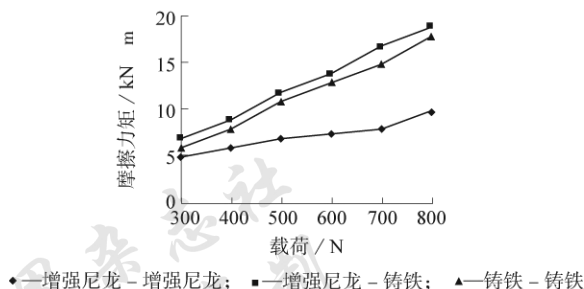


图1 油润滑摩擦性能曲线

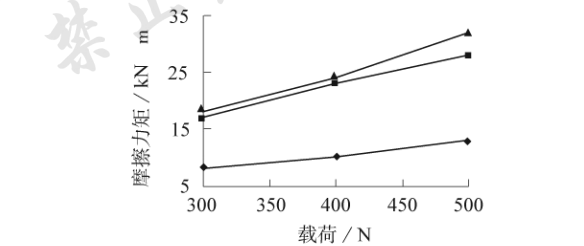


图2 无润滑摩擦性能曲线

由表2及图1、图2可看出,与铸铁相比,增强尼龙的摩擦性能优异,是制作密封环较理想的材料。

2 增强尼龙密封环配合尺寸的确定

离心泵密封处的结构如图3所示。根据密封处的结构和机器的实际运行工况,本着保证原壳体和叶轮主要结构尺寸不变的原则,采用增强尼龙密封环。因增强尼龙的力学性能及摩擦性能都较好,动、静密封环均采用同种增强尼龙。进口处叶轮与壳体间采用内啮合单迷宫形式密封,级间处采用内啮合双迷宫形式密封,见图4、图5。在确定密封环的配合尺寸和迷宫间隙时,充分考虑增强尼龙的自润滑性,采用相对较小的径向密封间隙,可提高密封效果。即使动、静密封环接触于摩擦也不会出现咬合现象。根据离心泵的工作条件,经试验确定了其动、

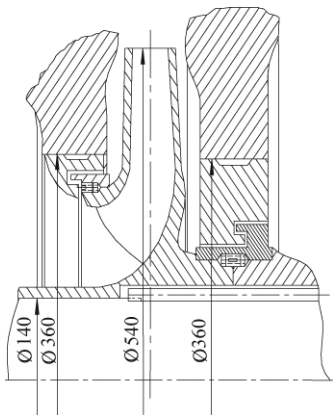


图 3 密封处结构示意图

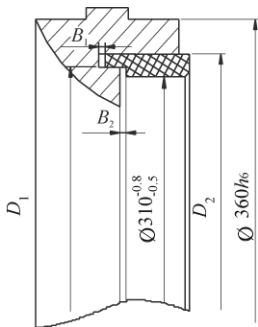


图 4 进口处叶轮与壳体间密封示意图

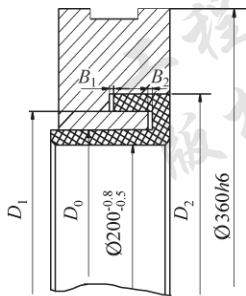


图 5 级间处密封示意图

静密封环轴向间隙及径向配合, 见表 3。

表 3 动、静密封环轴向间隙及径向配合

部 位	轴向间隙 /mm		径向配合		
	B_1	B_2	D_0	D_1	D_2
进口处叶轮与壳体间	0.6 ~0.8	0.5 ~0.6		D_{10}/h_{10}	H_{10}/c_{10}
级间密封处	0.5 ~0.6	0.5 ~0.8	H_{10}/c_{10}	D_{10}/c_{10}	H_{10}/c_{10}

3 应用效果

考察增强尼龙密封环在离心泵上的使用情况。

离心泵的有关参数为:

- 介质: 水;
- 温度: 5 ~30℃;
- 结构形式: 对置叶轮四级;
- 进口压力: 0.20 ~0.23 MPa;
- 出口压力: 3.6 ~4.2 MPa;
- 转速: 1485 r/min;
- 流量: 750 ~900 m³/h。

试验结果如下:

(1) 使用寿命长 原铸铁密封环的平均使用寿命仅 2000 h, 而增强尼龙密封环的使用寿命达 8 000 h 以上。

(2) 耐磨性好 运行 1 年后拆检, 增强尼龙密封环磨损量甚微, 尺寸及摩擦表面基本无明显改变。

(3) 抗汽蚀性好 在失效的原铸铁密封环上可明显地看到表面有麻点、直径不等的蜂窝状麻坑及许多轴向沟槽等典型的汽蚀特征, 而增强尼龙密封环未出现汽蚀现象。

采用增强尼龙密封环后, 离心泵运行稳定, 机器的运行周期延长, 没有发生因密封环失效而停车的事故; 同时由于增强尼龙密封环成本低、加工成型方便, 具有较好的经济效益。

4 结语

增强尼龙具有良好的力学性能、优异的摩擦性能, 用其制作的密封环具有较长的使用寿命, 耐腐蚀性及抗汽蚀性良好, 具有较好的经济效益。

参 考 文 献

1 I. J. 卡拉西克. 泵手册. 北京: 机械工业出版社, 1983.
2 K. 塔鲁达纳斯基. 非接触密封. 北京: 机械工业出版社, 1986.
3 张剑锋. 摩擦磨损与抗磨技术. 天津: 天津科技翻译出版公司, 1993.
4 罗河胜. 塑料材料手册. 广州: 广东科技出版社, 1988.

APPLICATION OF REINFORCED NYLON IN CENTRIFUGAL PUMP SEALING RING

Zhang Qin, Xing Wankun

(Jilin Institute of Chemical Technology, Jilin 132022, China)

ABSTRACT Reinforced nylon with good mechanical properties and friction characteristics was selected to manufacture centrifugal pump sealing ring. The sealing form and fit dimension were given according to the structure of centrifugal pump. The test results showed that the service life of reinforced nylon sealing ring was over 8000 hours, and the wear resistance, corrosion resistance and cavitation resistance were good.

KEYWORDS reinforced nylon, centrifugal pump, sealing ring, application