

(11)

4P-51

微型水泵新型止水方法

王昌亨

(河海大学环境工程系 南京 210098)

TV 136.2

摘要 微型水泵新型止水方法抛弃了常规的机械止水方式,采用新型的水力学原理止水。它是一种与水泵轴无接触、无摩擦的新型止水方法。避免了采用机械密封止水时水泵启动困难或无法启动的问题,为微型水泵密封止水提供了新的途径。

关键词 微型水泵 机械密封 水力学 叶轮 水泵止水

现有水泵的止水方法,不仅使水泵启动困难,而且在水泵运转时增加了水泵轴的摩擦阻力,消耗部分能量,降低了水泵的效率。为了克服现有水泵长期以来未能解决的上述问题,笔者对水泵止水方法进行了研究,提出微型水泵无机械密封的新型止水方法,并获得了成功。

1 现有微型水泵的止水方法及其存在的问题

水泵在抽水的过程中,水泵轴和轴承座之间存在着间隙,使水泵工作室内部高压液体,通过轴与轴承座之间的间隙进入电机,使电机受潮而烧毁,故水泵轴与轴承座之间必须采取密封措施。要达到密封止水的目的,必须使密封件与水泵轴接触,密封件与水泵轴接触不紧密,就达不到止水效果,密封件与水泵轴接触太紧密,止水效果虽好,但会使水泵轴转不动或转动很困难。由于密封件固定在轴承座内,不随轴转动,而是水泵轴在密封件内转动,使水泵轴与密封件之间产生很大的摩擦阻力,水泵启动很困难,启动电流突然增大,有时根本就无法启动水泵。对微型水泵

来说,这一问题更为重要,密封件与水泵轴接触稍微紧一点,电机电流就成倍增加,电机很快发热。由于水泵轴与轴承座之间存在摩擦阻力,增加了水泵的能量损耗,水泵机械能量的损耗部分是由而引起的。由于水泵轴与密封件之间长时间的摩擦,密封件容易磨损,使水泵产生泄漏,水泵效率降低,或水抽不上来,因而要经常维修,增大了维修工作量。采用这种方法止水的水泵如长期不使用,重新启动水泵时,启动很困难,有时水泵轴根本就转不动,出现“卡死”现象。目前市场上的微型水泵,普遍存在上述问题,用户和厂家对此都不满意,但厂家也一时无法解决。

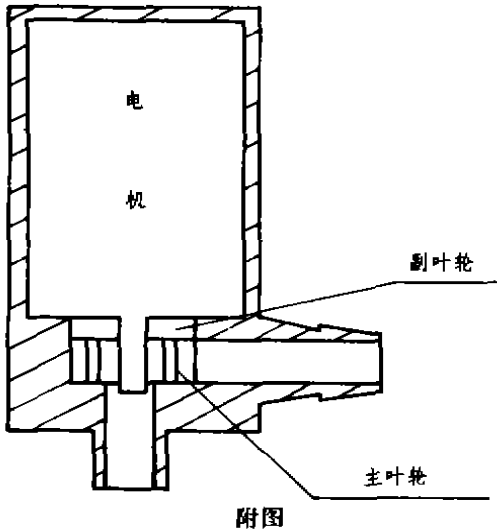
水泵的密封方法,多年来一直成为有关科技人员所关注的问题,曾提出过多种密封方案,但都未能摆脱常规的密封方式,只是对密封件的材料进行改进,没有从根本上取得突破。

2 微型水泵新型止水方法

2.1 微型水泵新型止水方法的原理

水泵工作时,水泵工作室内的叶轮带动液体一起作高速旋转运动,此时液体因受到

离心力的作用而产生沿叶轮切线方向的运动,叶轮中心和水泵进水口处产生负压,使水从吸水管吸入泵体内;与此同时,高速旋转的叶轮将吸入的液体甩向叶轮四周与泵体之间,并产生高压水流,大部分高压水流被送入水泵的出水口。由于叶轮与泵体之间存在着间隙,泵体四周的一部分高压水流,必然会通过叶轮前、后盖板和泵体之间的间隙进入叶轮的背面,而叶轮背面水泵轴与轴承座之间存在间隙,叶轮背面的一部分高压水流也必然会通过此间隙进入水电机内。为防止水流进入电机,微型水泵新型止水方法利用水力学原理来达到密封止水的目的,即在水泵叶轮的背面附加一个副叶轮,如附图所示。使其主叶轮的背面产生同样大小的高压水流,与主叶轮正面的高压水流相平衡,阻止主叶轮正面的高压水流进入电机内。这种止水方式在没有其它任何机械密封件的情况下,就能起密封止水的作用,使泵体内的高压水绝对不可能进入电机内。通过多年的反复试验和应用,在各种情况下,在任何时候,这种止水方法密封效果都是非常理想、非常成功的。可以说这是微型水泵密封止水方法上的一次重大突破,已在1994年获国家专利,并获1994年高新技术博览会银奖。



2.2 微型水泵新型止水方法的优越性

微型水泵新型止水方法的最大特点是,既能达到密封止水的目的,又与水泵轴无任何接触,使水泵轴与轴承座之间无摩擦阻力存在,降低了水泵的能耗,节省了能源。因无机械密封,水泵易启动,启动电流小,水泵即使长期不使用,重新启动时,也能启动自如,不会出现水泵轴转不动和烧毁电机的现象;无泄漏,不会出现水泵抽不上水来的情况;水泵的维修工作量大为减少。下面以MP型微型水泵为例进行说明。

MP-34型微型水泵电机工作电压24V,额定工作电流0.64A,额定功率8.22W,而采用新型止水方法的MP-34型微型水泵启动时,电机的启动电流与工作电流一样大,均为0.4A,电机工作时,实际输出功率为

$$W = V A \eta$$

式中 V 为电机工作电压; A 为电机工作电流; η 为电机效率, $\eta=53.5\%$ 。

MP-34型微型水泵工作时电机实际输出功率为

$$W = 24 \times 0.4 \times 53.5\% = 5.136W$$

MP-34型微型水泵电机的实际输出功率为5.136W,比额定功率减少3.08W,水泵的功率提高了37.52%。

MP-34型微型水泵与采用机械密封止水的同类水泵的比较结果见附表。

附表

型号	电压 (V)	水泵 直径 (mm)	电 流		功率 (W)	流量 (L/min)	扬程 (m)
			工作电 流(A)	启动电 流(A)			
MP-34	24	34	0.4	0.4	5.136	4.68	6.5
W-32	24	50	1.5	3.5	18	2.1	2.0

注,W-32型微型水泵采用机械密封止水。

从附表可以看出,采用新型无密封件止水的微型水泵,与采用机械密封止水的微型水泵,两者电机的工作电压一样大,均为24V,而新型无密封件止水的微型水泵与采用机械密封止水的微型水泵相比,工作电流

小 73.3%,启动电流小 88.6%,功率小 71%而流量却增大了 55.1%,扬程提高 69.23%。以上这些数据充分说明了无机械密封止水的微型水泵比采用机械密封止水的微型水泵,在性能方面优越得多。

3 微型水泵新型止水方法的展望

微型水泵采用水力学原理止水,克服了现有水泵采用机械密封止水而带来的许多长期无法克服的问题,其方法简便,而且使用时安全可靠,不会出现水泵“卡死”的现象,这无疑在水泵止水技术上是一次重大突破。

微型水泵是全封闭的,只须解决动态止水问题,而无需考虑静态止水。如将这种新的止水方法应用到中小型水泵中去,还必须解决静态止水和漏气等问题。笔者经过一段时

间的研究和试验,这两个问题已基本得到解决,待今后进一步完善后,在实际使用中,中、小型水泵摆脱机械密封止水将成为可能。

采用水力学原理止水,还为开发超微型水泵创造了条件,电机有多小,水泵就可以有多小,为水泵的应用开辟了新的途径。

参 考 文 献

1. J卡拉西克等. 泵手册. 北京:机械工业出版社, 1984
2. 姜乃昌. 水泵及水泵站. 北京:中国建筑工业出版社, 1993
3. 好川纪博等. 水泵手册. 北京:水利电力出版社, 1983
4. 李天声. 机械原理与机械零件. 合肥:中国科学技术大学出版社, 1990

(收稿日期:1995-06-26)

《中国水土保持》征订启事

《中国水土保持》是水利部主办的全国性水土保持业务与技术综合性刊物。她创刊于 1980 年,设有综合论述、经济开发、预防与监督、工程措施、植物措施、水土流失规律及水土保持效益、保土农业、小流域治理、水保英模、水保员天地、水保史、简讯动态、图片报道等 20 多个栏目,以融政策性、技术性、新闻性和实用性为一体的独特风格,雅俗共赏的内容和精美的印刷质量,深受国内及世界 25 个国家和地区广大读者的欢迎。

《中国水土保持》的读者对象为从事水利水保管理与科研的干部、基层水利水保工作者及有关农、林、水、牧、地理、生态学科的工作、科研、教学人员。杂志每月 10 日在郑州出版,国内统一刊号 CN41-1144/TV,每册定价 2.0 元,全年定价 24.0 元。国外代号 M748,国外总发行:中国国际图书贸易总公司(北京 399 信箱)。本刊自办发行,订阅款可信汇也可邮汇,汇款时请注明用途。信汇开户

行:河南省郑州交行紫办。开户:黄委会宣传出版中心。帐号:6020149028852。邮汇地址:郑州市顺河路黄委会综合楼 12 层《中国水土保持》编辑部。邮编:450003。

《水资源保护》征订启事

集学术性、技术性、管理性为一体的《水资源保护》杂志系水利部水政水资源司委托河海大学环境水利研究所编辑出版的全国唯一有关水资源保护的杂志。本刊主要栏目包括方针政策、管理、科学研究、专题述评、调查报告、工作总结、经验交流、消息动态等,适合全国水资源保护方面的科技人员和管理人员以及有关院校师生阅读。本刊为季刊,每季最后一月出版。本刊 1996 年征订工作已经开始,全年收取工本费 12.00 元,个人及单位均可订阅,可通过银行汇款,开户行:中国工商银行南京宁海路分理处,帐号 02114-264-02138。亦可通过邮局汇款寄南京西康路 1 号河海大学内《水资源保护》编辑部。请注明订杂志用。联系人:张静。邮政编码:210098。