Sh型双吸单级离心泵水封管功能分析

李多民
(茂名学院机械工程系)

摘　要:分析了Sh型双吸单级离心泵轴封在实际操作中出现的泄漏问题,具体论述了Sh型双吸单级离心泵入口处为正压和负压两种情况下水封管的功能,提出了在水封管中设置流量调节阀的做法。实践证明,此做法可提高Sh型泵轴封的密封效果,延长填料密封的使用寿命。

关键词:离心泵,轴封,水封管,调节阀
文献标识码:A　　**文章编号**:1005-6254(2001)03-0013-03

1　引言

Sh型双吸单级离心泵由于其具有高扬程、大流量、结构简单、轴向力平衡效果好以及能远距离输送等特点,目前在许多自来水厂和供水站等场合得到了广泛的应用,应用形式多为数台泵串联和并联运行。实践中,某些场合往往由于设备管理不善、人员技术水平有限,对泵的基本理论、操作与检修知识掌握或重视不够,致使泵在运行中轴封时常出现泄漏问题,不仅造成浪费,甚至影响到正常生产。如果管理者能充分掌握双吸泵的工作原理与轴封结构,科学管理与操作,并定期对水泵进行检修,那么,做好Sh型双吸单级离心泵的轴封工作是不成问题的。

2　Sh型泵工作原理与水封管的作用

2.1　泵工作原理

Sh型水泵的结构基本同普通单级离心泵一样,不同之处在于其叶轮是两侧吸入,结构对称的,即为双吸式。当泵启动工作时,叶轮高速旋转将事先灌入泵腔中的水甩出,同时在叶轮入口处形成负压,当压力低于外界液面压力时,在内外压差的作用下,液体被压入泵腔内,由于叶轮是连续高速旋转的,因此完成了流体的输送与加压工作。

2.2　水封管的作用

Sh型双吸单级离心泵采用的密封结构一般是盘根填料密封,见图1,这种轴封结构中有一水封环,在水封环的两侧按设计通常装有2～3条盘根填料[1]。

Sh型泵在正常情况下使用时,泵叶轮两侧为负压。此时泵两端轴封的作用是密封住外界的空气防止其进入泵腔内,保证泵叶轮入口处的真空度,使泵能正常工作。由于此时轴封填料处无冷却与润滑介质,轴封是不能正常工作的。为了保证轴封有良好的工作状态,在双吸式水泵的结构中便设计有水封管。水封管将叶轮出口处的高压水引入到轴封的水封环中,并通过水封环向两侧分散,在旋转的轴套与填料之间的缝隙中形成流动的水膜层,对填料起到润滑与冷却作用,以确保轴封的正常工作。

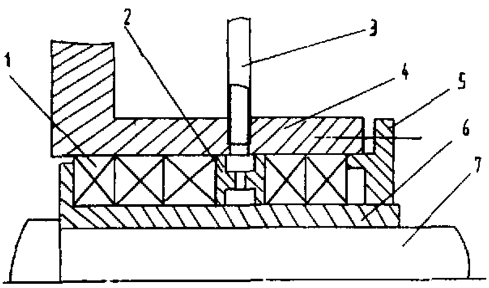

图1　Sh型泵轴填料密封结构
1.填料　2.水封环　3.水封管　4.泵体
5.填料压盖　6.轴套　7.泵轴

3　实际使用中出现的问题

实践中,由于输送距离较远,泵输送系统往往被设计为多台泵串联,即一台泵的出口直接与另一台泵的入口相联。实际上,此时被串联的泵在工

作者简介:李多民(1966.3—),男,茂名学院机械工程系 讲师;广东省茂名市(525000)。

作时叶轮两侧为正压，并非为负压。在内外压差的作用下，输送介质能通过轴封填料向外泄漏。另外，水封管中的水在高压差的作用下，引入到轴封中时也会通过填料与泵密封腔内壁间的间隙向外泄漏，而且，往往由于压差很高，向外泄漏的介质呈喷射状。这一现象使现场管理者以为是泵内介质的泄漏，便进一步上紧压盖螺栓来增强密封，这将使填料被压盖压得过紧，致使水封环偏移水封管口而失去作用，此时，填料代替水封环的位置而塞住了水封管口，高压力的介质不能进入水环中而只好通过填料与泵体之间的缝隙向外泄漏。另外，由于轴封填料过紧，轴套与填料之间失去水膜层而出现干摩擦，以至在轴封处由于摩擦发热而发出焦味与白烟，烧焦填料，并且又使轴套表面强度下降，耐磨性降低，长期使用将最终导致轴套表面严重磨损[2]。

4　改进措施与分析

4.1　正压情况

若叶轮入口处为正压，那么，在内外压差的作用下，泵腔中的输送介质能通过轴封填料出现向外泄漏，此时的轴封其作用已不是密封外界的空气不进入泵内，而是封住内部的介质不向外泄漏，并且，通过调节压盖螺栓可控制泄漏量的大小，以便能满足轴封填料冷却与润滑的要求。泵正常工作时，这一水膜表现为轴封的正常泄漏，这时轴封正常泄漏出的水将源源排出对轴封起着润滑与密封作用，同时将轴套与填料摩擦所产生的热量带走，保证水泵轴封正常运行。在此情况下，水封管实际上已失去了它真正的功能，相反，会由于水封管的存在而加剧轴封的泄漏。

针上述情况，可在水封管上设计一调节阀，见图 2，通过此阀来控制进入轴封中的高压水量，尽量做到供需平衡，必要时可以完全关闭水封管路中的调节阀或拆除水封管，轴封填料的润滑与冷却通过轴封泄漏出的水来实现。

4.2　负压情况

若叶轮入口处为负压，泵体内的介质不可能向外泄漏，此时泵两端轴封作用是密封住外界的空气防止进入泵腔内，以保证泵入口处的真空度，确保泵的正常工作。但此时由于轴封填料处无冷却与润滑介质，为保证轴封的良好工作状态，双吸式水泵的水封管便有了它真正的用途，水封管可将叶轮出口处的高压水，引入轴封的水封环中并向两侧分散，在旋转轴套与填料之间的缝隙中形成流动的水膜层，对填料起到润滑与冷却作用。

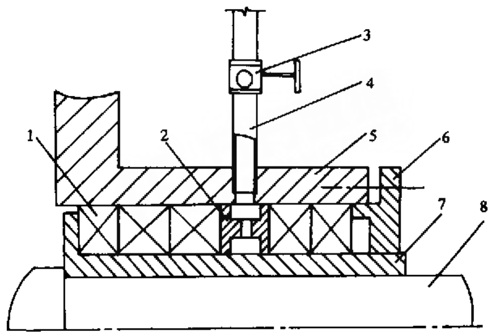

图 2　Sh 型泵轴填料密封改进结构

1. 填料　2. 水封环　3. 调节阀　4. 水封管　5. 泵体　6. 填料压盖　7. 轴套　8. 泵轴

在通常情况下，水封管中的流量是根据泵额定工况设计的，但在实际使用中，大多数泵的实际工况是偏离额定工况的，因此，水封管的供水量并非为最佳值，这进一步体现出在水封管上设置调节阀是非常必要的，可根据泵的实际工况和泵轴封的密封情况，通过调节阀来满足泵轴封实际密封润滑与冷却的需水量。

5　讨论

（1）在水封管上设置调节阀，根据泵的实际情况，具体调节水封管的供水量，这一做法是科学和可行的。

（2）选用不同种类的填料，采用间隔方式进行填加，可进一步提高填料密封的密封效果。

（3）对轴套表面进行硬化处理，提高轴套的耐磨性，可大大延长密封的检修周期，降低成本。

（4）在现场单一的通过上紧填料压盖螺栓和增加填料个数来实现密封的做法是不可取的。

参　考　文　献

1　杨继忠. 离心水泵填料密封的改造. 水泵技术，1993(5)：41～44

2　顾永泉. 流体动密封(下). 北京：中国石化出版社，1992：1～2

3　赵立新 等. O型密封圈功能的充分发挥. 排灌机械，2000，18(2)：32～34

（下转第 22 页）

由表 5 可以看出，一台机组一级提水和一级提水两泵并联运行这两种方案，配套电动机总功率最小，但电动机电压为 600 V，而站址距 10 kV 电源约 10 km，输电线路及变压器投资太大，限制了泵站的建设，该方案不予考虑。在其它方案中，二级提水两泵并联运行与二条串联管道、二级提水先串联后并联两方案相比，在其它条件相同的情况下：①配套电动机总功率小 50 kW；②可减少管床的混凝土、镇墩混凝土及土方开挖、回填的工程量，从而降低工程投资；③管道投资少；④运行管理方便、机组运行调度灵活；⑤需在二级泵站处修建水池调节一级、二级泵站的流量差异及布置二级泵站的吸水管道，然而水池增加的混凝土量小于减少的管床混凝土量。

综上所述，二级提水两泵并联运行，无论是配套电动机的总功率、水泵的效率、工程的投资，还是运行管理等方面均具有其它方案无法比拟的优点。故该方案为所选方案。

4 结语

高扬程泵站设计中的水泵选型涉及的影响因素较多，且较复杂，需进行多方案的比较，在满足灌溉要求的前提下，应从装机容量的大小、泵效率的高低、工程的投资、运行管理等多方面进行综合比较，最后选择出技术上可行、经济上合理的最优方案。

参 考 文 献

1 刘家春. 水泵与水泵站. 北京：中国水利水电出版社，1998：79～86

2 徐少华．灌溉泵站设计扬程的确定．排灌机械，1995，13(4)：14～15

Selection Pump for High-head Pumping Station

LIU Jia-chun, FU Tie-lian

(Hebei Engineering and Technical College, Hydraulic Engineeing Department, Cangzhou, Hebei 061001, China)

Abstract: Pump selectin is an important link of high-head pumping station design. Combining with concrete pumping station. This paper gives a method to choose best program in the various program.

Key words: Pumping station, High-head, Pump selection

(上接第 14 页)

Function Analysis of the Sh-type Centrifugal Water Pump Water-seal Pipe

LI Duo-min

(Department of Mechanical Engineering, Maoming Institute, Maoming, Guangdong 525000, China)

Abstract: This paper analyze the situation of the Sh-type centrifugal water pump axle seal to leak, discusses the function of the Sh-type centrifugal water pump water seal pipe, points out the way to set up the regulating valve on the water seal pipe. It could extend the seal life and improve the seal effect.

Key words: Centrifugal pump, Axle-seal, Water-seal pipe, Regulating vale

(上接第 17 页)

Curved Designing Lasting Pressure Value Used in Mountain Area

ZHANG Min, LIU Ren-xian

(College of Mechanical and Electronic Engineering, Hohai University, Changzhou, Jiangsu 213000, China)

Abstract: In this paper the authors introduced a lasting pressure valve used mountain area and detailed the structure of the lasting valve, working principle and designing course.

Key words: Spray irrigation, Valve, Curve hole