

文章编号: 1002-5855 (2007) 01-0033-03

# 阀门与节能

王朝晖, 耿光辉, 宋生奎

(徐州空军学院航空油料物资系, 江苏 徐州 221000)

**摘要** 分析了管道运输过程中节流调节的弊端, 阐述了减少节流调节的措施, 提出了将节能作为选用阀门的重要指标之一, 介绍了两种新型节能阀门。

**关键词** 阀门; 节流; 节能; 动态平衡

**中图分类号**: TH134

**文献标识码**: B

## Valves and saving energy

WANG Zhao-hui, GEN G Guang-hui, SON G Cheng-kui

(Xuzhou Air Force college of P. L. A, 221000)

**Abstract**: This paper analyzes shortage of regulating the flow, expatiates measures about how to reduce regulating the flow; advises regarding saving energy as important factor of selecting valves; introduces two new type energy-saving valves.

**Key words**: valve; regulating the flow; saving energy; homeostasis

### 1 概述

阀门是流体管路的控制装置, 其基本功能是接通或切断管路介质的流通, 改变介质的流动方向, 调节介质的压力和流量, 保护管路和设备的正常运行。随着现代科学技术的发展, 阀门在工业、建筑、农业、国防、科研以及人民生活等方面使用日益普遍, 现已成为人类活动各个领域中所不可缺少的通用机械产品。如一套现代化的石油化工装置就需上万只阀门, 一座现代化住宅楼也需上千只阀门。由于阀门使用或选用不合适造成能耗增加的问题逐渐引起人们的重视。

### 2 分析

#### 2.1 节流调节

节流调节就是在管路入口(泵的出口)安装节流阀, 通过改变阀门的开度调节管路中介质的流量或压力。节流调节的实质是改变管路的阻力, 改变管路特性曲线的陡度, 实现改变工作点的目的。如图 1 所示, 阀门全开时工作点为 M, 当阀门关小时, 阀门的阻力变大, 管路特性曲线由  $I$  变为  $I'$ , 工作点移到 A 点, 若阀门出口关得更小, 流量再减小, 损失增加更大。工作点为 M 时, 流量为  $Q_M$ , 势能为  $H_M$ , 减

小流量后, 工作点为 A 时, 流量为  $Q_A$ , 势能为  $H_A$ , 由图 1 可以看出, 减小流量后附加的节流损失为

$$h_j = H_A - H_B$$

相应多消耗的功率为

$$N = \frac{Q_A}{1000} \frac{h_j}{A}, \text{kw}$$

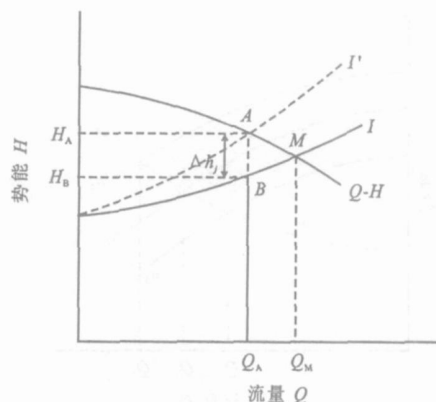


图 1 节流调节

很明显, 这种调节方式不经济, 而且只能在小流量后, 工作点为 A 时, 流量为  $Q_A$ , 势能为  $H_A$ , 由图 1 可以看出, 减小流量后附加的节流损失为  $h_j = H_A - H_B$ 。相应多消耗的功率为  $N = \frac{Q_A}{1000} \frac{h_j}{A}, \text{kw}$ 。很明显, 这种调节方式不经济, 而且只能在小流量一方调节。但这种调节方法可靠, 简单易行, 故仍被广泛地应用于中小功率的泵上。此外, 泵的特性曲线越陡, 则效率降低越厉害, 因

作者简介: 王朝晖 (1969 - ), 男, 副教授, 从事油料储运专业的教学、科研工作。

此, 比转数越大的泵, 越不宜采用节流法调节流量。

## 2.2 减小节流调节的措施

由于对管网阻力计算有误差 (与实际相比普遍偏高 10 % 以上), 又考虑计算压力和流量的工艺要求, 或选择泵及电机无适宜的规格, 只能选择高参数配置的设备, 造成多数泵的工作流量远低于额定流量, 工作压力远高于额定压力。因此现场多采用阀门节流来调节流量, 以满足那些不断变更流量的要求。据统计这种节流方式浪费了 20 % 以上的能源。根据国内外介绍的经验, 采用变速调节及切割叶轮外径可以避免节流损失。其中变速调节适用于变工况的情况, 切割叶轮外径适用于固定工况的情况。

(1) 变速调节 变速调节是在管路特性曲线不变的情况下, 通过变速来改变泵的性能曲线, 从而改变泵工作点的调节方式 (图 2)。对于负载转矩与转速成二次方关系的离心泵, 变速调节节能效益最显著。变速调节范围不宜太大, 通常最低转速不小于额定转速的 50 %, 一般为 10 % ~ 70 %。当转速低于额定转速的 50 % 时, 泵工作效率下降明显。选择变速调节装置时, 要考虑技术和经济诸方面的因素, 综合分析比较, 择优而行, 以求得最大的经济效益。考虑到我国当前调速装置的生产水平、供货情况、维修能力和节约能源的要求, 应因地制宜, 选择一种调速装置, 把应该节约的电节约下来。

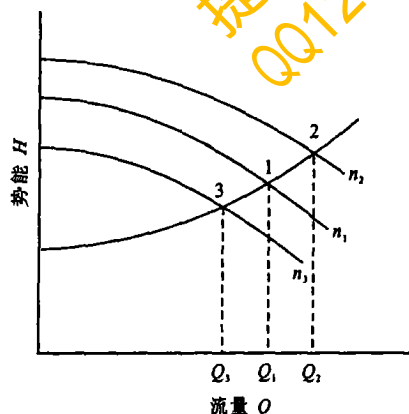


图 2 变速调节

(2) 切割叶轮外径 对于工艺参数基本稳定, 而泵选用过大, 现场采用关小阀门来调节流量, 造成泵的工作流量远低于额定流量, 工作压力远高于额定压力的情况, 可以采用切割叶轮外径的方式调节。将离心泵叶轮外径减小, 可使在同一转速下泵

的特性曲线改变, 从而改变泵的工作点。图 3 为某一泵在允许降低效率范围内的切割, 曲线 I 为切割前泵的特性曲线, AB 是降低效率范围内的的工作段。II 为切割后泵的特性曲线, CD 为切割后降低效率范围内的的工作段, ABCD 围成的四边形为泵的工作范围。采用切割叶轮的方法, 并在允许效率下降范围内, 将泵的应用范围从 AB 段扩大到了整个 ABCD 工作区。

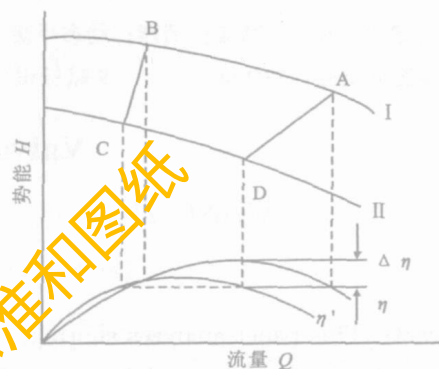


图 3 切割叶轮外径

## 3 阀门选用

### 3.1 阻力系数

阀门通径相同, 其结构型式不同, 介质通过流体受到的阻力也不一样。在相同条件下, 阀门的阻力系数越大, 流体通过阀门的水头损失越大, 能耗越高。阀门的阻力系数越小, 流体通过阀门的水头损失越小, 能耗越低。因此, 从节能方面考虑, 在满足工艺要求的前提下, 应尽量选用阻力系数小的阀门。

闸阀的阻力系数在 0.1 ~ 0.5 的范围内。口径大的闸阀, 阻力系数为 0.2 ~ 0.5。缩口闸阀阻力系数大一些。截止阀的阻力系数一般在 4 ~ 7 之间, Y 型截止阀 (直流式) 阻力系数在 1.5 ~ 2 之间, 锻钢截止阀阻力系数可达 8。止回阀的阻力系数与结构有关。旋启式止回阀通常为 0.8 ~ 2, 其中多瓣旋启式止回阀的阻力系数较大, 升降式止回阀阻力系数高达 12。旋塞阀的阻力系数通常为 0.4 ~ 1.2。隔膜阀的阻力系数一般在 2.3 左右。蝶阀的阻力系数一般在 0.5 以内。球阀的阻力系数一般在 0.1 左右。

### 3.2 疏水阀

疏水阀是从贮有蒸汽的密闭容器内自动排出凝结水, 同时保持不泄漏新鲜蒸汽的一种自动控制装置, 在必要时也允许蒸汽按预定的流量通过。蒸汽

广泛地应用于工农业生产和生活设施中,无论在蒸汽的输送管道系统,还是利用蒸汽进行加热、干燥、保温、消毒、蒸煮、浓缩、换热、采暖或空调等工艺过程中所产生的凝结水,都需要通过蒸汽疏水阀排除干净,而不允许蒸汽泄漏掉。蒸汽疏水阀是蒸汽使用系统的重要附件,其性能的优劣,对于系统的正常运行,设备热效率的提高及能源的合理利用等具有重要作用。

选好疏水阀是一项重要的节能措施。因此,要根据不同的工况条件选择合适的疏水阀。在需要立即排除凝结水的场合,如涡轮蒸汽机、蒸汽泵、蒸汽主管道等,不宜采用有过冷度的疏水阀,如脉冲式疏水阀和热静力波纹管式疏水阀。凝结水低于额定最大排水量 15% 时,不应选用脉冲式疏水阀,因为在这种条件下,蒸汽容易从排泄孔流失。间歇操作的室内蒸汽加热设备和管道,需选用排气性能好的疏水阀,如倒吊桶式或热静力型疏水阀。室外工作的疏水阀,一般不宜选用机械型疏水阀。在必须选用时,应有防冻保护措施。

#### 4 新型节能阀门

##### 4.1 特种节能自控阀门

HZ141T (H) 系列电磁-液(气)动缓闭闸阀适用于工业管路各级泵站和高层建筑的加压给水系统中,作启闭设备使用,使用该阀时可取消机泵组常设的止回阀、电动闸阀和水锤消除器等,具有一阀多用,节能,节资,简化控制系统的作用。该阀依靠自身管内介质压力作动力源,在 PLC 电控设备的配合使用下,可实现自动控制、远距离控

制、集中控制及泵阀一体化控制。因此,简化了操作程序,并且该阀在水泵电机突然停电时,能自动先快后慢地关闭。由于关阀过程分为先快后慢两个阶段完成,故又能有效地防止和消除危害性水锤对管网设备的破坏。由于取消了止回阀、水锤消除器等设备,大大减少了水头损失,如使用一台 DN400 缓闭闸阀,当管道内介质流速为 2 m/s 时,每年可节电 1.8 万度左右,其节电价值大于购阀价值,所以该阀是节电、节资、安全及省力的先进设备。

##### 4.2 动态平衡电动调节阀

动态平衡电动控制阀安装在空调和新风机组上,是换气和温度调节设备的一部分,其突出特点在于超强的节能效果,精确的温度控制能力和简单可靠的安装调试方法。目前市场上的中央空调系统都是以控制水的流量来控制风的温度,从而实现降低或升高室内温度的目的。作为一种控制水流的阀门,动态平衡电动控制阀能够自动调配输往各末端的水量,最大限度地节约能源。并且一个阀门就能够完成平常数个阀门才能完成的工作。

#### 5 结语

目前,我国能源利用率较低,只有积极寻求节能产品和低能耗生产方式,才能做到节能降耗,提高生产率。

#### 参 考 文 献

- [1] 王训钊. 阀门使用维修手册 [M]. 北京: 中国石化出版社, 1999.

(收稿日期: 2006. 09. 19)

### 广告信息

## 供应阀门图纸

温州市维林阀门设计室可供应各种高中压阀门图纸。电脑 (CAD) 设计 (可用 E-mail 发送) 每副 100 元, 手工绘制 (只供蓝图) 每副 50 元。代客户设计, 价格面议。

欢迎广大客户来电、来人参观, 洽谈业务。

法人代表: 周维林

联系电话: 0577 - 86877197 传 真: 0577 - 28873761

E-mail: WEILINGTUSHI@126. com

中文网址: 《供应阀门图纸》HTTP://WWW. WLSJS. COM

地 址: 温州市龙湾区永中永康路 81 号

中国工商银行牡丹卡: 9558 8012 0311 4864746