

自力式滑板阀在润滑油站的应用

王玉玺 周倩 支博 (沈阳鼓风机集团压力容器有限公司, 辽宁 沈阳 110869)

摘要: 润滑油站调压阀目前都是采用传统的 GLOBE 形式的阀门, 但是对于较大流量比应用时选用 GLOBE 形式调压阀就显得比较苛刻, 自力式滑板阀是一种新型控制阀, 具有较大的流量比, 且在同等口径下阀门可选的 CV 值较多, 较为适合大流量比润滑油站的使用工况, 也是在润滑油站调压阀一个不错的应用选择。

关键词: 自力式滑板阀; GLOBE 阀; 润滑油站; 流量特性

0 前言

润滑油站是离心式压缩机重要的辅助设备, 为机组设备润滑冷却, 润滑油站的性能取决于其使用的调压阀, 选择适合润滑油工况条件的调压阀是保证压缩机长期运行的关键。

1 应用的背景

综合多种工况考虑, 首先润滑油站单油泵工作, 一次背压阀要把系统多余的流量泄掉, 二次减压阀保证供油压力满足机组润滑油总管压力值。正常工况时必须保证调节阀在合适的工作区内。然而当主油泵运行状态下, 辅油泵也启动, 双泵同时运行的瞬间, 一次背压阀必须能瞬时把多余的流量泄掉 (对应为正常回流量瞬间变为最大回流量); 同理, 双泵停主泵时, 一次背压阀必须迅速回到正常工作时的状态 (对应为最大回流量瞬间变为正常回流量)。下游供油压力降低达到报警值时, 辅油泵自动启动, 在压力降低期间, 一次背压阀须迅速动作 (关闭), 保证下游压力不能低于报警值和停机值两者的中间值。辅油泵启动流量上升后, 一次背压阀须瞬间动作 (打开), 保证下游压力的相对稳定。

油站的正常流量 (即单泵运行) 与最大流量 (即双泵运行) 的流量比较大时, 对选用一次背压调节阀要求比较苛刻, 油站用的螺杆泵都是采用电机直接启动, 油泵达到正常流量的启动时间极短, 一次背压调节阀需能快速调节满足各个工况切换的要求。

这样的工况条件对于调压阀选型提出的要求较为苛刻, 既要满足在正常流量时的流量和压力稳定控制, 又要适合最大流量时平稳调节。常规 GLOBE 形式的自力式调节阀由于自身结构的特点可调比一般不大, 针对润滑油系统可调比较大的工况特点, 采用一台自力式 GLOBE 阀若采用舍大取小的原则选用调压阀, 可能会引起双泵开的瞬时超压安全阀起跳。若采用舍小取大的原则选用调压阀, 润滑油站长时间是在单泵工作的背压阀正常流量的工况运行, 开度偏小此时阀芯所受不平衡力却为最大值因此导致阀芯不稳定, 引起供油系统振荡, 再者开度偏小阀芯和阀座间的节流间隙很小, 最易发生摩擦撞击而损坏密封面从而影响阀门的使用寿命。如果采用分程控制选用两台调压阀并联, 单泵时一台小调压阀泄掉多余的流量, 双泵时两个并联的调压阀同时把最大流量泄掉, 这样会增大润滑油站的投资及占地空间, 十分的不经济。润滑油站常规设计应用时一般都是对 GLOBE 形式的自力式调节阀进行一

些改造可能满足润滑油站的性能要求, 但是随着压缩机的大型化发展趋势, 大乙烯、大空分、PTA 等机组的润滑油系统流量越来越大, 原有形式的自力式调节阀设计选型也越发苛刻和困难。

2 自力式滑板阀润滑油站应用上的优点

自力式滑板阀内部结构由两块开有相同宽度节流槽孔的平板组成的, 一块开有节流槽孔的平板是固定不动的定滑板, 另一块开有节流槽孔的平板在固定环内与阀杆相连, 受阀杆的上下移动的动滑板。当动滑板随阀杆上下移动时, 动滑板与定滑板上的节流槽孔会发生位置上的相对变化, 从而达到改变节流面积, 起到调节流体的流量作用。

滑板阀与同口径直通阀相比, 由于所受不平衡力小, 克服相同的流体压差, 只需配置较小输出力的执行机构, 执行机构尺寸只有直通阀的 1/3, 较小的膜头容积缩短了阀门的响应时间, 提高了控制精度。

自力式滑板阀的全行程即是一个节流槽孔的高度, 由于行程较短, 响应速度极快, 可以保证阀门全闭到全开的动作速度快。自力式滑板阀结构简单, 夹持式无法安装, 阀体重量轻, 体积小, 其独特的节流方式, 阀芯所受的不平衡力小, 只是常规的直通单座控制阀的 1/10。因此执行机构对于其他形式的控制阀要小的多, 这方面也减轻了整个调压阀的总体重量。

常规的 GLOBE 形式的自力式调节阀因为一般是采用快开流量特性的, 因此在正常流程时要保证阀门的开度一般不低于 8%, 否则调节阀会振荡。自力式滑板阀是采用改变动滑板和定滑板相当位置实现的流量调节, 动滑板在介质压力作用与定滑板紧密的贴合, 节流面不受阀门的安装位置的震动和介质压力的波动影响, 控制非常稳定, 可实现大范围高精度的调节, 即使在 3%~15% 的小开度区段, 也能稳定正常实现控制调节, 不用担心在小开度时流体介质的间隙流会使调节阀产生上下波动, 控制流量的范围及可调比较大, 而且不用担心气蚀对调节阀的损坏, 这是常规的 GLOBE 阀所难以实现的。

自力式滑板阀由于是顺流控制, 无湍流, 无水锤现象, 可极大程度减少流体对阀门的侵蚀。自力式滑板阀动滑板和固定滑板的密封面做相互研磨, 使用周期越长, 密封性能越好, 阀门使用寿命有所保证。

自力式滑板阀设计中充分吸取了蝶阀的阀体轻巧, V 型切口球阀的剪切特性, 单座阀的直行程易控性、及微小的泄漏量等诸多的优点, 独创了滑板式的结构。

之前我们遇到用户反馈压缩机机组技改后, 润滑油站供油不稳, 一次背压阀有振荡现象, 技改前润滑油站一切正常, 出现问题后现场实测润滑油量较技改前有所增加, 这样人为造成了正常工况时回流量减少, 从而使背压阀的最大最小流量比达到了 9:1, 用自力式滑板阀替代了原有的 GLOBE 阀, 进行各个工况的切换对润滑油站进行了测试, 性能完全满足要求, 此后该用户在新采购润滑油站时就明确要求调压阀只采用自力式滑板阀。

还有由于机组现在实际运行的润滑油量和机组设计时偶尔也会出现偏差, 若采用自力式滑板阀流量可调比相比常规的自力式调压阀要大, 及时流量有偏差亦可以满足压缩机组的供油要求。

3 自力式滑板阀润滑油站应用上的不足

自力式滑板阀由于其结构的特点, 造成了其阀门的差压较小, 一般在 1.0MPa 左右, 润滑油站若是带有汽轮机控制油的联合油站时, 油泵出口的背压调节阀的差压一般都是 0.95-1.2MPa, 这时自力式滑板背压阀就无法选用。自力式滑板阀在石化领域应用还不是为很广泛, 润滑油站调压阀亦是一个较为特殊的应用领域, 目前自力式滑板阀在特

殊用途的润滑油站应用案例也不多, 其应用性能还有待进一步的实际应用中验证。

4 结束语

自力式滑板阀是一种新型的板式直行程调节阀, 具有驱动力小、行程短, 可调比高, 控制精度高, 响应速度快, 流通能力好、控制平稳, 阀芯不平衡力小, 动作灵敏, 密封性能好、尺寸重量小, 安装方便, 阀体及执行器体积小, 阀门整体造价低, 维修成本低, 在润滑油站可以弥补传统 GLOBE 调节阀的不足, 具有很大的推广前景, 也是润滑油站用调压阀一个不错的选择。随着国内外自力式滑板阀不断在润滑油系统推广应用和不断累计经验, 其在石油化工、煤化工压缩机领域的使用前景会越来越广。

参考文献:

- [1] 赵敏.GS 滑板式控制阀在高可调比流程工业中的应用 [J]. 控制信息, 2011(2):56-59.
- [2] SCHUBERT&SALZER CONTROL SYSTEMS.CONTROL VALVE GS2 SERIES.[EB/OL](2011.1.27).
- [3] FISHER. 控制阀手册第四版(中文版)[M]. 西安: 西安理工大学, 2006.

(上接第 100 页) 艺代替传统工艺很好解决上述问题。反应精馏技术将催化反应和精馏分离有机结合。在反应精馏过程中, 由于分离过程的存在, 反应物及时从反应区离开, 强化反应过程, 提高反应转化率, 反应过程的存在, 又强化分离过程。相比传统的反应与精馏单独过程, 优点如下^[2]: ①反应转化率高, 其可逆反应的转化率受平衡所限, 而反应精馏过程中, 催化反应和精馏分离共存, 反应产物不断从反应区分离出去, 使反应不断向生成产物的方向移动, 转化率几乎不受平衡反应的控制, 甚至可能出现与平衡常数无关的完全转化, 最大限度提高转化率; ②选择性较好, 对于目标产物具有二次副反应的情形, 通过将产物不断分离来抑制副反应的发生, 提高选择性; ③能耗低, 体现在对放热反应, 反应热可提供部分物料汽化所需的热量, 可以节省大量的加热蒸汽, 减小再沸器的热负荷; ④反应温度易控制, 过程稳定。因反应热被精馏过程消耗掉, 塔内各点温度受汽液平衡所限, 始终为系统压力下该点处混合物的泡点温度, 故反应温度易由系统压力进行控制, 一般不会出现局部“飞温”现象; ⑤投资省, 老装置容易改造, 在化工生产中, 某些用一个或多个反应器、一个或多个分离塔构成的传统生产工艺可被简化为一个反应精馏塔的反应精馏工艺, 流程简化节省设备投资。另外, 老装置改造时, 因催化剂构件独立于塔体之外, 与设备主体没有直接接触, 只需用催化剂构件层代替一些塔盘或原来催化剂层即可, 易操作。

以醋酸和甲醇为原料, 通过反应精馏技术进行酯化制备醋酸甲酯的工艺体系中, 醋酸甲酯-水和醋酸甲酯-甲醇会形成共沸物, 两种共沸物的泡点温度都非常接近醋酸甲酯的沸点, 无法采用常规的精馏方法, 得到高纯度的醋酸甲酯。采用醋酸可以作为萃取剂萃取出醋酸甲酯混合物

中的水和甲醇, 醋酸既作为反应物, 又作为打破系统共沸体系的萃取剂。近似等量的醋酸与甲醇在硫酸催化剂存在条件下, 在反应精馏塔中逆向流动, 醋酸由精馏塔上部加入, 甲醇由精馏塔下部加入, 保证醋酸和甲醇, 醋酸和醋酸甲酯-水共沸物, 醋酸和醋酸甲酯-甲醇共沸物充分接触, 生产出 $\geq 99.8\%$ 的精醋酸甲酯产品。醋酸和甲醇在酸性催化剂条件下进行酯化反应制备醋酸甲酯的工艺, 优点多, 装置投资小, 目前河北工业大学李柏春教授团队已实现 6 万 t/a 高纯度醋酸甲酯生产装置的工业化。

2 结论

分析以上三种精醋酸甲酯生产技术的原料来源, PVA 副产的醋酸甲酯原料主要为甲醇, 其原料成本也最低; 醋酸和甲醇在酸性催化剂的条件下进行酯化反应制备醋酸甲酯的工艺, 其原料为高纯度醋酸和甲醇, 原料成本次之; PTA 副产的醋酸甲酯原料主要为醋酸, 其原料成本最高。对以上三种精醋酸甲酯生产技术的物耗、能耗和设备投资等综合考虑, 在经济效益上以醋酸和甲醇为原料, 通过反应精馏技术进行酯化制备精醋酸甲酯工艺技术最好、难度最大, 设备材质和结构要求最高。PVA 和 PTA 副产精醋酸甲酯的生产技术, 减少生产中环境污染, 降低部分 PVA 和 PTA 制造成本。

参考文献:

- [1] 徐凌云, 聚乙烯醇副产物的利用及精醋酸甲酯的生产 [J]. 安徽化工, 2014(10):56-58.
- [2] 张倩瑜. 醋酸甲酯合成反应精馏工艺的研究 [D]. 天津: 河北工业大学, 2005.

作者简介:

韦隆武 (1981-), 男, 壮族, 广西河池人, 工程师, 研究方向: 低碳脂肪胺和醋酸酯类产品开发。