

硬密封切断球阀改造

吕 亮

天伟化工有限公司 新疆 石河子 832000

【摘 要】：在化工生产中，对于一般的调节阀，通常对其泄漏等级要求不高，（一般为 IV 级），而对于切断球阀，其泄漏等级要求较为严格，一般是 V 级或者 VI 级，笔者结合本单位一些实践和经验来探讨硬密封球阀和软密封球阀在聚合釜上的应用。

【关键词】：硬密封；支撑簧弹性；阀座

DOI:10.12417/2811-0528.25.03.006

化工行业的生产原料和产品大多数具有易燃、易爆、有毒有害和腐蚀性，生产工艺复杂，连续性强，具有危险性、发生火灾、泄露等事故，应立即能够切断泄漏源，阀门的密封性尤为重要，在生产过程中要不断提高阀门的安全系数，无疑会将整个工厂的安全等级带上一个新的台阶。在化工生产中，对于一般的调节阀，通常对其泄漏等级要求不高，（一般为 IV 级），而对于切断球阀，其泄漏等级要求较为严格，一般是 V 级或者 VI 级，笔者结合本单位一些实践和经验来探讨硬密封球阀和软密封球阀在聚合釜上的应用。

1 典型案例和教训

安徽合肥市肥东县一公司的工场，9月25日因反应堆釜底部阀门泄漏酿成大火，消防赶至现场，花约个半小时将火救熄。事故造成2死3伤，伤者送院救治。目前该公司已全面停产整顿，多个部门正就事故展开调查。事发于合肥循环经济示范园内，安徽久易农业股份有限公司的苯磺隆工场，当日下午4时10分许，反应釜底部阀门突然泄漏引起爆燃，冒出浓烟。省危化应急救援红四方队和该县消防队接报赶至，截至5时40分许将明火扑灭。伤者随即送往安徽医科大学高新区医院救治，无生命危险，肥东县主要领导及相关部门正在调查事故起因。由于反应釜底部阀门突然泄漏导致起火是主要原因之一。

2 隔离阀的类型和设置原则

在石油化工中低压应用场合，隔离阀的口径不大于300CM时，一般选用球阀^[1]，大于300CM时，一般选用搞性能的偏心蝶阀；特殊情况下，可根据介质等条件选用其他类型的阀门^[2]，如：闸阀、球阀、旋塞阀等，选用球阀时，应设计防火、防静电结构，介质洁净不含有固体颗粒^[3]，一般情况下，介质温度大于200℃时应选用金属硬密封阀座，介质小于200℃时应选用非金属的软密封阀座，非金属阀座密封环一般为PTFE和PDF还有PEEK高强度的材料。

泄漏等级应满足ANSI B16.104(ANSI/FCI70.2)或者API598规定的泄漏标准，火灾隔离的泄漏等级应为严密关断(TSO)。

3 隔离阀的系统应用

聚合分厂特种树脂及糊树脂为实现聚合釜装置的密封隔离效果，在反应釜顶部和高压清洗枪隔离舱之间安装的DN300 PN25的硬密封切断球阀^[4]，在聚合釜的顶部和高压清洗枪之间起到隔离和密封的作用



图1 聚合釜隔离阀安装位置

3.1 现场工艺情况

介质：VCM单体（气液混合，聚合釜顶部为液态单体，介质易燃易爆，剧毒，反应釜反应时不可外漏和内漏）、纯水、蒸汽。

投料初期会给聚合釜进行蒸汽涂壁，温度160摄氏度，正常生产时温度68摄氏度，压力1.0Mpa，压力最高1.2Mpa。

特种树脂聚合釜根据生产情况进行1到2个月清洗一次。

糊树脂聚合釜每釜（一天一次）清洗一次。

3.2 控制原理

聚合釜在空置状态下打开 DN300 硬密封切断球阀, 高压清洗枪枪头通过 DN300 硬密封切断球阀腔体进入聚合釜, 高压清洗枪喷射出高压水对聚合釜装置由下而上进行清洗。待清洗完成后清洗枪回到原始位置, 关闭 DN300 硬密封切断球阀。

3.3 阀门泄漏情况

因聚合釜升温过程中温度较高, 容易造成阀座和阀腔之间密封圈形变固化, 失去弹性无法起到有效密封。

因现场使用工矿特殊, 切断阀球体有部分损伤和涂层脱落现象, 密封效果降低。

4 原因分析

4.1 根据阀门的拆解情况及阀门结构来看, 引起阀门内漏的原因通常有

- (1) 阀座密封件失效;
- (2) 阀座结构的轴向密封件失效;
- (3) 阀门开关不到位和密封破损及使用故障导致轴心不平衡;

4.2 根据现场拆解图片及相关的描述, 综合分析如下

(1) 由于介质的浸蚀和聚集及阀门长时间的开闭动作引起硬密封付磨损造成内漏;

(2) 由于支撑簧弹性降低从而引起密封付径向作用力降低造成内漏;

(3) 由于阀座密封圈磨损和损坏使得介质从阀座前后端流通造成内漏。

改造建议: 建议将 DN300 PN25 硬密封切断球阀的球体和阀座重新进行碳化钨喷涂, 并将阀座有硬密封改造为软密封。

参考文献:

- [1] 国家石油和化学工业局.SH3005-1999 石油化工自动化仪表选型设计规范(S)北京:中国石化出版社,1999.
- [2] 国家石油和化学工业局.SH/T3014-2000 石油化工自动化仪表安装设计规范(S)北京:中国石化出版社,2001.
- [3] 范兆勤.防火阀的设计与研究(J)阀门,1994,(2):23-25.
- [4] 陈让曲,张培合.事故隔离阀在石油化工装置的应用(J).石油化工安全技术,2004,(1):12.
- [5] 赵宵.紧急隔离阀(EBV)在现代化大型炼油化工装置上的设计探讨(J).石油化工自动化,2008,(2):18-23.

改造需考虑现场工艺介质特性、介质温度、反应压力、工作频次。

5 改造方案

5.1 阀座密封付失效及阀门性能故障的解决

首先仔细检查、检测阀座及阀座与球体密封及轴心平衡等进行全面测试, 对球体、阀座、轴心变形等破损找出具体故障原因, 先对球体进行局部点焊、纠正修复, 再进行硬化处理, 重新加工硬密封阀座, 配合球体进行修复、加工、喷涂、研磨等工序使之恢复至原合格产品标准。

5.2 阀座结构的轴向密封失效和结构弊端的解决

检查阀座外圈阀体部分凹槽是否光滑, 侧边是否有破损, 如有需进行修复甚至修改凹槽尺寸及结构, 根据槽口尺寸重新配置全新合成材料多层次进口 VITON-80 材质及 Lip-seal 形式 O 型圈^[5], 起到密封与导向的作用, 有效防止物料在阀座的前后端及侧边流通。

5.3 设计制造软硬密封阀座

重新设计加工硬质高强度硬密封阀座同时配合 PEEK 材质软阀座, 并使之与原阀体阀座及阀球的紧密配合, 减少阀座的密封比压, 同时也降低阀门力矩, 达到技术要求的密封效果。

6 改造应用的结果

随着人们安全生产意识不断增强, 涉及工艺部分的组件、设备、仪表及阀门的安全理念都将被逐步强化, 作为自控专业的设计人员在此过程中要不断的汲取先进技术, 同时对现有的设计方法进行有效的优化。安装一年多, 聚合釜使用的改造后的隔离阀未出现内漏现象, 大大提高了生产效率, 为提高生产取得巨大贡献。