

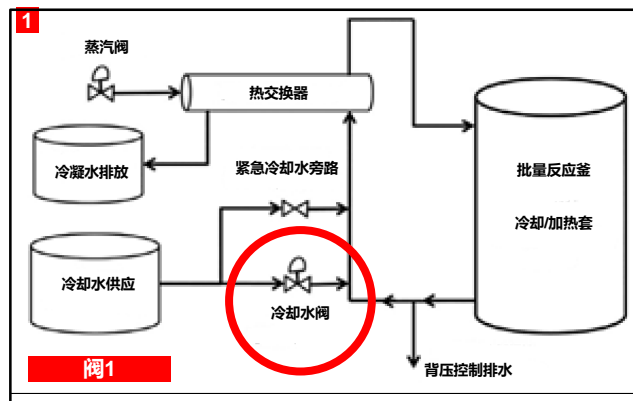
“故障开”的阀门会在故障时关闭吗？

2020年6月

毫无疑问，答案是肯定的，否则我们也就不会问这样的问题了！在管道和仪表图（P&ID）或其它工艺安全信息（PSI）中，阀门可以标示为“故障开”、“故障关”、以及“故障保位”。这表示阀门在公用介质失效（通常是仪表空气或供电故障）的情况下要执行什么样的动作。

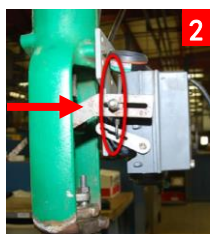
在图1所示的批量反应系统中，反应釜内的物料先通过热交换器上的蒸汽加热，当该批次物料达到所需的反应温度时，热交换器的蒸汽阀关闭，通入冷却水，以控制反应釜温度。水的流量由阀1控制，它是一个“故障开”的阀门，需要有仪表空气压力来关闭阀门。

事件发生的当日，反应釜温度开始升高，引起温度的高报警。操作人员观察到阀门1的信号为“全开”。反应釜的温度持续升高，最终触发了温度高和冷却水流量低的报警。操作员无法在7分钟的时间内找到问题所在，也没有打开紧急冷却水旁路来增加流向反应釜的冷却水流量。紧急停车系统最终动作，将反应釜内的物料排放到事故池内。虽然没有造成人员受伤，但构成了环境排放事件。

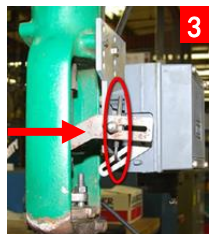


你知道吗？

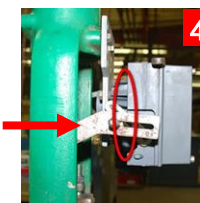
- 与机械连杆相连的阀1的定位器（图中灰色盒子），将接收到的控制信号转换后传递给阀门执行机构。
- 借助工作连杆机构，阀杆随着空气压力信号的变化从打开的位置（图2）移动到了关闭的位置（图3）。当连杆发生故障后（图4），阀门保持在关闭状态。
- 除了公用介质失效以外，要认识到阀门还可能因为许多原因不能运行：
 - √ 机械部件可能出现故障或脱落缺失。
 - √ 阀门部件可能因为有锈蚀或污物而导致卡死。
 - √ 阀门内的物料也可能使阀门卡死。



阀门打开



阀门关闭



信号指令要求打开，但连杆已损坏

你能做什么？

- 要识别出工厂里与安全相关的关键阀门出现故障时所处的阀位位置。要注意P&ID图上通常标示出了当公用介质失效（如供电、仪表空气等）时的阀门状态。
- 要认识到阀门可能因为除公用介质失效外的许多其它原因而不能运行。重要的是去现场观察阀门的运行状况，以发现和报告阀门存在的问题。
- 如果你参与危害辨识活动，如工艺危害分析（PHA）、变更管理（MOC）评审、或设计审查时，要考虑阀门出现故障不按照原设计动作时的后果，它包括阀门不动作，或者故障后没有停留在公用介质失效时所规定的阀门位置上。

参考文献：Dee, S. J., Cox, B. L., and Ogle, R. A., 当“故障开”的阀门在故障时关闭了：调查不可能事件得到的教训。美国化学工程师学会，工艺安全进展 38: E12031, 2019。

如果“故障开”的阀门在故障时关闭了怎么办？

©AIChE 2020。保留版权。鼓励用于非商业和教育目的的复制。但严格禁止除CCPS外的任何人员以销售为目的的复制。与我们联系：ccps_beacon@aiche.org 或 646-495-1371