

你的管道和仪表图 (P&ID) 是最新的吗?

2024年7月

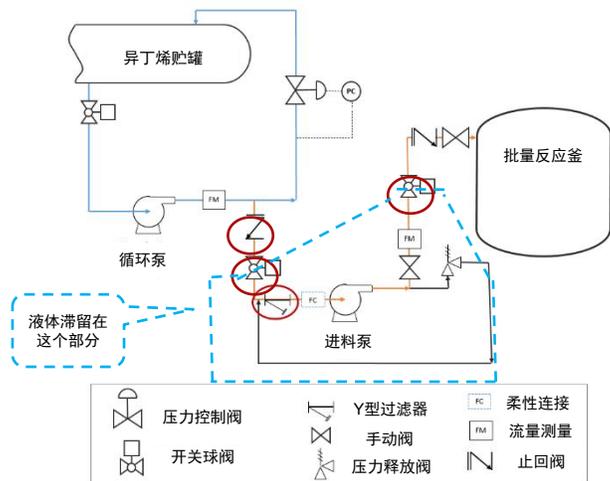


图1. 引起大规模气体爆炸的装置的简化流程图。由CSB提供。

参见：<https://www.csb.gov/file.aspx?DocumentId=6260>

2019年，10,000磅(4500kg)的易燃异丁烯从破裂的Y型过滤器中释放出来，随后发生爆炸，造成一名工人死亡，两人重伤。该事件还造成另外28人轻伤，并导致这家公司破产。本期《工艺安全警示灯》仅聚焦于此次事故应汲取的众多教训之一——滞留液体在膨胀时产生的巨大压力。

事故中的这个Y型过滤器所涉及的管道和仪表图(P&ID)存在错误(见图1)。在用于工艺危害分析(PHA)的那个版本的图纸上并未画出这个Y型过滤器、以及止回阀和手动操作的隔断阀。而这些部件一起就形成了一个可以滞留液体的区域。这个工厂完成过首次PHA以及PHA的重新验证。但在这两次开展PHA期间，分析团队都没有发现所使用的P&ID图是不正确的，因此也未能辨识出液体膨胀可能带来的危害。

原有图纸也注明了管道都采用304不锈钢，并以焊接或法兰方式连接。但是这个直径3英寸的铸铁Y型过滤器，却以管螺纹接头方式连接到了不锈钢管道上，这不符合公认的管道规范。(参见2024年5月的《工艺安全警示灯》)

你知道吗?

- 液体的热膨胀会对管道和其它工艺设备产生巨大的内部压力。它可能发生在堵塞的管道中，尤其是含有液化气体(如异丁烯)的管线中。
- P&ID图是开展PHA分析的关键的输入信息，它的准确性对于彻底、准确地了解工艺及其危险性至关重要。
- PHA团队审查P&ID图的每个部分，查找可能出错并导致自身或其它部分出现问题的地方。
- 良好的风险管理做法，以及大多数工艺安全法规都要求P&ID图是最新的且是准确的，并在PHA分析中得到使用。
- 需对PHA定期重新验证或再次审核。
- 重新验证的其中一个目的是审查已经发生过的变更，并验证这些变更是否符合管理要求。

你能做什么?

- 你的P&ID图应能准确反映现场实际的工艺状况。如果你发现它与现场不符，请向你的主管报告。
- 如果你正在参与PHA讨论，请检查P&ID图的准确性。如果图纸不正确，请向分析团队提出。
- 开展PHA的一个推荐做法是让团队去到工艺现场，查看所研究的工艺装置。这种现场查看使团队有机会注意到特有的危害、防护措施及管道问题。
- 如果你发现危险介质输送管道上有任何直径超过3/4英寸(19毫米)的螺纹连接，请报告你的主管。

最新且准确的P&ID图是开展有效PHA的关键!