

工业流体系统安全生产

7 大要点

构建高安全性工业流体系统，助推石化行业高质量发展——当前，我国经济已迈入高质量发展的新阶段，石油石化行业也正牢牢遵循质量发展这一根本要求，坚持创新驱动和绿色发展两大战略，全力推进石化大国向强国的转变。其中，把好“安全关”是石油和化工行业实现企业高质量发展绕不开的首要条件。特别是2020年以来，无论是在疫情的防控还是在企业复工生产过程中都应该保持时刻警惕。即便如此，仅仅是2020年一季度，化工行业就已经发生了20多起危险化学品生产、储存、使用和废弃处置环节的安全事故。在后疫情时代，石化行业更要筑牢安全生产这道防线，让发展高质量与安全高保障同频共振，才能做到量质并举，进而实现企业的高质量发展。

PROCESS-Tip

* 更多信息请扫描二维码：



chem.vogel.com.cn

* 反馈编码：A200718

回 顾石化行业重大安全事故，成因都较为相似，大多是由于人的不安全行为、物的不安全状态以及环境的不安全因素等多种因素相互作用的结果。所以，石化工厂对于安全管理存在的问题更要有的放矢地改进工作，从源头避免潜在的安全风险的发生。其中工厂的工业流体系统是重点关注的领域，通常来说此类系统用于输送高压高温的流体和气体。所以，一旦出现问题，则可能引发安全生产事故和破坏环境。为了降低生产中存在的风险，世伟洛克的流体系统解决方案服务商凭借其丰富的流体系统经验，专为石化行业总结出了7个小技巧来构建高安全性工业流体系统，助力广大企

业确保工厂的安全性，保持系统工作运行时间并维持稳定的收益流。

切勿混用不同制造商的元件

所有工业元件制造并非完全等同，互换和混用由不同制造商生产的组件会导致不可预测的性能问题、环境排放、安全问题和成本上升。例如，不同制造商的半英寸接头可能有不相同的公差，两者相结合，可能会增加泄漏的风险，甚至会导致十分危险的爆裂。

可以承受高压、振动、真空和温度变化的无泄漏密封需要依赖对公差的严格要求、一丝不苟的质量控制和经得起时间检验的设计原理。最佳措施是选择一家一致而可靠的元件供应商，并按照严格的标准生产高质量产品。在流体系统中，使用同一制造商生产的元件将确保整个系统运行的兼容性。

最大限度降低人为错误机率

即使是训练有素的团队也会出现错误。但是，通过遵循高安全意识的流体系统设计原则，可以采取多种措施来最大限度地降低人为错误的机率。首先将时间花费在一致的元件标签上，您可以在设备和软管上贴上明细的标签，以指示该系统中发生的情况，从而允许操作员作出精心调整。还可以对整个工厂的手柄、卡套管和管道进行颜色代码，以便工作人员可以立即识别流经它们的流体或气体类型，从而降低出错的可能性。

使用适合工作需求的元件

当工厂安全性是首要的关注点时，在采购流体系统元件时，以价格为依据作出决策实在是得不偿失的。如果该零部件导致代价高昂的安全事件，将无法估算使用低价零部件所造成的损失。

本文由世伟洛克（上海）流体系统科技有限公司提供。

相反，在应用中应该选择具有良好声誉和业绩记录的品牌。选择理想的元件需要全面了解各种工艺条件。例如，如果流体系统会产生静电荷，则需要使用具有导电金属内管或具有炭黑的PTFE内管的软管来消除静电，而不是通过软管内管放电。这种材料选择有助于防止日后泄漏。此外，请务必仅通过可信赖的合作伙伴和授权渠道采购元件，因为假冒和不合格产品可能会损害系统运行和整个工厂的安全性。

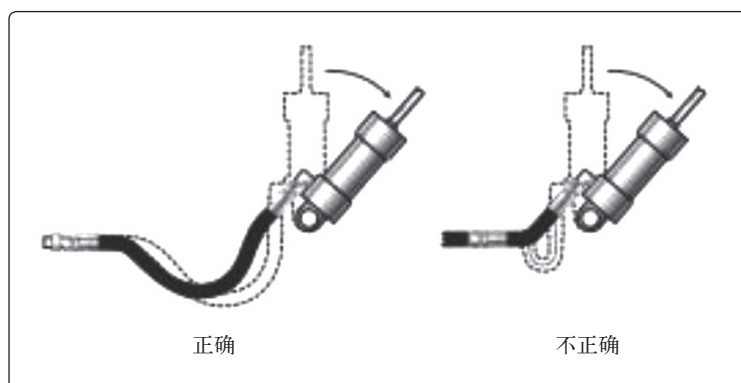
简化系统

尽可能降低流体系统的复杂性将有助于最大限度地减少可能出现的困扰。简化系统还可以提高维护效率，因为要分析的元件越少，技术人员排除故障就越轻松。例如，考虑将公称管更换为可弯曲型卡套管，以减少潜在的泄漏点。

此外，定制化的流体系统组件可以消除系统运行的复杂性，以确保组件无泄漏。

严格遵守制造商的说明

不遵守规定的流体系统组装和拆卸程序看似只是一个小错误，但可能会导致严重的后果。最佳做法是遵循制造商的安装步骤以避免常见的错误，例如：



- 未拧紧接头，从而导致出现泄漏和破裂的风险；

- 在拧紧之前没有确认卡套管是否紧紧顶在接头本体的肩部；

- 未能正确检查卡套管是否存在会破坏密封性的椭圆度问题、缺陷或划痕；

- 未能检查壁厚限度是否符合制造商建议的极限；

- 未使用适当的间隙检测规来确保接头充分紧固。

在某些强烈振动的情况下，可以考虑转用软管，因为软管可以比卡套管更好地吸收振动。在运动应用中使用软管时，应在足够长度的范围内分散运动，以防止产生任何小于软管最小弯曲半径的弯曲，因为弯曲过小会导致软管过早出现故障。经过一段时间以后，还需要更换软管，因此在设计过程中，必须考虑元件寿命。

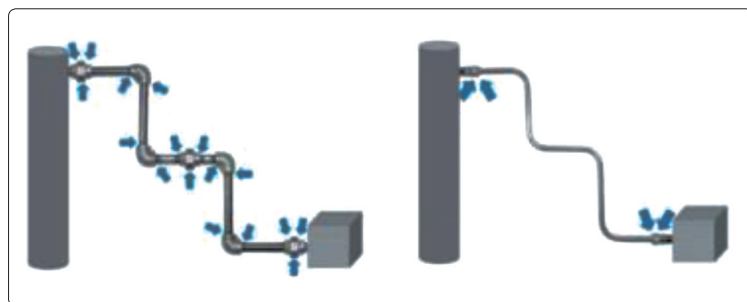
设计中的振动和运动因素

在组装工业流体系统低压失能时，很容易忽略机器振动带来的影响，在系统设计中需要考虑这一因素，以避免损坏卡套管或接头，从而导致元件泄漏。务必装配恰当的支撑件，以确保卡套管和接头在高压状态下使用时不会疲劳。此外，应当允许适当的移动元件运动范围，因为运动会给元件和连接点带来额外的应力。

卡套管硬度和材料兼容性

为保证无泄漏的接头连接，要保证流体系统卡套管材料能够彼此兼容并具备足够的硬度以保持连接。金属卡套管的硬度应低于接头元件，从而有效地夹住卡套管。例如，黄铜接头不得与不锈钢卡套管一起使用，因为接头材料过软会导致在卡套管上无法提供足够的保持力。

尽管上述步骤可能看起来很简单，但在大多数工厂中却常常被忽视。采用最佳的系统设计和安装方法将有助于工厂有条不紊地运营，为团队提供培训机会和进修课程也是一种行之有效的做法。采取适当的预防措施并遵循合理的流体系统设计原则将有助于避免产生高昂代价的错误，而且有助于提高工厂的长期安全性。



左图中的管路组件有7个接头和17个潜在的泄漏点，相比之下，右图中的卡套管只有2个接头和4个潜在的泄漏点