

UOP 天然气脱汞解决方案



脱除工艺流体中的汞，避免设备腐蚀，减少因清理工艺系统中的汞而产生的安全隐患

UOP 吸附剂解决方案 有助于防止汞污染



如果天然气处理设施内有汞，可导致设备腐蚀、故障以及下游催化剂失活等系列问题。自 60 多年前首次研发出人工合成沸石以来，霍尼韦尔 UOP 陆续开发了一系列创新型铜活性氧化铝产品，在吸附剂领域始终处于领先地位。今天，我们能够提供一系列可再生和不可再生脱汞吸附剂，可以将汞的浓度降至万亿分之几，确保员工安全和设施设备长期运行。

即使低浓度的汞存在于天然气，也会对设备的结构完整性构成威胁



汞的问题

汞是一种自然生成的元素，存在于世界上众多天然气田中。全球有些气田汞的浓度是十亿分之几，但有不少气田汞的浓度达到了百万分之几。

钎焊式铝质换热器广泛应用于液化天然气工厂、低温烃回收厂和石化厂，易于与汞发生反应而引发液态金属脆化 (LME)。LME 指由于腐蚀而导致设备内部产生裂纹，并持续扩大。过去几十年里，不少钎焊式铝质换热器出现的故障都可以归结到 LME 上面，LME 导致了预期之外的工厂停工、昂贵的维修费用甚至火灾。

汞的其他不良影响包括：

- 汞有流动性，可被吸附在管道表面和其他设备上，然后可能发生脱附，污染待装运的产品气。
- 汞可导致下游石化厂催化剂失活

- 汞可能在工艺装置低温部分发生浓缩液化，使后续维护愈发困难

UOP 脱汞技术

借助更先进的分析技术，我们能够在低浓度汞对管道、气体工厂的设备和环境构成威胁之前对其进行测量和脱除。UOP 提供高效的天然气和烃类液体脱汞固定床解决方案：

- UOP GB 系列铜基吸附剂
- UOP HgSIV™ 分子筛可再生吸附剂

气体或液体流经固定床时，汞被吸附剂吸附而被固定在容器中，使流出气体或液体烃的汞含量满足工业标准。

UOP GB 吸附剂

UOP GB 系列吸附剂是当今最通用的不可再生脱汞吸附剂。它们操作灵活，可在各个工艺位置处理露点或露点附近温度的气体。

气体和液体流内含有数千微克或十亿分之几的汞，经过 GB 吸附剂，处理后的汞的含量降至极低水平。这些高处理量汞吸附剂在设计时使用了铜基活性成分，该成分均匀地分散在高孔隙率的载体上。高处理量可以降低交换频率，延长使用寿命延长，并将脱汞的成本降至最低。UOP 可提供氧化态或硫化态的 GB 吸附剂，其硫化方法包括预硫化和原位硫化。

UOP GB 系列吸附剂的优点

- 汞和吸附剂发生化学反应，被包在吸附剂中
- GB 技术具有“安装即忘记”的特点，无需特殊的再生循环或吹扫气体
- 无需单独的操作设施，可降低更多能耗
- GB 系列产品为高容量吸附剂，可减小装置体积和设备占地空间

UOP HgSIV 吸附剂

通过银对分子筛改性，HgSIV 分子筛吸附剂不仅可以脱水，而且可以脱汞。几乎所有低温装置都使用分子筛作为脱水剂，只需将部分脱水分子筛更换为 HgSIV 吸附剂，即可轻松将脱水与脱汞功能合二为一。银分布在分子筛上，可与汞形成银汞齐，脱汞速度极快。

HgSIV 吸附剂在脱水工序中可同时完成脱汞，当脱水塔加热到正常再生温度时，汞从银上脱附，与再生气体废气一起排出。由于脱汞点在再生时使用的是干净气流，产品在每个周期内都得到更新，可保持极高的脱汞率。

虽然 HgSIV 吸附剂提供了一个简单的插入式解决方案，但仍需慎重考虑在废再生气体进行分离时是否应将汞留在再生气体中。

HgSIV 吸附剂的优势

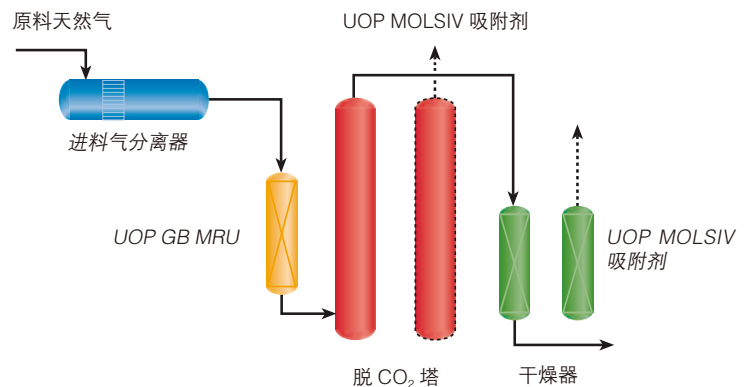
- 无需额外的吸附装置
- 避免了使用不可再生脱汞吸附剂时常见的压降增加
- 汞不会沉积在吸附剂上，避免废弃物的处理问题

脱汞位置

在工艺的多个阶段均可对气体进行脱汞处理，具体选择哪个阶段取决于入口气体成分、流量及汞含量，现场环境，购置预算等因素。

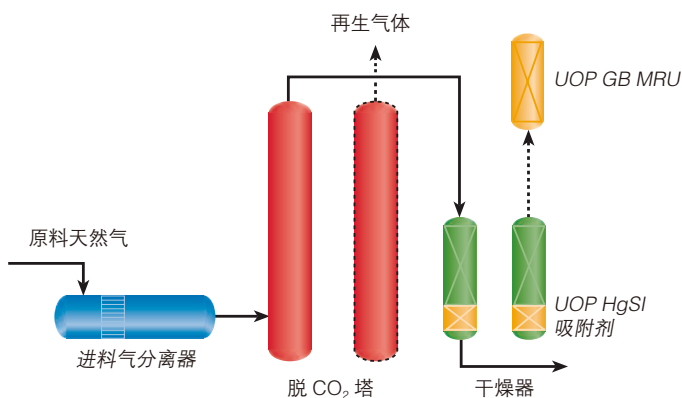
胺装置和干燥器的上游

对于多数天然气处理厂而言，胺装置和干燥器的上游都是理想的脱汞位置。该位置的好处在于脱汞单元可保护胺装置和脱水装置，汞被永久吸附在 GB 吸附剂上，且不会脱附，确保不会污染整个处理厂的工艺装置。但是需要额外的容器和管道。



干燥器内部

HgSIV 吸附剂可直接装至现有脱水塔中，无需新的容器或管道，且不会导致压降增加。在此情况下，通常从工艺装置残余气内引出一个小型滑流，对干燥器进行再生。再生气体废气经冷却可脱除大部分水分，然后排回到产品气管线中。基本上所有的汞都会进入产品气管线。脱水塔用于转移冷箱周围所有的汞和部分水分。回收的烃类物内的汞含量依然符合行业标准。



干燥器内和再生气体中

在此情况下，使用过的再生气体在进入产品气体管线或在作为局部燃料使用前都需用 GB 吸附剂做脱汞处理。此方案需要一个体积很小的单独容器，因为此时含汞气体的体积已大大减少。

干燥器下游

干燥器的下游并不是多数天然气处理厂的首选脱汞装置安装地点。但在这种情况下气体中基本没有液体夹带，可选择将脱汞装置放置在此，能够保证脱汞性能，并延长吸附剂的使用寿命。其缺点在于 MRU 位于脱水塔的下游，虽然对冷箱的保护没有问题，但是在酸性气体以及分子筛再生气中将存在汞。另外，此方案也需要额外的容器，从而增加压降。

安全处理和处置

多数政府机构都将与汞有所接触的设备归为危险性废物，需遵照当地法规妥善处理和处置。如需吸附剂安全处理手册副本，请联系当地 UOP 代表。

全球服务和支持

我们为全球范围内的客户提供独一无二的优质服务和支持，帮助您最大限度地开发 UOP 吸附剂的用途，尽可能延长其使用寿命。

我们训练有素、经验丰富的专业服务和专业技术支持人员遍布世界各地，以快速、高效地满足客户的业务需求为己任。我们提供的服务包括：

- 提供工艺流程设计，助您确定最佳的配置和操作条件
- 提供开车支持，确保按时、高效地完成产品的运行
- 提供性能评估，优化预防性措施
- 排除故障，诊断问题
- 利用 UOP 世界一流的实验室、中试装置和模拟器资源为您提供运行分析，助您提高生产率和盈利能力

更多信息

如欲了解更多信息，敬请联系当地 UOP 代表或访问 www.honeywell-uop.cn

上海环球分子筛有限公司

地址：上海闵行开发区文井路 500 号
邮编：200245
电话：(8621) 6430 2370
网站：www.suop.com.cn

销售部：上海华山路 2088 号汇银广场南楼 1203 室
邮编：200030
电话：(8621) 6430 2370
传真：(8621) 5407 0836



RESPONSIBLE CARE®
OUR COMMITMENT TO SUSTAINABILITY

在此提供的所有陈述和信息均准确且可靠，但霍尼韦尔对此不承担任何明示或暗示的保障、保证或责任。在此提供的关于产品可能用途的陈述或建议均不代表或保证此类用途不会侵犯专利，也无意引发对任何专利的侵权。用户不应该认为本材料中已列明了所有安全措施，或认为不再需要其他措施。用户须自行承担信息使用和所获结果的全部风险和责任。

BR/ADSMercury/14/CN | UOP5615

2014 年 7 月

© 2014 霍尼韦尔公司版权所有

Uop
A Honeywell Company