

如需查询润滑油之详情, 请联络:
埃克森美孚(中国)投资有限公司
上海市天钥桥路30号 美罗大厦17楼 邮政编码:200030
电话: 400-820-6130
电子邮箱: cs@mobil.com.cn



美孚™工业润滑油
官方微信



美孚™数智服务平台

© 2022埃克森美孚公司版权所有。本文中采用的所有商标及注册商标均为埃克森美孚公司或其某一关联公司所有。

注意 由于美孚产品不断在改良, 本资料可能会有所调整而不另行通知。

美孚™ 石油化工设备 润滑解决方案



ExxonMobil

mobil.com.cn/industrial

Mobil™ 美孚™

目录

行业概览 01

美孚™ 石油化工设备润滑解决方案 ---- 03

气体输送设备

- 离心式压缩机
- 活塞式压缩机
- 初级压缩机及超高压压缩机
- 螺杆压缩机

电机设备

其他常用化工设备及润滑

- 传热
- 干燥
- 制冷
- 挤出造粒

设备制造商推荐

产品性能概要 11

- 美孚SHC™ 800 UT系列
- 美孚DTE™ 800系列
- 美孚DTE™ 700系列
- 美孚拉力士™ PE KPL系列
- 美孚格高™ 系列
- 美孚SHC™ 600系列
- 美孚SHC™ 宝力达系列
- 美孚力富SHC™ 系列
- 美孚宝力达™ EM系列

美孚™ 石油化工行业服务解决方案 24

美孚™ 数智服务

- 美孚™ 润滑工程服务
- 美孚™ 数智服务平台
- 美孚™ 智能监测解决方案

美孚优释达™ 油品分析服务

- 燃气与蒸汽轮机扩展服务油品分析

美孚™ 计划工程服务

循环周转包装 30

- 可折叠式液袋周转箱
- 集装罐
- IBC吨罐

客户业绩证明 32

技术课题 39

漆膜和油泥聚集

润滑油碳氢气体污染

适用于低密度聚乙烯工厂压缩机润滑的先进技术

行业概览

石油化工行业面临严苛的生产条件，同时也面临着日益严峻的环保要求。埃克森美孚作为全球大型炼油商，我们知道如何经济高效地将原油提炼为汽油、柴油、航空燃油、润滑油和许多其他产品。我们了解您对安全可靠操作、长服务周期、符合环保要求和高效节能的润滑油品的关键需求，致力于为您提供业务成功所需的卓越润滑产品、可靠的润滑解决方案以及专业润滑经验，助力石油化工行业设备稳定运转，帮助实现业务成长，助力您实现安全、环保、高效的综合效益，助力企业积极应对“碳达峰”及“碳中和”。

应对行业挑战的润滑解决方案



卓越的润滑油品

一直以来，埃克森美孚致力于产品创新，并通过不断革新产品配方，帮助提升产品性能，以应对石油化工行业设备所面临的不同应用场景。性能卓越的润滑油品，不仅能够有助于延长设备使用寿命，更能够帮助延长换油周期和降低废油排放。



行业专业技术支持

专业的埃克森美孚技术服务工程师团队，行业经验丰富，依托领先的应用和故障排除专长，通过与客户密切合作提供专业的指导意见。美孚™ 润滑工程服务提供多达二十余种润滑服务，为石油化工行业提供坚实的服务支持，现在更可以通过美孚™ 数智服务平台轻松获取服务。



灵活的包装

润滑油品对运输、贮存及管理的要求较为严苛。对石油化工行业来说，灵活的循环周转包装，有助于减少固废处理以及降低运输成本，帮助提升采购灵活性，助力石油化工行业可持续发展。



全面的解决方案

全面的润滑解决方案，融合产品及服务，能够助力设备以稳定的状态高效运行，帮助延长设备使用寿命，帮助降低设备运营成本，助力您在石油化工行业实现高质量发展。

石油化工工艺流程

石油化工行业的工艺流程依赖于各种各样的工业设备，加工生产工艺也非常复杂多样。基本的石油化工工艺流程，就是从原油开始，经过一系列的加工和化学反应，最终制成化工成品的流程。石油化工工艺流程示意图及典型工艺示意图如下：



石油化工的加工过程

虽然石油化工生产工艺复杂多样，但是除化学反应外，其余步骤均可归纳为一些基本加工过程，与设备润滑有关的过程如下：

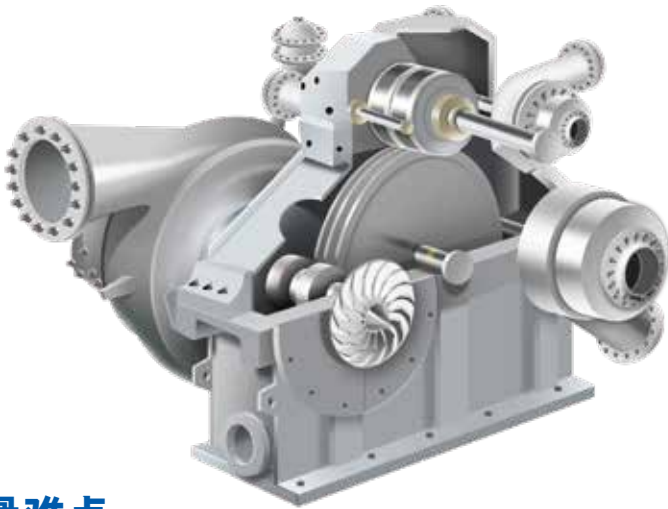
- 气体的输送与压缩
 - 液体的输送
 - 传热
 - 冷冻
- 液体搅拌
 - 多相物系的分离
 - 干燥
 - 捏合和造粒

美孚™石油化工设备 润滑解决方案

气体输送设备-离心式压缩机

润滑部件

- 轴承
- 增速齿轮
- 密封



离心压缩机对润滑油的要求

- 1.卓越的热氧化稳定性
- 2.出色的沉积物控制能力
- 3.合适的承载能力
- 4.优秀的抗乳化性
- 5.良好的空气释放性和抗泡性
- 6.设备制造商认可

润滑难点

- 1.更长的换油周期及维修间隔期和大修间隔时间
- 2.压缩机负荷大，轴承温度高（个别设备达到120℃）
- 3.同一油品符合蒸汽轮机、增速齿轮、压缩机多方面的要求
- 4.漆膜问题是石化行业影响离心压缩机组可靠运行的极大隐患

油品推荐

推荐合成油		推荐矿物油	
美孚SHC™ 824	美孚SHC™ 846 UT	美孚DTE™ 846	美孚特力索™ T 68
美孚SHC™ 626	美孚SHC™ 832 UT	美孚DTE™ 832	美孚特力索™ T 46
美孚SHC™ 624	美孚拉力士™ 824	美孚DTE™ 768	美孚特力索™ T 32
		美孚DTE™ 746	美孚DTE™ 重级
		美孚DTE™ 732	美孚DTE™ 中级
			美孚DTE™ 轻级

气体输送设备-活塞式压缩机

润滑部件

曲轴箱部分-十字头销轴承、十字头滑道、连杆轴承
气缸部分-活塞环/气缸、活塞杆密封、气阀

活塞式压缩机润滑油的基本作用

- 1. 润滑（首要功能）
- 2. 密封
- 3. 冷却

活塞式压缩机对润滑油的要求

- 1. 粘度（一般ISO VG 100-150）
- 2. 氧化稳定性（化学稳定性）
- 3. 油膜强度
- 4. 润湿能力
- 5. 分水性能
- 6. 防锈性能
- 7. 工艺气体兼容性
（润滑油与工艺气体接触场合）



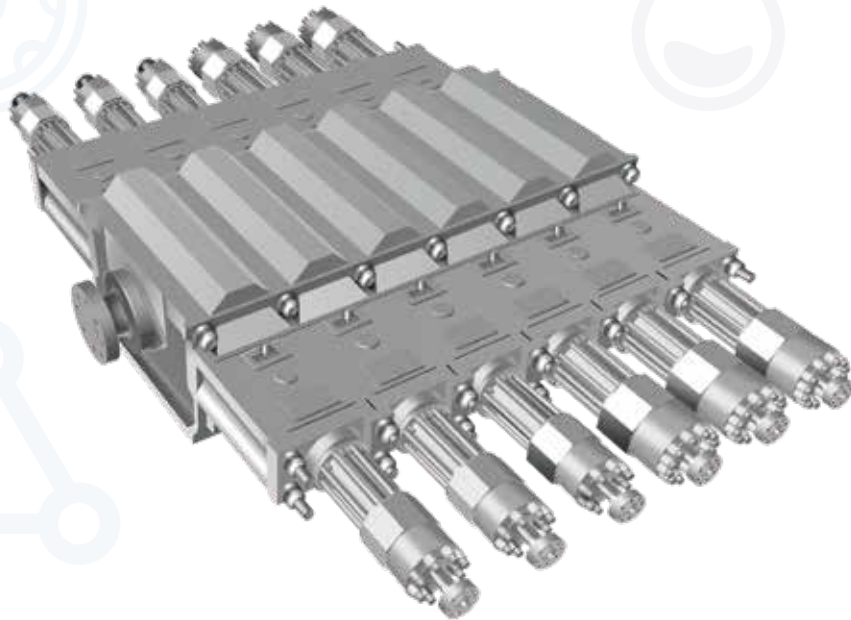
气体输送设备-初级压缩机及超高压压缩机（应用于LDPE及共聚物生产）

润滑部位

曲轴箱
活塞与气缸
冷却与冲洗系统（超高压压缩机）

超高压压缩机气缸润滑的要求

- 1. 合适的粘度
- 2. 良好的抗磨性能
- 3. 优异的氧化稳定性和热稳定性
- 4. 抵抗碳氢类气体的稀释
- 5. 高纯度
- 6. 良好的粘压特性
- 7. 良好的粘温特性和泵送性能
- 8. 对聚合过程影响小
- 9. 符合食品级/医用级的要求



油品推荐

推荐合成油		推荐矿物油	
美孚拉力士SHC™ 829	美孚SHC Cibus™ 系列 (通过NSF H1认证标准, 满足或超过FDA 21 CFR 178.3570要求)	美孚拉力士™ 429	美孚DTE™ 重级
美孚拉力士SHC™ 827	美孚SHC™ 629	美孚拉力士™ 427	美孚特力索™ T 100
美孚格高™ 220	美孚SHC™ 627		美孚威格力™ 528
美孚格高™ 150			美孚威格力™ 128

油品推荐-初级压缩机

美孚DTE 10 超凡™ 150
美孚威格力™ 128
美孚拉力士™ PE R 系列
美孚拉力士™ PE KPL 220
美孚拉力士™ PE KPL 201

油品推荐-超高压压缩机

美孚DTE 10 超凡™ 150
美孚威格力™ 128
美孚DTE 10 超凡™ 68/100
美孚拉力士™ PE KPL 220
美孚拉力士™ PE KPL 201

气体输送设备-螺杆压缩机

润滑部件

轴承-滚动轴承、滑动轴承
螺杆
同步齿轮
密封

螺杆压缩机润滑油的基本作用

- 1.冷却（首要功能）
- 2.密封
- 3.润滑



螺杆压缩机对润滑油的要求

- 1.粘度（ISO VG 32-68）
- 2.热稳定性
- 3.氧化稳定性
- 4.防锈性
- 5.防腐蚀性
- 6.空气释放性
- 7.工艺气体兼容性
（润滑油与工艺气体接触场合）

油品推荐

推荐合成油	推荐矿物油
美孚拉力士SHC™ 1026	美孚拉力士™ 超凡68
美孚拉力士SHC™ 1025	美孚拉力士™ 超凡46
美孚拉力士SHC™ 1024	美孚拉力士™ 超凡32
美孚拉力士™ 824	
美孚SHC Cibus™ 系列 (通过NSF H1认证标准, 符合FDA 21 CFR 178.3570要求)	
美孚格高™ 系列	
	油品推荐-电机设备
	美孚拉力士™ 426
	美孚拉力士™ 425
	美孚拉力士™ 424

美孚电机润滑脂推荐

电机对润滑脂的要求



电机润滑重要的特点就是要求长使用寿命，使用寿命主要受到润滑脂热稳定性和控制析油的影响。

高温性能	· 最好在动态测试中确定抗高温氧化能力，一般进行FAG FE9 或 SKF R0F测试
控制析油	· 按ASTM D1742, ASTM D6184 或 IP 121等标准进行测量 · 控制析油是长期润滑的关键
低温性能	· 通常按ASTM D1478标准进行测量 · 一般在-29°C (-20°F)温度条件下最大起动扭矩为10,000 g.cm
防腐蚀	· 按 IP 121, ASTM D1743, ASTM D4048等标准进行测量 · 在停机期间保护轴承免受冷凝水腐蚀
防磨损	· 载荷电机的例外

油品推荐

推荐合成油	推荐矿物油
美孚SHC™ 宝力达102 EM	美孚宝力达™ EM
美孚力富SHC™ 100	美孚宝力达™ EM 103
	美孚优力达™ N3
	美孚优力达™ N2

其他常用化工设备及润滑

传热

油品推荐
美孚™ 传热油600

干燥

- 常见的干燥器**
- 对流干燥器（回转、喷雾、气流、流化床、隧道式干燥器）
 - 传导干燥器（滚筒、耙式）
 - 辐射干燥器（红外线）
 - 介电加热干燥器（微波）

- 回转干燥器**
- 润滑部件
- 托轮轴承
 - 传动装置-主减速机和大齿圈
 - 挡轮液压装置
 - 挡轮轴承

油品推荐-开式齿轮油
美孚SHC™ 齿轮油46M
美孚SHC™ 齿轮油22M

油品推荐-减速机
美孚SHC™ 632
美孚齿轮油™ 600 XP 320

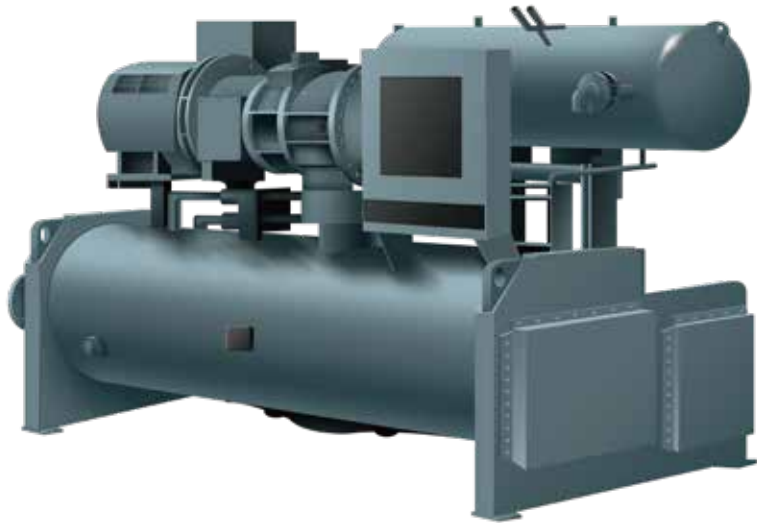
油品推荐-托轮轴承
美孚SHC™ 639

油品推荐-液压挡轮
美孚 DTE 10 超凡™ 系列

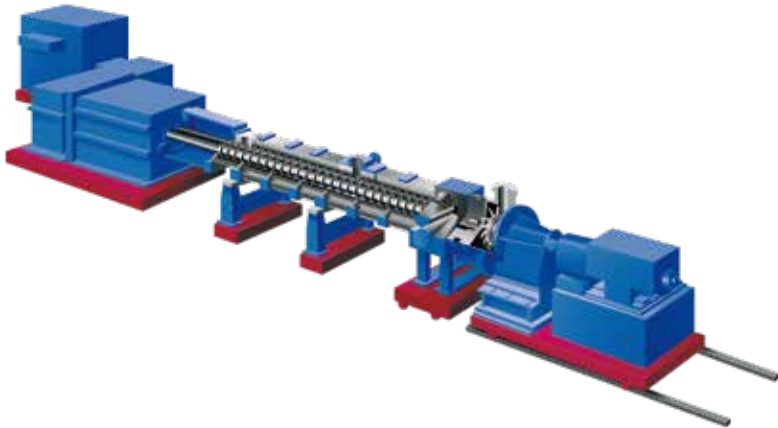
油品推荐-轴承
美孚力富SHC™ 460

制冷

油品推荐
美孚佳高SHC™ 200系列（冷媒：氨、二氧化碳）
美孚环保冷冻机油系列（冷媒：HFC、二氧化碳）
美孚佳高™ 冷冻机油系列（冷媒：氨）
美孚格高™ 系列（冷媒：丙烷、丙烯等碳氢类气体）



挤出造粒



油品推荐-主电机
美孚DTE™ 700系列
美孚DTE™ 中级

油品推荐-熔融泵齿轮箱
美孚SHC™ 632
美孚SHC™ 齿轮油320
美孚齿轮油™ 600 XP 320

油品推荐-主减速箱
美孚SHC™ 632
美孚SHC™ 齿轮油320
美孚齿轮油™ 600 XP 320
美孚格高™ 320

油品推荐-液压油单元
美孚DTE 10超凡™ 系列
美孚DTE™ 20 UT系列

设备制造商推荐

符合主要设备制造商要求

美孚™ 高性能润滑油符合布克哈德所采用的多项行业标准和设备制造商规范，这也是证明此系列润滑油性能的有力凭证，具体设备制造商推荐如下：

超高压压缩机设备制造商推荐产品

布克哈德 Burckhardt	美孚力士™ PE R-C220
	美孚力士™ PE KPL 201
	美孚力士™ PE KPL 220

挤出机设备制造商推荐产品

	齿轮油	液压油
日本神户制钢所 Kobelco	美孚事必达™ EP 220, 320 美孚齿轮油™ 600 XP 220, 320	美孚力图™ H 32, 46
日本制钢所 JSW	美孚事必达™ EP 220 美孚齿轮油™ 600 XP 220	美孚DTE 10超凡™ 32
科倍隆 Coperion	美孚齿轮油™ 600 XP 320	美孚DTE™ 25 UT

风机/压缩机设备制造商推荐产品

日本神户制钢所 Kobelco	美孚SHC™ 626 美孚SHC™ 627
胜达因 Sundyne	美孚SHC™ 824 美孚SHC™ 624 美孚SHC™ 524

产品性能概要

美孚SHC™ 800 UT系列

涡轮机油

主要效益

 帮助减少漆膜和沉积物的形成，有助于提高涡轮机和压缩机的可靠性

 帮助提供卓越的抗磨损保护，帮助防止设备过早出现故障，有助于降低维护和更换成本

 具有出色的抗乳化能力和空气释放性，帮助防止起泡，有助于确保长久无故障操作

现代固定式燃气轮机需要在高功率输出工况下运行，这样严苛的运行环境会导致润滑油产生热应力，使油品使用寿命缩短、过滤器堵塞以及轴承和伺服阀产生沉积物。美孚SHC™ 800 UT系列采用特殊配方精心调配而成，具有出色的抗热降解和氧化安定性，拥有卓越的清洁保持性能，同时具备卓越的沉积物控制和漆膜控制性能。

美孚SHC™ 800 UT 系列：

- 具有良好的抗磨损性能，旨在符合齿轮连接式涡轮机的承载标准
- 拥有现代高效能蒸汽轮机所需的出色的水分离性

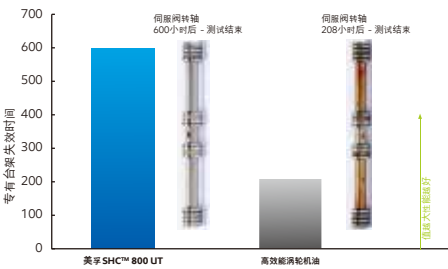
出色的漆膜控制性能

典型特性[†]

美孚SHC™ 800 UT 系列	832 UT	846 UT
40°C 时的运动粘度mm²/s, ASTM D445	33.9	46.4
粘度指数, ASTM D2270	140	135
ISO 等级	ISO 32	ISO 46
泡沫, 顺序 I、II 和 III, 稳定性/趋势	0/0	0/0
旋转氧弹试验 (RPVOT), 分钟, ASTM D2272	3700	3200
涡轮机油稳定性测试 (TOST), 2.0mg KOH/g 时的氧化寿命, 小时, ASTM D943	>10000	>10000

帮助减少漆膜形成

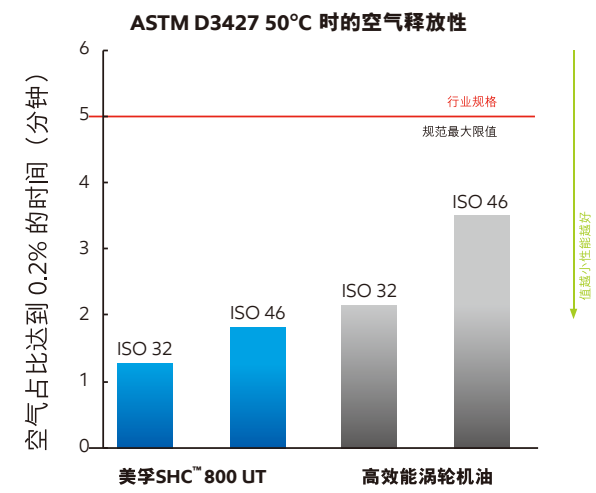
在燃气轮机中，伺服阀故障可能是涡轮机中最早提示出现漆膜的指标，有时会导致严重的运行中断。尽管没有实际行业测试标准，埃克森美孚开发出了漆膜控制台架实验来模拟真实的运行条件。通过实验证明，美孚SHC™ 800 UT具有出色的漆膜控制性能，有助于延长设备稳定运行，并帮助降低在这些应用中的维护成本。



美孚SHC™ 800 UT系列

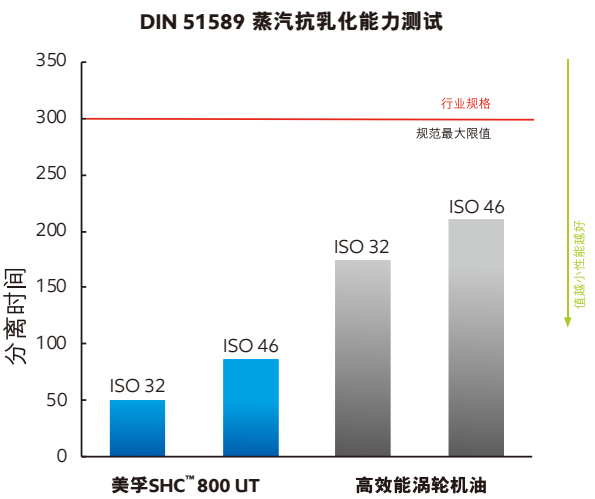
空气释放性^{*}

油品中的空气(即夹带空气)会导致系统严重故障，从而导致泵故障、控制系统运行不稳定以及润滑不良。美孚SHC™ 800 UT具有出色的空气分离性，有助于实现设备高效运转，并帮助降低维护成本。



操作可靠性^{*}

热蒸汽泄漏会形成乳状液和油泥，从而阻塞油路，导致锈蚀和细菌滋生。因此，水油快速分离对于帮助正确润滑和保护系统及其组件至关重要。美孚SHC™ 800 UT即使在蒸汽条件下也具有出色的水分离性，如DIN 51589-1蒸汽抗乳化能力测试中所示。



帮助减少沉积物形成

埃克森美孚已开发出一种性能保持测试，旨在贴近真实的运行工况，以重现涡轮机和压缩机循环系统的高温运行条件。得益于高效能添加剂和优质基础油的平衡配方，美孚SHC™ 800 UT具有良好的漆膜控制性能，有助于延长过滤器使用寿命并一定程度上降低轴承的维护。

美孚性能保持测试



[†]典型特性是在通常生产状况下得到的典型数值，不等同于产品规范。在通常生产状况和不同的调配厂生产时，产品的典型数值可能会有所变动，但并不影响产品性能。本文档包含的信息可能未经通知而做出变更，并非所有产品均在当地有售。如需了解更多详情，请联系当地埃克森美孚当地机构或访问mobil.com.cn/industrial。埃克森美孚有许多关联公司和子公司，它们大多在公司名称里包含埃索、美孚或埃克森美孚。当地相关的埃克森美孚关联公司对其当地的行为负有责任。

^{*}该实验数据来源埃克森美孚研发与工程公司。

美孚DTE™ 800系列

高性能涡轮机油

主要效益

- 卓越的热稳定性/抗氧化性能
- 具备优秀的沉积物控制能力和水分离特性
- 出色的抗磨损保护
- 适合于联合循环应用

美孚DTE™ 800系列油品的卓越性能可转化为出色的设备保护、有助于实现可靠的运行、帮助减少停机时间和延长换油周期。该系列油品适用于大部分类型的涡轮机如蒸汽轮机、燃气轮机和离心式压缩机，可符合运营商对于油品使用灵活性的要求。

可符合重负荷燃气轮机对沉积物控制和清洁性能的要求

典型特性[†]

美孚DTE™ 800系列	832	846
ISO 粘度等级	32	46
空气释放性(50°C), 分钟, ASTM D3427	4	4
铜片腐蚀, 3小时, 100°C, 评级, ASTM D130	1A	1A
抗乳化性, 达到 0mL 乳液时的时间, 54°C, 分钟, ASTM D1401	15	15
FZG 擦伤, 失效负荷等级, A/8.3/90, ISO 14635-1	9	9
闪点, 克利夫兰开口杯法测定, °C, ASTM D92	224	244
泡沫, 顺序I, 顺序II和III, 稳定性/趋势, mL, ASTM D892	0/20	0/20
100°C 时的运动黏度, mm²/s, ASTM D445	5.4	6.2
40°C 时的运动黏度, mm²/s, ASTM D445	29.6	42.4
倾点, °C (ASTM D97)	-30	-30
旋转氧弹法氧化安定性测试 (RPVOT), 分钟, ASTM D2272	1200	1100
锈蚀特性, 程序A, ASTM D665	通过	通过
锈蚀特性, 程序B, ASTM D665	通过	通过
比重, 15.6°C/15.6°C, ASTM D1298		0.87

美孚DTE™ 700系列

涡轮机油

主要效益

- 卓越的防锈抗氧化性能
- 出色的水分离性、抗乳化性和抗泡沫形成等特性，帮助保证作业的可靠性
- 增强的空气释放特性对涡轮机的液压控制系统非常重要

美孚DTE™ 700系列是无锌涡轮机润滑油，专供水力涡轮发电机、燃气和蒸汽涡轮机。美孚DTE™ 700系列润滑油配方采用精选基础油和添加剂，包括抗氧化剂、防锈和防腐抑制剂以及抗泡剂。卓越的抗氧防锈性能助力设备可靠运行。

卓越的抗氧化性能

典型特性[†]

美孚DTE™ 700系列	732	746	768
比重	0.85	0.86	0.87
倾点, °C, ASTM D97	-30	-30	-30
闪点, °C, ASTM D92	228	230	242
粘度, ASTM D445			
cSt @ 40°C	30	44	64
cSt @ 100°C	5.5	6.8	8.6
粘度指数, ASTM D2270	117	113	110
ISO粘度等级	32	46	68

[†]典型特性是在通常生产状况下得到的典型数值，不等同于产品规范。在通常生产状况和不同的调配厂生产时，产品的典型数值可能会有所变动，但并不影响产品性能。本文档包含的信息可能未经通知而做出变更，并非所有产品均在当地有售。如需了解更多详情，请联系当地埃克森美孚当地机构或访问mobil.com.cn/industrial。埃克森美孚有许多关联公司和子公司，它们大多在公司名称里包含埃索、美孚或埃克森美孚。当地相关的埃克森美孚关联公司对其当地的行为负有责任。

[†]典型特性是在通常生产状况下得到的典型数值，不等同于产品规范。在通常生产状况和不同的调配厂生产时，产品的典型数值可能会有所变动，但并不影响产品性能。本文档包含的信息可能未经通知而做出变更，并非所有产品均在当地有售。如需了解更多详情，请联系当地埃克森美孚当地机构或访问mobil.com.cn/industrial。埃克森美孚有许多关联公司和子公司，它们大多在公司名称里包含埃索、美孚或埃克森美孚。当地相关的埃克森美孚关联公司对其当地的行为负有责任。

美孚拉力士™ PE KPL 系列

乙烯和共聚单体高压压缩机油

主要效益



低活性组分，帮助减少压缩机和反应器结垢



高纯度组分，有助于确保最终聚合物的纯度



适用于生产用于食品包装容器、药品和薄包装袋（塑料袋）的聚合物

美孚拉力士™ PE KPL系列润滑油专为润滑高压乙烯和共聚单体压缩机而设计，混合了高纯度组分，并因以下特性而推荐使用：

- 无吸湿性，含水量低，可帮助减少腐蚀
- 出色的润滑性能有助于减少柱塞磨损，帮助延长气缸使用寿命

美孚拉力士™ PE KPL 220 润滑油可用于

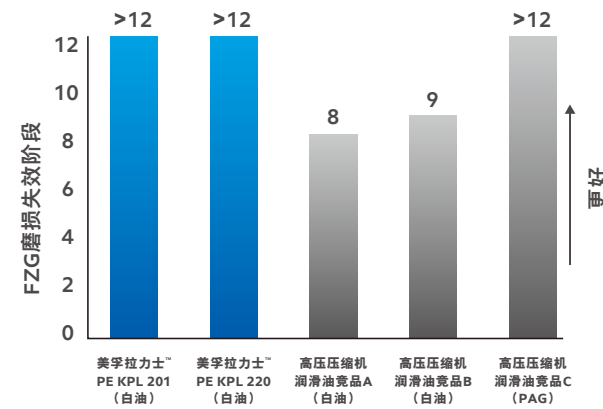
高达**3900巴***的超高压压缩机气缸润滑

典型特性†

美孚拉力士™ PE KPL 系列	201	220
15°C时的密度，kg/L，ASTM D4052	0.869	0.847
40°C时的运动粘度，mm²/s，ASTM D445	115	210
赛波特比色法，ASTM D156	+30	+30
闪点，ASTM D92，°C	250	270
倾点，ASTM D97，°C	-12	-12
总酸值，mg KOH/g，ASTM D664	0.5	0.5
水分含量，ASTM D6304，ppm	<100	<100

润滑及磨损保护

DIN/ISO 14635-1 FZG 承载能力（磨损）测试 [A/8.3/90]
与其他白油基产品相比，美孚拉力士™ PE KPL系列润滑油具有更出色的承载能力。



*该实验数据来源于埃克森美孚研发与工程公司。
†典型特性是在通常生产状况下得到的典型数值，不等同于产品规范。在通常生产状况和不同的调配厂生产时，产品的典型数值可能会有所变动，但并不影响产品性能。本文档包含的信息可能未经通知而做出变更。并非所有产品均在当地有售。如需了解更多详情，请联系当地埃克森美孚当地机构或访问mobil.com.cn/industrial。埃克森美孚有许多关联公司和子公司，它们大多在公司名称里包含埃索、美孚或埃克森美孚。当地相关的埃克森美孚关联公司关联公司对其当地的行为负有责任。

美孚拉力士™ PE KPL 系列

腐蚀保护

防锈 (ASTM D665B)

测试程序

- 将钢针浸在90:10的油与合成海水混合物中
- 在60°C条件下搅拌24小时

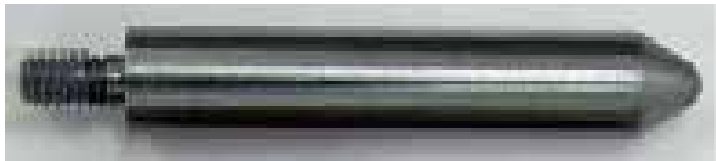
测试结果：

- 任何生锈迹象都会导致失效
- 与白油基和PAG高压压缩机润滑油竞品相比，美孚拉力士™ PE KPL 系列具有良好的防腐蚀性能

测试程序

	美孚拉力士™ PE KPL 201 (白油)	美孚拉力士™ PE KPL 220 (白油)	高压压缩机润滑油竞品A (白油)	高压压缩机润滑油竞品B (白油)	高压压缩机润滑油竞品C (PAG)
ASTM D665B 防锈评级	通过	通过	通过	未通过严重*	未通过严重*

* 严重生锈：>5%的表面被腐蚀

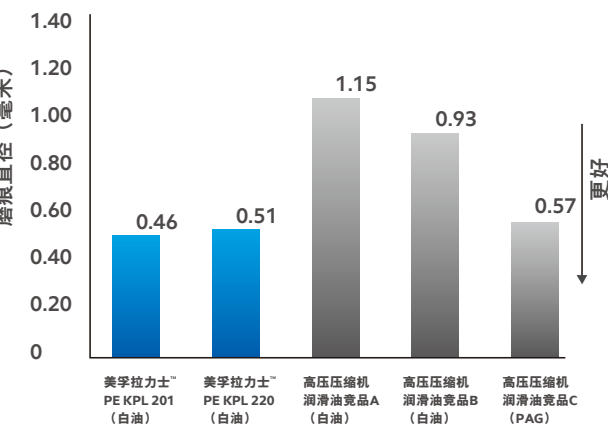


通过
(参考示例)

润滑和磨损保护

ASTM D4172 磨损保护特性，四球法。

与白油基高压压缩机润滑油竞品相比，美孚拉力士™ PE KPL系列具有出色的防腐蚀性能。



美孚拉力士™ PE KPL 201 和美孚拉力士™ PE KPL 220

已通过NSF H1注册。NSF注册号：
美孚拉力士™ PE KPL 201：146247
美孚拉力士™ PE KPL 220：155659

	美孚拉力士™ PE KPL 201	美孚拉力士™ PE KPL 220
NSF H1	已注册	已注册
NSF注册号	146247	155659

声明：
NSF H1注册食品级润滑油，用于偶然接触食品
欧盟指令174/2015，与食品接触的塑料材料
FDA 21 CFR 177.1520，聚合物生产中的加工助剂
FDA 21 CFR 178.3570，与食品偶然接触的润滑油
USP 35 (2012) <661>，药典物品容器

美孚格高™ 系列

高性能齿轮、轴承和压缩机油

主要效益



相对于矿物油和聚烯烃（PAO）基润滑油，美孚格高™ 系列具有高水平的节能效益



长润滑周期有助于减少因设备维护而产生的停机时间和成本

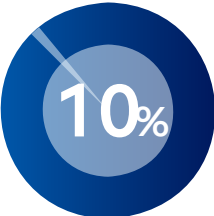


通过卓越的齿轮保护（即使在重载条件下）促使设备寿命变长，有助于帮助降低更换成本

该系列全合成聚乙二醇（PAG）润滑油经过专门研发，可在严苛的操作条件下发挥卓越性能。

美孚格高™ 系列油品可提供：

- 广泛温度范围内的卓越保护
- 帮助提升齿轮效率和延长密封件寿命
- 即使在低温下也能轻松启动



导热性增加约10%*

（与矿物油和PAO基润滑油相比）有助于降低操作温度和延长部件寿命

规范和认可

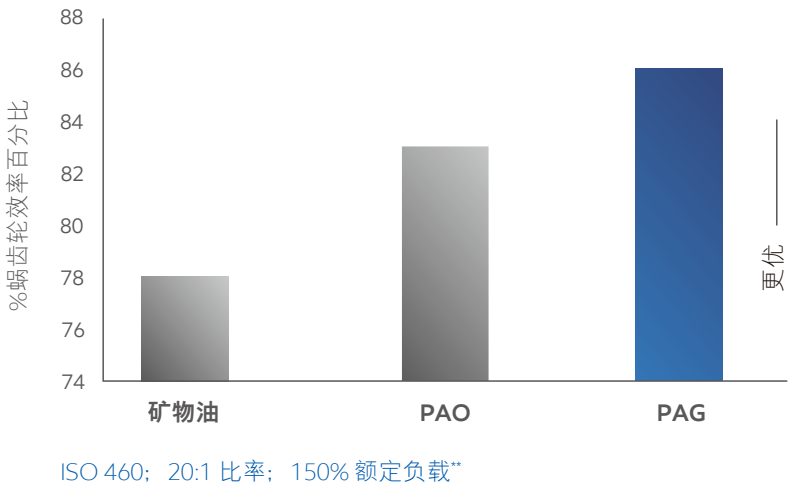
美孚格高™ 系列	150	220	320	460	680	1000
符合以下要求:						
FDA 21 CFR 178.3570	•	•	•	•	•	•
NSF H1等级登记	•	•	•	•	•	•
NSF 登记号	136572	136642	136643	136467	136468	
美孚格高™ 系列拥有以下制造商认可:						
Fives Cincinnati		P-39		P-39		

*该实验数据来源于埃克森美孚研发与工程公司。

美孚格高™ 系列

齿轮效率*

蜗齿轮通常只有75%到80%有效，但基于PAG基润滑油（如美孚格高™ 油品）可提供比矿物油和PAO基润滑油更高的效率。效率提升的主要原因是PAG基润滑油的牵引系数较低。通过提升效率，美孚格高™ 系列润滑油有助于实现能源节约。



典型特性†

美孚格高™ 系列	150	220	320	460	680	1000
ISO VG 等级	150	220	320	460	680	1000
粘度, ASTM D445						
cSt @ 40°C	150.0	220.0	320.0	460.0	680.0	1000.0
cSt @ 100°C	26.1	38.1	55.2	77.2	112.4	165.8
粘度指数, ASTM D2270	210	225	240	250	265	285
密度15°C ASTM D4052	1.078	1.077	1.077	1.076	1.076	1.076
倾点, ASTM D97, °C	-33	-33	-33	-33	-33	-33
闪点, ASTM D92, °C	265	265	265	265	265	260
铜片腐蚀, ASTM D130 100°C, 24 小时	1B	1B	1B	1B	1B	1B
防锈性, ASTM D665蒸馏水	通过	通过	通过	通过	通过	通过
四球磨损, ASTM D4172, 磨痕直径 (mm)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
FZG 刮损试验, ISO 失效承载等级	12+	12+	12+	12+	12+	12+

*在受控条件下的蜗杆齿轮箱测试中，与相同粘度等级的参照油品相比较时，能源效率仅与流体性能相关。实际效率提高状况因齿轮类型、操作条件和应用而异。
**该实验数据来源于埃克森美孚研发与工程公司。

美孚SHC™ 600系列

齿轮油

主要效益

- 

帮助提升设备运行时长, 助力业务飞速增长
- 

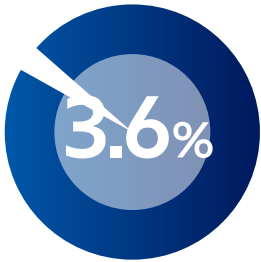
即使在严苛条件下也能提供卓越保护, 帮助降低维护需求
- 

帮助控制能耗, 降低运行成本

您的齿轮箱在日益严苛的温度下正以更高的生产效率工作。为此, 我们专门配置了美孚SHC™ 600系列润滑油。该系列油品能提供:

- 高低温度下的设备保护
- 较长的油品寿命, 帮助降低维护和更换成本
- 帮助降低运行故障及较长的过滤器寿命

超过 **500** 家
主要设备制造商建议在超过1,800种用途中使用



在现场和实验室试验中, 与其它测试的矿物润滑油相比较, 能效提高达3.6%*



典型特性†

美孚SHC™ 600系列	624	626	627	629	630	632	634	636	639
黏度, ASTM D445									
cSt @ 40°C	32	68	100	150	220	320	460	680	1000
cSt @ 100°C	6.3	11.6	15.3	21.1	28.5	38.5	50.7	69.0	98.8
黏度指数, ASTM D2270	148	165	162	166	169	172	174	181	184
倾点, °C, ASTM D5950	-57	-54	-48	-48	-48	-48	-45	-45	-42
闪点, °C, ASTM D92	236	225	235	220	220	225	228	225	222

* 该数据来源于埃克森美孚研发与工程公司(新泽西州保罗斯伯勒市)于2010年-2011年所做实验结论: 在齿轮润滑应用中, 当与黏度相同的传统参照齿轮油比较时, 能量效率仅仅与流体性能相关; 在受控的条件下再循环和齿轮应用中测试时, 使用的技术与参照齿轮油相比容许达到3.6%的效率; 效率提高情况依据工况和应用而有所不同。
† 典型特性是在通常生产状况下得到的典型数值, 不等同于产品规范。在通常生产状况和不同的调配厂生产时, 产品的典型数值可能会有所变动, 但并不影响产品性能。本文档包含的信息可能未经通知而做出变更。并非所有产品均在当地有售。如需了解更多详情, 请联系埃克森美孚当地机构或访问mobil.com.cn/industrial。埃克森美孚有许多关联公司和子公司, 它们大多在公司名称里包含埃索、美孚或埃克森美孚。当地相关的埃克森美孚关联公司对其当地的行为负有责任。

美孚SHC™ 宝力达系列

润滑脂

主要效益

- 

采用先进技术的润滑脂, 有助于提高设备可靠性, 帮助降低维护成本
- 

在严苛应用条件下实现润滑效果
- 

具有杰出的负载能力和防锈蚀性能

由符合 **ISO 21469** 要求的设施制造
经美国国家卫生基金会 **NSF H1** 等级登记

典型特性†

美孚SHC™ 宝力达系列	005	221	222	462
NLGI稠度等级	00	1	2	2
增稠剂类型	聚脲	聚脲	聚脲	聚脲
基础油黏度 ASTM D445, 40°C	220	220	220	460
100°C, 平方毫米/秒	30	30	30	40
颜色	白色	白色	白色	白色
针入度, 操作后, ASTM D217, 25°C, 0.1毫米	415	325	280	280
滴点, ASTM D2265, °C	260	260	260	260
抗水冲洗性, ASTM D1264, 79°C, 重量损失%	37	7	7	5
喷水流失, ASTM D4049, 重量损失%	-	-	28	30
4球磨损试验疤痕, ASTM D2266, 毫米	0.45	0.45	0.45	0.45
4球焊点, ASTM D2596, 千克	400	400	400	400
轴承腐蚀, ASTM D1743, 评级	合格	合格	合格	合格
Emcor腐蚀测试, 蒸馏水, ASTM D6138, 评级	0,0	0,0	0,0	0,0
FE9润滑脂使用寿命, 160°C, DIN51821-160, F50, 小时	-	300	>350	>350
泵送性, -18°C, USS DM-43, 克/分钟	40	30	18	7
DIN 51825分类 (2004: 06)	-	KPFHC1P-30	KPFHC2P-30	KPFHC2P-20
DIN 51826分类 (2550: 01)	GPFHC00K-30	-	-	-
NSF H1 等级登记号	141947	145674	141946	139558

† 典型特性是在通常生产状况下得到的典型数值, 不等同于产品规范。在通常生产状况和不同的调配厂生产时, 产品的典型数值可能会有所变动, 但并不影响产品性能。本文档包含的信息可能未经通知而做出变更。并非所有产品均在当地有售。如需了解更多详情, 请联系当地埃克森美孚当地机构或访问mobilindustrial.com.cn。埃克森美孚有许多关联公司和子公司, 它们大多在公司名称里包含埃索、美孚或埃克森美孚。当地相关的埃克森美孚关联公司对其当地的行为负有责任。

美孚力富SHC™ 系列

润滑脂

主要效益



帮助延长设备加脂周期，有助于减少停机时间、降低维护成本



严苛条件下，保护依然卓越，有助于降低维护需求



具有抗锈蚀、防腐蚀、抗磨损性能, 有助于延长设备使用寿命

美孚力富SHC™ 系列润滑脂符合严苛温度和恶劣条件的标准，具备以下优势：

- 在-40°C(-40°F)低温下轻松启动，在150°C(302°F)高温下保护依旧出色*
- 在涉水的不利环境下依然帮助提供有效保护
- 有助于控制能耗和延长设备寿命

370+ 设备制造商
一致授权或推荐使用美孚力富SHC™ 系列润滑脂

典型特性†

美孚力富SHC™ 系列	DIN 51825	红色	NLGI 等级	粘度等级	工作温度		粘度等级		一般应用
					最低¹	最高	载荷	速度	
100	KPHC2N-40	红色	2	100	-40	150			电机轴承
220	KPHC2N-30	红色	2	220	-30	10			多用途工业和汽车应用
221	—	淡赭	1	220	-40	150			中央润滑系统的重型汽车与工业设备
460	KPHC1-2N-40	红色	1.5	460	-40	150			多种重型工业应用
007	GPHC00K-30¹	红色	00	460	-50	150			封闭齿轮箱
1500	KPHC1-2N-30	红色	1.5	1500	-30	150			重负荷工业应用
1000特级	KPFHC2N-30	灰/黑	2	1000	-30	150			含有固态润滑剂，可以帮助轴承在极限重负载的边界情形下完成低速重负载的工作

*该实验数据来源埃克森美孚研发与工程公司。
¹低温要求是基于ASTM D1478结果与启动时和1小时后的上线10,000/1000 gcm之间的比较。
†典型特性是在通常生产状况下得到的典型数值，不等同于产品规范。在通常生产状况和不同的调配厂生产时，产品的典型数值可能会有所变动，但并不影响产品性能。本文档包含的信息可能未经通知而做出变更。并非所有产品均在当地有售。如需了解更详情，请联系当地埃克森美孚当地机构或访问mobil.com.cn/industrial。埃克森美孚有许多关联公司和子公司，它们大多在公司名称里包含埃索、美孚或埃克森美孚。当地相关的埃克森美孚关联公司对其当地的行为负有责任。
¹基于DIN 51826

美孚宝力达™ EM系列

润滑脂

主要效益



卓越的长寿命特性和出色的高温性能



先进的聚脲基稠化剂，受控的油释放性能以及受剪切力时的耐久性



可靠的生产工艺，帮助降低轴承噪音

美孚宝力达™ EM系列采用聚脲基增稠剂配方和生产技术，能为您带来以下效益：

- 卓越的长润滑脂寿命和高温润滑性能
- 可控的释油性能，助力实现防锈和防腐蚀保护
- 卓越的抗腐蚀性，与美孚宝力达™ EM 103相比，美孚宝力达™ EM在淡盐水冲刷条件下更有额外的保护作用
- 先进的生产工艺帮助降低轴承噪音

-20°C -160°C*
广泛的温度使用范围

典型特性†

美孚宝力达™ EM 系列	美孚宝力达™ EM	美孚宝力达™ EM 103
润滑脂低噪音性能, SKF BeQuiet+, 级别	GN2 / GN3	GN3 / GN4
NLGI等级	2	3
稠化剂类型	蓝色	蓝色
基础油黏度, ASTM D445		
cSt @ 40°C	115	115
cSt @ 100°C	12.2	12.2
矿物油黏度指数, ASTM D2270	95	95
针入度, ASTM D217, 工作60 次后, mm/10	285	235
针入度, ASTM D217, 工作100,000次后, mm/10	40	40
滴点, ASTM D2265, °C (°F)	260	270
油分离测试, ASTM D1742, %	0.5	0.1
润滑脂高温寿命, ASTM D3336, 177K° C时小时数	750+	750+
四球磨痕, ASTM D2266, 在40kg, 1200 rpm, 75° C, 1小时, mm	0.4	0.6
低温扭矩, ASTM D1478, -29°C时g-cm		
启动	7500	9300
运行	800	1000
EMCOR防腐蚀性性能, 10% 合成海水	0,1 (无锈蚀)	0,0
ASTM D6138 (按 ASTM D665B配制)		
防锈, ASTM D1743, 蒸馏水	通过	通过
铜耐腐蚀性, ASTM D4048	1A	1A
水冲洗, ASTM D1264, %	1.9	0.8

*按照行业标准FAG FE 8试验测定。
注：相关参数请参考最新网站发布之产品数据资料表（PDS）。
†典型特性是在通常生产状况下得到的典型数值，不等同于产品规范。在通常生产状况和不同的调配厂生产时，产品的典型数值可能会有所变动，但并不影响产品性能。本文档包含的信息可能未经通知而做出变更。并非所有产品均在当地有售。如需了解更详情，请联系当地埃克森美孚当地机构或访问www.mobil.com.cn/industrial。埃克森美孚有许多关联公司和子公司，它们大多在公司名称里包含埃索、美孚或埃克森美孚。当地相关的埃克森美孚关联公司对其当地的行为负有责任。

美孚™ 数智服务

美孚数智服务将行业应用经验、专业服务能力与数字化能力相结合，提供专项智能监测解决方案和多样化润滑工程服务方案，帮助您更有效地管理设备润滑，从而帮助消除安全隐患，帮助提高设备运维效率，帮助避免非计划宕机。

- 润滑状态实时监测
- 数字洞察优化建议
- 24小时在线技术支持
- 设备运行维保管理
- 润滑及设备专业知识



美孚™
润滑工程服务

| 打造专属润滑解决方案 |



美孚™
数智服务平台

| 高效互联，洞察先机 |



美孚™ 智能监测
解决方案

| 实时监测设备润滑状态 |



美孚™ 润滑工程服务

统一化服务执行标准

专业工程服务团队和
标准化的执行管理

整合服务体系

美孚六大类润滑工程服务
守护您的设备

线下服务执行网络

全国经销商服务网络及
及时响应您的需求

数字化解决方案

移动端快速申请美孚润滑
工程服务，在线管理设备

美孚™ 润滑工程服务

为您打造专属润滑解决方案

润滑检测



故障处理



清洗及换油



设备检查



润滑培训



润滑咨询



美孚™ 数智服务平台



服务在线申请，全程安心追踪

快捷申请美孚™ 润滑工程服务，移动端一键下单，专业服务团队守护设备安全高效运转。



数字化设备管理，维保方案全局掌控

移动端、PC端均可查看设备档案，进行维保管理，有助于实现设备全生命周期的维护管理。



随时在线润滑咨询，润滑助手就在身边

美孚工程服务团队及时响应，提供专业的润滑咨询与服务。



专业润滑知识在线学习

您的随身润滑知识库，便捷高效地学习润滑知识和解答润滑疑难问题，帮助您轻松应对生产挑战。



整合的数字化服务平台助力企业实现高效设备管理

服务申请流程

设备运维

服务在线申请

服务商响应

现场服务执行

在线服务报告查询



美孚™ 数智服务平台

扫码访问
美孚™ 数智服务平台

了解美孚如何帮助您
提升设备管理水平

美孚™ 智能监测解决方案

产品构架概述

美孚™ 智能监测解决方案，依托工业物联网技术，实现远程实时监测设备润滑状态，内嵌智能诊断算法及知识图谱，提供智能报警、故障诊断、根因分析及预测性维护建议，为您提供有关如何管理设备和操作方面的新视角。它能够使您：

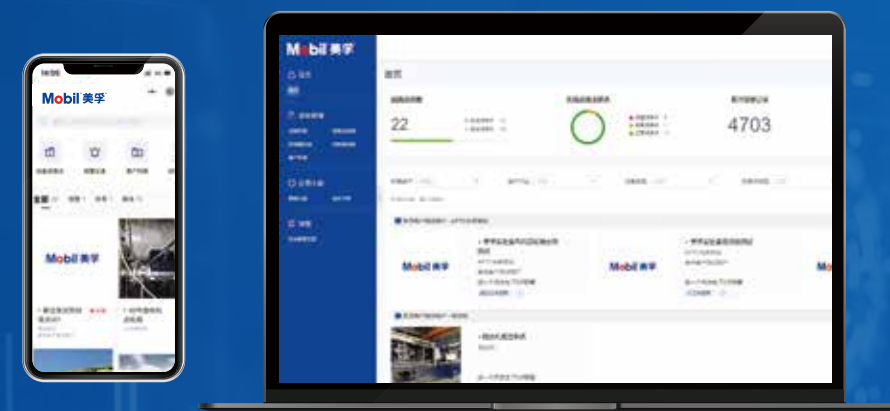
- **实时监测** 设备润滑相关参数
- **实时报警和故障诊断**，帮助采取及时措施，避免设备非计划停机导致的昂贵代价
- **预测设备维护计划以帮助降低成本**，同时有助于提高生产率、可靠性和安全性
- **智能远程评估油品健康度**，帮助减少人员工作和点检压力
- 针对有价值的**数据、趋势**生成易于读取的报告，帮助减少设备计划外停机时间
- **帮助优化换油周期和维护周期**，有助于提升润滑油使用中的**价值**



产品系统概览



*根据市场实际需求做集成
亦可支持其他数据上报的方式



多渠道数据展示，帮助设备润滑云端预维

- 美孚™ 智能监测解决方案面向工业润滑油客户，以打造IIoT的油液实时监测和诊断产品为目标。为工业润滑客户提供设备润滑点的实时监测、预警、诊断建议的服务
- 产品包括微信小程序及域名为ocm.mobil.com.cn的网站。同时提供2种数据接入方式（设备直连和客户系统对接）。通过实时采集设备润滑油数据，如水分、黏度、温度、颗粒数等指标帮助用户提前感知设备异常，并提供专业诊断建议，提高设备运维效率，避免非计划宕机

美孚优释达SM油品分析服务

—燃气与蒸汽轮机扩展服务油品分析



▶ 该扩展服务分析有助于确定氧化稳定性，识别潜在的漆膜积累并监控系统状况。

服务简介

使用润滑油分析来监控涡轮机性能有助于提高设备可靠性和维护指标。该服务提供更广泛的测试，旨在支持关键涡轮机应用的设备可靠性决策。燃气与蒸汽轮机扩展服务分析提供选项中的数据，可与目视检查和操作知识配对，以帮助确定氧化稳定性，识别潜在的漆膜积累并帮助确保正常的系统性能。

潜在效益

-  帮助尽早发现潜在故障，帮助提高设备可靠性。
-  帮助减少非计划停机，帮助提高生产力。
-  帮助减少零件更换及人工成本。
-  帮助优化换油周期，帮助减少润滑油消耗及废油处理。

分析选项——燃气与蒸汽轮机扩展服务

	适合继续使用	漆膜预测	超长服务
抗乳化性	✓S		✓S
泡沫测试, 程序1	✓		✓
膜片比色法 (MPC)		✓	✓
金属含量	✓	✓	✓
硝化度	✓	✓	✓
氧化度	✓★	✓★	✓★
颗粒计数	✓	✓	✓
铁磁颗粒指数	✓	✓	✓
旋转氧弹 (RPVOT)	✓		✓
RULER-胺类抗氧化剂含量		✓	✓
RULER-酚类抗氧化剂含量		✓	✓
总酸值 (TAN)	✓	✓	✓
超高速离心分离 (UC)	✓	✓	✓
运动黏度@40°C和100°C	✓	✓	✓
黏度指数	✓	✓	✓
水分, 容积% (卡尔·费休法)	✓	✓	✓
空气释放性	✓		✓

图例

- ✓ 所包含测试项目
- ★ 对于合成产品，以总酸值代替氧化度
- S 仅适用于蒸汽轮机

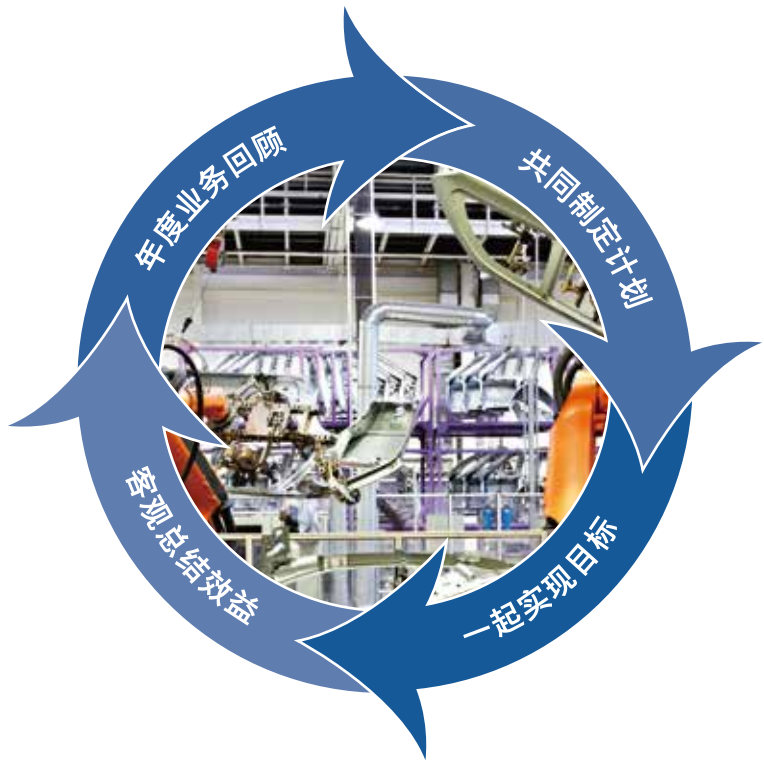
* 根据润滑油类型或服务等级，给出在 40°C 或 100°C 下的黏度。
油品分析可能因实验室、提供的油品或油品状态的不同而发生变化。

美孚TM 计划工程服务

美孚TM计划工程服务是埃克森美孚为客户量身定制的、由埃克森美孚工程师根据对客户工厂全面、深入的润滑调研结果，并与客户保持密切合作，利用专业化的服务项目和全新的数字化解决方案(美孚TM数智服务平台、基于IIoT技术的油液智能监测系统)，以客户生产为导向的全面美孚TM润滑工程服务，帮助发挥润滑油和机械设备的更大价值。

埃克森美孚工程师通过PES参与到大量的专业计划服务中，与您一起检查您的工厂、分析您的设备以及润滑油的使用情况，并提出专业的改善建议，帮助您提高设备稳定性和进一步释放生产力。

埃克森美孚与全球多家设备制造商(OEM)保持密切合作，因此您可以通过PES项目获得有关您的设备的技术建议。



美孚TM 计划工程服务帮助客户产生的效益:

- 1.帮助提高设备可靠性，降低维护或更换频率，帮助减少人员和设备的接触，降低安全风险；
- 2.帮助延长换油周期，减少油品消耗；
- 3.帮助减少非计划外停机，降低维护成本，并帮助提高生产力。

计划工程项目的结果对于您意味着什么？

通过PES项目的分析和检查工作，您能够得到关于关键设备的详细报告，来帮助您在设备维护和提高生产力方面做出明智决策。

在报告中，埃克森美孚经验丰富的工程师会帮助您提升运行效率、简化维护工作。具体来说，PES项目将会帮助延长换油周期和减少油品浪费、改良维护计划、帮助设备避免非计划停机和部件损坏以减少设备更换次数。

这些工作不仅能让您的工厂更顺利有效地运行，从定期维护的角度来说，还能帮助延长每台设备的工作寿命。

通过帮助减少维护费用、非计划停工及润滑油库存量，将有助于您提高盈利，从而帮助您增强竞争力，实现企业目标。

循环周转包装



帮助减少固废

润滑油品对运输、贮存及管理的要求较为严苛。美孚™ 循环周转包装解决方案，包括可折叠式液袋周转箱、集装罐、IBC吨罐，可以帮助推动工业可持续发展，蓬勃绿色生产力。



灵活的循环周转包装具有以下优势：

- 帮助减少固废处理
- 帮助降低运输成本
- 帮助提升采购灵活度

包装形式	安全风险	危化品/非危化品	可回收	客户现场储罐需求	最大转载量(千升)
可折叠式液袋周转箱	中等	仅限非危化	是	否	1.0
集装罐	低	两者	是	是	33

IBC吨罐	中等	仅限非危化	是	否	1.0
-------	----	-------	---	---	-----

¹ 实际应用效果对于不同用户可能由于所使用的润滑油产品、设备种类、运行条件和环境、保养情况等的不同而有所差异。



可折叠式液袋周转箱

创新的液体包装解决方案，适用于液体产品的装载。与传统的吨箱和圆桶解决方案相比，这种新型包装方案可帮助降低成本，并为企业提供诸多益处。

效益

- ✓ 帮助减少废油桶的处理成本，优化油品管理
- ✓ 支架可折叠回收，帮助减少存储空间及外界污染的可能性，包装可循环使用
- ✓ 内部液袋为可压缩包装，帮助降低包装内残留量，利用率高
- ✓ 帮助减少固废产生，帮助降低固废处置成本
- ✓ 对终端客户的储罐等硬件设备要求不高
- ✓ 操作灵活度高，送货时间更具弹性



适用客户 · 订购量大于或等于10千升 · 储罐受限 · 倾向于更频繁使用

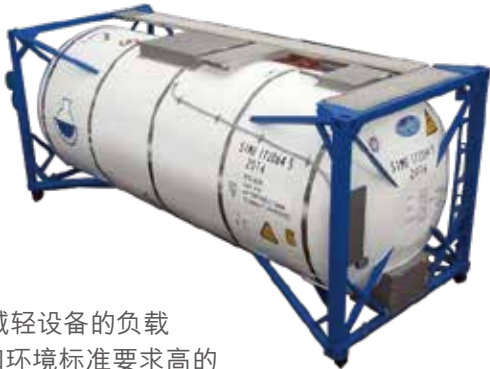


集装罐

装运量大，综合成本低，安全性高的包装解决方案，并且适合于公路、铁路和海运的门到门多式联运，帮助减少浪费和污染。

效益

- ✓ 结构安全高，泄露风险低
- ✓ 获认可的储罐清洗证书
- ✓ 可灵活采用多种运输方式
- ✓ 储罐可移动，操作灵活
- ✓ 适用范围广
- ✓ 零固废处理，不产生额外包装费用
- ✓ 零包装费成本
- ✓ 残留少，利用率高
- ✓ 帮助减少仓储成本和人力卸货成本



适用客户 · 订购量大于或等于20千升·希望使用足够的储罐和泵来减轻设备的负载 · 定期规划 · 倾向于每月订购2次（包括共享） · 对安全和环境标准要求高的



IBC吨罐

安全可靠的液体包装运输方案，灵活装载，可再回收利用。适应性广，帮助企业减少固废产生，降低成本。

效益

- ✓ 安全性高
- ✓ 可再利用或回收，有助于降低包装成本和保护环境
- ✓ 可灵活采用多种运输方式
- ✓ 适用性广
- ✓ 具有操作灵活性，帮助减少储罐限制缺点
- ✓ 使用寿命长



适用客户 · 订购量大于或等于10千升 · 储罐受限

业绩证明

美孚优力达™ N3润滑脂帮助改善电机轴承润滑状况，每年为客户节省人民币**172,000**元。

背景

中石油某公司是以石油炼制为主的石油化工生产企业，该公司总共有约1000台电机，其中大部分是2极电机，此前一直使用国内某品牌二硫化钼锂基润滑脂，存在轴承温度高和频繁损坏的问题，严重影响工厂的正常生产，并给日常维护带来很大的工作压力。客户寻求合适的解决方案，以避免影响正常生产和消除潜在的故障隐患。

解决方案

经与埃克森美孚的技术交流，使用美孚优力达™ N3润滑脂代替目前使用的二硫化钼锂基脂。同时，埃克森美孚技术服务工程师也提供一系列技术服务，包括润滑技术研讨会、EHL 计算、现场试运行、轴承检查等。

效益

美孚优力达™ N3润滑脂用于电机轴承后，帮助减少轴承故障频率，并降低轴承运行温度，有助于节约人工维护成本，同时帮助消除故障隐患，从而提高生产效率，每年至少可为该公司节省人民币约172,000 元。



- 2 极电机
- 中石油某公司

注：该业绩证明所引用的数据和结果是基于埃克森美孚对特定用户使用有关美孚润滑油产品和服务的测试和分析，并由该特定用户进行过确认。该润滑油产品的实际应用效果对不同的用户可能由于设备的种类、运行条件、环境、保养情况等的不同而有所差异。如需了解更多美孚工业润滑油及服务，请致电公司当地业务代表，或美孚润滑油技术热线：400-820-6130

业绩证明

美孚格高™ 150及美孚™ 润滑工程服务帮助解决布克哈德往复式丙烯压缩机粘度下降问题，帮助延长换油周期，每年为客户节省人民币**4,000,000**元。

背景

某化工公司聚合车间有两台布克哈德往复式活塞压缩机，此前使用第三方ISO VG 150号矿物油用于曲轴箱润滑。设备使用中存在粘度下降较快的问题，换油周期短仅为1-2个月左右，每次换油需要停机4小时，导致大量的生产损失，增加设备维护成本，严重影响正常生产。

解决方案

埃克森美孚工程师将其设为美孚™ 计划工程服务的目标，经过现场调查、设备检查、美孚优释达™ 油品分析及美孚™ LTS专家检测等服务，发现粘度下降快的原因是原油品与压缩机的丙烯密封气体不相容所致。推荐使用美孚格高™ 150润滑油以减缓油品粘度下降，帮助延长换油周期。该油品是PAG类润滑油，与丙烯密封气体相容，可有效帮助抵抗丙烯气体的稀释影响。

效益

通过使用美孚™ 润滑工程服务及美孚格高™ 150，将设备换油周期由两个月延长到一年，帮助减少非计划停机换油次数，并且避免生产损失，有助于降低维护成本，同时增强设备和人员安全，为该化工公司带来良好的经济效益。



- 布克哈德往复式活塞压缩机4D300B-3N
- 某化工公司

注：该业绩证明所引用的数据和结果是基于埃克森美孚对特定用户使用有关美孚润滑油产品和服务的测试和分析，并由该特定用户进行过确认。该润滑油产品的实际应用效果对不同的用户可能由于设备的种类、运行条件、环境、保养情况等的不同而有所差异。如需了解更多美孚工业润滑油及服务，请致电公司当地业务代表，或美孚润滑油技术热线：400-820-6130

业绩证明

美孚格高™ 320帮助国家能源集团宁夏某分公司聚甲醛挤出机解决齿轮油粘度下降快的问题，帮助延长换油周期，降低设备维护成本并提高生产力，帮助客户每年创造价值达人民币 **450,000** 元。

背景

国家能源集团宁夏某分公司具有6万吨/年POM生产线，2台Flender聚甲醛挤出机在投产初期使用矿物油润滑，出现粘度下降快的问题，影响到设备的平稳运行和安全生产，需要及时地补充齿轮油并定期更换润滑油，进而导致润滑油消耗量和设备维护成本增加，并影响生产效率的提高。

解决方案

通过现场调查，埃克森美孚工程师发现挤出机粘度下降快是由于甲醛气体稀释润滑油所致，并且美孚格高™ 320被推荐用于设备润滑。美孚格高™ 320选用PAG基础油，具有出色的抵抗甲醛稀释的能力。同时，埃克森美孚为客户提供了现场冲洗指导、设备检查、美孚优释达™ 油品分析等技术服务，帮助实现设备的维护和管理。



· Flender聚甲醛挤出机
· 国家能源集团宁夏某分公司

效益

国家能源集团宁夏某分公司聚甲醛挤出机使用美孚格高™ 320后，未发生粘度异常下降问题，并且通过定期的油样跟踪监测将换油周期由半年延长至四年，帮助减少检修频次，并且延长检修周期，有助于降低设备维护成本并提高生产效率和安全性。

注：该业绩证明所引用的数据和结果是基于埃克森美孚对特定用户使用有关美孚润滑油产品和服务的测试和分析，并由该特定用户进行过确认。该润滑油产品的实际应用效果对不同的用户可能由于设备的种类、运行条件和环境、保养情况等的不同而有所差异。

如需了解更多美孚工业润滑油及服务，请致电公司当地业务代表，或美孚润滑油技术热线：400-820-6130

业绩证明

美孚拉力士™ 827帮助新疆某石化公司乙烯厂延长膜回收压缩机润滑油的使用周期，帮助降低设备的维护成本并提高生产力，年节省达人民币 **918,000** 元。

背景

新疆某乙烯厂车间有一台VPT 1300-20WCV螺杆式丙烯膜回收压缩机，主要用于回收前工序残余的丙烯，提高原材料总体利用率。压缩介质主要由氮气、丙烯等碳氢气体组成，并且含有少量的水分，对油品的综合性能具有较高要求。压缩机之前使用专利商润滑油，换油周期为半年且润滑油的采购成本较高，导致设备的维护成本高并影响设备的生产效率。

解决方案

通过现场调查、相容性测试等服务，美孚拉力士™ 827被推荐用于膜回收压缩机的润滑。美孚拉力士™ 827与专利商润滑油相容且具有非常好的抗氧化、抗磨损性能以及卓越的分水性能，且与压缩介质具有很好的相容性。此外，埃克森美孚为客户提供了全面的现场解决方案，包括美孚™ 计划工程服务、压缩机检查、美孚优释达™ 油品分析、美孚优释达™ 深度分析等服务，帮助客户更好地监控设备的运行状态。



· 离心压缩机/ Siemens STC-SH
· 新疆某乙烯厂车间

效益

新疆某乙烯厂车间使用美孚拉力士™ 827后，润滑油的更换周期由半年延长至一年，帮助降低设备的维护成本；与此同时，设备的排气温度和轴瓦温度都有一定程度地下降，设备的运行状况得到提升。

注：该业绩证明所引用的数据和结果是基于埃克森美孚对特定用户使用有关美孚润滑油产品和服务的测试和分析，并由该特定用户进行过确认。该润滑油产品的实际应用效果对不同的用户可能由于设备的种类、运行条件和环境、保养情况等的不同而有所差异。

如需了解更多美孚工业润滑油及服务，请致电公司当地业务代表，或美孚润滑油技术热线：400-820-6130

业绩证明

美孚润滑油DTE™ 846和技术服务帮助客户实现连续生产，并实现经济效益人民币 **273,000** 元。

背景

新疆某石化乙烯厂是具备1000万吨/年原油一次加工能力和122万吨/年乙烯生产能力的石油骨干企业，其中总投资300亿元、占地455公顷的千万吨炼油百万吨乙烯工程，是目前国内最大的炼化一体化工程。新乙烯项目建设之初埃克森美孚推荐乙烯联合车间的三台关键设备裂解气压缩机、乙烯压缩机和丙烯压缩机（西门子STC-SH离心式压缩机）使用美孚DTE™ 846作为润滑油品，2011年设备检修，润滑油及设备各方面性能均优异。

解决方案

埃克森美孚工程师与新疆某石化乙烯厂设备管理人员进行深入的技术研讨，并对在用油和润滑系统进行现场调查，一致同意坚持使用在用油品，到2014年或2015年检修再更换新油，并一起制定好在此期间如果油品发生劣化而须采取的油品应急置换方案。

效益

自2008年5月试车开始在乙烯联合车间离心压缩机上使用美孚DTE™ 846以来，润滑油指标平稳，帮助实现压缩机的正常运行，一定程度上帮助延长换油周期。由此为新疆某石化乙烯厂节省273,000元人民币，效益产生于减少油品采购成本和减少换油人工成本。



· 离心压缩机/ 西门子 STC-SH
· 新疆某石化乙烯厂

注：该业绩证明所引用的数据和结果是基于埃克森美孚对特定用户使用有关美孚润滑油产品和服务的测试和分析，并由该特定用户进行过确认。该润滑油产品的实际应用效果对不同的用户可能由于设备的种类、运行条件和环境、保养情况等有所不同而有所差异。如需了解更多美孚工业润滑油及服务，请致电公司当地业务代表，或美孚润滑油技术热线：400-820-6130

业绩证明

美孚拉力士™ PE KPL 201帮助某石化公司延长高压缸填料使用寿命，服务时间达 **25,000** 小时。

背景

某石化公司，生产基础产品和中间化工产品，具备270万吨的产能。自2014年以来，在低密度聚乙烯（LDPE）管状/乙烯-乙酸乙烯酯共聚物（EVA）工艺中，美孚拉力士™ PE KPL 201一直用于布克哈德K8超高压压缩机的二级气缸润滑，排气压力约为3000巴。

解决方案

自2014年启动以来，19,000服务小时内仅更换了1次填料，帮助实现高压缸填料25,000小时的使用。

效益

- 帮助提高设备生产力
- 帮助降低气缸填料更换成本
- 帮助减少人机接触，提高人员安全性



· SIPCHEM
· 沙特阿拉伯朱拜勒

注：该业绩证明所引用的数据和结果是基于埃克森美孚对特定用户使用有关美孚润滑油产品和服务的测试和分析，并由该特定用户进行过确认。该润滑油产品的实际应用效果对不同的用户可能由于设备的种类、运行条件和环境、保养情况等有所不同而有所差异。如需了解更多美孚工业润滑油及服务，请致电公司当地业务代表，或美孚润滑油技术热线：400-820-6130

美孚拉力士™ PE KPL 201帮助降低高达**350,000** 欧元的年度维护成本。

背景

位于欧洲的埃克森美孚化工聚合物工厂是欧洲最大的低密度聚乙烯（LDPE）制造商之一。高压压缩机用于压缩乙烯气体。框架油和冷却油是矿物基油。压力高达3000巴的填料使用PAG润滑油。使用PAG基油时，由于柱塞和密封件磨损或PAG基油进入冷却回路，很难预测维护需求。冷却油遭污染导致需要频繁更换润滑油。

解决方案

建议将美孚拉力士™ PE KPL 201用于LDPE高压压缩机中，作为填料润滑压缩和冷却油，通过提高润滑油和压缩机的使用寿命来帮助减少非计划的维护停机。美孚拉力士™ PE KPL 201经美国食品与药品管理局批准，设计用于润滑高压乙烯和共聚单体压缩机。

结果

使用美孚拉力士™ PE KPL 201，通过减少密封圈和柱塞磨损，帮助提高气缸使用寿命。维护更具可预测性，从而帮助减少非计划停机时间，并帮助提高操作的可靠性。

效益

2008年至2014年间，借助美孚拉力士™ PE KPL 201，气缸使用寿命延长50%。组件磨损的可预测性提高操作的可靠性，并帮助减少对紧急维护的需求有助于避免员工与设备接触，从而降低相关的人身伤害风险。



- 超高压压缩机
- 埃克森美孚化工LDPE生产现场
- 欧洲

漆膜和油泥聚集



什么是漆膜？

润滑油在受热或氧化条件作用下降解，产生的极性物质如醛、酮、酸以及缩聚产物均为不易溶于油的物质，当极性物质的量超过了润滑油的溶解度或温度下降（停机）后，就会沉积出来，经聚合、沉积后形成漆膜或油泥。漆膜和油泥一样，都是润滑油降解的产物，只是通常油泥的水含量较高，而漆膜是干燥的。当油泥在高温下失去水分时，就形成漆膜。它的颜色会变化，但是通常呈现为灰色、棕色或琥珀色。

漆膜的影响

- 黏附在伺服阀或方向阀上，影响这些组件的正常运作
- 由于漆膜的黏性而吸附污染物和固体颗粒，造成部件磨损
- 影响热交换，降低润滑油的冷却效果
- 加速润滑油的劣化
- 堵塞一些流量小的管线，降低过滤器的过滤效果甚至会堵塞过滤器
- 黏附在密封圈上，破坏密封
- 因轴颈轴承上存在漆膜而导致其失效
- 产生漆膜后，必须进行润滑油净化，严重时需要更换润滑油，增加维护保养费用

注：该业绩证明所引用的数据和结果是基于埃克森美孚对特定用户使用有关美孚润滑油产品和服务的测试和分析，并由该特定用户进行过确认。该润滑油产品的实际应用效果对不同的用户可能由于设备的种类、运行条件和环境、保养情况等有所不同而有所差异。如需了解更多美孚工业润滑油及服务，请致电公司当地业务代表，或美孚润滑油技术热线：400-820-6130

想更多信息可搜索：避免漆膜-美孚™ 工业润滑油官方网站 (mobil.com.cn)

漆膜产生的原因

随着极性氧化产物从溶解的润滑油中析出并凝聚，它们会聚集在金属表面上，从而形成漆膜和油泥。聚集漆膜和油泥的表面较容易出现 在较冷的区域、小间隙区域和低流量区域中。在油的溶解能力下降、沉积发生并且沉积物不会被扰动的情况下，就会形成漆膜 / 油泥。

油品氧化是产生漆膜和油泥的主因，正如轴承温度的升高时油氧化的主因一样。由静电放电或绝热压缩（也称微自燃）引起的热裂解也可能会促进油降解。外来杂质污染也是促成油降解的一个因素。不相容的润滑油配方、空气中的粉尘、水等均会加快油品的氧化。



清洁的液压系统过滤器与脏污的液压过滤器



漆膜严重的伺服阀

漆膜的沉积过程

高温降解物分为可溶性降解物和不溶性降解物。漆膜的沉积过程中的两个关键决定变量：

温度

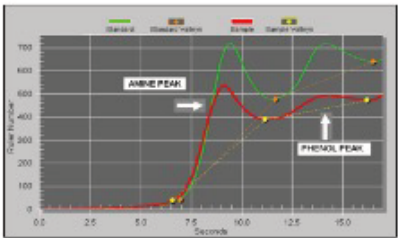
- 温度过高会导致快速氧化或焦化，高温降解物将沉积到金属表面
- 低温会影响污染物的溶解度

压力

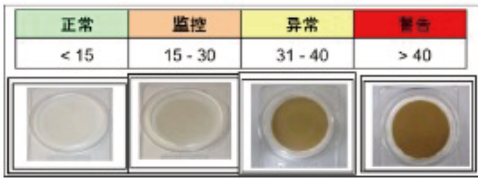
- 压力增加，会加速沉积物的沉积

漆膜倾向性检测的主要方法*

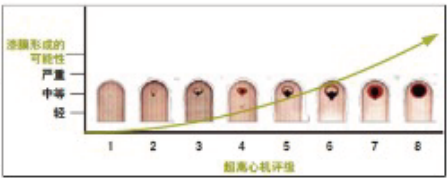
传统的润滑油监测，如粘度、酸值、水含量等指标已经不能及时反应当代透平油的劣化情况。RULER（剩余使用寿命评估例程），MPC（膜片比色法），UC（超速离心机评级）等指标可以在早期及时预警润滑油的变化，因此更有指导意义。



RULER：识别剩余抗氧化剂—胺类 / 酚类水平（相比新油）。ASTM D 4378 规定的警告值为初始值的 25%。



MPC：使用0.45微米膜片上的色斑作为漆膜的指标。15以下为正常，30以上注意。



UC：给出油中沉积物前兆的早期指示。试验结果按评级1到8进行报告。4到6的试验结果表明应多加注意。

帮助消除漆膜的方法

定期升级或更换新油品	物理方法
· 选用新一代透平油美孚DTE™ 800/700 · 透平油可升级为合成透平油	· 深度过滤法 · 静电颗粒清除技术 · 平衡电荷聚结法 · 电物理技术（ESP）

帮助避免漆膜需要整体解决方案

针对漆膜问题，整个行业提出很多应对策略，希望能尽量降低问题带来的影响。避免漆膜的策略是要制定整体的解决方案，从油品的选择、状态监测、避免降解、污染控制到维护保养，形成整体的解决方案，最终帮助避免漆膜的形成。

想更多信息可搜索：避免漆膜-美孚™ 工业润滑油官方网站 (mobil.com.cn)
*该实验数据来源埃克森美孚研发与工程公司。

润滑油碳氢气体污染

碳氢类气体的污染

碳氢类气体(如甲烷、丙烷、乙烯、丙烯等)的分子结构与矿物油和 PAO 基的合成油分子结构类似, 长期与此类润滑油接触, 容易溶于润滑油中, 造成润滑油粘度下降, 并使润滑油闪点降低。此类情况多见于碳氢类气体的压缩机中。

影响气体在润滑油中溶解度的因素

- 润滑油种类-PAG低于矿物油&PAO
- 气体压力-压力越大越容易溶解
- 温度-温度越高越不容易溶解
- 气体比重-比重越大越容易溶解

碳氢类气体污染的判断

- 碳氢类气体与润滑油的接触机会
- 压缩碳氢类气体的喷油螺杆压缩机
- 碳氢类气体密封的往复式压缩机
- 工作环境充满碳氢类气体
- 闪点降低
- 历史用油情况
- 气相色谱质谱分析发现与工作条件一致的碳氢类污染物
- 气相色谱的馏程分析在全范围内低于新油

适用于低密度聚乙烯工厂压缩机润滑的先进技术



简介

聚乙烯是使用和生产较为广泛的聚合物。

聚乙烯的生产形式多样, 用途广泛, 包括塑料袋、人造髋关节和电缆绝缘材料。1933年, 帝国化学工 (ICI) 公司的两位科学家尝试在高压条件下压缩苯甲醛和乙烯时, 首次合成聚乙烯。在操作过程中产生少量残留物, 他们认为这就是聚乙烯。

1939年, ICI开始商业化生产高压聚乙烯 (HPPE), 即如今的低密度聚乙烯 (LDPE)。这种热塑性聚合物可以经过熔化、成型和再熔化(回收)处理, 形成其他形态。

根据 ASTM D883, 聚乙烯可按密度进行分类:

- 高密度聚乙烯 (HDPE): $>0.941\text{g/cm}^3$
- 线性中等密度聚乙烯 (LMDPE):
· $0.926\text{--}0.940\text{g/cm}^3$
- 中等密度聚乙烯 (MDPE): $0.926\text{--}0.940\text{g/cm}^3$
- 线性低密度聚乙烯 (LLDPE): $0.919\text{--}0.925\text{g/cm}^3$
- 低密度聚乙烯 (LDPE): $0.910\text{--}0.925\text{g/cm}^3$

主要工艺

LDPE的工业生产过程最为严苛, 包括在高温 ($>200^\circ\text{C}$) 和高达3500巴的压力下进行自由基聚合。高压釜工艺和管状工艺是两个主要工艺, 除反应器区域外, 二者非常相似。

高压釜工艺

高压釜工艺中, 在高压釜的不同点注入过氧化物已开始进行乙烯聚合, 反应器停留时间很短。高压釜工艺的典型操作特点如下:

- 工作温度: $140\text{--}325^\circ\text{C}$
- 停留时间: 20-40秒
- 工作压力: 1200-2000巴
- 乙烯转化率: 15-30%

超高压压缩机可将乙烯的压力从250巴提高到3500巴。在这些严苛条件下, 气缸/柱塞的润滑至关重要。

管状工艺

管状工艺也使用过氧化物和高压乙烯引发聚合反应, 聚合反应在长1000至2000米, 直径为25至50毫米的管状反应器中进行。此工艺产生的聚乙烯分子量通常较高。

管状工艺的典型操作特点如下:

- 工作温度: $150\text{--}310^\circ\text{C}$
- 停留时间: 2-3分钟
- 工作压力: 2500-3100巴
- 乙烯转化率: 25-40%

注: 所有实验数据来源埃克森美孚研发与工程公司。

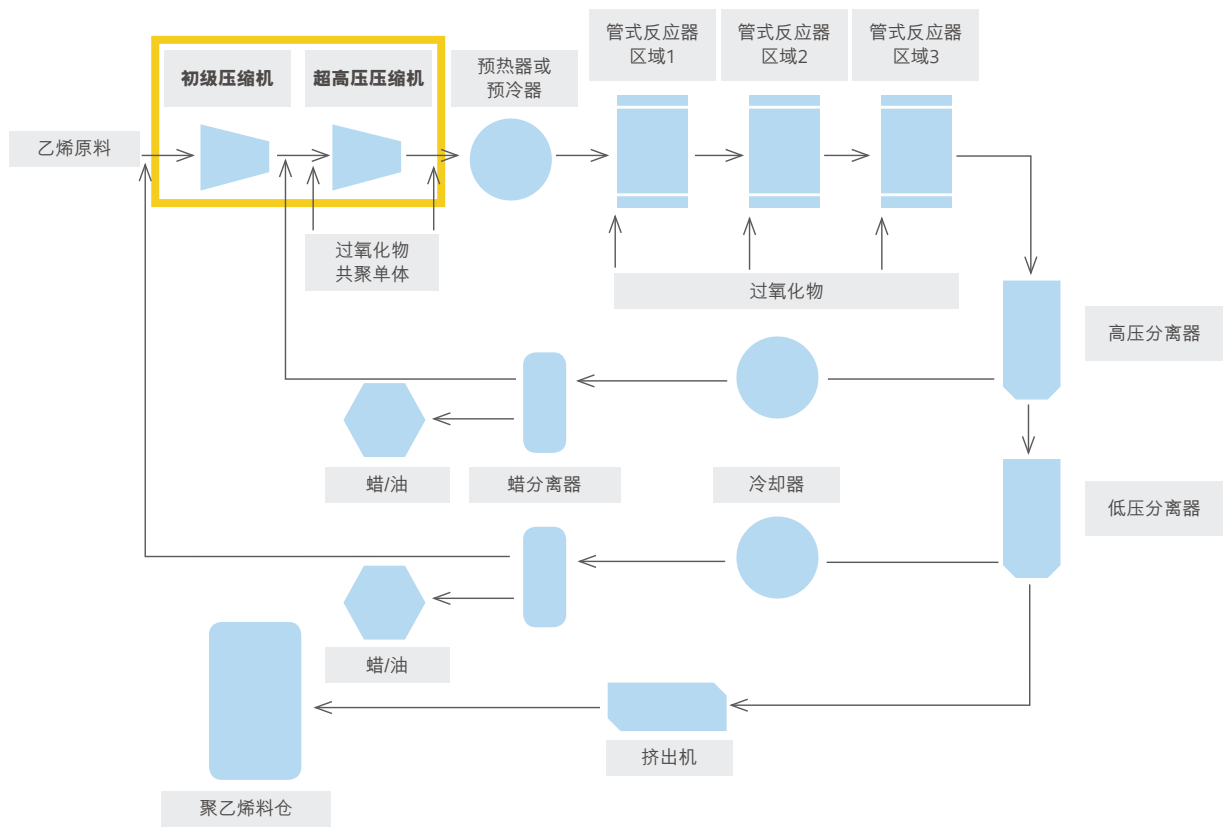


图1：LDPE管状工艺流程

设备

这两种工艺都有两个压缩站：低压站和超高压站。低压站可分为两个主要的往复式压缩机：增压机和一级压缩机。高压站的主要组件是超高压压缩机：通常为两级、多缸往复式压缩机。

增压机和一级压缩机的润滑

增压机和一级压缩机可将乙烯的压力从1.5巴增加到250巴，二者通常有两个独立的润滑系统：

- **曲轴箱润滑：** 操作员通常使用黏度等级为ISO VG 150（美孚威格力™ 128）和黏度等级为ISO VG 220（美孚威格力™ 133）的工业循环油。
- **气缸润滑：** 针对此应用推荐使用美孚拉力士™ PE系列润滑油。

超高压压缩机的润滑

超高压压缩机可将乙烯的压力从250巴提高到3500巴。在这些严苛条件下，气缸/柱塞的润滑至关重要。高压压缩机通常有三个独立的润滑系统：

- **曲轴箱润滑：** 与增压机和一级压缩机所用的润滑油相同。

- **冷却系统：** 通常使用低黏度的纯白油 (ISO VG 68)，或与气缸所用的润滑油相同。
- **气缸润滑：** 在压力高达2500巴的高压釜工艺和管状工艺高压压缩机的第一阶段，首选推荐美孚拉力士™ PE系列润滑油。在高压压缩机的第二阶段，首选推荐美孚拉力士™ PE KPL 201润滑油，其适用于压力高达3500巴的LDPE和EVA均聚物和共聚物。



图2：一级增压机

聚乙烯压缩机润滑油

鉴于应用性质，一部分气缸润滑油会进入反应器，因此必须使用低活性、高纯度的润滑油。润滑油还必须能够减少结垢。埃克森美孚研发了综合产品线（美孚拉力士™ PE系列润滑油），该系列润滑油采用特殊的基液和添加剂配制而成，适用于润滑LDPE工厂中的关键设备，可帮助提高可靠性和生产力。

储存及处理程序

储存

适用于LDPE工厂的润滑油如美孚拉力士™ PE系列润滑油，在交付和储存时必须保持较低的含水量，因为高含水量会增加腐蚀风险，从而增加压缩机/反应器的维护需求，并影响LDPE的工艺和产品质量。

虽然产品具有非吸湿性，但应将其存放于干净且干燥的地方。

若需长期储存产品，操作员应对其进行充氮保护，以防止进水并保持浅色状态。

为避免液体变黄，应避免产品受到高温，且该将其存放在远离阳光直射的地方。

参考文献

- **ASTM D883**
《与塑料有关的标准术语》
- **Burckhardt Compression AG**
高压压缩机高清图片
- **Burckhardt Compression AG**
《高压压缩机手册》
- **Burckhardt Compression AG**
《工艺气体手册》
- **Burckhardt Compression AG**
2014年5月全球Burckhardt聚乙烯研讨会论文
- **Malpass, Dennis B.**
“工业聚乙烯简介”
- **Nowlin, Thomas E.**
“全球聚乙烯产业的商业和技术”
- **Nuovo Pignone**
《Pignone 高压压缩机手册》
- **Pladis、Prokopios、Apostolos Baltas和Costas Kiparrissides**
“对高压低密度聚乙烯 (LDPE) 生产的全面调查：压缩机、反应器和分离单元的动态建模”

处理时的建议做法

为确保产品的完整性和最大效益，埃克森美孚建议采取以下做法：

- 避免受到非食品级产品的污染。
- 避免与PAG产品混合，因为此产品不是基于PAG技术，不能进行混溶。
- 避免过热。
- 避免进水。
- 若在25-30℃以下的环境中储存，产品可能会变得浑浊；这种状态无害且可逆。使用前加热至30-40℃，并保持流通，产品将恢复至清澈透亮的状态。

客户现场推荐测试：

- 通过比较红外扫描 (FTIR) 与参照物进行污染控制。
- 含水量应保持在含量控制之下（低于100ppm）。
- 如果含水量高于最大值，可以通过氮气鼓泡的方式干燥产品。

埃克森美孚现场工程师及客户服务热线可以协助解决相关物流问题，并可以回答有关乙烯压缩机润滑油的相关技术问题。

* 请咨询埃克森美孚现场工程师，了解正确的润滑建议和当前的设备制造商认证。
注：所有实验数据来源埃克森美孚研发与工程公司。

注：所有实验数据来源埃克森美孚研发与工程公司。