

美孚™ 开式齿轮润滑 服务手册

FILL WITH Mobil™

行业润滑趋势

开式齿轮常用于各种工业生产中，是矿山、水泥、电力等行业核心设备的重要传动部件。其造价高昂，维修困难，通常处于低速重载、冲击负荷等严苛工作条件中，并且在开放式的工况下常受到粉尘污染。如果润滑不当，齿轮不可避免地会出现磨损、点蚀、剥落等问题，导致齿轮过早失效，寿命大大缩短，同时将会增加非计划停机风险，影响生产并造成经济损失。

同时随着相关行业生产规模、环保要求和数字化水平的提升，生产设备逐步向大型化、节能化、智能化的方向发展，对开式齿轮润滑在工作条件、能量消耗、维护成本等方面都提出了更高要求，高质量的润滑产品和数字化的润滑工程服务可帮助保障设备更加安全可靠的生产，同时有助于提升设备的生产效率并降低对环境的影响。



安全守护 不负重托

美孚™ 开式齿轮润滑解决方案

 助力减少开式齿轮磨损

 助力减少停机检修时间

 助力减少润滑剂消耗



FILL WITH **Mobil**

美孚™ 开式齿轮润滑解决方案

针对开式齿轮运行的严苛工作条件和特殊润滑需求，不仅提供卓越的开式齿轮润滑产品，同时通过美孚™ 开式齿轮润滑工程服务，包含固定设备开式齿轮调试操作建议以及开式齿轮润滑维护服务，并可通过美孚™ 数智平台实现数字化的设备润滑管理，帮助从安全、环保、高效三方面实现开式齿轮润滑管理的提升。

开式齿轮润滑和维护痛点



齿轮磨损



齿面状况不易检查



润滑剂消耗高



喷射系统堵塞

固定设备开式齿轮调试操作方案

固定设备开式齿轮调试操作方案包括磨合前的齿轮接触检查，磨合润滑剂的使用建议与磨合期的齿面检查，以及工作润滑的油品选型和喷射参数计算。

潜在效益

- 帮助改善齿轮表面粗糙度，增大齿面负载接触面积，使载荷分布更加均匀
- 磨合润滑剂充分洗去磨屑、污染，有利于工作油建立均匀完整的油膜
- 动态优化润滑剂用量，帮助实现可靠的开式齿轮保护



美孚™ 开式齿轮润滑工程服务

美孚™ 开式齿轮润滑工程服务主要包括开式齿轮检查、喷射系统参数优化、在用油油品分析和润滑技术培训，有助于保障开式齿轮传动装置在严苛的工况下，实现低磨损、无损伤、长寿命地运行。

潜在效益

- 有助于减少齿轮磨损，延长开式齿轮使用寿命
- 有助于降低非计划停机风险，减少维护和人工成本
- 有助于减少开式齿轮润滑剂消耗和废油排放



CONTENT

目录

1	针对不同开式齿轮应用的润滑推荐	02
2	美孚™开式齿轮润滑剂产品介绍	03
3	开式齿轮润滑剂加热建议	11
4	固定设备开式齿轮喷射润滑推荐操作程序	12
5	美孚™开式齿轮润滑工程服务 • 开式齿轮检查 • 喷射系统参数优化 • 在用油油品分析 • 润滑技术培训	14
6	美孚™开式齿轮润滑解决方案部分应用案例	21
7	美孚™数智服务	34
8	开式齿轮润滑常见问题与建议	36
9	防伪综合平台使用指南	38

当您选择美孚，您获得的不仅仅是卓越的润滑效果，更有专业知识的保障、紧密的合作支持，以及超过150年的深厚行业经验。



全球知名润滑油供应商

我们与全球各行业设备制造商紧密合作，为您的设备量身定制专业润滑解决方案。



庞大的全球经销网络

我们与您并肩同在，帮助确保您在全球各地都能购得所需产品。

605 家经销商 覆盖全球 **161** 个国家/地区



专业的油品分析

依托遍布全球的11个实验室，我们每年处理超

100万 份样本

全面分析设备潜在问题，为您节省宝贵的时间与金钱。



完善的全球化一体供应链

布局全球的**21家润滑油调配厂**、**6家基础油炼油厂**以及**144个仓储点**构成的全球一体供应链，帮助您应对各种挑战与市场需求。



卓越的应用领域专业积累

获得多项国际权威认证，包括：维护和可靠性专业人员认证 (CMRP)、润滑专业人员认证 (CLS) 以及国际机械润滑理事会。

*CMRP: Certified Maintenance and Reliability Professional
CLS: Certified Lubrication Specialist



全球原始设备制造商 (OEM) 的信赖

来自全球各地的设备制造商已授予我们多达

35,000 项产品使用认证



实力雄厚的研发团队

位于美国、中国、日本、德国以及捷克的美孚研发中心，汇聚了

超过 **200** 名润滑领域科学家与工程师

*以上数据均来源于埃克森美孚内部统计

可持续发展

少即是多

2011年-2020年，我们成功帮助降低了基础油炼油厂的温室气体排放强度，帮助实现了超过

9% 的大幅减排。

*数据来源于埃克森美孚内部统计

变废为宝

我们每年将超过

50,000

吨的润滑油生产废料，通过技术创新转化为宝贵资源。

*埃克森美孚的全球润滑油运营业务荣获了“零废物填埋”银牌认证

赋能可持续发展与 新质生产力

埃克森美孚产品被广泛应用于全球

约25%

的风力发电设备中。

*《风电设备润滑——全球市场分析与机遇报告2022》——Kline



帮助减少停机时间

埃克森美孚的专业油品以及润滑服务帮助**减少设备维修及故障发生频率**，进一步帮助提升生产效率。



为多个领域提供值得信赖的产品与服务，包括但不限于：



矿山



基建



风电



通用制造



航空



航运



物流



钢铁



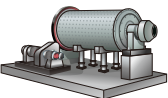
造纸

我们的专业团队与您并肩合作，通过提供量身定制的润滑解决方案，帮助降低总拥有成本。

- 美孚™ 数智服务
- 绿色润滑解决方案
- 美孚™ 油品分析
- 美孚™ 润滑工程服务

针对不同开式齿轮应用的润滑推荐

分类	设备	行业	油品推荐	备注
移动设备	电铲 	矿山（采矿工艺）	美孚得耐格™ 2000 美孚得耐格™ 800 Extra	高温环境 低温环境
	液压铲 	矿山、基建	美孚得耐格™ 600 SL 美孚得耐格™ 800 Extra 美孚得耐格™ 2000	低温环境 低温环境 高温环境
	斗轮机 	矿山（采矿工艺）、钢铁、 电力、水泥	美孚得耐格™ 600 SL 美孚得耐格™ 800 Extra	低温环境 低温环境

分类	设备	行业	油品推荐	润滑方式
固定设备	回转窑 	水泥、化工	美孚SHC™ 齿轮油22M/46M 美孚SHC™ 齿轮油3200 美孚SHC™ 齿轮油6800	间歇喷射 飞溅、循环 飞溅、喷射、循环
	磨机 	矿山（选矿工艺）、钢铁、 电力、水泥/建材、造纸、 制糖	美孚SHC™ 齿轮油22M/46M 美孚特嘉™ 325NC/375NC 美孚SHC™ 齿轮油3200 美孚SHC™ 齿轮油6800	间歇喷射 间歇喷射 飞溅、循环 飞溅、喷射、循环
	干燥机 	矿山（选矿工艺）、化工	美孚SHC™ 齿轮油22M/46M 美孚SHC™ 齿轮油3200 美孚SHC™ 齿轮油6800	间歇喷射 飞溅、循环 飞溅、喷射、循环
	混料机 	钢铁、水泥	美孚SHC™ 齿轮油22M/46M 美孚SHC™ 齿轮油3200 美孚SHC™ 齿轮油6800	间歇喷射 飞溅、循环 飞溅、喷射、循环
	风力发电机 	风电	美孚得耐格™ 600 SL	间歇喷射
	齿轮齿条	全行业应用	美孚得耐格™ 800 Extra	间歇喷射
	链条	全行业应用	美孚得耐格™ 800 Extra	间歇喷射

注：该推荐为一般建议，请根据设备制造商要求和具体运行工况选择合适产品

美孚™ 开式齿轮润滑剂产品介绍

开式齿轮润滑油

- 美孚SHC™ 齿轮油22M/46M
- 美孚SHC™ 齿轮油3200/6800

开式齿轮润滑脂

- 美孚开式齿轮润滑脂™ OGL 007
- 美孚得耐格™ 600 SL/800 Extra/2000

沥青型开式齿轮润滑剂

- 美孚特嘉™ 325NC/375NC

美孚SHC™ 齿轮油22M/46M

开式齿轮润滑油

主要效益：



无固体添加剂

帮助避免齿根堆积和齿面抛光现象



高黏度

厚的油膜可帮助延长齿轮使用寿命



颜色透明

齿面清晰可见，便于检查与清洁



润滑油消耗低

帮助减少浪费



不含沥青

相较含有沥青的润滑产品，更容易处理

核心EB推荐

中信重工、江苏鹏飞集团、美卓开式齿轮润滑剂批准使用美孚SHC™ 齿轮油22M及46M

* 产品认证或符合标准：美孚SHC™ 齿轮油22M及46M分别符合Falk Corporation对冬季和夏季开式齿轮间歇润滑的最低黏度要求，符合美国齿轮制造商协会 (AGMA) 润滑油编号为14R和15R的黏度要求。

* 推荐应用：适用于低速重载的采用喷射间歇润滑的固定旋转机械，如：

1. 金属采选矿、水泥、钢铁厂烧结、石灰石及糖厂等生产使用的转窑和磨机
2. 低速重载的滑动与滚动轴承

重载抗磨保护，
帮助延长齿轮寿命、减少润滑油的消耗

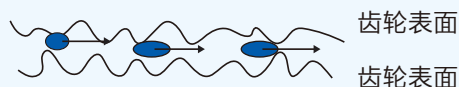
美孚SHC™ 齿轮油22M

合适的油膜厚度，相比更高黏度级别的油品，具有更好的低温泵送和喷射性能。在同等环境温度下可不需要加热。

美孚SHC™ 齿轮油46M

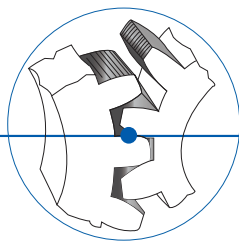
在同等工况下，相比其他开式齿轮油具有更厚的油膜，能够承受更重的负荷，有助于减少齿轮磨损、延长齿轮寿命、减少维护成本。

开式齿轮润滑脂



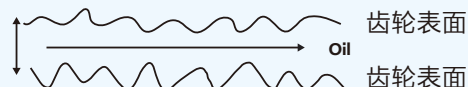
油膜厚度不足以防止金属之间的直接接触。固体添加剂在这种情况下会被压碎，并作为润滑剂来防止金属间的直接接触。当固体添加剂被压碎时，齿轮表面将被打磨抛光。

开式齿轮

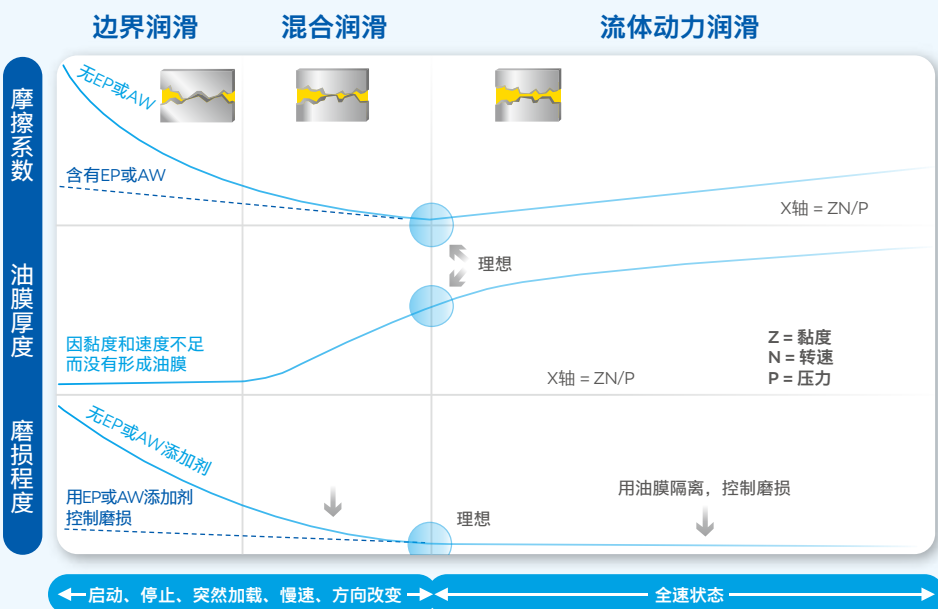


基础油黏度较高的产品能够形成更厚的油膜。

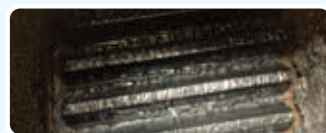
美孚SHC™ 齿轮油22M及46M



较厚的油膜可以防止齿轮间的金属直接接触，从而提供更好的抗磨保护。



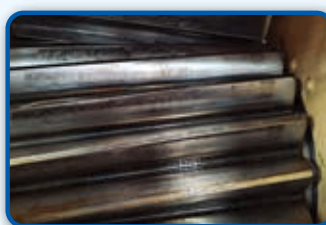
斯特里贝克 (Stribeck) 曲线



使用润滑脂的开式
齿轮齿面状态



使用沥青质润滑开式
齿轮齿面状态



使用美孚SHC™ 齿轮油
22M的开式齿轮齿面状态

典型特性[†]

特性	22M	46M
黏度等级	ISO VG 22K	ISO VG 46K
铜片腐蚀, 3小时, 100°C, 评级, ASTM D130	1B	1B
15.6°C下的密度, kg/l, ASTM D4502	0.890	0.924
闪点, COC, °C, ASTM D92	240	240
运动黏度@ 100°C, mm ² /s, ASTM D445	700	1375
运动黏度@ 40°C, mm ² /s, ASTM D445	22000	46000
倾点, °C, ASTM D97	6	15

[†]典型特性是在通常生产情况下得到的典型数值，不等于产品规范。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™ 齿轮油3200/6800

开式齿轮润滑油

主要效益：



杰出的承载能力
有助于延长齿轮寿命



高黏度指数
无故障工作温度范围广，特别
是在低温环境中



杰出的热/氧化稳定性
油品寿命长，有助于降低润滑
油消耗

美孚SHC™ 齿轮油3200和6800推荐用于采用循环润滑和飞溅润滑的各类钢对钢闭式齿轮和开式齿轮传动装置，特别推荐用于处在重负荷或冲击负荷以及低速且以边界润滑工况为主的齿轮组中。美孚SHC™ 齿轮油6800也可用于轻负荷的开式齿轮间歇喷射润滑系统。

杰出的抗磨损性能， 有助于降低维护费用

典型特性[†]

特性	3200	6800
ISO黏度等级	3200	-
黏度，ASTM D445		
CSt @ 40°C	3200	8200
CSt @ 100°C	183	365
黏度指数，ASTM D2270	165	180
倾点，°C，ASTM D97	-9	-6
密度15.6°C kg/l，ASTM D4052	0.89	0.90
闪点，°C，ASTM D92	230	230
四球极压试验，ASTM D2783，负荷磨损指数，kgf	48	48
FZG试验，ISO 14653-1 mod，失效等级	13+	13+
铜片腐蚀测试，ASTM D130，100°C温度下3小时	1B	1B
起泡性，ASTM D892，Seq. I、II、III，倾向性/稳定性，ml/ml	0/0, 0/0, 0/0	0/0, 0/0, 0/0
防锈保护，ASTM D665，海水	通过	通过

[†]典型特性是在通常生产情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。埃克森美孚有关公司和子公司，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。

美孚开式齿轮润滑脂™ OGL 007

开式齿轮润滑脂

主要效益：



提供优秀的承载和抗磨性



具有良好的泵送性能，并且易于喷射



良好的防锈、抗腐蚀性能



优秀的黏附性



不含铅、亚硝酸盐和溶剂

美孚开式齿轮润滑脂™ OGL 007是采用先进技术制造的高性能润滑脂，添加有极压添加剂和均匀分散的精细石墨以帮助提高承载能力。该润滑脂主要用于低速至中速的大型重载齿轮。除了出色的承载能力之外，还具有优秀的黏附性，以防止严苛条件下被“甩掉”。

良好的承载能力，
可作为开式齿轮磨合期的润滑剂使用

典型特性[†]

特性	007
等级	NLGI 00.5
颜色，目视	黑色
铜片腐蚀，24小时，100°C，评级，ASTM D4048	1B
抗腐蚀测试，评级，ASTM D1743	通过
抗腐蚀性，评级，ASTM D1743	通过
滴点，°C，ASTM D2265	180
FZG擦伤，失效承载等级，A/8.3/90，ISO 14635-1	12+
四球极压试验，烧接负荷，Kgf，ASTM D2596	620
四球磨损试验，磨痕直径，mm，ASTM D2266	0.5
25°C时的针入度，0.1mm，ASTM D217	405
基础油黏度，cSt @ 40°C，ASTM D445	460

[†]典型特性是在通常生产情况下得到的典型数值，不等于产品规范。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。

美孚得耐格™ 600 SL/800 Extra/2000

开式齿轮润滑脂

主要效益：



无溶剂，无沥青，无炭黑配方
优秀的黏附性能和内聚力，帮助减少油品消耗、降低润滑成本



卓越的防水、防锈和防腐蚀性能
优异的抗水性能，帮助保持正常的润滑性能



出色的低温泵送性与流动性
良好的低温泵送性能和流动性，确保设备平稳运行



出色的抗磨和极压性能
帮助减少齿轮磨损，进而帮助降低齿轮维护和更换成本

美孚得耐格™ 开式齿轮润滑油为广泛操作条件下的重型开式齿轮提供卓越的润滑保护。基于锂增稠剂技术、由精心选配的高性能添加剂以及高黏度的半合成基础油调配而成。该系列的所有产品都不含溶剂，可在不使用氯或烃类溶剂的情况下帮助实现卓越的喷射和分散性能。

核心EB推荐

美孚得耐格™ 开式齿轮润滑剂，得到了比塞洛斯认证用于电铲、吊斗铲等采矿装备的开式齿轮，被太原重工等制造商选用于电铲开齿润滑。

美孚得耐格™ 800 Extra符合P&H SHOVELS 464 OGL开式齿轮润滑技术要求。

采用无溶剂技术，
帮助减少在润滑剂应用过程中出现的流失现象

美孚得耐格™ 600 SL

更适合在冬季低温环境下使用

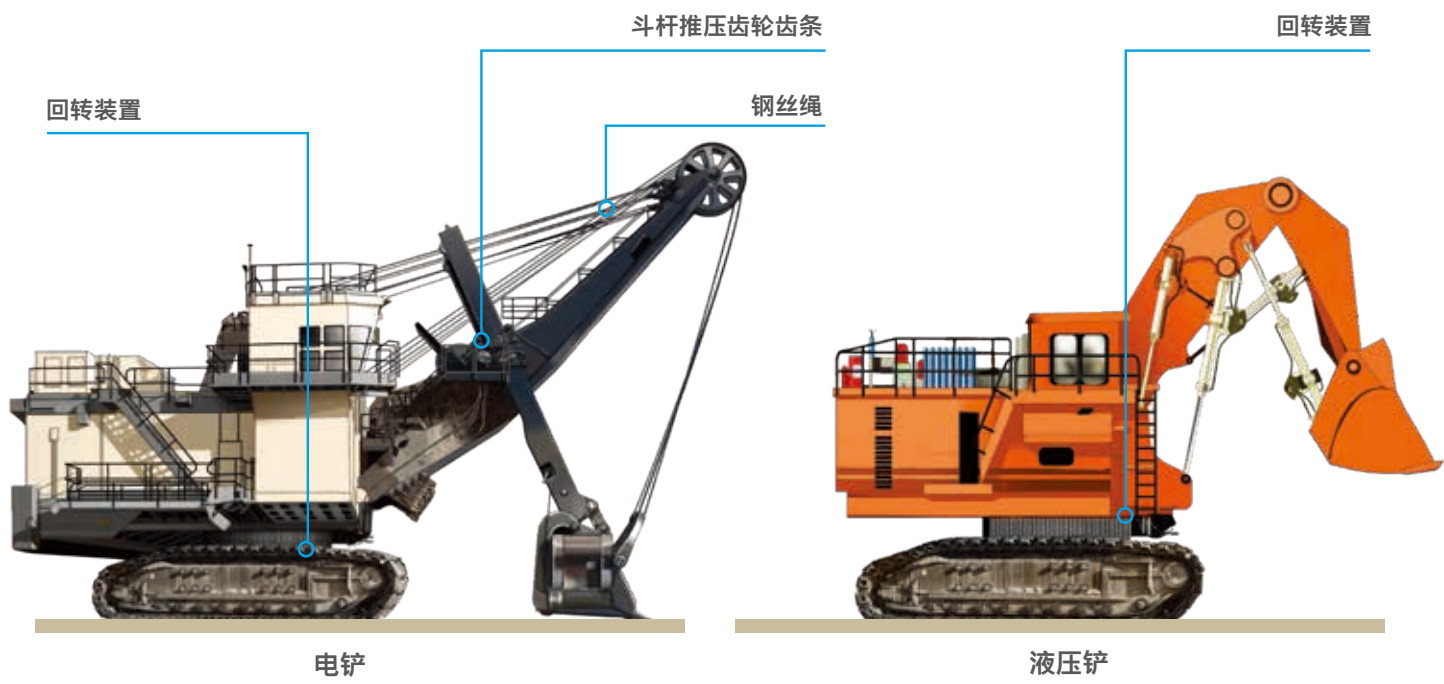
美孚得耐格™ 2000

更适合在夏季高温环境下使用

美孚得耐格™ 800 Extra

可用于一年四季

美孚得耐格™ 系列产品适用于下图的润滑部位，
根据不同的环境温度选择适合的产品型号



典型特性[†]

特性	2000	600 SL	800 Extra
等级	NLGI 00.5	NLGI 0.5	NLGI 00.5
铜片腐蚀，24小时，100°C，评级，ASTM D4048	1B	1B	1B
滴点，°C，ASTM D2265	193	198	175
闪点，基础油，°C，ASTM D92	243	204	158
四球极压试验，负荷磨损指数，kgf，ASTM D2596	145	145	145
四球极压试验，烧结负荷，kgf，ASTM D2596	800	800	800
四球磨损试验，磨痕直径，mm，ASTM D2266	0.5	0.6	0.55
锥入度，60X，0.1mm，ASTM D217	380	335	400
泵送性能，Lincoln Ventmeter @ -20°C，psi，PQP 3.48	117 @ -20°C		
泵送性能，Lincoln Ventmeter @ -35°C，psi，PQP 3.48		183 @ -35°C	
泵送性能，Lincoln Ventmeter @ -40°C，psi，PQP 3.48			200 @ -40°C
抗锈蚀，评级，ASTM D1743	通过	通过	通过
稠化剂，wt %，AMS 1699	>2.0	>2.0	>2.0
铁姆肯OK负荷，lb，ASTM D2509	25	25	45
基础油黏度cSt @ 40°C，ASTMD445	2000	620	680

[†]典型特性是在通常生产情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。

美孚特嘉™ 325NC/375NC

沥青型开式齿轮润滑剂

主要效益：



卓越的油膜强度

帮助减少齿轮磨损，进而帮助降低齿轮维护和更换成本



优秀的黏附性能

帮助减少油品消耗、降低润滑成本



优异的耐水冲洗能力

在潮湿环境下也能维持出色的保护

美孚特嘉™ 325NC/375NC是超高效能无铅、含稀释剂类、稠厚的开式齿轮润滑剂，适用于磨机和电铲的开式齿轮润滑。这些油品含有非氯化挥发性溶剂，即使在低温下也能确保使用期间的流动性能。使用后，稀释剂随即蒸发，润滑油呈现出一种柔韧、黏附、高强度的黏稠度，并在整个使用寿命中保持不变。

帮助减少设备磨损和故障， 有助于降低更换、停机和维护成本

典型特性[†]

特性	325NC	375NC
外观, AMS 1738		黏稠，半流体，黑色
外观，目测	黏稠，半流体，黑色	
15°C时的密度, kg/l, ASTM D1298	0.95	0.96
闪点, °C, ASTM D92	110	
闪点, 克利夫兰开口杯法测定, 含溶剂, F, ASTM D92		135
基础油黏度, cSt @ 40°C, ASTM D445		5000
基础油黏度, cSt @ 100°C, ASTM D445	1000	1260

[†]典型特性是在通常生产情况下得到的典型数值，不等于产品规范。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。

开式齿轮润滑剂加热建议

间歇喷射系统最低温度—磨机

管道内径10mm，长度15m，小型气动泵（参考）

产品名称	油桶温度	分配器温度	管路温度
美孚SHC™ 齿轮油46M	约40°C	约40°C	≥30°C
美孚SHC™ 齿轮油22M	≥25°C	≥35°C	≥25°C
美孚SHC™ 齿轮油6800	≥10°C	≥10°C	≥10°C
美孚特嘉™ 325NC/375NC	≥10°C	≥10°C	≥10°C
美孚开式齿轮润滑脂™ OGL 007	≥-15°C	≥-15°C	≥-15°C

间歇喷射系统最低温度—回转窑

管道内径25mm，长度40m，1:50气动泵

产品名称	油桶温度	分配器温度	管路温度
美孚SHC™ 齿轮油46M	约40°C	约40°C	约30°C
美孚SHC™ 齿轮油22M	约35°C	约40°C	约25°C
美孚SHC™ 齿轮油6800	≥10°C	≥10°C	≥10°C
美孚特嘉™ 325NC/375NC	≥10°C	≥10°C	≥10°C
美孚开式齿轮润滑脂™ OGL 007	≥-10°C	≥-10°C	≥-10°C

固定设备开式齿轮喷射润滑 推荐操作程序

磨合前

建议请开式齿轮安装工程师确认安装后的大、小齿空间位置、距离等，可通过着色法（如红丹粉等）或其他方式来测试齿轮传动的接触情况，必要时进行调整优化。检查磨合前的齿面状况（需要时拍照）。

磨合期

磨合的主要目的是磨平齿面的粗糙高点、锈点等，从而改善表面粗糙度，并使得齿面负载接触面积得以逐渐增大，载荷分布更加均匀。通过磨合润滑剂（建议可用美孚开式齿轮润滑脂™ OGL 007）洗去磨屑、冲除污染物，红丹粉，防锈油等，以利于后续工作油建立起均匀完整的油膜。磨合期间需要至少每周检查齿面状况。

磨合建议步骤

1. 将磨合润滑剂装入自动喷射润滑系统，喷射磨合润滑剂至齿轮表面，将喷射润滑量调大帮助实现连续润滑。磨合期间确保使用过的磨合润滑剂排出到保护罩外，有助于避免内部堆积。
2. 使磨合润滑剂达到良好的齿面覆盖、重叠，优化喷射图形。必要时调整优化润滑剂用量，喷射角度、距离等参数。
3. 以较低的载荷启动，逐步加载。加载载荷前，检查齿面接触情况，当承载面积逐渐增大后，逐渐增加载荷。如接触面积不够，须重新调整小齿轮，提高接触面积后再加载荷。
4. 至少每周检查齿面，直到接触面积覆盖大部分的齿面面积，齿面粗糙度改善后，视为磨合期结束。

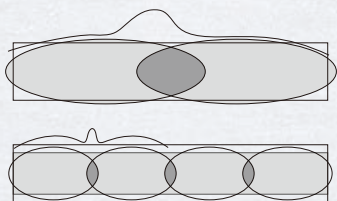


好的喷洒图形

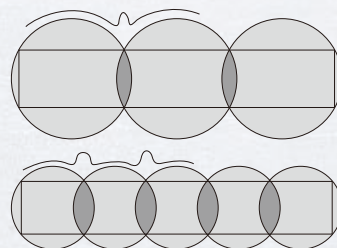


不好的喷洒图形

宽角喷嘴



圆角喷嘴



喷嘴+齿圈受油方式示意图

固定设备开式齿轮喷射润滑 推荐操作程序



工作润滑

美孚SHC™ 齿轮油22M及46M等开式齿轮润滑剂是理想的喷射工作用油，适用于边界润滑状态下的重负荷、低速开式齿轮。运用美孚开齿润滑计算工具评估喷射参数，基于现场调试、定期检查，动态优化润滑剂用量，帮助实现可靠、经济、高效的开式齿轮润滑保护。

1

确认喷射润滑系统的喷嘴无阻塞。

2

利用美孚开齿润滑计算工具，理论计算工作油（如美孚SHC™ 齿轮油22M或46M）正常运行时的各项喷射参数、润滑消耗量等。

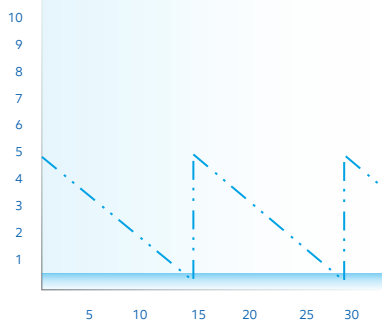


美孚™ 数智服务平台

3

设置喷射系统参数，包括适用于工作油的油压，雾化气压，喷射时间、间隔时间、喷射量等。工作运行初期，建议在工具计算值的基础上适当缩短喷射间隔。至少每周检查齿面温度分布及小齿轮轴承振动情况。如上述检查结果及齿面状态良好，工作油可有效覆盖齿面、重叠及形成较好的喷射图形，建议逐步帮助延长喷射间隔，直至接近工具计算值。

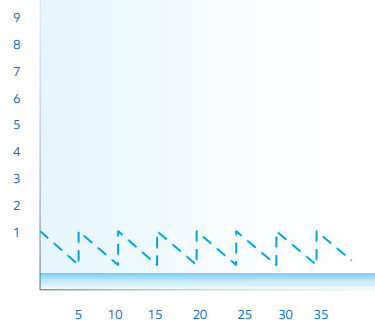
喷射量



喷射间隔 (分钟)

大齿轮受油方式示意图

喷射量



喷射间隔 (分钟)

小齿轮受油方式示意图

美孚™ 开式齿轮润滑工程服务

- 开式齿轮检查
- 喷射系统参数优化
- 在用油油品分析
- 润滑技术培训



开式齿轮检查



- 检查开式齿轮和润滑系统的状况，记录发现的问题并分析原因和提供解决方案，帮助您有效消除设备故障隐患、避免非计划停机、延长设备寿命。

服务简介

经验丰富的工程师使用专业的检查仪器和工具对开式齿轮、喷射系统（或飞溅润滑的油槽）和关键润滑点进行专业的检查，以便尽早发现异常状况。针对异常状况进行根本原因分析，并提出及时有效的改进建议，有助于避免设备故障造成的维修和更换成本，同时提高生产力。

执行方式

我们将与您共同合作：

- 合理安排开式齿轮检查计划
- 明确并遵守与执行检查相关的安全要求
- 与原始设备制造商 (OEM) 沟通并适当建议
- 按照标准操作程序检查，对齿面的润滑和磨损状态进行记录和分析
- 记录喷射系统（喷射时间、喷射量和喷射间隔时间），分析其设置是否合适（如果采用喷射润滑）
- 将结果与先前的检查数据和OEM的要求进行对比
- 提供改进建议，并分析投资回报/总拥有成本 (TCO)
- 提交完整的齿轮检查报告

潜在效益



不停机检查
从而帮助避免减少生产时间



帮助降低齿轮维修、
延长齿轮使用寿命



帮助增强安全性



帮助减少废油排放



帮助降低润滑剂消耗



帮助减少维护和人工成本

开式齿轮检查



提交内容：开式齿轮检查报告将包括齿轮磨损和润滑系统状况，可能的故障原因分析，相关操作及维护改进建议，以及该服务将帮助您产生的潜在效益。

服务机会

- 定期检查
- 设备生产时间减少
- 频繁进行成本高昂的设备维护
- 设备使用寿命过短
- 润滑油应用系统改进
- 润滑油供油率优化

安全、健康与环保

我们的工程师熟知运输、储存及使用润滑产品存在的潜在危险，并严格遵守操作规定及安全规范。他们协调现场人员进行操作——在对设备执行作业前检查电气与机械是否锁定，设置适当的提醒标志，并提供帮助减少危险的建议。

喷射系统参数优化



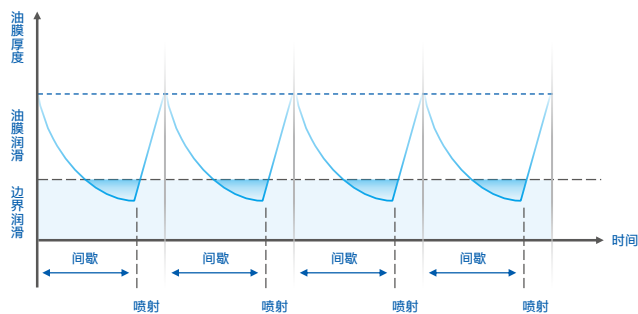
服务简介

埃克森美孚工程师将根据设备及其开式齿轮的实际运行工况，采用专业的开式齿轮润滑喷射系统计算工具，计算理论上的各项参数，包括每次喷射的时间和喷射量，两次喷射间的间歇时间，油泵的流量和压力等。

后续根据对齿面润滑状况的检查，进一步帮助优化相关参数，以在保证开式齿轮正常润滑的基础上减少油品的消耗。

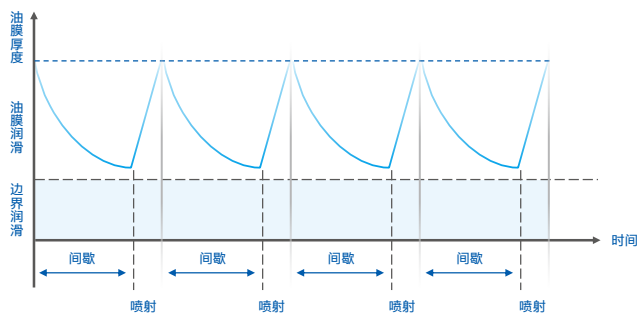
喷射参数优化示意图

喷射间歇太长的情况



喷射间歇过长，末期形成边界润滑，齿面直接接触

合适的喷射间歇情况



调整喷射/间歇和喷射周期，做到“少食多餐”，帮助避免处于边界润滑状态。

在用油油品分析



▶ 该项服务监测采用飞溅润滑的开式齿轮油，以便提早发现磨损和污染等状况。

服务简介

系统分析可助您优化润滑程序，并在因为计划外停机造成损失前发现设备问题。

潜在效益



帮助提早发现潜在故障，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

	基础 ◆	增强型 ◆◆	精华型 ◆◆◆
金属含量	✓	✓	✓
硝化度			✓
氧化度	✓★	✓★	✓★
颗粒计数		✓	✓
铁磁颗粒指数		✓	✓
总酸值 (TAN)	★	★	★
超高速离心分离 (UC)			✓
运动黏度@ 40°C或100°C	✓	✓	
运动黏度@ 40°C和100°C			✓
黏度指数			✓
水 (检测、未检测)	✓		
水分, 容积% (卡尔 费休法)		✓	✓

图例

- ✓ 所包含测试项目
- ★ 对于合成产品，以总酸值代替氧化度

* 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。

润滑技术培训



- 润滑技术人员为现场工作人员提供必要的培训，帮助掌握润滑知识和提高相关技能，以使设备可靠运行。

服务简介

我们的服务工程师将在现场举办润滑培训，所涵盖的内容包括：润滑基础知识、轴承、齿轮、液压系统、空压机和发动机等设备的润滑、润滑油品的安全和油品储存转运等相关知识。

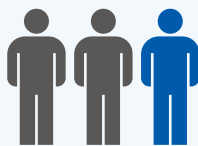
通过针对油品应用及技术问题，让您了解润滑产品对实际操作的影响，并将埃克森美孚润滑油的专业知识应用于您的实际操作。

执行方式

我们将与您共同合作：

- 讨论培训课题，帮助其就需求、优先级、参与度、时间、业务目标和主要挑战等达成一致
- 与工厂人员一起制定培训计划
- 与确定、选择并向与会者发出邀请
- 确认培训计划和后勤安排
- 实施培训计划：润滑基础、专题研究、案例分享、问题解决等。
- 收集和跟进培训中发现的问题，可实施现场调查和问题跟进。（如适用）
- 提交基于问题解决的培训评估和问题汇总，并深入跟进问题解决。（如适用）

潜在效益



帮助提高工厂人员的能力和value



帮助延长设备的使用寿命、帮助提高可靠性和可用性



将在课堂培训中学习的知识熟练应用于实际工作



互相分享最佳实践



提供相关润滑问题的解决方法



获取润滑相关知识



提交内容：我们的工程师会针对润滑课题和相关维护问题精心准备和专业讲解，并记录和评估培训所带来的效益。

关注方面

- 润滑油品是否误用
- 较高的设备损耗
- 较高的油品消耗
- 非计划停机
- 不当的润滑油储运

安全、健康与环保

我们的现场工程师和销售经理熟知运输、存放及使用石油产品存在的潜在危险，并严格遵守操作规定以及埃克森美孚的安全规范。他们协调现场人员进行操作——在对设备执行作业前检查电气与机械是否锁定，设置适当的提醒标志，并提供帮助减少危险的建议。

美孚™ 开式齿轮润滑解决方案部分应用案例

矿磨机

- 美孚SHC™ 齿轮油22M
- 美孚SHC™ 齿轮油46M

电铲

- 美孚得耐格™ 600 SL
- 美孚得耐格™ 800 Extra
- 美孚得耐格™ 2000

回转窑

- 美孚SHC™ 齿轮油22M
- 美孚SHC™ 齿轮油46M
- 美孚SHC™ 齿轮油3200
- 美孚SHC™ 齿轮油6800

磨煤机

- 美孚特嘉™ 325NC
- 美孚特嘉™ 375NC

风力发电机

- 美孚得耐格™ 600 SL

客户业绩证明 01

美孚SHC™ 齿轮油22M和美孚™ 工程技术服务帮助客户避免秋林球磨机非计划停机并解决现场污染等问题，节省人民币约24,103,600元

客户背景：

某有限责任公司选矿厂有一台江苏秋林球磨机为厂区关键设备，秋林球磨机自投入使用以来开齿一直使用沥青基润滑剂润滑，存在废沥青处理困难，油泵、分配器、管道及喷嘴容易堵塞，维护成本高等问题，同时因不便于日常实时观察齿轮表面的状况，发生突然大面积断齿，造成球磨机非计划停机一个半月。客户希望有一个更佳同时又不增加成本的润滑解决方案。

解决方案：

埃克森美孚工程师推荐将沥青基润滑剂升级到全合成开齿齿轮油美孚SHC™ 齿轮油22M，并提供开齿检查，喷射系统检查，喷射系统冲洗方案，喷射量优化和换油时现场专业技术服务等工程技术服务，帮助球磨机开齿到达最佳润滑效果。

结 果：

使用美孚SHC™ 齿轮油22M以来，这家公司的秋林球磨机运行状况良好，喷射系统维护次数大大减少，无废沥青处理问题，帮助降低了润滑油采购成本，可以实时监测齿面状况，避免非计划停机，帮助节省运营成本约24,103,600元。



效 益：



36 小时

帮助减少设备维护人员接触设备的时间



4,992 升

帮助减少废润滑油的生产和处置



24,103,600 元

帮助降低运行成本、增加收益约

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。*访问mobil.com.cn/industrial了解美孚润滑油如何为您提供环保效益。实际效益取决于之前使用产品，操作条件以及具体应用类型。

客户业绩证明 02

美孚SHC™ 齿轮油46M及美孚™ 数智服务帮助江铜德兴铜矿大山选矿厂改善开式齿轮润滑、有效降低维护和非计划停机时间。磨机至1988/1989年投产至今，开式齿轮仍保持良好的润滑状态

客户背景：

德兴铜矿为江西铜业集团下属最大、最早的矿山，也是亚洲第一、中国最大的铜矿，日产量达13万吨。其大山选矿厂有：4台MPSI Φ5.5×8.5M球磨机、4台FULLER Φ5.5×8.5M球磨机、1台中信重工Φ5.5×8.5M球磨机、1台中信重工Φ7.32×10.68M球磨机及1台Φ10.37×5.19M中信重工半自磨机；早期1号至8号球磨机从1988/1989年建厂开始一直使用沥青型和滑脂型开式齿轮润滑剂产品，带来齿轮点蚀、抛光、齿面裂纹、喷嘴堵塞等问题，齿轮润滑情况非常恶劣。

解决方案：

美孚SHC™ 齿轮油46M是专为经常处于边界润滑状态下的重负荷、低速开式齿轮而设计的高黏度合成润滑油，具有卓越的氧化性能、优异的齿轮磨损保护以及抑制锈蚀和腐蚀的能力。

2006年11月埃克森美孚工程师推荐在7号球磨机试用美孚SHC™ 齿轮油46M，客户对使用效果非常满意。因此从2008年起，1-8号球磨机及2009年后新购的9-11号三台中信重工磨机全面使用美孚SHC™ 齿轮油46M。

2008年至今，美孚™ 数智服务帮助客户进行喷射系统改造、润滑故障处理、润滑知识培训，同时每年为客户进行开齿齿轮检查（温度、齿面和喷射系统），帮助客户提前发现齿轮润滑问题，保障齿轮有效润滑。

结 果：

1. 2008年至今，1-8号球磨机、1-8号球磨机小齿轮平均温差4.53℃~6.68℃之间；2010年至今，9-11号球磨机和半自磨小齿轮平均温差在3.43℃~6.64℃之间。

2. 磨机开齿在使用美孚SHC™ 齿轮油46M后，大齿轮没有进行翻边处理，极大的节约了设备人员维护时间；设备运转率达97%。

3. 1-8号磨机齿轮在使用美孚SHC™ 齿轮油46M之后，齿面清晰易观察，且经过客户点蚀修复后，大小齿轮至今平均已使用36年，齿面仍然保持良好的润滑状态。

4. 9-11号磨机从投产开始一直使用美孚SHC™ 齿轮油46M，现场检查齿轮油膜均匀，大小齿轮齿面状态良好。



效 益：



101 小时

帮助减少设备维护人员接触设备的时间



16,060 升

帮助减少废润滑油的生产和处置

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。*访问mobil.com.cn/industrial了解美孚润滑油如何为您提供环保效益。实际效益取决于之前使用产品，操作条件以及具体应用类型。

客户业绩证明 03

美孚SHC™ 齿轮油46M和美孚™ 计划工程服务帮助保障磨机开式齿轮可靠运行，有助于帮助减少非计划停机故障，降低润滑油消耗，每年增加效益人民币约680,872元

客户背景：

某矿业有限公司于2016年引进中信重工的球磨机和半自磨用于铜硫选矿生产工艺。由于球磨机属于生产工艺环节的核心设备，如果因润滑不良造成设备损坏，将带来长时间停机并产生较大的生产损失和高额维修费用。对此，选矿部领导一直希望能够在确保润滑良好的前提下，对喷射量、喷射时间以及间隔时间进行优化，以降低润滑油成本。

解决方案：

埃克森美孚工程师与该矿业设备维护团队保持密切合作，在使用的几年里持续提供了定期齿轮检查、润滑油喷射系统优化、现场润滑调查以及润滑技术培训等计划工程服务，确保了开式齿轮良好的润滑效果，帮助减少非计划停机时间。根据美孚开式齿轮喷射指导计算工具，对喷射量进行逐步调整，并及时监测开式齿轮润滑状态。

结 果：

埃克森美孚提供的全面润滑解决方案，帮助保障了开式齿轮良好润滑状态、减少设备非计划停机时间、保障设备平稳可靠运行，帮助客户降低了运营成本。



效 益：



16 小时

帮助减少设备维护人员接触设备的时间



960 升

帮助减少废润滑油的生产和处置



680,872 元

帮助降低运行成本、增加收益约

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。*访问mobil.com.cn/industrial了解美孚润滑油如何为您提供环保效益。实际效益取决于之前使用产品，操作条件以及具体应用类型。

客户业绩证明 04

美孚得耐格™ 600 SL和美孚™ 专业技术服务 帮助客户每年节省约212,600元人民币

客户背景:

某能源有限公司，拥有胜利西一号露天煤矿年产能3000万吨，主要采掘剥离设备为太重WK-35型电铲，其中推压齿轮、侧滑板、上滑板、电铲回转齿轮驱动需要在低速、重载、冲击及开放式环境下运行，严苛的工况对润滑油提出了极高的要求。选择合适的润滑脂对保障生产的顺利进行至关重要。

解决方案:

为改善设备润滑并降低润滑成本，埃克森美孚工程师与客户有关技术人员一起现场调查、查阅相关设备资料，最终推荐使用美孚润滑脂美孚得耐格™ 600 SL，同时，埃克森美孚工程师提供一系列工程技术服务-润滑系统检查、齿轮检查、喷射量建议，润滑技术培训等。

结 果:

自2012年2月至今，美孚得耐格™ 600 SL表现出了卓越的黏附性能和抗磨特性，对电铲推压、回转驱动部位提供了良好的润滑保护。优异的润滑性能，更少的润滑油使用量，帮助用户单台电铲每年节省费用约212,600元。



效 益:



32 小时

帮助减少设备维护人员接触设备的时间



832 升

帮助减少废润滑油的生产和处置



212,600 元

帮助降低运行成本、增加收益约

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。*访问mobil.com.cn/industrial了解美孚润滑油如何为您提供环保效益。实际效益取决于之前使用产品，操作条件以及具体应用类型。

客户业绩证明 05

美孚得耐格™ 800 Extra&2000帮助某露天矿 每年节省约1,200,000元人民币

客户背景:

某能源有限责任公司是世界上最大的露天煤矿之一，其2014年计划产能为7200万吨。主要采掘剥离设备为太重WK-55型电铲，其中推压齿轮、侧滑板、上滑板、电铲回转齿轮驱动需要在低速、重载、冲击及开放式环境下运行，同时开放式环境中润滑脂过度使用可能导致安全事故发生。严苛的工况对润滑油提出了极高的要求。选择合适的润滑脂对有助于保障生产的顺利安全进行至关重要。

解决方案:

为改善设备润滑并帮助降低润滑成本，埃克森美孚工程师与客户有关技术人员一起现场调查、查阅相关设备资料，最终推荐使用美孚得耐格™ 800 Extra&2000，同时，埃克森美孚工程师提供一系列工程技术服务-润滑系统检查、齿轮检查、喷射量建议，润滑技术培训等。

结 果:

自2013年8月至今，美孚得耐格™ 800 Extra&2000表现出了卓越的黏附性能和抗磨特性，对电铲推压、回转驱动部位提供了良好的润滑保护。优异的润滑性能，更少的润滑油使用量，帮助用户电铲每年节省费用约1,200,000元。



效 益:



1,200,000 元

帮助降低运行成本、增加收益约

客户业绩证明 06

美孚SHC™ 齿轮油22M和美孚™ 工程技术服务改善回转窑开式齿轮润滑，每年帮助水泥客户节约维护成本人民币约200,000元

客户背景：

某有限公司拥有一条日产2500吨的水泥生产线。在投产之初，选用某品牌的沥青类开式齿轮油ISO VG 460用于润滑回转窑的开式齿轮，但在2010年3月对开式齿轮进行检修时，发现大、小传动齿轮虽累计运行不足1年，但均已发生严重的刮伤和剥落等非正常磨损。

解决方案：

经过埃克森美孚技术服务工程师现场检查和分析，自2011年3月起，美孚SHC™ 齿轮油22M被推荐用于回转窑开式齿轮润滑。美孚SHC™ 齿轮油22M是具有卓越性能的超高黏度合成润滑油，专为重载低速开式齿轮而设计。埃克森美孚同时也提供了润滑培训及齿轮检查等技术服务。

结 果：

自2011年3月使用至今，水泥回转窑开式齿轮的过度磨损问题得到有效解决，齿面润滑状态良好，齿轮寿命得到大幅延长。帮助节约了设备维护成本，保证了生产线的高效进行。帮助企业避免经济损失约200,000元人民币，主要包括：

- 帮助延长开齿的使用寿命，节约备件采购成本
- 帮助避免齿轮更换和维修，节约人工成本



效 益：



200,000 元

帮助降低运行成本、增加收益约

客户业绩证明 07

美孚SHC™ 齿轮油46M和美孚™ 工程技术服务为客户回转窑开式齿轮提供卓越保护，帮助延长齿轮寿命并帮助降低综合润滑成本，每年帮助节省人民币约577,200元

客户背景：

某有限公司于2005年引进美卓矿机的回转窑用于连续式球团生产工艺。由于回转窑属于客户的核心生产设备，如果因润滑不良导致设备损坏，将造成长时间停机并产生极大的生产损失和支付高额维修费用。因此，在设备投产之初客户希望选择一种能够给开式齿轮提供卓越润滑保护并且在其服务周期内达到帮助降低综合润滑成本的开式齿轮润滑剂。

解决方案：

埃克森美孚工程师推荐了合成开式齿轮油美孚SHC™ 齿轮油46M，并将其列为美孚™ 计划工程服务客户。在过去使用的几年里持续提供了喷射系统改进方案和喷射时间及喷射量的优化、定期齿轮检查、员工润滑技术培训等计划工程服务。

结 果：

回转窑开式齿轮使用美孚SHC™ 齿轮油46M很多年状况良好，齿面状况易于监测。驱动小齿轮的使用寿命帮助延长一倍，开式齿轮润滑剂的消耗量降低了三分之一。在使用多年后，帮助客户降低年运营成本约577,200元。



效 益：



42 小时

帮助减少设备维护人员接触设备的时间



3,360 升

帮助减少废润滑油的生产和处置



577,200 元

帮助降低运行成本、增加收益约

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。*访问mobil.com.cn/industrial了解美孚润滑油如何为您提供环保效益。实际效益取决于之前使用产品，操作条件以及具体应用类型。

客户业绩证明 08

美孚SHC™ 齿轮油3200和美孚™ 计划工程服务帮助解决回转窑开齿润滑油低温流动性差的问题，帮助延长开齿使用寿命和换油周期，帮助降低润滑油采购成本并提高生产力，年度帮助节省约602,520元

客户背景：

某钢铁公司矿业分公司是大型一体化石灰石综合利用企业，现运行三台中信重工Φ4.88×70m回转窑。回转窑开齿之前使用某进口品牌润滑油，存在冬季流动性差的问题。该矿希望使用高性能的开式齿轮润滑油以改善齿轮油的低温流动性问题，有助于提高对回转窑开齿的润滑保护。

解决方案：

结合现场调查和实际工况，美孚SHC™ 齿轮油3200被推荐用于回转窑开齿的润滑。美孚SHC™ 齿轮油3200是一种性能优异的全合成重负荷齿轮油。其超高的黏度指数可以保证其在低温操作条件下仍能有杰出表现。其杰出的承载能力和抗磨损性能有助于延长齿轮寿命，杰出的热/氧化稳定性有助于延长换油周期，降低润滑成本。

结 果：

自使用美孚SHC™ 齿轮油3200后，回转窑开齿润滑油低温流动性差的问题得以解决。现场检查发现齿轮表面未出现明显的摩擦磨损痕迹，齿面温度分布均匀，显示开齿润滑状况良好，油品的换油周期也延长了一倍至一年。美孚SHC™ 齿轮油3200和美孚™ 计划工程服务帮助解决了回转窑开齿低温启动问题，帮助延长了开齿使用寿命和换油周期，帮助降低润滑油采购成本并提高了生产力，年度帮助节省约602,520元。



效 益：



602,520 元

帮助降低运行成本、增加收益约

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。*访问mobil.com.cn/industrial了解美孚润滑油如何为您提供环保效益。实际效益取决于之前使用产品，操作条件以及具体应用类型。

客户业绩证明 09

美孚SHC™ 齿轮油6800和美孚™ 计划工程服务 改善水泥转窑开齿润滑，帮助客户节省每年约151,200元

客户背景：

某水泥有限公司建有5000吨/天水泥生产线一条。其Φ4.22 x 60m水泥转窑所配开式驱动齿轮为上海某水泥机械有限公司设计制造，润滑方式为小齿带油的油浴润滑。齿轮长期处于慢速重载伴随高温环境，工况苛刻。

解决方案：

2011年5月，客户接受埃克森美孚工程师建议，使用美孚超高黏度合成齿轮油美孚SHC™ 齿轮油6800用于水泥转窑开式齿轮的油浴润滑。美孚SHC™ 齿轮油6800是以合成基础油配以高效添加剂调制的超高黏度齿轮油，40度时黏度高达8200厘斯，使它在低速、高负荷、高温的情况下工作特别有效，同时耐高温，抗氧化的性能可使其服务寿命大大延长，有助于减少添加次数和数量。

同时，埃克森美孚公司提供了有计划的工程服务，协助用户跟踪油品变化，检测设备状况。

结 果：

自使用美孚SHC™ 齿轮油6800以来，水泥转窑开齿运行平稳，齿轮抗磨保护效果优秀，油品服务寿命比使用其他油品的同类设备大大延长。截止2015年，帮助减少了与此相关的计划和计划外停机时间，帮助提高了生产效率，帮助客户带来了经济和社会效益。



效 益：



48 小时

帮助减少设备维护人员接触设备的时间



600 升

帮助减少废润滑油的生产和处置



151,200 元

帮助降低运行成本、增加收益约

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。*访问mobil.com.cn/industrial了解美孚润滑油如何为您提供环保效益。实际效益取决于之前使用产品，操作条件以及具体应用类型。

客户业绩证明 10

美孚特嘉™ 325NC开式齿轮润滑剂和 美孚™ 技术服务产生经济效益约400,000元

客户背景:

某电厂2台330MW GE Alsthom机组配备4台磨煤机 (STEIN BBI 4384) 自从1994年投产以来, 设备一直处于高负荷长时间连续运行, 对设备运行的可靠性要求极高。磨煤机是电力生产的重要设备, 如何有效减少齿轮故障和非计划停机, 是保障生产顺利进行的重要因素之一。

解决方案:

为确保设备长期正常运行, 帮助降低生产成本、埃克森美孚与该电厂紧密合作。除提供优质的开式齿轮润滑剂外, 还实施了一系列的技术服务, 包括齿轮检查喷射系统的调整和技术交流等。

结 果:

使用很多年后, 无由于齿轮损坏引起的非计划停机, 4台磨煤机小齿轮从未更换过, 大齿轮齿面正常。另外, 在双方共同努力下, 油品消耗也得到有效降低。并且4台磨煤机仅小齿轮一项就节省费用约400,000元。其它维修费用的降低、油品消耗的减少和生产效益的提高尚未计算。



效 益:



400,000 元

帮助降低运行成本、增加收益约

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。*访问mobil.com.cn/industrial了解美孚润滑油如何为您提供环保效益。实际效益取决于之前使用产品, 操作条件以及具体应用类型。

客户业绩证明 11

美孚特嘉™ 375NC及美孚™ 工程技术服务， 几年内帮助客户节省约150,000元

客户背景：

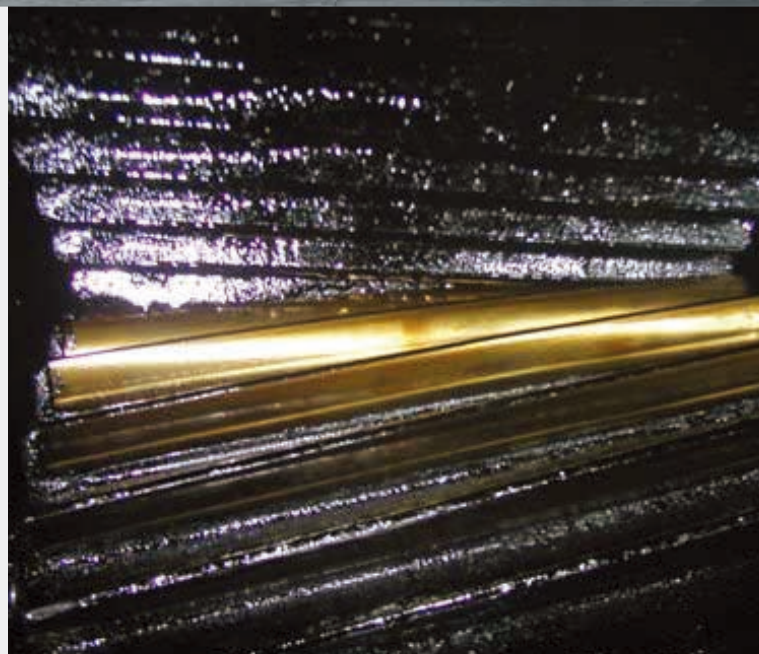
某发电有限责任公司拥有六台35万千瓦发电机组，锅炉岛等设备由福斯特惠勒 (FW) 公司提供。每台锅炉岛所需煤粉由四台磨煤机提供。由于煤质偏硬，且磨煤机经常超负荷运转，原来使用的某品牌开式齿轮润滑油对齿轮副没有起到应有的润滑保护。

解决方案：

埃克森美孚工程师通过与贵司有关技术人员深入现场了解并结合福斯特惠勒 (FW) 公司的推荐，最终向贵司推荐使用优质开式齿轮油美孚特嘉™ 375NC。并将贵司作为计划工程服务客户，提供了包括给油率调整，齿轮检查在内的技术服务。

结 果：

使用美孚特嘉™ 375NC很多年，不仅保证了设备的正常运转，而且还帮助延长了磨煤机小齿轮的使用寿命。磨煤机小齿轮备件的节省，帮助获得效益约150,000元。



效 益：



150,000 元

帮助降低运行成本、增加收益约

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。*访问mobil.com.cn/industrial了解美孚润滑油如何为您提供环保效益。实际效益取决于之前使用产品，操作条件以及具体应用类型。

客户业绩证明 12

美孚得耐格™ 600 SL帮助改善海上风机偏航变桨开齿润滑状况，帮助减少非计划停机时间及安全风险，每年帮助客户节省约750,000元

客户背景：

某海上风场共有34台风机，其中1台为10MW风机，其余为6.2MW风机。传统偏航变桨开式齿轮使用的极压锂基脂和定期人工涂抹的方式，存在润滑脂流失较多、维护周期短、现场维护人员的工作量大和高空作业的安全风险等问题，也可能会出现齿轮异常磨损的情况，影响风机的正常运行。

解决方案：

基于现场状况和润滑要求，埃克森美孚工程师推荐美孚得耐格™ 600 SL用于偏航变桨开齿的润滑。自2021年开始，该风场偏航变桨开齿部位使用美孚得耐格™ 600 SL润滑。美孚得耐格™ 600 SL是优质开式齿轮润滑剂，专门为操作于多种运行环境下的重型开式齿轮装置提供出色的保护。产品基于锂增稠剂技术、精心选配的高效能添加剂以及高黏度的半合成基础油，这些成分协同作用，产生牢固黏附在润滑表面上的润滑油膜，具有良好的极压抗磨损性能，且不含溶剂。

结 果：

自美孚得耐格™ 600 SL使用以来，在风机偏航变桨齿轮表面覆盖良好，保证了正常润滑，帮助避免了润滑脂流失及非计划停机时间，帮助减少了设备维护成本，同时也帮助有效降低了安全风险，且带来了良好的效益。



效 益：



204 小时

帮助减少设备维护人员接触设备的时间



34 升

帮助减少废润滑油的生产和处置



750,000 元

帮助降低运行成本、增加收益约

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。*访问mobil.com.cn/industrial了解美孚润滑油如何为您提供环保效益。实际效益取决于之前使用产品，操作条件以及具体应用类型。

美孚™ 数智服务

美孚™ 数智服务将行业应用经验、专业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。



美孚™
润滑工程服务

| 打造专属润滑解决方案 | | 高效互联, 洞察先机 | | 实时监测设备润滑状态 |



美孚™
数智服务平台



美孚™ 智能监测
解决方案

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
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



服务申请流程

设备运维

服务在线申请

服务商响应

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



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

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

开式齿轮润滑常见问题与建议

Q1

对比沥青脂和其他开式齿轮润滑油，美孚SHC™ 齿轮油22M/46M有什么优势？

美孚SHC™ 齿轮油22M/46M是一款合成润滑油产品，相较于沥青类开齿润滑剂优点明显，主要有：

- 第一，杰出的承载、抗磨和黏附性，有助于帮助延长齿轮寿命、帮助减少非计划停机、帮助降低维护成本。我们在江铜有超过15年的成功应用案例，帮助江铜保障设备可靠运转取得巨大成功。
- 第二，沥青脂容易出现齿根堆积问题，一旦干硬容易导致齿轮配合不良，造成齿轮损坏，而美孚SHC™ 齿轮油22M/46M不产生坚硬的齿根部堆积，帮助减少停工和维护费用。以东骏水泥为例，使用美孚SHC™ 齿轮油46M每年帮助其带来综合成本的节省达到100万元*
- 第三，卓越的泵送性，帮助降低泵的磨损和更换成本。
- 第四，不含溶剂，帮助避免对人员健康带来潜在的安全问题。
- 第五，可使用现有润滑油喷射系统，转换成本低。
- 第六，是浅色产品，这点很重要，在齿轮不停机的情况下配合使用美孚™ 开式齿轮润滑工程服务，可对齿轮表面进行全面检查，评估齿轮状态，这对于提前发现齿轮潜在问题十分重要。

*上述信息来源于业绩证明

Q2

如何根据回转窑/球磨机的不同工作条件选择开式齿轮润滑油？

在产品推荐方面，我们将根据客户的实际使用工况、环境和润滑方式出发，参考设备制造商的建议，并在使用EHL计算工具计算后，推荐一款较为合适的产品。

- 通常，对于采用喷射润滑的开式齿轮装置，齿轮保护罩内环境温度在-9 ~ +16℃推荐美孚SHC™ 齿轮油22M，+10 ~ +52℃为美孚SHC™ 齿轮油46M。
如是采用飞溅和压力循环润滑方式，推荐使用为美孚SHC™ 齿轮油3200/6800。
- **优势**
 - 高黏度：上述产品是高黏度合成润滑油，是专为经常处于边界润滑状态下的重负荷、低速开式齿轮而设计。黏度等级符合美国齿轮制造商协会 (AGMA) 润滑油编号为14R和15R的黏度要求。更厚的油膜可帮助减少齿面磨损、帮助延长齿轮使用寿命。以平邑中联水泥为例，转窑开式齿轮使用美孚SHC™ 齿轮油6800，每年综合运营成本节省为15.12万元*。
 - 高黏度指数：符合高低温使用；天然的高黏度指数配上添加剂系统使本产品具有卓越的热/氧化性能，在高温和低温操作条件下，对于以很低速度运行的齿轮，仍具有卓越的润滑性能。
 - 无固体添加剂：不会抛光齿面；本添加剂配方还提供很好的齿轮磨损保护和抗磨性能以及帮助抑制锈蚀和腐蚀的能力。
 - 颜色透明：齿面清晰可见，便于检查和清洁。
 - 使用方便。
 - 更加环保。

*数据基于业绩证明

Q3

美孚™ 开式齿轮油在国内的主要应用案例？

美孚™ 开式齿轮油在中国各个重要工业领域都有成熟的应用案例，包括但不限于下述客户都在使用：

- 矿山行业：国家能源集团、金川集团、紫金矿业、江铜集团等；
- 造纸行业：玖龙纸业、博汇纸业等；
- 水泥行业：华新水泥、祁连山水泥、中联水泥等；
- 油气&化工行业：中石化、中石油、中海油等；
- 钢铁行业：宝武集团等；
- 风电行业：上海电气、运达风电、海装风电等；

关于具体应用的设备类型以及美孚™ 开式齿轮润滑剂推荐方案，请咨询美孚及授权经销商。

*上述信息来源于业绩证明

Q4

如何判断开式齿轮润滑脂的流动性能，美孚™ 开式齿轮润滑脂的流动性怎么样？

开式齿轮润滑脂的流动性单从滑脂本身判断，林肯气压测试 (Lincoln Ventmeter) 和表观黏度（相似黏度）是两个重要指标。在相同测试温度下，林肯气压测试残留压力越低，该滑脂的流动性越好，在相同温度下的表观黏度越低，其流动性越好。

美孚得耐格™ 滑脂的上述两项测试表明，其流动性非常好。不过每一种滑脂都有相应的使用温度范围。

Q5

对于开式齿轮喷射系统的喷嘴堵塞问题有什么解决方法？

如果喷嘴已经堵塞，需要拆卸下来进行清理使其畅通。为了防范喷嘴堵塞，通常喷射系统设计方面采取在每次喷射完成后用压缩空气吹扫喷嘴，去除残留在喷嘴内的黏稠润滑剂以避免堵塞。另外，如果使用高黏度的润滑油，需要将管路、分配器和喷嘴加热和保温。具体事宜可咨询埃克森美孚工程师。

Mobil™ 美孚™ 防伪综合平台

使用指南

全新界面，有效识别

直接打开微信扫一扫，扫描桶身正品标识二维码进入小程序进行鉴别。

对比 **扫码结果图片** 和 **实物桶身标签** 以下三者是否一致。



实物桶身码示意图

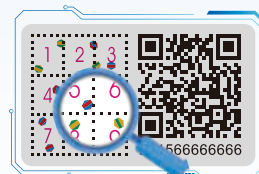


扫码结果图片示例

01

金属亮片的颜色

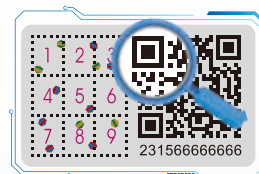
角度、分布位置



*生产和运输过程中可能有个别亮片掉落，大部分亮片与图片一致即可。

02

二维码图形细节



03

防伪序列号



*九宫格防伪码适用所有在国内生产或灌装的美孚™产品及大部分进口的中桶及大桶包装。
*金属亮片并非印刷，而是随机洒在标签上，可用针或尖锐物品挑出。

功能齐全，方便实用

选择桶身码详情页面下端功能，可了解更多信息，或者点击“”回到主页按钮，了解更多防伪知识。



示例：常见问题页面



扫描二维码



继续扫描桶盖码（208升大桶包装，部分进口产品及部分专供产品除外），了解产品生产信息，以及包装是否符合原始出厂设置。

*若有任何不一致或其他疑问，请拨打美孚™技术服务热线400-820-6130进一步确认。

点击“异常上报”按钮，提交异常问题后，可选择一键拨打美孚™客服热线，或者进入“防伪在线咨询”。



官方渠道，面面俱到

在微信搜索 **Mobil™ 美孚™ 防伪综合平台** 进入小程序主页，
可以立即找到最新的防伪视频和防伪手册。



美孚™工业润滑油
公众号菜单栏



防伪综合平台欢迎页



从官方微信公众号可以进入防伪综合平台欢迎页。

如有任何疑问，请随时致电美孚™ 技术服务热线
400-820-6130，语音提示后拨3，由防伪服务专员
为您解答。



美孚™ 官方网站链接

www.mobil.com.cn

购买美孚™ 产品请认准：

- ☞ 美孚™ 授权经销商
- ☞ 线下授权门店
- ☞ 线上官方旗舰店

美孚™ 正品识别，“卓越保护，出色表现”

扫码了解更多品牌专属活动



美孚™工业润滑油公众号



美孚™ 数智服务平台小程序

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

©2025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™工业润滑油
官方微信



美孚™数智服务平台

ExxonMobil

mobil.com.cn/industrial