

润滑知识培训



壳牌(中国)有限公司
2007年3月



Shell Lubricants

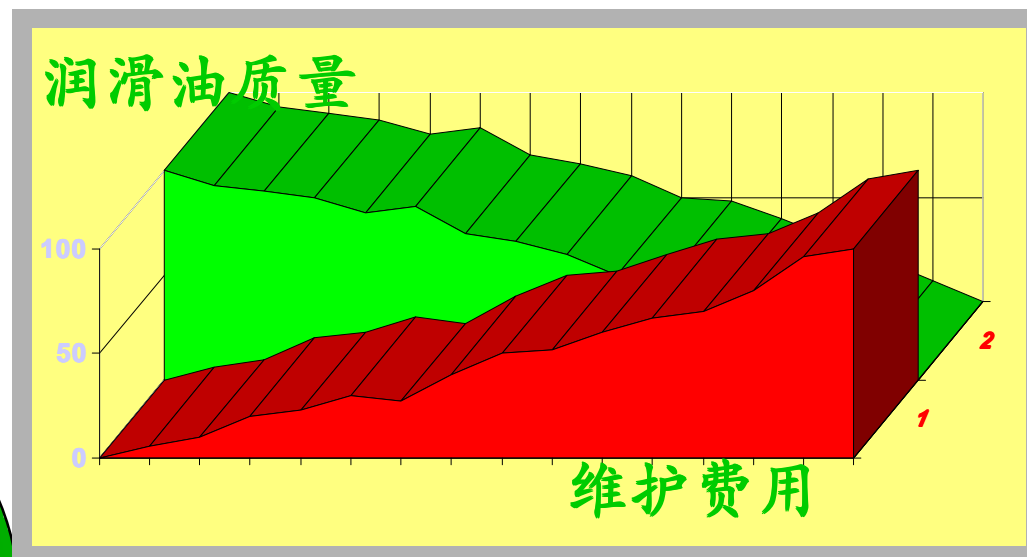
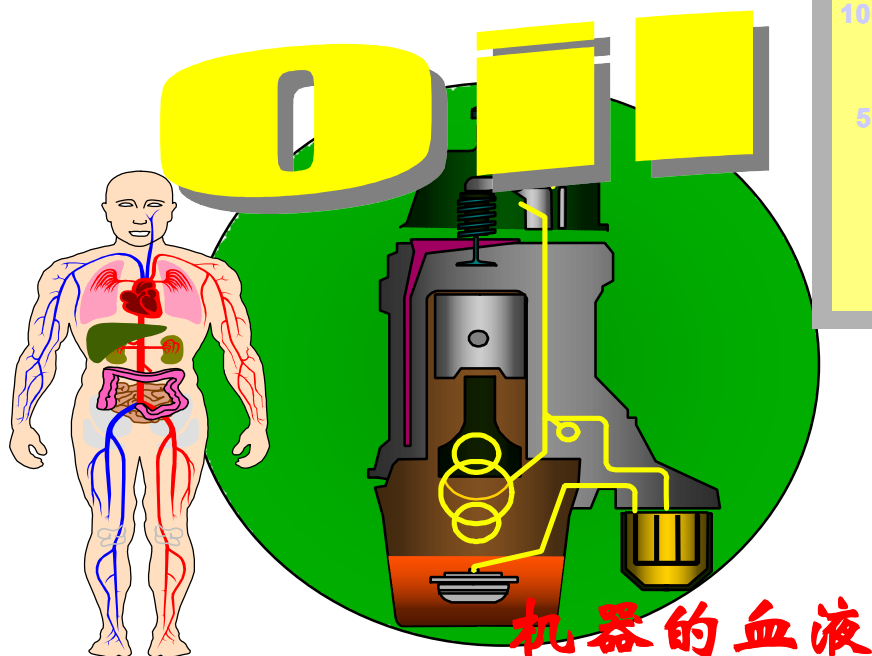
培训内容

- 润滑基础知识
- 壳牌油品分类
- 常用设备的润滑



Shell Lubricants

润滑及润滑剂基础知识

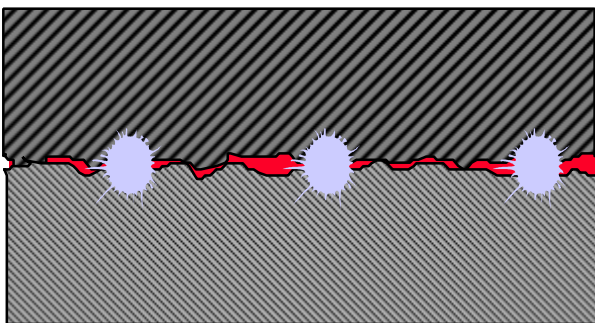


润滑油质量是保障
设备完好的关键！

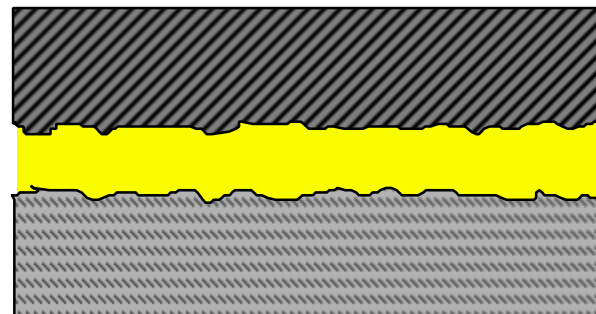


Shell Lubricants

润滑基础



无润滑剂
表面直接接触

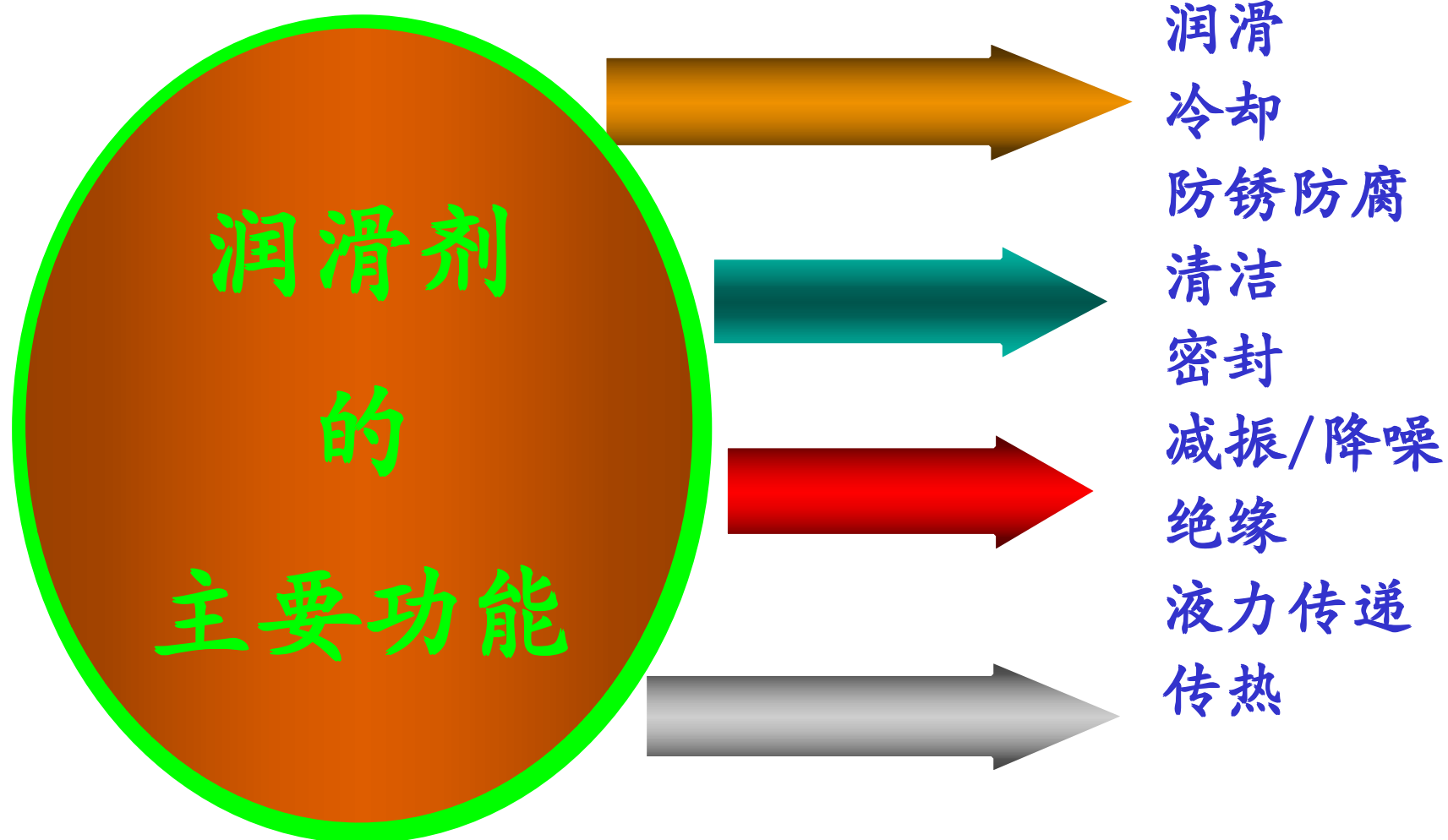


有润滑剂
表面分离



Shell Lubricants

润滑剂的主要功能



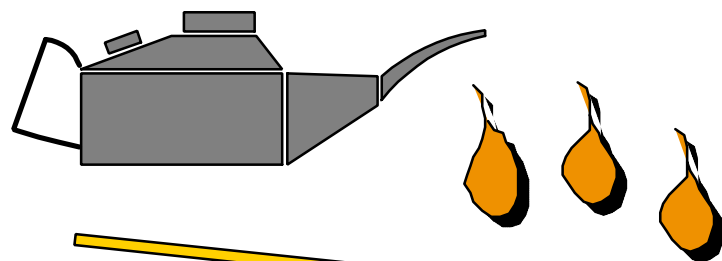
Shell Lubricants

润滑基础

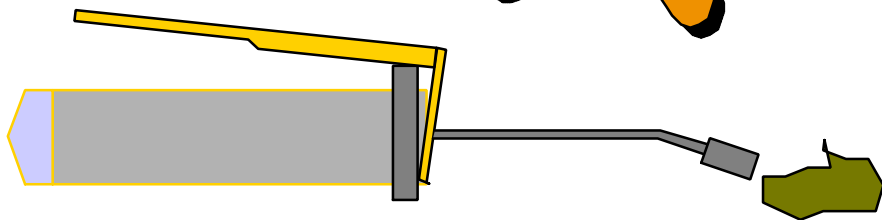
润滑剂概念:

所有使两相对运动表面之间摩擦力减小的物质

润滑剂的分类: (按其形态)



润滑油



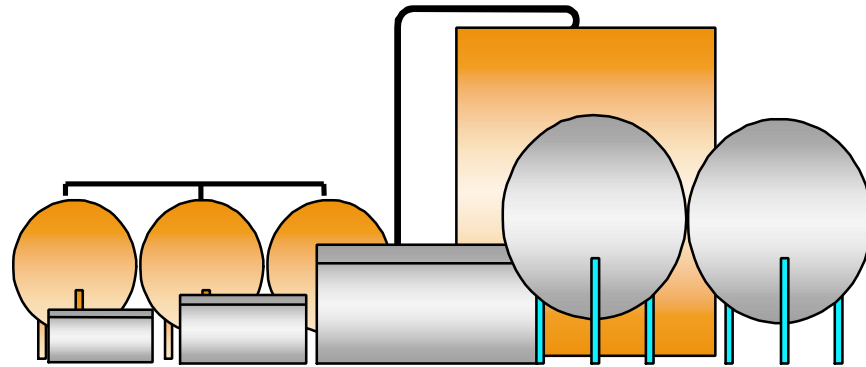
润滑脂



Shell Lubricants

润滑剂的组成

- 润滑油=基础油+添加剂
- 润滑脂=基础油+添加剂+增稠剂



Shell Lubricants

基础油

矿物油

原油经过常/减压蒸馏、脱蜡、脱沥青溶剂精制等处理得到的基础油

半合成油

矿物油再经加氢精制

合成油

经过各种化学处理工艺(如各种聚合工艺)而得到的基础油



Shell Lubricants

矿物油主要类型

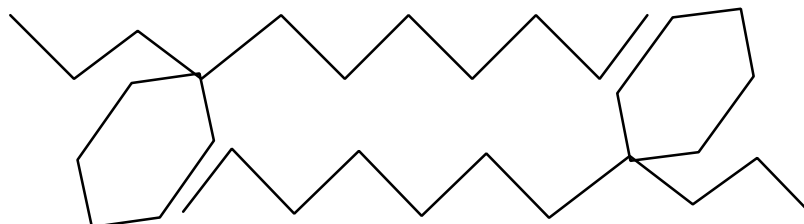
a. 石蜡基

Paraffinic
Alkanes



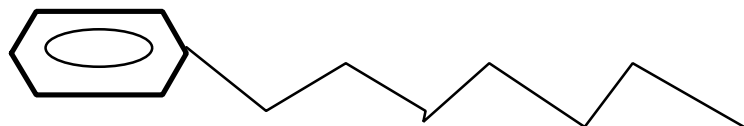
b. 环烷基

Naphthenic
Cycloalkanes



c. 芳香基

Aromatics



Shell Lubricants

矿物油性能特点

石蜡基：高粘度指数，氧化安定性好

环烷基：低倾点，低粘度指数

芳香基：氧化安定性差，溶解性能好



Shell Lubricants

矿物油特征比较

	石蜡基	环烷基	芳香基
密度	小	中	大
粘度指数	大	中	小
挥发性	小	中	大
积碳	中	小	大
氧化稳定性	好	中	差
苯胺点	高	中	低
可溶性	差	中	好
倾点	高	中	低



Shell Lubricants

合成基础油

合成基础油的主要类型有：

聚 α 烯烃(PAO)，聚乙二醇(PAG)，烷基苯和双酯等。其中聚 α 烯烃应用最广。

合成基础油的特点：

- a. 倾点低，低温性能好
- b. 粘度指数高，粘温性好
- c. 高温蒸发损失小
- d. 高温热稳定性和氧化安定性好



Shell Lubricants

基础油的API分类

	Group I	Group II	Group III	Group IV	Group V
饱和物含量	< 90 % 和/或	> 90% 和	> 90% 和	PAOs	不包含在 Group I, II,III,和IV 内的其他 类型基础油
硫含量	> 0.03% 和	≤ 0.03% 和	≤ 0.03% 和		
粘度指数	80 ~ 120	80 ~ 120	>120		



所有壳牌普通基础油和
大多数竞争对手的
HVI基础油



加氢处理的**HVI**基础油



深度加氢处理的
VHVI基础油



包括其他合成材料,
如聚二酯等



Shell Lubricants

添 加 剂

- | | |
|-----------|----------|
| 1 抗氧剂 | 6 降凝剂 |
| 2 清净剂 | 7 金属钝化剂 |
| 3 分散剂 | 8 削泡剂 |
| 4 粘度指数改进剂 | 9 极压抗磨剂 |
| 5 防锈剂 | 10 摩擦改进剂 |

.....



Shell Lubricants

主要添加剂种类(1)

	种 类	作 用	典 型 化 合 物
1	分散剂 清洁剂	控制油泥，炭和其他 沉积物前身悬浮在油 中	水杨酸钙
2	高碱性 金属添 加剂	中和酸，防止酸腐蚀	
3	抗氧化剂	防止和控制油品氧化 形成漆膜，油泥和腐 蚀化物，限制粘度增	ZDDP
4	极压抗磨 添加剂	减少磨损，擦伤和咬 合	
5	减摩剂	减少摩擦系数，改进 减燃料经济性	三甲氧基 丙烷的脂 肪酸酯

主要添加剂种类(2)

	种 类	作 用	典 型 化 合 物
6	防 锈 剂	形 成 防 锈 蚀 膜 或 中 和 酸	磺 酸 盐 ， 羧 酸 盐
7	粘 度 指 数 改 进 剂	减 少 燃 料 消 耗 ， 降 低 油 耗 ， 容 易 冷 起 动	乙 丙 共 聚 物 ， P M A
8	金 属 钝 化 剂	形 成 金 属 表 面 膜 ， 防 止 金 属 催 化 氧 化	有 机 杂 环 化 合 物
9	降 凝 剂	降 低 油 品 凝 点 ， 保 证 油 品 低 温 下 流 动	聚 甲 基 丙 烯 酸 酯
10	抗 泡 剂	降 低 油 品 泡 沫 表 面 张 力 ， 阻 止 泡 沫 形 成	甲 机 硅 油



Shell Lubricants

抗氧化剂

油品氧化变质：油品性能变化的基本原因

氧化结果：颜色变深，粘度增大，产生酸、油泥和积碳等沉积物。

抗氧化剂的作用：阻止氧化反应进行。



Shell Lubricants

清净分散剂

包括清净剂和分散剂两类。

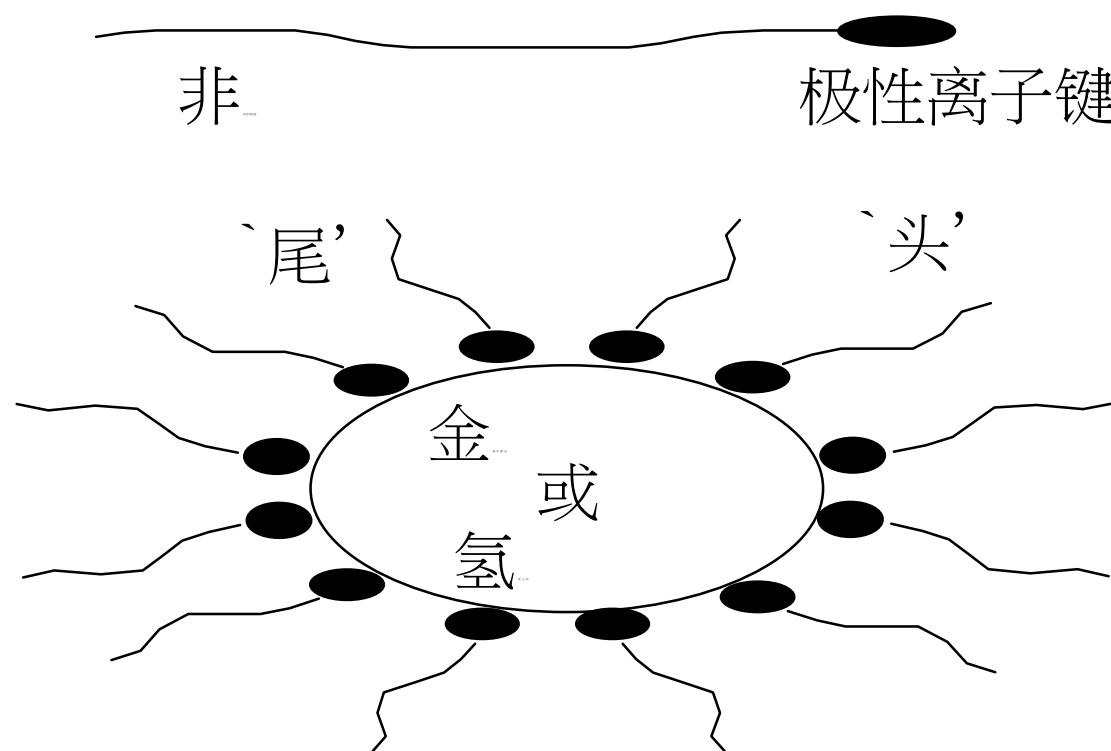
主要作用：使发动机内部保持清洁，使生成的不溶物成分散状，不致进一步形成积碳、漆膜和油泥。

主要作用分为：酸中和、增溶、分散和洗涤。



Shell Lubricants

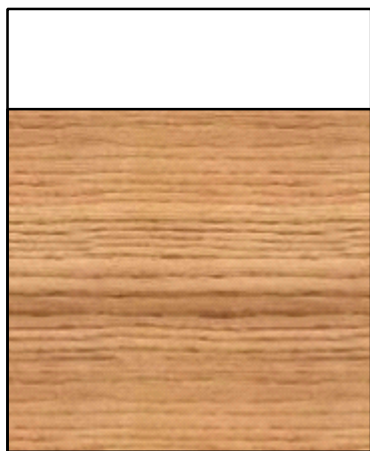
清净剂结构及作用原理



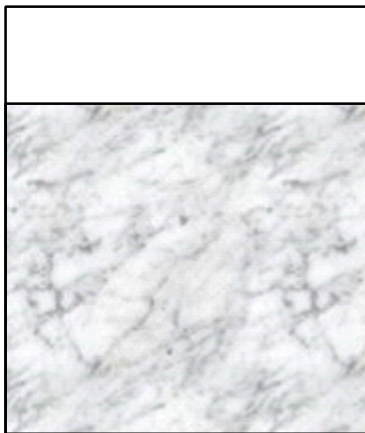
Shell Lubricants

分散剂作用

受污染油



不加分散剂



加分散剂

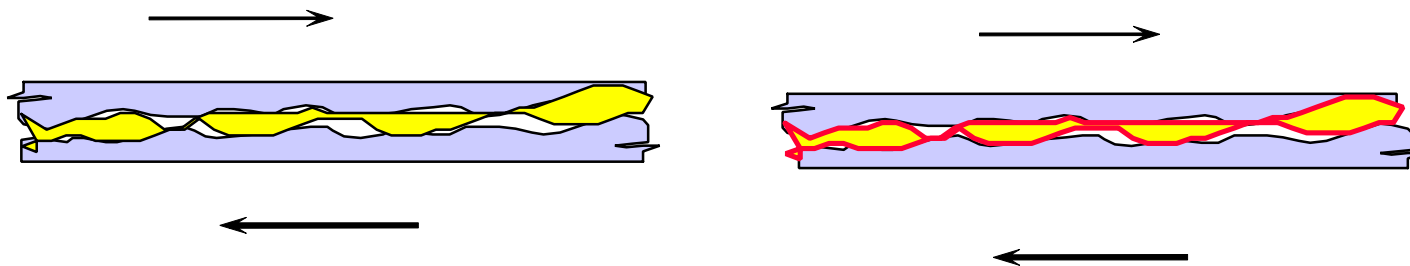


Shell Lubricants

抗磨剂的作用

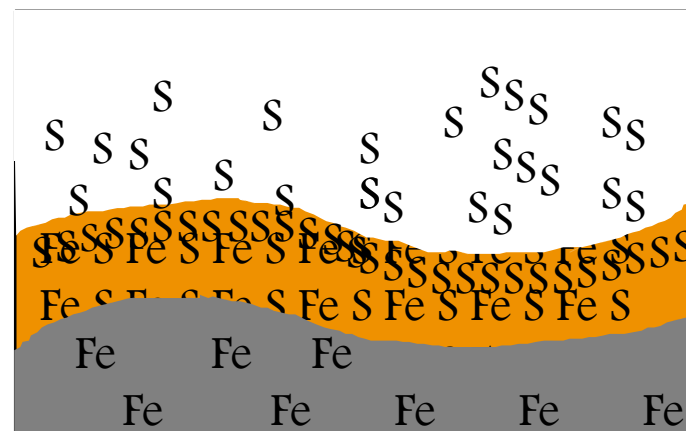
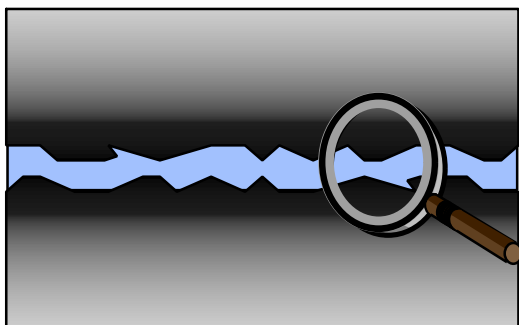
在摩擦条件下，在相对运动表面形成新的膜(物理或化学)，改变摩擦力和摩擦性质

无抗磨剂，金属接触 含抗磨剂，新膜

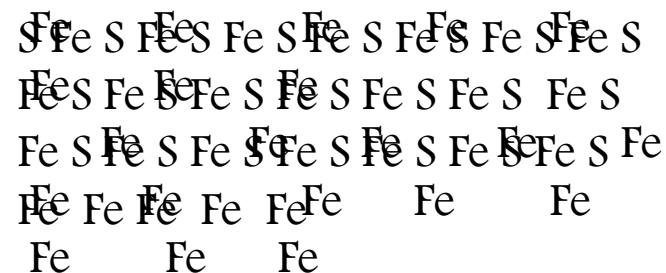


Shell Lubricants

极压 - EP添加剂



- ◆ 边界吸附膜
- ◆ 边界反应膜



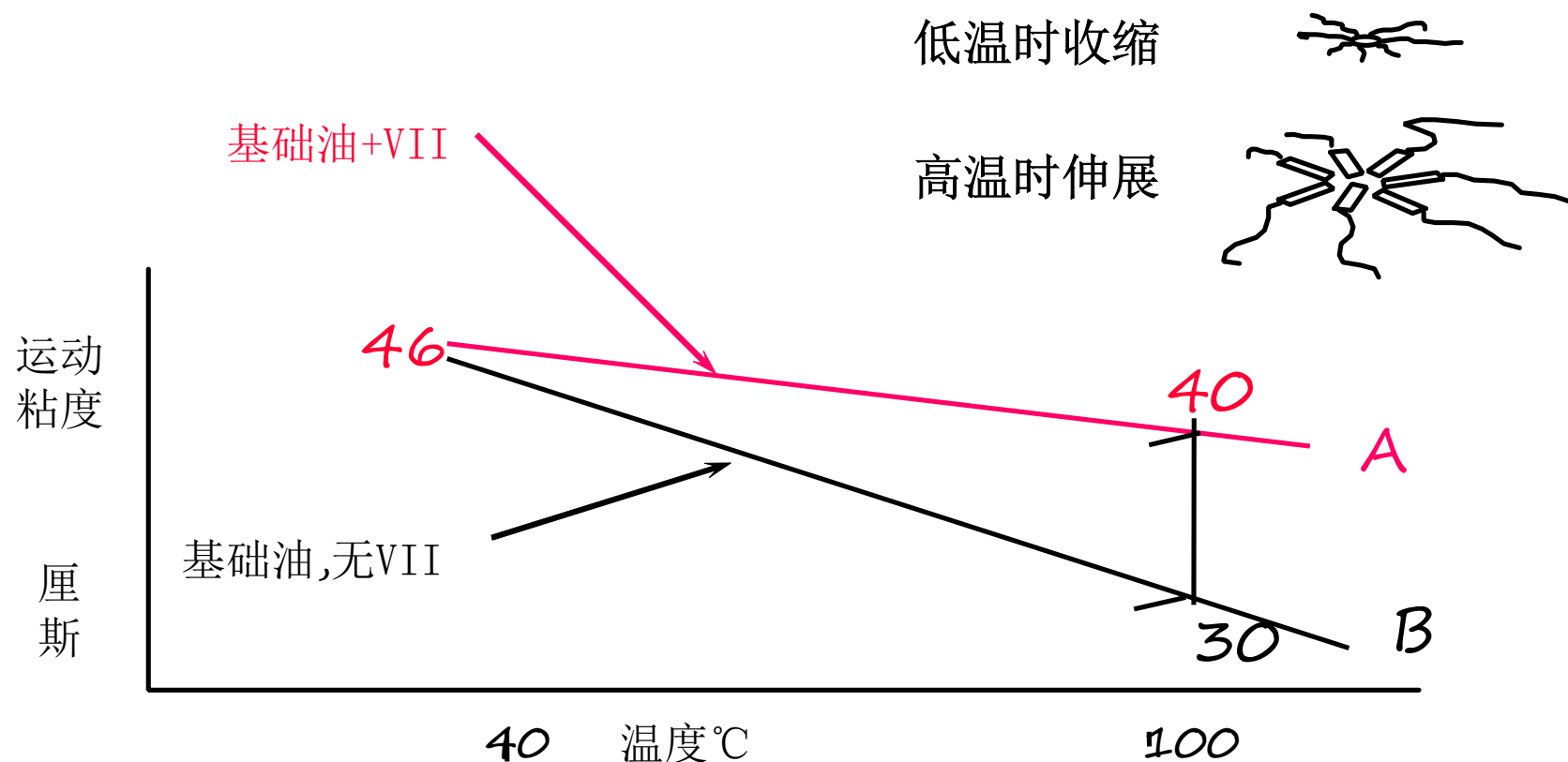
极压添加剂的性能只有在高温下才能发挥作用！



Shell Lubricants

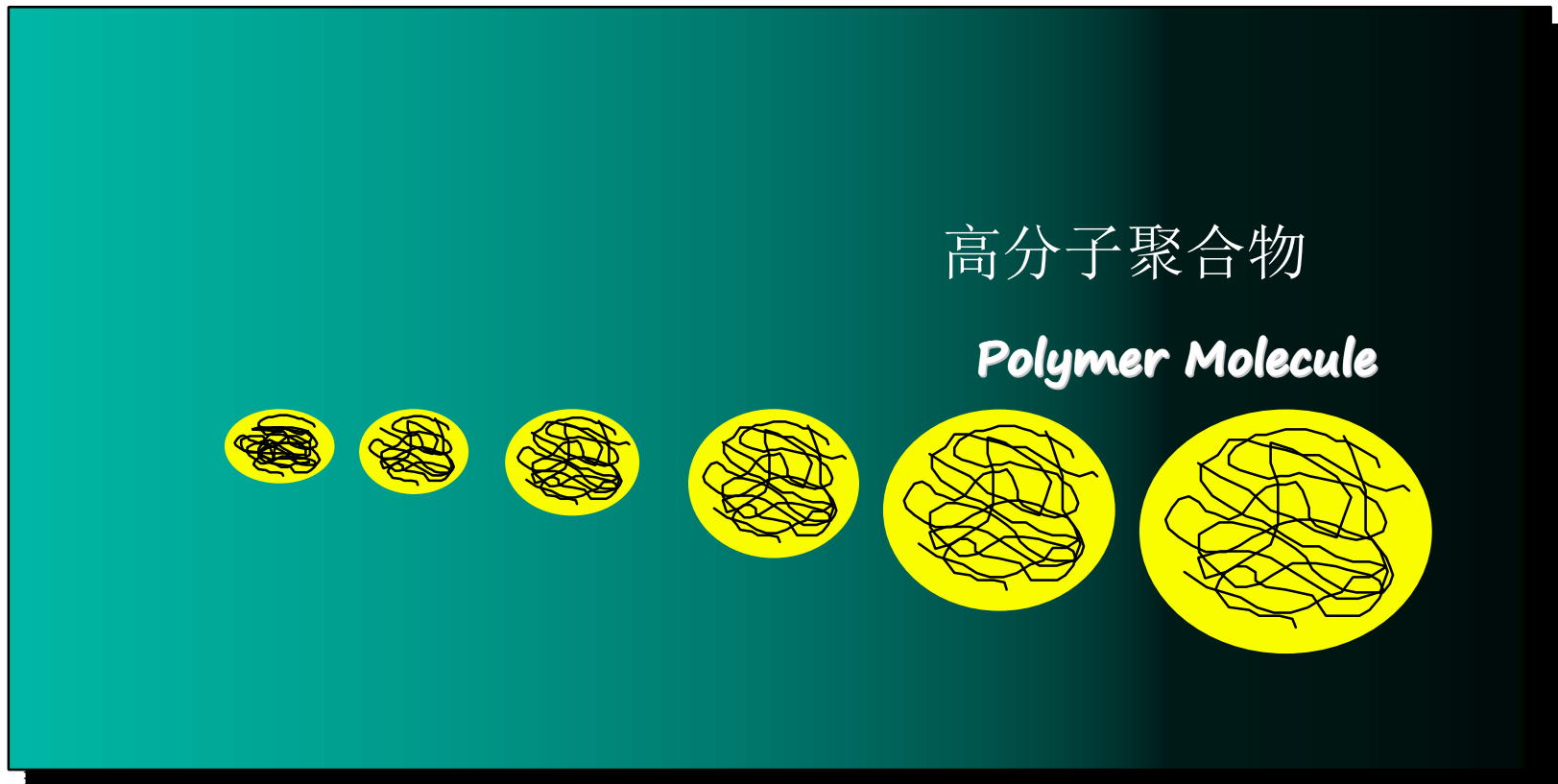
粘度指数改进剂 (VII)

粘指剂是油溶性的链状高分子聚合物



Shell Lubricants

粘度指数改进剂 (VII)



高分子聚合物

Polymer Molecule

温度逐渐升高
Increasing temperature

Oil Associated with Polymer



Shell Lubricants

降凝剂

降凝剂是高分子聚合物

作用是在低温下阻止石蜡结晶的形成，防止蜡晶的成长，使之不能成为规则结晶



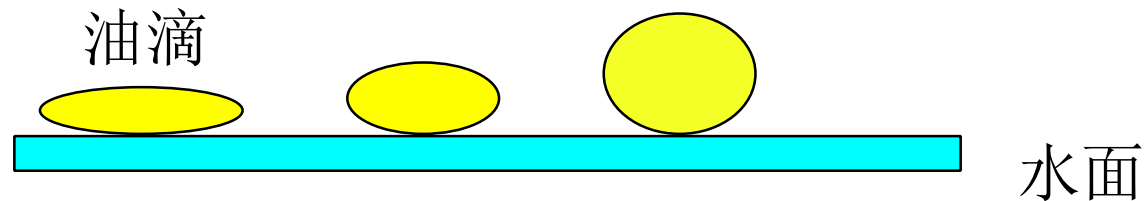
Shell Lubricants

抗泡抗乳化剂

- 作用原理:

溶于油中, 改变油 / 水, 油 / 空气间介面张力, 以改变油对水或空气的溶解能力

- 不同表面张力下的情形

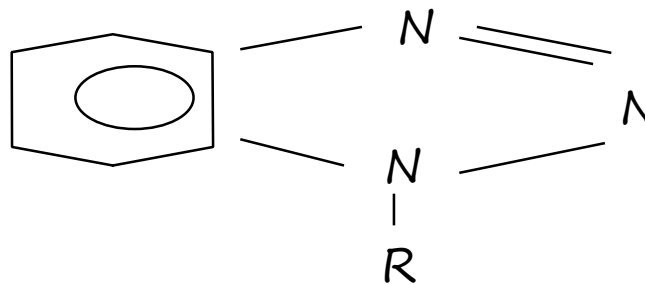


金属钝化剂-防锈剂

防锈剂作用是在金属表面形成牢固的吸附膜，阻止氧气和水与金属表面的接触，使金属不致锈蚀。

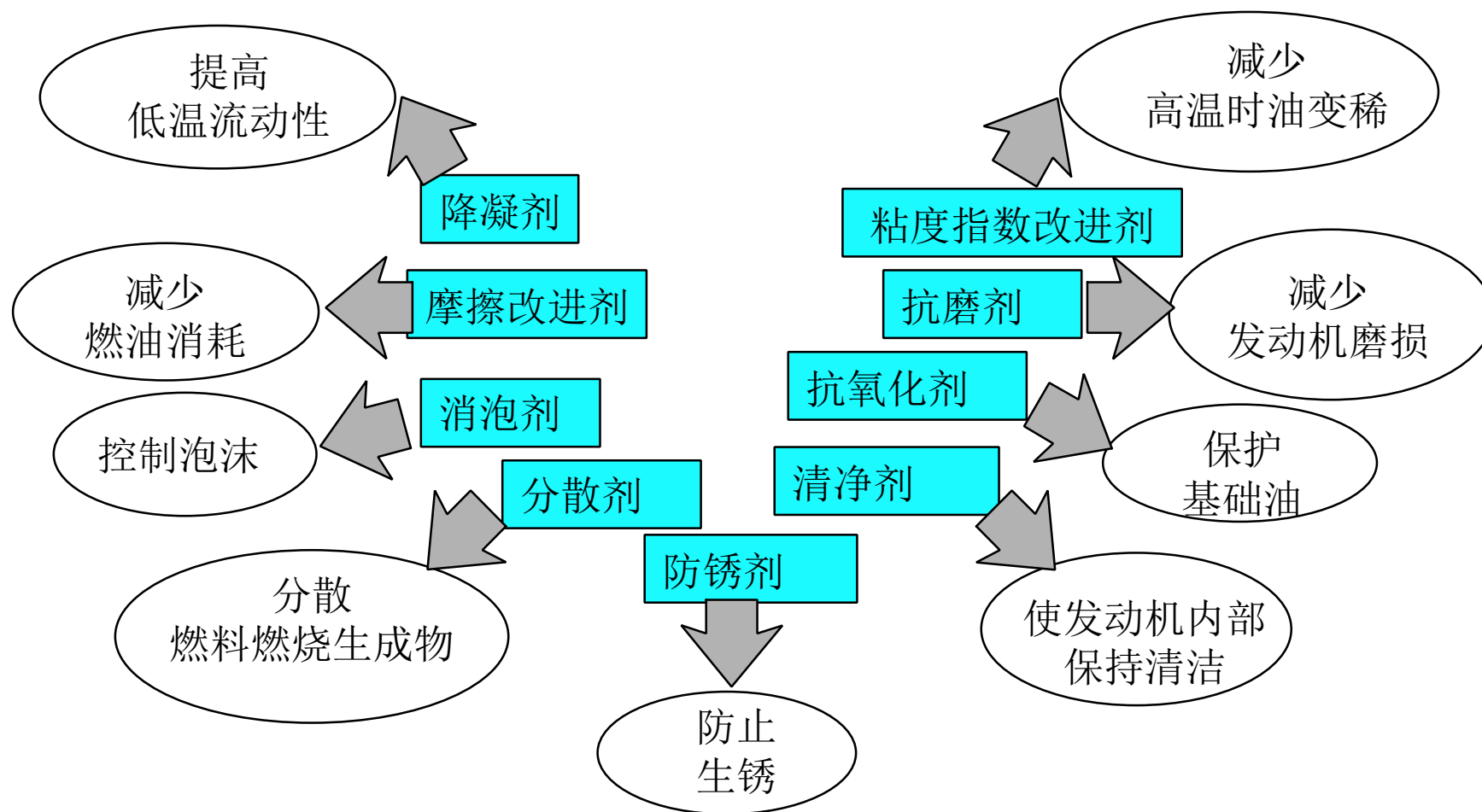
e.g. Lubad T and Lubad 358

黄色金属腐蚀抑止剂



Shell Lubricants

一种润滑油可能含有多种添加剂



Shell Lubricants

润滑剂生产

- 润滑油

基础油 + 添加剂 ----- 调和 ----- 润滑剂产品
包装

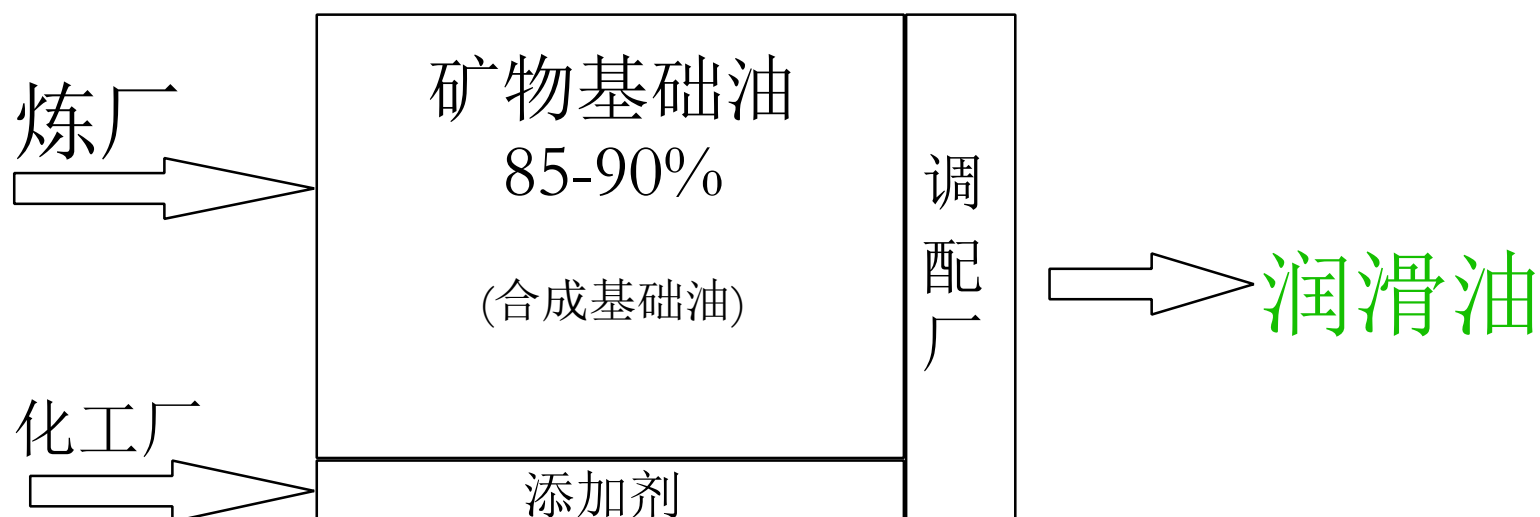
- 润滑脂

基础油 + 添加剂 + 碱 + 有机酸 ----- 稠化 --
-- 润滑脂产品包装



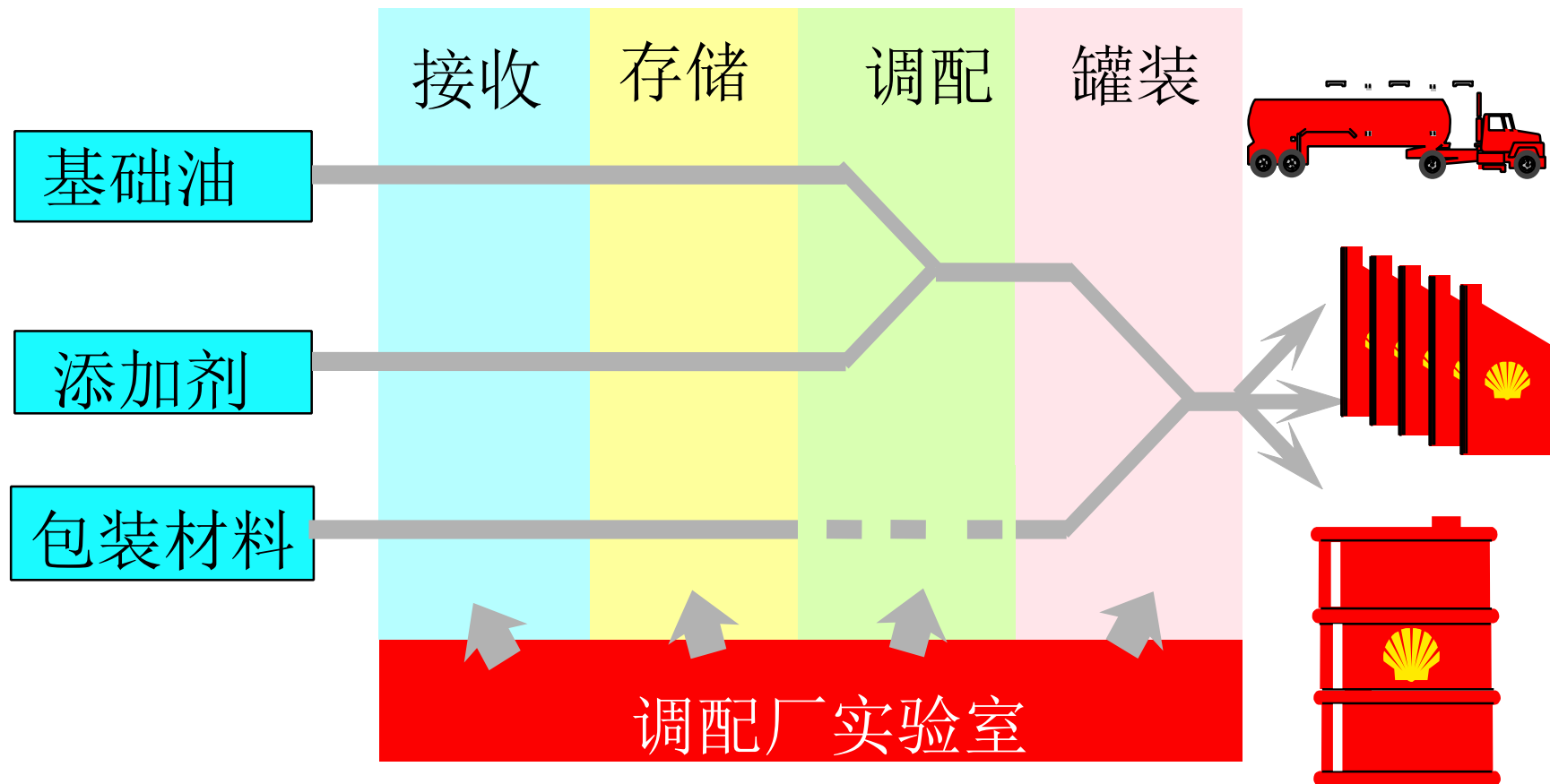
Shell Lubricants

润滑油的组成



最基本的润滑作用是由基础油提供的，加入添加剂是为了改善润滑特征，取得最佳的润滑效果。

调配厂润滑油的生产



Shell Lubricants

润滑剂主要性能指标

- 密度
- 色度
- 闪点(开口、闭口)
- 倾点
- 粘度
- 粘度指数
- 针入度
- 总碱值
- 总酸值
- 氧化稳定性
- 热稳定性
- 抗乳化性
- 水解稳定性
- 抗泡沫性/空气释放性
- 过滤性
- 抗极压性与抗磨损性
- 抗腐蚀性与防锈性



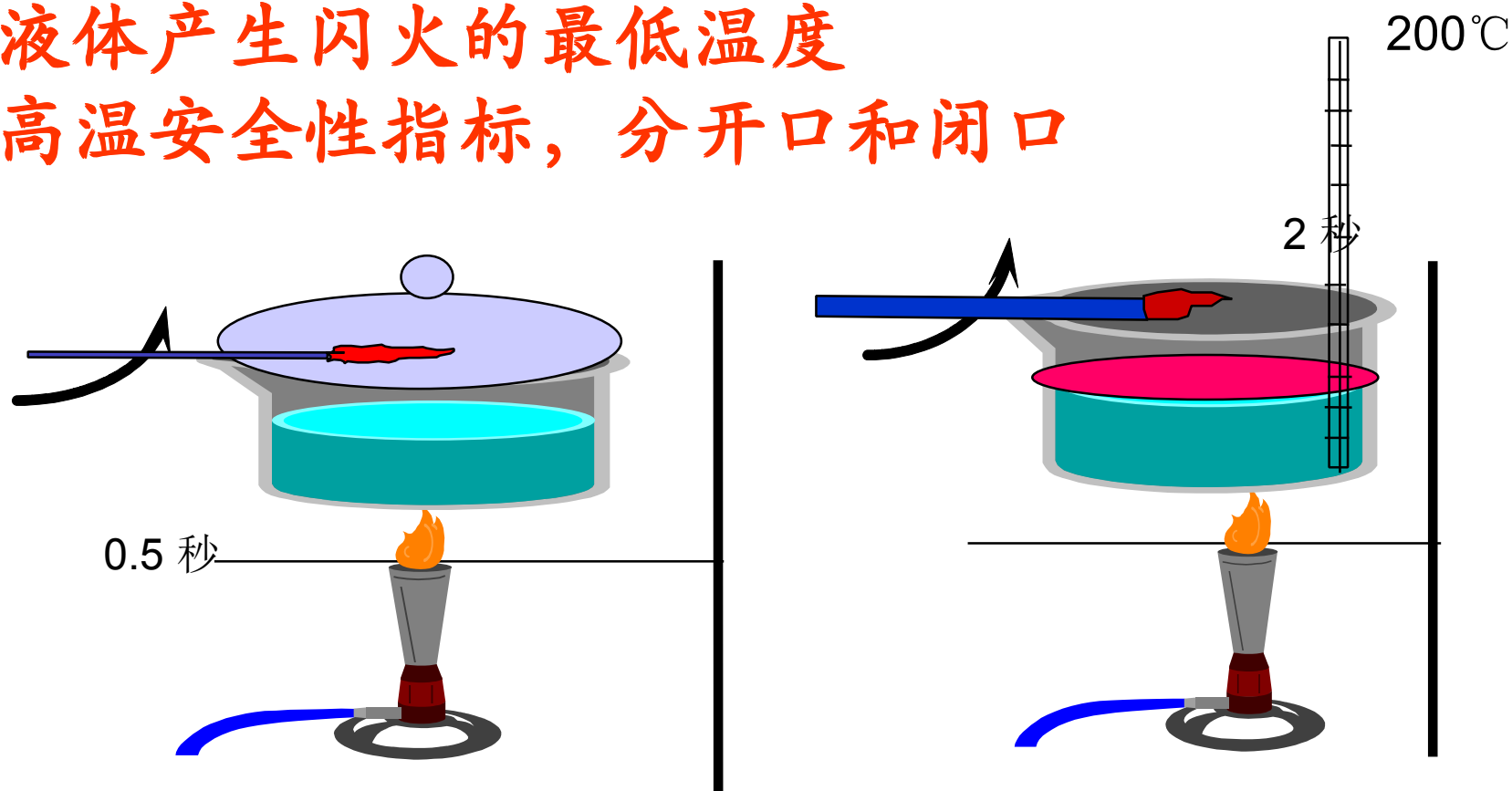
Shell Lubricants

润滑剂的重要性质

闪点

液体产生闪火的最低温度

高温安全性指标，分开口和闭口



Shell Lubricants

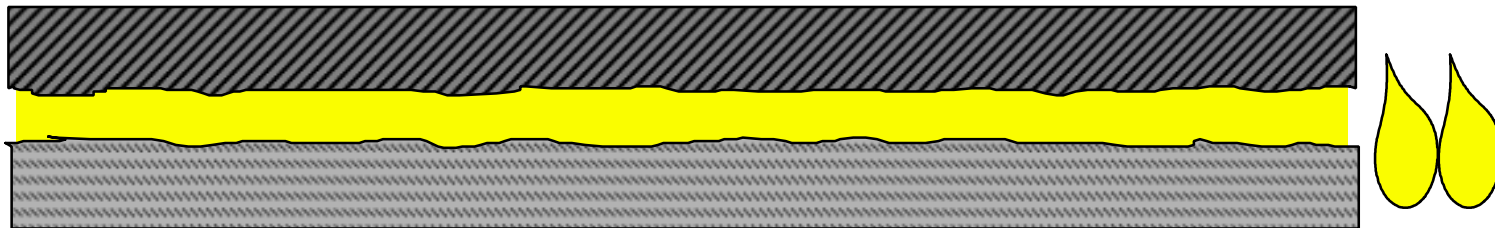
润滑剂的重要性质

倾点

□ 润滑油能流动的最低温度

- 壳牌劲霸 X 10 W / 30 ----- - 33°C
- 壳牌劲霸 D 30 ----- - 18°C

□ 油品在低温下能否在短时间内流到润滑部位



Shell Lubricants

润滑剂的重要性质

粘度

- ▶ 流体的稀稠程度
- ▶ 流体的流动性
- ▶ 流体运动时表现出的阻力

通常说的粘度指油品的运动粘度

常用单位：厘斯

英文简写：cSt



Shell Lubricants

粘度

粘度会随温度变化，温度升高，粘度减小；温度降低，粘度增大。

粘度对其他性能的影响：

小 ————— 粘度 ————— 大

倾点升高，流动性变差，冷却能力降低，闪点升高，挥发性减小，油膜强度增大，抗磨性提高，分水性下降，防锈性提高，粘附性增大，过滤性下降，色度增大，空气释放性降低，.....



Shell Lubricants

普通工业油ISO粘度分类

按40℃时润滑油的运动粘度进行分类

<u>分类号</u>	<u>中心值</u>	<u>最低值</u>	<u>最高值</u>
3	3.2	2.88	3.52
5	4.6	4.14	5.06
7	6.8	6.12	7.48
10	10	10.01	11.00
15	15	13.50	16.50
22	22	19.80	24.20
32	32	28.80	35.20
46	46	41.40	50.60
68	68	61.20	74.80
100	100	90	110
150	150	135	165
220	220	198	242
320	320	288	352
460	460	414	506
680	680	612	748
1000	1000	900	1100
1500	1500	1350	1650



Shell Lubricants

SAE发动机油粘度分类

按100 °C 润滑油的运动粘度进行分类

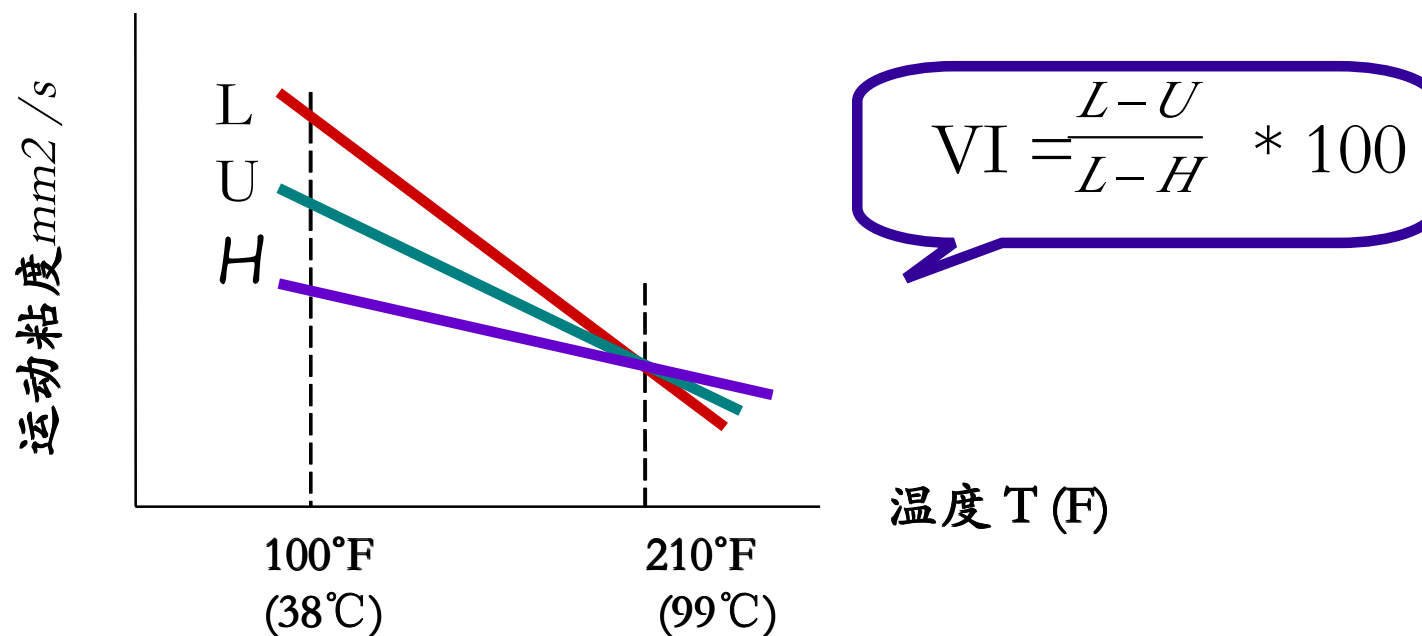
SAE	cP at °C	°C		cSt at 100°C
0W	3250at -30	-35	3.8	-
5W	3500at -25	-30	3.8	-
10W	3500at -20	-25	4.1	-
15W	3500at -15	-20	5.6	-
20W	4500at -10	-15	5.6	-
25W	6000at -5	-10	9.3	-
20	-	-	5.6	<9.3
30	-	-	9.3	<12.5
40	-	-	12.5	<16.3
50	-	-	16.3	<21.9
60	-	-	21.9	<26.1



Shell Lubricants

粘度指数(VI)

粘度指数(VI)表示润滑油粘度随温度的变化而变化的趋势。



现在, ASTM D2270有图表和计算公式两种



Shell Lubricants

氧化稳定性

油品氧化变质是油品老化的根本原因。

通常有两种测量油品氧化稳定性的方法：

❖ 旋转氧弹法(RBOT)- ASTM D2272

测试结果是看反应容器内氧气压下降到一定数值时所用时间(分钟)。

❖ TOST寿命试验-ASTM D943

测试结果是看试验油品的酸值达到2.0mg KOH/g所需时间(分钟)。



Shell Lubricants

抗乳化性—分水性

ASTM D1401 (使用 54°C 的轧钢冷却水*)



分水性最好

分水性最差



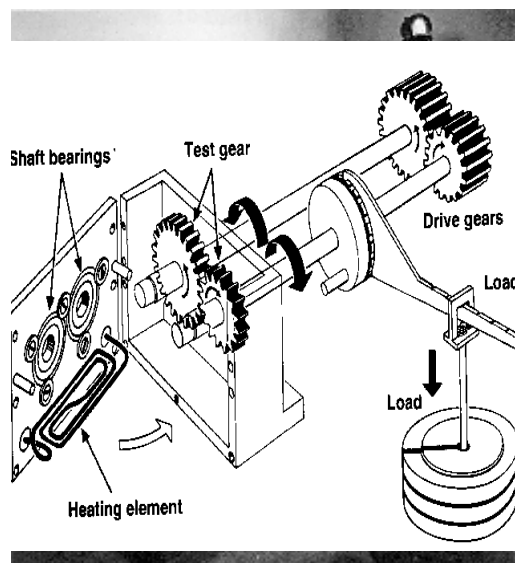
Shell Lubricants

极压性能

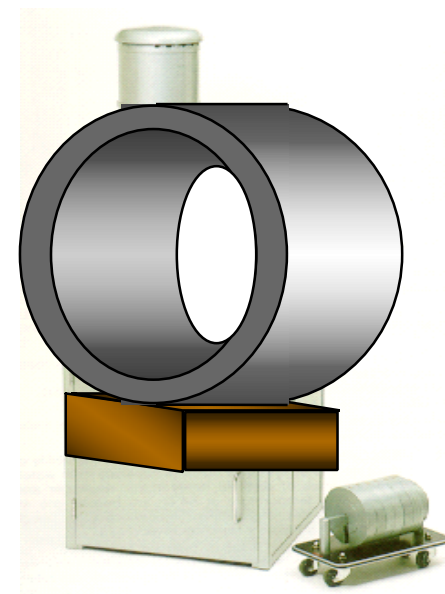
三种常用极压性能试验方法



四球试验



FZG试验



Timken试验



Shell Lubricants

ISO润滑剂分类

组别	应用场合	组别	应用场合
A	全损耗系统	P	风动工具
B	脱模	Q	热传导
C	齿轮	R	暂时保护与防腐蚀
D	压缩机(含冷冻机和真空泵)	T	汽轮机
E	内燃机	U	热处理
F	主轴、轴承和离合器	X	用润滑脂的场合
G	导轨	Y	其他应用场合
H	液压系统	Z	蒸汽气缸
M	金属加工	S	特殊应用场合
N	电器绝缘		

不同种类的润滑剂，由于其所需要的性能不同，组成不同，因此一般是不能相互替代的。

ISO L-H类液压油的分类

类别	内容	性能
HH	纯矿物油,无添加剂	一般用途
HL	含抗氧化及防锈(R&O)添加剂	比 HH 级油耐用, 不需抗磨损要求
HM	HL 油+抗磨剂	耐用,兼有 抗磨损性能
HV	HM 油+粘指剂	温差大的操作条件
HG	HM 油+粘附剂	液压和滑动导轨共用



Shell Lubricants

ISO L-C类齿轮油的分类

类别	内容	性能
CKB	抗氧抗腐抗泡矿物油	轻负荷齿轮
CKC	CKB油，并提高极压和抗磨性	正常或中等恒定油温下运转的重负荷齿轮
CKD	CKC油，并提高热/氧稳定性，用于较高温度	较高恒定油温下运转的重负荷齿轮
CKE	CKB油，并具有低的摩擦系数	在高摩擦下运转的齿轮，如涡轮蜗杆齿轮副
CKS	极低或极高温下使用的抗氧抗腐抗磨油	极低或极高的恒定油温下运转的轻负荷齿轮
CKT	极低或极高温下使用的重负荷CKS油	极低或极高的恒定油温下运转的重负荷齿轮



Shell Lubricants

ISO L-D类空压机油的分类

类别	内容	适用
DAA	抗氧抗腐矿物油	轻负荷往复活塞式 或滴油回转式
DAB	DAA油，提高了抗磨性	中负荷往复活塞式或滴油回转式
DAC	DAB油，提高了热和氧化性能，适用于更高温度和压力	重负荷往复活塞式或滴油回转式
DAG	抗氧抗腐矿物油	轻负荷喷油回转式（螺杆式）
DAH	DAG油，提高了抗磨性	中负荷喷油回转式（螺杆式）
DAJ	DAH油，提高了热和氧化性能，适用于更高温度和压力	重负荷喷油回转式（螺杆式）



Shell Lubricants

润滑脂的特性

润滑脂是一种可塑性润滑剂，它具有液体和固体润滑剂的特点。

优点：

- 具有一定结构性
- 具有一定粘附性
- 密封作用
- 减低噪音和震动
- 适用于苛刻的操作条件
- 工作温度范围更宽

缺点：

- 粘滞性强
- 流动性差，散热性不好
- 供脂、换脂不方便
- 供脂量难调整，不能从润滑表面清除杂质



Shell Lubricants

润滑脂的组成

- 基础油 85-90 %
提供润滑性能
- 增稠剂 10-15 %
控制流动性(硬度)
- 添加剂
加强或提供其它应用性能

润滑脂的分类

□从润滑脂的NLGI稠度分类:

NLGI号	工作针入度 (1/10mm)	状态	应用
000	445-475	半流体	闭式齿轮箱
00	400-430	半流体	闭式齿轮箱
0	355-385	非常软	集中润滑系统
1	310-340	软	集中润滑系统
2	265-295	半固体	轴承
3	220-250	半固体	轴承
4	175-205	稍硬	轴承
5	130-160	较硬	开式齿轮(少用)
6	85-115	固体	开式齿轮(少用)



Shell Lubricants

润滑脂的分类

□ 从增稠剂类型分类

❖ 金属皂类增稠剂

➤ 钙基

- 抗水
- 不耐温
- 抗剪切较差

➤ 钠基

- 耐温较好
- 不抗水
- 抗剪切差

➤ 锂基

- 抗水
- 耐温
- 抗剪切教好
- 优质通用脂

➤ 复合/混合基

- 抗水
- 耐温
- 抗剪切好



Shell Lubricants

润滑脂的分类

❖ 非皂类增稠剂

➤ 膨润土

- 耐温
- 抗水(较)差
- 抗剪切(较)差

➤ 聚脲

- 润滑好
- 耐温/长寿命
- 抗剪切好
- 抗水
- 粘附性好



Shell Lubricants

壳牌产品分类

□按产品用途分类:

❖ 车用润滑油(MCO, PCMO, CRTO)

- 摩托车发动机油—爱德王子(Advance)系列
- 汽油发动机油—喜力(Helix)系列
- 高速柴油发动机油—劲霸(Rimula)系列
- 中速柴油发动机油—爱力能(Argina)系列
- 低速柴油发动机油—迈力耐和爱力士系列
- 其他附属油品—变速箱油、后桥齿轮油、防冻液等



Shell Lubricants

壳牌产品分类

❖ 工厂设备用油(FPM)

- 液压油—得力士(Tellus)系列
- 齿轮油—可耐压(Omala)系列
- 空压机油—确能立(Corena)系列
- 涡轮机油—多宝(Turbo)系列
- 冷冻机油—奇伟士系列
- 导轨油—通拿(Tonna)系列
- 食品级润滑油—加适达(Cassida)系列

... ..



Shell Lubricants

壳牌产品分类

❖ 金属加工油

- ▶ 水溶性切削液—安卓耐(Adrana)、壮马士(Dromus)、斯特来(Sitala)系列
- ▶ 油性金属切削油—凯利(Garia)和万安(Macron)系列
- ▶ 成型加工油—冲压油(Proformer RF)系列
- ▶ 防锈油—安施之(Ensis)系列

❖ 润滑脂

- ▶ 车用润滑脂—能得力(Retinax)系列
- ▶ 工业润滑脂—爱万利(Alvania)、爱比达(Abida)、施达纳(Stamina)系列



Shell Lubricants

壳牌产品分类

□按产品组成分类：（工厂设备用油）

❖从基础油的类型分类：

- 石蜡基矿物基础油—大多数矿物油型润滑油，如得力士
- 加氢石蜡基矿物基础油— 多宝T,确能立S
- XHVI加氢石蜡基基础油— 多宝GT、确能立RS,确能立P
- 环烷基矿物基础油— 奇伟士、大雅纳系列绝缘油
- 加氢环烷基基础油— 奇伟士G
- PAO合成基础油— 可耐压RL/HD、确能立AS
- PAG合成基础油— 大威纳S



Shell Lubricants

壳牌产品分类

□按产品组成分类：（工厂设备用油）

❖从添加剂的种类分类

- 纯油类—冲洗油、热美亚B导热油、威达利循环油
- 防锈油—安施之N、安施之OF
- 抗氧化性油—真空泵油、大雅纳X系列绝缘油
- 防锈抗氧化性油—万利得、德力美D、多宝系列
- 防锈抗氧化抗磨油—海得力、得力士系列、确能立系列、奇伟士系列、可耐压RL
- 极压抗磨性油—可耐压、可耐压HD、大威纳S



Shell Lubricants

壳牌产品分类

✓无锌(无灰)添加剂配方类:

- 万利得
- 德力美S
- 得力士S
- 多宝
- 多宝T
- 确能力S

无灰型油的优势：更好的金属相容性、氧化稳定性、水解稳定性、热稳定性、抗磨性、过滤性和分水抗乳化性等，更低的酸值。



Shell Lubricants

壳牌产品分类比较

❖ ISO L-H 液压油类

- **L-HH**类：威达利 纯油，无添加剂
- **L-HL**类：万利得 防锈抗氧油，无抗磨剂
- **L-HM**类：海得力 防锈抗氧抗磨油，含锌，剂少
得力士 防锈抗氧抗磨油，含锌
得力士S 防锈抗氧抗磨油，不含锌
- **L-HV**类 得力士T 多级防锈抗氧抗磨油，含锌
- **L-HG**类 通拿S/T 高粘附防锈抗氧抗磨油，含锌



Shell Lubricants

壳牌产品分类比较

❖ ISO L-C 齿轮油类

- **L-CKB**类: 万利得, 得力士 防锈抗氧油, 轻负荷
- **L-CKC**类: 防锈抗氧抗磨油, 中等负荷
- **L-CKD**类: 可耐压 极压抗磨油, 重负荷
- **L-CKE**类: 大威纳S **PAG**合成油, 涡轮蜗杆齿轮
- **L-CKS**类: 可耐压**RL** **PAO**合成油, 轻负荷
- **L-CKT**类: 可耐压**HD** **PAO**合成油, 重负荷
- **DIN 51517 C**类: 威达力 纯油, 无添加剂



Shell Lubricants

壳牌产品分类比较

❖ 确能立系列空压机油

- **S** 回转螺杆式，**XHVI**矿物油，低排气压力和温度
- **D** 同旧确能立**S**，含清净分散剂。
- **AS** 回转螺杆式，**PAO**，高低均适用
- **P** 往复活塞式，矿物油，低排气压力和温度
- **AP** 往复活塞式，酯类合成油，高排气压力和温度



Shell Lubricants

壳牌产品分类比较

❖ 柴油发动机油

- 高速柴机油—劲霸系列，**API CD~CI级**，轻质柴油(高于**1000转/分**)
- 中速柴机油—佳力雅**40**，**API CD级**，轻质柴油
爱力能**T(30),X(40)XL(50)**系列，高碱值，
重质柴油
- 低速柴机油—迈力耐系列，系统油，低碱值，重质柴油
爱力士**50(70)**，气缸油，高碱值，重质柴油(低于**250转/分**)



Shell Lubricants

壳牌润滑脂产品分类

□ 金属皂类增稠剂润滑脂

- 普通负荷锂基润滑脂—爱万利**RL**和**HVQ**
- 极压锂基润滑脂—爱万利**EP**、爱万利**GL00**、能得力**WT**
- 极压锂钙混合基润滑脂—爱万利**HD**、**HDX2**
- 极压锂复合基润滑脂—爱比达**EP**、**HD**和能得力**LX**

□ 非皂类增稠剂润滑脂

- 聚脲基润滑脂—施达纳**RL**、**HDS**
- 无机增稠剂类润滑脂—马力士**ET2**、大灵雅**R2**



Shell Lubricants

壳牌工业润滑脂系列

选择润滑脂的主要考虑因素：负荷、工作温度和水

↑ 工作 温 度	聚脲基	<i>Stamina RL</i> 施达纳 RL	<i>Stamina EP</i> 施达纳 EP	
	复合锂基	<i>Albida RL</i> 爱比达 RL	<i>Albida EP</i> 爱比达 EP	<i>Albida HDX</i> 爱比达 HDX
	锂钙基	<i>Alvania G</i> 爱万利 G	<i>Alvania HD</i> 爱万利 HD	<i>Alvania HDX</i> 爱万利 HDX
	锂基	<i>Alvania RL</i> 爱万利 RL	<i>Alvania EP</i> 爱万利 EP	
负荷 →		非极压	极压	极压+MoS2



Shell Lubricants

常用设备的润滑

- 一、液压系统和液压油
- 二、齿轮传动和齿轮油
- 三、空压机的润滑
- 四、柴油发动机的润滑
- 五、润滑脂



Shell Lubricants

一、液压系统和液压油



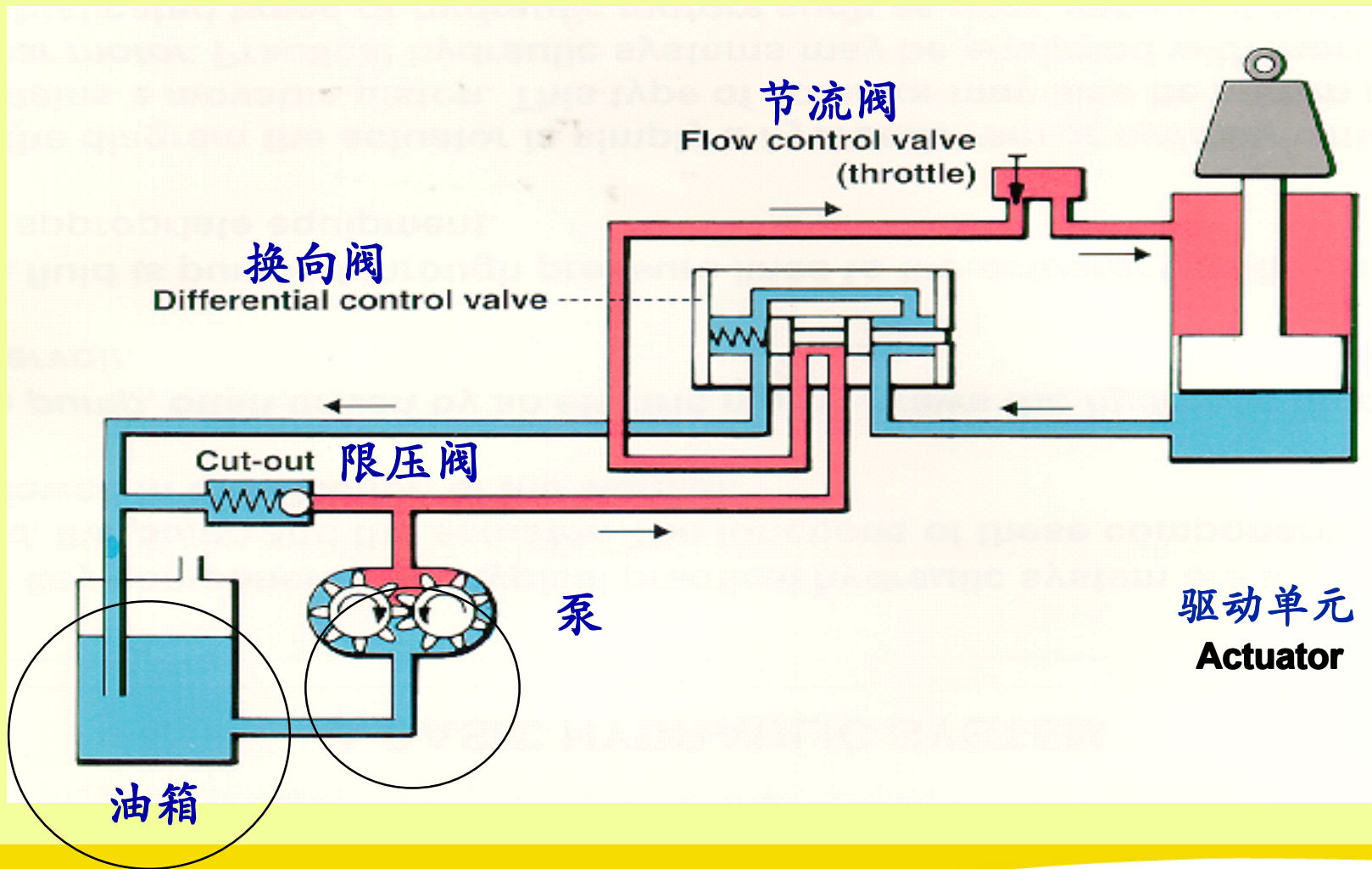
从伦敦塔桥的控制...到巴拿马运河闸门锁...到伦敦眼摩天轮...

到波音飞机飞行模拟器的精确控制...到垃圾清理车



Shell Lubricants

液压系统草图

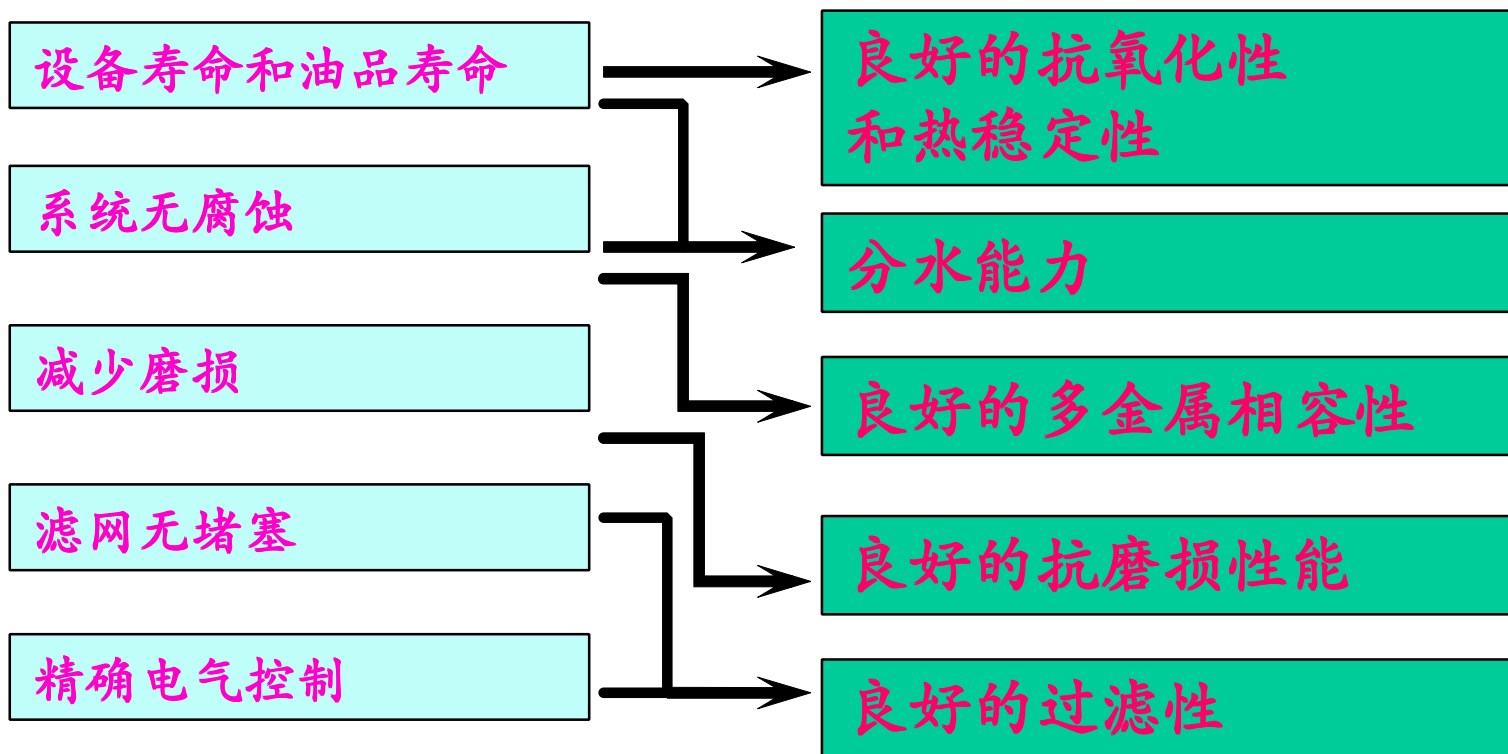


Shell Lubricants

液压系统要求

液压系统要求

油品质量要求



Shell Lubricants

液压系统要求

□ 液压油的性能要求

- ☞ 抗磨损性能
- ☞ 氧化稳定性和热稳定性
- ☞ 抗乳化性
- ☞ 过滤性
- ☞ 抗泡沫性和空气释放性
- ☞ 良好的摩擦特性以保证油浸刹车系统的正常工作



Shell Lubricants

液压系统的常见问题

□ 污染

- 水
- 灰尘 / 锈
- 其他油品

□ 加速磨损

- 磨损碎屑
- 泄漏

□ 油泥

- 高温
- 油变质

□ 堵塞滤网

- 10~20微米
- 现在3微米，或更小



Shell Lubricants

壳牌得力士系列液压油

通用	特殊
Tellus S 顶级产品、重负荷、无灰	Tellus TX 顶级、多粘度
Tellus 主流产品、广泛应用	Tellus T 主流、多粘度
Hydraulic 低档产品、本地牌号	Tellus TD 多粘度、清净性能



Shell Lubricants

壳牌得力士液压油

优异的抗磨损性能

特别优异的试验结果

Vickers, 35VQ25泵测试规范 3x50小时, 210bar, 93 °C	90mg
实测总失重	14mg
Vickers, V104 C泵测试规范 250小时, 140 bar, 70 °C	150mg
实测总失重	15mg



Shell Lubricants

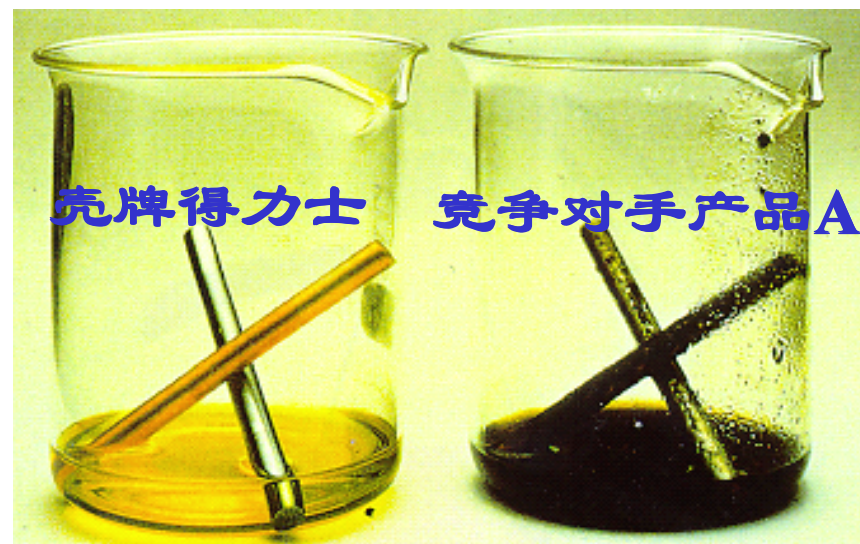
壳牌得力士液压油

杰出的热稳定性

壳牌得力士液压油可以承受更高的系统温度，液压系统更加清洁，并能有效防止腐蚀！

辛辛纳提—米拉克隆试验结果

- ✓ 壳牌得力士的铜和铁催化剂失重几乎为零
- ✓ 铜棒根本无褪色现象
- ✓ 油样中无油泥生成



135°C, 165小时



Shell Lubricants

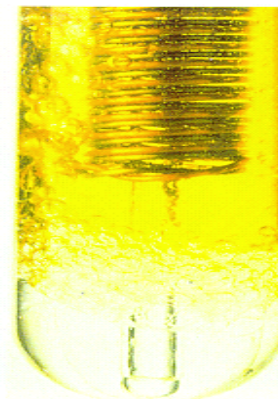
壳牌得力士液压油

优良的氧化稳定性

得益:

- 油品寿命长
 - 无需频繁换油
 - 降低成本
 - 生产中断减少
- 保护系统不受有害酸性沉积物侵蚀

氧化稳定性测试



壳牌得力士的TOST寿命大于3000小时



Shell Lubricants

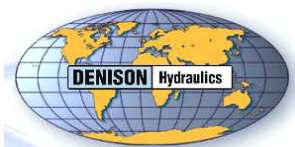
壳牌得力士

——液压系统的最佳伴侣

壳牌得力士产品为众多世界领先液压设备制造商所推荐，并超出世界各种重要液压油标准的性能规格要求。



Eaton (Vickers) I-286-S, M2950-S **DIN 51524 Part 1 (HL) & 2 (HLP)**



Denison HF-0, HF-1, HF-2

AFNOR NF E 48-602/ 48-603



Cincinnati P-68, P-69, P-70

ISO 11158



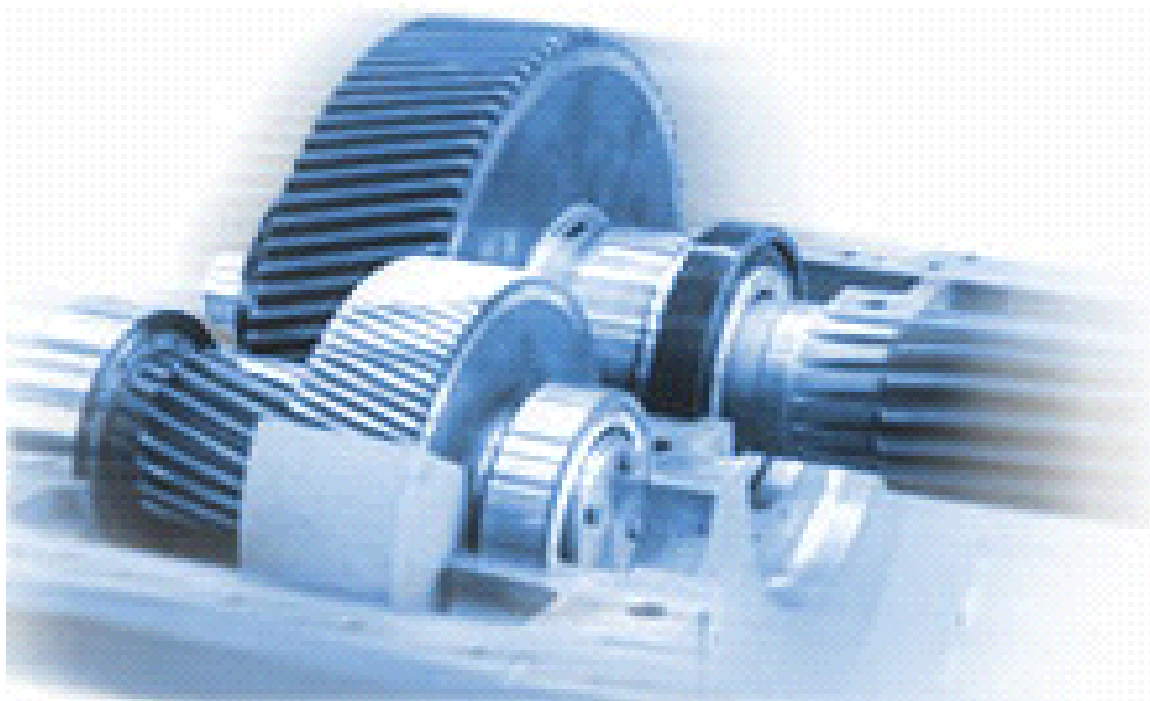
RE 90-220-1

Swedish Standard SS 15 54 34 AM



Shell Lubricants

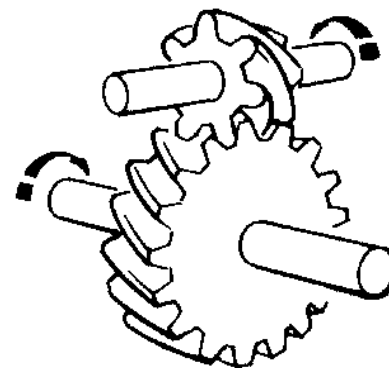
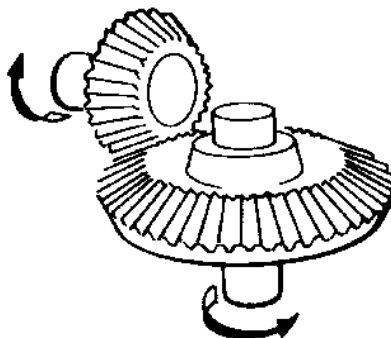
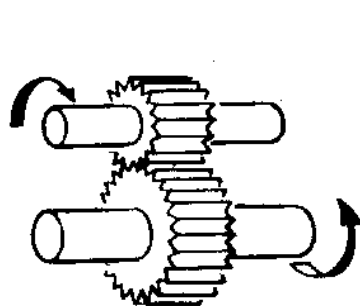
二、齿轮传动和齿轮油



Shell Lubricants

齿轮传动装置分类

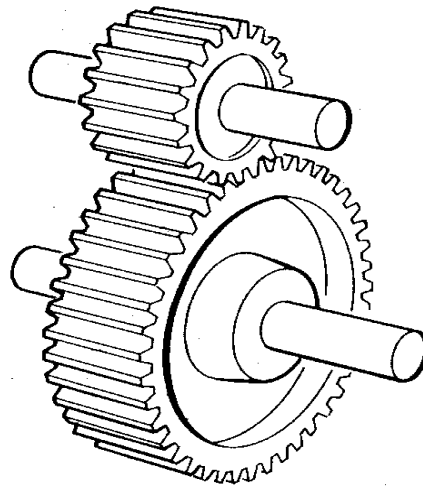
- ✓按齿轮封装方式：闭式齿轮和开式齿轮
- ✓按齿轮传递运动的方向：
 - 在平行轴间传递运动：直齿轮、斜齿轮和人字齿轮
 - 在相交轴间传递运动：直锥齿轮和螺旋伞齿轮
 - 在不相交轴间传递运动：交错轴斜齿轮，双曲线齿轮，蜗齿轮



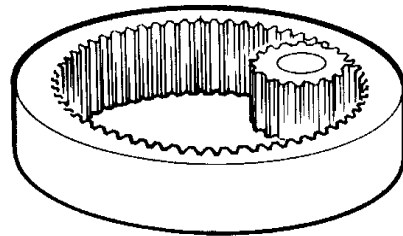
Shell Lubricants

直齿轮及其变种

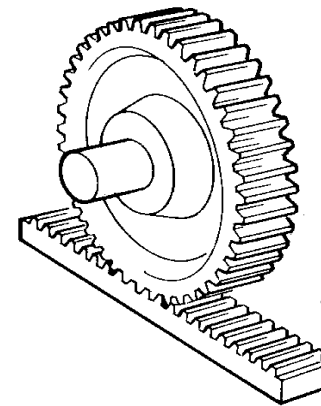
直齿轮



内齿轮



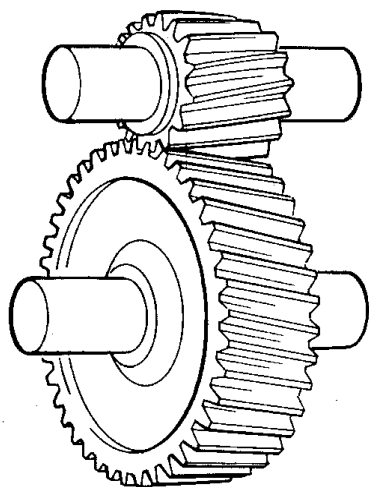
齿轮齿条



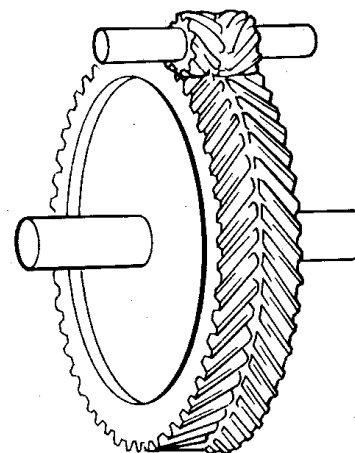
Shell Lubricants

斜齿轮和人字齿轮

斜齿轮



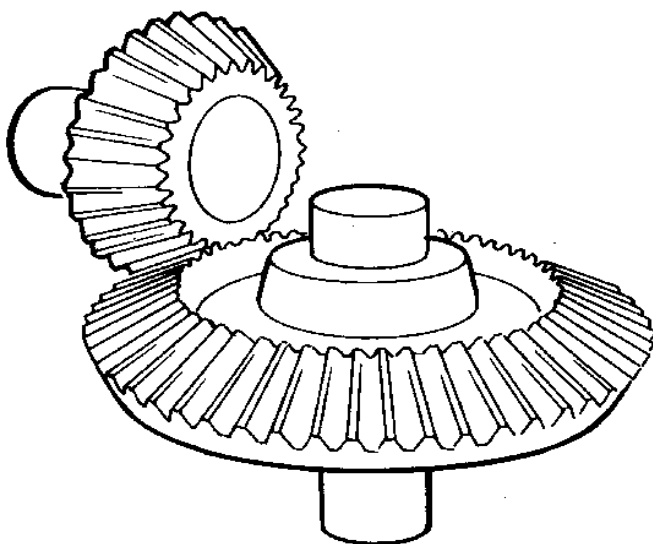
人字齿轮



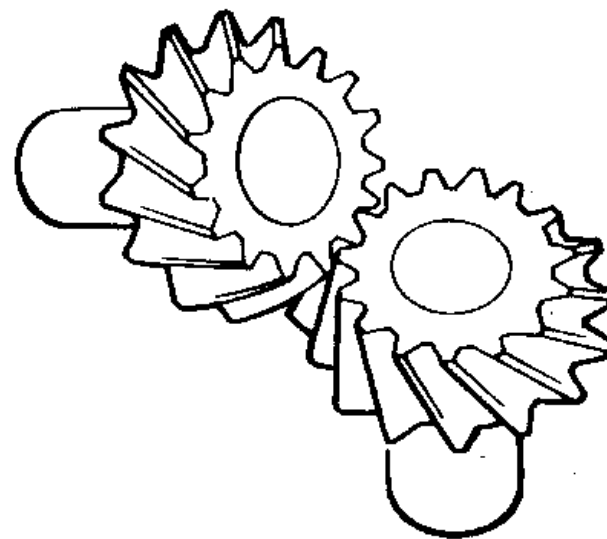
Shell Lubricants

锥齿轮

直齿锥齿轮



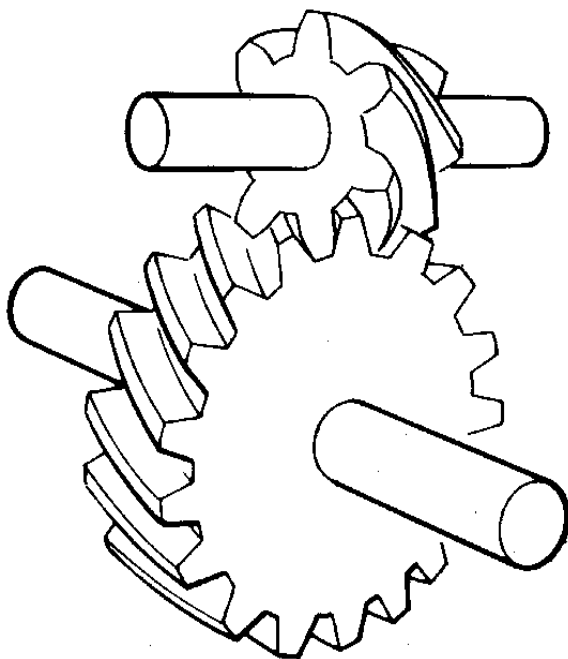
螺旋锥齿轮



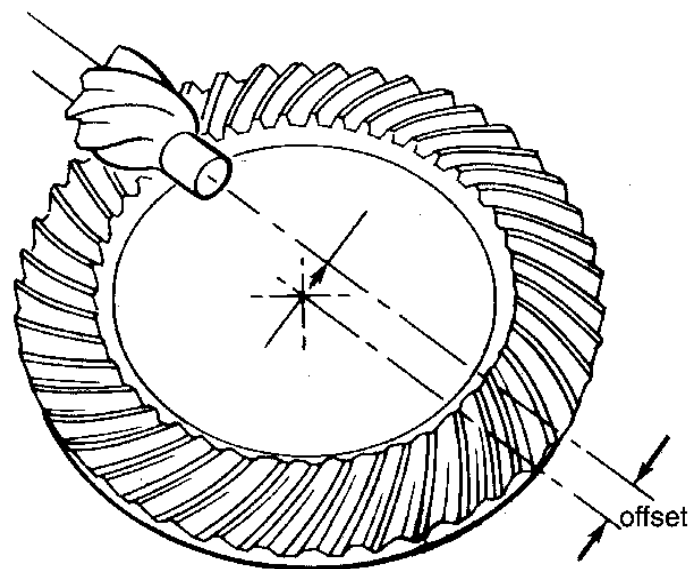
Shell Lubricants

双曲面和准双曲面齿轮

双曲面齿轮

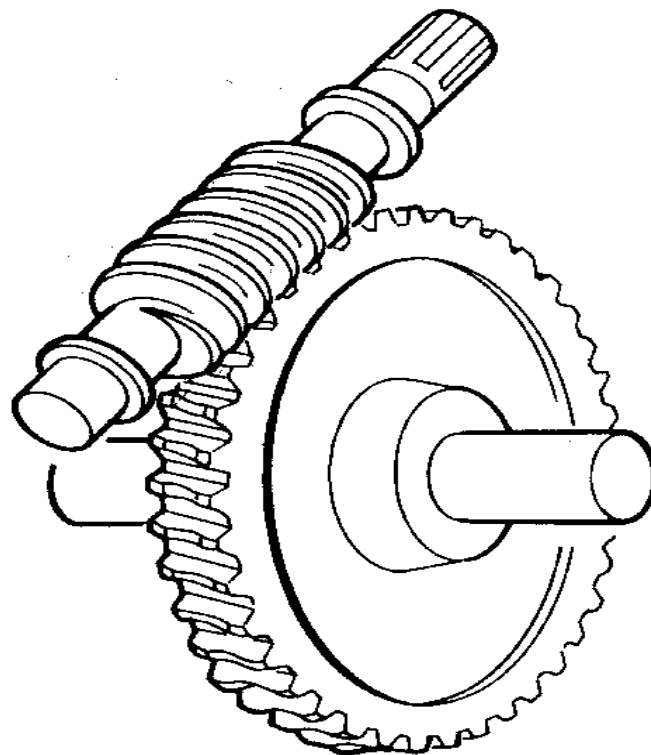


准双曲面齿轮



Shell Lubricants

蜗轮传动



Shell Lubricants

齿轮及齿轮油的功能

- 齿轮的功能：传递运动和动力

齿轮传动的优点：结构紧凑、传递力矩、转速高、运转平稳、不打滑、效率高、备件充分；

齿轮传动的缺点：对直度要求高，要有良好的冷却和润滑效果，成本高。

- 齿能油的功能：润滑、冷却、清洁、防腐等



Shell Lubricants

齿轮润滑剂性能要求

- 良好的粘温性能
- 良好的抗磨损及极压性能
- 良好的抗氧化性能
- 良好的抗乳化性能
- 良好的承载能力
- 良好的抗腐蚀性能



Shell Lubricants

普通工业齿轮油ISO粘度等级

分类号	中心值	最低	最高
3	3.2	2.88	3.52
5	4.6	4.14	5.06
7	6.8	6.12	7.48
10	10	10.01	11.00
15	15	13.50	16.50
22	22	19.80	24.20
32	32	28.80	35.20
46	46	41.40	50.60
68	68	61.20	74.80
100	100		110
150	150	90	165
220			242
320	200	135	352
460			506
680	320	198	748
1000			1100
1500	460	288	1650
	680	414	
	1000	612	
	1500	900	



Shell Lubricants

车辆齿轮油SAE 粘度分类

SAE 粘度 级别	粘度为 150,000 cP, oC 的最高温度	粘度 最低 cSt	@ 100oC 最高 cSt
70W	-55	4.1	----
75W	- 40	4.1	----
80W	- 26	7.0	----
85W	- 12	11.0	----
90	-----	13.5	<24.0
140	-----	24.0	<41.0
250	-----	41.0	----



Shell Lubricants

壳牌润滑剂系列产品

闭式通用齿轮传动

顶级产品

壳牌可耐压HD

优质产品

壳牌可耐压

蜗轮蜗杆

开式齿轮

食品工业

循环系统

特殊产品

壳牌大威纳
蜗轮蜗杆油

壳牌马力士
GL

开式齿轮油

壳牌加适达
GL食品

工业齿轮油

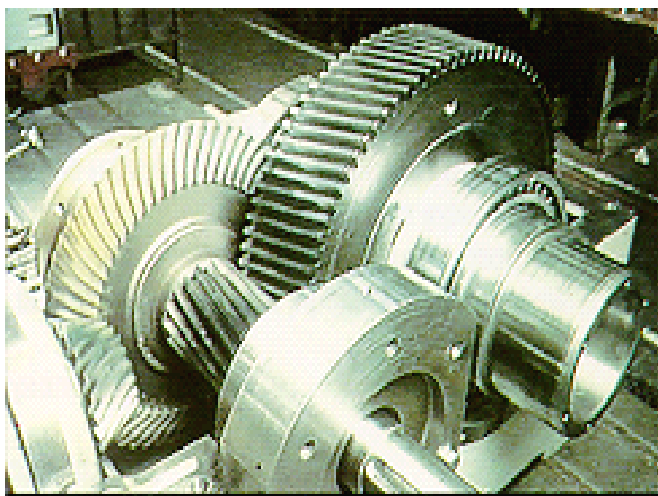
壳牌威达利
循环系统油



Shell Lubricants

高品质工业齿轮油

壳牌可耐压 Shell Omala



高品质
无铅
极压
重载
工业齿轮油

适用于：

- ❖ 封闭式工业传动装置，包括蜗齿轮
- ❖ 循环式、飞溅式和油雾润滑



Shell Lubricants

高品质工业齿轮油

壳牌可耐压：优异的抗极压性能

壳牌可耐压齿轮油全面超越工业标准！

齿轮油标准	FZG	TimKen OK	四球试验 烧结负荷
US Steel No. 224	> 11	60磅	250公斤
中国国家标准	11	60磅	250公斤
AGMA EP齿轮油	> 11	60磅	/
DIN 51517 Part 3	> 12	/	/
壳牌 OMALA 典型实测值	> 12	70磅	350公斤

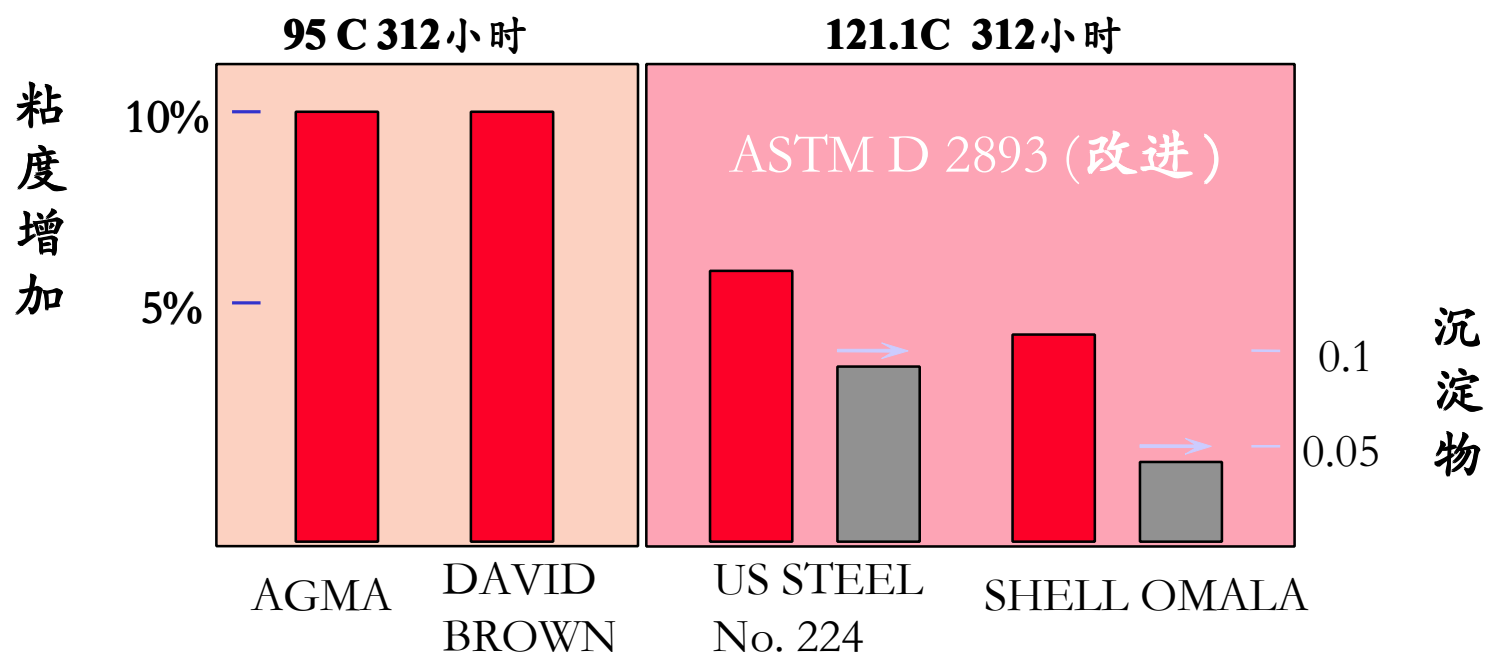


Shell Lubricants

高品质工业齿轮油

壳牌可耐压：超卓的热氧化稳定性

经历最严酷的齿轮油氧化试验—ASTM D2893(改进)



确保油品具有超长的使用寿命



Shell Lubricants

壳牌车用齿轮油

施倍力A	施倍力G
API GL-5	API GL-4
重负荷双曲线齿轮	中等负荷双曲线齿轮
重型车辆后桥齿轮	中等负荷后桥齿轮和 手动变速箱
重型卡车、大客车和 工程机械	轻型商用车辆和客车

壳牌齿轮润滑剂为用户创造价值

系统要求

承受重载负荷
减少齿轮磨损

耐高温
换油周期长

抵御水污染
系统无锈蚀



油品质量要求

优良的抗极压性能

对齿轮材料无腐蚀

良好的抗氧化性
和热稳定性

分水能力强

良好的抗锈蚀性能



用户得益

延长零件寿命
减少停机
节省维护费用

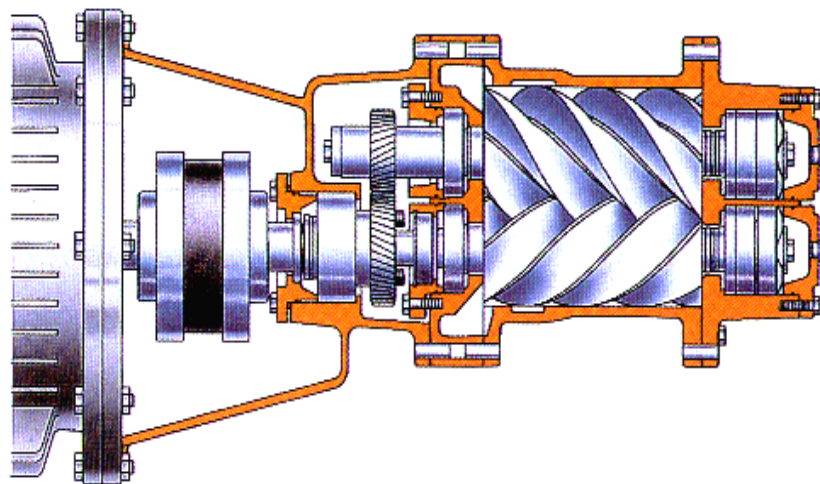
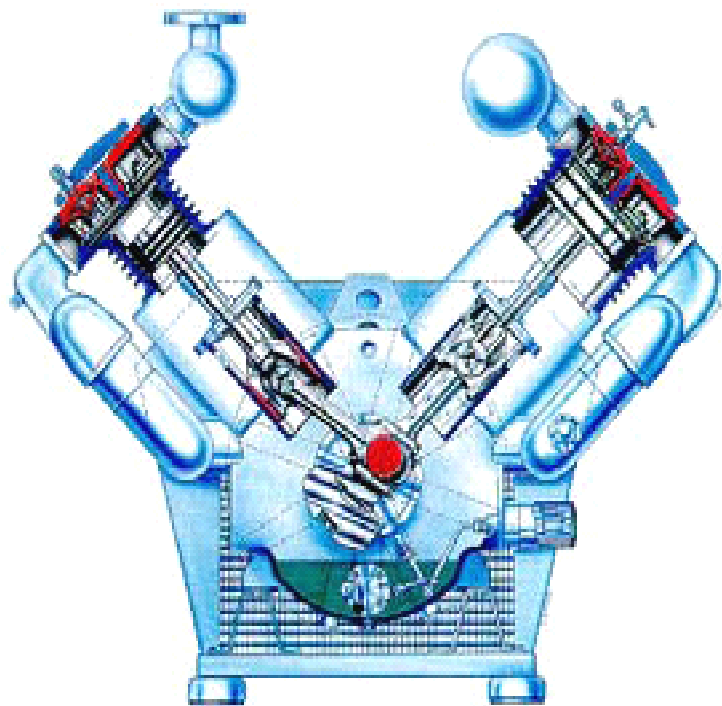
运行平稳
减少停机
节省用油费用

减少油排放
长期无锈蚀
延长零件寿命



Shell Lubricants

三、空压机的润滑



Shell Lubricants

压缩机基本类型

➤按照最终排气压力分类

压缩机分类	排气压力 MPa
低 压	<1
中 压	1-10
高 压	10-100
超高压	>100

➤按照排气量分类

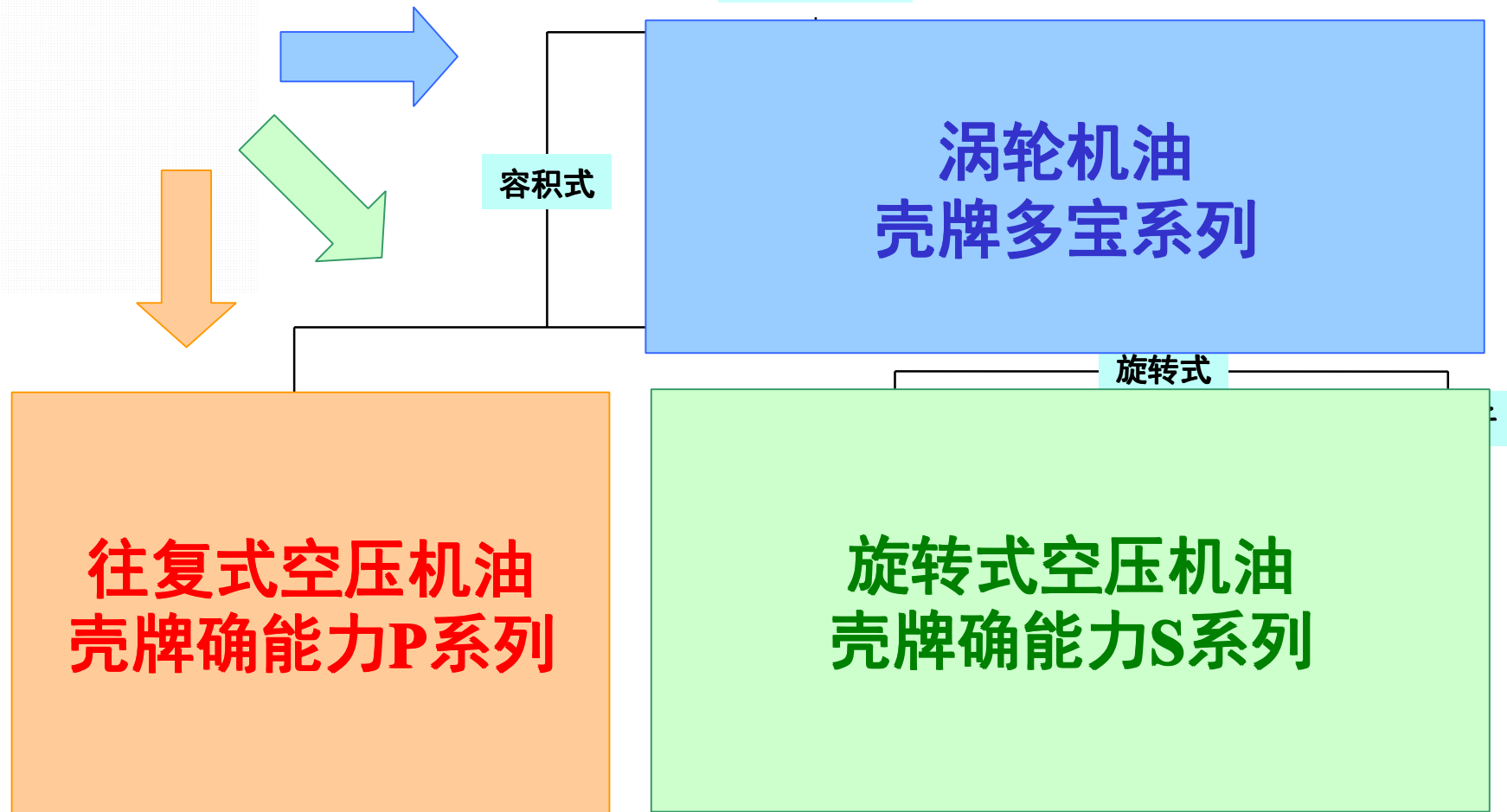
压缩机分类	排气量 m ³ /min
微 型	<3
小 型	3-10
中 型	10-100
大 型	>100



Shell Lubricants

压缩机基本类型

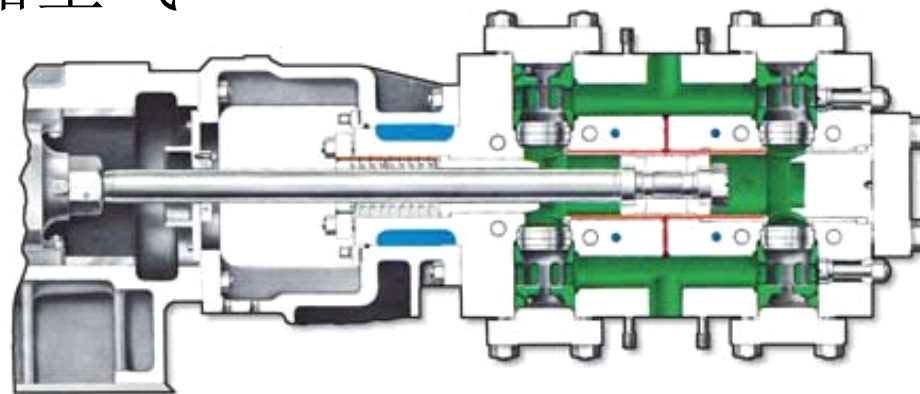
压缩机分类



Shell Lubricants

往复式压缩机

- 通过活塞往复运动压缩空气
 - 单级
 - 多级



优点

- ☑空气压比高
- ☑工作效率高90 ~ 95%
- ☑排气压力达60,000psi
- ☑运行可靠
- ☑维护费用低

缺点

- ☒设备较大
- ☒要求有坚实的地基
- ☒震动和噪声大
- ☒设备初投资相对高



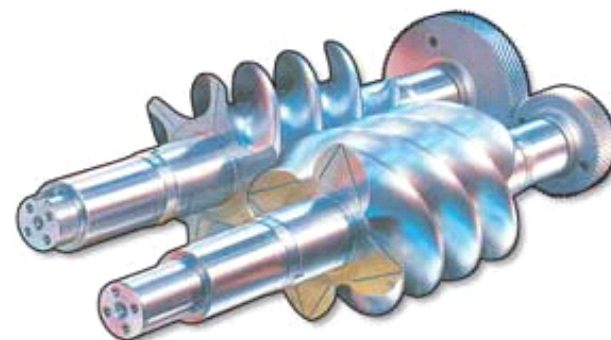
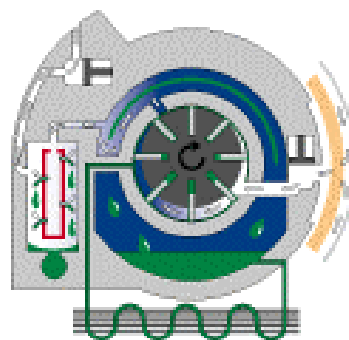
Shell Lubricants

旋转式压缩机

- 通过转子的旋转对空气进行压缩
 - 单转子：滑片式、单螺杆式
 - 双转子：双螺杆式

优点

- ☑ 体积相对较小
- ☑ 震动小
- ☑ 对地基要求相对低
- ☑ 空气流量大
- ☑ 初投资较少



缺点

- ☒ 空气压比较低
- ☒ 效率80~90%
- ☒ 维护费用相对较高

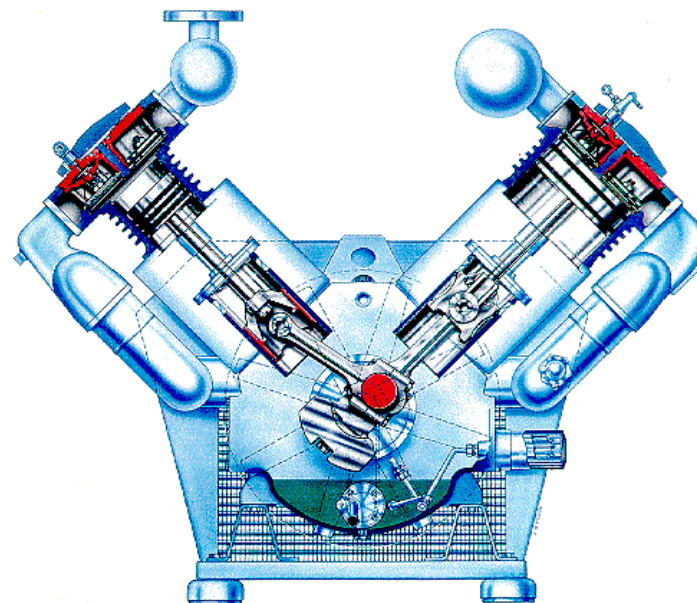


Shell Lubricants

往复式空压机润滑油性能要求

- 往复式空压机油的重要性能

- ✓ 工作温度与压力下的粘度
- ✓ 氧化稳定性与热稳定性
- ✓ 溶解性
- ✓ 抗乳化性-分水性能
- ✓ 防腐性能/与系统部件相容性



Shell Lubricants

往复式空压机油 — 确能立P

- 高级矿物型往复式空压机润滑油
- 产品优势
 - 极低的结焦倾向（超越某些合成型竞争产品）
 - 优异的抗腐蚀性能
 - 优异的抗磨损性能
- 技术规格
 - **DIN 51506** **VD-L**
 - **ISO 6743-3A** **ISO-L-DAB** 中等负荷
 - 甚至达到
 ISO 6743-3A **ISO-L-DAC** 重负荷



Shell Lubricants

往复式空压机油 — 确能立AP

- 顶级合成型往复式空压机油
- 适用于持续运行在高温(**180°C**)高压(**30bar**)条件的空压机
- 具有优异的防腐蚀、控制结焦与抗磨损性能
- 技术规格
 - DIN 51506 VD-L
 - ISO 6743-3A ISO-L-DAB 中等负荷
 - ISO 6743-3A ISO-L-DAC 重负荷

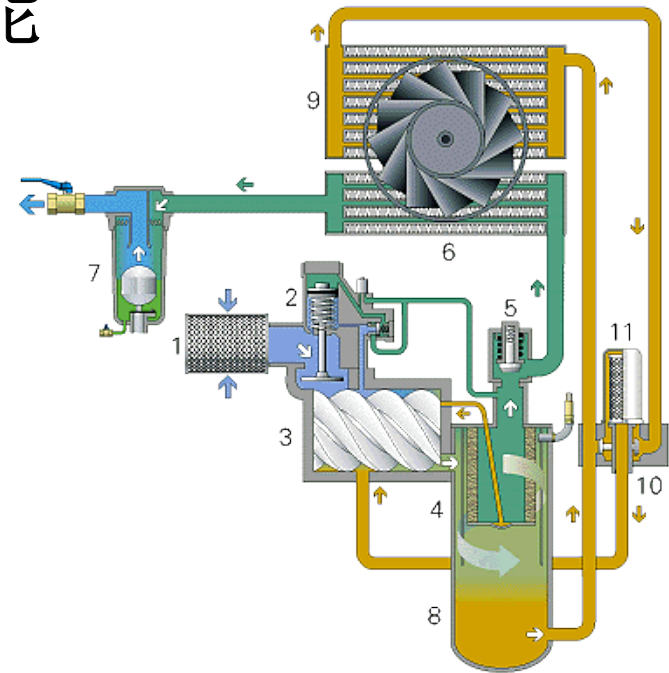


Shell Lubricants

旋转式空压机润滑油性能要求

- 旋转式空压机油的重要性能

- ✓ 工作温度与压力下的粘度
- ✓ 氧化稳定性与热稳定性
- ✓ 防腐蚀性能/与系统部件相容性
- ✓ 抗乳化性-分水性能
- ✓ 抗泡性
- ✓ 抗磨损性能



Shell Lubricants

旋转式空压机油 — 确能立S

- 高级矿物型旋转式空压机润滑油
- 采用无锌添加剂技术，气味小
- 表现优异，油品寿命**>4000**小时
- 优异的低泡沫性、抗乳化性及抗磨损性能
- 技术规格
 - **ISO 6743-3A DAH（中等负荷）**
 - **排气温度<100°C，排气压力8-15bar**
 - 或
 - **排气温度100-110°C，排气压力<8bar**



Shell Lubricants

旋转式空压机油 — 确能立PAO

- 顶级合成旋转式空压机油
- 由合成基础油(**PAO**)与精选无锌添加剂调配，即使在排气温度极高的旋转式空压机中，也具有超长的寿命
- 保障设备无故障连续运行**8000**小时，或间断运行**2**年
- 粘度级别包括:**ISO VG 46 & 68**



Shell Lubricants

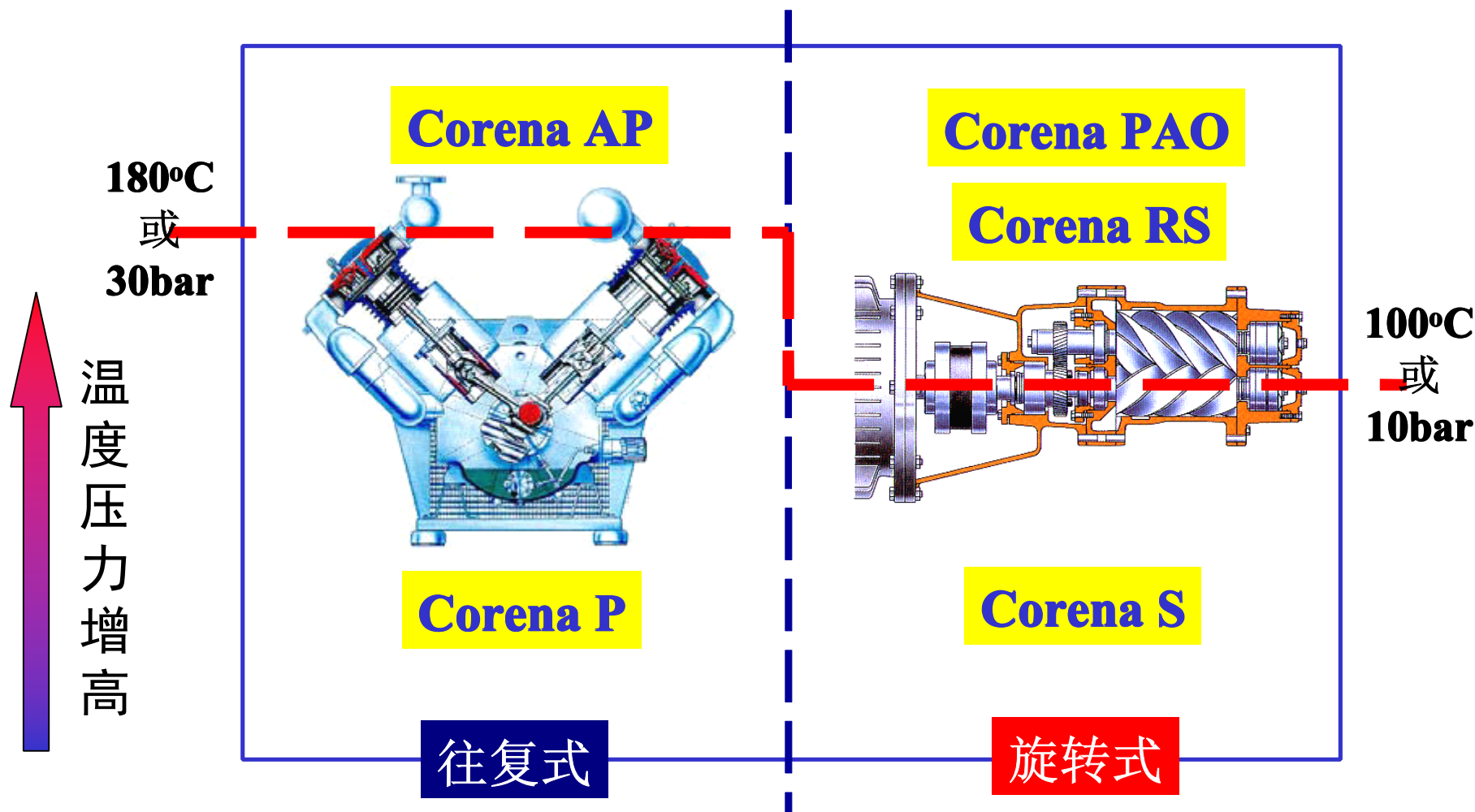
壳牌空气压机油产品系列

往复式	旋转式	
Corena AP 68, 100, 150	Corena RS Corena PAO 32, 46, 68	全合成，顶级空 压机油，使用寿 命>8,000小时
	Cassida CR	同上，用于食品 生产与包装
Corena P 68, 100, 150	Corena S 32, 46, 68, 100	高级空压机油， 使用寿命>4,000 小时



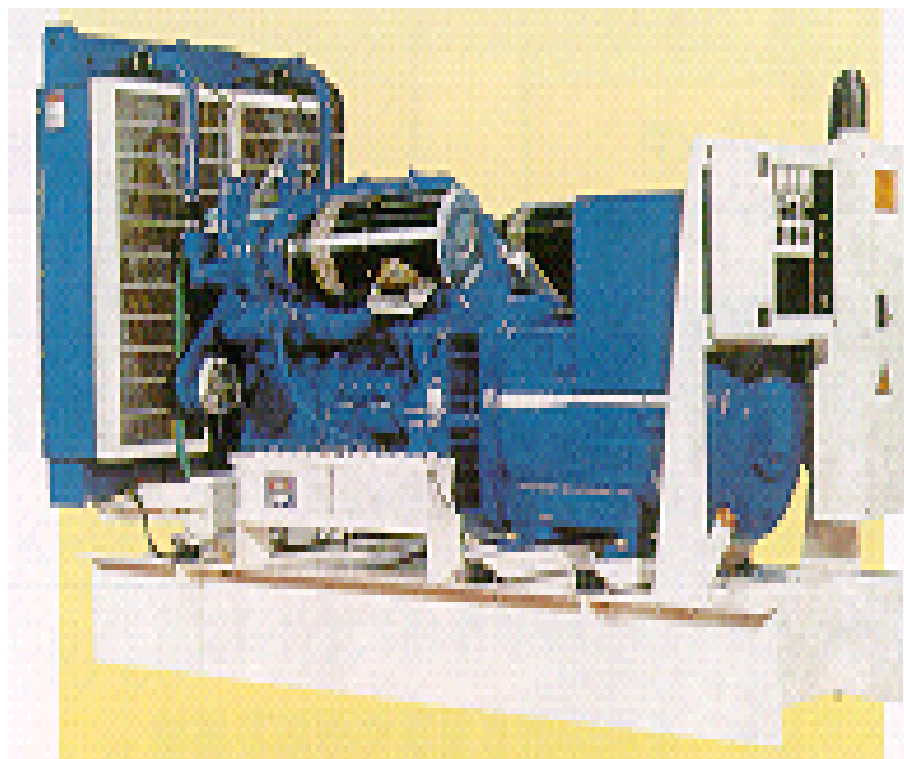
Shell Lubricants

壳牌空压机油产品的选择



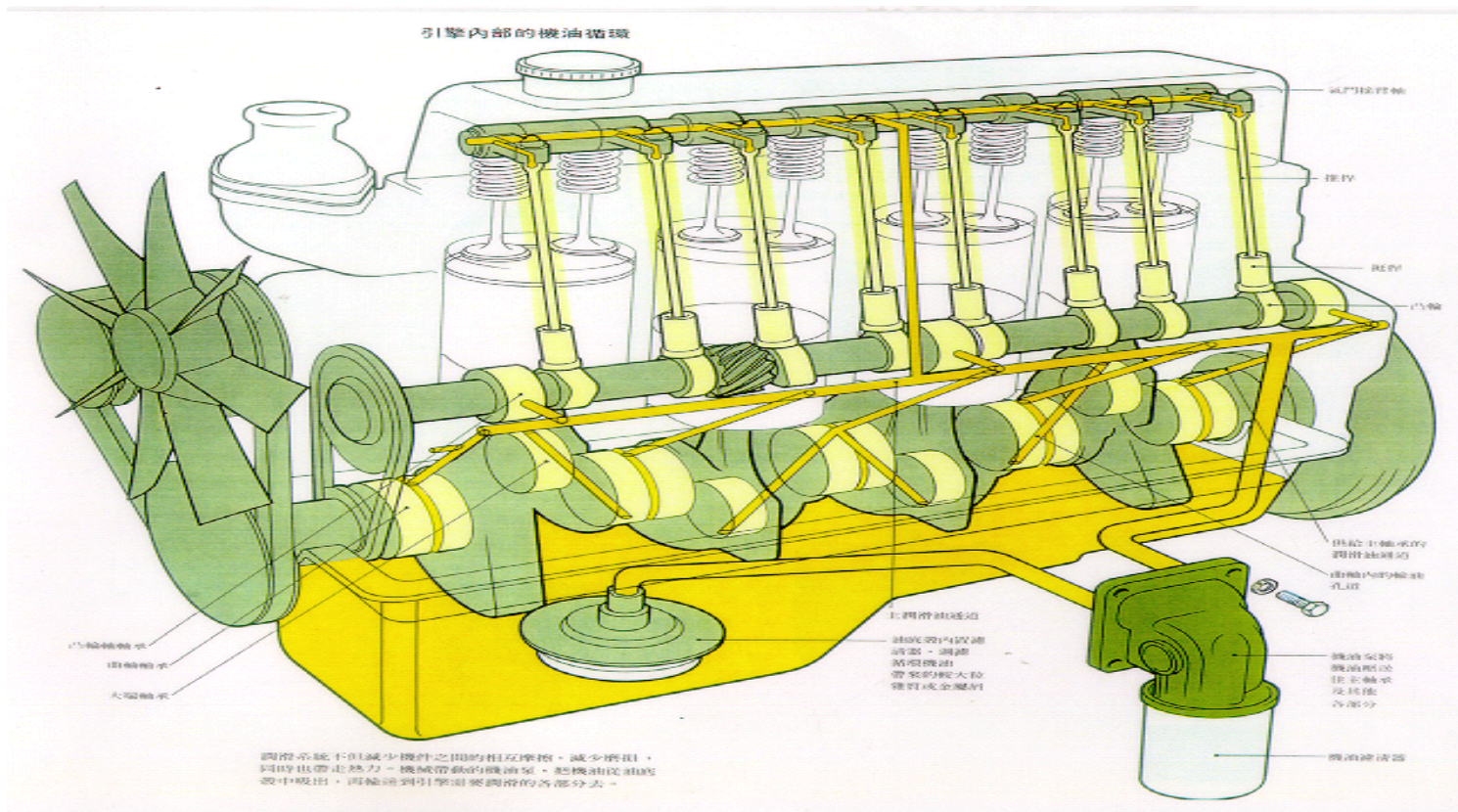
Shell Lubricants

柴油发动机的润滑



Shell Lubricants

柴油机润滑系统



Shell Lubricants

发动机主要润滑部位

❑ 活塞、活塞环和汽缸

👉 活塞环 —— 流体润滑状态

❑ 曲柄连杆结构

👉 包括主轴承、连杆轴承、连杆小头衬套等。

❑ 进、排气机构

👉 包括凸轮轴、挺杆、气门摇臂、气门导管等。



Shell Lubricants

柴油发动机油的性能要求

- ☐ 氧化安定性(包括防止轴承腐蚀)
- ☐ 清净分散性(包括酸中和性)
- ☐ 密封
- ☐ 抗磨损性
- ☐ 防锈性
- ☐ 良好的粘度温度特性
- ☐ 抗泡沫性



Shell Lubricants

柴油发动机机油的选择

★ 机油质量等级的选择

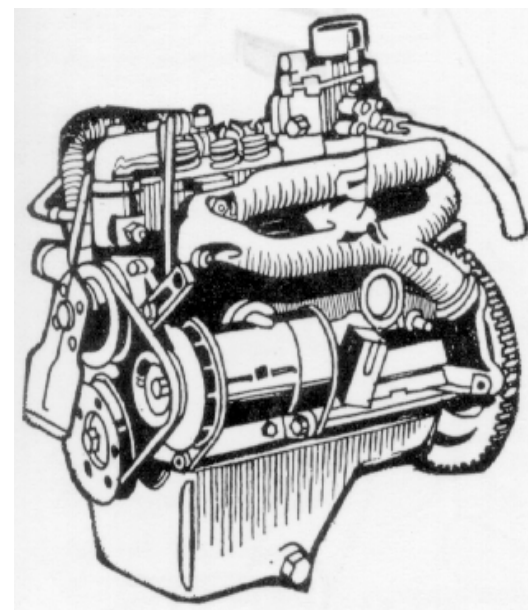
- 发动机制造商的推荐,发动机工作条件
- 机油容量,发动机压缩比
- 燃料性质

API CH-4/CG-4/CF-4机油

★ 机油粘度等级的选择

- 根据地区、季节气温选用
- 根据负荷和转速选用
- 机油容量,发动机压缩比
- 燃料性质

SAE 15W-40 机油



Shell Lubricants

壳牌劲霸全新产品系列



Rimula Super
Rimula X
Rimula D Extra
Rimula M
Rimula D
Rimula C



Shell Lubricants

非凡的壳牌润滑脂系列产品

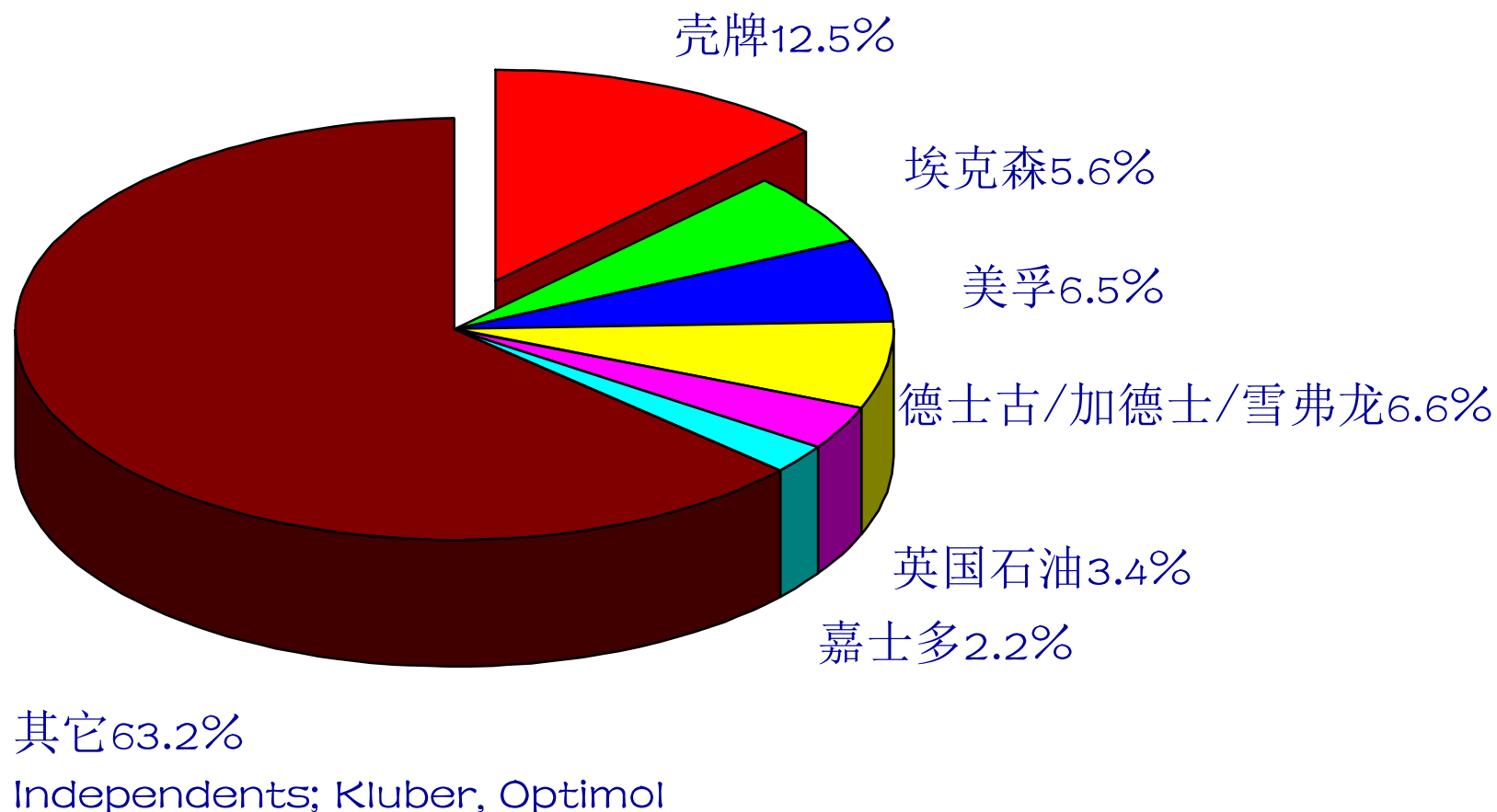


- ❑ 世界最大的润滑脂制造商和销售商
- ❑ 世界首创锂皂基润滑脂技术，壳牌能得力润滑脂和爱万利润滑脂分别为世界销量最大的车用和工业用润滑脂
- ❑ 世界主要原始设备制造商优选润滑脂供应商(SKF, NSK, FAG, KOYO, GKN, INA, TRW, Nissan, Toyota)
- ❑ 在润滑脂润滑的关键领域，如：等速联轴节，球轴承，聚脲稠化剂等领域处于世界领先的技术水平



Shell Lubricants

壳牌——世界上最大的润滑脂供应商



Shell Lubricants

壳牌应用最广泛的润滑脂家族

爱万利**RL** - 多用途锂基润滑脂

爱万利**EP** - 多用途极压锂基润滑脂

爱万利**HD** - 抗水锂钙复合基润滑脂

爱万利**HDX** - 重负荷锂基润滑脂

爱万利**RLQ2** - 低噪音锂基润滑脂

爱比达**EP** - 耐高温极压复合锂基润滑脂

大灵雅**R** - 耐高温膨润土润滑脂

施达纳**RL** - 耐高温聚脲基合成润滑脂

马力士**GL** - 耐高温重负荷开式齿轮润滑脂

所有壳牌润滑脂均不含铅、亚硝酸盐等有害物质



Shell Lubricants

非凡的壳牌润滑脂系列产品

- ❖ 法国高速列车唯一指定产品（法国国家铁路公司要求换脂周期为一百万公里，壳牌达到一百七十万公里）
- ❖ 新日铁子弹头列车选用产品



Shell Lubricants