

your global specialist

## 化工产业的可持续发展

源自绿色化学的克鲁勃特种润滑剂



绿色化学——打造可持续未来。切勿错过!	3
能源效率——降低成本, 提高可持续	6
绿色化学重视安全	8
LuCA的实验室分析: 我们为您提供的润滑剂监测服务	9
Klübermatic润滑剂分配器助您获得更多利润, 提高生产效率	10
环境可接受的润滑剂(EAL)	11
满足极端要求的解决方案: 克鲁勃PFPE润滑剂	12
克鲁勃对绿色燃料氢气的贡献: 适合氢气应用的润滑剂	14

# 绿色化学—— 打造可持续未来。切勿错过！

在化工领域，“绿色化学”理念日益深入人心。对于各大企业，他们都希望自己的产品可以为可持续发展贡献力量并参与其中。

克鲁勃润滑剂隶属于德国科德宝特种化工集团，也就是说，我们本身就是一家化工公司。因此，我们对您所面临的挑战了如指掌。

## 绿色化学的内涵是什么？

绿色化学理念描述了一种采用环境驱动方法的化学工业，旨在减少化学品对环境和健康的影响，例如大力减少污染或者节约能源。从而降低产品及其制造过程产生的风险。因此，在化学品的设计阶段，绿色化学理念就提上了日程。对于希望为可持续发展做出卓越贡献的生产企业来说，优化生产工艺发挥了主要作用，其中，选择合适的润滑解决方案是一个重要因素。

自1998年以来，绿色化学12项基本原则便沿用至今。

## 润滑解决方案对绿色化学的贡献

可持续是我们基因的一部分。基于这12条原则，我们持续精进自身工艺。为了衡量克鲁勃在这一领域的进展，我们创造了专属的可持续矩阵。

数十年来，克鲁勃润滑剂的高性能特种润滑剂和个性化服务始终致力于帮助我们的客户减少生态足迹，增强价值链的可持续性。

- 优质可靠：这是优化润滑工艺项目时首先考虑的决定性因素。这一点非常重要。
- 能源效率：许多设备都有节能的余地。请让克鲁勃一试！
- 设备利用率：长效润滑剂能延长工厂的运营时间，并降低维护频率。
- 安全性：克鲁勃特种润滑剂和Klübermatic润滑剂分配器可安全用于有爆炸危险的区域中。
- 持续优化：克鲁勃会定期执行润滑剂分析、监测油况，同时开展设备标签和故障分析。
- 一目了然：克鲁勃将帮助您整合润滑剂库存，润滑剂储存场所的摆放。
- 可持续性：减少浪费，降低润滑剂消耗量。

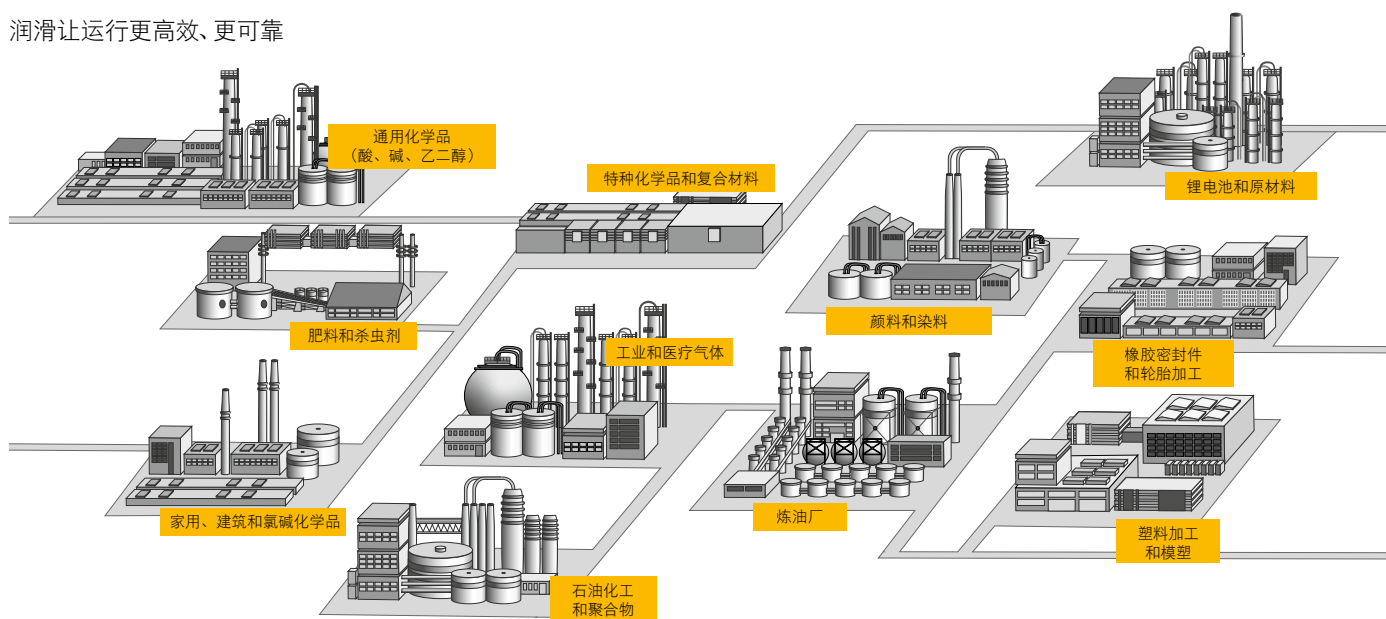
Ecovadis是一家为企业提供可持续发展评级的领先供应商。

Ecovadis为克鲁勃的可持续发展管理颁发了金牌，在全球90,000多家企业中，克鲁勃润滑剂的排名为前6%。



## 化工行业

润滑让运行更高效、更可靠



以下应用示例也有适用的克鲁勃润滑剂。当然，这些只是部分应用。



机械密封件



低温和真空泵



注塑机和滚塑机



热交换器和导热系统



空气和气体压缩机



轮胎模段



烘干机、冷却鼓、回转密封和碾磨机上的开式齿轮



压滤机-分离技术



冷却塔齿轮箱和水循环系统



薄膜蒸发器和短程蒸发器



搅拌机、输送机、升降机中的齿轮箱



搅拌机、输送机、挤压机和混合机中的齿轮箱



阀门、管道和法兰接头



透平机



反应器

## 克鲁勃如何帮您实施12项原则：

美国化学学会定义了绿色化学的12项原则，概述了降低化学品生产对环境 and 人类健康影响的方法。

它们涵盖了产品开发、制造和产品使用的各个方面。克鲁勃润滑剂凭借创新的产品解决方案以及个性化的服务，助您将绿色化学更好地融入生产工艺之中。





# 能源效率—— 降低成本，提高可持续

只需选择适用的润滑剂和经验丰富、技术娴熟的润滑合作伙伴，公司即可一次实现两大目标：节约成本和减少环境足迹。近年来，随着能源价格上涨，对于企业来说，寻找能够减少能源消耗的解决方案变得越来越重要。

在提高能源效率方面，润滑剂的作用常常被忽视。但在涉及齿轮箱和压缩机的应用中，润滑剂往往发挥着重要作用。合适的润滑剂将能耗降低3%至5%，从而减少碳足迹。

## 更换润滑剂，效果立竿见影

通常情况下，公司为提高能效而采取的大部分措施成本都很高。升级新机器、更换设备或安装太阳能电池板等采用替代能源的费用高昂，而且可能需要几年时间才能收回成本。但更换润滑剂可以立即收回成本，而且马上就能用。

## 您为什么应该相信我们的解决方案？我们有实力！

越来越多的企业开始重视能源和资源管理工厂认证。为此，他们需要一位经验丰富且可靠的润滑剂合作伙伴，通过选择合适的润滑剂来实现节能。克鲁勃润滑剂可以向您证明我们的节能实力，同时开展符合国际公认标准的项目，如国际能效检测与确认规程(IPM-VP)或DIN ISO 50015。此外，我们还可以提供详细的节能报告，作为您能源审计文件的一部分。

## 合成齿轮油的优势

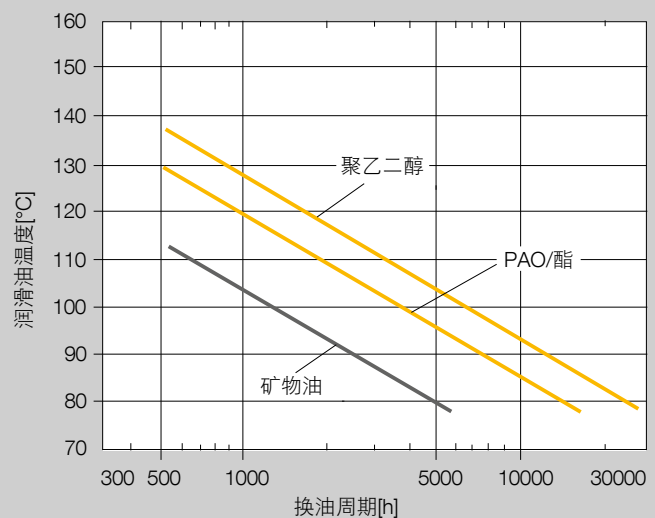
除了适用温度范围广之外，合成齿轮油与矿物油相比还具有许多优势：

- 在相同的温度条件下，换油周期延长3至5倍
- 更高的抗磨损性能
- 在相同的标称粘度级别(ISO VG)情况下，具有更好的冷启动性能
- 由于全负荷下的工作温度降低，可能无需油冷却器
- 通过减少摩擦，降低齿轮损耗，从而降低能源成本

## 油品寿命

由于合成润滑油的使用寿命更长，换油周期也更长，从而可以减少设备停机时间，节约资源。在某些情况下，可以实现终生润滑。

## 标准换油周期



## 润滑剂能提高效率

润滑剂为实现可持续发展目标、降低成本、平衡能源结构提供了一种新思路。但要想通过润滑剂优化能源效率，就要对润滑效果进行量化，以证明其货币价值，而这并不容易。为了提高能源效率，我们不仅要关注润滑剂，还要关注整个系统。

清洁、更换密封件，以及合适的润滑粘度也发挥着重要作用。只有进行前后对比，才能对润滑解决方案的能源效率作出有效陈述。使用过程中温度降低，是能源效率提高的一项标志。

### 商业案例——韩国工厂冷却塔的能源效率显著提高

#### 冷却塔

##### 应用详情:

- 11个冷却单元
- 所有齿轮箱都使用了ISO VG 320矿物油
- 每个齿轮箱的安装功率为36 kW

##### 目标:

- 减少总能耗和成本

##### 结果:

- 能耗减少6%。
- 每年共节电272 MWh, 减排161吨CO<sub>2</sub>
- 每年共节省成本约€17,600
- 投资回报时间为4个月



### 商业案例——泰国特殊气体工厂实现高效节能

#### 燃气压缩机

##### 应用详情:

- 2个涡轮压缩机: Cameron ASD 6000
- 额定功率: 1120 kW, 转速为2978 rpm
- 润滑剂量=300L(每个)

##### 目标:

- 提高效率, 减少能耗

##### 结果:

- 换油周期从2年一次延长到3年一次
- 每年共节电46 MWh, 减排17吨CO<sub>2</sub>
- 每台压缩机每年节省约€19,500
- 只需2个月就可收回成本



# 绿色化学重视安全

化学工业承诺：产品在整个生命周期及后续时间内一直安全。克鲁勃润滑剂支持实现这一目标，我们的特种润滑剂也为此做出了巨大贡献。我们的润滑剂可以保护机器和设备免受磨损和故障。它们能减少再润滑和维护的次数，即减少了用户执行危险任务的次数。克鲁勃产品均通过了NSF或BAM(德国联邦材料测试与开发研究所)等机构开展的专业注册和测试，运行安全可靠。同时，主流制造商确认我们的产品可以防止形成氧化铬(VI)，即三氧化铬(CrO3)。

## 用于输送氧气的阀门、管道和装置的克鲁勃滑动剂

产品	工作温度	氧气压力上限
Klüberalfa YV 93-1202	高达60°C	450 bar
	高达200°C	200 bar
Klüberalfa YV 93-302	高达60°C	360 bar
	高达150°C	150 bar
Klübertemp YV 93-302	高达60°C	100 bar
Klübertemp YV 93-92	高达60°C	150 bar

## 应用优势

- 在使用气态或液态氧的设施和部件中，能高度可靠地运行
- 可耐受较大幅度的氧气压力波动
- 兼容多种常规材料
- 温度范围广
- 每批产品均经过氧气反应行为测试

## Klübermatic加注器可将事故风险降低90%

Klübermatic系列的自动润滑系统能尽量避免工人与机器直接接触，保障人身安全。

其他安全方面的优势包括：

- 更少接触难以接近的危险区域
- 润滑系统可以防止直接接触可能危害身体健康的润滑剂
- 减少因润滑剂污染地面导致的意外滑倒

## 安全性经过认证

- 100%合规性：符合REACH、TSCA等许多标准
- 质量管理：DIN EN ISO 9001、IATF 16949
- 环境保护和职业安全：ISO 14001、ISO 45001
- 食品加工行业：ISO 21469、NSF H1、清真和犹太认证





# LuCA的实验室分析： 我们为您提供的润滑剂监测服务



您的特种润滑剂的当前性能如何——何时需要更换？您的机器和设备功能能否正常运转？如果您知道这些问题答案，您就可以实时掌控信息，延长轴承、链条和齿轮的使用寿命。了解这些信息，还有助于防止工厂意外停机，从而降低成本、提高生产效率和盈利能力。

为了帮助操作人员和维修人员，克鲁勃润滑剂提供了润滑油状况分析程序——LuCA。克鲁勃润滑剂实验室可以为润滑油和润滑脂提供分析服务，以确定润滑油的状况，了解其特性、杂质、磨损以及氧化和老化情况。要想实现高效维护，根据风险管理和全面生产维护(TPM)原则进行预防性维护，就必须掌握这些信息。

**定期油脂状况分析可以延长运行时间，提高可持续性**

LuCA可以定期、持续分析公司的润滑状况以及所用的润滑剂。这样可以实现预防性维护，即可以根据润滑油或润滑脂的状况了解摩擦系统的运行情况，防患于未然，从而降低维护间隔，延长设备运行时间。

## 如何使用润滑剂状况分析程序LuCA

### 向克鲁勃润滑剂索取取样包

您可以向克鲁勃润滑剂的联系人索取取样包，然后邮寄润滑油或润滑脂样品。取样包用于简单、干净地取样，随附条形码，可以清晰地分配样品。

### 注册实验室分析并送出样品

扫描条形码或在EfficiencyManager中输入条形码号码，即可注册样品分析并提供其他信息。然后，您将获得克鲁勃润滑剂实验室的地址，将样品寄达即可。实验室化验结果出来时，页面会自动提醒您。

### 检查报告

很快，您便会收到一份简明扼要的报告，其中包括检测出的状况、杂质和磨损情况，以及有关润滑油或润滑脂分析的进一步数据和结果。报告以信号灯的形式显示润滑油的评估结果。该报告通过EfficiencyManager提供。我们的专家可以随时为您提供任何技术建议。

## 一目了然：用LuCA进行润滑油状况分析

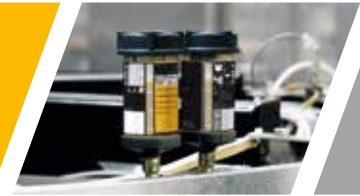
这些准确的数据可以显示润滑油状况，从而防止润滑油过少或过多，**进而提高生产效率，延长设备运行时间，节省成本。**

预防性维护的基础：实验室分析可提供关于润滑油和润滑脂的状况、杂质和磨损等信息，这有助于防止机器和设备故障或停机。

**克鲁勃润滑剂的EfficiencyManager可以与您的TPM服务组合(全面生产维护)完美整合：**登录在线门户，即可申请并获取润滑剂分析结果。

克鲁勃润滑剂取样包以及实验室专业结构化的分析流程能让分析变得简单、快速。

# Klübermatic 润滑剂分配器助您获得 更多高收益和效率



润滑剂分配器可以定期向润滑点定量分配润滑脂或润滑油，保障生产持续进行。此外，自动润滑剂分配器可优化润滑剂分配量。它们能有效润滑摩擦点，随时足量地分配润滑剂。有了合适的润滑剂分配器，以及与应用相匹配的润滑剂量，就能避免润滑不足或过度润滑。它可为摩擦点分配最合适的润滑剂量。润滑剂分配器在一个封闭系统中，因此不惧灰尘、污染或潮湿等问题。

采用 Klübermatic 润滑系统，可预防 75% 的轴承故障。

- 新鲜的润滑剂可靠润滑摩擦点
- 永久再润滑，设备可用性高
- 减少维护成本以及计划外设备停机

## 设备可用性: Klübermatic 可预防 75% 的滚动轴承故障

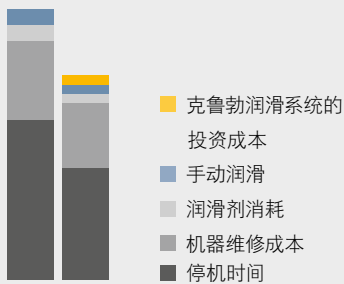
收益: Klübermatic 可减少 25% 以上的成本

Klübermatic 润滑系统可有效降低成本。持续的自动润滑可以将过早磨损和停机时间降至最低。预防发生高昂的维修和保养。

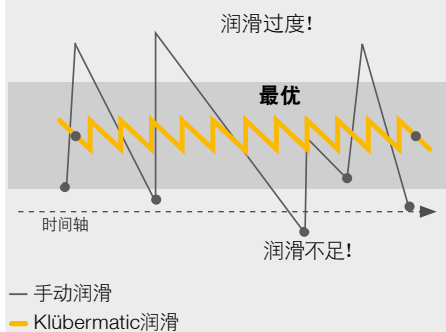
过早地磨损会导致意外停机。采用精确计划的润滑策略，可以显著延长轴承的使用寿命。

- 实现自动化生产，提高设备利用率
- 停机期间可执行计划维护
- 减少维修和保养费用

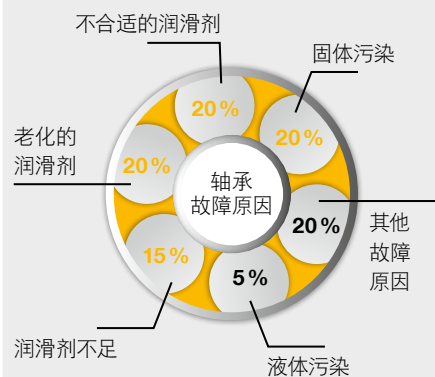
### Klübermatic 分配器的优点



- ▶ 自动化提高设备的高可用性
- ▶ 停工期内可安排维修
- ▶ 降低维修和保养费用



- ▶ 持续时间: 1天到36个月
- ▶ 润滑油量: 30cm<sup>3</sup>到7,000cm<sup>3</sup>
- ▶ 工作温度: -40°C到+60°C
- ▶ 润滑系统采用可达NLGI 2的高性能润滑剂



- ▶ 自动化提高设备的高利用率
- ▶ 停工期内可安排维修
- ▶ 降低维修和保养费用

# 环境可接受的润滑剂(EAL)

## 什么是EAL?

为了限制船舶工业中润滑油和其他有害介质的排放量，美国颁布了《船舶通用许可证》(VGP)。

该许可于2013年生效。矿物油基的标准润滑剂仅在特殊情况下允许用于螺旋桨、推进器和其他带有水润滑界面的设备的润滑，以避免向大海中排放有害物质。唯一允许唯一允许投放到市场上的润滑剂是环境可接受的润滑剂(EAL)。

EAL必须具备以下特征：

非生物累积：化学物质不会在有机体组织中累积并进入食物链

可生物降解：润滑剂的成分必须在28天内自然分解至少60%

对水生生物无害：润滑剂不得妨碍水生生物的生长或危害其健康

这显示了确定EAL与润滑剂泄漏对水和水中微生物产生影响的相关标准。生物累积描述了化学物质在生物体内积累的程度；生物降解是指润滑剂分解为无害成分的时间跨度。

## 为什么在化学工业中使用EAL?

船舶工业的严格规定有利于化工行业的用户。EAL能帮助您朝着实现可持续发展目标迈出一大步。此外，您的客户或工厂附近的居民也可能要求您这样做。这样一来，您不仅遵守了法律要求，还提升了企业声誉。

大多数大型化工园区或化工生产工厂的设备都位于室外，而且往往临近水体。轨道和开关、水处理厂、装载臂、传送带或开放式齿轮等应用都有可能影响环境。

克鲁勃的EAL润滑剂即使泄漏，对环境的影响也非常小，它们最终可被生物降解且无毒。此外，克鲁勃润滑剂采用合成基础油，再润滑周期和部件寿命更长，从而降低了对环境的影响。

当然，这些产品也可用于Klübermatic润滑剂分配器，兼具自动润滑系统的所有优点。

– Klüberbio BM 32-142 in Klübermatic NOVA 125 ml

– Klüberbio AG 29-602 in Klübermatic STAR 250 ml



# 满足极端要求的解决方案： 克鲁勃PFPE润滑剂

## 在极端条件下实现可靠生产 ...

全球化竞争日趋激烈，在生产能力、工厂利用率、降低维护和修理成本方面，化工行业都面临着巨大压力。

## ... 您将面临更多挑战 ...

选择匹配特定环境因素的PFPE产品后，轴承等高负荷部件的使用寿命，以及装置的运行可靠性和成本状况都将得到明显改善。

## ... 克鲁勃为您排忧解难

经过数十年的尝试和测试，BARRIERTA润滑脂可用于滚动和滑动轴承、阀门、O型圈以及其他类型的密封件。

## 为什么PFPE润滑剂性能出众？

PFPE(全氟聚醚)是由碳、氧、氟三种元素组成的长链聚合物。分子结构可以是支链、线性或其组合，具体取决于所需的特性。氟原子和氧原子与碳原子紧密结合。PFPE具有极强的惰性，因为分子中没有会发生反应的元素。这种惰性提供了**出色的高温性能**，因此**PFPE非常适用于**高活性化学品(如腐蚀剂、酸和液氧)环境下。

## 对介质和敏感材料的影响

克鲁勃PFPE氧气滑动剂在用于极端压力下运送氧气的阀门、配件和装置时展现出非常明显的优势。例如，Klüberalfa YV 93-1202对氧气压力浪涌具有极高的承受力，并且对多种化学品也具有很好的耐受性。为了确保始终达到这一高质量标准，Klüberalfa YV 93-1202基于非常严格的技术标准进行小批量生产，且每批产品都经过气态氧和液态氧测试。

Klüber Tyreno Fluid 6-14 V是一种用于真空泵的填充式润滑油，当与设备和组件中的气态氧接触时可以展现出良好的工作可靠性。

Klüber Tyreno Fluid 3-6 V具有非常优异的化学稳定性，可用作化工行业中机械密封件的密封液；可耐受腐蚀性介质、烃类、溶剂、酸性和碱性溶液。克鲁勃PFPE润滑脂即使在化学品、紫外线辐射或X射线的影响下，也能有效保证组件的正常运转。

如果无法避免润滑剂与腐蚀性介质之间的直接接触，则要求润滑剂必须具有非常高的耐受性。而克鲁勃PFPE基润滑剂由于具有特殊的结构和纯度，完全满足这种化学稳定性的要求。

Klüberalfa PI 83-271是以下应用的理想选择：实验室自动化中受介质影响的提升和计量设备，气缸和阀门，以及承受动态载荷的密封件和塑料导轨。



## 使用说明

### 初始润滑和清洁

PFPE润滑剂在绝对不含油脂的光亮表面上具有最佳的粘附性。在润滑前进行彻底清洁是达到最佳润滑效果的先决条件。

Klüberalfa XZ 3-1清洁液可去除任何烃类溶剂残留物并快速完全蒸发。Klüberalfa XZ 3-1是一种与PFPE润滑剂配合使用的分散剂、溶剂和清洁剂。其沸点约为55°C。Klüberalfa XZ 3-1的化学组成与全氟聚醚(PFPE)非常相似。因此，基于PFPE的润滑剂能够溶解或分散在Klüberalfa XZ 3-1中。Klüberalfa XZ 3-1不是氯化碳氟化合物(CFC)，因此不受CFC氯氟烃/HALON卤代烷禁令的管制。

Klüberalfa XZ 3-1通过了NSF H1认证，符合FDA 21 CFR § 178.3570。适用于食品加工、化妆品、制药或动物饲料行业中与产品和包装材料有偶然性接触的润滑点。

## 与其他润滑剂的混溶性

基于PFPE的润滑脂可彼此混溶。无论混合比例如何，其他类型的润滑剂都不能与PFPE润滑脂混合。因此，应在更换润滑剂之前彻底清洁摩擦点，以便实现最佳润滑效果。

### 分4步清洁

1. 使用烃类清洁剂(石油溶剂)进行清洗
2. 用纸擦干或用无油压缩空气吹干

### 密度更高

在针对特定应用确定润滑脂的用量及选择粘度时，应知晓PFPE润滑剂的密度几乎是普通润滑剂两倍。

3. 使用与PFPE兼容的清洁液(Klüberalfa XZ3-1)清洁
4. 用无油压缩空气吹干





# 克鲁勃对绿色燃料氢气的贡献： 适合氢气应用的润滑剂

## 生产绿色氢气

绿氢是指通过电解器生产的氢气，其中电解所需的能量由风能或太阳等可再生资源提供。它是唯一公认的环境友好、气候中立的氢气生产方式。

## 克鲁勃润滑剂的产品概述

气体压缩机	阀门、配件、螺丝和螺栓
往复式： – Klüber Summit DSL XM – Klüber Summit LCG – Klüber Summit NGL – Klüber Summit GRC	基于PFPE和固体： – Klübertemp YV 93-92 – Klübertemp YV 93-302 – Klüberalfa YV 93 -1202
旋转螺杆式： – Klüber Summit NGSH – Klüber Summit LCG	基于硅油和固体 – Klüberbeta VR 87-883
	基于SHC油和复合钙皂 – Klübersynth V 94-751





出版商和版权:

克鲁勃润滑剂(上海)有限公司

经克鲁勃润滑剂(上海)有限公司许可, 方可转载或部分转载, 并标明资料来源和转发凭证副本。

本文档所列数据基于我们在发布时所掌握的一般经验和知识, 旨在向具有技术经验的读者提供可能应用的信息。本文档不构成对产品属性的保证, 用户也不能据此不对特定应用所选择的产品进行初步现场测试。所有数据都仅为参考值, 实际数值取决于润滑油的成分、预期用途和应用方法。润滑油的技术参数取决于机械、动力、化学和热负荷、时间和压力。这些条件的变化可能会影响润滑油成分的功能。建议您联系我们说明您的具体应用。如有可能, 我们将很乐意应要求提供样品以供测试。克鲁勃润滑剂的产品处于不断改进中。因此, 克鲁勃润滑剂保留随时更改本文档中所有技术数据的权利, 无需另行通知。

克鲁勃润滑剂(上海)有限公司

上海市青浦工业园区拓青路88号

邮编: 201700

电话: 021-6922 5666

传真: 021-6900 5818

[www.klueber.com.cn](http://www.klueber.com.cn)

<https://www.klueber.com/global/en/industry-solutions/industry/lubricants-chemical-industry/>



## 克鲁勃润滑剂——您的全球专家

我们致力于不断探索创新的摩擦解决方案, 通过与客户的直接接触和专业化的咨询服务, 帮助全球各个行业 and 市场的客户取得成功。凭借先进的技术理念和经验丰富的员工团队, 90多年来, 我们持续向客户提供先进的高性能特种润滑剂, 满足客户日益提高的应用需求。

[www.klueber.com](http://www.klueber.com)

a brand of  
 **FREUDENBERG**