

# 液压油推荐

## 产品文档



液压油、粘度等级和应用



© by HAWE Hydraulik SE.

如无授权，禁止复制、转载、使用和交流此文件及内容。

违法者将对所有损害负全责并赔偿。

所有专利和实用新型应用都有版权。

品牌名称、产品名称和商标没有特别注明。有关注册过的名称和商标的使用，以法律法规为准。

哈威液压在任何情况下，都遵守这些法律法规。

印刷/文件生成日期：25.04.2018

## 内容

1	液压油的选用.....	4
2	矿物油.....	5
3	无公害的液压油.....	6
4	阻燃液压油.....	7
5	专用液压油.....	7
6	粘度等级.....	8
7	液压油的纯度与过滤.....	9
8	使用寿命.....	9
9	液压油的更换.....	10
10	密封件.....	10
11	液压油和液压元件的储藏.....	11
12	生产商地址（部分）.....	12

# 1 液压油的选用

液压系统的运行情况很大程度上与使用的液压油密切相关。

液压油的选用必须按照下列情况：

- 温度（见粘度等级）
- 元件种类（禁止使用可能与金属、密封件等起不正常反应的液压油）
- 使用种类（例如无公害的液压油）
- 环境（利用现有的液压油）

## 温度和粘度

温度范围：	环境温度范围： -40 ~ +80°C 除了： LP型气动泵（+5 ~ +80°C） 液压油： -25 ~ +80°C 注意粘度范围和任何附加限制。
启动温度	允许达到 -40°C 在后续的运行操作中，稳定状态温度至少要高出 20K时，需要注意启动粘度！ 如果是生物降解或阻燃压力油，通常最高不超过+60 ~ +70°C。
粘度范围：	最小约 4 mm <sup>2</sup> /s 最大约 1500 mm <sup>2</sup> /s 最佳工作粘度范围约 10 ~ 500 mm <sup>2</sup> /s

## 2 矿物油

### 矿物油

液压油	特性	特点/限制使用情况
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 液压油 HLP (DIN 51524-2)</li> </ul>	矿物油里添加了有防腐蚀、抗氧化和耐磨损的添加剂	一般通用的液压油
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 液压油 HL (DIN 51524-1)</li> </ul>	矿物油里不加耐磨损的添加剂	<p>由于这种矿物油内缺少耐磨损的添加剂，所以不适用于各种齿轮泵。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 不适用于RZ和Z型这种带齿轮泵的泵和泵站</li> <li>■ 不适用于紧凑泵站：HC、KA、M、MPN、HK和HKL</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 液压油 HVLP (DIN 51524-3)</li> </ul>	矿物油里加有与HLP相同的添加剂，但是，为了在较高温度范围里使用，增加了粘度指数。	<p>粘度指数改进剂对抗剪强度（当负载时，粘度损失大约 30%）、抗乳化性能和空气释放特性都会产生不良影响。</p> <p>这种油只有当温度范围需要时才可使用。</p> <p>需咨询液压油生产厂家！</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 不含添加剂的液压油，如： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 润滑油 (DIN 51524-1)</li> <li>- 白油 (如：NSF H1)</li> </ul> </li> </ul>	矿物油不加添加剂	由于没有添加剂，只适用于备用模式 (S2 或 S3 模式) (润滑性能差) 时的系统。白油通常用于可能与食品接触的系统。
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 液压油PAO (经测试符合 DIN 51524-1 和 DIN 51524-2)</li> </ul>	矿物油-无合成油，加有防腐蚀、抗氧化和耐磨损的添加剂	参见液压油HVLP的说明
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 专用液压油 <ul style="list-style-type: none"> <li>航空业 (MIL H-5606)</li> <li>海洋业 ((NATO H 540)</li> </ul> </li> </ul>	矿物油通常为环烷基油，适用温度范围广	根据液压油的要求，必要时，须使用氟橡胶FPM 请与液压油生产厂家联系！
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 其它矿物油 <ul style="list-style-type: none"> <li>发动机 HD</li> <li>ATF 自动装置齿轮油 (AQ A, suffix A)</li> <li>柴油机</li> <li>柴油机喷油泵测试用油</li> </ul> </li> </ul>	矿物油，这种油原本为其它用途研制开发的	<p>比较适用的液压油，注意抗氧化和防腐蚀，以及是否与材料相容（主要是密封件）。</p> <p>注意：多路换向阀处泄漏增多。需要与液压油生产厂家协调！</p>

### 无公害的液压油 ISO 15380

液压油	特性	特点/限制使用情况
<ul style="list-style-type: none"> <li>天然油 HETG</li> </ul>	加添加剂的天然油（如：菜油或葵花籽油），只是耐热性差 (< 60 ~ 70°C)	不适用于紧凑泵站（类型 HC、KA、MP、MPN、HK、HKL）、所有带湿式电磁阀和使用高节流的控制系统。HETG 液压油在高温 (> 60 ~ 70°C) 时倾向于树脂化、粘合和过早老化。尽可能免于使用！
<ul style="list-style-type: none"> <li>聚乙二醇 HEPG</li> <li>PEG 聚乙烯（可溶于水）</li> <li>PPG 聚丙烯（不可溶于水）</li> </ul>	基于聚乙二醇(PEG) 的液压油 在使用寿命、润滑性能和压力负荷能力方面与矿物油性能相似	鉴于工作性能没有限制条件，但是： <ul style="list-style-type: none"> <li>正常的油漆会被溶解（不适用于双成份油漆）</li> <li>不得使用纸质滤油器，有堵塞危险（只能使用玻璃纤维滤油器或金属滤油器！）</li> <li>对钢/轻合金或铜材料制成的滑动摩擦副润滑特性差（产生溶解现象）</li> <li>不得使用带齿轮泵的泵和泵站（RZ型和Z型）</li> <li>不得使用紧凑泵站（类型 HC、KA、MP、MPN、HK、HKL）</li> <li>不得使用带回油过滤器的连接块（类型 A.F..、AF、BF、EF、FF）</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>合成酯 HEES （碳酸酯、二酯、聚酯）</li> </ul>	所有工作性能与矿物油相似（比如：使用寿命、润滑性能和压力负荷能力）	鉴于工作性能没有限制条件 避免与PVC 材料接触。

## 4 阻燃液压油

### 阻燃液压油 ISO 12922

液压油	特性	特点/限制使用情况
<ul style="list-style-type: none"> <li>HFA (受压水、乳化液)</li> </ul>	水包油乳化液 (含水量 > 80%) 最高温度范围约达 60°C	因含水量高存在表面腐蚀和汽蚀危险，只用于专门为这种液压油设计的液压元件 ( R型径向柱塞泵、G型截止式换向阀) 泵最高压力 50 ~ 60% (有汽蚀危险) 最低矿物油含量 > 4% <ul style="list-style-type: none"> <li>不得使用紧凑泵站 (类型 HC、KA、MP、MPN、HK、HKL) – 有短路危险</li> <li>不得使用纸质滤油器 – 有堵塞危险</li> <li>不得使用带回油过滤器的连接块 (类型 A.F..、AF、BF、EF、FF)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>HFC</li> </ul>	聚乙二醇水溶液 (含水量 > 35%) 最高温度范围约达 60°C	鉴于工作性能没有限制条件，但是： <ul style="list-style-type: none"> <li>与锌不兼容</li> <li>不得使用纸质滤油器 – 有堵塞危险</li> <li>不得使用带回油过滤器的连接块 (类型 A.F..、AF、B、EF、FF)</li> <li>不得使用纸质滤油器 (只能使用玻璃纤维滤油器或金属滤油器) !</li> <li>对钢/轻合金或铜材料制成的滑动摩擦副润滑特性差 (产生溶解现象)</li> <li>不得使用紧凑泵站 (类型 HC、KA、MP、MPN、HK、HKL)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>HFD HFDR 磷酸酯 HFDU 其它成分</li> </ul>	不含水的液压油，其性能与矿物油相似	能正常工作 限制条件： <ul style="list-style-type: none"> <li>只使用带FPM (FKM)密封的液压元件 (见“密封”章节)</li> <li>需要与液压油生产厂家协商!</li> </ul>

## 5 专用液压油

### 专用液压油

液压油	特性	特点/限制使用情况
<ul style="list-style-type: none"> <li>AT 制动液压油</li> </ul>	基于乙二醇的制动液压油 (DOT 4)	可以使用，但只能用于与带 EPDM 或 SBR 密封件的液压元件 (见“密封”章节) 不得使用紧凑泵站 (类型 HC、KA、MP、MPN、HK、HKL)

## 6 粘度等级

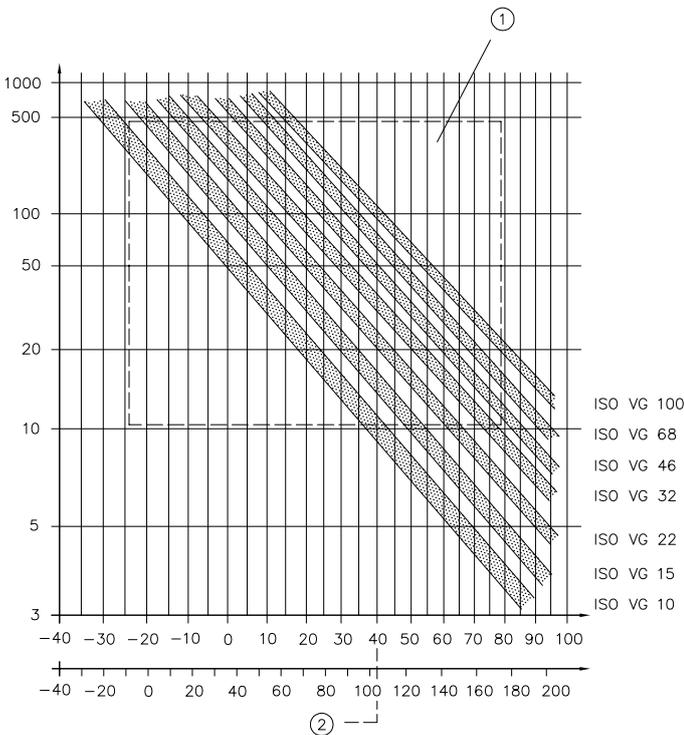
### 粘度等级的选择

在标准“ISO液态润滑剂粘度分类”(DIN ISO 3448)内所列举的18个粘度等级(ISO VG)中,粘度范围ISO VG10至ISO VG68对液压设备至关重要。在“ISO VG”后的数字相当于在标准温度为40°C时的额定粘度。图中所示的温度特性相当于矿物液压油的温度特征。HVL P和无公害液压油的特性曲线增加比较平稳,这就意味着温度影响就很少。

由于生产厂家造成的粘度差异,须厘清下面的基准数据,且与容许的粘度范围进行比较:

- 40°C时的粘度
- 最低(估计的或所要求的)温度时的粘度
- 最高(假设的,所要求的)温度时的粘度  
(以保证在 $\leq 80^\circ\text{C}$ 时,密封件具有较长的使用寿命!)

### 温度/粘度曲线



- 1 最佳范围  
2 参考温度  
DIN ISO 3448

### 选用参考值

- VG10, VG15  
适用于室外短时间运行或使用的系统设备或夹紧装置  
适用于持续运行的系统设备  
(室外冬季运行)
- VG22, VG32  
普遍使用  
(当室外使用时,只能在夏季运行)
- VG46, VG68  
适用于封闭室内的系统设备  
(环境温度达到40°C或在热带气候条件下)

## 7 液压油的纯度与过滤

### 液压油的纯度和正确的过滤

细小的污染（比如：碎屑和灰尘）或宏观范围的污染（比如：磨损碎片、来自管路和密封件中的橡胶颗粒）都可能给液压系统设备造成严重的影响。

要保持下面液压油的纯度（前提是在初次运行前进行彻底冲洗）：

推荐的液压油纯度	推荐的过滤精度	液压元件	注意
<b>ISO 4406</b>			
21/18/15...19/17/13	$\beta_{16...25} \geq 75$	径向柱塞泵、齿轮泵、阀、油缸（在一般机械制造中使用）	对于比例阀来说，重复精度与液压油的纯度密切相关。 必须注意：“桶装”的新的液压油不一定能满足最高的清洁度要求。
20/17/14...18/15/12	$\beta_{6...16} \geq 75$	比例压力和比例流量控制阀	
19/17/14	$\beta_{6...16} \geq 75$	变量轴向柱塞泵	

压力超过250 bar时，必须使用较低的限制。

## 8 使用寿命

### 液压油的使用寿命

液压油的老化是由剪切过程、因温度过高引起的分解（树脂化）、与冷凝水混合或与系统的其它材料（例如：金属）发生反应（形成油渣）而产生的。影响液压油的使用寿命的一个主要因素除了液压液的抗剪切添加剂外，还有系统的布局，如油箱尺寸、运行温度、节流阀片的数量和设计。

除了液压油本身的特性外（例如：因为添加了添加剂，所以具有较高的剪切稳定性），液压控制系统装置的设计（例如：油箱尺寸、恒定温度、节流分界点的数量和类型）对液压油的老化均起着重要影响。

下列情况必须注意：

- 油箱内工作温度 < 80°C  
(矿物油，含水量较低的液压油) 避免高温，否则使用寿命变短（温度上升10K，相当于使用寿命缩短一半）

- 油液循环比

$$\frac{Q_{Pump}[lpm]}{V_{System}[l]} \text{ (Reference values)}$$

- 普通的液压泵站的循环比大约为 0.2 ~ 0.4/min
- 行走机械的循环比大约为~ 1/min
- 间歇式或空载或负载运行时的紧凑泵站循环比大约为 ~ 4/min
- 定期检查油液（油位、受污染程度、色度和中和值等）
- 定期换油（按照油液类型和使用条件）

参考值：

- 约 4000 ~ 8000 小时（矿物油）
- 约 2000 小时（其它油液）
- 或者至少每年换一次

注意液压油厂商的提示！

## 9 液压油的更换

### 液压油的更换

不得混合不同类型的油液！这可能会导致产生油渣、树脂化等化学反应。

更换不同油液时，务必咨询有关的生产厂家。在任何情况下，都必须彻底冲洗整个液压系统设备。

## 10 密封件

### 与密封装置的相互作用

在使用某种油液（除矿物油和合成脂外）之前，必须与油液厂家解决好所有与密封材料相兼容的问题。在本章节开始时的表中给出了一个粗略的介绍。哈威使用下列材料生产的密封件作为标准：

- NBR (丁腈橡胶，例如：Bunan, Perbunan) 或 HNBR (氢化的NBR)。

根据用户要求可提供带下列材料制成的密封件的液压元件：

- FPM FPM (还有FKM、氟橡胶)，例如，适用于HFD型油液
  - 哈威液压元件代码里的密封件以代码 ...-PYD表示，例如：WN1H-G24-PYD
- EPDM (三元乙丙橡胶) 或 SBR (丁苯橡胶)
  - 哈威液压元件代码里的密封件以代码...-AT表示，例如：WN1H-G24-AT (适用于制动油液)

### 注意

- 以代码 -PYD和-AT表示的密封件规格，最高运行压力限制到 250 bar。
- 这个限制有条件地适用于在有关产品说明书里列明了的其压力值。

## 11 液压油和液压部件的储藏

### 液压油和液压元件的储藏

液压元件的储存条件首先与下列因素有关：

- 在工厂功能测试中使用的、涂油的密封件

橡胶材料的存放通常受下列因素影响：

- 热度、光线、湿度、氧气、臭氧

在储存时，尽量让液压元件不通电和不受压变形。最佳储存温度范围为 15 ~ 20°C。相对湿度约为65% (+-10%)。应避免阳光直接照射或者暴露在紫外线很强的光源里。

会产生臭氧的设备（电机、高压设备）不应放在同一储存室里。

如果密封件是用塑料袋包装的，塑料袋不应含增塑剂；如果塑料袋含有增塑剂，应该使用紫外线光照不透的那种。

有关储存合成橡胶的详细要求，也可以在以下标准里找到：

DIN 7716, MIL-HDBK-695, SAE ARP5316D, SAE AS 1933, DIN 9088。

如果没有出现化学反应，液压油可以在厂家的原封存容器中无限期存放。根据液压油的品种和其添加剂的不同，如果接触到氧气、灰尘和水，或多或少会导致快速氧化和脂化。

建议选择具有恒温恒湿的暗室来储存液压元件。产品应放在塑料袋中保存，以防止落灰和长时间跟空气接触。

一年至少一次功能测试（紧急手动操纵、无油开关），以确保其功能运行。

安全件：每半年在现场进行一次功能测试，每两年定期进行出厂检查并更换密封件。

按上述要求储存液压元件时，腐蚀风险很低。

哈威产品的绝大部分外部部件都涂有保护层（镀锌、氮化）和油。

## 12 生产商地址 (部分)

公司名称	地址	
<b>Agip Schmiertechnik GmbH Deutschland</b>	Paradiesstrasse 14 D-97080 Würzburg	Telephone +49 / (0) 931 / 90098-0 Fax +49 / (0) 931 / 98442
<b>Aral AG Geschäftsbereich Schmierstoffe</b>	Überseeallee 1 D-20457 Hamburg	Telephone +49 / (0) 40 / 3594-01 E-mail inboundaral@bp.com
<b>BP Europa SE Castrol Industrial</b>	Erekelenzer Straße 20 D-41179 Mönchengladbach	Telephone +49 / (0) 2261 / 909-30
<b>Esso AG</b>	Kapstadtring 2 D-22297 Hamburg	Telephone +49 / (0) 40 / 63930 Fax +49 / (0) 40 / 63933368
<b>Fragol Industrieschmierstoffe GmbH</b>	Reichspräsidentenstr. 21-25 D-45470 Mülheim	Telephone +49 / (0) 208 / 300020 Fax +49 / (0) 208 / 3000246
<b>Fuchs Mineraloelwerke GmbH</b>	Friesenheimer Straße 15 D-68169 Mannheim	Telephone +49 / (0) 621 / 3701-0 Fax +49 / (0) 621 / 3701-570
<b>Liqui Moly GmbH</b>	Jerg-Wieland-Str. 4 D-89081 Ulm	Telephone +49 / (0) 731 / 1420-0 Fax +49 / (0) 731 / 1420-71
<b>Mobil Oil AG</b>	Kapstadtring 2 D-22297 Hamburg	Telephone +49 / (0) 40 / 63930 Fax +49 / (0) 40 / 63933368
<b>Shell Deutschland Schmierstoffe GmbH</b>	Suhrenkamp 71-77 D-22284 Hamburg	Telephone +49 / (0) 01805 6324 00 Fax +49 / (0) 0800 6324 000 E-mail Schmierstoffe-DE@shell.de
<b>Panolin AG</b>	Bläsimühle CH-8322 Madetswil	Telephone +41 / (0) 44 / 95665-65 Fax +41 / (0) 44 / 95665-75
<b>Klüber Lubrication Deutschland KG</b>	Geisenhausenerstrasse 7 D-81379 München	Telephone +49 / (0) 89 / 7876-403 Fax +49 / (0) 89 / 7876-333

## 更多咨询

哈威公司是一个有担当的合作开发伙伴，在70多个机械工程和工厂工程领域里，拥有丰富的实际应用专业知识和经验。产品范围包括：液压泵站、恒量泵和变量泵、阀和阀组、传感器和各种配件。模块化系统辅以电子产品，与液压元件完美协作，简化了控制、信号评估和故障检测。

智能系统解决方案减少了能耗和运行成本，紧凑驱动节省了安装空间并体现了创新的机械产品设计。

16个国家大约 2000 名员工，全球30销售合作伙伴，为客户提供当地的、专业的和定制化的支持。

公司取得的证书有：ISO 9001:2015-09，ISO 14001，ISO 50001，OHSAS 18001。



■ 哈威子公司和服务中心

■ Deutschland ■ Finnland ■ Frankreich ■ Italien ■ Österreich  
 ■ Schweiz ■ Slowenien ■ Spanien ■ Schweden ■ USA ■ Australien  
 ■ China ■ Indien ■ Japan ■ Korea ■ Singapore

● 销售合作伙伴

● Belgien ● Bulgarien ● Dänemark ● Griechenland ● Großbritannien ● Luxemburg  
 ● Niederlande ● Norwegen ● Polen ● Portugal ● Rumänien ● Schweden  
 ● Slowakische Republik ● Tschechien ● Türkei ● Ukraine ● Ungarn ● Argentinien  
 ● Brasilien ● Kanada ● Hong Kong ● Malaysia ● Taiwan ● Thailand ● Vietnam  
 ● Ägypten ● Israel ● Russland ● Südafrika ● Saudi Arabien

关于哈威公司、当地联络方式和液压培训范围的更多咨询，请访问哈威官网：[www.hawe.com](http://www.hawe.com)