

工作液体-选用注意事项

1. 概述

液压设备的工作性能，和所采用的工作液体的质量有密切的关系。
液压油的选用，是由系统的运行条件来决定的，例如：

- 温度（请见粘度等级）
- 油液的品种（某些油液由于其和金属、密封材料等有不良反应，故不能采用）
- 使用油种（例如无公害液压油）
- 环境（现有液压油的利用）

2. 液压油

2.1. 矿物油

液压油	特性	特点和限制
<ul style="list-style-type: none"> • HLP型液压油 (DIN 51524 第2部分) 	加有防腐蚀、抗氧化和耐磨添加剂的矿物油	通用液压油
<ul style="list-style-type: none"> • HL型液压油 (DIN 51524 第1部) 	无耐磨添加剂的矿物油	由于无耐磨添加剂，所以不适合于各类齿轮泵。哈威公司齿轮泵型号：Z, RZ, MP..-Z, HK..Z 对于其他液压设备，请看制造厂的规范！
<ul style="list-style-type: none"> • HVLP型液压油 (DIN 51524 第3部分) 	矿物油内有如HLP型液压油的添加剂，有较高的粘度用于较高的温度范围	改善粘度指标的添加剂对水、气的分离，以及油液的抗剪切强度（在有负载情况下，粘度下降30%）有不良影响。仅在温度条件需要时才使用。 请注意油液生产厂的资料！
<ul style="list-style-type: none"> • 不掺添加剂的H型液压油 如-润滑油 (DIN 51517 第1部分) - 白油（如USDA H1） 	不掺添加剂的矿物油	由于无添加剂（较差的润滑性能），仅能用于间歇运行的设备（S2或S3运行）。白油主要用于食品加工设备。
<ul style="list-style-type: none"> • 专用液压油 航空用液压油(MIL H-5606) 船舶用液压油 (NATO H 540) 	采用温度范围广的环烷基矿物油，有较广的温度范围	根据不同的液压油可能要求氟橡胶FPM(如Viton)的密封。 请注意油液制造厂家的规范！
<ul style="list-style-type: none"> • 其它矿物油 • HD型发动机油(如DIN 51511) ATF型自动装置传动油 (AQ A 后缀 A) 车辆手动变速机构用油 (如 DIN 51512) 柴油机喷油泵试验用油 	此矿物油原来是为其它用途研制开发	是一种较为适宜的液压油。请注意它是否含有防腐蚀、抗氧化的添加剂，以及和金属（特别是和密封材料）的相容性。 请注意制造厂家的规范！

2.2. 无公害的液压油VDMA 24568和24569

液压油	特性	特点和限制
<ul style="list-style-type: none"> • HETG型种子油 	如菜子油或葵花籽油基的种子油加有添加剂，仅耐热性较差 (< 60...70°C).	HC, MP, FP和HK型浸油式液压泵站，带湿式电磁铁的阀和应用精密节流控制的系统，均不适合应用。HETG型油液在(> 60..70°C)高温下倾向于树脂化，老化和粘结。应避免使用！
<ul style="list-style-type: none"> • 聚烷撑二醇 HEPG PEG-聚乙烯（可溶于水） PPG-聚丙烯（不溶于水） 	聚乙二醇（PAG）基液压油其使用寿命、润滑特性和承压能力等品质均和矿物油类似。	对其工作性能无限制，但是： <ul style="list-style-type: none"> • 对普通漆有害（不能用于双成分油漆） • 会使纸质滤油器堵塞（只能用玻璃纤维滤油器或金属滤油器）！ • 对钢与有色合金或黄铜的配合副的润滑性较差 • 不能用于HC, MP, FP, HK, RZ, Z型泵和带 A. F., AF, BF, EF, FF型滤油器的连接块
<ul style="list-style-type: none"> • 合成脂HEES（羧酸酯，二酯聚合物） 	其使用寿命、润滑特性和承压能力等品质均和矿物油类似。	对其工作性能无限制，但能使聚氯乙烯发脆，即HEES不能和聚氯乙烯一起用。

2.3. 阻燃液压油，符合DIN 51502标准

液压油	特性	特点和限制
<ul style="list-style-type: none"> • HFA (受压水, 乳化液) 	水包油乳化液 (水含量>80%), 最高温度范围达约60°C	<p>由于含水量高, 存在表面腐蚀和气蚀的危险, 因而仅用于专门为此设计的液压元件 (R型泵、D 7300的座阀式换向阀)。泵的工作压力为额定值的 50...60%</p> <ul style="list-style-type: none"> - 有气蚀危险 - • 不能用于浸油型液压泵站, 用于HC, MP, FP和HK型泵时有短路危险 • 不得使用纸质滤油器, 有堵塞危险
<ul style="list-style-type: none"> • HFB 	水包油乳化液 (水含量> 40%)	<p>请见 HFA型液压油 通常只在英国使用, 最高温度范围达约60°C</p>
<ul style="list-style-type: none"> • HFC 	聚乙二醇水溶液 (水含量< 35%) 最高温度范围达约 60°C	<p>对工作性能无限制, 但它</p> <ul style="list-style-type: none"> • 会使纸质滤油器堵塞 (只能用玻璃纤维滤油器或金属滤油器)! 不能用于带A.F., AF, BF, EF, FF型滤油器的连接块 • 最大压力降至R型泵的 50...60% • 对钢与有色金属的配合副的润滑性较差。 不能用于Z, RZ 型泵 • 对普通漆有害 (不能用于双成分油漆) • 不能用于浸油型液压泵站, 用于HC, MP, FP和HK型泵时有短路危险
<ul style="list-style-type: none"> • HFD HFDR 磷酸酯 HFDS 氯化烃 HFDR和HFDS的混合物HFDT HFDU 其它组成 	无水油液, 性能和矿物油相似	<p>对工作性能无限制, 但它</p> <ul style="list-style-type: none"> • 只能用带FPM (FKM) 密封的液压件 (见"密封一节") • 注意: 用SKYDROL的装置必须用EPDM密封 • 不能用于浸油型液压泵站, 不能用于HC, MP, FP和HK型泵站

2.4. 专用液压油

液压油	特性	特点和限制
<ul style="list-style-type: none"> • AT-刹车油 	乙二醇基刹车油	<p>对其工作性能无限制, 但用刹车油时, 装置必须用EPDM或SBR-密封 (见"密封"一节)</p> <p>不能用于浸油型液压泵站, 不能用于HC, MP, FP和HK型泵</p>

3. 粘度等级

粘度的选用

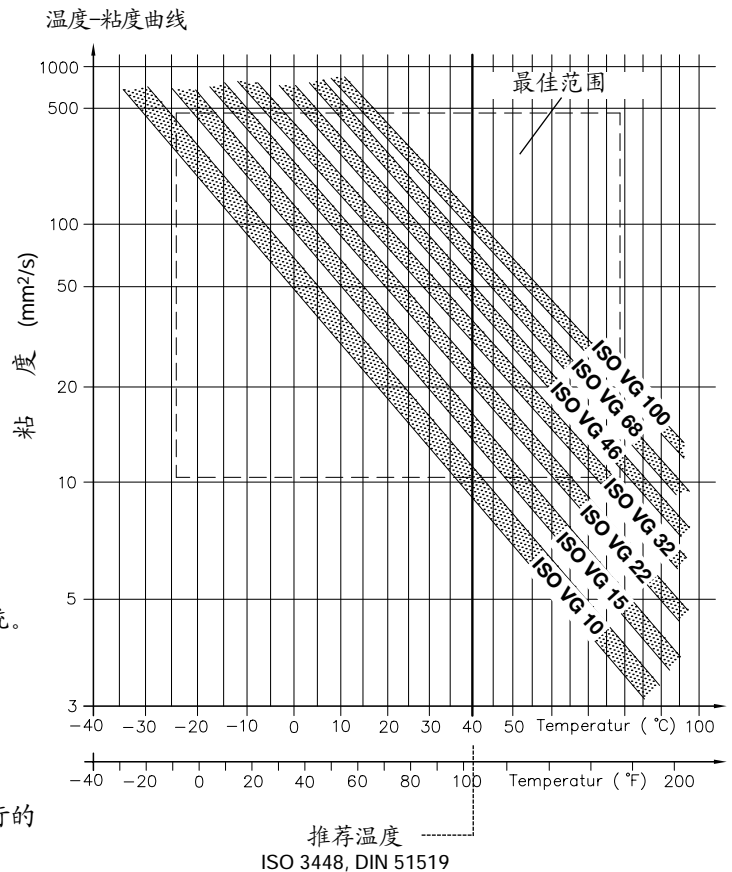
工业标准"ISO 3448, DIN 51519) 中列举了18种粘度, 但仅ISO VG 10 至ISO VG 68对液压系统最有意义。在符号ISO VG后的数字, 表示在40℃时油液的公称粘度。图示的温度特性, 仅适用于矿物油。HVLP型和环境友善的工作液体的温度曲线较平坦, 即温度对粘度的影响不大。

在选择工作液体之前, 必须对制造厂家的规范进行如下的校核:

- 在40℃时的粘度
- 在最低温度(估计或指定)时的粘度
- 在最高温度(估计或指定)时的粘度 (为保证密封件足够的使用寿命, 不得高于80℃!)

选用指南

- VG10, VG15
适用于短时运行、室外运行或夹紧装置系统。
适用于连续运行(在室外冬天运行)系统。
- VG22, VG32
一般应用(仅适用于在室外、夏天运行)
- VG46, VG68
适用于环境温度直至40℃或封闭的室内运行的系统(起始温度不低于20℃)



4. 过滤

许多液压系统的故障, 是由微观的磨损颗粒或如铁屑、软管或密封件的微粒等较大的颗粒的油液污染所引起的。因而推荐如下的过滤(在首次彻底的冲洗之后):

油液的许可污染度			推荐过滤精度	液压元件
ISO 4406	NAS 1638	SAE T 490		
20/17...18/15	12 ... 8	≥ 6	β _{16...25} ≥ 75	比例压力阀和流量控制阀, 以及一般机械工程中使用的径向柱塞泵、齿轮泵、阀、液压缸
17/14...15/12	8 ... 6	5 ... 3	β _{6...16} ≥ 75	

液压油的清洁度, 对比例阀的重复精度是特别重要的。必须注意桶装的新油液, 并不一定满足油液清洁度的最高要求。

5. 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(结胶)、与冷却水混合或和系统中其它物质(如金属)反应(形成油渣)而形成的。油液的抗剪切添加剂, 和系统的设计如油箱的大小、工作温度、节流部分的数量和结构等, 是决定油液寿命的主要影响因素。

须注意下列各点:

- 油箱的工作温度应<80℃(矿物油、低含水量的工作液体), 避免更高的温度。否则, 将缩短油液的使用寿命(温度增加10K = 寿命减半)

• 油液的循环比(参考值) :
$$\frac{Q_{\text{pump}} [\text{l/min}]}{V_{\text{system}} [\text{l}]}$$

- 对常规的液压泵站此值约 0.2...0.4/min
- 对行走机械用液压设备此值约 ...1/min
- 对紧凑型液压泵站此值约 ...4/min
- 定期液压油的检查(油箱中油面的高程、污染度、色度指标、中和值等)
- 定期液压油的更换(取决于油液的品种及应用条件)

- 参考数据:
- 约 4000 ... 8000 h(矿物油)
 - 约 2000 h(其它工作液体)
 - 或至少每年一次

请注意油液制造厂家的规定!

6. 液压油的更换

不同品种的工作液体的混合，有时会产生油渣、结胶等不希望有的化学反应。因此，在更换工作油液的品种时，必须向各有关的制造厂家询问。必须彻底地冲洗整个液压系统。

7. 密封

在使用液压油之前，必须向油液制造厂核实密封材料和油液的相容性（矿物油和合成酯除外）。本章第2节的表格对此作了概要介绍。

哈威公司所用的密封件由下列标准材料组成：

- NBR（丙烯腈-丁二烯橡胶，如丁腈橡胶、丁腈橡胶）或HNBR（含水NBR）

根据用户要求还可提供下列材料组成的密封件：

- FPM（还有FKM，氟橡胶如Viton）例如用于HFD型工作液体
代码...-PYD必须加到哈威公司的产品代码后面，如 WN1H-G24-PYD
- EPDM 乙烯-丙烯-烯橡胶）如用于SKYDROL或刹车油或SBR（苯乙烯-丁二烯橡胶）
如用于刹车油（不能用于SKYDROL!）。
代码...-AT须加到哈威公司的产品代码后面，如 WN1H-G24-AT

8. 制造商（仅供选用）

公司	在德国的地址	电话和传真
Agip Schmiertechnik GmbH Deutschland	Paradiesstrasse 14 D-97080 Würzburg	Phone ++49 / 931 / 90098-0. Fax ++49 / 931 / 98442
Aral AG	Wittener Strasse 45 D-44789 Bochum	Phone ++49 / 234 / 315-0. Fax ++49 / 234 / 315-2679
Deutsche BP Holding Aktien-Gesellschaft	Überseering 2 D-22297 Hamburg	Phone ++49 / 40 / 6395-0. Fax ++49 / 40 / 6395-2224
DEA Mineraloel AG	Überseering 40 D-22297 Hamburg Postfach 600 449 D-22204 Hamburg	Phone ++49 / 40 / 6375-0. Fax ++49 / 40 / 6375-3496 ++49 / 40 / 53568388
Esso AG	Kapstadtring 2 D-22297 Hamburg	Phone ++49 / 40 / 6393-0. Fax ++49 / 40 / 6393-3368
Fragol Industrieschmierstoffe GmbH	Postfach 100533 D-45405 Mülheim an der Ruhr	Phone ++49 / 208 / 30002-22 Fax ++49 / 208 / 30002-77
Fuchs Mineraloelwerke GmbH	Friesenheimer Str. 15 D-68169 Mannheim	Phone ++49 / 621 / 3701-0 Fax ++49 / 621 / 3701-570
Mobil Oil AG	Steinstrasse 5 D-20095 Hamburg	Phone ++49 / 40 / 3002-0. Fax ++49 / 40 / 30022830
Deutsche Shell AG	Überseering 35 D-22297 Hamburg	Phone ++49 / 40 / 6324-0. Fax ++49 / 40 / 6324-5449
Panolin AG	Bläsimühle CH-8322 Madetswil / Zürich	Phone ++41 / 1 / 9540310 Fax ++41 / 1 / 9542980