

莱宝油封式真空泵油品使用说明

leybonol®

www.leybonol.com

NEW

leybonol

special oil for vacuum pumps

Our Formula for your success:

Your Vacuum pump
+ Your Application
+ LEYBONOL
= High Performance



★ Excellent vacuum performance

LEYBONOL has been specially developed to achieve the best possible ultimate pressure capable for your pump. It also provides a low vapor pressure over the entire vacuum range. LEYBONOL keeps your production running.

★ Long lifetime

Vacuum suitable additives protect your pump and extend its life expectancy. LEYBONOL allows long oil change intervals helping to substantially reduce your maintenance costs.

5 Star Quality

★ Superior lubrication

LEYBONOL reduces wear and tear caused by friction. Its superior lubrication properties reduces overall power consumption while also allowing for easy start ups.

★ Extensive quality controls

LEYBONOL oils are subjected to frequent on-going and rigorous testing to ensure that each batch is consistent and will provide the same outstanding vacuum performance.

★ Highest industry standards

LEYBONOL assures highest standards such as
> RoHS – Conformity
> Freedom of VOC (volatile organic compounds)
> BAM Registration (for some LEYBONOL products)

目录

1. 真空泵油的作用及性能要求
2. 莱宝真空泵油的种类(品牌油牌号)——
标准油品和特种油品
3. 真空泵油的选择、使用、更换及储存
4. 油的状态判定
5. 废油的处理



1. 真空泵油的作用及性能要求

油封式旋转真空泵的泵油，必须符合相关要求。作为一种运行介质，泵油在真空泵中起着以下重要作用：

- 密封——防止大气进入排气阀，有相对运动零件间的间隙密封（转子与定子、旋片与转子槽等）。
- 润滑——相对运动件间的润滑，降低磨损。
- 冷却——油在泵内与油箱间循环，散热、冷却。
- 携裹——将磨损产生的尘粒或其它颗粒挟裹在油中，减小磨损伤害。
- 保护——形成保护性油膜，避免水及化学蒸汽凝结物腐蚀泵内部件。

真空泵油的**性能要求**：

- 高温下饱和蒸汽压要低，易挥发成分要少。
- 最低的水含量和吸水性。
- 要有一定粘度，且随温度变化小（粘度温升曲线平滑）。
- 润滑性能好，机械应力下具有良好的抗裂解性。
- 抗腐蚀、抗氧化、化学性能稳定。

对大部分应用，莱宝真空泵使用 **Leybonol** 品牌标准矿物油基油品，油牌号为 LV0 1XX，具有适宜的化学稳定性和热稳定性，耐水解，与密封材料的相容性很好。

针对一些特殊应用，标准油品的某些弱点表现为：

- 高温时的稳定性较差。
- 化学反应（酸、碱、卤素）的惰性较差。
- 遇强氧化剂时（氧气）的惰性较差。
- 对非极性物质（蜡、油脂）的溶解性较差。
- 对极性物质（低聚物、树脂、分解产物、特别是结晶物）和聚合物的溶解性较差。

因此在特殊应用中，可以使用一些泵适用的特殊润滑品做工作液，或者在泵油中调入添加剂以增强某方面的性能表现。

但须注意，添加剂可能会使泵油的真空表现达不到期望值，如真空度变差，甚至与抽排气体发生反应。因此如果使用未经审验的油品，可能造成换油频繁，真空性能降低，油反应产生沉淀，甚至损坏泵。

2. 莱宝真空泵油的种类（品牌油牌号）—标准油品

Leybonol 品牌油牌号	LVO 100	LVO 110	LVO 120	LVO 130	LVO 140	LVO 150
适用的泵	Trivac E+DK Ruvac 罗 茨泵	≤ SV65 A ≤ SV65BI (FC)	≤SV65 ≤SV25B ≤ SV65BI (FC)	≥SV100 ≥SV40B	≤SV65 ≤SV25B ≤SV65BI (FC)	≥SV100 ≥SV40B
油的类型及特性	石蜡基矿物油，馏程短馏份纯，无添加剂。蒸气压低、不易发泡、优良的水油分离性	加氢裂化矿物油，有添加剂。显著延长换油间隔、热稳定高、不易发泡	矿物油，有添加剂。延长换油间隔时间、不易发泡、优良的水油分离性	矿物油，有添加剂。延长换油间隔时间、不易发泡、优良的水油分离性	合成油，通过美国 NSF 和 USDA 食品级认证	矿物油，通过美国 NSF 和 USDA 食品级认证
适用工艺介质	空气、化学惰性永久性气体（如惰性气体）；用于实验室泵处理水蒸汽、溶剂蒸汽时应加冷阱	质谱仪前级泵。泵送空气或化学惰性气体；用于实验室泵处理水蒸汽、溶剂蒸汽时应加冷阱；	空气、化学惰性永久性气体（如惰性气体）；用于实验室泵处理水蒸汽、溶剂蒸汽时应加冷阱；	空气、化学惰性永久性气体（如惰性气体）；用于实验室泵处理水蒸汽、溶剂蒸汽时应加冷阱	食品级油，通过美国 NSF 和 USDA 食品级认证，可以接触食品	食品级油，通过美国 NSF 和 USDA 食品级认证，可以接触食品
密封材料相容性 FPM (Viton) NBR (Perbunan) (1) EPDM	适合 有条件适合 不适合	适合 有条件适合 不适合	适合 适合 不适合	适合 适合 不适合	适合 适合 不适合	适合 适合 不适合

技术参数

粘度 mm ² /s 40°C	95	32	32	68	30	63
100°C	10.5	5.5	5.5	9	5	8
闪点°C	>255	238	220	240	241	245
密度 (15°C) g/ml	0.88 (2)	0.84	0.86	0.88	0.83	0.87
倾点°C	<-9	-33	-27	-27	-57	-18

(1) 相容性取决于 NBR 中的丙烯腈的含量

(2) 20°C

订货信息—常用油品订货号

订货信息	LVO 100	LVO 110	LVO 120	LVO 130	LVO 140	LVO 150
0.5 升	--	--	L12000	--	--	--
1 升	L10001	L 110 01	L12001	L13001	L14001	L15001
2 升	--	L 110 02	L12002	L13002	--	--
5 升	L10005	--	L12005	L13005	--	--
20 升	L10020	--	L12020	L13020	--	L15020
208 升	L10099	--	--	L13099	--	--

莱宝真空泵油的种类（品牌油牌号）—特种油品

Leybonol 品牌油牌号	LVO 200	LVO 210	LVO 240	LVO 400 (PFPE)	LVO 410 (PFPE)
适用的泵	≤SV65 ≤SV65BI (FC)	Trivac, E+DK, Sogevac, Ruvac, SP, Dryvac	Trivac B	Trivac BCS, E+DK, Sogevac, Ruvac	Ruvac, E+DK, Dryvac
油的类型及特性	双酯合成油，与矿物油相比，较高的热稳定性、氧化及化学稳定性、良好的去垢/分散特征、防磨损性能出色。	双酯合成油，与矿物油相比，较高的热稳定性、氧化及化学稳定性、良好的去垢/分散特征、防磨损性能出色。	烷基硫酸酯类合成油，卓越的聚合物溶解性。	合成全氟油，几乎对所有氧化剂和化学物不敏感，不燃，可用于纯氧；润滑性差	合成全氟油，化学性质稳定，不燃，可用于纯氧；润滑性差
适用工艺和介质	温度较高场合；一般气体外，CO ₂ , CO, 脂肪族化合物，有机溶剂气体。可 0-12 度低温启动	温度较高场合；除一般气体外，CO ₂ , CO, 脂肪族化合物，有机溶剂气体。	易聚合工艺介质，如苯乙烯、丁二烯等聚合物单体	02/03/N0x/Sox 等强氧化剂，活性反应物质如卤素 C12，卤化氢 HCl 等	02/03/N0x/Sox 等强氧化剂，活性反应物质如卤素 C12，卤化氢 HCl 等
不适用	腐蚀性如无机酸、卤素、碱性介质如氨；	腐蚀性如无机酸、卤素、碱性介质如氨；	勿配化学过滤器，不能与其它油混合不能处理酸性介质	只能用于 PFPE 泵不能与其它油混合不能处理含水腐蚀性介质（上述）	不能与其它油混合
密封材料相容性 FPM (Viton) NBR (Perbunan) (1) EPDM	适合 有条件适合 不适合	适合 有条件适合 不适合	适合 不适合 不适合	适合 适合 适合	适合 适合 适合
技术参数					
粘度 mm ² /s					
40°C	28	97	38	49	89
100°C	5.5	9	5	7	11
闪点°C	>245	250	225	(2)	(2)
密度(15°C) g/ml	0.92	0.96	1.05(3)	1.89(3)	1.90(3)
倾点°C	<-57	-42	-30	-40	-35

1. 相容性取决于 NBR 中的丙烯腈的含量

2. 290°C 以上会分解释放出有毒腐蚀性气体，不可接触明火。 3. 20°C

订货信息—特种油品订货号

订货信息	LVO 200	LVO 210	LVO 240	LVO 400 (PFPE)	LVO 410 (PFPE)
<1 升	--	--	--	L40000 (0.75L)	L41000(0.6L)
1 升	L20001	L21001	--	L40001	L41001
5 升	L20005	L21005	--	--	--
20 升	L20020	L21020	L24020	--	--
208 升	--	L21099	--	--	--

莱宝真空泵油的种类（品牌油牌号）—特种油品

Leybonol 品牌油牌号	LVO 310	LVO 500 White oil	LVO 108	DOT4	
适用的泵	Trivac	DIP3000-50000 LEYBOJET 630	Trivac C/T	TrivacB-DOT Sogevac-DOT	
油的类型及特性	PAO 聚 α 烯烃合成油，与矿物油相比更好抗高温氧化化学稳定性，可与矿物油混合	高等级精炼白油，无添加剂	矿物油，有添加剂，比 LVO 100 耐高温	刹车油	
适用工艺和介质	适于低温启动，R717 冷媒（NH3），部分酸性介质	最常用的扩散泵油。它是高真空应用场合的理想泵油，可达到的极限压力可低于 10 ⁻⁷ mbar	照明行业 Trivac C，Trivac T 专用油	汽车工业中用于刹车油工艺	
不适用	含水腐蚀性介质	避免接触强氧化剂如液氯和高浓度 O ₂		只能用于 DOT 泵，不能与其它油混合	
密封材料相容性 FPM(Viton) NBR(Perbunan) ⁽¹⁾ EPDM	适合 有条件适合 不适合	适合 有条件适合 不适合	适合 有条件适合 不适合	不适合 不适合 适合	
技术参数					
粘度 mm ² /s					
40°C	29	100	104.6	/	
100°C	5.5		11.6	>1.5	
闪点°C	230	>255	>200	>120	
密度(15°C)g/ml	0.83	0.87	0.88(2)	1.05	
倾点°C	<-55	-15	-9	/	

1. 相容性取决于 NBR 中的丙烯腈的含量

2. 20°C

订货信息—特种油品订货号

订货信息	LVO 310	LVO 500	LVO 108	DOT4	
0.5 升	--	L50000	--	--	
1 升	L31001	L50001	L10801	200 10 037	
2 升	--	--	--	--	
5 升	--	L50005	L10805	--	
20 升	--	L50020	L10820	--	
200 升	--	--	L10899	--	

3. 真空泵油的选择、使用、更换及储存

3.1 使用指定油品：

本文中介绍的 Leybold 品牌的标准油品和特种油品，以及欧瑞康莱宝真空泵产品样本中所提到的其它油品，都是在我们工厂实验室内，对相应系列的各种泵，在各种使用条件下经过全面长期运行检验后定型的油品。因此我们无条件地要求您使用 Oerlikon Leybold Vacuum 认可的油品，以保证真空泵最佳的真空表现和最适宜的换油周期。

如果您使用未被 Oerlikon Leybold Vacuum 认可的油，我们不能担保我们的泵符合泵的技术指标（极限压力、抽速、工作温度等），使用油品不当会造成泵的损坏。因此，请您理解我们保修的前提条件是使用经过我们认可的油品。如果使用不适当的油品而严重影响泵的运行和可靠性，我们将不提供保修。

3.2 及时换油：

经过一段时期的使用，泵油的性质会发生变化。比如机械应力作用下导致的裂解，氧化变性，化学反应变性，水汽或可凝性气体融入导致水解乳化，化学物质的溶入导致性质变化，灰尘沉积导致粘度增大等。

在这种情况下，泵油的状况已无法满足真空泵正常工作的需要，导致如真空度变差、启动困难、泵温度升高、噪音增大等现象，此时需要及时更换新的泵油，以确保真空泵正常工作，延长泵的使用寿命。如果不及时更换，会导致泵的零件磨损增加、泵内零件腐蚀、寿命缩短、严重时甚至导致泵的损毁。

3.3 与泵油相关的真空泵使用维护事项

3.3.1 泵无故障运行的前提

- 灰尘和颗粒进入泵内可能导致泵故障。
- 真空泵不能用来输送液体。
- 负载中的反应性或侵蚀性化学物能使泵油变性，并侵蚀泵的材料。
- 腐蚀、沉淀和泵油的裂解，会导致故障。
- 当工艺中含有可凝性蒸汽时，为避免泵停机后溶于泵油中导致腐蚀，应在关闭进气口阀门、打开气镇的情况下继续运行 30 分钟。

- 泵开气镇前提下，只能处理允许量的水蒸汽；如果超出处理量，建议使用冷凝器预先捕集。
- 换油周期适宜。
- 使用合适泵油。
- 经常检查油位。
- 降低负载温度。
- 使用油过滤器净化油，分离溶入的工艺介质。（见 3.3.4）

3.3.2 检查油的状态（见 4）

3.3.3 特殊应用

当抽除氧气、卤素、聚合性物质、结晶性物质、树脂倾向物质、溶剂时，有一些与工艺相适应的润滑剂可以选择。

请联系我们。

另外，我们的产品样本中也包含了这方面的信息。

小心！

当所处理工艺气体混合物中的氧气含量，超过了空气的标准氧气含量；即氧气体积百分比 $>21\%$ 时，应使用类似 PFPE 的惰性全氟聚醚作泵工作液。

在高氧气含量的情况下，矿物基润滑油更易发生氧化变性，分解生成低燃点产物造成危险。因此要求密切观察油的性质变化；在实际使用中，可能要求非常频繁的换油周期。

3.3.4 油过滤器

我们可以提供各种油过滤器，包括：

- 机械油过滤器，用于分离尘粒、结晶状沉积物和油泥。
- 化学过滤器，利用活性氧化铝的吸附性质分离油中的溶解物。
- 选择不同种类进气端的分离器，防止工艺介质进入泵内。

欢迎联系我们，为您的工艺/应用选择适宜的配置。

您也可以在我们的产品样本中，找到这方面信息。

3.4 贮存条件：

- 使用密闭原装容器
- 避免阳光直射

- 贮存于干燥清洁的封闭房间内
- 贮存温度：10~35℃

在适宜的保存条件下，原装未开封标准油品的保质期为三年。

对未开封原装容器：

如果环境不适宜，贮存期会缩短。

容器开封后：

必须避免灰尘、脏物、水汽等进入容器，油应尽快投入使用。开封后油的贮存期会缩短。

4. 油的状态—什么情况下需要换油

4.1 标准换油周期：

在泵的操作说明书中，明确提示了正常操作条件下（低压强下抽除清洁空气）的标准油品换油周期，请注意查询。以下仅为示例，以说明书为准。

TRIVAC 双级旋片泵：

首次的换油：100 小时（首次换油彻底消除磨合残余物）

相继的换油：2000-3000 小时或每年

SOGEVAC 单级旋片泵：

首次的换油：150 小时

相继的换油：500-1500 小时或每 6 个月（SV120B 及以下规格）

1000 小时或每 3 个月（SV200/300）

2000 小时或每 6 个月（SV300B 及以上规格）

E & DK 滑阀泵：

首次的换油：250 小时（泵和齿轮箱）

相继的换油：1000 小时（齿轮箱），泵的换油周期很大程度上取决于工艺，因为滑阀泵通常都工作于脏且苛刻的环境中。

RUVAC 罗茨泵：

首次的换油：500 小时

相继的换油：3000 小时或每年

请注意在一些使用条件下，实际换油周期与操作说明书中可能不一致。比如抽除污染性或特殊气体，或在高的进口压强或高进气温度下运行时，请根据您的具体工况决定换油频率。

1000 小时换油是否太短的疑虑，可以简单地用以下数据对比说明。

以 Sogevac SV300 为例，建议正常 1000 小时换油；如果连续运行，约为 6 周。

在 1000 小时的运行时间内，SV300B 的旋片将滑行 54000 公里，排气阀片开关 270×10^6 次(50Hz)……

汽车的换油周期通常为 10000 公里，按时速 60 公里计算，汽车也只跑了 167 小时而已……

通过合理正确地使用原厂配件附件（如粉尘过滤器、油过滤器等），换油周期可相应延长。

欢迎联系我们，为您的工艺/应用选择适宜的配置。

如果泵已闲置一年以上，在泵再次投入使用之前必须进行标准维护，而且必须换油。

4.2 按实际状况换油：

在实际工艺中，可按以下所述的方法判断油的状态，判断是否需换油。但须注意，单独每一分析方法本身只能提供油品性质的部分信息。

4.2.1 外观

泵油应该是清洁透明的，新油呈现出无色至浅褐色。通常情况下，如果颜色变深变暗，表明泵油受到了污染或受氧化需要更换。如果短期内泵油就产生颜色暗陈或乳化，则可能有水凝结于油中。

但是并不能单凭颜色未发生变化，就判断泵油性能没有改变。

下面是油的参考色标卡，如果达到标准时，必须换油。



4.2.2 气味

新油的气味温和，矿物油比合成油的气味稍强烈。如果油被污染或发生反应，气味会发生明显的改变，需换油。

4.2.3 粘度

粘度是度量液体内部摩擦力的标准。对泵来说，适宜粘度的泵油，能够支持泵内形成最佳厚度的油膜，保证最优的油路循环、密封和润滑效果以及热交换效果。因此在应用中，泵油的粘度必须处在合理的范围内。

粘度通常随温度变化，温度升高粘度降低，即更为稀薄。

粘度变化通常由以下因素引起：

- 油品老化（粘度增加）
- 混入外来物质（粘度增加或降低）
- 油与工艺介质发生反应（粘度增加或降低）
- 油内调入聚合物添加剂（粘度降低）

粘度变化超过 20%时，需换油。

4.2.4 总酸值/中和值 (TAN) --- DIN 51558 标准

TAN 值是指为中和 1g 油中所含的自由酸所耗 KOH 的 mg 数。

测量 TAN 值，可以表明新油或使用中的油发生的相对老化程度。用 TAN 值结合粘度变化，就可以对油品性质作出判断。

如果矿物油的 TAN 值达到 2mgKOH/g，此时矿物油的老化呈指数级变化，必需换油。

如果是酯类油，较高的 TAN 值仍可接受，但前提是与上次测量值相比增长不大，且上次数值表明油品正常。与矿物油相比，酯类油不会发生指数级老化。

4.2.5 水含量

高水含量对泵的真空气表现和泵油的润滑效果有负面影响，还会增加泵油水解和泵腐蚀的风险。

因此，0.1%(1000ppm)的水含量已被认为是临界状态；达到 1%质量含量时，必须换油。

4.2.6 金属磨损物、粉尘

油中的金属磨损物可以通过仪器检测，然而应对所得数值仔细评估，不同的样本和分析可能得出不同的结果。

常见的磨损元素危险含量的参考值为：

铁（Fe）>50mg/Kg

铬（Cr）>35mg/Kg

硅（Si）>50mg/Kg

4.2.7 红外光谱（IR）

由于特定有机官能团中原子的自然振动，对发射的红外线的辐射能的吸收不同，造成辐射能的衰减不同。因此通过产生的红外光谱，即可评估：

- 对比参考谱图，判断油的性质。
- 对比新油的谱图，判断油中杂质。

其它特种油品信息，请参考莱宝真空泵产品样本。

5. 废油处理！

废油的处理程序必须在相应的适用法律指导下进行。

废油所有者对正确处理这些废油负完全责任。

真空泵废油不得与其它物质或物料混合。

来自真空泵正常使用条件下，泵油受大气中的氧、高温或机器磨损影响而污染的真空泵废油，必须通过当地适用废油处理系统进行处理。

受其它物质污染过的真空泵废油必须以明显的污染类型做标志和贮存，这些废油必须按特殊或有毒废物处理。

必须遵守与废物处理有关的国家和地方法规处理废油。