



技术数据表

DOWSIL™ 702 Diffusion Pump Fluid DOWSIL™ 704 Diffusion Pump Fluid DOWSIL™ 705 Diffusion Pump Fluid

用于高真空及高速抽气的扩散泵油

特性和优点

- 热稳定性
- 抗氧化性
- 化学惰性

组成

- 有机硅 (DOWSIL™ 702 Diffusion Pump Fluid)
- 单组分有机硅材料 (DOWSIL™ 704 Diffusion Pump Fluid DOWSIL™ 705 Diffusion Pump Fluid)

应用

- DOWSIL 702 Diffusion Pump Fluid: 高速抽离生产作业中产生的大量气体或蒸气
- DOWSIL 704 Diffusion Pump Fluid: 可产生真空度为 10⁻⁵ 到 10⁻⁸ 托 (无捕集器型) 及 10⁻¹⁰ 到 10⁻¹¹ 托 (含捕集器型)
- DOWSIL 705 Diffusion Pump Fluid: 可产生超高、超净真空

典型物性

规格制定者: 以下数值不可用于制订规格。

参数	单位	数值		
		DOWSIL™ 702 Diffusion Pump Fluid	DOWSIL™ 704 Diffusion Pump Fluid	DOWSIL™ 705 Diffusion Pump Fluid
极限真空, 托				
无捕集器型	托	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷ 至 10 ⁻⁸	10 ⁻⁹ 至 10 ⁻¹⁰
含捕集器型	托	—	至 10 ⁻¹¹	10 ⁻¹¹
外推蒸气压 · 25°C (77°F)	托	1 x 10 ⁻⁶	2 x 10 ⁻⁸	3 x 10 ⁻¹⁰
温度在 25°C (77°F) 时的比重	°C (F)	1.07	1.07	1.09
温度在 25°C (77°F) 时的粘度	cSt	45	39	175
开杯闪点	°C (F)	193 (380)	221 (430)	243 (469)

典型物性(继续)

参数	单位	数值		
压强为 0.5 托时的沸点	°C (F)	180 (356)	215 (419)	245 (473)
通常沸点	°C (F)	190 (374)	220 (428)	250 to 270 (482 至 518)
表面张力	达因/厘米	30	37.3	36.5
汽化热	千卡/克分子	21.7/190°C (374°F)	25.5/200°C (392°F)	28.2/250°C (482°F)
分子描述		苯基甲基二甲基混合环 硅氧烷	四甲基四苯基三聚硅氧 烷	五苯基三甲基三聚硅 氧烷
分子量		—	484	546
蒸气压方程 ¹ ,		A = 10.3	A = 11.025	A = 12.31
log ₁₀ P = A - B/T		B = 4820	B = 5570	B = 6490

1. P = 蒸气压, 托; T = 绝对温度, °K

描述

DOWSIL 702、704 和 705 Diffusion Pump Fluid 主要用于满足抽离生产作业中大量气体或蒸气的高速抽气及高真空度要求。

DOWSIL 702 Diffusion Pump Fluid 是一种用于高速抽离大量气体的通用型液体。它可以用于产生的真空度为 10⁻⁵ 到 10⁻⁷ 托。除此之外，它还用于蒸气喷射泵中以产生 10⁻⁴ 到 10⁻⁵ 托的真空度。

DOWSIL 704 Diffusion Pump Fluid 是一种单组分液体，可产生高真空压强范围为 10⁻⁶ 到 10⁻⁸ 托（无捕集器）和 10⁻¹⁰ 到 10⁻¹¹（含捕集器）。在复杂、严苛的条件下，它可以表现出良好的性能，即使在工作温度下暴露于空气中，也能达到快速抽空。

DOWSIL 705 Diffusion Pump Fluid 是一种由无色到淡黄色的单组分液体，可用于产生 10⁻⁹ 到 10⁻¹⁰ 托（无捕集器）和 10⁻¹¹ 托（含捕集器）的超高真空。DOWSIL 705 Diffusion Pump Fluid 的蒸气压和回流率相当低，因此，在一些超高、超净真空应用中，无需捕集和冷却。在所有有机硅扩散泵油中，它的苯基含量最高，抗辐射能力最强。

优点

陶氏扩散泵油具备如下优点：

- 较短的调节运行时间：单组分硅油比用多组分的有机油达到最大能力需要的时间短得多。
- 快速抽空：与那些使用有机油的扩散泵相比，使用硅油的扩散泵可在前级压强高出 20% 至 300% 的条件下运行。若想在扩散泵工作范围的高压端获得较高的气体通量，热量输入可增加 20%~30%。
- 极小的回流：陶氏单组分硅油的蒸气压很低，因此，许多捕集器或现存捕集器的致冷是不需要的。

优点(继续)

- 较长的使用寿命：硅油的热稳定性和化学稳定性可以确保长久的运行而不被损耗和污染。
- 更洁净的系统因而维修需求较少：在挡板温度下，硅油的低蒸气压导致低迁移率。喷嘴和锅炉表面保持清洁；在运行条件下，硅油几乎不会产生任何分解现象。
- 更快的循环，停机时间的降低，更换油的次数减少：硅油在操作温度下接触到空气后的恢复速率是有机油的数倍。由于陶氏硅油具有出色的抗氧化和抗水解性能，无需冷却扩散泵，即可破除真空，因此，极大缩短了循环时间。

应用范围

陶氏扩散泵油可应用于各种领域，包括：

电子

- 在电视显像管和阴极射线管内产生真空
- 在功率管和微波管内产生真空
- 通过在设备及微电路中进行溅射镀膜或蒸镀，达到薄膜的气相沉积

冶金

- 电子束应用；高真空熔炉
- 对难熔金属进行熔化、除气以及烧结；厚膜沉积

真空镀膜

- 对电视显像管进行铝化处理
- 光学镀膜
- 用于珍奇物品和汽车零部件的装饰镀膜
- 对建筑玻璃、塑料片材和金属薄板进行镀膜

研究

- 用于薄膜、表面发射系数、润滑以及金属疲劳研究中的超高真空和超净真空

性能数据

性能数据

陶氏扩散泵油内苯基含量较高，因此表现出良好的抗伽马辐射性能。

例如，DOWSIL 704 Diffusion Pump Fluid 需要大约 1800 兆拉德的辐照，才能使原始的粘度加倍。DOWSIL 702 Diffusion Pump Fluid 的苯基含量稍微低一些。

DOWSIL 705 Diffusion Pump Fluid 在所有有机硅扩散泵油中苯基含量最高，因此其抗辐射性能也是最好。（见表 I。）

密封适应性

温度在 70°C (158°F) 下的浸泡试验表明，丁基橡胶和氟橡胶及其它产品适于密封使用 DOWSIL 705 Diffusion Pump Fluid 的泵。

抗氧化性

硅油在工作温度下不会被空气氧化，也不易被水蒸气水解。它们的耐化学性赋予它们较长的使用寿命，因而无需频繁更换。另外，由于硅油具有惰性，所以它们不会与金属零部件、弹性密封件以及诸如氢气、一氧化碳这样的气体产生反应。

快速循环

循环负荷试验的结果表明，硅油在经过 1000 次循环以后的性能几乎是不会发生改变的。相比之下，有机酯在经过大约 400 次循环以后，产生的真空要下降 100 倍左右。试验中，我们用到了一个单级玻璃扩散泵和一个克努森真空计。

在每次循环过程中，扩散泵要运行 12 分钟，然后再暴露于大气中 3 分钟，在这一过程中，加热器是关闭的，但是硅油依然接近工作温度。试验结果是：

DOWSIL™ 702 Diffusion Pump Fluid	
循环次数	压力, 托
0	3.3×10^{-6}
492	3.8×10^{-6}
1016	3.8×10^{-6}

DOWSIL™ 704 Diffusion Pump Fluid	
循环次数	压力, 托
0	2.3×10^{-6}
994	3.0×10^{-6}
2072	3.3×10^{-6}

DOWSIL™ 705 Diffusion Pump Fluid	
循环次数	压力, 托
0	2.4×10^{-6}
101	2.4×10^{-6}
1082	3.0×10^{-6}

性能数据

相同条件下，采用有机酯油、邻苯二甲酸二辛酯进行试验，结果如下：

循环次数	压力, 托
0	2.0×10^{-6}
107	3.5×10^{-5}
220	6.0×10^{-5}
412	1.6×10^{-4}

耐爆炸性

在没有较多污染物或高温点火源的情况下，有机硅扩散泵油抽气过程几乎不会造成起火或爆炸的危险。这一结论是由陶氏通过不断地抽取纯氧以及在大气压强下对热泵进行重复排气，之后根据试验数据中得出的，可以对此验证。

纯氧大气中的试验表明 DOWSIL 704 Diffusion Pump Fluid 具有极佳的耐爆炸性（见表 II）。在已知压力和温度下，将氧气与扩散泵油中的蒸气混合，以此确定不同混合物发生爆炸的温度值。混合物的总压力为一个大气压力。着火温度详见表 III。

通过该试验我们发现 DOWSIL 705 Diffusion Pump Fluid 的自燃温度高于扩散泵中的正常运行温度约 200°C（392°F）。

蒸气压

如图 1 所示，DOWSIL 705 Diffusion Pump Fluid 蒸气压极低。温度在 25°C（77°F）的虚线标示了其蒸气压。右边的虚线显示了现代商用泵中产生的锅炉压力为 0.8 托的工作温度。

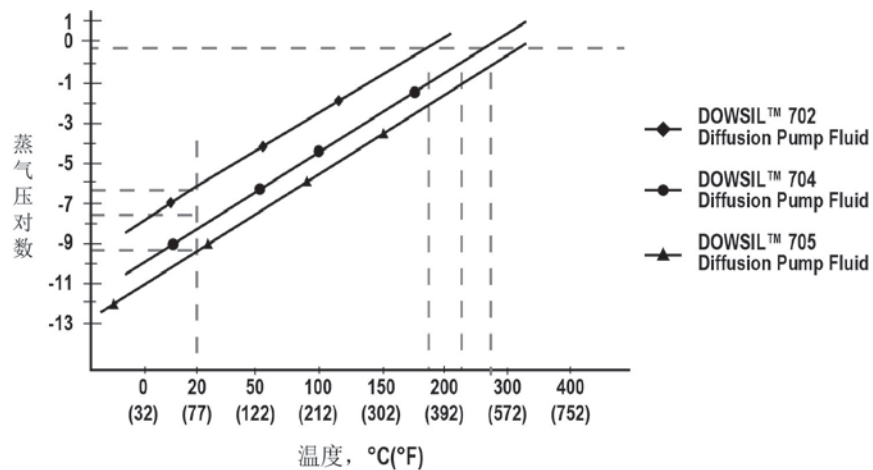


图 1:
蒸气压

回流

真空室内的表面污染程度是通过挡板上的冷凝油膜的蒸气压控制的。DOWSIL 705 Diffusion Pump Fluid 的低蒸气压能使其在水冷挡板系统中的污染率比 DOWSIL 704 Diffusion Pump Fluid 低 100 倍。与大部分有机油相比，这一差距甚至会更大。

使用捕集器可防止污染；不过，DOWSIL 705 Diffusion Pump Fluid 污染率极低，因此使用水冷挡板即可产生超高真空。在不需要采用捕集器的条件下，使用 DOWSIL 705 Diffusion Pump Fluid 可以在较长的时间内实现超洁净运行。

表 I: 暴露于钴 60 后的抗辐射性¹

液体	剂量, 兆拉德	压力, 托	
		暴露前	暴露后
有机油	100	2×10^{-6}	1.1×10^{-5}
DOWSIL704 Diffusion Pump Fluid	280	2×10^{-6}	3×10^{-6}

1. 单级玻璃扩散泵中测试的样品。压力用克努森真空计测量。

表 II: 在纯氧环境下的耐爆炸性²

液体	样品池压力范围, ton	样品池温度范围, °C (°F)	样品池压力, 托	爆炸条件	
				样品池温度, °C (°F)	储槽温度, °C (°F)
DOWSIL 704 Diffusion Pump Fluid	40 至 734	304 至 483 (580 至 901)	300	478 (893)	269 (516)
			455	430 (806)	267 (513)
			633	429 (804)	267 (513)

2. 真空科学与技术杂志, Vol. II, Number 5, 9月-10月, 1965.

表 III: DOWSIL™ 705 扩散泵油与碳氢化合物扩散泵油的着火温度对比

液体	局部液体压力, 托	液体蒸气体积, 百分比	自燃温度, °C (°F)
DOWSIL 705 Diffusion Pump Fluid	23	3	475 (890)
	37	4.9	464 (870)
	72	9.5	440 (824)
碳氢化合物扩散泵油	8.1	1.1	300 (572)
	21	2.7	325 (617)
	30	4.0	340 (644)

操作注意事项

本资料不包含安全使用所需的产品安全信息。使用前, 请阅读产品及其安全数据表以及容器标签, 了解有关产品的安全使用、危害身体及健康的信息。安全数据表可从陶氏网站 zh.consumer.dow.com 上或者陶氏销售应用工程师或分销商处获得, 或者致电陶氏全球联络处。

储存

产品应储存于 25°C (77°F) 或 25°C (77°F) 以下、原始未开封的容器内, 自生产之日起保质期为 60 个月。

避免冻结

限制条件

鉴于在 21°C (70°F) 的罕见和未定义条件下，DOWSIL 704 Diffusion Pump Fluid 会结晶，因此，陶氏推荐 DOWSIL 702 Diffusion Pump Fluid 作为在低温环境下密封传感器的优先选择。

本产品未被测试或陈述为适用于医用或药用。

运输限制

无。

健康和环境信息

为帮助客户安全使用产品，陶氏公司在各地区设立了严格的产品服务组织，并有一组产品安全和规章规范符合专家来服务客户。

有关详情，请访问我们的官方网站 zh.consumer.dow.com，或咨询您当地的陶氏代表。

zh.consumer.dow.com

有限保证信息—请仔细阅读

此处包含的信息是基于诚信而提供的，并被认为是准确的。然而，由于使用本公司产品的条件和方法非我们所能控制，本信息不能取代客户为确保陶氏产品安全、有效、并完全满足于特定的最终用途而进行的测试。我们所提供的使用建议，不得被视为侵犯任何专利权的导因。

陶氏的唯一保证，是产品满足发货时有有效的陶氏销售规格。

若陶氏违反该保证，您所能获得的补偿，仅限于退还购货价款或替换不符合保证的任何产品。

在适用法律允许的最大限度内，陶氏特别声明，不作针对特定目的适用性或适销性的任何其他明示或暗示的保证。

陶氏声明，不对任何间接或附带性的损害承担责任。

