

化学品安全技术说明书

按照 GB/T 16483、GB/T 17519 编制



Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本 11.0 修订日期: 2025/05/27 SDS 编号: 1332360-00056 前次修订日期: 2025/03/05
最初编制日期: 2017/02/27

1. 化学品及企业标识

产品名称 : Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

SDS-Identcode : 130000031356

制造商或供应商信息

制造商或供应商名称 : 科慕化学(上海)有限公司

地址 : 中国上海市浦东新区 樱花路 868 号建工大唐国际广场 9 楼, 201204

电话号码 : 86 400 8056 528

应急咨询电话 : 86 532 8388 9090

电子邮件地址 : SDS.ChinaPSR@chemours.com

传真 : 86 21 2612 0862

推荐用途和限制用途

推荐用途 : 制冷剂

限制用途 : 仅用于专门和工业的安装和用途。

2. 危险性概述

紧急情况概述

外观与性状 : 液化气体
颜色 : 无色
气味 : 略微的, 醚样气味

内装高压气体; 遇热可能爆炸。

GHS 危险性类别

加压气体 : 液化气体

GHS 标签要素



化学品安全技术说明书

按照 GB/T 16483、GB/T 17519 编制



Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本 11.0 修订日期: 2025/05/27 SDS 编号: 1332360-00056 前次修订日期: 2025/03/05
最初编制日期: 2017/02/27

象形图



信号词

: 警告

危险性说明

: H280 内装高压气体；遇热可能爆炸。

防范说明

: **储存:**
P410+P403 防日晒。存放在通风良好的地方。

物理和化学危险

内装高压气体；遇热可能爆炸。

健康危害

根据现有信息无需进行分类。

环境危害

根据现有信息无需进行分类。

GHS 未包括的其他危害

蒸气重于空气并可能导致缺氧而窒息。

由于心脏受到影响, 所以故意的或不当心的不良的呼吸习惯会引起死亡, 并不一定有先兆症状。

产品的快速蒸发可能导致冻伤。

可能会排挤氧气, 导致快速窒息。

3. 成分/组成信息

物质/混合物 : 混合物

组分

化学品名称	化学文摘登记号 (CAS No.)	浓度或浓度范围 (% w/w)
五氟乙烷#	354-33-6	45
1, 1, 1, 2-四氟乙烷#	811-97-2	44.2
二氟甲烷#	75-10-5	8.5
丁烷	106-97-8	1.7
异戊烷	78-78-4	0.6

主动公布的物质

4. 急救措施

一般的建议 : 出事故或感觉不适时, 立即就医。

Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本	修订日期:	SDS 编号:	前次修订日期: 2025/03/05
11.0	2025/05/27	1332360-00056	最初编制日期: 2017/02/27

- 吸入 : 在症状持续或有担心, 就医。
如吸入, 移至新鲜空气处。
如呼吸停止, 进行人工呼吸。
如呼吸困难, 给予吸氧。
立即就医。
- 皮肤接触 : 用微温水化解冻伤部位。不要搓擦患处。
立即就医。
- 眼睛接触 : 立即就医。
- 食入 : 食入未被视为潜在暴露途径。
- 最重要的症状和健康影响 : 可能会引起心律不齐。
其它潜在的与滥用或不良呼吸习惯有关的症状有
心脏敏化
麻醉效果
轻微头痛
头晕
意识模糊
缺少协调性
嗜睡
失去知觉
气体使可呼吸的氧气减少。
与液体或冷冻气体接触会引起冷灼伤和冻伤。
- 对保护施救者的忠告 : 急救者不需要特殊的预防措施。
- 对医生的特别提示 : 由于产品可能导致心律失常, 因此可以用于急救的儿茶酚胺类药物, 如肾上腺素 等的使用应当特别慎重。

5. 消防措施

- 灭火方法及灭火剂 : 不适用
不会燃烧
- 不合适的灭火剂 : 不适用
不会燃烧
- 特别危险性 : 接触燃烧产物可能会对健康有害。
随着温度升高, 容器内蒸气压随之增加, 引起容器的爆裂。
- 有害燃烧产物 : 氟化合物
碳氧化物



化学品安全技术说明书

按照 GB/T 16483、GB/T 17519 编制



Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本	修订日期:	SDS 编号:	前次修订日期: 2025/03/05
11.0	2025/05/27	1332360-00056	最初编制日期: 2017/02/27

氟化氢
羰基氟化物

- 特殊灭火方法 : 根据当时情况和周围环境采用适合的灭火措施。
因有爆炸危险, 须远距离救火。
喷水冷却未打开的容器。
在安全的情况下, 移出未损坏的容器。
撤离现场。
- 消防人员的特殊保护装备 : 如有必要, 佩戴自给式呼吸器进行消防作业。
使用个人防护装备。

6. 泄漏应急处理

- 人员防护措施、防护装备和应
急处置程序 : 将人员疏散到安全区域。
避免皮肤接触泄漏的液体 (冻伤危险)。
给该区域通风。
遵循安全处置建议 (参见第 7 节) 和个人防护装备建议 (参见第 8 节)。
- 环境保护措施 : 避免释放到环境中。
如能确保安全, 可采取措施防止进一步的泄漏或溢出。
保留并处置受污染的洗涤水。
- 泄漏化学品的收容、清除方法
及所使用的处置材料 : 给该区域通风。
地方或国家法规可能适用于这种材料的释放和处置, 以及清理
排放物时使用的材料和物品。您需要自行判定适用的法规。
本 SDS 的第 13 部分和第 15 部分给出了特定地方或国家要求的
相关信息。

7. 操作处置与储存

操作处置

- 技术措施 : 使用汽缸压力额定的设备。在管道中使用防回流装置。每次使用
和用完时关闭阀门。
- 局部或全面通风 : 只能在足够通风的条件下使用。
- 安全处置注意事项 : 避免吸入气体。
基于工作场所暴露评估的结果, 按照良好的工业卫生和安全做法
进行处理



化学品安全技术说明书

按照 GB/T 16483、GB/T 17519 编制



Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本 11.0 修订日期: 2025/05/27 SDS 编号: 1332360-00056 前次修订日期: 2025/03/05
最初编制日期: 2017/02/27

戴防寒手套/防护面具/防护眼罩。
阀的保护罩和阀门出口的螺纹塞必须保持在原位，除非容器的出口阀已用导管连接到使用接头上。
避免气罐回流。
在排放管线上安装回流截止阀，防止危险的向钢瓶方向的倒流。
当钢瓶连接到压力较低(<3000psig)的管线或系统时，要使用减压阀。
每次使用后和用完时关闭阀门。不得改变或强制连接。
避免水进入气罐。
千万不要抓钢瓶的罩子来提起钢瓶。
不要拖拉，滑动或滚动钢瓶。
使用适当的钢瓶推车移动钢瓶。
远离热源和火源。
采取预防措施防止静电释放。
小心防止溢出、浪费并尽量防止将其排放到环境中。

防止接触禁配物 : 氧化剂

储存

安全储存条件 : 钢瓶应该竖立存放并且确保牢固以防止倒下或被碰翻。
装有产品的容器要与空容器分开存放。
不要贮存在可燃物附近。
避免有盐或其他腐蚀性材料存在的区域。
存放在有适当标识的容器内。
在阴凉、通风良好处储存。
避免阳光直射。
按国家特定法规要求贮存。

禁配物 : 请勿与下列产品类型共同储存:
爆炸物

建议的贮存温度 : < 52 ° C

贮存期 : > 10 年

有关储存稳定性的更多信息 : 当妥善保存时，本产品的保质期是无限期的。

包装材料 : 不适合的材料: 未见报道。

8. 接触控制和个体防护

危害组成及职业接触限值

组分	化学文摘登记	数值的类型	控制参数 / 容许浓	依据
----	--------	-------	------------	----

5 / 25

化学品安全技术说明书

按照 GB/T 16483、GB/T 17519 编制



Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本 11.0 修订日期: 2025/05/27 SDS 编号: 1332360-00056 前次修订日期: 2025/03/05
最初编制日期: 2017/02/27

	号 (CAS No.)	(接触形式)	度	
丁烷	106-97-8	STEL	1,000 ppm	ACGIH
异戊烷	78-78-4	PC-TWA	500 mg/m ³	CN OEL
		PC-STEL	1,000 mg/m ³	CN OEL
		TWA	1,000 ppm	ACGIH

工程控制 : 确保足够的通风, 特别在封闭区域内。
尽可能降低工作场所的接触浓度。

个体防护装备

呼吸系统防护 : 如有出现失控泄露的可能性, 不能确定暴露程度, 请使用正压空气呼吸器。

眼面防护 : 穿戴下列个人防护装备:
必须戴好化学防护镜。
面罩

皮肤和身体防护 : 皮肤接触后要洗净。

手防护
材料 : 耐低温手套

备注 : 根据有害物质的浓度与数量及特定的工作场所, 选择专用的手套保护手不受化学药剂损伤。对于特殊用途, 我们建议由手套供应商提供防护手套耐化学品的详细说明。休息前及工作结束时洗手。此产品的穿透时间尚未确定, 勤换手套。

防护措施 : 戴防寒手套/防护面具/防护眼罩。

卫生措施 : 如果在典型使用过程中可能接触化学品, 请在工作场所附近提供眼睛冲洗系统和安全浴室。
使用时, 严禁饮食及吸烟。
污染的衣服清洗后才可重新使用。

9. 理化特性

外观与性状 : 液化气体

颜色 : 无色

气味 : 略微的, 醚样气味



化学品安全技术说明书

按照 GB/T 16483、GB/T 17519 编制



Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本 11.0 修订日期: 2025/05/27 SDS 编号: 1332360-00056 前次修订日期: 2025/03/05
最初编制日期: 2017/02/27

气味阈值 : 无数据资料

pH 值 : 无数据资料

熔点/凝固点 : 无数据资料

初沸点和沸程 : -42.3 ° C

闪点 : 不适用

蒸发速率 : 不适用

易燃性(固体, 气体) : 不会燃烧

爆炸上限 / 易燃上限 : 易燃上限
方法: ASTM E681
无。

爆炸下限 / 易燃下限 : 易燃下限
方法: ASTM E681
无。

蒸气压 : 11, 171 hPa (25 ° C)

蒸气密度 : 3.5
(空气= 1.0)

密度/相对密度 : 1.15 (25 ° C)

溶解性

 水溶性 : 无数据资料

正辛醇/水分配系数 : 不适用

自燃温度 : 无数据资料

分解温度 : 无数据资料

黏度

 运动黏度 : 不适用

爆炸特性 : 无爆炸性



化学品安全技术说明书

按照 GB/T 16483、GB/T 17519 编制



Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本 11.0 修订日期: 2025/05/27 SDS 编号: 1332360-00056 前次修订日期: 2025/03/05
最初编制日期: 2017/02/27

氧化性 : 此物质或混合物不被分类为氧化剂。

粒子特性
粒径 : 不适用

10. 稳定性和反应性

反应性 : 未被分类为反应性危害。

稳定性 : 依指导使用时本产品是稳定的。遵从预防性建议并避免不相容材料和不适宜的条件。

危险反应 : 可与强氧化剂发生反应。

应避免的条件 : 在温度不高于 100 摄氏度 (华氏 212 度) 和标准大气压下的空气中, 该物质是不易燃的。然而, 在高压和/或高温与存在点火源的条件, 该物质与高浓度空气的混合物可能变得可燃。该物质在富氧环境中 (氧气浓度大于空气中的氧气浓度) 也可能变得可燃。包含该物质和空气的混合物, 或该物质在富氧气氛中是否可燃取决于以下相互关系: 1) 温度, 2) 压力, 以及 3) 混合物中氧气的比例。一般情况下, 该物质不应被允许存在于高于大气压力或高温的空气中, 或富氧气氛中。例如, 该物质不得为泄露测试或其它目的在受压情况下与空气混合。
热、火焰和火花。

禁配物 : 氧化剂

危险的分解产物 : 没有危险的分解产物。

11. 毒理学信息

接触途径 : 吸入
皮肤接触
眼睛接触

急性毒性
根据现有信息无需进行分类。

组分:

五氟乙烷:

急性吸入毒性 : LC50 (大鼠): > 800000 ppm
暴露时间: 4 小时



Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本 11.0 修订日期: 2025/05/27 SDS 编号: 1332360-00056 前次修订日期: 2025/03/05
最初编制日期: 2017/02/27

测试环境: 气体
方法: OECD 测试导则 403

未观察到不良作用浓度 (犬): 75000 ppm
备注: 心脏敏化

心脏敏化作用阈值 (犬): 368.159 mg/m³
备注: 心脏敏化

1, 1, 1, 2-四氟乙烷:

急性经口毒性 : 评估: 此物质或混合物无急性口服毒性

急性吸入毒性 : LC50 (大鼠): > 567000 ppm
暴露时间: 4 小时
测试环境: 气体
方法: OECD 测试导则 403

未观察到不良作用浓度 (犬): 40000 ppm
测试环境: 气体
备注: 心脏敏化

观察到的最低有害作用浓度 (犬): 80000 ppm
测试环境: 气体
症状: 可能会引起心律不齐。

心脏敏化作用阈值 (犬): 334,000 mg/m³
测试环境: 气体
症状: 可能会引起心律不齐。

急性经皮毒性 : 评估: 此物质或混合物无急性皮肤毒性

二氟甲烷:

急性经口毒性 : 评估: 此物质或混合物无急性口服毒性

急性吸入毒性 : LC50 (大鼠): > 520000 ppm
暴露时间: 4 小时
测试环境: 气体
方法: OECD 测试导则 403

未观察到不良作用浓度 (犬): 350000 ppm
测试环境: 气体
备注: 心脏敏化

观察到的最低有害作用浓度 (犬): > 350000 ppm
测试环境: 气体



化学品安全技术说明书

按照 GB/T 16483、GB/T 17519 编制



Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本: 11.0 修订日期: 2025/05/27 SDS 编号: 1332360-00056 前次修订日期: 2025/03/05
最初编制日期: 2017/02/27

备注: 心脏敏化

心脏敏化作用阈值 (犬): > 735,000 mg/m³

测试环境: 气体

备注: 心脏敏化

急性经皮毒性 : 评估: 此物质或混合物无急性皮肤毒性

丁烷:

急性吸入毒性 : LC50 (大鼠): 570000 ppm
暴露时间: 15 分钟
测试环境: 气体
备注: 基于类似物中的数据

异戊烷:

急性经口毒性 : LD50 (大鼠): > 2,000 mg/kg
方法: OECD 测试导则 401
评估: 此物质或混合物无急性口服毒性
备注: 基于类似物中的数据

急性吸入毒性 : LC50 (大鼠): > 20 mg/l
暴露时间: 4 小时
测试环境: 蒸气
方法: OECD 测试导则 403
备注: 基于类似物中的数据

皮肤腐蚀/刺激

根据现有信息无需进行分类。

组分:

1, 1, 1, 2-四氟乙烷:

结果 : 无皮肤刺激

二氟甲烷:

结果 : 无皮肤刺激

异戊烷:

种属 : 家兔
结果 : 无皮肤刺激
备注 : 基于类似物中的数据

评估 : 反复暴露可能引起皮肤干燥和开裂。



Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本	修订日期:	SDS 编号:	前次修订日期: 2025/03/05
11.0	2025/05/27	1332360-00056	最初编制日期: 2017/02/27

严重眼睛损伤/眼刺激

根据现有信息无需进行分类。

组分:

1, 1, 1, 2-四氟乙烷:

|| 结果 : 无眼睛刺激

二氟甲烷:

|| 结果 : 无眼睛刺激

异戊烷:

|| 种属 : 家兔
|| 结果 : 无眼睛刺激
|| 方法 : OECD 测试导则 405
|| 备注 : 基于类似物中的数据

呼吸道或皮肤致敏

皮肤致敏

根据现有信息无需进行分类。

呼吸道致敏

根据现有信息无需进行分类。

组分:

1, 1, 1, 2-四氟乙烷:

|| 接触途径 : 皮肤接触
|| 结果 : 阴性

|| 接触途径 : 吸入
|| 种属 : 大鼠
|| 结果 : 阴性

|| 接触途径 : 吸入
|| 种属 : 人类
|| 结果 : 阴性

二氟甲烷:

|| 接触途径 : 皮肤接触
|| 结果 : 阴性



Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本	修订日期:	SDS 编号:	前次修订日期: 2025/03/05
11.0	2025/05/27	1332360-00056	最初编制日期: 2017/02/27

异戊烷:

测试类型	: 最大反应试验
接触途径	: 皮肤接触
种属	: 豚鼠
结果	: 阴性

生殖细胞致突变性

根据现有信息无需进行分类。

组分:

五氟乙烷:

体外基因毒性	: 测试类型: 细菌回复突变试验 (AMES) 方法: OECD 测试导则 471 结果: 阴性
	测试类型: 体外哺乳动物细胞基因突变试验 结果: 阴性 备注: 基于类似物中的数据
	测试类型: 体外染色体畸变试验 方法: OECD 测试导则 473 结果: 阴性
体内基因毒性	: 测试类型: 哺乳动物红细胞微核试验 (体内细胞遗传试验) 种属: 小鼠 染毒途径: 吸入 (气体) 方法: OECD 测试导则 474 结果: 阴性

1, 1, 1, 2-四氟乙烷:

体外基因毒性	: 测试类型: 细菌回复突变试验 (AMES) 方法: OECD 测试导则 471 结果: 阴性
	测试类型: 体外染色体畸变试验 方法: OECD 测试导则 473 结果: 阴性
体内基因毒性	: 测试类型: 哺乳动物红细胞微核试验 (体内细胞遗传试验) 种属: 小鼠 染毒途径: 吸入 (气体) 方法: OECD 测试导则 474 结果: 阴性

Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本
11.0

修订日期:
2025/05/27

SDS 编号:
1332360-00056

前次修订日期: 2025/03/05
最初编制日期: 2017/02/27

测试类型: 哺乳动物体内肝细胞非程序 DNA 合成 (UDS) 试验
种属: 大鼠
染毒途径: 吸入 (气体)
方法: OECD 测试导则 486
结果: 阴性

生殖细胞致突变性 - 评估 : 依证据权重不足以归类为生殖细胞致突变性物质。

二氟甲烷:

体外基因毒性 : 测试类型: 细菌回复突变试验 (AMES)
方法: OECD 测试导则 471
结果: 阴性

测试类型: 体外染色体畸变试验
方法: OECD 测试导则 473
结果: 阴性

体内基因毒性 : 测试类型: 哺乳动物红细胞微核试验 (体内细胞遗传试验)
种属: 小鼠
染毒途径: 吸入 (气体)
方法: OECD 测试导则 474
结果: 阴性

生殖细胞致突变性 - 评估 : 依证据权重不足以归类为生殖细胞致突变性物质。

丁烷:

体外基因毒性 : 测试类型: 细菌回复突变试验 (AMES)
方法: OECD 测试导则 471
结果: 阴性

测试类型: 体外染色体畸变试验
方法: OECD 测试导则 473
结果: 阴性

体内基因毒性 : 测试类型: 哺乳动物红细胞微核试验 (体内细胞遗传试验)
种属: 大鼠
染毒途径: 吸入 (气体)
方法: OECD 测试导则 474
结果: 阴性
备注: 基于类似物中的数据

异戊烷:

体外基因毒性 : 测试类型: 细菌回复突变试验 (AMES)
结果: 阴性

Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本 11.0 修订日期: 2025/05/27 SDS 编号: 1332360-00056 前次修订日期: 2025/03/05
最初编制日期: 2017/02/27

体内基因毒性 : 测试类型: 体外染色体畸变试验
方法: 67/548/EEC 指令, 附录 V, B. 10。
结果: 阴性
备注: 基于类似物中的数据

体内基因毒性 : 测试类型: 哺乳动物红细胞微核试验 (体内细胞遗传试验)
种属: 大鼠
染毒途径: 吸入 (蒸气)
方法: 67/548/EEC 指令, 附录 V, B. 12。
结果: 阴性
备注: 基于类似物中的数据

致癌性

根据现有信息无需进行分类。

组分:

1, 1, 1, 2-四氟乙烷:

种属 : 大鼠
染毒途径 : 吸入 (气体)
暴露时间 : 2 年
方法 : OECD 测试导则 453
结果 : 阴性

致癌性 - 评估 : 证据的效力不足以支持将该物质归类为致癌物质

生殖毒性

根据现有信息无需进行分类。

组分:

五氟乙烷:

对繁殖性的影响 : 测试类型: 一代繁殖毒性试验
种属: 大鼠
染毒途径: 吸入 (蒸气)
结果: 阴性
备注: 基于类似物中的数据

对胎儿发育的影响 : 测试类型: 胚胎-胎儿发育
种属: 大鼠
染毒途径: 吸入 (气体)
方法: OECD 测试导则 414
结果: 阴性



Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本 11.0 修订日期: 2025/05/27 SDS 编号: 1332360-00056 前次修订日期: 2025/03/05
最初编制日期: 2017/02/27

1, 1, 1, 2-四氟乙烷:

- 对繁殖性的影响 : 种属: 小鼠
染毒途径: 吸入
结果: 阴性
- 对胎儿发育的影响 : 测试类型: 重复染毒毒性试验合并生殖/发育毒性筛选试验
种属: 家兔
染毒途径: 吸入 (气体)
方法: OECD 测试导则 414
结果: 阴性
- 生殖毒性 - 评估 : 证据的效力不足以支持将该物质归类为具有生殖毒性的物质

二氟甲烷:

- 对繁殖性的影响 : 种属: 小鼠
染毒途径: 吸入
结果: 阴性
备注: 基于类似物中的数据
- 对胎儿发育的影响 : 测试类型: 重复染毒毒性试验合并生殖/发育毒性筛选试验
种属: 大鼠
染毒途径: 吸入 (气体)
方法: OECD 测试导则 414
结果: 阴性

测试类型: 重复染毒毒性试验合并生殖/发育毒性筛选试验
种属: 家兔
染毒途径: 吸入 (气体)
方法: OECD 测试导则 414
结果: 阴性
- 生殖毒性 - 评估 : 证据的效力不足以支持将该物质归类为具有生殖毒性的物质

丁烷:

- 对繁殖性的影响 : 测试类型: 重复染毒毒性试验合并生殖/发育毒性筛选试验
种属: 大鼠
染毒途径: 吸入 (气体)
方法: OECD 测试导则 422
结果: 阴性
- 对胎儿发育的影响 : 测试类型: 重复染毒毒性试验合并生殖/发育毒性筛选试验
种属: 大鼠
染毒途径: 吸入 (气体)
方法: OECD 测试导则 422



化学品安全技术说明书

按照 GB/T 16483、GB/T 17519 编制



Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本: 11.0 修订日期: 2025/05/27 SDS 编号: 1332360-00056 前次修订日期: 2025/03/05
最初编制日期: 2017/02/27

结果: 阴性

异戊烷:

对繁殖性的影响 : 测试类型: 两代繁殖毒性试验
种属: 大鼠
染毒途径: 吸入 (蒸气)
结果: 阴性
备注: 基于类似物中的数据

对胎儿发育的影响 : 测试类型: 胚胎-胎儿发育
种属: 大鼠
染毒途径: 食入
方法: OECD 测试导则 414
结果: 阴性
备注: 基于类似物中的数据

特异性靶器官系统毒性- 一次接触

根据现有信息无需进行分类。

组分:

1, 1, 1, 2-四氟乙烷:

接触途径 : 吸入 (气体)
评估 : 在浓度为 20000 ppmV/4h 或以下时, 未在动物身上观察到产生了明显的健康影响。

二氟甲烷:

接触途径 : 吸入 (气体)
评估 : 在浓度为 20000 ppmV/4h 或以下时, 未在动物身上观察到产生了明显的健康影响。

丁烷:

评估 : 可能造成昏昏欲睡或眩晕。
备注 : 基于类似物中的数据

异戊烷:

评估 : 可能造成昏昏欲睡或眩晕。

特异性靶器官系统毒性- 反复接触

根据现有信息无需进行分类。



化学品安全技术说明书

按照 GB/T 16483、GB/T 17519 编制



Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本 11.0 修订日期: 2025/05/27 SDS 编号: 1332360-00056 前次修订日期: 2025/03/05
最初编制日期: 2017/02/27

组分:

1, 1, 1, 2-四氟乙烷:

接触途径 : 吸入 (气体)
评估 : 在浓度为 250 ppmV/6h/d 或以下时, 未在动物身上观察到产生了明显的健康影响。

二氟甲烷:

接触途径 : 吸入 (气体)
评估 : 在浓度为 250 ppmV/6h/d 或以下时, 未在动物身上观察到产生了明显的健康影响。

重复染毒毒性

组分:

五氟乙烷:

种属 : 大鼠
NOAEL : ≥ 50000 ppm
染毒途径 : 吸入 (气体)
暴露时间 : 13 周
方法 : OECD 测试导则 413

1, 1, 1, 2-四氟乙烷:

种属 : 大鼠, 雄性和雌性
NOAEL : 50000 ppm
LOAEL : >50000 ppm
染毒途径 : 吸入 (气体)
暴露时间 : 2 年
方法 : OECD 测试导则 453

二氟甲烷:

种属 : 大鼠, 雄性和雌性
NOAEL : 49100 ppm
LOAEL : > 49100 ppm
染毒途径 : 吸入 (气体)
暴露时间 : 13 周
方法 : OECD 测试导则 413

丁烷:

种属 : 大鼠
NOAEL : ≥ 9000 ppm
染毒途径 : 吸入 (气体)



化学品安全技术说明书

按照 GB/T 16483、GB/T 17519 编制



Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本 11.0 修订日期: 2025/05/27 SDS 编号: 1332360-00056 前次修订日期: 2025/03/05
最初编制日期: 2017/02/27

暴露时间 : 6 周
方法 : OECD 测试导则 422

异戊烷:

种属 : 大鼠
NOAEL : > 250 ppm
染毒途径 : 吸入 (气体)
暴露时间 : 13 周
方法 : OECD 测试导则 413
备注 : 基于类似物中的数据

吸入危害

根据现有信息无需进行分类。

组分:

1, 1, 1, 2-四氟乙烷:

无吸入毒性分类

二氟甲烷:

无吸入毒性分类

异戊烷:

已知此物质或混合物会引起人类吸入危害或必须被当作人类吸入危害物。

12. 生态学信息

生态毒性

组分:

五氟乙烷:

对鱼类的毒性 : LC50 (Oncorhynchus mykiss (虹鳟)): > 100 mg/l
暴露时间: 96 小时
备注: 基于类似物中的数据

对水蚤和其他水生无脊椎动物的毒性 : EC50 (Daphnia magna (水蚤)): > 100 mg/l
暴露时间: 48 小时
备注: 基于类似物中的数据

对藻类/水生植物的毒性 : ErC50 (Pseudokirchneriella subcapitata (绿藻)): > 100 mg/l
暴露时间: 72 小时

Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本	修订日期:	SDS 编号:	前次修订日期: 2025/03/05
11.0	2025/05/27	1332360-00056	最初编制日期: 2017/02/27

方法: OECD 测试导则 201
备注: 基于类似物中的数据

NOEC (*Pseudokirchneriella subcapitata* (绿藻)): > 1 mg/l
暴露时间: 72 小时
方法: OECD 测试导则 201
备注: 基于类似物中的数据

1, 1, 1, 2-四氟乙烷:

对鱼类的毒性	:	LC50 (<i>Oncorhynchus mykiss</i> (虹鳟)): 450 mg/l 暴露时间: 96 小时 方法: 法规 (EC) No. 440/2008, 附件 C.1
对水蚤和其他水生无脊椎动物的毒性	:	EC50 (<i>Daphnia magna</i> (水蚤)): 980 mg/l 暴露时间: 48 小时 方法: 法规 (EC) No. 440/2008, 附件 C.2
对藻类/水生植物的毒性	:	ErC50 (绿藻): > 100 mg/l 暴露时间: 96 小时 备注: 基于类似物中的数据

二氟甲烷:

对鱼类的毒性	:	LC50 (鱼): 1,507 mg/l 暴露时间: 96 小时 方法: ECOSAR (生态结构活动关系)
对水蚤和其他水生无脊椎动物的毒性	:	EC50 (<i>Daphnia</i> (水蚤)): 652 mg/l 暴露时间: 48 小时 方法: ECOSAR (生态结构活动关系)
对藻类/水生植物的毒性	:	EC50 (绿藻): 142 mg/l 暴露时间: 96 小时 方法: ECOSAR (生态结构活动关系)

异戊烷:

对鱼类的毒性	:	LC50 (<i>Oncorhynchus mykiss</i> (虹鳟)): > 1 - 10 mg/l 暴露时间: 96 小时 备注: 基于类似物中的数据
对水蚤和其他水生无脊椎动物的毒性	:	EC50 (<i>Daphnia magna</i> (水蚤)): 2.3 mg/l 暴露时间: 48 小时
对藻类/水生植物的毒性	:	NOEC (<i>Scenedesmus capricornutum</i> (淡水藻)): > 1 mg/l 暴露时间: 72 小时



化学品安全技术说明书

按照 GB/T 16483、GB/T 17519 编制



Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本 11.0 修订日期: 2025/05/27 SDS 编号: 1332360-00056 前次修订日期: 2025/03/05
最初编制日期: 2017/02/27

方法: OECD 测试导则 201
备注: 基于类似物中的数据

ErC50 (Scenedesmus capricornutum (淡水藻)): > 10 - 100 mg/l
暴露时间: 72 小时
方法: OECD 测试导则 201
备注: 基于类似物中的数据

持久性和降解性

组分:

五氟乙烷:

生物降解性 : 结果: 不易生物降解。
生物降解性: 5 %
暴露时间: 28 天
方法: OECD 测试导则 301D

1, 1, 1, 2-四氟乙烷:

生物降解性 : 结果: 不易生物降解。
方法: OECD 测试导则 301D

二氟甲烷:

生物降解性 : 结果: 不易生物降解。
方法: OECD 测试导则 301D

丁烷:

生物降解性 : 结果: 易生物降解。
备注: 基于类似物中的数据

异戊烷:

生物降解性 : 结果: 易生物降解。
生物降解性: 71.43 %
暴露时间: 28 天
方法: OECD 测试导则 301F

生物蓄积潜力

组分:

五氟乙烷:

正辛醇/水分配系数 : Pow: 1.48



化学品安全技术说明书

按照 GB/T 16483、GB/T 17519 编制



Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本 11.0 修订日期: 2025/05/27 SDS 编号: 1332360-00056 前次修订日期: 2025/03/05
最初编制日期: 2017/02/27

方法: OECD 测试导则 107

1, 1, 1, 2-四氟乙烷:

生物蓄积 : 备注: 不太可能生物蓄积。

正辛醇/水分配系数 : log Pow: 1.06

二氟甲烷:

正辛醇/水分配系数 : log Pow: 0.714

丁烷:

正辛醇/水分配系数 : log Pow: 2.89

异戊烷:

正辛醇/水分配系数 : log Pow: 4

土壤中的迁移性

无数据资料

其他环境有害作用

组分:

五氟乙烷:

臭氧消耗潜能值 : 许可证管理
法规: 消耗臭氧层物质管理条例 (更新: 2021-10-25)
编号: 2903399047

1, 1, 1, 2-四氟乙烷:

臭氧消耗潜能值 : 许可证管理
法规: 消耗臭氧层物质管理条例 (更新: 2021-10-25)
编号: 2903399046

二氟甲烷:

臭氧消耗潜能值 : 许可证管理
法规: 消耗臭氧层物质管理条例 (更新: 2021-10-25)
编号: 2903399042



化学品安全技术说明书

按照 GB/T 16483、GB/T 17519 编制



Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本	修订日期:	SDS 编号:	前次修订日期: 2025/03/05
11.0	2025/05/27	1332360-00056	最初编制日期: 2017/02/27

13. 废弃处置

处置方法

- 废弃化学品 : 按当地法规处理。
- 污染包装物 : 应将空容器送至许可的废弃物处理场所循环利用或处置。
应将空压力容器交还供应商。
如无另外要求: 按未使用产品处理。

14. 运输信息

国际法规

陆运 (UNRTDG)

- 联合国编号 : UN 1078
- 联合国运输名称 : REFRIGERANT GAS, N. O. S.
(Pentafluoroethane, 1, 1, 1, 2-Tetrafluoroethane)
- 类别 : 2.2
- 包装类别 : 法规未指定
- 标签 : 2.2
- 对环境有害 : 否

空运 (IATA-DGR)

- UN/ID 编号 : UN 1078
- 联合国运输名称 : Refrigerant gas, n. o. s.
(Pentafluoroethane, 1, 1, 1, 2-Tetrafluoroethane)
- 类别 : 2.2
- 包装类别 : 法规未指定
- 标签 : Non-flammable, non-toxic Gas
- 包装说明 (货运飞机) : 200
- 包装说明 (客运飞机) : 200

海运 (IMDG-Code)

- 联合国编号 : UN 1078
- 联合国运输名称 : REFRIGERANT GAS, N. O. S.
(Pentafluoroethane, 1, 1, 1, 2-Tetrafluoroethane)
- 类别 : 2.2
- 包装类别 : 法规未指定
- 标签 : 2.2
- EmS 表号 : F-C, S-V
- 海洋污染物 (是/否) : 否

按《MARPOL73/78 公约》附则 II 和 IBC 规则

不适用于供应的产品。



化学品安全技术说明书

按照 GB/T 16483、GB/T 17519 编制



Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本 11.0 修订日期: 2025/05/27 SDS 编号: 1332360-00056 前次修订日期: 2025/03/05
最初编制日期: 2017/02/27

国内法规

GB 6944/12268

联合国编号 : UN 1078
联合国运输名称 : 制冷气体, 未另作规定的
(五氟乙烷, 1, 1, 1, 2-四氟乙烷)
类别 : 2.2
包装类别 : 法规未指定
标签 : 2.2
海洋污染物 (是/否) : 否

特殊防范措施

本文提供的运输分类仅供参考, 纯粹基于本安全技术说明书中所描述的未包装材料的性质。运输分类可能因运输方式、包装尺寸和区域或国家法规的不同而有所不同。

15. 法规信息

适用法规

职业病防治法

危险化学品安全管理条例

危险化学品目录 : 此产品未列入目录, 不符合危险化学品的定义和确定原则。

危险化学品重大危险源辨识 (GB 18218) : 未列入

重点监管的危险化学品名录 : 未列入

特别管控危险化学品目录 : 未列入

易制爆危险化学品名录 : 未列入

使用有毒物品作业场所劳动保护条例

高毒物品目录 : 未列入

化学品首次进出口及有毒化学品进出口环境管理规定

中国严格限制进出口的有毒化学品目录 : 未列入

易制毒化学品管理条例

易制毒化学品的分类和品种目录 : 未列入

长江保护法

此产品所有组分均不属于禁运危险化学品。



化学品安全技术说明书

按照 GB/T 16483、GB/T 17519 编制



Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本 11.0 修订日期: 2025/05/27 SDS 编号: 1332360-00056 前次修订日期: 2025/03/05
最初编制日期: 2017/02/27

消耗臭氧层物质管理条例

进出口受控消耗臭氧层物质名录 : 已列入

受控消耗臭氧层物质清单 : 已列入

环境保护法

优先控制化学品名录 : 未列入

重点管控新污染物清单 : 未列入

蒙特利尔议定书 : 五氟乙烷
1, 1, 1, 2-四氟乙烷
二氟甲烷

16. 其他信息

修订日期 : 2025/05/27

其他信息 : Freon™ 及其相关标识是 The Chemours Company FC, LLC 的商
标或其版权。
Chemours™ 及其标识是科慕公司的商标。
使用前请阅读科慕的安全信息。
如需更多信息, 请联系当地科慕办公室或指定经销商。

其他信息

参考文献 : 内部技术数据, 数据来源于原料 SDS、OECD eChem 门户网站搜
索结果, 以及欧洲化学品管理局, <http://echa.europa.eu/>

文件左侧双垂直线: 表示对前一版本内容进行了修订。

日期格式 : 年/月/日

缩略语和首字母缩写

ACGIH : 美国政府工业卫生学家会议 (ACGIH) 之阈值 (TLV)

CN OEL : 工作场所有害因素职业接触限值 - 化学有害因素

ACGIH / TWA : 8 小时, 时间加权平均值

ACGIH / STEL : 短期暴露限制

CN OEL / PC-TWA : 时间加权平均容许浓度

CN OEL / PC-STEL : 短时间接触容许浓度

AIIIC - 澳大利亚工业化学品清单 ; ANTT - 巴西国家陆路运输机构 ; ASTM - 美国材料实验协会 ;
bw - 体重 ; CMR - 致癌、致突变性或生殖毒性物质 ; DIN - 德国标准化学会 ; DSL - 加拿大国内



化学品安全技术说明书

按照 GB/T 16483、GB/T 17519 编制



Freon™ M099 (R-438A) 制冷剂

版本	修订日期:	SDS 编号:	前次修订日期: 2025/03/05
11.0	2025/05/27	1332360-00056	最初编制日期: 2017/02/27

化学物质名录; EC_x - 引起 x%效应的浓度; EL_x - 引起 x%效应的负荷率; EmS - 应急措施; ENCS - 日本现有和新化学物质名录; ErC_x - 引起 x%生长效应的浓度; ERG - 应急指南; GHS - 全球化学品统一分类和标签制度; GLP - 良好实验室规范; IARC - 国际癌症研究机构; IATA - 国际航空运输协会; IBC - 国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则; IC50 - 半抑制浓度; ICAO - 国际民用航空组织; IECSC - 中国现有化学物质名录; IMDG - 国际海运危险货物; IMO - 国际海事组织; ISHL - 日本工业安全和健康法案; ISO - 国际标准化组织; KECI - 韩国现有化学物质名录; LC50 - 测试人群半数致死浓度; LD50 - 测试人群半数致死量 (半数致死量); MARPOL - 国际防止船舶造成污染公约; n. o. s. - 未另列明的; Nch - 智利认证; NO(A)EC - 无可见 (有害) 作用浓度; NO(A)EL - 无可见 (有害) 作用剂量; NOELR - 无可见作用负荷率; NOM - 墨西哥安全认证; NTP - 国家毒理学规划处; NZIoC - 新西兰化学物质名录; OECD - 经济合作与发展组织; OPPTS - 污染防治、杀虫剂和有毒物质办公室; PBT - 持久性、生物累积性和毒性的物质; PICCS - 菲律宾化学品与化学物质名录; (Q)SAR - (定量) 结构-活性关系; REACH - 欧洲议会和理事会关于化学品的注册、评估、授权和限制法规 (EC) 1907/2006 号; SADT - 自加速分解温度; SDS - 安全技术说明书; TCSI - 台湾既有化学物质清册; TDG - 危险货物运输; TECI - 泰国既有化学物质清单; TSCA - 美国有毒物质控制法; UN - 联合国; UNRTDG - 联合国关于危险货物运输的建议书; vPvB - 高持久性和高生物累积性物质; WHMIS - 工作场所危险品信息系统

免责声明

据我们所知及确信, 本安全技术说明书 (SDS) 于发布之日提供的信息均准确无误。此信息只用作安全操作、使用、加工、存储、运输、处置和发布的指南, 不代表任何类型的保证书或质量说明书。除文本规定外, 此表提供的信息只与本 SDS 顶部确定的特定材料有关, 当 SDS 中的材料与其他材料混合使用或用于任何流程时, 此表的信息将无效。材料用户应审查在特定环境下所需使用的操作、使用、加工和存储方式相关的信息和建议, 包括用户最终产品 SDS 材料的适用性评估 (如适用)。

CN / ZH

