

安全技术说明书 (SDS/MSDS)

1,1,1,3,3-五氟丁烷 (R365mfc / HFC-365mfc)

CAS号: 406-58-6 UN编号: 3163 编制日期: 2026年8月29日 版本: V1.0

1 化学品及企业标识

1.1 产品标识符

化学品中文名称	1,1,1,3,3-五氟丁烷
化学品英文名称	1,1,1,3,3-Pentafluorobutane
商品名/别名	R365mfc、HFC-365mfc、五氟丁烷、HFC 365mfc、Genetron 365mfc
CAS号	406-58-6
UN编号	3163 (液化气体, n.o.s.)
危险货物编号	第2.2类 非易燃无毒气体 (注: 本品具有可燃性, 运输需特别标注可燃性危害)
分子式	$C_4H_5F_5$ ($CF_3CH_2CF_2CH_3$)
分子量	166.07 g/mol
主要用途	聚氨酯泡沫发泡剂 (主要用途)、离心式冷水机组制冷剂、气雾剂、灭火剂组分、有机朗肯循环工质等

1.2 安全技术说明书的生产者、供应商信息

供应商名称	杭州乌拉化工有限公司
企业英文名称	Hangzhou Wula Chemical Co., Ltd.
企业地址	浙江省杭州市余杭区龙潭路7号
邮政编码	311100
联系电话	0571-87024025
传真号码	0571-87024025
电子邮箱	safety@wulachem.cn

1.3 应急咨询电话

国家化学事故应急咨询专线：0532-83889090（24小时）

浙江省化学事故应急咨询：0571-88071797

供应商应急联系电话：0571-87024025

2 危险性概述

2.1 GHS危险性类别

危险性分类：

- 易燃液体（物理危害） — 类别 2
- 皮肤刺激（健康危害） — 类别 2
- 特异性靶器官毒性-一次接触（健康危害，麻醉效应） — 类别 3

注：R365mfc为ASHRAE A2类（可燃）制冷剂/发泡剂。常温下（25℃）为液体（沸点40.2℃），具有易燃性，闪点低至-27℃，属于高度易燃液体。蒸气与空气可形成爆炸性混合物。

2.2 GHS标签要素



GHS02 易燃



GHS07 警告

信号词：**危险**

危险性说明（Hazard Statements）：

H225 高度易燃液体和蒸气。

H315 造成皮肤刺激。

H336 可能导致嗜睡或眩晕。

防范说明（Precautionary Statements）：

P101 如需就医，请携带产品容器或标签。

P102 必须在阅读并了解所有安全预防措施之后才可操作。

P210 远离热源/火花/明火/热表面。禁止吸烟。

P271 只能在室外或通风良好之处使用。

P280 戴防护手套/穿防护服/戴护目镜/戴面罩。

P304+P340 如误吸入：将患者转移到空气新鲜处，保持舒适姿势休息。

P312 如感觉不适，拨打中毒急救中心或联系医生。

P403+P235 存放在通风良好的地方。保持低温。

P501 通过授权的废物处理设施处置内装物/容器。

2.3 其他危险性

- 蒸气比空气重（蒸气密度约为空气的5.73倍），能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源着火回燃。
- 本品为高度易燃液体，闪点-27℃，爆炸极限3.6%~13.3%（空气中体积比），蒸气与空气可形成爆炸性混合物。
- 遇高温或明火会分解产生有毒、腐蚀性气体（氟化氢、一氧化碳、氟光气等）。
- 容器受热后压力增大，有开裂和爆炸的危险。
- 高浓度暴露可能导致心律失常（心致敏效应）。

3 成分/组成信息

3.1 物质/混合物

本产品为纯物质。

3.2 成分信息

组分名称	CAS号	浓度（质量分数）
1,1,1,3,3-五氟丁烷	406-58-6	≥99.5%

3.3 杂质信息

杂质项目	规格限值
酸度（以HCl计）	≤1 ppm
水分	≤10 ppm
蒸发残留物	≤100 ppm
不凝气体	≤1.5%
氯化物	合格

4 急救措施

4.1 必要的急救措施描述

一般建议：立即将患者撤离污染区域，保持温暖和安静。向现场医生出示此安全技术说明书。

吸入：

- 迅速将患者转移至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。
- 如呼吸困难，给予吸氧。
- 如呼吸停止，立即进行人工呼吸（建议使用球囊面罩或口袋面罩，避免口对口）。
- 如心跳停止，立即进行心肺复苏（CPR）。
- 注意保暖和休息，密切观察病情。
- 立即就医。

皮肤接触：

- 立即脱去被污染的衣物，用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。
- 如出现皮肤刺激或皮疹，就医。
- 如接触液化气体导致冻伤，立即用大量温水（37~40℃）冲洗冻伤部位促进复温，禁止使用热水或直接加热。
- 避免摩擦冻伤部位，用无菌敷料覆盖创面，立即就医。

眼睛接触：

- 立即翻开眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。
- 冲洗时注意翻开上下眼睑，确保眼球各部位均得到彻底清洗。
- 如有隐形眼镜，在冲洗前取出（如可行）。
- 立即就医，最好是眼科医生。

食入：

本品常温下为液体。如不慎食入，切勿催吐。立即漱口，给患者饮水（约200~300 mL），保持呼吸道通畅。立即就医。如呕吐发生，应使患者前倾，防止误吸。

4.2 最重要的症状和健康影响

- 急性吸入：眩晕、嗜睡、头痛、恶心、运动失调、意识丧失、心律失常。
- 皮肤接触：皮肤刺激、红肿；液化气体接触可致冻伤。
- 眼睛接触：刺激、流泪、红肿；液化气体接触可致严重冻伤和角膜损伤。
- 食入：可能引起消化道刺激、恶心、呕吐；误吸可导致化学性肺炎。

4.3 及时的医疗处理和所需的特殊处理的说明和指示

医生须知：

- 对症支持治疗，保持呼吸道通畅，必要时给予氧气。
- 注意心脏监护，高浓度暴露可能导致心律失常。
- 避免使用肾上腺素类儿茶酚胺药物（可能增加心肌对氟烃的敏感性，诱发心室颤动）。
- 冻伤按常规冻伤处理，温水（37~40℃）复温，严禁干热或摩擦。

- 食入后如发生误吸性肺炎，按化学性肺炎处理。

5 消防措施

5.1 灭火介质

适用灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、雾状水。

不适用灭火剂：直流水柱（对于液体火源，直流水可能扩散火势）。

5.2 特别危险性

- 本品为高度易燃液体，闪点-27℃，自燃温度405℃，爆炸极限3.6%~13.3%（空气中体积比）。
- 蒸气比空气重，可在低洼处积聚，遇火源着火回燃。
- 在高温下热分解，产生有毒的氟化氢、一氧化碳、氟光气等腐蚀性有害气体。
- 容器受热内压升高，可能导致爆裂。
- 与碱金属、碱土金属及铝粉等活泼金属在特定条件下可能发生反应。

5.3 有害燃烧产物

氟化氢（HF）、一氧化碳（CO）、氟光气（COF₂）、其他含氟化合物

5.4 灭火注意事项及防护措施

- 消防人员必须佩戴正压自给式呼吸器（SCBA），穿全身防火防毒服。
- 尽可能将容器从火场移至空旷处。
- 喷水冷却火场中的容器，直至灭火结束。
- 处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音，必须立即撤离。
- 隔离事故现场，禁止无关人员进入。
- 使用泡沫或雾状水灭火，避免使用直流水柱。
- 注意防止消防废水进入下水道和水体。

6 泄漏应急处理

6.1 人员防护措施、防护装备和应急处置程序

- 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。
- 消除所有点火源（明火、电火花、静电等），禁止使用可能产生火花的工具。
- 建议应急处理人员佩戴自给正压式呼吸器（SCBA），穿防静电工作服，戴防护手套和护目镜。
- 从上风处进入现场。
- 尽可能切断泄漏源。
- 禁止接触或跨越泄漏物。

6.2 环境保护措施

- 防止液体进入下水道、地下室或密闭空间（蒸气有爆炸危险）。
- 防止泄漏物进入水体、土壤和排水系统。
- 大量泄漏时应注意控制温室气体排放，尽量回收处理。
- 在安全条件下合理通风，加速蒸气扩散。

6.3 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料

- **少量泄漏：**用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收，收集于密闭容器中。加强通风，加速蒸气扩散。
- **大量泄漏：**
 - 构筑围堤或挖坑收容，防止扩散。
 - 使用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。
 - 使用专用回收装置进行回收处理。
 - 用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。
- **容器泄漏处置：**如容器无法关闭，联系供应商专业处理。

6.4 参考

参见第8部分（接触控制/个体防护）和第13部分（废弃处置）。

特别警示： R365mfc蒸气密度约为空气的5.73倍，会在低洼处和密闭空间积聚，蒸气与空气可形成爆炸性混合物（爆炸极限3.6%~13.3%）。进入密闭空间或低洼处前必须检测可燃气体浓度和氧含量，并有人监护。

7 操作处置与储存

7.1 操作注意事项

- 密闭操作，提供良好的自然通风或局部排风条件。
- 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，持证上岗。
- 远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。
- 使用防爆型的通风系统和设备，防止蒸气泄漏到工作场所空气中。
- 避免与氧化剂、活泼金属接触。
- 搬运时轻装轻卸，防止容器及附件破损，严禁抛、滑、滚、碰。
- 配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
- 工作场所严禁进食和饮水。
- 接触液体时应佩戴防护手套和护目镜，防止冻伤和皮肤刺激。
- 灌装时应注意流速（不超过3 m/s），并有接地装置，防止静电积聚。

7.2 安全储存的条件,包括任何不兼容性

- 储存于阴凉、干燥、通风的易燃液体专用库房。

- 库房温度不宜超过30℃，远离火种、热源，避免阳光直射。
- 应与氧化剂、活泼金属分开存放，切忌混储。
- 储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
- 容器应密封存放，妥善固定，防止倾倒。
- 采用防爆型照明、通风设施。
- 禁止使用易产生火花的机械设备和工具。
- 储存区应设置明显的"禁止烟火"安全警示标志。
- 实行双人收发、双人保管制度。
- 配备相应品种和数量的消防器材。

7.3 特定用途

仅限工业用途，使用人员必须经过专业培训。主要用于聚氨酯硬质泡沫的发泡剂，也用作制冷剂和气雾剂。禁止用于食品直接接触、医疗吸入等未经批准的用途。

8 接触控制/个体防护

8.1 职业接触限值

中国职业接触限值（OEL）	未制定法定限值。建议参考AIHA WEEL：500 ppm（TWA，8小时）
美国AIHA WEEL-TWA	500 ppm（时间加权平均容许浓度，8小时）
美国OSHA PEL-TWA	未制定
德国MAK	500 ppm（参考值）
生物接触限值	未制定

注：依据GBZ 2.1-2019，本物质目前未列入中国职业接触限值表，操作时建议参考国际标准执行。NOAEL为26,000 ppm。

8.2 监测方法

气相色谱法（GC-FID或GC-MS）、红外光谱分析法、可燃气体检测仪

8.3 工程控制

- 生产过程密闭，全面通风或局部排风。
- 提供安全淋浴和洗眼设备。
- 在可能发生大量泄漏的场所设置可燃气体检测报警器。
- 采用防爆电器设备和照明设施。
- 所有金属设备应可靠接地，防止静电积聚。

8.4 个体防护装备

呼吸系统防护：

- 一般情况下（空气中浓度低于限值）：不需要特殊防护。
- 浓度较高时：建议佩戴半面罩式防毒面具（有机蒸气滤毒盒）。
- 高浓度环境或紧急事态抢救/撤离时：应佩戴正压自给式呼吸器（SCBA）。
- 进入密闭空间前必须检测可燃气体浓度，氧气浓度不足时须佩戴SCBA。

眼睛防护：

- 必须戴化学安全防护眼镜或护目镜/面屏，防止液体飞溅和蒸气刺激。

皮肤防护：

- 手部防护：戴防化学品渗透手套（如丁腈橡胶手套），接触液化气体时加戴耐低温保温手套。
- 身体防护：穿防静电工作服；接触液体时穿防寒服。
- 其他：工作现场严禁吸烟；穿防静电鞋；避免高浓度吸入。

8.5 卫生措施

- 工作后及时脱去污染衣物，洗净皮肤。
- 保持良好的个人卫生习惯。
- 工作场所配备洗眼器和紧急喷淋装置。
- 工作服应存放在指定区域，不得带至生活区。

9 理化特性

9.1 基本理化性质

外观与性状	无色液体，有轻微的醚味；常温下（25℃）为液体（沸点40.2℃，高于室温），为低蒸气压液体
气味阈值	无可用数据（轻微醚味）
pH值	无意义（非水溶性液体）
熔点 / 凝固点	-58 °C (-72.4 °F)
沸点/沸程（101.3 kPa）	40.2 °C (104.4 °F) （常温下为液体）
闪点（闭杯）	-27 °C (-16.6 °F) （高度易燃）
蒸发速率	无可用数据
易燃性（液体）	高度易燃（类别2）
爆炸上限/下限	下限3.6%（体积比） / 上限13.3%（体积比）
蒸气压（25℃）	12 kPa（饱和蒸气压）

蒸气密度 (空气=1)	约5.73 (比空气重)
相对密度 (液体, 25°C)	1.270 g/cm ³
溶解性	微溶于水; 溶于乙醇、乙醚、丙酮等有机溶剂
辛醇/水分配系数 (log P)	约2.74 (估算值)
自燃温度	405 °C (761 °F)
分解温度	>300°C开始热分解
黏度 (液体, 25°C)	约0.48 mPa·s
表面张力 (25°C, 液体)	约10.3 mN/m

9.2 热力学性质

临界温度	186.9 °C (368.4 °F)
临界压力	2730 kPa (2.73 MPa / 395.9 psia)
临界密度	0.470 g/cm ³
汽化热 (沸点下)	180 kJ/kg
液体比热 (25°C)	1.31 kJ/(kg·°C)
亨利定律常数 (25°C)	约 5.0×10^{-1} mol/(m ³ ·Pa) (估算值)

9.3 其他安全数据

ASHRAE安全级别	A2 (低毒可燃)
臭氧消耗潜能值 (ODP)	0 (完全不破坏臭氧层, 详见第12.6节)
全球变暖潜能值 (GWP, 100 年)	约794 (详见第12.6节)

10 稳定性和反应性

10.1 反应性

常温常压下化学性质较稳定, 但具有高度易燃性。

10.2 化学稳定性

在正常温度和压力下稳定, 但需远离火源和热源。

10.3 危险反应的可能性

- 蒸气与空气可形成爆炸性混合物（爆炸极限3.6%~13.3%），遇明火、高热极易燃烧爆炸。
- 在高温下热分解，产生有毒的氟化氢、一氧化碳和氟光气等。
- 与碱金属、碱土金属及铝粉等活泼金属在高温或特定条件下可能发生反应。
- 与强氧化剂可能发生剧烈反应。

10.4 应避免的条件

高温、明火、火花、静电、直接热源、容器超压

10.5 禁配物

活泼金属（钠、钾、钙、铝粉、镁粉等）、强氧化剂

10.6 危险的分解产物

氟化氢（HF）、一氧化碳（CO）、氟光气（COF₂）、其他含氟化合物

10.7 聚合危害

不会发生聚合反应。

11 毒理学信息

11.1 急性毒性

大鼠吸入LC ₅₀ （4小时）	100,500 ppm（10.05%体积）
小鼠吸入LC ₅₀ （2小时）	无可用数据
兔经皮LD ₅₀	>2000 mg/kg（估计低毒）

11.2 皮肤刺激/腐蚀

液体接触可造成皮肤刺激（GHS分类：类别2）。液化气体接触可造成冻伤（物理性损伤）。不属于化学腐蚀性物质。

11.3 眼睛刺激/腐蚀

液体或蒸气接触可造成眼睛刺激。液化气体接触可造成严重冻伤和角膜损伤。

11.4 呼吸道或皮肤过敏

无致敏性报告。现有动物试验和人群调查数据未显示致敏作用。

11.5 生殖细胞致突变性

体外和体内试验（Ames试验、染色体畸变试验、小鼠微核试验等）均未显示致突变作用。

11.6 致癌性

无充分证据表明具有致癌性。

- IARC（国际癌症研究机构）：未列入
- ACGIH（美国政府工业卫生学家会议）：未列入
- EPA（美国环保署）：未列入

11.7 生殖毒性

动物试验显示，在NOAEL（26,000 ppm）以下未见明显生殖毒性和发育毒性。无人类生殖毒性数据。

11.8 特异性靶器官系统毒性-一次接触

- 麻醉效应（类别3）：高浓度吸入可引起中枢神经系统抑制，表现为眩晕、嗜睡、头痛、意识障碍。
- 心脏影响：高浓度暴露可能导致心律失常，尤其是在应激或运动状态下（儿茶酚胺致敏作用）。

11.9 特异性靶器官系统毒性-反复接触

反复低浓度接触未见明显靶器官毒性。动物长期吸入试验（NOAEL 26,000 ppm）未观察到明确的器官损伤。

11.10 吸入危害

液态误食后如发生呕吐，可能引起误吸性肺炎。高浓度蒸气吸入可导致中枢神经系统抑制和心脏致敏。

12 生态学信息

12.1 生态毒性

鱼类急性毒性（LC ₅₀ , 96h）	>100 mg/L（对鱼类低毒）
溞类急性毒性（EC ₅₀ , 48h）	>100 mg/L
藻类生长抑制（EC ₅₀ , 72h）	>100 mg/L
细菌毒性	无可用数据

12.2 持久性和降解性

- 大气中降解：主要通过与羟基自由基反应降解，大气寿命约8.6年。
- 生物降解性：难生物降解（不易被微生物分解）。
- 水解：常温下不易水解。
- 光解：大气中可被光化学降解。

12.3 生物蓄积潜力

log P ≈ 2.74，生物蓄积性低（低于生物富集阈值log P=4.5）。

12.4 土壤中的迁移性

液态物质在水中溶解度低，部分可挥发至大气。进入土壤后部分挥发，部分滞留于土壤中。

12.5 PBT和vPvB评价结果

不满足PBT（持久性、生物蓄积性和毒性）/vPvB（高持久性、高生物蓄积性）标准。

12.6 其他环境有害作用

- **臭氧消耗潜能值（ODP）**：0（完全不破坏臭氧层，属于HFC类非ODS物质）
- **全球变暖潜能值（GWP，100年时间尺度）**：约794（相对于CO₂=1）
- 大量释放会对全球变暖产生影响，应控制排放，优先回收利用。
- 不属于《蒙特利尔议定书》受控消耗臭氧层物质（ODP=0），但属于《基加利修正案》管控的HFC类温室气体。

13 废弃处置

13.1 废物处理方法

产品/残留物：

- 严禁直接排放至大气中（温室气体）。
- 优先采用回收再生方式处理，经净化提纯后循环使用（推荐方案）。
- 不能回收的，应送至有资质的危险废物处理机构处置。
- 可采用高温焚烧法处理，焚烧炉排出的氟化物通过碱性洗涤器吸收除去。
- 焚烧时注意防止蒸气爆炸，控制进料速率。
- 禁止排入下水道、水体或土壤。

污染的包装：

- 空容器应交回供应商或有资质的单位处理，不得擅自丢弃或切割。
- 空容器仍有残余液体和蒸气时，按危险废物管理。
- 容器需排空蒸气后方可处置。

13.2 废弃注意事项

- 处置前应参阅国家和地方有关法规，如《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》等。
- 操作人员应佩戴相应的个人防护装备（见第8部分）。
- 确保通风良好，远离火源，防止蒸气积聚。
- 废弃处置应由具备相应资质的单位进行。
- 应保留废弃处置记录。

14 运输信息

14.1 联合国危险货物编号（UN号）

3163（液化气体，n.o.s.，含1,1,1,3,3-五氟丁烷）

14.2 联合国运输名称

中文：液化气体，n.o.s. (1,1,1,3,3-五氟丁烷)

英文：LIQUEFIED GAS, N.O.S. (1,1,1,3,3-Pentafluorobutane)

14.3 运输危险性分类

第2.2类 非易燃无毒气体

注意：R365mfc虽按UN 3163第2.2类运输，但该物质具有高度可燃性（闪点-27℃，爆炸极限3.6%~13.3%），运输和储存过程中必须采取严格的防火防爆措施，远离火源和热源。

14.4 包装类别

不适用（第2类气体无包装类别划分）

14.5 包装标志

- 主要危险性标志：非易燃无毒气体标志（绿色，2.2类）
- 副危险性标志：建议加贴“易燃”警示标志

14.6 包装方法

- 钢质气瓶（无缝钢瓶）或专用压力容器，钢瓶必须符合GB 5099等相关国家标准。
- 常见包装规格：10kg、50kg、400kg、800kg钢瓶/压力罐。
- 充装系数不大于0.94 kg/L。
- 容器需配备安全泄压装置。

14.7 不同运输方式的特殊要求

道路运输（GB/T 12268）：

- 运输车辆应具有危险货物运输资质。
- 钢瓶必须戴好瓶帽和防震圈。
- 钢瓶一般平放，瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆防护栏板。
- 夏季应早晚运输，防止日光曝晒。
- 按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。
- 车辆排气管必须配备阻火装置。

铁路运输（铁路危险货物运输规则）：

- 禁止溜放。
- 棚车运输，钢瓶直立或平放固定。

海洋运输（IMDG规则）：

- UN 3163，第2.2类
- 海洋污染物：否
- 积载类：A（可舱面或舱内积载），但须远离热源和火源

航空运输 (ICAO/IATA DGR) :

- UN 3163, 第2.2类
- 非易燃无毒气体 (注: 具有可燃性, 须按相关规定执行)
- 客机/货机均可运输 (须符合包装数量限制)

14.8 运输注意事项

- 严禁与氧化剂、活泼金属、食用化学品等混装混运。
- 运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
- 运输从业人员必须经过专门培训, 持证上岗。
- 运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。
- 中途停留时应远离火种、热源、高温区。
- 装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置。
- 装卸时应轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。
- 运输过程中容器应可靠固定, 防止碰撞和倾倒。

15 法规信息

15.1 中国法规

- 《危险化学品安全管理条例》(国务院令第591号): 危险化学品生产、储存、使用、经营和运输的安全管理
- 《危险化学品目录》(2015版): 列入管理
- 《化学品分类和标签规范》(GB 30000系列): GHS分类和标签标准
- 《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》(GB/T 16483-2008): MSDS编制标准
- 《工作场所安全使用化学品规定》([1996]劳部发423号): 工作场所化学品安全使用
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分: 化学有害因素》(GBZ 2.1-2019)
- 《气瓶安全技术规程》(TSG 23-2021): 气瓶安全管理
- 《道路危险货物运输管理规定》: 危险货物道路运输管理
- 《中华人民共和国安全生产法》: 安全生产管理
- 《中华人民共和国大气污染防治法》: 大气污染防治, 含温室气体管控
- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》: 固体废物和危险废物管理
- 《消耗臭氧层物质管理条例》: 不属于受控物质 (ODP=0)
- 《易制毒化学品管理条例》: 不属于易制毒化学品

15.2 国际法规

- 联合国GHS (全球化学品统一分类和标签制度): 第8修订版
- 《蒙特利尔议定书》: 不属于受控消耗臭氧层物质 (ODP=0)
- 《蒙特利尔议定书》基加利修正案: R365mfc列入HFC受控物质清单, 逐步减排管控

- 《京都议定书》/《巴黎协定》：列入温室气体清单（HFC类）
- 欧盟REACH法规（EC 1907/2006）：列入注册物质
- 欧盟CLP法规（EC 1272/2008）：分类、标签和包装法规
- 欧盟F-Gas法规（EC 517/2014）：含氟温室气体管控法规
- 美国EPA SNAP计划：批准用于发泡剂应用
- 美国OSHA HCS 2012：危险性沟通标准
- 美国DOT 49 CFR：危险货物运输法规
- ADR/RID：欧洲道路/铁路危险货物运输协定
- IMDG Code：国际海运危险货物规则
- IATA DGR：国际航空运输协会危险货物规则

16 其他信息

16.1 参考文献

- NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards
- NOAA CAMEO Chemicals Database
- PubChem Compound Database (CID 9683)
- ASHRAE Handbook - Refrigeration Systems and Applications
- IPCC Fifth Assessment Report (AR5) — GWP数据来源
- GB/T 16483-2008《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》
- GB 30000系列《化学品分类和标签规范》
- 联合国《全球化学品统一分类和标签制度》(GHS) 第8修订版
- 《蒙特利尔议定书》基加利修正案

16.2 缩略语说明

缩略语	全称
SDS/MSDS	安全技术说明书 / 化学品安全技术说明书
GHS	全球化学品统一分类和标签制度
CAS	化学文摘社（编号）
UN	联合国（危险货物编号）
ODP	臭氧消耗潜能值
GWP	全球变暖潜能值
LC ₅₀	半数致死浓度

LD ₅₀	半数致死剂量
NOAEL	未观察到不良效应水平
WEEL	工作场所环境暴露水平
SCBA	自给式呼吸器
PBT	持久性、生物蓄积性和毒性
HFC	氢氟碳化物
mfc	改良的发泡剂 (modified foam blowing compound)

16.3 免责声明

本安全技术说明书（SDS）根据GB/T 16483-2008和联合国GHS标准编制，旨在提供产品的安全使用、操作和处置指导。该信息仅作为安全操作指南，不构成对产品规格或性能的保证。使用者应根据具体使用场景和当地法规要求判断其适用性，并采取必要的安全防护措施。对于因使用本说明书信息而造成的任何直接或间接损失，编制方不承担法律责任。本文件中的数据可能随新的研究成果和法规变化而更新，建议定期查阅最新版本。