安全技术说明书（SDS/MSDS）

七氟丙烷（HFC-227ea / FM-200 / 1,1,1,2,3,3,3-Heptafluoropropane）

CAS号：431-89-0　　UN编号：UN 3296　　编制日期：2026-11-05　　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	七氟丙烷
化学品英文名称	1,1,1,2,3,3,3-Heptafluoropropane（Chemours EU v8.1 §1.1 逐字）
商品名/别名	FM-200（Chemours）、HFC-227ea（ASHRAE 代号，见官方产品手册）、R227ea（站内型号）
CAS号	431-89-0
EC号	207-079-2
REACH 注册号	01-2119485489-18-0001（EU v8.1 §1.1）
SDS 标识代码	130000036866（EU v8.1 §1.1 SDS-Identcode）
UN编号	UN 3296（第 2.2 类 非易燃无毒气体）
危险货物编号	无可用数据（两份厂商法定 SDS 未列中国危险货物编号；GB 12268 对应项待另行核验）
分子式	CF_3CHFCF_3（Chemours 官方产品手册记作 CF3 CHFCF3；两份法定 SDS 未列分子式）
分子量	170.03 g/mol（Chemours 官方产品手册；两份法定 SDS 未列本项；站内 /TDS/R227EA.zh.html 记 170.029 g/mol，口径差异并列保留、不合并）
主要用途	灭火剂（EU v8.1 / US v9.5 §1.2「Firefighting agent」逐字）。本站 product_id=110 以型号 R227ea 在售；实际用途与适用范围以随货正式 SDS 及合同为准。
推荐使用限制	仅限专业与工业安装和使用（EU v8.1 §1.2 逐字：For professional and industrial installation and use only）

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
责任主体说明	本 SDS 由供应商署名发布；第 15 节法规符合性按本主体与销售目的地核验，不直接沿用原厂 SDS 的法规声明。网站发布的电子版仅供访客查询参考，实际交付时随货提供的纸质版 SDS 为正式版本。

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

主源法定分类（EU v8.1 §2.1，依 Regulation (EC) No 1272/2008）： 加压气体 — 液化气体（Gases under pressure, Liquefied gas），H280「内装高压气体；遇热可能爆炸」。US v9.5 §2 依 29 CFR 1910.1200 给出同一加压气体分类。

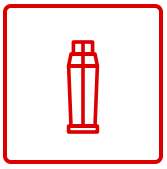
辖区差异登记： US v9.5 §2 在 GHS 分类中另列「Simple Asphyxiant（简单窒息性）」，并把「May displace oxygen and cause rapid suffocation」并入 Hazard Statements。这是美国 HCS 辖区口径，**不是** EU CLP 的 GHS 危险性类别；本 SDS 以 EU CLP 主源为标签依据，不把 US 辖区的分类与窒息句并入第 2.2 节标签要素，在 2.3 如实登记。

两份法定 SDS 均**未**给出健康危害、环境危害或易燃性 GHS 分类。站内既有同类中文 MSDS 母版另列健康危害分类，因缺本物质的官方法定依据，**本 SDS 不予沿用**，也不据同类物质推定。

ASHRAE 34 安全分类是制冷系统选型等级，**不等于 GHS 危险性分类**，不进入本节分类与第 2.2 节标签要素。

> 注：液体或低温气体接触造成的冻伤属物理性低温损伤，GHS 无专门「冻伤」类别；Chemours 将其列为补充性危险说明，见 2.3。

2.2 GHS标签要素



警示词：警告

GHS04

危险性说明（H 码，法定中文表述）

H280 内装高压气体；遇热可能爆炸

防范说明（P 码，法定中文表述）

P410 防日晒

P403 存放在通风良好处

象形图 GHS04、警示词、H280 与 Storage: P410 + P403 均逐字对应 Chemours EU v8.1 §2.2；H/P 中文采用 GB 30000 系列法定表述（与本站已签核定稿一致），未自创译文。★ 附加标签要素：EU v8.1 §2.2「Additional Labelling: Contains fluorinated greenhouse gases. (HFC-227ea)」即「含氟温室气体（HFC-227ea）」，属 EU F-Gas 法规附加标签信息，不构成 GHS 象形图或 H/P 码。US v9.5 并入 H 语句的窒息句为 HCS 辖区口径，本 SDS 不并入标签要素。

2.3 其他危险性

- 不含 ≥ 0.1 % 被认为具持久性、生物蓄积性和毒性（PBT）或高持久性、高生物蓄积性（vPvB）的成分。
- 蒸气比空气重，可降低可供呼吸的氧含量并导致窒息。
- 误用或故意吸入滥用可因心脏效应在无预警症状下致死。
- 产品快速蒸发可致冻伤；可置换氧气并导致快速窒息。
- （以上五项为 EU v8.1 §2.3 逐项转录，US v9.5 §2「Other hazards」表述一致。）
- 辖区差异：US v9.5 另以 OSHA HCS「Simple Asphyxiant」分类表述，并在 H 语句中写「May displace oxygen and cause rapid suffocation」；该辖区口径不并入 2.2 标签要素。
- 以上为补充性危险说明，不构成 GHS 分类，不改变 2.1 与 2.2 的结论。

3 成分/组成信息

3.1 物质/混合物

物质（单一组分），非混合物。EU v8.1 §3.1 组分表仅列一项；US v9.5 §3 亦记「Substance / Mixture: Substance」。

两版浓度口径不同：EU v8.1 记 >= 99.9 - <= 100 % (w/w)；US v9.5 记 >= 90 - <= 100 %，原文注明为「自愿披露的非危险物质，实际浓度作为商业机密保留」。两值并列登记，不合并、不互相订正。

3.2 成分信息

化学名称	1,1,1,2,3,3,3-七氟丙烷 / 1,1,1,2,3,3,3-Heptafluoropropane
CAS号	431-89-0
EC号	207-079-2
含量（EU v8.1 §3）	>= 99.9 - <= 100 % (w/w)
含量（US v9.5 §3）	>= 90 - <= 100 %（原文注：实际浓度作为商业机密保留）
该组分 GHS 分类	H280（加压气体 — 液化气体）

3.3 杂质信息

无可用数据（两份法定 SDS 未列杂质、稳定剂或其分类信息；US v9.5 仅说明含自愿披露的非危险物质，未给名称与分类）。

4 急救措施

4.1 必要的急救措施描述

一般建议	发生事故或感觉不适时立即就医；症状持续或任何疑问时就医（EU v8.1 §4.1 逐字）。
吸入	移至新鲜空气处；如无呼吸，施行人工呼吸；如呼吸困难，给氧；立即就医。
皮肤接触	用温水缓慢解冻冻伤部位，勿摩擦患处；立即就医。
眼睛接触	立即就医。
食入	不视为潜在暴露途径（Ingestion is not considered a potential route of exposure）。
对施救者的防护	「对急救人员无需特别防护」（EU v8.1 §4.1 逐字：No special precautions are necessary for first aid responders）。
对医生的特别提示	因可能出现心律失常，儿茶酚胺类药物（如肾上腺素）在紧急生命支持情形下应特别慎用（EU v8.1 §4.3）。

4.2 最重要的症状和健康影响

- 症状：可能引起心律失常（EU v8.1 §4.2 Symptoms）。
- 与误用或吸入滥用相关的其他症状：心脏致敏、麻醉效应、头晕、眩晕、意识模糊、共济失调、嗜睡、意识丧失。
- 风险：气体降低可供呼吸的氧气；接触液体或低温气体可致冷灼伤与冻伤（EU v8.1 §4.2 Risks）。
- 人体暴露经验（EU v8.1 §11）：吸入可致麻醉效应、头晕、眩晕、意识模糊、共济失调、嗜睡、意识丧失、心律不齐、虚弱；皮肤与眼睛接触致冻伤。
- 以上逐项取自 EU v8.1，未据同类 HFC 物质补充或删减。

4.3 及时的医疗处理和所需的特殊处理的说明和指示

对症治疗并控制临床症状；低温损伤部位按冻伤处理。因可能出现心律紊乱，儿茶酚胺类药物（如肾上腺素）在紧急生命支持情形下应特别慎用（EU v8.1 §4.3 Treatment 逐字）。该节仅列此一项处置指示，两份法定 SDS 未列特效解毒剂，本 SDS 不作推定。

5 消防措施

5.1 灭火介质

适用灭火介质：不适用 —— 本品不燃（EU v8.1 §5.1「Not applicable / Will not burn」逐字）。

不适用灭火介质：不适用（同上，两份法定 SDS 一致）。本站同类中文 MSDS 母版所列介质清单不予沿用。

5.2 特别危险性

- 接触燃烧产物可能危害健康（EU v8.1 §5.2）。
- 温度升高时，因高蒸气压存在容器爆裂危险（EU v8.1 §5.2 逐字）。
- 钢瓶受热内压升高；因爆炸风险需远距离灭火（EU v8.1 §5.3）。

5.3 有害燃烧产物

- 「无已知有害燃烧产物」（EU v8.1 §5.3：No hazardous combustion products are known，逐字）；§10.6 亦记「无已知有害分解产物」。
- ★ 站内同类 HFC 中文 MSDS 母版列有氟化氢、碳氧化物等分解产物，**本物质两份法定 SDS 均未列，本 SDS 不予沿用、不据同类物质推定。**

5.4 灭火注意事项及防护措施

必要时佩戴自给式呼吸器并使用个体防护装备；因存在爆炸风险应远距离灭火；用水喷雾冷却未开启的容器；安全可行时把完好容器移出火场；疏散区域（EU v8.1 §5.3 Special protective equipment / Specific extinguishing methods 逐项）。

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

- 将人员疏散至安全区域。
- 避免皮肤接触泄漏液体（有冻伤危险）。
- 对该区域通风。
- 遵循第 7 章安全操作建议与第 8 章个体防护装备建议。
- （以上为 EU v8.1 §6.1 Personal precautions 逐项。）

6.2 环境保护措施

避免释放到环境；安全可行时阻止进一步泄漏或溢出；收集并处置受污染的冲洗水（EU v8.1 §6.2 逐字）。

6.3 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料

对该区域通风。泄漏与处置、以及清理所用材料可能适用地方或国家法规，需自行判定适用的法规；本 SDS 第 13 与 15 节提供部分地方或国家要求信息（EU v8.1 §6.3 逐字）。两份法定 SDS 未给吸附剂、围堵材料等具体收容方法，本 SDS 不作推定。

6.4 参考

见第 7、8、11、12 和 13 节（EU v8.1 §6.4「See sections: 7, 8, 11, 12 and 13」逐字）。

7 操作处置与储存

7.1 操作注意事项

- 使用按钢瓶压力额定的设备；管路设防回流装置；每次使用后及空瓶时关闭阀门。
- 仅在充分通风条件下使用；避免吸入气体；按工作场所暴露评估结果遵循良好工业卫生与安全实践。
- 佩戴耐低温手套 / 面罩 / 眼防护。
- 阀门保护帽与阀门出口螺纹堵头须保持就位，除非容器已固定且阀门出口已接管至使用点。
- 排放管路设止回阀或捕集器防止危险回流进钢瓶；防止水进入气瓶。
- 连接到较低压力（<3000 psig）管路或系统时使用减压调节器。
- 不得改动或强行装配接头；不得用瓶帽起吊钢瓶；不得拖、滑、滚钢瓶，搬运使用合适的手推车。
- 远离热源与点火源；采取防静电措施；防止溢洒与浪费，尽量减少向环境释放。
- 卫生措施：典型使用中可能接触时，工作场所附近设洗眼器与安全淋浴；使用时不得进食、饮水或吸烟；污染衣物重新使用前清洗。
- （以上为 EU v8.1 §7.1 Technical measures / Advice on safe handling / Hygiene measures 逐项。）

7.2 安全储存的条件,包括任何不兼容性

钢瓶存放	直立并牢固固定以防倾倒；满瓶与空瓶分开存放。

场所要求	不得靠近可燃物；避开盐或其他腐蚀性物质所在区域；阴凉、通风良好、避免阳光直射。
容器与标签	保持容器标签清晰；按相应国家法规储存。
禁配储物质	自反应物质与混合物、有机过氧化物、氧化剂、易燃液体、易燃固体、自燃液体、自燃固体、自热物质与混合物、遇水放出易燃气体的物质、爆炸物、急性毒性物质与混合物、具慢性毒性的物质与混合物（EU v8.1 §7.2 逐项）。
储存期	> 10 年（EU v8.1 §7.2 Storage period 逐字）。
推荐储存温度	< 52 °C。
储存稳定性	正确储存时产品无期限（EU v8.1 §7.2 逐字：indefinite shelf life when stored properly）。

7.3 特定用途

无可用数据（EU v8.1 §7.3「No data available」逐字）。站内在售用途见 1.1，两者不互相替代。

8 接触控制/个体防护

8.1 职业接触限值

职业接触限值	不含具有职业接触限值的物质（EU v8.1 §8.1 逐字：Contains no substances with occupational exposure limit values）。
DNEL（工人，吸入，长期全身效应）	61279 mg/m³（EU v8.1 §8.1，依 Regulation (EC) No 1907/2006）。
DNEL（消费者，吸入，长期全身效应）	6533 mg/m³。
PNEC（淡水）	0.1 mg/l。
PNEC（间歇使用/释放）	1 mg/l。
PNEC（淡水沉积物）	1.3 mg/kg 干重 (d.w.)。
PNEC（污水处理厂）	1.73 mg/kg 干重 (d.w.)。
单位说明	原 PNEC 表内 mg/l 与 mg/kg d.w. 并列出现，本 SDS 按原文照搬，不换算。
中国 GBZ 2.1 职业接触限值	无可用数据（两份法定 SDS 未列中国限值，须按标准原文另行核验）。

8.2 监测方法

无可用数据（EU v8.1 §8 未列具体监测方法；§7.1 仅要求按工作场所暴露评估结果确定操作与防护措施）。

8.3 工程控制

确保充分通风，尤其在密闭区域；尽量降低工作场所暴露浓度（EU v8.1 §8.2 Engineering measures 逐字）。

8.4 个体防护装备

眼/面部防护	耐化学品护目镜与面罩；设备应符合 BS EN 166。
手部防护	耐低温手套；按化学品浓度、数量与具体工作场所选择，特殊应用建议向手套厂商确认耐受性；本产品未测定手套穿透时间，须勤更换。
皮肤与身体防护	接触后清洗皮肤。
呼吸防护	局部排风不足或暴露评估显示超出推荐指南时使用；设备应符合 BS EN 14387；滤罐类型：有机气体与低沸点蒸气型（AX）。
综合防护	佩戴耐低温手套 / 面罩 / 眼防护。
卫生	休息前与工作日结束时洗手。

8.5 卫生措施

使用时不得进食、饮水或吸烟；污染衣物重新使用前清洗；休息前及工作日结束洗手；典型使用中可能接触时，工作场所附近设洗眼器与安全淋浴（EU v8.1 §7.1 Hygiene measures 与 §8.2 Remarks 逐字）。

9 理化特性

9.1 基本理化性质

外观	液化气体
颜色	无色
气味	轻微醚样（slight, ether-like）
气味阈值	无可用数据
pH	无可用数据
熔点/凝固点	-129.5 °C（EU v8.1；US v9.5 并列 -201.1 °F / -129.5 °C）
初沸点及沸程	-17 °C (1,013 hPa)（EU v8.1；US v9.5 并列 1 °F / -17 °C (1,013 hPa)）。官方产品手册另记沸点 –16.34 °C (1 atm)，口径差异并列登记，不合并。
闪点	不适用

蒸发速率	不适用
可燃性（固体、气体）	不燃烧（Will not burn）
爆炸上限 / 可燃上限	无（方法 ASTM E681）
爆炸下限 / 可燃下限	无（方法 ASTM E681）
蒸气压	4.547 hPa (25 °C)；540 hPa (-30 °C)；29,360 hPa (123 °C) —— 两版法定 SDS 三个值完全一致，逐字照搬。
★ 蒸气压口径冲突登记	同一厂商官方产品手册记 25 °C 饱和蒸气压 454.73 kPa (65.9 psia)。两份法定 SDS 的 25 °C 值与同文档另两个温度点量级不自洽，疑为原文单位标注差异。**本 SDS 按法定 SDS 原文逐字照搬，不换算、不修正、不互相订正；工程计算请以官方产品手册与随货正式 SDS 为准。**
相对蒸气密度	5.8（EU v8.1）；US v9.5 记 5.87 —— 两值并列登记，不合并。
密度	1.4 - 1.5 g/cm³ (25 °C, 液体)（EU v8.1）；US v9.5 记 1.388 g/cm³ (25 °C, 液体) —— 两值并列登记，不合并。
水溶性	0.23 g/l (25 °C)
正辛醇/水分配系数	log Pow: 2.289
自燃温度	无可用数据
分解温度	无可用数据
运动黏度	不适用
爆炸性	非爆炸性（Not explosive）
氧化性	未分类为氧化性

9.2 热力学性质

粒径	不适用（EU v8.1 §9.2 逐字：Particle size: Not applicable）
临界温度 / 临界压力 / 蒸发热 / 比热 / 燃烧热	无可用数据（两份法定 SDS §9.2 未列；站内 TDS 非 SDS 法定数据源，不用于填补本节数值）

9.3 其他安全数据

储存期	> 10 年（EU v8.1 §7.2）
推荐储存温度	< 52 °C（EU v8.1 §7.2）

100 年 GWP	3,220（EU v8.1 §12.6，依 Regulation (EU) No 517/2014 含氟温室气体；站内 /TDS/R227EA.zh.html 结构化数据亦记 3220，交叉印证一致）
ODP	两份法定 SDS 未给数值；EU v8.1 §15.1 记 Regulation (EC) No 1005/2009（消耗臭氧层物质）「不适用」。站内 TDS 记 0，仅作交叉登记，不作为 SDS 数值采用。
其他	无可用数据（两份法定 SDS 未列的其他安全特性不作推定）

10 稳定性和反应性

10.1 反应性

未分类为反应性危害（EU v8.1 §10.1「Not classified as a reactivity hazard」逐字）。

10.2 化学稳定性

按说明使用稳定；遵循防范建议并避免不相容材料与条件（EU v8.1 §10.2 逐字）。

10.3 危险反应的可能性

可与强氧化剂反应（EU v8.1 §10.3 逐字）。

10.4 应避免的条件

- 在大气压下的空气中、温度不高于 100 °C (212 °F) 时，本品不燃。
- 但与高浓度空气在高压和/或高温下混合、且存在点火源时，混合物可能变得可燃。
- 在富氧环境（氧浓度高于空气）中，本品也可能变得可燃。
- 是否可燃取决于温度、压力与混合物中氧比例三者的相互关系。
- 一般不应使本品在高于大气压或高温下与空气共存，或处于富氧环境。
- 原文明示：不得将本品与加压空气混合用于检漏或其他用途。
- （以上为 EU v8.1 §10.4 Conditions to avoid 逐项转录。）

10.5 禁配物

- 氧化剂（EU v8.1 §10.5 Materials to avoid 逐字）。

10.6 危险的分解产物

- 无已知有害分解产物（EU v8.1 §10.6 逐字）。站内同类 HFC 中文母版所列氟化氢等不予沿用。

10.7 聚合危害

无可用数据（两份法定 SDS 未列聚合危害条目，本 SDS 不作推定）。

11 毒理学信息

11.1 急性毒性

可能的暴露途径	吸入、皮肤接触、眼睛接触（EU v8.1 §11.1）
急性毒性分类	基于现有信息未分类（Not classified based on available information）
急性经口毒性	评估：该物质或混合物无急性经口毒性
急性吸入毒性	LC50（大鼠）> 788696 ppm，暴露时间 4 h，试验气氛 气体，方法 OECD Test Guideline 403
NOAEC（犬，无可见有害作用浓度）	35000 ppm，试验气氛 气体
LOAEC（犬，最低可见有害作用浓度）	90000 ppm，试验气氛 气体
心脏致敏阈值（犬）	625,877 mg/m³，试验气氛 气体
急性经皮毒性	评估：该物质或混合物无急性经皮毒性

11.2 皮肤刺激/腐蚀

基于现有信息未分类；组分结果：无皮肤刺激（EU v8.1 §11.1 逐字）。

11.3 眼睛刺激/腐蚀

基于现有信息未分类；组分结果：无眼刺激（EU v8.1 §11.1 逐字）。

11.4 呼吸道或皮肤过敏

皮肤致敏：基于现有信息未分类；组分（皮肤接触）结果 negative。呼吸致敏：基于现有信息未分类；组分（吸入）结果 negative（EU v8.1 §11.1 逐字）。

11.5 生殖细胞致突变性

基于现有信息未分类。体外：细菌回复突变试验（AMES，OECD TG 471）negative；体外染色体畸变试验（OECD TG 473）negative；体外哺乳动物细胞基因突变试验（OECD TG 476）negative。体内：小鼠红细胞微核试验（OECD TG 474，吸入/气体）negative。评估：证据权重不支持分类为生殖细胞致突变物（EU v8.1 §11.1 逐字）。

11.6 致癌性

基于现有信息未分类；评估：证据权重不支持分类为致癌物（EU v8.1 §11.1 逐字）。

11.7 生殖毒性

基于现有信息未分类。生育力影响：一代繁殖毒性研究（大鼠，吸入/蒸气，OECD TG 415）negative，原文备注「Based on data from similar materials」。胎仔发育影响：产前发育毒性研究（大鼠，吸入/气体，OECD

TG 414）negative；（兔，吸入/气体，OECD TG 414）negative。评估：证据权重不支持分类为生殖毒性（EU v8.1 §11.1 逐字，含「基于类似物质」备注）。

11.8 特异性靶器官系统毒性-一次接触

基于现有信息未分类；组分（吸入/气体）评估：在 20000 ppmV/4h 及以下浓度，动物试验未见显著健康影响（EU v8.1 §11.1 逐字）。

11.9 特异性靶器官系统毒性-反复接触

基于现有信息未分类；组分（吸入/气体）评估：在 250 ppmV/6h/d 及以下浓度未见显著健康影响。重复剂量毒性：大鼠（雌雄）NOAEL 105000 ppm、LOAEL >105000 ppm，吸入/气体，90 天，OECD TG 413（EU v8.1 §11.1 逐字）。

11.10 吸入危害

基于现有信息未分类；原文「No aspiration toxicity classification」。人体暴露经验（EU v8.1 §11）：吸入（与误用或吸入滥用相关的症状）麻醉效应、头晕、眩晕、意识模糊、共济失调、嗜睡、意识丧失、心律不齐、虚弱；皮肤接触致冻伤；眼睛接触致冻伤。

12 生态学信息

12.1 生态毒性

鱼类 LC50 > 100 mg/l，暴露 96 h，OECD TG 203，原文备注「Based on data from similar materials」。大型溞（Daphnia magna）EC50 > 100 mg/l，48 h，OECD TG 202，备注同。绿藻（Pseudokirchneriella subcapitata）EC50 > 114 mg/l，72 h，OECD TG 201，备注同；同藻 NOEC 13.2 mg/l，3 d，OECD TG 201，备注同。四项官方原文均注明「基于类似物质数据」，本 SDS 照搬备注，不隐去（EU v8.1 §12.1 逐字）。

12.2 持久性和降解性

不易生物降解（Not readily biodegradable），方法 OECD Test Guideline 301D（EU v8.1 §12.2 逐字）。

12.3 生物蓄积潜力

正辛醇/水分配系数 log Pow: 2.289（EU v8.1 §12.3，与 §9.1 同值，逐字照搬）。

12.4 土壤中的迁移性

无可用数据（EU v8.1 §12.4「No data available」逐字）。

12.5 PBT和vPvB评价结果

本物质/混合物不含 ≥ 0.1 % 被认为具持久性、生物蓄积性和毒性（PBT）或高持久性、高生物蓄积性（vPvB）的成分（EU v8.1 §12.5 逐字）。

12.6 其他环境有害作用

- 内分泌干扰：依 REACH 第 57(f) 条、(EU) 2017/2100 与 (EU) 2018/605，不含 ≥ 0.1 % 被认为具内分泌干扰特性的成分（EU v8.1 §12.6）。
- 全球变暖潜能值：依 Regulation (EU) No 517/2014 含氟温室气体，100 年 GWP = 3,220（EU v8.1 §12.6 逐字）。
- 站内 /TDS/R227EA.zh.html 结构化数据记 GWP 3220 / ODP 0；GWP 与主源一致，ODP 数值两份法定 SDS 未给，不以 TDS 值填入 SDS 结论。
- 附加标签「含氟温室气体（HFC-227ea）」见 2.2。

13 废弃处置

13.1 废物处理方法

按当地法规处置。依欧洲废物目录，废物代码并非产品特异而是应用特异，应由用户指定，最好与废物处置主管机构商议。污染包装：空容器送经批准的废物处理场回收或处置；空压力容器应退回供应商；未另作规定时按未使用产品处置（EU v8.1 §13.1 逐字）。

13.2 废弃注意事项

中国危险废物名录对应项与代码：无可用数据（两份法定 SDS 未列，按销售目的地法规另行核验）。法定 SDS 未列的其他废弃限制不作推定。

14 运输信息

14.1 联合国危险货物编号（UN号）

UN 3296（EU v8.1 §14：ADN / ADR / RID / IMDG / IATA 一致；US v9.5 的 UNRTDG / IATA-DGR / IMDG-Code / 49 CFR 亦均为 UN 3296）。

14.2 联合国运输名称

HEPTAFLUOROPROPANE（ADN / ADR / RID / IMDG）；IATA 与 US 49 CFR 记作 Heptafluoropropane（EU v8.1 §14.2 / US v9.5 §14 逐字）。

14.3 运输危险性分类

ADN / ADR / RID：第 2 类；IMDG / IATA：第 2.2 类；标签 2.2（非易燃无毒气体）（EU v8.1 §14.3 逐字；US v9.5 §14 记 UNRTDG / IATA-DGR / IMDG 均为 2.2）。

14.4 包装类别

法规未指定（Not assigned by regulation，ADN / ADR / RID / IMDG / IATA 各条一致，EU v8.1 §14.4 逐字）。

14.5 包装标志

ADN / ADR / RID / IMDG：2.2；IATA 货机与客机：Non-flammable, non-toxic Gas（EU v8.1 §14.4 逐字）。

14.6 包装方法

IATA 货机与客机包装说明均为 200（EU v8.1 §14.4）。其余具体包装方法两份法定 SDS 未列：无可用数据（气瓶充装与检验须另按销售目的地气瓶安全规程核验）。

14.7 不同运输方式的特殊要求

ADN	分类码 2A；危险识别号 20；标签 2.2
ADR	分类码 2A；危险识别号 20；标签 2.2；隧道限制码 (C/E)
RID	分类码 2A；危险识别号 20；标签 2.2 ((13))
IMDG	标签 2.2；EmS Code F-C, S-V；海洋污染物 no
IATA（货机）	包装说明 200；标签 Non-flammable, non-toxic Gas
IATA（客机）	包装说明 200；标签 Non-flammable, non-toxic Gas
环境危害	ADN / ADR / RID：Environmentally hazardous no；IMDG：Marine pollutant no

14.8 运输注意事项

本节运输分类仅供参考，且仅基于本 SDS 所述的未包装物质性质；运输分类可能因运输方式、包装尺寸以及地区或国家法规差异而不同（EU v8.1 §14.6 逐字）。依 MARPOL 附则 II 与 IBC 规则散装运输：对所供产品不适用（§14.7 逐字）。

15 法规信息

15.1 中国法规

- 编制依据：GB/T 16483-2008《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》、GB/T 17519、GB 30000 系列（分类与标签）。
- 《中国现有化学物质名录》IECSC：Chemours EU v8.1 §16 缩略语表列有 IECSC，但未给本物质收录状态；US v9.5 §15 亦未明确 ⇒ **无可用数据**，须按名录原文另行核验。
- 《危险化学品目录（2015 版）》收录状态与序号、GB 12268 对应项、中国危险货物编号：**无可用数据** —— 两份法定 SDS 未给，站内同类中文 MSDS 母版的对应条目不予沿用。
- H/P 码中文表述依 GB 30000 系列法定译本，未按英文自由翻译。

15.2 国际法规

- REACH 附件 XVII（制造、投放市场与使用的限制）：不适用。

- REACH 高关注物质候选清单（第 59 条）：不适用；附件 XIV（授权物质清单）：不适用。
- Regulation (EC) No 1005/2009（消耗臭氧层物质）：不适用。
- Regulation (EU) 2019/1021（持久性有机污染物）：不适用。
- Regulation (EC) No 649/2012（危险化学品进出口 PIC）：不适用。
- Seveso III Directive 2012/18/EU（重大事故危害控制）：不适用。
- 化学品安全评估：已对本物质完成（EU v8.1 §15.2 逐字）。
- EU F-Gas：依 Regulation (EU) No 517/2014 属含氟温室气体，100 年 GWP 3,220；附加标签见 2.2。
- US：SARA 311/312 危害类别「Gases under pressure / Simple Asphyxiant」（US v9.5 §15）。其余美国联邦与州条款按属地法规另行核验，本 SDS 不列具体申报门槛。
- HFC 类物质受《基加利修正案》与 EU F-Gas 削减日程约束；具体配额、禁止用途与生效日期随司法辖区变化，按销售目的地另行核验，本 SDS 不列具体条款。

16 其他信息

16.1 参考文献

- Chemours《FM-200》Safety Data Sheet，Version 8.1，修订 2021-04-15，SDS 1334225-00035，依 Regulation (EC) No 1907/2006 (REACH)，18 页 —— **主源（EU CLP）**。 https://norrscope.com/wp-content/uploads/2018/09/Chemours-FM200-SDS-Ver-8.1-15.04.2021-ENGLISH.pdf
- Chemours《FM-200》Safety Data Sheet，Version 9.5，修订 2020-04-10，SDS 1334268-00046，依 US 29 CFR 1910.1200 (HCS) —— 交叉源（辖区差异）。
- Chemours《FM-200 Fire Extinguishing Agent Properties, Uses, Storage, and Handling》官方产品手册 —— 物性交叉（分子量 / 分子式 / 沸点 / 25 °C 饱和蒸气压），非 SDS 法定数据源。
- 站内 /TDS/R227EA.zh.html（10 语静态页）—— 仅作 GWP / ODP / 分子量口径交叉核对，**非 SDS 法定数据源。**
- GB 30000 系列、GB/T 16483-2008、GB/T 17519 —— H/P 码法定中文表述与编制体例。
- 站内中文 MSDS 母版（Trae Work 16 章 / 69 小节）—— 仅提供版式、章节骨架、GHS 象形图与第 1.2 / 1.3 节供应商主体信息。
- 原始 PDF 与提取文本见随附 `_sds_pilot/sources/` 与 `_sds_pilot/text/`。
- **口径差异登记（逐字并列，不换算、不合并、不互相订正）**：① 25 °C 饱和蒸气压 SDS 4.547 hPa vs 官方手册 454.73 kPa；② 相对蒸气密度 5.8 (EU) vs 5.87 (US)；③ 密度 1.4 - 1.5 g/cm³ (EU) vs 1.388 g/cm³ (US)；④ 沸点 -17 °C (1,013 hPa) (SDS) vs –16.34 °C (1 atm) (手册)；⑤ 分子量 170.03 g/mol (手册) vs 170.029 g/mol (站内 TDS)；⑥ 浓度 >= 99.9 - <= 100 % (EU) vs >= 90 - <= 100 % (US)。

16.2 缩略语说明

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（登记号）
EC / EINECS	欧洲现有商业化学物质名录（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
HGWP	卤代烃全球变暖潜能值（以 R-11 = 1 计）
LC_{50} / LD_{50}	半数致死浓度 / 半数致死剂量
TWA / STEL	时间加权平均容许浓度 / 短时间接触限值
WEEL / TLV / PEL	工作场所环境暴露水平指南 / 阈限值 / 容许接触限值
SCBA	自给式呼吸器
PBT / vPvB	持久性、生物蓄积性和毒性 / 高持久性、高生物蓄积性
HFC / HCFC / HFO	氢氟碳化物 / 含氢氯氟碳化物 / 氢氟烯烃
STOT-SE / STOT-RE	特异性靶器官毒性-一次接触 / 反复接触
ADR / RID / IMDG / IATA	公路 / 铁路 / 海运 / 空运危险货物运输规则

16.3 免责声明

本安全技术说明书（SDS）依据 GB/T 16483-2008、GB 30000 系列与联合国 GHS 编制，第 1 节供应商信息由署名主体自行填报，其余化学品安全数据逐字段取自第 16.1 节所列厂商官方法定 SDS 与官方产品手册，数值按原文逐字照搬，未作换算、四舍五入或推导；原文未给或单位不可辨的字段一律标「无可用数据」并注明出处，不以推测值填补。

不同权威来源或同一文档内部对同一参数给出不同口径时，本 SDS 并列标注，不混用、不合并、不互相订正。ASHRAE 34 安全分类是制冷系统选型等级，不等同于 GHS 危险性分类，不用于标签要素。

网站发布的电子版 SDS 仅供访客查询参考，不作为化学品交付时的法定安全技术说明书；实际发货时随货提供的纸质版 SDS 为正式版本，两者不一致时以随货纸质版为准。本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；使用者应按具体使用场景与当地法规判断适用性。