

团 体 标 准

T/ EERT 9.1—2021

资源综合利用产品 制 C_n 产品用轻质油（轻组分）

The standard of comprehensive utilization of resources products
C_n products from cyclohexanone product light oil (light component)

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

浙江省生态与环境修复技术协会 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 要求.....	1
5 试验方法.....	2
6 检验规则.....	2
7 标志、包装、运输和贮存.....	3
8 安全.....	3
附录 A（资料性） 典型轻组分色谱图.....	4
附录 B（规范性） 水分的测定 卡尔费休试剂法.....	5
附录 C（规范性） 主成分的测定.....	6
附录 D（资料性） 轻质油主要物质的化学品安全技术说明书（安全要求）.....	9

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件中的某些内容可能涉及专利，文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司提出。

本文件由浙江省生态与环境修复协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司、杭州昌德实业有限公司、恒逸石化股份有限公司。

本文件主要起草人：刘卫东，凌文华，汪达军，周流洋，孟令华，冯凯波，杨立明，吕红杰，卢相斌，黄艳平，李国威。

本文件为首次发布。

资源综合利用产品

制 C_n 产品用轻质油（轻组分）

1 范围

本文件规定了制C_n产品用轻质油（轻组分）技术要求，试验方法，检验规则，标志、运输和贮存以及安全。

本文件适用于环己酮生产过程中联产产品的资源化利用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 190 危险货物包装标志
- GB/T 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备
- GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备
- GB/T 6678 化工产品采样总则
- GB/T 6680 液体化工产品采样通则
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB 6920 水质 pH值的测定 玻璃电极法
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 9722 化学试剂 气相色谱法通则
- GB/T 10669 工业用环己酮

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

轻组分 light component

在环己酮生产过程中，经规定的色谱柱分离，出峰时间在环己酮之前的混合物。也称为轻质油。

注：可依据GB/T 10669确定的色谱柱及操作条件，典型色谱图见附录A。

4 要求

4.1 外观

透明液体，无可见杂质。

4.2 技术要求

应符合表1的规定。

表1 技术要求

序号	项目	要求
1	pH值	4~10
2	水分的质量分数	≤1%
3	主成分（环己烷、甲基环戊烷、环氧环己烷、正戊醇、环己酮质量分数之和）的质量分数	≥75%
4	环己酮的质量分数	≤18%

5 试验方法

5.1 一般规定

5.1.1 本文件中所用试剂和水，在没有注明其他要求时，均为分析纯试剂和 GB/T 6682 中规定的三级水。

5.1.2 本文件中所用标准溶液、制剂和制品，在没有注明其他要求时，均按 GB/T 601、GB/T 603 制备。

5.2 pH 值的测定

按照GB 6920规定方法测定。

5.3 外观

将试样注入清洁、干燥的100 mL具塞比色管中目测。

5.4 水分的测定

按照附录B的方法测定。

5.5 主成分的测定

按照GB/T 9722规定的方法确定，具体方法见附录C。

5.6 环己酮的测定

按照附录C的方法测定。

6 检验规则

6.1 本文件规定所有项目均为型式检验项目，且所有项目均为出厂检验项目。在正常情况下，每个月至少进行一次出厂检验。

6.2 所有出厂的产品均应符合本文件要求，并按本文件规定的方法进行检验。

6.3 使用单位有权按照本文件的规定对所收到的制 C_n 产品用轻质油（轻组分）进行验收。

6.4 以同等质量的均匀产品为一批。

6.5 按 GB/T 6678 及 GB/T 6680 的规定进行采样。每批采样量不得少于 1 L，分装于两个干燥、清洁、磨口的玻璃瓶中，贴上标签并注明：产品名称、批号、取样日期。一瓶用于检验部门的检验，另一瓶封好在 4℃以下保存待查，保存期为两个月。

6.6 检验结果的判定按 GB/T 8170 中修约值比较法的规定执行。检验结果中任何一项指标不符合本文件要求时，应重新多点采样进行检验，重新检验的结果即使只有一项指标不符合本文件要求，则该批产品应判为不合格。

6.7 当生产工艺发生较大变化时，应进行型式检验。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 采用管道输送，并对管道进行保温绝热。

7.2 管道上应有明显标识，包括但不限于：生产厂名、厂址、产品名称、输送量、本文件编号等标志。

7.3 应储存在干燥洁净的容器（如车罐、船罐、镀锌钢桶或钢桶）中，封口必须严密。贮存容器上应有清晰的符合 GB 190 中规定的“易燃液体”标志。

7.4 在装卸及运输过程中，应轻拿轻放，防止猛烈撞击，防止日晒雨淋。

8 安全

8.1 轻质油为易燃物、遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。

8.2 轻质油为低毒类有机物，其蒸气能刺激人眼、皮肤和呼吸系统。

8.3 轻质油的操作区应有通风设备，在高浓度蒸汽的区域操作时，应配用合适的防毒面具或氧气呼吸器。

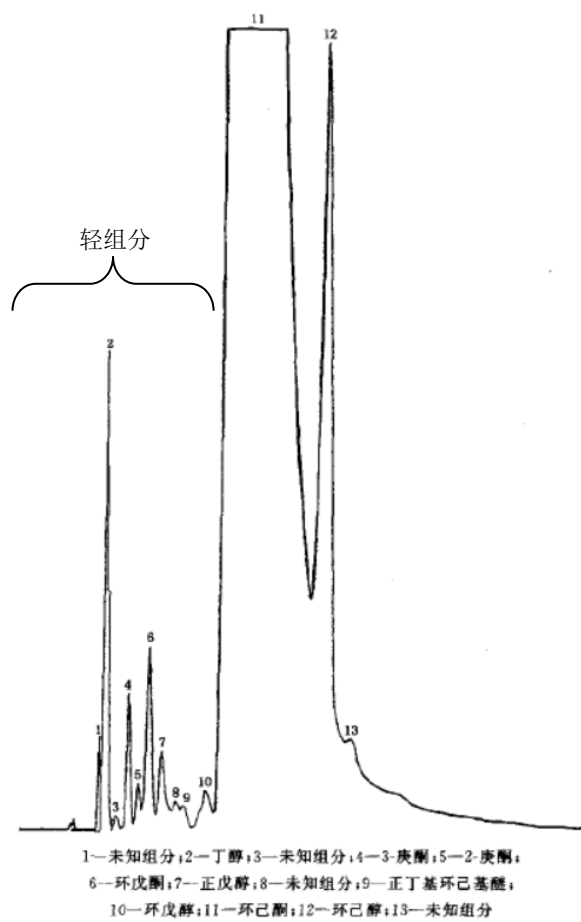
8.4 泄漏时，应用沙、泥土或其他惰性物质撒盖，然后用不产生火星的材料制成的工具收拾，再用清水清洗泄漏区。燃烧时，可使用泡沫灭火器、干粉灭火器或二氧化碳灭火器等灭火。

8.5 输送时，所有设备及管道必须接地，以免产生静电。

8.6 轻质油主成分中物质的化学品安全技术说明书（安全要求）见附录 D。

附录 A
(资料性)
典型轻组分色谱图

A.1 典型的轻组分色谱图见图 A.1。



图A.1 典型轻组分色谱图

附 录 B
(规范性)
水分的测定 卡尔费休试剂法

B.1 仪器

自动水分分析仪。

B.2 试剂

卡尔费休试剂，测醛酮专用溶剂。

B.3 测量方法

B.3.1 预滴定

载入标定方法后，启动搅拌，按START键，进行测定水份含量前的预滴定，此过程是去除滴定杯中的湿气。预滴定2次。

B.3.2 标定

待仪器预滴定完成后，启动搅拌，取10 μ l的注射器，用水清洗注射器，内排外排各六次后，吸取4 μ l水，马上进样。把针头插入滴定溶液中，进完样后按START键，在样品质量对话框输入水的质量。等待滴定结束，记录下卡尔费休试剂的滴定度。按上方法重复三次。求出滴定度的算术平均值，并输入水分仪。

B.3.3 样品测量

载入测量方法后，待仪器预滴定完后，启动搅拌，准确称取0.2 g样品，精确至0.0001 g，马上进样，进完样后按START键，在样品质量对话框输入样品的质量。等待滴定结束，记录下样品中水的质量百分比浓度。按上方法重复三次。求出样品中水含量的算术平均值为最终水分分析结果。

B.3.4 结果计算

$$D = \frac{V \times F}{m \times 1000} \times 100\% \dots \dots \dots (B.1)$$

式中：

D：水分的质量分数，%；

V：样品测定时消耗的卡尔费休试剂体积，mL；

F：卡尔费休试剂的滴定度，mg/mL；

m：样品质量，g。

附 录 C
(规范性)
主成分的测定

C.1 原理

试样通过色谱柱，环己烷、甲基环戊烷、环氧环己烷、正戊醇、环己酮组分得以分离，用火焰离子化检测器检测，用校正面积归一法分别进行定量、计算后，再将环己烷、甲基环戊烷、环氧环己烷、正戊醇、环己酮的组分进行加和，即为主成分的质量分数。

C.2 试剂和材料

C.2.1 环己烷

色谱纯。

C.2.2 甲基环戊烷

色谱纯。

C.2.3 环氧环己烷

色谱纯。

C.2.4 正戊醇

色谱纯。

C.2.5 环己酮

分析纯。

C.2.6 色谱柱

HP-INNOWAX毛细管色谱柱，0.32 mm×0.5 μm×30 m。

C.2.7 氮气

纯度不小于99.99%。

C.2.8 氢气

纯度不小于99.9%。

C.2.9 空气

经净化处理。

C.3 仪器

C.3.1 气相色谱仪

安捷伦 7890或同级别的色谱仪。

C.3.2 自动进样器

10 μL 微量注射器，进样量1 μL 。

C.3.3 柱箱温度

初始温度60 $^{\circ}\text{C}$ ，保持8 min，升温至120 $^{\circ}\text{C}$ ，保持15 min，升温至190 $^{\circ}\text{C}$ 。

C.3.4 汽化室温度

220 $^{\circ}\text{C}$ 。

C.3.5 检测室温度

220 $^{\circ}\text{C}$ 。

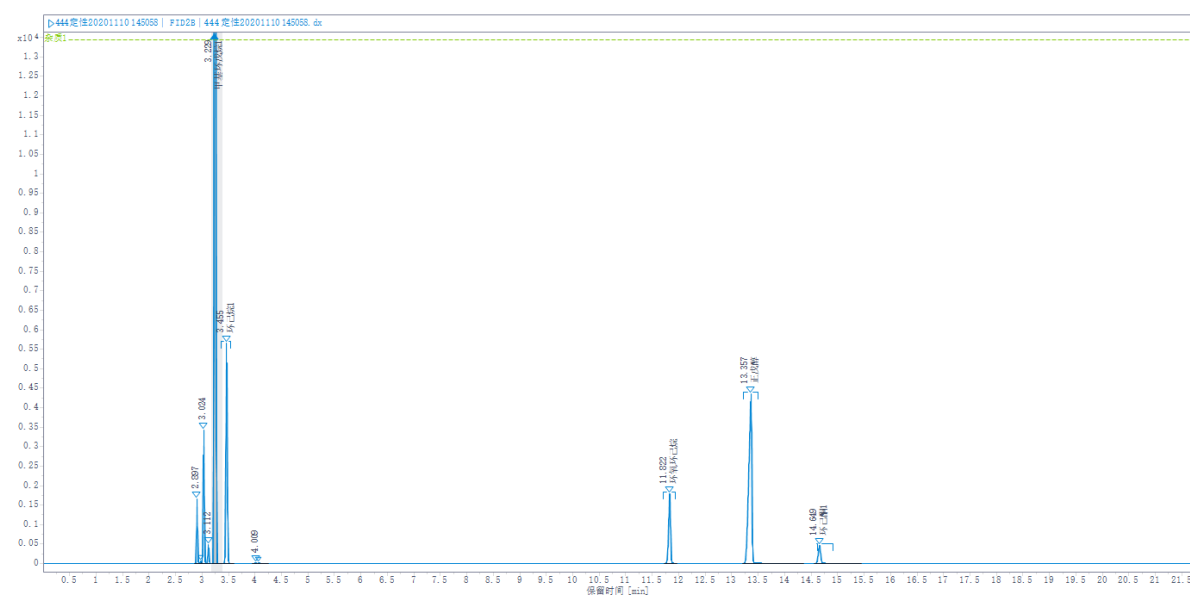
C.4 标样的制备

准确称取一定量的环己烷、甲基环戊烷、环氧环己烷、正戊醇、环己酮标准物质配制成标样，它们的含量与被测样中的组分含量相近似。配好的标样装于安瓿瓶内备用。

C.5 分析步骤

C.5.1 按照色谱操作条件调整仪器，基线稳定后，用微量注射器进行5次平行进样后，记录环己烷、甲基环戊烷、环氧环己烷、正戊醇、环己酮峰的面积，以环己烷为1，分别计算出各组分的相对校准因子 f_i ，其余杂质组分的相对校准因子按C.1计算。典型的主成分色谱图见图C.1。

C.5.2 按照色谱操作条件调整仪器，基线稳定后，用微量注射器进试样，测量环己烷、甲基环戊烷、环氧环己烷、正戊醇、环己酮峰面积，按带校准因子的面积归一化法进行计算。



图C.1 典型主成分测定的色谱图

C.6 结果计算

C.6.1 各组分的质量分数按下式C.1计算。

$$C_i = \frac{f_i \times A_i}{\sum f_n A_i} \times 100\% \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

c_i ：仪器测定出样品*i*组分的质量百分含量，%；

A_i ：标样中*i*组份的峰面积， cm^2 ；

f_i ：样品中*i*组份的相对校准因子；

$\Sigma A_n f_n$ ：各组份峰面积与相对校准因子乘积之总和。

C.6.2 轻质油主成分的质量分数按下式C.2计算。

$$X_{\text{轻质油}} = X_{\text{环己烷}} + X_{\text{甲基环戊烷}} + X_{\text{环氧环己烷}} + X_{\text{正戊醇}} + X_{\text{环己酮}} \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

$X_{\text{轻质油}}$ ：样品中轻质油主成分的质量分数，%；

$X_{\text{环己烷}}$ ：样品中环己烷的质量分数，%；

$X_{\text{甲基环戊烷}}$ ：样品中甲基环戊烷的质量分数，%；

$X_{\text{环氧环己烷}}$ ：样品中甲基环戊烷的质量分数，%；

$X_{\text{正戊醇}}$ ：样品中甲基环戊烷的质量分数，%；

$X_{\text{环己酮}}$ ：样品中环己烷的质量分数，%。

C.7 精密度

C.7.1 取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果。

C.7.2 两次平行测定结果之差不得大于0.1%。

附录 D

(资料性)

轻质油主要物质的化学品安全技术说明书 (安全要求)

D.1 环己烷

环己烷安全要求见表D.1。

表D.1 环己烷相关安全要求

一、危险性概述	
危险性类别:	第3.1类 低闪点易燃液体。
侵入途径:	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害:	对眼和上呼吸道有轻度刺激作用。持续吸入可引起头晕、恶心、倦睡和其他一些麻醉症状。液体污染皮肤可引起痒感。
燃爆危险:	极度易燃。
二、急救措施	
皮肤接触:	脱去污染的衣着,用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水,催吐。就医。
三、消防措施	
危险特性:	极易燃,其蒸气与空气可形成爆炸性混合物,遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应,甚至引起燃烧。在火场中,受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇火源会着火回燃。
建规火险分级:	甲
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音,必须马上撤离。
灭火剂:	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。
四、泄漏应急处理	
迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏:用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗,洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖,降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处理场所处置。	
五、稳定性和反应活性	
稳定性:	稳定
禁配物:	强氧化剂

D.2 甲基环戊烷

甲基环戊烷安全要求见表D.2。

表D.2 甲基环戊烷相关安全要求

一、危险性概述	
危险性类别：	第3.2类 中闪点易燃液体
侵入途径：	吸入、食入、经皮吸收
健康危害：	吸入、口服或经皮肤吸收对身体有害。其蒸气或雾对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激性。
环境危害：	对环境有危害，对水体、土壤和大气可造成污染。
燃爆危险：	极度易燃，具刺激性。
二、急救措施	
皮肤接触：	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触：	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	饮足量温水，催吐。就医。
三、消防措施	
危险特性：	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂能发生强烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
建规火险分级：	甲
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法：	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。
灭火剂：	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。
四、泄漏应急处理	
迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。	
五、稳定性和反应活性	
稳定性：	稳定
禁配物：	强氧化剂

D.3 正戊醇

正戊醇安全要求见表D.3。

表D.3 正戊醇相关安全要求

一、危险性概述	
危险性类别：	第3.3类 高闪点易燃液体
侵入途径：	吸入、食入、经皮吸收
健康危害：	吸入、口服或经皮肤吸收对身体有害，其蒸气或雾对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用。还可引起头痛、眩晕、呼吸困难、咳嗽、恶心、呕吐、腹泻等；严重者有复视、耳聋、谵妄等，有时出现高铁血红蛋白血症。
燃爆危险：	易燃，具刺激性。
二、急救措施	
皮肤接触：	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触：	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	饮足量温水，催吐。就医。
三、消防措施	
危险特性：	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。受热放出辛辣的腐蚀性烟雾。与氧化剂接触猛烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。
建规火险分级：	乙
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法：	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。
灭火剂：	抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、1211灭火剂、砂土。
四、泄漏应急处理	
迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。	
五、稳定性和反应活性	
稳定性：	稳定
禁配物：	强酸、强氧化剂、酰基氯、酸酐。

D.4 环己酮

环己酮安全要求见表D.4。

表D.4 环己酮相关安全要求

一、危险性概述	
危险性类别：	第3.3类 高闪点易燃液体
侵入途径：	吸入 食入 经皮吸收
健康危害：	具有麻醉和刺激作用。急性中毒：主要表现为眼、鼻、喉粘膜刺激症状和头晕、胸闷、全身无力等状况。重者可出现休克、昏迷、四肢抽搐、肺水肿，最后因呼吸衰竭而死亡。脱离接触后能较快恢复正常。液体对皮肤有刺激性；眼接触有可能造成角膜损害。慢性影响：长期反复接触可致皮炎。
燃爆危险：	易燃，具刺激性。
二、急救措施	
皮肤接触：	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	饮足量温水，催吐。就医。
三、消防措施	
危险特性：	易燃，遇高热、明火有引起燃烧的危险。与氧化剂接触猛烈反应。
建规火险分级：	乙
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法：	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。
灭火剂：	泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
四、泄漏应急处理	
迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。	
五、稳定性和反应活性	
稳定性：	稳定
禁配物：	强氧化剂、强还原剂、塑料。