



# Q/HFHG

## 重 庆 华 峰 化 工 有 限 公 司 企 业 标 准

Q/HFHG 005—2024

代替 Q/HFHG J005-2020

### 工业用环己酮

Cyclohexanone for industrial use

2024 - 01 - 05 发布

2024 - 01 - 15 实施

重庆华峰化工有限公司 发 布



## 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。

本文件代替Q/HFHG J005—2020《工业用环己酮》，与Q/HFHG J005—2020相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 修改了范围，本文件适用于环己醇脱氢生产的环己酮，删除了原表述（见第1章，2020年版的第1章）；
- b) 对规范性引用文件进行了更新和补充（见第2章，2020年版的第2章）；
- c) 修订了技术要求，分为一级技术要求、二级技术要求（见第5.1、5.2，2020年版的3.1）；
- d) 修订了各有机组分含量的测定（见6.5，2020年版的4.5）；
- e) 修订了取样方式关于留样的保存（见7.3，2020年版本的5.3）；
- f) 安全信息移至附录B（见附录B，2020年版本的第7章）

本文件由重庆华峰化工有限公司提出。

本文件由重庆华峰化工有限公司归口。

本文件起草单位：重庆华峰化工有限公司

本文件主要起草人：苗迎彬、徐淑媛、赵风轩、杨建新、欧竞、张义全、刘蛟、李超、黄健、向勇、常凤、刘长江



# 工业用环己酮

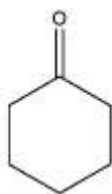
## 1 范围

本文件规定了工业用环己酮的技术要求、试验方法、检测规则及标志、包装、运输、贮存、安全等。

本文件适用于环己醇脱氢生产的环己酮，该产品主要用于生产己内酰胺，以及作为溶剂和工业原料应用于涂料、树脂及医药等行业。

分子式：  $C_6H_{10}O$

结构式：



相对分子质量：98.15（按2018年国际相对原子质量）

## 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 2366	化工产品中水含量的测定 气相色谱法
GB/T 3143	液体化工产品颜色测定法（Hazen单位—铂-钴色号）
GB/T 3723	工业用化工产品采样安全通则
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实验方法
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 10699	工业用环己酮

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 产品分类

本文件所属产品按环己酮用途分为化纤酮和溶剂酮两个型号。



5 技术要求

- 5.1 外观：透明液体，无可见杂质，有强烈的刺激性臭味。
- 5.2 工业用环己酮应符合表 1 的一级技术要求。

表1 工业用环己酮一级技术要求

项目	指标	
	化纤酮	溶剂酮
环己酮, w/%	≥ 99.935	99.900
环己醇, w/%	≤ 0.010	0.020
轻组分 <sup>a</sup> , w/%	≤ 0.025	0.030
重组分 <sup>b</sup> , w/%	≤ 0.010	0.015
水分, w/%	≤ 0.020	0.035
色度(铂-钴色号)	≤ 10	
密度ρ <sub>20</sub> , g/cm <sup>3</sup>	0.946-0.947	
<sup>a</sup> 轻组分为除环己醇之外色谱保留值比环己酮小的所有组分。		
<sup>b</sup> 重组分为色谱保留值比环己酮大的所有组分。		

5.3 工业用环己酮的二级技术要求。

表2 环己酮二级技术要求<sup>c</sup>

项目	内容	指标
轻组分	2-己酮+己醛，w/%	≤ 0.0030
	2-庚酮，w/%	≤ 0.0040
	戊醛，w/%	≤ 0.0010
	丁醇+正戊醇+环戊醇，w/%	≤ 0.0200
重组分	总甲基环己酮，w/%	≤ 0.0030
<sup>c</sup> 二级技术要求不作为出厂检验指标，根据客户需求进行检测。		

6 试验方法

警示——试验方法规定的一些实验过程可能导致危险情况，操作者应采取适当的安全和健康措施。

6.1 一般规定

除非另有说明，在分析中仅实验确认为分析纯和符合 GB/T 6682 中规定的三级水。

除非另有说明，本文件中所用标准溶液、制剂和制品均按 GB/T 601、GB/T 603 制备。

6.2 外观的测定

将试样注入清洁、干燥的50ml具塞比色管中目测。

6.3 色度的测定



按GB/T 3143规定的方法进行，比色管容量为50ml。

#### 6.4 密度的测定

按GB/T 4472的规定进行。

按下式将 15℃~35℃之间任一温度下测得的密度换算至 20℃时的密度。

$$\rho_{20} = \rho_t + 0.00089(t - 20) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$\rho_{20}$ ——样品在 20℃时的密度，g/cm<sup>3</sup>；

$\rho_t$ ——在任一温度下测得的试样密度，g/cm<sup>3</sup>；

t——测定试样时的温度，℃；

0.00089——环己酮密度的温度校正系数，g/(cm<sup>3</sup>·℃)。

取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果。两次平行测定结果之差不得大于 0.0003 g/cm<sup>3</sup>。若有争议，用比重瓶法仲裁。

#### 6.5 水分的测定

##### 6.5.1 方法提要

用气相色谱法，在选定的工作条件下，样品经气化通过色谱柱，使水和其他组分分离，用热导池检测器检测，采用外标法或内加法，按峰高或峰面积计算水的质量含量。

##### 6.5.2 试剂和材料

6.5.2.1 标准水样品：按 GB/T 2366 规定的方法进行配制。

6.5.2.2 氢气：纯度≥99.999%。

6.5.2.3 空气：洁净的干燥空气。

##### 6.5.3 仪器和设备

###### 6.5.3.1 气相色谱仪

配有热导池检测器检测，其他灵敏度及稳定性符合 GB/T9722 中有关规定的任何型号的气相色谱仪均可。

6.5.3.2 进样器：10 μL 微量进样针。

###### 6.5.3.3 色谱柱及操作条件

本文件推荐的色谱柱、色谱操作条件见表 3，其他能达到同等分离程度的色谱柱和色谱操作条件均可使用。

表3 色谱柱及色谱操作条件



色谱柱	Rt-S-BOND 毛细管柱
柱长×柱内径×液膜厚度	30m×0.53m×20μm
柱箱温度	170℃
汽化室温度	200℃
桥电流	60mA
进样量	1μL
载气	氢气
载气流速	10mL/min

6.5.4 分析步骤

6.5.4.1 外标法测定

按照色谱操作条件调整仪器，基线稳定后，分别进标准样品和待测样品，记录水的峰高或峰面积，重复测定两次，取其平均值供定量计算用。

6.5.4.2 内加法测定

按照色谱操作条件调整仪器，基线稳定后，进待测样品，记录水的峰面积，重复测定两次，取其平均值供定量计算用。

向已称量的碘量瓶中加入适量待测样品并称重，根据待测样品的大致水含量，向碘量瓶中加入一定量的水，称量均精确至 0.0001g。摇匀，制得内加水标准样品。向色谱仪注入该标准样品，记录水的峰面积。重复测量两次，取其平均值供定量计算用。

6.5.5 分析结果

6.5.5.1 外标法测定的水的质量含量  $\omega_1$  (%)，按下式计算。

$$\omega_1 = \frac{V_s \times \rho_s \times h_A}{V \times \rho \times h_{As}} \times \omega_s \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$\omega_s$ ——标准样品中水的质量含量，%；

$V$ ——待测样品的进样体积， $\mu\text{L}$ ；

$V_s$ ——标准样品的进样体积， $\mu\text{L}$ ；

$\rho$ ——待测样品的密度， $\text{g}/\text{cm}^3$ ；

$\rho_s$ ——标准样品的密度， $\text{g}/\text{cm}^3$ ；

$h_A$ ——待测样品中水的峰高或峰面积；

$h_{As}$ ——待测标准样品中水的峰高或峰面积。



6.5.5.2 内加法法测定的水的质量含量  $\omega_2$  (%)，按下式计算。

$$\omega_2 = \frac{A_x}{A_{加}-A_x} \times \omega_{加} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$\omega_{加}$ ——内加水标准样品中加入的水的质量含量，%；

$A_x$ ——待测样品中水的峰面积；

$A_{加}$ ——内加水标准样品中水的峰面积。

6.5.5.3 取平行测定两次结果的算术平均值作为试样的测定结果，两次平行测定结果之差不得大于0.005%。

6.6 环己酮、环己醇、轻组分和重组分含量的测定

6.6.1 方法提要

用气相色谱法，在选定的工作条件下，样品经气化通过色谱柱，使其中各组分分离，用火焰离子化检测器检测，修正水含量后用面积归一化法计算各组分的含量。

6.6.2 试剂和材料

6.6.2.1 环己醇：色谱纯

6.6.2.2 环己酮：色谱纯

6.6.2.3 氮气：纯度：≥99.999%

6.6.2.4 氢气：纯度：≥99.999%

6.6.2.5 空气：经净化处理

6.6.3 仪器和设备

6.6.3.1 气相色谱仪

配有火焰离子化检测器检测，其他灵敏度及稳定性符合 GB/T 9722 中有关规定的任何型号的气相色谱仪均可。

6.6.3.2 进样器：微量注射器 10 μL。

6.6.3.3 色谱柱及操作条件

本文件推荐的色谱柱、色谱操作条件、相对保留时间见表 4，其他能达到同等分离程度的色谱柱和色谱操作条件均可使用。

表4 色谱柱及色谱操作条件

色谱柱	CP-Wax 52 CB 毛细管柱
柱长×柱内径×液膜厚度	50m×0.32mm×1.2μm





色谱柱	CP-Wax 52 CB 毛细管柱
柱箱温度	初始温度 98℃，保持 56min， 以 5.0℃/min 升温至 190℃，保持 17min
气化室温度	225℃
检测器温度	250℃
柱流量	1.00 mL/min
进样量	1μL
分流比	105:1
氮气流速	30mL/min
空气流速	300mL/min
氢气流速	30mL/min

6.6.4 分析步骤

按照色谱操作条件调整仪器，待基线稳定后，用微量注射器进待测样品，测量各组分的峰面积，重复测定两次，取其平均值供定量计算用。

6.6.5 分析结果

各待测组分的质量含量  $\omega$  (%)，按下式计算：

$$\omega = \frac{A_i}{\sum A_i} \times (100 - \omega_{\text{水}}) \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$\omega_{\text{水}}$ ——水的质量含量，%；

$A_i$ ——待测组分 i 的峰面积；

$\sum A_i$ ——各组分的峰面积之和。

取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果，环己酮质量含量的两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.1% 。

7 检验规则

7.1 检验分类

本文件表1、表2所列项目均为型式检验项目，其中环己酮、环己醇、轻组分、重组分、水分、色度为出厂检验项目。

7.2 组批规则

工业用环己酮以同等质量的均匀产品为一批次，本公司以产品储罐封罐后检测结果作为为一个批次。





### 7.3 取样方式

采样按GB/T 3723、GB/T 6678、GB/T 6680的规定进行。

将所取实验室样品混匀，分装入两个清洁、干燥的磨口玻璃瓶中，贴上标签并注明：产品名称、批号、取样日期等。一瓶供检验用，另一瓶封存，置于阴凉、避光处，留样备查。留样保存期不低于1个月。

### 7.4 判定规则

检验结果的判定按GB/T 8170中修约值比较法进行。

检验结果全部符合本文件表1相应型号的技术要求时，判定该批产品合格。

### 7.5 复验规则

如果检验结果

有某项指标不符合本文件表1中相应型号的技术要求，应重新加倍取样进行复验，复验结果仍不符合本文件表1中相应型号的技术要求时，判定该批产品不合格。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

8.1.1 工业用环己酮包装容器上应有牢固标志，其内容包括：

- a) 生产厂名称及地址；
- b) 产品名称；
- c) 生产日期或批号；
- d) 净重；
- e) 本文件编号
- f) 安全标签及按GB 190规定的“易燃液体”标志。

8.1.2 每批出厂的产品都应附有一定格式的质量证明书，内容包括：

- a) 生产厂名称及地址；
- b) 产品名称；
- c) 产品型号；
- d) 批号或生产日期；
- e) 产品质量检验结果；
- f) 本文件编号。

### 8.2 包装

8.2.1 工业用环己酮采用铁桶、专用槽车包装，或采用按供需双方协商并符合安全规定的包装。

8.2.2 工业用环己酮在灌装时，为防止静电聚集，应配备接地装置。

### 8.3 运输

工业用环己酮在运输时应轻装轻卸，防止猛烈撞击、防雨、防晒。

### 8.4 贮存

8.4.1 工业用环己酮应贮存于干燥、阴凉、通风的库房内，防止阳光直射，远离火种及热源，保持容



器密封，应与强氧化剂分开存放。

8.4.2 在符合本文件包装、贮存和运输的条件下，自生产之日起，工业用环己酮保质期至少为 3 个月。

8.4.3 超过保质期可重新检验，检验结果符合本文件要求时产品仍可使用。

企业标准信息公共服务平台  
公开  
2024年01月19日 14点34分

企业标准信息公共服务平台  
公开  
2024年01月19日 14点34分

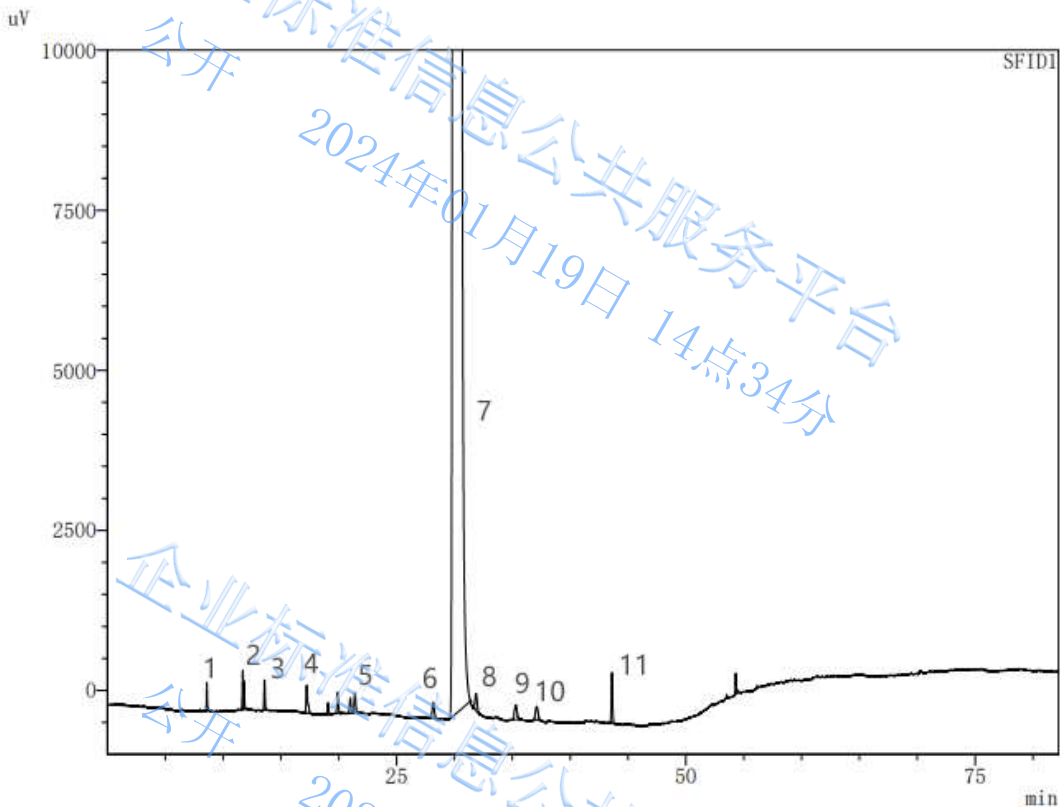


附录 A  
(资料性)

工业用环己酮典型色谱图及各组分相对保留值

A.1 工业用环己酮典型色谱图

工业用环己酮典型色谱图参见图A.1。



图A.1 工业用环己酮典型色谱图

标引号说明：

1—戊醛；2—己醛+2-己酮；3-丁醇；4—2-庚酮；5—正戊醇；6—环戊醇；7—环己酮；8—2-甲基环己酮；9—3-甲基环己酮；10—4-甲基环己酮；11—环己醇。



## A.2 工业用环己酮水分测定典型色谱图

工业用环己酮水分测定典型色谱图参见图A.2。

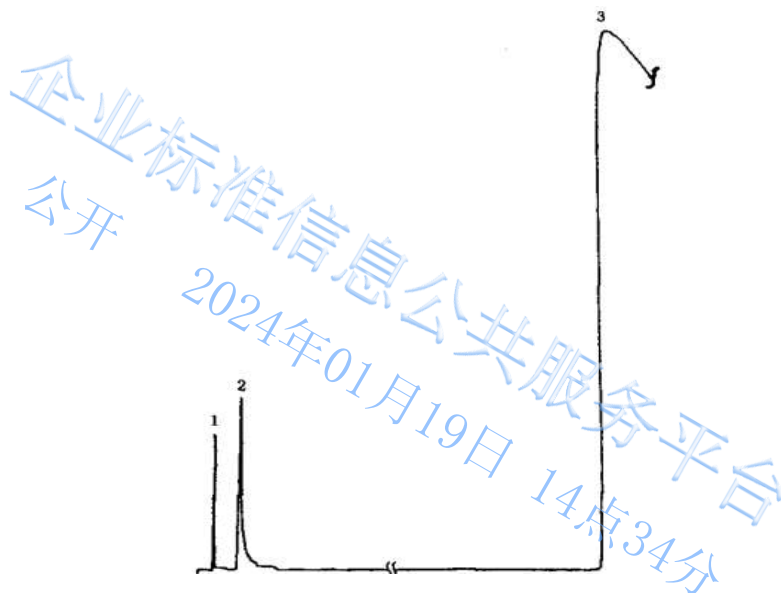


图 A.2 工业用环己酮水分测定典型色谱图

标引号说明：

1—空气；2—水；3—环己酮。

企业标准信息公共服务平台  
2024年01月19日 14点34分



## 附录 B (资料性) 安全信息

### B.1 基本信息

工业用环己酮为易燃物，遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。闪点44℃，空气中自燃的温度420℃，爆炸极限1.1%~9.4%（体积分数）。

环己酮属低毒类有机物，其蒸气能刺激人眼、皮肤和呼吸系统，液体能刺激眼，造成结膜炎，经常与皮肤接触会引起皮炎，高浓度的环己酮具有麻醉作用。

### B.2 急救措施

皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水彻底冲洗。就医。

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。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：漱口，催吐。就医。

### B.3 灭火方法

消防人员必须佩戴防毒面具、穿全身防毒服，在上风向灭火。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。容器突然发出异常声音或出现异常现象，应立即撤离。

灭火剂为干粉、二氧化碳、砂土、雾状水和泡沫。

### B.4 泄漏处置

小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。

大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在有限空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。