

# T/CPCIF

中国石油和化学工业联合会团体标准

T/CPCIF XXXX—XXXX

## 全氟聚醚（K 型）浸没式冷却液

Perfluoropolyether (type K) immersion coolant

（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

中国石油和化学工业联合会 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由中国石油和化学工业联合会标准化委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件版权归中国石油和化学工业联合会。

本文件由中国石油和化学工业联合会标准化委员会解释。

本文件为首次制定。

征求意见稿

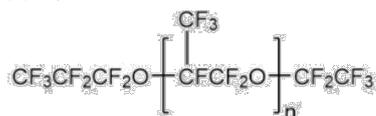
# 全氟聚醚（K型）浸没式冷却液

## 1 范围

本文件规定了全氟聚醚（K型）浸没式冷却液的技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本文件适用于由六氟环氧丙烷为单体通过阴离子聚合并经氟化封端制得的聚合度在2~7之间的全氟聚醚浸没式冷却液。

结构式：



## 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/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 265 石油产品运动粘度测定法和动力粘度计算法
- GB/T 507 绝缘油 击穿电压测定法
- 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 611 化学试剂 密度测定通用方法
- GB/T 5654 液体绝缘材料 相对电容率、介质损耗因数和直流电阻率的测量
- 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/T 7376-2008 工业用氟代烷烃中微量水分的测定
- GB/T 7534 工业用挥发性有机液体 沸程的测定
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示方法和判定
- GB/T 9725 化学试剂 电位滴定法通则
- GB/T 22232 化学物质的热稳定性测定差示扫描量热法
- GB/T 22237 表面活性剂 表面张力的测定
- DL/T 421 电力用油体积电阻率测定法
- DL/T 1204 矿物绝缘油热膨胀系数测定法
- DB 61/T 1609 润滑油导热系数测定法

## 3 定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 浸没式液冷 Immersion liquid cooling

通过把电子设备浸没在冷却液中，由冷却液带走热量的一种散热形式。

### 3.2 冷却液 coolant

用于电子设备原件的液态冷却工作介质。

## 4 技术要求

全氟聚醚（K型）浸没式冷却液的技术指标应符合表1的规定。

表1 技术指标

项目	指标	
	I	II
密度（25℃），g/cm <sup>3</sup>	1.70~1.75	1.75~1.85
表面张力（25℃），mN/m	13.0~19.0	
10%馏程~90%馏程，℃	50~160	160~260
酸值，mgKOH/g	≤0.03	
水分，mg/kg	≤30	
击穿电压，kV	≥40	
蒸发残留，w/%	≤0.005	
介电常数（1~30）GHz	<2	
运动粘度（25℃），mm <sup>2</sup> /s	≤2	2~4
比热容，J/(g·K)	≥0.96	
导热系数（25℃），W/(m·K)	≥0.06	
体积电阻率，Ω·cm	≥1×10 <sup>12</sup>	
介质损耗因数	≤0.008	
热膨胀系数，℃ <sup>-1</sup>	≤0.002	

## 5 试验方法

### 5.1 一般规定

除非另有说明，在分析中仅使用确认为分析纯的试剂和GB/T 6682规定的三级水。分析所用的标准滴定溶液、制剂及制品，均按GB/T 601、GB/T 603的规定制备。

### 5.2 密度的测定

按照GB/T 611的规定进行测定。测定温度为25℃。

取连续两次平行测定结果的算术平均值为报告结果。连续两次平行测定结果的绝对差值应不大于0.01g/cm<sup>3</sup>。

### 5.3 表面张力的测定

按照GB/T 22237的规定进行测定。测定温度为25℃。

取连续两次平行测定结果的算术平均值为报告结果。连续两次平行测定结果的绝对差值应不大于0.1mN/m。

### 5.4 10%馏程~90%馏程的测定

按照GB/T 7534的规定进行测定，记录馏分体积10%和90%时对应的温度值。

### 5.5 酸值的测定

#### 5.5.1 方法提要

用电位滴定法，以非水相pH电极为指示电极，用氢氧化钾-乙醇标准滴定溶液进行滴定，按照电位突越点判断其滴定终点。根据氢氧化钾-乙醇标准滴定溶液滴定溶液的消耗量，计算试样的酸值。

#### 5.5.2 仪器

自动电位测定仪：符合GB/T 9725的规定；

电极：复合非水相pH电极；

分液漏斗：250mL。

#### 5.5.3 试剂

氢氧化钾-乙醇标准滴定溶液： $c(\text{KOH})=0.010\text{mol/L}$ 。

#### 5.5.4 试验步骤

取100mL无水乙醇，使用电位滴定仪，用氢氧化钾-乙醇标准滴定溶液滴定至终点。然后转移至烧杯中，加20g（精确至0.01g）左右样品，搅拌10min，然后倒入分液漏斗中静置分层。分离出50mL乙醇相（上层），用氢氧化钾-乙醇标准滴定溶液滴定至终点。记录消耗的氢氧化钾-乙醇标准滴定溶液的体积 $V_1$ 。

#### 5.5.5 结果计算

样品的酸值 $w_{\text{KOH}}$ ，用mgKOH/g表示，按式（1）计算：

$$w_{\text{KOH}} = \frac{2V_1 \times c \times M}{m \times 1000} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

M——氢氧化钾的摩尔质量（ $M=56.1$ ），g/mol；

c——氢氧化钾-乙醇标准滴定溶液的摩尔浓度，mol/L；

$V_1$ ——滴定试样消耗氢氧化钾-乙醇标准滴定溶液的体积，mL；

m——样品的质量，g。

取连续两次平行测定结果的算术平均值为报告结果。连续两次平行测定结果的绝对差值应不大于0.005 mgKOH/g。

#### 5.6 水分的测定

按照GB/T 7376-2008中5.3的规定进行测定。

#### 5.7 击穿电压的测定

按照GB/T 507的规定进行测定。

#### 5.8 蒸发残留的测定

##### 5.8.1 仪器

烘箱：室温至300°C的控温范围，控温精度1°C；

玻璃蒸发皿：100mL。

##### 5.8.2 试验步骤

将蒸发皿置于150°C电热鼓风烘箱内加热30min，在干燥器内冷却30min，记录数据。重复上述操作，直至质量恒定，即相邻两次称量的差值不超过0.0002g，将恒重后的质量记为 $m_1$ 。移取50mL样品置于蒸发皿中，称量记为 $m_2$ 。将装有样品的蒸发皿放在150°C的电热板上蒸发至干，再转入预先已恒温至150°C的烘箱内加热30min，取出置于干燥器内冷却30min，称量，并记录数据。重复上述操作，直至质量恒定，即相邻两次称量的差值不超过0.0002g，将恒重后的质量记为 $m_3$ 。所有称量精确至0.0001g。

##### 5.8.3 结果计算

蒸发残留的质量分数 $w_1$ ，按照式（2）计算：

$$w_1 = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$m_1$ ——空蒸发皿的质量，g；

$m_2$ ——蒸发皿和样品的总质量，g；

$m_3$ ——蒸发皿和残留物的总质量，g。

取连续两次平行测定结果的算术平均值为报告结果。连续两次平行测定结果的绝对差值不得大于0.001%。

#### 5.9 介电常数的测定

按照GB/T 5654的规定进行测定。测定温度为25℃，测定频率为1~30GHz。

#### 5.10 运动粘度的测定

使用平氏（乌式）粘度计按照GB/T 265的规定进行测定。测定温度为25℃。

取连续三次平行测定结果（同一根粘度管）的算术平均值为报告结果，连续三次平行测定结果的绝对差值应不大于0.1mm<sup>2</sup>/s。

#### 5.11 比热容的测定

按照GB/T 22232的规定进行测定。

#### 5.12 导热系数的测定

按照DB 61/T 1609的规定进行测定。测定温度为25℃。

#### 5.13 体积电阻率

按照DL/T 421的规定进行测定。

#### 5.14 介质损耗因数

按照GB/T 5654的规定进行测定。

#### 5.15 热膨胀系数

按照DL/T 1204的规定进行测定。

### 6 检验规则

#### 6.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

#### 6.2 出厂检验

本文件表1中密度、表面张力、馏程、酸值、水分、击穿电压和蒸发残留为出厂检验项目。出厂检验项目应逐批检验。

#### 6.3 型式检验

本文件表1规定的所有项目为型式检验项目。在产品的原材料和工艺不变的情况下，每年应至少进行一次型式检验。如有下列情况时也应进行型式检验。

- a) 原材料、结构、设备和工艺有较大改变时；
- b) 因故停产3个月以上，恢复生产时；
- c) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- d) 上级质量监督机构提出型式检验要求时；
- e) 供需双方合同要求时。

#### 6.4 组批

以相同原料、相同配方、相同工艺生产的产品为一检验组批，其最大组批量不超过2000kg。

#### 6.5 取样

按照GB/T 6678、GB/T 6680的规定进行，取样量不少于1000g，分装成两份，粘贴标签，注明产品名称、批号、取样日期、取样人姓名。一份用于检验，一份保存备查。

#### 6.6 判定规则

检验结果的判定按GB/T 8170中的修约值比较法的规定进行。所有检验结果符合本文件表1要求，则该批产品合格。当检验结果有任何项目指标不符合本文件的要求时，应重新自两倍量的包装单元中采样进行复检，复检结果如仍有项目指标不符合本文件要求，则判该批产品不合格。

## 7 标志、包装、运输、贮存

### 7.1 标志

全氟聚醚（K型）浸没式冷却液的包装容器上应附有牢固清晰的等标志，包括：产品名称、生产厂名称、地址、批号、及符合GB/T 191规定的“怕雨”、“怕晒”标志等。

每批出厂产品均应附有一定格式的质量证明书，包括：产品名称、生产厂名称、生产日期、规格、批号、地址、电话号码、型号、净重、保质期和本文件编号等。

### 7.2 包装

全氟聚醚（K型）浸没式冷却液应装在清洁、干燥、密封良好的聚乙烯或聚乙烯复合桶中，也可在符合安全规定下按客户要求包装。

### 7.3 运输

运输、装卸工作过程，应轻装轻卸，防止撞击，避免包装破损，防止日晒雨淋，应按照货物运输规定进行。

### 7.4 贮存

全氟聚醚（K型）浸没式冷却液应贮存于常温洁净环境贮存。在规定的包装、贮运条件下，产品保质期为10年。

征求意见稿