ICS 71.080.99
CCS G 17

T/CS

团 体 标 准

T/CS 474—2026

工业废液再生电子级二甲基亚砜

Electronic grade dimethyl sulfoxide regenerated from industrial waste liquid

2026－07－31 发布 2026－07－31 实施

中国商品学会 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　技术要求 1
5　试验方法 2
5.1　一般规定 2
5.2　外观 2
5.3　二甲基亚砜含量 2
5.4　结晶点 2
5.5　水分 2
5.6　酸值 2
5.7　透光率 2
5.8　折光率 2
5.9　色度 2
5.10　密度 3
5.11　金属离子含量 3
6　检验规则 3
6.1　组批 3
6.2　出厂检验 3
6.3　取样 3
6.4　判定规则 3
7　标志和随行文件 3
7.1　标志 3
7.2　随行文件 3
8　包装、运输和贮存 3
8.1　包装 4
8.2　运输 4
8.3　贮存 4
附录A（资料性）　工业废液再生电子级二甲基亚砜生产工艺流程 5
A.1　三塔连续精馏 5
A.2　离子交换树脂精制 5

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。

本文件由张家港市飞翔环保科技有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：张家港市飞翔环保科技有限公司、合创（无锡）环保科技有限公司、河南集越新材料有限公司。

本文件主要起草人：戴明飞、王其合、黄国林。

工业废液再生电子级二甲基亚砜

1 范围

本文件规定了工业废液再生电子级二甲基亚砜的技术要求、检验规则、标志、包装、运输和贮存，描述相应的试验方法。

本文件适用于工业废液再生电子级二甲基亚砜的生产与检验。

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 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 3143 液体化学产品颜色测定法(Hazen单位-铂-钴色号)

GB/T 4472 化工产品密度、相对密度的测定

GB/T 6283 化工产品中水分含量的测定 卡尔.费休法（通用方法）

GB/T 6488 液体化工产品 折光率的测定

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 7533 有机化工产品结晶点的测定方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 9721 化学试剂 分子吸收分光光度法通则(紫外和可见光部分)

GB/T 21395 二甲基亚砜

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工业废液再生电子级二甲基亚砜 electronic grade dimethyl sulfoxide regenerated from industrial waste liquid

由工业级二甲基亚砜工业废液经三塔连续精馏、离子交换树脂精制等再生工艺提纯得到的再生电子级二甲基亚砜。

注：具体生产工艺流程见附录 A。

4 技术要求

产品按技术指标分为优等品和合格品两个等级，应符合表 1 的规定。

表 1　技术要求

项目	指标	
	合格品	优等品
外观	无色透明液体或晶体	
二甲基亚砜含量（质量分数）/%	≥99.90	≥99.96
结晶点/℃	≥18.1	≥18.3
水分（质量分数）/%	≤0.10	≤0.03
酸值(以KOH计)/ (mg/g)	≤0.03	≤0.02
透光率（400nm）/%	≥98.0	≥99.0
折光率（20 ℃）	1.4775～1.4800	1.4778～1.4800
色度（钴-铂色号）/Hazen单位	≤10	
密度（20 ℃）/（g/cm^3）	1.0930～1.1030	1.0940～1.1030
金属离子含量/（μg/kg）	≤100	

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，分析中所使用标准滴定溶液、制剂及制品，在没有注明其他要求时，均按 GB/T 601、GB/T 603 的规定制备。

5.2　外观

取适量液体样品注入 50 mL 具塞比色管中，在白色背景下观察。若样品为晶体或含晶体，则适当加热样品直至熔化。

5.3　二甲基亚砜含量

按 GB/T 21395 的规定进行。

5.4　结晶点

按 GB/T 7533 的规定进行。

5.5　水分

按 GB/T 6283 的规定进行，称取约 1 g 试样，精确至 0.0001 g。

5.6　酸值

按 GB/T 21395 的规定进行。

5.7　透光率

采用 5 cm 光程的比色皿，以水作参比，在波长为 400 nm 处测定透光度，其余按 GB/T 9721 的规定进行。

5.8　折光率

按 GB/T 6488 的规定进行，测定温度 20 ℃。

5.9　色度

按 GB/T 3143 的规定进行。

5.10 密度

按 GB/T 4472 的规定进行。

5.11 金属离子含量

按 GB/T 21395 的规定进行。

6 检验规则

6.1 组批

在原料、工艺不变的条件下，产品每生产一周期或一储罐为一批。

6.2 出厂检验

6.2.1 每批产品出厂前均应经质量检验部门检验合格后，方可出厂。

6.2.2 出厂检验项目包括第 4 章规定的所有项目。

6.3 取样

按照 GB/T 6678、GB/T 6680 的规定进行。本产品如呈晶体状，需使产品熔化后，再进行取样。所取试样总量不应少于 2 L，将样品充分混匀后，分装于两个清洁、干燥的塑料瓶或玻璃瓶中，并加盖密封，一瓶供分析检验用，另一瓶保存备查。贴上标签，注明生产厂名称、产品名称、批号、规格、取样日期和取样者等信息。

6.4 判定规则

检验结果的判定应按 GB/T 8170 中规定的修约值比较法进行。检验结果中如有一项指标不符合本文件的要求时，该批次产品应重新两倍量取样进行检验。重新检验的结果如有一项指标不符合指标要求，则判定整批产品不合格。

7 标志和随行文件

7.1 标志

产品包装容器上应有牢固的标志，其内容至少包括：

a) 生产厂名称；
b) 产品名称；
c) 净含量；
d) 执行标准编号；
e) 生产日期或批号等。

7.2 随行文件

每批出厂产品应附有质量证明书，其内容包括生产厂名称及地址、产品名称、生产日期或批号、产品质量检验结果及检验结论、执行标准编号等。

8 包装、运输和贮存

8.1 包装

产品应用清洁的塑料桶或根据客户需求密封包装。

8.2 运输

运输中，应保证密封、防水，搬运时轻拿轻放。

8.3 贮存

应装于密封容器内，贮存在阴凉、通风的库房中。远离日光、火种、热源，保证密封、防水。

附 录 A
（资料性）
工业废液再生电子级二甲基亚砜生产工艺流程

A.1 三塔连续精馏

A.1.1 原理

该阶段通过多级蒸发与精馏的协同操作，实现二甲基亚砜（DMSO）与高沸点杂质的初步分离，得到精馏 DMSO。

A.1.2 一级蒸发

DMSO 原料进入第一蒸发器。在控制汽化分率为 0.4～0.6 的条件下进行加热，使部分物料蒸发。蒸发后的气液混合物进行气液分离。所得气相进入精馏塔进行下一步精制；所得液相进入第二蒸发器继续处理。

A.1.3 二级蒸发与重组分浓缩

进入第二蒸发器的液相在高温下再次蒸发。控制此步的汽化分率在 0.9～0.95，确保绝大部分 DMSO 被蒸发，同时保证剩余的少量液相仍具有流动性，便于输送。汽液分离后，所得汽相同样进入精馏塔；富含最难挥发杂质的液相送入刮膜蒸发器进行最终的重组分浓缩处理。

A.1.4 精馏与侧线采出

A.1.4.1 来自第一、第二蒸发器的气相共同进入精馏塔进行精细分离。塔内关键工艺参数控制如下：

a) 塔顶压力：5.5 kPa～8 kPa；
b) 塔顶温度：35 ℃～42 ℃；
c) 塔釜压力：8.5 kPa～11 kPa；
d) 塔釜温度：110 ℃～120 ℃。

A.1.4.2 精制后的 DMSO 从塔釜采出，获得精馏 DMSO。

A.1.5 三级蒸发与副产物处理

A.1.5.1 精馏 DMSO 进入第三蒸发器。在压力 8.5 kPa～11 kPa、温度 110 ℃～120 ℃、汽化分率 0.8～0.95 的条件下进行最终蒸发。

A.1.5.2 汽相回用：蒸发产生的纯净汽相回输至第一蒸发器，作为其加热介质，实现了系统内部的热量集成，节能降耗。此部分蒸汽冷凝后，可作为提纯后的 DMSO 中间产品收集。

A.1.5.3 液相处理：蒸发后剩余的少量液相送入刮膜蒸发器，与来自第二蒸发器的液相一同进行重组分的浓缩和排放。

A.2 离子交换树脂精制

A.2.1 原理

此阶段旨在去除精馏 DMSO 中的微量离子杂质和水分，最终达到电子级标准。

A.2.2 原料要求

进入本阶段的工业级原料应满足如下要求：

a) 主含量≥99.90%；

b) 水含量≤0.01%。

A.2.3 树脂浸润与活化

在精馏 DMSO 进入阴阳混床离子交换树脂进行正式纯化之前，对树脂进行浸润和活化处理。具体操作如下：

a) 精馏 DMSO 以 50 BV/h～80 BV/h 的流速通过树脂床层，置换出树脂内部的水分并活化树脂，浸润过程持续 1 h～24 h；

b) 浸润后含有水分的 DMSO 单独打入含水 DMSO 储罐。

A.2.4 离子交换纯化

浸润活化完成后，调整精馏 DMSO 的运行流速至 10 BV/h～50 BV/h，使其通过阴阳混床离子交换树脂，以吸附残留的阴阳离子杂质。纯化后得到最终产品电子级二甲基亚砜，并输送至纯品储罐。该步骤可采用一段式或多段式设计：

a) 一段式树脂床操作：精馏DMSO先以10 BV/h～50 BV/h的流速通过第一段树脂床进行生产，当第一段树脂需要更换再生时，无缝切换至第二段树脂床继续以相同流速运行，从而保证整个精制系统能够不间断地采出电子级DMSO产品；

b) 多段式树脂床操作：精馏DMSO同时平行进入两段树脂床，在浸润阶段，两床同时以50 BV/h ～80 BV/h的流速进行置换；在正常运行阶段，两床同时以10 BV/h～50 BV/h的流速生产，共同采出纯化产品。