

# 团 体 标 准

T/SCMES 7—2020

## 盾构施工专用环保型泡沫剂

Environment friendly foaming agent for shield tunneling

2020 - 09 - 30 发布

2020 - 10 - 01 实施

四川省机械工程学会

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 要求 .....              | 2  |
| 5 试验方法 .....            | 3  |
| 6 检验规则 .....            | 4  |
| 7 产品说明书、包装、运输、贮存 .....  | 5  |
| 附录 A（资料性） 泡沫剂推荐用量 ..... | 7  |

## 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。

本文件由四川省机械工程学会提出并归口。

本文件起草单位：中铁工程服务有限公司、四川润得久科技有限公司、成都三新化工应用技术研究所。

本文件主要起草人：董玉臣、牟松、苏绍全、李珍发、张继德、张郁、唐良明。

# 盾构施工专用环保型泡沫剂

## 1 范围

本文件规定了盾构施工专用环保型泡沫剂（以下简称泡沫剂）的术语和定义、要求、试验方法、检验规则、产品说明书、包装、运输、贮存等。

本文件适用于盾构施工用环保型泡沫剂。

## 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 265 石油产品运动粘度测定法和动力粘度计算法
- GB/T 511 石油产品和添加剂机械杂质测定法
- GB/T 1884 石油和液体石油产品密度测定法（密度计法）
- GB/T 3142 润滑油承载能力测定法（四球法）
- GB/T 3536 石油产品 闪点和燃点的测定 克利夫兰开口杯法
- GB/T 6368—2008 表面活性剂 水溶液 pH 值的测定 电位法
- GB/T 6680 液体化工产品采样通则
- GB/T 12579 润滑油泡沫特性测定法
- GB/T 13173 表面活性剂 洗涤剂试验方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**盾构机泡沫剂** foaming agent for shield machine

也称泡沫剂原液，由多种表面活性剂、稳定剂和渗透剂等复配而成的一种利用物理方法能产生大量均匀而稳定的泡沫，以提高盾构法施工中土体塑性流动性状态的一种物质，在盾构施工中主要起到减少磨损、降低扭矩、防止喷涌等作用。

### 3.2

**泡沫剂溶液** foaming agent solution

将盾构机泡沫剂用水稀释后搅拌均匀得到的溶液。

### 3.3

**发泡率** foaming ratio

一定体积的泡沫溶液所制得的泡沫体积，用于衡量泡沫剂的起泡能力。

### 3.4

**泡沫稳定性 foaming stability**

发泡完毕后静置5 min的泡沫体积。

## 3.5

**稳定性 stability**

在泡沫剂的保质期能保持材料不发生分层以及影响正常使用的性能。

## 3.6

**水溶性 water solubility**

与任意比例水混合互溶的性能。

## 4 要求

## 4.1 一般要求

本标准包含的产品不应对人体、生物与环境造成有害影响，所涉及与生产、使用有关的安全与环保要求应符合我国相关国家标准和规范的规定。

## 4.2 原料环保要求

泡沫剂原料的环保要求应符合表1的规定。

表1 原料环保要求

| 原料名称 | 环保要求指标    |           |           |           |        |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
|      | 砷<br>mg/L | 镉<br>mg/L | 铅<br>mg/L | 汞<br>mg/L | 生物降解度% |
| 泡沫剂  | <2        | <3        | <2        | <3        | ≥95    |
| 稳定剂  | <1        | <1        | <1        | <1        | ≥90    |
| 渗透剂  | <1        | <1        | <1        | <1        | ≥90    |
| 润滑剂  | <1        | <1        | <1        | <1        | ≥90    |
| 消毒剂  | <0.1      | <0.2      | <0.2      | <0.1      | —      |

## 4.3 技术要求

## 4.3.1 理化指标

泡沫剂的理化指标应符合表2规定。

表2 理化指标

| 序号 | 项目                            | 指标         |
|----|-------------------------------|------------|
| 1  | 外观                            | 无色或淡黄色透明液体 |
| 2  | 有效活性组分含量, m%                  | ≥25        |
| 3  | 密度 (20℃), g/cm <sup>3</sup>   | 1.05±0.05  |
| 4  | 闪点 (开口), °C                   | >180       |
| 5  | 运动粘度40 °C, mm <sup>2</sup> /s | >10        |

表2 理化指标 (续)

| 序号 | 项目   |   | 指标    |
|----|------|---|-------|
| 6  | 机械杂质 |   | <0.05 |
| 7  | PH值  |   | 7±1   |
| 8  | 润滑性  | P <sub>B</sub> , N                      | >588  |
|    |      | $d_{30\text{ min}}^{294\text{ N}}$ , mm | <0.7  |

#### 4.3.2 性能指标

泡沫剂的性能指标应符合表3规定。

表3 性能指标

| 序号 | 项目                         | 指标   |
|----|----------------------------|------|
| 1  | 发泡率 (吹泡5 min泡沫体积), mL      | >600 |
| 2  | 泡沫稳定性 (静置5 min泡沫体积), ml    | >350 |
| 3  | 泡沫均匀性 (Φ0.5-1.0mm泡沫分布率), % | ≥80  |

## 5 试验方法

### 5.1 理化指标

#### 5.1.1 外观

目测。

#### 5.1.2 有效活性组分含量

按GB/T 13173的规定进行。

#### 5.1.3 密度

按GB/T 1884的规定进行, 结果保留小数点后二位。

#### 5.1.4 闪点 (开口)

按GB/T 3536的规定进行。

#### 5.1.5 运动粘度

按GB/T 265的规定进行。

#### 5.1.6 机械杂质

按GB/T 511的规定进行, 结果保留小数点后二位。

#### 5.1.7 pH值

取100 mL试样于洁净干燥的烧杯内, 按GB/T 6368—2008中6.4的规定进行, 结果保留小数点后一位。

### 5.1.8 润滑性

按GB/T 3142的规定进行。

## 5.2 性能指标

### 5.2.1 仪器

主要包括下列仪器：

- a) 量筒：1000 mL；
- b) 电子天平：精度 0.0001 g；
- c) 秒表。

### 5.2.2 操作方法

按GB/T 12579的规定进行。

## 6 检验规则

### 6.1 检验分类

泡沫剂的检验按类型分出厂检验和型式检验。

#### 6.1.1 出厂检验

产品须出厂检验合格后方可出厂。

#### 6.1.2 型式检验

在下列情况下进行型式检验：

- a) 原料、工艺、配方有重大改变可能影响产品性能时；
- b) 正式生产后，每年至少进行一次；
- c) 产品长期停产后恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

### 6.2 检验项目

泡沫剂的检验项目应符合表4的规定。

表4 检验项目

| 序号 | 项目       | 检验类型 |      |
|----|----------|------|------|
|    |          | 型式检验 | 出厂检验 |
| 1  | 外观       | √    | √    |
| 2  | 有效活性组分含量 | √    | —    |
| 3  | 密度       | √    | √    |
| 4  | 闪点（开口）   | √    | √    |
| 5  | 运动粘度     | √    | √    |
| 6  | 机械杂质     | √    | √    |

表 4 检验项目（续）

| 序号 | 项目   | 检验类型  |        |
|----|------|-------|--------|
|    |      | 型式检验  | 出厂检验   |
| 7  | pH值  | √     | √      |
| 8  | 润滑性  | √     | 一季度测一次 |
| 9  | 性能指标 | 发泡率   | √      |
|    |      | 泡沫稳定性 |        |
|    |      | 泡沫均匀性 |        |

### 6.3 组批与取样

#### 6.3.1 组批

根据产量和生产设备条件，将产品分批编号，每一批号为10吨，若不足应按一个批量计。

#### 6.3.2 取样

取样按GB/T 6680中的规定进行。样品一般等量分成两份，一份供检测用，一份作保留样品，保留周期为半年。每份样品量至少应为检验需要量的三倍。

### 6.4 判定规则

#### 6.4.1 出厂检验判定

型式检验报告在有效期内，且出厂检验项目符合规定，判该批产品合格。

#### 6.4.2 型式检验判定

型式检验所检项目全部合格，判该批产品合格。若出现不合格项，用留存样品进行复验，复检合格，判定该批泡沫剂合格；复检仍有不合格项，则判定该批产品不合格。

## 7 产品说明书、包装、运输、贮存

### 7.1 产品说明书

应包含以下内容：

- a) 公司名称、地址、电话；
- b) 产品的名称和型号；
- c) 产品性能特点及技术指标；
- d) 适用范围；
- e) 推荐用量参见附录A；
- f) 贮存期及有效期，有效期从生产之日算起；
- g) 注意事项、使用说明、安全防护提示等。

### 7.2 包装

7.2.1 泡沫剂以液体形式供，采用带金属外框的塑料桶包装，去掉包装桶重量，每桶净重公斤由供需双方商定。

7.2.2 包装上应在明显位置注明以下内容：

- a) 产品的名称和型号；
- b) 公司名称、地址、电话；
- c) 产品执行标准；
- d) 注册商标；
- e) 产品有效期；
- f) 净含量。

7.3 运输

轻拿轻放，保持外包装无损，避免剧烈碰撞。

7.4 贮存

7.4.1 泡沫剂应存放在专用仓库或固定场所妥善保管，码放整齐，方便检查和提货。

7.4.2 贮存环境温度不应低于 5 ℃，保质期 36 个月。

7.4.3 本品属于普通货物，非易燃品，运输时按照一般运输方式运输。

附 录 A  
(资料性)  
泡沫剂推荐用量

A.1 泡沫剂推荐用量见表A.1。

表A.1 泡沫剂推荐用量

| 土层      | 不同地层泡沫用量（泡沫用量占开挖土体积）% | 建议使用浓度（%） |
|---------|-----------------------|-----------|
| 砂土      | 30~50                 | 3~5       |
| 砂和砾石土   | 25~35                 | 2~5       |
| 砂、黏土粘合物 | 25~30                 | 2~5       |
| 硬粘土     | 20~35                 | 2~5       |
| 软粘土     | 15~25                 | 2~5       |
| 岩石      | 100                   | 5~8       |