



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 41914.3—2025

## 微细气泡技术 微细气泡使用和测量通则 第3部分：微细气泡发生方法

Fine bubble technology—General principles for usage and measurement of fine bubbles—Part 3: Methods for generating fine bubbles

(ISO 20480-3:2021, MOD)

2025-12-31 发布

2026-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

目 次

前言 ..... III

引言 ..... IV

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 微细气泡发生方法 ..... 2

    4.1 旋流系统 ..... 2

    4.2 静态混合器系统 ..... 3

    4.3 射流器系统 ..... 5

    4.4 文丘里管系统 ..... 5

    4.5 加压溶气系统 ..... 6

    4.6 机械剪切系统 ..... 7

    4.7 微孔系统 ..... 8

    4.8 添加表面活性剂的微孔系统 ..... 8

    4.9 微孔剪切系统 ..... 9

    4.10 热分离系统 ..... 9

    4.11 混合蒸气冷凝系统 ..... 10

    4.12 电解系统 ..... 10

    4.13 超声波(空化)系统 ..... 11

    4.14 微通道反应器系统(用于发生单分散微细气泡) ..... 11

    4.15 醇水替换/混合系统 ..... 12

    4.16 其他方法 ..... 12

附录 A (资料性) 其他发生微细气泡方法示例 ..... 13

    A.1 纳米孔系统 ..... 13

    A.2 等离子体系统 ..... 13

参考文献 ..... 14

## 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。

本文件是 GB/T 41914《微细气泡技术 微细气泡使用和测量通则》的第3部分。GB/T 41914 已经发布了以下部分：

- 第1部分：术语；
- 第2部分：微细气泡属性分类；
- 第3部分：微细气泡发生方法。

本文件修改采用 ISO 20480-3:2021《微细气泡技术 微细气泡使用和测量通则 第3部分：微细气泡发生方法》。

本文件与 ISO 20480-3:2021 相比做了下述结构调整：

- 4.1 的 4.1.1 和 4.1.2 分别对应 ISO 20480-3:2021 的 4.1 和 4.12；
- 4.2 的 4.2.1 和 4.2.2 分别对应 ISO 20480-3:2021 的 4.2 和 4.14；
- 4.5 的 4.5.1 和 4.5.2 分别对应 ISO 20480-3:2021 的 4.5 和 4.13；
- 4.12 对应 ISO 20480-3:2021 的 4.15；
- 4.13 对应 ISO 20480-3:2021 的 4.16；
- 4.16 对应 ISO 20480-3:2021 的 4.17。

本文件与 ISO 20480-3:2021 的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的 GB/T 41914.1 和 GB/T 41914.2 替换了 ISO 20480-1 和 ISO 20480-2(见第3章)，以适应我国国情；
- 删除了术语“临界胶束”，本文件未使用；
- 增加了术语“临界胶束浓度”(见 3.7)，以提高术语指代内容的准确性；
- 删除了 4.1.1、4.1.2、4.2.1、4.2.2、4.5.1 和 4.5.2 标题括号中的内容，以提高内容的准确性；
- 更改了图 2 标引序号说明，与旋流系统Ⅱ(见 4.1.2)的文字表述相一致；
- 增加了微通道反应器系统(用于发生单分散微细气泡)(见 4.14)，作为微细气泡发生方法的补充，以适应我国的技术条件、提高可操作性；
- 增加了醇水替换/混合系统(见 4.15)，作为微细气泡发生方法的补充，以适应我国的技术条件、提高可操作性。

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。

本文件由中国科学院提出。

本文件由全国微细气泡技术标准化技术委员会(SAC/TC 584)归口。

本文件起草单位：中国科学院上海高等研究院、无锡工源环境科技股份有限公司、富士计器科技(广东)有限公司、中国铀业股份有限公司、禹创环境科技(济南)有限公司、深圳市朗格瑞实业发展有限公司、佛山市顺德区美的洗涤电器制造有限公司、郑州轻工业大学、和晶(上海)新能源科技有限公司、上海金相环境科技有限公司、清华大学、同济大学、上海大学、中国科学院过程工程研究所、国家纳米科学中心、东南大学、华南理工大学、北控水务集团有限公司、上海市工程设计研究总院(集团)有限公司、河南省南水北调渠首生态环境监测应急中心、泰州巨纳新能源有限公司、西安建筑科技大学、北京化工大学。

本文件主要起草人：李继香、孙连军、杜海丰、刘楠、骆广生、苏学斌、张立娟、李攀、胡佳俊、陈鲁海、司光祯、肖巍、张野、李兆军、周兰、杨芳、龚湘君、崔杰、赵明、南淑清、丁荣、邓治福、张锋华。

# 引 言

到目前为止,有关微细气泡发生的术语、方法和相应的技术还没有统一的标准。对微细气泡发生系统的术语和相应的技术进行标准化有望对市场有如下影响:

- 客户购买或使用微细气泡发生系统及其技术的便利性将得到提高,有望推动微细气泡产业的发展;
- 术语标准化将提高发生系统性能方面的通用性;硬件和软件性能的提高,有望带动微细气泡发生系统制造行业的市场增长;
- 术语的标准化将促进应用市场的发展,以创造新的商机,并规范现有市场。

除了现有的微细气泡技术标准,通过规范微细气泡发生原则的“共同条款”,将促进微细气泡发生系统的最佳应用,以及预期的市场扩张。

GB/T 41914《微细气泡技术 微细气泡使用和测量通则》旨在对微细气泡技术应用领域中普遍适用的原则和要求进行标准化,拟由 5 个部分构成。

- 第 1 部分:术语。目的在于界定微细气泡技术领域的术语和定义。
- 第 2 部分:微细气泡属性分类。目的在于确立液态介质的质量以及微细气泡尺寸和浓度的通则和表述。
- 第 3 部分:微细气泡发生方法。目的在于描述微细气泡发生方法。
- 第 4 部分:微气泡床术语。目的在于界定与溶气气浮(DAF)气泡床及其在溶气气浮工艺中的特性相关的术语。
- 第 5 部分:包膜微细气泡术语。目的在于建立包膜微细气泡的概念体系。

# 微细气泡技术 微细气泡使用和测量通则

## 第3部分：微细气泡发生方法

### 1 范围

本文件描述了发生微细气泡的方法。

本文件适用于微细气泡发生方法分类的判定。

### 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 41914.1 微细气泡技术 微细气泡使用和测量通则 第1部分：术语（GB/T 41914.1—2022，ISO 20480-1:2017，IDT）

GB/T 41914.2 微细气泡技术 微细气泡使用和测量通则 第2部分：微细气泡属性分类（GB/T 41914.2—2022，ISO 20480-2:2018，MOD）

### 3 术语和定义

GB/T 41914.1 和 GB/T 41914.2 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

ISO 和 IEC 维护的用于标准化的术语数据库网址如下：

——ISO 在线浏览平台：<https://www.iso.org/obp>；

——IEC 电工百科：<https://www.electropedia.org/>。

#### 3.1

**流道 flow path**

输送流体的通道。

[来源：GB/T 17446—2024，3.1.2.61]

#### 3.2

**空化 cavitation**

压力降至或低于液体蒸气压所导致的液体中气泡形成和破裂并伴随能量释放及可感知的声音和振动过程。

[来源：ISO 16904:2016，3.7]

#### 3.3

**文丘里管 Venturi tube**

由圆锥形收缩入口联接称为“喉部”的圆筒部分和称为“扩散段”的圆锥形扩展部分组成的装置。

[来源：GB/T 2624.1—2006，3.2.5]

#### 3.4

**叶轮 impeller**

离心泵内用于加速泵壳内流体且具有突出叶片的旋转圆盘。