

微细气泡技术 微细气泡使用和测量通则

第3部分：微细气泡生成方法

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

编制说明

（征求意见稿）

责任单位：中国科学院上海高等研究院

2024年11月

一、工作简况，包括任务来源、制定背景、起草过程等

1、任务来源

本标准由中国科学院提出，由全国微细气泡技术标准化技术委员会（SAC/TC 584，以下简称标委会）归口。列入国家标准制定项目计划，项目名称为《微细气泡技术 微细气泡使用和测量通则 第3部分：微细气泡生成方法》。项目编号为 20240649-T-491。

本标准申请立项和批准的是使用翻译法等同采用国际标准 ISO 20480-3：2021。但在标准项目工作组研制过程中，发现少量技术内容需要更改，拟由等同采用改为修改采用。

2、主要工作过程

（1）组织译文，申请立项

长期跟进参与 ISO/TC281 标准化活动基础上，编制组 2022 年 5 月对 SAC/TC584 对口 ISO/TC281 发布的国际标准 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：微细气泡生成方法》完成了译文工作。通过认真听取多方对标准的技术指导意见，2022 年 10 月编制组将标准草案提交标委会，正式申请立项。

2022 年 12 月经标委会全体委员审议，同意推荐立项并完成项目申报提交。

（2）成立标准工作组，组织起草工作，形成征求意见稿

2024 年 4 月 25 日获批，国家标准化管理委员会下达国标计划，项目编号为 20240649-T-491。

为了最大范围的协商一致，编制小组 2024 年 6 月开始为期一个月公开征集了起草单位。征集后成立本标准工作组，分工搜集整理社会各方面的资料、行政法规文件、国内外相关标准与技术规范，开展系列研究工作，积累相关信息，在前一阶段译文基础上继续修改完善。

2024 年 10 月 18 日采标项目启动会暨项目起草组成立大会通过线上腾讯会议（395-829-962）的方式召开，参与研讨的成员及专家共计 20 人，来自 18 个企事业单位，其中企业 10 家、高等院校 6 所、研究所 2 个。起草组人员分别做了自我介绍，项目负责人李继香介绍了标准立项情况，公开意见稿制定情况及关键时间节点，标准实验验证计划等内容，建议增加微通道反应器系统（用于生成单分散微细气泡）作为新的微细气泡生成方法。起草组成员建议：相对于拟采标的 ISO 20480-3-2021 国际标准原内容，新增加的微通道反应器系统（用于生成单分散微细气泡）以生成微细气泡的方法示例的方式添加到正文中，并在前言和正文条款中做相应的说明。各参与单位也明确了愿意承担本标准的内容校核以及必要的验证工作。

3、主要参加单位和工作组成员及所做工作等

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、上海金相环境科技有限公司、和晶（上海）新能源科技有限公司、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、芜湖美的厨卫电器制造有限公司、郑州轻工业大学、清华大学、同济大学、上海大学、国家纳米科学中心、东南大学、华南理工大学、北控水务集团、上海市政工程设计研究总院（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。

本文件主要起草人：李继香、孙连军、刘楠、骆广生、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。

4、标准编制组成员分工情况说明：

序号	单位	姓名	分工
1	中国科学院上海高等研究院	李继香	全面负责标准的制定，组织项目评审
2	无锡工源环境科技股份有限公司	孙连军	标准内容研讨和修改
3	郑州轻工业大学	刘楠	标准文件收集、撰写标准草案、征集整理专家意见、版本管理等
4	清华大学	骆广生	标准内容研讨和修改
5	中国科学院上海高等研究院	张立娟	标准内容研讨和修改
6	同济大学	李攀	标准内容研讨和修改
7	上海大学	胡佳俊	标准内容研讨和修改
8	上海金相环境科技有限公司	陈鲁海	标准内容研讨和修改
9	禹创环境科技（济南）有限公司	司光祯	标准内容研讨和修改
10	深圳市朗格瑞实业发展有限公司	肖巍	标准内容研讨和修改
11	芜湖美的厨卫电器制造有限公司	张野	标准内容研讨和修改
12	国家纳米科学中心	李兆军	标准内容研讨和修改
13	国家纳米科学中心	周兰	标准内容研讨和修改
14	东南大学	杨芳	标准内容研讨和修改
15	华南理工大学	龚湘君	标准内容研讨和修改
16	北控水务集团	崔杰	标准内容研讨和修改
17	上海市市政工程设计研究总院（集团）有限公司	赵明	标准内容研讨和修改
18	河南省南水北调渠首生态环境监测应急中心	南淑清	标准内容研讨和修改
19	泰州巨纳新能源有限公司	丁荣	标准内容研讨和修改
20	深圳市朗格瑞实业发展有限公司	邓治福	标准内容研讨和修改

二、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据，修订国家标准时，还包括修订前后技术内容的对比

1、编写主要原则

本标准修改采用国际标准 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：微细气泡生成方法》英文版。

本标准依据 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》、GB/T 1.2-2020《标准化工作导则 第2部分：以 ISO/IEC 标准化文件为基础的标准化文件起草规则》给出的规则起草。

由于微细气泡技术应用广泛，涉及诸多交叉领域，考虑我国的国情，从实际出发，充分考虑现有技术、产品方法标准，编制本标准，坚持与相关标准和本行业习惯协调一致。

2、标准中涉及的 ISO 标准与现行国家标准的对应关系

在起草过程中，工作组查阅并比对了 ISO 等标准，涉及的 ISO 等标准如下表所示，其

中有对应的已将 ISO 等国际标准与国家标准/计划同时列出来。

序号	ISO 等标准	对应的国家标准
1	ISO 20480-1, Fine bubble technology — General principles for usage and measurement of fine bubbles — Part 1: Terminology (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 微细气泡技术 微细气泡使用和测量通则 第 1 部分: 术语 (ISO 20480-1: 2017, IDT)
2	ISO 3696: 1987, Water for analytical laboratory use — Specification and test methods (实验室分析用水—规范和试验方法)	GB/T 6682-2008 分析实验室用水规格和试验方法 (ISO 3696: 1987, MOD)
3	ISO 20298-1: 2018, Fine bubble technology — Sampling and sample preparation for measurement — Part 1: Ultrafine bubble dispersion in water (微细气泡技术 测量用取样和样品制备 第 1 部分: 水中的超细气泡分散)	GB/T 42843.1-2023 微细气泡技术 测量取样及样品制备 第 1 部分: 超细气泡水分散体系 (ISO 20298-1: 2018, MOD)
4	ISO 14644-1: 2015, Cleanrooms and associated controlled environments — Part 1: Classification of air cleanliness by particle concentration (洁净室和相关受控环境 第 1 部分: 通过颗粒浓度对空气清洁度进行分类)	GB/T 25915.1-2021 洁净室及相关受控环境 第 1 部分: 按粒子浓度划分空气洁净度等级 (ISO 14644-1: 2015, MOD)
5	ISO 20480-2, Fine bubble technology — General principles for usage and measurement of fine bubbles — Part 2: Categorization of the attributes of fine bubbles (微细气泡技术 微细气泡使用和测量通则 第 2 部分: 微细气泡属性的分类)	GB/T 41914.2-2022 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 (ISO 20480-2: 2018, MOD)
6	ISO 21910-1, Fine bubble technology — Characterization of microbubbles — Part 1: Off-line evaluation of size index (微细气泡技术 微泡特性 第 1 部分: 尺寸指数的离线评价)	GB/T 42845.1—2023 微细气泡技术 微气泡的表征 第 1 部分: 粒径指数的离线评估 (ISO 21910-1: 2020, MOD)
7	ISO/TR 23015, Fine bubble technology — Measurement technique matrix for the characterization of fine bubbles (微细气泡技术 微细气泡表征的测量技术矩阵)	GB/Z 41914.2-2022 微细气泡技术 微细气泡特性测量技术 (ISO/TR 23015: 2020, MOD)

3、编写主要内容

本文件修改采用国际标准 ISO 20480-3: 2021, 主要包括:

- (1) 微细气泡技术领域的通用术语和定义;
- (2) 生成微细气泡方法示例;
- (3) (资料性附录) 其他生成微细气泡方法示例。

三、试验验证的分析、综述报告, 技术经济论证, 预期的经济效益、社会效益和生态效益

本文件描述了生成微细气泡的方法。针对微细气泡产生的术语、方法和相应的技术描述混乱的现状，梳理与统一微细气泡生成方法相关术语与定义，对当前的微细气泡生成方法进行性能验证与评价，并做出统一规定，从而规范微细气泡生成设备的生产与使用，促进微细气泡技术的进步和发展。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

修改采用国际标准 ISO 20480-3: 2021。

本文件与 ISO 20480-3: 2021 的技术差异及原因如下：

——用规范性引用的GB/T 41914.1替换了ISO 20480-1（见第3章），以适应我国的技术条件、提高可操作性；

——用规范性引用的GB/T 41914.2替换了ISO 20480-2（见第3章），以适应我国的技术条件、提高可操作性；

——增加了微通道反应器系统（用于生成单分散微细气泡）（见4.17）作为微细气泡生成方法的补充，以适应我国的技术条件、提高可操作性。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本文件修改采用国际标准 ISO 20480-3: 2021，合规采用 ISO 标准。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准符合有关的现行法律、法规，与现行的强制性国家标准没有冲突。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准修改采用国际标准，在工作组内进行了充分的讨论，到目前为止，没有出现重大的分歧意见。

八、涉及专利的有关说明

本文件不涉及专利。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

为该标准发布后加快标准的贯彻与实施工作，建议由技术归口单位牵头，起草单位承办相关宣贯会议，宣讲标准的主要内容。建议在国内外各类行业会议和展览、行业教材以及相关标准制定时积极引用本标准的术语。

建议用户结合我国研究与应用的国情，及时贯标，并将标准实施过程中的问题和建议反馈给编制组，以便更加完善本标准，为我国微细气泡技术的发展和进步提供更好的标准依据。建议在标准发布半年后实施。

十、其他应当说明的事项

本标准申请立项和批准的是使用翻译法等同采用 ISO 20480-3: 2021。但在工作组研制过程中,发现少量技术内容需要更改,因此将“等同采用”改为“修改采用”。编制说明第四章都做了具体说明。



中华人民共和国国家标准

GB/T 41914.3—XXXX

微细气泡技术 微细气泡使用和测量通则 第3部分：微细气泡生成方法

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

(ISO 20480-3:2021, MOD)

(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

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言.....	II
引言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 生成微细气泡的方法示例.....	2
4.1 旋流系统（用于生成微气泡）.....	2
4.2 静态混合器系统（用于生成微气泡）.....	3
4.3 喷射系统.....	4
4.4 文丘里管系统.....	4
4.5 加压溶解系统（用于生成微气泡）.....	5
4.6 机械剪切系统.....	5
4.7 微孔系统.....	6
4.8 添加表面活性剂的微孔系统.....	7
4.9 微孔剪切系统.....	7
4.10 热分离系统.....	8
4.11 混合蒸汽冷凝系统.....	8
4.12 旋流系统（用于生成超细气泡）.....	8
4.13 加压溶解系统（用于生成超细气泡）.....	9
4.14 静态混合器系统（用于生成超细气泡）.....	10
4.15 电解系统.....	10
4.16 超声波（空化）系统.....	11
4.17 微通道反应器系统（用于生成单分散微细气泡）.....	11
4.18 其他方法.....	11
附录 A（资料性）其它生成微细气泡方法示例.....	12
A.1 纳米孔系统.....	12
A.2 等离子体系统.....	12
参考文献.....	13

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：微细气泡生成方法。

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：微细气泡生成方法》。

本文件与ISO 20480-3：2021相比做了下述结构调整：

- 增加了4.17，后续编号顺延。

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替换了ISO 20480-1（见第3章），以适应我国的技术条件、提高可操作性；

——用规范性引用的GB/T 41914.2替换了ISO 20480-2（见第3章），以适应我国的技术条件、提高可操作性；

——增加了微通道反应器系统（用于生成单分散微细气泡）（见4.17）作为微细气泡生成方法的补充，以适应我国的技术条件、提高可操作性。

本文件做了下列编辑性改动：

- 更正了第3章的条目编号。

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、上海金相环境科技有限公司、和晶（上海）新能源科技有限公司、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、芜湖美的厨卫电器制造有限公司、郑州轻工业大学、清华大学、同济大学、上海大学、国家纳米科学中心、东南大学、华南理工大学、北控水务集团、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。

本文件主要起草人：李继香、孙连军、刘楠、骆广生、张立娟、李攀、胡佳俊、陈鲁海、司光帧、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。

引 言

到目前为止，有关微细气泡生成的术语、方法和相应的技术还没有统一的标准。对微细气泡生成系统的术语和相应的技术进行标准化对市场有如下重大影响：

—客户购买或使用微细气泡生成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；

—术语标准化将提高生成系统性能方面的通用性。硬件和软件性能的提高，有望带动微细气泡生成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，以创造新的市场，并规范现有市场。

除了现有的微细气泡技术标准，通过规范微细气泡生成原则的“共同条款”，将促进微细气泡生成系统的最佳应用，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：微细气泡生成方法。目的在于描述微细气泡生成方法。

——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：包膜微细气泡词汇。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：微细气泡生成方法

1 范围

本文件描述了生成微细气泡的方法。

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维护的用于标准化工作的术语库如下：

—ISO在线浏览平台：<http://www.iso.org/obp>

—IEC电子百科：<http://www.electropedia.org/>

3.1

流道 flow path

输送液体的通道。

[来源：ISO 5598：2020，3.2.302]

3.2

空化 cavitation

当压力降至或低于液体蒸气压时，液体中气泡的形成和破裂会释放能量，有时还会发出可感知的声音和振动。

[来源：ISO 16904：2016，3.7]

3.3

文丘里管 Venturi tube

该装置由三部分组成：收敛的入口锥、窄的圆柱形喉部和出口扩散锥。

[来源：ISO 5167-1：2022，3.2.5]

3.4

叶轮 impeller

离心泵内的旋转圆盘具有突出的叶片，用于加速泵壳内的流体。

[来源：ISO 13501：2011，3.1.51]

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/025344213111012013>