



中华人民共和国国家标准

GB/T 29023.1—2012/ISO 20998.1:2006

超声法颗粒测量与表征 第 1 部分：超声衰减谱法的概念和过程

Measurement and characterization of particles by acoustic methods—
Part 1: Concepts and procedures in ultrasonic attenuation spectroscopy

(ISO 20998-1:2006, IDT)

2012-12-31 发布

2013-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 取样和参照物	3
3.1 取样考虑事项	3
3.2 参照物	3
4 方法	4
4.1 原理	4
4.2 仪器	4
4.3 准备	5
4.4 测量	7
4.5 衰减数据的解释	8
5 结果报告	8
5.1 实验室测试报告	8
5.2 在线测量与控制应用结果	9
附录 A (资料性附录) 技术	10
附录 B (资料性附录) 应用举例	15
附录 C (资料性附录) 衰减谱反演	16
参考文献	18

前 言

GB/T 29023《超声法颗粒测量与表征》分为以下 3 个部分：

——第 1 部分：超声衰减谱法的概念和过程；

——第 2 部分：线性理论准则；

——第 3 部分：非线性理论准则。

本部分为 GB/T 29023 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用 ISO 20998-1:2006《超声法颗粒测量与表征 第 1 部分：超声衰减谱法的概念和过程》。

本部分由全国颗粒表征与分检及筛网标准化技术委员会委员(SAC/TC 168)提出并归口。

本部分起草单位：上海理工大学、中机生产力促进中心。

本部分主要起草人：苏明旭、蔡小舒、余方、薛明华、韩晓林、沈嘉祺、呼剑、陈孝震。

引 言

众所周知,超声谱可以用来测量胶体、分散系和乳剂中的颗粒粒径分布^[6~9]。基本原理是当超声波穿过样品时,测量依赖频率变化的超声衰减或者速度。这种衰减是由样品中的颗粒对声波的散射或吸收引起的,分散状态的颗粒粒径分布和浓度确定了声衰减谱^[10~12]。一旦通过经验观测或理论计算确立其联系,原则上就能够由超声波数据确定颗粒粒径分布。超声技术对动态在线测量高浓度浆料和乳剂很有用。在过去,这种检测是在质量控制实验室离线进行的,由于受仪器设计原理的限制,必须对样品稀释后才能检测。而超声谱法可在原始浓度下直接在线测量,无需改变原始样品的状态;并且还可以对动态过程(例如絮凝、分散、研磨等)进行实时在线测量。测试数据可直接用于过程控制从而改进工艺过程和产品性能。

本标准包括 3 个部分:

- 第 1 部分 超声衰减谱测量中的术语,概念和流程;
- 第 2 部分 当超声谱是颗粒体积浓度线性函数时,提出根据测量超声谱确定颗粒粒径信息的准则;
- 第 3 部分 当超声谱是颗粒体积浓度非线性函数时,提出确定颗粒粒径的准则。

超声法颗粒测量与表征

第 1 部分:超声衰减谱法的概念和过程

1 范围

GB/T 29023 的本部分规定了超声法测量分散在液体中一种或多种材料的粒径分布的概念和过程,范围包括了胶体、分散系、浆料和乳剂,典型的颗粒粒径大小分析区间为 10 nm~3 mm,但超出此范围的颗粒也能够被测量。分散相体积分数的可测范围从 0.1%~50%甚至更高,取决于连续介质和分散质的密度对比。

本部分适用于监测粒径分布的动态变化,包括高浓度系中的凝聚和絮凝。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

吸收 absorption

超声波通过介质后,除去散射之外的其他声能损失。

2.2

衰减 attenuation

消声 extinction

超声波通过介质后,总的声能损失,包括散射与吸收。

注:推荐使用测量单位:分贝(dB)。其定义为 10 倍入射超声波强度与透射超声波强度之比的常用对数或者 20 倍入射超声波振幅与透射超声波振幅之比的常用对数。亦可选择基于自然对数的奈培(Np)作测量单位,1 Np=8.686 dB。

2.3

衰减系数 attenuation coefficient

消声系数 extinction coefficient

超声波通过单位长度介质后的声能衰减,单位用 dB/cm 或 Np/cm 表示。

注:衰减系数有时以频率或者频率平方的形式表示以区分主要的衰减机制。为清楚起见,标准中仅考虑单位长度的衰减(dB/cm)。

2.4

衰减谱 attenuation spectrum

测得的衰减系数表示为频率的函数(以横坐标表示频率,纵坐标表示衰减系数绘制的曲线)。

2.5

带宽 bandwidth

超声信号包含的频率范围,典型地说,在频谱分析仪上衰减 3 dB 点之间的频差。

2.6

宽带 broadband

频带较宽的超声波信号,其特征是带宽不小于中心频率的二分之一。