



中华人民共和国国家标准

GB/T 29023.2—2016/ISO 20998-2:2013

超声法颗粒测量与表征 第2部分：线性理论准则

Measurement and characterization of particles by acoustic method—
Part 2: Guidelines for linear theory

(ISO 20998-2:2013, IDT)

2016-02-24 发布

2016-06-01 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	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 符号和缩略语	2
5 衰减机制(适用于低浓度体系)	3
6 粒径测定	6
7 仪器要求	7
8 结果报告	8
附录 A (资料性附录) 黏性损失模型	9
附录 B (资料性附录) ECAH 理论及其局限	10
附录 C (资料性附录) 半经验模型例子	12
附录 D (资料性附录) 迭代拟合	14
附录 E (资料性附录) 所选材料的物性参数值	15
附录 F (资料性附录) 颗粒粒径分布(PSD)测量的实例	16
参考文献	24

前 言

GB/T 29023《超声法颗粒测量与表征》分为 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 2 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:20998-2:2013《超声法颗粒测量与表征 第 2 部分：线性理论准则》。

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

本部分起草单位：上海理工大学、中科院过程工程研究所、中机生产力促进中心、北京海岸鸿蒙标准物质技术有限责任公司、丹东百特仪器有限公司、丹东东方测控技术股份有限公司。

本部分起草人：周骛、苏明旭、陈军、李兆军、余方、蔡小舒、董青云、李力。

引 言

众所周知,超声谱可以用来测量胶体、分散系和乳浊液中的颗粒粒径分布(见[1][2][3][4])。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。此衰减谱受样品中的颗粒对声波的散射或吸收的影响,是分散状颗粒粒径分布和浓度的函数(见[5][6][7])。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浊液很有用。

过去,这种检测在质量控制实验室离线进行,受限于仪器条件,要求对样品稀释后才能检测。在原始浓度下采用超声在线测量,无需改变原始样品的状态。此外,还可以对动态过程(例如絮凝、分散、研磨等)进行实时观测([8])。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。

超声法颗粒测量与表征

第2部分:线性理论准则

1 范围

GB/T 29023 的本部分描述了在低浓度条件下用于测量液体中颗粒离散相粒径分布的超声衰减谱法,在这种情况下,超声衰减谱是颗粒体积浓度的线性函数,颗粒间的相互作用可以忽略。本部分范围包括了胶体、低浓度分散体系和乳浊液,超声法表征的颗粒粒径大小的典型范围从 10 nm~3 mm,粒径超出此范围的颗粒也曾成功测量。对于固体颗粒悬浮体系,测量颗粒的典型体积浓度范围通常在 0.1%~5%,这取决于颗粒和分散介质的密度比[9,10]、颗粒粒径和频率范围。

注:见参考文献[9],[10]。

这类超声方法可以用来实时监测颗粒粒径的动态变化。对于乳浊液,可以被用于测量更高浓度。

虽然超声衰减谱和相速度谱都可以用来分析颗粒的粒径分布,但是只建议采用超声衰减法。由于粒径的改变引起的相速度相对变化与平均速度相比很小,所以很难精确测定相速度的大小,特别是在室温的环境下。同样,也不建议联合衰减谱和速度谱来测量颗粒粒径。幅值和相位谱中的测量误差会增加问题的病态性质,降低反演稳定性。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 29023.1—2012 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 (ISO 20998.1:2006, IDT)

ISO 14488:2007 颗粒材料 颗粒特性测量的取样与缩分 (Particulate materials—Sampling and sample splitting for the determination of particulate properties)

3 术语和定义

GB/T 29023.1—2012 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

变异系数 **coefficient of variation**

标准偏差与平均值的比值。

3.2

无量纲粒径参数 **dimensionless size parameter**

表示颗粒粒径的无量纲数,波数与颗粒半径的乘积。

3.3

颗粒半径 **particle radius**

颗粒直径的二分之一。