



中华人民共和国国家标准

GB/T 47105—2026

微束分析 谱数据交换用标准文件格式

Microbeam analysis—Standard file format for spectral-data exchange

(ISO 22029:2022, Microbeam analysis—EMSA/MAS standard file format for spectral-data exchange, MOD)

2026-01-28 发布

2026-08-01 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 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 通用要求 1

5 格式说明 2

 5.1 概述 2

 5.2 必需关键词 3

 5.3 谱数据 3

 5.4 可选关键词 4

 5.5 文件的结束 8

6 谱格式的数据文件示例 8

参考文献 12

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。

本文件修改采用 ISO 22029:2022《微束分析 美国显微镜学会谱数据交换用标准文件格式》。

本文件与 ISO 22029:2022 相比做了下述结构调整：

——第 5 章“格式说明”的结构调整为包含条编号的层级结构。其中 5.1.1～5.1.5 对应 ISO 22029:2022 中 5.1 的第 1 段～第 5 段，5.2.1、5.2.2 对应 ISO 22029:2022 中 5.2 的第 1 段、第 2 段，5.3.1～5.3.5 对应 ISO 22029:2022 中 5.3 的第 1 段～第 5 段，5.4.1～5.4.5 对应 ISO 22029:2022 中 5.4 的第 1 段～第 5 段。

本文件与 ISO 22029:2022 的技术差异及其原因如下：

——增加了“本文件适用于微束分析领域常见谱数据的存储和传输”，以明确本文件的具体应用领域，使其更符合中文标准的表述习惯和应用需求（见第 1 章）；
——增加了术语“关键词”和“校验和”，以便更好地使用本文件（见第 3 章）。

本文件做了下列编辑性改动：

——为与现有标准协调，将标准名称改为《微束分析 谱数据交换用标准文件格式》；
——更改范围中资料性说明部分为注（见第 1 章）；
——更改了能谱仪的缩写 XEDS 为 EDS（见第 4 章）；
——删除了 ISO 22029:2022 的第 4 章中关于有关标准数据格式的行业背景及现有方案讨论等资料性内容，以适应我国标准的编写规则（见 ISO 22029:2022 的第 4 章）；
——将 5.2.1 中关于数据文件的解释性文字从正文移到了“注”；
——更改了表 1 中的时区示例，改为中国时区示例；
——增加了参考文献。

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。

本文件由全国微束分析标准化技术委员会（SAC/TC 38）提出并归口。

本文件起草单位：核工业北京地质研究院、中国有色桂林矿产地质研究院有限公司、中国科学院化学研究所、首钢集团有限公司。

本文件主要起草人：范光、黄艳菊、李伟、韦志伟、胡乔帆、王岩华、鞠新华。

引 言

1991年10月,美国显微镜学会(EMSA/MAS)发布了谱数据交换标准文件格式,ISO以此文件格式为基础分别发布了ISO 22029:2003和ISO 22029:2012。随着微束分析与计算机技术发展,原格式已无法满足现代技术要求。因此,ISO/TC 202(国际标准化组织微束分析技术委员会)发布了更新版本ISO 22029:2022。

为增强对仪器和分析条件的描述能力,本文件新增九个关键词,且保持与早期版本数据读写器的向后兼容性。统一数据格式有助于不同实验室间谱数据的分析与交换,实现数据在采集系统间传输,提供更多分析程序选择,并保障数据归档的可访问性。

此前微束分析领域有多种谱数据格式,但各有局限。本文件提出的格式借鉴红外光谱领域使用的JCAMP-DX格式,更简单且具有针对能谱仪(EDS)、能量损失谱仪(EELS)和俄歇谱仪(AES)的专门功能。

虽然理想状态是制造商采用本文件格式表示数据,但本文件格式不排斥制造商使用自己的专有格式,仅希望制造商的专有格式具备与本文件格式转换的功能。

微束分析 谱数据交换用标准文件格式

1 范围

本文件给出了用于数字谱数据交换的一种简单格式。

本文件适用于微束分析领域常见谱数据的存储和传输。

注：本文件提供的格式可供人和计算机读取，适合通过各种电子网络、电话系统（带调制解调器）或物理计算机存储设备（如可移动存储介质）进行传输。该格式不依赖于任何一种计算机、编程语言或计算机操作系统。采用该标准格式能使不同实验室之间自由交换谱数据，并有助于数据分析软件的标准化。如果设备制造商也支持该通用格式，显微和微束分析团队将避免重复编写数据分析软件。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

关键词 **keyword**

计算机语言中事先定义的、有特别意义的标识符。

3.2

校验和 **checksum**

对被传输数据的所有字节进行某种计算所得的二进制段。

注：用于检测传输中是否出错。

4 通用要求

谱数据标准格式宜具备以下属性：

- a) 宜能准确地表示数据（不改变科学内容）；
- b) 宜简单易用；
- c) 不依赖于任何特定的计算机、编程语言或操作系统，能在各种规模的计算机上广泛适用，但不承诺兼容所有潜在设备；
- d) 宜人、机（计算机）皆可读；
- e) 宜与现有通信网络兼容，未来的网络可能会与这些保持兼容性；
- f) 宜支持微束分析领域常见谱（如 EDS、EELS、AES），并且足够灵活以适应未来尚不明确的数据集；
- g) 宜包含足够的信息，能准确识别谱数据的类型和来源，并重建其特性；
- h) 宜尽可能与各种商业数据绘图或分析程序（即电子表格或图形分析包）兼容；
- i) 格式力求简单易用，不求效率最佳。其前述基本目标会妨碍存储效率。