



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 20929—2007

---

## 嗜酸氧化亚铁硫杆菌及其活性的 基因芯片检测方法

The methods of testing acidithiobacillus ferrooxidans and  
its activity by microarray technology

2007-04-30 发布

2007-11-01 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

## 前 言

本标准由中国有色金属工业协会提出。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会归口。

本标准由中南大学资源加工与生物工程学院负责起草。

本标准主要起草人：邱冠周、刘学端、柳建设、刘新星、申丽、王军。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会负责解释。

## 引 言

生物冶金是利用以矿物为营养基质的微生物将矿物氧化分解,从而使金属进入溶液,通过进一步分离、富集、纯化而提取金属的高新技术,它具有流程短、成本低、环境友好和低污染等优点,尤其在低品位、复杂难处理矿产资源的开发利用中,显示出强大的优势,可以大幅度提高矿产资源的开发利用率和资源的保障程度。

生物冶金速度慢、浸出率低是国际上未能解决的难题。特别是原生矿(如黄铜矿  $\text{CuFeS}_2$ )生物冶金速度慢的问题最为突出,主要原因是缺乏高效的浸矿微生物菌种,其关键是没有一个统一的来自微生物本身的标准来评判微生物浸矿性能。

2000年以来,中南大学开展了模式嗜酸氧化亚铁硫杆菌 ATCC23270 的研究,获得了该菌 3217 个基因序列信息。本标准是以该菌作为模式菌,利用基因芯片技术,建立嗜酸氧化亚铁硫杆菌及其活性的基因芯片检测方法。

# 嗜酸氧化亚铁硫杆菌及其活性的 基因芯片检测方法

## 1 范围

本标准规定了利用基因芯片技术检测嗜酸氧化亚铁硫杆菌(以下简称 A. f 菌)及其活性的术语、定义、符号、省略语、主要技术指标和待测样品的要求、样品图谱的制作及分析方法。

本标准适用于利用基因芯片技术来高效快速的鉴别 A. f 菌,并确定待测样品中 A. f 菌株的氧化活性。

## 2 方法原理

A. f 菌的浸矿性能与其对亚铁和硫的氧化能力及其环境适应性相关,而这些特征主要受基因控制。利用获得的纯 A. f 标准菌 ATCC 23270 及其全部 3217 个基因序列信息构建高通量的基因芯片技术,通过不同活性类型(高氧化活性菌和低氧化活性菌)A. f 菌与基因芯片杂交,找到高氧化活性菌的特征基因及其与浸矿作用密切相关的功能基因的表达情况,根据待测样品特征基因的有无和比例以及功能基因的表达水平评定 A. f 菌的浸矿性能。

## 3 术语和定义

下列术语、定义、符号和省略语适用于本标准。

### 3.1

#### **A. f 菌 acidithiobacillus ferrooxidans**

属于原核生物门、细菌纲、硫化细菌科、硫杆菌属,革兰氏阴性,有鞭毛。该菌好氧嗜酸、化能自养,能氧化金属硫化物,将  $\text{Fe}^{2+}$  氧化成  $\text{Fe}^{3+}$ ,将还原态的硫氧化成  $\text{SO}_4^{2-}$ ,是生物冶金中最常用的菌种。

### 3.2

#### **基因芯片 microarray technology**

将大量基因片段以预先设计的方式固定在片基上组成的密集分子排列。

### 3.3

#### **基因芯片图谱 microarray gene expression profiles**

将荧光标记的靶分子与芯片上的探针分子杂交后,通过激光共聚焦扫描所获得的图像和数据。

### 3.4

#### **生物冶金 biohydro-metallurgy**

一种利用以矿物为营养基质的微生物,将矿物氧化分解后,再进一步分离提取金属的工艺。

### 3.5

#### **探针 probe**

DNA 探针是指能识别特定碱基序列的经过人工标记的一小段单链 DNA 分子,即一段与被测定的核苷酸序列(靶序列)互补的带标记的单链脱氧核糖核苷酸。

### 3.6

#### **荧光标记 labelling using fluorescent dyes**

在基因组 DNA 扩增过程中,将带有 Cy3(4. 1. 14)或 Cy5(4. 1. 13)荧光素的 dUTP 或 dCTP 加入到新合成的 DNA 链,使新合成的 DNA 链带有荧光标识。