

# 团体标准

T/BYXT 148-2025

## 天然斜发沸石食品与医药工业助剂加工技术规范

Technical specifications for processing natural clinoptilolite as an auxiliary agent in  
food and pharmaceutical industry

(征求意见稿)

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

包头市白云鄂博矿区市场监督管理局  
包头市白云鄂博矿区工信和科技局 发布  
包头市白云鄂博矿区稀土产业标准化协会



目 次

前 言 ..... I

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 技术要求 ..... 1

    4.1 原料要求 ..... 1

    4.2 加工工艺 ..... 2

    4.3 成品质量指标 ..... 2

5 试验方法 ..... 2

6 检验规则 ..... 2

7 标志、包装、运输与贮存 ..... 2

    7.1 标志 ..... 2

    7.2 包装 ..... 3

    7.3 运输与贮存 ..... 3

8 安全与环保要求 ..... 3



## 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。

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。

本文件由包头市稀谷科技有限公司提出。

本文件由包头市白云鄂博矿区稀土产业标准化协会归口。

本文件起草单位：……。

本文件主要起草人为：……。

本文件为首次发布。



# 天然斜发沸石食品与医药工业助剂加工技术规范

## 1 范围

本文件规定了食品与医药工业用天然斜发沸石助剂的原料要求、加工工艺、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于以天然斜发沸石为原料，经破碎、提纯、活化及粉碎等工艺制备的食品与医药工业助剂。

## 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，仅所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 2762 食品安全国家标准 食品中污染物限量

GB 4789.2 食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定

GB 5009.12 食品安全国家标准 食品中铅的测定

GB 5009.15 食品安全国家标准 食品中镉的测定

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB/T 19077 粒度分析 激光衍射法

GB/T 19587 气体吸附 BET 法测定固态物质比表面积

《中国药典》（2020版）

## 3 术语和定义

下列术语和定义中的内容适用于本文件。

### 3.1

**天然斜发沸石** Natural clinoptilolite

一种以硅铝酸盐为主要成分的天然矿物，化学式为 $(\text{Na}, \text{K}, \text{Ca})_{2-3}\text{Al}_3(\text{Al}, \text{Si})_2\text{Si}_{13}\text{O}_{36} \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ，具有微孔结构及离子交换特性。

### 3.2

**食品与医药工业助剂** Food and pharmaceutical industry auxiliaries

用于食品与医药加工过程中起吸附、抗菌、抗结块、缓释等功能的天然斜发沸石矿物材料。

### 3.3

**超临界 CO<sub>2</sub> 纯化** Supercritical CO<sub>2</sub> purification

在临界温度（31.1℃）和压力（7.38 MPa）以上，利用 CO<sub>2</sub> 流体的高扩散性和溶解能力去除杂质的技术。

## 4 技术要求

### 4.1 原料要求

天然斜发沸石原矿中斜发沸石含量>90%。

原料需经 X 射线分选（XRT）剔除共生杂质（石英、方钠石等），粒径范围 0.1-1 mm。

## 4.2 加工工艺

超介质冷冻：液氮浸渍温度 $-196^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，时间 30-60 分钟，液氮消耗量 $\leq 0.8\text{ L/kg}$ 。

微波-红外活化：微波频率 2.45 GHz，功率密度 5 W/g；红外波长 3-5  $\mu\text{m}$ ，功率密度 2-5 W/cm<sup>2</sup>，处理时间 20-40 分钟。

超临界 CO<sub>2</sub> 纯化：操作压力 30 MPa $\pm 0.5\text{ MPa}$ ，温度 50 $^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，乙醇夹带剂体积占比 3-8%，萃取时间 2-4 小时。

低温气流粉碎：进气温度 $\leq -20^{\circ}\text{C}$ ，粉碎仓温度 $\leq 10^{\circ}\text{C}$ ，成品粒度 D50=1-50  $\mu\text{m}$ ，Span 值 $\leq 1.2$ 。

## 4.3 成品质量指标

项目	指标要求	试验方法
斜发沸石含量（%）	$\geq 99.5$	XRD 定量分析
比表面积（m <sup>2</sup> /g）	$\geq 400$	GB/T 19587
铅（Pb）残留（mg/kg）	$\leq 0.3$	GB 5009.12
镉（Cd）残留（mg/kg）	$\leq 0.1$	GB 5009.15
菌落总数（CFU/g）	$\leq 1000$	GB 4789.2
粒度分布（Span 值）	$\leq 1.0$	GB/T 19077

## 5 试验方法

斜发沸石含量：食用级采用 X 射线衍射（XRD）结合 Rietveld 全谱拟合法定量分析；医用级采用《中国药典》蒙脱石检查法。

重金属残留：食用级按 GB 5009.12 和 GB 5009.15 规定的方法测定；医用级按《中国药典》规定的方法测定。

污染物限量：按 GB 2762 规定的方法测定。

比表面积：按 GB/T 19587 气体吸附 BET 法测定。

粒度分布：按 GB/T 19077 激光衍射法测定。

## 6 检验规则

出厂检验：每批次产品需检验斜发沸石含量、铅镉残留、菌落总数及粒度分布。

型式检验：每年至少一次，检验项目包括全部技术要求。

判定规则：任一项目不合格，则判定该批次产品不合格。

## 7 标志、包装、运输与贮存

### 7.1 标志

产品包装应标明名称、生产日期、批号、执行标准编号、生产企业信息。



## 7.2 包装

采用食品级铝塑复合膜真空充氮包装（氧气残留 $\leq 0.5\%$ ），外包装为防潮纸箱。

## 7.3 运输与贮存

避光、防潮、防高温，不得与有毒有害物质混运。

贮存：存放于阴凉干燥处，温度 $\leq 25^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $\leq 40\%$ ，保质期 24 个月。

## 8 安全与环保要求

加工过程中  $\text{CO}_2$  循环利用率 $\geq 95\%$ ，液氮冷量回收率 $\geq 70\%$ ，无废水排放。

废气中 VOCs 排放浓度 $\leq 10 \text{ mg/m}^3$ ，应符合 GB 16297 的技术要求。

---