



# 团 体 标 准

T/UNP XXXX—2025

## 压裂用支撑剂 陶粒砂

Fracturing proppant — ceramic sand

(征求意见稿)

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

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 分类 ..... 1

5 技术要求 ..... 2

    5.1 外观 ..... 2

    5.2 粒径 ..... 2

    5.3 视密度 ..... 2

    5.4 体积密度 ..... 2

    5.5 圆度和球度 ..... 2

    5.6 酸溶解度 ..... 2

    5.7 浊度 ..... 2

    5.8 抗破碎能力 ..... 2

    5.9 导流能力 ..... 2

    5.10 灼烧减量 ..... 2

6 试验方法 ..... 3

    6.1 外观检查 ..... 3

    6.2 粒径 ..... 3

    6.3 视密度 ..... 3

    6.4 体积密度 ..... 3

    6.5 圆度和球度 ..... 3

    6.6 酸溶解度 ..... 3

    6.7 浊度 ..... 3

    6.8 抗破碎能力 ..... 3

    6.9 导流能力 ..... 3

    6.10 灼烧减量 ..... 3

7 检验规则 ..... 3

    7.1 检验分类 ..... 3

    7.2 出厂检验 ..... 3

    7.3 型式检验 ..... 4

    7.4 判定规则 ..... 4

8 标志、包装、运输和贮存 ..... 4

    8.1 标志 ..... 4

    8.2 包装 ..... 4

    8.3 运输 ..... 4

8.4 贮存 .....	4
--------------	---

获取全文，请联系400-180-0126

## 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××××提出。

本文件由中国联合国采购促进会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

## 引 言

为助力中国企业参与国际贸易,推动企业高质量发展,中国联合国采购促进会依托联合国采购体系,制定服务于国际贸易的系列标准,这些标准在国际贸易过程中发挥了越来越重要的作用,对促进贸易效率提升,减少交易成本和不确定性,确保产品质量与安全,增强消费者信心具有重要的意义。

联合国标准产品与服务分类代码(UNSPSC, United Nations Standard Products and Services Code)是联合国制定的标准,用于高效、准确地对产品和服务进行分类。在全球国际化采购中发挥着至关重要的作用,它为采购商和供应商提供了一个共同的语言和平台,促进了全球贸易的高效、有序发展。

围绕UNSPSC进行相关产品、技术和服务团体标准的制定,对助力企业融入国际采购,提升国际竞争力具有十分重要的作用和意义。

本文件采用UNSPSC分类代码由6位组成,对应原分类中的大类、中类和小类并用小数点分割。

本文件UNSPSC代码为“20.12.13”,由3段组成。其中:第1段为大类,“20”表示“矿山和钻井机械及配件”,第2段为中类,“12”表示“油气钻探勘探设备”,第3段为小类,“13”表示“防沙设备”。

# 压裂用支撑剂 陶粒砂

## 1 范围

本文件规定了压裂用支撑剂陶粒砂的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于石油、天然气等开采过程中水力压裂作业所用的陶粒砂支撑剂。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 191 包装储运图示标志

GB/T 6679 固体化工产品采样通则

SY/T 5108 水力压裂和砾石充填作业用支撑剂性能测试方法

SY/T 6302 压裂支撑剂导流能力测试方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**压裂用支撑剂陶粒砂** fracturing proppant ceramic sand

以黏土、铝矾土等为主要原料，经配料、成型、高温焙烧制成的，用于石油、天然气水力压裂作业，支撑压裂裂缝，保持裂缝张开，提高油气导流能力的颗粒状材料。

### 3.2

**视密度** apparent density

在规定条件下，单位体积（含颗粒内闭孔体积）陶粒砂的质量，单位为 $\text{g}/\text{cm}^3$ 。

### 3.3

**体积密度** bulk density

在规定条件下，单位体积（含颗粒间空隙和颗粒内闭孔体积）陶粒砂的质量，单位为 $\text{g}/\text{cm}^3$ 。

### 3.4

**圆度** roundness

颗粒投影轮廓上各点曲率半径的平均值与最大曲率半径平均值的比值，用于衡量颗粒接近圆形的程度。

### 3.5

**球度** sphericity

颗粒外接球体体积与颗粒体积的比值，用于衡量颗粒接近球体的程度。

## 4 分类

根据陶粒砂的粒径范围，分为以下类别：

a) 40/70 目：粒径范围为  $0.212\text{ mm}\sim 0.425\text{ mm}$ ；

b) 30/50 目：粒径范围为  $0.300\text{ mm}\sim 0.600\text{ mm}$ ；

c) 20/40 目：粒径范围为  $0.425\text{ mm}\sim 0.850\text{ mm}$ 。

## 5 技术要求

### 5.1 外观

陶粒砂应为表面光滑、色泽均匀的球形或近球形颗粒，无明显粘连、结块，无可见杂质。

### 5.2 粒径

陶粒砂的粒径分为3个规格，筛析实验所用的标准筛组合见表1。落在粒径规格内的样品质量应不低于样品总质量的90%，落在系列底筛上的样品质量应不超过样品总质量的1.0%，大于顶筛孔径的支撑剂样品质量应不超过样品总质量的0.1%。

表1 粒径规格及试验标准筛组合

粒径规格/mm	850/425	600/300	425/212
参考筛目/目	20/40	30/50	40/70
筛析实验标准筛组合	1180	850	600
	850	600	425
	710	500	355
	600	425	300
	500	355	250
	425	300	212
	300	212	150
	底盘	底盘	底盘

### 5.3 视密度

陶粒砂视密度应不低于2.6 g/cm<sup>3</sup>。

### 5.4 体积密度

陶粒砂体积密度应不大于1.7 g/cm<sup>3</sup>。

### 5.5 圆度和球度

陶粒砂的圆度应不低于0.8，球度应不低于0.85。

### 5.6 酸溶解度

在规定的酸性条件下，陶粒砂的酸溶解度应不大于5%。

### 5.7 浊度

浊度应不低于100 NTU。

### 5.8 抗破碎能力

在不同闭合压力下，陶粒砂的破碎率应符合表2规定。

表2 不同闭合压力下的破碎率

闭合压力	破碎率
40	≤5
69	≤7
103	≤10

### 5.9 导流能力

导流能力应不低于20 μm<sup>2</sup>·cm。

### 5.10 灼烧减量

灼烧减量范围为3.0%~5.0%。

## 6 试验方法

### 6.1 外观检查

在自然光或等效照明条件下，用目视法检查陶粒砂的外观。

### 6.2 粒径

按GB/T 6679的规定进行采样，采用标准试验筛进行筛分试验，记录各筛层的筛余量，计算粒度分布。

### 6.3 视密度

采用容量瓶法测试陶粒砂视密度，具体步骤如下：

- a) 取适量陶粒砂样品，烘干至恒重，冷却至室温；
- b) 将烘干后的样品装入已知质量的容量瓶中，记录样品和容量瓶的总质量；
- c) 向容量瓶中注入已知密度的液体（如煤油），至刻度线，记录液体体积；
- d) 计算陶粒砂的视密度。

### 6.4 体积密度

采用量筒法测试陶粒砂体积密度，将陶粒砂缓慢倒入已知容积的量筒中，轻轻敲击量筒使颗粒堆积紧密，称取量筒和陶粒砂的总质量，计算体积密度。

### 6.5 圆度和球度

按SY/T 5108—2014中7.1、7.2、7.3、7.4、7.5的规定进行测试，通过图像分析软件对颗粒投影图像进行处理，计算圆度和球度。

### 6.6 酸溶解度

按SY/T 5108—2014中8.3、8.4的规定进行测试，取一定质量的陶粒砂样品，放入规定浓度的酸溶液中，在一定温度和时间条件下进行溶解试验，过滤、洗涤、烘干残留固体，计算酸溶解度。

### 6.7 浊度

按SY/T 5108—2014中9.5的规定进行测试。

### 6.8 抗破碎能力

按SY/T 5108中11.3、11.4、11.5的规定进行测试，将陶粒砂样品放入抗压试验装置中，施加不同的闭合压力，保持一定时间后，取出样品，过筛，计算破碎率。

### 6.9 导流能力

按SY/T 6302规定进行测试。

### 6.10 灼烧减量

按SY/T 5108中第12章的规定进行测试。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

### 7.2 出厂检验

出厂检验的抽样采用GB/T 2828.1—2003中一般检验水平II，正常检验一次抽样方案。检验项目的不合格分类和接收质量限（AQL）按表3规定。



表 3 出厂检验项目

不合格分类	检验项目	接收质量限（AQL）
A类不合格	外观	1
B类不合格	粒径	0.4
	视密度	
	体积密度	

7.3 型式检验

- 7.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：
- a) 新产品投产或老产品转产的试制定型鉴定；
  - b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
  - c) 正常生产时，每年进行一次；
  - d) 产品停产一年以上，恢复生产时；
  - e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
  - f) 国家质量监督机构提出型式检验要求时。
- 7.3.2 以同一原料、同一工艺、同一规格连续生产的陶粒砂为一批，每批不超过 500 t。按 GB/T 6679 规定的方法进行抽样，抽样数量应满足各项检验项目的要求。
- 7.3.3 型式检验的项目包括本文件所有技术要求，型式检验结果应全部合格。

7.4 判定规则

所检项目全部合格，判该批产品合格。若有不合格项，自出厂检验批次中两倍量抽样进行复验，复验仍有不合格项，则判该批产品不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

产品包装上应标明产品名称、类别、标记、生产企业名称、地址、生产日期、执行标准编号等信息，并符合GB/T 191的规定。

8.2 包装

陶粒砂采用塑料编织袋或其他合适的包装材料进行包装，每袋净含量为25 kg或50 kg，也可根据用户要求进行包装。包装应牢固，防止运输过程中破损、撒漏。

8.3 运输

运输过程中应防止雨淋、受潮、污染和机械损伤，严禁与有毒、有害、有腐蚀性的物质混装运输。

8.4 贮存

陶粒砂应贮存在干燥、通风的仓库内，避免阳光直射，防止受潮、结块。