



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102796509 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 28

(21) 申请号 201210326914. 8

(22) 申请日 2012. 09. 06

(71) 申请人 广元市汉美矿业科技有限公司

地址 628000 四川省广元市经济开发区石龙
工业园

(72) 发明人 高英 刘作磊 王蕾

(74) 专利代理机构 成都金英专利代理事务所
(普通合伙) 51218

代理人 袁英

(51) Int. Cl.

C09K 8/80 (2006. 01)

C04B 35/10 (2006. 01)

C04B 35/622 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 5 页

(54) 发明名称

低品位铝土矿制备陶粒支撑剂及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了低品位铝土矿制备陶粒支撑剂,它由以下质量百分比的原料制备而成:铝土矿 85%~94%,粘土 0%~5%,铁氧化合物 2%~6%,二氧化钛 0%~4%,二氧化锰 2%~6%;铝土矿中 Al_2O_3 的质量含量为 45%~55%;所述的铁氧化合物为 Fe_2O_3 和 Fe_3O_4 中的一种或两种;还公布了其制备方法。本发明的有益效果是:采用三氧化二铝质量分数为 45%~55% 的铝土矿为主要原料制备陶粒支撑剂,降低了陶粒支撑剂对铝土矿品位的要求,扩大了陶粒支撑剂制备原料的选择范围,同时降低了产品的原料成本。

1. 低品位铝土矿制备陶粒支撑剂,其特征在於:它由以下质量百分比的原料制备而成:

铝土矿	85% ~ 94%,
粘土	0% ~ 5%,
铁氧化合物	2% ~ 6%,
二氧化钛	0% ~ 4%,
二氧化锰	2% ~ 6%。

2. 根据权利要求 1 所述的低品位铝土矿制备陶粒支撑剂,其特征在於:所述的铝土矿中 Al_2O_3 的质量含量为 45% ~ 55%。

3. 根据权利要求 1 所述的低品位铝土矿制备陶粒支撑剂,其特征在於:所述的铁氧化合物为 Fe_2O_3 和 Fe_3O_4 中的一种或两种。

4. 根据权利要求 1 所述的低品位铝土矿制备陶粒支撑剂,其特征在於:所述的粘土中 Al_2O_3 的质量含量不低于 25%。

5. 如权利要求 1 所述的低品位铝土矿制备陶粒支撑剂的制备方法,其特征在於:它包括以下步骤:

S1 磨粉:按上述比例称取各原料,使用磨粉机磨成干细粉;

S2 造粒:在圆盘造粒机中,通过交替进行喷入雾化溶液和撒入干细粉,完成造粒,制成颗粒半成品;

S3 干燥:将颗粒半成品在 105 ~ 175°C 温度下干燥 2 ~ 4h,制成的干燥半成品;

S4 烧结:将干燥半成品在 1320 ~ 1360°C 高温下烧结并保温 0.5 ~ 2h;

S5 成品:将经高温烧结后的产品自然冷却,制得成品即陶粒支撑剂。

6. 根据权利要求 5 所述的低品位铝土矿制备陶粒支撑剂的制备方法,其特征在於:所述的磨粉步骤包括以下操作:将称取各原料破碎至粒度低于 1mm 的粉料,然后将粉料混合后的加入磨粉机中,磨成 500 目筛通过率大于 95% 的混合粉料。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的低品位铝土矿制备陶粒支撑剂的制备方法,其特征在於:所述的磨粉机为球磨机。

8. 根据权利要求 7 所述的低品位铝土矿制备陶粒支撑剂的制备方法,其特征在於:所述的球磨机中原料:球磨介质:水的重量比为 1:2:0.8 ~ 1.5,球磨介质为氧化锆球、氧化铝球和钢球中的一种或多种。

9. 根据权利要求 5 所述的低品位铝土矿制备陶粒支撑剂的制备方法,其特征在於:所述的雾化溶液为含聚乙烯醇、羧甲基纤维素、糊精中一种或多种的溶液或不含粘结剂的纯水溶液。

低品位铝土矿制备陶粒支撑剂及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及石油、天然气井压裂工艺用的固体支撑剂技术领域，特别是一种低品位铝土矿制备陶粒支撑剂及其制备方法。

背景技术

[0002] 自上世纪 40 年代首次实施压裂工艺后，压裂支撑剂的性能和制备方法就一直受到人们的高度重视。支撑剂的作用在于填充压裂时产生的缝隙，待外部压力释放后支撑缝隙，形成具有高导流的油气流通通道，从而提高油气的产量，延长油气井的使用期限。目前常用的支撑剂主要包括天然石英砂和人造陶粒支撑剂，其中陶粒支撑剂凭其高抗压强度、高圆度、高球度等特点，使之在压裂工艺中被广泛运用。

[0003] 目前陶粒支撑剂主要采用三氧化二铝质量分数为 60% 以上的铝土矿为主原料，并添加少量增塑剂和烧结助剂，通过隧道窑或回转窑高温烧制而成。但随着资源的开发，高品位铝土矿资源日益紧张，价格也与日俱增，使得目前陶粒支撑剂生产成本逐渐升高，因此使用低品位铝土矿为主要原料制备陶粒支撑剂成为陶粒支撑剂生产降低成本和解决原料不足的主要研究方向之一。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的缺点，提供一种降低陶粒支撑剂生产成本、扩大了铝土矿在陶粒支撑剂生产中的使用、采用低品位铝土矿制备的陶粒支撑剂及其制备方法。

[0005] 本发明的目的通过以下技术方案来实现：低品位铝土矿制备陶粒支撑剂，它由以下质量百分比的原料制备而成：

铝土矿	85% ~ 94%，
粘土	0% ~ 5%，
铁氧化合物	2% ~ 6%，
二氧化钛	0% ~ 4%，
二氧化锰	2% ~ 6%。

[0006] 所述的铝土矿中 Al_2O_3 的质量含量为 45% ~ 55%。

[0007] 所述的铁氧化合物为 Fe_2O_3 和 Fe_3O_4 中的一种或两种。

[0008] 所述的粘土中 Al_2O_3 的质量含量不低于 25%。

[0009] 所述的低品位铝土矿制备陶粒支撑剂的制备方法，它包括以下步骤：

S1 磨粉：按上述比例称取各原料，使用磨粉机磨成干细粉；

S2 造粒：在圆盘造粒机中，通过交替进行喷入雾化溶液和撒入干细粉，完成造粒，制成颗粒半成品；

S3 干燥：将颗粒半成品在 105 ~ 175℃ 温度下干燥 2 ~ 4h，制成的干燥半成品；

S4 烧结：将干燥半成品在 1320 ~ 1360℃ 高温下烧结并保温 0.5 ~ 2h；

S5 成品 :将经高温烧结后的产品自然冷却,制得成品即陶粒支撑剂。

[0010] 所述的磨粉步骤包括以下操作 :将称取的各原料破碎至粒度低于 1mm 的粉料,然后将粉料混合后的加入磨粉机中,磨成 500 目筛通过率大于 95% 的混合粉料。

[0011] 所述的磨粉机为球磨机。

[0012] 所述的球磨机中原料 :球磨介质 :水的重量比为 1 :2 :0.8 ~ 1.5,球磨介质为氧化锆球、氧化铝球和钢球中的一种或多种。

[0013] 所述的雾化溶液为含聚乙烯醇、羧甲基纤维素、糊精中一种或多种的溶液或不含粘结剂的纯水溶液。

[0014] 本发明具有以下优点 :本发明采用了三氧化二铝质量分数为 45% ~ 55% 的铝土矿为主要原料制备陶粒支撑剂,降低了陶粒支撑剂对铝土矿品位的要求,扩大了陶粒支撑剂制备原料的选择范围,同时降低了产品的原料成本。

具体实施方式

[0015] 下面结合实施例对本发明做进一步的描述,本发明的保护范围不局限于以下所述 :

实施例 1 :

低品位铝土矿制备陶粒支撑剂,它由以下质量百分比的原料制备而成 :

铝土矿	90%,
粘土	1%,
铁氧化合物	4%,
二氧化钛	2%,
二氧化锰	3%。

[0016] 所述的铝土矿中 Al_2O_3 的质量含量为 45% ~ 55%。

[0017] 所述的铁氧化合物为 Fe_2O_3 。

[0018] 所述的低品位铝土矿制备陶粒支撑剂的制备方法,它包括以下步骤 :

S1 磨粉 :按上述比例称取各原料,将称取的各原料破碎至粒度低于 1mm 的粉料,然后将粉料混合后的加入球磨机中,按照球磨介质 :水的重量比为 1 :2 :0.8 进行球磨,球磨 24h,将分料 A 球磨成 500 目筛通过率大于 95% 的混合粉料,并干燥,得到原料干粉 ;

S2 造粒 :在圆盘造粒机中,通过交替进行喷入雾化溶液和撒入步骤 S1 中得到的原料干粉,直至胚球粒径达到 0.6mm ~ 0.85mm,完成造粒,制备成球形颗粒半成品,所述的喷雾溶液为聚乙烯醇溶液,球磨介质为氧化锆球 ;

S3 干燥 :将颗粒半成品在 120℃ 温度下干燥 3h,制成的干燥半成品 ;

S4 烧结 :将干燥半成品在 1350℃ 温度下烧结并保温 1.5h ;

S5 成品 :将经高温烧结后的产品自然冷却,制得成品即陶粒支撑剂。

[0019] 经检测,产品视密度 $1.61g/cm^3$,体密度 $2.89 g/cm^3$,52MPa 下破碎率为 5.22%。其它指标均符合国家石油天然气 SY/T5108-2006 的行业标准。

[0020] 实施例 2 :

低品位铝土矿制备陶粒支撑剂,它由以下质量百分比的原料制备而成 :

铝土矿	88%,
-----	------

粘土 2%,
铁氧化合物 3%,
二氧化钛 4%,
二氧化锰 3%。

[0021] 所述的铝土矿中 Al_2O_3 的质量含量为 45% ~ 55%。

[0022] 所述的铁氧化合物为 Fe_2O_3 。

[0023] 所述的低品位铝土矿制备陶粒支撑剂的制备方法,它包括以下步骤:

S1 磨粉:按上述比例称取各原料,将称取的各原料破碎至粒度低于 1mm 的粉料,然后将粉料混合后的加入球磨机中,按照球磨介质:水的重量比为 1:2:1.3 进行球磨,球磨 36h,将分料 A 球磨成 500 目筛通过率大于 95% 的混合粉料,并干燥,得到原料干粉;

S2 造粒:在圆盘造粒机中,通过交替进行喷入雾化溶液和撒入步骤 S1 中得到的原料干粉,直至胚球粒径达到 0.6mm ~ 0.85mm,完成造粒,制备成球形颗粒半成品,所述的喷雾溶液为聚乙烯醇溶液,球磨介质为氧化锆球;

S3 干燥:将颗粒半成品在 120℃ 温度下干燥 3h,制成的干燥半成品;

S4 烧结:将干燥半成品在 1340℃ 高温下烧结并保温 2h;

S5 成品:将经高温烧结后的产品自然冷却,制得成品即陶粒支撑剂。

[0024] 经检测,产品视密度 1.59g/cm³,体密度 2.85 g/cm³,52MPa 下破碎率为 5.25%。其它指标均符合国家石油天然气 SY/T5108-2006 的行业标准。

[0025] 实施例 3:

低品位铝土矿制备陶粒支撑剂,它由以下质量百分比的原料制备而成:

铝土矿 90%,
粘土 3%,
铁氧化合物 3%,
二氧化锰 4%。

[0026] 所述的铝土矿中 Al_2O_3 的质量含量为 45% ~ 55%。

[0027] 所述的铁氧化合物为 Fe_2O_3 。

[0028] 所述的低品位铝土矿制备陶粒支撑剂的制备方法,它包括以下步骤:

S1 磨粉:按上述比例称取各原料,将称取的各原料破碎至粒度低于 1mm 的粉料,然后将粉料混合后的加入球磨机中,按照球磨介质:水的重量比为 1:2:1.5 进行球磨,球磨 36h,将分料 A 球磨成 500 目筛通过率大于 95% 的混合粉料,并干燥,得到原料干粉;

S2 造粒:在圆盘造粒机中,通过交替进行喷入雾化溶液和撒入步骤 S1 中得到的原料干粉,直至胚球粒径达到 0.6mm ~ 0.85mm,完成造粒,制备成球形颗粒半成品,所述的喷雾溶液为纯水溶液,球磨介质为氧化锆球;

S3 干燥:将颗粒半成品在 150℃ 温度下干燥 2h,制成的干燥半成品;

S4 烧结:将干燥半成品在 1330℃ 高温下烧结并保温 2h;

S5 成品:将经高温烧结后的产品自然冷却,制得成品即陶粒支撑剂。

[0029] 经检测,产品视密度 1.55g/cm³,体密度 2.77 g/cm³,52MPa 下破碎率为 5.54%。其它指标均符合国家石油天然气 SY/T5108-2006 的行业标准。

[0030] 实施例 4:

低品位铝土矿制备陶粒支撑剂,它由以下质量百分比的原料制备而成:

铝土矿	85%,
粘土	5%,
铁氧化合物	6%,
二氧化钛	2%,
二氧化锰	2%。

[0031] 所述的铝土矿中 Al_2O_3 的质量含量为 45% ~ 55%。

[0032] 所述的铁氧化合物为 Fe_2O_3 和 Fe_3O_4 , 且两者的重量比可为任意值。

[0033] 所述的低品位铝土矿制备陶粒支撑剂的制备方法,它包括以下步骤:

S1 磨粉:按上述比例称取各原料,将称取的各原料破碎至粒度低于 1mm 的粉料,然后将粉料混合后的加入球磨机中,按照球磨介质:水的重量比为 1:2:0.8 进行球磨,球磨 24h,将分料 A 球磨成 500 目筛通过率大于 95% 的混合粉料,并干燥,得到原料干粉;

S2 造粒:在圆盘造粒机中,通过交替进行喷入雾化溶液和撒入步骤 S1 中得到的原料干粉,直至胚球粒径达到 0.6mm ~ 0.85mm,完成造粒,制备成球形颗粒半成品,所述的喷雾溶液为羧甲基纤维素溶液和糊精溶液的混合溶液,球磨介质为氧化铝球和钢球;

S3 干燥:将颗粒半成品在 105℃ 温度下干燥 4h,制成的干燥半成品;

S4 烧结:将干燥半成品在 1320℃ 高温下烧结并保温 1.5h;

S5 成品:将经高温烧结后的产品自然冷却,制得成品即陶粒支撑剂。

[0034] 经检测,产品视密度 1.51g/cm³,体密度 2.74 g/cm³,52MPa 下破碎率为 5.77%。其它指标均符合国家石油天然气 SY/T5108-2006 的行业标准。

[0035] 实施例 5:

低品位铝土矿制备陶粒支撑剂,它由以下质量百分比的原料制备而成:

铝土矿	94%,
铁氧化合物	2%,
二氧化钛	2%
二氧化锰	2%。

[0036] 所述的铝土矿中 Al_2O_3 的质量含量为 45% ~ 55%。

[0037] 所述的铁氧化合物为 Fe_3O_4 。

[0038] 所述的低品位铝土矿制备陶粒支撑剂的制备方法,它包括以下步骤:

S1 磨粉:按上述比例称取各原料,将称取的各原料破碎至粒度低于 1mm 的粉料,然后将粉料混合后的加入球磨机中,按照球磨介质:水的重量比为 1:2:1.5 进行球磨,球磨 36h,将分料 A 球磨成 500 目筛通过率大于 95% 的混合粉料,并干燥,得到原料干粉;

S2 造粒:在圆盘造粒机中,通过交替进行喷入雾化溶液和撒入步骤 S1 中得到的原料干粉,直至胚球粒径达到 0.6mm ~ 0.85mm,完成造粒,制备成球形颗粒半成品,所述的喷雾溶液为羧甲基纤维素溶液,球磨介质为钢球;

S3 干燥:将颗粒半成品在 175℃ 温度下干燥 1h,制成的干燥半成品;

S4 烧结:将干燥半成品在 1360℃ 高温下烧结并保温 0.5h;

S5 成品:将经高温烧结后的产品自然冷却,制得成品即陶粒支撑剂。

[0039] 经检测,产品视密度 1.63g/cm³,体密度 2.91 g/cm³,52MPa 下破碎率为 5.11%。其

它指标均符合国家石油天然气 SY/T5108-2006 的行业标准。

[0040] 实施例 6 :

低品位铝土矿制备陶粒支撑剂,它由以下质量百分比的原料制备而成 :

铝土矿	88%,
粘土	2%,
铁氧化合物	3%,
二氧化钛	1%,
二氧化锰	6%。

[0041] 所述的铝土矿中 Al_2O_3 的质量含量为 45% ~ 55%。

[0042] 所述的铁氧化合物为 Fe_3O_4 。

[0043] 所述的低品位铝土矿制备陶粒支撑剂的制备方法,它包括以下步骤 :

S1 磨粉 :按上述比例称取各原料,将称取的各原料破碎至粒度低于 1mm 的粉料,然后将粉料混合后的加入球磨机中,按照球磨介质 :水的重量比为 1 :2 :1.3 进行球磨,球磨 36h,将分料 A 球磨成 500 目筛通过率大于 95% 的混合粉料,并干燥,得到原料干粉 ;

S2 造粒 :在圆盘造粒机中,通过交替进行喷入雾化溶液和撒入步骤 S1 中得到的原料干粉,直至胚球粒径达到 0.6mm ~ 0.85mm,完成造粒,制备成球形颗粒半成品,所述的喷雾溶液为糊精溶液,球磨介质为氧化铝球 ;

S3 干燥 :将颗粒半成品在 120℃ 温度下干燥 3h,制成的干燥半成品 ;

S4 烧结 :将干燥半成品在 1340℃ 高温下烧结并保温 2h ;

S5 成品 :将经高温烧结后的产品自然冷却,制得成品即陶粒支撑剂。

[0044] 经检测,产品视密度 $1.60g/cm^3$,体密度 $2.83 g/cm^3$,52MPa 下破碎率为 5.40%。其它指标均符合国家石油天然气 SY/T5108-2006 的行业标准。