(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210646871 U
(45)授权公告日 2020.06.02

(21)申请号 201921739889.X

(22)申请日 2019.10.17

(73)专利权人 西南石油大学
地址 610500 四川省成都市新都区新都大道8号

(72)发明人 孙扬 喻欣 覃敏

(51)Int.Cl.
B04C 5/103(2006.01)
B04C 5/06(2006.01)
B04C 5/081(2006.01)
B04C 5/12(2006.01)

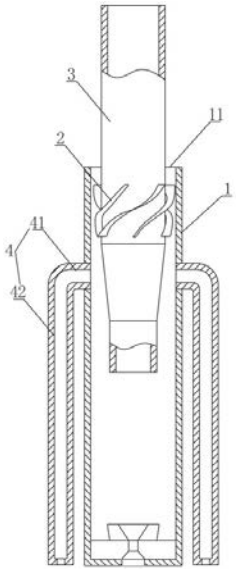
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种带分离管的新型导向叶片式旋风分离器旋风子

(57)摘要

本实用新型提供了一种带分离管的新型导向叶片式旋风分离器旋风子,涉及分离器旋风子技术领域,其包括主筒,主筒的进气口处设置有导向叶片,若干导向叶片呈螺旋型缠绕于排气筒上,排气筒的两端敞开且底端通入主筒内,主筒上固定有分离管,分离管的一端通入主筒内且分离管的端口位于导向叶片与排气筒之间。解决了现有技术中旋风分离器中的旋风子除尘效果差导致旋风分离器负荷大、运行成本高、寿命低的问题。



CN 210646871 U

1.一种带分离管的新型导向叶片式旋风分离器旋风子,其特征在于,包括主筒(1),所述主筒(1)的进气口(11)处设置有导向叶片(2),若干所述导向叶片(2)呈螺旋型缠绕于排气筒(3)上,所述排气筒(3)的两端敞开且底端通入所述主筒内,所述主筒(1)上固定有分离管(4),所述分离管(4)的一端通入所述主筒内且所述分离管(4)的端口位于所述导向叶片(2)与所述排气筒(3)之间。

2.根据权利要求1所述的带分离管的新型导向叶片式旋风分离器旋风子,其特征在于,所述主筒(1)为两端敞开且竖直设置的管型件,所述进气口(11)位于所述主筒(1)的上端,所述导向叶片(2)的顶端低于所述进气口(11)。

3.根据权利要求1所述的带分离管的新型导向叶片式旋风分离器旋风子,其特征在于,若干所述导向叶片(2)沿所述排气筒(3)外壁的圆周均匀分布。

4.根据权利要求1所述的带分离管的新型导向叶片式旋风分离器旋风子,其特征在于,所述分离管(4)位于所述主筒内的端口与所述导向叶片(2)底端的距离为10～40毫米。

5.根据权利要求1或4所述的带分离管的新型导向叶片式旋风分离器旋风子,其特征在于,分离管(4)的内孔沿所述主筒(1)切向的尺寸不大于所述排气筒(3)内径的二分之一。

6.根据权利要求1所述的带分离管的新型导向叶片式旋风分离器旋风子,其特征在于,所述分离管(4)包括连接为一体的进尘管(41)和排尘管(42),所述进尘管(41)沿所述主筒(1)的径向通入所述主筒内。

7.根据权利要求1或6所述的带分离管的新型导向叶片式旋风分离器旋风子,其特征在于,所述主筒(1)上固定有多个所述分离管(4)。

8.根据权利要求6所述的带分离管的新型导向叶片式旋风分离器旋风子,其特征在于,所述排尘管(42)为直管或螺旋管。

9.根据权利要求6或8所述的带分离管的新型导向叶片式旋风分离器旋风子,其特征在于,所述分离管(4)的截面为矩形或圆形。

一种带分离管的新型导向叶片式旋风分离器旋风子

技术领域

[0001] 本实用新型涉及分离器旋风子技术领域，特别是涉及一种带分离管的新型导向叶片式旋风分离器旋风子。

背景技术

[0002] 天然气从气田采出后，通常会含有少量的固相岩屑和砂粒及液滴，在长输管道沿线需要设置多个装备有分离或除尘设备的工艺站场，以除去天然气中混合的固相杂质及少量游离水和轻烃等液滴，从而减少管道和设备的腐蚀程度，并保证天然气气质、管道上阀门密封、流量计测量精度和大型压缩机组的稳定运行。

[0003] 多管旋风分离器是常用的分离设备之一，通常能够分离出粒径大于10μm的固体颗粒，其关键分离元件由筒体直径在50～150mm的多个单管旋风子并联组成，利用气固两相的密度差和离心力完成分离过程。理论上，能够很好地满足输气站场的净化处理要求。但是，从近年清管的污物、下游设备运行情况来看，常规多管旋风分离器除尘效果并不是十分理想。比如，在智能检测前期的清管通球过程中，不乏有污物堵塞管道的情况，主要是大粒径杂质，如石英砂粒等与FeS等粉尘混合堵塞管道，导致旋风分离器负荷大、运行成本高、寿命明显减少。对现有旋风分离器旋风子的结构进行改进可降低能耗、物耗，实现资源和能源的节约。

实用新型内容

[0004] 针对现有技术中的上述问题，本实用新型提供了一种带分离管的新型导向叶片式旋风分离器旋风子，解决了现有技术中旋风分离器中的旋风子除尘效果差导致旋风分离器负荷大、运行成本高、寿命低的问题。

[0005] 为了达到上述发明目的，本实用新型采用的技术方案如下：

[0006] 提供一种带分离管的新型导向叶片式旋风分离器旋风子，其包括主筒，主筒的进气口处设置有导向叶片，若干导向叶片呈螺旋型缠绕于排气筒上，排气筒的两端敞开且底端通入主筒内，主筒上固定有分离管，分离管的一端通入主筒内且分离管的端口位于导向叶片与排气筒之间。

[0007] 进一步地，主筒为两端敞开且竖直设置的管型件，进气口位于主筒的上端，导向叶片的顶端低于进气口。含有杂质的天然气从进气口进入到主筒内，在导向叶片的导向作用下在主筒内呈螺旋形下降，在下降过程中，利用空气动力学原理对杂质进行分离

[0008] 进一步地，若干导向叶片沿排气筒外壁的圆周均匀分布。使得导向叶片能够均匀地对从进气口进入的所有天然气进行导向作用，提高杂质的分离效率。

[0009] 进一步地，分离管位于主筒内的端口与导向叶片底端的距离为10～40毫米。在该距离段内，分离管分离大粒径颗粒的效率最高。

[0010] 进一步地，分离管的内孔沿主筒切向的尺寸不大于排气筒内径的二分之一，以保证最佳的分离效率。

[0011] 进一步地，分离管包括连接为一体的进尘管和排尘管，进尘管沿主筒的径向通入主筒内。

[0012] 进一步地，主筒上固定有多个分离管。

[0013] 进一步地，排尘管为直管或螺旋管，来满足不同条件下的分离工况要求，从而保证最佳的分离效果。

[0014] 进一步地，分离管的截面为矩形或圆形，来满足不同条件下的分离工况要求，从而保证最佳的分离效果。

[0015] 本实用新型的有益效果为：含有杂质的天然气从主筒的进气口进入，导向叶片对天然气进行导向和加速，使得天然气和杂质在主筒与排气筒之间呈螺旋形向下的运动，然后利用气固两相的密度差将部分大粒径固体颗粒甩向分离管，直接从分离管的排尘管排出。天然气中其余的固体颗粒在离心力的作用下被分离出来并甩向主筒的壁面并下落，通过主筒的底部排出，而净化后的天然气到达排气筒的底部后逆转向上，由排气筒的内孔中排出，进而达到对天然气进行分离杂质和除尘的目的。

[0016] 通过分离管将天然气中的大粒径固体颗粒预先排出，使天然气中的固体颗粒减少，减弱了颗粒间相互碰撞而导致气体受到挤压、湍流强度增大带来的过大功耗，从而实现了整体压降的减小和分离效率的提高，分离效果显著提升。

[0017] 本方案中的旋风子能够提升除尘效果，降低能源损耗，减少固体颗粒在分离器中的堵塞情况；提高了分离效率，降低了过滤分离器所受负荷，从而减少滤芯更换次数，降低运行成本；避免了下游调压、计量设备失效等情况发生，增加设备运行寿命；压降小，能耗低，延长设备的使用寿命。

附图说明

[0018] 图1为带分离管的新型导向叶片式旋风分离器旋风子的结构示意图。

[0019] 其中，1、主筒；11、进气口；2、导向叶片；3、排气筒；4、分离管；41、进尘管；42、排尘管。

具体实施方式

[0020] 下面对本实用新型的具体实施方式进行描述，以便于本技术领域的技术人员理解本实用新型，但应该清楚，本实用新型不限于具体实施方式的范围，对本技术领域的普通技术人员来讲，只要各种变化在所附的权利要求限定和确定的本实用新型的精神和范围内，这些变化是显而易见的，一切利用本实用新型构思的发明创造均在保护之列。

[0021] 如图1所示，该带分离管的新型导向叶片式旋风分离器旋风子包括主筒1，主筒1为两端敞开且竖直设置的管型件，进气口11位于主筒1的上端，主筒1的底端为排尘口。从主筒1的顶端轴向悬空插接有排气筒3，排气筒3的顶端高出主筒1的顶端，排气筒3的底端通入到主筒1内腔的中部，排气筒3的顶端和底端均敞开，以供被分离了杂质的天然气通过。

[0022] 实际使用过程中，通常在主筒1的顶端固定法兰盘，在排气筒3外壁的对应位置也固定一个法兰盘，通过法兰连接来将排气筒3固定支撑，且进气口11处通过贯穿主筒1的切向管与前置供气装置连通。

[0023] 若干导向叶片2沿排气筒3的圆周均匀分布，均与排气筒3的外壁面固定为一体，每

个导向叶片2绕排气筒3的轴向呈螺旋型缠绕，在轴向上，导向叶片2的顶端位于相邻导向叶片中部的上方。

[0024] 主筒1上固定有分离管4，分离管4的一端穿过主筒1的侧壁通入主筒内且分离管4的端口位于导向叶片2与排气筒3底端之间。分离管4位于主筒内的端口与导向叶片2底端的距离为10～40毫米。分离管4的内孔沿主筒切向方向的尺寸不大于排气筒3内径的二分之一。

[0025] 分离管4包括连接为一体的进尘管41和排尘管42，进尘管41沿主筒1的径向从主筒1的外侧密封插入主筒内，进尘管41需保证位于主筒1内部的端口不低于位于主筒1外部的端口。

[0026] 排尘管42为直管或螺旋管且出口竖直向下。被甩出的大粒径颗粒从进尘管41进入分离管4中，并通过排尘管42排出。根据工况的需要，主筒1上可以固定有多个分离管4，分离管4的截面为矩形或圆形，在矩形截面中，优选方形截面。

[0027] 旋风分离器的分离效率均不会达到100％，在进气口11的入口速度为20m/s、操作压力为4MPa、颗粒浓度为0.001kg/s、颗粒密度5000kg/m^3的条件下，通过仿真分析计算了排尘管42为直管或螺旋管，分离管4的截面为矩形和圆形时的尺寸大小，分离管4的数量以及安装位置对旋风分离器的分离效率和压降的影响。得出结论为：

[0028] 在没有分离管4时，旋风分离器的分离效率为68.48％，在分离管4为直管时，分离管4的截面为圆形和矩形时，随着分离管4内孔尺寸越大，分离效率越高，矩形口的压降先减小后增大，圆形口的压降先增大后减小，但压降变化均不是很大；当分离管4的内孔径(矩形管为沿主筒切向的长度尺寸)为排气筒3底端内径的1/2时，分离效率最高，能达到81.75％；分离管4进尘端的端口距离导向叶片2底端距离为15mm时，分离效率最好，能够达到75.68％，甚至根据截面的变化最大能够达到84.52％，均高于没有分离管4时的分离效率，合理设置分离管4，分离效率提高的比例最高能够达到14％。

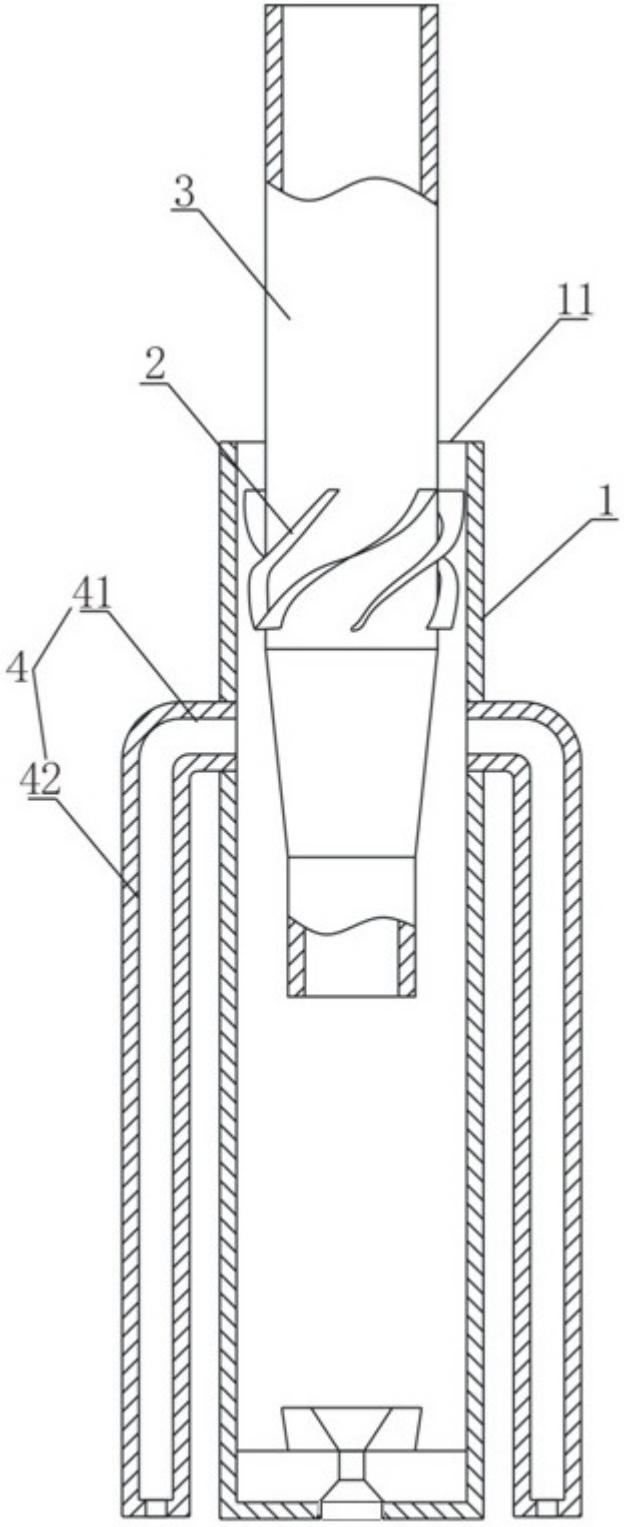


图1