



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113694659 B

(45) 授权公告日 2022.12.09

(21) 申请号 202110766883.7

(22) 申请日 2021.07.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113694659 A

(43) 申请公布日 2021.11.26

(73) 专利权人 江苏徐工工程机械研究院有限公司
地址 221004 江苏省徐州市徐州经济技术开发区驮蓝山路26号

(72) 发明人 李海强 黄建华 刘汉光 刘玉涛 李灿

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224
专利代理师 熊靖

(51) Int.Cl.
B01D 50/20 (2022.01)
B01D 50/10 (2022.01)

B01D 46/58 (2022.01)
B01D 46/71 (2022.01)
B01D 46/02 (2006.01)
B01D 46/04 (2006.01)
B01D 46/24 (2006.01)
B01D 46/44 (2006.01)
B01D 46/46 (2006.01)
E21F 5/00 (2006.01)
E21F 5/04 (2006.01)
E21F 5/20 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 206587519 U, 2017.10.27
CN 102657982 A, 2012.09.12
CN 110823039 A, 2020.02.21
CN 211513920 U, 2020.09.18
KR 20060023941 A, 2006.03.15
CN 211174192 U, 2020.08.04

审查员 唐李兴

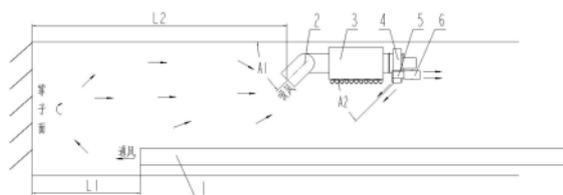
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种除尘装置及除尘方法

(57) 摘要

本发明公开了一种除尘装置及除尘方法,该除尘装置包括可移动设置的除尘组件和吹气装置,除尘组件包括用于过滤粉尘的除尘箱体、连接在除尘箱体进气口端的吸尘管和连接在除尘箱体排气口端的引风机;吸尘管上设有用于检测吸尘管外部粉尘浓度的粉尘传感器二和用于检测吸尘管内粉尘浓度的粉尘传感器一;除尘箱体和引风机均被配置为根据粉尘传感器二的检测结果启动以及根据粉尘传感器一的检测结果关闭;引风机上设有引风机出口,引风机出口包括用于将空气吹向爆破面一端的侧向出口和用于将空气吹向远离爆破面一端的轴向出口。该装置在使用时无需来回移动除尘器,无需接入进出口管道,无需用水,无二次污染,结构简单,实用性强。



CN 113694659 B

1. 一种除尘装置,其特征在於,包括可移动设置的除尘组件和用於向爆破面吹气的吹气装置,所述除尘组件包括用於过滤粉尘的除尘箱体(3)、连接在所述除尘箱体(3)进气口端用於吸粉尘空气的吸尘管(2)和连接在所述除尘箱体(3)排气口端的引风机(4);

所述吹气装置出气口与爆破面的距离小于50米,所述吸尘管(2)的吸尘口与爆破面的距离在60米至90米之间;

所述吸尘管(2)上设有用於检测吸尘管(2)外部粉尘浓度的粉尘传感器二(8)和用於检测吸尘管(2)内粉尘浓度的粉尘传感器一(7);所述除尘箱体(3)和引风机(4)均被配置为根据粉尘传感器二(8)的检测结果启动以及根据粉尘传感器一(7)的检测结果关闭;

所述引风机(4)上设有引风机出口(5),所述引风机出口(5)包括用於将空气吹向爆破面一端的侧向出口(52)和用於将空气吹向远离爆破面一端的轴向出口(51)。

2. 根据权利要求1所述的除尘装置,其特征在於,所述粉尘传感器二(8)被配置为当检测到的粉尘浓度大于设定阈值的时间连续超过预设时间后控制所述除尘箱体(3)和引风机(4)启动;

所述粉尘传感器一(7)被配置为当检测到的粉尘浓度小于设定阈值的时间连续超过预设时间后,控制所述除尘箱体(3)和引风机(4)停止工作。

3. 根据权利要求1所述的除尘装置,其特征在於,所述除尘箱体(3)内设有排灰门(33)、用於过滤粉尘的过滤元件和沿气流方向设置的多个脉冲单元,每个脉冲单元包括若干个脉冲阀(31);

同一脉冲单元中的脉冲阀(31)的喷吹时间和喷吹时间间隔相同,不同脉冲单元中的脉冲阀(31)的喷吹时间间隔不同,且喷吹时间间隔沿气流方向逐渐减少。

4. 根据权利要求3所述的除尘装置,其特征在於,所述除尘箱体(3)内沿气流方向依次连接有和气流方向相平行的花板一(36)和花板二(37),所述花板一(36)和所述除尘箱体(3)底面之间的距离大于花板二(37)和所述除尘箱体(3)底面之间的距离,所述除尘箱体(3)内还设有和花板二(37)相垂直的挡板一(39),所述挡板一(39)的一端和所述除尘箱体(3)的底面相连接,另一端和所述花板二(37)相连接;

所述花板一(36)的底面设有多个过滤元件一(35),所述花板二(37)的底面设有多个过滤元件二(38)。

5. 根据权利要求4所述的除尘装置,其特征在於,所述除尘箱体(3)的进气口和所述过滤元件一(35)之间还设有沿水平布置或竖直布置的多个折弯板(34);

最底部的一个所述折弯板(34)底端、所述过滤元件一(35)的底端和所述过滤元件二(38)的底端位于同一水平面内。

6. 根据权利要求5所述的除尘装置,其特征在於,所述排灰门(33)有多个,相邻的两个所述排灰门(33)之间设有挡板三(311);

所述挡板三(311)的高度为过滤元件一(35)的底端距除尘箱底面之间的距离的 $1/5-1/3$ 。

7. 根据权利要求1所述的除尘装置,其特征在於,所述除尘箱体(3)内设有湿式过滤单元。

8. 根据权利要求1所述的除尘装置,其特征在於,所述轴向出口(51)背对爆破面,且和爆破面相垂直,所述侧向出口(52)和所述轴向出口(51)相垂直;

所述侧向出口(52)内设有若干个将气流导向爆破面的导流板(53)。

9. 根据权利要求8所述的除尘装置,其特征在于,所述导流板(53)为折弯板、圆弧板或直板的任意一种。

10. 根据权利要求1所述的除尘装置,其特征在于,所述轴向出口(51)上还连接有消音器(6);

所述消音器(6)包括吸音棉一(63)、吸音棉二(64)、转板(65)和框架状的消音器侧板(61),所述吸音棉一(63)连接在所述消音器侧板(61)的左右侧面上,所述吸音棉二(64)连接在所述消音器侧板(61)上下侧面上;

所述转板(65)通过转轴(66)转动连接在所述消音器侧板(61)内,并能够在任一角度使所述转板(65)固定。

11. 根据权利要求1所述的除尘装置,其特征在于,所述吹气装置为通风管(1),所述通风管(1)和爆破面垂直设置,所述吸尘管(2)的吸尘口斜向所述通风管(1)方向 30° ~ 60° 。

12. 一种根据权利要求1至11任一项所述的除尘装置的除尘方法,其特征在于,包括如下步骤:

将吹气装置置于隧道内,使吹气装置出气口与隧道内爆破面的距离小于50米;

将除尘装置置于隧道内,使吸尘管(2)的吸尘口与爆破面的距离在60米至90米之间;

粉尘传感器二(8)检测到粉尘浓度大于设定阈值的时间连续超过预设时间后控制除尘箱体(3)和引风机(4)启动;所述除尘箱体(3)和所述引风机(4)启动使带有粉尘的空气经过所述吸尘管(2)进入至所述除尘箱体(3),所述除尘箱体(3)内的过滤元件将粉尘过滤后,洁净的空气从所述引风机(4)的轴向出口(51)和侧向出口(52)排出;

粉尘传感器一(7)检测到的粉尘浓度小于设定阈值的时间连续超过预设时间后,控制所述除尘箱体(3)和引风机(4)停止工作。

一种除尘装置及除尘方法

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道除尘技术领域,具体涉及一种除尘装置及除尘方法。

背景技术

[0002] 在隧道开挖过程中会产生大量的粉尘,通常采用通风方式将粉尘排出隧道外,在排尘的过程中粉尘将污染整个隧道。目前非爆开挖已有使用干式或湿式除尘器,将开挖过程产生的粉尘及时收集、过滤,排放出干净的空气,从而避免了粉尘污染隧道的现象;在爆破法开挖的隧道中目前暂无使用除尘器除尘的案例,而随着人们对作业环境的要求越来越高,除尘器应用在爆破法开挖的隧道中将会成为一种趋势。

[0003] 现有技术中应用于非爆法开挖过程中的除尘装置及抑尘方案较多,但因钻爆法施工和非爆法施工产生的粉尘扩散特征不同,非爆法施工的抑尘方案不能完全适用于钻爆法施工中;而应用于钻爆法隧道的除尘装置体积较大,且需接入吸尘管道,在隧道内有限的空间内移动、使用均不方便。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种除尘装置及除尘方法,以解决现有技术中钻爆法隧道除尘装置体积较大,且需接入吸尘管道,在隧道内有限的空间内移动、使用均不方便的问题。

[0005] 为达到上述目的,本发明是采用下述技术方案实现的:

[0006] 一种除尘装置,包括可移动设置的除尘组件和用于向爆破面吹气的吹气装置,所述除尘组件包括用于过滤粉尘的除尘箱体、连接在所述除尘箱体进气口端用于吸粉尘空气的吸尘管和连接在所述除尘箱体排气口端的引风机;

[0007] 所述吹气装置出气口与爆破面的距离小于50米,所述吸尘管的吸尘口与爆破面的距离在60米至90米之间;

[0008] 所述吸尘管上设有用于检测吸尘管外部粉尘浓度的粉尘传感器二和用于检测吸尘管内粉尘浓度的粉尘传感器一;所述除尘箱体和引风机均被配置为根据粉尘传感器二的检测结果启动以及根据粉尘传感器一的检测结果关闭;

[0009] 所述引风机上设有引风机出口,所述引风机出口包括用于将空气吹向爆破面一端的侧向出口和用于将空气吹向远离爆破面一端的轴向出口。

[0010] 进一步地,所述粉尘传感器二被配置为当检测到的粉尘浓度大于设定阈值的时间连续超过预设时间后控制所述除尘箱体和引风机启动;

[0011] 所述粉尘传感器一被配置为当检测到的粉尘浓度小于设定阈值的时间连续超过预设时间后,控制所述除尘箱体和引风机停止工作。

[0012] 进一步地,所述除尘箱体内设有排灰门、用于过滤粉尘的过滤元件和沿气流方向设置的多个脉冲单元,每个脉冲单元包括若干个脉冲阀;

[0013] 同一脉冲单元中的脉冲阀的喷吹时间和喷吹时间间隔相同,不同脉冲单元中的脉

冲阀的喷吹时间间隔不同,且喷吹时间间隔沿气流方向逐渐减少。

[0014] 进一步地,所述除尘箱体内沿气流方向依次连接有和气流方向相平行的花板一和花板二,所述花板一和所述除尘箱体底面之间的距离大于花板二和所述除尘箱体底面之间的距离,所述除尘箱体内还设有和花板二相垂直的挡板一,所述挡板一的一端和所述除尘箱体的底面相连接,另一端和所述花板二相连接;

[0015] 所述花板一的底面设有多个过滤元件一,所述花板二的底面设有多个过滤元件二。

[0016] 进一步地,所述除尘箱体的进气口和所述过滤元件一之间还设有沿水平布置或竖直布置的多个折弯板;

[0017] 所述折弯板底端、所述过滤元件一的底端和所述过滤元件二的底端位于同一水平面内。

[0018] 进一步地,所述排灰门有多个,相邻的两个所述排灰门之间设有挡板三;

[0019] 所述挡板三的高度为过滤元件一的底端距除尘箱底面之间的距离的 $1/5-1/3$ 。

[0020] 进一步地,所述除尘箱体内设有湿式过滤单元。

[0021] 进一步地,所述轴向出口背对爆破面,且和爆破面相垂直,所述侧向出口和所述轴向出口相垂直;

[0022] 所述轴向出口内设有若干个将气流导向爆破面的导流板。

[0023] 进一步地,所述导流板为折弯板、圆弧板或直板的任意一种。

[0024] 进一步地,所述轴向出口上还连接有消音器;

[0025] 所述消音器包括吸音棉一、吸音棉二、转板和框架状的消音器侧板,所述吸音棉一连接在所述消音器侧板的左右侧面上,所述和吸音棉二连接在所述消音器侧板上下侧面上;

[0026] 所述转板通过转轴转动连接在所述消音器侧板内,并能够在任一角度使所述转板固定。

[0027] 进一步地,所述吹气装置为通风管,所述通风管和爆破面垂直设置,所述吸尘管的吸尘口斜向所述通风管方向 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

[0028] 本发明还提供了一种根据上述任一项所述的除尘装置的除尘方法,包括如下步骤:

[0029] 将吹气装置置于隧道内,使吹气装置出气口与隧道内爆破面的距离小于50米;

[0030] 将除尘装置置于隧道内,使吸尘管的吸尘口与爆破面的距离在60米至90米之间;

[0031] 粉尘传感器二检测到粉尘浓度大于设定阈值的时间连续超过预设时间后控制除尘箱体和引风机启动;所述除尘箱体和所述引风机启动使带有粉尘的空气经过所述吸尘管进入至所述除尘箱体,所述除尘箱体内的过滤元件将粉尘过滤后,洁净的空气从所述引风机的轴向出口和侧向出口排出;

[0032] 粉尘传感器一检测到的粉尘浓度小于设定阈值的时间连续超过预设时间后,控制所述除尘箱体和引风机停止工作。

[0033] 根据上述技术方案,本发明的实施例至少具有以下效果:

[0034] 1、本申请设计的可移动的除尘装置和吹气装置,在隧道掌子面完成爆破后,通过吹气装置工作使带有粉尘的气体集中在距隧道掌子面一定范围内,除尘组件工作将带有粉

尘的空气吸入至除尘箱体,对其过滤后排出干净的空气,完成隧道除尘工作;除尘箱体上连接的吸尘管可随着除尘装置整体移动,使用方便,除尘管的设置不需接入外部的吸尘管进行吸尘;

[0035] 2、通过吹气装置吹气使带有粉尘的空气集中,除尘组件工作完成过滤粉尘排出洁净空气的设计,结构简单使用方便;

[0036] 3、本申请中吸尘管上连接的粉尘传感器一用于检测吸尘管内的粉尘浓度,粉尘传感器二用于检测吸尘管外的粉尘浓度,通过内外两个传感器的设计实现了在隧道内粉尘浓度高时自动启动除尘装置,除尘到一定程度后自动关闭除尘装置,实现了自动化除尘,并能够根据需要设定除尘达到的效果,提高了装置的适用范围;

[0037] 4、本申请设计的除尘组件,在引风机上设置侧向出口和轴向出口,轴向出口直接将净化后的空气吹向隧道外部,侧向出口将净化后的空气吹向隧道的掌子面,能够保证隧道掌子面爆破后粉尘的集中效果,可减小吹气装置的功率,节约能源;

[0038] 5、本申请设定了吹气装置出气口与爆破面的距离小于50米,吸尘管的吸尘口与爆破面的距离在60米至90米之间,通过该距离设置,能够有效的保证隧道内粉尘的集中,防止粉尘的扩散,能够保证对集中的粉尘的吸尘效果。

附图说明

[0039] 图1为本发明具体实施方式除尘装置的整体布置示意图;

[0040] 图2为本发明具体实施方式除尘组件的结构示意图;

[0041] 图3为本发明具体实施方式中除尘箱体的内部结构示意图;

[0042] 图4为本发明具体实施方式中引风机示意图;

[0043] 图5为图4中A处的放大图

[0044] 图6为本发明具体实施方式中消音器的示意图。

[0045] 其中:1、通风管;2、吸尘管;3、除尘箱体;4、引风机;5、引风机出口;6、消音器;7、粉尘传感器一;8、粉尘传感器二;31、脉冲阀;32、气包;33、排灰门;34、折弯板;35、过滤元件一;36、花板一;37、花板二;38、过滤元件二;39、挡板一;310、挡板二;311、挡板三;51、轴向出口;52、侧向出口;53、导流板;54、连接法兰一;55、连接法兰二;61、消音器侧板;62、连接法兰三;63、吸音棉一;64、吸音棉二;65、转板;66、转轴。

具体实施方式

[0046] 为使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施方式,进一步阐述本发明。

[0047] 需要说明的是,在本发明的描述中,术语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、“下”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图中所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明而不是要求本发明必须以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。本发明描述中使用的术语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、“下”指的是附图中的方向,术语“内”、“外”分别指的是朝向或远离特定部件几何中心的方向。

[0048] 由于钻爆法和非爆法施工中粉尘的产生、扩散特征不同,非爆开挖中的除尘装置及方法并不完全适用于爆破开挖中。非爆法施工中设备离掌子面很近,在开挖过程中除尘

装置通常定置在某一位置,当向前开挖一段距离后才会向前挪动,且在除尘器入口通常会再接入一段软风管,便于将吸尘口直接伸向掌子面,可及时有效的将粉尘处理掉,而爆破法施工中爆破产生的冲击波很大,设备距离掌子面很近时会损坏设备,必须等爆破后设备才能进场开始收集处理粉尘,处理完毕后设备需要离场,便于后续设备进场施工。因此,针对爆破法开挖过程粉尘扩散特征,本发明提出了一种除尘装置及除尘方法,该装置体积小、移动方便,使用中无需接入软风管,爆破前后无需移动除尘器,无需用水,无二次污染,结构简单、实用性强。

[0049] 本发明提供了一种除尘装置,包括可移动设置的除尘组件和用于向爆破面吹气的吹气装置,除尘组件包括用于过滤粉尘的除尘箱体3、连接在除尘箱体3进气口端用于吸尘空气的吸尘管2和连接在除尘箱体3排气口端的引风机4;吸尘管2上设有用于检测吸尘管2外部粉尘浓度的粉尘传感器二8和用于检测吸尘管2内粉尘浓度的粉尘传感器一7;除尘箱体3和引风机4均被配置为根据粉尘传感器二8的检测结果启动以及根据粉尘传感器一7的检测结果关闭;引风机4上设有引风机出口5,引风机出口5包括用于将空气吹向爆破面一端的侧向出口52和用于将空气吹向远离爆破面一端的轴向出口51。

[0050] 本装置在使用时,将其放置在隧道内,具体的,除尘组件设置在隧道一侧(可设置在隧道的上方或下方),放置在防水板台车和掌子面之间,吹气装置设置在隧道一侧。由于掌子面放炮后,掌子面附近的粉尘主要集中在距掌子面约60m范围内,因此,吹气装置出风口与掌子面的距离 $L1 < 50m$ 。除尘组件吸尘口与掌子面的距离 $60m < L2 < 90m$ 。吸尘管上连接的粉尘传感器一7用于检测吸尘管内的粉尘浓度,粉尘传感器二8用于检测吸尘管外的粉尘浓度,粉尘传感器二8检测到粉尘浓度大于设定阈值的时间连续超过预设时间后控制除尘箱体3和引风机4启动;除尘箱体3和引风机4启动使带有粉尘的空气经过吸尘管2进入至除尘箱体3,除尘箱体3内的过滤元件将粉尘过滤后,洁净的空气从引风机4的轴向出口51和侧向出口52排出;粉尘传感器一7检测到的粉尘浓度小于设定阈值的时间连续超过预设时间后,控制除尘箱体3和引风机4停止工作,完成除尘装置的除尘工作。

[0051] 在本申请中, $L1$ 表示通风管出口与掌子面的距离; $L2$ 表示吸尘管进气口与掌子面的距离; $A1$ 表示吸尘管进气口轴线与隧道壁面的夹角; $A2$ 表示侧向出口气流方向与隧道壁面的夹角; $H1$ 表示吸尘管进气口中心与地面的距离; $H2$ 表示除尘箱体的高度; $H3$ 表示折弯板距除尘箱体底部的高度; $H4$ 表示过滤元件底部距除尘箱体底部的高度; $H5$ 表示挡板三的高度; $H6$ 表示花板一与花板二之间的高度; $H7$ 表示花板一距除尘箱体顶部的高度; $H8$ 表示折弯板的高度; $H9$ 表示折弯板之间的距离; $A3$ 表示折弯板的夹角; $L6$ 表示花板一的长度; $L7$ 表示花板二的长度。

[0052] 在本申请中,除尘组件和吹气装置为可移动设置,除尘组件可整体固定在连接臂或伸缩臂上,需要移动位置时通过伸缩臂改变其位置,使用时,将其在某一固定不动即可。同样的,吹气装置也可通过伸缩臂或移动小车使其移动。在另外一些实施例中,也可采用伸缩油缸或人工的方式使其移动,移动到位后进行固定即可使用。

[0053] 本申请的除尘箱体3的作用是为了过滤吸入的空气中的粉尘,保证排出干净空气。因此,在一些实施例中,除尘箱体内设置了湿式过滤单元。湿式过滤单元制造成本相对较低,其利用水滴和颗粒的惯性碰撞或者利用水和粉尘的充分混合作用及其他作用捕集颗粒或使颗粒增大或留于固定容器内达到水和粉尘分离效果,完成隧道内粉尘的去除。

[0054] 湿式过滤单元可以有效地将直径为0.1-20微米的液态或固态粒子从气流中除去,同时,也能脱除部分气态污染物。它具有结构简单、占地面积小、操作及维修方便和净化效率高等优点。另外,其不仅可除去灰尘,还可利用水除去爆破产生的异味或有害气体。

[0055] 在另外一些实施例中,除尘箱体3内部设置的过滤单元为滤筒或滤袋,采用脉冲喷吹清灰,具体设计如下:

[0056] 除尘箱体3内部设置了折弯挡板和两种高度的花板,可使进入除尘箱体3的气流均匀,同时减少出气的压力损失。

[0057] 由于除尘箱体3内的粉尘分布并不均匀,而是沿着气流方向逐渐增多,即越靠近出口方向的过滤元件表面积尘越多,底部的粉尘也越多,因此,在除尘箱体3底部排灰门33中间均设置了挡板,避免粉尘全部集中在出口处,同时沿着气流方向将脉冲阀分为N=3~6部分,每个部分有若干个脉冲阀,各部分之间相互独立喷吹。每个部分内的脉冲阀喷吹时间和喷吹间隔相同,各部分间的脉冲阀喷吹时间相同,但喷吹间隔不同,以靠近出风口处的部分脉冲阀喷吹间隔为基准,其余部分的脉冲阀喷吹时间间隔从出口到入口各部分依次增加一倍,这样使得积尘少的过滤元件减少喷吹次数,增加使用寿命,积尘多的过滤元件及时清除表面粉尘,提高过滤精度,降低设备阻力和能耗。

[0058] 更进一步地,除尘箱体3内部设置的折弯挡板和两种高度的花板具体为:除尘箱体3内部包括折弯板34、过滤元件一35、花板一36、花板二37、过滤元件二38、挡板一39、挡板二310、挡板三311。折弯板34水平放置,折弯角 $A_3=90^\circ\sim 135^\circ$,折弯板间距 H_9 为折弯板高度 H_8 的 $1/3\sim 3/4$,折弯板34距除尘箱体3底部的高度 H_3 为除尘箱体3高度 H_2 的 $1/7\sim 1/9$ 。过滤元件距除尘箱体3底部的高度 H_4 与 H_3 相当,挡板三311的高度 H_5 为 H_4 的 $1/5\sim 1/3$,挡板三311位于排灰门33之间。

[0059] 折弯板34设置在进气口端,花板一36连接在除尘箱体3内部的上方,花板二37位于花板一36的右侧,两者具有一定的高度差,挡板一39和花板二垂直连接。挡板二310连接在排气口端和挡板一39之间。过滤元件一和过滤元件二分别连接在花板一和花板二的底面。

[0060] 由于挡板一39不能沟通过气体,经过滤元件一和过滤元件二过滤后的洁净气体进入至花板二的上方,并从花板二的上方进入至挡板一39和除尘箱体3之间形成的通道内,进而从排气口处排出。

[0061] 为了保证干净的气体排出的效果,防止气体进入箱体底部并减少对箱体底部的冲击,设计挡板二310的形状为弧形,该弧形挡板二310的开口向上,弧形凹陷的最低处略低于排气口,保证气体的排出效果。

[0062] 在一些实施例中,在花板的上方还设计了导流板,该导流板的作用是为了经净化后的气体导向至排气口,保证气体更好的排出效果。

[0063] 过滤元件一35与过滤元件二37为滤袋或滤筒,其高度差 H_6 为过滤元件一35高度的 $1/10\sim 1/5$,花板二37的长度 L_7 为花板一36的长度 L_6 的 $1/5\sim 1/3$ 。

[0064] 更进一步地,脉冲喷吹清灰的设置方式如下:除尘箱体3外部安装有气包32、脉冲阀31和排灰门33。沿着气流方向脉冲阀分为3个部分 N_1 、 N_2 和 N_3 , N_1 、 N_2 和 N_3 内的脉冲阀喷吹时间均相同,各内部的脉冲阀喷吹时间间隔相同,但 N_2 部分的脉冲阀喷吹时间间隔是 N_3 部分的2倍, N_1 部分的脉冲阀喷吹时间间隔是 N_3 部分的3倍。实际工作时,可根据实际情况将脉冲阀分为N=3~6部分,每个部分有若干个脉冲阀,各部分之间相互独立喷吹,每个部分内的

脉冲阀喷吹时间和喷吹间隔相同,各部分间的脉冲阀喷吹时间相同,但喷吹间隔不同,以靠近出风口处的部分脉冲阀喷吹间隔为基准,其余部分的脉冲阀喷吹时间间隔从出口到入口各部分依次增加一倍。

[0065] 在另外一些实施例中,折弯板34竖直放置。

[0066] 本申请防尘装置中的引风机出口与防水板台车的距离 $L_3 > 10\text{m}$,分两路出风,一路后方接入消音管道,沿隧道轴线方向直接吹向隧道后方,在消音管道内贴附有聚氨酯吸音棉,同时在消音管内装有转板,可转动转板调节该出风口的出风量;在防水板台车非通车的结构件部分靠近掌子面一侧的竖直表面附有塑料布,用于阻挡引风机吹过来的气流使部分气流反射回去,减少逃逸的粉尘向洞口扩散;另一路出口方向垂直于隧道壁面,在出口内设置有导流板,使出来的气流斜吹向掌子面,气流方向与隧道轴线夹角为 $30^\circ \sim 60^\circ$,使粉尘集中在除尘装置吸尘口附近及时吸走而不向外扩散。

[0067] 具体的,引风机出口5由引风机轴向出口51、引风机侧向出口52、导流板53、连接法兰一54、连接法兰二55组成。引风机轴向出口51的出风方向为沿着隧道轴线向洞口方向出风,引风机侧向出口52与引风机轴向出口51方向垂直,朝向通风管一侧,其内部均布设有导流板53,导流板为折弯板,使得出风气流方向朝向掌子面,与隧道轴线夹角为 $A_2 = 30^\circ \sim 60^\circ$,导流板之间的距离 $0 < L_4 < 0.5 * L_5$,如图4至6所示。连接法兰一54与引风机4连接,连接法兰二55与消音器6连接。消音器6由消音器侧板61、连接法兰三62、吸音棉一63、吸音棉二64、转板65和转轴66组成,如图6所示,连接法兰三62与连接法兰二55连接,消音器侧板61为框架状结构,左右侧面设有开口,供气流流过。吸音棉一63通过自粘胶粘贴在消音器侧板61的左右侧面,吸音棉二64通过自粘胶粘贴在消音器侧板上下侧面61上,转板65可通过手动或电动方式绕着转轴66在 $0^\circ \sim 90^\circ$ 范围内转动,并可在 $0^\circ \sim 90^\circ$ 内任一角度固定。

[0068] 在一些实施例中,导流板53采用直板或圆弧板,保证能够将气流导向掌子面即可。

[0069] 在一些实施例中,还设计了如下参数,吸尘口斜向通风管方向 $30^\circ \sim 60^\circ$,吸尘口高度 H_1 为隧道断面高度的 $3/8 \sim 5/8$,吸尘口风量为隧道宽和高乘积的 $15 \sim 20$ 倍(单位 m^3/min),通风管的风量为吸尘口风量的 $50\% \sim 80\%$,以保证通风管的风量和吸尘管的吸尘效果。

[0070] 在吸尘管2的吸尘口上方固定安装有粉尘传感器一7和粉尘传感器二8,粉尘传感器一7的探头插入吸尘管2内,用于检测吸入含尘气流中的粉尘浓度,粉尘传感器二8的探头在吸尘管2外侧,用于检测隧道环境中的粉尘浓度。

[0071] 实际工作时,通风管位于隧道的一侧,通风口与掌子面的距离 $L_1 < 50\text{m}$,除尘装置位于隧道的另一侧,在掌子面和防水板台车之间,如图1所示。吸尘管2的进气口与掌子面的距离 $60\text{m} < L_2 < 90\text{m}$,吸尘口斜向通风管方向角度 $A_1 = 30^\circ \sim 60^\circ$,吸尘口高度 H_1 为隧道断面高度的 $3/8 \sim 5/8$,引风机出口5与防水板台车的距离 $L_3 > 10\text{m}$ 。掌子面放炮后,在通风的作用下粉尘向隧道洞口方向飘散,当粉尘传感器二8)到隧道环境中粉尘浓度 $> 2\text{mg}/\text{m}^3$ 的时间连续超过 10s 时,除尘装置自动开启工作,快速将飘散过来的粉尘经吸尘管2进入除尘装置内,在过滤元件的过滤作用下去除粉尘,并将洁净的空气排出去;当粉尘传感器一7检测到吸入的含尘气体粉尘浓度 $< 2\text{mg}/\text{m}^3$ 的时间连续超过 10s 时,除尘装置自动停止工作。

[0072] 除尘装置开启工作后脉冲阀自动开启,各部分的脉冲阀按照设定的喷吹时间和喷吹间隔进行脉冲喷吹清灰,从而保证除尘效率和过滤元件的使用寿命。经除尘装置过滤后的干净气体一部分沿着引风机轴向出口51向洞口方向排出,排出的气量可通过消音器6内

的转板角度进行调节,排出后的气体运动到防水板台车时,由于防水板台车非通车的结构件部分靠近掌子面一侧的竖直表面附有塑料布,气流被塑料布阻挡而反射回去,向掌子面方向运动,防止粉尘向洞口扩散;干净气体的另一部分沿着引风机侧向出口52斜吹向掌子面,使粉尘集中在除尘装置吸尘口附近及时吸走而不向外扩散。同时除尘装置风量为隧道宽和高乘积的15~20倍(单位 m^3/min),通风管的风量为除尘装置风量的50%~80%,相当于通风量小于吸风量,使得外部的气流会从防水板台车通车区域向掌子面移动进行补风,这样在防水板台车至掌子面范围内的气流形成局部循环,可有效防止粉尘向洞口扩散,使爆破后的粉尘快速被收集处理干净。

[0073] 基于以上装置的实施例,本发明还提供了一种除尘方法,该除尘方法包括上述任一实施例中的除尘装置。该除尘方法具体包括如下步骤:

[0074] 将吹气装置置于隧道内,使吹气装置与隧道内爆破面的距离小于50米;

[0075] 将除尘装置置于隧道内,使吸尘管2的吸尘口与爆破面的距离在60米至90米之间;

[0076] 粉尘传感器二8检测到粉尘浓度大于设定阈值的时间连续超过预设时间后控制除尘箱体3和引风机4启动;所述除尘箱体3和引风机4启动使带有粉尘的空气经过所述吸尘管2进入至所述除尘箱体3,除尘箱体3内的过滤元件将粉尘过滤后,洁净的空气从所述引风机4的轴向出口51和侧向出口52排出;

[0077] 粉尘传感器一7检测到的粉尘浓度小于设定阈值的时间连续超过预设时间后,控制所述除尘箱体3和引风机4停止工作。

[0078] 本发明提出的除尘装置及除尘方法,与隧道通风配合使用,在使用中无需来回移动除尘器,无需接入进出口管道,无需用水,无二次污染,结构简单,实用性强。

[0079] 由技术常识可知,本发明可以通过其它的不脱离其精神实质或必要特征的实施方案来实现。因此,上述公开的实施方案,就各方面而言,都只是举例说明,并不是仅有的。所有在本发明范围内或在等同于本发明的范围内的改变均被本发明包含。

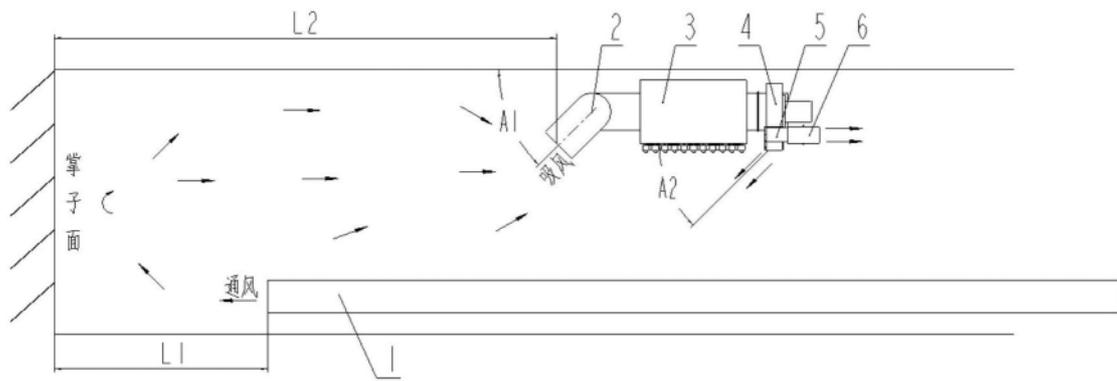


图1

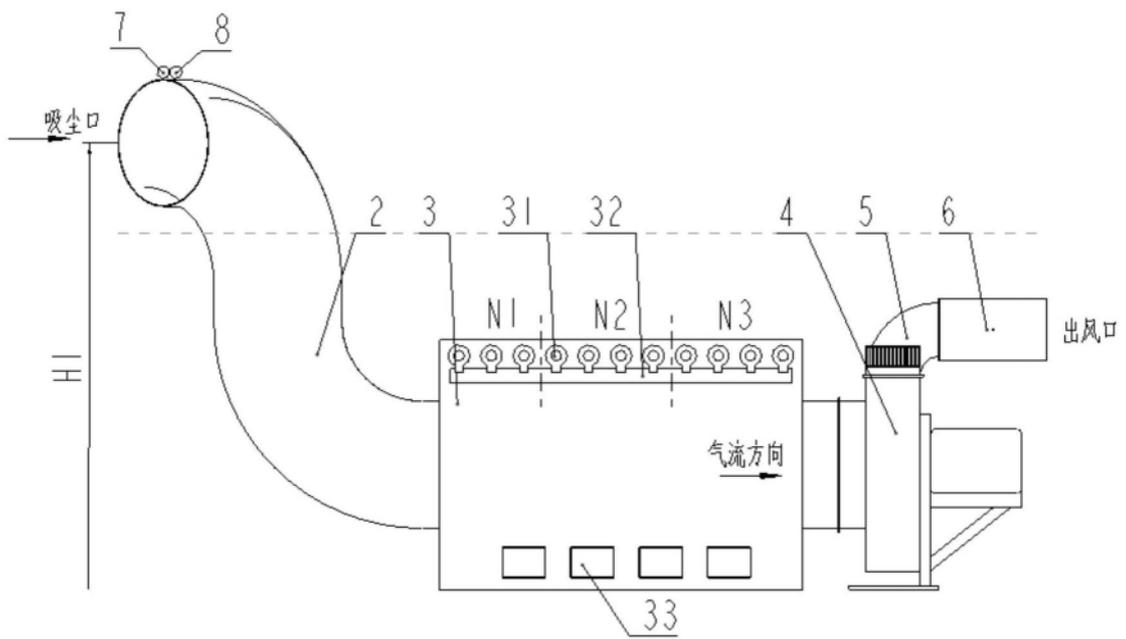


图2

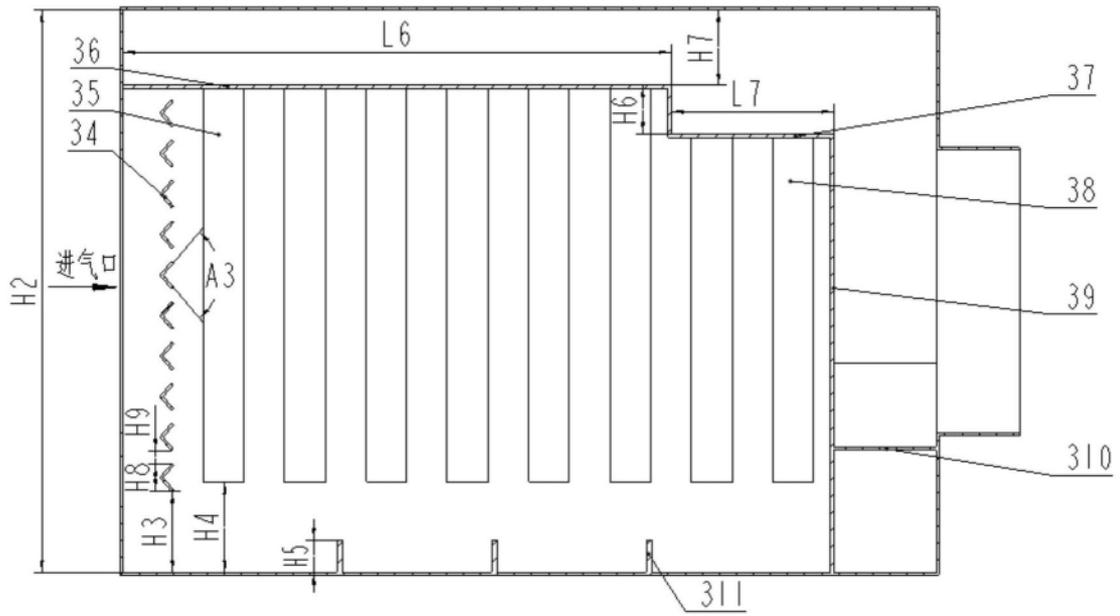


图3

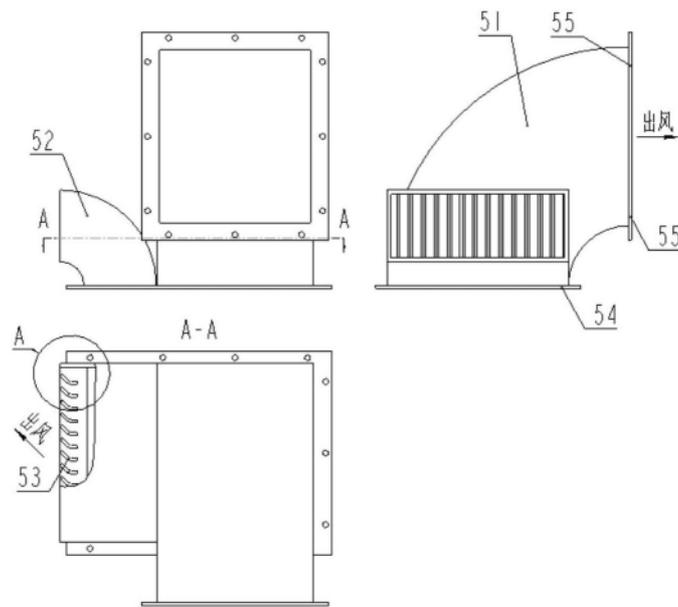


图4

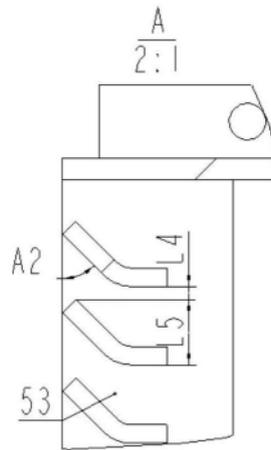


图5

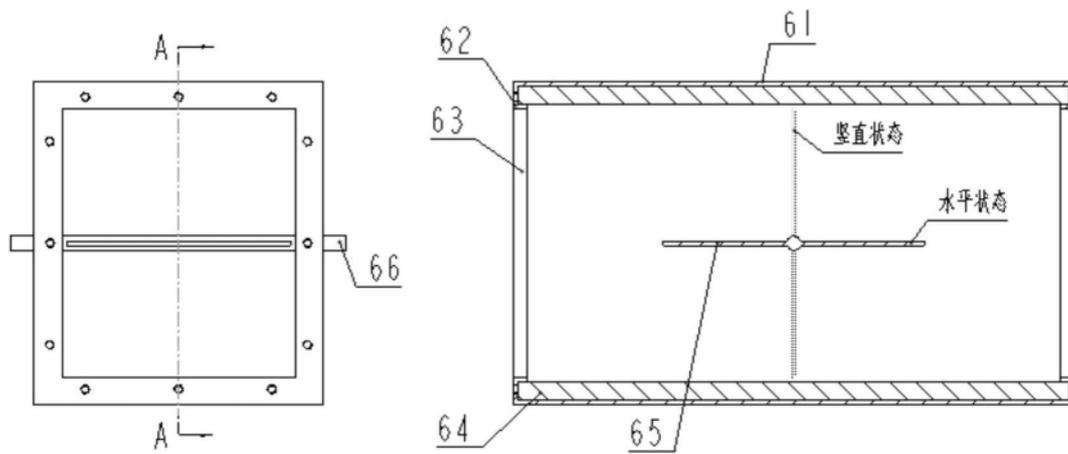


图6