



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107882584 A

(43)申请公布日 2018.04.06

(21)申请号 201711307839.X

B01D 46/10(2006.01)

(22)申请日 2017.12.11

B01D 46/00(2006.01)

B01D 46/44(2006.01)

(71)申请人 山东大学

地址 250061 山东省济南市历下区经十路  
17923号

申请人 中铁十八局集团有限公司

(72)发明人 薛翊国 公惠民 高海东 周炳桦  
张学亮 马新民

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限  
公司 37221

代理人 赵敏玲

(51)Int.Cl.

E21F 5/00(2006.01)

E21F 5/04(2006.01)

E21F 5/20(2006.01)

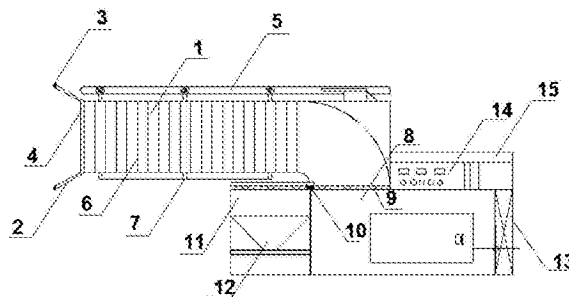
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种适用于隧道施工的高效除尘系统及使用  
方法

(57)摘要

本发明涉及隧道除尘技术领域,尤其涉及一  
种适用于隧道施工的高效除尘系统及使用方  
法,包括万向吸风装置、粉尘过滤室、除尘排  
风机、动力系统、操作平台五部分组成。万  
向吸风装置包括移动吸气罩、测距雷达及粉  
尘浓度传感器、钢丝滤网、万向传动装置、  
波纹软管、支承架;粉尘过滤室包括扇形滤  
网、旋转控制装置、滤网清洁室、粉尘灰斗  
;所述除尘排风机与粉尘过滤室相连接,提  
供除尘系统空气流动的动力,并且接受粉尘  
浓度传感器的反馈信号进行功率的智能调  
节;动力系统为万向吸风装置、粉尘过滤室、  
除尘排风机和操作平台提供所需动力;操作  
平台可以对万向吸风装置和粉尘过滤作业  
进行控制,完成吸尘与过滤工作,并接收测  
距雷达的预警信号。



1. 一种适用于隧道施工的高效除尘系统,其特征在於,包括万向吸风装置、粉尘收集装置、操作平台;

所述的万向吸风装置在所述操作平台的控制下完成各方向的转动;

所述的粉尘收集装置包括粉尘过滤室和滤网清洁室;在粉尘过滤室、滤网清洁室的上方设有一个圆形滤网,所述的圆形滤网被分隔成了三个扇形滤网,三个扇形滤网中其中两个扇形滤网对应粉尘过滤室和滤网清洁室,且三个扇形滤网在控制装置的控制的下能沿着位于圆形滤网中心的中心轴在水平面内旋转;三个扇形滤网形成流水作业模式,可以无间歇持续进行除尘作业所述的粉尘过滤室通过一个连接通道与万向吸风装置相连通;

所述操作平台对万向吸风装置和粉尘收集装置进行控制,完成吸尘与过滤工作。

2. 如权利要求1所述的一种适用于隧道施工的高效除尘系统,其特征在於,所述的万向吸风装置包括波纹软管,所述的波纹软管的一端连接移动吸气罩,另一端通过连接通道与粉尘过滤室相连通;所述的波纹软管通过一个支承架支撑,在所述的支承架上安装有万向传动装置,所述的万向传动装置用于传动波纹软管。

3. 如权利要求2所述的一种适用于隧道施工的高效除尘系统,其特征在於,所述移动吸气罩上安装有测距雷达,当移动吸气罩与隧道洞壁小于设定安全距离时发送预警信号到操作平台提醒操作人员控制移动吸气罩与隧道洞壁的安全距离。

4. 如权利要求2所述的一种适用于隧道施工的高效除尘系统,其特征在於,所述移动吸气罩上安装有粉尘浓度传感器,可有效检测空气中的粉尘浓度,并将信号反馈给位于粉尘过滤室内的除尘排风机。

5. 如权利要求4所述的一种适用于隧道施工的高效除尘系统,其特征在於,在所述的粉尘过滤室内安装有除尘排风机;提供除尘系统空气流动的动力,并且接受粉尘浓度传感器的反馈信号进行功率的智能调节。

6. 如权利要求2所述的一种适用于隧道施工的高效除尘系统,其特征在於,在所述移动吸气罩与波纹软管相连接处设置一道钢丝滤网。

7. 如权利要求1所述的一种适用于隧道施工的高效除尘系统,其特征在於,所述扇形滤网为化学纤维织物制成的梯度纤维滤网,捕获粉尘粒径可达0.1微米,粉尘的粒径较滤网的化学纤维间的孔隙大时,粉尘在空气流通通过时被滤网筛滤下来;

进一步的,滤网接近入风端的表层采用较细的纤维,并且逐层采用更粗的化学纤维,形成了表层至内部先小后大的粉尘过滤通道,从而有效避免颗粒物在滤网中沉积影响滤网的透气性;

进一步的,所述扇形滤网的框架由橡胶材料包裹,可实现滤网与滤网、滤网与滤网清洁室、滤网与通风管道之间的紧密贴合。

8. 如权利要求1所述的一种适用于隧道施工的高效除尘系统,其特征在於,所述滤网清洁室起到快速清洁滤网的作用,其清洁方式将根据具体滤网制作材料及实际施工环境选择机械振打、水洗烘干或脉冲喷吹方式对滤网进行清洁,使其重新具有粉尘筛滤作用。

9. 如权利要求1所述的一种适用于隧道施工的高效除尘系统,其特征在於,在所述的滤网清洁室内设置有粉尘灰斗,以收集滤网上清洁下的粉尘并暂时储存;

进一步的,所述的粉尘灰斗中设有水雾喷头,对粉尘进行水雾喷淋处理,起到防止二次污染和方便粉尘处理的作用。

10. 如权利要求1-9任一所述的一种适用于隧道施工的高效除尘系统的使用方法,其特征在于,具体步骤如下:

步骤1:启动动力系统,万向吸风装置在操作平台的控制下完成各方向的转动,定位至适合移动吸气罩吸尘作业的角度;

步骤2:启动除尘排风机,隧道内粉尘经万向吸风装置进入粉尘过滤室进行过滤作业,处于工作位置的扇形滤网一对粉尘进行有效筛滤,除尘排风机接收粉尘浓度传感器的反馈自动调节运行功率;

步骤3:随着除尘作业的进行,当滤网表面粉尘达到一定的量时,滤网透气性大幅度下降,整个除尘系统风量下降,此时由控制装置带动滤网转动至滤网清洁室进行滤网清洁,同时待使用滤网转动至工作位置进行粉尘过滤作业,处于清洁位置的扇形滤网二进入待工作位置,如此循环往复,由此实现无间歇持续的除尘作业。

步骤4:滤网清洁室进行滤网清洁作业后将粉尘储存于粉尘灰斗后等待处理,过滤后的洁净空气经除尘排风机排出。

## 一种适用于隧道施工的高效除尘系统及其使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及隧道除尘技术领域,尤其涉及一种适用于隧道施工的高效除尘系统及其使用方法。

### 背景技术

[0002] 根据隧道穿越地层不同的地质情况与当前国内隧道施工方法的发展,现阶段我国隧道施工主要有钻爆法、掘进机法等多种施工方法。由于钻爆法具有施工方法简便、地质适应能力广泛、施工设备维护费用小等多项优点,因而目前在我国山岭隧道施工方法中仍占有主导地位。钻爆法施工的基本流程为按照隧道设计的断面尺寸通过钻孔爆破保留开挖空间的上部岩体,将岩石爆破破碎并将渣石运输出洞。但在目前国内隧道的钻爆法施工过程中,尤其在隧道钻孔爆破、出渣运输、喷射混凝土、混凝土衬砌支护施工等施工工序中往往产生大量的粉尘,粉尘的存在直接影响施工进度及经济利益,更重要的是严重影响隧道现场施工人员和管理人员的身心健康,现场施工人员往往由于长期吸入大量粉尘而患有矽肺病等职业病。

[0003] 从医学角度来看,矽肺病是由于长期处在具有游离的二氧化硅粉尘环境中引起的以肺组织弥漫性纤维性病变为主的严重疾病,是一种对隧道内施工人员身体健康危害十分严重的职业病,此病给企业造成的经济损失是不可忽视的,且目前此病没有有效的治疗方法,因此只能做好矽肺病的预防措施。预防矽肺病等职业病的关键所在是做好防尘工作,防止钻爆法施工过程中的粉尘危害,尽量减小隧道内的粉尘浓度,控制隧道内施工时产生粉尘的影响范围。做好隧道的除尘工作意义十分重大,此项工作直接关系到隧道内作业人员的身心健康,关系着施工效率的快慢,并直接影响着施工的经济效益和社会效益。

[0004] 现阶段隧道除尘常采用通风除尘法、水雾除尘法等,此类方法缺点在于除尘效率较低和除尘效果不佳,且除尘风机始终处于大功率运行状态,造成电能的大量浪费。若采用滤网或滤芯过滤粉尘的方法,则需要在滤网或滤芯达到过滤饱和后人工更换、清洁滤网或滤芯,大大降低了隧道内的除尘效率并直接影响了施工进度。

[0005] 如何在隧道施工过程中高效、节能的处理粉尘并提高除尘系统滤网或滤芯的更换与清洁效率,是目前亟待解决的一个技术难题。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是为克服上述现有技术的不足,提供一种适用于隧道施工的高效除尘系统及其使用方法,本系统结构简单,使用便捷,可以自动更换并清洁粉尘滤网,滤网更换过程中不影响除尘作业,除尘风机可以根据粉尘浓度智能调节运行功率,可持续、高效、节能得进行隧道除尘作业。

[0007] 为实现上述目的,本发明采用下述技术方案:

[0008] 一种适用于隧道施工的高效除尘系统,包括万向吸风装置、粉尘收集装置、操作平台;

[0009] 所述的万向吸风装置在所述操作平台的控制下完成各方向的转动;

[0010] 所述的粉尘收集装置包括粉尘过滤室和滤网清洁室;在粉尘过滤室、滤网清洁室的上方设有一个圆形滤网,所述的圆形滤网被分隔成了三个扇形滤网,三个扇形滤网中其中两个扇形滤网对应粉尘过滤室和滤网清洁室,且三个扇形滤网在控制装置的控制的下能沿着位于圆形滤网中心的中心轴在水平面内旋转;三个扇形滤网形成流水作业模式,可以无间歇持续进行除尘作业所述的粉尘过滤室通过一个连接通道与万向吸风装置相连通;

[0011] 所述操作平台对万向吸风装置和粉尘收集装置进行控制,完成吸尘与过滤工作。

[0012] 作为本发明一种适用于隧道施工的高效除尘系统一方面的优选方案,所述的万向吸风装置包括波纹软管,所述的波纹软管的一端连接移动吸气罩,另一端通过连接通道与粉尘过滤室相连通;所述的波纹软管通过一个支承架支撑,在所述的支承架上安装有万向传动装置,所述的万向传动装置用于传动波纹软管。波纹软管通过支承架与万向传动装置相连接,可以在操作平台的控制下完成各方向的转动,保证移动吸气罩具有合适的吸尘作业角度,提高除尘系统的灵活性。

[0013] 进一步的,所述移动吸气罩上安装有测距雷达,当移动吸气罩与隧道洞壁小于设定安全距离时发送预警信号到操作平台提醒操作人员控制移动吸气罩与隧道洞壁的安全距离。

[0014] 进一步的,所述移动吸气罩上安装有粉尘浓度传感器,可有效检测空气中的粉尘浓度,并将信号反馈给位于粉尘过滤室内的除尘排风机。

[0015] 进一步的,在所述移动吸气罩与波纹软管相连接处设置一道钢丝滤网,钢丝滤网的滤径要求不允许除粉尘外的其他杂物进入除尘系统,保证除尘系统的作业安全,钢丝滤网的设置还可以减小罩口上的速度分布对吸气罩性能的影响。

[0016] 作为本发明一种适用于隧道施工的高效除尘系统一方面的优选方案,在所述的粉尘过滤室内安装有除尘排风机;提供除尘系统空气流动的动力,并且接受粉尘浓度传感器的反馈信号进行功率的智能调节。

[0017] 进一步的,所述除尘排风机采用压缩空气通风机,可以为除尘系统提供足够的空气流动的动力,进一步的,可以接收粉尘浓度传感器的反馈信号自动调节风机运行功率以达到节能的目的。

[0018] 作为本发明一种适用于隧道施工的高效除尘系统一方面的优选方案,所述粉尘过滤室通过弯联管与万向吸风装置无缝连接,高效地过滤由吸气罩吸入的粉尘。

[0019] 作为本发明一种适用于隧道施工的高效除尘系统一方面的优选方案,所述扇形滤网为化学纤维织物制成的梯度纤维滤网,捕获粉尘粒径可达0.1微米,粉尘的粒径较滤网的化学纤维间的孔隙大时,粉尘在空气流通通过时被滤网筛滤下来;进一步的,滤网接近入风端的表层采用较细的纤维,并且逐层采用更粗的化学纤维,形成了表层至内部先小后大的粉尘过滤通道,从而有效避免颗粒物在滤网中沉积影响滤网的透气性。

[0020] 作为本发明一种适用于隧道施工的高效除尘系统一方面的优选方案,所述扇形滤网的框架由橡胶材料包裹,可实现滤网与滤网、滤网与滤网清洁室、滤网与通风管道之间的紧密贴合,防止粉尘通过缝隙流失而减弱粉尘过滤的效果。

[0021] 作为本发明一种适用于隧道施工的高效除尘系统一方面的优选方案,所述滤网清洁室起到快速清洁滤网的作用,清洁方式将根据具体滤网制作材料及实际施工环境选择机

械振打、水洗烘干或脉冲喷吹等方式对滤网进行清洁,使其重新具有粉尘筛滤作用。

[0022] 作为本发明一种适用于隧道施工的高效除尘系统及使用方法一方面的优选方案,在所述的滤网清洁室内设置有粉尘灰斗,以收集滤网上清洁下的粉尘并暂时储存,进一步的,粉尘灰斗中设有水雾喷头,对粉尘进行水雾喷淋处理,起到防止二次污染和方便粉尘处理的作用。

[0023] 本发明针对上述所述的高效除尘系统,还提供了一种该系统的使用方法,其特征在于,具体步骤如下:

[0024] 步骤1:启动动力系统,万向吸风装置在操作平台的控制下完成各方向的转动,定位至适合移动吸气罩吸尘作业的角度;

[0025] 步骤2:启动除尘排风机,隧道内粉尘经万向吸风装置进入粉尘过滤室进行过滤作业,处于工作位置的扇形滤网一对粉尘进行有效筛滤,除尘排风机接收粉尘浓度传感器的反馈自动调节运行功率;

[0026] 步骤3:随着除尘作业的进行,当滤网表面粉尘达到一定的量时,滤网透气性大幅度下降,整个除尘系统风量下降,此时由控制装置带动滤网转动至滤网清洁室进行滤网清洁,同时待使用滤网转动至工作位置进行粉尘过滤作业,处于清洁位置的扇形滤网二进入待工作位置,如此循环往复,由此实现无间歇持续的除尘作业。

[0027] 步骤4:滤网清洁室进行滤网清洁作业后将粉尘储存于粉尘灰斗后等待处理,过滤后的洁净空气经除尘排风机排出。

[0028] 本发明的工作原理为:

[0029] 通过操作平台对万向吸风装置的控制,保证移动吸气罩具有合适的吸尘作业角度,由除尘排风机为除尘系统提供空气流动的动力,将带粉尘的空气吸入粉尘过滤室,通过扇形梯度纤维滤网的筛滤作用将粉尘阻留在滤网上,滤网上的粉尘经过滤网清洁后储存到粉尘灰斗中,经过过滤后的清洁空气排出除尘系统,从而完成粉尘的过滤及滤网的清洁作业;

[0030] 扇形滤网共有三片,除尘工作时,第一片滤网处于工作状态,第二片滤网处于清洁状态,第三片滤网处于待使用状态,三片滤网形成流水作业模式,可以无间歇持续进行除尘作业;

[0031] 所述控制装置可控制三片滤网的自由转动,随着除尘作业的进行,当滤网表面粉尘达到一定的量时,滤网透气性大幅度下降,除尘系统风量下降,此时由旋转控制装置带动滤网转动至滤网清洁室,同时将待使用滤网转动至工作位置进行粉尘过滤作业,处于清洁位置的扇形滤网旋转进入待工作位置,如此循环往复,由此实现无间歇持续的除尘作业。

[0032] 本发明的有益效果为:

[0033] 本发明可以高效持续进行除尘作业,万向吸风装置可以灵活选择吸尘位置,提高除尘作业效率,测距雷达可以有效预警移动吸气罩与洞壁的安全距离,除尘排风机可在粉尘浓度传感器的反馈下自动调节运行功率,可以节省大量电能,三片扇形梯度纤维滤网可以高效过滤粉尘并在旋转控制装置的带动下自由旋转形成流水作业模式,无需停机进行滤网的更换与清洁,可以节能、无间歇持续进行除尘作业,减少能源浪费,有效缩短隧道除尘作业时间,大幅度提高隧道内的除尘作业效率,有效提高隧道施工的经济效益和社会效益。

## 附图说明

[0034] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。

[0035] 图1是本发明的总体示意图;

[0036] 图2是本发明的滤网示意图;

[0037] 其中,1.万向吸风装置,2.移动吸气罩,3.测距雷达,4.钢丝滤网,5.万向传动装置,6.波纹软管,7.支承架,8.粉尘过滤室,9.扇形滤网,10.转动控制装置,11.滤网清洁室,12.粉尘灰斗,13.除尘排风机,14.动力系统,15.操作平台;9-1.扇形滤网一(工作位置),9-2.扇形滤网二(清洁位置),9-3.扇形滤网三(待工作位置),9-4.扇形滤网框架。

## 具体实施方式

[0038] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的含义。

[0039] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0040] 本发明的关于滤网直径的描述部分,其中“细和粗”是一个相对的概念;主要是为了形成表层至内部先小后大的粉尘过滤通道。

[0041] 正如背景技术所介绍的,现有技术中存在现阶段隧道除尘常采用通风除尘法、水雾除尘法等,此类方法缺点在于除尘效率较低和除尘效果不佳,且除尘风机始终处于大功率运行状态,造成电能的大量浪费。若采用滤网或滤芯过滤粉尘的方法,则需要在滤网或滤芯达到过滤饱和后人工更换、清洁滤网或滤芯,大大降低了隧道内的除尘效率并直接影响了施工进度,为了解决如上的技术问题,本申请提出了一种适用于隧道施工的高效除尘系统及使用方法,通过操作平台对万向吸风装置的控制,保证移动吸气罩具有合适的吸尘作业角度,由除尘排风机为除尘系统提供空气流动的动力,将带粉尘的空气吸入粉尘过滤室,通过扇形梯度纤维滤网的筛滤作用将粉尘阻留在滤网上,滤网上的粉尘经过滤网清洁后储存到粉尘灰斗中,经过过滤后的清洁空气排出除尘系统,从而完成粉尘的过滤及滤网的清洁作业。

[0042] 本申请的一种典型的实施方式中,如图1所示,一种适用于隧道施工的高效除尘系统,包括万向吸风装置1、粉尘过滤室8、除尘排风机13、动力系统14、操作平台15五部分组成。

[0043] 所述万向吸风装置1包括移动吸气罩2、测距雷达3、钢丝滤网4、万向传动装置5、波纹软管6、支承架7,所述移动吸气罩2与波纹软管6相连接,并在连接处设置一道钢丝滤网4,钢丝滤网4的滤径要求不允许除粉尘外的其他杂物进入除尘系统,保证除尘系统的作业安全,钢丝滤网4的设置可以减小罩口上的速度分布对吸气罩性能的影响,所述波纹软管6通过支承架7与万向传动装置5相连接,可以在操作平台15的控制下完成各方向的转动,保证

移动吸气罩2具有合适的吸尘作业角度,提高除尘系统的灵活性。

[0044] 移动吸气罩2上安装有测距雷达3,当移动吸气罩2与隧道洞壁小于设定安全距离时发送预警信号到操作平台提醒操作人员控制移动吸气罩与隧道洞壁的安全距离。

[0045] 移动吸气罩2上安装有粉尘浓度传感器,可有效检测空气中的粉尘浓度,并将信号反馈给除尘排风机。

[0046] 粉尘过滤室8通过弯联管与吸风系统无缝连接,高效地过滤由吸气罩吸入的粉尘;粉尘过滤室8包括扇形滤网9、旋转控制装置10、滤网清洁室11、粉尘灰斗12,如图2所示扇形滤网9包括处于工作位置的扇形滤网一9-1,处于清洁位置的扇形滤网二9-2,处于待工作位置扇形滤网三9-3及扇形滤网框架9-4,三片扇形梯度纤维滤网9可以高效过滤粉尘并在旋转控制装置10的带动下自由旋转形成流水作业模式,无需停机进行滤网的更换与清洁,可以无间歇持续进行除尘作业;具体如下:

[0047] 旋转控制装置可控制三片滤网的自由转动,随着除尘作业的进行,当滤网表面粉尘达到一定的量时,滤网透气性大幅度下降,除尘系统风量下降,此时由旋转控制装置带动滤网转动至滤网清洁室,同时将待使用滤网转动至工作位置进行粉尘过滤作业,处于清洁位置的扇形滤网旋转进入待工作位置,如此循环往复,由此实现无间歇持续的除尘作业。

[0048] 扇形滤网框架由橡胶材料包裹,可实现滤网与滤网、滤网与滤网清洁室、滤网与通风管道之间的紧密贴合,防止粉尘通过缝隙流失而减弱粉尘过滤的效果。

[0049] 扇形滤网为化学纤维织物制成的梯度纤维滤网,捕获粉尘粒径可达0.1微米,粉尘的粒径较滤网的化学纤维间的孔隙大时,粉尘在空气流通通过时被滤网筛滤下来,进一步的,滤网接近入风端的表层采用较细的纤维,并且逐层采用更粗的化学纤维,形成了表层至内部先小后大的粉尘过滤通道,从而有效避免颗粒物在滤网中沉积影响滤网的透气性。

[0050] 除尘排风机13与粉尘过滤室8相连接,提供除尘系统空气流动的动力;所述动力系统14为万向吸风装置1、粉尘过滤室8、除尘排风机13和操作平台15提供所需动力;操作平台15可以对万向吸风装置1和粉尘过滤作业进行控制,完成吸尘与过滤工作。

[0051] 滤网清洁室起到快速清洁滤网的作用,清洁方式将根据具体滤网制作材料及实际施工环境选择机械振打、水洗烘干或脉冲喷吹等方式对滤网进行清洁,使其重新具有粉尘筛滤作用。

[0052] 粉尘灰斗设置于滤网清洁室下方以收集滤网上清洁下的粉尘并暂时储存,进一步的,粉尘灰斗中设有水雾喷头,对粉尘进行水雾喷淋处理,起到防止二次污染和方便粉尘处理的作用。

[0053] 除尘排风机采用压缩空气通风机,可以为除尘系统提供足够的空气流动的动力,进一步的,可以接收粉尘浓度传感器的反馈信号自动调节风机运行功率以达到节能的目的。

[0054] 利用上述高效除尘系统进行除尘的方法,包括以下步骤:

[0055] 步骤1:启动动力系统14,万向吸风装置1在操作平台15的控制下完成各方向的转动,定位至适合移动吸气罩2吸尘作业的角度;

[0056] 步骤2:启动除尘排风机13,隧道内带粉尘空气经万向吸风装置1进入粉尘过滤室8进行过滤作业,处于工作位置的扇形滤网一9-1对粉尘进行有效筛滤,除尘排风机13接收粉尘浓度传感器的反馈自动调节运行功率;



[0057] 步骤3:随着除尘作业的进行,当滤网9-1表面粉尘达到一定的量时,滤网9-1透气性大幅度下降,除尘系统风量下降,此时由旋转控制装置10带动滤网9-1转动至滤网清洁室11进行滤网清洁,同时待使用滤网9-3转动至工作位置进行粉尘过滤作业,处于清洁位置的扇形滤网二9-2进入待工作位置,如此循环往复,由此实现无间歇持续的除尘作业。

[0058] 步骤4:滤网清洁室11进行滤网清洁作业后将粉尘储存于粉尘灰斗12后等待处理,过滤后的洁净空气经除尘排风机13排出。

[0059] 本发明可以高效持续进行除尘作业,万向吸风装置可以灵活选择吸尘位置,提高除尘作业效率,测距雷达可以有效预警移动吸气罩与洞壁的安全距离,除尘排风机可在粉尘浓度传感器的反馈下自动调节运行功率,可以节省大量电能,三片扇形梯度纤维滤网可以高效过滤粉尘并在旋转控制装置的带动下自由旋转形成流水作业模式,无需停机进行滤网的更换与清洁,可以节能、无间歇持续进行除尘作业,减少能源浪费,有效缩短隧道除尘作业时间,大幅度提高隧道内的除尘作业效率,有效提高隧道施工的经济效益和社会效益。

[0060] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

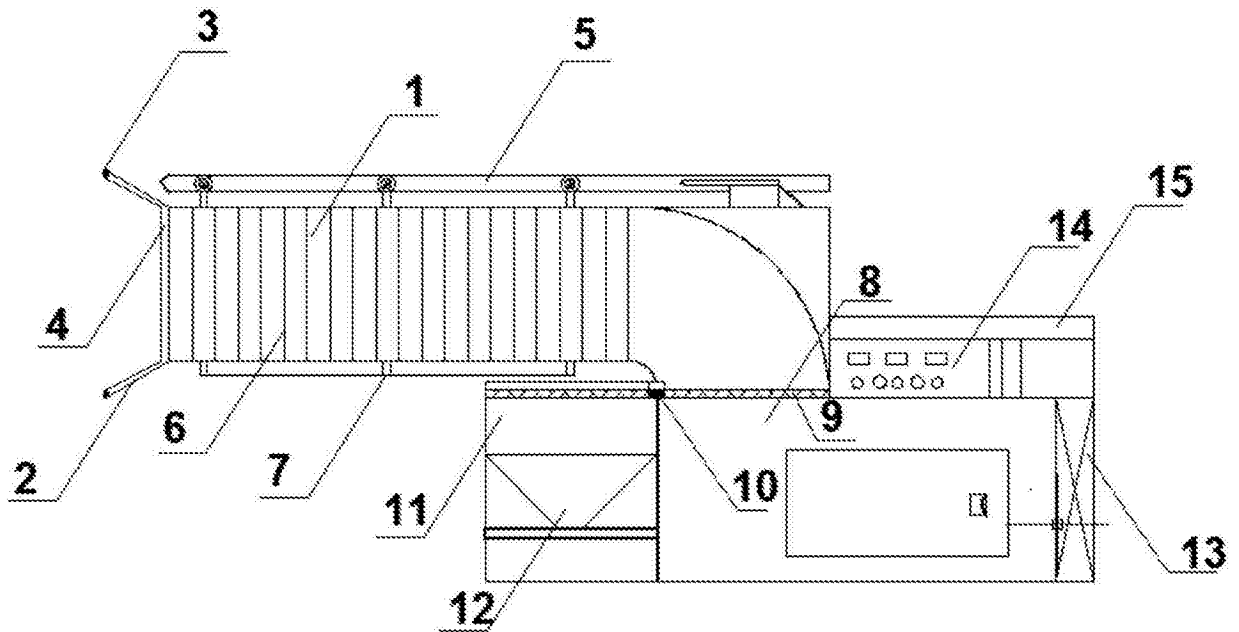


图1

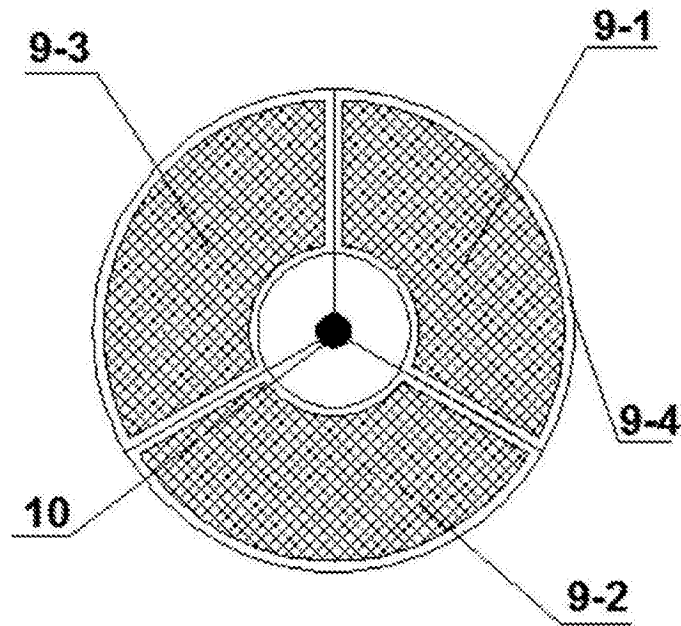


图2