



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118564685 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 30

(21) 申请号 202410956125.5

F16K 27/02 (2006.01)

(22) 申请日 2024.07.17

F16K 27/08 (2006.01)

(71) 申请人 科瑞特空调集团有限公司

F16K 47/00 (2006.01)

地址 253308 山东省德州市武城县鲁权屯镇第二产业园

F16K 47/02 (2006.01)

(72) 发明人 张汉昕 李阳 李凯悦 张金乾
张东梅 李军 马鑫 杨宏伟
张延岭

G06F 30/23 (2020.01)

G06F 30/28 (2020.01)

G06F 30/17 (2020.01)

G06F 111/10 (2020.01)

G06F 113/08 (2020.01)

(74) 专利代理机构 济南知来知识产权代理事务所(普通合伙) 37276

G06F 119/14 (2020.01)

G06F 119/10 (2020.01)

专利代理师 曹丽

(51) Int. Cl.

F16K 11/052 (2006.01)

F24F 11/74 (2018.01)

F24F 13/24 (2006.01)

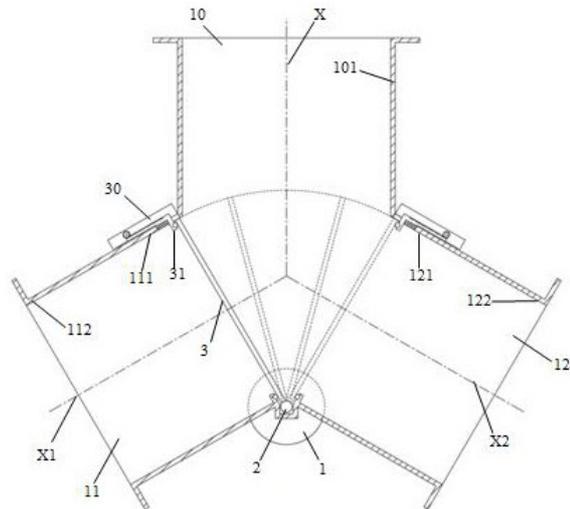
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种静音风阀数字化速度保护装置及其设计构建方法

(57) 摘要

本发明公开了一种静音风阀数字化速度保护装置及其设计构建方法,涉及静音风阀领域,包括壳体、进风通道、第一出风通道、第二出风通道,第一出风通道入口、第二出风通道入口的连接位置具有转动轴,转动轴上固定安装有挡风板,挡风板为与第一出风通道入口、第二出风通道入口截面相匹配的矩形板体结构,第一出风通道入口和第二出风通道入口均设置有阻挡结构,所述阻挡结构为阻挡板结构,所述阻挡板结构包括分设于第一出风通道入口、第二出风通道入口的四个内壁面的独立的阻挡板,分别为顶部阻挡板、左侧阻挡板、右侧阻挡板、底部阻挡板,顶部阻挡板、左侧阻挡板、右侧阻挡板、底部阻挡板均通过长条状的长度为L的导向孔滑动设置于对应的内壁上。



1. 一种静音风阀数字化速度保护装置,包括壳体、进风通道、第一出风通道、第二出风通道,进风通道、第一出风通道、第二出风通道均为由金属或塑料壳体构成的矩形截面管状通道,进风通道具有进风通道入口和进风通道出口,第一出风通道具有第一出风通道入口和第一出风通道出口,第二出风通道具有第二出风通道入口和第二出风通道出口,第一出风通道入口、第二出风通道入口的连接位置具有转动轴,转动轴上固定安装有挡风板,挡风板为与第一出风通道入口、第二出风通道入口截面相匹配的矩形板体结构,其特征在于:第一出风通道入口和第二出风通道入口均设置有阻挡结构,所述阻挡结构为阻挡板结构,所述阻挡板结构包括分设于第一出风通道入口、第二出风通道入口的四个内壁面的独立的阻挡板,分别为顶部阻挡板、左侧阻挡板、右侧阻挡板、底部阻挡板,顶部阻挡板、左侧阻挡板、右侧阻挡板、底部阻挡板均通过长条状的长度为L的导向孔滑动设置于对应的内壁上。

2. 根据权利要求1所述的一种静音风阀数字化速度保护装置,其特征在于:顶部阻挡板设置于第一出风通道入口和第二出风通道入口与进风通道出口连接处附近,左侧阻挡板、右侧阻挡板设置于顶部阻挡板临接的两侧内壁,底部阻挡板设置于第一出风通道入口和第二出风通道入口的底部位置。

3. 根据权利要求2所述的一种静音风阀数字化速度保护装置,其特征在于:顶部阻挡板、左侧阻挡板、右侧阻挡板、底部阻挡板受速度保护驱动装置进行驱动移动。

4. 根据权利要求3所述的一种静音风阀数字化速度保护装置,其特征在于:顶部阻挡板、左侧阻挡板、右侧阻挡板、底部阻挡板穿过导向孔一侧设置有齿条。

5. 根据权利要求4所述的一种静音风阀数字化速度保护装置,其特征在于:速度保护驱动装置包括驱动齿轮、导向轨道、驱动壳体,驱动壳体固定设置于导向孔外壁上,驱动齿轮转动安装于驱动壳体上,驱动齿轮受伺服电机驱动转动,驱动齿轮同时与齿条啮合。

6. 根据权利要求4所述的一种静音风阀数字化速度保护装置,其特征在于:驱动壳体上安装有导向轨道,阻挡板的齿条滑动安装在导向轨道上,在导向孔内还设置有弹簧,弹簧一端连接于导向孔的孔壁,另一端连接于顶部阻挡板。

7. 根据权利要求6所述的一种静音风阀数字化速度保护装置,其特征在于:阻挡板在导向孔内具有三个极限位置,分别为正常封闭位置、零速接触位置、弹出位置,正常封闭位置处于导向孔中间位置,正常封闭位置下阻挡板板面与挡风板板面平行,弹簧处于自由伸长状态。

8. 根据权利要求7所述的一种静音风阀数字化速度保护装置,其特征在于:零速接触位置为阻挡板最靠近导向孔近端的位置,零速接触位置弹簧被完全压缩,阻挡板与挡风板板面形成一定角度。

9. 根据权利要求8所述的一种静音风阀数字化速度保护装置,其特征在于:弹出位置下顶部阻挡板处于靠近导向孔远端的位置,弹出位置弹簧被拉伸至最大长度,顶部阻挡板与挡风板板面形成相反的角度。

10. 一种如权利要求1-9任一所述的静音风阀数字化速度保护装置的设计构建方法,其特征在于,所述构建方法包括:

步骤S1,建立静音风阀数字化速度保护装置的分析模型,并对所述分析模型进行简化得到所述静音风阀数字化速度保护装置的风道模型和阻挡结构模型;

所述风道模型包括对应于所述静音风阀数字化速度保护装置的一进两出的风道结构

以及转动挡风板结构；

所述阻挡结构模型包括风道四个内壁面的独立的阻挡板结构以及滑动安装阻挡板结构的导向孔结构；

步骤S2,对风道模型进行网格划分,并进行网格无关性验证；

步骤S3,数值模拟计算,针对风阀设计需要风速情况设定边界条件,

采用ANSYS-FLUENT软件,对步骤S2中风道模型模拟风道内不同风速边界条件下挡风板转动过程,得到挡风板关闭瞬间的速度区间以及挡风板启动瞬间的风压；

步骤S4,根据挡风板关闭瞬间的速度区间以及挡风板启动瞬间的风压,根据阻挡板需要达到的速度匹配所需的导向孔长度区间；

步骤S5,根据所匹配的导向孔长度区间调整阻挡结构模型,并对调整后的阻挡结构模型进行网格划分,并进行网格无关性验证；

步骤S6,数值模拟计算,针对风阀设计需要风速情况设定边界条件,

采用ANSYS-FLUENT软件,对步骤S5中调整后的具有不同导向孔长度的阻挡结构模型模拟风道内不同风速边界条件下阻挡板附近的速度风压云图和速度云图,通过该风压云图和速度云图可视化分析不同导向孔长度的风噪情况；

步骤S7,根据S4和S6中的结果选取最优的导向孔长度,以得到最优的静音风阀数字化速度保护装置结构参数。

一种静音风阀数字化速度保护装置及其设计构建方法

技术领域

[0001] 本发明涉及静音风阀领域,尤其涉及一种静音风阀速度保护装置及其设计构建方法。

背景技术

[0002] 在某些静音环境要求较高的场所条件下,不同制冷模式下温度变化、风速变化时,空调风阀需要进行高频运行,这种情况下空调系统的噪声成为了影响人员舒适性的主要噪声源,故得到了研发人员更多的关注。如图1所示为常见的空调三通风阀,具有一个入风口和两个出风口,通过电机驱动挡风板转动实现不同出风口的出风。某些空调运转模式下风阀需要频繁切换出风口,即挡风板频繁转动,在风速较高情况下,由于挡风板两侧压力的存在,挡风板启动时启动阻力较大,挡风板电机易产生失步问题,从而引发启动震动产生噪音;当挡风板转动至后段时,同样由于风压的存在,会加速挡风板的转动运动,导致挡风板电机过冲,同时加速转动的挡风板会瞬间撞击限位结构而停止,由此产生较大的噪音。而仅通过简单的挡风板电机控制进行加速启动和减速停止,由于风阻较大或风力推力较大,对电机的使用寿命影响较大,并且,不同风速、不同风温都会对挡板启动和停止的噪音产生影响。

[0003] 因此,需要设计一种静音风阀数字化速度保护装置,减小挡风板启动时的阻力,同时有效减小挡风板抵达时的撞击噪音,对挡风板电机进行有效的速度保护,同时还需设计出对应的降噪设计构建方法,以实现不同风速和风温模式下的最优化降噪。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种静音风阀数字化速度保护装置及其设计构建方法,以解决现有技术中的技术问题。

[0005] 本发明为实现上述目的,采用以下技术方案:

一种静音风阀数字化速度保护装置,包括壳体、进风通道、第一出风通道、第二出风通道,进风通道、第一出风通道、第二出风通道均为由金属或塑料壳体构成的矩形截面管状通道,进风通道具有进风通道入口和进风通道出口,第一出风通道具有第一出风通道入口和第一出风通道出口,第二出风通道具有第二出风通道入口和第二出风通道出口,第一出风通道入口、第二出风通道入口的连接位置具有转动轴,转动轴上固定安装有挡风板,挡风板为与第一出风通道入口、第二出风通道入口截面相匹配的矩形板体结构,其特征在于:第一出风通道入口和第二出风通道入口均设置有阻挡结构,所述阻挡结构为阻挡板结构,所述阻挡板结构包括分设于第一出风通道入口、第二出风通道入口的四个内壁面的独立的阻挡板,分别为顶部阻挡板、左侧阻挡板、右侧阻挡板、底部阻挡板,顶部阻挡板、左侧阻挡板、右侧阻挡板、底部阻挡板均通过长条状的长度为L的导向孔滑动设置于对应的内壁上。

[0006] 优选的,顶部阻挡板设置于第一出风通道入口和第二出风通道入口与进风通道出口连接处附近,左侧阻挡板、右侧阻挡板设置于顶部阻挡板临接的两侧内壁,底部阻挡板设

置于第一出风通道入口和第二出风通道入口的底部位置。

[0007] 优选的,顶部阻挡板、左侧阻挡板、右侧阻挡板、底部阻挡板受速度保护驱动装置进行驱动移动。

[0008] 优选的,顶部阻挡板、左侧阻挡板、右侧阻挡板、底部阻挡板穿过导向孔一侧设置有齿条。

[0009] 优选的,速度保护驱动装置包括驱动齿轮、导向轨道、驱动壳体,驱动壳体固定设置于导向孔外壁上,驱动齿轮转动安装于驱动壳体上,驱动齿轮受伺服电机驱动转动,驱动齿轮同时与齿条啮合。

[0010] 优选的,驱动壳体上安装有导向轨道,阻挡板的齿条滑动安装在导向轨道上,在导向孔内还设置有弹簧,弹簧一端连接于导向孔的孔壁,另一端连接于顶部阻挡板。

[0011] 优选的,阻挡板在导向孔内具有三个极限位置,分别为正常封闭位置、零速接触位置、弹出位置,正常封闭位置处于导向孔中间位置,正常封闭位置下阻挡板板面与挡风板板面平行,弹簧处于自由伸长状态。

[0012] 优选的,零速接触位置为阻挡板最靠近导向孔近端的位置,零速接触位置弹簧被完全压缩,阻挡板与挡风板板面形成一定角度。

[0013] 优选的,弹出位置下顶部阻挡板处于靠近导向孔远端的位置,弹出位置弹簧被拉伸至最大长度,顶部阻挡板与挡风板板面形成相反的角度。

[0014] 一种静音风阀数字化速度保护装置的设计构建方法,其特征在于,所述构建方法包括:

步骤S1,建立静音风阀数字化速度保护装置的分析模型,并对所述分析模型进行简化得到所述静音风阀数字化速度保护装置的风道模型和阻挡结构模型;

所述风道模型包括对应于所述静音风阀数字化速度保护装置的一进两出的风道结构以及转动挡风板结构;

所述阻挡结构模型包括风道四个内壁面的独立的阻挡板结构以及滑动安装阻挡板结构的导向孔结构;

步骤S2,对风道模型进行网格划分,并进行网格无关性验证;

步骤S3,数值模拟计算,针对风阀设计需要风速情况设定边界条件,

采用ANSYS-FLUENT软件,对步骤S2中风道模型模拟风道内不同风速边界条件下挡风板转动过程,得到挡风板关闭瞬间的速度区间以及挡风板启动瞬间的风压;

步骤S4,根据挡风板关闭瞬间的速度区间以及挡风板启动瞬间的风压,根据阻挡板需要达到的速度匹配所需的导向孔长度区间;

步骤S5,根据所匹配的导向孔长度区间调整阻挡结构模型,并对调整后的阻挡结构模型进行网格划分,并进行网格无关性验证;

步骤S6,数值模拟计算,针对风阀设计需要风速情况设定边界条件,

采用ANSYS-FLUENT软件,对步骤S5中调整后的具有不同导向孔长度的阻挡结构模型模拟风道内不同风速边界条件下阻挡板附近的速度风压云图和速度云图,通过该风压云图和速度云图可视化分析不同导向孔长度的风噪情况;

步骤S7,根据S4和S6中的结果选取最优的导向孔长度,以得到最优的静音风阀数字化速度保护装置结构参数。

[0015] 本发明的有益效果是：

1、本发明中的阻挡结构包括分设于四个内壁面的独立的阻挡板，同时可以通过速度保护装置进行驱动移动，使得顶部阻挡板能够加速至速度等于挡风板顶端的线速度时二者接触，由于挡风板与顶部阻挡板接触时二者速度相同，因此完全避免了挡风板与阻挡结构接触时的强大冲击，减少了噪音，通过阻挡结构的速度控制实现了静音保护；

2、在风阀启动时，控制顶部阻挡板加速运动至弹出位置，挡风板在电机和顶部阻挡板作用下被弹出第一出风通道入口，这样通过顶部阻挡板的加速弹出辅助了电机的启动过程，使得挡风板在启动转动且启动阻力较大情况下，通过顶部阻挡板的速度控制，避免了电机启动产生的失步问题，从而减小了引发启动震动产生噪音的风险；

3、静音风阀数字化速度保护装置的设计构建方法保证在不同风速、不同通风截面尺寸条件下，阻挡结构在导向孔中能快速达到与挡风板相同的速度并实现零相对速度接触，保证了阀门的静音降噪设计要求。

附图说明

[0016] 图1为现有技术中常见的一进二出的风阀结构示意图一；
图2为现有技术中常见的一进二出的风阀结构示意图二；
图3为本申请速度保护装置的静音风阀结构示意图一；
图4为本申请速度保护装置的静音风阀结构示意图二；
图5为第一出风通道入口和第二出风通道入口的截面示意图；
图6为阻挡板三个停留位置示意图；

图中：壳体S、进风通道10、第一出风通道11、第二出风通道12、中轴线X、第一出风中轴线X1、第二出风中轴线X2、进风通道入口101、进风通道出口100、第一出风通道入口111、第一出风通道出口112、第二出风通道入口121、第二出风通道出口122、挡风板3、薄板20、顶部阻挡板31、左侧阻挡板32、右侧阻挡板34、底部阻挡板33、导向孔111a、齿条311、速度保护驱动装置30、驱动齿轮301、导向轨道302、驱动壳体303、弹簧304、正常封闭位置T0、零速接触位置T1、弹出位置T2。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图及较佳实施例详细说明本发明的具体实施方式。

[0018] 如图1-2所示为现有技术中常见的一进二出的风阀，其包括壳体S、进风通道10、第一出风通道11、第二出风通道12。其中进风通道10、第一出风通道11、第二出风通道12均为由金属或塑料壳体构成的矩形截面管状通道。进风通道10具有进风中轴线X，第一出风通道11具有第一出风中轴线X1，第二出风通道12具有第二出风中轴线X2，进风中轴线X、第一出风中轴线X1、第二出风中轴线X2均位于同一平面内，进风中轴线X与第一出风中轴线X1的夹角为 α_1 ，进风中轴线X与第二出风中轴线X2夹角为 α_2 。进风通道10具有进风通道入口101和进风通道出口100，第一出风通道11具有第一出风通道入口111和第一出风通道出口112，第二出风通道12具有第二出风通道入口121和第二出风通道出口122。进风通道出口100、第一出风通道入口111、第二出风通道入口121具有相同的截面积，并通过壳体S相联通，以此将进风通道10、第一出风通道11、第二出风通道12构成风阀的整体。第一出风通道入口111、第

二出风通道入口121的连接位置具有转动轴2,转动轴2上固定安装有挡风板3,挡风板3为与第一出风通道入口111、第二出风通道入口121截面相匹配的矩形板体结构。转动轴2通过电机1驱动转动,从而转动挡风板3以实现第一出风通道入口111或第二出风通道入口121的遮挡。为了对转动的挡风板3进行阻挡限位,同时在挡风板3遮挡时进行密封以避免漏风,第一出风通道入口111和第二出风通道入口121均设置有阻挡结构,如图1-2所示为风阀的常见阻挡结构形态,即沿第一出风通道入口111或第二出风通道入口121内壁一周固定设置的内凸的薄板20,薄板20上通过凹槽嵌设有一圈塑胶密封圈。同时如图1所示,为了保证挡风板3在遮挡时不会漏风,薄板20的位置相对于进风通道出口100和第一出风通道入口111连接位置,具有向内的偏距D,这样挡风板3就会完全被限位在偏距D内的位置,以避免漏风。

[0019] 但是根据上述现有技术的风阀设置形态,通常会出现以下问题:1、某些空调运转模式下风阀需要频繁切换出风口,即挡风板3频繁转动,在风速较高情况下,由于挡风板3两侧压力的存在,挡风板3启动转动时启动阻力较大,电机1易产生失步问题,从而引发启动震动产生噪音,并且,薄板20设置的偏距D的位置,加剧了启动阻力的存在;2、当挡风板3转动至后段时,同样由于风压的存在,会加速挡风板3的转动运动,而此时电机通常处于减速停止状态,风压导致电机1过冲,同时加速转动的挡风板会瞬间撞击薄板20而停止,由此产生较大的噪音。

[0020] 为解决上述问题,本发明设置了如图3-5所示的具有速度保护装置的静音风阀。该具有速度保护装置的静音风阀的总体结构与图1-2所示的现有技术的一进二出风阀相同,其区别主要在于挡风板3的阻挡结构。

[0021] 如图5所示为第一出风通道入口111和第二出风通道入口121的截面示意图,相比于图2所示的现有技术中固定的薄板20构成的阻挡结构,本发明中的阻挡结构包括分设于四个内壁面的独立的阻挡板,分别为顶部阻挡板31、左侧阻挡板32、右侧阻挡板34、底部阻挡板33。顶部阻挡板31设置于第一出风通道入口111和第二出风通道入口121与进风通道出口100连接处附近,左侧阻挡板32、右侧阻挡板34设置于顶部阻挡板31临接的两侧内壁,底部阻挡板33设置于第一出风通道入口111和第二出风通道入口121的底部位置。顶部阻挡板31、左侧阻挡板32、右侧阻挡板34、底部阻挡板33均滑动设置于对应的内壁上,并且可受速度保护驱动装置30进行驱动移动。以如图4所示的顶部阻挡板31为例,顶部阻挡板31滑动安装于靠近第一出风通道入口111处的导向孔111a内,顶部阻挡板31穿过导向孔111a一侧设置有齿条311。速度保护驱动装置30包括驱动齿轮301、导向轨道302、驱动壳体303。驱动壳体303固定设置于导向孔111a外壁上,驱动齿轮301转动安装于驱动壳体303上,驱动齿轮301受伺服电机驱动转动,驱动齿轮301同时与齿条311啮合。驱动壳体303上安装有导向轨道302,顶部阻挡板31的齿条311滑动安装在导向轨道302上,保证顶部阻挡板31的顺利移动。在导向孔111a内还设置有弹簧304,弹簧304一端连接于导向孔111a的孔壁,另一端连接于顶部阻挡板31。

[0022] 如图6所示,以顶部阻挡板31为例对阻挡结构的三个停留位置进行阐述。顶部阻挡板31滑动安装于长度为L的导向孔111a内,顶部阻挡板31在导向孔111a内具有三个极限位置,分别为正常封闭位置T0、零速接触位置T1、弹出位置T2。如图6a所示,正常封闭位置T0处于导向孔111a中间位置,顶部阻挡板31板面距离导向孔111a远端(定义导向孔111a远离第一出风通道出口112的一端为远端,反之靠近第一出风通道出口112的一端为近端)的距离

为D,该位置下顶部阻挡板31板面与挡风板3板面平行,弹簧304处于自由伸长状态,顶部阻挡板31可以被驱动齿轮301锁定或释放。如图6b所示,零速接触位置T1为顶部阻挡板31最靠近导向孔111a近端的位置,此时弹簧304被完全压缩,顶部阻挡板31与挡风板3板面形成一定角度。附图6c所示,弹出位置T2下顶部阻挡板31处于靠近导向孔111a远端的位置,此时弹簧304被拉伸至最大长度,顶部阻挡板31与挡风板3板面形成相反的角度,并且此时挡风板3被顶部阻挡板31顶出第一出风通道入口111。同理,左侧阻挡板32、右侧阻挡板34相对于导向孔111a同样具有T0、T1、T2三个极限位置。

[0023] 下面对挡风板3封闭和开启第一出风通道入口111这两个过程中阻挡结构的工作方式对本申请速度保护装置的静音原理进行阐述。

[0024] 首先是挡风板3封闭第一出风通道入口111的过程。当挡风板3未接触到顶部阻挡板31前,顶部阻挡板31处于T0位置,随后顶部阻挡板31受驱动齿轮301驱动加速朝T1位置移动,加速过程中保证顶部阻挡板31不与挡风板3接触,当顶部阻挡板31加速至速度等于挡风板3顶端的线速度时二者接触,随后顶部阻挡板31在驱动齿轮301和弹簧304作用下减速,直至到达T1位置时减速为零,随后挡风板3和顶部阻挡板31又共同在驱动齿轮301驱动下匀速运动至T0位置。而左侧阻挡板32、右侧阻挡板34、底部阻挡板33在挡风板3最终回到T0位置前,均处于T1位置,直至挡风板3最终停留在T0位置后,左侧阻挡板32、右侧阻挡板34、底部阻挡板33才匀速运动至T0位置与挡风板3解除封闭风道。上述过程中,由于挡风板3与顶部阻挡板31接触时二者速度相同,因此完全避免了挡风板3与阻挡结构接触时的强大冲击,减少了噪音,通过阻挡结构的速度控制实现了静音保护。

[0025] 然后是挡风板3封闭第一出风通道入口111的过程。挡风板3正常封闭风道口时,顶部阻挡板31、左侧阻挡板32、右侧阻挡板34、底部阻挡板33均处于T0位置,当要通过转动挡风板3开启第一出风通道入口111时,顶部阻挡板31、左侧阻挡板32、右侧阻挡板34、底部阻挡板33均先运动至T1位置,由于风压的作用挡风板3始终靠在顶部阻挡板31上,然后控制顶部阻挡板31的驱动齿轮301和电机1同步工作,顶部阻挡板31加速运动至T2位置,挡风板3在电机1和顶部阻挡板31作用下被弹出第一出风通道入口,这样通过顶部阻挡板31的加速弹出辅助了电机1的启动过程,使得挡风板3在启动转动且启动阻力较大情况下,通过顶部阻挡板31的速度控制,避免了电机1启动产生的失步问题,从而减小了引发启动震动产生噪音的风险。

[0026] 根据以上具有速度保护装置的静音风阀,为了保证在不同风速、不同通风截面尺寸条件下,阻挡结构在导向孔111a中能快速达到与挡风板3相同的速度并实现零相对速度接触,则需要针对不同的风速要求和不同的通风截面要求设计满足条件的导向孔111a长度L,但是较长的导向孔L会导致通风过程中产生湍流和摩擦噪音,因此,需要针对该技术方案设计对应的静音风阀数字化速度保护装置的设计构建方法,以保证阀门的静音降噪设计要求。

[0027] 下面详细阐述一种静音风阀数字化速度保护装置的设计构建方法。

[0028] 一种静音风阀数字化速度保护装置的设计构建方法:

步骤S1,建立静音风阀数字化速度保护装置的分析模型,并对所述分析模型进行简化得到所述静音风阀数字化速度保护装置的风道模型和阻挡结构模型;

所述风道模型包括对应于所述静音风阀数字化速度保护装置的一进两出的风道

结构以及转动挡风板结构；

所述阻挡结构模型包括风道四个内壁面的独立的阻挡板结构以及滑动安装阻挡板结构的导向孔结构；

步骤S2,对风道模型进行网格划分,并进行网格无关性验证；

步骤S3,数值模拟计算,针对风阀设计需要风速情况设定边界条件,

采用ANSYS-FLUENT软件,对步骤S2中风道模型模拟风道内不同风速边界条件下挡风板转动过程,得到挡风板关闭瞬间的速度区间以及挡风板启动瞬间的风压；

步骤S4,根据挡风板关闭瞬间的速度区间以及挡风板启动瞬间的风压,根据阻挡板需要达到的速度匹配所需的导向孔长度区间；

步骤S5,根据所匹配的导向孔长度区间调整阻挡结构模型,并对调整后的阻挡结构模型进行网格划分,并进行网格无关性验证；

步骤S6,数值模拟计算,针对风阀设计需要风速情况设定边界条件,

采用ANSYS-FLUENT软件,对步骤S5中调整后的具有不同导向孔长度的阻挡结构模型模拟风道内不同风速边界条件下阻挡板附近的速度风压云图和速度云图,通过该风压云图和速度云图可视化分析不同导向孔长度的风噪情况；

步骤S7,根据S4和S6中的结果选取最优的导向孔长度,以得到最优的静音风阀数字化速度保护装置结构参数。

[0029] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、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。

[0030] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0031] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接,还可以是通信;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0032] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0033] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不

脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

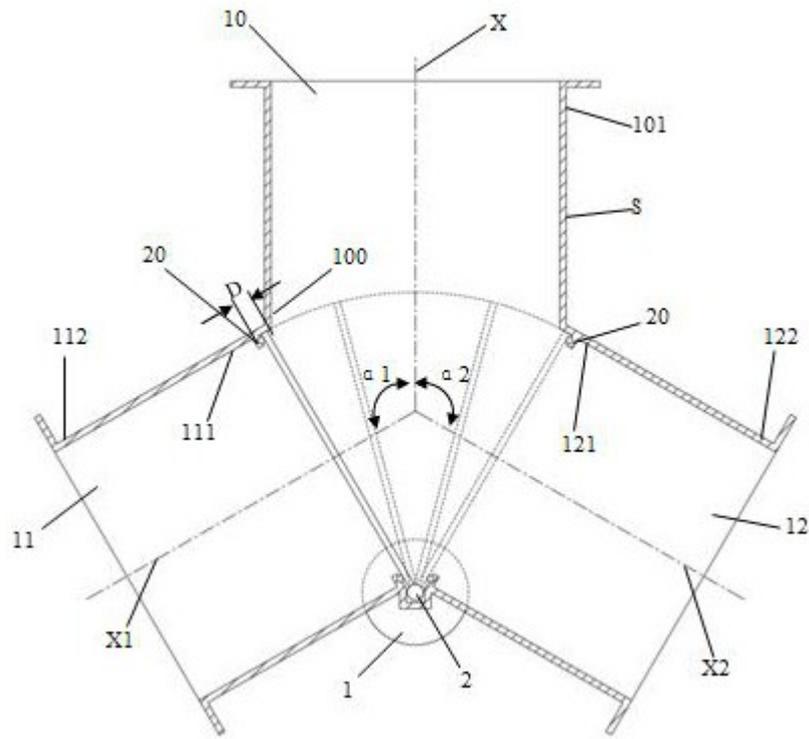


图 1

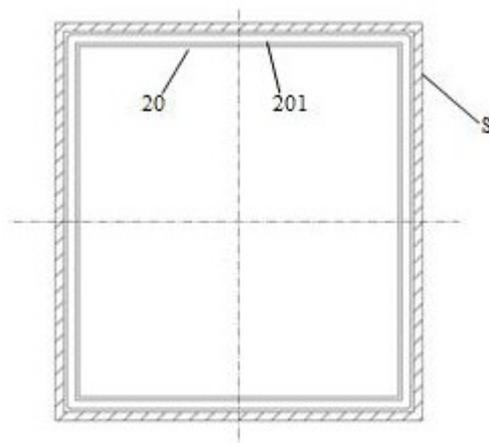


图 2

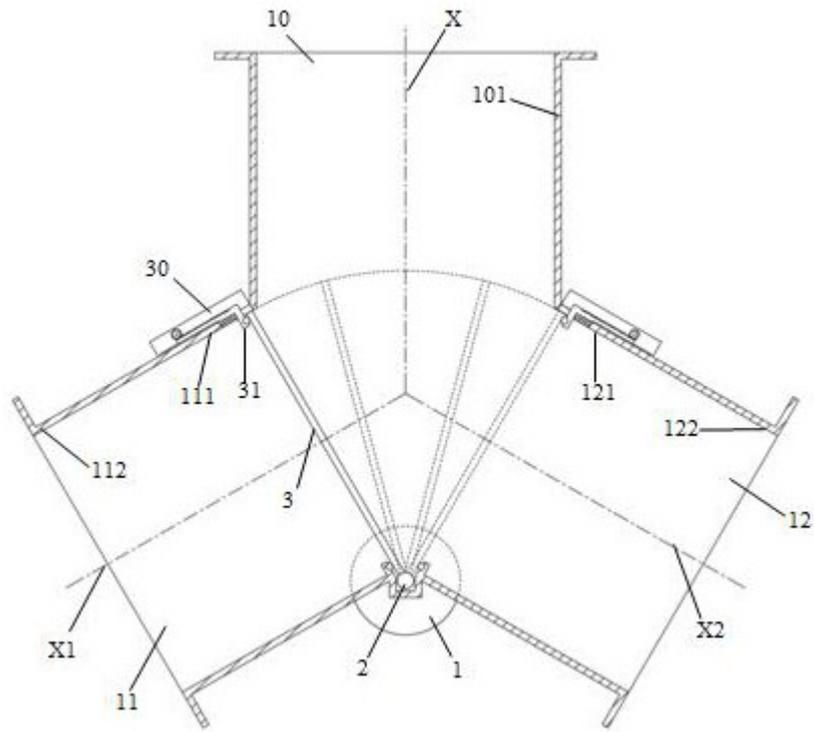


图 3

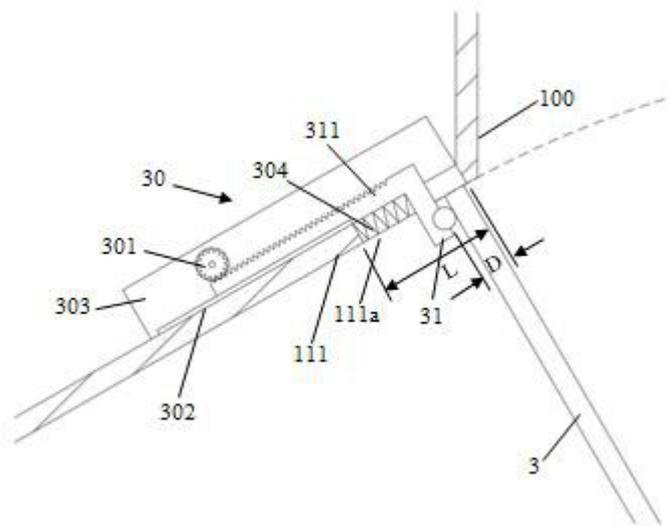


图 4

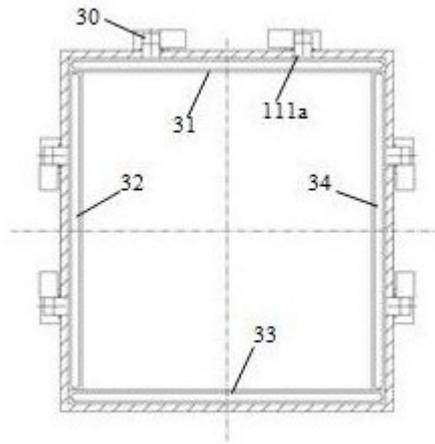


图 5

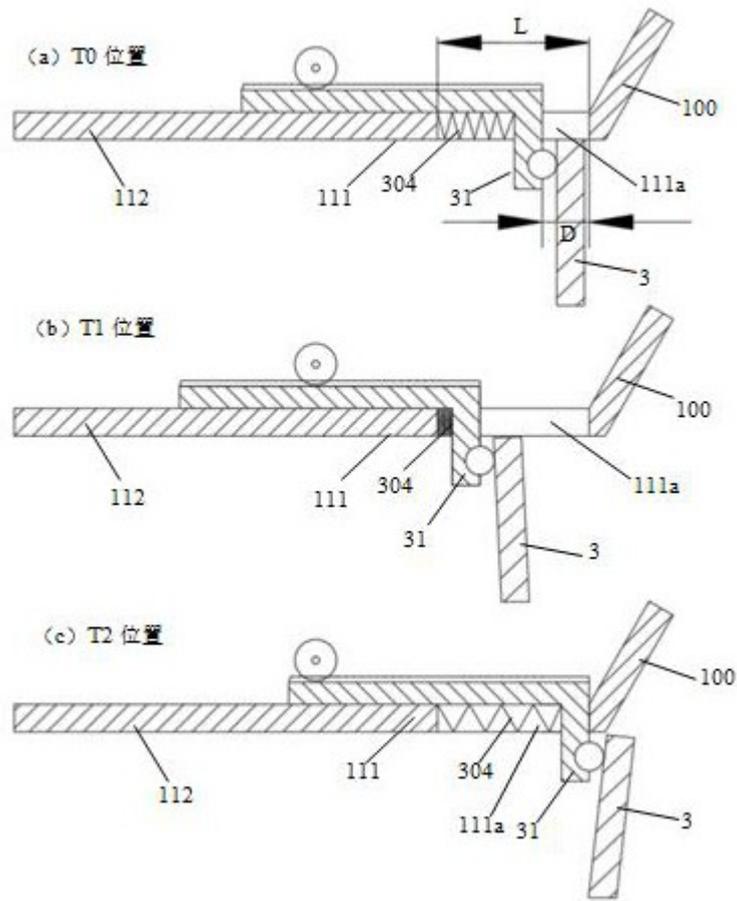


图 6