



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105258909 B

(45)授权公告日 2018.12.14

(21)申请号 201510655335.1

(22)申请日 2015.10.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105258909 A

(43)申请公布日 2016.01.20

(73)专利权人 中国科学院力学研究所
地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号

(72)发明人 李东霞 林建民 张新宇

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390
代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.
G01M 9/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 102788677 A,2012.11.21,
CN 102507203 A,2012.06.20,
JP H09113406 A,1997.05.02,
CN 104931227 A,2015.09.23,
JP 2003014576 A,2003.01.15,
JP H04294237 A,1992.10.19,

审查员 张辉

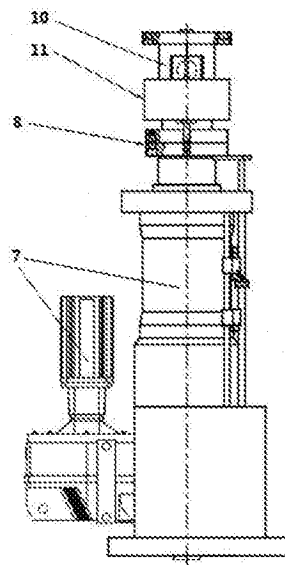
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54)发明名称

一种高超声速风洞喷管的运动驱动装置

(57)摘要

公开一种高超声速风洞喷管的运动驱动装置,高超声速风洞变马赫数喷管由固定曲面板、转动曲面板及两侧板围成的空间构成喷管气流通道,从前至后包括入口、收缩段、喉道、扩张段、出口,入口与加热器连接,出口连接风洞实验舱,转动曲面板的后端固定到喷管出口处,通过转动曲面板绕出口轴转动来实现高超声速风洞喷管的变马赫数,该高超声速风洞喷管的运动驱动装置设在转动曲面板收缩段,所述驱动装置包括电动缸、法兰、铰链、铰链座、密封罩、滑块、插销,在电动缸运动方向上安装法兰,法兰与铰链连接,铰链与铰链座连接,铰链座安装在所述转动曲面板收缩段,其中铰链座内有左右滑动的滑块,滑块通过插销与铰链连接。



1. 一种高超声速风洞喷管的运动驱动装置,高超声速风洞变马赫数喷管由固定曲面、转动曲面板(6)及两侧板围成的空间构成喷管气流通道,从前至后包括入口(1)、收缩段(2)、喉道(3)、扩张段(4)、出口(5),入口与加热器连接,出口连接风洞实验舱,转动曲面板的后端固定到喷管出口处,通过转动曲面板绕出口轴转动来实现高超声速风洞喷管的变马赫数,其特征在于:该高超声速风洞喷管的运动驱动装置设在转动曲面板收缩段(2),所述驱动装置包括电动缸(7)、法兰(8)、铰链(9)、铰链座(10)、密封罩(11)、滑块(12)、插销(13),在电动缸运动方向上安装法兰,法兰与铰链连接,铰链与铰链座连接,铰链座安装在所述转动曲面板收缩段,其中铰链座内有左右滑动的滑块,滑块通过插销与铰链连接;所述铰链与铰链座的连接通过滑块实现将电动缸的直线运动转化为转动曲面板的转动。

2. 根据权利要求1所述的高超声速风洞喷管的运动驱动装置,其特征在于:所述电动缸为推举载荷大于等于120吨、拖拉载荷大于等于60吨的电动缸,其推举或拖拉转动曲面板进行单向运动/往复运动、连续运动/间歇运动、线性速度运动/非线性速度运动中的一种或几种组合的运动,并且其位移精度达到0.015mm。

3. 根据权利要求1或2所述的高超声速风洞喷管的运动驱动装置,其特征在于:铰链座和滑块的接触面上均外涂石墨。

一种高超声速风洞喷管的运动驱动装置

技术领域

[0001] 本发明属于高超声速试验风洞的技术领域,具体地涉及一种高超声速风洞喷管的运动驱动装置。

背景技术

[0002] 高超声速风洞是高超声速技术研究必不可少的地面设备,其作用是用来模拟高超声速飞行过程中的气流环境。高超声速变马赫数试验风洞是在实验过程中风洞喷管的出口实验气流马赫数和其他状态参数能够根据实验需要作连续变化的高超声速风洞,其作用是提供来流马赫数可以连续变化的高超声速气流。

[0003] 目前国内外现有的变马赫数风洞均为超声速低焓风洞,尚没有建成的高超声速变马赫数风洞。建造高超声速变马赫数风洞的关键技术是实现高超声速风洞喷管的变马赫数,并能够对其进行大驱动力、高精度、方式复杂的运动驱动控制。

发明内容

[0004] 本发明的技术解决问题是:克服现有技术的不足,提供一种高超声速风洞喷管的运动驱动装置,其能够实现大驱动力、高精度、方式复杂的运动控制,从而实现高超声速风洞喷管的变马赫数。

[0005] 本发明的技术解决方案是:这种高超声速风洞喷管的运动驱动装置,高超声速风洞变马赫数喷管由固定曲面板、转动曲面板及两侧板围成的空间构成喷管气流通道的,从前至后包括入口、收缩段、喉道、扩张段、出口,入口与加热器连接,出口连接风洞实验舱,转动曲面板的后端固定到喷管出口处,通过转动曲面板绕出口轴转动来实现高超声速风洞喷管的变马赫数,该高超声速风洞喷管的运动驱动装置设在转动曲面板收缩段,所述驱动装置包括电动缸、法兰、铰链、铰链座、密封罩、滑块、插销,在电动缸运动方向上安装法兰,法兰与铰链连接,铰链与铰链座连接,铰链座安装在所述转动曲面板收缩段,其中铰链座内有左右滑动的滑块,滑块通过插销与铰链连接。

[0006] 本发明通过运动驱动装置使转动曲面板绕出口转动实现了高超声速风洞喷管的变马赫数,在电动缸运动方向上安装法兰,法兰与铰链连接,铰链座安装在所述转动曲面板,与铰链连接的滑块在铰链座内左右滑动,从而实现转动曲面板绕出口轴的转动,因此能够实现大驱动力、高精度、方式复杂的运动控制,从而实现高超声速风洞喷管的变马赫数。

附图说明

[0007] 图1是本发明的变马赫数喷管原理示意图。

[0008] 图2是本发明的高超声速风洞喷管的运动驱动装置的结构示意图。

[0009] 图3是本发明的铰链、铰链座、滑块和插销安装结构图。

具体实施方式

[0010] 如图1-3所示,这种高超声速风洞喷管的运动驱动装置,高超声速风洞变马赫数喷管由固定曲面板、转动曲面板6及两侧板围成的空间构成喷管气流通道,从前至后包括入口1、收缩段2、喉道3、扩张段4、出口5,入口与加热器连接,出口连接风洞实验舱,转动曲面板的后端固定到喷管出口处,通过转动曲面板绕出口轴转动来实现高超声速风洞喷管的变马赫数,该高超声速风洞喷管的运动驱动装置设在转动曲面板收缩段2,所述驱动装置包括电动缸7、法兰8、铰链9、铰链座10、密封罩11、滑块12、插销13,在电动缸运动方向上安装法兰,法兰与铰链连接,铰链与铰链座连接,铰链座安装在所述转动曲面板收缩段,其中铰链座内有左右滑动的滑块,滑块通过插销与铰链连接。。

[0011] 本发明通过运动驱动装置使转动曲面板绕出口转动实现了高超声速风洞喷管的变马赫数,在电动缸运动方向上安装法兰,法兰与铰链连接,铰链座安装在所述转动曲面板,与铰链连接的滑块在铰链座内左右滑动,从而实现转动曲面板绕出口轴的转动,因此能够实现大驱动力、高精度、方式复杂的运动控制,从而实现高超声速风洞喷管的变马赫数。

[0012] 另外,所述电动缸为推举载荷大于等于120吨、拖拉载荷大于等于60吨的电动缸,其进行单向运动/往复运动、连续运动/间歇运动、线性速度运动/非线性速度运动中的一种或几种组合的运动,并且其位移精度达到0.015mm。这样就能够很好地控制转动曲面板进行各种复杂方式、高精度的运动。

[0013] 另外,所述铰链与铰链座的连接通过滑块实现将电动缸的直线运动转化为转动曲面板的转动。

[0014] 另外,该驱动装置还包括位置监测单元,其检测转动曲面板的倾斜度,当超过预定值时控制驱动电动缸停止运行。变马赫喷管的转动曲面板在被驱动的过程中除了电动缸的驱动力,由于转动曲面板和两侧板之间通过密封结构紧密贴合,也受到很大的摩擦力,由于转动曲面板有比较大的宽度,因此转动曲面板受到的驱动力、摩擦力和自身重力的合力作用点即使偏离中心很小,也会造成转动曲面板的扭转倾斜,进而卡住不能运动,甚至挤压破坏相邻侧板的完整性或平整性。因此非常有必要对转动曲面板的运动状态进行实时监控。(最好保留此段)另外,如图3所示,所述铰链和铰链座通过滑块与插销连接,铰链座和滑块的接触面上均外涂石墨,以增强润滑,减小摩擦。所述电动缸在进行推举或拖拉直线运动时,铰链作用于滑块的力使滑块在铰链座内左右滑动,从而实现转动曲面板绕出口轴的转动。

[0015] 本发明可以用于任意尺寸、任意运动方式、任意运动精度、及任意多个位置位移情况的控制和监测,上述实例是为了阐述本发明,不对本发明的保护范围构成限制。凡与本发明设计思路相同的实施方式均在本发明的保护范围内。

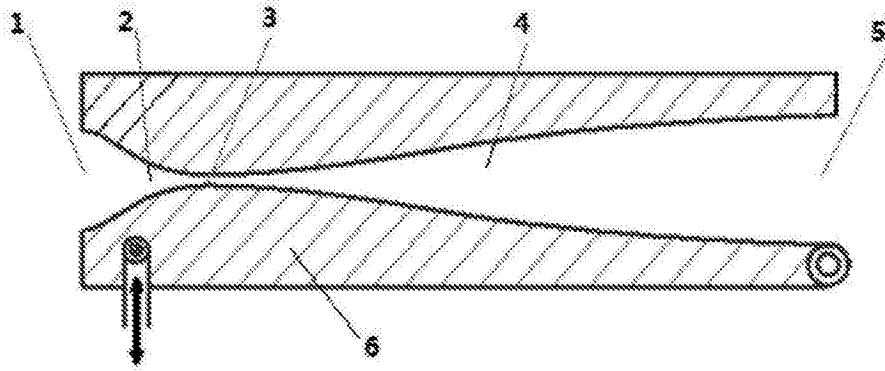


图1

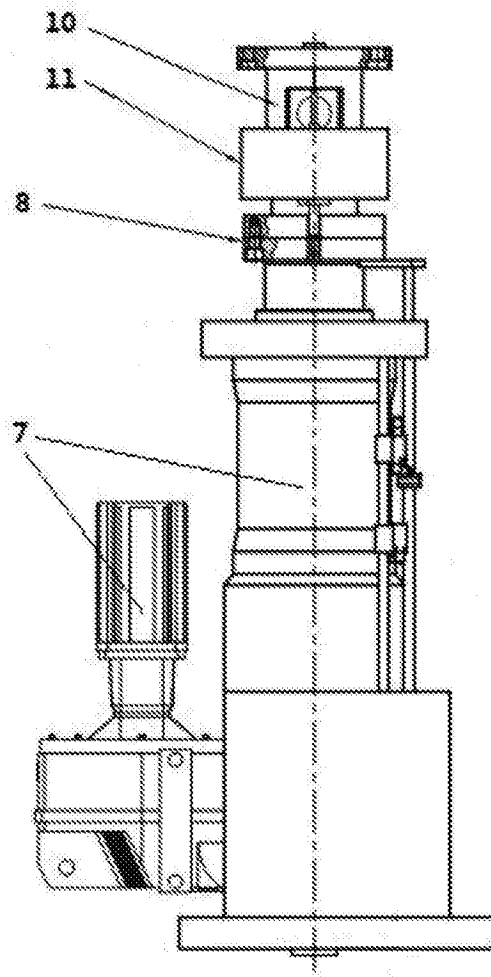


图2

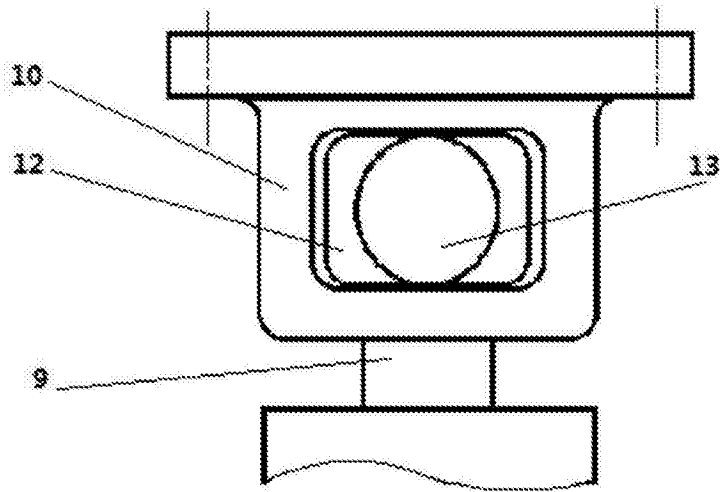


图3