



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208458972 U

(45)授权公告日 2019.02.01

(21)申请号 201821187736.4

(22)申请日 2018.07.26

(73)专利权人 中国空气动力研究与发展中心低
速空气动力研究所

地址 621000 四川省绵阳市涪城区二环路
南段6号

(72)发明人 刘忠华 吴福章 陈洪 陈浩
吴志刚 徐开明 尧祝

(74)专利代理机构 成都天既明专利代理事务所
(特殊普通合伙) 51259

代理人 李钦

(51)Int.Cl.

G01M 9/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

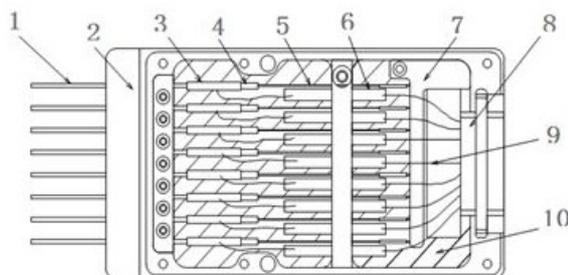
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种快速实现风洞小规模测压的测压模块

(57)摘要

本实用新型公开了一种快速实现风洞小规模测压的测压模块,将一组测压孔通过测压模块连接到风洞中天平测量线缆上,将测压模块虚拟为一个天平,通过对天平测量线缆上的信号读取获得测压孔上的压力;本实用新型不需要像传统的电子扫描阀在风洞现场设置大量的设备和管路,只需要利用风洞现有的天平测量线缆即可快速的获取到风洞中对应点的压力值,方便快捷,且具有良好的抗电磁干扰能力。



1. 一种快速实现风洞小规模测压的测压模块,其特征在于所述测压模块包括气压引入端和信号输出端,每一路的气压引入端上设置有信号补偿器,所述气压引入端包括固定设置在测压模块的密封壳体上的若干引压钢管,每一根引压钢管上连接有压力传感器;所述信号输出端包括固定设置在测压模块的密封壳体上的天平线缆接口,信号补偿器一端连接到压力传感器上、另一端连接到天平线缆接口。

2. 根据权利要求1所述的一种快速实现风洞小规模测压的测压模块,其特征在于所述压力传感器通过引压软管连接到引压钢管上。

3. 根据权利要求1所述的一种快速实现风洞小规模测压的测压模块,其特征在于所述压力传感器上连接有外部气压的参考端。

4. 根据权利要求3所述的一种快速实现风洞小规模测压的测压模块,其特征在于多个所述传感器的参考端连接到设置在测压模块内的多通连接器上,多通连接器的公共端通过钢管伸出到测压模块外部。

5. 根据权利要求1-4任一所述的一种快速实现风洞小规模测压的测压模块,其特征在于测压模块的壳体为金属制作,金属腔体内表面设置有一层绝缘层,绝缘层将电子器件与金属腔体隔离。

6. 根据权利要求5所述的一种快速实现风洞小规模测压的测压模块,其特征在于所述测压模块为全金属设计的外壳,具有电磁干扰屏蔽功能。

一种快速实现风洞小规模测压的测压模块

技术领域

[0001] 本发明涉及风洞试验领域,尤其是涉及电磁环境下风洞内小规模空气压力测量的问题。

背景技术

[0002] 在风洞试验中,压力测量是一个非常普遍的试验内容。对于压力测量,目前的技术已经非常成熟,有着各种各样的测试设备;而风洞中的压力测量主要是采用电子扫描阀实现模型表面压力的测量。

[0003] 电子扫描阀具有精度高、速率快、可扩展等特性,对于成百上千点的大规模测压采集任务来说,电子扫描阀是最优选择;但是有个问题,无论测量点数多少,电子扫描阀的基本组成部分都必不可少;因此,对于风洞试验来说,利用电子扫描阀进行测压工作就需要将一整套设备设置在风洞现场,而且每进行一次试验就需要进行一次安装。

[0004] 但在某些风洞测压试验中,只需要数十点,甚至是几个点的采集,另外在某些测力试验中,还会根据需要对模型局部临时进行小规模静态和动态压力测量,用以验证测力结果。在这些情况下采用电子扫描阀就不太合适,因为电子扫描阀由上位计算机、系统主机、扫描阀、快换接头、线缆、气源及气源控制器等组成,准备工作比较繁琐,难以快速实现测压任务;其次,电子扫描阀受到扫描频率和安装限制,只能完成静态测压测试,无法进行脉动压力测量;还有,在过去的带动力测压试验中,电子扫描阀容易受到大功率电机强电流的电磁干扰。

[0005] 因此,需要一种新的测压设备来快速满足风洞的小规模或者单点测压需求。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种快速实现风洞小规模测压的试验方法,通过风洞内本身固有的接口,不额外添加设备的情况下完成对气压的测量工作。

[0007] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0008] 一种快速实现风洞小规模测压的测压模块,将一组测压孔通过测压模块连接到风洞中天平测量线缆上,将测压模块虚拟为一个天平,通过对测量线缆上的信号读取获得测压孔上的压力。

[0009] 在上述技术方案中,所述测压模块包括气压引入端和信号输出端,每一路的气压引入端上设置有信号补偿器。

[0010] 在上述技术方案中,所述气压引入端包括固定设置在测压模块的密封壳体上的若干引压钢管,每一根引压钢管上连接有压力传感器;所述信号输出端包括固定设置在测压模块的密封壳体上的天平线缆接口,信号补偿器一端连接到压力传感器上、另一端连接到天平线缆接口。

[0011] 在上述技术方案中,所述压力传感器通过引压软管连接到引压钢管上。

[0012] 在上述技术方案中,所述气压传感器上连接有外部气压的参考端。

[0013] 在上述技术方案中,所述外部气压的参考端为多通连接器,设置在测压模块内,多通连接器的公共端通过钢管伸出到测压模块外部。

[0014] 在上述技术方案中,测压模块的壳体为金属制作,金属腔体内表面设置有一层绝缘层,绝缘层将电子器件与金属腔体隔离。

[0015] 在上述技术方案中,所述测压模块为全金属设计的外壳,具有电磁干扰屏蔽功能。

[0016] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本发明的有益效果是:

[0017] 本发明中的测压模块采用风洞常规试验测力的天平线路接口规范,实现了测压模块在风洞常规测力采集系统的即插即用和测压试验的快速实现;

[0018] 本发明中的测压模块采用微型动态压差传感器,整体外形尺寸小,可以在模型内部靠近待测压力孔位置安放,减少管路对动态测试带来的信号迟滞、衰减等影响,实现脉动压力测量;

[0019] 本发明中的测压模块通过采用全金属外壳和内置绝缘层的设计,实现高精度动态压力传感器的电磁干扰屏蔽和隔绝,减少了信号干扰;

[0020] 本发明中的测压模块及测压试验方法,将测压模块虚拟成天平,可同其它应变天平一起统一由风洞常规测力采集系统采集,简化了测量系统,实现测力测压同步采集;

[0021] 本发明最大的有益效果在于不需要像传统的电子扫描阀一样需要在风洞中架设大量的设备和管路,而是直接采用风洞中现有的管路接口,直接利用天平测量系统获取气压数据。

附图说明

[0022] 本发明将通过例子并参照附图的方式说明,其中:

[0023] 图1是测压模块的结构示意图;

[0024] 图2是测压试验实现流程图;

[0025] 其中:1是引压钢管,2是金属壳体,3是连接软管,4是传感器,5是参考端,6是信号补偿器,7是多通连接器,8是天平接头,9是信号线,10是绝缘层。

具体实施方式

[0026] 本说明书中公开的所有特征,或公开的所有方法或过程中的步骤,除了互相排斥的特征和/或步骤以外,均可以以任何方式组合。

[0027] 如图1所示,采用模块化结构设计了一种前端测压模块,外形尺寸10mm×120mm×70mm,可将测压模块放置于模型内部,直接把模型上待测的压力信号转换成电信号,通过天平线缆连接到风洞常规天平信号采集系统,每个测压模块被虚拟成一台测压天平,利用提前标定好的模块通道系数,风洞常规测力采集系统可以直接将测得的电信号还原成压力值。测压模块采用全金属外壳设计,具有屏蔽外部电磁干扰的能力,金属外壳的内侧采用绝缘隔膜隔绝内部电子器件与金属外壳的接触。

[0028] 测压模块内部采用8支高精度微型动态差压传感器,每支传感器都有信号调理补偿器,压力信号被调理补偿为0~25mv的电压信号,同常规天平信号一致。8支传感器可以看成普通天平的8个桥路,其供电和信号线缆焊接到标准天平接头上,接头针脚定义同所在风洞常规测力天平线缆定义一致,可实现了该测压模块在风洞测控系统的快速接入。

[0029] 静态测压试验时,将测压模块接到风洞常规天平信号采集系统的静态采集模块。动态测压试验时,将测压模块接到风洞常规天平信号采集系统的动态采集模块。

[0030] 如图2 测压试验实现流程图所示,下面详细说明每个步骤:

[0031] 第一步,筛选微型动态差压传感器,本实例中选用了风洞室常用于进气道脉动压力测量的微型动态差压传感器XCQ-062。该传感器直径1.7mm,压力参考端直径0.4mm,动静特性优秀,精度指标与同量程的电子扫描阀相当。在恒定压力下通电20分钟内输出信号达到稳定为合格。每个模块中的传感器量程要相同。

[0032] 第二步,标定测压模块,每支压力传感器的转换系数是不同的,需要通过精确标定获得。本实例采用0.02%精度的压力校验仪和风洞常规测力采集系统对传感器进行标定,通过标定可以进一步剔除不满足测压试验要求的传感器,对每支合格的传感器进行编号并记录其对映的转换系数。

[0033] 第三步,安装测压模块,因为传感器比较精密贵重,安装时务必谨慎。为了传感器可重复性利用,不可为了安装方便剪除富余线缆。安装过程细化如下:

[0034] 1)将引压钢管通过金属外壳前端的引导孔整齐插入并通过螺丝一一固定。

[0035] 2)从金属外壳的内部向外用凝胶固化引压钢管,确保不留空隙。

[0036] 3)在金属外壳的内部底面铺上绝缘隔膜。

[0037] 4)用引压软管将伸入壳中的引压钢管一端与传感器的测量端相连,用引压软管将压力多通各出口与传感器的参考端相连,引压软管要松弛地套入传感器参考端根部,两者之间的缝隙用软胶密封,待其干燥。注意不要堵塞参考端口。

[0038] 5)将压力多通用螺丝固定于外壳的内侧设计位置,压力多通的公共端为钢管,通过模块后端的小孔直接伸出模块外部。

[0039] 6)将每支传感器的电源及信号线焊接到风洞标准天平插座上,本实例采用微型J30J的37针矩形插座,模块中8个压力传感器对映天平的8个桥路,针脚定义同风洞标准天平插座一致,记录下每个桥路对映的传感器编号。将J30J矩形插座用螺杆固定在测压模块壳体内部。

[0040] 7)将多余的信号线折叠平铺于壳体内部,将绝缘隔膜放置其上,最后将金属外壳的另一面紧贴扣上并用螺丝固定。至此,一个压力测量模块就制备好了。

[0041] 第四步,连接测压孔,连接天平线缆。根据试验需要,选择相应量程的测压模块。将模型上待测测压孔(或风洞总压/静压)通过软管连接到测压模块前端的引压钢管上,将风洞常规天平测量线缆同测压模块后端的的天平插座相连。测压模块可以固定在模型内部,如果要进行动态压力测量,应尽量减少测压孔到测压模块之间的连接管路。

[0042] 第五步,用风洞常规天平信号采集系统完成测压任务。按照平时常规测力的方式设置采集系统通道,将采集输出的电信号乘以转换系数得到各个测压点的原始压力值。

[0043] 本发明并不局限于前述的具体实施方式。本发明扩展到任何在本说明书中披露的新特征或任何新的组合,以及披露的任一新的方法或过程的步骤或任何新的组合。

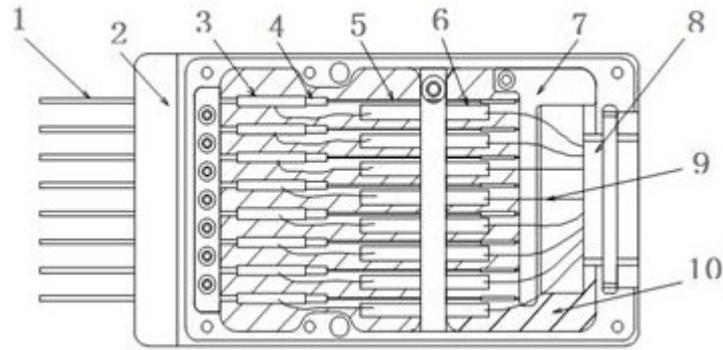


图1

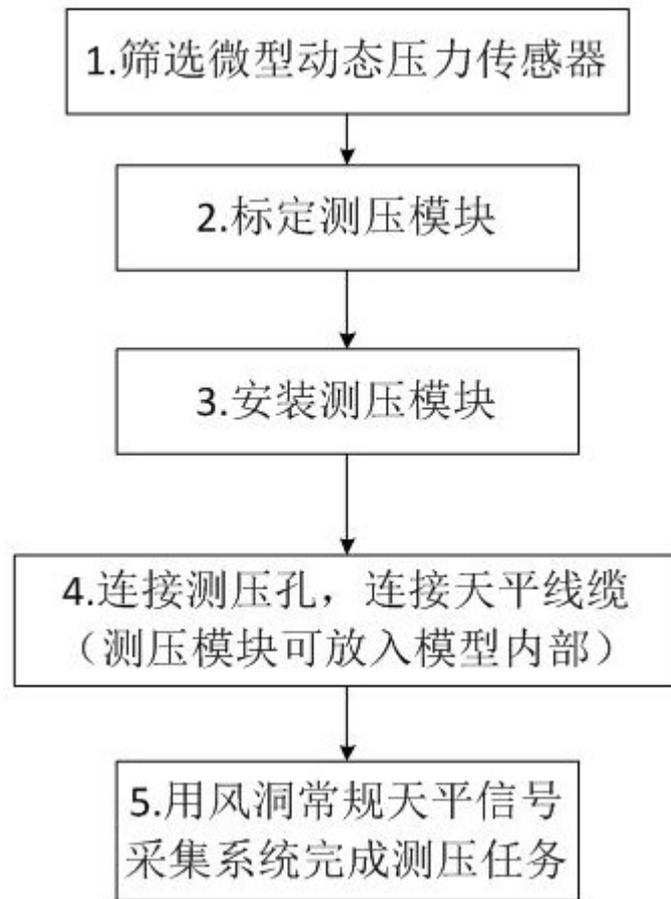


图2