



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203163959 U

(45) 授权公告日 2013. 08. 28

(21) 申请号 201320142305. 7

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 03. 26

(73) 专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381 号

(72) 发明人 谢小鹏 曹立峰 曾建豪 何宏鹰
李光乐 王东辉

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 蔡茂略

(51) Int. Cl.

G01M 9/00 (2006. 01)

G01M 9/06 (2006. 01)

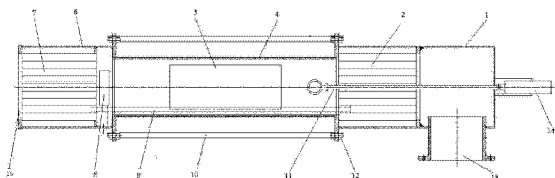
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种调速空气层流流动测试模型风阻的模拟装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种调速空气层流流动测试模型风阻的模拟装置,包括依次连接的前筒、中筒、后筒和风速调节装置,前筒内设有进风口导流风栅,后筒内设有出风口导流风栅;在中筒内设有放置模型的双导轨,在前筒轴向端壁外安装测力计,测力计通过一个具有挂钩的连接轴穿过前筒,并置于中筒内。外界混乱的空气,通过进风口导流风栅后,形成稳定的层流空气流并到达中筒,中筒内的气流通过出风口导流风栅后形成多股匀速的空气流,再由出风口风机吸出;模型的迎风端受到风的阻力往出风口导流风栅方向移动,模型通过连接轴拉动测力计,测力计显示的示数,得到模型的风阻的数据。本专利结构简单,克服了风洞试验耗费成本高,而难以普及的问题。



1. 一种调速空气层流流动测试模型风阻的模拟装置,包括依次连接的前筒、中筒、后筒和风速调节装置,其特征在于:所述前筒内设有进风口导流风栅,后筒内设有出风口导流风栅;在前筒的径向侧壁上开设有进风机接口,在后筒的轴向端壁设有出风机接口;在中筒内设有放置模型的双导轨,在前筒轴向端壁外安装测力计,测力计通过一个具有挂钩的连接轴穿过前筒,并置于中筒内,所述连接轴的轴线与前筒的轴线重合。

2. 根据权利要求1所述的调速空气层流流动测试模型风阻的模拟装置,其特征在于:所述中筒与后筒之间放置有风速计;所述风速调节装置分别连接进风机和出风机。

3. 根据权利要求1所述的调速空气层流流动测试模型风阻的模拟装置,其特征在于:所述中筒为一个透明的玻璃管,在玻璃管上安装有活动门。

4. 根据权利要求1所述的调速空气层流流动测试模型风阻的模拟装置,其特征在于:所述中筒通过螺杆和螺母与前筒和后筒连接。

5. 根据权利要求1所述的调速空气层流流动测试模型风阻的模拟装置,其特征在于:所述进风口导流风栅和出风口导流风栅均由多个相同圆形的直管束组成。

一种调速空气层流流动测试模型风阻的模拟装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及空气层流流动模拟测量技术,尤其涉及一种调速空气层流流动测试模型风阻的模拟装置。

背景技术

[0002] 层流是流体的一种流动状态,流体在管内流动时,其质点沿着与管轴平行的方向作平滑直线运动,流体的流速在管中心处最大,其近壁处最小。在层流中,流体微团的轨迹没有明显的不规则脉动,相邻流体层间只有分子热运动造成的动量交换。层流一般比湍流的摩擦阻力小,因而在飞行器或船舶设计中,应尽量使边界层流动保持层流状态。但层流是一种理想状态,针对如何在特殊的试验环境中产生层流这个问题,诸多学者对此提出了各自产生层流的方法。目前用于产生层流的主要方法是风洞试验法。风洞试验装置主要由稳定段、收缩段、试验段和扩散段等几个部分组成。但建造风洞试验设施耗费成本很大,而且在测试过程中需要三维热线风速仪、空气动力天平、传感器和数据采集系统等测试仪器,由于成本高和试验周期长等问题,风洞试验法在产生层流的推广和普及方面受到很大的制约。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的在于克服上述现有技术的缺点和不足,提供一种调速空气层流流动测试模型风阻的模拟装置,克服了风洞试验耗费成本高,而难以普及的问题。

[0004] 本实用新型通过下述技术方案实现:

[0005] 一种调速空气层流流动测试模型风阻的模拟装置,包括依次连接的前筒、中筒、后筒和风速调节装置,所述前筒内设有进风口导流风栅,后筒内设有出风口导流风栅;在前筒的径向侧壁上开设有进风机接口,在后筒的轴向端壁设有出风机接口;在中筒内设有放置模型的双导轨,在前筒轴向端壁外安装测力计,测力计通过一个具有挂钩的连接轴穿过前筒,并置于中筒内,所述连接轴的轴线与前筒的轴线重合。

[0006] 所述中筒与后筒之间放置有风速计;所述风速调节装置分别连接进风机和出风机。

[0007] 所述中筒为一个透明的玻璃管,在玻璃管上安装有活动门。

[0008] 所述中筒通过螺杆和螺母与前筒和后筒连接。

[0009] 所述进风口导流风栅和出风口导流风栅均由多个相同圆形的直管束组成。

[0010] 一种测试模型风阻的方法,包括下述步骤:

[0011] (1) 打开中筒的活动门,将模型水平放置在双导轨上,将模型的迎风端挂在连接轴的挂钩上;

[0012] (2) 启动调速空气层流流动模拟装置,外界混乱的空气,由进风机接口通过进风口导流风栅后,形成稳定的层流空气流并到达中筒,中筒内的气流通过出风口导流风栅后形成多股匀速的空气流,再由出风机接口吸出;与此同时,模型的迎风端受到风的阻力而沿着

双导轨轴向往出风口导流风栅方向移动,模型通过连接轴拉动测力计,通过测力计显示的示数,得到模型所受风阻的数据;

[0013] (3) 完成模型的测试后,关闭调速空气层流流动模拟装置的电源,打开活动门,取出已经完成测试的模型。

[0014] 所述步骤(2)中,在进风机接口处放置有颜色的烟雾,这些烟雾随着空气一起被吸入进风口导流风栅,然后进入中筒内,最后从出风机接口排出,通过观察和分析这些烟雾在中筒内的流态,观测到模拟层流流动状态。

[0015] 本实用新型相对于现有技术,具有如下的优点及效果:

[0016] 本实用新型在测试过程中可以直接替代风洞试验,一方面,避免了进行风洞试验而需建造风洞设施所耗费的高额成本;另一方面,避免了在测试过程中所需复杂的测试设备。

[0017] 本实用新型结构简单、测试方便快捷,采用了双导轨和进出风口导流风栅,测试方法误差较小,市场潜力大,它的应用将有利于空气层流流动模拟技术的推广和普及。

附图说明

[0018] 图 1 是本实用新型调速空气层流流动测试模型风阻的模拟装置的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合具体实施例对本实用新型作进一步具体详细描述。

[0020] 实施例

[0021] 如图 1 所示,本实用新型调速空气层流流动测试模型风阻的模拟装置,包括依次连接的前筒 1、中筒、后筒 6 和风速调节装置(图中未示出),所述前筒 1 内设有进风口导流风栅 2,后筒 6 内设有出风口导流风栅 7;在前筒 1 的径向侧壁上开设有进风机接口 13,在后筒 6 的轴向端壁设有出风机接口 15;在中筒 4 内设有放置模型的双导轨 9,在前筒 1 轴向端壁外安装测力计 14,测力计 14 通过一个具有挂钩的连接轴 11 穿过前筒 1,并置于中筒 3 内,所述连接轴 11 的轴线与前筒 1 的轴线重合。

[0022] 所述中筒 4 与后筒 6 之间放置有风速计 8;所述风速调节装置分别连接进风机(图中未示出)和出风机(图中未示出)。

[0023] 双导轨 9 采用两段直径一样,并且长度相同的导杆。在模型受力的过程中,模型在双导轨 9 上沿着导轨轴向移动。

[0024] 为了便于观察中筒 4 内层流流动状态,该中筒 4 采用透明玻璃管。在玻璃管上安装有活动门 5,活动门 5 打开和关闭,便于拿出和放置模型。

[0025] 所述中筒 4 通过螺杆 10 和螺母与前筒 1 和后筒 6 连接,便于拆卸。

[0026] 所述进风口导流风栅 2 和出风口导流风栅 7 均由多个相同圆形的直管束组成。它们起着分流和导流的作用,保证了中筒 4 内形成持续稳定的层流。使模型的风阻测量更加准确。

[0027] 一种测试模型风阻的方法,包括下述步骤:

[0028] (1) 打开中筒 4 的活动门 5,将模型水平放置在双导轨 9 上,将模型的迎风端挂在连接轴 11 的挂钩上;

[0029] (2) 启动调速空气层流流动模拟装置,外界混乱的空气,由进风机接口 13 通过进风口导流风栅 2 后,形成稳定的层流空气流并到达中筒 4,中筒 4 内的气流通过出风口导流风栅 7 后形成多股匀速的空气流,再由出风机接口 15 吸出;与此同时,模型的迎风端受到风的阻力而沿着双导轨 9 轴向往出风口导流风栅 7 方向移动,模型通过连接轴 11 拉动测力计 14,通过测力计显示的示数,得到模型所受风阻的数据;

[0030] (3)完成模型的测试后,关闭调速空气层流流动模拟装置的电源,打开活动门 5,取出已经完成测试的模型。

[0031] 上述步骤(2)中,在进风机接口 13 处放置有颜色的烟雾,这些烟雾随着空气一起被吸入进风口导流风栅 2,然后进入中筒 4 内,最后从出风机接口 15 排出,通过观察和分析这些烟雾在中筒 4 内的流态,观测到模拟层流流动状态。

[0032] 在实际测试中,为了得到不同风速下的模拟层流,可以通过调节风速调节装置的变频器的频率来实现调速,风速的大小(量程为 0-45m/s)将会显示在风速计 8 的显示屏幕上,从而模拟出不同风速下的空气层流流动环境。为了尽量减小测试误差,针对同一种模型,可连续测试 3 次取平均值,并将其作为该模型所受风阻的大小。

[0033] 如上所述,便可较好地实现本实用新型。

[0034] 本实用新型的实施方式并不受上述实施例的限制,其他任何未背离本实用新型的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本实用新型的保护范围之内。

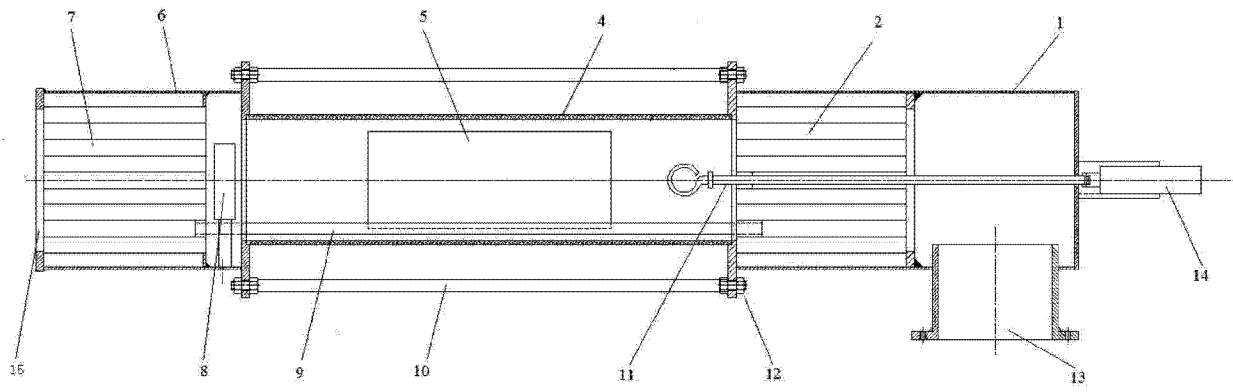


图 1