

MS4717

CSTAM2015-A21-E1744

8m×6m 风洞 TPS 试验技术

黄勇, 胡卜元, 章荣平, 张卫固

中国空气动力研究与发展中心, 绵阳 621000

自主研制了 TPS 试验专用的高精度六分量杆式应变天平、大流量空气桥和流量控制单元、TPS 监视报警系统、数据采集系统、综合显示系统等试验系统, 制定了试验模拟准则、试验方法、运行流程和数据处理方法, 建立了完善的全模 TPS 试验技术, 在国内首次具备了开展全模 TPS 正反推力试验能力。为考核 8m×6m 风洞 TPS 试验能力, 开展了国内首次低速全模 TPS 正、反推力试验, 获得了某飞机正推力干扰影响和反推再吸入速度边界。

hubuyuan@163.com

冀洋锋, 王义龙, 江子扬, 胡蕴博, 林麒, 王晓光, 殷春平
厦门大学航空航天学院, 厦门 361005

以绳牵引并联机器人作为风洞试验模型支撑。采用 SDM 标模为试验模型, 提出了将杆式六分量应变天平内置于 SDM 标模的气动参数测量方案, 由单目视觉系统获取模型位姿, 建立了相应的模型运动控制系统和天平测力、模型位姿数据采集系统。设计和构建了适用于某开口式低速直流风洞的八绳牵引 SDM 标模的并联机器人支撑系统样机, 并将其置于上述风洞中进行了静态及动态振荡吹风试验。对试验数据进行分析处理, 得到了 SDM 标模在绳牵引并联机器人支撑下的气动力和力矩系数。试验结果与国内外文献对照, 具有良好的 consistency。

46975680@qq.com

MS4718

CSTAM2015-A21-E1745

模型振动对跨声速风洞试验数据影响的数值模拟研究

孙岩¹, 孟德虹², 王运涛²

¹ 中国空气动力研究与发展中心空气动力学国家重点实验室, 四川绵阳 621000

² 中国空气动力研究与发展中心计算空气动力研究所, 四川绵阳 621000

在自主开发的气动力计算软件 TRIP 的基础上, 发展了一套流固耦合计算程序, 用于模拟风洞模型在脉动压力激励下的振动特性。分别对翼型、机翼在不同来流激励下的振动进行了数值模拟, 通过比较振动前后气动力、压力系数分布的差异, 分析模型振动对风洞试验数据的影响规律。

supersunyan@163.com

MS4722

CSTAM2015-A21-E1749

脉冲风洞测力天平结构动力学研究

张小庆¹, 吕金洲², 贺伟¹, 高宏力²

¹ 中国空气动力研究与发展中心, 绵阳 621000

² 西南交通大学机械学院, 成都 610031

针对试验模型和测力天平组成的测力系统进行结构动力学建模, 通过仿真计算分析和锤击试验的方法对天平的振动模态进行研究; 最后根据振型叠加原理, 通过各阶模态和广义位移矩阵, 给出了天平的整体位移函数进一步深入分析了天平动力学特性, 为整个测力系统的结构动力学研究奠定了基础。

mukai_zhang@126.com

MS4719

CSTAM2015-A21-E1746

等离子体高能合成射流及其与超声速流相互作用试验研究

罗振兵, 王林, 夏智勋, 周岩

中国人民解放军国防科技大学航天科学与工程学院高超声速冲压发动机重点实验室, 长沙 410073

基于等离子体高能合成射流流场响应时间快、速度梯度和温度梯度大的特点, 开展了基于阴影技术的等离子体高能合成射流流场显示研究, 研究了等离子体高能合成射流流场结构与发展过程。在此基础上, 开展了等离子体高能合成射流与超声速流相互作用实验研究, 实验在国防科学技术大学高超声速冲压发动机技术重点实验室低湍流度超声速静风洞中进行。

545077887@qq.com

MS4723

CSTAM2015-A21-E1750

杆式光纤天平对称温度补偿实验研究

闵犬, 戴金雯, 孙良宝, 杨彦广

中国空气动力研究与发展中心超高速空气动力研究所, 绵阳 621000

对杆式光纤天平的温度补偿进行了研究, 结合光纤应变设计和三分量天平的结构特点, 提出了对称位置温度补偿的方案, 理论推导了光纤天平对称补偿的算法, 并对补偿的效果进行了静态实验验证。

minlaofuzi@126.com

MS4720

CSTAM2015-A21-E1747

高超声速激波风洞 JF-12 尾支测力系统的响应特性分析

罗长童, 汪运鹏, 王春, 姜宗林

中国科学院力学研究所高温气体动力学国家重点实验室, 北京 100190

以气动信号分离方法 (WSF) 为基础, 分析了高超声速激波风洞 JF-12 尾支测力系统的响应特性, 并提出一种利用测力系统的响应特性反推气动力加载过程的动态校准方法 (SIDC)。

luo@imech.ac.cn

MS4724

CSTAM2015-A21-E1751

FL-8 风洞旋转流场下振荡试验技术研究

睦建军

中国航空工业空气动力研究院, 哈尔滨 150001

详细介绍了 FL-8 风洞旋转流场下大幅振荡试验系统的构成及工作原理, 以及旋转流场下大幅振荡和动导数的试验方法、数据处理方法, 并针对某飞机模型的旋转流场下大幅振荡和动导数试验结果进行了分析, 获得了迎角、旋转速度、振荡频率等试验参数对试验结果的影响。

sean_jun@126.com

MS4721

CSTAM2015-A21-E1748

基于绳牵引并联机器人支撑系统的 SDM 动态试验

MS4725

CSTAM2015-A21-E1752

长试验时间激波风洞测力技术研究

汪运鹏, 刘云峰, 姜宗林, 赵伟, 苑朝凯, 罗长童, 王春, 胡宗民
中国科学院力学研究所高温气体动力学国家重点实验室, 北京 100190

优化设计天平的测力单元结构以适用于这种脉冲型动态测力试验,相应提出一套有限元结构优化程序方案。基于JF12激波风洞的运行特点及对测力天平刚度特性的特殊要求,我们设计并加工制造了大刚度、高灵敏度的系列应变天平,最大载荷从100 N到20 000 N以满足不同尺度飞行器的测力试验需求。在动态校准方面,我们应用不同尺度的尖锥标准模型对研制的应变天平在JF12激波风洞进行动态校准测力试验。试验结果与其他风洞的数据具有较好的一致性,所采用的应变天平表现出优异的结构特性和测力性能。

wangyunpeng@imech.ac.cn

MS4726

CSTAM2015-A21-E1753

拐角流动的等离子体控制技术

邵忠杰,王铁进

中国航空气动力技术研究院,北京 100074

选择离子体流动控制技术的数值模拟方法,并采用该方法对亚声速压缩拐角流动的流场进行了等离子体流动控制研究。

shaozhongjie229@163.com

MS4727

CSTAM2015-A21-E1754

基于特征线追踪的三维圆转方超声速流道设计

刘红阳¹,赵玉新²

¹湖南省长沙市国防科大航天科学与工程学院五队,长沙 410073

²湖南省长沙市国防科大航天科学与工程学院高超重点实验室,长沙 410073

提出一种基于特征线追踪的气动反设计方法,以解决三维超声速流道设计问题,使所设计流道流动损失较小、不存在复杂的激波干扰问题,具有优良的气动性能。

lhy_flow_nudt@163.com

MS4728

CSTAM2015-A21-E1755

一种适用于复杂风洞动态试验的新型机构

史志伟¹,耿玺¹,程克明¹,李鹭扬²

¹南京航空航天大学航空宇航学院,南京 210016

²扬州大学机械学院,扬州 225009

以五自由度动态试验机构为平台,开展了带边条翼细长旋成体模型在大迎角下的非线性滚转运动特性的研究。试验发现:模型在大迎角滚转自由度释放的状态下,受到气动力作用将产生极限环振荡,当迎角增大到60°时,极限环振荡发散,运动演变成高速旋转方式。

szwam@nuaa.edu.cn

MS4729

CSTAM2015-A21-E1756

高超声速小气动力风洞试验技术及相关进展

赵俊波,付增良,梁彬,张石玉,高清

中国航空气动力技术研究院,北京 100074

重点介绍了再入弹头非对称烧蚀所产生的滚转和俯仰小量气动力矩测量技术,综合动态试验、气动力建模、动力学仿真及气动辨识等研究手段,建立了综合性风洞试验技术。风洞试验结果显示,试验技术能够同时获得静、动态力矩特性,且试验精度满足再入弹头小气动力的测量试验需求。文中还介绍了相关非定常及低频试验对象阻尼导数风洞试验技术。

MS4730

CSTAM2015-A21-E1757

圆柱涡激振动抑制装置螺旋导板优化布置的风洞实验研究

睢娟¹,王嘉松²,吴浦远²,梁盛平²

¹上海交通大学动力机械及工程教育部重点实验室,上海 200240

²上海交通大学船舶海洋与建筑工程学院,上海 200240

利用绒毛对圆柱涡激振动问题进行了风洞实验研究。通过改变附属绒毛无因次长度 L/D (L 为绒毛长度, D 为圆柱直径),研究 L/D 分别0.6,1.2和1.8的模型在约化速度2—40的范围内对弹性支撑大质量阻尼比圆柱($m\cdot\zeta=1.42$)涡激振动的抑制作用。实验采用激光位移传感器采集圆柱的横向和顺流向位移。

suijuan@sjtu.edu.cn

MS4731

CSTAM2015-A21-E1758

基于荧光油膜的全局表面摩擦阻测量技术研究

黄湛,王宏伟,魏连凤

北京市丰台区云岗西路17号,北京 100074

初步探索了采用荧光油膜进行全局表面摩擦阻分布的直接测量方法。通过调研研究,建立了表征荧光油膜厚度与表面摩擦阻之间关系的油膜控制方程,引入与Horn等人对Optical Flow方程求解类似的附加约束进行积分最小化和变分迭代的方法,求解表面摩擦阻分布;选取特定的荧光指示剂,研制了可用紫外光激发的荧光油膜,采用CCD相机记录图像建立油膜厚度与图像灰度间关系,以此为基础建立基于荧光油膜的表面摩擦阻分步硬件测量系统;最后进行了三角翼表面摩擦阻分布测量验证实验,通过图像处理与计算,获得了与文献的理论分析吻合的表面摩擦阻分布和幅值。

www.whw.cn@163.com

MS4732

CSTAM2015-A21-E1759

超声速喷管型面曲线的参数化方法研究

吴盛豪,陈吉明,陈钦

中国空气动力研究与发展中心,四川绵阳 621000

提出了两种型面曲线参数化的方法:分布节点法,给定沿喷管型面多个节点,利用三次样条曲线拟合出喷管型面曲线;角度摄动法,在传统喷管位流型面的基础上,对边界层的位移厚度 δ^* 和位移偏转角度 α 进行摄动,得到喷管型面曲线。针对分布节点法,利用单目标优化算法,搜寻到节点最佳分布位置,并对比了不同节点数目下拟合精度的差别。之后构造了基于CFD计算的喷管优化设计方法,针对相同的优化目标,对分部节点法和角度摄动法的有效性进行验证,给出了计算效率的差别,为基于CFD计算的喷管优化设计方法的应用奠定了基础。

810929123@qq.com

MS4733

CSTAM2015-A21-E1760

基于Evard方法的超声速风洞喷管设计

徐兵兵,廖达雄,刘卫红

中国空气动力研究与发展中心,四川绵阳 621000

通过数值模拟对三种主流设计方法进行了对比研究,发现Evard方法在喷管曲率、轴向马赫数分布、壁面马赫数分