

文章编号: 1000-8055(2003)04-0574-03

国内第一个压气机进气消声实验室 在北京航空航天大学建成

王同庆 鲍国良, 史伟

(北京航空航天大学 能源与动力工程学院, 北京 100083)

摘要: 介绍了北航压气机进气消声实验室的性能, 以及建成后进行的实验, 并与国外同类实验室进行了对比。

关键词: 航空、航天推进系统; 进气消声室; 风扇/压气机; 航空发动机

中图分类号: V 241.06

文献标识码: A

Anechoic Chamber in the Inlet Room of Transonic Compressor Rig in Beijing University of Aeronautics and Astronautics

WANG Tong-qing, BAO Guo-liang, SHI Wei

(Beijing University of Aeronautics and Astronautics, Beijing 100083, China)

Abstract: The paper briefly introduces an anechoic chamber setup recently in the inlet room of transonic compressor rig of Beijing University of Aeronautics and Astronautics. A preliminary acoustic experiment had been performed in it, and the comparisons with the similar facilities abroad were mentioned.

Key words: aerospace propulsion system; anechoic chamber; fan/compressor; aeroengine

1 前言

通过风扇户外声学试验台和缩比模型消声室进行风扇/压气机和消声短舱声学性能实验研究, 是风扇和消声短舱声学设计所必需的。北京航空航天大学从八五开始对跨音速压气机试验台进行了改造, 相继开展了一系列消声短舱声学性能的实验研究, 但由于没有进气消声室无法进行压气机管口声辐射等项目的实验研究。九五期间在211工程项目支持下对压气机进气间进行了改造, 建成了国内第一个压气机进气消声试验室。

2 跨音速压气机试验台进气消声实验室性能

压气机进气消声室要求在满足压气机进气前提下, 进行风扇/压气机进口的自由场声辐射测量。在消声室中, 安装在压气机进气唇口对面的两台长1.5 m, 宽1.3 m, 高3.5 m的折板式进气消声器保证了进气流量要求, 并可达40 dB以上的消声量。消声室6个内表面安装了截止频率为200 Hz的离心玻璃棉板吸声尖劈, 不包含消声尖劈的空间净尺寸为: 长8.9 m, 宽6.8 m, 高3.5 m,

收稿日期: 2003-05-20; 修订日期: 2003-06-26

作者简介: 王同庆(1945-), 男, 江苏江阴人, 北京航空航天大学能源与动力工程学院教授、博士生导师, 主要从事气动声学和水声工程研究

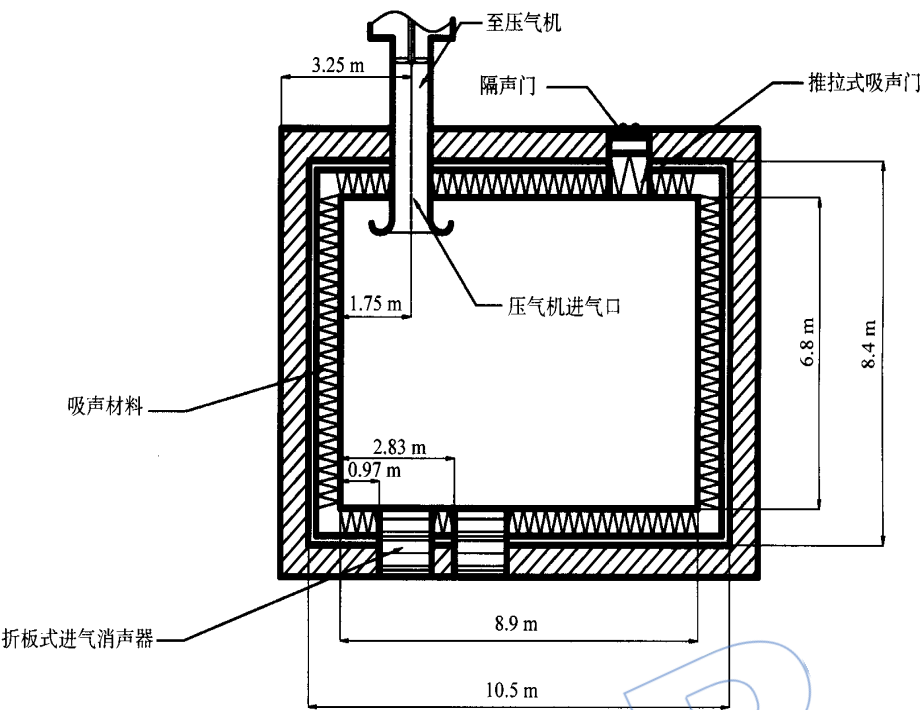


图1 进气消声室平面示意图
Fig 1 A ground plan of the anechoic chamber

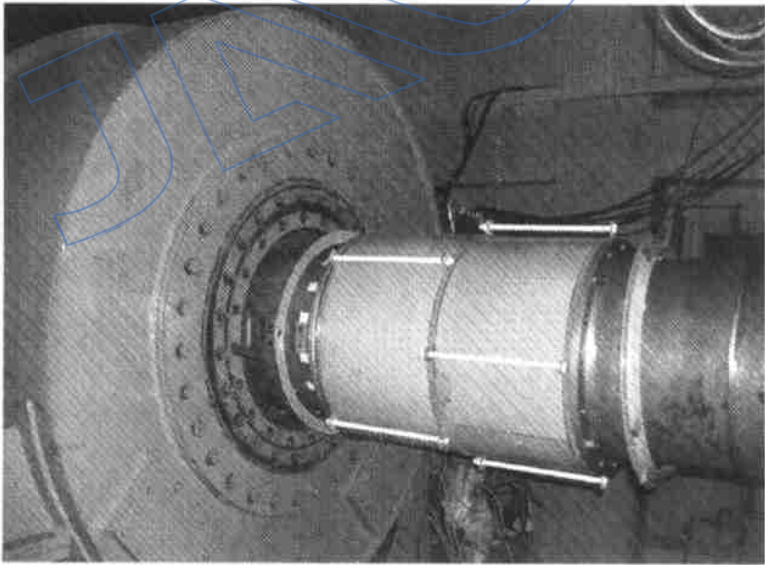


图2 消声短舱样件的连接
Fig 2 Joint of sample parts of anechoic cabin

如平面图1, 满足进行声辐射指向性实验的要求。地面部分的消声尖劈做成活动式, 拆卸后地面为水磨石坚硬表面, 可作为半消声室使用。室内地面设有支撑进气唇口小车的导轨及用于吊装设备的吊架。进出人员和设备通过两层门, 内层装有吸声尖劈的吸声门, 外层为隔声门。

中科院声学计量测试站根据国家有关标准的规定进行了测试, 满足设计要求^[1]。消声室建成后已于2002年进行了民机短舱消声衬垫结构样件声学性能验证实验。声学测量系统包括进气管道中沿轴向齐平安装的传声器, 可测量声衬前后的声压级和管道内传播的声模态

(图2), 以及在消声室内沿进气钟形口前方均匀布置的传声器, 可测量管口辐射声压及辐射方向性(图3、图4)。数据采集由两块NI公司的PC I6071E数据采集卡(采样速率1.25 Mb/s, 差

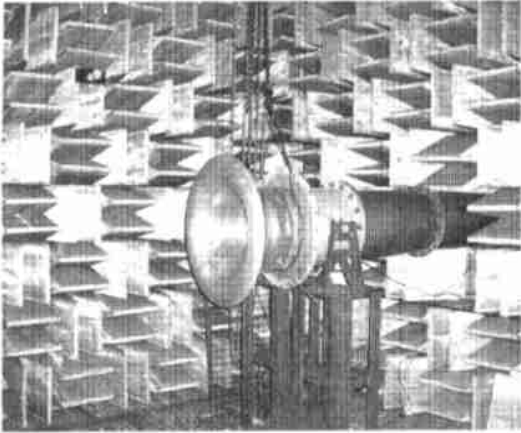


图3 压气机的钟形进气口

Fig 3 The bell-like air-intake of the compressor

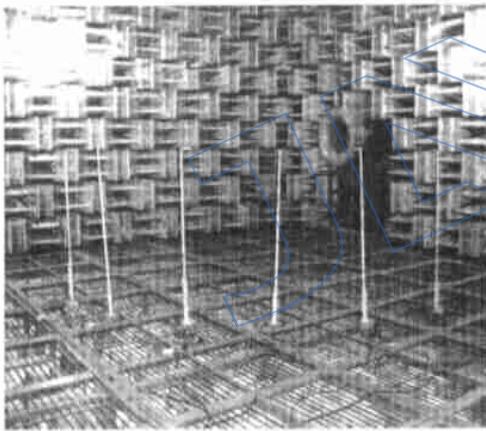


图4 消声室内传声器的布置

Fig 4 Location of microphones

分32通道)组成的采集系统完成。实验获得了声衬样件的插入损失、管口噪声辐射的指向性等。这是国内第一次进行此类实验^[2]。

3 与国外类似设备的对比

国外设计生产民用航空发动机的企业和研究机构多设有此类设备。例如位于纽约州的 Schenectady 的 GE 公司研究发展中心的风扇消声室^[3]。该消声室主要用于对涡轮风扇发动机的风扇和压气机的噪声测量。消声室的内部空间尺寸为: 10.7 m 宽、7.6 m 长、3.1 m 高。进入消声室的空气是通过聚氨酯泡沫楔形件之间高0.71 m 的多孔壁抽入消声室。风扇排出的气体则是通过一个经过声学处理的排气管和一个下游排气阀排出室外。GE 公司利用这个风扇消声室对多种商用发动机的风扇缩尺模型进行了进气噪声测量及评估进气道声学处理的有效程度。北航的跨音压气机实验台进气消声实验室有类似功能。

4 总 结

该进气消声室的建成填补了我国航空风扇/压气机声学实验设备的空白, 同时它也是多功能实验室, 具有大流量进排气功能, 可用来进行喷流噪声实验; 还可在一定空间和频率范围内作为全消声室或半消声室使用。

参考文献:

[1] 中国科学院声学计量测试站测试报告[Z]. 声计字 第2002 084号, 2002

[2] 王同庆, 吴怀宇. 短舱消声衬垫结构声学性能的验证性实验研究报告[R]. 北京航空航天大学, 2002

[3] 高效节能压气机文集[C]. 第六分册 高效节能发动机文集编委会主编, 航空工业出版社, 1991