

# 试验机空速校准试飞结果分析与处理

蒋天俊\*

中国飞行试验研究院, 陕西 西安 710089

**摘要:** 对某型试验机进行空速校准, 并通过编队飞行对其校准结果进行了验证。本文分别对空速校准和对比验证试飞数据进行处理, 得到相应的试飞结果, 重点分析空速校准结果与对比验证结果两者之间的差异, 阐明了其产生的原因, 并最终给出此次空速校准合理有效的结果。

**关键词:** 空速校准; 速度误差; 高度误差; 对比验证

中图分类号: V217+.39 文献标识码: A 文章编号: 1007-5453 (2014) 05-0077-03

空速是各种飞行器最重要的飞行参数之一, 它是通过空速系统测定的。对于空速系统而言, 均不可避免地存在一定的位罝误差。所谓位罝误差, 是由空速管在机上的安装位罝引起的。空速管可同时测定前方来流的总压和外界大气的静压, 再由静压以及总压与静压之差分别求得压力高度和指示空速。通常由于机身对来流的干扰影响, 静压不能准确测得, 难以真实反映飞行高度上大气静压, 进而将误差带入压力高度和指示空速中。空速校准就是通过试飞找出该系统测定高度、速度时存在的误差。

本文针对某型试验机空速校准试飞结果与验证试飞结果存在的差异, 展开了研究分析, 阐述了产生问题的原因, 给出了有效合理的空速系统位罝误差结果。

## 1 空速校准试飞

选择试验高度 $H_p$ 分别为3、5、8、11、13km, 采用正反航向稳定平飞和水平加减速飞行, 使用GPS速度法对试飞数据进行处理分析。由于飞机空速系统的动静压一般为加装传感器所测或从总线抽引。因此, 可分别使用两路动静压对空速系统速度误差、高度误差进行解算, 具体计算结果如图1和图2所示。

## 2 对比验证试飞

空速系统校准试飞完成后, 进行对比验证试飞, 即试验

机与已装订了空速系统的原型机(以下简称标准机)进行编队飞行。分别选择3个高度、速度进行稳定平飞, 将标准机测得的高度、速度视为基准, 对试验机进行位罝误差修正, 从而验证空速校准试飞的结果是否准确。对比验证试飞得到的速度、高度误差结果分别见图3和图4。

## 3 结果分析

比较对比验证试飞结果与空速系统校准结果, 可见空速校准结果与对比验证试飞得到的结果存在差异。对比分析发现, 本次空速校准使用的动静压为加装传感器测得, 而

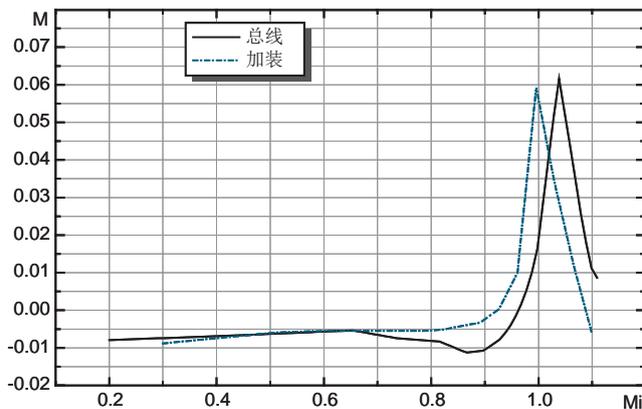


图1 试验机速度误差修正量

Fig.1 Airspeed error of the test aircraft

收稿日期: 2014-01-24; 录用日期: 2014-02-25

\*通讯作者. Tel.: 13759991206 E-mail: 2350612214@qq.com

引用格式: JIANG Tianjun. Test result analysis and processing for aircraft airspeed calibration[J]. Aeronautical Science & Technology, 2014, 25(05): 77-79. 蒋天俊. 试验机空速校准试飞结果分析与处理[J]. 航空科学技术, 2014, 25(05): 77-79.

标准机的速度、高度为总线上的动静压解算而来,故两者存在一定的差别,从图1、图2中可以很直观地看出它们之间的区别。

因此,对验证试飞得到的结果并不是真正意义上的位置误差,而是总线与加装传感器测得的动静压之间的误差,即图3表示总线上的动压解算的速度与加装传感器测得的动压解算的速度之差。图4表示总线上的静压解算的高度与加装传感器测得的静压解算的高度之差。

将总线测得的动静压解算出的速度、高度误差修正结果,与试验机的空速系统位置误差修正结果(图1、图2所示)进行计算,得到它们之间的位置误差见图5、图6中曲线所示。比较验证试飞各试验点结果与计算值,不难发现两者无论在

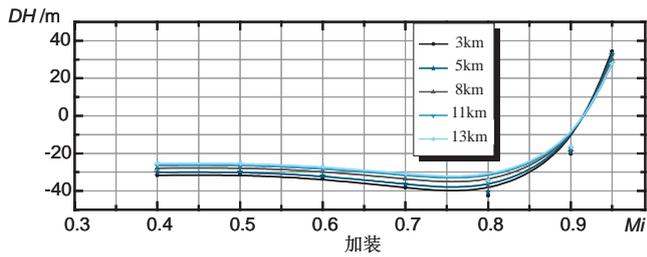


图2 试验机高度误差修正量  
Fig.2 Altitude error of the test aircraft

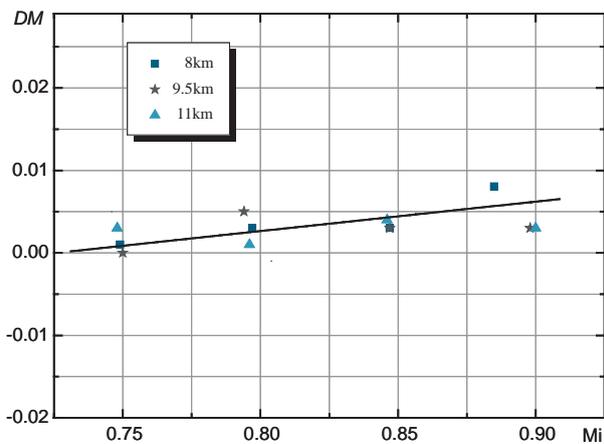
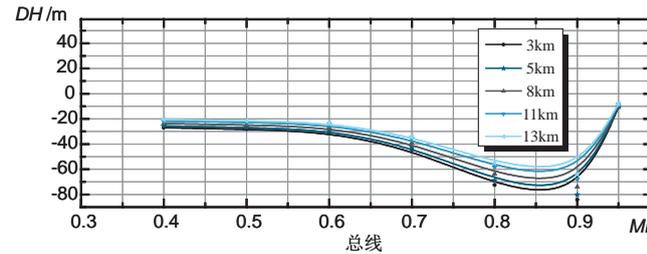


图3 验证试飞速度误差修正量  
Fig.3 Airspeed error of the formation flight

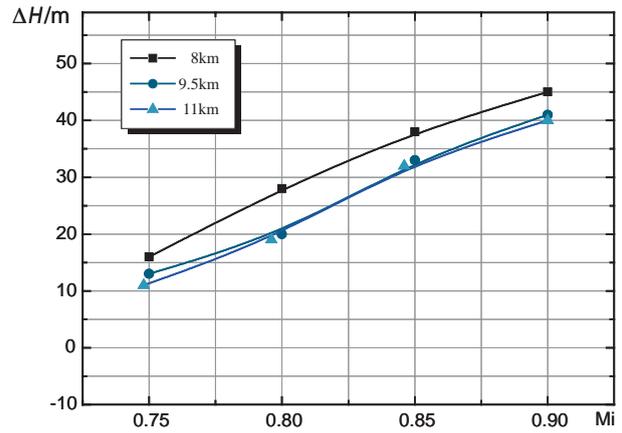


图4 验证试飞高度误差修正量  
Fig.4 Altitude error of the formation flight

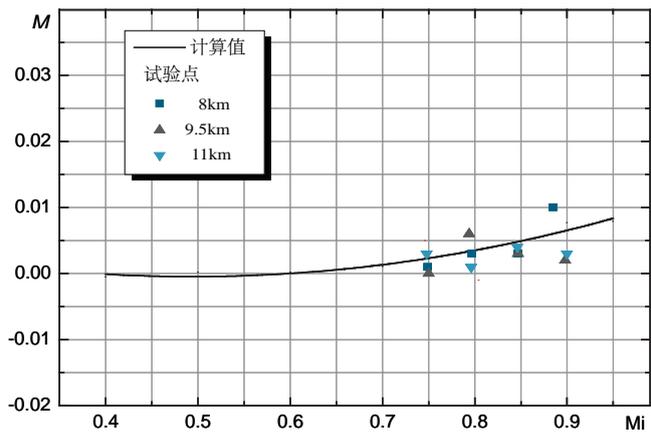


图5 标准机与试验机速度修正量  
Fig.5 Airspeed error between the test aircraft and the standard aircraft

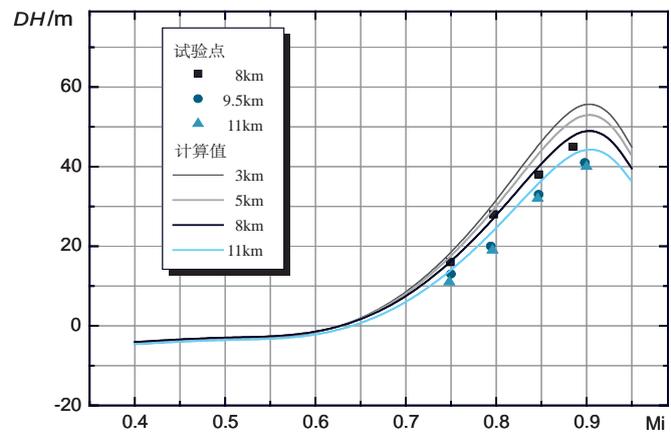


图6 标准机与试验机高度修正量  
Fig.6 Altitude error between the test aircraft and the standard aircraft

趋势上还是在量值上都十分接近,说明本次空速校准的结果相对准确,因此,试验机的空速系统应该按照图5、图6的结果进行装订。

#### 4 结论

本文针对某型试验机空速校准两种不同结果,展开研究分析,发现加装传感器测得的动静压解算的位置误差与总线测得的动静压解算的位置误差之间的区别,并对两者之间的差异进行计算处理,同时对对比验证结果进行比较,最终得出两者基本吻合的结论,说明本次空速校准试飞结果是准确有效的。

AST

#### 参考文献

- [1] 李勤红. 飞机性能飞行试验 [M]. 西安: 中国试飞员学院, 2006.  
LI Qin Hong. Aircraft performance flight test [M]. Xi'an:

Chinese Flight Test pilot College,2006.(in Chinese)

- [2] 飞机飞行试验手册 [M].北京: 第三机械工业部第六二八研究所, 1976.

Aircraft Flight test Book [M]. Beijing: The 628th institute of 3rd Ministry of Machine Building ,1976. (in Chinese)

- [3] 航空武器装备飞行试验指南 [M].西安: 中国飞行试验研究院, 2009.

Flight test Guide of the Aviation Weapon equipment [M]. Xi'an: Chinese Flight test Establishment,2009. (in Chinese)

#### 作者简介

蒋天俊(1982— ) 男,硕士研究生,工程师。主要研究方向: 飞机性能品质研究。

Tel: 13759991206

E-mail: 2350612214@qq.com

## Test Result Analysis and Processing for Aircraft Airspeed Calibration

JIANG Tianjun\*

Chinese Flight Test Establishment, Xi'an 710089, China

**Abstract:** The test aircraft airspeed has been calibrated, whose result has been verified by formation flight. The data of airspeed calibration and formation flight test respectively, from which we get the results. Meanwhile, the differences between the results of the two are focused on and the reasons are explained. Finally, a reasonable and effective result of the airspeed calibration is given.

**Key Words:** airspeed calibration; airspeed error; altitude error; comparison

Received: 2014-01-24; Accepted: 2014-02-25

\*Corresponding author. Tel.: 13759991206 E-mail: 2350612214@qq.com