

公示材料

一、基本信息			
项目名称	中文	甚高频航空调制参数测量能力提升	
	英文	Advancement of Modulation Parameter Metrology for VHF Avionic Applications	
成果申报等级		<input type="checkbox"/> 一等奖 <input checked="" type="checkbox"/> 二等奖 <input type="checkbox"/> 三等奖	<input checked="" type="checkbox"/> 是否同意调级
主要完成人		何昭、张亦弛、郭晓涛、聂梅宁、陶毅、张子龙、黄见明、田飞	
主要完成单位		中国计量科学研究院	
推荐单位(盖章)		中国计量科学研究院	
奖项的主要项目来源		<input type="checkbox"/> 国家级 <input checked="" type="checkbox"/> 省部级 <input type="checkbox"/> 其他	
具体计划、基金的名称和编号：国家质检总局量值传递与质量安全项目《甚高频航空调制参数测量能力提升》（2013QK040）			
成果的主要项目起止时间		起始： 2013-1	完成：2015-10
组织验收/鉴定单位		国家质量监督检验检疫总局	
成果登记号	2016-202	成果登记时间	2016 年 2 月 16 日

二、奖项简介

1. 技术内容

随着近年来我国大飞机战略的飞速前进和民航基础设施的蓬勃发展，航空导航设备的国产化和飞行校验技术的自主化已经全面推进，其中与航空质量安全最为密切相关的三类关键信号分别是甚高频全向信标（VOR）、仪表着陆系统（ILS）和测距机（DME）。本成果针对国内相关计量能力缺失的技术现状，研究提出了特色的VOR/ILS/DME标准信号实现方案及校准方法，建立了独立自主的航空调制参数量值溯源体系，通过形成CMC能力取得国际互认，使民航校飞领域摆脱了对国外校准机构的技术依赖，及时支撑了我国航空导航设备的国产化研制。

相关工作新增CMC 1 项、授权国家发明专利 2 项，形成国内首个航空调制信号参数标准装置1项，发表论文 2 篇。

2. 创新点

1) **建立真实工作频段的VOR相位标准：**首创了基于“相位发生器和调频/调幅复合调制技术”的标准VOR信号合成方法，可以在(108~118) MHz的真实工作频段实现VOR相位参数的量值溯源和传递，凭借国际先进的 0.02° ($k=2$)不确定度指标被国际计量局CMC收录，使我国成为国际上仅有的两个独立掌握并建立相关测量能力的国家之一。相比之下，美国NIST的技术方案基于任意波形发生，只能产生工作频率为16 MHz的“伪VOR信号”，不具备对真实VOR工作频段的校准能力。

2) **提出实际工作状态下的VOR/ILS调幅深度定标技术：**针对VOR和ILS信号“包含双调幅分量”的共性特征，提出了基于“频谱衰减替代法”实现标准VOR/ILS复合调制信号的调幅深度定标技术，可以在VOR/ILS信号的实际工作状态下标定不同调制分量的调幅深度，不确定度达到 0.2% ($k=2$)。

3) **提出了基于交互式通信的测距机DME信号校准技术：**建立了全面覆盖VOR/ILS/DME计量需求的国内首套航空调制信号参数标准装置，形成了面向专用航空导航设备的“全参数”校准技术。

3. 取得效益和推广应用情况

1) 组织完成了**国内首次**航空导航领域的计量比对“甚高频全向信标参数测量能力计量比对（2020-B-02）”，推动建立了国内民航计量和飞行校验机构的测量能力互认机制，获得了参比实验室的一致认可和高度评价。

2) 通过为我国民航领域多个企业和机构（民航飞校中心、民航计量中心、成飞、商飞、厦门太古等）提供导航设备校准和溯源服务，使其摆脱了过去完全依赖国外机构的被动局面，在经济成本和服务效率方面均取得了显著突破。相关影响力已辐射到周边亚太地区，获得了蒙古国民航局的校准业务委托，标志着我国在无线电航空导航测量能力建设方面逐步获得了国际认可。

3) 第一时间为国家重大科学仪器设备开发专项“新型民航空管系统飞行校验设备(CFIS)”项目提供第三方测试验收，相关研究成果荣获2019年度国家科技发明一等奖，支撑了我国民航飞行校验测试设备的国产替代。