

测试
设备

大型多功能综合环境试验系统介绍

中国电子产品可靠性与环境试验研究所(广州 510610) 李新祥

摘要 由中国电子产品可靠性与环境试验研究所自行设计、研制、开发的大型多功能综合环境试验系统,是目前国内试验容积最大、功能最全、结构最复杂、达到九十年代国际先进水平的三综合环境应力(温度+湿度+振动)试验系统。其性能指标先进,各项配置经济、合理,特别是具有综合环境条件下雷达信号发射/目标跟踪试验能力,这在国内尚属首创,在国际也未有前例。

关键词 综合环境试验 可靠性试验 雷达试验

中图法分类号 V216.8

“七五”以来,中国电子产品可靠性与环境试验研究所利用八十年代中自行配套研制成功的国内首台 1.2m^3 、振动推力为 1.4 吨的综合环境应力试验设备(温度+湿度+振动三应力),为空军和海军完成了歼七、歼八和歼轰七等飞机30多项电子装备,100多套样品,共累积几万小时的可靠性增长与评价试验。但随着可靠性工作的深入开展,该试验设备已不能满足试验任务的需要。为了解决大型电子设备(250公斤左右),如机载火控雷达等关键装备的可靠性试验,我所自1990年起开始酝酿,进行了可行性分析与认证,以及技术方案的准备与资金筹措工作。经过多方的努力与主持,于1993年5月正式获得国防科工委立项批准(科工委[1993]计计字第833号文)。并于1993年下半年开始启动,进入了实质性工程研制与建设阶段。

本项目的的主要工作内容和要求是:

- 1 扩大综合环境气候试验箱的容积与升、降温能力,以进行样品体积为 1m^3 左右的大型电子装备的试验;
- 2 扩大振动试验推力,以满足重量为250公斤的电子装备的试验需要;
- 3 扩展振动控制能力,以实现多种方式的随机振动控制。

现已建成的试验系统具有温度(大升温速率)+湿度+振动三综合环境模拟能力;水平或垂直方向振动模拟能力;综合环境条件

下雷达发射/目标跟踪试验能力;歼击机、直升机、螺旋桨飞机及炮击等振动模拟能力。还配有大型电子设备冷却通风系统。其主要技术性能指标如下:

- 1 电磁振动台:最大推力 5670kg ,具有水平/垂直激振能力;
- 2 振动控制仪:可实现正弦定频/扫频、宽/窄随机、正弦/窄带+宽带随机及炮振试验控制;具有800线16个通道多点控制能力;
- 3 气候环境箱:容积 68m^3 ,温变范围为 $-62\sim 85$,升降温率 10 ,湿度范围($10\sim 85$ 时)为 $20\%\sim 98\%\text{RH}$,具有与水平/垂直振动台密封连接能力。局部具有微波透射能力,透波率达 90% 左右;
- 4 雷达信号发射/跟踪场地:吸波衰减达 -45dB 以上(3cm 波长);
- 5 风温 $10\sim 30$ 可调,风量 $>350\text{kg/h}$,风压最大达8大气压。

本试验系统是国内到目前为止体积最大、功能最全、结构最复杂的多功能综合环境应力试验系统。其性能指标已远远超过国内任何同类产品(如辽试、航总303所等),达到国际九十年代水平(如意ACS、日Tabai、德Heraeus、美Tarnny、美Themtron、美Russells、美LE公司等),部分功能已超过国外产品,如可进行综合环境应力条件下的雷达发射/跟踪试验,且其可靠性也已接近国外同

类产品水平。本试验系统外型示于图 1, 其雷达可靠性试验(发射/接收)示意图 2。

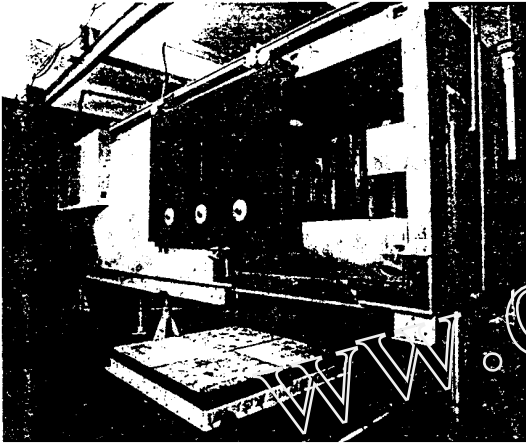


图 1 大型多功能综合环境试验系统

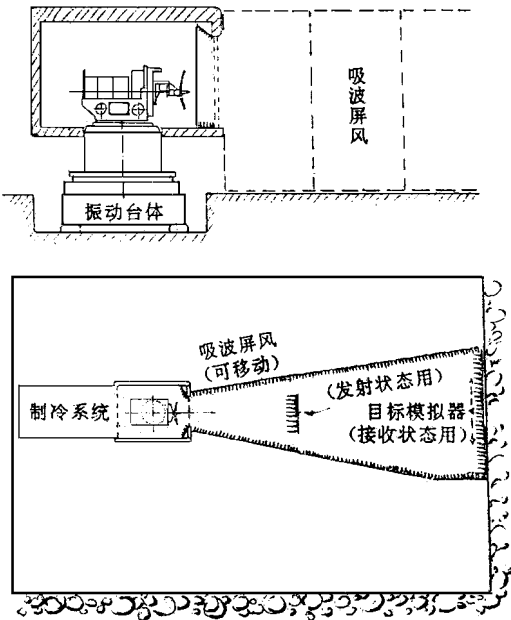


图 2 大型多功能综合环境试验系统雷达可靠性试验(发射/接收)示意

本试验系统建成以来已圆满完成 RKL - 800 电子干扰系统可靠性增长试验和鉴定试验、红二乙地空导弹控制系统可靠性增长试验、JL - 7A 机载火控雷达可靠性鉴定试验, 以及 941- 2(完善型)箔条/红外干扰投放器等多种大型、复杂系统的综合环境可靠性试验, 取得了良好的经济与社会效益。

经过近 2000 小时多种类型电子装置可靠性试验的运行考验, 已充分说明, 整个系统的总体设计方案是成功的, 各项配套建设与仪器设备的配置是合理的, 系统研制质量也是良好的, 完全能满足各种电子装备可靠性试验运行的需要。

本试验系统的建成标志着我国军用装备可靠性与环境试验能力又上一个新的台阶; 标志着我国综合环境试验设备的开发、研制与配套能力又向前迈进了一大步。特别是在高低温、湿热、振动及电应力同时施加的综合环境条件下进行雷达发射/跟踪状态下的可靠性试验, 这在国内尚属首创, 在国际也未有前例。现已完成的试验系统可按 GB5080、GJB899、GJB1032、GJB150 和国外先进标准开展大型电子装备的高应力筛选、增长、鉴定等可靠性试验; 以及湿热、高低温循环、三维振动、冲击和炮振等环境适应性试验; 可模拟歼击机、直升机、舰船、坦克、车辆等海、陆、空装备的气候与力学环境条件。该试验系统是国内唯一的功最齐全、应用服务面广的多功能综合环境试验系统。具有巨大的社会和经济效益。它的建成将有力地推动我国大型电子装备可靠性增长与试验评价工作的开展。填补了国内大型电子设备无法进行综合环境可靠性试验的空白。

The Multifunction Large Size CERT System

China Electronic Product Reliability and Environmental Testing Research Institute (Guangzhou 510610)

Li Xinxang

收稿日期: 1996- 09- 08