

文章编号: 1004 - 7204(2004)05 - 0010 - 02

步入式高低温湿热试验箱技术要求的确定及论证

胡小弟, 朱伟繁

(南京电子技术研究所, 南京 210013)

摘要: 概述了步入式高低温湿热试验箱的主要技术指标、功能; 分析了受试产品工程试验需求; 叙述了技术指标及功能的论证确定过程和验收实测结果。供试验同行作技改项目的策划、选型、确定技术指标时参考。为确保试验箱的质量和可靠性, 用户采取关键部件定牌和设置设计、验收控制节点的措施是十分有效的。

关键词: 步入式; 温度偏差; 交变湿热; 升降温速率; 自适应; 集中监控

中图分类号: TH73

文献标识码: A

Decision and Proof of Primary Technology Functions and Performances about Walking in Chamber

HU Xiao-di, ZHU Wei-fan

(Nanjing Electronic Technology Research Institute, Nanjing 210013, China)

Abstract: Describes the primary technology functions and performances about walking in chamber. Engineering test requirements of products under test is analysed here. We have described the course that the primary technology functions of the chamber has been determined and the real results of check and acceptance, supply test craft brothers with experiences about scheme of technological renewable item, chamber choice and confirming technological targets. In order to insure the quality and the reliability of the test chamber, it is very efficient for users to appoint a certain manufacturer and to adopt some measures on controlling point of check and acceptance.

Keywords: walking in; temperature deviation; temperature and humidity variation; temperature rate; self adaptation; centralizing monitor

1 前言

我所鉴于大型电子设备气候环境试验(高温工作、低温工作、高温贮存、低温贮存、恒定湿热、交变湿热等)的需要, 考虑解决步入式高低温湿热试验箱。试验箱主要技术指标和功能的确定, 依据试验需求的设计输入和进行必要的论证。通过对国内外主要气候环境试验设备生产厂商的调研和考察: 国内主要生产厂商的公司管理体制经过改制或合资;

设计手段和加工设备经过升级改造; 产品的主要部品采用国外著名品牌; 设计和生产过程控制都比较规范。因此, 这些厂商生产的标准试验箱和步入式试验箱均已成为成熟的货架商品; 这两类产品的技术、质量与国外进口的同类产品差距已经很小, 而性能价格比和售后服务则明显优于国外进口的同类产品。为此, 我所在技改立项时安排人民币资金额度, 确定采购国内厂商生产的产品。

收稿日期: 2004 - 08 - 18

作者介绍: 胡小弟, 籍贯: 上海, 职位: 副主任, 职称: 高级工程师;

朱伟繁, 籍贯: 江西, 职称: 工程师。

2 主要技术指标及功能的确定和确保实现的措施

1. 根据我所的任务,试验对象确定为大型电子设备 4~6 个机柜或其他大型构件的气候环境试验,试验箱内容积依据受试产品体积,考虑满足自由大气空间的条件,即试验箱内容积大于受试产品体积 5 倍的原则,确定为 20m^3 ;试验箱内容积构成尺寸依据大型电子设备机柜的高度(1800mm),大型构件试品的最大几何尺寸(3200mm),考虑满足自由大气空间的条件,试品与试验箱壁距离应大于 150mm 的原则,确定为 $W2400\text{mm} \times H2200\text{mm} \times D3600\text{mm}$;

2. 根据我所受试产品的最大试验工作温度范围($-45 \sim 60$)、最大试验贮存温度范围($-55 \sim 70$)的试验需求,试验箱试验温度范围根据确保覆盖且有富余的原则确定为 $-65 \sim 85$;

3. 根据试验规范对大型试验箱允许温度偏差 $\leq \pm 3$ 的要求,从而对试验箱加严要求确定试验箱允许温度偏差 $\leq \pm 2$ (含温度均匀度和温度波动度);

4. 根据试验规范对用于环境试验的试验箱升降温速率平均为 $0.7 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{min} \sim 1 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{min}$ 的要求,对试验箱加严要求带载在 $-55 \sim 85$ 段升温速率平均 $\geq 1.5 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{min}$ 、带载在 $85 \sim 20$ 降温速率平均 $\geq 2.0 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{min}$ 、带载在 $20 \sim -55$ 段降温速率平均 $\geq 1.0 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{min}$;

5. 由于机载电子设备整机在载机上装机空间相对较小,电子设备整机的冷却通过送入常温冷却风实现。为此,机载电子设备整机在地面环境试验中模拟载机工况,环境试验通电工作过程中也要送入常温冷却风。电子设备整机的发热功耗和送入的常温冷却风就构成试验箱的动态热负载,为考核试验箱的动态带载能力,确保在试验箱动态带载的条件下能满足电子设备工作要求,要求试验箱带 3000W 电功率和 200kg/Hr 常温冷却风时,试验箱在 $-45 \sim 60$ 范围内的保温段温度波动 $\leq \pm 2$;

6. 根据受试产品的体积、质量和试验需要,在结构上要求试验箱大门双开门宽达 1.6m;要求箱底承重 $300\text{kg}/\text{m}^2$;为了使受试产品进出试验箱方便,在门外设与门等宽的铝质坡道;为了防止送入常温冷却风后试验箱内压力上升,在试验箱顶设置气压平衡装置;为了方便试验箱内受试产品通电调试方便,

在试验箱内设置防潮湿电插座等;

7. 为提高试验箱运行的自动化程度,要求控制器具有自适应功能,一旦程序设定,试验全程自适应运行;试验箱具有定时开、关机功能,可使试验箱定时自动运行;试验箱具有 20 个可供用户编程的程序,每个程序可设置循环和内嵌小循环以适应多种试验程序的运行;试验箱具有远程集中监控功能,供远程设置试验程序、记录打印试验图谱及数据;

8. 为确保试验箱的内在质量和可靠性,要求主要装机部件定牌采购。制冷压缩机为原产德国谷轮品牌;彩色液晶显示触摸屏程序控制器为德国西门子品牌;制冷系统的电磁阀、截止阀为意大利品牌;制冷系统的过滤器、压力控制器、旁通阀为美国品牌;制冷系统的油分离器为德国品牌;制冷系统的板式热交换器为瑞典品牌;

9. 为确保试验箱各项技术指标及使用功能符合技术协议要求,合同设置了设计方案评审、生产工厂预验收、用户安装地最终验收三个节点予以把关。设计方案评审着重解决方案的可行性、技术的成熟性,并协调确认接口关系和安装条件。

3 主要技术指标及功能的验收结果

1. 试验箱主要技术指标交付预验收和最终验收测试数据汇总见表 1

表 1

验收项目	指标要求	测试结果	备注
极限温度范围 (带载 305kg 铝)	$-65 \sim 85$	$-65 \sim 85$	符合
温度偏差(含均匀度和波动度)	$\leq \pm 2$	$-65 \sim 85$ $\pm 0.8 \sim \pm 1.3$	优于
带载(305kg 铝)升温速率	$\geq 1.5 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{min}$ ($-55 \sim 85$)	3.11 $^\circ\text{C}/\text{min}$	优于
带载(305kg 铝)温度变化速率	$\geq 2.0 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{min}$ ($85 \sim 20$)	9.29 $^\circ\text{C}/\text{min}$	优于
带载(3000w 电功率和 200kg/Hr 常温冷却风)温度波动度	$\geq 1.0 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{min}$ ($20 \sim -55$)	1.59 $^\circ\text{C}/\text{min}$	优于
带载(3000w 电功率和 200kg/Hr 常温冷却风)温度波动度	$\leq \pm 2$	$-45 \sim 60$ $\pm 0.0 \sim \pm 0.2$	优于
极限湿度范围	20, 50 %RH 80, 95 %RH	46.7 %RH 96.1 %RH	优于
湿度偏差	$\pm 3.0 \text{ } \%$ RH ($\geq 75 \text{ } \%$ RH)	$\pm 2.3 \text{ } \%$ RH	优于
	$\pm 5.0 \text{ } \%$ RH ($\leq 75 \text{ } \%$ RH)	$\pm 3.3 \text{ } \%$ RH	优于
交变湿热功能	30 ~ 60	20 ~ 65	优于

(下转第 22 页)

4 结束语

机动车排放控制是一项庞大而复杂的系统工程,它与机动车的设计、制造、使用、维修保养、燃油品质等直接相关,同时也与城市的道路建设、路网状况、客货运输的组织、城市交通管理以及财税政策等紧密相连。机动车排放控制需要得到全社会各行各业的关心与支持,要抓住每一个影响机动车污染排放的环节,特别是要抓好新车制造、在用车维修保养、燃料品质、城市交通运输和管理等重点环节,才能使机动车污染排放得到有效控制。

参考文献:

[1] 广州年鉴编纂委员会. 广州年鉴(1998 年~2002 年), 广州年鉴出版社.

[2] 谢绍东, 张远航. 我国城市地区机动车污染现状与趋势[J]. 环境科学研究, 2000, 13(4): 22 - 25, 38.

[3] 冯滨, 张效刚. 制订广州市在用汽油车双怠速污染排放标准的探讨[J]. 广州环境科学, 2001, 16(1): 44 - 47.

[4] 张淑娟, 毛文峰. 广州市机动车尾气污染及其人体健康效应[J]. 中山大学学报, 1999, 38(SI) 117 - 120.

[5] 周玉明. 内燃机废气排放及控制技术[M]. 北京: 人民交通出版社, 2001. 170 - 173.

[6] 余小萱, 李铁军. 汽车排气污染防治对策[J]. 中国汽车维修市场, 2001, (13): 30 - 32.

[7] 王毅, 贺克斌. 关于北京采用替代燃料车的若干意见与建议[J]. 环境保护, 1999(2): 41 - 42, 45.

(上接第 11 页)

表 2

检 查 内 容		技术协议要求	检查 结果
箱体结构的 符合性	内容积	W2400 ×H2200 ×D3600	OK
	双开门	W1600 ×H2000	OK
	观察窗	W400 ×H500 ×2	OK
	箱内照明	220V 防潮照明灯二个	OK
	箱内插座	220V 二芯/ 三芯各 1 个	OK
	穿线孔	按图配置	OK
	试验时间累时器	六位	OK
结构及外 观要素 检查	箱体结构 强度检查	箱体底板承重	300kg/ m ² OK
	箱体主要 配置及材 料的符合 性	压缩机	德国谷轮 OK
		制冷剂	无氟 OK
		控制器	德国西门子 OK
	箱体主要 配置及材 料的符合 性	电磁阀、截止阀	意大利 OK
		过滤器、压力控 制器、旁通阀	美国 OK
		油分离器	德国 OK
		板式热交换器	瑞典 OK
	箱体布局合理性		OK
	箱体外形美观性		OK
功能 要素 检查	开关、按 钮、阀门 及功能接口	紧急制动装置	OK
	控制器	气压平衡装置	OK
		自适应功能	OK
		程序能力	OK
		本机控制	OK
		遥控功能	OK
		定时开关机	OK
	断电保护		OK

2. 结构与功能要素符合性检查结果见表 2

4 结束语

气候环境试验箱特别是大型步入式试验箱的技术指标和功能的确定,必须依据对受试产品的结构特征、试验技术要求和试验外部条件需求等进行充分的研究和必要的论证,才能使建设项目达到满足工程产品试验要求的预期目的。本文给出了研究论证的基本方法供试验同行参考。SDJ720 型 20m³ 步入式高低温湿热试验箱顺利通过设计评审、工厂预验收和用户安装地的最终验收,表明其设计技术的成熟和生产过程控制的稳定。

参考文献:

[1] 胡小弟. 从当代气候环境试验设备技术发展的回顾看当代设备的水平[J]. 环境技术, 1995, 4.

[2] 秦海田, 秦光域. 环境试验设备的虚拟技术[J]. 环境技术, 2001, 3.

[3] GB150 - 86, 军用设备环境试验方法[S].

过去的成绩是您支持的结果,未来的发展更需要得到您的关心与支持! 欢迎大家踊跃投稿、订阅《环境技术》!

东莞市正航仪器设备有限公司是一家专注于可靠性环境试验设备研发、生产、销售及服务为一体的专业性企业。正航严格按照ISO9001质量体系规范运作，并获第三方评估为AAA信誉企业、诚信经营示范单位等多项资质。同时，正航仪器取得多项产品专利证书。已具备较高的独立研发能力。我们合作客户有北京航空航天大学，华中科技大学，中国科学院化学研究所，成都市产品质量监督检验所、中国东方电气集团等大型企业。设备的精密性、稳定性、售后服务等都有保障。免费电话咨询了解：400-822-8565 传真FAX：0769-22400804



技术电话：158-9969-7899 137-9878-6059

官方邮箱：zhenghang@vip.126.com

工厂地址：广东省东莞市寮步镇石龙坑金园新路53号A栋