

GJB 4239—2001 在航空型号研制中的应用

田笑

(沈阳飞机设计研究所, 沈阳 110035)

摘要: 结合 GJB 4239—2001 《装备环境工程通用要求》在航空重点型号研制中应用案例和工作经验, 系统地阐述了环境工程技术体系在立项论证阶段、工程研制阶段和设计定型阶段的实现方式, 并着重介绍了近几年以来 GJB 4239—2001 《装备环境工程通用要求》在重点航空型号项目研制中的应用情况。最后, 分别在环境分析、环境设计、环境试验, 以及环境工程管理等四个方面分析了实际型号研制工作中工作项目、开展时机、输出形式所存在的突出问题, 并给出了今后改进完善的建议。

关键词: 环境工程; 环境分析; 环境适应性设计; 环境试验; 环境工程管理

DOI: 10.7643/issn.1672-9242.2017.11.006

中图分类号: TJ01

文献标识码: A

文章编号: 1672-9242(2017)11-0030-03

Application of GJB 4239-2001 in Research & Development of Aviation Projects

TIAN Xiao

(AVIC Shenyang Aircraft Design and Research Institute, Shenyang 110035, China)

ABSTRACT: Combined with GJB 4239—2001 General requirements for material environmental engineering in the aviation key model development application case and work experience, the paper systematically expounded the implementation of environmental engineering technology system in the stages of project demonstration, engineering development and design, and mainly introduced the application of GJB 4239—2001 General requirements for material environmental engineering in the development of key aviation model projects in recent years. Finally, the author analyzed outstanding problems in work model, timing and output form of actual model development work in aspects of environmental analysis, environmental design, environmental test, and environmental engineering management, and gave suggests on the future improvement.

KEY WORDS: environmental engineering; environmental analysis; design of environmental worthiness; environmental test; environmental engineering management

若干年来, 环境工程工作在航空型号研制中一直以不同的形式在开展^[1]。GJB 4239—2001《装备环境工程通用要求》的颁布, 使得环境工程工作得到进一步系统化和规范化, 与型号研制的其他工作结合更为紧密, 环境适应性作为装备的固有质量特性之一, 也逐渐成为各方的共识^[2]。

1 现阶段 GJB 4239 在型号中的应用

环境工程包含四大类工作项目, 分别是环境分

析、环境适应性设计、环境试验与评价、以及环境工程管理。这四方面工作是紧密相连、环环相扣的, 它们系统地组织在一起, 形成环境工程技术体系^[3]。目前在航空型号研制过程中, 已经依照 GJB 4239 的要求, 系统地开展了大量的环境工程工作。工作的具体内容包括 GJB 4239 要求的工作项目、开展时机、相关责任单位等, 基本符合当下集团公司在型号中全面开展系统工程工作的要求^[4]。

在某型号研制工作中, 建立了环境工程工作流程, 结合型号研制进度, 在各个研制阶段相应的开展

了相关工作。在立项论证阶段,主要结合环境信息管理,确定型号寿命期环境剖面^[5]。在工程研制阶段,首先制定环境工程工作计划,在确定环境类型及其量值的基础上,编制使用环境文件^[6],并对顶层文件评审;制定环境适应性设计准则,开展环境适应性设计,制定环境试验与评价总计划^[7],开展对转承制方的监督和控制。在设计定型阶段,开展环境信息管理工作,修订技术要求,组织环境鉴定试验,对转承制方的环

境工程工作评审,以实现转承制方的监督和控制,配合型号的设计定型^[8]。

表 1 结合某型号研制工作,分别描述了环境分析、环境适应性设计、环境试验与评价、环境工程管理四个方面的工作项目、开展时机、输出形式等^[9]。

上述这些工作基本满足了型号研制要求,但随着时代的发展,科技的进步,装备研制也提出更高的要求,需要环境工程工作在各个方面深入开展工作。

表 1 环境工程工作项目

序号	工作项目名称	项目类别	适用阶段			完成形式	责任单位
			立项论证阶段	工程研制阶段	设计定型阶段		
1	制定环境工程工作计划 (101)			√		型号环境工程工作计划 成品环境工程工作计划	承制方 转承制方
2	装备环境工程工作评审 (102)			√		型号环境工程工作阶段总结、 评审建议、结论及主要遗留问题	承制方
				√	√	成品环境工程工作评审建议、 结论及主要遗留问题	转承制方
3	环境信息管理(103)	环境工程 管理	√ √		√	型号各种环境信息 相似型号测试数据分析报告	承制方 承制方
				√	√	型号环境测试数据处理分析报告	承制方
				√		成品各种环境信息	转承制方
				√		成品协议书	承制方
4	对转承制方的监督和控制 (104)			√		成品环境适应性设计分析报告	转承制方
					√	研制环境试验报告	转承制方
					√	环境鉴定试验报告	转承制方
					√	有关评审结论	转承制方
5	确定寿命期环境剖面(201)		√ √			温度振动环境仿真分析报告	承制方
						环境分析论证报告	承制方
6	编制使用环境文件(202)	环境 分析		√ √		相似型号测试数据对比分析报告	承制方
				√	√	型号环境测试要求	承制方
7	确定环境类型及其量值 (203)			√ √ √		型号环境测试数据处理分析报告	承制方
						型号环境技术要求	承制方
						环境技术要求剪裁准则	承制方
						成品协议书	承制方
8	制定环境适应性设计准则 (301)			√		环境适应性设计程序和方法	承制方
9	环境适应性设计(302)	环境 适应 性设计		√ √ √		型号环境适应性设计报告	承制方
				√		环境适应性设计指南	承制方
				√		成品环境适应性设计报告	转承制方
10	环境适应性预计(303)			√ √		环境适应性设计分析报告	转承制方
						温度振动环境仿真分析报告	转承制方
11	制定环境试验与评价总计划 (401)			√		环境试验工作要求	承制方
12	环境适应性研制试验(402)	环境		√		环境摸底试验工作要求	承制方
13	飞行器安全性环境试验 (404)	试验 与评价			√ √	首飞安全性环境试验报告	转承制方
					√	首飞安全性环境试验工作情况总结报告	承制方
14	环境鉴定试验(405)				√ √	型号环境鉴定试验总体方案	承制方
						型号环境鉴定试验工作情况总结报告	承制方

2 现存的问题和后续的工作方向

2.1 环境分析

在环境分析环节,目前承制方已经针对装备寿命期的环境影响,逐一分析了各种环境影响因素的作用机理、极限条件、考核方法等^[10],得到的设计要求基本满足现有型号的需求。在针对装备环境影响的测试分析工作方面相对滞后,缺乏细致全面的环境测试分析。相应的,仿真分析手段也没有得到有效的补充和完善,这样就导致在研究一型全新的装备时,缺乏有效的环境分析手段,对未知环境影响无法做到精准的仿真分析。

2.2 环境设计

经过型号多年的环境工程工作,目前在成品层面的环境适应性设计方面积累了丰富的经验,基本满足设计要求。随着型号研制要求的不断变化,外部环境逐渐变得更加苛刻,单纯地在成品层面开展环境适应性设计已经不能满足装备的环境适应性要求了,需要在装备整体层面开展环境适应性设计,包括热量、敏感频率控制等技术。

装备级的环境适应性设计需要总体、强度、结构、机电系统等多个专业协同工作^[11],需要应用系统工程的思维,从顶层开始规划,层层展开,多专业、多学科综合设计。这也是为什么同样采用全球采购策略,却仅有极少数国家可以制造出大飞机。型号研制工作已经认识到这一问题,系统工程已经在型号研制工作中得到应用。

2.3 环境试验

环境试验一直是型号研制工作中的重点^[12],历来极受重视。环境试验的技术手段和条件也随着型号研制工作得以快速发展。由于目前受型号研制进度的困扰,环境研制试验开展的不够充分。

1) GJB 4239 中规划的研制试验、响应特性调查、批产环境试验等工作项目开展得都不够充分,为装备使用阶段的环境适应性带来隐患,有些已经带来巨大影响,教训深刻。

2) 新的仿真试验评估手段也仅在少数重点型号得到应用,效果极为有限。

3) 针对装备整体的环境试验开展的也不全面^[13]。纵观美国、欧洲等航空工业较为发达地区,无不极为重视装备整体的环境适应性试验。在极端环境条件下测试装备的适应性,这些工作的价值在一些具有极端环境条件的局部战争中得到了体现。

4) 自然环境试验的开展也不够充分^[14]。自然环境试验需要长期大量的试验数据积累,我国幅员辽阔,历来重视自然环境试验室的建设,在各个极端自然环境地区都建设了自然环境试验研究机构,但型号研制对其的利用率还较低。

2.4 环境工程管理

环境工程专家在多年的型号研制工作中做了很多工作^[15],环境适应性设计、分析、试验等各个方面都取得了长足进展。与之相比,环境工程管理工作就略显滞后了。环顾国内外成功的大型工业企业,无不对其转承制单位提出严格的技术要求,同时对其技术工作做出全周期的管理。事实证明,不把管理工作落实到位,技术要求就是一纸空文,这种问题在以往多个型号上多次发生,并带来及其恶劣的影响,对国家财产造成巨大损失。目前这一现状也得到高层领导的重视,航空集团年度工作会提出构建“集团抓总,主机牵头,体系保障”的管理架构,强化主机的管理职能,健全了项目管理体系,从根本上解决管理问题。

3 结语

在环境工程专家的不懈努力下,环境工程工作在航空型号研制中已经系统全面的开展了工作。随着 GJB 4239 修订工作的开展,环境工程的各个方面工作也将得到完善,但是我们也看到与欧美的差距,工作中还存在很多盲区,需要在型号工作中不断摸索,以便不断提高我国航空装备的环境适应性水平。

参考文献:

- [1] 张乐山. 飞机环境工程管理分析[J]. 飞机设计, 1994(4): 50-52.
- [2] 祝耀昌, 常文君, 傅耘. 武器装备环境适应性与环境工程[J]. 装备环境工程, 2005, 2(1): 14-19.
- [3] 祝耀昌, 傅耘, 徐明. 国外环境工程发展综述[J]. 航空标准化与质量, 1998(3): 28-31.
- [4] 祝耀昌, 孙建勇. 装备环境工程技术及应用[J]. 装备环境工程, 2005, 2(6): 1-9.
- [5] 祝耀昌, 陈光章, 张伦武, 等. 武器装备环境工程[J]. 装备环境工程, 2006, 3(3): 3-8.
- [6] 祝耀昌, 李明. 谈谈环境工程剪裁和环境试验剪裁[J]. 航天器环境工程, 2012, 29(5): 479-485.
- [7] GJB 4239, 装备环境工程通用要求[S].
- [8] 傅耘. 从 MIL-STD-810D/E/F 看环境工程专家的任务和作用[J]. 环境技术, 1997(6): 1-4.
- [9] 祝耀昌, 张建军. 武器装备环境适应性要求、环境适应性验证要求和环境条件及其相互关系和讨论(一)[J]. 航天器环境工程, 2012, 29(1): 1-5.
- [10] 祝耀昌, 李敏伟, 游亚飞. GJB 4239 的作用和存在问题分析[J]. 装备环境工程, 2008, 5(6): 1-6.
- [11] 傅耘, 祝耀昌, 陈丹明. 装备环境要求及其确定方法[J]. 装备环境工程, 2008, 5(6): 46-51.
- [12] 祝耀昌, 彭丽, 常海娟. 航空产品环境鉴定试验有效性评价方法探讨[J]. 航天器环境工程, 2013, 30(4): 346-352.
- [13] 王浚. 环境模拟技术——一门新的综合性工程技术[J]. 中国工程科学, 2003, 5(3): 1-5.
- [14] 张伦武, 汪学华, 肖敏. 军用环境试验的发展和趋势[J]. 环境技术, 2003(4): 1-6.
- [15] 祝耀昌, 王建刚, 张建军. GJB 150A 与 GJB 150 内容对比和分析(二)[J]. 航天器环境工程, 2011, 28(2): 110-114.