

可靠性基础知识讲座

第六讲 可靠性工程管理

孙 卯

可靠性工程管理,是美国为保证武器装备的可靠性而逐步完善总结形成的一种科学工程管理办法。从八十年代初以来,相继运用于我国导弹、飞机、电子、核、兵器等装备的研制过程。实践证明,对于深入的贯彻《军工产品质量管理条例》、尤其是在研制过程中,运用“可靠性技术、维修性技术和优化设计技术”,保证产品的固有可靠性,实现“一次成功”是可行的,而且是极其有效的。

一、可靠性工程管理的目的、任务和特点

可靠性工程管理,是可靠性工程的一个组成部分,而且是进行一系列可靠性工作的保障手段。可靠性工程管理贯穿于设计、生产、试验和使用的全过程。它主要是在研制过程中,通过制定和实施可靠性工作计划,去组织、协调、监督和控制一系列可靠性工作的开展,达到满足可靠性要求,提高实现武器装备的作战效能能力、降低维修后勤保障要求、减少寿命周期费用的目的。

可靠性工程管理主要有以下四个特点:一是系统管理的思想:一方面从方案论证开始,在全过程中,全面、系统的对影响工程可靠性的各个环节和各种因素实施全面、系统的分析计划和管理;另一方面实施可靠性工程管理,不但需要大量的可靠性工程技术,

而且还必须与设计师系统、计划、器材、后勤保障和使用等部门密切分工协作,才能实现管理目标。所以可靠性工程管理实际上是系统工程管理;二是强调重点管理:就是对研制的系统或设备,利用工程和可靠性技术,对故障模式,影响和危害性进行全面系统的分析,确定薄弱环节,加以重点控制。并且在每个研制阶段重点抓好如何发现问题、分析原因采取纠正措施,达到可靠性增长;三是必须与工程实际相结合:可靠性工程主要是解决工程问题,以保证产品的可靠性。因此必须紧密结合工程实际,采取措施保证产品的可靠性;四是综合计划管理:可靠性管理的工作计划,要纳入产品研制计划,构成整个工程计划的有机的组成部分,统筹安排实施。

二、可靠性工程管理的內容

可靠性工程管理的中心工作,是根据国家可靠性工作的方针政策,制定和实施产品的可靠性保证大纲。在整个工作过程中,不但要开展的一系列可靠性工作,而且还必须与设计、计划、物资供应、人员、后勤保障及使用等部门和单位进行密切的分工协作,在人、财、物和技术等方面得到必须的保障,以保证可靠性大纲的正常实施,达到可靠性管理的目的。据此可靠性工程管理的基本内容如下:

1. 宣传贯彻可靠性工作的方针、政策、法规和有关可靠性的标准、规范;

2. 编制和实施可靠性发展规划和工作计划;

3. 组织制定和实施产品可靠性保证大纲;

4. 组织开展可靠性工程应用技术的研究;

5. 负责制(修)订有关可靠性标准规范和手册,并制定保证可靠性工程管理正常运行的一系列规章制度;

6. 组织产品的可靠性设计评审,并对产品的可靠性进行评价或鉴定;

7. 对协作单位和外购器材提出可靠性要求,并进行监控;

8. 建立和实施故障报告、分析和纠正措施系统;

9. 负责可靠性信息管理及其应用的研究;

10. 开展可靠性教育培训和咨询交流活动。

三、可靠性保证体系的建立

为了完成可靠性工程管理的各项任务,保证可靠性工作深入持久地开展下去,必须建立一个可靠性保证体系。因为要想达到使用的可靠性要求及达到可靠性管理的目标,不是一个单位、一个部门、一两个人所能完成的,它牵扯到多个单位各方面力量的分工协作。例如,在单位内部涉及到设计系统、计划部门、器材部门、试验部门和后勤保障等部门;在外部涉及到分系统、整机、部组件和外购器材及用户等单位。所以要建立一个可靠性保证体系。这个体系要把可靠性工程技术、计算、试验、管理等各项工作与其它工程研制工作,有机地联系起来,形成一个统一的计划。各单位各部门既有明确的分工,又有密切的协作,共同完成可靠性工程管理的任务,因此这是个系统管理工程。

要完成这样一个系统工程,必须建立健全可靠性保证体系。可靠性保证体系应包括以下五方面的要素:

1. 要明确设计师系统、行政指挥系统、计划、可靠性管理、器材和后勤保障等部门的权限和职责以及各部门之间的关系。

2. 建立强有力的、有职有权的专门的可靠性管理机构,它是整个质量保证组织的一个组成部分。这个机构,对型号产品的可靠性工作具有计划、组织、协调、检查、监督 and 控制的职能。并且组织或开展可靠性技术的应用研究、可靠性标准的制定、信息管理、规章制度的建立和教育培训、咨询交流等活动。所以对本机构人员的素质提出较高要求,应能掌握丰富的可靠性专业知识,具有一定的工程实践经验和管理能力。

3. 制定一套开展可靠性工程管理的法规、标准、规范和规章制度,使各项可靠性工作有章可循,有法可依,以达到可靠性管理的标准化程序化。

4. 采取行政措施和技术措施,保证各项可靠性管理工作正常运转。

5. 采取有力措施,使得开展各项可靠性工作的人力、物力和财力,得到有力的保障。

四、可靠性工程管理展望

可靠性工程管理,在我国尚处于起步阶段,还存在一些实际问题有待进一步解决。当前比较突出的问题是:

1. 有些领导对可靠性技术本身及其重要性、科学性了解不够;

2. 使用方对可靠性未提出明确要求。由于缺乏技术和资料,有的使用方提出的可靠性指标不准确、不科学;

3. 基本上未把可靠性管理纳入型号产品的研制计划;

4. 可靠性组织保证体系不健全;

5. 可靠性工作经费基本上无保证。再

加上其它原因使得可靠性专业队伍处于不稳定状态。针对以上情况和工作的可行性,对当前开展可靠性工程管理应该:

1. 充分发扬我国的成功经验,积极吸取国外的先进技术。

多年来在我国武器装备的研制和生产过程中,尤其在航天产品的研制中,积累了大量成功的管理经验,实践证明是成功的、有效的。因此要高度重视总结发扬我国成功的经验,并使其不断得到完善,以适应我国新形势的需要。另一方面要积极吸取国外的先进技术。但是对国外的管理经验,不能照搬照抄。应经过充分地研究并与我国的国情相结合,积极采用他们的先进技术,为我所用。

2. 加强宣传,提高认识。

可靠性工程管理是技术性的管理,为使推行可靠性工程管理在认识上和技术上有牢固的基础,根据目前情况,应对各级领导、设计人员、管理人员及用户进行广泛地宣传教育。首先是对领导和型号总师的宣传,而后是对广大设计人员和管理人员进行普及培训,为全面进行可靠性工程管理的领导上、技术上和管理上创造条件。

3. 建立健全可靠性机构。

为使可靠性管理得到组织保证,各单位可根据自己的情况,建立或完善可靠性专业机构。明确其职责和权限,做到有职有权的开展工作。

4. 进行可靠性工程管理试点推动面上工作的开展。

根据我国目前情况,在推动面上工作开展的同时,应选择新型号的研制进行试点活动,取得经验推动全局。与此同时应选择带有指导性的课题进行应用研究,为开展可靠性管理提供技术资源,为制定标准提供依据。

5. 组织制定有关标准。

为了有效地开展可靠性工程管理,并使其走上科学化、标准化和程序化的轨道,必

须制定一整套可靠性标准。虽然可靠性通用大纲和《维修性通用规范》已经制定,但缺乏与之配套的一系列标准。因此各部门除了组织制定通用的标准外,各单位还应结合自己的情况,制定一系列有针对性的产品可靠性标准。

6. 大力加强可靠性信息管理。

可靠性信息管理是可靠性工程的重要组成部分。它是保证和反映产品可靠性的依据,是应用和发展可靠性技术和实施可靠性工程管理的基础。因此每项工程都应建立健全可靠性信息管理系统。这个系统应包括管理的目的、范围、内容、数据加工处理的方法、组织保证和管理的规章制度等。使信息收集、传递、加工处理、贮存和反馈等环节流转畅通,充分发挥可靠性信息的作用,达到保证产品可靠性,缩短研制周期,提高经济效益的目的。

7. 开展对协作单位的监控。

为了达到系统的可靠性目标,应将可靠性要求及其负的责任进行层层分解。并对他们履行的责任,通过合同、可靠性大纲、设计评审和产品验收等方式进行监控。除此之外,还必须对元器件、原材料进行全面的可靠性控制。

8. 积极组织可靠性设计评审。

可靠性设计评审是可靠性工程管理的重要内容。应在研制过程中设置若干评审点。通过评审,对前一段工作进行审查认可,并提出改进的建议,由责任单位采取措施,达到可靠性增长。

9. 建立并实施故障报告、分析和纠正措施系统。

可靠性增长的过程,是不断地发现问题、分析问题、采取纠正措施的过程,因此该系统对保证产品可靠性是极其重要的。各有关研制单位应建立一个有效的故障处理闭环系统。此闭环系统,应该一方面保证可靠性增长,避免重复故障的发生;另一方面保证故

第三届可靠性物理学术讨论会圆满结束

中国电子学会可靠性与质量管理(RQC)专业学会、航空航天工业部联合举办的第三届可靠性物理学术讨论会于一九八八年十一月五日至八日在上海华东师范大学召开。参加这次会议有来自全国71个单位的122名代表,其中具有高级职称的代表31名。会前经专家评审录用的论文68篇,在会上宣读了60篇。会议安排了二次大会报告、六次分会报告、四次专题讨论。会议期间学术气氛浓厚,代表们自始至终踊跃听取学术报告和参加专题讨论。经全体代表的评选和专家组复审,推荐优秀论文五篇。

华东师范大学校长袁运开教授、航空航天工业部代表上海航天局副局长项家桢研究员、中国电子学会高级会员陈涵奎教授、中国电子学会RQC专业学会副主任郑毅践同志

参加了开幕式,并作了重要讲话。

代表们认为这次会议的论文不仅数量多,而且不少论文具有较高学术水平和较大实用价值。论文内容主要包括以下四个方面:

1、失效分析,其中大多是国防任务中的失效分析实例;

2、可靠性物理,其中对静电失效、闩锁失效、键合点失效的机理和分析方法均有较深入的研究和讨论;

3、器件性能研究;

4、可靠性管理。

除了论文报告以外,还组织了有关失效分析、钝化和键合封装等四方面的专题学术讨论,对国内外的有关信息进行了交流。

障的可追溯性。

10、保证可靠性经费、稳定可靠性专业队伍

由于目前各单位都在讲经济效益,再加上对可靠性工作认识不足、重视不够,因此可靠性经费得不到保障,致使可靠性专业队伍处于不稳定状态。为了推动可靠性工程管理的实施和发展,必须有一支有力的可靠性专

业队伍做骨干,必须稳定和壮大所有的可靠性专业队伍。为此希望各级各单位应采取以下措施: 1、把可靠性工作列入工作计划; 2、为了保证计划的实施,要保证可靠性基础研究经费;要在型号研制经费中规定适当数量的可靠性经费; 3、要尊重和支持可靠性技术人员的工作,给他们创造适当的工作条件,充分发挥他们的积极性。