

# “四梁八柱”产品保证体系在产品实现过程中的落实

伍纪元<sup>1</sup> 赵海<sup>2</sup> 卓启明<sup>3</sup>

(1. 上海航天控制技术研究所 上海 201109;

2. 上海新跃联汇电子科技有限公司 上海 200233;

3. 空装驻上海地区第一军事代表室 上海 201108)

**[摘要]**介绍了产品实现过程中对产品保证的要求,说明了控制所“四梁八柱”产品保证体系的概念和内涵。阐述了“四梁八柱”产品保证体系与控制所现有管理模式的关系以及“三个流程”相互融合情况。介绍了控制所产品保证目标的制定,以及通过对产品保证体系中“四梁”的建立、“八柱”的运行情况,说明了控制所产品保证体系在产品实现策划、实施、总结等过程中的进行全面落实的情况。通过分析指出了控制所“四梁八柱”产品保证体系运行的经验与不足,经不断的自我完善和实践,证明控制所有效落实“四梁八柱”产品保证体系对提升产品质量具有重要意义。

**[关键词]**“四梁八柱”产品保证体系;“三个流程”融合;产品保证落实

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6261.2021.03.1144

## 一、“四梁八柱”产品保证体系内涵

### (一) 产品保证体系的内涵

产品保证指为使人们确信产品达到规定的质量要求,在产品研制、生产、试验、使用全过程所进行的一系列有计划、有组织的技术和管理活动。通过产品保证管理活动、对组成产品的元器件、机械零部件、软件等基础件,以及产品设计、制造、试验、使用等过程实施重点控制,从而把可靠性、安全性和维修性设计、制造到产品中去,以确保满足安全、可靠地使用并完成规定任务目标的要求<sup>[2]</sup>。

### (二) 四梁八柱”框架模式

控制所根据相关产品保证要求,面向自身专业属性和产品特点,建立了以组织体系、制度体系、文件体系、产保队伍为横梁,以产品保证所有要素(总结为八项)为支柱,并将上述要求与理念全面贯彻到各类产品的实现环节中,达到全面支撑产品保证总目标的“四梁八柱”产品保证框架运行模式,其结构图示意图如图1所示。

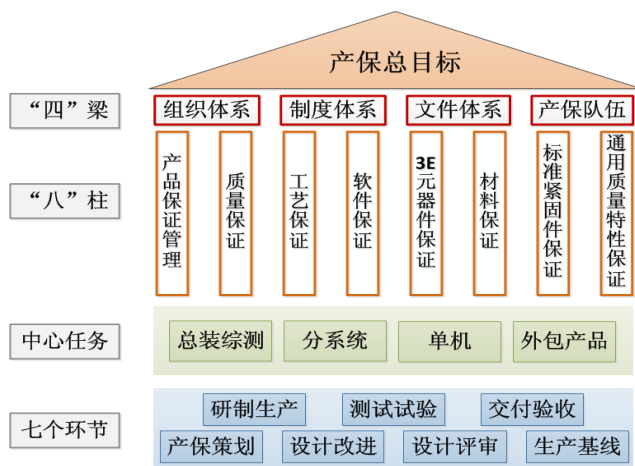


图1 “四梁八柱”产品保证框架结构示意图

### (三) 产品保证与现有管理模式融合

“四梁八柱”产品保证体系与控制所现有质量管理体系既有区别又有紧密联系。从定义上,产品保证是通过一系列的技术和管理活动,控制产品形成的各要素和全过程,使用户和承制方都能够确信产品达到了预期的各项要求;质量管理是依据标准而建立起来,在质量方面指挥和控制组织的协调活动,包括质量方针的制定以及所有产品、过程或服务质量保证和质量控制活动的组织与实施<sup>[3][4]</sup>。控制所在质量管理体系有效运行和持续改进中全面融入“四梁八柱”产品保证体系。首先,组织层面在充分识别各类用户、各方对产品保证的相关要求的前提下,积极调动单位各岗位人员参与到体

系文件的更新与完善过程,建立产品实现过程文件要求及其支持性程序文件和作业文件,并完成文件的适宜性评审,完成“四梁”的建设。其次,结合质量管理“运行与策划”、生产过程管理等要求,在产品实现“七个环节”中重点做好产品保证策划、产品保证各要素在过程中落实与产品记录总结,全面夯实“八柱”地基。再次,围绕质量管理体系中“过程监视与测量”“内部审核”等规范与程序,按照产品保证要求,落实开展产品实现过程质量监督、检查,输出产品保证过程质量数据包,完成“四梁八柱”产品体系总结。

航天工程研制过程分为若干阶段,按照研制流程逐步达到研制要求,经过在航天领域几十年的实践,证明这是一种科学有效的研制管理办法。在工程实践中,研制流程分为技术流程和计划流程,分别由总设计师和总指挥负责组织。如今,控制所将“四梁八柱”产品保证流程与技术流程、计划流程进行深度融合,解决当前研制任务难、项目多、周期紧形势下保质量和保交付之间的矛盾,推动型号质量管理重心前移,提供了一套行之有效的管理办法。在项目运行过程中,控制所以技术流程策划与实现为基础,明确研制过程中各工作项目,制定出控制所“某型号产品保证流程”;以计划流程进度管理为目标,确保项目任务按节点完成,制定出控制所“某型号产品保证计划”;并采取一系列有效手段落实产品保证流程与产品保证计划,促使“三个流程”深度融合,全面推动产品保证体系工作。

## 二、“四梁八柱”的建立与落实

### (一) 产品保证目标

产品保证体系运行的前提是制定产品保证工作目标。控制所产品保证总目标是依据上级产品保证要求、厂所产品研制条件制定,即保成功保交付。各项目应根据型号、用户的产保要求,结合控制所产品保证体系制定本项目的产品保证目标。

#### (一) “四梁八柱”产品保证体系落实

##### 1、“四梁”的建立

控制所产品保证体系中,“四梁”的建立并有效运行是项目产品保证落实的关键。

首先,项目组应依托控制所组织,建立项目产品保证工作组织和产品保证队伍,这是产品体系运行的先决条件。只有组织好项目指挥系统、总师系统、设计师系统、质量保证以及其他专业领域保证系统,并明确各参研人员岗位,各司其职。履行岗位职责,才能开展项目的产品保证工作。

控制所按照研制产品层次,由人力资源部发文通告并执行,任命了系统级、单机级和专业领域级产品保证队伍,明确所长是产品保证工作系统的第一责任人,全面负责产品保证管理工作,负责产品保证所需资源保障,产品队伍任命组成如图2所示。

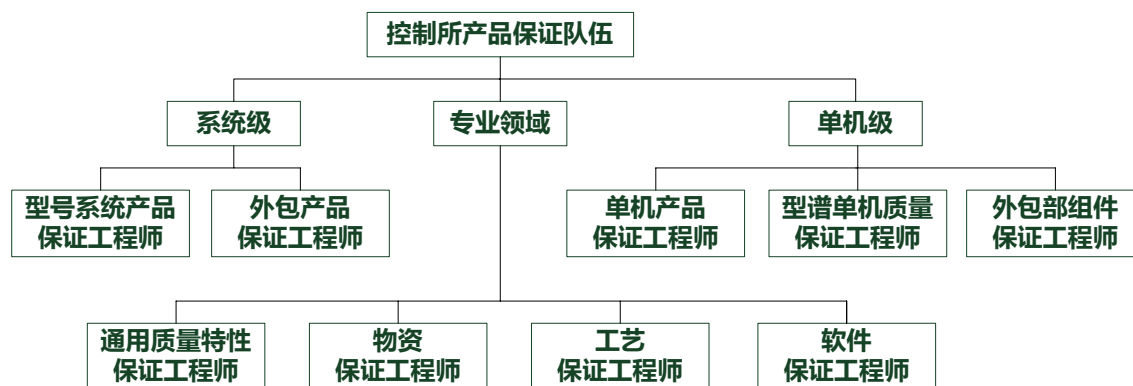


图2 控制所产品保证队伍任命组成图

在发布产品保证工程师任命的同时，控制所制定《航天型号产品保证工作管理办法》，重申了产品保证队伍的分工、职责；说明了控制所产品保证标准和文件组成结构；制定了产品保证实施的工作流程。要求各部门、各生产平台按照控制所产品保证专业化、矩阵式、一体化管理模式，做到“同步策划产品保证流程、同步制定产品保证计划、同步实施产品保证过程、同步生成产品数据包”。同时，控制所制定了产品保证工作纪律并制定了产品保证规矩，从制度上保障型号产品保证工作的向下落实。

产品保证制度体系与文件体系是推行产品保证的基础，同时也是产品保证工作的依据。控制所产品保证文件系统以A+B+X的形式建立，按层级分为所级和上级产品保证要求、各领域产品保证文件、产品过程级标准规范等。

所级和上级产品保证要求，是控制所开展产品保证工作的顶层文件，规定了产品保证目标，产品保证活动的运行机制、组织领导、管理职责等，是产品保证工作的主要依据和指导性文件；各领域产品保证文件由控制所各领域产品控制系统、重要单机的产品保证大纲或实施细则、产品实现的保证通用要求等组成，它包含了各类产品实现的具体要求和执行文件；过程级标准规范由产品保证规范、产品保证信息、产品数据包和产品保证报告等组成。

## 2、“八柱”的运行

表1 “八柱”在产品保证文件的落实

序号	阶段	文件名称	主要责任人	编制时机
1.	策划阶段	产品保证大纲/实施细则	产品保证工程师	上级要求下达后
2.		产品保证流程	产品保证工程师	上级要求下达后
3.		产品保证计划	产品保证工程师	产品保证流程制定后
4.		关键件/关键项目汇总表	技术负责人	设计阶段
5.		技术风险项目清单和控制措施	技术负责人	设计阶段
6.		测试覆盖性/不可测项分析	技术负责人	设计阶段
7.		可靠性安全性分析	技术负责人	设计阶段
8.		关键特性、关键参数及裕度设计	技术负责人	设计阶段
9.		其他		
10.	实施与检查阶段	每周工作计划及安排	项目调度	定期
11.		各工作项目检查及完成节点	项目调度	事件驱动、定期
12.		未按要求完成工作后续计划安排	项目调度	事件驱动
13.		各方技术协调记录及问题处理单	技术负责人	事件驱动
14.		产品保证检查计划	产品保证工程师	定期
15.		未按要求完成工作后续情况检查确认表	产品保证工程师	事件驱动
16.		产品保证进展情况报告	产品保证工程师	定期
17.		技术风险控制报告	技术负责人	验收测试阶段
18.		可靠性安全性控制报告	技术负责人	验收测试阶段
19.		产品测试覆盖性分析报告	技术负责人	验收测试阶段
20.		关键件/关键项目控制措施落实表	技术负责人	验收测试阶段
21.		关键特性、关键参数设计裕度实测表	技术负责人	验收测试阶段
22.		产品交付前检查情况报告	技术负责人	交付阶段
23.		其他		
24.	总结阶段	产品出厂前检查报告及承诺书	产品保证工程师	项目总结阶段
25.		外包产品保证总结报告	外包产品保证工程师	项目总结阶段
26.		产品保证总结报告	产品保证工程师	项目总结阶段
27.		其他		

“八柱”的内涵为全部的产品保证要素，“八柱”的运行与落实是控制所产品保证体系运行的基础工作，为产品保证目标的完成起到了最直接的支撑作用。

首先是“八柱”的策划。在每个项目的初期阶段，结合产品实现策划要求，相关产品保证工程师依据型号要求及控制所内要求开展产品保证全面策划，提出各产品保证要素执行要求、判断准则和预计结果，制定《XX产品保证大纲》或实施细则，指导本型号全部产品保证工作。在策划阶段，产品保证工程师带领设计师、项目调度人员，将“八柱”细化的所有工作项目纳入设计输出文件中，示例如表1所示。

其次是“八柱”的实施。产品保证工程师围绕产品研制生产的“七个环节”，结合项目研制技术流程、计划流程，依据上述产品保证大纲制定型号《产品保证流程》《产品保证计划》等，细化梳理更加详细、具体的产品保证工作项目及相关项目进度节点，以流程形式驱动产品保证工作落实实施。

然后是“八柱”实施结果的检查。产品保证工程师对产品保证要素在各个工作环节中的落实情况进行检查，形成工作项目保证的《情况检查确认表》，并在控制所质量管控框架下，如实及时完成各工作项目、各质量控制点的检查与测量。各级产品保证工程师还要收集、汇总和分析产品的保证信息，定期向部门、型号两总和上一级产品保证工程师上报产品保证进展报告。

最后是“八柱”实施总结。在项目产品保证总结阶段，产品保证工程师对产品整个保证策划、实现过程、检查过程等进行汇总，形成《产品保证总结报告》，对产品保证要求的落实、产品质量控制过程实现、产品数据包收集等情况进行说明。在产品保证总结时，应指出本次任务实现过程中产品保证和质量管理中的闪光点与需要改进的方面，持续推动控制所产品保证体系发展。

## 三、经验与不足

在控制所实施“四梁八柱”产品保证工作的过程中，形成了以下认识：一是坚持以人为核心，全面系统建立产品保证队伍，只有通过有技术和管理能力都比较强的带头人和协调人，将“四梁八柱”产品保证层层落实，才能实现全员参与的良好氛围；二是坚持以“四梁”为重点在各环节落实“八柱”，在推行产品保证工作过程中，需要组织保证、制度保证和人员保证，配套制定一系列产品保证的制度、产品保证工作文件，作为工作落实依据；三是坚持以技术为支撑，产品保证管理过程中，不仅要采用优秀的管理理念，还需要加强质量工程技术、可靠性技术、元器件保证和软件保证等技术的运用。

目前，在控制所实施“四梁八柱”产品保证后解决了产

品保证整体策划不细化、领域产品保证工作重点不明确、部门抓产保工作落实有差距、产品过程控制比较粗放等问题。但在控制所产品保证体系实践上还存在以下问题，一是控制所产品种类复杂，涉及采购方供方以及协作模式较多，在对外包产品保证要求梳理上存在困难；二是已经交付出厂的合格产品运行环境比较严酷，对产品对接试验、交付工作过程或使用过程中出现的异常现象，还未完成纳入控制所“四梁八柱”产品保证体系中。

#### 四、总结

航天产品质量以及其管理随着科技的发展而不断进行着变革和创新，航天经过几代人的努力树立了“严”“慎”“细”“实”的工作作风。如今，针对型号管理与型号研制“两张皮”现象、“救火式”质量管控无法规避技术风险提高产品质量等问题，控制所积极建立“四梁八柱”产品保证体系，积极寻求解决体系运行中的问题，将其

融合于质量管理体系标准中去并坚持进行实施，实践证明“四梁八柱”产品保证体系对控制所产品质量的提升具有重要意义。

#### 参考文献

[1]张莹、孙丽玲、田耀亭, 航天型号研制产品保证工作研究[J]航天标准化, 2017(1)。

[2]赵桂芬, 航天型号产品保证体系与质量管理体系的关系[J]航天工业管理, 2011(5)。

[3]侯建国, 航天产品保证与质量管理体系关系的再认识[J]质量与可靠性, 2017(1)。

#### 作者简介

伍纪元(1981.1-), 学士, 工程师, 从事型号产品质量管理与保证管理工作。

赵海(1976.8-), 大学, 工程师, 高分子材料。

卓启明(1985.2-), 学士, 武器装备质量监督

(上接第1109页)

就会有学生发现：当盖上盖玻片和载玻片后，再通过手指按压下去，最后拿起载玻片后就会出现盖玻片移动的现象，一旦盖玻片或者是实验材料发生了错位之后，就很容易让实验结果产生误差，从而影响实验的正确性。当学生向教师提出这个问题后，教师正好可以利用这个机会，向同学们说明盖玻片移动的原因，并且给同学们提供解决的办法，即在最开始放下盖玻片的时候，应该使用一张滤纸改在上面，然后再接着进行后面的操作，让实验过程得到改善，这样一来，不仅能让实验结果的正确性有更高的保障，同时解答了同学的疑问，如果这位同学没有进行这项实验，并且执行这样的操作，就无从想到此问题，学生质疑习惯的养成，很大一部分原因在于学生能否发现这个问题。

#### 四、给学生提供辅助质疑的手段

在新课改的背景下，要想让学生的质疑能力进一步提升，高中生物教师可以在教学中提倡学生使用质疑辅助的手段，比如，可以要求学生随身携带一个笔记本，将自己在课堂中甚至是课外想到问题都记载下来，然后安排班长或学习委员每隔一周就将其收集起来，在教室的某一处将这些问题都展示出来，还可以搭一个台子然后放一个类似于投稿箱的盒子，主要是为了照顾到那些不敢性格比较内向，但是有质

疑的同学，可以以匿名的方式将自己写的纸条丢进去，这样不仅不会暴露自己的身份，而且还能解决同学心中的疑惑。教师可以安排专门的同学每一周都将这些问题都整理一遍，将其分为更详细的类别，方便教师在课堂中为同学们解决。

#### 五、结束语

总的来说，要想让高中学生能够在课堂上大胆的提出质疑问题，是需要生物教师在教育领域达到一定造诣的，但这也是教师需要坚持不懈去达到的教学任务。教育事业的改革并没有完全消除传统教学模式遗留下来的缺陷，一般的课堂教育仍然是教师“包办”大部分的内容，而学生只是被动地去接受教师传授的内容，这样每个学生学到的知识都是大同小异的，抑制了高中学生对自主学习能力的培养。通过引导学生在课堂上提出自己的疑问，激起学生自主学习的热情，让高中生物课堂的教学方式变得更加丰富。

#### 参考文献

[1]黄润红. 高中生物教学中如何培养学生的质疑能力[J]. 开心: 素质教育, 2017, 000(007): P.24-24.

[2]游余群. 基于质疑能力培养的高中生物教学实践思考[J]. 中学课程辅导(教师通讯), 2016, 000(011): 27.