

面向多级供应商的航天型号产品研制过程质量管理 对策分析

胡志军 魏唯一 张军 张倩 韩光
(北京宇航系统工程研究所 北京 100076)

【摘要】在航天型产品研制过程中,质量管理是非常重要的内容,涵盖多级产品供应商。基于此,本文从航天型产品研制质量管理入手,提出了产品研制过程管理的对策,以供参考。

【关键词】多级供应商; 航天型号产品; 研制过程; 质量管理; 对策

DOI: 10.18686/jyyxx.v3i9.55488

航天产品的数量多,任务量大,需要很多的供应商。面对多级的供应商,在出现质量问题时,“质量归零”变得十分困难。在不断涌现的各种型号任务中,管理的难度也随之加大,如何做好产品质量的管控,是航天产品质量管理需要解决的重点问题。

1 航天型号产品研制过程质量管理及其管理模式

1.1 航天型号产品研制过程管理

在航天型号产品研制过程中,质量管理是非常重要的内容,结合产品型号的差异,可以分成生产前期管理、生产过程管理、支付总装过程管理及总装测试管理几个阶段,质量管理要贯穿到产品生产、加工的全过程^[1]。

在航天型号产品质量管理工作中,“质量归零”属于一种闭环管理思想,是进行产品质量预测、保障的有效手段。将理论和实践融合,也就是先进行理论分析,再进行试验,将质量问题产生的位置进行准确定位,对问题产生的原因进行查找、分析,并采用各种有效的验证方式,再现质量问题产生现象,对质量问题定位的准确性进行验证^[2]。

对于航天型号产品来说,要保证它的质量,并非仅仅只是经过检测来判断的,而是经过生产全过程的质量控制来保证的。因为航天产品比较复杂,其原材料来源于多级供应商。在对这类产品进行研制时,除了要对产品的最终质量负责,加强管理外,还需要对产品研制的全过程负责,做好质量管理,对各级供应商的管理都属于航天型号产品质量管理的重点内容^[3]。

1.2 管理模式分析

1.2.1 基础环境管理

对于航天型号产品多级供应商管理工作来说,基础环境管理模式包含的内容很多,如标准规范、信息安全、社会环境基础等方面的内容^[4]。

1.2.2 产品研制过程质量管理

在研制航天型号产品时,其过程的管理是非常重要的内容,这就包含产品质量追踪、数据分析等内容。质量管理要贯穿产品研制的整个阶段,以保证产品研制质量安全。

1.2.3 质量管理目标

结合航天型号产品质量管控目标,完善各项管理工作、规范各项技术,保证各类产品研制中各步骤、各配件等都是准确的。无论是哪个阶段的管理工作,都是围绕管

理目标来实施,基础环境管理是产品质量管理的前提,研制过程管理是落实各环节管理工作的保障,这些都是为实现管理目标服务的^[5]。

2 航天型号产品研制过程质量管理对策分析

2.1 航天型号产品质量预测

对于航天型号产品来说,质量管理是非常重要的内容,为了从源头上控制质量问题的发生,保证各型号产品质量,在研制产品前就需要做好质量预测,这是很关键的。质量预测要从两个方面展开:第一,产品研制前预测,分析产品型号信息,对产品研制中可能会出现质量问题的分系统、单机等进行预测,这是对产品质量进行事前预测最科学的手段之一;第二,产品研制中预测,也就是在产品研制过程中,对其质量趋势、状态加以预测,收集、整理并分析航天产品各级供应商设计、加工的整个过程中的质量数据信息,并对产品最终质量情况进行预测,对供应商的产品供应能力、质量保证等各方面内容进行评估,从而为供应链结构的形成提供参考依据。在此过程中,非常重要的技术点在于发现历史质量信息处理的方式、预测质量问题的方式、质量趋势的判断方式^[6]。

2.2 产品研制过程质量管理

在研制航天产品时,质量管理的核心内容是获取各级供应商产品质量信息,并将获取到的信息准确记录下来,做好质量监测,对产品研制过程的质量进行全面控制。而这个过程就包含两个非常重要的模型:分别是针对产品质量的信息树模型(PQTT)、针对多级供应商产品全生命周期的质量信息模型(PLQIM)。前者是对各类产品构件的质量信息进行描述,以体现产品整体质量情况,这是一种静态质量信息模型,包含产品各构件信息、结构信息等内容^[7]。在该模型重点各节点可用下面的元组进行表示 $Qnode=(Name,Fname,SN,Qstate,Sname)$,在这个元组中,Name代表节点对应的产品构件名称;Fname代表节点所包含的上级构件名称;SN代表的是元组,也就是节点所表示的构件是由哪些子构件构成的;Qstate是节点所代表的构件质量状态,即是“正常”还是“异常”的。而后者是将时间作为基线,对各个构件或产品在生命周期各阶段所呈现的质量状态进行描述的一种模型。依据航天产品质量状态的变化而变化,将产品从原材料的加工到产品的研

制所跨越的各级供应商的质量信息描述出来。其可以用下列元组来表示： $Q_{information}=(Name, Q_{state}, P_{state}, T)$ ，在这个元组中 Name 代表的是该信息模型对应产品构件名称； Q_{state} 代表的是产品构件质量状态； P_{state} 代表的是产品构件研制状态；T 代表的是该模型对应产品的时间周期。图 1 是某航天产品质量状态跨越各级供应商的变化过程。

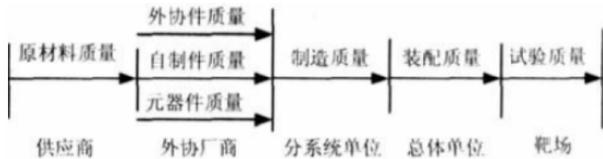


图 1 某航天产品质量状态跨越各级供应商的变化过程

不同的产品所对应的过程是不同的，各阶段也可以划分成多个阶段，层层划分，将各产品的质量状态信息加以细化。

上述两种模型有相同的元素 Name, PQTT 模型能够追踪产品信息树中任何产品节点在任何时间内的质量状态，通过该信息模型还能查到 PLQIM 模型中所代表的产品构件结构信息，将这两个模型融合起来能够完成整个型号产品整个生命周期质量信息的记载、管控，并借助所获取到的信息对产品质量状态做出预测，结合预测结果采用有效的手段控制产品质量。

2.3 产品质量问题追溯方式

经过有关实践经验，关于产品质量问题的追溯有“质量归零”、“举一反三”两种方式，在对这两种方式进行介绍之前，需要构件质量异常特征模型(QPSM)。该模型是对产品质量异常信息进行描述的模型，包含材料、功能等方面的异常信息判断。可以用下列元组进行表示： $Q_{character}=(Material, Structure, Function, Matter, Cause)$ ，在这个元组中 Material 代表的是材料特征，Structure 代表的是结构特征，Function 代表的功能特征，Matter 代表的是异常特征，Cause 代表的是出现质量问题的原因。

在航天型号产品质量问题追溯过程中，QPSM 有着非常重要的作用，采用“质量归零”的方式，将出现问题的质量特征提取出来，再对质量异常特征进行匹配，从而达到航天产品型号质量“举一反三”的效果。

2.3.1 “质量归零”方式介绍

该种方式也就是对问题来源进行查找，要结合 QPSM 模型，从质量结构入手，提取出各构件产品质量信息。基于 PLQIM，搜索质量问题，并将出现质量问题的各类构件、供应商及原因确定下来。

2.3.2 “举一反三”方式介绍

要达到质量问题“举一反三”的效果，就要结合归零结果，建立 QPSM，再结合 QPSM，使用关联规则等各种发现方式，从产品的横纵向匹配质量异常特征，并找到各类型号产品存在的质量问题，并采用有效的措施加以处理。

2.4 产品质量分析、决策方式

对产品历史质量信息的搜集、整理、分析是质量管理的重要内容，能为后面同类型产品的质量管理提供参考，这就包含两方面内容，分别是产品本身质量分析，多级产品供应商分析。

对航天型产品的质量评估也就是对产品历史质量信息的综合二评估，发现产品中出现的质量问题，并将质量控制的重点确定下来，对产品质量目标进行调整，为新产品的研制和质量提供管理提供参考数据。现在使用比较多的方式是根据产品的实际情况构建相应的质量评估体系，并对产品质量加以评估。

供应商的评估和选取是质量管理的一部分，特别是对航天型号产品而言，各级供应商都是管理的重点对象，他们所提供的产品质量会影响最终研制产品的整体质量。所以，在产品质量管理中需要强化对供应商的管理，对供应商的资历等各方面内容进行综合评价、预测，选择最佳的供应商。

3 结语

本文对航天型产品研制过程的质量管理进行了分析，并提出了质量管理的 PQTT、PLQIM、QPSM 三种模型，使产品研制中面向多级供应商的“质量归零”“举一反三”问题得到了解决。当然，航天型产品的研制涉及到的内容很多，其管理的内容很大，要将质量管理工作全部落实并不是一蹴而就的，还需要在日后的产品研制、质量管理工作中进一步去验证。

作者简介：胡志军（1977.1—），男，湖南临武人，高级工程师，研究方向：经费管理方向；张军（1986.11—），男，河北石家庄人，工程师，研究方向：项目管理；魏唯一（1980.4—），男，吉林长春人，高级工程师，研究方向：项目管理。

课题：军品项目。

【参考文献】

- [1] 徐承明, 徐成贤. 面向复杂产品开发的多级供应商协同项目进度管理关键技术研究[J]. 上海交通大学, 2016, 2(8): 143-145.
- [2] 何国俊. 面向复杂产品开发的多级供应商协同项目管理研究[J]. 上海交通大学, 2016, 10(22): 323-336.
- [3] 李红军, 丁洪亮. 探索新方法 实施质量检验的科学管理——在某航天型号产品质量检验中的做法和体会[J]. 航天工业管理, 2017, 5(8): 553-651.
- [4] 郭志. 面向多级供应商的航天供应链协同管理关键技术研究[J]. 计算机应用与软件, 2018, 2(22): 423-555.
- [5] 常春光. 航天型号项目供应商进度控制现状分析与对策研究(下)[J]. 航天工业管理, 2018, 2(10): 332-355.
- [6] 肖建波. 加强型号标准化工作确保航天产品的研制质量[J]. 航天标准化, 2017, 10(22): 332-346.
- [7] 王勇. 基于 PDS 的航天型号产品研制过程管理[J]. 军民两用技术与产品, 2018, 6(9): 332-359.