

# 推进星上软件工程化过程中的关键问题研究

王明涛

航天科工空间工程发展有限公司 北京 海淀 100094

**摘要:** 随着信息化战场环境卫星通信技术的愈发复杂,对电子对抗武器装备卫星通信系统的能力要求不断提高。而我们在多年开展软件工程化的过程中,发现软件需求分析、开发、升级、维护等软件全生命周期中的软件技术状态管理问题凸显,导致软件开发、重用、升级、维护效率低下。如何结合实际软件开发情况,合理正确利用软件工程化这一管理办法,大幅提升卫星通信系统武器装备的性能作战能力,是亟待解决的一个关键问题。

**关键词:** 软件工程化;质量;需求;配置管理

卫星通信系统是大规模电路的复杂集成,随着市场中计算机硬件平台的广泛应用,逐渐过渡到了对计算机软件需求量的激增,并且对于软件设计的要求也越来越高,这就需要软件工程技术不断的改革与创新。从行业发展的需求出发,对软件工程技术发展趋势进行有效的研究是非常有必要和迫切的,在研究过程中,我们首先考虑的是软件工程和卫星通信系统硬件平台计算机的发展中的变化,不可能仅针对软件工程技术发展进行孤立研究,这样才能进一步预测和分析软件工程的发展趋势。

## 1 软件工程化实施现状

通过标准本地化建立了比较完整的软件管理体系,从方针、过程、规范、模板等多个层次明确软件工程化要求。

在具体的型号研制过程中实施工程化管理:制定型号软件工程化大纲明确本型号的软件工程化要求;通过软件研制进展跟踪、软件工程专项审查、进场软件状态清查、外协软件管理等措施促进软件工程化要求的落地;通过分析、整改型号软件工程化实施过程中的问题,不断优化软件体系文件;通过“P-D-C-A”循环实施软件工程业务的持续改进。

## 2 软件工程技术发展趋势

### 2.1 分布式协同全球化趋势

软件开发行业在技术发展过程中,随着分布式协同全球化趋势的不断加速,也发生了前所未有的改变,在此过程中,若使用传统管理方式对软件开发进行管理,就会显得十分吃力,因为信息化不断普及,软件开发不断深化,许多软件对开发的环境也有了更高的要求。与此同时,在软件全球分布式协同化共同协作发展过程中,软件外包的发展步伐也逐渐加快,一些从事软件外包工作的公司也应运而生,这些软件外包公司把软件需求、软件发布、软件维护、软件测试、设计思想以及编程等各部分各模块分离开来,通过合理利用软件工程模块化协作的方法,分配给不同的国家和地区外包公司完成。许多外包公司已经把把这个分配过程作为主要发展手段,并成功推向了市场,从而实现了软件分布式协同信息

全球化协作的基础。

### 2.2 广泛应用软件技术

软件工程领域中一种新趋势,就是开放性软件计算方式。由于全球化协同合作的加强,再加上软件本身就是一种开放性共用技术,所以在未来软件发展过程中,软件的重点和方向必然是这种新趋势。与此同时,开放性计算有利于开发者之间的交流与沟通,给软件技术开发人员带来了便利,这也是一个实现共赢的方式,在后期维护中,对客户与开发者而言,变得更加简单化及专业化。

## 3 主要问题与原因分析

### 3.1 软件正向设计未有效开展

按照软件工程化要求,软件编码必须依照软件需求分析和软件设计的结果进行;但目究其原因,主要包括以下几点:

(1) 系统级的正向设计未有效开展,系统分配给软件完成的功能不明确,软件研制缺少明确输入;

(2) 型号线重结果、轻过程,关注软件交付而忽视软件研制过程;

(3) 软件研制的人员“三分离”原则未落实,需求分析、软件设计、软件编码工作经常由同一个人完成,软件研制人员能够跳过分析设计环节直接编码后再补相关文档;

(4) 进度安排不合理,软件分析与设计的周期短、相关工作难以深入开展;五,软件重用不规范,借鉴其他型号进行软件研制时直接修改代码而忽略分析与设计环节。

### 3.2 软件研发过程与软件工程化要求的冲突

随着卫星通信信息技术的发展,应用于新领域系统的军品空间软件越来越多,系统需求不明确是经常存在的情况。在系统需求不明确的情况下,软件需求也无法明确和清晰。在软件研制进度紧张、技术难度高和人力资源紧张时,为了减少不必要的软件研发投入,往往先开展软件代码的编写、调试和系统联试,在反复迭代确认软件需求后,才根据软件代码开展软件需求和设计的编写。造成软件工程化的需求分析、需求管理等活动证据缺乏,规范的工作分解结构(Work Breakdown Structure)任务策划与实际开展的软

件工程活动冲突(如正常应该是先需求分析、再设计、后编码,而实际是先编码,后补充需求分析和设计的证据)。造成软件工程化实施无法给出合理的证据。

### 3.3 人员认识问题

通常的空间军用软件产品是结合不同的硬件装备平台,将其关键软件进行适应性的修改,若软件工程化能够较好的执行,开发人员在新平台软件的开发过程中,往往可以基于之前的软件开展升级、维护等工作。由于软件文档编制人员的认识不足,软件工程化素养不够,本应可基于类似项目的软件文档进行适应性修改,即可在工作量较少的情况下,高质量的完成任务,却导致了同样的工作一遍遍重复。

## 4 推进软件工程化的方式方法

### 4.1 在系统研制过程推行正向设计

建议在型号研制过程中推行基于模型的系统工程,提高卫星通信武器系统的正向设计能力,为软件正向设计奠定基础。建议合理分配各阶段的研制周期,在方案阶段更多地通过数字样机开展系统需求分析和架构设计,明确系统功能、性能指标,明确系统架构和各组件的功能、性能、接口关系,确定由软件实现的功能以及不同软件之间的接口关系,扭转通过编码调试、不断试错来获取软件需求的研发模式,为软件正向设计创造有利条件。

### 4.2 将抽象的软件工程化标准具象化

在软件工程的实操过程中,一部分原因是软件产品相关人员对于软件工程化不够重视。从根本上讲,更多的可能是由于软件工程化相关文件过于抽象而导致的事倍功半。包括作为软件工程标准体系中的顶层、规定了空间军用软件开发文档通用要求等相关文件,虽然都已经从不同层次、不同角度规定了各软件过程中的相关活动,但只是对于非常专业的软件工程化从业人士才具有较高的指导意义。在实操的过程中,一线的科研人员,更多希望的是有开发过程类似的项目模板,来具体指导软件文档的编制。同时针对一线科研人员的软件体系文件,也应该从使用者的角度来解读相关的软件工程化标准。只有不断地完善体系、加强培训,才能从根本上排除推进软件工程化过程中人为导致的问题。

### 4.3 紧密结合空间军品软件研制特点制定推进方式

我国空间装备软件发展的过程中,存在一些自身的特点。卫星通信系统武器装备的研发模式而影响着的空间军品软件的开发模式,如软件研发普遍存在的时间紧(软件作为卫星通信系统武器装备研发的后端)、需求变动大(改软件比硬件方便,成本低)、软件研发不受重视(软件基本不计价)等。遵循软件工程过程的要求开展,存在一定的难度。如目前普遍存在的逆向工程问题,是没法回避的现实问题。如果生搬硬套,既违背了推进的初衷,又增加了不必要的工作量。针对这种普遍存在的共性问题,应通过组织全组织的软件工

程过程组织进行专题讨论,在确保软件产品质量的前提下,讨论具体推进的方式和方法,并作为全组织的最佳实践进行推广。从而减少各单位对这种共性问题如何推进的不必要的和重复的摸索、讨论、试点和解释。

### 4.4 优化人力资源配置

为了推行正向设计、保证软件质量,在软件工程领域存在人员“三分离”原则,用户和有关机构反复强调“应将分析设计队伍与编程队伍分开、编程队伍与测试队伍分开”。软件工程化要求的落地需要开展大量细致深入的工作,软件文档质量不高、软件测试效果不好、全面贯标实施困难等问题均与人力资源不足有重大关系。因此建议企业人力资源部门对软件从业人员现状进行调查分析,根据需要补充软件研制人员。

### 4.5 用责任落实高效的配置管理

结合目前软件配置管理的相关情况,软件工程化也应该同质量、安全、保密等体系一样,建立责任制制度,从领导到部门管理、开发人员,落实软件工程化管理制度,这样将效率与责任挂钩,必将然会加速推进软件工程化。首先,从软件总体负责人员到开发、测试人员建立主要负责人制度,负责人需对自己负责部分的软件产品状态有清晰的认识和把握,并将其状态能够落实到可追溯的纸质文件中。

其次,各控制软件产品状态的相关人员,必须将不同状态的软件修改说明完善,包括每次更改的影响域分析及验证情况。这样,才能明显的区分不同版本之间的差异性,从而使得新的项目可以从已开发项目的序列版。

### 结束语

综上所述,在卫星通信技术信息产业与软件工程化的快速发展下,对星上软件工程技术也提出了更高的要求。相关工作人员和研发部门,一定要居安思危,不能被一些蝇头小利遮蔽双眼,摒弃老旧的思想观念,对计算机软件工程的管理应用多做探索,解决软件工程在发展过程中的一系列矛盾。

### 参考文献

- [1] 张柏慧. 计算机工程管理与应用解析[J]. 电脑迷, 2020(06):78.
- [2] 郭江兴. 基于认知的主动重构云计算体系[J]. 新型计算结构与应用, 2020(06):1-5.
- [3] 杨锐. 浅谈计算机软件工程的发展趋势与未来展望[J]. 计算机光盘软件与应用, 2020.13(17):70-71.
- [4] 吴淑婷. 软件工程在国内的发展趋势研究[J]. 青春岁月, 2020(14).

作者简介:王明涛、男、汉族、1985,10、籍贯:河南、学历:硕士研究生、职称:高级工程师、毕业院校:哈尔滨工程大学、研究方向:卫星通信系统、邮箱:wmt1002@126.com