

编者按 项目管理作为科研管理的主要内容,在现代科技发展中占有重要的地位。CAST是我国航天领域项目管理的试点单位,是先进项目管理理念的实践者。本刊将CAST项目管理的研究与实践予以介绍,虽然我院的情况与CAST不尽相同,但其经验对我院及相关部门的项目管理,特别是创新三期“1+10”基地跨所、跨领域的项目管理仍具有积极的借鉴意义。

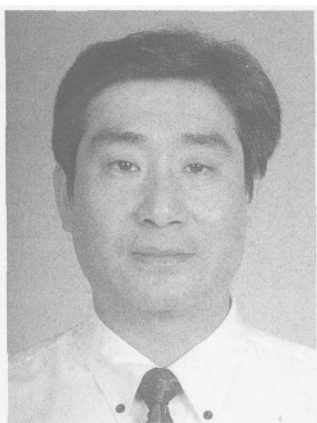
CAST 项目管理研究与实践^{*}

刘 晖

(中国空间技术研究院总体部 北京 100086)

摘要 文章介绍了项目管理的基本概念,回顾了中国空间技术研究院(Chinese Academy of Space Technology, CAST)项目管理发展历程。在此基础上对CAST项目管理工程研究和实践成果进行了论述。结合航天项目管理专业化和产业化建设研究,展望了未来航天项目管理发展前景。

关键词 航天, CAST, 项目管理



刘晖高级工程师

1 项目管理 理论简介

1.1 项目和项目管理

项目就是以一套独特的且相互联系的任务为前提,有效地利用资源,为实现一个特定的目标

所做的工作^[1]。

项目管理是以项目为对象的系统管理方法,通过一个临时性的专门的柔性组织,对项目进行高效率的计划、组织、指导和控制,以实现项目全过程动态管理和项目目标的综合协调与优化^[1-4]。

项目管理的要素包括资源、项目目标、项目组织、项目环境和目标^[9]。项目资源是项目实施的最根本保证,需求和目标是项目实施结果的基本要求,项目组织是项目实施的核心实体,环境是项目取得成功的可靠基础。

1.2 项目型企业

项目驱动型企业(简称项目型企业),即企业的经营活动主要是发起和实施项目,其管理的最终目标是企业的生存和持续发展。项目型企业,例如航天企业,几乎所有的工作都是以项目为特征,而且每个项目作为一个独立的成本核算单位都有自己的盈亏报告。项目型企业通过一系列前后相接的项目实施来实现企业的利润,企业的一切活动都与项目有关,企业的利润是所有单个项目的利润之和^[4]。

由于项目临时性、生命周期属性等特点,项目型企业在面对不断变化的经营环境

^{*} 收稿日期:2006年8月25日

时有独特的优势：能对变化做出快速反应、对多个项目进行协调、技术骨干共享、项目成本实现最小化等，但项目型企业管理也面临着问题^[5-7]：

1.1.1 项目组织的临时性与企业长期发展的矛盾

项目的一次性决定了项目组织的临时性，但企业是一种长期性的组织，需要不断满足客户的需求，提供客户所需的产品和服务来获取盈利，因此企业组织又必须保持相对的稳定性。协调项目临时性与企业长期发展之间的关系，是项目型企业管理需要解决的一个重要问题。

1.1.2 信息共享问题

为增强其核心竞争力，项目型企业把多种管理方法和手段同时应用到企业管理中，例如包括项目管理、战略管理、知识管理、ERP和供应链管理等。然而这些管理理念往往形成一个个“孤岛”，把这些管理方法整合起来，也是项目型企业管理中的一个重要问题。

1.1.3 项目管理人才的培养问题

在项目型企业中，项目管理的广泛应用使企业需要大批既懂管理，又了解企业或行业实际的项目管理人才，如何解决企业的高级项目管理人才培养，是项目型企业管理必须考虑的一个关键问题。

先进的生产力需要先进的生产关系为其创造良好的发展条件，生产力的发展又促进生产关系的调整，对于航天项目管理而言，通过对组织级项目管理体系的研究和改革，提高组织项目管理水平，才能不断提升完成任务的能力，增强核心竞争力。

2 CAST 项目管理发展历程回顾

2.1 国外航天型号项目管理发展概况

美国在 20 世纪 40 年代的“曼哈顿”计划中，采用“网络计划技术”成功地研制了世

界上第一颗原子弹；在 50 年代的“北极星”计划中，采用“计划评审技术”(PERT)使该项目提前两年完成了任务；在 70 年代“阿波罗”登月计划实施过程中，在“PERT”基础上发展了“图形评审技术”(GERT)，取得很大成效。经过 50 多年的应用与研究，项目管理综合了多种理论、方法和工具，至今初步形成了包括项目论证与评估、范围管理、时间管理、成本管理、质量管理、人力资源管理、沟通管理、风险管理、采购管理、综合管理和组织项目管理、项目管理工具与方法等内容的知识体系^[1]。

在美国和欧洲，项目管理理论与方法已被广泛应用于航空航天、核工业、电子、建筑和信息等领域。国际上目前对流程再造技术和项目管理成熟度的研究也方兴未艾。同时，系统工程与项目管理技术同计算机技术和信息技术的有效结合也是研究和实践的重要方面。

2.2 我国航天型号项目管理发展概况

在我国航天型号管理中推广项目管理技术是从 20 世纪 60 年代初开始的。华罗庚将计划评审技术在中国普及，称之为“统筹方法”(现在通常称为“网络计划技术”)。20 世纪 70 年代后期，钱学森等人提出系统工程是系统科学中的直接改造客观世界的一种工程技术，成为中国几十年来航天型号管理的主要方法论。随着国际合作与交流的不断增加以及我国航天事业的不断发展，国际大型宇航企业的先进项目管理方法逐渐被引进和吸收。伴随着我国航天型号管理实践的不断扩展和深入，系统工程与项目管理理论与技术在航天型号研制管理工作中逐渐融合^[1]。

2.3 CAST 项目管理发展历程回顾

2.3.1 1968—1984 年为萌芽阶段

中国航天的型号研制管理，形成于中国特定的历史环境。在国家经济基础薄弱，技

术相对落后的条件下,能够集中有限的物质资源,调动千万科技人员的积极性,开创和发展了中国的航天事业,并且取得了举世瞩目的成就。这期间系统工程管理理论的创建为中国航天的型号研制管理奠定了方法论和指导思想的基础。

2.3.2 1985—1999 年为成长阶段

随着航天器型号研制由试验型向应用型转变,开始设立两条指挥线,制定和发布了相关计划管理、质量管理标准,并结合系统工程理论,开始进行卫星研制项目管理试点,以及多型号管理下的科研生产综合管理研究。

2.3.3 2000 年至今为快速发展阶段

1999 年 CAST 项目管理试点取得初步成功后,CAST 下定决心全面推行型号研制项目管理,型号研制实行矩阵管理支持下的项目经理负责制。

CAST 型号产品按 7 大领域和平台特点,组建了 10 余个项目办公室,建立了型号研制项目管理体系,拥有一大批有经验、懂管理的系统工程与项目管理专业人员。借助信息化平台,各项目办公室采用项目管理技术与工具对型号研制的技术和进度、成本、质量进行一体化管理,同时开展集同设计,并广泛运用并行工程、流程再造等手段。

此外,CAST 狠抓体制和机制改革,实现了总体、总装和系统试验上升和院本部实体化,形成了业务运作层和各分系统、单机协作配套层的合理的矩阵式组织结构。

随着“十一五”型号研制任务急剧增长,型号研制技术难度大、周期短、成本控制要求高,对 CAST 的科研生产能力提出了更高的要求,特别是组织级项目管理的研究和实践水平亟待提高。

3 CAST 项目管理工程建设

企业战略 + 项目管理 + 技术创新 + 人才 = CAST 的核心竞争能力。项目管理作为

CAST 企业战略和执行的桥梁,地位非常重要。CAST 作为项目型企业,要围绕项目管理的有效实施,进行生产关系的调整以及管理体系构架、要素、协调性研究和优化,提高信息综合管理和共享,促进项目管理专业化发展,从而保证航天器型号项目研制“更快、更好、更省”,全面完成科研生产任务。

为了适应“十一五”任务发展需要,提高型号项目管理水平和组织项目管理能力,CAST 启动了项目管理工程建设。

3.1 总体目标

通过项目管理工程的建设,健全和完善 CAST 项目管理体系,包括对组织结构、规范与流程、项目管理专业技术、信息化基础、项目管理队伍的专业水平、项目管理文化等 6 方面的改进和优化;提升组织级项目管理水平,提升型号研制核心能力,缩短型号研制周期,提高产品质量和资源利用效率,降低研制成本和风险,满足国家和市场对空间产业的需求。

3.2 一期建设目标和途径

全面诊断和深入分析 CAST 项目管理现状,通过对项目管理体系运行现状的评估,重点针对 6 个要素存在的问题,研究提出解决方法。调整项目管理组织体系,梳理、优化和固化业务流程和规范,改进项目管理专业方法和技术,建立完善的信息化平台,形成项目的任务、资源和知识数据库,提高型号研制队伍的项目管理专业素质,形成项目管理文化,从而提高组织项目管理水平,形成动态的多项目资源、计划管理体系。

3.3 一期建设成果

以完成“十一五”任务、推动项目管理专业化发展,实现管理的持续改进和提高型号研制与市场竞争能力为目标,CAST 以总体部为试点正式启动了项目管理工程一期建设。目前一期建设的主要工作已初步完成,围绕 6 个要素,取得了显著的成果。

3.3.1 健全完善组织结构

强化综合管理职能,提高综合管理部门的多项目计划和资源平衡能力;建立健全二级调度体系,促进研究室专业技术水平和综合管理能力的均衡发展,设立专门的项目管理业务部门,加强项目管理专业化研究。

3.3.2 优化固化业务流程

针对 CAST 业务流程现状,结合提高科研生产能力,围绕型号研制“快、好、省”的目标,建立流程规划团队,通过识别流程关键要素、流程体系设计和流程再造工作,按照“梳理 诊断 优化 固化”的方式,优化业务流程,提升研制管理效率。

3.3.3 打造专业管理队伍

通过管理知识、技术工具和流程规范的培训,促进项目管理人员的知识结构更新;设立项目管理专业技术职称,开展项目管理专业化研究,建立项目管理人员的职业通道。

3.3.4 发展项目管理技术

推进 WBS、关键路径法、挣值法、组合管理、风险管理等项目管理技术研究,加强其在典型项目计划、流程以及资源分析和调整过程中的应用。

3.3.5 夯实项目信息化基础

通过对现有信息化平台功能的拓展升级和相关人员的培训,集成主流国际项目管理软件,逐渐形成任务、资源和知识数据库,建立统一的编码语言体系,创建良好的协同工作环境。

3.3.6 培育项目管理文化

明确提出项目管理文化是企业文化建设的重要组成部分,建立全员项目管理意识,鼓励项目管理技术学习、研究、应用和创新,有力地将项目管理文化纳入到企业文化建设中。

在项目管理工程一期建设成功,并在全

院进行推广后,CAST 在型号项目研制的范围管理、进度管理、资源管理等方面基本达到当前国际宇航公司的同等水平。同时,可以预见到,随着项目管理工程的全面建设与实施,CAST 将提高项目管理的整体水平,大幅提高 CAST 的型号研制能力和管理效率,为实现 CAST 创国际一流宇航企业的战略目标打下坚实的基础。

4 航天项目管理发展探索与展望

4.1 航天项目管理专业化建设

航天项目具有高精技术、庞大组织、高额成本、苛刻质量、高风险、多项目的特点,这些特点使航天项目技术内涵越来越丰富,技术颗粒度越来越精细,技术难度越来越大,必须对航天项目管理技术进行专业化研究,提高专业技术水平,从而有效地指导应用,降低项目风险,提高项目的安全性。在项目管理方法论上,需要许多不同于一般项目管理理论的内容。

4.1.1 建设思路

(1) 航天项目管理的理论基础来源于系统工程理论和航天项目管理实践经验的总结。它将包括:项目管理技术和方法在航天领域的应用;航天项目所特别需要的项目管理技术的开发、深化与定制;以及航天项目的特殊、严苛要求所激发、提炼升华出的普适项目管理理论。

(2) 航天项目管理的理论研究要注重把国外先进的项目管理理论和技术同中国航天的管理实践相结合,吸取国际最新的研究成果的同时,实现项目管理理论在中国航天的本土化,同时保证专业研究的体系化,以及与国际前沿的双向互动。

(3) 航天项目管理技术应属航天器研制技术序列的重要组成部分,从事航天项目管理人员应属技术人员,如此定位对推动航天项目管理专业化建设尤为重要。

(4) 航天项目管理对象由单一项目到项目群乃至项目组合管理。

(5) 航天项目管理既包含航天项目管理技术专业化, 也包含启用具备专业项目管理知识、技能、经验的专业人才培养。

4.1.2 CAST 项目管理专业化研究探索

作为航天项目管理试点单位, CAST 在航天项目管理专业化建设及应用中肩负着重大的历史责任, 从以下几个方面开展工作, 对本企业的发展起到促进作用:

(1) 建立航天项目管理学科。成立系统工程研究室, 下设项目管理组, 负责项目管理技术专业化研究, 设置了项目管理学科带头人;

(2) 开展航天项目管理基础理论研究。进行系统工程理论和国外现代项目管理技术的融合和航天项目管理本土化探究, 以逐步创立和完善中国特色的航天项目管理理论基础和知识体系;

(3) 完善 CAST 项目管理体系标准。根据航天项目管理特点, 学习和研究国外宇航企业项目管理标准, 编写 CAST 项目管理手册、项目管理技术规范, 逐步建立和完善 CAST 项目管理标准体系;

(4) 成立系统工程与项目管理专业委员会。筹备成立的中国宇航学会系统工程与项目管理专业委员会, CAST 作为主任委员单位, 将组织开展系统工程与项目管理理论与技术研究、学术交流、标准研究、决策咨询、人员培训和成果推广等工作, 对内把握航天项目管理学术研究和发展方向, 促进成果共享, 提高学术研究水平; 对外作为与项目管理学界联系的窗口, 加强相互交流, 扩大航天影响, 引入智力, 共同研究, 推进航天项目管理水平提高;

(5) 加强 CAST 航天项目管理专业队伍培养。加强项目管理研究生教育和培养工作。制定内部项目管理专业培训规划, 加强

专业培训, 建立专业化管理队伍, 提高全员项目管理专业素养。

4.2 航天项目管理产业化思路

4.2.1 项目管理产业化可行性

航天产业以其全方位高端、先进的特性带动了大批的新兴产业, 航天项目管理是航天产业结出的知识硕果, 把这种知识能力提炼并产品化, 回馈社会, 将为我国航天及其它各行业的管理进步带来有重大价值的贡献。

作为航天企业的 CAST, 可以把无形的项目管理理论研究和应用方面的成果形成产品, 这种高要求环境下产生的高质量知识产品是航天独具的, 无从替代的, 对别的行业项目管理有重要借鉴意义, 有广阔市场机会的产品。通过合理激活无形资产, 由此可以形成 CAST 乃至中国航天新的经济增长点。

目前的项目管理市场给航天项目管理产业化以很好的时机:

(1) 项目管理信息化的市场潜力巨大;

(2) 经过长期的市场培育, 项目管理咨询市场正在飞速放大;

(3) 目前中国没有项目管理行业的知名品牌, CAST 可以凭借其高端现象和雄厚实力积极进取;

(4) 国际市场对航天项目管理有很大的需求, 中国的航天项目管理技术与合理价格在第三世界国家拥有强大的市场竞争优势。

4.2.2 项目管理产业化思路

项目管理是一种软性的知识, 比较方便的产品化模式为咨询、培训、教育、软件产品。这一切, 将成为航天产品谱系的最新组成部分。

(1) 咨询: 主要以航天项目管理理论和实践为方法和工具, 针对客户的项目管理成熟度以及具体项目需求, 提供调研、诊断、方案设计、辅助实施等服务;

(2) 教育和培训: 主要是由原有教育体系衍生出较长期的课程, 目前可以设计的包括研究生、MBA、企业高级管理者课程等;

针对客户需求的命题, 提供短期性、专题性的知识和经验指导, 同时也提供体现航天特色的优秀课程供客户选择;

(3) 资格认证: 航天 PMP、OPM3 资格认证和辅导;

(4) 软件产品: 基于 CAST 项目管理工程建设, 开发整合出有行业特色的先进的项目管理软件系统, 以此为客户提供具体项目管理信息化工具。

5 结束语

中国航天的发展, 带动了一个庞大的工业体系的发展, 成为中国经济发展的一个重要火车头。中国航天的成功, 是全国人民多年支持的结果。CAST 作为我国航天领域项目管理的试点单位, 是先进项目管理理念的实践者。CAST 不仅要用有形的优质航天器产品为国民经济、国防建设和人民生活水平的提高做出贡献, 还要将无形的项目管理理论研究和应用的成果回馈社会, 带动中国项

目管理水平的提高。这也是中国航天的历史责任。CAST 要像 NASA 拉动美国项目管理水平提高一样, 拉动全航天乃至中国项目管理水平的提高。中国航天项目管理要对世界项目管理的专业发展做出重大贡献。

主要参考文献

- 1 袁家军主编. 神舟飞船系统工程管理. 北京: 机械工业出版社, 2006.
- 2 美国项目管理协会著. 卢有杰, 王勇译. 项目管理知识体系指南, 第 3 版. 北京: 电子工业出版社, 2005.
- 3 沈建明主编. 中国国防项目管理知识体系. 北京: 国防工业出版社, 2006.
- 4 白思俊. 现代项目管理. 北京: 机械工业出版社, 2003.
- 5 (美) 哈罗德·科兹纳(Harold Kerzner)著, 杨爱华等译. 项目管理的战略规划——项目管理成熟模型的应用. 北京: 电子工业出版社, 2002.
- 6 (美) 黛博拉·凯兹伯, 凯瑟琳·爱德华著. 动态项目管理. 北京: 人民邮电出版社, 2004.
- 7 张华明. 多项目下的项目型企业组织结构初探. 现代管理科学, 2005, 4: 99-100.

Research and Development of CAST Project Management

Liu Hui

(CAST system engineering dept., 100086 Beijing)

The paper firstly introduces some knowledge of project management. Then it looks back to the research, practice and achievements of CAST project management. After analyzing of needs and problems of CAST project status, introduces the project management engineering of CAST, including the objects, methods and achievements. Besides, this paper give a prospect of CAST and Chinese space project management.

Keywords space project management, CAST

刘 晖 中国空间技术研究院总体部副部长, 高级工程师。1987 年毕业于哈尔滨船舶工程学院电子工程系, 2003 年获哈尔滨工业大学管理工程专业硕士学位。自 1991 年以来一直从事航天器研制项目管理工作, 在任某返回式卫星项目计划经理期间, 该型号研制管理获航天航空部科技进步奖二等奖; 作为航天器系统设计与集成项目群管理负责人, 一直致力于项目管理组织结构、流程、信息化、专业化研究与实践。