

# 浅谈新型涡桨飞机研制项目 组织管理形式

## Discussion Project Management Organization Form on New Turboprop Aircraft Development

中航工业西安飞机工业(集团)有限责任公司 蔡安



蔡安

高级工程师。从事民用飞机设计管理工作。主要在民用飞机研制流程、适航审定、设计保证体系建设和持续适航等方面进行研究,先后参加了MD90、新舟60等型号的研制和新舟700飞机前期项目工作。

进入21世纪以来,随着中国国力的增强,中国航空运输需求飞速增长,成为世界各大航空制造公司的关注点。中国人坐自己研制飞机的梦想又一次被点燃,民用飞机研制的项目纷至沓来。

面对当今世界民用航空产品竞争加剧的形势,获取商业成功是人们追求的目标。一方面,掌握先进技术的一方为了保证利益的需求,一定会将技术作为核心,从而使自己在激烈的市场竞争中掌握主动权;另一方面,飞机的研制费用、研制周期、项目组织管理形式、参研人员能力等,也成为在激烈竞争中制胜的关键因素。

2005年5月,空客中国研发中心在北京落户,承担A350部分大型部件的具体研发工作;2008年5月,中国商用飞机公司在上海揭牌成立,开启了中国自主研制大型客机的新篇章;沈阳飞机工业(集团)有限公司开始走上了与庞巴迪合作研发C系列民用飞机的研制道路;西安飞机工业(集团)有限责任公司在成功地获取新舟60、新舟600飞机在国内外航线上良好运营的基础上,新一代涡桨支线飞机开始研制。

面对当今世界民用航空产品竞争加剧的形势,获取商业成功是人们追求的目标。一方面,掌握先进技术的一方为了保证利益的需求,一定会将技术作为核心,从而使自己在激烈

的市场竞争中掌握主动权;另一方面,飞机的研制费用、研制周期、项目组织管理形式、参研人员能力等,也成为在激烈竞争中制胜的关键因素。

### 基本的组织管理形式介绍

#### 1 组织的概念

美国管理学家Harold Koontz说:“组织是有意识形成的职务或岗位的结构”。现代汉语词典解释“组织是按照一定的宗旨和系统建立起来的集体。”通俗地说,一旦有多个人从事不同的工作来达到最终的目标,就形成了组织。人们可以用3种方式来看待组织,即一部机器、一个有机体或一个系统。

将组织看作“机器”是人们早期

的观点,其是没有目的、没有生命的无数个零部件堆砌的运动体。随着人们的认识和生产活动的增加,将组织看作为“有机体”,视组织为将生存和繁衍及成长壮大作为目的的生命体。“系统”是当代看待组织的观点,它是由人组成的社会系统。系统中的各个部分是彼此互动的,整个系统的表现不仅取决于系统内部各个部分,还与外部环境密切相关。只有内外部方方面面携手合作,通力协作,组织才能发展壮大。

## 2 项目组织管理形式的分类及其比较

典型的工程项目组织管理形式一般分为3类:第1类为职能式组织形式;第2类为项目式组织形式;第3类为矩阵式组织形式<sup>[1]</sup>。此外,复合式组织形式、网络式组织形式等是在基本形式上的衍生。

职能式组织形式是根据工程项目涉及的专业或学科的不同,按照职能划分为独立的、可区分的实体。其目的是同一个组织部门能进行多项类似的工作。

项目式组织形式是只进行单一工程系统或产品的计划、设计、发展、生产的组织机构。其受到研制产品的寿命期的限制,当寿命或任务结束时,项目组织即不存在。

矩阵式组织形式是职能式组织

形式和项目式组织形式结合的产物。项目参加人员归属于不同的职能部门,根据项目任务对人员的需求,从职能部门指派需要的人员去从事项目的研制工作,待项目完成后返回原职能部门。这样,不仅可满足项目不同时期对人员的需求,而且人员在专业方面的培养有落实。

项目研制阶段人员需求的曲线如图1所示<sup>[2-3]</sup>,3种组织形式的优缺点比较如表1所示。

## 国外、国内民用飞机研制项目组织管理形式及分析

### 1 波音公司民用飞机研制的项目组织管理形式

波音公司是美国最大的民用飞机制造商,从其发展过程来看,波音公司对早期成熟的产品生产(如波

音707/727/737分部、波音747分部等)实行的是职能式组织形式的管理。在波音777研制项目上采用了设计建造团队(Design Build Team, DBT)的设计矩阵组织形式,并以此为基础,在新一代波音737项目上采用了集成产品团队(Integrated Product Team, IPT)矩阵式组织形式的管理<sup>[2]</sup>。

科学技术发展,推动了项目研制组织管理形式的变化。波音公司利用信息技术,建立了全球数字化协同环境,在波音787飞机及之后的项目上,当飞机概念设计完成之后,将飞机部件的设计和制造工作全部都交由负责部件生产的公司承担,项目全生命周期内的组织管理形式发生巨大变化。

### 2 空客公司民用飞机项目研制组织管理形式

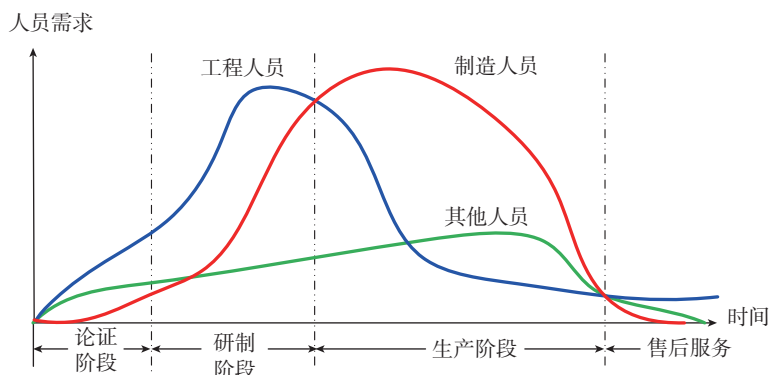


图1 项目研制阶段人员需求曲线

表1 3种基本组织管理形式的优缺点对比

组织形式	优点	缺点
职能式组织形式	不需要组织上进行变更就可以进行新项目的研制工作;可以将重复性的工作降低到最低程度,从而减少人力和资源浪费,资源优势集中人员使用灵活;在同一部门内的人员专业背景类似,便于专业发展和管理	同一职能部门需进行多个项目的研制,因而造成项目的界面不清晰,难以进行费用和进度的控制;职能部门缺少对项目研制的全方位了解,协调有难度;项目组成员责任淡化,缺乏对项目研制的积极性、紧迫感和热情
项目式组织形式	对项目研制工作具有强有力地控制。项目负责人对承担的项目成功或失败全部负责,研制人员在负责人的带领下进行工作,便于管理;便于对项目的技术性能、费用、进度进行直接监控和跟踪;可以充分调动研制人员的积极性和主动性	由于项目研制随着研制阶段的不同,对人员的需求不同,因而项目组织会发生时而短缺,时而人浮于事的现象,不利于项目成员发展;当项目组织中需同时开展多个项目时,项目负责人会对技术水平高的人员、资金和设施进行争夺,往往造成人力和资源的浪费
矩阵式组织形式	项目界面清晰,各有专人负责,便于管理;参与项目的人员可根据任务要求进行调配;信息交流渠道短,控制能力强,对技术性能、费用、进度可进行明确的监控	项目成员受双重领导,容易产生矛盾,无所适从;组织形式复杂,易造成沟通障碍;每个项目都是独立进行的,从整个组织结构来看,易产生重复性劳动

空客公司是欧洲各国为同美国竞争而联合组建的飞机制造公司。其在不到 40 年的时间内,能够以 5~6 年的时间推出一个新型号的民用飞机,并为世人所接受和欢迎。其各国联合体的模式,必然存在其成功的研制组织管理形式。

经过多年的发展,空客公司形成了现有的项目组织管理形式。即在飞机研制项目组织结构中设置了两个中心——能力中心(Centers of Competence, CoCs)和卓越中心(Centers of Excellence, CoEs)。

图 2 为 CoCs 和 CoEs 与飞机研发项目的关系图。可以看出,飞机研制的高技术核心部分是在 CoCs 中心掌控的,具体型号的实施是由分散在全球不同地域的研发中心实施。这种组织架构不仅可以使自己在航空前沿技术上领先于其他公司,保持其领先地位;同时还可以利用世界各地的研发中心的廉价劳动力和资源,降低研制成本。

### 3 中国商用飞机项目组织管理形式

中国商用飞机有限责任公司(以下简称中国商飞)在大飞机项目上采用的是两种系统为统领的矩阵式组织形式。项目管理是在项目总指挥的领导下,以项目行政指挥系统和项目设计师系统两条线在各自的责任范围内开展工作,形成项目的管理责任主体。

2010 年 4 月,中国商飞北京民用飞机技术研究中心(简称北京研究中心)成立。研究中心将围绕民用

飞机技术的基础性、关键性、前瞻性和战略性全面开展研究。可以看出,中国商飞通过 ARJ21 和 C919 项目,快速地建立了具有研发核心技术的研究组织。

### 4 中航工业企业的项目组织管理形式

在新中国航空工业 60 年的辉煌历史中,各主机厂所各自形成了自己独特的项目组织管理形式。由最初的职能式组织形式,逐渐发展为职能式与项目式的矩阵式组织形式、复合式组织、网络式组织。

60 年来,中航工业通过与国外合作、学习国外先进的项目管理理念,同时进行过多次组织机构变革。以往建立或调整机构,都是在政治、经济体制不变的前提下,单纯精简机构、压缩编制、裁减人员,收效甚微。

2000 年以来,各所属企业开展了信息化建设、企业文化、流程再造、6S、6 $\sigma$ 、组织变革、多项目管理等一系列的企业变革,某些领先的企业初步形成了自主创新与商业成功的“3C”体系思想,即研究中心(Center of Research, CoR)、能力中心(Center of Capability, CoC)、卓越中心(Center of Excellence, CoE),从流程再造上升到组织再造的变革。

### 5 分析

从上述各家公司的项目组织管理形式的变化可以看出,民用飞机项目的组织管理形式是以满足企业获取更大利益、占用更多市场份额、获取商业成功为目标的。在这个目标的驱动下,首先是全面提升基础研究

技术,掌握产品核心技术,形成自主创新的组织模式;其次是建立产业化的设计、制造组织机构;最后是完善产品市场开拓和售后支持体系。在建立不同功能块的有机体内部,还是离不开项目组织管理的基本形式。

## 新型涡桨飞机研制项目组织管理分析

2008 年 5 月,新型涡桨飞机在中航工业内部立项;2009 年 12 月,西飞公司在技术中心成立了新型涡桨飞机 3 个设计专业研究室和新型涡桨飞机研制项目办公室。这一举措,一改多年来的项目组织管理形式,按项目制抽调专人开展全新飞机的研制。3 年的时间,技术中心参研人员快速增加,建立了特有的全新飞机研发的组织管理形式。

根据上文的分析结论可知现代民用飞机组织管理形式的发展趋势,下面将从项目组织管理的成熟度、管理原则、技术成熟度、组织成员要求等特性进行分析,提出应关注的问题。

### 1 项目组织管理的成熟度

项目组织管理成熟度模型(Project Management Maturity Model, PMMM)是一套用来评价项目计划、研制及生产组织的能力,并帮助其改善管理水平和产品品质的标准。其适用于项目的全生命周期内的管理,从低到高共分为 5 级,如表 2 所示<sup>[4]</sup>。

依据表 2 中的判据,新型涡桨飞机研制项目组织管理的层级应该定位初始级。很显然,要实现“涡桨飞机世界第一”的战略目标,现有的项目管理能力急需提升。

### 2 项目组织管理原则

按照现代企业商业原则和现代企业制度要求,型号研制首先应遵循以下原则:

- (1) 管理层应有独立决策权。
- (2) 项目设计、总装、营销活动一体化。

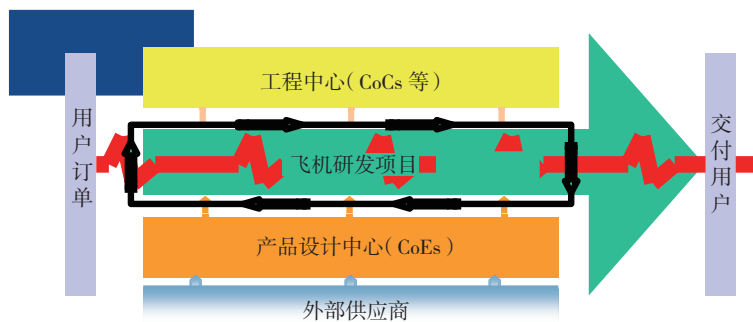


图2 CoCs和CoEs与飞机研发项目的关系

表2 项目组织管理成熟度层级表

能力层级	项目研制全生命周期各阶段
层次5 继续改进级	动态评估和优化管理,具备持续创新能力
层次4 定量控制级	建立了良好的基准比较标准,可使用项目管理信息系统进行控制和管理
层次3 组织标准级	确立了完整的项目制定和规范,贯彻使用正确的管理技术和方法
层次2 程序标准化级	已经建立了统一的项目管理流程,有计划地进行管理
层次1 初始级	依据项目经理个人管理水平进行管理

表3 12条组织管理原则

序号	组织原则	注 释
1	目标一致原则	凡便于每个项目成员为项目目标做出最大贡献的组织机构,才是最有效的机构
2	管理幅度原则	每一管理职位,每一位领导所能有效管理的人员数目均有一个限度
3	梯级原则	在企业项目内从事最高领导到最基层的领导,其权利界限越清楚,则所承担的决策及组织通信系统就愈有效
4	权利委派原则	委派给一个领导的权利应该足以保证他能完成任务
5	责任绝对性原则	在工作成效上,下级对上级负责是绝对的,而上级不能逃避带领下级活动的责任
6	权利和责任对等原则	行动的责任不能超过,也不能小于所委派的权利
7	命令同一原则	一个项目成员向单一领导的汇报关系愈完整,指示的矛盾、问题愈小,则个人对结果的责任感愈强
8	权利平级原则	为能保持期望的权利委派,该领导应在其权限内做出自己的决策,而不是被动地等待上级的指示
9	分工原则	项目活动应按照如何才能最有效地达到目标这一思路,去规定和组合,而不是愈彻底专业化愈好。
10	职能界限原则	对一个职位或一个项目所期望的结果、需要担负的任务、所委派的权力、与其他职位的权力和相互关系等,规定的愈清楚,则成员愈能充分负责地去完成项目目标
11	权衡原则	应用原则或技术应根据组织结构达到项目目标的总体力量来权衡
12	灵活性原则	认为设定的组织机构愈具有灵活性,则愈能充分地完成其目标

(3) 项目的流程必须以产品开发为龙头,真正实行高技术企业的组织原则。

(4) 为实现项目目标,应采用战略构建,吸收、利用和整合国内外的各种技术资源。

从这个原则上讲,新型涡桨飞机研制项目组织管理首先应以实现新型涡桨飞机商业成功为目标,确定组织管理层级架构及职责,从而才能明确项目的组织管理形式。其次,应遵循西方管理学界公认的12条组织原则(见表3),保证能够高效率、低成本地完成各项任务,取得项目的最终成功<sup>[2]</sup>。最后,应该在某些技术关键

和薄弱专业上进行重新构建,以实现战略目标。

### 3 项目组织的技术成熟度

美国国家航空航天局(NASA)对技术采用一维的技术成熟度等级(TRL)进行度量,将技术成熟度等级定义分为9个级别。等级为1的技术风险最高、成熟度最低;等级为9的技术风险最低、成熟度最高。依据产品技术成熟度的划定,可以考评产品占领市场的能力。

新型涡桨飞机研制项目的提出,原因之一是与现有的新舟60、新舟600飞机形成涡桨飞机系列化的产品格局,满足客户的不同运营需求,逐渐

占领涡桨飞机高端市场。经过几十年的发展,西安飞机工业(集团)有限责任公司掌握了涡桨类飞机研制的常规技术,但在关键专业或者跻身于高端市场应具有的技术上,其成熟度依然在TRL4或TRL4之下,还有待提升。

### 4 项目组织成员要求

项目参研人员的管理、研究和工程技术能力是决定项目研制获取成功的又一重要因素,组织和体制又将影响项目实现的主体——人的活动。3年来,新型涡桨飞机参研人数增长速度较快,但人员的质量与承担工作的能力与项目需求相差甚远,不能满足复杂系统研制人员所需的特定知识、能力和个性等较高要求;企业招聘机制不能保证项目对研发人员的需求;薪酬管理制度不能鼓励工程技术人员创新能力;思维单一和传统设计习惯束缚了设计思路,难以形成新的创造能力等,都是飞机研制项目应该关注的问题。

### 结束语

项目的成功采用的项目组织管理形式不是固定不变的,采用什么样的组织管理形式必须充分分析企业现有的情况、能力以及战略发展需求。进入21世纪来,创新变革成为企业生存和发展的唯一出路。只有建立一个更加开放的、与外界有更多联系的、价值不断增长的组织管理形式,才能更广阔地参与市场竞争,满足快速多变的环境和持续增长要求。

### 参考文献

- [1] 詹姆斯·刘易斯·刘祥亚,译.全球最成功的项目管理实战案例:波音777的携手合作.北京:机械工业出版社,2005.
- [2] 上海飞机制造厂.MD-82工程管理的启迪.北京:经济管理出版社,1989.
- [3] 阮镰,章国栋.工程系统的规划与设计.北京:北京航空航天大学出版社,1991.
- [4] 沈建明.中国国防项目管理知识体系.北京:国防工业出版社,2006.

(责编 深蓝)