

# 民机研制项目管理模型构建及组织运行

张学振, 曹 鹏, 范庆玲, 常仕军, 段茂森

(中航通飞华南飞机工业有限公司经营规划与项目管理部, 珠海 519040)

[摘要] 立足于我国大型水陆两栖飞机研制项目管理实际需求,以项目管理5大过程组、民用飞机研制5个阶段、研发制造一体化管理模式下设置的9大业务域为不同维度,构建了民用飞机研制项目管理的三维立体模型。结合项目管理三维立体模型层级及管理要求,落实了不同组织机构在项目管理中责任矩阵,并阐述了如何将项目管理工作具体落实到企业日常运营活动中。

关键词: 民机研制; 项目管理; 管理矩阵; 组织管理; IPT

DOI:10.16080/j.issn1671-833x.2020.20.112



张学振

工程师、本科,从事大型水陆两栖飞机项目管理等工作。

大型灭火/水上救援水陆两栖飞机(以下简称“大型水陆两栖飞机”)是经国务院立项批复的3个大型民用飞机项目之一,是当今世界在研的最大一款水陆两栖飞机,是为满足森林灭火和水上救援的迫切需要,

我国首次研制的大型特种用途民用飞机。自2009年立项以来,大型水陆两栖飞机已取得了陆上首飞、水上首飞、海上首飞等重大研制进展。作为国家应急救援体系和自然灾害防止体系建设急需的重大航空装备,近年来,国家相关部委、用户等密切关注大型水陆两栖飞机研制进展,表达了强烈的使用需求。

为加快大型水陆两栖飞机研制进展,尽快投入使用,项目研制摒弃了前期院所分离的研制模式,将原设计单位、制造单位、市场客服等参研单位进行整合,成立了珠海通用航空研发制造基地(以下简称“珠海基地”),采用研发制造一体化管理模式。组织结构及管理模式的变化给项目管理带来巨大挑战,传统的项目管理模式已无法满足实际需求<sup>[1]</sup>。在此背景下,为充分发挥研发制造一体化的优势,对项目研制全过程实施全生命周期管控<sup>[2]</sup>,结合民

用飞机研制特点,按照系统工程理论,科学合理构建大型民用飞机项目管理三维模型,全面梳理各研制阶段的主要工作任务目标及重要输出物,明确各项工作界面及流程,按照组织机构及岗位设置全面承接项目管理工作任务,以实现民机项目研制全过程的动态管理,均衡项目资源,提高管控效率,确保项目研制工作顺利推进。

## 大型民用飞机项目管理 三维模型构建

### 1 项目管理三维模型构建

大型民用飞机项目管理三维模型建立的模型是多层次、多维度、可变化配置的,每个维度都有其存在的意义。将项目的多方面的要求和民用飞机研制项目中各个阶段的不同工作目标纳入多维度模型中综合考虑,初步形成以三维模型管理民用飞机研制项目的思路。通过

运用三维模型的建模方法,对项目进行从空间、面、线至点的逐步延伸与拓展,有效地从整体把握项目情况,监控项目的运行<sup>[3-4]</sup>,并深入至民用飞机项目的各个领域细节当中,将其分为不同细小分支,有步骤、有重点、有秩序地进行管理,即可直观向管理层展示项目各个阶段的管理活动和工作任务的状态,同时可兼顾对项目管理要素和民用飞机研制各阶段工作的综合管理<sup>[5-7]</sup>,如图1所示。

第1个维度为民用飞机项目研制阶段,按照《民用飞机研制程序》划分的需求与概念论证、初步设计、详细设计、试制与验证及批量生产5大阶段对项目进行分阶段的管理,每一个阶段按照时间推移的顺序依次推进。将5个阶段分别作为单个的子项目来考虑,按照项目管理标准定义出每个项目包含的活动,每个阶段的重要输出物就是这个项目的阶段输出物,各个子项目间输入输出贯穿始终,更新迭代。5大阶段按照项目模式来管理,体系更加规范化,又能将各项目间的关联、迭代关系表现得非常清晰,同时通过对各个阶段项目的详细研究和分析,有助于分析整个项目中的并行工程任务清单和可控制的周期。

第2个维度为项目管理5大过程组,按照启动过程组、规划过程组、执行过程组、监控过程组及收尾过程组5个过程组进行管理。采用过程组的方式可以将项目管理各个阶段或各业务域的具体工作流程化,明确各项工作的具体操作流程,输入条件、操作要求、工作成果等,使具体工作规范化。

第3个维度为业务域,是基于研发制造一体化项目管理模式,按照实际业务管理需求分为工程设计、试

验、系统管理、研制批制造、供应商管理、市场营销、客户服务、试飞及项目管理9个业务域。民用飞机项目管理是一项复杂的系统工程,多单位、多层次、跨部门间的协调工作量大且不可或缺,划分不同业务域就是为了理清不同专业和部门之间的工作界面,实现任务范围清晰、相互之间协调顺畅。

## 2 项目管理三维模型解析

### 2.1 三维模型空间层级解析

#### 2.1.1 单维度空间解析

民用飞机项目管理三维模型单维度空间解析可以从民用飞机研制阶段、5大过程组、9大业务域3个维度进行单独解析。

民用飞机研制阶段维度解析:表示了某一研制阶段中不同业务域所承担的具体工作及其工作流程,能够识别出本阶段工作的工作输入条

件,本阶段完成后输出的工作成果,以及相邻阶段的转阶段条件。

5大过程组维度解析:表示了项目管理中不同研制阶段及不同业务域研制工作的启动过程,包括各阶段和各业务域工作的启动条件和工作输入。

9大业务域维度解析:表示了项目管理中不同业务域在项目全生命周期的具体工作内容及每项工作的具体流程,各业务域之间工作内容的分工情况。

以需求与概念论证阶段的项目管理三维模型(图2)为例。

本阶段主要工作目标:达到项目可行状态,项目立项及项目可行性研究得以批复,具备转向初步设计的条件。

本阶段的启动条件(输入):市场竞争情报、企业业务战略和投资规划、国家/行业经济与科技发展战略和规划。

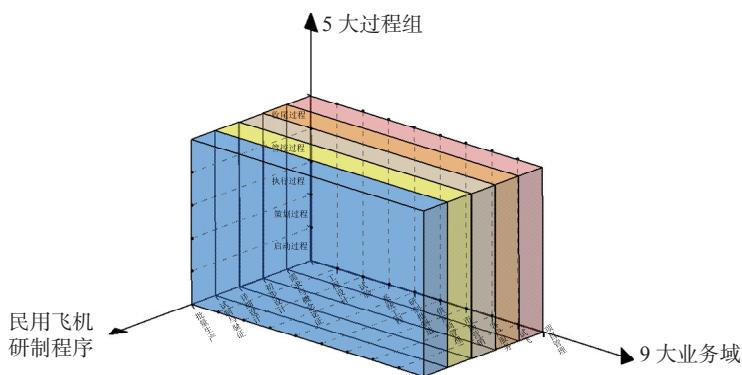


图1 民用飞机项目管理三维模型

Fig.1 3D model of civil aircraft project management

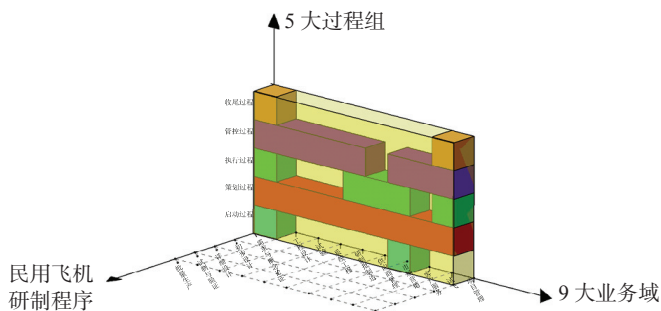


图2 民用飞机项目管理三维模型——需求与概念论证阶段

Fig.2 Three-dimensional model of civil aircraft project management: requirements and concept demonstration stage

本阶段主要工作成果(输出): 市场分析和预测报告, 研制目标与要求文件、需求基线、产品概念方案、初步技术方案、各业务域工作规划文件、经济性分析报告、项目概算及阶段经费分解文件、细化的项目工作分解结构、项目进度安排、项目风险管理计划文件、项目建议书、可行性研究报告等。

本阶段转入初步设计阶段条件: 完成初步技术方案遴选。

本阶段各业务域主要工作: 严格按照《民用飞机研制程序》规定的本阶段工作内容。

### 2.1.2 多维度空间解析

民用飞机项目管理三维模型多维度空间解析就是从民用飞机研制阶段、5大过程组、9大业务域3个维度同时进行解析。通过此解析方式可以将项目管理三维立体模型解析至空间最小立体单元, 表示在项目管理中, 特定研制阶段、特定业务域相

关工作的特定流程环节。

以需求与概念论证阶段-启动过程组-工程设计业务域三维模型为例, 表示在项目需求与概念论证阶段工程设计业务域涉及到相关工作的启动过程, 如进行竞争产品分析、提出产品纲要性需求、制定合理的产品策略、提出产品概念和系列化发展概念, 提出产品应用场景、提出需开展攻关的关键技术等。

### 2.2 三维模型平面层级解析

民用飞机项目管理三维模型平面层级解析是以民机研制阶段中任意一项工作内容为对象, 分析各业务域承担的具体任务及其工作流程, 以项目需求与概念论证阶段的可行性研究为例, 其平面解析示意如图3所示。

## 项目管理组织机构及责任矩阵

民用飞机项目管理三维模型所

确定和涵盖的具体项目管理工作内容具体落实到9大业务域, 各业务域具体工作则由业务域主管领导和主责部门进行具体承接, 业务域主管领导、主责部门、部门成员等按照岗位职责对相关工作承担具体职责。对于重大和关键性工作则成立专门组织和团队进行统筹协调和推进。

大型水陆两栖飞机研制实行“基地主责、通飞抓总、集团保障”的分工管理模式, 航空工业集团层面成立项目行政指挥系统负责项目研制顶层策划和管理, 航空工业通飞和珠海基地层面成立项目现场指挥系统负责组织实施项目具体研制工作。珠海基地作为项目研制主责单位, 由董事长/总经理担任项目经理, 分管公司领导担任各业务域经理带领和指导各业务部门开展具体研制工作。成立以公司领导为委员的项目管理委员会, 在行政指挥系统和现场指挥

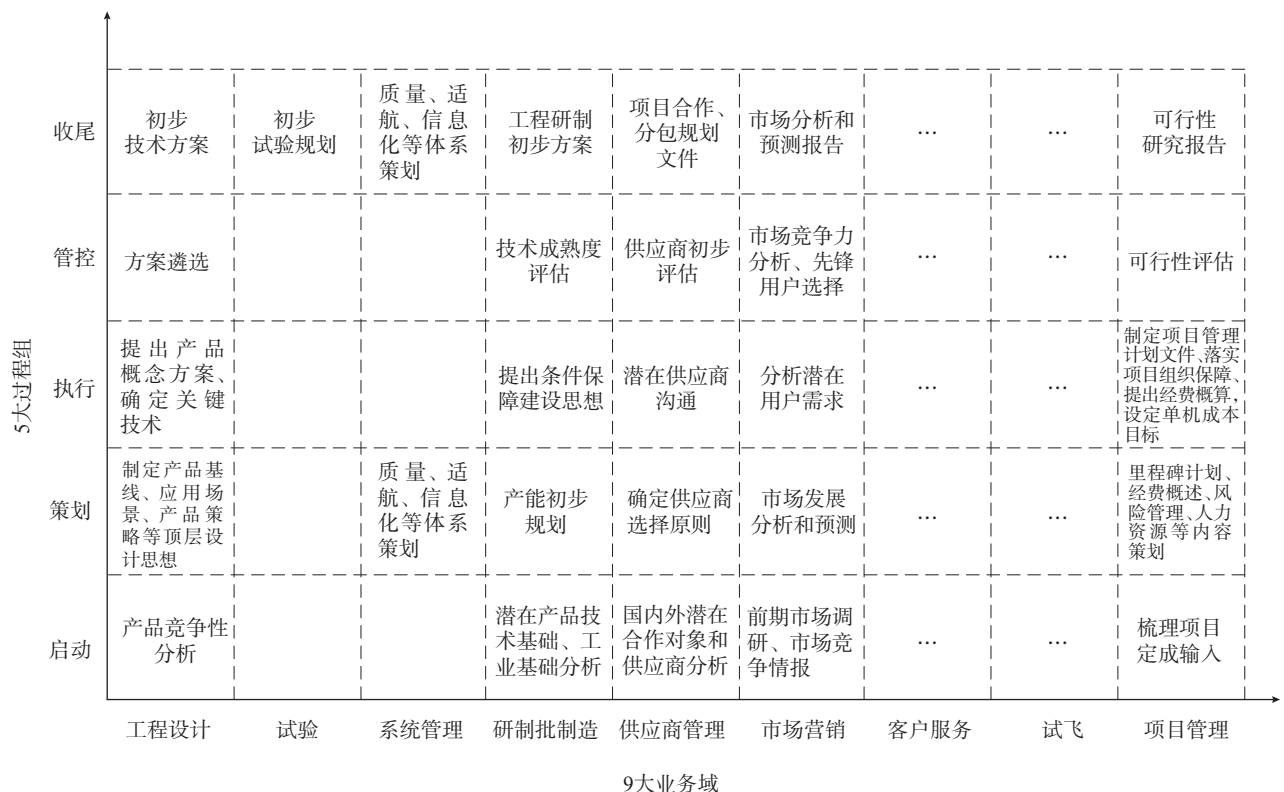


图3 可行性研究平面解析示意图

Fig.3 Plane analytical sketch map of feasibility study

系统领导下进行项目重大事项决策,如图4所示。

按照组织机构职责和业务域划分实际情况,形成了业务部门与业务域对应的项目管理责任矩阵。其中系统管理业务域包含了质量管理、适航管理、信息化建设等业务内容,如表1所示。

为进一步强化重点产品和专项问题的管理,从系统性问题和产品维度方面成立 IPT 工作组,由 IPT 工作组牵头全面负责具体问题的技术攻关或重点产品的研发工作,各业务部门按照职责配合 IPT 工作组开展相关工作,如图5所示。

IPT 工作组设置组长一名、助理一名,由组长在项目岗、供应链管理岗、设计岗、工艺岗中选拔任命,设置设计、工艺、项目、供应链、质量、适航、财务岗等组员,由组长协调各业务部门指定人员,如图6所示。

### 项目管理工作流程与企业运营体系的结合

#### 1 企业运营管理体系建设

珠海基地企业运营管理体系建设是按照航空工业运营管理体系 AOS ( AVIC Operation System )要求,建立公司各类业务流程,进行运行控制、评估和持续改进的一整套管理规范。选定流程管理作为切入点开展工作,通过编制流程图、程序文件、工具表单,按照流程显性管理、文件版次管理、体系集成管理的方式,对现有的制度体系、风险体系、各种信息化平台等进行了转型升级。从业务角度出发,构建了全生命周期的业务框架,落实责任分工和流程所有者,并结合信息化平台开发和建设,实现流程的上线和自动运行。

企业运营管理体系对于业务流程实行分层级管理,从上至下分为业务域、流程组、流程、步骤、活动5个层级。流程可根据业务的复杂程度进行多层分解,业务域、流程组、步

骤、活动不允许多层分解,其中业务域是业务流程的最高层级,通过业务域的集合完整反映企业组织业务

构成全貌,体现了组织价值创造的过程。流程组是对业务域的分解,是提供某种特定的业务服务,能够为利益

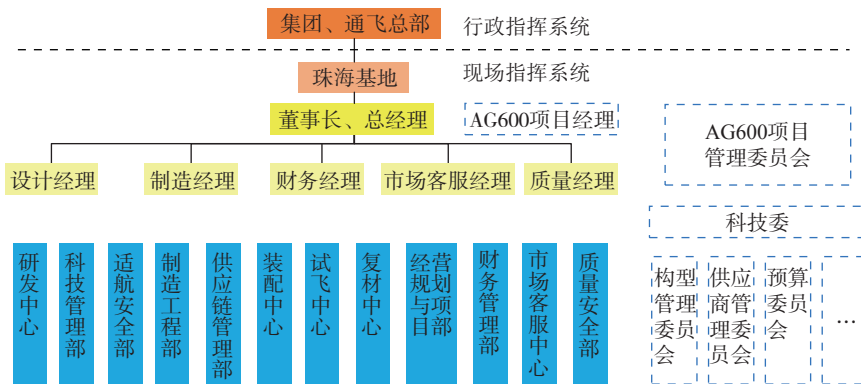


图4 大型水陆两栖飞机研制项目管理组织机构

Fig.4 Project management organization of large amphibious aircraft development

表1 项目管理责任矩阵

Table 1 Project management responsibility matrix

| 业务域   | 业务部门 |       |       |        |      |          |         |
|-------|------|-------|-------|--------|------|----------|---------|
|       | 研发中心 | 制造工程部 | 供应链管理 | 市场客服中心 | 试飞中心 | 经营规划与项目部 | 质量安全等部门 |
| 工程设计  | ▲    | —     | —     | —      | —    | —        | —       |
| 试验    | ▲    | —     | —     | —      | —    | —        | —       |
| 系统管理  | —    | —     | —     | —      | —    | —        | ▲       |
| 研制批制造 | —    | ▲     | —     | —      | —    | —        | —       |
| 供应商管理 | —    | —     | ▲     | —      | —    | —        | —       |
| 市场营销  | —    | —     | —     | ▲      | —    | —        | —       |
| 客户服务  | —    | —     | —     | ▲      | —    | —        | —       |
| 试飞    | —    | —     | —     | —      | ▲    | —        | —       |
| 项目管理  | —    | —     | —     | —      | —    | ▲        | —       |

注:“▲”为主要管理责任;“—”为辅助管理责任。

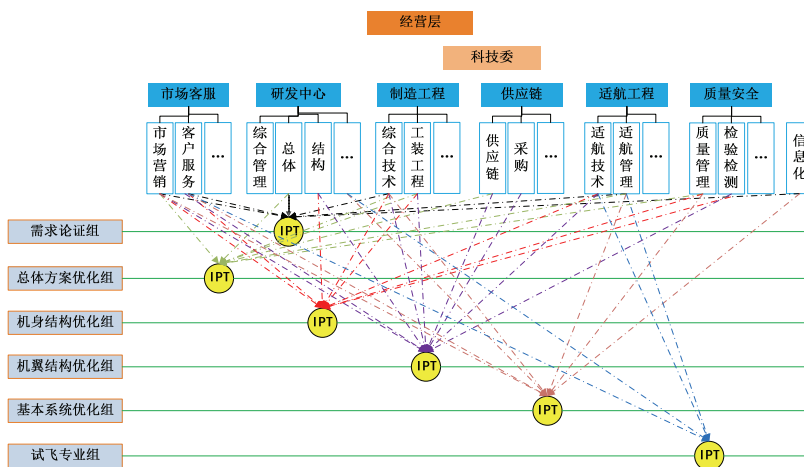


图5 产品维度的IPT示意图

Fig.5 IPT of product dimension

攸关方创造收益或价值的一组相关业务流程。

流程是对流程组的分解,是面向特定的业务目标、将输入转化为有价值输出的一系列相互关联的步骤。

步骤是构成业务流程的基本单元,一个步骤可由一个或多个角色执行。

活动是对步骤操作过程的描述,一项活动只能由一个角色执行,针对一个业务对象,信息在这个层面上被创建、更新和使用,如图7所示。

### 2 项目管理流程梳理及其与企业运营管理体系的结合

项目管理体系与企业运营管理体系的结合是通过流程来实现的,在公司运营管理体系策划过程中将项目管理业务域作为牵引,贯穿至其他几大业务域,进行项目管理流程的统筹策划。按照本文所建立的民用飞机项目管理三维模型,结合公司运营管理体系建设,梳理制定了项目管理业务流程全景。如图8所示,该全景图清晰地展现了项目管理的各级流

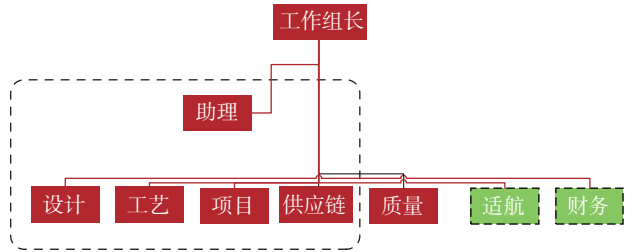


图6 IPT工作组成员构成  
Fig 6 Members of TPT

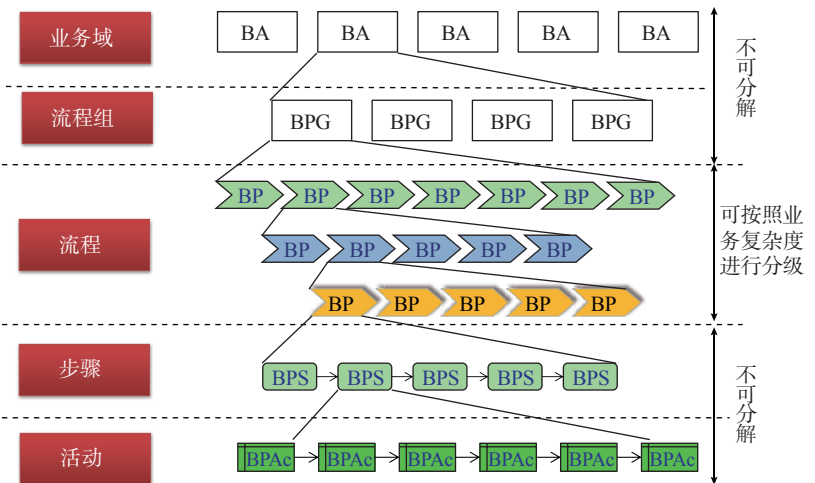


图7 业务流程分解层级  
Fig.7 Business process decomposition level

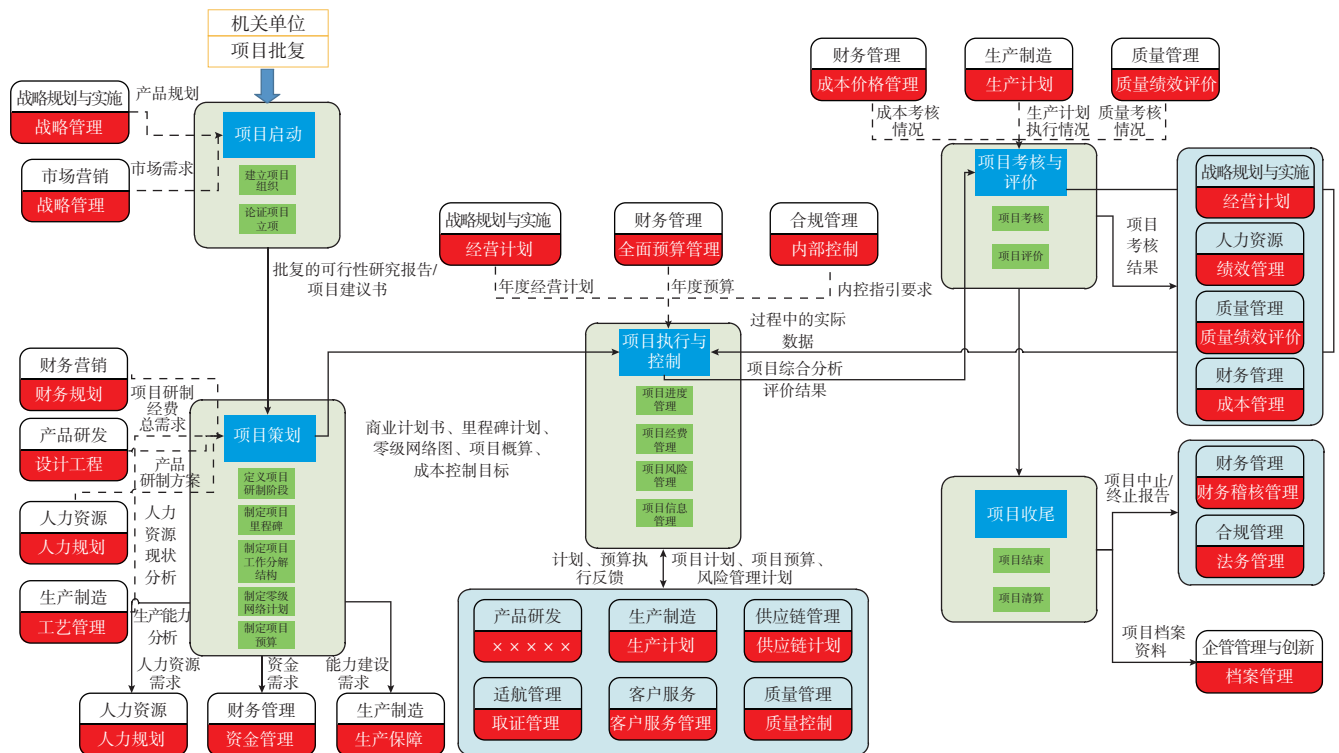


图8 项目管理业务流程全景图  
Fig.8 Panorama of project management business process

程设置及其与公司其他业务域和流程之间的相互交联关系。

项目管理流程其他业务域流程之间的进一步结合则通过规范流程设计和建模来实现。在流程设计和建模过程中通过流程信息、流程接口关系、流程相关角色、流程相关资源等明确流程的层级、流程的目标、流程的频率、流程的上下游关系、流程开始/结束条件、流程输入/输出、流程的所有者和参与者、流程使用的表单、流程涉及的制度文件、流程使用的信息系统等。

最终通过流程的上线和自动化运行实现项目管理和企业运营管理业务层面的融合。

## 结论

本文根据珠海基地大型水陆两栖飞机研制项目管理研发制造一体化管理模式变革的实际需求,按照系统工程理论以民用飞机研制阶段、项目管理5大过程组、研发制造一体化设置的9大业务域为不同维度,构建了民用飞机研制项目管理三维立体模型,并通过对模型空间和平面层

次的解析,结合公司组织结构和责任矩阵划分情况,将项目管理工作流程化,并以公司AOS体系为平台实现流程上线运行。

## 参考文献

[1] 马旭晨. 对中国项目管理知识体系内容与层次结构的思考[J]. 项目管理技术, 2006, 4(5): 72-74.

MA Xuchen. Some consideration about the content and structure of Chinese project management body of knowledge[J]. Project Management Technology, 2006, 4(5): 72-74.

[2] 白恩俊. 国内外现代项目管理学科体系的发展[J]. 世界科技研究与发展, 2007, 29(1): 81-84, 37.

BAI Enjun. The development of domestic and overseas modern project management discipline systems[J]. World Science Technology Research and Development, 2007, 29(1): 81-84, 37.

[3] 徐博. 民用飞机项目管理研究[J]. 科教导刊, 2018(26):236-237.

XU Bo. Research on civil aircraft project management[J]. Science and Education Guide, 2018(26):236-237.

[4] 陈双. 飞机研制项目管理中三维模型方法应用研究[D]. 上海: 上海交通大学, 2012.

CHEN Shuang. Research on the application of 3D model in aircraft development project management[D]. Shanghai: Shanghai Jiao Tong University, 2012. .

[5] 罗吕锋. 矩阵式工程项目管理模式应用研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2017.

LUO Lüfeng. Research on the application of matrix project management mode[D]. Guangzhou: South China University of Technology, 2017.

[6] 李宏, 王雷, 王军. 科研项目运行矩阵式管理体系的建设与应用[J]. 企业改革与管理, 2018(4): 56, 104.

LI Hong, WANG Lei, WANG Jun. Construction and application of matrix management system for scientific research project operation[J]. Enterprise Reform and Management, 2018(4): 56, 104.

[7] 张改虎. 在航空发动机研制项目管理中矩阵型组织结构的应用[J]. 消费导刊, 2018(28): 79.

ZHANG Gaihu. Application of matrix organization structure in aeroengine development project management[J]. Consume Guide, 2018(28): 79.

通讯作者: 常仕军, 高级工程师、博士研究生, 主要研究方向为项目管理, E-mail: csj023596@126.com.

# Construction and Operation of Civil Aircraft Development Project Management Model

ZHANG Xuezheng, CAO Peng, FAN Qingling, CHANG Shijun, DUAN Maosen

(Business Planning and Project Department, AVIC General Huanan Aircraft Industry Co., Ltd., Zhuhai 519040, China)

**[ABSTRACT]** Based on the actual needs of large amphibious aircraft development project management in China, a three-dimensional model of civil aircraft development project management is constructed with five process groups of project management, five stages of civil aircraft development, and nine business areas set under the integrated management mode of R & D and manufacturing. Combined with the three-dimensional model level and management requirements of project management, the responsibility matrix of different organizations in project management is implemented, and how to implement the project management work into the daily operation activities of enterprises is elaborated.

**Keywords:** Civil aircraft development; Project management system; Management matrix; Organizational management; Integrated product team (IPT)

(责编 古系)