

# 航空发动机集成产品开发的需求管理流程

## Study on the Requirement Management Process of Aero Engine Integrated Product Team

■ 史妍妍 刘庆东 宋柳丽 刘福春 / 中国航发动力所

需求管理是集成产品开发流程框架中的三大流程之一，目的是快速响应市场/客户需求、优化企业产品开发的节奏。

**集**成产品开发（IPD）是一套产品开发的模式、理念和方法，通过融入业界最佳实践要素，从流程重整和产品重整两个方面来达到缩短产品上市周期、为顾客和股东提供更大价值的目标。IPD 流程框架可以拓展为需求管理、市场管理和产品开发3个有机组成部分。本文重点探讨IPD需求管理流程。

### IPD 需求管理流程分析 流程定位

IPD 流程框架如图1所示。其中，需求管理是负责快速响应市场/客户需求，牵引产品研发，保证客户的远、中、近期需求及紧急需求都能及时得到满足。

需求管理流程包括需求的收集、分析、决策、分发、实现和验证6个阶段，如图2所示，目的是帮助企业

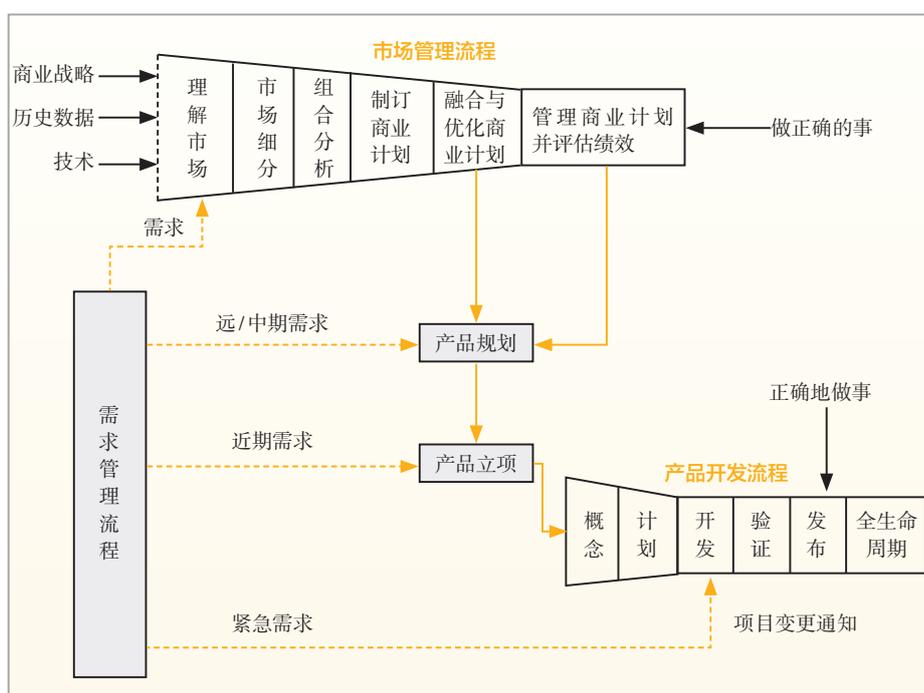


图1 IPD 流程框架

从运营层面统一管理需求，为产品规划、产品立项和产品开发提供需求输入，逐步提高高价值需求和中

长期需求的比例。

为了面向市场/客户实现“端—端”的需求管理，各个阶段都有重

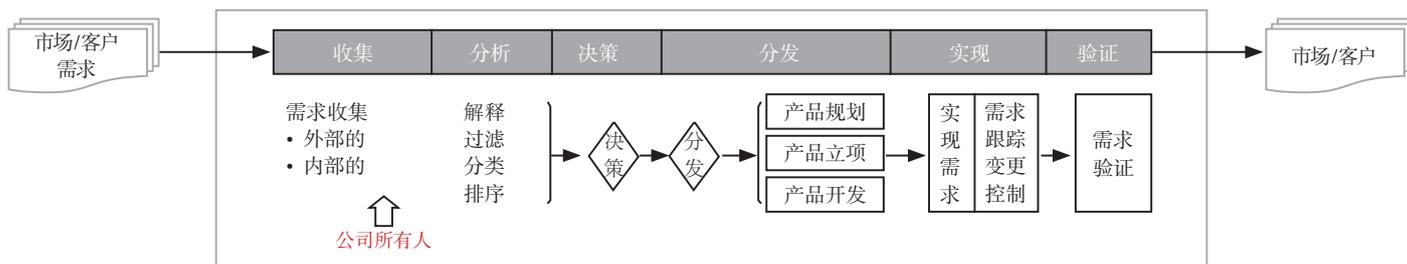


图2 “端—端”需求管理过程示意图

点任务。

在收集阶段，需求收集是一个开放性的活动，主要任务是广泛了解客户需求，每名员工都肩负着需求收集的任务。企业直接收集到的需求称为原始需求（RR），是站在客户视角描述客户的痛点和期望。

在分析阶段，需求分析是专业性技术工作，主要任务是就原始需求与客户进行澄清、还原和确认客户的真实场景和痛点，并基于正确认识评估需求的可实现性，以准确的语言（包括完整的背景、标准的格式）重新描述为初始需求（IR）并完成分类和排序。

在决策阶段，需求决策是投资决策行为，要根据需求排序确定是否投资以及投资的优先级。

在分发阶段，对于确定投资的IR，要根据客户需求实现节奏的不同，恰当分配到合适的产品中去，这就是分发阶段的主要任务。

在实现阶段及验证阶段，需求必须通过产品开发才能得到实现和验证，因此需求管理流程中的实现阶段和验证阶段仅体现在强化“产品开发流程”中的需求管控，例如，监控需求实现、跟踪需求变更控制等。

### 需求的分层/分类

需求管理流程中涉及到的需求种类，除了前述RR和IR，还涉及到来自规划团队的客户问题（PB）、系统特性（SF），以及产品开发中涉及的系统需求（SR）、分配需求（AR），需求之间的层级关系如图3所示（图中虚框表示产品开发中纳入产品包管理的需求），需求分类定义如表1所示。

此外，按照需求涉及的业务类

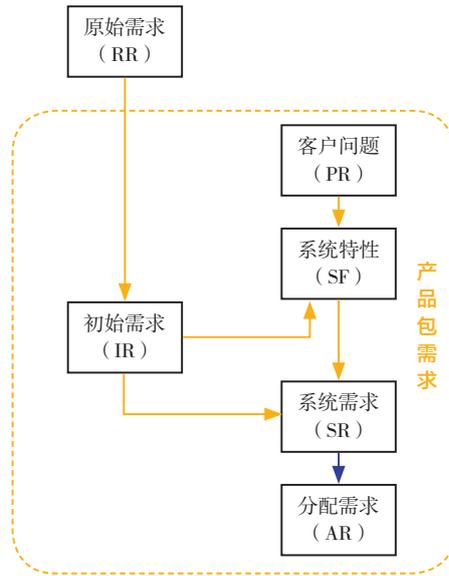


图3 需求分层结构示意图

型，表1中6类需求又可以分为3大类。

“分析”业务涉及RR、IR，由需求分析团队（RAT）/需求管理团

队（RMT）交付（通过分析RR形成IR）。

“商务”业务涉及PB、SF，由产品规划团队交付（根据PB、SF确定产品包价值及产品定价）。

“实现”业务涉及SR、AR，由产品开发团队（PDT）交付（通过SR、AR监控需求实现过程）。

### 需求分析的方法

基于市场的产品开发，最关键的是准确把握市场需求，成功产品的关键成功要素（APPEALS）模型是IBM公司在IPD应用中总结出来的一种客户需求分析方法，可以从8个方面对产品进行客户需求定义和产品定位。APPEALS模型是市场和产品模型之间的关键联系，它把客户需求转化为产品的关键属性。

### 需求的分发

需求分发特指需求管理流程的

表1 需求分类定义

需求分类	定义
原始需求（RR）	来自公司内外部客户的、关于产品与解决方案的、需要需求分析团队（RAT）/需求管理团队（RMT）分析评审后做出决定的所有需求
初始需求（IR）	原始需求经过RMT/RAT分析后，站在内外部市场/客户角度，以准确的语言（包括完整的背景、标准的格式）重新描述的需求
客户问题（PB）	描述客户面临的挑战与机会（客户战略与痛点），也就是产品为客户带来的核心价值
系统特性（SF）	描述产品为解决PB所具备的重大能力，系统特性是产品包的主要卖点（销售亮点）集合，每条特性都是满足客户特定商业价值诉求的“端—端”解决方案；SF是产品定价的依据，部分IR具备价值特性可被规划团队提取为SF
系统需求（SR）	描述为支撑SF实现的具体需求，是系统对外呈现的、可测试的全部功能需求和非功能需求，其中功能需求是对系统提供的功能的场景化的具体要求，非功能需求是对系统的成本、全局质量属性、技术限制等非功能性方面的具体要求
分配需求（AR）	根据SR分配到子系统/模块的功能或非功能需求

第四阶段，已确认的IR按照客户需求节奏的不同，被恰当分配到合适的产品中，主要有3种分发途径：

一是远/中期需求进入产品规划，规划团队接收后形成产品路标，用于指导企业未来的产品立项。

二是近期需求进入产品立项，将立项任务书（Charter）开发作为产品开发来管理，因此，近期需求由Charter开发团队（CDT）接收、分析后纳入Charter形成“初始产品包需求”。

三是紧急需求进入产品开发，通过项目变更通知（PCR）将紧急需求传递给PDT，PDT负责在产品开发过程中落实紧急需求。

### 需求的实现和验证

需求最终在产品开发中得以实现和验证，产品开发流程的输入为立项任务书（含“初始产品包需求”）、输出为可对外销售的产品包。产品开发过程可分为概念阶段、计划阶段、开发阶段、验证阶段、发布阶段，在每个阶段产品包需求都有不同程度的演进。

### IPD需求管理的建议

防务市场相对封闭，在承接军用航空发动机型号研制项目方面，所谓的竞争也只是各单位之间的“轮流坐庄”式的竞争。然而，随着发动机市场的开放，用户的需求将会越来越具备多变性和高端化的特征。

在此背景下，中国航发有必要将需求管理拓展至企业运营层面，以增强客户服务意识，优化企业运行节奏。具体来讲，可采取如下举措：第一，构建集团统一的需求管理流程，实现需求收集的广泛全面、需求分析的分层分责、需求决策和分

表2 需求管理团队建议

流程活动	团队建议
需求收集	赋予全体员工需求收集的责任，设立评价员工需求收集效果的奖惩机制
需求分析	分别组建厂/所级、集团级的RAT（由技术人员组成），各厂/所RAT处理具体型号中收集到的需求，集团级RAT处理从军方、飞机方收集的中长期装备发展需求，以及涉及集团内部多厂所的DFX需求
需求决策	分别组建厂/所级、集团级的RMT（由管理人员组成），与RAT（由技术人员组成）配合开展工作，实现需求的分层分级决策
需求分发	经厂/所级RMT决策后仅需落实到本单位主责型号的需求，由各厂/所RAT将其分发至各型号；对于涉及其他厂/所主责型号的需求，由集团级RAT确认后，再统一分发至规划、立项和在研型号
需求实现	对于分发至各型号的需求，由型号研制团队负责实现和验证，并在各技术评审点、型号转段点提供证明材料，供RMT综合决策
需求验证	

发的及时高效、需求实现和验证的保质保量，需求变更的敏捷和低成本，牵引企业规划和开发出满足客户需求节奏、综合竞争力强的产品；第二，定义契合流程的需求管理团队，需求管理是一项技术和管理高度交叉的复杂业务，为了保证需求管理流程的高效运行，需求管理团队需要实现专业化分工，如表2所示；第三，建立数据库累积对需求的理解能力，对客户需求的理解能力是企业发展的关键能力之一。

基于中国航发的核心业务，为累积对需求的理解能力迫切需要构建如下数据库：作战/训练场景库，累积用户典型使用场景并规范由场景引出需求的业务过程，提高型号立项论证工作质量；外部接口需求库，累积配装对象（如飞机、舰船）、试验台架等对发动机的接口需求，提高发动机的一次装机/上台成功率，提高工作效率；合规性需求库，归口收集筛选发动机研制涉及的军

用/民用标准、质量审核、财务审核、法律法规、专利保护等合规性要求，既避免需求遗漏导致的产品不合规，也有利于研发人员聚焦技术创新；面向X的设计（DFX）需求库，X可指代制造、维修等业务域，DFX需求必须从产品研发伊始就全面考虑并落实到设计中，有利于拉动中国航发内部设计、制造、服保、采购等各业务域，也有利于提高发动机产品的综合质量。

### 结束语

创新是企业发展的不竭动力，引入IPD需求管理流程对中国航发运营管理体系的建设和发展具有重要的推动作用。IPD为企业管理变革提供了一套思路和方法，对于在自主创新研发道路上加速奔跑的中国航发而言具有引导作用和参考价值。【航空动力

（史妍妍，中国航发动动力所，高级工程师，主要从事AEOS体系建设研究）