

航空发动机产品规划方法初步研究

Research on Product Planning Method of Aero Engine

■ 谷艳萍 弓升 王相平 刘太秋 刘庆东 刘福春 / 中国航发动力所

为了确保企业具有可持续发展的动力，不仅需要技术上的领先，更重要的是看准发展方向，即先保证“做正确的事”，然后“把事情做正确”，这是企业战略规划，以及支撑战略规划实现的产品/技术规划应该解决的问题。

航空发动机产品研发具有技术难度大、研制周期长和投入高等特点，加之行业的迅猛发展、国际形势的变幻莫测、经济竞争的不断加剧，都对产品研发周期、成本、经济、性能等提出了更高的要求。在规划的制定和执行环节中，不仅缺乏系统的方法论，还存在主观性和随意性大、落地实施性差等诸多问题。

目前，应用较为广泛的规划方法是IBM公司提出的商业领导力模型（business leadership model, BLM）方法。该方法已逐步成为从公司到各个业务部门共同使用的统一的战略规划方法。BLM分为3层（如图1所示）：顶层是领导力层，是企业或公司转型、突破和持续发展的驱动力；中间层是核心层，左右分为战略和执行两个部分，好的战略设计依靠具体执行支撑，中间层是战略到执行的保证；底层是价值观层，是决策与行动基本准则，包括成就客户、关注创新、诚信负责等。

规划的过程方法其实并不复杂，但在实际应用中需要根据企业、公司自身优势以及承研产品的特点有所侧重。通过对规划方法和上述标杆企业实践案例的初步研究，针对

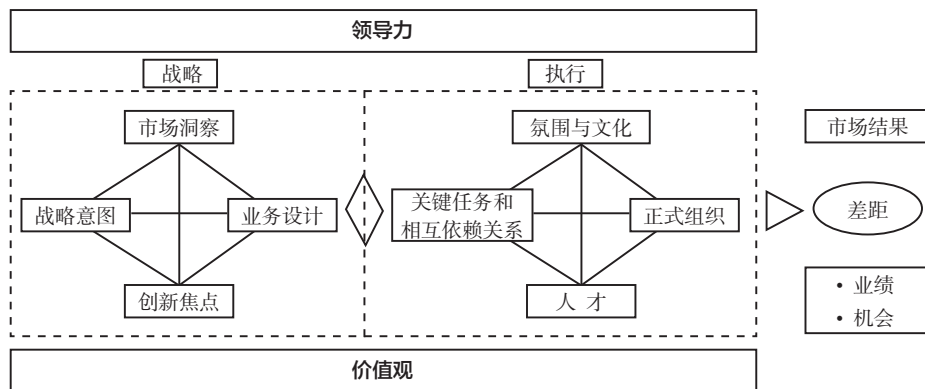


图1 规划层级关系示意图

航空发动机产品特点，可分析、总结出航空发动机产品和技术规划过程，以及规划过程中应关注的重点问题。

航空发动机产品开发特点

航空发动机的发展水平在某种程度上代表了一个国家的整体工业水平，因为航空发动机复杂的工作原理和极限的工作条件，决定了要获得满足功能、性能要求和寿命、可靠性要求的高质量产品，就必须采用大量设计、材料、制造、装配、试验等领域的高精尖技术。由于大量新技术、新材料、新工艺的采用，也决定了航空发动机产品研发难度大，投入大、风险大、周期长的特点。

发动机产品从设计到生产交付，涉及到材料供应、生产制造以及配套成品的供应，涉及众多供应商，供应链一旦出现问题，都可能令整个项目陷入停工待料状态，带来进度风险。如果一项关键的技术无法攻克，就可能导致项目终止。如果不能如期完成产品的研发交付，将造成巨大的损失，甚至破产。

世界各大航空发动机制造商在产品开发中或多或少都存在进度拖期、性能不达标、经费超预算的“拖、降、涨”问题。为了应对这些问题，航空发动机制造商越来越重视产品和技术规划工作，在不断的摸索中逐渐提升规避项目过度偏离的能力。

航空发动机产品规划过程

产品规划是通过对市场和客户需求的调查,参考历史数据,并根据企业的顶层规划(包括战略规划和年度业务规划),制定出所需产品的愿景目标和达到该目标所采取的技术、战略的过程,具体工作主要包括产品路标开发和产品立项。产品路标匹配战略规划和业务规划的节奏,支撑战略规划和业务规划的活动,明确产品或解决方案发展的方向和中长期规划。产品立项承接产品路标的内容,并按需求补充没有进入到产品路标中的短期客户需求,为产品开发提供立项任务书。各规划之间的支撑关系可以简单地用图2表示。

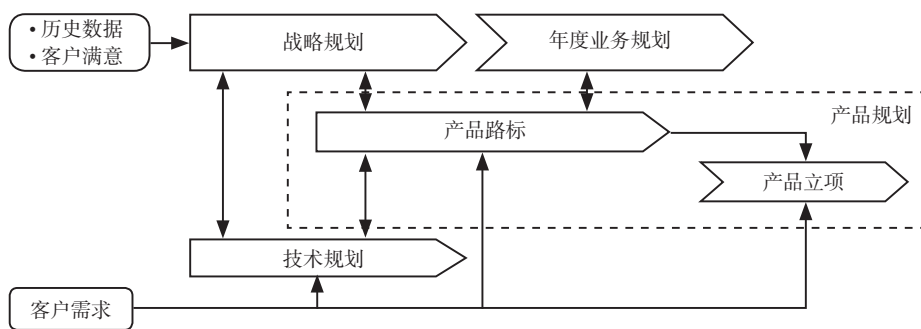


图2 各规划之间的支撑关系

航空发动机企业产品规划制订的过程大致分为启动、实施和发布3个阶段,内容包括团队组建、策划、环境分析、需求分析发展思路和目标、计划等关键活动(如图3所示)。在对标先进企业的规划过程中,发现航空发动机企业在规划阶段划分上虽然与标杆不同,但环境分析和策略、目标制定等关键过程活动都是涵盖的。通过审视规划结果发现,环境洞察分析结果与产品策略之间的逻辑关联性不强,目标、策略确定依据不足,而且缺少显性的外部客户路标的定义和输出,会直接影响与客户的沟通和交流,以及客户对规划结果的认可,难以实现对客户的持续影响和对需求的充分收集。

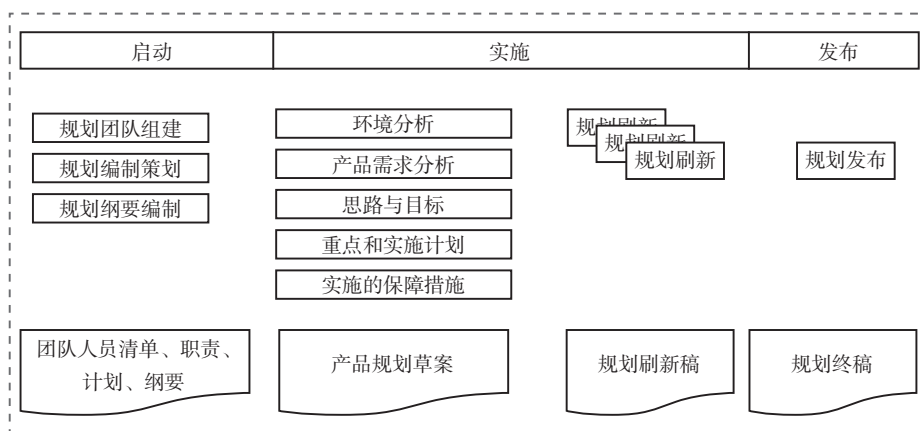


图3 原产品规划制订过程示意图

参考标杆企业的规划流程,总结制订航空发动机产品规划过程(如图4所示):将启动阶段的团队、计划工作以及发布阶段的发布工作纳入运行机制;将主体实施过程细分

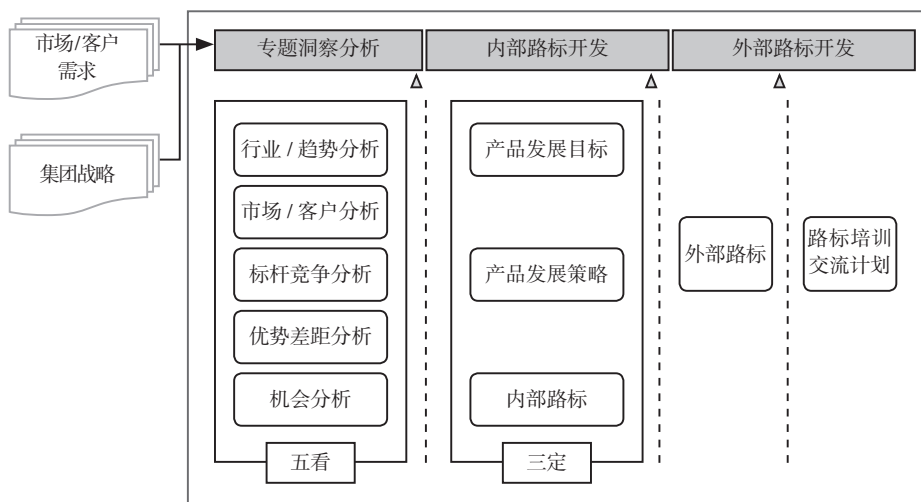


图4 航空发动机产品规划过程示意

为航空发动机产品研发的专题洞察分析、内部路标开发、外部路标开发3个阶段,使洞察分析以及外部路标开发过程显性化。如此划分,强

调洞察的深度和广度,为战略的规划和策略制定提供完备有效的建议和依据;关注与客户的沟通,保证产品路标满足客户需求及节奏。

航空发动机产品规划应关注的问题

由于企业研发与生产制造组织模式、企业所处发展阶段、产品生命周期和投资模式的差异，进行产品规划时必须有所侧重，关注主要矛盾。根据对国内航空发动机研制现状和特点分析，以及与华为等标杆企业差异对比分析，当前航空发动机企业产品规划工作应注意以下几个问题。

规划理念的导入

由于目前航空发动机研发企业对产品开发资金获取的自主性较弱等问题，规划的结果是否能够落地执行主要依赖于资金的申请到位情况，致使部分规划无法按期实施。因此，很多人认为规划的可执行性差、作用有限，所以做不做规划、规划做得好不好并不是当前主要矛盾。但为了进入良性发展、持续发展并保持竞争力，重视规划工作是非常必要的。虽然目前的条件限制了规划作用的发挥，仍然应通过扎实的洞察工作，准确捕获用户的需求，逐步提高规划结果的准确性；提高企业自身执行能力，树立企业形象；加强与用户的对接，逐步提升影响力，形成与客户节奏相匹配的良性循环模式。

规划的对齐“拉通”

针对当前国内航空发动机产业现状，如研究所、材料研究机构、制造厂等在组织上采用厂所分离模式，为了保证规划能够有效实施，需要保证产品规划在产品端与端之间的全链条的“拉通”。这种情况对上层战略指引向下完整传递、产品全生命周期的“拉通”和协调，以及产品与技术规划的互锁提出了较高的要求，否则任何一个方面的缺失都可能导致规划

无法落地实施。在集团层面，应通过下达战略指引，明确业务发展方向和目标，在研究所层面开展规划的过程中要协调制造厂，由制造厂牵引材料供应等，一环扣一环，形成一套完整的规划体系。同时，集团层面应主导规划中集团与成员单位、研发与制造、供应等各业务域的上下左右的对齐“拉通”。

对外客户关系的建立

目前规划作用发挥有限，得不到重视，原因之一是做完的规划得不到有效实施。而规划得不到有效实施，一方面是因为规划洞察不充分，目标、策略制订的质量不高；另一方面是很难按规划节奏及时得到经费支持，这也是与自主投资进行产品开发的企业的差异。自主投资企业可以根据自己对市场的预期、投入和产出的判断，进行风险投资。而航空发动机企业需要从用户争取到投资，然后进行产品研发，这使得规划从需求的捕获，到最终得到用户的确认并获得经费支持变得至关重要。因此，需要与客户建立紧密的沟通渠道。

各系列发动机规划在内部的组合“拉通”

在规划制定中，产品分类应避免交叉，尽量正交并关注不同系列产品路标的横向“拉通”，避免用户、市场冲突。产品特征、契合用户痛点方向、推出节奏的确定都应充分考虑各产品系列或版本相互之间的交叉竞争，否则可能会导致由于企业内部产品之间的竞争而被淘汰出局。

产品规划与技术规划的互锁

及时获得经费支持是产品规划落地实施的必要条件之一，还有一个重要条件是产品规划与技术规划

的互锁。产品规划会牵引技术需求，因此，为了能够按照预期完成产品开发，需要配套的技术必须按需就绪，这就要求技术规划与产品规划的需求严格互锁对齐。产品规划作为技术规划的输入，直接影响技术策略及技术路标，技术规划和产品规划的对齐“拉通”是两个规划确认和决策的重要依据。

规划支撑能力的积累

通过上文可以看出，规划的流程及活动并不复杂，但要开发一个能够准确落地执行的高质量的规划并不容易，需要足够的的能力储备和过程方法支撑。能力储备包括洞察分析结果的储备，典型的表现形式是技术地图。技术地图体现当前的技术水平、业界最高水平、领先方向、未来一段时间的预期水平，以及技术的溯源、技术特征、技术结构、技术难点等信息，呈现领域的技术全貌。技术地图的建立是洞察分析持续积累的结果。规划过程需要建立和使用规范的方法支持具体的活动开展。

结束语

在对标杆企业产品规划方法的分析研究的基础上，应充分考虑航空发动机产品研发特点以及国内航空发动机研发现状，进而重视规划制订过程中的关键环节，积极建立支撑规划制订和执行的相应能力，才能不断提升规划的质量，推进规划的落地执行，促进规划在企业持续发展中发挥作用。

航空动力

（谷艳萍，中国航发动力所，研究员，从事航空发动机内流传热设计、系统工程方法研究，以及产品研发体系建设工作）