

基于三重循环模型的创新组织研究

Research on Innovation Organization Based on Triple Cycles Model

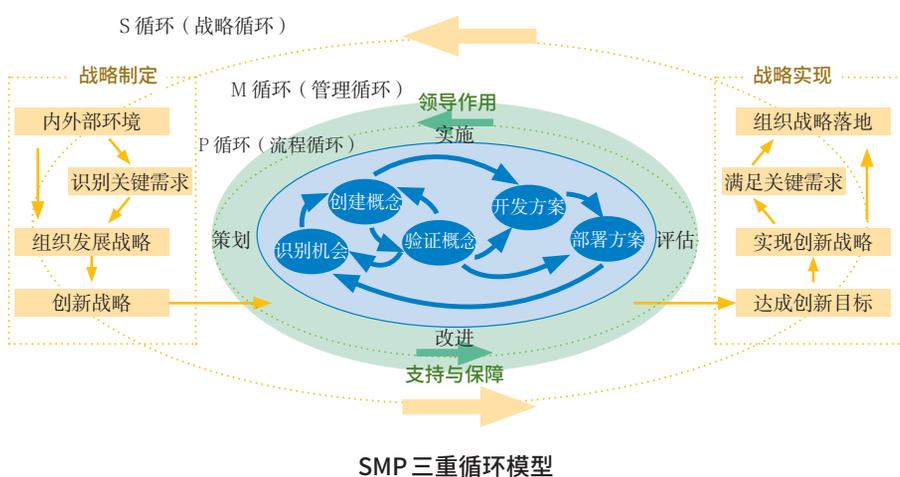
■ 秦亚欣 陈健 / 中国航发研究院

航空发动机技术创新、产品创新和产业创新固然重要，战略创新和组织创新更是贯穿航空发动机技术、产品和产业水平提升的重要抓手。建立围绕“战略落地—管理创新—流程规范”的闭环管理机制，能为航空发动机创新效率的提升提供相应支撑。

在《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》中明确提出“要深入实施创新驱动发展战略，完善国家创新体系，加快建设科技强国，支持发展新型创新主体，推动管理制度现代化以及完善科技创新体制机制”。科技部和相关部门早在10年前就开始启动创新方法研究工作，并在企业、科研院所和高等院校等相关部门及行业领域进行了推广应用，取得了丰硕的实践经验。

创新从来都不是单纯的技术问题，创新的实际过程涉及技术、工艺、市场、组织、管理、制度、文化以及理念等方方面面。有效创新从来都是一项“解决正确的问题”和“正确地解决问题”有机融合的系统工程。创新型组织可以集聚、运用、重组一切资源，设计出基于目标导向的创新型企业的组织管理模式，将创新作为提高组织核心竞争力的必备途径。

航空发动机及燃气轮机重大科技专项的实施正值关键时期，如果能从创新管理上进一步分析、理顺和挖潜，将更有利于保障我国航空发动机事业自主创新和高效可持续发展。航空发动机创新研发是一个



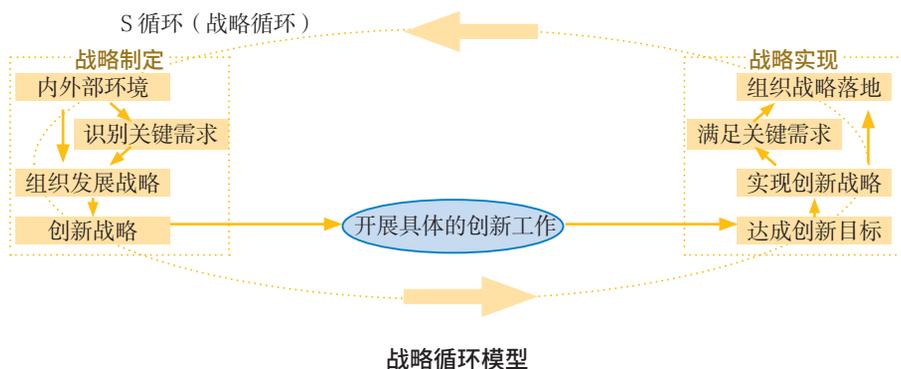
庞大且复杂的系统工程，技术创新和人才资源在其中扮演着极为重要的角色。将系统性的创新管理思想和机制引入到企业建设中，可进一步提升原始创新能力、助力关键核心技术攻关和重点产品研制，成为进一步挖掘创新价值的重要抓手，使企业真正成为技术创新决策、研发投入、科研组织和成果转化的主体。

创新过程中所有必要的活动和其他相互关联或相互作用的要素应作为一个整体来管理。所谓“战略—管理—流程”（SMP）三重循环模型，主要是通过分析，识别内外部环境变化、充分洞察各方需求、确立明确的战略发展方向，将创新提高到战略的高度；构建策划、实施、评估和改进（PDCA）的创新管理机制，

为创新战略的实施与运行，持续推进科研创新提供管理保障；建立覆盖“识别机会、创建概念、验证概念、开发方案、部署方案”多点循环的自适应流程，对创新过程中的灵活性和不确定性进行控制，最终形成围绕“战略落地—管理创新—流程规范”的组织创新闭环管理机制，为航空发动机相关企业和科研院所提升科技创新效能提供支撑，助力其更好地承担起科技创新主体的职责。

第一重循环——战略循环

战略循环（S循环）包括从战略制定到战略实现的全过程。创新战略是企业战略的关键组成部分，围绕创新战略目标对技术、产品、工艺、组织等方面做出理性、前瞻性的抉



择、配置与部署，制定和实施一揽子科研创新规划（创新路线图），满足关键需求，推动创新战略落地。最终支撑企业在激烈竞争中保持独特和持续的竞争优势。

航空发动机创新战略的优化完善是建立内外部环境、需求分析和创新战略的有效互动。通过对内外部环境，包括政治、经济、社会和技术环境，进行全面扫描、监测、预测和评估，识别出创新的机会、威胁、竞争对手以及创新资源、创新能力和核心竞争力；充分洞察各方的需求，包括飞机方用户、上级主管单位、协作伙伴，并进一步对显性和隐性的需求进行有效识别，基于创新发展实际，重点分析创新发展的主要需求；在此基础上建立能够充分体现创新需求的创新愿景，为战略选择提供指南，为建立创新战略和创新目标提供方向；以满足需求为关注焦点，结合需求分析识别创新应用场景，围绕企业总体战略明确创新方向确保战略一致性，进而提出具体的创新发展战略及发展目标。

第二重循环——管理循环

管理循环（M循环）的核心是建立PDCA为纽带的覆盖全要素的管理闭

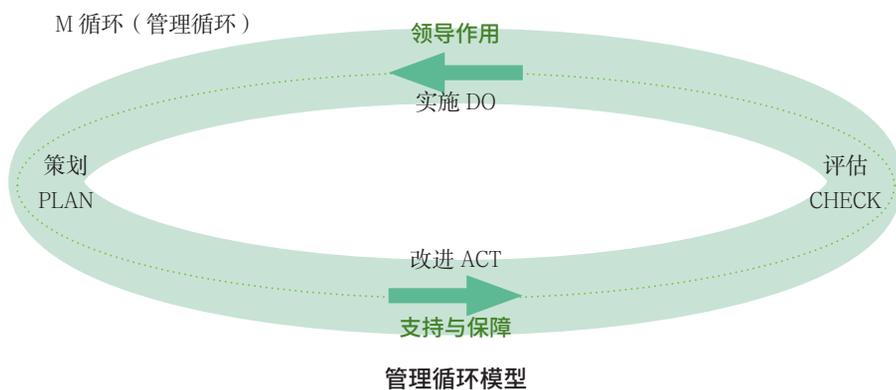
环。创新管理已成为当今企业或者组织管理的核心内容。拥有先进航空发动机的国家在系统工程思想的指导下，建立了分阶段、分类别的国防科研流程，以及分工明确、各有侧重的航空发动机科研体系，建立了统一的研究、发展、采购和后勤保障管理体系和信息系统，对发动机进行全生命周期管理。组织治理也是一项复杂的系统工程，用于管理利益相关者的关系，决定并控制组织战略方向以及组织业绩的一套机制，有证据显示，运行良好的组织治理机制可以为组织创造竞争优势。建立涵盖创新组织治理、组织架构、管理方式的组织治理体系，为创新战略的实施与运行，持续推进科技创新提供管理保障。

围绕创新规划的实施，建立PDCA的循环机制。按照PDCA过程

方法的要求，从全局层面建立完善动态跟踪和反馈机制。对创新的全过程及其结果进行量化跟踪，并反馈至发展战略以及业务系统所涉及的各有关环节，推动支持创新计划实施、运行和优化，推动创新战略落地和创新水平的螺旋式跃升。

PDCA循环可以简单描述如下：策划，即通过市场调研、用户走访等，摸清用户对创新目标的要求，确定创新管理的方针和具体目标，制定创新战略，制定具体的创新规划计划和措施；实施，即创新规划计划的具体实施过程；评估，即检查创新规划计划的执行效果，通过自检、互检和专项检查等方式，将执行结果与预期目标进行对比，检查计划的执行结果；改进，即总结经验、采取行动，对检查出的各种问题进行处理，提出尚未解决的问题，反映到下一个循环中去，持续改进创新的绩效。

总的来看，M循环就是建立涵盖创新组织治理、组织架构、管理方式的组织治理体系，为创新战略的实施与运行，持续推进科技创新提供管理保障；为创新组织配置人力资源、时间资源、财务支持、条件保障、知识管理、战略情报、知识产权管理等创新资源；围绕创新



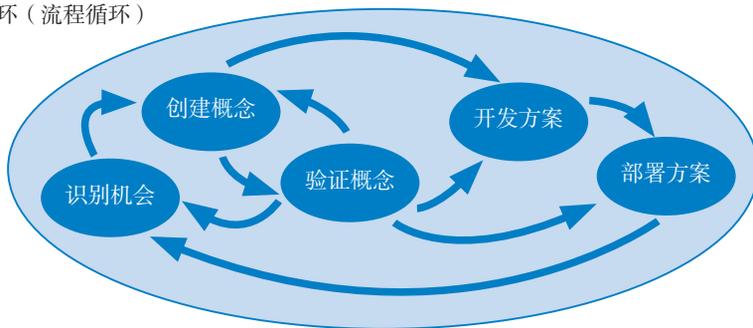
规划的实施，按照PDCA过程方法的要求，从全局层面建立完善动态跟踪和反馈机制，对创新的全过程及其结果进行量化跟踪，并反馈至发展战略以及业务系统所涉及的各有关环节，推动支持创新计划实施、运行和优化，推动创新战略落地和创新水平的螺旋式跃升。

第三重循环——流程循环

流程循环（P循环）是三重循环的核心，需要建立多点循环的自适应流程，实现创新迭代优化。创新工作的属性决定了其规模、范围、研究对象、资源消耗、容错空间、交付要求等存在极大的差异。单一且僵化的创新流程无法实现不同类别创新项目的差异化管理，围绕“机会—概念—方案”建立覆盖“识别机会、创建概念、验证概念、开发方案、部署方案”多点循环的自适应流程，对创新过程中的灵活性和不确定性进行控制。

以创新技术为例，机会识别阶段需要充分研究国家战略意图，明确未来军用飞机和民用飞机对航空发动机的技术需求，找到创新技术发展的机会；建立概念阶段主要将所识别、确定的机会作为重要的输入，从航空发动机创新技术的先进性、创新失败的风险程度、研究方向的可行性、可取性、可持续性角度入手调查和评估，从想法和潜在解决方案中发展建立概念，通过多次方案设计的迭代，从众多的发动机创新技术方案中选出2~3个方案，进一步确定技术要求，从而进入方案验证阶段；概念验证阶段将所创建的概念作为输入，通过一种或多种验证方法，例如，数值仿真计算和简单的试验研究，对概

P 循环（流程循环）



流程循环模型

念的初始版本尽早开始验证，识别关键的不确定性，经过反复迭代验证，选出一个（或多个）准备进入全面攻关阶段的方案，使风险减小到可以进入下一个阶段的程度；制定方案阶段是将经验证的概念作为输入，采用GOTChA法——由目的（Goals）、目标（Objectives）、技术挑战（Technical Challenges）和技术途径（Approaches）构成，对创新技术进行逐级分解，将最终要达到的目的逐层分解为解决问题的方法，也就是将概念开发成工作解决方案；部署实施阶段就是将制定方案阶段确定的方法也就是细分领域的技术进行安排部署，进行技术攻关，最终达到创新要求，完成闭环。过程中不断加强“机会—概念—方案”的相互联动，使其从整体到过程节点都能够形成各自迭代优化的循环。

组织创新的评估与改进

对创新过程、相关要素及量化指标进行评估，将有助于识别创新各环节之间的匹配性和要素配置的合理性、有效性，包括评估分析和优化改进。

评估分析

组织创新的评估是围绕创新实施后对关键指标（包括创新计划执

行情况、开发进度、创新立项数量、知识储备、转化率、回报等）的衡量，通过对量化目标的对比分析，来识别创新带来的成效。是对组织阶段创新效果进行评价和总结的一系列活动，即使本次创新活动为一个闭环，但结合指标分析后对创新工作的改进，也是提高创新能力有效开展下阶段创新的起点。

优化改进

依照评估分析结论，对创新执行情况进行调整和校准，对创新战略、管理机制及相关资源进行调整和再分配，以达到推进组织学习和改进的目的，确保整个创新战略执行的适宜性、充分性、有效性。

结束语

在有效创新这项系统工程中，既涉及技术创新，又需要进行管理创新，往往对某个技术问题的最佳解决方案出自管理改善。创新型组织可以集聚、运用、重组一切资源不断进行创新，可以设计出基于目标导向的创新型组织的管理模式，将创新作为提高组织核心竞争力的必备途径。

航空动力

（秦亚欣，中国航发研究院，高级工程师，主要从事航空发动机战略与规划研究）