

航天企业技术创新中的自主研发与外部合作模式分析

田恕 宋健 王海涛

天津航天长征火箭制造有限公司, 天津 300462

[摘要]航天企业的技术创新对于国家战略安全以及产业竞争力而言，是极为关键的核心支撑所在，其实际水平的高低会直接对航天装备的自主性以及技术发展战略产生影响。文中从综合性以及实践性的角度出发，较为系统地剖析了自主研发和外部合作这两种创新模式各自所具有的特点、优势以及局限情况，并且深入探讨了这两种模式之间的比较关系以及融合机制。在此基础之上，还提出了一系列的策略，像是强化综合性创新体系、完善实践性创新平台以及优化自主研发与外部合作协同机制等。相关研究说明，自主研发这种方式能够保障核心技术的安全性并且推动原创性的突破成果出现，而外部合作则有利于资源整合以及效率的提升，只有让这两种方式协同起来，才能够构建起高效且灵活的航天技术创新体系，从而为我国航天企业实现持续领先的目标给出一定的参考依据。

[关键词]航天企业；技术创新；自主研发；外部合作

DOI: 10.33142/mem.v6i6.18505 中图分类号: F273

文献标识码: A

Analysis of Independent Research and External Cooperation Models in Aerospace Enterprise Technological Innovation

TIAN Shu, SONG Jian, WANG Haitao

Tianjin Aerospace Long March Rocket Manufacturing Co., Ltd., Tianjin, 300462, China

Abstract: The technological innovation of aerospace enterprises is a crucial core support for national strategic security and industrial competitiveness, and its actual level will directly affect the autonomy of aerospace equipment and technological development strategies. From a comprehensive and practical perspective, the article systematically analyzes the characteristics, advantages, and limitations of the two innovative models of independent research and development and external cooperation, and deeply explores the comparative relationship and integration mechanism between these two models. On this basis, a series of strategies were proposed, such as strengthening the comprehensive innovation system, improving the practical innovation platform, and optimizing the mechanism for independent research and development and external cooperation and collaboration. Related studies have shown that independent research and development can ensure the safety of core technologies and promote the emergence of original breakthrough results, while external cooperation is beneficial for resource integration and efficiency improvement. Only by combining these two methods can an efficient and flexible aerospace technology innovation system be established, providing a certain reference basis for Chinese aerospace enterprises to achieve sustained leadership goals.

Keywords: aerospace enterprises; technological innovation; independent research and development; external collaboration

引言

随着全球航天产业不断发展，我国航天企业在国家战略以及高技术产业领域发挥着极为关键的作用。虽说在卫星、运载火箭还有深空探测等诸多领域都已取得了相应进展，然而核心技术自主性、研发效率以及创新体系协同等方面依旧面临着诸多挑战。航天企业的技术创新能力主要呈现出综合性以及实践性这两个方面的特点：综合性主要体现的是多学科、多技术链条的系统整合能力，这可是复杂航天系统研发当中的基础所在；而实践性着重强调的是创新成果在工程应用里的可靠程度以及可操作程度，其属于技术能够顺利落地的关键保障。在这样的情况之下，自主研发以及外部合作模式便成为了提升企业创新能力的核心途径。自主研发能够确保关键技术的安全可控并且推动深度创新，不过它周期比较长，资源消耗也相对较大；

而外部合作则可以快速地整合外部资源、提高效率，然而存在着知识产权以及管理方面的风险。所以说，科学地去评估这两种模式各自的适用性，并且构建起协同机制，这对于形成高效且灵活的技术创新体系而言是极为重要的。本文主要是对航天企业技术创新能力以及模式选择展开分析，从而为构建高效的创新体系以及制定科学的发展策略给予一定的参考。

1 航天企业的技术创新能力

1.1 综合性

技术创新能力是由多种要素综合作用形成的，是航天企业综合实力与核心竞争力的重要体现。提升企业的技术创新能力，需要企业在技术创新各项要素的发展上同时发力，并加强科技创新资源的投入，营造良好的科技创新环境，这样才能为企业创新能力的提升创造必要的条件。

1.2 实践性

航天企业技术创新具有很强的实践性，其研发务必要紧密贴合工程应用以及实际任务方面的需求。鉴于其呈现出的高复杂性以及高风险性特点，企业需借助样机研制工作、系统集成操作以及大量反复开展的实验环节，进而把理论方面的成果切实转化成为能够直接应用于实际的工程方案。这种实践性要依靠较为完善的试验相关设施、科研所涉及的平台，还有研发人员所具备的将理论转变为工程解决方案的那种能力。并且，它还着重指出要经过多轮次的测试以及相应的优化举措，以此来保证技术具备可靠性以及适用性这两个特性。企业能够做到迅速地把研发所取得的成果转化成为实际可用的装备，进而形成科研和生产之间相互关联的闭环管理模式，如此便可以促使创新落地的比率得以提升，以便更好地去应对复杂环境下可能出现的那些不可预知的问题，同时也为后续的技术迭代以及持续不断的优化工作奠定下坚实的基础。实践性一方面能够对创新成果起到检验的作用，另一方面也是提升企业核心竞争力以及保障各项任务能够取得成功的极为关键的因素所在。

2 航天企业自主研发模式分析

2.1 自主研发的优势：安全可控、深度创新

自主研发属于航天企业技术创新体系里极为关键的核心环节，它所具有的最突出优势在于可对关键技术予以安全保障，使其处于可控状态，并且还能推动实现原创性技术方面的突破。借助自主研发这一方式，企业便能够对核心技术涉及的设计环节、工艺环节以及试验环节都牢牢掌握住，如此一来便可规避因外部供应以及技术依赖而可能存在的潜在风险，进而确保在那些战略敏感领域当中具备技术自立的能力。除此之外，自主研发同样推动了深度创新的发展进程，促使企业在自身的技术体系内部达成持续不断的积累效果以及知识的沉淀情况，从而进一步推动颠覆性技术以及原创性技术的出现。这种优势并非仅仅表现在技术层面，对于企业在国际竞争场合当中提高自身的话语权、强化自身的市场地位而言，同样有着十分重要的意义。与此自主研发还能够在长期开展的项目之中维持技术路线的连贯性，以此来确保航天装备系统具备可靠性以及稳定性，这无疑为企业形成长期的核心竞争力提供了极为重要的保障作用。

2.2 自主研发的瓶颈与制约因素

尽管自主研发有明显优势，但在实践里还是碰到不少瓶颈和制约因素。航天技术研发耗时长且花费高，企业在资金投入以及资源配置方面压力山大。自主研发得靠高水平人才，像科研人员、工程师还有管理团队，可人才培养要很长时间，导致创新能力扩展慢。航天项目复杂，得多个学科协同干活，企业内部跨学科整合和沟通效率可能低，影响研发进度和成果质量。试验设施和先进实验平台建设

要长期大量投入，中小型航天企业很难建成完整的自主研发体系。自主研发模式在技术快速更新和国际竞争压力下，响应速度可能不快，限制企业在动态环境下灵活创新。所以，虽然自主研发是核心竞争力来源，其发展还得靠外部合作与资源整合来补充。

3 外部合作创新模式分析

3.1 外部合作模式的优势

外部合作模式在航天企业技术创新方面有着明显优势，能高效整合多种资源，提高创新效率以及技术多样性。借助与高校、科研院所还有产业链上下游企业构建合作关系，航天企业可共享研发设施、技术成果以及人才资源，减少研发成本与技术风险，同时加速创新成果转化速度。在复杂技术项目里，外部合作还可引入跨学科知识以及不同领域的创新思路，丰富企业内部的技术储备和方法体系，形成多元化的技术创新生态。尤其是在国际化竞争环境下，外部合作为企业获取前沿技术信息、掌握先进工艺提供了关键渠道，让企业在核心技术领域维持敏感性与前瞻性。外部合作可强化企业在创新网络中的影响力，推动标准制定与产业协同，进而进一步提升企业的技术竞争力与市场适应能力。

3.2 外部合作的风险与挑战

虽然外部合作于技术创新而言有着不少优势，然而在具体实施进程中依旧会碰到一些风险以及挑战。在合作当中涉及到技术、知识产权还有数据共享等方面的问题，这就有可能引发核心技术出现泄露的情况，进而对企业长期所具备的竞争力产生影响。不同的合作主体在战略目标、研发节奏以及文化管理这些方面存在着一定的差异，如此一来便有可能致使协同效率变得低下或者出现冲突，对项目的推进造成影响。除此之外，外部合作的成果转化周期往往是无法完全加以控制的，合作方在资源调配以及技术水平方面的情况很可能会对研发进度以及成果质量直接产生影响。并且，在国际合作这样的大背景之下，政治环境、政策法规以及出口管制等诸多因素同样有可能带来不确定性以及潜在的风险。所以，航天企业在着手实施外部合作的时候务必要建立起严格的技术保护机制、合同管理机制以及风险评估机制，并且要对合作流程以及管理模式加以优化，唯有如此才能够让合作的优势得以充分地发挥出来，同时也能够降低潜在的风险。

4 自主研发与外部合作的比较与融合机制

在航天企业开展技术创新实践期间，自主研发以及外部合作各自都发挥着无可取代的重要作用。不过，这二者在资源配置、技术风险把控以及创新效率等方面有着较为明显的区别。自主研发模式把企业内部的技术积累当作核心所在，着重于对关键核心技术加以自主掌控并展开深度挖掘，如此一来便可以保证技术安全以及长期战略方面的独立性。在研发周期、资源耗费以及跨学科整合能力这些

方面，它却存在着一定的局限性。与此不同的是，外部合作模式借助与高校、科研院所还有产业链上下游企业展开协同创新的方式，能够迅速获取先进技术，同时还能丰富多样化的技术思路，并且对研发流程予以优化，进而大幅提升研发效率以及成果转化的速度。不过，外部合作同样会伴随诸如技术泄露、知识产权分配以及协同管理难度等方面的诸多风险^[1]。总体来讲，航天企业在实际的创新进程中，应当依据项目的性质、技术的重要性以及战略目标，合理地确定自主研发与外部合作所占的比例，并且凭借内部管理的优化、合作机制的设计以及技术保护措施来达成二者的有机融合，以此在确保核心技术安全无虞的提高创新效率并且增强应对复杂外部环境变化的能力。这样的融合不但能够强化企业在复杂技术体系之中的整体竞争力，还为航天技术的持续取得突破以及创新生态的建设给予了有效的支撑。

5 提升航天企业技术创新能力的策略建议

5.1 强化综合性技术创新体系建设

强化综合性技术创新体系乃是提升航天企业核心竞争力的根基所在。企业需要凭借整合内部的研发资源、推动跨部门展开协作以及实现多学科技术的整合等方式，去构建起系统化的技术创新流程，从而让研发活动可涵盖从基础研究一直到工程应用的整个过程。在这一过程当中，得着重关注技术规划所具备的整体性以及前瞻性，务必要确保各个不同的技术模块之间能够达成有效的耦合，并且实现信息的充分共享^[2]。与此借助于建立内部的创新文化、强化人才培养工作以及进一步完善激励机制等举措，企业便能形成源源不断的持续创新动力，以此来保障创新体系可以实现长期且稳定的运行状态。综合性创新体系的建设不但使得企业在面对复杂项目时的技术协调能力得以提升，而且还为自主研发同外部合作的有效融合给予了相应的制度以及组织方面的有力保障，进而促使企业能够在国际航天技术的竞争舞台上占据有利的地位。

5.2 推动实践性创新平台与试验体系完善

实践性创新能力的提升依靠的是完善的研发平台以及试验体系，航天企业应当构建起包含设计、实验、样机制造还有系统集成在内的完整研发平台，并且要配备高水平的实验设施以及测试环境，让创新成果可以迅速得到验证并且实现工程化应用，借助实践性平台的建设，企业可以把理论研究同工程需求紧密结合起来，对技术方案予以优化，提升研发成果的可落地性以及可靠性，与此实践性平台还得重视和外部科研机构、产业链企业的协作，形成共享实验资源以及联合验证机制，以此来进一步提高研发效率以及创新成果转化率，完善的实践性创新体系给航天企业带来了从概念设计到实际应用的全流程支撑，保证技术创新可以高效且可控地服务于战略任务以及市场需求。

5.3 优化自主研发与外部合作协同机制

自主研发和外部合作协同优化对于航天企业提高技术创新整体效能而言是极为关键的环节。企业需要构建起统一的创新管理平台，要清晰明确自主研发以及外部合作各自的分工情况以及衔接机制，要在实现核心技术自主掌握这一目标之时，充分借助外部资源来开展补充创新工作^[3]。协同机制应当涵盖项目管理、知识共享、成果转化还有风险控制等各个方面的制度安排，以此来确保技术安全、提升研发效率并减少合作风险。企业还应当重视建立长期的战略合作关系，凭借稳定的合作伙伴网络推动技术交流、经验分享以及资源优化，达成内部研发能力同外部技术优势有机结合的效果。对协同机制加以优化，既能提高创新效率，又能强化企业在复杂多变的技术环境里所具备的适应能力以及竞争优势。

6 结语

航天企业技术创新能力的提升对于国家战略以及产业发展而言，无疑是处于核心地位的重要保障。仔细分析自主研发以及外部合作这两种模式能够察觉到，自主研发在确保核心技术的安全无虞、推动达成深度创新层面，有着无可取代的优势所在；反观外部合作，则在对资源加以整合、促使技术应用提速、提高灵活性等方面，同样起着不容小觑的作用。这两种模式在各自的边界范围、所具备的优势以及面临的风险状况上，都呈现出各自独特的特点。不过要是能将它们有效融合起来，便能够打造出一个既具备安全性、又拥有效率性并且还具有适应性的创新体系。在未来的发展进程中，航天企业需要从综合性以及实践性这两个不同维度去持续对自身的创新能力予以优化提升。与此还要通过进一步完善自主研发的相关体系、着手建设实践性的平台、着力提升动态创新能力以及对协同机制加以优化等举措，进而达成内部研发同外部资源之间的有机结合状态。只有做到这一点，航天企业才能够在技术不断快速发展的这样一个环境当中，始终保持着持续不断的创新态势以及在全球范围内的竞争力，从而为国家战略安全以及高端产业的发展给予稳固有力的支撑。

【参考文献】

[1]隋鑫,孙亮,佟泽友.航天企业核心技术管控思路探索[J].军民两用技术与产品,2024(7):59-62.

[2]刘斐.从国内外企业创新谈我国航天企业技术创新体系优化的思路[J].军民两用技术与产品,2021(12):12-16.

[3]秦艳,朱晓杰,郑凤仙,等.航天企业技术创新能力评价体系研究[J].航天工业管理,2020(6):42-46.

作者简介：田恕（1987.7—），女，天津市，汉族，研究生，工程师，就职于天津航天长征火箭制造有限公司，从事技术创新课题管理工作。