

国家社科基金后期资助项目

创新引领关键核心技术 突破的重要机制研究

刘海兵 著

清华大学出版社

北 京

内容简介

本书探索性地提出“创新引领”范式；采用案例分析法、问卷调查法，刻画了突破前沿引领技术、关键共性技术、颠覆性技术、现代工程技术的关键路径，为中国科技布局和中国企业突破关键核心技术提供有益帮助。

研究成果如下。

(1) 创新引领的“前沿引领技术”突破的主要机制：激发创新引领的创始人印记使能机制、以创新引领为内核的创新文化嵌入机制、支撑创新引领的战略协同机制、保障创新引领的科技安全治理机制。

(2) 创新引领的“关键共性技术”突破的主要机制：资源编排模式演进机制、以创新引领为核心的创新认知与战略重构机制、以知识积累为核心的自主创新机制和以社会责任为核心的文化驱动机制。

(3) 创新引领的“颠覆性技术”突破的主要机制：战略认知与重构机制、技术创新能力积累机制、数字化能力构建机制、用户导向的创新机制和基于开放式创新的资源协同机制。

(4) 创新引领的“现代工程技术”突破的主要机制：中心式技术创新决策机制、差序式技术创新组织机制、长尾式技术创新攻关机制。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。举报：010-62782989，beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn。

图书在版编目(CIP)数据

创新引领关键核心技术突破的重要机制研究 / 刘海兵著.

北京：清华大学出版社，2025. 2. --ISBN 978-7-302-68011-6

I. N12

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2025ST4457 号

责任编辑：高 岫

封面设计：马筱琨

版式设计：思创景点

责任校对：成凤进

责任印制：丛怀宇

出版发行：清华大学出版社

网 址：<https://www.tup.com.cn>，<https://www.wqxuetang.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编：100084

社总机：010-83470000 邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印装者：三河市铭诚印务有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：165mm×238mm 印 张：24.75 字 数：431 千字

版 次：2025 年 4 月第 1 版 印 次：2025 年 4 月第 1 次印刷

定 价：198.00 元

产品编号：109720-01

前 言

“关键核心技术”是长期、持续、高投入研发形成的独特技术体系，是国家发展的核心驱动力，更是中国经济高质量增长、国家安全保障的关键支撑。它不仅建立了并维持着产业的竞争优势，而且在复杂多变的国际环境中，为中国产业链、创新链、价值链向中高端迈进提供了坚实阶梯。

笔者认为关键核心技术是一个“大伞”概念。考虑到每类关键核心技术突破的路径存在一定的差异，本书提出从技术轨道、技术趋势、技术位势和技术扩散性这4个维度来刻画和区分关键核心技术，将关键核心技术分为关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术4类。对于处在由追赶超越阶段的后发企业而言，关键核心技术的突破并不能完全照搬西方的已有模式；在一个非对称的市场和技术国际情境中，更需要创新范式的升级和更新。在此语境下，本书探索性地提出了用于促进关键核心技术突破的新范式——“创新引领”范式（也称“引领性创新”范式，本书将交替使用这两个术语），在与战略导向和创新驱动两个核心概念相区别的基础上，将创新提升至战略先导的位置，强调在平衡企业自身利益与外部公共利益的基础上，通过创新实现企业战略，主张创新的工具性和价值性相统一。作为一种秉持创新价值导向的、通过积极的创新行为构建企业在行业内长期竞争优势的可持续发展机制，创新引领范式对企业核心能力提升起了根本性的推动作用，包括引领性创新认知模型和引领性创新机制模型。

笔者采用案例研究法，分别选择典型案例对创新引领关键核心技术突破的微观机制进行了研究。

（1）在前沿引领技术方面，选择华为作为典型案例企业，总结出创新引领的“前沿引领技术”突破的机制：激发创新引领的创始人印记使能机制、以创新引领为内核的创新文化嵌入机制、支撑创新引领的战略协同机制，以及保障创新引领的科技安全治理机制。

（2）在关键共性技术方面，选择方大炭素与青山控股作为典型案例企业，总结出创新引领的“关键共性技术”突破的机制：资源编排模式演进机制、以创新引领为核心的创新认知与战略重构机制、以知识积累为核心的自主创新机制和以社会责任为核心的文化驱动机制。

(3) 在颠覆性技术方面,选择美的集团作为典型案例企业,总结出创新引领的“颠覆性技术”突破的机制:战略认知与重构机制、技术创新能力积累机制、数字化能力构建机制、用户导向的创新机制和基于开放式创新的资源协同机制。

(4) 在现代工程技术方面,选择中石油作为典型案例,总结出创新引领的“现代工程技术”突破的主要机制:中心式技术创新决策机制、差序式技术创新组织机制、长尾式技术创新攻关机制。

笔者也采用问卷调查法,针对关键核心技术突破的创新活动和关键核心技术突破的机制分别进行了问卷调查,并采用定量分析法,对企业创新战略、创新组织模式、创新合作网络、创新资源投入4个方面进行了比较分析,认为4类关键核心技术的突破在这4个方面都存在异同,对差异性机制进行了总结。如在创新组织模式方面,关键共性技术多构建集权型的创新组织模式;前沿引领技术则侧重于借助分权型组织模式实现技术的突破性进展;颠覆性技术推动了企业向分权型组织模式的转变,能够更快速地响应市场变化,激发组织的创新活力;现代工程技术与关键共性技术一样,多倾向于采用集权型组织结构,主张通过集中调配资源、统一决策指挥,以确保创新活动的系统性与高效性。

笔者基于案例研究和定量研究的结果,运用比较分析法,总结出创新引领4类关键核心技术突破的几个共性机制。一是布局高瞻远瞩的创新战略,4类创新技术均遵从了“使命—逻辑—行动”三位一体的创新指南;二是建设二元协同的研发组织结构,对于创新引领关键核心技术突破过程中的企业而言,也要平衡好探索性创新与利用性创新两者之间的关系;三是高强度的创新资源投入;四是形成价值共创的创新生态系统,强大的知识触达能力和成员协调能力是创新生态系统得以保持强大竞争力的核心能力;五是建立全面创新的制度;六是建设鼓励冒险、宽容失败的创新文化;七是形成科学的创新管理系统。

不可否认的是,不论是创新引领关键核心技术的差异性机制还是共性机制,制度的底层始终是文化,因此,只有以创新引领为核心的创新文化嵌入机制充分发挥了作用,才能促进组织“自运行”地持续提升创新能力,推动关键核心技术持续突破。对此,笔者提出了创新引领文化的建设路径:①以用户为中心的长期主义;②价值共创的整体观;③家国情怀的人民性;④环境友好型、资源节约型工程的宇宙观;⑤兄长式领导模式的平等观念;⑥工匠精神打造集体主义团队的蚂蚁精神;⑦法律和伦理道德的社会底线和生命红线。

本书的研究特色和理论贡献在于，探索性地提出创新引领范式，对前沿引领技术、关键共性技术、颠覆性技术、现代工程技术4类关键核心技术进行分类研究，通过不同案例分别刻画了创新引领关键核心技术突破的机制。同时，对关键核心技术突破路径进行了实证分析，发掘了创新引领关键核心技术突破的差异性机制和共性机制。此外，提出创新引领文化对创新引领突破机制的重要性，并提出了关于创新引领文化建设的多条路径，为中国企业突破关键核心技术提供了有益帮助。

刘海兵教授负责本书的总体统筹和策划。本书第一章由刘海兵、娄凯旋撰写，第二章由刘海兵、杨磊撰写，第三章由刘海兵、杨磊、夏长衍、黄天蔚撰写，第四章由刘海兵、杨磊、阮微、黄天蔚撰写，第五章由刘海兵、周杞贞、刘洋帆撰写，第六章由刘海兵、杨磊、辛肖阳撰写，第七章由刘海兵、辛肖阳、陈劲撰写，第八章由刘海兵、阚玉月撰写。

本书是国家社科基金后期资助项目的结项成果。特别感谢许庆瑞院士、陈晓红院士、陈劲教授对本项目的前瞻性引领和积极鼓励，感谢黄鲁成教授、王宗军教授、马力教授的支持和关心。感谢武汉科技大学技术创新管理研究团队的师生们，感谢黄天蔚、舒丽慧、张洪、简利君、杨依依、尹西明、王旭等老师对项目的投入和支持。

本书第三章、第六章的部分内容已正式在期刊上发表，在此特别感谢蒋春燕、刘洋、尹西明等教授对后续研究的支持和提升。感谢杨磊博士组织了针对华为、青山控股及中石油等企业的案例研究，感谢硕士研究生辛肖阳在本书编校过程中的辛勤付出。

感谢清华大学出版社的各位编辑，他们一丝不苟的工作态度令人敬佩，使本书出版质量有了很大提升。

作为一项持续推进的研究，我们深知本研究还存在诸多不足之处。在研究过程中，我们尽可能尊重专家学者的研究成果，对已引用的文献都作了标注，特别感谢这些出色的研究。若有遗漏和错误，敬请批评指正，也请及时联系我们，我们将在后续修订中完善。

刘海兵

2024年10月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 研究背景	1
第二节 概念界定	4
一、“关键核心技术”概念	4
二、“创新引领”概念	10
第三节 国内外研究综述	16
一、后发企业技术追赶理论	16
二、关键核心技术创新研究现状	22
第四节 研究思路、方法和内容	27
一、研究思路	27
二、研究方法	29
三、研究内容	30
第二章 创新引领：理论脉络与内涵	34
第一节 创新引领的理论基础	35
一、全面创新管理理论	35
二、包容性创新	39
三、责任式创新	42
四、有意义的创新	43
五、朴素式创新	45
六、使命驱动型创新	47
七、小结	49
第二节 创新引领的基本内涵	52
一、理论溯源与现实需求	52
二、系统框架	57
第三节 创新引领与核心能力的关系	58
一、创新引领演进规律	59
二、创新引领促进核心能力的提升	60

第四节	创新引领的构件	61
一、	创新引领的企业层微观机制	62
二、	创新引领的行业层中观生态	63
三、	创新引领的国家层宏观政策	65
第五节	总结	66
第三章	创新引领的“前沿引领技术”突破的机制	68
第一节	前沿引领技术能力相关研究动态	68
一、	前沿引领技术的概念界定	68
二、	前沿引领技术突破的意义	70
三、	前沿引领技术创新研究现状	71
第二节	中国前沿引领技术突破现状	73
一、	中国前沿引领技术取得的成果	74
二、	中国前沿引领技术突破的约束	75
第三节	典型案例——华为	77
一、	理论基础	79
二、	研究设计	84
三、	案例分析与主要发现	86
四、	研究发现与案例讨论	101
五、	华为前沿引领技术突破的关键机制	107
第四节	机制总结	109
一、	激发创新引领的创始人印记使能机制	109
二、	以创新引领为内核的创新文化嵌入机制	110
三、	支撑创新引领的战略协同机制	111
四、	保障创新引领的科技安全治理机制	112
第五节	总结	113
第四章	创新引领的“关键共性技术”突破的机制	114
第一节	关键共性技术突破相关研究动态	114
一、	关键共性技术的概念界定	114
二、	关键共性技术突破的意义	116
三、	关键共性技术研究述评	117
第二节	中国关键共性技术突破现状	119
一、	中国关键共性技术取得的成果	120
二、	中国关键共性技术突破的约束	121

第三节	典型案例 1——青山控股	122
一、	文献综述	124
二、	研究设计	126
三、	案例分析	129
四、	案例讨论	133
五、	基本结论	140
第四节	典型案例 2——方大炭素	142
一、	理论基础	144
二、	研究方法和数据来源	147
三、	案例讨论	148
四、	主要结论	154
第五节	机制总结	156
一、	资源编排模式演进机制	156
二、	以创新引领为核心的创新认知与战略重构机制	157
三、	以知识积累为核心的自主创新机制	158
四、	以社会责任为核心的文化驱动机制	158
第六节	总结	159
第五章	创新引领的“颠覆性技术”突破的机制	160
第一节	颠覆性技术突破相关研究动态	160
一、	颠覆性技术突破的内涵、特征及范围	160
二、	颠覆性技术突破的意义	163
三、	颠覆性技术突破研究综述	164
第二节	中国颠覆性技术突破现状	165
一、	中国颠覆性技术取得的成果	166
二、	中国颠覆性技术突破的约束	166
第三节	典型案例——美的	170
一、	理论基础	172
二、	研究设计	176
三、	研究发现	180
四、	数字技术驱动高端颠覆性创新的一个理论模型	196
五、	主要结论	200
六、	理论贡献	202
第四节	机制总结	203

一、战略认知与重构机制·····	203
二、技术创新能力积累机制·····	204
三、数字化能力构建机制·····	204
四、用户导向的创新机制·····	204
五、基于开放式创新的资源协同机制·····	205
第五节 总结·····	205
第六章 创新引领的“现代工程技术”突破的机制·····	208
第一节 现代工程技术突破相关研究动态·····	208
一、现代工程技术突破的内涵和特征·····	208
二、现代工程技术突破的研究现状·····	209
三、现代工程技术突破的意义·····	214
四、现代工程技术突破研究述评·····	216
第二节 中国现代工程技术突破现状·····	217
一、中国现代工程技术取得的成果·····	217
二、中国现代工程技术突破的约束·····	218
第三节 典型案例——中国石油·····	218
一、理论基础·····	220
二、研究方法和数据来源·····	223
三、案例分析·····	225
四、案例讨论·····	229
五、主要结论与贡献·····	246
第四节 机制总结·····	249
一、中心式技术创新决策机制·····	249
二、差序式技术创新组织机制·····	249
三、长尾式技术创新攻关机制·····	250
第五节 总结·····	251
第七章 创新引领的关键核心技术突破机制——实证分析·····	253
第一节 实施关键核心技术突破的企业的创新活动现状·····	253
一、企业创新的基本现状·····	254
二、企业创新活动的主要特征·····	265
三、企业创新活动存在的短板·····	276
第二节 关键核心技术突破的实证研究·····	281
一、指标选择·····	281

二、问卷设计·····	283
三、数据收集·····	283
四、实证分析·····	285
五、信效度检验·····	287
六、差异性分析·····	288
第三节 关键核心技术突破的差异性机制分析·····	293
一、关键共性技术方面·····	293
二、前沿引领技术方面·····	294
三、颠覆性技术方面·····	294
四、现代工程技术方面·····	295
第四节 关键核心技术突破的共性机制分析·····	296
一、制定高瞻远瞩的创新战略·····	296
二、建设二元协同的研发组织结构·····	299
三、高强度投入创新资源·····	302
四、形成价值共创的创新生态系统·····	305
五、建立全面创新的制度·····	308
六、建设鼓励冒险、宽容失败的创新文化·····	310
七、形成科学的创新管理系统·····	312
第五节 总结·····	312
第八章 建设具有中国特色的创新引领企业文化·····	314
第一节 理论基础·····	314
一、研究背景·····	314
二、理论基础·····	315
第二节 企业文化的典型实践·····	318
一、西欧国家企业文化的特质·····	319
二、美国企业文化特质·····	320
三、日本企业文化特质·····	321
第三节 中国企业文化的内核·····	323
一、中华传统文化内核·····	323
二、面临的挑战·····	325
第四节 培育创新引领的企业文化·····	325
一、长期主义：以用户为中心·····	326
二、整体观：价值共创·····	327

三、人民性：家国情怀·····	327
四、宇宙观：环境友好型、资源节约型工程·····	328
五、平等观念：兄长式领导模式·····	329
六、蚂蚁精神：工匠精神打造集体主义团队·····	329
七、社会底线和生命红线：法律和伦理道德·····	331
第五节 总结·····	333
第九章 研究总结·····	335
第一节 研究结论·····	335
第二节 研究不足之处与展望·····	341
参考文献·····	343

第一章 绪 论

党的十八大以来，习近平总书记站在中国和世界发展的历史新方位，坚持把创新作为引领发展的第一动力，把科技创新摆在国家发展全局的核心位置，对科技创新发展进行了顶层设计和系统谋划，提出一系列新理念新思想新战略，制定推进一系列重大科技发展和改革举措，为国家中长期科技创新战略把舵领航。世界科技竞争，比拼的是国家战略科技力量，党的二十大报告提出了“强化国家战略科技力量”。不断突破关键核心技术，提升以企业为创新主体的技术突破能力是实现国家科技自立自强的内在逻辑和必然要求。本章旨在明确研究问题、界定核心概念、梳理研究现状，进而提出研究进路和研究内容。

第一节 研究背景

中国改革开放以来取得的发展成绩是全方位的，也是举世瞩目的。作为国民经济核心支柱的制造业同样获得了飞速进步。新时代以来，中国制造业韧性更强、潜力更大、动力更足，规模发展巩固扩大，质量效益平稳提升。2023年，中国全部工业增加值为39.9万亿元，制造业增加值占全球比重超过30%，连续14年位列全球第一，规模发展已经成为中国制造业强项。随着制造业数字化、智能化转型的加快推进，传统产业提档升级，新兴产业发展壮大，制造业不断向产业链价值链高端延伸。总体来看，中国制造业形成了独特的规模优势、产业优势、市场优势和体制优势。

研究技术经济、制造业产业政策、创新管理的学者们从不同角度总结提炼了中国制造业由小变大的规律，术语十分丰富，但总体上呈现出“技术引进—消化吸收模仿—自主创新”的路径，以技术为核心资产的创新是制造业发展的根本。目前，500种主要工业品中，中国有220多种产量位居全球第一，华为、海尔、联想等一批中国制造业品牌已经成为国际市场

上的“中国名片”（许庆瑞，刘海兵，2020）。

然而，全球制造业竞争格局正深刻调整，根据海尔集团的斜坡球体理论，这是一个不进则退的斜面。中国制造已处于“超越追赶”的风口浪尖。中国制造在顺应新一轮科技革命和产业革命、重塑制造业发展新优势的大潮下，坚守“由大到强”的主攻方向是中国的战略选择（李廉水，2019）。那么，中国制造如何实现由大变强，加快构建新发展格局，实现高质量发展，与世界工业强国的领先企业同处于价值链高端呢？

习近平总书记在2018年5月28日召开的中国科学院第十九次院士大会、中国工程院第十四次院士大会上指出“我国基础科学研究短板依然突出，企业对基础研究重视不够，重大原创性成果缺乏，底层基础技术、基础工艺能力不足，工业母机、高端芯片、基础软硬件、开发平台、基本算法、基础元器件、基础材料等瓶颈仍然突出，关键核心技术受制于人的局面没有得到根本性改变”。缺乏核心技术，一直是中国产业创新和参与国际竞争的“软肋”和“瓶颈”，也是制造业大而不强的根源之一。^①中国需要关键核心技术，但从未像今天这样紧迫。^②因此，在形势逼人、挑战逼人、使命逼人的环境下，习近平总书记再次强调要充分认识到创新是第一动力。党的十九届五中全会提出“把科技自立自强作为国家发展的战略支撑”，由此突破“卡脖子”技术提升技术创新能力成为中国制造业面临的重任，也是在新发展格局下实现高质量发展的强烈诉求，中国对科技创新的重视已经达到前所未有的程度。

2021年5月28日，习近平总书记在中国科学院第二十次院士大会、中国工程院第十五次院士大会、中国科协第十次全国代表大会上再次强调要“坚决打赢关键核心技术攻坚战”，还强调“科技攻关要坚持问题导向，奔着最紧急、最紧迫的问题去，要从国家急迫需要和长远需求出发”。2022年10月16日，习近平总书记在中国共产党第二十次全国代表大会报告里提出，要坚持创新在中国现代化建设全局中的核心地位，强化国家战略科技力量，优化配置创新资源，必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力，深入实施创新驱动发展战略，不断塑造发展新动能新优势。习近平总书记关于科技创新的重要论述，深刻揭示了实现高水平科技自立自强的理论逻辑、历史逻辑与现实逻辑，开辟了马克思主义科技

① 李显君，熊昱，冯堃. 中国高铁产业核心技术突破路径与机制[J]. 科研管理，2020，41(10): 1-10.

② 王海军. 关键核心技术创新的理论探究及中国情景下的突破路径[J]. 当代经济管理，2021，43(6): 43-50.

观的新境界，有很强的政治性、思想性和纲领性，是新时代加快实现高水平科技自立自强、建设科技强国、坚定不移走中国特色自主创新道路的根本遵循和行动指南。

目前，中国制造业企业科技创新综合能力显著提高，部分领域已经处于世界领先水平，但大多数技术领域依然处于“并跑”和“跟跑”状态。那么，中国企业如何突破关键核心技术呢？在逆全球化、单边主义、保护主义思潮暗流涌动，科技创新成为国际战略博弈的主要战场，围绕科技制高点的竞争空前激烈的外部环境下，中国制造企业置身“超越追赶”情境中如何突破关键核心技术缺乏基于中国情境的管理理论或管理范式的系统性解答。

目前大多数创新管理理论的研究没有跳脱出西方管理学范式的“圈子”。2021年《管理世界》杂志社邀请管理学领域知名学者召开了“深入贯彻落实习近平总书记在哲学社会科学工作座谈会上的重要讲话精神，加快构建中国特色管理学体系”研讨会^①，与会专家从不同角度指出了中国管理学研究的不足，如王永贵教授认为“有些理论研究与管理实践相互脱节、生搬硬套西方管理学理论、过度追求研究规范化，难以发现管理实践背后的中国逻辑和中国规律等”。^②显然，遵循西方管理学主流方式，所进行的复杂定量研究的成果较多，而基于中国情境和中国案例的案例研究很少；这已成为学界共识。对此，与会专家纷纷表示，要弘扬不唯洋、不唯书、只唯实的学风文风，聚焦新时代、大场景、真问题，深入挖掘和提炼中国制度情境下的管理实践创新和理论故事。如吴晓波教授认为“大力发展扎根中国管理实践的质性研究，讲好中国故事，凝练标识性新概念，离不开扎实的定性研究”。^③毛基业也认为“我们应该大力推动质性研究，这样的归纳性研究方法，天然扎根在管理实践中，因而更适合从实践中提炼新颖的管理理论”。^④迫切需要当前现实情境下的中国创新管理理论破茧而出。

关键核心技术是产业竞争优势建立和维持的根本，是在国际经贸环境高度不确定和“超越—追赶”情境下中国产业链、创新链、价值链向中高端攀升的阶梯。科学技术与创新日益成为现代化程度较高国家和地区发展

① 王永贵，汪寿阳，吴照云，等。深入贯彻落实习近平总书记在哲学社会科学工作座谈会上的重要讲话精神，加快构建中国特色管理学体系[J]. 管理世界，2021(6): 1-35.

② 王永贵. 加快构建高质量的中国特色管理学体系——使命、进展与展望[J]. 管理世界，2021(6): 1-35.

③ 吴晓波. 中国管理学体系的国际话语权[J]. 管理世界，2021(6): 1-35.

④ 毛基业. 构建有国际影响的中国特色管理理论[J]. 管理世界，2021(6): 1-35.

的“内生变量”。地缘政治冲突、产业链断裂、供应链国内化等影响，都在强化和加剧国际科技创新竞争的激烈程度。习近平总书记在中国科学院第十九次院士大会、中国工程院第十四次院士大会上指出：“以关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术创新为突破口，敢于走前人没走过的路，努力实现关键核心技术自主可控，把创新主动权、发展主动权牢牢掌握在自己手中。”根据习近平总书记这一重要阐述，本书将关键核心技术分为关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术4类典型特征技术，分别选择在技术能力突破方面具有代表性的企业，采用基于扎根理论的案例研究方法，在“创新引领”的创新管理理论范式中深入讨论如何突破核心技术。

第二节 概念界定

关键核心技术和创新引领是本研究的两个核心概念，其中，创新引领相比战略导向而言是一种发展范式上的跃迁。

一、“关键核心技术”概念

（一）研究现状

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央对科技创新高度重视，习近平总书记在多次重要会议上强调创新的重要性，并多次就关键核心技术问题做出重要指示，强调“关键核心技术是要不来、买不来、讨不来的。只有把关键核心技术掌握在自己手中，才能从根本上保障国家经济安全、国防安全和其他安全”。2021年《政府工作报告》中将“关键核心技术攻关”放在了重要位置，至少有三处提及。从“加强关键核心技术攻关”到“打好关键核心技术攻坚战”，再到“实施好关键核心技术攻关工程”，层层递进。^①攻克关键核心技术、突破“卡脖子”技术由此成为国家重大战略，并激发了学者们极大的研究热情。

然而，笔者严格限定以“关键核心技术”为核心词检索中国知网的文献，截至2023年12月31日，共得到570条结果。其中，期刊论文348篇，硕博学位论文8篇，会议8篇，报纸206篇。而在2022年6月，笔

^① 赖红波. 从《政府工作报告》看“关键核心技术攻关”[N]. 社会科学报, 2021-03-18(2).

者做过此项统计，共有 272 条严格相关的结果。其中，期刊论文 179 篇，硕博学位论文 5 篇，会议 4 篇，报纸 84 篇。显然总体上对“关键核心技术”的研究文献近两年来增长得特别快，关于“关键核心技术能力如何突破”在实践上的强烈诉求和理论上的研究供应方面都存在明显的研究缺口。

图 1.1 展示了 2005—2023 年文献变化趋势，可以看出，2018 年是“关键核心技术”研究的分水岭，较先前年份数量显著增长，2018—2023 年六年文献数分别为 22 篇、27 篇、42 篇、95 篇、155 篇和 196 篇。呈现递增趋势、研究成果逐步增加。

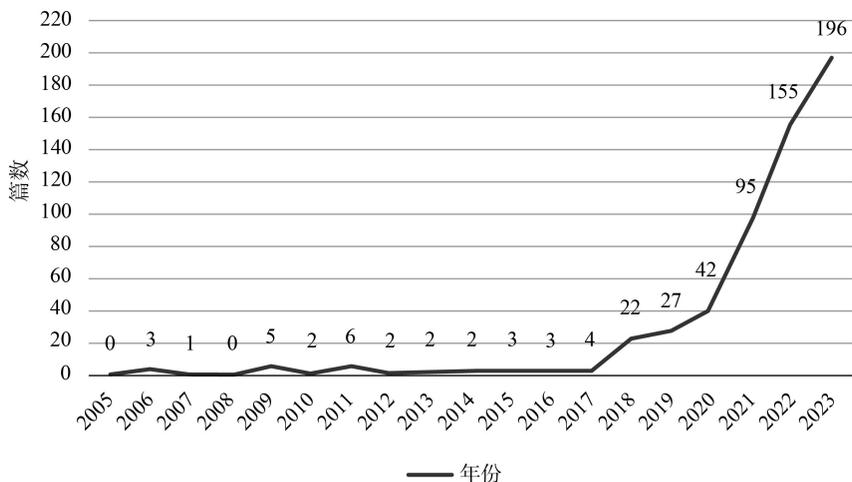


图 1.1 2005—2023 年知网“关键核心技术”文献篇数

已有的研究性论文中，绝大多数从国家政策层面和企业战略层面讨论关键核心技术突破的路径（张树满，2022），研究类型有案例研究和一般性论述（黄曼，2020；胡登峰，2022；王瑞琪，2022）。已有的研究大多集中在对关键核心技术的内涵、特征的分析（陈劲，2020，2021；刘云，2022）、对于中国目前关键核心技术突破存在的障碍与解决办法的分析（陈光，2020；王敏，2022），极少数文献涉及对关键核心技术突破路径的探讨。

但这些研究共性的不足是对“关键核心技术”这一概念“拿来就用”，没有分析文中所讨论的技术到底是不是关键核心技术，关键核心技术与非关键核心技术差别在哪里。换言之，缺乏对技术的特征及技术对产业链创新链产生影响的分析，导致研究整体还处于表层，所谓的“微观机制”还属于“中观机制”的范畴，微观机制的研究不够深入。而理解什么是关键核心技术是进行这些研究的重要基础。

（二）对“关键核心技术”的理解

2016年4月，习近平总书记在网络安全和信息化工作座谈会上的讲话中指出，核心技术可以从三个方面来把握：一是基础技术、通用技术；二是非对称技术、“杀手锏”技术；三是前沿技术、颠覆性技术。核心技术是指在生产中起到关键或核心作用的技术，而关键核心技术是核心技术最紧要的部分（辜胜阻，2018）。通常认为“关键核心技术”是一个由“关键技术”和“核心技术”构成的复合型概念，是指在特定行业、特定的历史背景下，处于核心地位并发挥关键作用的技术（王可达，2019）。这为我们推动关键核心技术突破机制的研究提供了根本性遵循依据。

目前，学术界对“关键核心技术”定义的研究尚处于起步阶段，还没有统一定义。已有的文献中，针对“关键核心技术”的外文文献不多，国内的文献主要集中在归纳国家领导讲话、会议公报、政府会议、关键核心技术的识别方法（张治河，2021）、关键核心技术的创新障碍（张杰，2019；王靖宇，2023）、突破发展的重要性（杨思莹，2020）、关键核心技术案例描述（樊继达，2020；曾宪奎，2020）等议题。

关键核心技术是在技术开发过程中，通过长期、持续、高投入研发形成的具有关键性、独特性的技术体系。关键核心技术所代表的往往是国之重器，是推动中国经济高质量发展、保障国家安全的重要加速器。在产业关键核心技术积累及突破的实践过程中可以发现，关键核心技术首先需要消耗大量的研发资源，研发难度高（胡旭博，2022）、研发周期长。但关键核心技术又是可以为企业带来行业绝对优势地位的先进技术及壁垒收益（阳镇，2023）。从企业外部来看，关键核心技术占据行业内的技术制高点，其带来的发展优势在短期内具有不可复制性或难以模仿性，因而能为企业和国家在激烈的市场竞争中占据优势地位（王靖宇，2023）。归纳来看，关键核心技术具有以下特性。

（1）科学及技术紧密结合的科技先进性（张学文，2021）。关键核心技术是制约共性技术突破的科学理论及核心工艺，具有不可替代、不易掌握、难以超越的关键核心作用。它不仅可以影响产业的转型升级，还可以对国家的科技国际竞争优势和经济社会安全产生巨大影响（余维新，2020）。

（2）发展紧迫性与全局性的公共物品性。关键核心技术的攻关因为是坚持问题导向，奔着最紧急、最紧迫问题去的，因此，往往从国家急需和长远需求出发，在石油、天然气、基础原材料、高端芯片等关系国计民生的行业的关键核心技术上全力攻坚。因此，关键核心技术不但能为企

业带来较高的经济效益，且可以推动企业与产业攀向价值链的中高端，事关发展全局和国家安全的基础核心领域，具有公共物品属性。

(3) 高投入性和长期性的科技攻关性。关键核心技术是长期高投入、众多高水平的研究开发过程所形成的具有关键性、独特性的技术体系（陈劲，2020）。隶属于科技与知识密集型领域的关键核心技术的突破必然需要长期的、高水平的研发投入，其中包括资金、创新人才、时间等因素的投入，是高投入、长期性、多维因素共同促成的攻关成果。

(4) 高壁垒性和垄断性的行业优势性。受扎根理论（Eisenhardt, 1989; Pettigrew, 1990; Yin, 1994）的启发，笔者从诸多技术进行提炼和反向对比，以寻找关键核心技术、核心技术和“卡脖子”技术三者概念的差异，而差异点正是三个概念的本质特征。

比如，BIM 是“中国建造 2035”的重要支撑之一，BIM 的关键核心技术是一套“不依赖于任何具体软件系统的，适于描述贯穿整个建筑物全生命期内产品数据的中间数据标准”，IFC 标准就是其中之一。^①新型显示作为数字时代的信息载体和人机交互窗口，是 5G 通信、人工智能、物联网、智能汽车、超高清视频等新兴产业发展的核心技术之一，而玻璃基板则是显示面板的核心原材料，玻璃基板承载显示面板的电子线路，其质量好坏直接影响面板的性能，被视为后入者的投资禁区。^②高效电机是制造压缩机的核心技术，而压缩机质量好坏又关系到家电产品质量的好坏，但真正去突破高效电机技术的是磁材料和线圈材料的研发和生产。圆珠笔滚珠的钢珠材料随处可得，而决定圆珠笔滚珠生产技术的是精密制造装备和制造能力。日本限制出口的“永不松动的螺丝”，其制造的关键是掌握特有的制造工艺、方法和诀窍。《科技日报》总编辑刘亚东在 2019 年发表了“35 项‘卡脖子’技术”，其中包含了芯片，认为低速的光芯片和电芯片已实现国产，但高速的仍然全部依赖进口，国外最先进芯片量产精度为 3 纳米，中国只有 14 纳米。芯片是一个包含设计、生产、制造、封装、测试等若干环节的生态产业，华为海思有芯片设计能力，但缺乏芯片制造技术。这些“卡脖子”技术还是中国工业发展的瓶颈。经逐项检索公开资料，对比权威信息，可以发现已经在其中的 21 项关键技术上有所突破，但仅仅是实现了 0 到 1 的突破，还无法达到世界先进水平，还需要从 1 到 10、到 100 的量变式发展。

① 黄强. BIM 的关键核心技术[J]. 建设科技, 2020(1): 1.

② 李淼. 聚焦关键核心技术促进基板玻璃产业规模化发展[N]. 中国电子报, 2021-01-22(3).

通过对上述技术案例的反复对比和提炼，发现知识基、技术壁垒、创新链层和技术供给 4 个变量可以比较完整地刻画技术在整个产品系统中的位置及其对企业价值创造和竞争优势获取的影响程度，同时，这 4 个变量也形成了区分关键核心技术、核心技术和“卡脖子”技术的关键变量，见表 1.1。

表 1.1 关键核心技术、核心技术与“卡脖子”技术

变量	关键核心技术	核心技术	“卡脖子”技术
知识基	很强	较强	很强
技术壁垒	很高	较高	很高
创新链层	最底层	比较底层	最底层
技术供给	较少	较多	垄断

知识基是企业搜索创新解决方案时所依赖的信息、投入、诀窍及能力等^{①②}。知识基越强，意味着企业可依赖的创新资源越多，从技术工程向知识原理的方向进行得越深入，越倾向于进行探索性创新（exploratory innovation）、突破性创新（breakthrough innovation）。相比核心技术的突破，关键核心技术的突破更加依赖一般性知识原理，如磁材料技术研究能对磁场做出某种方式反应的材料，不仅属于工程科技，还属于应用物理、化学等原理性知识的创新，磁材料技术是电机的关键核心技术，而电机技术是制造压缩机的核心技术，压缩机是家电产品的核心器件，前后构成了一个由里及表的知识链和创新链，其对应的知识基也由强及弱。医用疫苗也是如此，掌握病毒存活及传播的机理与规律是疫苗研发的关键核心技术，这种机理与规律已经属于知识原理的范畴。

大数据的使用在加快知识流动，带来创新资源优化配置的同时，也创造出了新的更复杂的任务，可能形成技术壁垒（任曙明，2023）。技术壁垒是由于技术创新导致的技术距离而产生的进入壁垒，这是在位企业防止潜在进入者对自身竞争位势构成威胁的基本手段，技术壁垒的高低取决于对核心技术的掌握程度。由于关键核心技术创新所需知识基最强，其所建立的技术壁垒也就更难突破。次之为核心技术。

① Luo Y, Sun J, Wang S L. Emerging economy copycats[J]. Academy of Management Perspectives, 2011, 25 (2): 37-56.

② 刘洋，应瑛，魏江，等. 研发网络边界拓展、知识基与创新追赶[J]. 科学学研究，2015，33(6): 915-923.

创新链层反映了技术创新在整个创新链中的位置，越向新科学发现和新知识探索靠近，越能揭示技术未来趋势及为该技术支持的群组化产品创新提供知识原理，是技术创新新颖度、强度和广度的决定性因素。关键核心技术揭示了核心技术的更底层知识原理，也有助于把握核心技术未来的创新方向，因而，关键核心技术创新是处于最底层创新链层的基于科学的创新活动，核心技术创新则是处于次底层创新链层的技术创新和部分产品创新活动。

关键核心技术和核心技术是在技术范畴内有明确前后逻辑关系的创新活动，但“卡脖子”技术是在供应链中用以反映技术系统的部分技术环节因为无法在公平开放对称的市场机制中得到保障而遭受系统稳定性危机的状态，常常出现在政府规章、文件及人们非学术研究的日常交流中（Genin, 2021; Chang, 2021; 张亚东, 2023; 谭劲松, 2022），其与关键核心技术和核心技术不属于同一个讨论维度。也就是说，“卡脖子”技术可能是关键核心技术，也可能是核心技术。这说明，技术创新链是一个包含从科学原理发现、知识形成、技术创新活动到产品生产制造的完整生态，只要生态的节点能力不强，就会导致整个生态连接不安全而存在“卡脖子”风险。当然，一般意义上讲，“卡脖子”技术是那些“垄断性更强、威胁性更高、技术供给方具有绝对话语权”^①的关键核心技术，可以说，关键核心技术是“卡脖子”技术的充分非必要条件。

综上，我们所要讨论的关键核心技术，是指拥有较强知识基、能够导致显著技术壁垒、处于最底层创新链层的基于科学和知识原理发现的核心技术，是核心技术的“前知识”和“潜知识”，是“卡脖子”技术的来源，是产业链技术系统的架构基础，也是产业链系统安全性的重要保障。

（三）“关键核心技术”的典型特征

已有文献对关键核心技术的场域尚十分缺乏深入讨论（邬欣欣，沈允佳，2022），绝大多数研究在讨论技术创新能力时直接使用“关键核心技术”这一术语。笔者认为关键核心技术存在于共性技术、前沿技术、工程技术和技术创新4类典型场域中，但只有共性技术中的关键技术、前沿技术中的引领技术、工程技术中的现代技术、技术创新中的颠覆性技术才是中国企业着力突破的关键核心技术。

^① 汤志伟，李昱璇，张龙鹏. 中美贸易摩擦背景下“卡脖子”技术识别方法与突破路径——以电子信息产业为例[J]. 科技进步与对策, 2021, 38(1): 1-9.

我们将通过技术轨道、技术趋势、技术位势和技术扩散性 4 个核心变量来刻画 4 类关键核心技术，从而反映 4 类关键核心技术的典型特征，这是理解不同关键核心技术如何突破的基础，见表 1.2。

表 1.2 4 类关键核心技术的典型特征比较

类型	技术轨道	技术趋势	技术扩散性	技术位势
关键共性技术	成熟轨道	可明确预见	应用多个产业	公共性
前沿引领技术	成熟轨道	可明确预见	应用单一产业	独占性
现代工程技术	成熟轨道	可明确预见	应用单一产业	公共性
颠覆性技术	新兴轨道	无法明确预见	应用多个产业	独占性

1977 年，纳尔逊和温特从技术进步的角度，提出技术演进必然沿着一条确定的轨迹发展，他们将轨迹定义为技术轨道。1982 年，多西正式提出了技术范式和技术趋势的概念，所谓技术范式是解决选择技术问题的一种模型，决定技术研发领域、问题、程序和任务。技术趋势反映了技术是否可以明确预见，颠覆性技术往往无法明确技术趋势。而关键共性技术、前沿引领技术和现代工程技术则在成熟技术轨道上有明确的技术发展趋势，是已有知识的拓展。技术扩散性反映了技术可推广的范围，主要以能否应用于多个产业为判断依据。关键共性技术和颠覆性技术可应用于多个产业，而前沿引领技术和现代工程技术则更多应用于单一产业。技术位势说明了技术主要集中在公共部门还是私营部门，从而体现为公共性或独占性，关键共性技术和现代工程技术因为投资力度大、周期长、风险大、社会价值突出等特征，主要由公共部门投入资源进行突破，具有公共性，而前沿引领技术和颠覆性技术具有明显的独占性。当然，技术轨道、技术趋势、技术扩散性和技术位势在每一类技术上的刻画并不是绝对的，只是将更显著的特征标识出来以便为讨论不同类型关键核心技术突破机制的差异提供基础。

二、“创新引领”概念^①

本研究认为关于创新引领概念的研究需要从三个方面展开。一是战略

^① 关于创新引领的概念，部分内容已发表于前期发表的两篇论文：刘海兵，许庆瑞. 引领性创新：一种创新管理新范式——基于海尔集团洗衣机产业线的案例研究(2013—2020 年)[J]. 中国科技论坛, 2020(9): 39-48; 刘海兵，许庆瑞，吕佩师. 从驱动到引领：“创新引领”的概念和过程——基于海尔集团的纵向案例研究(1984—2019)[J]. 广西财经学院学报, 2020, 33(1): 127-142.

引领与创新引领的关系，二是创新驱动与创新引领的关系，三是创新引领的基本内涵。

（一）战略引领与创新引领的关系

与创新引领极易交织在一起的是战略引领。一般认为，战略是企业发展中的原点，战略规划了企业发展逻辑、目标和路径，如海尔集团十分强调不同发展阶段战略的导向作用，因此会根据市场上用户需求与产品供给之间主要矛盾的变化进行战略调整（演进），从而增强企业动态环境中的市场竞争力。在战略引领的语境中，战略观是战略选择的核心，在战略管理的分析范式中决定了企业遵循什么样的路径构建竞争优势，因为即使面对相同的环境，不同的战略观也将导致不同的战略选择。从 20 世纪 60 年代至今，先后主要出现了企业政策、经济绩效导向的战略规划、五力模型、资源基础观、动态能力观及数据基础观等战略观。

20 世纪 60 年代的企业政策研究（Learned, Christensen, Andrews, Guth, 1965; Andrews, 1971）一般被认为是战略管理的起点。由 Learned 和他的同事 Andrews 创立的 SWOT 分析框架从总体上构建了企业与环境的关系，以解释企业利润率的差别；尽管研究主要集中在概念性层面，但初步桥接了环境与战略的关系。同时期，Alfred Chandler 则从企业内部深入论证结构与战略的关系，提出了“结构跟随战略”这一命题，并在随后得到不断补充（Ansoff, 1965; Fouraker, Stopford, 1968），这一研究确立了战略对于组织绩效的导向作用。

20 世纪 70 年代，经济绩效导向的战略规划（Rumelt, 1974; Schendel, Patton, 1978; Carroll, 1979）日益流行，以 Rumelt 为代表的战略管理学者投身于研究多元化经营对企业经济绩效的影响。这种尊崇实证研究的公司战略分析法扩展到业务战略，如 PIMS（Profit Impact of Marketing Strategy）（Schoeffler, Buzzel, Heany, 1974）和战略分类法（Miles, Snow, 1978）。这一时期的战略规划尽管开始向实证主义和科学范式发展，然而是以经济绩效为导向的，缺乏对环境动态性的捕捉和对绩效长短期目标的均衡。

波特提出的五力模型（Five Forces Model）是 20 世纪 80 年代战略领域的主导范式，源于 Mason 和 Bain 提出的应用于产业组织中的“结构—导向—绩效”（S-C-P）范式。可以说，战略管理学领域经历了一次产业经济组织学的全面侵袭和洗礼（马浩，2018）。五力模型说明了产业结构在决定或限制战略行为中扮演了中心角色（Teece, 1997）。尽管它是一种有助于企业识别并确定自身在某一产业中位势的工具，进而在具有吸引力的产

业中占据强势位置，但缺乏对利益相关者的动态判断和反应，也不可避免地晃动着环境决定论的影子（刘海兵、许庆瑞，2018；马浩，2018）。而在充满跨界颠覆、充满不确定性的当前环境中（刘海兵，2018），分析行业位势的五力模型在战略的前瞻性设计方面更显得捉襟见肘。在五力模型提出的同时期，Carl Shapiro 提出了战略冲突理论（Strategy Conflict Theory）。战略冲突理论揭示了企业可通过战略性策略影响竞争对手行为从而影响整个市场环境。但这种理论作为战略观用于设计战略时受到学术界质疑，认为管理者可能忽视寻求建立企业竞争优势的可持续资源。

20 世纪 80 年代涌现出资源基础观（Resource Based View, RBV），战略管理的研究开始由关注行业结构向关注企业内部要素转变。资源基础观认为，企业拥有那些有价值的（Valuable）、稀缺的（Rare）、不可模仿的（Inimitable）和难以替代的（Non-substitutable）资源能够为企业带来可持续竞争优势（Wernerfelt, 1984; Barney, 1991），这种可持续的竞争优势体现为公司战略层面的核心竞争力（Prahalad, Hamel, 1990）。在受到“资源从何而来”的广泛质疑后，后来的一些学者（Conner, 1991; Amit, Schoemaker, 1993; Collis, 1994）也试图借助产业分析法和资源分析法的融合为产业环境、企业资源和战略搭建桥梁，但效果甚微。尽管 Barney 还在为资源基础观没有得到更好利用和发展而寻找原因，却终究无法解释为什么大量不具备“有用”能力的高价值技术资产公司走向衰落（Teece, 1997）。

20 世纪 90 年代的动态能力观在学者 Conner、Amit、Schoemaker、Collis 前期研究基础上正式由 Teece 提出，较好地架起了外部环境与企业自身资源之间的桥梁。动态能力观主张根据市场变化不断对资源进行调适（Adapting）、整合（Integrating）和重构（Reconfiguring），以保持企业资源组合与外部环境动态匹配。动态能力观提出后，在 21 世纪仍然是战略管理领域的主导范式，研究者们开始探讨动态能力的微观基础（Winter, 2003; Teece, 2007; Barney, Felin, 2013; Foss, Polyhart, 2015），同时向市场营销领域渗透（Teece, 2014）。动态能力观作为一种基本战略观，对企业战略柔性化起到了积极作用。

在“ABCD+5G”为代表的数字经济时代，数字技术正在颠覆传统产业结构、市场结构及企业能力构建基础。魏江提出了数据基础观，该观点认为，在数字经济时代，数据成为“新石油”，数据要素成为数字经济最核心的战略资源，数字生态系统的构建要通过打破生态壁垒及重构产业组织关系的结构来实现。此外，焦豪提出了平台生态观，认为数字平台生态成

为数字经济时代企业获得可持续竞争优势新来源，在位企业可以通过激发网络效应构建数字平台生态、通过战略变革与数字平台生态构建共演、通过开源社区这类数字平台进行有效治理来获取持续竞争优势；新进入者则可以通过互惠主义构建新的数字平台生态，或者通过模块嵌入构建新的数字平台生态获得持续竞争优势。数据基础观和平台生态观代表了数字经济时代战略管理的新方向，数据资源的管理和平台生态的治理成为战略管理的核心议题，也是获得可持续竞争优势的核心途径。

综合上述战略观的演进逻辑，作为战略设计的灵魂，战略观在由环境到战略方向的行进中充当了十字路口的“指南针”，可以说战略观为“战略引领”在战略管理范式中形成的无可撼动的地位发挥了关键作用。然而，从企业政策（Business Policy）到动态能力（Dynamic Capability）战略观的演进过程中可以看到一个基本不变的逻辑，即战略要适应环境，战略来源于现实中的真实环境，甚至在一些阶段还表现出“环境决定战略”。然而，“战略引领”忽视了企业家和企业管理者面对环境时的主观能动性和积极性，尽管 Burgerman 在其《七次转型》一书中极力倡导战略可以影响环境的理念，但并没有引起战略管理主流范式的根本改变。立足相对静态环境的“战略引领”更无法解释今天行业内的颠覆性创新（disruptive innovation）和跨界颠覆。习近平总书记提出，要以创新为第一动力，突破关键共性技术、重大前沿技术；仅依靠“战略引领”就很难将这些要求有效落地。这说明，仅仅以“战略引领”作为提升企业创新能力的路径还不够，迫切需要发挥“创新引领”作用，将“战略引领”上升到“创新引领”。

（二）创新驱动与创新引领的关系

创新驱动的核心意涵是指让创新成为继土地、资金、劳动力之后的又一产生价值的核心要素，通过管理者有意识的资源编排、创意设计、流程变革、研发等核心活动，提升企业全要素生产率，因此，创新能力成为企业绩效和核心竞争力的重要动力。创新驱动充分强调了企业作为创新主体的能动者的作用，往往带来企业价值的非线性增长。这与传统发展逻辑中强调土地、资金、劳动力等驱动要素形成鲜明的对比。创新引领继承了创新作为企业创造价值的核心途径和关键要素的观点，在此基础上，进一步将创新的重要性提升到企业管理中更重要的位置。因此，创新驱动与创新引领既有区别也有联系。我们将重点阐述创新驱动与创新引领的区别。主要体现在以下几点。

（1）两者发展的底层逻辑不同。底层逻辑主要包括经济逻辑和创新逻辑。创新驱动的发展逻辑主要是经济逻辑，即建立在经济与效率衡量基础

上的创新选择，如创新方向、技术路线、产品决策等依靠效率最大化的数理模型。创新引领的发展逻辑主要是创新逻辑，即更多建立在使命、愿景驱动的创新选择，如创新方向和技术战略的选择不仅要考虑经济性，而且要考虑创新的外部性。

(2) 两者发展的文化基础不同。创新驱动的文化基础是企业价值或企业绩效，企业是创新决策的核心考虑对象。如一件结构复杂的工业产品，既有技术密集度低的产品模块，又有技术密集度高的产品模块，既有可以依靠企业自身研发制造体系就能完成的产品模块，又有可以通过购买、外包等方式从外部获得的产品模块。在创新驱动的文化基础上，能使企业绩效最大化的选择似乎就是合乎理性的行为，企业甚至没有进行核心技术的攻关。而创新引领的文化基础是底线思维和科技安全，其植根于产业、国家视野追寻创新更广泛的意义；创新问题不仅关乎企业自身生存，也是产业和国家竞争力的关键所在。那么，在这样一种文化基础上，上述一件构成复杂的工业产品，就不是简单地考虑企业自身经济效率，而是思考和分析关键核心技术攻关对企业、对产业、对国家的重要性。比较两种不同的文化基础，面对同样的技术难点，企业可能会做出不同的决策。简而言之，对于关键核心技术如何突破的问题，创新驱动和创新引领提供了两种不同的文化基础，也会产生可能完全不同的路径。

(3) 两者的重要位次不同。创新驱动的作用处在战略管理的范式中，先有企业明确的战略目标，而创新同组织、文化、激励职能一样，是实现企业战略的一种手段和工具。当然，企业的战略并不总是很好地保持企业自身利益和产业乃至公共利益的平衡。这导致创新的工具性突出而价值性缺乏。而创新引领将创新提升到更高的位置，在思考企业战略时首先是以创新引领为先导，在平衡好企业自身利益和外部公共利益的基础上，着重谋划如何通过创新实现企业战略，创新引领主张创新的工具性和价值性应统一。

(三) 创新引领的基本内涵

“创新是引领发展的第一动力”，创新引领与战略导向是既相互联系又相互区别的两种本质上不同的企业演进逻辑。已有研究者注意到企业价值观（目标）对企业战略的影响，如谢克海提出的 GREAT 模型中认为“财务健康，通过价值观引领、专业化服务促进人类社会进步”的企业才可能是“伟大的企业”^①，这类企业将社会价值与企业财务目标进行了平衡。

^① 谢克海. 谁上谁下：清晰区分企业人才的“361体系”——基于实践层面的人力资源战略管理决策[J]. 管理世界, 2019(4): 160-170.

但如何在企业战略设计中导入社会价值，从而形成愿景导向、使命嵌入的企业战略逻辑，在理论上尚未形成体系。

中国工程院院士许庆瑞、清华大学技术创新研究中心主任陈劲和笔者（武汉科技大学管理学院刘海兵教授）是最早关注并研究创新引领的创新管理学者。笔者以国内外领先企业为案例，通过案例研究的方法进行了创新引领的概念界定，这些前期研究为笔者的研究项目取得成果打下了比较坚实的理论基础。

可以从战略逻辑、创新动力、创新认知、创新效应4个方面理解创新引领。在战略逻辑方面，创新引领推动战略设计的逻辑起点由市场逻辑提升为创新逻辑，其内核是企业以人类发展趋势中确定的意义性创新为创新战略目标；在创新动力方面，除了基本的企业自身利益外，更注重社会责任导向的愿景和使命，这些愿景和使命有利于企业基于长期主义确定创新文化，将追求伟大愿景和使命与组织惯例和员工价值观融为一体；在创新认知方面，将创新的价值导向和意义提升到比企业战略更重要的高度，认为应由传统的经济利益驱动的战略设计发展到创新导向的战略设计；在创新效应方面，除了构建企业可持续的竞争优势，更重要的在于对行业技术和社会进步的贡献。

而在“形势逼人、挑战逼人、使命逼人”的环境下，“单边主义、保护主义和霸权主义对世界和平和发展构成威胁”^①，企业要想突破“卡脖子”技术，打赢关键核心技术攻坚战，就必须摒弃战略设计仅惠及自身利益的发展模式，而应实施创新引领的发展模式，将企业的发展更加积极主动地嵌入提升自身技术创新能力、和其他合作伙伴协同突破行业产业链中的关键核心技术中，谋划创新，从而推动企业自身创新能力和产业链创新能力的良性互动，促进产业链的国际竞争力不断攀升，对行业技术和社会进步做出贡献，以保障产业链、供应链安全稳定。创新引领需要依赖强大的企业家精神。习近平总书记在企业家座谈会上指出，企业家爱国有多种实现形式，但首先是办好一流企业，带领企业奋力拼搏、力争一流，实现质量更好、效益更高、竞争力更强、影响力更大的发展。企业家首要的也是最重要的社会责任就是将创新摆在比战略更重要的位置上，以创新应对风险和危机，努力把企业打造成强大的创新主体。

^① 中国共产党第十九届中央委员会第五次全体会议文件汇编[M]. 北京：人民出版社，2020年，第21页。

第三节 国内外研究综述

国内外相关研究主要集中在后发企业追赶和关键核心技术创新两个方面，又以后者为主。

一、后发企业技术追赶理论

后发企业 (Latecomer Firm) 是面临技术劣势和市场劣势并试图参与国际竞争的制造企业 (Hobday, 1995; Choi, 1996; Kim, 1999)。越来越多的后发企业已经完成了较好的知识和能力的积累, 帮助它们在国际市场竞争中建立了有差异的竞争优势 (distinctive competence), 完成了从“后来者”“追随者”到“领先者”的转变, 再到全球行业的“引领者”角色的飞跃。中国后发企业也是如此, 他们从引进利用为主的技术研发方式转型到创新探索为主的“超越追赶”新阶段 (Fu 等, 2020; 彭新敏等, 2017; 吴晓波、李思涵, 2020)。因此, 学者们对后发企业追赶的微观机制进行了深入研究, 国内外关于后发企业追赶成功的路径的文献已十分丰富 (Belland Pavitt, 1993; Hobday, 1995; Choi, 1996; Kim, 1980; Mathews, Cho, 1999; Mathews, 2002; Cho, Lee, 2003; Hobday, 2005; Fan, 2006; 朱瑞博, 刘志阳, 刘芸, 2011; 江诗松, 龚丽敏, 魏江, 2011; 苏勇, 李作良, 马文杰, 2014; 吴晓波, 2019, 2020, 2021; 许庆瑞, 2020; 刘海兵, 2019, 2020; 欧阳桃花, 2023)。

(一) 技术追赶的 U-A 模型

对后发企业追赶的研究源于欧洲。Gerschenkron 认为后发国家通过借鉴与吸取先进国家的技术和知识, 利用先进技术实现大规模产业化, 从而获取“后发优势”^①。后发优势首先体现在以先进国家的先进技术作为技术创新的目标, 减少了技术预见的成本, 通过模仿、吸收、消化进行技术产业化从而减少了技术创新的探索性投入和时间, 因此, 后发优势表现出后发企业前期能够在成熟市场内快速追赶先进企业, 在较短时间内缩短技术距离, 并以成本优势赢得一定的市场地位。

在后发企业动态模型研究中, Hobday 基于韩国、中国台湾、中国香港、

^① Gerschenkron A. Economic backwardness in historical perspective: a book of essays[R]. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press, 1962.

新加坡等国家和地区的电子产业的发展总结出“OEM-ODM-OBM”的后发企业追赶路径。^①Kim 基于韩国现代、三星等案例研究发现,后发企业技术演化遵循“引进—消化吸收—改进”路径^{②③},这一路径与 Utterback 和 Abernathy 基于美国灯泡及汽车制造业等案例提出的 A-U 模型正好相反。^{④⑤}A-U 模型认为技术从兴起到成熟要经历流动、过渡和明确三个阶段,同时伴随着产品创新、工艺创新和组织创新频率的变化。Lee 和 Lim 在对韩国 DRAM 芯片技术上的追赶过程进行了研究后,从技术和市场双线展开的追赶的角度提出了三种追赶模式,即①路径追随(Path following);②路径创造(Path creating);③路径跳跃(Path skipping)^⑥。路径追随是技术轨道的线性演化,路径创造和路径跳跃是技术轨道的非线性演化^⑦。路径跳跃与诺贝尔经济学奖得主 Krugman 及其同事提出的“蛙跳模型”(Leap-frogging)^⑧容易混淆,但本质不同。路径跳跃是指在技术轨道、技术突破方向明朗情况下企业有意跳过一些研发阶段,其依赖于后发企业基于组织学习的技术积累;而“蛙跳模型”指的是新兴市场改变技术范式、转换技术轨道,跳过成熟技术而发展新兴技术,追赶甚至超越原有先进国家。

尽管技术追赶的 U-A 模型为后发企业超越追赶发展提供了重要启发,但该模型所解释的是在一个特定技术范式内的技术创新活动。很多企业纷纷实施该模型,但时至今日并没有从根本上摆脱关键核心技术受制于人的局面,导致“中国需要关键核心技术,但从未像今天这样紧迫”。^⑨显而易见,在由发达国家主导的经济规则、技术范式、专利布局的知识网络中,

-
- ① Hobday M. Innovation in East Asia: The challenge to Japan[M]. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited, 1995.
 - ② Kim L. Imitation to innovation: The dynamics of Korea's technological learning[M]. Cambridge, MA: Harvard Business School Press, 1997.
 - ③ Kim L. Stages of development of industrial technology in a developing country: A model[J]. Research Policy, 1980, 9(3): 254-277.
 - ④ Utterback J M, Abernathy W J. A dynamic model of process and product innovation[J]. Omega, 1975, 3(6): 639-656.
 - ⑤ Utterback J M. Mastering the dynamics of innovation[M]. Cambridge, MA: Harvard Business School Press, 1996.
 - ⑥ Lee K, Lim C. Technological regimes, catching-up and leapfrogging: findings from the Korean industries[J]. Research policy, 2001, 30(3): 459-483.
 - ⑦ 吴晓波, 余璐, 雷李楠. 超越追赶: 范式转变期的创新战略[J]. 管理工程学报, 2020, 34(1): 1-8.
 - ⑧ Krugman P, Brezis E. Technology and the Life Cycle of Cities[M]. New York: National Bureau of Economic Research, 1993.
 - ⑨ 王海军. 关键核心技术创新的理论探究及中国情景下的突破路径[J/OL]. 当代经济管理: 1-9[2021-06-22]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/13.1356.F.20201120.1410.002.html>.

后发企业始终处于“技术追赶一再落后一再追赶”的循环中，无法从全球价值链的中低端锁定中跳脱，与先进国家的技术距离会在公共部门对经济活动的大量随机性干预中得以保持。因此，技术追赶的 U-A 模型可以为后发企业的追赶提供参考，但无法形成超越追赶的理论。而“蛙跳模型”并没有解释企业的颠覆性创新能力从何而来，语焉不详。

（二）二次创新动态过程模型

吴晓波教授于 1995 年首次提出“二次创新”的概念，并在此基础上提出“二次创新动态过程模型”。^①二次创新被认为是在引进成熟技术的基础上不断进行改进型创新，而一次创新则遵循发达国家“基础研究—应用研究—技术开发—生产销售”的 A-U 模型。二次创新动态过程模型揭示了从引进成熟技术、引进新兴技术到自主探索实验室技术的技术创新过程。

二次创新分为三个阶段：

（1）第一个阶段是模仿中学习。通过模仿学习掌握新技术，基于“后发优势”^②的获取达到降低产品成本的目的。

（2）第二个阶段是改进型创新，即结合本地化的市场需求进行一定程度的衍化产品创新。

（3）第三个阶段是真正的“二次创新阶段”，在企业已具备一定自主研发能力基础上，有意识地开始开发运用或再引进新兴技术，结合目标市场用户需求进行比较重大的创新，甚至有能力提升到原始创新、突破式创新。

二次创新动态过程模型是 U-A 模型基础上较大的理论突破，指出后发企业可以在旧有技术范式中通过组织学习，来培育、积累和提升自主创新能力，而在满足目标市场用户需求的过程时，有能力引进或开发新兴技术以在新技术轨道上进行原始创新，从而避免路径锁定。然而，比较遗憾的是该模型过于强调将后发企业作为整体对象探讨技术演化的一般规律，忽视了后发企业的技术情境。不同的技术情境决定了技术活动所需的知识基不同，因而对应的创新范式也应不同。如李显君以“清华—绿控”2000—2016 年 AMT 技术突破为案例发现，核心技术经历了从功能性核心技术到性能性核心技术再到可靠性核心技术的演化路径，其技术演化规律并非学习模仿后再创新，而是理论研究切入实现技术原理的创新，进而为核心技

① 吴晓波. 二次创新的进化过程[J]. 科研管理, 1995(2): 27-35.

② Gerschenkron A. Economic backwardness in historical perspective: a book of essays[R]. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press, 1962.

术突破奠定理性知识基础，即采取正向研发思路。^{①②③}后来有学者进一步证实了汽车产业、高铁产业均符合李显君等人提出的路径。

（三）全面创新管理理论

全面创新管理理论由中国工程院院士、浙江大学创新与发展研究中心主任许庆瑞教授提出。他在长期跟踪海尔、杭氧等一批企业发展的过程中，于2003年创造性地提出了包含全员创新、全时空创新、全方位创新的全面创新管理理论体系。当时的问题是，部分企业孤立地抓技术要素（如研发）方面，而忽视了其他非技术要素（如战略、组织、文化、制度、市场等）对技术要素的全面协同作用，导致创新项目绩效不佳。全面创新管理理论为企业在激烈的市场竞争中赢得可持续竞争优势提供了新的创新管理范式。

2022年10月习近平总书记在二十大报告中提出“加快实施创新驱动发展战略”后，学术界针对如何突破“卡脖子”技术高度关注，越来越多学者加入这一研究中。其中，笔者所在的团队承担了中国工程院工程管理学部项目“中国制造：超越追赶的创新战略与治理结构”，该项目运用案例研究方法对中车、华为、海尔、海康威视等一批中国领先企业由小变大、由大变强的战略与治理结构进行了深入剖析。但每家企业的情况不同，因此，该项目根据知识技术密集度、产业链的生态特征、产品生命周期、国际化程度等核心变量将典型性案例企业分为成本领先、高新技术、复杂产品、隐形冠军4类，认为这4类企业在技术追赶上呈现不同路径。以徐工、吉利为代表的复杂产品采取集成创新战略，以中国中车、华为、海康威视为代表的高新技术企业选择突破创新战略，以海尔、万向为代表的成本领先企业重视精益创新战略，以双环、双童为代表的隐形冠军实施利基创新战略^④。这项研究是对全面创新管理理论的进一步发展。

笔者根据知识技术密集度、产业链的生态特征、产品生命周期、国际化程度、文化传统等核心变量将中国制造划分为传统制造、高新技术、复杂产品和中华老字号4类典型特征制造企业，认为这4类制造企业尽管在

-
- ① 李显君，熊昱，冯堃. 中国高铁产业核心技术突破路径与机制[J]. 科研管理，2020，41(10): 1-10.
 - ② 李显君，孟东晖，刘隹. 核心技术微观机理与突破路径——以中国汽车 AMT 技术为例[J]. 中国软科学，2018(8): 88-104.
 - ③ 孟东晖，李显君，梅亮，齐兴达. 核心技术解构与突破：“清华—绿控”AMT 技术 2000—2016 年纵向案例研究[J]. 科研管理，2018，39(6): 78-87.
 - ④ 许庆瑞，等. 中国制造：超越追赶的创新战略与治理结构[M]. 北京：科学出版社，2020.

动态的战略演进中都遵循“单一创新—组合创新—全面创新”的路径，但这一路径的趋同性并不能完全解释各自发展的底层逻辑。通过案例研究发现，创新能力提高的共性机制是战略导向、需求牵引、创新驱动、人才支撑和开放创新，4类典型特征企业创新能力提升的机制还存在差异性，这种差异性也呈现了其创新的显著特征。传统制造强调管理创新，中华老字号强调传承创新，高新技术强调知识创新，复杂产品强调继承创新。传统制造的典型特征是产品具有中长生命周期性，用户需求牵引、市场驱动的产品创新速度较快，行业的知识密集度一般。这类企业创新能力的提升以管理创新为基础，通过战略、组织、人力、市场、管理、文化等方面的协同创新增强对环境变化的敏感度，并及时捕获价值信号，进而整合内外部资源满足市场需求。相对于迭代速度较快的产品创新，技术变化具有中长周期性，技术创新往往没有产品创新的速度快，因此，未来传统制造还要关注技术创新能力的提升。中华老字号的典型特征是跨越时间维度，传承产品的历史文化属性，历史文化传统是竞争力的核心，产品具有长甚至超长生命周期性。因此，这类特征的制造企业创新能力应更加强调传承创新，即在发展过程中要活化传承中华老字号蕴含的优势资源，这种优势资源是中华老字号产品区别于其他产品的异质性资源。高新技术企业创新能力提升的根本是知识创新，企业不同阶段的知识结构及学习模式形成一个螺旋递进的上升机制，知识创新是技术创新和产品创新的基础，随着高新技术企业创新能力的提升，其创新越来越由底层知识创新驱动。复杂产品创新能力提升的根本是集成创新，复杂价值网络中的中心企业强调系统地将外部创新资源有序整合，体现协同效益发挥合力。因此，设计复杂产品的系统架构，并甄别选择与复杂产品系统匹配的资源，然后通过机制有序整合供给端、需求端、企业自身及政府政策等各方资源是复杂产品集成创新能力提升的关键。

全面创新管理理论持续发展，然而，始终没有解释当后发企业发展到与先进企业并跑甚至局部地方领跑时，要进行什么样的创新和创新的动力从何而来这一根本问题。全面创新管理的实质是战略管理范式下的创新发展问题。

（四）创新引领理论

自习近平总书记提出“创新是引领发展的第一动力”这一重要创新思想后，许庆瑞院士敏锐地注意到“创新引领”的提法，他认为创新引领是突破“卡脖子”技术的根本路径，其关键是要建构不同于创新驱动的创新

引领的内在驱动机制、运行机制和管理机制，根本是创新范式的变化。

笔者前期通过海尔的案例研究，先从价值导向、对创新的态度、效应、驱动力（VAED）这4个维度探索性界定创新引领的概念，再建构了创新引领要经历的这4个过程，即创新意愿（innovation intention）、创新战略（innovation strategy）、创新行为（innovation action）和核心能力（core competence）。用户需求是创新意愿的触发器，创新意愿是创新引领的“领航者”，充当“大脑”；创新战略是创新意愿引领下的关于技术和互补资产（complementary asset）的创新规划；创新行为是创新引领的载体，包括技术创新和互补资产创新；核心能力是创新引领的目标，是技术能力、市场能力、组织能力和文化能力的有机统一体^①。

创新引领过程诠释了创新引领核心能力提升的微观机制，但发挥创新引领的作用还离不开创新引领机制的保障，主要包括价值观引领机制、战略管理机制和组织适应性机制，创新引领的三个主要机制嵌入“用户需求—创新意愿—创新战略—创新行为—核心能力”的各节点中。价值观引领机制解决了创新引领中的“为什么创新”（why）问题。战略管理机制起到了确保创新引领中创新战略实施的保障作用，具体有领导机制、学习机制和协同机制（许庆瑞，2007）。组织的核心是责、权、利的统一体，一个能够适应组织发展的组织设计有助于创新引领的实现，反之，则会使创新引领束之高阁、缺乏活力。当然，组织变革不是为变而变，而是始终以创新引领为导向，采取与企业创新引领发展阶段相适应的组织设计才能保障创新引领的实现。伴随着创新引领由低阶的二次创新阶段向高阶的全面创新阶段的发展，需要越来越灵活、越来越强的组织适应性，组织设计需要完成从“管理”（management）到“治理”（governance）的转变。

下面进一步探讨创新引领的实现机制。

（1）以引领性创新观为基础的决策机制。引领性创新观是思想基础，领先用户的有效需求和行业主要矛盾是市场依据，还有包括标准、过程和选择三要素的引领性创新决策系统。

（2）引领性创新的创新战略选择机制。首先，适应环境变化的开放式创新不仅增强了组织对外部环境的感知能力，还提升了跨越组织边界的资源整合能力和创新能力；其次，体系化的研发战略使企业平衡了短期绩效和长期发展之间的关系。开放式创新模式和体系化的研发战略打造了企业的创新生态，为引领性创新奠定了创新能力基础。

^① 刘海兵，许庆瑞，吕佩师. 从驱动到引领：“创新引领”的概念和过程——基于海尔集团的纵向案例研究(1984—2019)[J]. 广西财经学院学报，2020，33(1)：127-142.

(3) 引领性创新的管理机制,即领导机制、学习机制和协同机制。有力的领导机制能将用户需求导向的创新的价值观体现在公司决策过程中;有效的学习机制能够使全员“干中学”(learning by doing),提高理解用户需求的能力、锻炼创新思维、培养创新能力;便捷高效的协同机制能够保证创新的过程有序衔接,从而保证了创新效率。

(4) 引领性创新的组织柔性化机制。组织的变革不是为变而变,而始终以创新引领为导向,采取与企业创新引领发展阶段相适应的组织设计才能保障引领性创新的实现。

创新引领为关键核心技术突破提供了新的理论基础,然而,以完整理论范式的视角看创新引领,还有微观机制等问题亟待完善。

二、关键核心技术创新研究现状

如前文所述,关键核心技术是产业链技术系统的架构基础,也是产业链系统安全性的重要保障,具有高投入和长周期、核心系统与核心部件市场寡头垄断、核心技术突破的商用生态依赖性等特征^①。

2018年中兴事件发生后,国内学术界开始高度关注关键核心技术问题,涌现出一批优秀的研究成果(王可达,2019;张杰,2019,2020;谢富纪,2020;李显君,孟东晖,刘暉,2018,2020;项国鹏,2020;陈劲等,2020;王海军等,2021;龚红,2023),为关键核心技术准备了比较丰富的理论基础。学者们认为提升关键核心技术能力是中国企业避免被制裁,并获取和维持国际竞争优势的关键和根本,也是中国产业由价值链中低端向中高端甚至高端攀升的必由之路,是保证中国产业和经济安全的内在诉求,是实现双循环新发展格局、建设科技强国、实现科技自立自强的内生动力(陈劲等,2020;王海军等,2021;韩祥宗,2022;王敏,2022)。

目前,关于核心技术的研究主要集中在关键核心技术的特征(张杰,2020)、发展阻碍(Gereffi,2012;曾宪奎,2020)等方面,且从举国体制(王可达,2019;刘钊,2020;李显君,2020)、创新人才(张羽飞,2022;Melnychuk,2021)、激励制度(尚涛,2016)、创新生态系统(谭劲松,2019;江鸿,2019)、组织学习(余义勇,2020;王钰莹,2023)、创新范式(陈劲,朱子钦,2019;刘海兵,2022)、核心技术能力建构与追赶效应(岑杰,2021;张志菲,2023)等角度提出了对策。

^① 王海军. 关键核心技术创新的理论探究及中国情景下的突破路径[J/OL]. 当代经济管理: 1-9[2021-06]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/13.1356.F.20201120.1410.002.html>.

（一）关键核心技术突破的阻碍因素研究

关键核心突破的阻碍因素如下。

（1）容易被低端锁定。后发企业试图通过技术、市场深度切入由发达国家主导的价值链（张杰，2020），但价值链的布局、规则、节点模式是利于发达国家控制的经济权力话语体系，往往以技术实力强、品牌忠诚度高、运营能力突出的一流企业为载体。当以技术储备、技术效率为核心的技术创新能力在后发企业与发达企业间差距日趋变小，甚至由于技术范式的转换而产生反向距离时，将引起发达国家的集体恐慌，担心失去主导权（刘海兵，杨磊，2020）。发达国家往往以知识产权、贸易壁垒、制造贸易摩擦等对全球价值链中的先进技术进行封锁和压制^①，不惜采用马基雅维利主义手段破坏价值链的系统性、完整性、流畅性，以打压后发企业，进一步迫使后发企业不得不放弃关键核心技术的突破而沦为价值链的中低端成员；这称为低端锁定。纵观世界工业发展史，日本、巴西、土耳其先后受到制裁和打压，所幸日本以精密制造、新兴技术保持着技术创新能力的世界领先水平。对中国后发企业而言，低端锁定仍是短期内挑战大、形势严峻的障碍。2022年，全球三足鼎立的中美欧三大经济体合计GDP超过全球GDP总量的60%。具体来看，中国占17.8%、美国占24.7%，欧盟27国占17.9%。而2023年中国制造业增加值占全球比重约为30%，制造业规模已经连续14年居世界首位。全球价值链（GVC）地位指数显示，在不做细分的全产业中，欧盟>美国>中国。而在细分类的制造业中，中国的GVC地位优势主要体现在食品饮料烟草制备、化学和非金属矿产制品两个部门。中国在低端制造业中的优势非常明显，中端制造业正在赶超，但高端制造业与欧美相比仍有很大差距。

（2）国家层面和企业层面的基础研究投入不足。国家统计局于2024年2月29日发布的《中华人民共和国2023年国民经济和社会发展统计公报》显示，全年研究与试验发展（R&D）经费支出33278亿元，比上年增长8.1%，与国内生产总值之比为2.64%，其中基础研究经费2212亿元，比上年增长9.3%，占R&D经费支出比重为6.65%。基础研究投入的持续增加，极大地推动了中国原始创新能力提升。2020年以来，中国基础研究经费投入规模持续保持全球第2位。2020年基础研究经费占全社会研发总经费的比重首次超过6%。尽管基础研究经费投入增速很快，但这一比重远低于

^① 于璐瑶，冯宗宪. 金砖国家贸易壁垒和争端解决方案[J]. 东南学术, 2017(4): 112-120.

美国等发达国家（15%）。^①以 2019 年为例，中国 42% 的基础研究经费由政府支持，高校占 54%，而企业只占 4%。可以看出，企业基础研究投入占比很低，而美国企业是基础研究投入的主体。德国西门子公司研发投入占整个德国电子行业研究经费的比例约为 1/3。基础研究投入规模和强度是关键核心技术突破的基础。

（3）技术积累不足导致自主创新能力不强。长期以来习惯了“引进—消化—吸收—再创新—再引进”循环的中国后发企业，由于前瞻性技术、竞争前技术的创新方面没有足够的技术积累，容易被资本效率驱使的低价值模仿创新吸引而削弱长期战略的定力、降低对长期主义的坚守。2018 年以来，从中央到地方纷纷出台文件，要求国资委监管的企业带头示范，要做到主业突出、技术和产品先进，追赶世界一流。这说明中国后发企业总体上技术积累尚不足、自主创新能力不强，难以有效吸收跨国公司先进技术^②，难以攻克关键核心技术。

（4）高校等科研机构的科研成果转化率低。与发达国家相比，中国科技成果转化率低，在 30% 左右，远低于发达国家的 70%。截至 2021 年，全国高校拥有 100 多个国家重点实验室，承担了超过 2/3 的国家自然科学基金项目，高校完成的重大科技成果占全国的 20%，但其中仅有约 30% 的科技成果得到转化。高等学校、科研院所支撑下的基础研究并未与企业重视的应用研究协同，部门之间的利益捆绑和吸附成为中国基础研究能力不足的核心因素（张杰，2020）。

（5）人才考评机制和激励机制问题依然突出。人才是创新的根本。合理、有效的人才考评机制和激励机制是激发创新热情、持续创新投入、产生创新成果的基本保障。当前各种人才评审制度，从职称晋升、年终考评到两院院士评审，都存在一定程度的不合理性，如张杰于 2020 年提出了“学阀控制效应”；该效应在某种程度上阻碍从事前沿基础科学研究、颠覆性创新研究人才的成长。也有学者注意到现有的金融体系和金融制度并没有成为关键核心技术突破的有效支撑^③。

① 张杰. 中国关键核心技术创新的机制体制障碍与改革突破方向[J]. 南通大学学报(社会科学版), 2020, 36(4): 108-116.

② 王海军. 关键核心技术创新的理论探究及中国情景下的突破路径[J/OL]. 当代经济管理: 1-9[2021-06-22].

③ 同①.

（二）关键核心技术突破的路径研究

关键核心技术突破的路径如下。

（1）发挥党领导下的举国体制优势^{①②}。举国体制是中华人民共和国成立以来突破西方技术封锁、攻克关键核心技术难关、保障国家安全的制胜法宝。“十四五”规划纲要提出“健全社会主义市场经济条件下新型举国体制”。2020年12月召开的中央经济工作会议提出“要发挥新型举国体制优势”。习近平总书记反复强调“要完善关键核心技术攻关的新型举国体制”。发挥举国体制优势的路径是学者们研究的重点，包括强化顶层设计和组织保障、加强制度政策供给、突出央企引领作用、注重创新融通发展、实施专项人才支持计划、实施科技金融计划等，特别是建立与关键核心技术突破目标相匹配的现代金融制度。^③

（2）多方位增加用于基础研究的投入。一方面，强化各级政府在基础研究中的投入主体责任，另一方面，作为关键核心技术创新突破的主要承担者和主力军，企业要逐步提高研发经费，特别是用于基础研究的经费。据陈劲对世界一流企业的研究，世界一流企业研发经费强度约为8%，而其中基础研究经费占研发总投入的比例达到6.8%^④。

（3）发展开放合作的全球创新生态系统。创新生态系统可以通过开放合作发展全球价值网络，不仅能降低研发成本、提高研发效率，有利于形成创新资源流转的功能，还能向用户提供更复杂的解决方案，从而加速关键核心技术突破。^{⑤⑥}中国企业一方面要继续实施开放合作，积极嵌入全球价值网络，另一方面，要培育自身核心研发能力，从而形成“自主可控的开放式创新”模式。^⑦

（4）加强人才组织和科研组织体系建设。全球一流的人才组织和科研组织体系才是关键核心技术突破的关键（余江，2020）。要特别重视企业全

① 曾宪奎. 我国构建关键核心技术攻关新型举国体制研究[J]. 湖北社会科学, 2020(3): 26-33.

② 刘钊. 构建关键核心技术攻关新型举国体制[N]. 中国社会科学报, 2020-06-16(1).

③ 陈劲, 朱子钦. 关键核心技术“卡脖子”问题突破路径研究[J]. 创新科技, 2020, 20(7): 1-8.

④ 陈劲, 国容毓, 刘畅. 世界一流创新企业评价指标体系研究[J]. 创新科技, 2020, 20(6): 1-9.

⑤ 项国鹏. 创新生态系统视角的企业核心技术突破机制——以华为基带芯片技术为例[J]. 技术经济与管理研究, 2020(10): 36-42.

⑥ 王海军. 关键核心技术创新的理论探究及中国情景下的突破路径[J]. 当代经济管理, 2021(4): 1-9.

⑦ 刘海兵. 海尔生态化战略[M]. 延边: 延边大学出版社, 2020.

体员工的能力提升，尊重劳动者的主人翁地位和首创精神，形成符合创新发展要求的人才队伍（谢富胜，王松，2019）。有效的知识产权保护和产权激励也是提升人才创新积极性的重要手段。^①

（5）重构研发流程。如孟东晖、李显君以“清华—绿控”2000—2016年AMT技术突破为案例发现，产业及企业不应再从技术引进开始通过逆向开发来实现核心技术突破，而应从理论研究切入实现技术原理的创新，进而为核心技术突破奠定理性知识基础，即采取正向研发思路。^{②③④}

（三）研究述评

技术追赶理论和关键核心技术突破研究为理解关键核心技术突破的战略意义、阻力障碍和路径提供了丰富的理论基础，引起了学术界“立足科技自立自强战略探讨中国企业发展”的广泛讨论，也引起了企业高度重视。然而就已有理论和关键核心技术突破的文献看，仍然存在以下研究缺口。

（1）以传统战略管理为导向的创新驱动模式已无法从根本上引领关键核心技术突破的实践，这是由战略管理范式本身的缺陷造成的，比如在组织绩效与创新使命之间如何均衡，又如当前最急迫的社会责任是什么，创新该延伸到何方等，这些问题都无法得到回应。创新引领是创新范式的高阶形式，然而距离一个成熟的、概念和内涵上周全的、逻辑自洽的理论体系还比较远，亟待以关键核心技术突破的体系补充、完善创新引领理论中的微观机制。

（2）已有的绝大多数文献对关键核心技术基于高投入和长周期、复杂性和嵌入性知识等特征作为一个整体概念把握，但不同情境下的关键核心技术的知识基、技术壁垒、创新链、供给等均呈现出差异，往往导致某项关键核心技术的突破机制与众不同，这就说明，现有文献尚没有真正深入到关键核心技术突破的微观机制。

（3）已有文献讨论关键核心技术突破的路径更多站在社会的角度，因而形成的突破机制是政府、行业、企业不同创新主体发出的，容易造成理

-
- ① 王海军. 关键核心技术创新的理论探究及中国情景下的突破路径[J/OL]. 当代经济管理: 1-9[2021-06-22].
- ② 李显君, 熊昱, 冯堃. 中国高铁产业核心技术突破路径与机制[J]. 科研管理, 2020, 41(10): 1-10.
- ③ 李显君, 孟东晖, 刘暉. 核心技术微观机理与突破路径——以中国汽车AMT技术为例[J]. 中国软科学, 2018(8): 88-104.
- ④ 孟东晖, 李显君, 梅亮, 齐兴达. 核心技术解构与突破: “清华—绿控”AMT技术2000—2016年纵向案例研究[J]. 科研管理, 2018, 39(6): 78-87.

解上的错位，也没有深入企业层微观机制研究。

第四节 研究思路、方法和内容

一、研究思路

本书整体呈现出“理论基础—案例研究—实证分析—策略层”的研究逻辑，见图 1.2。

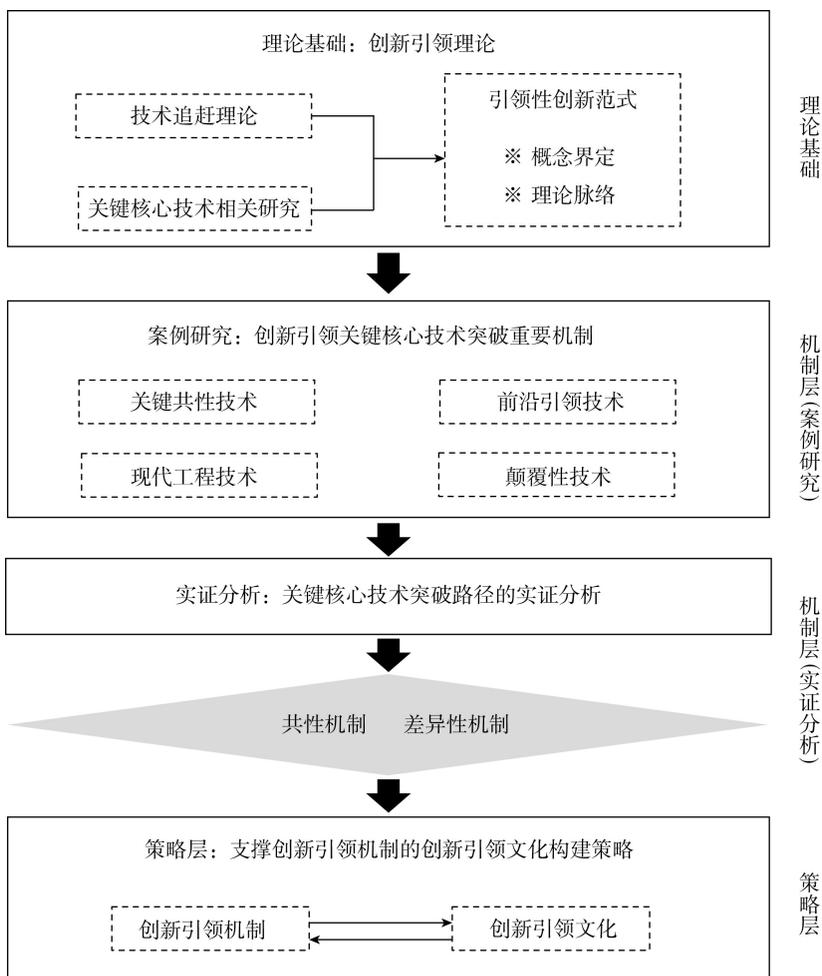


图 1.2 本书研究思路

下面做具体介绍。

(1) 本研究的理论基础,即本研究的核心支撑理论是“创新引领”。“创新引领”作为笔者提出的原创性理论,还面临着与相关理论区别的讨论,以及内涵的挖掘。本研究认为,关键核心技术如何突破,要植根于创新管理范式中思考,不同范式决定了不同的突破路径,而创新引领正是科技自立自强国家战略背景下的关键核心技术突破的重要范式。将重点挖掘和进一步补充创新引领的概念,介绍其理论脉络和结构构件。

(2) 研究创新引领关键核心技术突破机制的典型案例分析。关键核心技术是一个范畴较大的宏观概念,需要进一步分类研究。突破机制是一个 know-how 类型的研究,侧重于挖掘技术突破过程中的内在机理。本研究将关键核心技术按照技术特征划分为关键共性技术(或产业共性技术)、前沿引领技术、现代工程技术和颠覆性技术4类,进而选择在4类关键核心技术突破方面有代表性的企业作为案例研究对象,严格遵循案例研究方法,进行了核心机制的挖掘。

(3) 给出关键核心技术突破的实证分析。通过问卷调查的方式收集了25家在关键核心技术突破方面表现积极的企业的基本数据,以挖掘关键核心技术突破过程中企业的创新活动特征及存在的不足之处。通过问卷调查的方式收集了另外25家企业在关键核心技术方面有突破的企业,重点剖析突破过程中采取的创新组织模式、创新投入、创新制度等,形成关键核心技术突破路径设计的基础。

(4) 提出创新引领关键核心技术突破的路径。立足世界一流企业的建设背景,论述了关键核心技术突破与跻身世界一流企业的重要性,从创新战略、创新组织、创新制度、创新生态、创新文化等体系化的角度提出了创新引领关键核心技术突破的路径。

(5) 延伸性地提出如何建设创新引领文化的策略。制度的底层是文化,关键核心技术突破机制的底层则是创新引领文化建设;只有树立了创新引领文化,创新的各项制度才会发挥作用,从而促进关键核心技术持续突破,助力中国企业实现高质量发展。

总体上看,理论基础为研究提供了理论支撑,案例研究为分析关键核心技术突破机制提供了依据,实证分析从较大样本研究关键核心技术突破的现状、问题和经验。

理论基础主要从技术追赶理论和关键核心技术相关研究出发,提出创新引领范式的必要性,并进一步对创新引领范式做理论上的演绎,包括概念界定、理论发展逻辑关系梳理,以及所要研究的核心命题。

关键核心技术的突破需要创新引领范式的支撑。因此,本书选择案例

企业的主要标准有两个：一是实施了创新引领的创新范式，而是否实施该范式的判断依据是笔者提出的“VAED模型”；^①二是在关键核心技术领域有突破。根据关键核心技术的分布范围，分别在关键共性技术、前沿引领技术、颠覆性技术和现代工程技术中选择代表性企业。根据以上标准，本书选择方大炭素和青山控股作为创新引领“关键共性技术”突破的典型案例企业，选择华为作为创新引领“前沿引领技术”突破的典型案例企业，选择美的集团作为创新引领“颠覆性技术”突破的典型案例企业，选择中国石油作为创新引领“现代工程技术”突破的典型案例，见图 1.3。

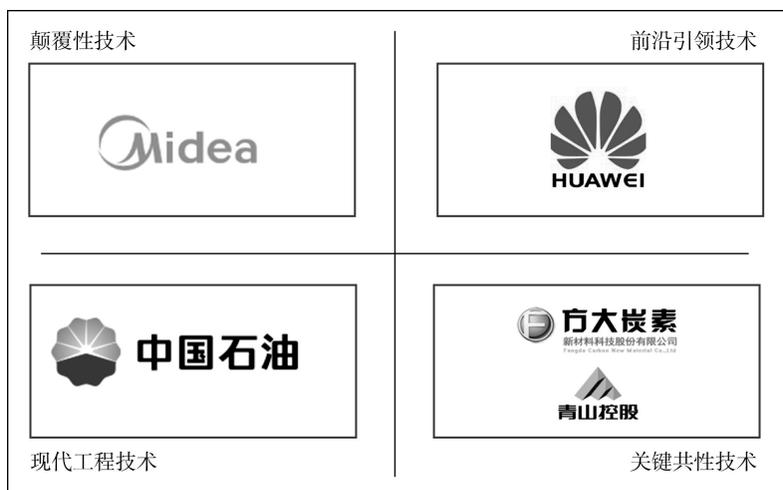


图 1.3 本书选择的案例企业

他山之石，可以攻玉。分析世界一流企业的创新机制可以进一步补充创新引领关键核心技术突破的机制。在此基础上分析引领性创新能力构建策略，因为引领性创新能力是企业组织绩效以及在高端价值链获得可持续竞争优势的根本，引领性创新能力构建策略包括引领性创新能力形成机制和引领性创新文化形成机制。

二、研究方法

研究方法如下。

(1) 田野调查法。实地对美的集团、方大炭素、华为、中国石油、青山控股 5 家代表性企业做深入的访谈交流、参观体验、工作体验，形成丰

^① 刘海兵，许庆瑞，吕佩师. 从驱动到引领：“创新引领”的概念和过程——基于海尔集团的纵向案例研究(1984—2019)[J]. 广西财经学院学报, 2020, 33(1): 127-142.

富的一手资料；同时，查阅公司报表、宣传画册、内部报刊、国内外论学期刊库，形成一手资料的验证性材料或辅助资料。

(2) 案例研究法。案例研究适用于解答过程和机理问题。基于4家代表性案例企业的调研资料，遵循案例研究的规范，通过“编码—讨论—总结”过程，提炼创新引领关键核心技术突破的微观机制，并发现不足之处。本研究采用的是多案例研究法，有助于总结可扩展的一般性规律，使研究结论更具稳健性和普适性。

(3) 文献研究法。查阅国内外相关研究文献，梳理创新能力理论发展脉络，总结提炼全面创新管理、有意义的创新、根本性创新、引领性创新等理论的核心观点，为本研究准备理论基础。

(4) 实证分析法。在分析关键核心技术突破的现状时，笔者先后赴甘肃、重庆、山东、湖北、广东等地进行了25家重点制造型企业的现场调研。除了访谈外，还向企业负责人发放问卷，收集本企业在关键核心技术突破中的一些创新行为数据，据此分析企业创新行为特征。又选择了25家已经实现关键核心技术突破的企业，通过发放调查问卷的方式收集相关问题，并进行了数据分析。这些实证分析结果为关键核心技术突破路径的设计提供了比较充实的依据。

三、研究内容

本研究共包含9章。

第一章“绪论”（即本章）首先介绍本研究的问题背景和研究意义，界定关键核心技术和创新引领两个基本概念，进而从后发企业追赶研究和关键核心技术创新研究两个方面综述国内外研究文献，最后阐述研究思路和研究方法。

第二章“创新引领：理论脉络与内涵”首先阐述创新引领的理论基础，包括全面创新管理、包容性创新、责任式创新、有意义的创新、朴素式创新及使命驱动型创新等创新范式，从特定角度回应了创新管理中的关键问题，对创新管理理论做出了积极的贡献。然后基于上述理论基础，对创新引领的基本内涵进行了深入分析，认为创新引领是充分吸取二次创新、组合创新和全面创新理论养分基础上的第四代创新范式，植根于中国企业发展的路径和现实困境。同时，归纳出创新引领的演进规律和创新引领与核心能力的关系，以揭示创新引领的重要机制。最后，由于创新引领实质上是一个跨越企业层、行业层、国家层三个层次的系统性创新范式，该章从企业层微观机制、行业层中观生态、国家层宏观政策层面系统分析了创新

引领的结构构件。

第三章是“创新引领的‘前沿引领技术’突破的机制”。前沿引领技术的突破已经成为国家发展战略的重要目标，也是世界经济发展、社会进步的重要驱动力。首先，该章全面梳理了前沿引领技术能力相关研究动态，发现目前主要集中在两方面：一方面探讨前沿技术在不同情境下预测方法的改进，另一方面聚焦前沿引领技术能力突破的过程机理。其次，结合现实情况，对中国前沿引领技术能力现状与困境进行了分析，认为前沿引领技术在中国的发展正面临着机遇与挑战并存的局面。对此，该章基于华为前沿引领技术突破的创新实践，运用扎根案例研究方法探讨了创新引领前沿引领技术突破的模式。研究发现，激发创新引领的创始人印记使能机制、以创新引领为内核的创新文化嵌入机制、支撑创新引领的战略协同机制、保障创新引领的科技安全治理机制是创新引领前沿引领技术突破的具体机制，为中国企业开展前沿引领技术突破提供了实践指引。

第四章是“创新引领的‘关键共性技术’突破的机制”。发展关键共性技术是中国突破技术封锁、实现高水平科技自立自强的重要途径。因此探究关键共性技术突破的机制和路径具有理论意义和现实意义。该章通过梳理相关文献对关键共性技术的概念进行界定并总结关键共性技术的特征，从国家科技竞争力、产业发展和企业研发创新三个方面探究突破关键共性技术的意义。同时，分析了中国关键共性技术突破现状与困境，研究发现，近年来中国对基础研究的投入逐渐升高，但由于对关键共性技术的投入总体偏低，缺乏整体性和长期性布局及“产学研”研发体系较为松散，与发达国家仍存在差距。基于此，该章选取青山控股集团和方大炭素作为案例企业，基于资源编排理论，结合关键共性技术突破研究，探索组织能动地管理组织资源的途径及推动企业突破关键共性技术背后的动力机制。通过青山控股和方大炭素的案例分析，总结出创新引领关键共性技术的机制主要为以下4点：资源编排模式演进机制，以创新引领为核心的创新认知与战略重构机制，以知识积累为核心的自主创新机制，以社会责任为核心的文化驱动机制。

第五章是“创新引领的‘颠覆性技术’突破的机制”。包含颠覆性技术在内的关键核心技术的突破是国家所迫切需要攻克的核心工程，也是中国企业突破国外技术封锁的重要武器。首先，该章通过对颠覆性技术相关研究的梳理，归纳出了颠覆性技术的概念内涵、特征及涵盖范围，并从国家和企业层面分别指出实现颠覆性技术突破的核心意义。其次，对中国目前颠覆性技术突破的现状和约束进行了系统性总结，点明目前中国在攻克

颠覆性技术难题时存在的痛点和难点。最后，研究聚焦于数字化驱动的视角，选取了美的微蒸烤一体机作为案例研究对象，提出了数字技术驱动高端颠覆性创新的理论模型，完整展示了数字技术驱动的过程、逻辑与实施细节，并从微观角度系统分析了数字技术的不同特性对高端颠覆性创新发挥功能的机理，展示了数字技术促进创新的完整逻辑框架。

第六章是“创新引领的‘现代工程技术’突破的机制”。首先，该章回顾了现代工程技术突破的研究动态，明确了其内涵和特征。对于复杂产品系统、工程人才培养、信息技术嵌入、工程环节管理及环境治理保护等方面的研究现状进行了详细梳理，进一步凸显了现代工程技术突破在企业竞争和国家崛起中的重要地位。其次，该章明确了中国现代工程技术突破的现状与挑战，发现中国在现代工程技术突破方面还存在技术创新能力不足、产业结构不合理、市场机制不完善和国际环境不利等现实约束。最后，该章引入中国石油的案例，探究了中心式技术创新决策机制、差序式技术创新组织机制和长尾式技术创新攻关机制在案例中发挥的突出作用。通过梳理，该章提炼出工程技术情境下的创新范式，克服了现有研究分析逻辑和研究结论碎片化的缺陷，扩展了技术突破体系研究的理论脉络。

第七章“创新引领的关键核心技术突破机制——实证分析”结合前述研究，对关键核心技术突破路径进行了实证研究。首先对关键核心技术突破的企业进行了现状研究，梳理得到现有企业创新活动的特征和存在的不足之处。其次，根据先前案例研究的结论进行了指标选择，分别选取创新战略、创新组织模式、创新合作网络和创新资源投入4个指标来评测关键核心技术突破，通过采访二十余家企业，得到了严谨准确的数据。最后，通过对数据进行差异性分析，发现关键共性技术、前沿引领技术、颠覆性技术和现代工程技术在创新战略、创新组织模式、创新合作网络和创新资源投入上各有侧重和特点。在制定创新战略时，需要充分考虑不同技术的特性和需求，选择合适的组织模式和合作网络，并合理配置创新资源，以实现技术创新的最大效益。当然，关键核心技术突破也有共性机制：制定高瞻远瞩的创新战略，建设二元协同的研发组织结构，高强度投入创新资源，形成价值共创的创新生态系统，建立全面创新的制度，建设鼓励冒险、宽容失败的创新文化，形成科学的创新管理系统等。该章分别从战略、文化、组织、管理、研发等维度指明了实践路径，为工程技术企业技术创新突破提供了针对性启示。

第八章是“建设具有中国特色的创新引领企业文化”。首先基于现实背景和理论基础，发现当前立足于“超越追赶”的中国管理理论并未得到

充分的挖掘，理论滞后于管理实践、与管理实践脱节的问题较为突出。其次，创新驱动发展已进入“创新引领”阶段，各个行业的领先企业在实施引领性创新的过程中需要借助怎样的企业文化力量实现超越追赶的相关研究却有所欠缺。基于此，该章以西欧国家、美国、日本等为典型代表，梳理企业文化的历史脉络和本土化应用，挖掘不同国家和地区企业文化发展的底层逻辑，试图探究出中国企业文化与西方发达国家企业文化的不同之处。最后，在消化吸收外国先进企业文化的基础上，围绕长期主义、整体观、人民性、宇宙观、平等观念、蚂蚁精神、社会底线和生命红线，探究如何培育创新引领企业文化，并将之发展成为中国特色的企业创新文化，帮助领先企业实现超越追赶。

第九章“研究总结”对上述关键核心技术突破路径和机制的研究结论进行了总结，简要阐述了前沿引领技术、关键共性技术、颠覆性技术和现代工程技术的突破机制，并提出了本研究的不足之处，针对不足提出了研究展望。