

# 技术权威与数字时代的 国际技术竞争\*

——以移动通信技术领域为例

沈逸 宫云牧

【内容提要】在国际技术竞争中，技术权威既非构建于利益交换关系之上，又不依靠强制胁迫的方式来维系，而是通过锁定技术发展轨道与治理规则路径赢得其他国家的自愿追随，由此形成非对称服从关系。技术权威可划分为知识型、监管型、辐射型与借力型四种类型，不同技术权威类型之间可通过技术跃迁与市场规模拓展来实现转换。在移动通信技术领域，拥有不同技术权威类型的国家分别通过实体路径、市场路径、制度路径与联盟路径参与国际技术竞争，借助技术领域中的锁定效应巩固其在国际技术竞争中的优势地位，直至出现颠覆性技术的突破。

【关键词】国际技术竞争；技术权威；路径选择；移动通信技术

【作者简介】沈逸，复旦大学国际关系与公共事务学院教授、复旦大学国家发展与智能治理综合实验室全球治理与发展研判研究室主任、复旦大学网络空间国际治理研究基地主任；宫云牧，复旦大学国际关系与公共事务学院2020级博士研究生（上海 邮编：200433）。

【DOI】 10.14093/j.cnki.cn10-1132/d.2023.06.006

【中图分类号】 D815； F623 【文献标识码】 A 【文章编号】 2095-574X  
(2023) 06-0126-26

---

\* 本文系国家社会科学基金重大项目“总体国家安全观视野下的网络治理体系研究”（项目批准号：17ZDA106）的阶段性成果。作者感谢《国际安全研究》编辑部和匿名审稿专家的意见和建议，文责自负。

随着国家在技术研发、应用与交换中扮演更加重要的角色，国际技术竞争愈发成为大国战略竞争在技术领域的映射，但既有研究主要采用权力竞争视角，并不能提供令人满意的分析框架。本文将结合技术自身特性与发展规律，尝试从技术权威视角入手搭建理论分析框架，探寻要素禀赋不同的国家在国际技术竞争中的路径选择。

## 一 权力视角下的国际技术竞争研究及其不足

技术扩散与国家间技术竞争对国际关系产生深远影响。<sup>①</sup> 针对国家在国际技术竞争中的行为逻辑，既有研究从以下三方面展开论述：第一，国家的优势来源于其在技术、能力、需求与价格四个维度的竞争力。<sup>②</sup> 国家在技术领域中的竞争力取决于其在技术发展中相较于其他国家的位置，技术能力、技术基础设施、技术知识与专业技术人才均为国际技术分工中重要的竞争力来源。<sup>③</sup> 第二，国家以获得实力、制度与观念层面的优势为目标。<sup>④</sup> 在国际技术竞争中，国家相对技术实力、技术治理制度设计以及技术规则规范制定等均是博弈的重点，竞争的类型可被相应划分为实力竞争、秩序竞争与价值观竞争。<sup>⑤</sup> 国家参与国际竞争以减少他国可获得的收益为目标，<sup>⑥</sup> 进而强化自身的竞争优势。第三，实力路径与规范路径是国家参与国际技术竞争的两种选择：前者将数字空间与物理空间的实力与影响力有机结合，例如主导国在物理空间中的政治权威通过实力路径延伸到数字空间；后者依托国际组织

---

① Charles Weiss, "Science, Technology and International Relations," *Technology in Society*, Vol. 27, No. 3, 2005, p. 298.

② Jan Fagerberg, Martin Srholec and Mark Knell, "The Competitiveness of Nations: Why Some Countries Prosper While Others Fall Behind," *World Development*, Vol. 35, No. 10, 2007, pp. 1595-1620.

③ 曼纽尔·卡斯特：《网络社会的崛起》，夏铸久、王志弘译，社会科学文献出版社 2001 年版，第 127 页。

④ 广义上，实力结构、制度规则与观念体系是政治博弈中形成政治均衡的三大关键性要素。详见包刚升：《抵达：一部政治演化史》，上海三联书店 2023 年版，第 55-59 页。

⑤ 张荣楠：《全球数字治理博弈与中国的应对》，《当代世界》2022 年第 3 期，第 28-33 页；顾学明、刘一鸣：《技术权力视角下美国对华技术竞争及中国应对》，《国际贸易》2022 年第 10 期，第 3-10 页。

⑥ Helen Milner, "Review: International Theories of Cooperation among Nations: Strengths and Weaknesses," *World Politics*, Vol. 44, No. 3, 1992, p. 468; Xiangning Wu, "Technology, Power, and Uncontrolled Great Power Strategic Competition Between China and the United States," *China International Strategy Review*, Vol. 2, No. 1, 2020, p. 101.

与相应制度安排，推动数字空间中国际规范的形成与发展。<sup>①</sup> 由此看来，技术层面的技术实力竞争与市场层面的技术治理竞争是国际技术竞争的两个重要维度。

既有文献倾向于将国家间技术竞争视作对权力的竞争，将政治学中的权力理论引入技术领域。丹尼尔·德雷茨纳（Daniel W. Drezner）认为，无论何种技术创新均会给技术研发者带来权力优势，而能否保持这一优势则取决于该技术本身的质量。<sup>②</sup> 技术权力是技术霸权国在供应链掌握的生产型权力，<sup>③</sup> 也是国家运用技术实力和技术优势，影响和支配世界经济、政治和军事等领域国际关系发展的权力，<sup>④</sup> 可被划分为强制性权力、网络性权力和制度性权力三类。<sup>⑤</sup> 国际技术权力是国际关系行为体凭借自身技术优势，在全球社会技术系统中处于主导地位，将技术规则规范与主体意志加诸系统中其他行为体，进而实现国家利益的能力。<sup>⑥</sup> 聚焦数字空间，数字权力源自对数字基础设施和信息流量的主导权，即掌控数据流动、流向与数字资源的能力，<sup>⑦</sup> 可被划分为数字安全权力、数字生产权力、数字金融权力与数字知识权力四种类型。<sup>⑧</sup> 数字技术权力可被视作一国通过控制国际层面的核心数字技术资源来向另一国施加影响的能力。<sup>⑨</sup>

上述研究从权力视角入手分析国家参与国际技术竞争的策略，具有较高的理论价值与政策意义，但仍存在局限性。权力竞争的逻辑在一定程度上违背了技术自身发展规律，难以解释国家在技术生态体系中建立技术优势、寻求超额利润的行为逻辑。例如，科技企业依托自身技术能力构建技术生态体系，主导相关国际技术标准与技术规范的制定，以在全球市场获得更高的经济效益。在此过程中，企业更多遵

① 孙学峰：《数字技术创新与国际战略竞争》，《外交评论》2023年第1期，第54-77页。

② Daniel W. Drezner, "Technological Change and International Relations," *International Relations*, Vol. 33, No. 2, 2019, p. 300.

③ 李巍、李琦译：《解析美国对华为的“战争”——跨国供应链的政治经济学》，《当代亚太》2021年第1期，第15-16页。

④ 舒建中：《美国与国际制度：技术权力的视角》，《美国问题研究》2019年第1期，第113页。

⑤ 张倩雨：《技术权力、技术生命周期与大国的技术政策选择》，《外交评论》2022年第1期，第59-88页。

⑥ 吴汉荣：《技术权力视域下的国际科技竞争研究》，《全球科技经济瞭望》2023年第3期，第25-30页。

⑦ 唐新华：《技术政治时代的权力与战略》，《国际政治科学》2021年第2期，第63-65页。

⑧ 叶成城：《数字时代的大国竞争：国家与市场的逻辑——以中美数字竞争为例》，《外交评论》2022年第2期，第110-132页。

⑨ 周念利、吴希贤：《中美数字技术权力竞争：理论逻辑与典型事实》，《当代亚太》2021年第6期，第86页。

循市场逻辑，以经济最优原则参与国际技术竞争。随着国家行为体介入技术发展进程，科技企业的跨国性日益弱化而国家化趋势明显。<sup>①</sup> 技术大国依托本国企业在技术生态体系中的技术能力，在全球供应链与国际分工中占据主导地位，<sup>②</sup> 形成本国的竞争优势。

技术领域中的国际竞争并不仅限于权力的逻辑。利益交换与武力胁迫是国家在大国权力竞争中获取影响力的两种常见方式。<sup>③</sup> 但在技术领域中还存在着第三种方式，即通过锁定技术发展轨道来赢得他国的自愿追随，由此形成国家间的一种非对称服从关系。处于主导地位的国家可以通过设置技术标准与规范、确立技术发展模式等方式，掌握技术体系中的资源分配优势，进而获得相应的经济收益、安全利益与国际地位。<sup>④</sup> 其他国家在技术先发国主导下的技术生态体系中，虽处于从属地位却仍能获得一定的经济收益，因而自愿追随主导国的技术发展轨道与技术治理模式。上述行为不属于强迫其他国家做本不愿做的事情，可见国家在国际技术竞争中的行为逻辑并不完全符合罗伯特·达尔（Robert Dahl）给出的关于权力的经典定义。<sup>⑤</sup> 此外，既有研究多追踪前沿技术领域动态，较少涵盖对技术发展脉络的讨论。例如，技术先发国何以确立技术优势，以何种方式赢得较高的国际市场占有率？在不同技术生命周期中，失去技术先发优势的国家通过何种路径参与国际技术竞争？如何在竞争中获得经济收益与国际影响力？

在此背景下，笔者提出以下研究问题：技术特性与发展规律如何影响国家在国际技术竞争中的路径选择？除权力视角外，针对国际技术竞争的研究是否还存在其他视角？能否借鉴国际关系中权威的概念来分析国家参与国际技术竞争的行为逻辑？为回答上述问题，首先，本文回顾国际关系中的权威理论，把权威概念引入技术领域，并对技术权威概念进行类型化分析。其次，讨论不同类型的技术权威如何影响国家在国际技术竞争中的路径选择，以技术权威为核心搭建国际技术竞争的分析框架。再次，以移动通信领域中的国际技术竞争为例，分析国家参与国际技术竞

---

① 郝诗楠：《“自由”与“不自由”：高科技跨国公司的政治化与国家化》，《国际展望》2021年第3期，第119-134页。

② 黄琪轩：《“振兴的机遇”与“失去的机会”——美日竞争背景下美国的技术转移与亚洲经济体》，《世界经济与政治》2021年第12期，第108页。

③ 杨原：《大国无战争时代的大国权力竞争》，中国社会科学出版社2017年版，第67页。

④ 宋伟：《大国的整体国家利益：一种理论分析》，《现代国际关系》2017年第3期，第37-44页。

⑤ Robert A. Dahl, "The Concept of Power," *Behavioral Science*, Vol. 2, No. 3, 1957, p. 203.

争的路径与打造自身竞争优势的方式。最后，概述全文的研究发现并探讨国家参与国际技术竞争的理想路径。

## 二 权威理论与技术领域中的权威构建

与呈现等级制的国内政治不同，国际政治缺乏一个至高无上的政治权威（Political Authority），国家间的技术竞争也多被视为权力之争。不过，信息技术的快速发展进一步缩短了知识更新周期，技术优势国搭建全球研发网络等级分工，将技术追赶国纳入自身主导的技术研发体系之中，以寻求超额垄断利润并保持技术代差优势。<sup>①</sup> 在此过程中，技术优势国获得一种使他国自愿追随的能力与声望层面的影响力，这种国际技术竞争中的国家能力与国际关系领域中的权威概念相近。本节首先回顾权威理论，将权威概念引入技术领域，进而讨论技术权威的概念界定与类型划分。

### （一）技术权威的概念界定

有关国际关系中“权威”（Authority）概念的辨析，大多从与“权力”（Power）这一相近概念的对比入手。一方面，权威与权力的差异体现在运行机制上。戴维·莱克（David A. Lake）认为权力具有强制性特征，更多通过胁迫的方式来实现，而权威则可能被概念化为统治者和被统治者之间不断重新谈判的契约，其基础是统治者提供政治秩序来换取被统治者对该秩序所需统制（Commands and Extractions）的遵守。<sup>②</sup> 另一方面，权力与权威均形成于行为体的互动关系之中，但权威的构建依赖于其他行为体的认可。约瑟夫·拉兹（Joseph Raz）强调权威的承认维度，提出如果一个行为体具有规范层面的合法权威，则其他行为体应该服从于该权威。<sup>③</sup> 从与权力概念的对比中可以概括出权威的三个特点：其一，权威的实现手段具有非强制性；其二，权威的主体须具有合法性；其三，权威的构建以其他行为体的认同与服从为前提。

对权威的概念界定也围绕这三个特点展开。首先，权威是一种使其他行为体

---

<sup>①</sup> 张战仁、占正云：《全球研发网络等级分工的形成——基于发达国家对全球生产的控制转移视角》，《科学学研究》2016年第4期，第512-519页。

<sup>②</sup> David A. Lake, *Hierarchy in International Relations*, Ithaca: Cornell University Press, 2009, p. 8.

<sup>③</sup> Joseph Raz, "Authority and Justification," *Philosophy & Public Affairs*, Vol. 14, No. 1, 1985, pp. 3-29.

服从的能力。马克斯·韦伯(Max Weber)将权威界定为一群人会服从于某些特定命令的可能性,权威的命令包含一定程度的最低自愿服从,这种服从既与特定的利益相关,也源于对权威合法性的信仰。<sup>①</sup>迈克尔·巴尼特(Michael Barnett)和玛莎·芬尼莫尔(Martha Finnemore)将权威概念化为一方通过制度性和话语性资源诱使他人服从的能力。<sup>②</sup>其次,权威本身具有合法性。俞可平将权威界定为使对象自愿服从的能力,这种自愿服从并非基于对权力的接受,而是建立于对理性力量的认同。<sup>③</sup>最后,权威建立于非对称关系之上,本质上属于非对称的命令与服从关系。<sup>④</sup>一国在国际体系中的权威既以该国的实力为基础,又依赖于他国的认可与接受。

在国际技术竞争中,技术的发展具有先发优势<sup>⑤</sup>、累积性<sup>⑥</sup>和复杂关联性<sup>⑦</sup>三大基本特征。上述特征塑造了国际权威的概念内涵:其一,技术实力是构建技术权威的基础,技术权威则需要通过国家间互动来维系;其二,技术权威的构建围绕制度与观念层面展开,内容涵盖技术标准与相关治理规范;其三,国际政治中的技术权威往往不与国家技术实力对比变化完全匹配,因为技术权威所依赖的技术标准与治理规范等均具有一定的制度黏性,新兴国家难以仅通过技术实力提升来挑战既有技术权威,还需要拓展技术的市场应用以获得规模优势。在此基础上,技术权威可被界定为具备一定技术实力的国家在国际技术竞争中,一方面依托本国企业主导全球技术生态体系的能力,从而获得对国际技术标准设定的影响力;另一方面通过掌握技术治理规则和规范的制定权与话语权,形成治理维度的优势地位,由此打造一

---

① 马克斯·韦伯:《经济与历史支配的类型》,康乐等编译,广西师范大学出版社2010年版,第297页。

② Michael Barnett and Martha Finnemore, *Rules for the World: International Organizations in Global Politics*, Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 2004, p. 5.

③ 俞可平:《权力与权威:新的解释》,《中国人民大学学报》2016年第3期,第40-49页。

④ 张凯、李蕊:《从类型到本质——对权威理论的解析》,《理论导刊》2009年第12期,第44-46页。

⑤ 率先完成技术研发的国家,一方面,推进该项技术的市场应用来实现规模效应,将先发优势转化为垄断优势;另一方面,通过确立技术标准与治理规则等方式,为后发国家设置进入壁垒,以护持自身在国际分工体系中的技术优势地位。详见徐强:《试论路径依赖与竞争优势》,《南京社会科学》2001年第9期,第20-24页。

⑥ 技术的累积性使技术发展中存在一种强者愈强的“马太效应”,信息技术革命强化了领先企业对资本、技术与市场的垄断,领先企业倾向于通过防御性的专利机制来阻止技术知识向外传播。详见菲利普·阿吉翁、赛利娜·安托南、西蒙·比内尔:《创造性破坏的力量》,余江、赵建航译,中信出版社2021年版,第124-125页。

⑦ 肯尼思·华尔兹:《国际政治理论》,信强译,上海人民出版社2017年版,第241页。

种兼具合法性与非强制性的服从关系。一国构建技术权威的目标是提高技术应用的经济收益,延长自身的技术影响力,减缓他国技术追赶的步伐,进而护持自身的国际地位优势。技术权威建立在国家间互动关系之上,一国在构建符合自身国家利益的国际技术治理秩序时,须确保该秩序在一定程度上具备开放、公正与合理性,才能获得他国的认可与信从。

需要说明的是,技术领域中的权威主体归属于国家,主要有四个考量因素。首先,国家在技术发展与技术治理中发挥核心作用,为构建大型技术体系提供重要的初始资源。<sup>①</sup> 在国际技术竞争中,国家通过向本土科技企业提供研发资金与政策支持获得高科技产业发展优势,这一优势又会给国家带来经济与政治层面的回报,提升国家的国际影响力。<sup>②</sup> 其次,国家掌控大规模的技术系统并承担了控制技术秩序中所有活动的职责,通过税收政策、法律法规等方式保障分散的技术系统所需的运行条件。<sup>③</sup> 国家创造并延续企业在技术研发与生产层面的竞争条件,母国成为科技企业竞争优势的重要来源。<sup>④</sup> 再次,随着技术的政治化与安全化加剧,国家愈发重视经济安全与技术自主性,跨国科技企业主导的垂直专业化分工呈萎缩之势,<sup>⑤</sup> 国家逐渐掌握全球技术治理的主导权。最后,信息技术革命推动市场权力向国家转移,科技企业“再主权化”并肩负起保障母国经济发展与国家安全的使命。<sup>⑥</sup> 科技企业在全球产业链与国际市场中的垄断地位为母国构建技术权威提供必要的技术资源支撑,帮助母国在国际技术竞争中获得主导权。<sup>⑦</sup> 技术领域中的权威构建围绕国家展开,以企业为代表的非国家行为体在其中发挥辅助支撑作用,由此构成国际技术竞争中的互动关系。

### (二) 技术权威的类型划分

既有文献对权威的类型划分为本文提供了很好的参照。戴维·莱克(David A.

---

① Stefan Fritsch, “Technology and Global Affairs,” *International Studies Perspectives*, Vol. 12, No. 1, 2011, pp. 27-45.

② Sung Eun Kim and Johannes Urpelainen, “Technology Competition and International Cooperation: Friends or Foes?” *British Journal of Political Science*, Vol. 44, No. 3, 2014, p. 548.

③ 兰登·温纳:《自主性技术》,杨海燕译,北京大学出版社2014年版,第216页。

④ 迈克尔·波特:《国家竞争优势》,李明轩、邱如美译,华夏出版社2002年版,第17页。

⑤ 刘斌、刘颖:《全球结构性权力变迁与中国的战略选择》,《外交评论》2022年第4期,第110-132页。

⑥ 叶成城:《数字时代的大国竞争:国家与市场的逻辑——以中美数字竞争为例》,《外交评论》2022年第2期,第117-118页。

⑦ 余南平、冯峻锋:《数字经济时代的新型国际竞争》,《现代国际关系》2022年第1期,第35-43页。

Lake) 将权威分为正式—法律型权威 (Formal-Legal Authority) 与关系型权威 (Relational Authority): 正式—法律型权威拥有颁布法律与规则的权利, 关系型权威则建立在双方的互动与契约之上。国家之间虽不可能存在正式法律意义上的权威, 但可以形成关系型权威, 后者推动了国际关系中等级制度的构建。<sup>①</sup> 国际政治的无政府状态假设便是建立在对正式—法律型权威的否定之上, 但并不妨碍国家间通过互动形成关系型权威。芬尼莫尔等人进一步将国际政治中的权威细化为五种类型: 其一, 制度型权威 (Institutional Authority), 源于在已有国际组织架构中占据的某项职位; 其二, 委托型权威 (Delegated Authority), 即从其他拥有权威的行为体中借用的权威; 其三, 专家型权威 (Expert Authority), 指的是基于专业知识的权威; 其四, 原则型权威 (Principled Authority), 该权威的合法性源自一些被广泛接受的原则、规范与价值观; 其五, 基于能力的权威 (Capacity-Based Authority), 该权威的合法性建立在采取有效行动的能力之上。<sup>②</sup> 在国际技术竞争中, 国家所构建的技术权威并无正式法理依据, 而是建立在国家之间互动关系之上的关系型权威, 其合法性既来源于自身的技术发展水平、技术治理绩效与构建的国际制度等, 又源自他国对该国技术优势地位与技术治理能力的认知, 以及由此形成的认同与追随。技术发展水平与治理规则规范是技术领域的两大战略性资源, 也是区分不同权威类型的依据。

本文以技术发展与技术治理为主线, 借鉴芬尼莫尔等人对于权威的分类, 作出以下四点修正: 其一, 将基于专业知识和有效行动能力的两种权威类型统合为知识型技术权威, 因为技术领域专业知识与应用能力均为一国技术实力的重要支撑; 其二, 将原则型权威映射到技术领域, 由于该权威来源于被广泛接受的技术治理规则、规范与价值观, 而上述规则、规范在国家对于技术的监管治理中形成, 故将其更名为监管型技术权威; 其三, 为了区分制度型权威与监管型权威, 将通过国际组织获得的权威命名为辐射型技术权威, 即该权威的合法性建立在国际组织的合法性之上, 并以国际组织为平台扩大其在技术治理方面的国际影响力; 其四, 将委托型权威化用为借力型技术权威, 前者以国际组织中的委托代理理论为依据, 从拥有权威的行为体中借来权威, 后者用于概括在技术领域通过与技术强国结盟来获得权威的

---

<sup>①</sup> David A. Lake, *Hierarchy in International Relations*, Ithaca: Cornell University Press, 2009, pp. 17-44.

<sup>②</sup> Deborah D. Avant, Martha Finnemore and Susan K. Sell, eds., *Who Governs the Globe?* Cambridge: Cambridge University Press, 2010, pp. 11-14.



现象。

技术权威分为四种类型：第一，知识型技术权威源自一国的技术发展水平，具体表现在对技术知识、技术专利与技术标准的占有。由于技术具有累积性，技术先发国不断汇集技术创新优势，助推本国企业打造特定的技术发展轨道。当追随既定技术发展轨道所获得的成本收益率高于其开辟新技术路径的成本收益率时，技术先发国便能实现对技术发展轨道的锁定，在技术知识层面形成与其他国家之间的非对称服从关系。值得关注的是，知识型技术权威的构建以技术实力为依托，并不要求通过相应的国际组织或国际层面的制度设计来提升自身权威的合法性。当一国技术资源丰富且拥有庞大的本土市场来推动新技术应用时，该国便具备构建知识型技术权威的能力。

第二，监管型技术权威源自技术治理中被各国接受的规则、规范与价值观，体现在一国施行的技术治理法规、原则与规范在国际层面的传播广度与其他国家的接受程度。当一国技术资源相对有限但初始市场规模较大时，该国可以将初始市场规模转化为监管层面的国际影响力，构建监管型技术权威。该权威是一国通过行政手段统一内部市场中的技术标准与治理规范，并影响在本土运营的跨国企业的合规偏好，进而赢得他国对相关技术治理规则与规范的信从与追随。例如，欧盟无需通过国际机制或寻求其他国家合作的方式，便可以利用自身的市场规模，颁布塑造全球商业环境的法规，单方面实现对全球市场的监管。<sup>①</sup>

第三，辐射型技术权威以他国对一国技术实力的认可为基础，后者凭借较高的技术研发能力在技术领域的国际组织中居主导地位，通过国际制度以及相应机制安排影响他国的技术发展轨道与政策选择，进而在国际制度层面形成一种非对称服从关系。技术先进性与技术应用经验是该技术权威合法性的重要来源。辐射型技术权威为国际技术发展和交流互动提供秩序支撑与资源保障，这一技术权威建立在拥有非对称技术实力的国家间互动关系之上。当一国技术资源丰富但初始市场规模有限时，该国以国际组织与相关治理机制为倍增器来扩大自身的技术影响力，形成辐射型技术权威。

第四，借力型技术权威建立在与其他国家的合作之上，当一国技术资源相对有限且初始市场规模较小时，该国难以独自实现对技术权威的构建，只能通过与他国合作的方式，打造一种借力型技术权威。借力型技术权威多形成于更新迭代速度较

---

<sup>①</sup> Anu Bradford, *The Brussels Effect: How the European Union Rules the World*, New York: Oxford University Press, 2020, p. 25.

快的技术领域，其构建过程具有一定的偶然性且不易延续，只有不断提升自身技术研发实力与技术基础设施建设水平，才能维系借力型技术权威，继而寻求向辐射型技术权威的转化。

需要说明的是，技术权威并不具有绝对性与唯一性。在一个技术生命周期中可能会同时存在几种不同类型的技术权威。本文依据权威来源，提供一个针对技术权威的类型划分方式。四种技术权威类型在国际技术竞争中的侧重点有所不同，相互之间并未形成完全互斥的关系。例如，具备技术先发优势与市场规模优势的国家，除拥有知识型技术权威之外，也可以通过政府监管来影响在本土运营的外国企业的合规偏好，赢得他国对本国技术治理规则规范的信从与自愿追随；相应地，拥有监管型技术权威的国家，也能够国际组织中占据主导地位，并以此来扩大自身的技术影响力。

四种技术权威并非是割裂的状态，技术大国存在同时拥有几种技术权威的可能性，但在类型划分时侧重于其所呈现出的主要权威属性。不同类型的技术权威也需要付出不同程度的成本。知识型技术权威多形成于技术实力领先且市场规模较大的国家，该国所确立的技术发展轨道与技术标准会引发他国的自愿效仿与追随。监管型技术权威则需要付出政府监管成本，通过行政手段来获得国际技术竞争中的影响力。辐射型与借力型技术权威的形成过程存在偶然性，需要借助国际组织或相应合作机制安排来获得权威，更多受到具备一定技术能力的中小国家的青睐。

### 三 国际技术竞争的分析框架：技术权威视角

国际技术竞争可被界定为国际体系中的国家围绕技术研发、应用与扩散而展开的博弈过程，其核心诉求为获取经济利益与保障国家安全。创新体系、市场规模与监管机制共同塑造了一国的技术发展形态，<sup>①</sup>而围绕技术主导权的竞争主要受政府监管与制度干预、网络效应与转换成本、专利保护机制和技术领域特征等的影响。<sup>②</sup>技术自身发展规律与市场监管能力均在一定程度上影响了一国参与国际技术竞争的路径选择。笔者以技术和市场两个要素为核心，从技术权威视角入手，搭建国际

---

① Kalle Lyytinen and John King, "Around the Cradle of the Wireless Revolution: The Emergence and Evolution of Cellular Telephony," *Telecommunications Policy*, Vol. 26, No. 3, 2002, p. 98.

② Fernando F. Suarez, "Battles for Technological Dominance: An Integrative Framework," *Research Policy*, Vol. 33, No. 2, 2004, pp. 271-286.

技术竞争的分析框架。需要强调的是，任何理论的建构均需关注时间性与空间性，即该理论在时间层面的延伸程度与可以解释的客体事件的类型与数量。<sup>①</sup> 鉴于不同时代技术发展特性与国家间技术竞争态势存在较大差异，难以搭建统一的理论分析框架来解释不同历史时期的国际技术竞争。本文选取信息通信技术革命时代，将研究对象的范围限定为拥有一定经济实力与技术能力的国家，<sup>②</sup> 探讨拥有不同技术资源禀赋与市场规模的国家参与国际技术竞争的路径选择。

### （一）技术竞争的两大要素

国际技术竞争大多围绕技术与市场两个要素展开。<sup>③</sup> 第一，技术优势是国际分工体系中的核心要素，对国家在该体系中的经济收益与国际地位产生决定性影响。<sup>④</sup> 拥有关键技术的国家在全球产业链布局中掌握主导权，其他国家因被纳入该技术生态体系而生产位于产业链下游的技术产品，由此形成主导—从属的非对称相互依赖关系。第二，技术的市场应用规模对于一国的国际竞争力至关重要。政府引领下的国内与国际市场规模拓展为新技术的研发与产业升级带来持续性动力。<sup>⑤</sup> 例如，以信息通信技术为代表的高技术领域需要通过规模效应来获得市场份额，<sup>⑥</sup> 企业在本土市场规模与预期需求的刺激下也会提高生产率并加大技术研发投入，<sup>⑦</sup> 助推国家获得技术竞争中的优势地位。在此背景下，笔者选取技术资源与市场规模为自变量，分析国家在国际技术竞争中的路径选择。

#### 1. 技术资源

在国际技术竞争中，一国所掌握的技术资源是其构建技术权威的物质基础。技术资源由两大要素组成：一是技术研发能力，企业与科研机构为技术研发主体，国

① 卢凌宇：《如何评价国际关系理论创新》，《世界经济与政治》2023年第8期，第109-142页。

② 笔者借鉴丹尼尔·德雷兹纳（Daniel W. Drezner）对实力（Power）的定义，即内部市场规模（Internal Market Size）和针对外部干扰降低自身脆弱性（Reduced Vulnerability to External Disruption）的组合，在他看来，美国、欧盟、日本、俄罗斯、中国和印度都可被划入经济大国（或国际关系行为体）范畴（Economic Great Powers）。详见 Daniel W. Drezner, *All Politics Is Global: Explaining International Regulatory Regimes*, Princeton: Princeton University Press, 2008, pp. 35-39.

③ 李巍、李琦译：《解析美国对华为的“战争”——跨国供应链的政治经济学》，《当代亚太》2021年第1期，第8-12页。

④ 李滨、陈怡：《高科技产业竞争的国际政治经济学分析》，《世界经济与政治》2019年第3期，第151页。

⑤ 黄琪轩：《技术大国起落的历史透视——政府主导的市场规模与技术进步》，《上海交通大学学报（哲学社会科学版）》2013年第2期，第17-28页。

⑥ Mark Zachary Taylor, *The Politics of Innovation: Why Some Countries Are Better Than Others at Science and Technology*, New York: Oxford University Press, 2016, p. 288.

⑦ 迈克尔·波特：《国家竞争优势》，李明轩、邱如美译，华夏出版社2002年版，第87页。

家通过投入研发资金等方式为技术创新提供政策支持,率先完成技术研发的国家便取得技术先发优势。例如,高额的技术研发投入帮助美国维持其在经济与技术领域的先进性与领先地位。<sup>①</sup>二是技术基础设施,配套基础设施为推动技术研发与应用提供重要支撑。以通信领域为例,信息技术依赖于传输设备与基础设施发挥效用,一国在为他国提供技术基础设施相关服务的同时,也存在将这一国际公共产品私物化的风险,<sup>②</sup>即一国对关键性基础设施的掌控可转化为国际层面的非对称优势。基础设施也成为国家参与技术竞争、寻求主导地位的关键影响因素。<sup>③</sup>

## 2. 市场规模

技术资源本身不足以帮助国家获得国际层面的技术权威,市场应用规模是推动技术资源向技术影响力转化的重要因素。首先,市场是一国创造财富的主要场所,<sup>④</sup>技术的市场应用推动创新成果的利润转化,对技术研发形成正向激励效果,有助于一国技术资源的提升。其次,由于一国的技术研发项目大多始于国内,技术的市场规模越大,该技术在应用中获取的利润便越多,一定程度上鼓励企业参与该技术相关的研发与应用,助推技术创新。<sup>⑤</sup>最后,市场规模是实现技术追赶的基础性条件,<sup>⑥</sup>一国依托庞大的市场规模吸引他国技术与资金流入,借此机会学习先进经验、实现技术积累。<sup>⑦</sup>初始市场规模是技术全面有效开发与应用的有力支撑,也是一国国际竞争优势的重要来源。依托初始市场的规模效应,企业能够有效提高自身技术标准的应用规模,推动技术标准的国际化,帮助母国在技术生态体系中形成标准层面的技术权威。国家则利用本土市场规模优势,通过制定技术治理规则与规范的方式形成对全球技术治理的影响力,构建监管层面的技术权威,由此形成国家竞争优势。与本土市场规模庞大的国家相比,中小国家在国际技术竞争中则需依靠

① 肯尼思·华尔兹:《国际政治理论》,信强译,上海人民出版社2017年版,第241页。

② 江天骄:《全球网络空间的脆弱稳定状态及其成因》,《世界经济与政治》2022年第2期,第129-154页。

③ 门洪华、李次园:《国际关系中的大国竞争:一项战略研究议程》,《当代亚太》2021年第6期,第4-47页。

④ 约瑟夫·M. 格里科、G. 约翰·伊肯伯里:《国家权力与世界市场》,王展鹏译,北京大学出版社2008年版,第107页。

⑤ Daron Acemoglu, "Directed Technical Change," *Review of Economic Studies*, Vol. 69, No. 4, 2002, pp. 781-809.

⑥ 黄冬娅、刘万群:《被挤压的市场机会——后发国家技术追赶的结构性困境与消解》,《探索与争鸣》2022年第9期,第136-146页。

⑦ 黄琪轩:《“振兴的机遇”与“失去的机会”——美日竞争背景下美国的技术转移与亚洲经济体》,《世界经济与政治》2021年第12期,第106-129页。

开放市场与全球化策略来提升自身的竞争力。<sup>①</sup>

表 1 国际技术竞争的路径选择

	技术资源较为丰富	技术资源相对有限
市场规模大	知识型技术权威→实体路径	监管型技术权威→市场路径
市场规模小	辐射型技术权威→制度路径	借力型技术权威→联盟路径

资料来源：笔者自制。

技术资源丰沛程度与初始市场规模大小的排列组合（参见表 1），形成了国家构建技术权威的必要非充分条件，技术资源与市场规模是国家在选取技术竞争路径时重要的影响因素。本文选取技术与市场两个自变量，并不等同于技术决定论或市场决定论。技术与市场只是国家参与国际技术竞争时所具备的客观条件，政府在其中发挥重要作用，通过政策干预的方式来提升本土企业技术能力、开拓技术应用的市场规模，并且采用不同路径参与国际技术竞争，以期形成本国的竞争优势。

### （二）国家在国际技术竞争中的路径选择

在国际技术竞争中，技术先发国凭借自身技术实力率先完成新技术的研发并推进相关技术产品的市场应用，通过规模效应与网络效应形成市场垄断优势，进而主导技术标准、竞争规则与治理规范的制定，技术后发国只能追随既有技术发展轨道，接纳相应的技术标准、规则与规范，由此技术先发国完成对技术发展轨道与制度规则路径的锁定，<sup>②</sup> 并以构建技术权威的方式来巩固自己的竞争优势。笔者围绕技术资源与市场规模两大要素，将国家在国际技术竞争中的路径选择分为以下四种情况（参见图 1）。



图 1 国际技术竞争的分析框架

资料来源：笔者自制。

① 迈克尔·波特：《国家竞争优势》，李明轩、邱如美译，华夏出版社 2002 年版，第 667 页。

② 徐强：《试论路径依赖与竞争优势》，《南京社会科学》2001 年第 9 期，第 20-24 页；王全意、樊信友：《先动优势理论与实证研究的新进展：一个文献综述》，《生产力研究》2011 年第 7 期，第 15-17 页。

第一，当一国技术资源丰富且拥有较大的市场规模时，该国倾向于构建知识型技术权威，通过实体路径参与国际技术竞争。实体路径指的是一国依托企业的技术研发能力与相关基础设施建设水平，在庞大初始市场规模的支撑下，通过对技术知识与专利的占有而锁定技术发展轨道。知识型技术权威的核心影响因素为技术研发能力、技术知识积累与相关基础设施建设水平。企业依托先进技术资源，在技术竞争中设立并推广符合自身利益的技术标准，使之成为受国际认可的事实标准，继而锁定该技术的发展轨道，实现在全球市场中的先发优势与垄断地位。在技术安全化与跨国企业“主权化”的影响下，<sup>①</sup> 母国强化与本土企业的绑定，凭借企业的技术领先优势与本土市场规模，形成知识型技术权威，通过实体路径参与国际技术竞争寻求经济利益与竞争优势。知识型技术权威是最理想的权威类型，因为该权威的作用范围覆盖全球市场，具有较高的影响力。此外，一国对知识型技术权威的构建得到国际认可的前提是，其他国家能够从相关技术标准与技术生态体系中获益，进而自发追随既定技术发展轨道。鉴于知识型技术权威具有较高的合法性，一国既不需要提供国际公共产品以换取他国对其国际制度与机制设置的认可，也无须通过制定技术治理规则与规范的方式在市场监管层面获得他国的追随。由此看来，维系知识型技术权威所需付出的成本最低。

第二，当一国技术资源相对有限但市场规模较大时，该国倾向于构建监管型技术权威，通过市场路径参与国际技术竞争。市场路径指的是一国凭借庞大的市场规模，从市场监管层面整合内部技术资源、自主制定技术标准并影响跨国企业的合规偏好，进而赢得其他国家对相关技术标准规范的追随。国家依靠庞大的初始市场规模，一方面为培育本土企业营造良好的市场环境，另一方面确立并推广技术治理规则，锁定跨国企业在市场中的合规偏好，由此提升自身在技术治理体系中的国际地位与影响力，形成监管型技术权威，通过市场路径参与国际技术竞争。监管型技术权威以技术治理立法与规则规范为支撑，但该权威多以本土或区域市场为依托，其覆盖范围小于知识型技术权威。加之，一国的技术治理能力与其技术发展水平密切相关，尤其是在失去技术比较优势的情况下，监管型技术权威难以长期发挥效用。可见，监管型技术权威属于次优的权威类型。该权威拥有国的发展轨迹为技术跃迁轨迹，即通过监管性权力辅助本土企业提升技术实力，向知识型技术权威转化。

第三，当一国技术资源丰富但市场规模较小时，该国倾向于构建辐射型技术权

---

<sup>①</sup> 郝诗楠：《“自由”与“不自由”：高科技跨国公司的政治化与国家化》，《国际展望》2021年第3期，第119-134页。

威，选择制度路径参与国际技术竞争。制度路径指的是一国通过国际制度与相应机制安排来影响他国的技术发展轨道与政策选择。国家依托本土企业的技术研发能力与先发优势，通过主导技术领域内国际组织的议程设置与国际治理机制的建设，形成辐射型技术权威，从制度路径锁定技术发展规范，打造符合本国利益与价值观偏好的国际技术秩序。辐射型技术权威虽能通过锁定效应延续自身影响力，但这一影响力也会存在衰退的可能，尤其是当权威拥有者的治理绩效下降时，新兴国家从制度层面发起对既有权威的挑战，<sup>①</sup>完成对辐射型技术权威的更替。受限于较小的初始市场规模，辐射型技术权威拥有国虽占据一定的技术领先优势却无法将其直接转化为技术影响力，因而需要通过开拓技术应用的市场规模来实现向知识型技术权威的转换。

第四，当一国技术资源不足且市场规模有限时，该国倾向于构建借力型技术权威，通过联盟路径参与国际技术竞争。联盟路径指的是一国以技术联盟为基础，整合盟友的技术资源与市场规模，提升自身技术竞争力。当一国自身技术实力与市场规模不足以单独形成国际层面的技术权威时，该国便倾向于联合他国进行技术研发与市场应用，以获得构建技术权威所需的物质性资源与市场规模。技术联盟有助于一国减少技术研发风险与市场应用成本，提升自身的国际竞争力。<sup>②</sup>需要强调的是，大国往往利用自身先发优势锁定技术发展轨道，中小国家囿于市场规模限制难以采取“两面下注”的居中路线，多倾向于依靠联盟路径引进先进技术，通过模仿学习实现技术发展。此外，联盟路径还适用于失去技术资源比较优势且国内市场规模拓展空间有限的传统大国。由于对权威的认知存在一定的滞后性，这些传统大国可以借助既有治理权威，通过与他国建立联盟的方式，发挥锁定效应来实现他国对自身技术权威的认可与追随。借力型技术权威的影响力最弱且最不稳固，因为其发挥作用范围的大小取决于技术联盟对技术发展轨道的锁定效果与技术应用的市场规模。

#### 四 移动通信领域的国际技术竞争

信息技术的发展建立在基础性协议和技术标准之上，相关技术标准跨越国界快

---

<sup>①</sup> 于宏源：《权威演进与“命运共同体”的话语建设》，《社会科学》2017年第7期，第26-33页。

<sup>②</sup> 韩连庆：《技术联盟、产业链与技术标准的确立——以中国高清视频技术的发展为例》，《科学学研究》2016年第3期，第418-424页。

速传播,<sup>①</sup>进而在全球市场中成为主流技术标准。在数字时代,信息技术是反映国家技术前景的重要产业,<sup>②</sup>已成为国际技术竞争的核心领域,对一国政治安全与经济发展具有重要战略意义。<sup>③</sup>国家通过政策干预来支持信息技术的研发与应用,并追求相关技术的先进性与自主性。在信息技术领域,移动通信技术的更新迭代周期相对较短,可以观察到不同国家实现技术追赶与超越的路径。鉴于此,本文以移动通信技术为例,分析要素禀赋各不相同的国家参与国际技术竞争的差异化路径。

### (一) 知识型技术权威: 技术资源优势与技术竞争的实体路径

在移动通信技术领域,美国是最早构建知识型技术权威的国家,并通过实体路径参与国际层面的技术竞争。美国贝尔实验室在1968年着手研发了第一个蜂窝式移动网络通信标准——高级移动电话系统(Advanced Mobile Phone System, AMPS),采用频分多址技术。<sup>④</sup>美国通信企业摩托罗拉公司与贝尔实验室合作,基于后者研发出的AMPS,确立了全球第一代移动通信系统标准,制造出摩托罗拉DynaTAC 8000X手机,实现1G技术的商用。在此基础之上,美国依托较大的本土市场,在较短时间内通过部署配套基础设施基本实现了AMPS网络在国内的全覆盖,<sup>⑤</sup>推动AMPS标准向全球市场扩散,通过规模效应与网络效应来拓展1G技术的市场应用。美国凭借自身在移动通信技术领域中的先发优势,利用丰富的1G技术资源与较大的初始市场规模,完成对知识型技术权威的构建。不过,此时正处于移动通信技术发展的萌芽期,第一代模拟无线服务的市场受众较窄,对国际电信市场的影响相对有限。<sup>⑥</sup>发达国家均着手研发自己的模拟通信系统标准,如德国C450标准、法国RC2000标准、意大利RTMS标准、英国TACS标准、瑞典Comvik标准、其他北欧国家NMT标准和日本NTT标准。<sup>⑦</sup>由此在全球层

---

① David Singh Grewal, *Network Power: The Social Dynamics of Globalization*, New Haven and London: Yale University Press, 2009, p. 193.

② Peter F. Cowhey, et al., *Transforming Global Information and Communication Markets: The Political Economy of Innovation*, Cambridge, Mass: MIT Press, 2012, p. 109.

③ 周琪:《高科技领域的竞争正改变大国战略竞争的主要模式》,《太平洋学报》2021年第1期,第1-20页。

④ 王宙宙:《从1G到5G:移动通信如何改变世界》,中信出版社2021年版,第14页。

⑤ 彼得里·劳尼艾宁:《无线通信简史:从电磁波到5G》,蒋楠译,人民邮电出版社2020年版,第166页。

⑥ Peter F. Cowhey et al., *Transforming Global Information and Communication Markets: The Political Economy of Innovation*, Cambridge, Mass: MIT Press, 2012, p. 176.

⑦ 胡武婕、吕廷杰:《移动通信技术标准竞争案例研究与分析》,《移动通信》2010年第9期,第56-60页。



面出现了 8 类互不兼容的技术标准,各国移动通信企业使用各自的通信模拟系统、频段与设备,全球通信市场尚未实现互联。在此背景下,第一代移动通信技术中的锁定效应并不明显,拥有一定技术实力的国家均选择了不同的技术路径。美国 AMPS 标准虽最具影响力,但该通信模拟系统标准只是一种事实标准而并未获得其他国家的全面追随。从权威的认可维度来看,美国在 1G 时代的知识型技术权威构建难言成功。

技术专利与技术标准是企业获取经济利益与竞争力的基础性资源,也是母国扩展技术影响力与获取国际技术竞争中话语权的重要来源。<sup>①</sup>拥有技术资源优势且初始市场规模大的国家,凭借本国企业对国际层面技术专利与技术标准的占有,锁定技术发展轨迹,构建知识型技术权威。与 1G 时代的国际技术竞争相比,美国在 3G 时代对知识型技术权威的构建更为成功。美国高通公司研发的码分多址(CDMA)技术,因对频谱的高效利用而被威瑞森电信(Verizon)、斯普林特通讯公司(Sprint)和其他美国电信运营商选中,成为美国市场的主导性技术。<sup>②</sup>在 3G 时代,CDMA 技术是全球三大 3G 标准 WCDMA、CDMA2000 与 TD-SCDMA 的核心技术基础,<sup>③</sup>美国高通公司占有多达 1 400 项 CDMA 技术专利,<sup>④</sup>将 CDMA 技术锁定为 3G 时代的底层技术路径。1998 年,高通公司提出如果不能将欧洲推出的 WCDMA 标准与美国主导的 CDMA2000 标准相融合,爱立信等欧洲企业将不得使用高通公司所拥有的 CDMA 技术专利,爱立信在一年后与高通公司不得不就技术专利的使用达成和解。<sup>⑤</sup>由此可见,企业借助知识产权优势在全球价值链与国际市场中占据有利地位,<sup>⑥</sup>高通公司对于技术知识的掌控,助推母国实现知识型技术权威的构建,进而通过实体路径获得 3G 时代的竞争优势。值得关注的是,移动通信技术的发展依赖于全球层面的稳定互联性,只有当尽可能多的国家被纳入技术体系之中,才能增加该技术的经济收益并实现产业效益的最大化。技术标准作为推动技术互换与产品互联的重要工具已成为国家技术竞争的重点,而建立在占有技术标准与技术专利资源

---

① 李键:《得“标准”者行天下》,《化工质量》2002 年第 3 期,第 33-34 页。

② Peter F. Cowhey et al., *Transforming Global Information and Communication Markets: The Political Economy of Innovation*, Cambridge, Mass: MIT Press, 2012, p. 189.

③ 何廷润:《3G 专利战略博弈的分析》,《移动通信》2006 年第 6 期,第 39-42 页。

④ 蔡朋、王雷:《第三代移动通信技术标准建立中的知识产权问题》,《网络法律评论》2004 年第 1 期,第 63-90 页。

⑤ 王建国:《从 1G 到 5G:移动通信如何改变世界》,中信出版社 2021 年版,第 112 页。

⑥ 郭民生、郭铮:《“知识产权优势”理论探析》,《知识产权》2006 年第 2 期,第 16-23 页。

基础之上的知识型技术权威则是最理想的技术权威类型。

## （二）监管型技术权威：市场规模优势与技术竞争的市场路径

进入 2G 时代，各国愈发重视移动通信技术的商业化应用。欧洲国家最早开始实施政府干预来协调 2G 技术标准，构建监管型技术权威，进而选择市场路径参与到 2G 时代的技术竞争中。1982 年，欧洲邮电管理委员会（CEPT）着手成立行动专家组（Groupe Spécial Mobile, GSM），以时分多址（TDMA）技术为基底，制定 GSM 移动通信标准。作为欧盟（时称“欧洲经济共同体”或“欧共体”）主管邮政与电信业务的部门，欧洲邮电管理委员会在设立 GSM 标准之余，还出台相关频谱与漫游等激励政策，抑制其他替代性标准的市场应用，鼓励欧洲国家遵循 GSM 标准。<sup>①</sup> 随后，欧洲各国电信厂商签署《GSM 谅解备忘录》统一使用 GSM 标准，20 世纪 90 年代初，GSM 服务在全球正式运行。<sup>②</sup> 欧共体还规定每个成员国市场中必须有两个或两个以上的 GSM 运营商，GSM 专利池条款有利于欧洲的大型电信供应商，爱立信、诺基亚与西门子三家欧洲企业主导了 GSM 市场。<sup>③</sup> 美国摩托罗拉公司虽然拥有大量 GSM 相关专利，但因缺少交换系统且规模小于欧洲竞争对手，而选择将其持有专利交叉授权给欧洲的主要供应商。<sup>④</sup> 在实施商业化 5 年后，GSM 网络已在 103 个国家完成配套基础设施的建设与部署。<sup>⑤</sup>

由于 1G 时代技术标准的锁定效应并不明显，欧洲国家抓住新技术周期的机遇，统一全欧层面的 2G 技术标准，让欧洲企业在技术发展中获得了参与全球竞争所需的市场规模，欧洲涌现出以诺基亚和爱立信为代表的移动通信冠军企业，GSM 也成为 2G 时代最具影响力的全球移动通信标准。<sup>⑥</sup> 值得关注的是，2G 时代正值欧洲一体化加速发展之际，欧洲领导人期望通过整合欧洲移动通信市场来推进欧洲产

---

① 胡武婕、吕廷杰：《移动通信技术标准竞争案例研究与分析》，《移动通信》2010 年第 9 期，第 56-60 页。

② 李再扬、杨少华：《GSM：技术标准化联盟的成功案例》，《中国工业经济》2003 年第 7 期，第 89-95 页。

③ Rudi Bekkers, Bart Verspagen and Jan M. Smits, “Intellectual Property Rights and Standardization: The Case of GSM,” *Telecommunications Policy*, Vol. 26, No. 3-4, 2002, pp. 171-188.

④ Peter F. Cowhey et al., *Transforming Global Information and Communication Markets: The Political Economy of Innovation*, Cambridge, Mass: MIT Press, 2012, pp. 187-188.

⑤ 彼得里·劳尼艾宁：《无线通信简史：从电磁波到 5G》，蒋楠译，人民邮电出版社 2020 年版，第 166 页。

⑥ John E. Richards, “Clusters, Competition, and ‘Global Players’ in ICT Markets: The Case of Scandinavia,” in Alfonso Gambardella and Timothy Bresnahan, eds., *Building High-Tech Clusters: Silicon Valley and Beyond*, Cambridge: Cambridge University Press, 2004, pp. 160-189.

业政策的一体化。欧洲国家通过区域一体化获得较大的初始市场规模，以行政手段确立统一的技术标准，构建监管型技术权威，在市场层面锁定跨国通信企业的技术标准偏好。在此基础上，欧洲国家不断丰富自身技术资源，推进全球 GSM 通讯网络建设与基站部署，寻求实现从监管型技术权威向知识型技术权威的转化。不过，技术发展中的锁定效应也存在负面性，即当一国过于依赖某一技术路径时可能会被反向锁定，难以在下一个技术周期中继续保有技术的先进性。从 2G 向 3G 时代迈进，欧洲国家 GSM 标准所依赖的时分多址（TDMA）技术落后于美国高通公司研发的码分多址（CDMA）技术，其所构建的监管型技术权威在技术更新迭代中丧失优势。当欧洲国家利用较高的市场监管能力忙于向电信运营商拍卖 3G 牌照时，亚洲国家已经开始快速推进 3G 网络建设。<sup>①</sup>

在移动通信技术竞争中，初始市场规模是实现技术标准与技术影响力的重要支撑。中国在技术资源相对有限的情况下，充分发挥国内市场的规模效应与通信技术的网络效应，构建监管型技术权威，同样采用市场路径参与 3G 时代的国际技术竞争。进入 3G 时代，中国注重确立属于自己的技术标准，这样，一方面减少针对既有技术标准的专利费用支出，另一方面又能促进本土通信企业的技术积累，以期在技术更新迭代时实现技术赶超。中国以大唐电信的 3G 技术为基础，在国内市场制定时分同步码分多址（TD-SCDMA）技术标准，要求国有电信运营商中国移动使用该标准，并以庞大的国内用户群体来支撑该标准的市场应用。<sup>②</sup> 与发展较为成熟的 WCDMA 和 CDMA2000 技术标准相比，后发劣势使得大唐电信很难吸引合作伙伴共同打造 TD-SCDMA 价值链。<sup>③</sup>

面对上述情况，中国通过三种方式实施政策干预：一是释放积极政策信号，国家发展和改革委员会（简称“国家发展改革委”）大力支持 TD-SCDMA 产业联盟，这一政策信号吸引了中兴和华为等企业加入该产业联盟；二是提供资金支持，国家发展改革委、国家信息产业部和科技部等联合提供 7 亿元人民币用于 TD-SCDMA 产业联盟的发展，其中一部分资金授权联盟成员企业以支付大唐电信分享 TD-

---

① 王建宙：《从 1G 到 5G：移动通信如何改变世界》，中信出版社 2021 年版，第 118 页。

② 彼得里·劳尼艾宁：《无线通信简史：从电磁波到 5G》，蒋楠译，人民邮电出版社 2020 年版，第 198-199 页。

③ Jing Zhang and Xiong-Jian Liang, “Business Ecosystem Strategies of Mobile Network Operators in the 3G Era: The Case of China Mobile,” *Telecommunications Policy*, Vol. 35, No. 2, 2011, pp. 156-171; Xudong Gao and Jianxin Liu, “Catching up Through the Development of Technology Standard: The Case of TD-SCDMA in China,” *Telecommunications Policy*, Vol. 36, No. 7, 2012, p. 537.

SCDMA 相关技术的费用，由此降低成员企业开发 TD-SCDMA 技术产品的门槛，进一步增强市场对 TD-SCDMA 技术标准商业应用的信心；三是推动技术服务与商业化应用试验，国家信息产业部于 2004 年组织数字移动通信模拟试验网（MTnet）测试以验证 TD-SCDMA 作为独立网络部署的能力，2006 年 TD-SCDMA 被确立为国内标准，电信运营商开启 TD-SCDMA 商用网络建设。<sup>①</sup> 由于中国国内的移动通信市场规模不容忽视，全球超半数的通信厂商生产均支持 TD-SCDMA 标准的电信设备。2000 年 5 月，国际电信联盟（ITU）将 TD-SCDMA 确立为 3G 三大国际技术标准之一。<sup>②</sup>

中国在 3G 时代作为技术追赶国利用较大的国内市场规模，实现信息和通信技术（ICT）与相关基础设施投资的规模经济，依托 TD-SCDMA 国产技术标准在手机和应用程序等相关市场领域占据主导地位。<sup>③</sup> 中国借助本土市场发挥规模效应与网络效应，利用国产 3G 技术标准锁定技术发展轨道，推动 TD-SCDMA 标准成为被他国接受与认可的 3G 技术标准，形成监管型技术权威，通过市场路径参与国际技术竞争之中。相较于知识型技术权威，监管型技术权威属于次优的权威类型。一旦本土企业的技术实力呈现衰退之势，国内市场便可能沦为外国企业的竞逐之地，该国技术发展的自主性也将显著下降。为避免上述情况，监管型技术权威拥有国需要通过国内市场的监管来辅助本土企业提升技术实力，以技术跃迁的方式向知识型技术权威转型，在国际技术竞争中从市场路径转向实体路径。

### （三）辐射型技术权威：国际机制竞争与制度路径

受初始市场规模所限，一些国家无法直接凭借技术研发能力获得知识型技术权威，只能以相关技术领域的国际组织与国际机制为平台来影响他国的技术发展轨道与政策选择。在国际竞争中，各国均致力于将本国制定的技术标准上升为国际技术标准，主导国际组织的议程设置与决策制定进程，构建辐射型技术权威，通过制度路径锁定技术发展轨道，寻求竞争优势。一国企业或研发机构所掌握的事实性技术标准被转化为国际层面的法律标准，由此打造一种兼具合法性与非强制性的自愿服从关系——辐射型技术权威。与美国和欧洲国家相比，日本移动通信运营商所能获

---

① Xudong Gao and Jianxin Liu, “Catching up Through the Development of Technology Standard: The Case of TD-SCDMA in China,” *Telecommunications Policy*, Vol. 36, No. 7, 2012, p. 539.

② 王建宙：《从 1G 到 5G：移动通信如何改变世界》，中信出版社 2021 年版，第 113 页。

③ Peter F. Cowhey et al., *Transforming Global Information and Communication Markets: The Political Economy of Innovation*, Cambridge, Mass: MIT Press, 2012, p. 99.

得的初始市场规模较小，难以将技术研发能力转化为技术影响力与产业竞争优势。日本国内市场中诞生的 1G 和 2G 技术标准均由寡头垄断，相关系统标准存在封闭性的特征，无法赢得国际认可，加之本土市场规模有限，难以吸引他国电信运营商采用日本独自制定的技术标准，<sup>①</sup> 因而日本在 1G 与 2G 时代尚不具备构建国际技术权威的能力。

进入 3G 时代，日本企业仍具备出色的技术研发能力，而若要将这一技术能力转化为国际层面的技术影响力，则需要搭建国际技术平台，构建辐射型技术权威。日本电报电话公司（NTT）积极研发 3G 技术，其目标不仅是成为国内领先的电信企业，更是要通过技术合作来参与全球层面的 3G 博弈，避免日本被孤立。<sup>②</sup> 自 1997 年起，芬兰诺基亚公司一直积极为日本 NTT 旗下的日本电报电话公司（NTT DoCoMo）开发 3G 移动技术解决方案，并于 1998 年 9 月根据 NTT DoCoMo 的试验规格，使用自己制造 W-CDMA 终端完成了第一次试验通话，又在日本横须贺研究园区和芬兰的实验室成功进行了多次 W-CDMA 视频试验通话。<sup>③</sup> 日本 NTT 公司与诺基亚进一步协调 3G 技术细节，促使日本与欧洲国家达成共识，采用相同的 3G 技术标准。<sup>④</sup> 1998 年 5 月，日本无线行业企业协会（ARIB）、电信技术委员会（TTC）与欧洲电信标准化协会（ETSI）达成合作意向，成立第三代合作伙伴计划（3GPP）组织，共同制定全球第三代通信标准——WCDMA 技术标准。<sup>⑤</sup> 随后，NTT DoCoMo 公司与诺基亚和爱立信合作推出基于 WCDMA 标准的 3G 移动通信服务。<sup>⑥</sup> 截至 2003 年 3 月，

---

① 李再扬、杨少华：《移动通信发展政策的国际比较及启示》，《预测》2005 年第 2 期，第 6-11 页。

② Michael Hardy and Ruprecht Niepold, “Exploring Common Interests: Cooperation in Science and Technology,” in Jörn Keck, Dimitri Vanoverbeke and Franz Waldenberger, eds., *EU-Japan Relations, 1970-2012: From Confrontation to Global Partnership*, London and New York: Routledge, 2013, p. 274.

③ “Nokia to Supply 3G Terminals to NTT DoCoMo,” *Wireless Design Online*, May 3, 1999, <https://www.wirelessdesignonline.com/doc/nokia-to-supply-3g-terminals-to-ntt-docomo-0001>, 2022-12-19.

④ Michael Hardy and Ruprecht Niepold, “Exploring Common Interests: Cooperation in Science and Technology,” in Jörn Keck, Dimitri Vanoverbeke and Franz Waldenberger, eds., *EU-Japan Relations, 1970-2012: From Confrontation to Global Partnership*, London and New York: Routledge, 2013, p. 275.

⑤ Johan Lembke, “Global Competition and Strategies in the Information and Communications Technology Industry: A Liberal-Strategic Approach,” *Business and Politics*, Vol. 4, No. 1, 2002, p. 61.

⑥ 李再扬、杨少华：《移动通信发展政策的国际比较及启示》，《预测》2005 年第 2 期，第 6-11 页。

NTT DoCoMo 建设的 WCDMA 网络在日本国内已达到 90% 的覆盖率。<sup>①</sup> 全球范围内大约有 2/3 的 3G 移动通信网络使用 WCDMA 技术标准，<sup>②</sup> WCDMA 标准被锁定为 3G 时代的主流技术轨道，很多国家选择加入 WCDMA 技术生态体系。

日本在 3G 时代加入主流技术轨道，构建辐射型技术权威，通过制度路径参与国际技术竞争，与欧盟一道通过创建 3GPP 组织这一国际平台来推动 WCDMA 技术标准入选为国际电信联盟认可的 3G 国际技术标准。从日本转变技术发展模式可以看出，技术应用的市场规模是决定一国移动通信技术竞争力与影响力的关键因素。囿于初始市场规模的限制，日本即便拥有较高的技术研发能力，也只能借助国际组织来扩大自身的技术影响力。不过，当辐射型技术权威拥有国的技术实力衰退与技术治理绩效下降时，其在制度层面的锁定效应会受到新兴国家的挑战，因而该权威的稳定性较差且存在被替代的可能。在此背景下，辐射型技术权威的最优发展轨迹为开拓相关技术的国际市场应用规模，进而尝试向知识型技术权威转换。

#### （四）借力型技术权威：技术合作、市场整合与联盟路径

借力型技术权威多适用于初始市场规模较小且技术资源有限的国家，这些国家主动与拥有技术优势的国家建立技术联盟，通过技术转移协定与市场应用合作等方式获得技术资源并扩展市场规模，经由联盟路径参与国际技术竞争中。韩国便是在移动通信技术领域构建借力型技术权威并以联盟路径参与国际技术竞争的典型案例。在 20 世纪 80 年代末，韩国的通信技术研发与设备制造相对落后，一些韩国企业甚至连基本的移动通信协议都没有。<sup>③</sup> 为了提高国家的技术竞争力，韩国政府积极介入移动通信技术领域，通过施行产业政策、确立技术标准和支持创建行业联盟等方式，促进 2G 技术及相关基础设施的发展。<sup>④</sup>

2G 时代的主导技术标准是由欧洲国家推出的 GSM 标准，该标准使用 TDMA

---

① 王建军：《从 1G 到 5G：移动通信如何改变世界》，中信出版社 2021 年版，第 118 页。

② Michael Hardy and Ruprecht Niepold, "Exploring Common Interests: Cooperation in Science and Technology," in Jörn Keck, Dimitri Vanoverbeke and Franz Waldenberger, eds., *EU-Japan Relations, 1970-2012: From Confrontation to Global Partnership*, London and New York: Routledge, 2013, p. 276.

③ Youngjin Yoo, Kalle Lyytinen and Heedong Yang, "The Role of Standards in Innovation and Diffusion of Broadband Mobile Services: The Case of South Korea," *The Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 14, No. 3, 2005, p. 337.

④ Youngjin Yoo, Kalle Lyytinen and Heedong Yang, "The Role of Standards in Innovation and Diffusion of Broadband Mobile Services: The Case of South Korea," *The Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 14, No. 3, 2005, p. 336.

技术且相关市场应用已较为成熟。相较之下，高通公司的 CDMA 技术尚未实现商业化应用，韩国由此面临两种选择：进口 TDMA 相关技术产品或自主推动 CDMA 技术的市场应用。<sup>①</sup> 韩国产业界普遍青睐使用 GSM 标准，而韩国政府则克服产业界阻力选择更为先进但商用前景尚不明朗的 CDMA 技术路径。<sup>②</sup> 韩国信息通信部（MIC）促成韩国电子通信研究院（ETRI）与美国高通公司之间的 CDMA 技术转移协定，高通公司承诺将部分在韩所得专利费用于支持韩国的技术发展，而韩国则确立 CDMA 为国内 2G 通用标准，推动以三星和 LG 为代表的韩国本土通信企业与高通公司合作率先实现 CDMA 技术的商用。<sup>③</sup> 1996 年，韩国 SK 电信首次在全球层面提供 CDMA 服务。<sup>④</sup> 自 2001 年起，韩国逐渐成长为全球第二大 CDMA 技术应用市场。<sup>⑤</sup> 由于 CDMA 技术成为 3G 时代的基础性技术，韩国借助美国高通公司的先进技术，显著提升了自身的技术资源，并且全球市场形成一定的技术应用规模，进而通过联盟路径锁定技术发展轨道。在 3G 时代，韩国还加入了由美国主导的 3GPP2 通信技术领域标准组织，在全球层面推广 CDMA2000 技术标准，<sup>⑥</sup> 寻求通过联盟路径提升自身技术实力。

需要强调的是，借力型技术权威并不是对主导国的技术依附，二者的区别在于是否能从技术合作中加强本国技术实力、是否能在技术发展与市场应用方面获得一定的竞争力。在 2G 时代，韩国并未追随主流技术轨道，而是在 CDMA 技术需要商用支持之际，与美国高通公司达成合作协议，通过后者的技术分享来提升自身的移动通信技术发展水平，助推本土企业成为全球领先的移动通信厂商。可见，当一国的技术资源与市场规模均处于劣势时，政府对技术发展的适当引导与干预尤为重要。借力型技术权威的形成过程具有一定的偶然性，韩国政府正是抓

---

① Whasun Jho, “Global Political Economy of Technology Standardization: A Case of the Korean Mobile Telecommunications Market,” *Telecommunications Policy*, Vol. 31, No. 2, 2007, p. 129.

② Youngjin Yoo, Kalle Lyytinen and Heedong Yang, “The Role of Standards in Innovation and Diffusion of Broadband Mobile Services: The Case of South Korea,” *The Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 14, No. 3, 2005, p. 337.

③ 安勇龙：《韩国：CDMA 为突破口 产业互动成就 3G 领先》，《中国电子报》2009 年 10 月 23 日。

④ “First Successful CDMA in the World,” SK, 1996, <https://eng.sk.com/history/first-successful-cdma-in-the-world>, 2022-12-21.

⑤ Jin-Li Hu and Yu-Hsueh Hsu, “The More Interactive, the More innovative? A Case Study of South Korean Cellular Phone Manufacturers,” *Technovation*, Vol. 28, No. 1, 2008, p. 77.

⑥ 王建宙：《从 1G 到 5G：移动通信如何改变世界》，中信出版社 2021 年版，第 113 页。

住了与美国高通公司合作的机遇，经由联盟路径打造自身的竞争优势。不过，与技术领域的国际组织与国际治理机制相比，技术联盟的参与国数量有限，属于“少边主义”的合作模式，具有一定的封闭性与排他性。借力型技术权威难以获得国际层面的广泛认可与追随，因为其作用范围大小取决于技术联盟对技术发展轨道的锁定效果与技术应用规模。鉴于此，借力型技术权威的影响力较弱，属于最不理想的权威类型，该权威拥有国仍需提升自身技术研发实力与技术基础设施建设水平，或通过技术跃迁实现向辐射型技术权威的转化，或凭借市场规模扩张实现向监管型技术权威的转化。

### （五）小结

移动通信技术是国家构建技术权威参与国际技术竞争的典型案例。关键技术突破与基础设施建设构成了国家在国际技术竞争中的资源优势，而技术市场应用规模则决定了国家能否成功构建技术权威。从技术层面看，移动通信技术在研发之初呈现企业主导的模式，但随着社会数字化进程的快速推进，移动通信技术也历经政治化过程，上升成为国家层面的政治议题。国家愈发强调关键核心技术与基础设施的自主可控性，以行政干预的方式介入移动通信技术发展进程。就市场层面而言，该技术领域内存在较高的规模效应与网络效应，当一国企业完成某一移动通信技术的研发与相关标准的制定之后，还需要获得一定的市场规模来将技术优势转化为全球层面的技术影响力。市场的规模效应与通信产业的网络效应共同推动了移动通信技术领域锁定效应的形成。国家借助技术领域中的锁定效应，选择四种路径参与国际技术竞争。

第一，实体路径。在国际技术竞争中，国家构建知识型技术权威，其他国家认可并自愿加入该国打造的技术生态体系，由此选择实体路径参与国际技术竞争。美国自身庞大的市场规模与强大的技术实力是其参与国际技术竞争的优势所在。<sup>①</sup> 在 1G 与 3G 时代，美国均采用实体路径，在技术生产体系中形成竞争优势。第二，市场路径。2G 时代的欧盟与 3G 时代的中国均形成监管型技术权威，选择市场路径以寻求在技术治理体系中的竞争优势。不过，监管型技术权威不如知识型技术权威稳固，如不能及时提升自身技术实力则会在下一个技术生命周期中失去竞争力。第三，制度路径。3G 时代的日本构建辐射型技术权威，采用制度路径在技术治理体

---

<sup>①</sup> Stephen G. Brooks and William C. Wohlforth, “The Rise and Fall of the Great Powers in the Twenty-first Century: China’s Rise and the Fate of America’s Global Position,” *International Security*, Vol. 40, No. 3, 2016, p. 26.



系中寻求竞争优势，但辐射型技术权威受自身市场规模限制，稳定性较差且存在被替代的可能。第四，联盟路径。2G时代的韩国打造借力型技术权威，通过联盟路径，对技术贸易体系实施政策干预以获取竞争优势。联盟路径也适用于在国际层面失去技术绝对主导权的国家。由于国际社会对权威的认知存在一定的惯性，一些国家可以借助既有权威，通过与他国建立联盟的方式，发挥技术领域中的锁定效应来实现他国对自身技术权威的认可与追随。在5G时代，美国致力于构建技术联盟，协调盟国之间的5G技术安全原则与治理规范，并针对5G供应链设置排他性规则，<sup>①</sup>借力型技术权威影响范围有限且存在合法性不足的问题，属于最不理想权威类型。

### 结 语

在国际技术竞争中，高技术领域中存在标准先行的现象，<sup>②</sup>率先研发出新一代移动通信技术的国家通常掌握标准优先制定权。不过，技术标准能否赢得国际认可并非由技术自身性能决定，而是取决于该技术在应用时可获得的市场规模。区别于前几次工业革命中诞生的新技术，通信技术的发展依赖于全球层面的稳定互联性，只有当各国尽可能多地被纳入通信产业体系中，才能增加该技术的经济收益并实现其产业效益的最大化。在移动通信领域，技术更新迭代速度较快，国家在不同技术生命周期中依据自身条件，构建不同类型的技术权威，继而采取不同路径参与国际技术竞争。国家通过拓展市场规模与提升技术实力的方式实现向最理想的权威类型——知识型技术权威的转化。

新兴国家大多以构建借力型技术权威为国家技术发展轨迹的起点，寻求自身技术进步并拓展市场规模。囿于相对有限的技术资源与较小的初始市场规模，借力型技术权威拥有国的自主性相对较低，其首要发展目标便是提升自身技术实力，通过技术跃迁实现向辐射型技术权威的转换。在此基础之上，新兴国家进一步开拓技术应用的国际市场，借助规模效应完成从辐射型技术权威向知识型技术权威的转变，由此提升权威的合法性与覆盖范围，减少权威的维系成本，巩固自身的技术竞争优势。拥有借力型技术权威的新兴国家也可以通过区域一体化完成市场整合，提升自

---

<sup>①</sup> 唐新华：《西方“技术联盟”：构建新科技霸权的战略路径》，《现代国际关系》2021年第1期，第38-46页。

<sup>②</sup> 李键：《得“标准”者行天下》，《化工质量》2002年第3期，第33-34页。

身技术治理与监管能力，实现向监管型技术权威的转化。当技术实力显著提升时，监管型技术权威拥有国便可提高对技术知识、技术专利与技术标准的占有率，经由技术跃迁轨迹，实现对知识型技术权威的构建。

本文提出的技术权威视角对分析国家在国际技术竞争中的路径选择具有一定的理论与实践意义。在国际技术竞争中，国家对强制性权力的运用一定程度上违背了技术发展与市场应用规律，既需为此付出相应的经济成本，又要面对其他国家的反制政策，进而存在竞争冲突升级的风险。不同于胁迫性政策与利益交换诱陷，国家可以根据自身技术资源与市场条件构建不同类型的技术权威，在技术生态体系中打造一种非对称服从关系，使该国自愿追随其所主导的技术发展轨道，由此获得技术竞争中的优势地位。技术领域中权威的构建与作用机制较为隐蔽，国家凭借技术权威所赢得的竞争优势往往被解释为技术的自身发展规律，从而让技术领域中的非对称服从关系更具正当性。由于技术领域国际竞争已成为大国战略博弈的重要组成部分，<sup>①</sup> 大国为了整体战略利益考量，倾向于将制裁、遏制和封锁等违背技术发展规律的胁迫性政策工具引入技术领域，使国际技术竞争更具冲突性与复杂性。本文搭建的理论分析框架仅适用于顺应技术发展规律的国际技术竞争路径，尚未能解释强制性技术权力运用的逻辑，未来仍有待探索与完善。

【来稿日期：2023-08-10】

【修回日期：2023-10-08】

【责任编辑：谭秀英】

① 沈逸、莫非：《拜登政府对华科技竞争战略》，《现代国际关系》2022年第9期，第41页。

the target state's perception of the value and efficacy of the alliance by influencing and changing its security concepts, thereby indirectly inducing alienation from the alliance. When the dividing state does not pose a serious threat to the target state, and has a strong voice in the security issues concerned by the target state that holds similar policy positions with some third-party states on these security issues, the dividing state may adopt the "concept-based wedge strategy" to weaken and dissolve the rival alliance. Security institutions serve as a main platform for the implementation of the "concept-based wedge strategy" and can be used by the dividing state to propose cooperative security initiatives or cooperative solutions to the security issues that the target state attaches importance to, so as to provide alternative security means for the target state, thus weakening the strategic value of the alliance state and lowering the cooperation level within the rival alliance. The Conference on Security and Cooperation in Europe (CSCE) put forward by the Soviet Union during the Cold War is a concrete practice of "concept-based wedge strategy".

[Keywords] alliance, wedge strategy, material wedge strategy, concept-based wedge strategy, CSCE

[Author] WEI Bing, Ph.D. Student, Department of International Relations, Tsinghua University (Beijing, 100084).

## 126 **Technological Authority and International Technological Competition in the Digital Era: A Case Study of Mobile Communication Technology**

SHEN Yi and GONG Yunmu

[Abstract] In the research studies of international technological competition, the perspective of power competition has failed to provide a comprehensive analytical framework that takes into consideration the unique characteristics of technological development. The introduction of the concept of authority into the technology domain aims to create a framework where technological authority is not built upon relationships of interest exchange or maintained through coercive means. Instead, it is achieved by defining the trajectory of technological development and by establishing governance rules to win the voluntary following of other countries, thus creating an asymmetric relationship of compliance. Technological authority can be classified into four types: knowledge-based technological authority, regulation-based technological authority, institution-based technological authority, and leverage-based technological authority. These four types can be interconverted through technological leaps and market expansion. The abundance of technological resources and the initial market size are used as independent variables to analyze different types of technological authority and the path selection tool of countries in international technological competition. In the field of mobile communication technology, countries with different types of technological authority participate in international technological competition through physical paths, market paths, institutional paths, and alliance paths. They leverage the lock-in effect in the technological field to consolidate their dominant positions in international technological competition until the emergence of disruptive technological breakthroughs.

[Keywords] international technological competition, technological authority, path selection, mobile communication technology

[Authors] SHEN Yi, Professor, School of International Relations and Public Affairs, Fudan University; GONG Yunmu, Ph.D. Student, School of International Relations and Public Affairs, Fudan University (Shanghai, 200433).

(本期英文编辑: 张国帅 高静)