

# 国际技术标准与大国竞争

——以信息和通信技术为例\*

刘晓龙 李 彬

**内容提要：**有关国际技术标准运行规律的一种传统看法是，技术优势可以通过技术标准的制定这个中介不断扩大，美国等西方国家也以此作为散布“中国威胁论”的理由。文章认为，技术先进的行为体之间在技术标准领域的竞争并不遵从上述规律，以技术标准为基础的技术与贸易优势具有暂时性和周期性，单纯依靠某项技术标准实现长期垄断利益是不可能的，“赢者通吃”的说法并不能成立；竞争可能带来不同的国际技术标准在一个时段内并存，从而导致不同的技术圈子和技术壁垒；技术标准竞争可能会带来一定的政治利益，政府可能因此携带行政资源介入国际技术标准的竞争。但是，政府的介入无法挽救过时的技术标准，也无法实现长期的垄断利益。文章的研究结果表明，中国企业参与国际技术标准的建设是一种正常现象，西方据此鼓吹的“中国威胁论”并无依据。

**关键词：**技术标准 大国竞争 权力 技术优势

**作者简介：**刘晓龙，清华大学国际关系学系2018级博士研究生；

李 彬，清华大学国际关系学系教授

## 一、引言

从特朗普政府时期开始，美国以“大国竞争”为口号，强化了对中国的竞争，尤其是加大了在高技术领域对中国的打压。美国实施技术打压政策的

---

\* 本文系清华大学自主科研计划资助项目“数字时代的大国战略竞争”（项目编号：2021THZ WJC36）的阶段性成果。感谢《当代亚太》匿名评审专家的建议和意见。文责自负。

一个所谓的借口是，中国正试图利用技术优势控制国际技术标准。美国国会下属的美中经济与安全审查委员会（U. S. -China Economic and Security Review Commission, USCC）在 2020 年度报告中指出，中国正在利用技术优势，积极主导信息和通信技术以及其他新兴领域的技术标准，努力提升国际技术标准领域的话语权。<sup>①</sup>《华尔街日报》发文称，过去，西方国家牢牢把控国际技术标准的制定，以支撑全球市场的运行。现在，西方国家在技术标准开发上的投入减少造成停滞，中国却加大投入和参与力度，对西方国家主导的这一传统优势领域发起挑战，正在提高自身在标准化领域的话语权。文章提到，中国正积极地在关键市场制定国际技术标准以保护和增加其竞争优势，这势必会影响西方国家的经济竞争力和技术领先地位。文章还认为，中国正在利用技术标准收集一些敏感数据，服务于中国的国家安全机构，从而给西方国家的安全带来威胁。<sup>②</sup>前述的美中经济与安全审查委员会也声称，包括中国可能主导的人脸识别在内的一些新领域和技术标准涉及隐私，甚至会牵动美国的公共安全乃至国家安全。<sup>③</sup>

上述说法的核心观点是，中国主导的国际技术标准将长远地损害西方发达国家的经济竞争力和国家安全。这类观点实际上是在动员美国的社会力量及其盟国，不惜成本地打压中国的高技术发展。

也有学者指出，在标准发挥重要作用的行业中，企业将其技术确立为标准的能力是其维持长期竞争地位和获得成功的关键因素。<sup>④</sup>例如，当微软公司刚刚成立不久，MS-DOS 操作系统和 Windows 操作系统还未开发之时，苹果公司就于 1977 年推出了世界上第一个具备图形界面（GUI）的操作系统。之后新版本不断更新完善，独领风骚。而微软公司的视窗操作系统

---

① 2020 Report to Congress of the U. S. -China Economic and Security Review Commission, U. S. -China Economic and Security Review Commission, one Hundred Sixteenth Congress Second Session, December 2020, [https://www.uscc.gov/sites/default/files/2020-12/2020\\_Annual\\_Report\\_to\\_Congress.pdf](https://www.uscc.gov/sites/default/files/2020-12/2020_Annual_Report_to_Congress.pdf).

② Valentina Pop, Sha Hua and Daniel Michaels, "From Lightbulbs to 5G, China Battles West for Control of Vital Technology Standards", Wall Street Journal, February 8, 2021, <https://www.wsj.com/articles/from-lightbulbs-to-5g-china-battles-west-for-control-of-vital-technology-standards-11612722698>.

③ Ibid.

④ Charles W. L. Hill, "Establishing a Standard: Competitive Strategy and Technological Standards in Winner-Take-All Industries", *Academy of Management Executive*, Vol. 11, No. 2, 1997, pp. 7-8.

□ 当代亚太

Windows 1.0 直到 1985 年才对外发布。但是后者凭借技术优势，与英特尔公司强强联手，制定了所谓的 Wintel 行业标准，成功打败了苹果公司。此类案例举不胜举。

上述逻辑可以粗略地用以下几个步骤来概括。首先，企业或国家的技术优势有助于制定适合本国企业和市场的技术标准；其次，适合本国企业和市场的技术标准有助于形成对本国有利的技术壁垒，甚至形成技术霸权；最后，技术壁垒和技术霸权有助于进一步加强该企业或该国的技术优势。这个逻辑如图 1 所示。总体来说，一个企业或国家具备了技术优势，就可以通过主导国际技术标准形成“先行者优势”，在后续的竞争中，这种优势会不断放大，最后形成“赢者通吃”<sup>①</sup>（winner-takes-all）的局面。

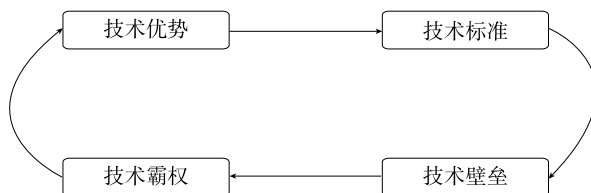


图 1 国际技术竞争的传统逻辑

资料来源：作者自制

如果这个逻辑成立，那么，围绕技术标准的国际竞争对于参与其中的国家而言就是生死攸关的。美国政府正是利用“赢者通吃”的说法来恐吓其国内企业和盟国，指控中国试图建立不利于美国以及西方的技术和贸易格局，甚至会损害他们的国家安全，从而动员美国及西方力量对中国企业进行打压。但是，主导技术标准的制定真的能够实现“赢者通吃”吗？

为此，本文的核心问题是：主导技术标准的制定是否会形成永久性的技术和贸易优势？具体而言，国际技术标准的建立和发展具有怎样的规律和特征？对这个问题的研究不仅有利于我们认清国际技术竞争的内涵和特征，也有助于我们理解当前大国竞争中技术竞争的作用。

<sup>①</sup> “赢者通吃”的含义是指，在技术标准制定中占据主导地位的一方，将永久性地在技术和贸易的竞争中占据优势地位。

## 二、文献回顾

国际规则制定权的争夺重点正向技术标准集中,<sup>①</sup> 主导国际技术标准的制定正在成为企业间乃至国家间竞争的重点。有学者从经济和管理的角度考察国际技术标准与国家竞争,认为已有文献主要基于技术管理、产业组织和战略管理三个理论视角展开研究。<sup>②</sup> 具体来说,在国家层面,聚焦于技术标准对技术壁垒和国际贸易的影响;在企业层面,聚焦于技术竞争的特征和规律。现有研究认为,技术标准既可能通过加速技术扩散推动技术进步,<sup>③</sup> 也可能形成技术锁定从而阻碍技术创新;<sup>④</sup> 技术标准既可能对国际贸易产生促进作用,也可能产生阻碍作用;<sup>⑤</sup> 企业层面的标准竞争具有周期性、网络性和知识产权性等特征,技术标准的成功推广取决于市场的选择。<sup>⑥</sup> 上述研究在解释国际技术标准的竞争方面取得了丰硕成果,但是对于本文提出的问题来说,他们主要从经济和管理角度出发,研究了技术标准对技术和贸易的作用,并没有回答主导技术标准的制定是否会形成永久性的技术和贸易优势这一核心问题;并且这些研究鲜有从时间的尺度上对主导国际技术标准的规律和特征展开探讨,忽视了国际技术标准规律发展的动态性。

还有学者从政治学的角度考察国际技术标准与大国竞争,主要有社会制度主义 (social institutionalist) 和现实主义 (realist) 两个理论流派。

---

① 阎学通:《美国遏制华为反映的国际竞争趋势》,载《国际政治科学》2019年第2期,第Ⅲ页。

② 宋志红、田雨欣、李冬梅:《技术标准竞争研究40年:成就与挑战》,载《中国科技论坛》2019年第4期,第134页。

③ Jacques Pelkmans, “The GSM Standard: Explaining a Success Story”, *Journal of European Public Policy*, Vol. 8, No. 3, 2001, pp. 432-453; Sadahiko Kano, “Technical Innovations, Standardization and Regional Comparison—A Case Study in Mobile Communications”, *Telecommunications Policy*, Vol. 24, 2000, pp. 305-321.

④ 胡黎明、肖国安:《技术标准经济学30年:兴起、发展及新动态》,载《湖南科技大学学报(社会科学版)》2016年第5期,第100页; Eirik Gaard Kristiansen, “R&D in the Presence of Network Externalities: Timing and Compatibility”, *The RAND Journal of Economics*, Vol. 29, No. 3, 1998, pp. 531-547.

⑤ 武文光、张丽虹:《技术创新、技术标准对国际贸易的影响》,载《经济研究导刊》2015年第14期,第143~146页。

⑥ 王毅彦:《企业技术标准竞争理论研究》,载《武汉工程大学学报》2008年第5期,第16~19页。

□ 当代亚太

社会制度主义认为，个人行为体和认知共同体的技术专长可以超越国家间的竞争，<sup>①</sup> 国家间的相互依存加强了跨国和跨区域的协调。<sup>②</sup> 国际技术标准的制定主要考虑科学和技术本身的逻辑，而不是行为体之间的权力分配。<sup>③</sup> 寻求国际技术标准制定的行为体对达成共同解决方案有着压倒一切的偏好。这一理论有助于解释各国、各地区技术标准趋同的现象。由于技术逻辑的相似性，各国技术人员在进行充分交流之后，各国制定的技术标准会逐渐趋同。但该理论无法解释在同一个领域存在着不同技术标准的现象。例如，不同国家和地区的交流电插头的制式经过很多年仍然无法统一。尤其是当博弈者把技术标准视为竞争工具时，它就会偏离单纯的技术逻辑。当前，美国把技术标准之争当作大国竞争的重要内容，这里面包含了很大的人为性。社会制度主义显然无法解释这个层面的现象。

现实主义关注权力的作用，认为国家是国际政治中的主要行为体，大国仍然是国际技术标准制定和全球经济规则建立的最重要角色，<sup>④</sup> 制定技术标准的实质是利益和权力问题。<sup>⑤</sup> 现实主义认为，国际技术标准的制定过程属于“性别战博弈”（battle of the sexes），<sup>⑥</sup> 博弈中的行为体具有达成共同解决方案的偏好，但他们对解决方案的意见不统一；先行者优势（first-mover advantage）在博弈中至关重要，即先行者因在时机上领先于竞争对手，可采取某些具有战略意义的行动从而获得优势，对手只好妥协、接受先行者的倡议。对于国际技术标准的制定而言，“性别战博弈”的含义就是拥有技术优势的国家提出新的技术标准，其他国家只好跟随，从而达成共同接受的技术标准。

① Paul J. DiMaggio and Walter W. Powell, “The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields”, *American Sociological Review*, Vol. 48, No. 2, 1983, pp. 147-160.

② Marie-Laure Djelic and Kerstin Sahlin-Andersson eds., *Transnational Governance: Institutional Dynamics of Regulation*, Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

③ Walter Mattli and Tim Büthe, “Setting International Standards: Technological Rationality or Primacy of Power?”, *World Politics*, Vol. 56, Issue 1, 2003, pp. 1-42.

④ Daniel W. Drezner, *All Politics is Global*, Princeton, NJ: Princeton University Press, 2007.

⑤ 阎学通：《美国遏制华为反映的国际竞争趋势》，第Ⅲ页。

⑥ Walter Mattli and Tim Büthe, “Setting International Standards: Technological Rationality or Primacy of Power?”, pp. 1-42.

“赢者通吃”理论是现实主义理论的一个典型应用。“赢者通吃”理论的主要内容是指，一个已经形成规模的产品在市场上占有优势份额，这种产品或支撑这种产品的核心技术将形成标准；后来者由于技术落后和成本等因素，改变这种状态的可能性很低，只能被动接受标准；赢者将利用自身优势和落后者的劣势，进一步巩固自身的市场份额优势，形成“正反馈”并不断循环。<sup>①</sup>“赢者通吃”理论意味着，一方面，专门从事核心技术开发并投入大量资源以确保其解决方案被编入标准的企业或国家将拥有强大的市场地位；另一方面，后发企业或国家由于没有核心技术，在国际技术标准制定中自然处于劣势，被迫接受由占主导地位的行为体制定的标准并支付版税；并且对于后发企业或国家而言，制定和实施国际技术标准的成本是巨大的，其创新能力更是远远落后于先进企业或发达国家。<sup>②</sup>有学者以高速铁路标准的制定为案例解释“赢者通吃”时指出，先行者可以预先确定轨距、电压和列车控制系统等技术规格，使得他们比后来者享有优势，因为新的供应商需要以更高的成本遵守现有的标准体系。<sup>③</sup>国际技术标准的制定允许先行者锁定有利的技术条件，以阻止来自其他人的竞争。<sup>④</sup>

作为现实主义在国际技术标准领域的具体应用，“赢者通吃”理论认为，技术优势作为一种实力，有助于国家形成和扩张权力（也就是制定新的国际技术标准），权力有助于该国获取更多的利益，也就是实现更大的技术和贸易优势。如此，就形成一个正反馈，技术优势通过技术标准不断扩大。该理论具有一定的解释力，但没有注意到这种“通吃”只是在一定的时间尺度和特定的技术和行业领域起作用，在更大的时间尺度和跨领域的技术行业中则可能存在问题。即当“赢者”的技术被后来者突破或者出现革命性创新后，

① Dieter Ernst, Heejin Lee and Jooyoung Kwak, “Standards, Innovation and Latecomer Economic Development: Conceptual Issues and Policy Challenges”, *Telecommunications Policy*, Vol. 38, No. 10, 2014, pp. 853-862.

② Jooyoung Kwak, Heejin Lee and Vladislav V. Fomin, “Government Coordination of Conflicting Interests in Standardisation: Case Studies of Indigenous ICT Standards in China and South Korea”, *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol. 23, No. 7, 2011, pp. 789-806.

③ Karl Yan, “Rethinking China’s Quest for Railway Standardization: Competition and Complementarity”, *Journal of Chinese Governance*, Early Access, 2020, pp. 1-26.

④ Shang-Su Wu and Alan Chong, “Developmental Railpolitics: The Political Economy of China’s High-Speed Rail Projects in Thailand and Indonesia”, *Contemporary Southeast Asia*, Vol. 40, No. 3, 2018, pp. 503-526.

## □ 当代亚太

这种“通吃”的局面就会被打破。

此外，在国际技术标准问题的研究中，大部分学者将研究对象分为发达国家和发展中国家两大类，或者分为发达国家的企业和发展中国家的企业两大类。例如，有学者指出，大多数发展中国家是标准的接受者，制造由发达国家开发和标准化的产品；<sup>①</sup> 就创新而言，发展中国家远远落后于发达国家，他们需向发达国家支付版税；<sup>②</sup> 随着技术变得越来越复杂和相互关联，发达国家通过积极的专利申请先发制人、占据技术优势。在这种情况下，发展中国家可以将标准化视为解决技术依赖的办法。<sup>③</sup>

这样划分研究对象的确可以观察到这两类行为体在国际技术标准制定中的特点，但忽略了发达国家与发达国家之间以及他们的企业之间的竞争。正如有学者指出的，技术壁垒纠纷主要出现在发展中国家与发达国家，以及发达国家与发达国家之间。前者表现为高端技术和低端技术的差异，而后者表现为技术的水平差异（即两国技术水平相当，只在一些兼容性或服务等方面有所差别）。<sup>④</sup> 技术先进的行为体（国家或企业）之间的竞争是打破“赢者通吃”宿命论的重要起因。技术标准的主导权固然很难从发达国家转移到发展中国家，或者从技术先进的企业转移到技术落后的企业，但是，技术标准的主导权从一个发达国家转移到另一个发达国家，或者从一个技术先进的企业转移到另一个技术先进的企业却不是不可思议的。从基本目的出发，本文的研究对象主要是技术先进企业之间以及他们所在国家之间在技术标准领域的互动规律。

### 三、技术标准的发展运行逻辑

现实主义者关于“赢者通吃”的思路笼统地基于如下的看法：技术优势

---

① Dieter Ernst, Heejin Lee and Jooyoung Kwak, “Standards, Innovation, and Latecomer Economic Development: Conceptual Issues and Policy Challenges”, pp. 853-862.

② Jooyoung Kwak, Heejin Lee and Vladislav V. Fomin, “Government Coordination of Conflicting Interests in Standardisation: Case Studies of Indigenous ICT Standards in China and South Korea”, pp. 789-806.

③ Dieter Ernst, Heejin Lee and Jooyoung Kwak, “Standards, Innovation, and Latecomer Economic Development: Conceptual Issues and Policy Challenges”, p. 856.

④ 金雪军、程蕾：《技术差异引致技术壁垒的机制分析》，载《企业经济》2004年第2期，第18~19页。

是国家的一种实力，这种实力有助于国家建立和扩充权力，具体来说，就是主导建立对自己有利的技术标准。这种权力（有利的技术标准）又给自己带来了各种利益，包括更多的市场优势和技术优势。综合来看，这个逻辑有一定道理；但深入到具体的技术领域，这个逻辑运行的链条可能不是很长，尤其是在面临来自其他发达国家或技术先进企业竞争的时候。一个企业投入资源制定技术标准，未必能够保持长期的技术优势。原因在于，其他发达国家技术先进的企业有可能将其从其他渠道获得的资源用于技术创新，从而获取新的技术优势，并建立新的技术标准。也就是说，如果我们将竞争对象分为发达国家和发展中国家，笼统地看，拥有技术优势的国家在今后有更多机会保持和发展自己的技术优势，形成所谓的“赢者通吃”；但是，如果具体到个别行业，在技术先进的企业之间，技术领先可能只是暂时的。

实际上，有学者已经认识到这个现象，指出“标准化是动态的，而不是静态的。它的意思是，不要停滞不前，而是一起前进”。<sup>①</sup>这个观点在今天仍然适用。对于一个企业或一个国家来说，在起步或者发展阶段，随着技术的积累，市场份额逐渐增多，国际话语权不断增强。当国际话语权增加到一定程度，基于自身的实力和资源，企业或国家就拥有了规则制定权。这时，企业或国家就会制定有利于自身的国际技术标准，从而形成对自己有利的市场格局。在这期间，后发企业或国家想突破技术壁垒的成本巨大，只能让利、遵循已经制定好的国际技术标准。可以说，在这一阶段，先发企业或国家主要利用突破壁垒成本大来维持自身优势。但是，随着技术的进步和创新，一些拥有较强技术实力的后发企业或国家突破先发企业或国家技术壁垒的成本会逐步下降，先发企业或国家的优势逐步丧失。当突破壁垒的成本降低到可以忽略不计时，先发企业或国家将彻底失去优势，企业或国家间将重新洗牌竞争，技术标准运行进入下一个周期。随着时间的推移，一些企业或国家主导国际技术标准、享受有利贸易格局的周期不断被打破，不断进入下一个循环。这就是发达国家之间、技术先进企业之间技术标准主导权运行的主要逻辑。

---

<sup>①</sup> Sherrie Bolin ed., *The Standard Edge: Future Generation 2005*, Ann Arbor, MI: Sheridan Press, 2005, pp. 247-260.



□ 当代亚太

辑（如图 2 所示），这与技术生命周期理论不谋而合，<sup>①</sup> 但有别于发达国家和发展中国家互动的逻辑。

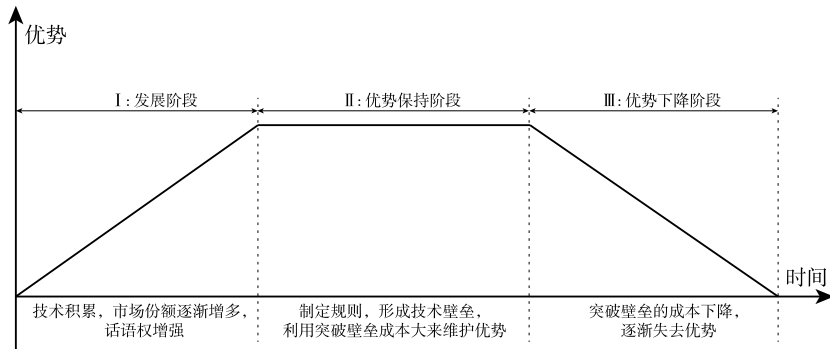


图 2 技术先进行为体之间技术标准主导权运行的主要逻辑（单个周期）

资料来源：同图 1

那么，后发企业或国家如何能够超越先发企业和国家呢？美国学者波斯纳（Michael V. Posner）提出的技术差距（technical cap）理论认为，世界各国在技术水平上存在着差异。技术上领先的企业或国家先开发出一种新产品的生产技术或生产工艺，导致其在一定时期内享有比较优势。随着其他企业或国家对技术的模仿，将会带来技术的转移和扩散，其他企业或国家迟早会掌握甚至超越该项技术，从而使得技术上领先的企业或国家的比较优势逐渐丧失，直至完全没有比较优势。技术上领先的企业或国家具有“先行者优势”，但要持续这种优势，必须具备可使用的技术（appropriable technology）、可抢占的资源（preemptible resources）、客户转换成本（customer switching costs）和网络效应（network effects）等市场特征中的一个或多个，否则，“先行者优势”将不可持续。<sup>②</sup> 尽管技术上领先的企业或国家具有“先行者优势”，但是后发企业或国家具有“后发优势”，即在某种程度上可以“搭便

<sup>①</sup> Everett M. Rogers, *Diffusion of Innovation, Third Edition*, New York: The Free Press, 1983, pp. 134-162; Michael G. Harvey, “Application of Technology Life Cycles to Technology Transfers”, *The Journal of Business Strategy*, Vol. 5, No. 2, 1984, pp. 51-58.

<sup>②</sup> Marvin B. Lieberman, “First-Mover Advantage”, in Mie Augier and David J. Teece eds., *The Palgrave Encyclopedia of Strategic Management*, London: Palgrave Macmillan, 2018.

车”，避免先行企业或国家之前所走过的“弯路”。<sup>①</sup>先行者主导制定国际技术标准，虽然可以通过技术壁垒获取市场优势，但在事实上也推动了技术的转移和模仿，后发企业可以“依样画葫芦”，降低试错成本，获得后发优势。

科技发展史也证实了上述逻辑。例如，在高速铁路领域，一直以来，国际上使用的标准是欧洲机车车辆制造商所建立的。中国企业经过多年的技术积累和创新，打破了以欧洲为首的市场壁垒，将中国标准推向国际，成为发展中国家技术先进企业赶超发达国家的典型案例。<sup>②</sup>

原先主导国际技术标准的企业或国家所具有的比较优势会为本企业或本国带来巨大的经济利益，所以他们不会轻易放弃比较优势，而是会采取知识产权保护和技术许可证等各种措施减缓技术壁垒消失的速度，通过不断提高产品质量和安全等性能方面的技术标准来阻碍后发企业或国家的跟踪和模仿。<sup>③</sup>与此同时，另外一些技术先进的企业可能会乘虚而入，加大投资，重新引入新的国际技术标准。所以，在国际技术标准领域，技术领先的企业或发达国家之间会不断地出现此消彼长的竞争，出现技术壁垒消减与增长的波动。

#### 四、以技术标准为基础的技术与贸易优势具有暂时性和周期性

根据上述技术先进行为体之间技术标准与贸易格局运行的主要逻辑，可以发现，技术先进企业或发达国家试图通过主导国际技术标准建立有利的技术和贸易格局，这种逻辑不会永久发挥作用，比较优势只是在一定的时期内存在。因此，以特定技术标准为基础所形成的贸易格局也是暂时的。当某一阶段的技术标准经历从产生、到保持、再到衰微的周期后，其他企业或者国家会主导新的国际技术标准，建立新的技术和贸易格局，进入下一个周期，如此循环往复。因此，以技术标准为基础的技术壁垒是周期性的。不同的产业和项目中技术元素的更新速度不同，投资者和消费者的偏好不一样，以技术

---

<sup>①</sup> Constantinos C. Markides and Paul A. Geroski, *Fast Second: How Smart Companies Bypass Radical Innovation to Enter and Dominate New Markets*, San Francisco: Jossey-Bass, 2005.

<sup>②</sup> Karl Yan, “Rethinking China’s Quest for Railway Standardization: Competition and Complementation”, pp. 1-26.

<sup>③</sup> 朱启荣：《技术贸易壁垒问题的政治经济学分析》，载《世界经济研究》2003年第9期，第52~56页。

□ 当代亚太

标准为基础的贸易格局的周期也不完全一样。传统产业领域一般是在技术相对成熟并形成产品之后再行标准化,属于后标准化(reactive standardization)。后标准化的时间长,所形成的贸易格局的周期也长。而信息和通信等新兴产业领域在技术并未成熟时就要定义未来产品需求的标准化,属于前标准化(proactive standardization)。前标准化的时间短,所形成的贸易格局的周期也短。<sup>①</sup>

如前所述,传统产业标准制定的时间一般很长,大约需要3~5年或更长,对应的技术生命周期能够达到几十年。因此,对于技术领先的企业或发达国家来说,比较优势延续的时间很长,所形成的技术和贸易格局的周期也会很长,其时间尺度是十几年或者更长。<sup>②</sup>相对于传统产业,以无线通信等信息产业为代表的新兴产业技术生命周期则很短。得益于微电子和现代工艺技术的飞速发展,无线通信技术和产业更新换代不断加快。1986年,第一代无线通信系统(1G)在美国芝加哥诞生。1G采用模拟信号传输,只能用于语音通信,且语音品质低、信号不稳定、覆盖范围也不够全面。1995年后,以欧洲为代表的第二代无线通信系统(2G)正式取代1G,从模拟调制进入数字调制,语音质量大为提高,数据传输速率进一步增大,保密性和系统容量不断提升。2009年后,以CDMA2000、WCDMA、TD-SCDMA三大标准为代表的第三代无线通信系统(3G)取代2G,满足了业务丰富、价格低廉、全球漫游和高频谱利用率等基本要求,并且中国自主研发的3G TD-SCDMA成为发展中国家电信发展史的重要里程碑,与美国和欧盟等发达国家一起,为国际无线通信技术标准的发展做出了贡献。2013年后,以TD-LTE和FDD-LTE为代表的第四代无线通信系统(4G)取代3G,数据传输速率进一步增强,服务功能更加丰富,并且中国自主研发的TD-LTE标准系统成为全球网络规模最大、客户最多的系统。2020年后,第五代无线通信系统(5G)陆续开始取代4G,应用场景不仅满足了移动互联网,还能满足物联网,数据传输的低延时、高可靠、低功耗等功能进一步提高,中国制定的标准继续引领全球。可以看出,以无线通信等信息产业为代表的新兴产业技术生命周期约为几年,技术先进企业主导国际技术标准所获得的有利的

<sup>①</sup> Kai Jakobs, *Standardisation Processes in IT: Impact, Problems and Benefits of User Participation*, Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, 2000, p. 13.

<sup>②</sup> 关于技术生命周期及技术和贸易格局的持续时间,参见王平、侯俊军:《从传统标准化到标准联盟的崛起——全球标准化治理体系的变革》,载《标准科学》第2020年第12期,第51~62页。

技术和贸易格局的周期也仅为几年。

由此可知，基于技术标准的技术和贸易格局是暂时的和周期性的，不同技术壁垒的周期性不同，这与“赢者通吃”理论的预言并不一致。从前述的事实可以看出，技术先进的企业和国家之间的国际合作与竞争是一个长期过程。多数情况下，他们无法借助单个技术领域的标准获得长期有利的技术和贸易格局，无法一劳永逸地获取技术壁垒的垄断利益。国家或者企业之间在长期的合作与竞争过程中，单个行业实力此消彼长，技术优势和有利贸易格局的暂时性和周期性<sup>①</sup>导致任何国家或者企业都不可能在某一行业永远保持垄断性优势，不可能长期做到“赢者通吃”。即使国家之间关系稳定，企业层面的竞争亦不可避免。一些行业的技术标准几年一变，另外一些行业坚持的时间稍长，但也不可能一成不变。主导技术标准的企业稍微不慎就可能居于落后。

如果我们用发达国家技术先进企业和发展中国家技术落后企业的二元视角看待国际技术标准，就会有“赢者通吃”的判断。但如果我们深入观察技术先进企业群体内部的相互关系，就会看到技术标准主导权的竞争和更替是普遍和常见的。即使其他国家目前主导一些行业的技术标准，中国也有机会在今后参与其中，为国际技术标准做贡献。反过来，即便中国企业目前主导某些行业的技术标准，也并不代表不会面对其他国家技术先进企业的竞争。将技术标准主导权视为一种宿命或者一劳永逸，都是不准确的。

技术标准主导权的暂时性和周期性与以美国为首的西方国家鼓吹的“中国威胁论”完全不一致。“中国威胁论”声称，中国试图利用特定领域的技术优势，积极主导新兴领域的技术标准，建立永久性不利于西方的技术和贸易格局，甚至“威胁”到西方国家的国家安全。这种论调旨在对西方的社会资源进行动员，以便不惜成本地打压中国企业。但实际上，随着中国经济和技术的发展，中国企业提供公共产品的机会日益增多，也包括为国际技术标准做贡献。这符合技术标准发展的动态性，是完全正常的，不可能长期排斥西方国家企业参与制定国际技术标准。西方国家应该理性地看待中国参与制定国际技术标准的事实，加强国家间和企业间的合作，理性对待竞争，实现共赢。

---

<sup>①</sup> “暂时性”是指一个国家或企业的技术和贸易优势不可能长期保持；“周期性”是指技术先进的行为体之间技术标准主导权运行的逻辑会重复，但是在不同的周期内，主导技术标准的行为体可能会发生变化。

## 五、竞争性的技术标准并存

笼统地看，强大的全球规则制定者可以通过加大对技术标准的投入来产生“锁定”效应，迫使后来者要么遵守这套标准，要么被排斥在技术市场之外。<sup>①</sup> 如果规则制定者确定了高壁垒或者打破这种规则的成本足够高，则所有后来者都只好遵守唯一的一套国际技术标准。这似乎可以进一步强化规则制定者的地位，使得国际技术标准趋同。近几十年来，随着国际贸易和科技文化交流的不断扩大，特别是贸易全球化和区域经济集团化、高新技术的迅猛发展，国际社会对国际技术标准的需求日益增长，采用单一国际技术标准，或者说国际技术标准的趋同似乎将成为全球普遍的发展趋势。<sup>②</sup> 但实际上，规则制定者往往很难建立起难以模仿的高壁垒。建立技术壁垒的常用方式是专利和/或版权保护。规则制定者特别希望通过这种法律工具建立起强大的专利和/或版权壁垒，以保护他们的知识产权免受潜在竞争对手的模仿。然而，事实上，专利和版权只能减缓竞争对手的模仿速度，却不能完全阻止。<sup>③</sup> 这样一来，随着时间的推移，规则制定者的相对优势会逐渐降低，直至消失。同时，技术标准的高壁垒也可能会激励有能力的竞争对手开发具有自身优势的先进技术，从而导致国际上出现两个或者更多竞争性的技术标准，或者说国际技术标准趋异。

例如，在无线通信标准发展史上，第二代无线通信系统（2G）就有两套标准，一种是以欧盟为代表的基于 TDMA 技术所发展出来的 GSM 标准，另一种是以美国为代表的基于 CDMA 技术所发展出来的标准。这是两种竞争性的技术标准。在 2G 时代，欧盟和美国依靠相对优势设置了各自的技术壁垒，使得其他国家只能跟随和模仿。但是，欧盟和美国的企业并未在 2G 技术标准上实现妥协，将它们推崇的技术标准合二为一，而是各搞一套，围绕产品和贸易进行了激烈的竞争。在此阶段，中国企业还无力参与竞争，只能

---

① David Vogel and Robert A. Kagan, *Dynamics of Regulatory Change: How Globalization Affects National Regulatory Policies*, Berkeley, CA: University of California Press, 2002.

② 张国华：《标准趋同——21 世纪全球标准化发展趋势》，载《中国标准化》第 2001 年第 8 期，第 6~7 页。

③ Charles W. L. Hill, “Establishing a Standard: Competitive Strategy and Technological Standards in Winner-Take-All Industries”, pp. 7-25.

努力学习,<sup>①</sup> 并为欧美供应商支付版税。在国际 3G 标准开发时, 中国才开始推进自己的 3G 标准化计划。<sup>②</sup> 中国最初的 3G 标准化工作是通过 3G 合作伙伴计划 (3GPP) 进行的, 主要专注基于 CDMA 的全球移动通信系统的后续产品 (称为 WCDMA), 并获得国际电信联盟 (ITU) 的认可。然而, 这些努力遭到了包括美国和加拿大在内的国家的反对, 它们支持由高通公司开发的 CDMA2000 标准。同时, 由于中国的技术积累、创新和坚持, 开发了 TD-SCDMA, 并提交 ITU 申请作为国际技术标准。经过多次激烈的国际辩论和妥协, ITU 最终于 2000 年批准 WCDMA、CDMA2000 和 TD-SCDMA 同时作为国际技术标准。<sup>③</sup> 从这个案例可以看出, 在 2G 时代同时存在着 GSM 和 CDMA 两个竞争性标准; 到了 3G 时代, 则出现了 WCDMA、CDMA2000 和 TD-SCDMA 三个竞争性标准, 其中一个由中国企业主导建立。我们能够看到, 在通信行业并未出现国际技术标准完全趋同、一个标准“通吃天下”的局面。

实际上, 多个竞争性技术标准的存在是一种普遍现象, 不仅体现在通信行业, 还体现在很多其他行业。例如, 电视机的制式就曾经存在着 N 制和 PAL 制; 交流电插头存在着多个制式和标准。在中国企业有能力参与国际技术标准制定之前, 来自欧美的企业就已经竞争激烈, 出现了很多竞争性的国际技术标准。前述的 2G 时代的 GSM 标准和 CDMA 标准之争就是欧美竞争的典型例子。现在不同的只是中国企业开始参与国际技术标准的制定。在多个竞争性标准中出现一个中国企业主导的标准, 这是普通和正常的现象。今后, 随着技术能力的提升, 中国企业会更多地参与国际技术标准的制定。有些情况下, 各方能够达成妥协, 各种倡议最后融合成一个标准, 这是皆大欢喜的结果。有些情况下, 各方难以达成妥协, 就可能形成若干个竞争性的技术标准。不管出现哪种情况, 旧的标准大多会在一定的周期后被新的标准

---

① Pierre Vialle, Junjie Song and Jian Zhang, “Competing with Dominant Global Standards in a Catching-up Context. The Case of Mobile Standards in China”, *Telecommunications Policy*, Vol. 36, No. 10-11, 2012, pp. 832-846.

② 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, pp. 531-545.

③ Jorge L. Contreras, “Divergent Patterns of Engagement in Internet Standardization: Japan, Korea and China”, *Telecommunications Policy*, Vol. 38, No. 10, 2014, pp. 914-932.

□ 当代亚太

所代替，这是由国际技术标准的动态性特征所决定的。中国企业参与国际技术标准的制定，并未改变国际技术标准的运行规律。“中国威胁论”渲染中国企业会永久性地改变国际技术标准和贸易格局的说法毫无依据。

竞争性的技术标准的确会在一定程度上阻碍技术交流。美国目前正试图用“技术脱钩”战略来压制中国，有可能利用竞争性技术标准来实现这一意图。当前，美国政府将大国竞争作为国策，将技术竞争作为对华政策的一个重要元素，限制美国以及其他西方国家企业与中国企业进行技术交流，试图在西方国家与中国之间开展“技术冷战”和“技术脱钩”，加速隔断双方的科技生态系统，打造不包括中国在内的新的技术供应链。美国已经在打击为国际技术标准做贡献的中国科技企业，今后有可能不惜成本，着意扶植与中国对抗的竞争性技术标准，并借助这些竞争性标准之间的差距，推动中美间的“技术脱钩”。

## 六、以政治利益驱动技术标准竞争

企业之间进行技术标准竞争更多的是遵循经济逻辑。当一个企业对技术标准的投资超出其从技术标准中获取的收益时，或者超过其承受能力时，企业会改弦易辙，这就使得企业之间的技术标准之争更符合图 2 所表现的逻辑和规律。在图 2 的逻辑中，在企业力不自胜时，它会要么放弃自己原来力推的国际技术标准，要么与其他企业联合发展新的标准，这就是国际技术标准发展的动态性。但是，在国际技术标准的竞争中，政府有时候会为政治目的所驱动进行介入，利用法律地位和管理者的身份，挑选或扶持技术界和产业界中的“优胜者”，<sup>①</sup> 通过政治性谈判或利用在国际技术标准组织的影响力保证本国的技术标准在国际竞争中获得优势，<sup>②</sup> 从而在一定程度上改变原有的竞争逻辑。因此，技术标准的制定不仅是技术和经济利益的竞争，还可被视为一个国家国内政治经济的外部合法化（external legitimation）或“外源性

---

<sup>①</sup> 李国武：《政府干预、利益联盟与技术标准竞争：以无线局域网为例》，载《社会科学研究》2014年第5期，第28~36页。

<sup>②</sup> 毕勋磊：《政府干预技术标准竞争的研究述评》，载《中国科技论坛》2011年第2期，第10~14页。

表达” (exogenous expression)<sup>①</sup> 过程。政府可能会把行业外的经济资源投入技术标准之争，从而放大技术标准竞争的烈度；甚至可能动用政治和战略资源，例如，要求来自盟国的企业支持本国企业的标准，使得技术标准之争具有战略竞争的意味。从另外一个层面讲，企业为了追求自己的利益，常常设法寻找技术标准化与政府政策之间的结合点，借助集体或国家的利益和活动在表达自己的诉求，将技术标准制定政治化，从而引发国家间的政治利益竞争。<sup>②</sup>

例如，20世纪50年代末，美国发明了集成电路并申请了专利，最早制定了集成电路标准。早先，日本购买了美国相关的集成电路专利，采用其标准。经过几年的快速发展，日本于60年代开发出成本更低、质量更高的集成电路，并申请了很多相关专利，可以说是制定了与美国不同的集成电路标准，一跃成为集成电路出口大国。美国认为，日本集成电路的专利和标准严重影响自身的科技竞争力、国际贸易和国家安全。为此，自70年代开始，美国不断从知识产权、贸易规则和国家安全等方面打压日本的半导体企业。1982年，美国商务部对日本半导体的倾销展开调查；1984年，美国出台《半导体芯片保护法》，为美国企业对日本企业发起侵权诉讼提供法律依据；1985年，美国就日本半导体倾销提起301条款起诉；1986年，美日签订《日美半导体保障协定》，要求限制日本半导体的对美出口，并扩大美国半导体在日本市场的份额。1989年，美日再次签订《日美半导体保障协定》，要求开放日本半导体产业的知识产权和专利。1991年，美日签订《第二次半导体协议》，要求日本让出国内超过20%的半导体市场份额。<sup>③</sup> 1997年，美国提出第三次续签协议，但没有达成。经过美国一系列的技术壁垒的限制和打压，日本开放了其知识产权和专利，半导体企业失去技术优势和标准优势，市场份额被美国占有。可以看出，美国打压日本半导体产业的发展，不仅阻碍了日本半导体技术的发展，提高了美国技术的竞争力；还抢占了日本曾经

① Karl Yan, “Rethinking China’s Quest for Railway Standardization: Competition and Complementation”, pp. 1-26.

② Christian Frankel and Erik Højbjerg, “The Political Standardizer”, *Business & Society*, Vol. 51, No. 4, 2012, pp. 602-625.

③ Timothy J. Bartl, “The 1991 U. S. -Japan Semiconductor Agreement: Will the New Approach Yield Old Results”, *Minnesota Journal of International Law*, 1992, p. 119, <https://scholarship.law.umn.edu/mjil/70>.



## □ 当代亚太

占有的市场份额，提高了美国经济的竞争力；更是将这种竞争上升到政治利益和国家安全层面，不惜动用一切手段维护美国的国家利益。

根据技术标准发展的运行逻辑，以技术标准为基础的技术和贸易优势具有暂时性和周期性，通过技术标准竞争来实现永久的利益是不太现实的。政府介入国际技术标准之争，可能带有政治目的，其方法是将本国企业之外的资源用于帮助本国企业进行标准之争。这些额外资源使得本国企业的对手处于不利的地位，因此，政府的手段可能有助于本国企业在发展技术标准时击败竞争对手，也可能协助本国发展与对手不同的、竞争性的技术标准。但是，随着时间的推移，如果本国企业推行的技术标准被新的技术超越，其中的技术和经济逻辑就会发挥作用，这时，政府的协助很难挽救过时的技术标准。在图2中，政府的介入可能会打乱前两个阶段（标准发展阶段和优势保持阶段）的技术和经济逻辑，但并不能挽回第三个阶段（优势下降阶段）。在本国企业主导的技术标准的优势下降阶段，即使政府介入能够打压部分竞争者，其结果也只能是有利于其他竞争者。也就是说，政府介入会激化国际技术标准竞争，可以“损人”，但只能在短期内“利己”。

传统技术由于更替周期慢，技术标准由西方国家主导的时间相对较长。出于对技术竞争成本的计算，发展中国家的企业接受已经制定的技术标准更普遍一些。新兴技术，尤其是通信技术和数字技术的发展速度快，技术标准的更新周期短；与此同时，一些发展中国家的新兴企业也步入国际技术标准的竞争之中。因此，新兴技术领域的技术标准的运行更会呈现暂时性和周期性的规律，很可能出现“你方唱罢我登场”的局面，以至于一国难以通过技术标准竞争实现长久的政治利益。

## 七、结 论

本文的研究表明，技术标准的运行具有周期性。实际上，“先行者优势”和“赢者通吃”等只能在一定的阶段起作用。当“先行者”或“赢者”的技术被后来者突破或者出现革命性创新后，这种“正反馈”就会被打破。从本文提出的技术先进行为体之间技术标准与技术壁垒运行的逻辑和规律中可以看出，技术标准制定或技术和贸易优势具有周期性，上一个周期的先行者或赢者未必能够延续到下一个周期，后来者完全有可能取而代之。美国声称的

所谓中国企业主导的技术标准将完全取代西方、对西方构成长久威胁的说法是站不住脚的。

本文的研究还表明，国际技术标准不一定是单一的，可能并存竞争性的技术标准。即使是在最为新兴的通信技术和数字技术等领域，也几乎没有出现单一技术标准一统天下的现象，反而是数个技术标准并存的现象更为普遍。从技术和经济逻辑上来看，这种现象是合理的。主导技术标准的企业有很多前期成本，很难改弦易辙。在技术标准难以统一时，几个主导企业只好各行其是，从而形成竞争性的技术标准并存的局面。单纯从技术和经济的逻辑来看，竞争性标准并存的现象最后也会受到周期规律的制约。随着技术的发展，突破竞争性标准之间差异的成本会越来越小；或者这些旧的竞争性标准会因为过时而让位于新的标准。在一些行业领域的国际技术标准中，中国企业贡献自己的标准，这是非常正常的现象，符合国际技术标准的运行规律。但我们要警惕美国政府使用行政手段介入，破坏国际技术标准运行的技术和经济规律。

本文认识到，政府可能因为政治利益的驱动而介入企业之间关于国际技术标准的竞争。由于政府可以将行业外资源，尤其是行政资源用于竞争，这可以在一定程度上改变国际技术标准运行的经济与技术逻辑，对竞争对手实施打压。但是，政府的介入也很难完全改变国际技术标准运行的经济与技术逻辑。当一套旧的技术标准由于过时而缺乏合理的经济和技术支撑时，政府的介入很难加以挽救。在国际技术标准运行周期的后段，政府介入的成本会加大，延长周期的作用却极为有限。政府介入只是打压了部分竞争者，但是无法封杀所有竞争者，甚至会给其他竞争者带来机会。目前，美国政府已经在采取行动，打压在技术标准领域有竞争力的中国企业，从而伤害到这些企业在国际技术标准上的努力。对此，我们需要高度警惕。与此同时，我们也应该看到，美国政府的这些粗暴干预行为并不能帮助其企业长期垄断技术标准优势，其结果只会扰乱竞争秩序。

本文还认识到，先行者制定技术标准是有收益的，但也不能过分夸大收益而忽略成本。通常认为，技术标准制定是涉及收益分配的国际竞争，谁制定的标准被采纳为国际技术标准，谁就会具有相对优势，就会受益。为此，每个有实力的企业或国家都希望自己制定的标准在全球范围内被采纳，成为国际技术标准。但是，我们要客观地看待先行者制定技术标准带来的净收

## □ 当代亚太

益。首先，先行者在发展阶段投入成本巨大。要有实力制定技术标准，意味着先行者具有强大的技术实力、市场实力以及公关实力，而这些实力的积累和取得需要付出巨大成本。相对于先行者来讲，跟随者的成本要小很多，因为跟随者只需付出很少的代价就可以享用先行者付出巨大成本所取得的解决方案，还可以避免先行者早期所走过的弯路。其次，先行者的优势保持阶段持续时间有限且维护成本很高。对于信息和通信等新兴技术和产业而言，先行者的优势保持阶段一般只有几年，相对于其前期的积累时间是很短的。同时，在此期间，先行者还必须花费巨额成本来维持可使用的技术、可抢占的资源、客户转换成本和网络效应等市场特征，以抵御后来者的竞争。因此，要充分权衡制定技术标准的成本和收益。

对中国企业极为重要的一个话题是，如何应对美国政府对国际技术标准竞争的粗暴干预和对中国企业的打压。特朗普主政美国期间，采用实体清单等手段对拥有制定国际技术标准能力的中国企业实施打压，对中国发动贸易战，推动中美科技“脱钩”。拜登上台后，仍将科技领域视为未来中美竞争的主战场，视中国为最重要的战略竞争对手，对中国参与国际技术标准制定的高科技企业继续实施打压。拜登政府采用出口管制、市场禁入和专利诉讼等手段制裁中国的高科技企业，积极与盟友构建“压制联盟”，试图从技术、规则、标准、供应链、市场、监管等多方面形成共识和协调，目的是排挤中国企业参与全球技术规则和标准建设。对美国在国际技术标准领域的粗暴干涉和无理打压，我们需要高度警惕，沉着应对。在踏实进行能力建设的基础上，我们要尊重科技与经济规律，继续改革开放，与其他国家或企业开展积极合作，为国际技术标准的制定和建设做出应有贡献。

Studies, and a Post-Doctorate in Applied Economics at the Jinan University School of Economics; Liu Dexue is a Professor at Jinan University School of Economics Department of International Economics and Trade

### **International Technology Standards and Great Powers Competition: A Case Study of Information and Communications Technology**

Liu Xiaolong and Li Bin

**Abstract:** A traditional view of the function of international technology standards holds that technological advantage can be infinitely enhanced when a state maintains the ability to set technology standards. Following this view, the United States and other Western states have spread the “China-threat theory”. It is argued here that competition between technologically advanced actors in the area of technology standards does not follow this pattern. Advantages in the areas of trade and technology that are based on technology standards are temporary and cyclical in nature, and it is impossible to gain a long-term monopoly relying solely on technical standards. In other words, the saying “winner takes all” does not apply in such cases. Competition can result in the co-existence of multiple international technology standards, which in turn can create different technological circles or barriers. Competition with respect to technological standards may also bring about certain political interests, and as such governments may target administrative resources towards influencing international technology standards. While so, government intervention cannot salvage outdated technological standards, nor can it realize long-term monopolistic interests. The findings of the research illustrate that it is only natural that Chinese companies participate in the construction of international technology norms, and that there is no basis for Western actors to concoct a “China threat theory” around such efforts.

**Key Words:** Technology Standards; Great Powers Competition; Power; Technological Advantage

**About the Authors:** Liu Xiaolong is a PhD student in the 2018 class of the Department of International Relations at Tsinghua University; Li Bin is a Professor in the International Relations Department at Tsinghua University

### **On the Formation and Response of the Great Power Competition between China and the United States: Based on the Explanation of the Dislocated Spiral Mechanism of Economy-Security Nexus among Great Powers**

Zhou Chao

**Abstract:** One of the most important questions in contemporary world politics is how great power strategic competition generated between China and the United States. In response to this question, this article constructs a general framework to explain it and builds a typology to compare negative, semi-negative and positive cases, providing an evolutionary explanation based on mechanism plus factors. The framework illustrates how the primary factor driving strategic competition between the two countries is the dislocation