第四次工业革命的融合趋势及日韩应对措施

张翼燕[1]，王 玲[1]，宋 微[2]
（1. 中国科学技术信息研究所，北京 100038；
2. 吉林省科学技术信息研究所，长春 130033）

摘 要：本文基于第四次工业革命的融合趋势，介绍了日本和韩国政府为了在第四次工业革命中获得优势地位而采取的一系列措施。一是智能技术与社会相融合，为了迎接社会变革，日本提出建设“超智能社会”，韩国提出建设“智能信息社会”。二是技术与制度相融合，为了实现综合性的制度建设，日本和韩国都建立了多层级的推进组织体系。三是智能技术与传统产业相融合，为了新产业的发展，日本和韩国均开展了规制改革。这些措施对于我国应对第四次工业革命的挑战具有重要参考价值。

关键词：日本；韩国；第四次工业革命；超智能社会；智能信息社会
中图分类号：G301 **文献标识码**：A DOI：10.3772/j.issn.1009-8623.2018.01.009

2016 年 1 月，世界经济论坛达沃斯年会的主题为“掌控第四次工业革命”。2017 年 6 月，夏季达沃斯论坛的主题为“在第四次工业革命中实现包容性增长”。世界经济论坛认为，“第四次工业革命正在到来”。第四次工业革命的特点是融合，表现在两方面：一是以物联网、云计算、大数据、人工智能等为代表的智能技术同传统产业进一步融合，诞生了新的产业和服务；二是新技术与社会问题相融合，引发社会变革，从信息社会发展到智能社会。信息社会强调的只是新技术本身，而智能社会重视的则是如何应用技术解决社会问题，这凸显了应对第四次工业革命的着力点。

历次工业革命都伴随着超级大国的诞生，引发了国家综合实力及其国际地位的变化。在第四次工业革命中，东北亚的中日韩三国之间的竞争日趋激烈。中国能否超越韩国乃至赶超日本，取决于三国的政府和社会各个层面应对挑战的措施和力量对比。本文从政策层面对日本和韩国在第四次工业革命中的做法进行了总结和分析，以期对我国有所启示。

1 技术与社会融合，将引发新的社会模式

从世界范围看，第四次工业革命初始各国均瞄准制造业领域，如德国“工业 4.0”、美国“先进制造伙伴关系”等。但随着信息通信技术和人工智能技术的进一步发展和作用力叠加，不同领域的独立系统相互联系，在社会的方方面面创造了新的价值，进而能够带来人类生活方式和行为方式的转变。因此，第四次工业革命最终将引发社会领域的变革。

1.1 日本提出建设“超智能社会”

在第四次工业革命浪潮下，日本率先提出了新的社会形态——“社会 5.0”，要在“狩猎社会”“农业社会”“工业社会”“信息社会”之后，建设“超智能社会”[1]，即“在合适的时间里将合适的事务和服务准确提供给合适的人，精准应对各种社会需求，使所有人都能享受高品质服务，跨越年龄、性别、区域、语言等界限，每个人都能安居乐业”。

日本的“超智能社会”实质是科技创新引领社会变革，通过充分利用信息通信和人工智能技术，

第一作者简介：张翼燕（1975—），女，博士，副研究馆员，主要研究方向为科技外交、科技政策管理等。
项目来源：北京市科技计划课题“韩日领先型国家创新体系建设研究及对北京市的启示”（Z161100002816060）。
收稿日期：2017−10−03

使网络空间与现实世界相互融合，增强商业化能力，提升服务品质。随着“超智能社会”的逐步推进，原本不同领域的独立系统将紧密联结，从生产流通、销售领域的产业变革，最终转向交通、健康医疗、公共服务等领域，让全体人民分享新技术的美好。

1.2 韩国提出建设“智能信息社会”

韩国政府早期分别推动智能制造和信息技术的发展，在2014年6月发布了《制造业3.0战略》[2]、2015年3月发布了《K-ICT战略》[3]等。随后韩国转向综合性“智能信息”领域，在2016年3月发布《智能信息产业发展战略》[4]。2016年4月，未来创造科学部①明确把“智能信息社会”与第四次工业革命相联系，经过长达8个月的准备，最终于2016年12月27日发布了《应对第四次工业革命的智能信息社会中长期综合对策》[5]。韩国把“智能信息社会”定义为“物联网、云服务、大数据和手机（ICBM）与人工智能（AI）相融合的社会”，根据国情和自身优势，明确了在组织体系、技术和产业领域、社会领域以及规制改革、人才培养等领域的战略性课题。当前，韩国正在制定《智能信息社会基本法》。

2 技术与制度融合，需要建立多层级的组织推动体系

要进入第四次工业革命的新社会形态，最重要的事情并不是掌握技术，而是建设能够适应这一时代的制度。要完成制度建设，第四次工业革命的应对战略框架除了科技，还应包括教育、劳动、金融等。为了在社会各个领域推动第四次工业革命的准备和实施工作，需要设立中心指挥塔和建立多样化的推进体系。

2.1 日本设立“第四次工业革命官民会议”

作为第四次工业革命的综合指挥塔，日本经济复兴本部下设“第四次工业革命官民会议”，对政府的措施进行统一规划。主要包括完善规制以推动信息收集与分析的顺利进行、采取措施以确保网络安全、加速基础设施建设以完善信息通信环境等内容。

该会议下设“机器人革命实现会议”“第四次工业革命人才培养推进会议”“人工智能技术战略会议”等。其中，“第四次工业革命人才培养推进会议”主要落实人才培养与教育相关的政策，有关部委与产业界参与其中，对相关业务进行讨论研究，并将其反映在人才培养与教育政策中。“人工智能技术战略会议”主要制定官产学在人工智能领域的研发目标以及产业化蓝图，并推进研发成果转化为生产力，应用于社会。

2.2 韩国设立“第四次工业革命委员会”

面对“智能信息社会”所带来的经济、社会创新变化，韩国政府在组织体系上做出了有力应对。

2016年9月，未来创造科学部成立了“智能信息社会推进团”[7]，主要目标是应对第四次工业革命，以人为中心实现“智能信息社会”。该推进团设正副团长各1名，团长由未来创造科学部信息通信政策室室长担任。下设4个工作组，分别是企划负责组、未来工作组、智能社会组、产业培育组，由企划财政部、教育部等6个部委的公务员及8个附属专门机构的研究人员组成。这4个工作组的职责各有侧重。

企划负责组的主要任务是制定实现智能信息社会的整体战略并开展相关支援工作。

随着技术自动化和生产力的提高，未来工作组的主要任务是预测未来雇用变化前景，制定并实施应对策略。

智能社会组主要负责培养创意型未来人才，负责制定各种未来教育政策。

产业培育组主要保障第四次工业革命所需的智能信息技术，如支援民间主导的“智能信息技术研究所”的建设，制定智能信息技术研发路线，设立、推进实证项目等。

文在寅政府则设立了由总统直接领导的“第四次工业革命委员会”[8]，该委员会由20名民间委员和5名政府委员组成。原则上，“第四次工业革命委员会”每季度召开一次会议。委员会将虚心听取民间意见，不断发掘政策课题，在审议与调整政策、达成社会协议、改善法律制度等方面发挥作用。为了更高效、更专业地开展工作，委员会将组建科学技术、产业经济、社会制度等

① 2017年7月更名为“科学技术信息通信部”。

各领域的创新委员会。“第四次工业革命委员会”成为落实第四次工业革命对策的指挥中心。

3　智能技术与传统产业融合，需要推动系统规制改革

新技术的发展需要系统创新的配合。举例来说，在汽车取代马车的过程中，需要建设专供汽车行驶的道路，交通法规也要为汽车的应用做出相应的改变。同理，主导第四次工业革命仅靠技术的发展无法获得最后的成功。系统创新不是单纯的技术变化，更包括整个系统的变革，特别是需要制度和环境的共同协调发展。第四次工业革命给国家、社会带来全面的变化，修订完善的、能促进融合的、预防性的法规制度尤为重要。

3.1　日本以规制改革推动新产业结构愿景

3.1.1　以应对未来不确定性为基本方向

日本当前的规制改革以满足民间现有需求为中心。然而，伴随着第四次工业革命的进程，具有较高不确定性的产业将有可能变得更为重要。比如，共享经济领域出现了大量的原有规制没有涵盖的新型服务，此类服务短期内一一登场，相比之下，行政应对却显得较为迟缓。

因此，日本将规制改革的方向确定为应对未来的不确定性，在策略上首先明确未来规制制定的整体框架，设立中期的实现年限以及具体的完成目标。在此基础上制定短期实施路线图，并根据现实变化适时做出调整[9]。

3.1.2　建立新型官民合作模式

为建立世界最顶级的商业环境，日本将对政府和民间的责任分工以及政策方向进行研究讨论，引入新型官民合作开展规制改革的新机制。

例如，为促进包含无数新型商业模式的共享经济的发展，日本将支持民间企业开展标准制定工作，以保护使用者的权益。

3.1.3　在多个战略性领域开展规制改革

日本在多个战略性的新产业领域开展了规制改革。

2015 年《日本机器人战略》[10] 指出，推动机器人研发，必须推进规制改革，完善相关规定。该战略提出要在《无线电波法》中完善远程通信系统建设，为无人驾驶机器人的应用提供支持；完善《医学药品医疗器械法》，缩短新医疗器械的审批时间；在《航空法》中制定规则，规范无人驾驶飞行机器人行业发展；制定公共基础设施维护的相关法令，推动机器人在各个领域的应用等。

在 2017 年《新产业结构愿景》[11] 中，日本提出要完善《新一代医疗基本法》，保证医疗信息的匿名化与安全性，为新药开发以及尖端治疗的研发提供制度支持。为将自动驾驶系统推广到全社会，要对远程自动驾驶系统的驾驶证制度、刑事责任、远程监视与操作方的管理体制等进行充实和完善。

3.2　韩国逐步改革并完善阻碍融合产业发展的法规制度

韩国政府主导制度改革，召开了“规制改革部长会议”，由总统主持，国务总理、各部部长、规制改革委员会委员、企业人士等参会。规制改革部长会议强力推动规制改革，果敢地废除阻碍新技术开发和产业化的规制。会议颁布了多项重要规制改革。

3.2.1　引入“全面负面清单”管理模式

韩国政府在新产业、新技术领域，将出台事前放开、事后监管的“全面负面清单”管理模式。一是将过去的限定式、列举式概念定义更改为更加广义的方式，对创新产品及服务进行柔性化分类；二是引进“监管沙盒（Regulatory Sandbox）制度”，企业在一个“安全空间”内开展创新产品、服务以及商业模型的示范性工作，由政府对其进行弹性监管。如若出现问题，可采取终止示范、撤回许可等措施。

韩国还将构建“规制改善路线图”，预测新产业、新技术的发展趋势，提前发现并修改限制其发展的规定。

3.2.2　推动信息通信技术（ICT）融合新产业的规制改革

2016 年 5 月 18 日，在“第 5 次规制改革部长会议”上，相关部门共同发布《信息通信技术融合新产业规制创新方案》[12]。该方案旨在改革智能信息技术领域的核心规制，确立主要领域规制创新方案。

在物联网（IoT）领域，当前物联网服务主要使用非许可带域（900MHz），其频率输出标准有

所限制（10mW），很难搭建专用网络，因此韩国将确保增加频率，将现有频率输出标准提高到原来的 20 倍（从 10mW 提高到 200mW），并将网络构建费用减少 1/3。

在云计算领域，通过制定《云计算发展法》，使民间领域推广云计算成为可能。目前韩国物理服务器和网络分离的有关规定，在相应领域限制了云计算的使用，因此，首先对影响范围最广的金融、医疗、教育等领域进行改革。

在大数据领域，法务部门首先要制定法律手册，明确个人信息安全应用标准。这之后韩国将探讨知情同意（opt-in）规定，以放宽并激活大数据的应用，推进相关法律的修订。

3.2.3 推动人工智能、虚拟现实、网络金融科技等领域的规制改革

2017 年 2 月 16 日，在“新产业规制改革部长会议”上，《人工智能、虚拟现实、网络金融科技规制改革》[13] 方案发布，该方案由未来创造科学部、文体部、金融委员会等相关部门共同制定。

在人工智能领域，提出核心法律制度问题的修整方向。在全世界范围内，对人工智能的安全性、发生事故时的法律责任主体、技术开发的伦理等问题的讨论日益加深。韩国要讨论与此相关的法律问题，收集各界意见，在此基础上确认核心法律制度的修整方向。

在虚拟现实领域，按照从开发到创业的不同成长阶段，支持虚拟现实新产业的成长。如为了推广搭载型虚拟现实游戏的流通，文体部将修订《游戏法》，落实虚拟现实游戏的安全基准，确保虚拟现实游戏使用者的安全。

在网络金融科技领域，韩国政府正在改革以传统金融业为主的现行规定，促进多元化金融科技服务的投入，提高金融消费者的便利性和接近性，推动制度完善。如韩国支持智能投资顾问（Robo-advisor）商用化，智能机器人投资顾问以算法为基础，提供金融资产管理服务，在对其进行稳定性、有效性测试之后，将正式推出面向客户的服务。

4 启示与建议

在第四次工业革命进程中，我国提出了“制造业 2025”和“互联网 +”战略，主要优势有两个：一是我国拥有庞大的经济总量，是实施创新的源动力，新技术创新同市场结合，将产生其他国家难以比拟的巨大成效；二是制造业和互联网发展政策基于开放型经济基础，同“一带一路”政策相结合，将可能产生巨大的协同效果。

日韩两国对第四次工业革命的应对措施给我国的启示如下：

一是要加快社会领域变革。“制造业 2025”和“互联网 +”是我国的工业发展转型战略，毫无疑问将推动我国从制造业价值链低端向中高端进军，并最终在尖端技术领域和德日等国家站在同一竞争高度。在此基础上，建议我国利用新产业和关键技术的发展与变革趋势，加快社会领域的变革。

二是建立应对第四次工业革命的组织体系，推动综合措施落地。我国应抓紧时间建立适用于我国社会的第四次工业革命推进战略，明确管理和实施主体，并形成全国性的推进体系。在此基础上，尽快在各个领域推动相关准备工作。

三是要逐步改革并完善阻碍新产业发展的法律、规制以及产业环境等。为推动新产业的发展，我国应高度重视传统产业同智能技术的融合。对于阻碍创新的法规障碍，如管制过严、法规制度不能随技术进步及时进行调整等问题，要给予战略性、前瞻性的研究。在新产业领域，要结合司法、技术和政策管理等相关人士的建议，解决无人驾驶汽车事故的法律责任主体问题、人工智能服务发生损害时的赔偿问题、大数据作为私有财产的继承问题等。■

参考文献：

[1] 王玲 . 日本《科学技术基本计划》制定过程浅析 [J]. 全球科技经济瞭望，2017（4）：26-34，68.

[2] 산업통신자원부 . 제조업 3.0 전략 [EB/OL] .（2014-06-27）[2017-09-15] . http://www.motie.go.kr/motie/py/brf/motiebriefing/motiebriefing11.do?brf_code_v=11#header.

[3] 김광수 . K-ICT 전략 [EB/OL] .（2015-03-25）[2017-09-15]. http://www.msip.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=mssw311&artId=1256544.

[4] 미래창조과학부 . 지능정보산업발전전략 [EB/OL]. (2016-03-25) [2017-09-15]. http://www.msit.go.kr/web/msipContents/contents.do?mId=NzM=.

[5] 미래창조과학부 . 제 4 차 산업혁명에 대응한지능정보사회 중장기 종합대책 [EB/OL].（2016-12-27）[2017-09-15]. http://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=mssw4d&artId=1337457.

[6] 経済産業省 . 日本再興戦略 2016—第 4 次産業革命に向けて [EB/OL].（2016-06-02）[2017-09-16]. www.maff.go.jp/j/kanbo/tiho/tihou_kaigi/280614/pdf/siryou_2-3.pdf.

[7] 미래창조과학부 . 지능정보사회추진단” 설립 [EB/OL]. (2016-09-01)[2017-09-15]. http://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=mssw33&artId=1312060.

[8] 백연식 . 정부 "4 차산업혁명위원회 " 8 월출범 , 미래부법개정에 " 분주 " 지능정보사회추진단 , "국가정보화기본법""지능정보사회기본법" 개정추진 [EB/OL]. (2017-06-29)[2017-09-15]. http://www.kinews.net/news/articleView.html?idxno=108572.

[9] 経済産業省 . 新産業構造ビジョン中間整理 [EB/OL].（2016-04-27）[2017-09-16]. http://www.meti.go.jp/press/2016/04/20160427007/20160427007.html.

[10] ロボット革命実現会議 . ロボット新戦略 [EB/OL].（2015-01-23）[2017-09-16]. www.meti.go.jp/press/2014/01/20150123004/20150123004b.pdf.

[11] 経済産業省 . 新産業構造ビジョン [EB/OL].（2017-05-30）[2017-09-16]. http://www.meti.go.jp/press/2017/05/20170530007/20170530007.html.

[12] 윤두희 , 김동환 . ICT 융합 신산업 활성화를 위한 규제혁신 방　안 [EB/OL]. (2016-05-18)[2017-09-15]. http://blog.naver.com/opskor/220718277216.

[13] 송상훈 . 인공지능 , 가상현실 , 핀테크규제혁신방안 [EB/OL].（2017-02-17）[2017-09-15]. http://www.korea.kr/policy/pressReleaseView.do?newsId=156184128.

The Fusion Trends of the Fourth Industrial Revolution and the Adaptive Strategies of Japan and South Korea

ZHANG Yi-yan[1], WANG Ling[1], SONG Wei[2]

(1. Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing　100038;

2. Jilin Province Science and Technology Information Institute, Jilin　130033)

Abstract: Based on the trends of "fusion" of the Fourth Industrial Revolution, the paper introduces the strategic measures adopted by the Japanese and Korean governments to achieve the competitive position during the process of the Fourth Industrial Revolution. First is the fusion of intelligent technology with the society, which will lead to social transformation. So Japan puts forward to build a "Super Intelligent Society" and Korea raises "Intelligence Information Society". Second is that the new technologies will be combined with the institutions. Japan and South Korea establish multi-level organization systems to push the comprehensive system construction. Third is that the intelligent technologies are converged with the traditional industries. Japan and Korea are carrying out the regulatory reform to push the development of the emerging industries. These measures have important reference value for China to meet the challenges of the Fourth Industrial Revolution.

Key words: Japan; South Korea; the Fourth Industrial Revolution; Super Intelligent Society; Intelligence Information Society