

政策建议

愿景分析在日本技术预见中的创新应用及启示

张永伟¹, 周晓纪², 孙胜凯¹, 魏畅^{1*}

摘要 随着技术预见活动不断从科技领域向经济、社会等综合领域拓展, 愿景分析日益占据重要地位。日本技术预见活动中的愿景分析不断成熟, 有必要对其进行深入研究以支撑中国技术预见活动的优化完善。从目标定位、组织过程、方法创新、具体愿景等方面对日本第 10、11 和 12 次技术预见活动开展愿景分析案例总结和对比研究。在剖析愿景分析的研究方法、实践要点和未来发展趋势基础上, 研究提出持续深入开展未来社会愿景研究, 发挥愿景在凝聚社会共识和驱动科技发展的作用; 扩大技术预见参与主体范围, 全方位提升不同利益相关者参与度; 开展新兴技术的风险预见, 多视角审视技术发展趋势; 加强技术预见交流合作, 多渠道扩大成果的普及和宣传的建议, 以期为中国开展技术预见活动提供参考。

关键词 愿景分析; 日本; 技术预见; 未来愿景

当前, 以人工智能为代表的新兴科技加速突破, 人类生产生活方式不断出现新变革, 在日益多元化的世界中, 考虑不同价值观并探讨人类真正想要的社会形态变得越来越重要。与此同时, 在国际竞争加剧和全球性问题日益凸显的背景下, 人们对非常规框架内的创新创造期望越来越高, 复杂的社会问题越来越需要跨学科的综合知识来解决。为更好地应对未来的不确定性, 一方面, 需要综合考虑未

来科学、技术、经济、文化、社会等多种要素的协同演化, 开展预见性研究; 另一方面, 需要用新的思维、价值观去重新审视和定位, 明确未来的发展愿景。愿景是引导社会各界力量解决社会问题, 实现向理想的经济和社会制度转型的力量源泉, 一个好的愿景可以将人们团结在共同的价值观周围, 以积极的方式激励人们, 影响决策, 指明前进方向, 成为变革的有力工具。

为了满足科技战略、科技创新政策等需求, 日本从 1971 年开始进行技术预见活动, 1988 年专门成立日本科学技术政策研究所, 继续按照每 5 年 1 次的频率持续组织开展技术预见调查, 以展望未

来中长期科学技术的前景, 日本前期的技术预见活动更侧重于预测技术本身的实现情况, 方法上以德尔菲专家调查为主。21 世纪以来, 日本的科学技术创新政策开始从科技领域本身向解决社会问题为导向转变, 技术预见的侧重点也随之向社会问题的解决倾斜, 根据未来社会情景提出所需的科学技术也成为了技术预见的重要组成部分, 因此, 在研究方法上引入需求分析、情景分析等以满足研究需要。但是, 如果仅从社会问题出发来反推科技发展方向, 容易将思维局限在假设的范围内, 而不能延伸到新的可能性和问题上。为此, 日本在第 10 次技术预见活动中,

1. 中国航天科技体系与创新研究院, 北京 100088

2. 中国航天系统科学与工程研究院, 北京 100048

收稿日期: 2024-11-27; 修回日期: 2025-04-18

基金项目: 国家自然科学基金项目(L2224056, L2324224)

作者简介: 张永伟, 工程师, 研究方向为科技战略、技术预见, 电子信箱: yida928@163.com; 魏畅(通信作者), 高级工程师, 研究方向为系统论证、技术预见, 电子信箱: wxc_1202@163.com

引用格式: 张永伟, 周晓纪, 孙胜凯, 等. 愿景分析在日本技术预见中的创新应用及启示[J]. 科技导报, 2025, 43(23): 99-108; doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2024.11.01669

开始将预期发生的社会变革作为研究内容,并将这些社会变革与科学技术的发展方向联系起来,综合绘制未来社会蓝图。自此,愿景分析作为日本技术预见活动中的重要一环规范下来,但是在研究方法上尚未形成一套具有国际共识的标准方法。

2020年,日本政府在内阁会议上通过了《科学技术基本法》修正案,修订后的法案更名为《科学技术创新基本法》,强调科学技术创新涉及的范围不仅包含自然科学领域,还包含将人文及社会科学与自然科学等领域相融合的综合知识领域,解决复杂的社会问题不仅需要科学研究和技术研发,同时需要管理创新和制度创新^[1]。随着科学技术对社会的影响越来越大,以及《科学技术创新基本法》的理念变化,日本更加注重从解决社会问题、未来社会愿景等角度探讨科技研究和发展的方向。在近年的技术预见活动中,日本更加重视科技与社会之间的关系,将更多的利益相关方纳入预见活动共同开展研究。

本文通过比较分析日本第

10、11和12次技术预见调查中愿景分析的应用演化变迁,包括愿景分析的目标定位、方法创新、研究结论等,剖析愿景分析的实践要点,提出可资借鉴的启示。

1 日本愿景分析方法创新与应用

日本在第10次技术预见调查中首次引入愿景分析方法,通过研讨会的方式组织各相关方开展未来社会愿景研究^[2],在第11次和第12次技术预见活动中,愿景分析法继续作为重要组成部分,并在研究方法上不断创新。

1.1 日本第10次技术预见中的愿景分析

1.1.1 方法流程

在第10次技术预见活动中,愿景分析从社会问题出发,按照如图1所示的5个步骤开展愿景分析:凝练社会问题、确定研究主题、举办研讨会、分析应对措施、愿景构建。

第1步是根据有关未来的文献和统计数据确定社会问题。首先,以《2014—2023年大趋势》的

内容为主轴,辅以日本《科技创新综合战略》的方向,以及研究机构和私营企业编制的未来预测相关数据,提取出需要解决的社会问题和未来的整体图景。

第2步是确定研究主题。此次愿景分析主要聚焦人口问题、工业问题和国际关系3个方面。如图2所示,根据第1步创建的社会问题导图,按照是否着眼于2030—2050年的长期解决方案,是否能够促进商业创新,是否足够全面而不是局限于特定专业领域等原则,确定将在2030—2050年给社会带来重大变化的主题。最终提炼形成7个研究主题:世界中的日本,制造业服务化,人口结构,知识社会,城市、地区和社区,食品,以及联系性与开放性。此外,根据科技政策需求,从全球趋势、日本的竞争力和科学技术3个视角确定了每个主题下优先讨论的社会问题。

第3步是举办研讨会。主要针对每个主题,召集领域专家进行讨论和评估。研讨会分为2个阶段:第1阶段,与会者可以对问题导图和问题提出增补、修改意见,然后通过投票的方式对每个问题实现的时间、可能性和影响的大小做出判断,并根据投票结果排出优先次序;第2阶段,与会者进行第2次投票,并就解决方案的方向和科学技术的潜在贡献发表意见,按照问题的优先顺序提出应采取的措施。在实际操作中为避免讨论偏向于学术界,需要将企业和消费者代表纳入其中,以增加专家背景的多样性,每个主题的研讨时间通常为3h,其中在“制造业服务化”

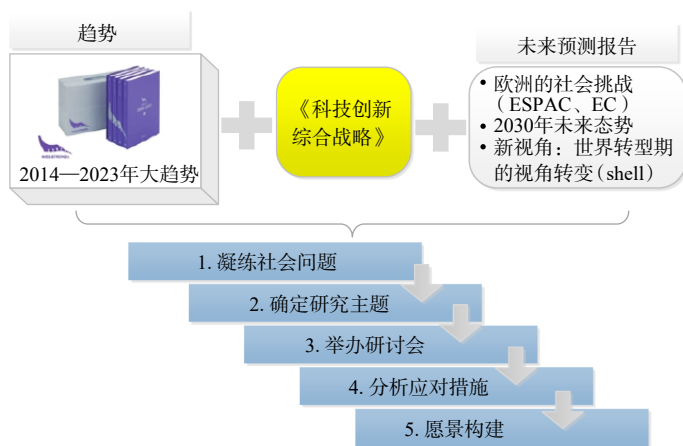


图1 日本第10次技术预见愿景分析流程

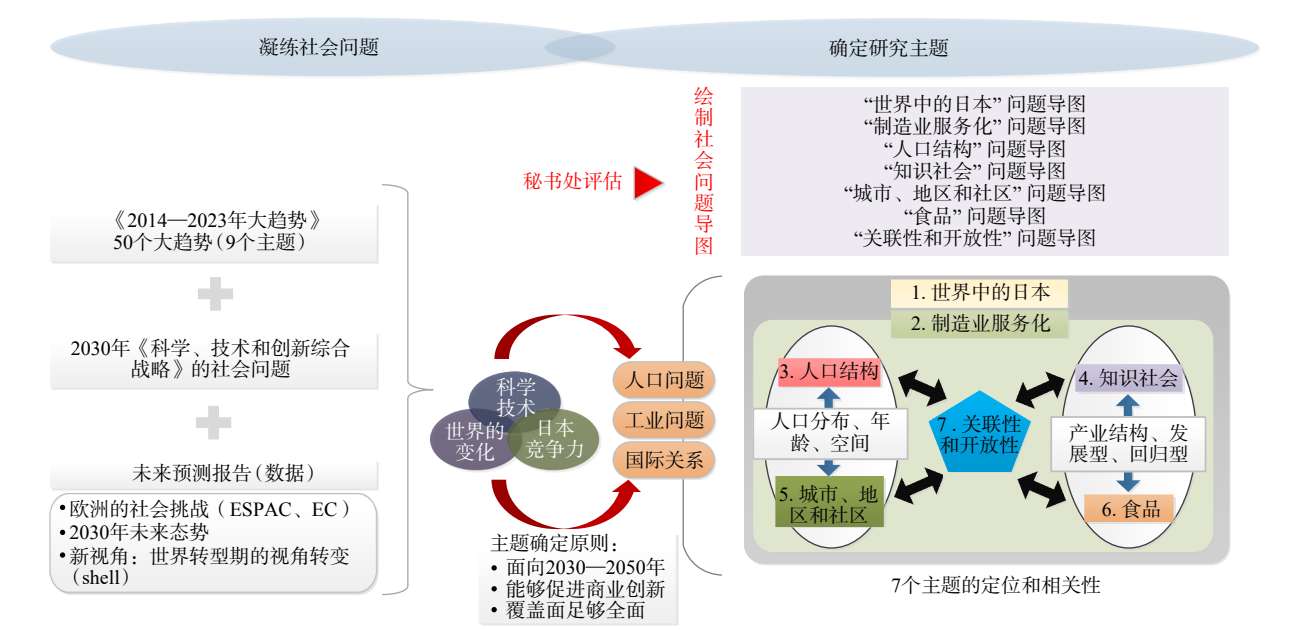


图2 愿景分析主题提取过程

主题的讨论中有 15 位专家发言。

第 4 步是根据研讨结果分析应对社会问题的举措。不同与会者提出的许多对策都具有相同的理念或想法, 这些共同想法称为“元标签”。因此, 可以从多个主题中抽取共同内容, 提炼能够涵盖共同内容的更高层次的原则和观点作为元标签, 并整理出它们之间的相互关系。如表 1 所示, 为了更清楚地呈现未来社会形象, 日本从

经济、国际和社会 3 个方面, 提取彼此密切相关的元标签, 元标签共计 11 个: 建立无障碍关系、不确定性的再现、冗余平台、提高人们的终身价值、拓展人们的能力、重新发现吸引力、产量区的成本效益、需求和解决方案的匹配、建立发现社会问题的机制、调整教育结构、服务化。

第 5 步是构建 2030—2050 年的愿景。根据元标签信息, 主要从

“创造就业”“获取外汇”“追求幸福”3 个角度描绘愿景, 提出日本未来应实施的事项, 以及在科学技术方面的重点事项。

1.1.2 主要结论

在愿景描绘上, 为了更清楚地呈现未来社会形象, 日本在分析元标签关系基础上, 参照研讨会讨论情况, 描绘出它们之间的关系以及如何解决相应的社会问题^[3]。

经济方面, 将是提高生产力和创造新就业机会的经济和社会。2030—2050 年, 社会在使用信息和通信技术方面的进步势头不减; 在大规模生产的企业中, 所有产品都迅速商品化; 互联网零售商的业务也在不断增加, 开放式的产品开发已成为常态, 大公司与中小型企业、消费者之间正在形成一种新的关系, 走向制造业服务化。

国际方面, 将是向具有国际竞争力的产业结构转型的社会。产业结构上, 有 2 个区域对日本的海外创收具有重要战略意义: 一个可称为产量区, 大量生产廉价产品可

表 1 元标签与经济、国际、社会关联关系

元标签	经济	国际	社会
建立无障碍关系	○多样化的劳动力	○日本形象化	○
不确定性的再现			○
冗余平台	○	○高附加值	
提高人们的终身价值	○		○
扩展人们的能力			○
重新发现吸引力		○	
追求产量区成本效益		○	
需求和解决方案的匹配		○	
建立发现社会问题的机制			
调整教育结构	○		
服务化	○	○	

注: ○代表元标签与主题高度相关。

以创造利润;另一个可称为“长尾”区,即低产量、高融合区域。在产量区,日本正在与新兴经济体展开成本效益竞争,政府一直致力于开发新技术,用于大规模生产兼具高水平技术和低成本的产品。另外,在“长尾”区,“冗余平台”和“需求与解决方案的匹配”这2个元标签措施将不可或缺。此外,从获取外汇的角度来看,“建立无障碍关系”“重新发现吸引力”和“服务化”等措施也将作出重大贡献。在服务化过程中,将日本特有的详细服务方法手册化,并将其应用于各种服务场合。这将成为竞争中的价值来源,并有助于获取外汇。

社会方面,将建立超越经济效用的新型社会关系体系。2030—2050年,现行治理体系的矛盾将逐渐显现。企业将追求更高的效率,利润将增加,但就业率将下降,税收因此减少,公共管理将陷入停滞。社会开始承受巨大压力。非营利组织和非政府组织,能够在这样的社会中和谐发展。

1.2 日本第11次技术预见中的愿景分析

在日本第11次技术预见中,愿景分析的主要特点是利用前景扫描的结果作为创建愿景的输入,并且从工业、学术界和政府的多方科学技术专家的角度,以研讨会的形式讨论2040年的理想社会形态^[4]。

1.2.1 方法流程

在日本第11次技术预见活动中,主要基于研讨会方式开展愿景分析,在趋势研究基础上通过讨论向往的2040年景象,提取关键词,进而整合形成未来社会愿景。

研讨会基于各种变化趋势进行讨论,尤其是社会变化、科学技术进步、科学技术与社会之间关系的变化等。日本通过地平线扫描和研讨征集等方式形成了140条“预兆性事件”,这些“预兆性事件”作为研讨会参与人员最初的研讨输入。“预兆性事件”是对科学技术和社会中已经开始发生或已经看到苗头的新动向和变化的描述,包括未来可能发生的社会影响。“预兆性事件”由领域类别、主题、摘要、影响、关键词、信息来源等组成(图3)。

研讨流程分为3次小组讨论和1次全体讨论。在研讨会上,共有96位参会人员(科技专家,人文、社会科学专家,政策相关人员以及研究机构的相关人员),按照每10人左右分为一组开展小组讨论^[5]。分组时,按照专业领域、行业、学术界、政府部门、性别等属性让各个小组具有多样性。

第1次小组讨论,主要基于事

先准备好的材料,分享有可能实现的未来的可能性。研讨会参与者根据事先提供的“预兆性事件”和趋势,提取各自认为重要的2040年的社会形态。参与者需要写出多个描述理想社会形态的句子,并以此为基础,针对有可能实现的社会样态展开讨论。第2次小组讨论,主要基于第1次小组讨论的结果,对2040年理想的社会形态进行提取和分组,研究提出理想的社会形态。第3次小组讨论,是从科学技术的参与度和可行性的角度进行讨论。根据科学技术关联度与实现可能性的程度,将各组的理想社会形态映射到坐标图上。然后,研究有助于实现“理想社会形态”的科学技术要素和非科学技术要素。最后,开展全体讨论。在分享所有小组讨论结果的同时,根据各组的讨论要点进行讨论,完成归纳总结。

1.2.2 主要结论

如图4所示,从研讨会的小组讨论中推导出来的50个未来社会

领域:“健康/生活”“环境/能源”“制造业/服务”“安全放心/基础设施”“前沿/科学基础”	
渗透了未病概念的,平均寿命=健康寿命的社会	
[摘要] 通过积累身体检查数据、医学数据(电子病历等)、日常生活数据(生命数据,用餐、锻炼数据等),维护全面的个人健康记录使得基于大数据分析的先发医学将取得重大进展。通过有效使用大数据和人工智能,可以从未病阶段(疾病不发作,但处于健康与疾病之间不断变化的状态)获得医疗服务。每一个人都可以通过保持健康的状态来延长健康寿命。 [影响] 保障劳动力:这是在少子化、超级老龄化、人口减少的社会变化中,对可持续发展的要求。医疗/退休金/护理负担减轻:从资源(人,钱,物)的角度来看。 [课题] 法律制度,体制研究,伦理问题 医疗保险制度的研究 健康观念等	
关键词	信息来源
未病 健康寿命 个人健康记录 先发医学 大数据 人工智能	健康与医疗战略 世界最先进的IT国家创建宣言 数据健康改革 25个征兆(日立) 战略提案:在超级高龄社会中推广先发医学(JST-CRDS) “一个新的精准医学倡议”

图3 “预兆性事件”基本格式

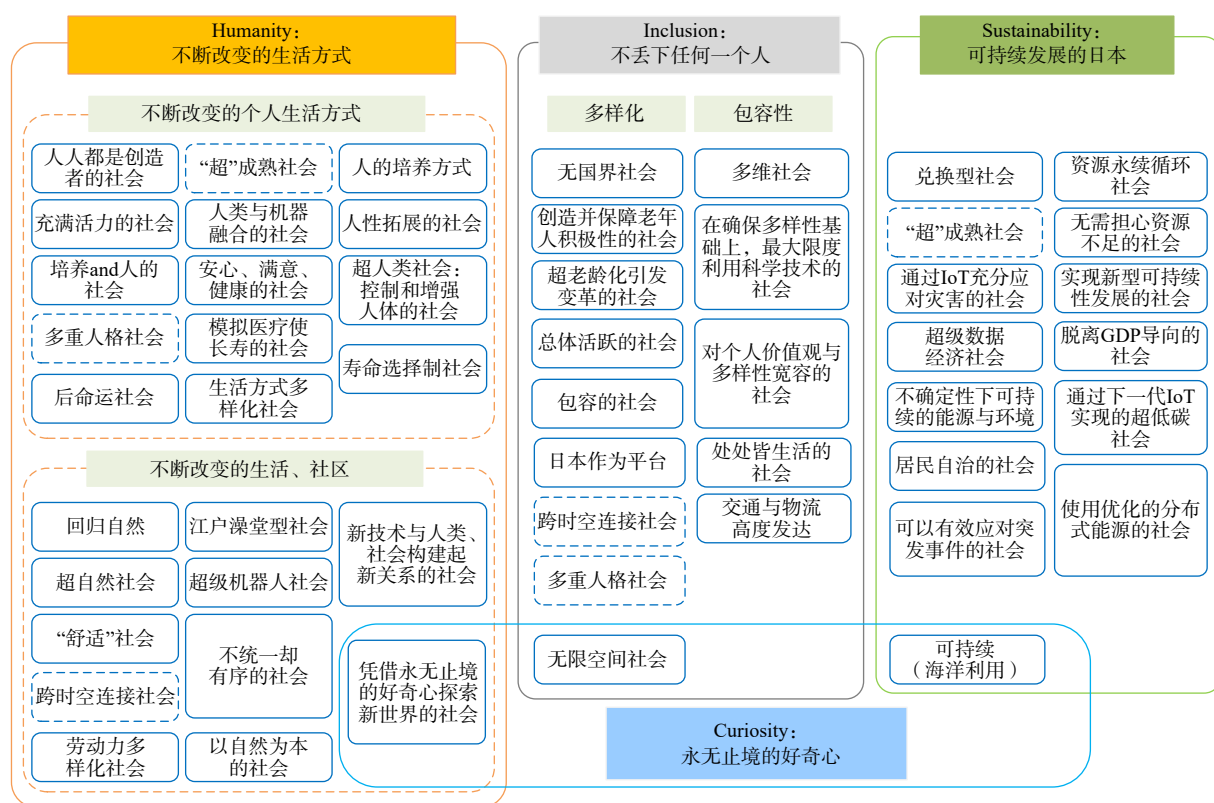


图4 日本第11次技术预见中提出的社会愿景

形态被归纳为4个关键词：人性、包容性、可持续性和好奇心。可以说，这些价值观是日本实现2040年社会形态的根基。尽管这些关键词看起来很难直接与科学技术联系起来，但它们并非与科学技术的发展背道而驰，而是可以为科学技术的发展提供观点，例如科学技术能够做什么以在未来的社会中实现这些价值^[6]。

总体而言，描绘出了一个这样的社会，它不仅能够满足人类赖以生存的能源、食物和其他基本条件，确保人人享有幸福生活和平等待遇，尊重为了更美好的生活而开展的个人和社区活动，还重视因好奇心而带来的开拓精神。

1.3 日本第12次技术预见中的愿景分析

在以往的愿景分析中，主要是科学、技术和社会科学领域的专

家和知识分子层面的讨论，公众对科学、技术和未来社会的想法没有得到充分考虑。愿景的形成可以是自上而下的，也可以是自下而上的，这取决于主题及其目标，但如果愿景是由包括公民在内的许多参与者，而不仅仅是由决策者和少数利益相关者形成的，那么就能够更好地反映社会的多样性。

为此，日本在第12次技术预见愿景研究中，将愿景分析的目的定位为根据个人和社会的价值观，创造一个期望的未来愿景。此次愿景分析的目标不是根据科技专家的知识 and 各类未来信息推导出“可能的”和“可信的”未来图景，也不是从设定的未来图景中推导出对未来的必要措施，而是要从自下而上的角度，而不仅仅是从科技的角度，捕捉社会对未来的各种想法和声音，并将其可视化。因此，

愿景构想过程的参与者被定义为具有强大个人力量的“远见者”，并尽可能多地听取青年一代的意见，因为其在20~30年后将到30~50岁，有望在社会中发挥重要作用。

1.3.1 方法流程

日本第12次技术预见中的愿景分析总体设计如图5所示。首先，在前期方法调研基础上，以公众代表为主举办了2场国内研讨会，由于参加研讨会的人数有限，为了收集更多公民的意见，还开展了问卷调查。此外，还通过确定有望在未来社会中发挥领导作用的“远见者”，进行了愿景调查和访谈。最后，对这些活动的结果进行整理和整合，然后将其绘制成价值轴，并将其与社会、经济、环境和政策视角联系起来。鉴于国际上许多国家或组织也在进行愿景研

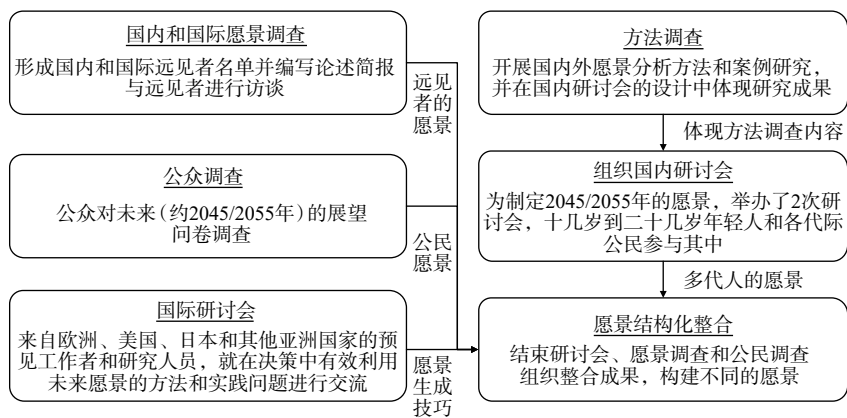


图5 日本第12次技术预见愿景分析流程

究,日本还与欧盟联合研究中心共同组织了一次国际研讨会,分享实践中基于愿景的规划方法。

远见者是指活跃在社会各个领域的国内外企业家、活动家、专家和其他人士,其传播的活动、思想和远见将引领社会的未来。为了呈现远见者的活动及其对未来的看法,从创建的174位日本远见者名单中挑选部分人员,采用半结构式访谈法进行了访谈调查。访谈内容包括:2045—2055年左右的未来理想愿景、未来理想愿景与现在的差距、需要通过什么来弥补差距、希望在未来继承什么以及希望在未来珍惜什么价值观。由于访谈人数有限,为了获取更广泛的信息,在考虑了多样性条件下从174位日本远见者和81位国际远见者中各选择了10位,对其相关论述进行收集整理。

1.3.2 主要结论

在第11次技术预见绘制的50个理想的社会蓝图基础上,第12次技术预见的愿景分析进一步聚焦个体和社会的“价值观”和“共同创造”,通过组织国内国际研讨会、开展面向社会大众的问卷调查等,形成了24种“期望的”

和“理想的”未来愿景,最终整合形成6大愿景^[7]。

1) 承认人的本性、差异和多样性,能够尊重和同情他人相互支持的社会。

基于属性和残疾等的歧视是由于歧视方存在的心理障碍造成的。当没有偏见的人比比皆是时,当人们消除了心理障碍,拥有一双清澈的眼睛时,当人们承认彼此的本性、差异和多样性时,一个没有社会异化和社会压迫的包容性社会就实现了。不仅是人会歧视,隐藏在算法中的偏见也会助长歧视。科学技术的发展和推广要遵循高道德标准,促进社会的多样性、包容性和公平性。人们没有偏见,科学技术实现了利他主义社会,尊重所有的人和事,洋溢着深深的善意和同理心,同时在平等的基础上相互支持,任何人都不会失去自己的独特性。

2) 跨地域广泛联系,充满未知和意外的发现、学习、娱乐和挑战的社会。

日常生活中充满了机遇和可能,人们可以遇到未知和意外,也可以迎接挑战。发挥创造性和娱乐性是人类活动的核心,通过精神

解放和潜能释放创造新的价值,而不仅仅是追求实用性和效率。随时随地的灵活性新教育方式使人们能够设计自己的学习。那些想要迎接挑战的人,无论其地位、特质或国界如何,都可以在人、知识、地点和赞赏的支持下,在即使失败也安全可靠的技术和系统下,一次又一次地迎接挑战。另一方面,他们并不是被迫拥有梦想或接受挑战,而是以自己的方式参与社会。

3) 没有生存焦虑,科学技术解放双手使人感到幸福的社会。

粮食、贫困、能源和其他问题都得到了解决,生存的风险降低。疾病、残疾和生活事件的影响不再是制约因素,每个人都以自己的方式健康地生活和死亡。人们有合理的工资,稳定的经济基础,对公共安全和整个社会体系越来越有信心。科学技术贴近生活,与人的幸福息息相关。人与人工智能和机器人和谐共处、相互协作,并充分发挥人的特性。生活的质量和满足感得到提高,日常生活中有更多的思想和时间空间。

4) 能够自主创建理想的、对人类和地球都友好的生活方式的社会。

每个人的力量和潜能都在不断扩大,可以轻松地形成和传递自己的思想和理念,每个人都在享受自己、探索和庆祝自己的自由,过着真正属于自己的生活和生活方式。本着开放精神,为了全人类的利益而发展起来的科学技术,正在鼓励这样一种生活和居住方式。每个人都可以不受语言差异的束缚,在任何地方自主选择居住、工

作和生活的地点。每个人都有自己的力量,在物理世界或虚拟世界中有机地联系在一起,形成新的地区、社区和社会,成为解决社会问题和提供公共服务的领导者,在这个新社会中,个人幸福与可持续发展相容,人与自然和谐共存。

5) 能够与时俱进,灵活审视和更新社会制度与惯例的社会。

过度追求经济增长和经济效率是不可持续的,资本主义经济将被迫进行重大变革。日本的目标是建立一个去增长化的社会,懂得适可而止,灵活地审视和更新人类迄今为止顺应时代发展而建立起来的社会制度和实践,强调人与自然的和谐以及社会的互帮互助。

6) 继承地域文化、历史观、自然观,建立在群体智慧和美学基础上的社会。

继承地域独特、原始的文化

和历史观,以及包容万物、共存共荣的自然观,促进形成富有个性魅力的地区。基于世代相传的群体智慧和尊重万物,更加强调精神的丰富和人文价值的审美。与此同时,这些魅力正在向世界其他地方传播,并与新的数字文明相融合,实现人、知识、经济和文化的回流。

2 日本历次技术预见愿景分析对比

从日本第 10 次技术预见以来,愿景分析已经成为日本技术预见活动中关键且不可或缺的一环,同时面对未来研究的复杂性,日本在愿景构建过程中不断结合研究需求调整研究的方式方法。为此,从愿景分析目标定位、研究方法、参与主体等方面进行了对比分析,具体如表 2 所示。

从技术预见流程来看,愿景分析最初是整个预见活动的第 1 部分,研究成果用以牵引后续研究,之后由于引入了地平线扫描,愿景分析作为第 2 部分,用以衔接地平线扫描和后续研究。

从愿景分析的目标来看,均是构建和描绘未来 20~30 年的社会愿景,但是在具体研究上,每次的关注重点都有所侧重,整体不断向以人为本的方向发展。第 10 次构建的愿景重点聚焦社会问题,可以称为“方案型”愿景;第 11 次构建的愿景专注于科技、社会的变化征兆,可以称为“扫描型”愿景;而第 12 次技术预见构建的愿景更加关注个人理想和价值,可以称为“终点型”愿景。

从研究方法来看,第 10 次技术预见是通过文献分析和研讨会方式,在代表性和覆盖性上有所欠

表 2 日本技术预见活动中的愿景分析对比

愿景维度	第10次技术预见	第11次技术预见	第12次技术预见
技术预见活动时间	2013—2015年	2017—2019年	2021—2023年
在技术预见活动中的定位	愿景—科学技术—情景 愿景分析作为技术预见活动的第 一部分,于2013年开展	地平线扫描—愿景分析—德尔菲 调查—情景分析 愿景分析作为技术预见活动的第 二部分,于2018年开展	地平线扫描—愿景分析—德尔菲 调查—情景分析 愿景分析作为技术预见活动的第 二部分,于2022年开展
愿景分析目标	聚焦社会问题,由变革因素推演 “预测性”未来	掌握变化征兆,构建“理想的”未 来	基于不同价值观,共同创造的“期 望的”和“理想的”未来
愿景目标时间	2030—2050年	2040—2050年	2045—2055年
典型研究方法	文献分析 研讨会	地平线扫描 研讨会	地平线扫描 研讨会 问卷调查 专家访谈
主要参与人员	科技专家 企业专家 消费者	科技专家 人文、社会科学专家 政策制定者 研究机构相关人员	国内外各行业远见者 青年代表 各年龄段公众
支撑数据	预测类文献 统计数据 社会问题导图	预兆性事件	远见者访谈资料 远见者论述 愿景调查问卷

缺;第11次技术预见引入地平线扫描方法后,对可能引发变革的弱信号有了更为全面和系统的研究,从而为愿景构建提供了大量信息输入;在第12次技术预见活动中问卷调查、专家访谈等新方法进一步丰富了信息来源,使得未来愿景与个人价值观更加贴近。

从参与主体来看,愿景分析始终强调参与人员的多样性,人员类型不断丰富。在第10次和第11次技术预见活动中,愿景分析参与人员以科技专家为主,同时,根据研究需要第10次还邀请了企业专家、消费者等,第11次则邀请了人文、社会科学专家,政策制定者,研究机构相关人员参与其中;而在第12次进一步提升参与人员的覆盖面和代表性,邀请了国内外各行业远见者、青年代表、各年龄段公众等参与其中。

从愿景分析结果来看,虽然第11和12次技术预见活动中,愿景分析的参与人员不同,但是在构建出的愿景方面具有密切的相关性,所涵盖的范围也有很多重叠。在第11次技术预见的50个未来社会愿景中,有46个都能在第12次技术预见构建的愿景中找到对应关系。其中,第11次技术预见构建的愿景大多数都以科学技术的可能性为出发点,描绘了科学技术实现后或者没有实现后的社会形态,部分涉及生产生活方式和价值观。而第12次技术预见构建的愿景,通过更加多元的参与主体和研究视角的转变,尤其是关注将在未来20~30年成长起来的年轻一代的想法,使得愿景更加丰富,更加贴近社会群体的期望。因此,

这些未来社会蓝图是基于科学技术可能性、科技专家价值观和社会群体意志的未来愿景。

整体来看,日本已经形成了包含地平线扫描、愿景分析、德尔菲调查、情景分析等研究部分的较为成熟的技术预见研究框架。作为日本技术预见活动的重要组成部分,愿景分析将在后续技术预见中继续发挥牵引作用,而且在研究方法上将更加综合,信息来源上更加丰富,研究成果上更加贴近社会期望。未来,还将建立一套动态流程,将愿景分析的结果用于情景分析,然后结果再反馈给愿景分析和德尔菲调查,以更新愿景和情景。

3 启示建议

日本技术预见活动的主要目的是支撑其科技创新政策的制定。愿景分析充分考虑了社会价值观的多样化,有助于丰富政策制定的参考信息,为制定符合社会需求的政策服务。更进一步,通过让社会公众参与到政策形成过程中,使其政策形成过程更加开放,实现政策的共同制定。因此,无论是从研究理念、研究方法到研究成果,日本在技术预见活动,特别是愿景分析方面的创新实践,对中国的未来愿景研究、科技政策制定具有重要的启发和借鉴意义。

一是持续深入开展未来社会愿景研究,发挥愿景在凝聚社会共识和驱动科技发展的作用。当前,随着科技发展与社会现实的深度关联,愿景与需求成为引领技术预见发展的重要趋势之一,中国也开展了实践探索。2004年,“中国未

来20年技术预见研究”面向2020年提出了中国实现全球化社会、工业化社会、信息化社会、城市化社会、循环型社会、消费型社会6大愿景,引导关键技术选择^[8]。2019年,中国科协创新战略研究院面向2035年,在集成电路、智能交通、网络安全、先进材料、生命健康、新能源等6个领域开展技术预见,梳理了相关领域的发展愿景^[9]。2024年,“中国工程科技2040发展战略研究”面向2040年提出智慧社会雏形建立、现代产业强健高效、新型能源体系建成、未来城市深度协同、空间海洋服务广域共融、智慧农业体系安全高效绿色、绿色低碳发展模式普及、普惠健康服务广泛达成、安全防控智能应对9大综合愿景^[10]。与日本相比,中国社会愿景的研究在深度上尚有差距。因此,要继续开展社会愿景分析,探索建立能够充分凝聚不同利益相关者价值观的研究方法,不断提出更加符合人民美好期望,持续引领中国科技发展的未来愿景。

二是扩大技术预见参与主体范围,全方位提升不同利益相关者参与度。日本技术预见注重吸纳不同利益相关者共同参与技术预见实践,在访谈、研讨会、问卷调查等多个环节让不同利益相关者得以参与协商与交流。当前,中国技术预见活动普遍对高等院校和科研院所专家的覆盖更全面、信息传递更为及时,导致科技界以外的各行业专家、企业家、社会公众参与较少。因此,建议在前期论证、技术清单凝练、专家库构建等阶段就引入其他利益相关者,以提

升不同利益相关者的参与度。此外,根据第十三次中国公民科学素质抽样调查结果,2023年中国公民具备科学素质的比例达到14.14%,公民对科技创新保持高度关注和积极支持的态度,对新技术应用风险的担忧和参与科技决策的意愿有所提高^[11]。因此,建议优化技术预见流程和方法,为公众提供参与科技决策的途径。

三是开展新兴技术的风险预见,多视角审视技术发展趋势与应用趋势。愿景分析能够将社会因素有机融入技术预见活动中去,科技作为实现未来愿景的关键,将不再仅仅是研判发展水平,预测实现时间,而是从长远角度出发,在预见过程中综合考虑科技的积极作用、潜在风险和应用伦理问题,在促进科技创新和产业应用以实现美好愿景的同时,为应对潜在风险做好预警。

四是加强技术预见交流合作,多渠道扩大成果的普及和宣传。日本在技术预见过程中组织了丰富的国际、国内研讨会,这些研讨会不仅作为研究的一部分组织各方研究力量形成研究成果,也有效地扩大了宣传,提升了技术预见的影响力。同时,日本通过持续开展技术预见并公开发布研究成果,获得国际广泛关注,已经形成品牌效应。中国在技术预见活动中要秉持更加开放的姿态,一方面,积极开展技术预见方法、成果的交流,另一方面,开展研究的国际交流和合作;另一

方面,要加强新媒体手段的使用,扩大研究成果在国际国内的影响力。

4 结语

在技术预见活动中,社会愿景可以将经济社会发展趋势、技术方向选择、科技政策制定,以及社会群体的价值观综合到一起,从而形成对未来更加全面、系统、科学的展望和认知。随着社会发展的不确定性增加,在技术预见中社会因素的考量将更加突出,愿景分析的相关研究不断增多,方法工具也会快速发展。与此同时,技术预见将逐步成为社会群体参与科技决策的重要渠道,愿景分析成为凝聚社会共识的关键方法。

参考文献(References)

- [1] 刘德娟,沈力.日本科学技术创新政策的变迁及新动向[J].科技管理研究,2024,44(4):27-33.
- [2] 孙胜凯,魏畅,宋超,等.日本第十次技术预见及其启示[J].中国工程科学,2017,19(1):133-142.
- [3] Science and Technology Foresight Center. 10th science and technology foresight study: The future visions for the science & technology foresight [R/OL]. Tokyo: National Institute of Science and Technology Policy, March 2016[2024-06-19]. <https://nistep.repo.nii.ac.jp/records/4773>.
- [4] Kuniko U. An overview of the 11th foresight survey in Japan[J]. Journal of Advances in Health, 2021, 3(2): 79-90.
- [5] 许彦卿,周晓纪,黄廷锋,等.日本第11次技术预见:基于趋势与微小变化的蓝图描绘[J].情报探索,2020(10):69-76.
- [6] Science and Technology Foresight Center. The 11th science and technology foresight: Discussion on desirable society 2040 (Workshop Report) [R/OL]. Tokyo: National Institute of Science and Technology Policy, September 2018[2024-01-02]. <https://nistep.repo.nii.ac.jp/records/4801>.
- [7] National Institute of Science and Technology Policy. The 12th Science and Technology Foresight Survey: Co-Creating Value-Driven Visions of Preferred Futures-Synthesis Report[R/OL]. Tokyo: National Institute of Science and Technology Policy, September 2023[2024-05-06]. <https://nistep.repo.nii.ac.jp/records/2000020>.
- [8] Rongping M, Zhongbao R, Sida Y, et al. Technology foresight towards 2020 in China: The practice and its impacts[J]. Technology Analysis & Strategic Management, 2008, 20(3): 287-307.
- [9] 中国科协创新战略研究院.面向2035年:技术预见与社会愿景[M].北京:中国科学技术出版社,2023.
- [10] 愿景驱动的中国工程科技2040发展战略研究[J].中国工程科学,2024,26(5):1-14.
- [11] 中国公民科学素质抽样调查课题组.我国公民科学素质的发展现状:基于第十三次中国公民科学素质抽样调查的分析[J].科普研究,2024,19(2):5-12.

Innovative application and implications of vision analysis for technology foresight in Japan

ZHANG Yongwei¹, ZHOU Xiaoji², SUN Shengkai¹, WEI Chang^{1*}

1. China Academy of Aerospace System and Innovation, Beijing 100088, China

2. China Aerospace Academy of Systems Science and Engineering, Beijing 100048, China

Abstract As technology foresight activities continue to expand from scientific and technological fields to economic, social, and other comprehensive fields, vision analysis is becoming increasingly important. In recent years, the vision analysis in technology foresight activities in Japan has been maturing, and it is necessary to conduct an in-depth study on it to support the optimization and improvement of technology foresight activities in China. A summary and comparative study of vision analysis cases in Japan's 10th, 11th and 12th technology foresight activities is conducted from the aspects of goal orientation, organizational process, methodological innovation, and specific vision. On the basis of analyzing the research methodology, practice points and future development trend of vision analysis, the study proposes to continue to carry out in-depth research on the vision of the future society, and play the role of vision in gathering social consensus and driving the development of science and technology; expand the scope of the main subjects involved in technology foresight, and enhance the participation of different stakeholders in all aspects; carry out risk foresight of emerging technologies, and examine the trend of technology development and application from multiple perspectives; strengthen the exchange and cooperation of technology foresight, and expand the results of technology foresight activities through multiple channels. It also proposes to strengthen the exchange and cooperation of technology foresight and expand the popularization and publicity of the results through multiple channels, with a view to providing reference for the development of technology foresight activities in China.

Keywords vision analysis; Japan; technology foresight; future vision ●



(责任编辑 王微)