

# 日本企业技术预测的实践与启示

## ——以 NTT DATA 集团为例

韩秋明<sup>1</sup>, 黄红华<sup>2</sup>

(1. 中国科学技术发展战略研究院 北京 100038;  
2. 对外经济贸易大学图书馆, 北京 100029)

**摘要:** 本文利用案例研究法, 介绍 NTT DATA 集团 2012 年至 2021 年的企业技术预测方法体系、预测逻辑等基本情况, 总结其对于信息社会趋势判断的三方面特点, 归纳其关注的技术创新趋势主要集中在人工智能、服务创新、IT 基础与网络架构、数据技术、生命科学和计算能力六个方面。分析了日本企业技术预测的特点、优势和不足, 对充分发挥企业技术预测的作用提出三方面建议。

**关键词:** 日本; NTT DATA; 企业技术预测; 国家技术预测体系; 技术创新; 信息社会

**中图分类号:** G31 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2021.12.010

企业开展技术预测是发达国家的普遍做法, 也是国家技术预测活动的重要组成部分。在当今的商业环境中, 颠覆性的商业模式、快速的技术变革以及逆全球化等各类不确定性无处不在, 一定程度上增加了商业竞争格局的不稳定性和复杂性<sup>[1,2]</sup>。一些外在突发事件或无法预测的行动, 如一些低概率发生且具有重大后果的黑天鹅事件、贸易摩擦等, 会迫使单个公司乃至整个行业转型<sup>[3]</sup>。在这种情况下, 企业不断增强内部和外部的相互联系, 将应对日益增加的不确定性的能力视为企业成功的关键, 开展企业层面的技术预测工作, 将有益于建立和重新配置企业内部和外部资源, 提升应对复杂多变环境的能力。以往的企业技术预测相关研究更多地关注预测实践对创新的影响<sup>[4]</sup>, 对公司绩效、战略发展、战略制定、政策调整的影响等<sup>[5]</sup>, 当前越来越

多的学者认为技术的前瞻性判断和企业预测活动实践能够促进企业的认知能力, 那些高质量、连续和实用的前瞻性观点对于企业选择合适的生产资料与生产方式进行战略调整和布局非常重要, 企业以此感知新出现的机会和风险, 即这种“于竞争和不确定环境中生存和发展的动态能力”在企业面对不确定性时扮演着越来越重要的角色<sup>[6]</sup>, 增强了企业的战略灵活性、投入合理性和决策科学性。

我国对技术预测工作非常重视, 2016年7月发布的《“十三五”国家科技创新规划》中明确提出“建立技术预测长效机制”<sup>[7]</sup>。中央全面深化改革领导小组第三十二次会议审议《国家科技决策咨询制度建设方案》时明确提出“要健全国家科技预测机制”<sup>[8]</sup>。随着我国越来越多的企业走向技术前沿, 企业技术预测的重要性已经得到政产学研各界

**第一作者简介:** 韩秋明(1984—), 男, 副研究员, 主要研究方向为技术预测与技术评价。

**项目来源:** 科技创新 2030 新一代人工智能重大项目“人工智能对产业变革及劳动力就业的影响研究”(2020AAA0105302); 北京市科技政策研究与决策咨询专项“第六次技术预测背景下北京率先突破的研究方向和关键技术以及优先发展的衍生产业研究”(Z201100000520026); 科技部科技创新战略研究专项“新一代信息技术支撑治理体系和治理能力现代化研究”(ZLY202016)。

**收稿日期:** 2021-09-17

的认可, 相关研究论文也越来越多, 研究的方法主要是案例研究<sup>[9, 10]</sup>。日本电报电话公司 (NTT) 旗下的 NTT DATA 是日本最大的 IT 服务公司, 该公司从 2012 年开始连续发布技术发展趋势的预测报告, 是企业开展技术预测实践并服务政府、产业、科研等各个主体的典型。本文将通过案例分析对日本 NTT 企业技术预测进行研究, 总结其特点和经验, 为我国企业开展技术预测工作、完善我国国家技术预测机制提供参考。

## 1 日本 NTT DATA 集团技术预测概况

NTT DATA 是世界 500 强企业 NTT 集团旗下五大核心集团之一, 在日本 IT 服务企业排名中位居首位, 是日本信息产业协会 (JISA) 会长单位<sup>[11]</sup>。NTT 集团在 1985 年私有化之后, 于 1988 年将数据通信部门拆分为 NTT DATA, 它是一家全球领先的 IT 服务提供商和创新合作伙伴, 总部位于东京, 业务遍及 50 多个国家。

### 1.1 NTT DATA 技术预测简介

随着经济社会和商业环境逐渐被技术改变, 无论企业还是其他组织都希望可以在某种程度上预见未来, 进而帮助组织的领导识别和理解这些变化, 调整相应的规划与战略, 而技术预测就是实现这个目标的一项重要工作。NTT DATA 非常明确地将技术预测与客户优先、团队合作作为公司的三个重要标语。从 2012 年开始, NTT DATA 每年都开展技术预测研究项目, 对未来 3 到 10 年内预计将出现的技术趋势进行展望。通过展望来描绘未来的愿景, 指出未来社会面临的阶段性挑战和机会, 并将其作为促进公司创造新价值的指引。公司将技术预测纳入战略管理层面, 致力于技术的开发和服务的创建, 通过预测未来技术将对社会和商业产生的影响以及业务环境的变化, 与各类客户共同实现这些目标, 致力于成为创新的引领者, 从而给社会带来技术福祉。目前已经发布 10 次年度报告, 同时每年还会不定期发布某一项技术的趋势报告。

### 1.2 NTT DATA 技术预测方法体系

经过多年的技术预测实践, NTT DATA 已经形成了自身的方法体系, 通过在全球范围内收集重要的网络站点、学术会议、公开出版物和专家调查等

各类技术信息源, 获取大量信息, 分析其中一些在本年内非常重要的技术创新和经济社会关键事件, 并对其进行有序编码; 然后通过 PEST 方法解析科技创新的政治、社会、经济和技术等要素, 进而得出下一年的信息社会发展趋势和技术发展趋势, 帮助企业在重大技术变革时期和发展特殊时期做出最佳决策 (如图 1 所示)。NTT DATA 通过不断分析现实世界中的研究案例和其他技术创新信息来源, 将其技术预测工作作为企业发展蓝图或指南针, 来引导组织科学走向未来。

信息社会趋势展现的是社会和商业的发展趋势判断, 主要分析社会各个组成部分的活动可能需要采用的技术方向。这些组成部分主要包括由个人组成的社群或团体、不同行业的公司以及规范这些主体的某些规则和规范, 相关结构如图 2 所示。这三个组成部分中的每一个部分都有自身的一套活动目标, 比如个人追求财富, 产业公司提供产品和服务并为客户创造利润, 规则和规则维持社会的可持续发展。信息技术发展趋势主要关注技术本身的发展和应用, 以及会给上述这些信息社会组成部分的活动带来的变化。

NTT DATA 技术预测方法体系如图 2 所示。以 2020 年报告为例, 基于网络扫描、会议交流、公开出版物内容分析, 以及专家讨论等研究方法, 获得一年中的经济社会的 57 个关键事项 (见表 1) 和 107 个技术创新 (见表 2), 在综合分析基础上, 得出 4 项信息社会的发展趋势和 8 项技术发展趋势。

## 2 NTT DATA 技术预测实践的特点

通过相对较为成熟的方法体系, NTT DATA 连续 10 年发布相关报告, 在业内形成了一定的影响力, 相关结论也成为行业内的企业调整战略和规划的重要参考。

### 2.1 2012—2021 信息社会发展趋势的特征

在信息社会发展趋势方面, 2012 年至 2019 年的 8 次报告均提出 4 个方面的信息社会发展趋势, 2020 年和 2021 年的报告中则提出了 3 个。总体来看, NTT DATA 技术预测中的信息社会发展趋势具有 3 个方面的特点。

#### 2.1.1 趋势发展因时而变

2012 年与 2013 年信息社会发展趋势方向基本

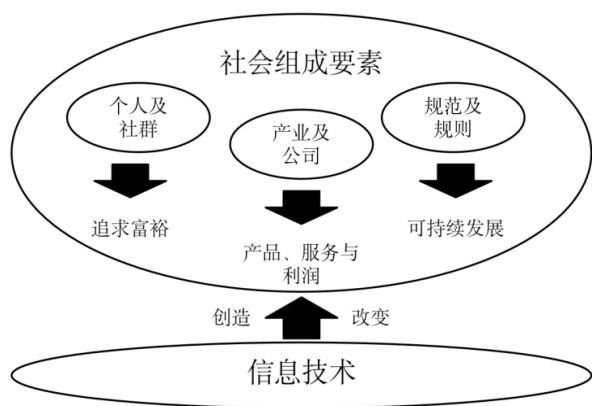


图 1 NTT DATA 技术预测逻辑

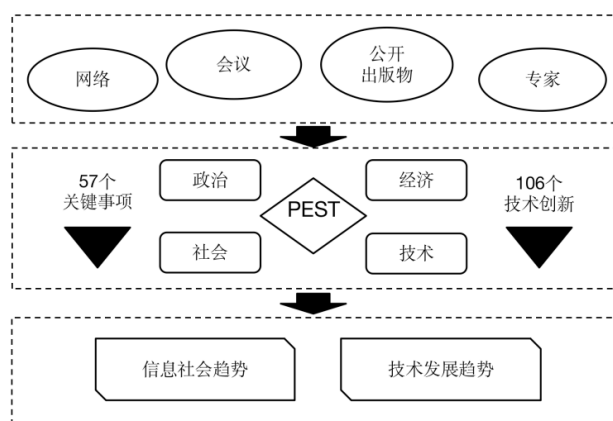


图 2 NTT DATA 技术预测方法体系

表 1 2020 年报告中的 57 个经济社会关键事项

人口爆炸	监管改革	有效利用地下和深海资源	全球变暖	工作与生活的平衡
人口老龄化	空间发展	全球化	防灾	价值观念冲突
差距扩大和贫困加剧	增强个人影响力	知识产权保护	网络威胁升级	追求可持续性
移民问题	社会保障的可持续性	降低发达国家的影响	基础设施危机	社会道德结构调整
权力传播	复杂的医疗	改善教育机会和环境	精简基础设施建设	现代民主危机
文化冲突与融合	创新的创造	卫生改革和药物传播	稳定的能源供应	预防保健
保障基本人权	隐私保护	对食品安全的忧虑	技术创新的负面影响	产业结构的复杂化
社会包容	开发高技能的人力资源	水资源短缺和粮食供应危机	互联网治理	建立循环经济
健全发展	就业不确定性	环境保护	加强互联网访问	无形资产价值的提高
经济放缓	城市化问题	资源保护	数字与物理世界的融合	本地化
货币稳定	性别平等	气候变化	确保可及性	人工智能的渗透
数据回收	追求精神充实			

表 2 2020 年报告中的 107 个重要的技术创新

主动学习	微生物组技术	数字退火机	无人驾驶汽车
对抗示例	另类数据	光纤无线电	基于人工智能的威胁检测
深度强化学习	媒体取证	卫星星座	人工智能漏洞
模型压缩	卫星遥感	存储类内存	匿名技术
分布式深度学习	人工智能诊断	超级计算机	生物特征认证
可展现的人工智能	人工智能药物发现	时间敏感网络	CPU 安全漏洞
可解释的人工智能	人工突触	通用门量子计算机	密码技术
生成式对抗网络 (GAN)	生物识别传感器	可见光通信	物联网安全

续表

图分析	数字疗法	无线电源传输	3D 重建
模仿学习	神经反馈	添加剂制造	3D 感测
机器学习即服务	神经调节	仿生	计算摄影
元学习	非侵入式机器人技术	碳捕获	全息显示
多任务学习	修复技术	协作机器人	超分辨率
自然语言处理	智能医疗设备	气凝胶	自由视角视频
神经建筑搜索	容器编排	全固态电池	各类现实云
神经网络交换	数字孪生	碳纳米管	XR ( 各类现实, 含 VR/AR 等 )
实时机器学习	特定领域的架构	氢燃料	xRHMD ( 各类针对硬件的恶意软件检测器 )
自主学习	边缘计算	机械变色材料	行为分析技术
半监督学习	无服务器架构	自愈材料	行为预测
转移学习	人工智能芯片	高级驾驶员协助	BMI / BCI( 脑机接口 )
生物印刷	相干伊辛机	联网汽车	情绪识别
蜂窝农业	边缘人工智能	无人驾驶飞机	端到端翻译
DNA 测序	高速无线	电动汽车 / 燃料电池汽车	人脸追踪
基因驱动	通讯	移动机器人	手势识别
基因组编辑	低功耗广域	下一代运输	感官再现
基因组学分析	处理器架构	可重复使用的火箭	语音识别
液体活检	量子退火		语音助手

相似，根据重要性顺序和位置有了调整；2014 年至 2016 年，趋势名称和内涵与之前相比发生了较大变化，更加注重个人对产业发展的作用、价值的协同创造，以及知识流动和更加智能的社会。2017 年至 2019 年间信息社会发展趋势更加突出物理世界与数字世界的融合，并提出新型数据成为经济发展的动力之一。2020 年与 2021 年，信息社会发展趋势由历年的 4 个变成 3 个，更加聚焦技术创新将超越物理和数字世界的边界乃至国家与国家之间的边界，技术和创新不断地打破各种壁垒，成为经济增长的动力。同时相关报告提出技术正以前所未有的速度渗透到社会中，而传统规范则显得过时，需要建立、塑造和培育可以迅速适应社会和商业环境变化的新规范，进而推动社会的可持续发展。

### 2.1.2 部分趋势名称未变但内涵持续丰富

从表 3 中可以看到，部分信息社会发展趋势名称多年都是相同的，比如“个人的力量”“知识社会”“更加智能的社会”“物理世界与数字世界融合”“打造新规范”等。但实际上相同名称下的内涵却在持续发生着进化和改变。以“个人的力量”为例，这个趋势在连续 6 年的报告中都有出现，但其含义是在逐渐演变的。“个人的力量”在 2014 年的解释是，个人日益增长的影响力将改变现有的产业发展，产品供应商需要重建其现有的业务模型，使其更加以客户为中心；2015 年和 2016 年的解释是，产品供应商需要适应社会数字化发展的趋势，优化以客户为中心的业务模式；2017 年的解释是，个人与新兴企业的影响力正在不断扩展，改变着社会中已建立的创新

表 3 2012 年—2021 年 10 次技术预测中的信息社会发展趋势<sup>[12]</sup>

年份	信息社会发展趋势			
2012	1. 对不断变化的环境和需要实时响应的需求持续增长	2. 竞争力的来源将转向知识和信息的应用	3. 社会和组织的关注重点从大众转移到个人	4. IT 变得更加易于获取且用户友好
2013	1. 竞争力的来源将转向知识和信息的应用	2. 社会和组织的关注重点从大众转移到个人	3. 对不断变化的环境和需要实时响应的需求持续增长	4. IT 变得更加易于获取且用户友好
2014	1. 个人的力量	2. 协同创造价值	3. 知识社会	4. 更加智能的社会
2015	1. 个人的力量	2. 协同创造价值	3. 知识社会	4. 更加智能的社会
2016	1. 个人的力量	2. 去中心化的协作	3. 超链接的社会	3. 更加智能的社会
2017	1. 个人的力量	2. 去中心化的协作	3. 不断进化的物品	4. 物理世界与数字融合
2018	1. 个人的力量	2. 去中心化的协作	3. 新型数据驱动经济	4. 物理世界与数字融合
2019	1. 超越边界的创新	2. 个人的力量	3. 技术的社会影响	4. 可持续发展的社会
2020	1. 以个人为中心的设计	2. 超越数字/物理边界与国界	3. 打造新规范	
2021	1. 无缝世界的成长	2. 以个人为中心的设计	3. 打造新规范	

系统和行业结构，这将鼓励企业间进行重组，增加消费者的选择权；2018 年的解释是，个人将具有更大的独立性和行动自由，可以利用新的思想和表达方式，生活在一个拥有无限选择空间的、更加灵活的社会。可以看出，虽然该趋势名称没有改变，但是随着时间的发展，其关注的重点已从企业应该建立以客户为中心的业务模型，转向社会服务应该为个人提供广阔的选择空间。

### 2.1.3 突出个人在信息社会发展中的导向性作用

如前所述，信息社会中个人的力量非常重要。从历年的报告中可以看出，个人的导向性作用一直贯穿着 10 年以来的所有报告，只是不同阶段称谓有所不同而已。根据报告中信息社会发展趋势的阶段性的来看，第一阶段个人的作用体现在“社会和组织的关注重点从大众转移到个人”这一发展趋势上；第二阶段和第三阶段体现在“个人的力量”这一发展趋势上；第四阶段则体现在“以个人为中心的设计”这一发展趋势上。总体来说，信息社会应该是一个充分“以人为本”的社会，个人的导向性作用不仅成为企业改变业务模式、优化行业结构、提供技术产品的导向，还将成为信息社会中交通、医疗、安全、娱乐等各类公共和商业服务的导向。

## 2.2 2012—2021 的技术发展趋势聚焦 6 大技术

在技术发展趋势方面，每年的报告侧重点不同，技术趋势从 4 项至 10 项不等，10 年共计 73 项技术发展趋势（见表 4），其中，NTT DATA 技术预测中的技术趋势主要聚焦在人工智能（16 项）、服务创新（11 项）、IT 基础与网络架构（9 项）、数据技术（8 项）、生命科学（7 项）和计算能力（6 项）这 6 个方面。

### 2.2.1 人工智能

报告中涉及的人工智能技术方向有基于人工智能的智能处理、智能基础设施、人工智能的挑战、沉浸式互动、与人工智能共生等 16 项。以与人工智能共生为例，先进的机器学习算法将使计算机能够了解时间的概念和人类工作的基本环境与状态，计算机的作用将会扩展，从而在某些危险工作中实现部分替代人类，人与人工智能的共存将协同演进发展，人将负责人工智能的算法与模式工作，从而实现人工智能运行的整体优化。相关技术方向表明，当前乃至未来一段时间，人工智能技术在各个方面的深化应用，以及人类如何与人工智能共同发展，将成为重要的技术方向和治理问题。

### 2.2.2 服务创新

报告中涉及的服务创新技术包括系统开发自

动化、可快速交付的超高速开发、快速设计技术、云优化、设计创新体验、服务创新设计等 11 项。以快速设计技术为例，随着企业对消费者个性的重视，供应商必须提供个性化的产品和服务，来满足一个或百万个客户的需求，这就需要使用应用程序接口（API）和物联网（IoT）平台来加速产品和服务的设计，这种快速而反复的设计将提高企业对市场变化的响应能力。相关技术方向表明个性化服务的技术创新将得到企业界的高度关注和应用。

### 2.2.3 新型 IT 基础与网络架构

报告中涉及的新兴 IT 基础与网络架构技术方向有适应环境的弹性 IT 基础架构、下一代网络架构、IT 基础架构中的异质性、多元化的 IT 基础架构、IT 基础架构的量子飞跃等 9 项。以 IT 基础架构的量子飞跃为例，当前随着数据的飞速累积以及算法的不断更新，产业界加快系统处理速度的需求仍非常旺盛，且随着特定领域的 IT 开发基础结构持续优化，以及量子计算机等全新的计算机体系正在出现，现在企业在构建 IT 基础时需要超前选择能够大幅提高性能以及为日后持续提高性能做准备的高速基础架构。

### 2.2.4 数据技术

报告中涉及数据技术的技术方向包括利用大数据进行业务分析、战略数据的收集与分析、3D 数据民主化、数据的可持续性、可用的增强数据、数字时代的个人数据等 8 项。以数字时代的个人数据为例，信息社会的快速发展使得当前的时代成为了数据质量决定业务成功与否的时代，为更好地提供个性化的产品与服务，政府和企业都在广泛收集可用和完整的数据。但数据处理与加工大都由第三

方来完成，出于种种原因会造成大量的个人数据泄漏，这种现象正在促使全球广泛关注和高度重视信息保护的举措。当个人数据成为全球网络安全焦点时，平衡个人数据的使用和保护已成为经济发展的前提。

### 2.2.5 生命科学

报告中涉及生命科学的技术方向包括人类仿生建模、生命与情感科学、精密生命科学、数字生命科学等 7 项。以精密生命科学为例，数字技术与智能技术的应用完善和丰富了健康管理、监视和治疗设备，改变了人们进行医疗护理的方式。DNA 分析、生物传感器和电子健康记录等不断生成与个人有关的数据，从而加速了数据驱动生命科学领域的发展，并能够对遗传学、个人习惯和环境因素进行本质的原因分析，可以帮助对个人进行治疗和预防，特别是借助信息技术开展的遗传性疾病和类脑研究，对一些不治之症和寿命延长方法的探索速度得以加快。

### 2.2.6 计算能力

报告中涉及计算能力的技术方向包括云计算的扩散及其应用、网络物理计算、隐形计算、分布式网格计算、会话计算、空间计算等 6 项。以空间计算为例，随着 GPS、通信服务、HTML5、社交媒体签到、开放位置服务等技术的应用扩展，捕获现实环境和地理位置的技术已变得常见，空间计算允许以精确的尺寸和位置关系来复制对象和空间，并利用空间原则优化分布式计算性能的计算模式，它在未来将无缝地混合数字世界和现实世界，让两个世界可以相互感知、理解和交互，这种具有增强信息的环境会在产品、服务等方面创造前所未有的

表 4 2012—2021 年 10 次技术预测中的技术发展趋势

年份	信息技术发展趋势									
2012	1. 利用大数据进行业务分析	2. 通讯技术的进步	3. 系统开发自动化	4. 云计算的扩散及其应用						
2013	1. 可以识别个体的以人为导向的 IT	2. 战略数据的收集与分析	3. 网络物理计算	4. 适应环境的弹性 IT 基础架构	5. 可快速交付的超高速开发					
2014	1. 人类能力的自然延伸	2. 人类仿生建模	3. 以移动为中心	4. 基于人工智能的智能处理	5. 真实世界的感知和分析	6. 智能基础设施	7. 下一代网络架构	8. 适应环境的 IT 系统	9. 深度防御	10. 快速设计技术

续表

年份	信息技术发展趋势							
2015	1. 隐形计算	2. 生命与情感科学	3. 人工智能的挑战	4. 3D 数据民主化	5. 下一代出行与交通	6. 数字化商务	7. 云优化	8. 工程创新
2016	1. 沉浸式互动	2. 精密生命科学	3. 与人工智能共生	4. 自主式流动	5. 无忧式商务	6. 分布式网络计算	7. 网络物理安全	8. 工程创新
2017	1. 无处不在的人工智能	2. 会话计算	3. 有环保意识的机器	4. 精密生命科学	5. 综合现实	6. 物联网时代的安全	7. IT 基础架构中的异质性	8. 设计创新体验
2018	1. 无处不在的人工智能	2. 和谐的自动化	3. 直观的用户界面	4. 数据的可持续性	5. 骇客生活	6. 安全智能	7. 多元化的 IT 基础架构	8. 永续设计
2019	1. 社会认可的人工智能	2. 可用的增强数据	3. 数字生命科学	4. 人机自然互动	5. 空间计算	6. IT 基础架构的量子飞跃	7. 数字时代的个人数据	8. 服务设计创新
2020	1. 人工智能的智慧进步	2. 与人工智能共存	3. 数据驱动的转型	4. 医疗保健和生命科学的人工智能	5. 数字时代的安全防护	6. 计算机能力进化	7. 人机系统的协同	8. 服务运营的硬件进化
2021	1. 人工智能的变革力量	2. IT 基础架构的复杂化进步	3. 软件驱动的进化	4. 综合数据的增长	5. 面临新挑战的模拟	6. 距离加速自动化的进程		

体验。

### 2.3 NTT DATA 技术预测的优势与不足

一个企业从事研究性的工作并不容易，更何况是持续开展了 10 年。NTT DATA 已成为行业技术预测的典型之一，这表明其相关工作已得到业界各主体和客户的广泛认可，必有值得参考借鉴的地方。但对于信息社会的发展来说，NTT DATA 的技术预测研究工作也存在一些问题。

#### 2.3.1 NTT DATA 技术预测的优势和特点

NTT DATA 技术预测具有如下 3 个方面的优势与特点。

(1) 辅以生动的预测场景故事。

NTT DATA 技术预测之所以受到业内的关注并能够长期持续开展下去，一个重要的原因是在技术预测的宣传主页中特别开辟了“预测故事”的专栏<sup>[13]</sup>，讲述基于 NTT DATA 技术预测的未来社会和人们生活的故事。通过拍摄预测场景的视频短片，来直观地体现 NTT DATA 预测的技术结果在未来

应用的场景，以及人们的生活可能因此发生的改变和进步，用读者非常容易理解并轻松沉浸其中的方式，带来具有说服力的信息传递。

(2) 对行业内新兴技术把握较为全面。

从表 1 和表 2 的经济社会发展关键事项和重要技术创新的统计来看，NTT DATA 通过自己的预测方法体系，将经济社会发展面临的问题挑战，以及年度重要技术创新收集得都比较全面。人口老龄化、气候变化、环境保护、互联网治理等诸多世界各国面临的共同问题都悉数包含在经济社会发展关键事项内。重要的技术创新也较为全面，特别是关注了相干伊辛机、量子退火、XR、各类现实云、通用门量子计算机、可见光通信、脑机接口等前沿技术，为行业战略制定和国家层面技术部署提供了有益的参考。

(3) 定期公开发布报告，形成行业影响力。

技术预测行业影响力的塑造不仅需要准确和及时的技术判断，还离不开技术预测机构的可持续

发展。NTT DATA 连续 10 年开展技术预测工作, 一方面利用自身的科学方法论持续积累经济社会关键事项和重要技术创新, 另一方面根据积累的资料定期公开发布单项技术和年度预测的相关报告, 这些报告可以被与行业技术创新有关的各类主体获取和传播。当这项工作持续了 10 年之久, 其影响力就自然而然地形成了。

### 2.3.2 NTT DATA 技术预测存在的问题

当然, 我们也要看到, NTT DATA 的技术预测对于信息社会趋势判断来说也存在一些问题。

#### (1) 关注领域较为单一。

NTT DATA 是一家全球领先的 IT 服务提供商, 这也决定了该公司技术预测关注的领域会更多地聚焦于信息技术。从其发布的报告来看, 实际上在做技术预测的过程之中, NTT DATA 还关注到了生物科学技术、服务创新等领域。但该公司的技术预测还要判断信息社会的发展趋势, 从其自身整理的经济社会关键事项来看, 信息社会的构成不仅包括信息和生物领域, 还应涉及交通、能源、资源、环境、农业、城市化等方面的内容, 而这些领域的技术在报告中相对欠缺。

(2) 报告结论的表述没有体现研究过程的深度。

以 2020 年的报告为例, 在得出技术预测结论之前, 信息收集、分析、研判的过程比较详实, 对经济社会关键事项和该年度技术创新的整理和解释比较全面, 研究过程的研究方法、体系都有一定深度。在结论表述时, 则用了比较浅显的语言和非常精简的描述。当然这是方便受众理解的一种选择, 但是受众如果只看这些结论, 可能会有相关研究平淡无奇之感, 而不会深入阅读研究的整个过程, 这样会造成许多重要信息的遗漏。

#### (3) 技术名称体系还需转换。

报告结论中的各项技术名称, 有些并不是太容易理解, 比如骇客生活, 受众直观的理解会认为在未来一段时间计算机黑客会成为日常普遍的存在, 这对于报告中多次强调的个人数据保护似有矛盾, 其实该技术趋势的真实含义是借助人工智能和大数据手段, 人们可以像骇客获取网络数据一样轻松连续获得高精度生物信息, 及早发现和预测未来疾病, 进而追求健康的生活方式。这样的技术名称还需转

换为易于理解的方式。

## 3 完善我国国家技术预测体系的启示

企业是国家创新体系的重要组成部分, 也是技术预测体系中不可或缺的组成要素。科技部在开展第六次国家技术预测过程中, 就邀请了许多来自企业的专家, 并充分吸纳他们的建议和观点。NTT DATA 的技术预测实践表明, 企业的技术预测虽然是以企业自身发展作为出发点, 但也十分关注经济社会发展的共同问题, 而且相对于政府、高校和科研院所等机构, 企业技术预测对技术创新的敏感性更强, 在对技术的分析和判断方面有其自身的优势, 可以为国家技术预测体系提供有益参考。

一是建议由我国科技部牵头, 加强地方技术预测、企业技术预测和其他层面技术预测的合作与协调。在国家技术预测研究工作、长远规划中充分吸收和借鉴已有企业技术预测的结果; 同时鼓励各行业的企业自主开展企业层面技术预测工作, 在服务企业自身战略发展的同时, 也服务国家短、中期规划预测和中长期战略预测, 促进国家科技创新决策的科学化。

二是搭建国家技术预测研究平台, 积极鼓励和支持包括企业在内的技术预测相关机构和智库力量建设, 组建高质量的管理、科研、产业等层面专家人才队伍, 探索开展跨区域、跨行业、跨领域合作的政企、研企等联合技术预测, 以及纵向部署国家、部门和企业多层次技术预测, 促进技术预测结果在不同层面的交流与合作, 提升预测成果整体影响力。

三是充分发挥企业大数据分析技术、人工智能技术等新兴技术手段的作用, 提升经济社会的挑战与需求、国际科技创新重大技术突破和重要技术应用等信息的获取精度和实效, 并且借助企业丰富而多元的信息宣传推广平台(如专题视频、PPT、推介会、宣传手册等)提升国家技术预测结果的可读性和易接受性, 让民众对于未来社会的变化做好充分准备。■

#### 参考文献:

[1] Grant R M. Strategic planning in a turbulent environment:



- evidence from the oil majors[J]. *Strategic Management*, 24 (6): 491-517.
- [2] Burton R. The future of organization design: an interpretative synthesis in three themes[J]. *Journal of Organization Design*, 2013, 2(1): 42-44.
- [3] Teece D, Leih S. Uncertainty, innovation, and dynamic capabilities: an introduction[J]. *California Management Review*, 2016, 58(4): 5-12.
- [4] Von der Gracht H A, Vennemann C R, Darkow I L. Corporate foresight and innovation management: a portfolio-approach in evaluating organizational development[J]. *Futures*, 2010, 42(4): 380-393.
- [5] Rohrbeck R, Battistella C, Huizingh E. Corporate foresight: an emerging field with a rich tradition[J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2015, 101(11): 1-9.
- [6] Vecchiato R. Strategic planning and organizational flexibility in turbulent environments[J]. *Foresight*, 2015, 17(3): 257-273.
- [7] 国务院. “十三五”国家科技创新规划 [EB/OL]. [2020-12-12]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-08/08/content\\_5098072.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-08/08/content_5098072.htm).
- [8] 新华社. 习近平主持召开中央全面深化改革领导小组第三十二次会议 [EB/OL]. [2020-12-12]. <http://cpc.people.com.cn/n1/2017/0206/c64094-29061750.html>.
- [9] Ramirez R, Osterman R, Gronquist D. Scenarios and early warnings as dynamic capabilities to frame managerial attention[J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2013, 80(4): 825-838.
- [10] Doz Y, Kosonen M. The dynamics of strategic agility: Nokia's rollercoaster experience[J]. *California Management Review*, 2028, 50(3): 95-118.
- [11] NTT DATA. About us [EB/OL]. [2020-12-15]. <https://www.nttdata.com/global/en/>.
- [12] NTT DATA. Technology foresight [EB/OL]. [2020-12-15]. <https://www.nttdata.com/global/en/foresight/trend-listing/trend-archive>.
- [13] NTT DATA. Technology foresight stories [EB/OL]. [2020-12-15]. <https://www.nttdata.com/global/en/foresight/foresight-stories>.

## Japan's Enterprise Technology Foresight and Its Enlightenment to China: Taking NTT DATA as an Example

HAN Qiu-ming<sup>1</sup>, HUANG Hong-hua<sup>2</sup>

(1. Chinese Academy of Science and Technology for Development, Beijing 100038;

2. Library of University of International Business and Economics, Beijing 100029)

**Abstract:** Using case study method, this paper introduces NTT DATA Group's technology foresight method system and forecasting logic from 2012 to 2021, summarizes its three characteristics of the information society trend judgment, and recapitulates its focus on technological innovation trends mainly in six areas: artificial intelligence, service innovation, IT infrastructure and network architecture, data technology, life sciences, and computing capabilities. This paper also analyzes the characteristics, advantages and disadvantages of Japanese enterprise technology forecasting, and puts forward three suggestions for fully playing the role of enterprise technology foresight.

**Keywords:** Japan; NTT DATA; enterprise technology foresight; national technology forecasting system; technological innovation