

数智型预测情报研究：预测情报研究的新范式

李 阳^{1,2}, 孙建军^{1,2}

(1. 南京大学信息管理学院, 南京 210023; 2. 南京大学数据智能与交叉创新实验室, 南京 210023)

摘 要 预测情报研究是情报研究的核心要义。本文从可预测与不可预测的辨析、预测情报研究特色理念等角度, 梳理了预测情报的实践缘起与研究演进, 立足数智时代特征, 提出了数智型预测情报研究这一新兴研究范式。本文认为, 数智型预测情报研究范式具有大数据支撑、智能技术运用、主动式干预、工程化分析、多尺度描绘和高精度导向等显著新特征, 其本质上是“机器经验”崛起带来的预测情报认识论变革。新范式可进一步推动预测情报研究在理念上实现“关口前移”、在内容上实现纵深化挖掘、在应用上向“真实世界”乃至“多重交织世界”迈进。当然, 数智型预测情报研究范式的未来发展仍然需要在基础保障、系统性平衡、可解释性、伦理与风险以及人类智慧支持等方面予以高度关切。

关键词 预测; 预测情报; 数智时代; 数智型预测情报研究; 研究范式; 情报研究

Predictive Intelligence Research Based on Data Intelligence: A New Paradigm for Predictive Intelligence Research in a New Environment

Li Yang^{1,2} and Sun Jianjun^{1,2}

(1. School of Information Management, Nanjing University, Nanjing 210023;
2. Laboratory of Data Intelligence and Interdisciplinary Innovation, Nanjing University, Nanjing 210023)

Abstract: Predictive intelligence is the core of intelligence research. This study reviews the origin and evolution of predictive intelligence based on an analysis of predictability and unpredictability and the characteristic idea of predictive intelligence research. Employing the characteristics of the data intelligence environment, this study puts forward a new paradigm called predictive intelligence based on data intelligence, and elaborates upon it according to the features of connotation characteristics, a philosophical perspective, and value significance. The study holds that the predictive intelligence research paradigm based on data intelligence has important new features such as big data support, intelligent technology application, active intervention, engineering analysis, multi-scale description, high precision orientation, and so on. In essence, this is the epistemological change of predictive intelligence brought about by the rise of “machine experience.” The new paradigm can further promote predictive intelligence research to achieve a “forward threshold” in prediction concepts, in-depth mining in prediction content, and “real world” and even “multiple intertwined worlds” in the prediction space. Indeed, the future development of predictive intelligence based on data intelligence still must pay considerable attention to the basic guarantee, systematic balance, interpretability, ethics and risks, and human wisdom support.

Keywords: prediction; predictive intelligence; the age of data intelligence; predictive intelligence research based on data intelligence; research paradigm; intelligence research

收稿日期: 2023-01-04; 修回日期: 2023-08-08

基金项目: 国家社会科学基金一般项目“数智赋能的重大突发公共事件预测型情报服务机制研究”(22BTQ051)。

作者简介: 李阳, 男, 1989年生, 博士, 副教授, 硕士生导师, 主要研究领域为应急情报与数据治理, E-mail: liyang@nju.edu.cn; 孙建军, 男, 1962年生, 博士, 教授, 博士生导师, 主要研究领域为网络信息资源管理与大数据分析。

1 问题的提出

“凡事预则立，不预则废。”预测是一种重要的意识活动，是指组织或个体根据事物的发展状态和规律对事物未来发展趋势进行的推测、推演和预见。在过去生产力极其落后的情况下，人们对大自然、社会发展等的认识尚不够深入，对于事物发展的预测或期望主要依赖于个体的感知和经验，甚至具有一些封建和唯心主义色彩^[1]。现如今，随着社会实践的发展以及人们认知水平的提升，融合人类经验、科技知识、技术分析等的综合性预测逐渐成为现代社会的主流导向。

预测与情报之间存在天然的联系：一方面，科学的预测离不开数据信息的支持，即使拥有超高决策能力和决策艺术的专家预测，本质上也依赖于前期经验和知识的支持；另一方面，情报研究本身就是为了降解事物发展的不确定性，其“耳目、尖兵、参谋”的初心决定了预测是一种重要的情报功能。鉴于两者之间的关联，预测情报成为一个专门的研究领域和应用行业。在全国科学技术名词审定委员会收录的规范术语中，预测情报研究是指根据科技、社会、经济在过去一段时间内发展、演变情况和目前存在的问题，应用预测科学的理论与方法，对系统进行情报抽象研究与分析，并对未来的发展趋势和可能产生的影响做出科学预测的全过程^[2]。在《中国大百科全书（第三版）·情报学》中，预测情报研究作为情报研究的重要类别，是指根据已掌握的情况、知识和信息，预先估计和判断研究对象的未来走向和未知状况^[3]。在本质上，预测情报研究就是从情报视角为研究对象的发生发展提供系统性的监测、预测和预警服务。

目前，学术界对预测情报研究的探讨主要集中在三个方面：一是预测情报理论机制和模型，如预测情报研究模式^[4]、战略情报预测模型与机理^[5]、预测情报分析流程^[6]等；二是预测情报技术、方法和工具，如全球重大事件超前情报技术^[7]、情境推演预测方法^[8]、“预测市场”情报研究工具^[9]等；三是预测情报场景应用，如技术识别与预见领域的预测情报应用^[10]、社交媒体领域的预测情报应用^[11]、突发事件领域的预测情报应用^[12]等。然而，一直以来，受限于数据信息的可得性以及情报技术方法的限度，预测情报研究领域并未取得很好的发展，仍然存在以下典型症结：一是重“事后”轻“事前”，即多关注事件发展后的回溯式分析或临机应急式预

测，少关注事前情报监测以及风险感知层面的超前预防预警；二是重“信息”轻“情报”，即存在较多浅层化、粗糙化的分析与预测，轻视具有引领方向的关键性、深度性、内核性情报挖掘与预见^[13]；三是重“知识世界”轻“真实世界”，即多致力于“世界三”（客观知识世界）层面的预测情报挖掘与实践服务，淡化了“真实世界”（如业务空间等）以及“真实世界”与“知识世界”的内在逻辑关联性。在此背景下，很多预测情报研究存在滞后性、非精确化、谨慎保守、局部化和碎片化等问题，严重阻碍了预测情报的创新发展。

可喜的是，数智时代的到来为预测情报研究带来了新的机遇。数智时代就是以大数据、人工智能、5G、虚拟现实等为代表的新一代技术思维和应用环境^[14]，其核心是数据、算法和赋能的综合，并成为很多领域发生跃迁的驱动力量^[15]。数智化的种种优势和能力深刻影响着预测情报研究的逻辑理念、数据资源可得性、技术应用选择和分析流程等，并有望成为解决传统预测情报研究痛点、引领预测情报研究范式转换的新引擎。为了更好地探究数智时代的预测情报研究这一新议题，本文在解析预测、预测情报研究基本问题的基础上，提出并论证数智型预测情报研究这一新兴研究范式，以期推动预测情报研究这一情报研究“老”领域在新时期发挥出全新且更高的价值，进而从新型预测观视角支持情报学与情报工作的话语体系建设。

2 可预测性的辨析与预测情报研究的定位

2.1 可预测与不可预测的辨析

预测常被认为是一个“伪命题”，人们会潜意识地认为一些事物的发展是无法预测的。例如，以目前的科技条件尚无法准确预测地震的发生，由于地震是一种“自组织临界现象”，因此，目前的地震预测实际上更多是事件发生后的预警预报。可以说，预测本身的确具有极大挑战性，事物的不可抗力、发展的随机性、系统的复杂性、人类的有限理性、准确信息的掌握程度等因素无不影响着预测结果。即便一些事物本身是可预测的，也可能因为战略、利益等层面的人为调整和干预，导致预测失败或预估偏差，如股市、球市、赛马等。

哲学上认为，客观事物的运动是有规律的，事物的发展有其必然的趋势。秉承该理念，本文认为，事物发展总是具有一定的可预测性，可以从两

个维度来阐释。一是人类可掌控或基本掌控的事物，其发生发展总会显示可归纳性的先兆迹象或遵循着共性的规律，沿着这些信号、特征和规律就能对事物的未来情况和影响加以预见；二是人类（暂时）无法或很难掌控的事物，在这种情境下，事物的发生往往很难预测，但对于事物发生后的发展或演化趋势，仍旧能在整个复杂系统中探寻到相关蛛丝马迹和内在联系，进而基于历史的相似性做出有效的预测。未知的事物及空间往往会随着科技水平的发展而逐渐被“可预测”。因此，本文认为，应从辩证、系统和发展的角度看待可预测与不可预测的问题。基于此辨析，下文研究的基本前提假设是：在连续、类比、相关和因果等逻辑理念与原理下，事物的发展具备可预测性。

2.2 社会科学中的预测与情报学中的预测

追逐“预测”是社会科学把控社会运行和社会变化规律的关键路径。与自然科学相比，社会科学领域的预测有两种观点：一种认为社会科学领域没有建立与自然科学相似的普遍法则，加之社会系统的复杂性、演进性、多变性等特征，因此，其比自然科学领域更加难以预测；另一种观点则关注到人类作为规则制造者的施动方，对社会行为等在宏观尺度上应更具有可预测性^[6]。实际上，这两种观点从侧面反映了社会科学领域预测的独特特征。社会科学领域的预测总体上经历了直观性趋势预判、两两关系分析、因果推断分析等发展阶段，并在机器学习兴起的背景下催生了社会预测新范式^[17]。然而，实践中社会科学领域的预测研究仍然显得不足。2017年，《科学》杂志推出了《预测及其限度》特刊，其整体共识是：社会科学的理论和数据很少被用来做预测研究，且整个社会科学对“事前”预测的关注远不如“事后”评估与解释^[18-19]。

情报学是社会科学领域的重要学科，也是跨学科特征最为明显的学科之一。情报学中的预测在总体上契合了社会科学领域预测研究的基本特点，但也显示了其独有的学科特质。情报学长期耕耘于文献、数据和信息的采集、组织、分析与处理，并在不同领域和场景中承担“耳目、尖兵、参谋”等使命和任务。从目的导向上看，预测性是情报研究的价值和生命所在，是情报支持决策的核心要义。情报学界也关注到了情报研究与预测的关系。例如，美国国家情报总监办公室的克拉克认为，真正的情报分析总是有预测性的^[6]；沈固朝教授提出，对未

来的发展做出预测、对将要出现的危机或威胁发出预警，是情报分析的重要功能^[20]；卢小宾教授认为，情报研究本身就蕴含着预测的概念思维，预测性情报研究正在成为一个崭新而富有活力的行业^[3]；苏新宁教授认为，情报功能应以预测性决策支持为基本目标，情报研究正在从描述性、动向性情报向预警预测和战略情报转变^[21]。为此，有学者提出，预测情报是难度最大、最受期待、最高层次的情报服务^[22-23]。本文认为，情报学中的预测情报研究本质上就是“预测”与“情报研究”的结合体，过去一些研究在术语表达中将“情报研究”“预测”“情报预测”等混为一谈，而实际上“预测”与“情报研究”是基础性术语，有着比较鲜明的逻辑归属。从情报任务的角度来看，“预测”是内容，“情报研究”是路径。具体而言，从“预测”的角度来看，预测横跨多个学科领域和应用实践，预测情报研究是预测科学体系中的一个重要分支，具有鲜明的社科属性。从“情报研究”的角度来看，以预测为内容的情报研究（即预测情报研究）仅仅是情报研究内容体系中的一个模块。对致力于在当代决策体系中占有一席之地的情报学与情报工作而言，预测情报研究是极其重要的部分，占据着核心地位。预测情报研究不是目的，仅仅是更大决策过程的开始，“情报参照”后的决策与行动往往会引发更多的、持续性的情报研究任务，尤其是预测情报研究任务。

与其他学科的预测相比，情报学中的预测情报研究带有更多的信息链驱动色彩，并融入了情报分析中的战略、对抗、斗争、赶超和前瞻等思维。正是基于这样的特殊性，情报学中的预测情报研究具备了横断性特征，进而成为其他领域预测研究的基础，如科技创新预测、企业发展预测、社会预测、军事预测、舆情预测等都离不开预测情报的支持。同时，预测情报研究领域自有的数据资源意识、分析流程、领域感知与综合研判能力等传统优势和技术敏感性，又促使其成为一个专门的学问和学理研究方向，具有相对独立的地位。

目前，在互联网、大数据技术等推动下，传统的以弄清客观事实为核心导向的客观情报研究工作逐渐边缘化，情报研究的重点正在走向以预测未来为主的新阶段^[24]。而令人遗憾的是，目前情报研究体系中有影响力的预测情报研究仍然比较少见，情报研究亟须强化在新环境下的预测情报分析与预测型情报服务，推进情报学与情报工作话语体系建设。

3 数智时代的预测情报研究与新范式阐释

3.1 预测情报的实践缘起与研究演进

人类发展一直致力于预测能力的提高,预测情报是在人们的社会实践和情报活动中产生的,相关预测情报行为在过去的实践中也已广泛存在。早期,人的因素在预测情报行为实践中占据着核心地位。过去的战争场景是基于人的预测情报应用的典型表征。例如,指挥者对战争局势和走势的研判,依赖更多的是个人的战场经验、情报直觉以及“探马”“密探”“斥候”等关键人力情报的支持。随着社会生产力的发展,人们对事物联系性、规律性和预兆性的认识逐渐深入,一些哲理性预测获得了发展,强调在认识新事物的基础上获取新知识,这种理念为包括情报研究在内的各个领域的预测提供了总体性的科学指导,但人的因素仍然是预测的重要因素。实际上,在后来的较长时期内,由于数据信息意识和分析手段的缺乏,在国家治理和社会发展的多个层面,如政府管理、社会治理、市场经济等,基于“经验知识”“人力情报”是人们面对事物发展做出预测的主要路径。然而,这种依靠“经验曲线”“人力干预”的提升来保障预测情报分析的准确率在实践中暴露了较多的问题和缺陷,其片段的、不严谨的思维容易产生主观性,且割裂了信号信息之间的联系,无法形成有效的理论方法体系以及普遍指导意义的科学框架。

随着经济社会的快速发展,各种新问题、新现象层出不穷,政府决策以及各行各业都对预测提出了新的需求。在此背景下,预测科学在现代化社会推进中得到了充足发展,科学预测的理念在社会观念、社会建制上逐渐得到认同和承认。与此同时,预测情报领域也逐渐开始重视定量等方法的引入和探讨。但由于当时数据信息体量的不足,以及相对粗糙化的科学定量预测分析工具,预测情报分析往往更多依赖于机构内部独特的数据渠道以及对研究对象的了解程度,专家研判因素仍然占据着比较重要的地位。在计算机、信息系统、数据库技术、预测专家系统、量化分析方法创新等因素的进一步影响下,预测情报开始进入(半)量化、定性定量结合的“小数据”预测情报建构时期,并反向影响情报服务实践。以这个时期的科技情报工作领域为例,其主要通过不断构建文本型、事实型的数据库和某些“小数据”来满足用户的检索、查询以及相

关预测情报分析任务的需求^[25]。诚然,“小数据”预测情报模式在一定程度上增加了情报分析与预测的科学性,但其准确性比较依赖于分析模型的筛选以及指标体系的构建,且多以结构化数据为主要数据源,数据资源也具有随机抽样性,在具体预测分析过程中无法捕捉到预测事项的各种影响因子和干扰因素。实践中,很多预测情报分析结果和结论仍然达不到政策制定者、决策主体等所期望的效率、精度和“准心”。

随着大数据、人工智能等新一代信息技术的发展,数智赋能成为一种新思维、新取向,并突破了传统预测科学在数据资源、技术方法等方面的门槛和限制。从情报学角度来看,传统情报源的数字化以及互联网、物联网发展带来的网络数据、监测数据等,大大拓展了预测情报分析的情报源。同时,为了更好、更快、更准地刻画事物的“发展蓝图”和“风险地图”,情报研究领域开始重视引入大数据挖掘、机器学习、深度学习等新技术,不断利用模型演化、智能计算分析等来保障预测情报分析的可靠性和精确性,并提出了情报工程^[26]、计算型情报分析^[27]、情报感知^[28]等新兴模式和方法。在不同的应用领域,数智驱动的预测情报研究也引起了高度关注。例如,在科技情报领域,有学者提出应通过全谱系情报扫描推动多维度立体化的科技情报预测平台和预警平台构建^[29];在竞争情报领域,有学者提出运用多源数据驱动思维开展产业竞争情报的智慧预测服务^[30];在应急情报领域,有学者认为数智驱动可支持重大突发事件的检测预警、演变机制、解释预测等探索^[31];等等。同时,从一些研究项目和工程中也能看出相关领域进展,如美国情报高级研究计划局在预测情报方向投资了多个人工智能系统项目,包括“开源指示器”“混合预测竞赛”“水星”等,其目的是充分利用智能技术的优势来强化情报分析与预测能力^[32]。中国科学信息技术研究所专门成立颠覆性技术研究中心,利用海量多源异构信息、机器智能等开展预测情报研究,识别潜在的颠覆性技术点,积极搭建颠覆性技术感知响应平台^[33]。由此可以看出,数智赋能正在深刻影响着预测情报的研究理念和场景化应用,并展现了独特的魅力和全新的活力。

当然,以数智为驱动力的预测情报研究也面临着新的挑战,如技术反思、数据治理、伦理道德、领域建构等。目前来看,数智赋能的相关思维、理论和方法与预测情报的融合有待进一步观察、审视

和理论建构。在此背景下,数智时代的预测情报研究新型范式问题被提上新的议程。

3.2 数智型预测情报研究:数智时代的新范式

库恩认为,范式是共同体成员所共有的信念、价值、技术等构成的整体^[34]。范式具有迭代性和演进性,一种新范式的产生和更新会对领域的学术取向、基本理论、实践路径等产生深刻影响,甚至引导其认识论意义上的信念和观念改变。

如上文所言,预测情报在漫长的发展过程中经历了不同的转向,而每次转向的背后体现的都是范式的变革。传统的预测情报研究范式其内涵与外延有待进一步破茧和拓展。为此,本文提出“数智型预测情报研究”这一新概念、新理念、新命题,它是数智时代预测范式与情报研究范式融合的产物,是当前预测情报研究发展的新一轮范式革命。所谓数智型预测情报研究范式,是指以情报任务和情报问题为出发点,利用数智环境催生的新思维、海量数据资源、新技术和新方法等,通过量化、计算的方式从大量信息噪声和数据海洋中找出事物发展演化的关键信号、规律或模式,进而洞察或建构有预见意义的情报结果,以此来推动智慧型管理和决策。

从方法论角度来看,数智型预测情报研究范式本质上是要颠覆传统过度依赖于人工或仅依靠“有限信息”“小数据”的预测情报分析模式,通过充分吸收数智时代技术和算法主导逻辑下的智能感知、协同分析、自然语言处理、机器学习、深度学习等新技术和方法,促使相关技术、方法、工具、模型的联合和集成^[35],最终将智能、交互、自动、自适应、演化迭代等技术元素嵌入和融入整个情报分析流程之中,推动预测情报分析向资源数据化、粒度缩放化、跨界关联化、智能交互化、生成工程化等方向发展。从研究逻辑角度来看,基于信息链视角,数智型预测情报研究范式本质上就是要颠覆传统预测情报研究逐级挖掘、线性增值的生产模式,通过充分利用数智化带来的海量可用数据资源和智能分析处理能力,建构以数据为重心、以任意节点为延伸的灵活多元式预测情报分析结构^[36],最终实现预测情报分析流程的再造,进而建构与数智时代相适应的预测情报系统存在模式和支持路径。

相比于传统的预测情报研究范式,数智型预测情报研究范式具有以下典型新特征。

第一,大数据资源的支撑。与过去基于小数据

资源的预测情报研究相比,数智型预测情报研究依赖的是海量、多源、异构的大数据资源,预测层面的数据输入呈现数据规模更大、数据维度更多、数据更新频率更高等特征。因此,重视大数据的感知、识别、组织、存储、协同、集成,从而形成支撑预测情报任务和情报问题的数据素材,是数智型预测情报研究的基本特征。

第二,智能技术的广泛运用。过去的预测情报研究主要运用统计分析、系统建模、传统机器学习等情报分析方法和技术,数智型预测情报研究范式更加重视大数据挖掘、人工智能技术等智能分析方法和算法的运用,如深度学习、语音识别、人机交互等^[37]。特别是近期 ChatGPT 等大模型的推出^[38],引发了人工智能、预测情报分析等相关领域的重大变革,成为未来新的增长点。可以说,数智型预测情报研究范式就是要通过充分运用前沿智能技术,不断推动全生命周期预测情报工具链构建以及人机融合预测情报分析系统和平台的搭建。

第三,主动式情报干预。传统的预测情报研究偏向于回溯式、临机式的预测模式,预测情报分析常常比较滞后和被动。数智型预测情报研究范式充分利用监测感知大数据以及智能技术的主动分析与自主决策能力,更加重视实时性的预测情报分析和前瞻性的预测情报分析(如缺失参考体系情境的预测情报分析),以实现各类发展契机和风险线索的实时感知或提前预见,进而实现主动进攻式的预测型情报服务。

第四,工程化情报分析。数智型预测情报研究范式强调尽可能地减少人为因素的重复非必要参与和耗时性研讨判断,强调预测情报分析从风险感知、数据导入、数据分析、数据处理到数据应用等整个流程的自动化、高效性运转,重视以质量为基础的情报快速搭建和成型能力,以更好地保障预测情报分析的效率,降低边际成本,实现更加工程化的场景推演和预测情报产出^[26]。

第五,多尺度情报描绘。数智型预测情报研究范式由于可以依托海量(感知)数据资源以及数据融合分析技术体系,因此,能够推动预测情报从“孤岛分析”向“多线分析”转变,进而从多尺度视角刻画事物或事件发展的趋势、状态和可能性后果,实现全谱系的整体观照和风险扫描,推动更加系统的情报刻画与预测服务。

第六,高精度预测导向。数智型预测情报研究范式的核心是基于机器的分析或计算,它能够解决

传统预测情报分析过程中科学性建模不足、人脑研判的主观性等问题，能够更好地保障预测情报分析结果的精确性。从情报结果测算角度来看，数智型预测情报研究范式重视精确估算导向，如预测分类问题中深度学习模型的准确率、精确率等^[17]。同时需要指出，数智型预测情报分析允许存在一定的差错率，但也可以通过大规模数据的交叉验证和多元互证^[39]来降低这种可能性的偏差。

3.3 数智型预测情报研究范式的哲学透视

预测情报研究本身就是一种超前思维。从哲学视角透视数智型预测情报研究这一新兴研究范式，能够更好地理解该范式背后的认识观转向和思想蕴意。

充足的情报信息一直是预测的基础。“当代预测宗师”翁文波先生在20世纪80年代就提出了以信息预测为核心的预测理论^[40]。翁老先生认为，预测的哲学思想在于认识论，认为人类的认识体系包括抽象体系、物理体系和信息体系三个模块，其中，信息体系就是承认信息、知识和智能的存在，它在整个预测科学中起到了关键作用，且信息保真是预测的前提条件。翁老先生的思想突破了唯理性的局限，认为预测是一个能够通过信息体系来强化认识论的东西，是一种“信息演绎”^[40]。尽管翁老先生提出的以信息预测为核心的预测理论是以地震等自然现象预测为主要情境，但其哲学思想强调了整体发展观、自然科学与人文社科思维融合等理念，这对预测情报研究范式的理解具有重要的借鉴意义。预测情报研究本身就高度依赖于信息和知识，并以降解事物发展的不确定性为目标，其本质上就是一个基于情报对客观事物认识不断深化的“超前认识”“前瞻性认识”过程。任何预测的出发点往往都是基于这样的假说，即未来与过去具有相似性或雷同性。预测情报研究范式的哲学不外乎是从情报视角来连接这种事物事件之间的相通性，进而强化人们的认识论，以更好地做出前瞻性的预见和预测。

对于数智型预测情报研究这一新兴研究范式而言，其本质上就是数智赋能引发的预测情报认识论的转变。可以认为，过去的预测情报研究范式更注重搭建一个合理性、逻辑性、解释性的认知与预测机制，在此体系下，数据和机器处于边缘位置和辅助地位。数智时代，数据和机器在认识论中的地位 and 角色进一步凸显，“机器经验”正在超越“人类

经验”，促使人们正在走向以机器为主体的非人类中心认识论体系^[41]。这种“机器经验”的崛起正是当前数智型预测情报研究范式的基础驱动力。如上文所言，预测情报强调基于情报对认识进行改造，非人类中心主义的认识论观本质上就是在进一步强化情报信息元素的重要性地位，数据与机器的“充分性”提高了预测情报分析的“超前认识”效率和“前瞻性认识”能力，带来了更多的客观理性，进而影响情报分析主体的意向、推理过程和预测选择。例如，数智化思维关注到了相关性的重要性，作为预测情报而言，将数智化擅长的相关关联分析与其本身追求的因果分析、反事实分析、对抗分析等融合起来，能够更好地把握事物之间的偶然与必然、绝对与相对关系。也就是说，数智化成为推进和验证预测情报分析结论结果的有力手段，尽管可能牺牲或者淡化了“绝对主义认识论”，在因果关系以及因果机制性解释方面存在不足，但它将很多人过去难以完成或者形式化操作的“前瞻性认识”任务交给或“外包”给数据、机器或者智能信息系统，进而实现认识、认知层面的迅捷性、精准性提升，从认识事物、超前推知事物的过程和结果来看，这无疑是一种深入和进化。

当然，从另一个角度来看，数智型预测情报研究这一新兴研究范式不代表情报分析人员在预测能力上的“被超越”，“综合集成研讨厅”“人机共生”“人机物融合”等理念与方法仍然可以有机嵌入数智型预测情报系统之中，成为这种新范式的“楔子”，即建立在数智型预测情报基础上的人的综合认识创构。换句话说，数智型预测情报研究范式的另一层哲学内涵就是充分考虑预期需要和人的需求，这也体现了以满足人的需要为最终目的的哲学本性^[42]。

3.4 数智型预测情报研究范式的价值意义

数智型预测情报研究范式是适应新时期预测情报研究需求的必然要求，它为情报研究在预测维度的创新发展打开了新的通路。

首先，数智型预测情报研究范式能够进一步推动预测情报研究在理念上的“关口前移”。与传统经验型、小数据型的预测情报研究相比，数智型预测情报研究占据了海量数据、实时数据（包括近实时数据）以及智能化计算等的优势，使得过去难以研究的“疑难杂症”或难以发现的“蛛丝马迹”能够更好地实现风险感知和“一网打尽”，进而推动

预测情报研究的“关口前移”。具体而言，数智型预测情报研究范式强调防范性、实时性的监测干预、风险识别和信号诊断，通过建构引领者的角色定位，帮助决策者加快决策周期、做出前瞻性研判，实现运筹帷幄式的行动干预，最终促进相关治理理念向“预测预防为主”转变。

其次，数智型预测情报研究范式能够进一步推动预测情报研究在内容上的纵深化挖掘。预测情报研究不是单纯的信息服务，应更加重视高价值的情报锻造和产出。在数智化的影响下，各类智慧数据、智能工具、业务平台等不断开发或投入建设，新兴方法论和技术体系必然带来预测情报分析在广度、深度、时效度等方面的提升，促使其跳出过去浅尝辄止式的情报分析和模式。在此逻辑下，新范式的发展有希望在全新的理论视野下开辟新的理论假说和理论机制，在实践层面，通过建构适应复杂信息环境的情报推演与不确定性评估体系和系统，能进一步推动“intelligence”视角下的参谋型、智库型预测结果发现和关键性决策支持能力建构。

最后，数智型预测情报研究范式能够进一步推动预测情报研究在应用上的拓展。过去的预测情报研究通常集中于科技创新、技术预测、舆情演化等领域，并以文献数据、网络数据等为主要数据源。数智时代的多源异构数据资源以及多要素多系统关联融合的新特征，能够进一步拓展预测情报研究的视域，促使相关领域的服务场景能够面向大数据社会、智能社会下的种种现象和问题。具体而言，就是跳出过去过多基于知识世界的预测情报分析，将研究与实践的视角放到更广义的业务空间、多源数据融合的复杂社会系统甚至未知的不确定世界——从文献世界、网络世界向“真实世界”“多重交织世界”转变。由此，可进一步建构预测情报研究的新业态，进而带来情报研究在跨界竞争能力、话语体系上的提升。

4 数智型预测情报研究范式创新发展的若干核心关切

4.1 基础保障问题

数智型预测情报研究范式的建构和发展是一个缓慢渐进、久久为功的过程，仍然依赖于各类基础性的保障，从“数”与“智”的角度来看，主要表现在情报资源保障和技术人才保障两个方面。

充分发挥数智型预测情报的先导功能不能忘却

情报资源积累这一基础性工作。尽管数智型预测情报研究范式凸显了实时感知的大数据采集，但从专业性预测的角度来看，缺少对相关领域、敌方等的认知和相关数据积累，仅仅依靠临机的数据获取无法做到及时性、精准性和针对性的预测。从机构角度而言更是如此，情报分析机构、情报智库机构等在某一方向上的专题数据库建构或特色数据资源积累，是其展开专业性预测情报分析的前提。例如，实践中一些事件在发生发展前往往会有相关征兆，但这些碎片化、孤立的信号无法进行整体性的科学预测，如果能结合前期对相关机构和人员展开的积累性数据资源，那么更有可能构造出具有预测意义的事件演变脉络^[43]。因此，对数智型预测情报研究范式而言，应坚持长期不断的情报资源积累，进而形成针对某一具体战略目标的情报数据库，为预测情报输出提供系统性的“数据长城”支持。

与情报资源保障密切相关的是数智技术体系保障，反映到本质问题就是技术人才的保障。数智时代的发展会不断激发新的算法、算力，且技术推新时间大大缩短。随着大规模数据处理、机器感知、人机交互等技术的发展，机器思维与感知预测将更加紧密地关联，也对情报人员的感知能力和预测情报分析精准性提出了更高要求^[44]。过去耕耘预测情报分析的情报分析人员，其学科背景往往以信息管理与信息系统学科、图书情报学科等为主，以当前的数智技术要求而言显得比较薄弱。数智型预测情报研究范式的推进依赖于更多数智化人才的支持，因此，有必要制订长期培育计划，通过培养机制创新、课程改革、实训项目建设等方式推动相关人才资源建设，将数智“技战术”能力视为情报人才胜任力的基本内容。在此基础上，推动专门性、体系化的数智型预测情报技术方法体系建构，搭建面向领域、面向行业的预测情报分析智能系统和平台。

4.2 系统性平衡问题

在瞬息万变的复杂情境下，数智技术的勃兴和发展虽然带来了预测情报研究与实践在响应性、性能、效率等方面的提升，但从辩证的角度来看，如何保障投入与产出、时间与准确率等之间的平衡，是数智型预测情报研究范式需要考虑的一大难题。由于数据、方法、算法等选择上的差异，不同模式下的数智驱动嵌入往往催生不同的预测情报分析结果。例如，基于机器学习的预测情报分析与基于深度学习的预测情报分析在数据量、执行时间等方面

存在典型差异。总体上看,为了保障整个预测情报系统的高效运转,数智型预测情报研究范式在不同情境下往往面临着“最佳选择”问题。数智型预测情报分析需要根据情报问题、预测目的、基础数据充分度、时间跨度、精准度等加以综合权衡。

例如,数智型预测情报分析需要立足场景和用户需求,对情报问题进行识别与界定,包括预测任务中情报问题所处的环境、利益相关者以及最终情报问题切分的范围、重点等,情报问题解析的差异化会影响后续的预测情报感知过程^[45];不同的预测目的往往会关联不同的领域特色情报分析技术方法和流程机制;基础数据充分度的差异会影响预测分析方法等的选择;不同的时间跨度(如即时性预测、短期预测、中长期预测等)在预测情报分析的响应性、未知前瞻性等方面提出了要求;预测对象对精准度的要求则决定了预测情报分析需要在宏观导向性预测、描述性预测、细粒度预测等方面进行综合协调。例如,在实践中,诸如重大突发事件的预测情报研究往往需要即时性预测、细粒度预测,而新兴技术演化的预测情报研究则更注重中长期预测以及宏观导向性预测。也就是说,数智型预测情报研究范式需要基于预测情境进行专门性实施建构。需要指出的是,数智型预测情报研究范式虽然提升了传统预测情报研究的效率和概率,并在此基础上形成“最佳答案”,但正是这种系统性平衡的考量,使得数智型预测情报研究仍然需要对各种遗失因素、未可知因素做好思想准备。在此逻辑下,周期性的情报跟踪、实时性的情报反馈和交流等对于数智型预测情报分析的调整和优化显得尤为重要。

4.3 可解释性问题

数智型预测情报研究范式的崛起为很多潜在问题、未知问题的感知和预见带来曙光,但这种“梦想成真”的背后仍然存在复杂的可解释性问题。在数智型预测情报研究范式下,大规模数据集下的相关性分析与风险发现是一个重要路径,相关性预测探索模式成为主流。尽管相关性是因果性的前提和基础,但在缺乏理论框架指导和实践逻辑的情形下,不能做出所有相关都是因果的武断定论;尤其很多数智化的方法论和技术体系,其本身也存在不确定性,诸如深度学习算法的“黑箱”问题就很难解释复杂系统的因果机理,训练数据规模、模型复杂度、参数设置等方面的差异往往会输出不同的预测结果。目前,可解释人工智能(explainable artificial

intelligence, XAI)领域一直在探索有关预测的决策依据和推断,并提出了建模前可解释性、可解释性模型和建模后可解释性等不同路径方法,但目前仍然处于起步阶段^[46]。图灵奖获得者 Judea Pearl 也提出了要从因果的角度推动人工智能,并将预测、描述、反事实预测作为因果革命数据科学的基本任务^[47]。这些问题同样是数智型预测情报研究范式需要深入思考的。需要特别指出的是,对于很多“无效数据”“不良数据”“虚假信息”“人为数据”“双面人行为”等问题,依赖大数据吞吐的数智型预测情报研究范式往往难以准确处理和解析。

近年来,情报学领域也致力于可解释或因果视角下的预测分析与量化解,如利用可解释机器学习方法来预测和解释科学论文的“跨圈”传播问题^[48];提出使用倾向得分匹配法来促进数据科学背景下的情报学因果推断^[49];另外,事理图谱研究是一类特殊的因果研究,相关方向致力于因果关系的事件抽取,进而推动数智驱动的事件因果演变路径分析和风险预测^[50]。但总体来看,数智型预测情报研究范式在理念和方法层面的可解释性问题仍然有待进一步认知和优化。数智型预测情报研究范式需要在强调智能化处理和精度化预测的基础上,进一步明晰研究对象的复杂因素关系以及因果机理,提升可观测性、可回溯性等,方能发挥更大的解释效能。

4.4 伦理与风险问题

数智型预测情报研究范式的崛起也打开了伦理与风险层面的“潘多拉之盒”,数据驱动、超智能化的情报预测往往会引发个人隐私、不公平的情报预测裁决、算法偏见与歧视、弱势群体忽视等一系列问题。

例如,在隐私性方面,数智型预测情报分析必然涉及个人用户数据等敏感性信息,甚至那些非直接性的个人信息的关联分析和用户画像,本质上也可能直指用户隐私问题,即催生了过度识别现象;尤其在新冠疫情背景的影响下,个人数据信息面临着新一轮的危机。正如《人类简史》作者尤瓦尔·赫拉利在《冠状病毒之后的世界》中指出,在特殊的危急时刻,政府可以依靠传感器和强大的算法来实现疫情防控,这依托于大量的用户数据信息采集、生物特征数据监测系统等,一旦这些数据被用于预测人们的思想感受甚至左右其政治观点,后果非常可怕^[51]。还有不公平的情报预测裁决问题。20年前的电影文化中就已经展现了一些可能性场景,

如2002年上映的电影《少数派报告》中出现的能够实现犯罪事件预测“零失误”的先知系统，人们会因为被预测到将要犯罪而被提前抓捕。《少数派报告》中的先知揭示了一种全感知的大数据预测思维和梦想。20年后，《自然》子刊《人类行为》于2022年6月发表了犯罪行为提前预知的相关研究，研究人员基于过往犯罪数据，构建时空网络推理算法机制，通过构建本地估计器来预测未来犯罪行为，其准确率能够达到90%；当然，该文同时指出，这种预测工具的准确性并不意味着可以将其直接用于指导执法^[52]。算法偏见和歧视也是一个重要问题，如在侦察情报分析方向，算法偏见会带来犯罪嫌疑人的错误识别，进而催生认知偏差^[53]。另外，数智型预测情报分析往往提供的是数智驱动的共性方案或基于主要矛盾的解决方案，在个性差异、个体特殊特征等方面可能考虑不周或存在不足，如针对弱势群体的特殊性照顾问题。

纵观以上各种现象和探索，可以看出，数智技术的广泛应用的确会带来众多伦理与风险问题，作为预测情报研究，需要充分认识到数智技术应用过程中的潜在不确定性，不断提高预测情报分析的透明性、公平性、安全性、人性化等，基于负责任的数智化来实现负责任的预测情报分析。

4.5 人类智慧支持问题

预测往往会带来相关的提前干预行为，一旦预测失准或失效，可能带来巨大的负面效应和连锁反应。数智型预测情报研究范式降低了预测情报分析对“人类经验”的需求度，但它绝不是“万能药”。数智型预测情报研究范式所倡导和推崇的智能化、自动化的情报推演与预测情报输出虽然看似极少需要“人工干预”，但并非不要“人工干预”，深入探究“为什么”仍然依赖于人类智慧的支持。

人类智慧涵盖了专家智慧和群体智慧两个视角。专家智慧是数智型预测情报研究范式的核心保障。如上文所述，数智型预测情报分析需要关注外在环境和局势，以及预测过程中战略性、对抗性、多变性等综合考量。因此，真正的真知灼见和预测的“一锤定音”仍然依赖具备领域经验、知识和决策艺术能力的专家团队^[54]。另外，在当前的公众科学、群防群治理念下，群体智慧也需要被重视起来。群体智慧可以在数据供给、公众需求对接、决策对公众行动的微观影响等方面进行干预和指导，因此，可通过社会情报网络的搭建得出基于个体或

社会视角的集群情报。实践中很多研究表明，群体智慧得出的预测精确度在某些方面甚至高于专家预测^[55]。

总体来看，数智型预测情报研究范式仍然依赖于人类智慧的支持，需要充分发挥人的艺术预测与决策能力。数智型预测情报研究范式需要在数智人逻辑理念下打造人机协调的预测情报分析模式，积极搭建人机共生的预测情报分析集成平台或决策剧场，既能充分发挥数智驱动的预测情报分析“红利”，也能利用人类智慧对机器预测结果的可解释性等进行修正、补缺和佐证，并结合人类空间的实际情况实现情报驱动的智慧预测。

5 小结与展望

从“经验预测”到“片段信息预测”，再到“小数据预测”，预测情报研究经历了不同的发展阶段，并在数智时代逐渐迈向“数智型预测”的建构。本文对数智时代的预测情报研究这一新兴议题进行了关注，提出了数智型预测情报研究范式，详细阐述了新范式的演进缘起、内涵特征、哲学审视、价值意义等内容，并分析探讨了新范式创新发展的几个核心关切问题。本文认为，数智型预测情报研究范式在现代社会复杂情境下的各类预测需求和任务中具有重要的优势和发展潜能。科学的预测总是给人们带来各种惊喜，从情报学角度来看，应坚定情报自信，借数智型预测情报研究范式之力，在塑造一个更加序化、更加规范、更加可控的世界贡献自己的力量。

当然，数智型预测情报研究范式的崛起并不代表旧范式的消亡，传统经典的预测情报研究范式仍然具有重要价值，两者之间是相互支撑、相互融合、相得益彰的关系。数智型预测情报研究范式不能解决所有问题，因为事物的预测不是简单、粗暴的“数据预测游戏”，但它可以作为新场景、新风险下科学预测的新型信息武器和砝码。必须承认，数智型预测情报研究范式的发展仍然处于起步阶段，想要使其成为决策者的可靠工具仍然需要做出巨大的努力。至少目前来看，它在理论、方法、实践、智库服务、政策转化和价值认可等方面尚有诸多可提升之处，在科技创新、国家安全、应急管理等不同场景以及交叉服务场景中的应用中有待进一步推进。

新事物的出现总是需要在实践中得到不断的检验，数智型预测情报研究作为一种新兴研究范式和

新的学术增长点,正在显露旺盛的生命力,相信其必将迎来金光灿烂的未来!

参 考 文 献

- [1] 阎耀军. 从古代龟蓍占卜到现代科学预测[J]. 湖北社会科学, 2006(3): 101-103.
- [2] 术语在线. 预测情报研究[EB/OL]. [2023-12-07]. <https://www.termonline.cn/search?searchText=%E9%A2%84%E6%B5%8B%E6%83%85%E6%8A%A5%E7%A0%94%E7%A9%B6>.
- [3] 卢小宾. 情报研究[M/OL]// 中国大百科全书(第三版网络版). 北京: 中国大百科全书出版社. (2022-03-29) [2022-12-07]. <https://www.zgbk.com/ecph/words?SiteID=1&ID=105957&Type=bkzyb&SubID=60719>.
- [4] 贺晓利. 我国预测性情报研究需求与研究模式[J]. 大学图书馆情报学报, 2014, 32(3): 91-95.
- [5] 马晓娟, 陈焯, 闻杰, 等. 战略情报预测模型的作用机理与价值述评[J]. 情报杂志, 2020, 39(8): 6-15.
- [6] Clark R M. Intelligence analysis: a target-centric approach[M]. 3rd ed. Washington, D.C.: CQ Press, 2010.
- [7] IARPA. Research programs[EB/OL]. [2023-05-11]. <https://www.iarpa.gov/research-programs>.
- [8] 王征, 杨茜. 基于情境推演的微博突发事件预测模型研究[J]. 情报学报, 2017, 36(3): 267-273.
- [9] 陈威霖, 邓迎. 认识“预测市场”——浅析这一预测工具及其于情报发现中的应用[J]. 情报杂志, 2009, 28(10): 47-50, 42.
- [10] Momeni A, Rost K. Identification and monitoring of possible disruptive technologies by patent-development paths and topic modeling[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2016, 104: 16-29.
- [11] 连芷萱, 兰月新, 夏一雪, 等. 基于首发信息的微博舆情热度预测模型[J]. 情报科学, 2018, 36(9): 107-114.
- [12] An L, Han Y X, Yi X Y, et al. Prediction and evolution of the influence of microblog entries in the context of terrorist events[J]. Social Science Computer Review, 2023, 41(1): 64-82.
- [13] 李阳, 孙建军. 中国情报学与情报工作的本土演进: 理论命题与话语建构[J]. 情报学报, 2018, 37(6): 631-641.
- [14] 孙建军, 李阳, 裴雷. “数智”赋能时代图情档案变革之思考[J]. 图书情报知识, 2020(3): 22-27.
- [15] 陈国青, 任明, 卫强, 等. 数智赋能: 信息系统研究的新跃迁[J]. 管理世界, 2022, 38(1): 180-196.
- [16] Kaplan O. Prediction in the social sciences[J]. Philosophy of Science, 1940, 7(4): 492-498.
- [17] 陈云松, 吴晓刚, 胡安宁, 等. 社会预测: 基于机器学习的研究新范式[J]. 社会学研究, 2020, 35(3): 94-117, 244.
- [18] Jasny B R, Stone R. Prediction and its limits[J]. Science, 2017, 355(6324): 468-469.
- [19] Hofman J M, Sharma A, Watts D J. Prediction and explanation in social systems[J]. Science, 2017, 355(6324): 486-488.
- [20] 沈固朝. 情报预测和预警研究要关注信号分析[J]. 图书情报工作, 2009, 53(20): 10.
- [21] 苏新宁, 杨国立. 我国情报学学科建设研究进展[M]// 情报学进展(第十三卷): 2018—2019年度评论. 北京: 航空工业出版社, 2020: 1-38.
- [22] 吴晨生, 李辉, 付宏, 等. 情报服务迈向3.0时代[J]. 情报理论与实践, 2015, 38(9): 1-7.
- [23] 贺晓利, 刘武英. 我国情报服务的发展趋势——预测性情报服务[J]. 现代情报, 2013, 33(8): 98-102.
- [24] 徐国军, 王怡鸥, 吴晨生, 等. 服务领跑者的情报——发展情报[J]. 情报理论与实践, 2020, 43(3): 4-6, 30.
- [25] 赖茂生. 新环境、新范式、新方法、新能力——新时代情报学发展的思考[J]. 情报理论与实践, 2017, 40(12): 1-5.
- [26] 贺德方. 情报工程学的探索与践行[M]. 北京: 科学出版社, 2016.
- [27] 李广建, 江信昱. 论计算型情报分析[J]. 中国图书馆学报, 2018, 44(2): 4-16.
- [28] 王延飞, 赵柯然, 陈美华, 等. 情感感知的研究解析[J]. 情报理论与实践, 2018, 41(8): 1-4.
- [29] 赵志耘, 曾文. 复杂信息环境下科技情报理论体系构建问题研究[J]. 情报学报, 2022, 41(6): 549-557.
- [30] 郑荣, 杨竞雄, 张薇, 等. 多源数据驱动的产业竞争情报智慧服务研究[J]. 情报学报, 2020, 39(12): 1295-1304.
- [31] 王晰巍, 王楠阿雪. 数智驱动的重大突发事件应急情报管理: 新机遇、新挑战、新趋势[J]. 图书情报工作, 2022, 66(16): 4-12.
- [32] 李增华, 李晓松, 蒋玉娇, 等. 美国情报领域人工智能系统应用进展研究[J]. 国防科技, 2022, 43(4): 1-5.
- [33] 中国科学技术信息研究所. 颠覆性技术研究中心[EB/OL]. [2023-05-12]. <https://www.istic.ac.cn/html/1/151/155/6365.html>.
- [34] Kuhn T S. The structure of scientific revolutions[M]. Chicago: University of Chicago Press, 1962.
- [35] 罗立群, 李广建. 大数据环境下情报学发展的十个特征[J]. 图书与情报, 2021(1): 77-87.
- [36] 陆伟, 杨金庆. 数智赋能的情报学学科发展趋势探析[J]. 信息资源管理学报, 2022, 12(2): 4-12.
- [37] Suguna S K, Dhivya M, Paiva S. Artificial intelligence (AI): recent trends and applications[M]. Boca Raton: CRC Press, 2021.
- [38] OpenAI. Introducing ChatGPT[EB/OL]. (2022-11-30) [2023-05-13]. <https://openai.com/blog/chatgpt>.
- [39] 孙建军, 裴雷, 马亚雪, 等. 数据驱动下智库话语逻辑及互证体系思考[J]. 中国科学院院刊, 2022, 37(2): 153-159.
- [40] 王志明. 翁文波: 信息预测科学的哲学思想和方法论[J]. 中国科技奖励, 2004(10): 60-69.
- [41] 董春雨, 薛永红. 大数据哲学: 从机器崛起到认识方法的变革[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2021.
- [42] 王天思. 大数据中的因果关系及其哲学内涵[J]. 中国社会科学, 2016(5): 22-42, 204-205.

- [43] 李品, 杨国立, 杨建林. 面向国家安全与发展决策支持的情报服务体系框架研究[J]. 情报理论与实践, 2020, 43(2): 9-14.
- [44] 刘如, 吴晨生, 王延飞, 等. 基于钱学森系统辨识理念的情报感知研究[J]. 情报理论与实践, 2019, 42(5): 7-13.
- [45] 王延飞. 情报理论探索中的几个基本问题[J]. 图书情报工作, 2022, 66(20): 45-49.
- [46] Minh D, Wang H X, Li Y F, et al. Explainable artificial intelligence: a comprehensive review[J]. Artificial Intelligence Review, 2022, 55(5): 3503-3568.
- [47] Pearl J, Mackenzie D. The book of why: the new science of cause and effect[M]. New York: Basic Books, 2018.
- [48] Ma Y X, Li T T, Mao J, et al. Identifying widely disseminated scientific papers on social media[J]. Information Processing & Management, 2022, 59(3): 102945.
- [49] 王筱纶, 赵宇翔, 王曰芬. 倾向得分匹配法: 促进数据科学视角下情报学研究的因果推断[J]. 情报学报, 2020, 39(11): 1191-1203.
- [50] 张海涛, 周红磊, 李佳玮, 等. 信息不完全状态下重大突发事件态势感知研究[J]. 情报学报, 2021, 40(9): 903-913.
- [51] Harari Y N. The world after coronavirus[N]. Financial Times, 2020-03-20.
- [52] Rotaru V, Huang Y, Li T, et al. Event-level prediction of urban crime reveals a signature of enforcement bias in US cities[J]. Nature Human Behaviour, 2022, 6(8): 1056-1068.
- [53] 王小光. 人脸识别技术应用于侦查情报分析的偏差控制[J]. 情报杂志, 2023, 42(4): 50-56.
- [54] 李阳, 孙建军. 复杂情境下应急管理情报工程服务机制构建及场景化应用[J]. 情报学报, 2022, 41(2): 107-117.
- [55] 黄晓斌, 周珍妮. Web2.0环境下群体智慧的实现问题[J]. 图书情报知识, 2011(6): 113-119.

(责任编辑 冯家琪)