

应用“大数据+区块链”优化立法评估制度的机理与路径



张光君^{1,2} 张翔¹

1 西南政法大学人工智能法学院 重庆 401120

2 智能司法研究重庆市 2011 协同创新中心 重庆 401120

摘要 立法评估中的大数据应用有助于革除评估主体单一、数据遗漏、数据失真和结论形式化等痼疾,但仍然存在立法机关主导模式下公众参与不足、清洗方法不当导致数据质量不高、信息不对称及“算法黑箱”引发信任危机、“算法偏见”造成评估结论失之偏颇等缺陷。基于技术-制度协同演化论的进路,应用与大数据本质契合的区块链革新底层架构,补强立法评估中大数据应用的缺陷,进而建构“大数据+区块链”的融合应用模式,以公众参与激励机制、数据清洗审查机制、共识形成磋商平台和程序正当化流转平台优化立法评估制度,从而充分释放立法评估汇聚民意民智、强化民主监督、提升立法质量的制度功能。

关键词: 立法评估;区块链;大数据;协同演化;立法质量

中图法分类号 D901,TP3-05

Mechanism and Path of Optimizing Institution of Legislative Evaluation by Applying “Big Data + Blockchain”

ZHANG Guang-jun^{1,2} and ZHANG Xiang¹

1 School of Artificial Intelligence & Law, Southwest University of Political Science & Law, Chongqing 401120, China

2 Chongqing 2011 Collaborative Innovation Center of Intelligent Justice Research, Chongqing 401120, China

Abstract Although the application of big data in legislative evaluation helps to get rid of chronic diseases such as single evaluation subject, data omission, data distortion and formalization of conclusions. However, there are still some defects, such as lack of public participation under the dominant mode of the legislature, improper cleaning methods leading to poor data quality, information asymmetry, trust crisis caused by “algorithm black box”, and biased evaluation conclusions caused by algorithm bias. Based on the approach of technology-system collaborative evolution theory, this paper applies the blockchain which is consistent with the nature of big data to innovate the underlying architecture, makes up for the defects in the application of big data in legislative evaluation, and then constructs an anastomosing application model of “big data+block chain”, optimizes the legislative evaluation system with public participation incentive mechanism, data cleaning and review mechanism, consensus formation negotiation platform and procedure justification circulation platform, so as to fully release the system function of legislative evaluation to gather public opinion and wisdom, strengthen democratic supervision and improve the quality of legislation.

Keywords Legislative evaluation, Blockchain, Big data, Collaborative evolution, Legislative quality

1 问题与进路

技术-制度协同演化论主张“制度构成技术演化过程中的边界条件,对技术变迁起着重要作用;技术反过来又成为制度

变迁的选择压力,对制度演化产生重要影响”^[1],该主张既超越了技术演进与制度变迁之间“单一决定论”^[1]和“共同决定论”^[2]的线性思维方式,明确了技术与技术之间、技术与制度之间、制度与制度之间的多维互动关系,也揭示了它们如何在

¹⁾ 技术决定论强调技术变迁对制度变迁的决定作用,如早期的演化学派;制度决定论强调制度变迁对技术变迁的决定性作用,如制度学派。

²⁾ 回避技术与制度到底谁决定谁的两难选择,提出技术-制度“共同决定论”或“相互决定论”。

到稿日期:2020-12-11 返修日期:2021-05-05 本文已加入开放科学计划(OSID),请扫描上方二维码获取补充信息。

基金项目:2020年度重庆市教委人文社会科学基地研究项目(20JD021);西南政法大学2020年度地方立法研究规划项目(DFLF2020Y02);西南政法大学党的十九届四中全会精神理论阐释专项课题(2020XZZD-08);2020年重庆市研究生科研创新项目(CYS20173);2020年度西南政法大学人工智能法学院学术新秀科研创新项目(XSXX202010)

This work was supported by the Research Project of Humanities and Social Sciences Base of Chongqing Education Commission in 2020(20JD021), Local Legislation Research Planning Project of Southwest University of Political Science and Law in 2020(DFLF2020Y02), Special Project of Spiritual Theory Interpretation of the Fourth Plenary Session of the 19th CPC Central Committee of Southwest University of Political Science and Law(2020XZZD-08), Chongqing Postgraduate Scientific Research and Innovation Project in 2020(CYS20173) and Scientific Research and Innovation Project for Academic Newcomers in School of Artificial Intelligence & Law of Southwest University of Political Science & Law in 2020(XSXX202010).

通信作者:张光君(1203627872@qq.com)

相互选择与相互形塑中形成社会变革的动力机制。以此为逻辑起点,基于大数据的立法评估悄然兴起,不仅成为了新时代科学立法的新引擎,而且开辟了新一代信息技术与立法评估制度多维互动的新领域。其中所形成的尚未成熟的经验与可资汲取的教训,亟待总结、反思并反哺立法评估实践。

诚然,立法评估中引入大数据能够降低意见信息的获取成本,还能够解决数据遗漏问题,而大数据清洗技术也可通过数据脱敏来维护个人信息安全。但立法评估数据收集的前提性问题在于,公众在多大程度上愿意参与立法评估并积极贡献真实、有用的意见数据。更为棘手的是,被脱敏的意见数据如何保真,进而确保数据挖掘和分析后得出真实、有用的立法评估结论。显然,仅凭大数据一己之力,既无法从根本上解决立法评估中公众参与度不高、实效性不足等问题,也无力从源头上弥补大数据在数据收集、挖掘、分析和可视化阶段的缺陷。追本溯源,单一的大数据技术无法与立法评估制度之间形成“互为选择的压力”,即难以发挥对立法评估制度的支撑作用,难以形成优化立法评估制度的动力机制。

较之于大数据,区块链是新一代信息技术中偏向底层的技术,一旦在立法评估中得以应用,将更具有颠覆性价值。受技术-制度协同演化论“技术与技术之间融合应用、技术与制度之间共生演化”的思维方式启发,既然区块链和大数据的技术层次和功能面向不尽相同,但二者存在一定程度的契合性,为技术之间的优势互补留下了空间^[2],如果将它们深度融合、集成应用于立法评估,能否补强立法评估中大数据应用的缺陷,进而优化立法评估制度,充分释放其汇聚民意民智、强化民主监督、提高立法质量的制度功能?为了证成上述理论假设,本文拟首先剖析立法评估中大数据单一应用的缺陷样态和成因,进而论证区块链的优势及其补强立法评估中大数据单一应用缺陷的可行性,并进一步提出应用“大数据+区块链”优化立法评估制度的具体方案。

2 大数据单一应用的缺陷及成因

随着大数据的技术升级与应用场景拓展,立法机关试图用其革除立法评估制度中主体单一、数据遗漏、数据失真和结论形式化^[3]等痼疾。从理论维度观察,它将大数据的“4V”^[1]优势作为跳出窠臼的突破口,旨在全面、系统、及时地获取、处理立法评估信息,并以看得见、读得懂的方式呈现评估结论,被赋予了切实提升评估实效,进而倒逼立法质量提高的功能预期。从顶层设计来看,自2015年以来,全国人大常委会历年的“立法工作计划”和“工作要点”均要求促进人大工作信息化、建立全国统一的备案审查信息平台、在全国范围加速建设人大机关的电子政务网络,其中《全国人大常委会2020年度立法工作计划》《全国人大常委会2020年度工作要点》首次提出逐步实现备案审查工作智能化^[2]。然而,从实践情况来看,立法评估中的大数据应用差强人意,至少存在3方面的问题。1)应用范围狭窄。尽管我国已有十余省份引进“北大法宝智能立法平台”,但其主要集中于规范性文件的内部管理、报备、审查和清理,而各省人大网站鲜有设置立法意见征集系统^[4],如表1所列,截至2020年9月,我国325个设区的市级以上人大官网的立法意见在线收集系统建成率不足10%。2)评估实效不佳。即便全国人大常委会修订《个人所得税法》时在线收集到23万多条意见信息并应用大数据手段进行数据分析和类型化管理^[5],但是意见信息比例仍然偏低,公众参与度不高;数据分类标准不明,数据清洗程序存在“黑箱”;数据分析结论仍以剪裁式文字报告呈现,可视化程度不足。而且这些缺陷之间相互影响,进一步减损了预期功能。3)推广应用不足。在地方立法实践中,天津市人大常委会和上海市人大常委会较为成功地应用了“立法智能辅助平台”进行规范性文件备案审查和代表意见精确收集,成为践行智能立法的排头兵,但中西部地区整体上建设情况堪忧,规范性文件备案审查在线系统建成率不足20%,人大代表在线履职平台、人大代表与公众在线互动平台的建成率也仅在30%左右。

表1 人大网站立法评估栏目建设情况统计表³⁾

Table 1 Statistics of construction of legislative evaluation column of NPC website

调查项目	规范性文件备案审查			代表履职		立法意见收集		公众和代表互动	
	相关栏目	在线端口	审查要求和审查建议在线端口	相关栏目	在线端口	相关栏目	在线端口	相关栏目	在线端口
样本容量及调查数据									
全国人大官网	有	无	有	有	有	有	有	无	无
31个省级人大官网	数量 15	9	5	26	25	22	8	10	5
	比重/% 48	29	16	84	81	71	26	32	16
293个设区的市级人大官网	数量 76	40	11	99	80	130	18	102	85
	比重/% 25	13	3	33	27	44	6	34	29
325个市级以上人大(比重/%)	28	15	5	39	33	32	8	34	28

¹⁾ 国际数据公司(IDC)认为,大数据有4个特征:海量的数据规模(Volume)、快速的数据流转和动态的数据体系(Velocity)、多样的数据类型(Variety)和巨大的数据价值(Value)。

²⁾ 《全国人大常委会2020年度立法工作计划》在第2条中,“完善备案审查信息平台功能,逐步实现备案审查工作信息化、智能化。为代表参与立法做好服务保障工作,及时向代表通报常委会立法工作情况,做好有关法律草案解读说明工作,运用现代信息技术,为代表参与立法搭建便捷高效的平台”。《全国人大常委会2020年度工作要点》在第2条中规定,“加强备案审查制度和能力建设,严格执行法规、司法解释备案审查工作办法,健全备案审查信息平台功能,逐步实现备案审查工作信息化、智能化”;在第43条中规定,“加快推进信息化建设。做好代表工作信息化规划设计,开发推广使用全国人大代表工作信息化平台以及手机客户端等。统筹推进人大机关电子政务基础设施建设,做好业务应用系统各工作组具体建设项目的整合迁移改造工作”。

³⁾ 该统计表数据系作者通过浏览、注册登录等方式对全国325个市级及以上级别人民代表大会官方网站的建设情况进行普查,经统计、分析后所得。

概言之,立法评估中由于大数据的单一应用,不仅出现应用范围狭窄、评估实效不佳、推广应用不足等现象不足为奇,而且三者之间互为表里、陷入死循环也在所难免。事实上,立法评估中的大数据应用通常需要历经数据收集、挖掘、分析和可视化4个环节,在立法评估中不同制度价值的检视下,各个环节所暴露出的问题也不尽相同。唯有目光在制度与技术之间来回穿梭、视野在程序推进和技术衔接过程中保持接续,才能准确勾勒立法评估中大数据应用的缺陷样态,找出引发问题的真正痛点。

2.1 公众参与的激励机制缺失

立法评估的主体单一问题需要建构多元化评估主体制度予以解决。在立法评估中应用大数据技术可以解决多元评估主体参与立法时意见数据获取成本高、效率低等难题,但是如何确保公众参与的积极性和有效性,以实现立法评估的实质化,理论界并未供给妥善方案。Cao等将互联网与大数据联姻,借鉴互联网匿名性搭建信息获取平台,解决大数据分析的数据来源问题,并能一定程度地减少评估主体的隐私顾虑^[6]。然而,这并非调动公众参与立法评估积极性的直接激励,仅仅是保障公众参与的最低条件,其功能在于打消公众参与的顾虑而不在于有效吸引公众,但实现评估实质化不仅需要样本容量相当充裕,而且要求较高质量的评估数据,这显然需要公众积极参与并理性地建言献策,如此方能彰显其问政于民、问需于民、问计于民的功能蕴含。可见,在大数据技术日臻成熟的背景下,立法机关有能力收集并处理数据已经不是问题,立法评估场景的真正难题在于如何建立公众参与立法评估的激励机制。

提高公众参与立法评估的积极性和有效性,应当正视“集体行动的逻辑”¹⁾。无论公众是否参与立法,其所享有的收益相同,积极参与的公众并未因此享有附加性激励,致使理性公众更愿意“搭便车”而不愿选择充当“司机”角色^[7],长此以往形成路径依赖,公众参与沦为强化程序正当的工具,与汇聚民意、集中民智的制度初衷渐行渐远。或许会有这样的质疑,立法是专业化行为,实施代议制已然能够保证立法评估主体的专业性并确保立法评估程序的正当性,公众直接参与立法似乎多此一举,为何还要在代议制之外融合公众参与制度?其关键原因在于,“代表制是‘不在场’的政制”^[8]，“选举是一种暂时的、周期性行为,而立法则是一种长期的、持续性行为,事先性的选举难以确保代表或议员事后兑现许诺”^[9],立法评估中融合公众参与是民主监督的必然要求。然而,立法机关主导模式下的公众参与,与其说是公众自下而上贡献立法智慧、表达利益诉求、监督立法机关的政治手段,毋宁说是立法机关为了确保自身合法性而进行的自上而下式的制度设计,难以避免立法评估中公众参与的被动性,难以确保公众意见聚合的有效性。当然,“搭便车”是大多数普通公众在集体行动之中的思维逻辑,立法评估也不至于苛求所有公众都能积极参与,但对于具有政治参与积极性的“专注公众”^[10]而言,不能因为立法评估被机关主导和普通公众存在政治倦怠,就将公

众参与制度化形式化运转。久而久之,那些热情残存的“专注公众”也因一次次期待落空而变得冷漠。因此,无论是对于普通公众,还是对于“专注公众”,都有必要建立科学的激励机制,才能实现立法评估制度问政于民的预期功能。

2.2 数据清洗方法和标的不当

立法评估中应用大数据清洗技术是为了筛选出真实、有用的信息,但不当的清洗方法将导致清洗标的错误,从而消解大数据在立法评估中的价值。Cao在研究立法后评估中大数据应用的问题时指出,“数据清洗是依据预先设定的算法规则,采用检测、匹配和合并等统计学方法,将垃圾数据转化为符合数据质量标准的数据后输出”^[11],以此来说明大数据清洗技术能够解决数据收集环节中数据价值密度偏低的缺陷,为数据挖掘准备高质量素材。诚然,所谓的“垃圾数据”呈现的是预设数据收集标准衡量下数据的显性负功能,但从隐性功能和正功能关系的视角审视,“垃圾数据”有无可能成为放错地方的有用数据?将“垃圾数据”依照前置标准经由技术处理转化为合乎既定标准的数据,忽视了“垃圾数据”的独立价值。试想,如果不贸然对“垃圾数据”进行清洗,“垃圾数据”一旦呈现突发性、规模化积聚,比如机器学习将初次输入的垃圾数据进行量级放大,至少能够引发对数据分类标准适切性和数据清洗程序科学性的怀疑,进而倒逼数据分类标准和数据清洗程序进行复检,甚至对“垃圾数据”本身进行分析也可能偶然发现特殊应用场景之非常规问题。可见,不当的清洗方法导致“垃圾数据”的隐性正功能无法实现。

放错地方的数据并不意味着“垃圾数据”不需要清洗,而是数据清洗方法应当优化。单向度分拣和不可逆清洗,导致数据清洗标的被简单地二维切分为“合格数据”和“垃圾数据”。但是,“垃圾数据”这类标签不仅遮蔽了数据的潜在价值,而且影响总体数据分析结论的可靠性。真正符合统计学要求的数据清洗,需要对“垃圾数据”至少进行“无效值、缺失值、异常数据、重复数据”等类型化处理,每类待清洗的数据遵循“准备及备份-审核-验证及评估-入库”的程序,并且针对不同类型的问题数据匹配不同的数据清洗方案^[12]。由此反观,造成“垃圾数据”被放错地方的主要原因有3点:1)清洗后验证评估程序缺失,科学的做法是,“如果评估测试后结果出现偏差,应重新设计清洗方案进行再清洗”^[12];2)过度信任大数据清洗技术,一旦程序员设计的清洗方法出现算法漏洞而缺乏完善的人工复检程序,也会导致不当清洗;3)没有根据数据分析的目标选择最佳的数据清洗方案,以偏离箱线图设置上下限的异常值清洗为例,通常有“异常值转缺失值,然后进行‘复核补充’或‘特殊填充’或‘依赖关系推算’等缺失值填补”工序抑或直接进行“数据删除”^[12],一刀切式地选择某种清洗方法而不对不同方案进行差异论证、实验验证和模拟校验,将导致难以准确发现造成数据异常的具体原因,也无法进一步针对性地调整并优化数据清洗方法。

2.3 算法黑箱引发信任危机

定量分析是立法评估中大数据分析技术能够有所作为的

¹⁾ 如果假定集体中的个人都是理性并且寻求自我利益,他们往往不会采取行动去实现集体的共同利益;但若假定集体中的个人是从利他主义出发,那他们更不可能会采取行动以实现集体利益。

主要场域,其以统计学原理为基础转化为算法进行推演,但从数据库的建构到定量分析方法的选择,算法正当与否的解释权被算法设计者垄断。即便引入大数据可视化技术试图将定量分析结论直观、通俗、动态地展现(譬如流式地图),然而结论的可理解性增强并不能倒推出算法正当,引起人们焦虑的始终是不可捉摸的算法黑箱。如果算法黑箱的阴霾蔓延至数据库上空,将会引发更为严峻的风险,立法决策所考量信息的意涵解释受制于技术语境和生成模式,导致立法决策者不得不依赖数据控制者以跨越技术鸿沟^[13]。一旦大数据分析技术或数据库被利益群体操纵,就会形成先有分析结论、再找相关证据的“剧场假象”。数据库与数据分析过程呈现“双盲”,机器学习促使算法升级进一步掩盖了数据输出端“看似中立、实则失真”的危险结论,算法黑箱极易因为所谓的技术中立而被立法决策者不当信赖,无意中掩盖了数据控制者的恶意,甚至起到了强化立法权肆意性的反作用。

算法黑箱是人机互动中存在的问题,信息不对称带来的数字鸿沟会造成算法黑箱。从数据分析过程的外观看,输入数据和输出结果均可见,数据处理过程不透明导致第一重黑箱。即使处理过程可视化,代码运算的不可理解性将导致第二重黑箱。具言之,代码表征的机器语言逻辑与社会交往的自然语言逻辑不同,算法的潜在目的与演进方向不可知,这些原因造成算法设计者与非专业人员之间信息不对称;而机器深度学习引发算法迭代并经由大数据量级放大,此过程“复杂到连设计者都难以明晰其具体运作过程的程度”^[14],超出了人类的有限认知能力并不断进行自我强化,由此引发了人类对技术可控性的担忧,这种担忧已经超越了对黑箱不可理解所承载的认知担忧,成为了一种潜藏在人机互动背后的主体间性危机。这种危机的可怕之处在于,如果跳出技术逻辑,信息不对称意味着算法自身的问题可以被算法掩盖,算法之外试图通过立法解决的社会问题也可以转码成数据并利用算法进行遮蔽。此时,算法形塑着定量分析方法的设计方向,演变成一种新的规训,必然加剧立法评估中的信任危机。其根源在于算法黑箱引发“忒修斯之船”这一自反性悖论:人们试图通过算法建构一种主体间互动的稳定秩序以减少立法的不确定性,最后反而落入算法黑箱窠臼,加深了对算法不可控的焦虑。

2.4 偏见嵌入立法评估结论

在立法评估中应用大数据可视化技术,将数据背后的隐藏信息转化为不同群体能够理解的知识,是形成评估结论、公示评估报告、促成立法决策的技术前提,但这一转化过程容易被算法偏见渗透,导致评估结论失之偏颇。大数据可视分析利用支持信息可视化的用户界面以及支持分析过程的人机交互方式与技术,有效融合计算机的计算能力和人的认知能力,以获得对大规模复杂数据集的洞察力^[15]。不难发现,大数据可视技术的3个关键要素是数据集(对象)、用户(主体)和人机交互(方法),呈现对象从传统的单一数据来源扩展到多来源、多尺度、多维度等广泛数据;用户从少数专家用户扩展到广泛的不特定群体;可视化和可视分析在大数据与数据科学的框架下进行^[16]的发展趋势。不容忽视的是,数据集和用户的扩展、人机交互的迭代,均存在算法偏见在立法评估中渗透

的风险。利用大数据可视化技术展现评估结论,非但没有揭示算法偏见,反而借助算法黑箱将后台数据在个人用户端变成不可视数据,加剧不同用户在算法面前的不平等。譬如,从立法评估公众参与的意见数据收集开始,部分弱势群体因受教育程度不高、信息获取渠道不畅等影响,难以自主选择是否参与立法评估,可能导致部分样本数据缺失,而以此为据的立法在无形中造成了对该部分群体的歧视^[5]。接着,立法评估方法需要进行算法转化,算法程序从数据分类、数据编码到程序建模、数据训练,每一步都离不开程序员的二次加工,而程序员并非专业的法律职业者抑或相关立法领域的行业专家,其在话语转化过程中无意识带入的偏见将会干预机器学习的方向。此外,网络爬虫技术是数据获取的重要方法,通过爬取数量庞大的“微数据”进行相关性分析,有助于立法机关发现潜在风险并及时进行预防性立法^[6],而算法无法识别人为操纵造成的信息热度和流量,被假热度欺骗的算法不仅可能忽略冷门事件背后的重要信息,形成算法偏见,甚至会误导立法者作出错误判断,浪费立法资源。

算法的起点由人开启,算法偏见的根源必然离不开人的因素,人类社会的结构性偏见正无孔不入地渗透到算法程序运作的各个阶段。为何人类社会的固有偏见能够介入算法并实现自我强化和无限循环?首先,所选择的原始数据采集方法本身可能未实现对数据主体一视同仁,致使原始数据库中植入了人类社会的固有偏见,而数据清洗技术只能机械地进行转码,将这种刻板印象代码化进而实现偏见固化,人工纠错程序缺失使得其不可能对偏见进行主动抵制;其次,固化的偏见经过算法深度学习被彻底隐藏或被刻意放大,“神经网络学习算法,其非显式编程,而是隐藏的自我学习、自我编程,可以轻松拟合万维以上的函数,但超过了二十维函数人类就难理解了”^[17],算法黑箱可能沦为包庇偏见的“窝藏犯”;最后,在人机互动中训练算法时,数据来源的随机性增加了偏见被恶意植入的风险,但是一旦有意识去筛选符合道德水准的数据供给者以控制数据来源,便与构成算法根基的统计学基本原理(样本来源的随机性)相抵触,因此只能无奈地优先接受统计理性。

3 区块链补强效应的基础和机理

立法评估中大数据应用的各种痛点,从不同侧面展现出了技术和制度互动中的排异现象。如果借助区块链的优势去消解大数据应用的副作用,需要证成大数据与区块链在本质上契合,论证二者具有融合应用的基础,并且区块链的优势恰能补强立法评估中大数据应用的缺陷,甚至二者也能形成互补效应。

3.1 两种技术本质上具有契合性

大数据本质的定义应当符合大数据形式化研究的需要,这样才能有利于对接应用场景以彰显大数据的社会价值。目前,大数据的概念尚未达成共识,主要存在4种界定:1)数据论,强调大数据的核心是超大规模的数据集;2)方法论,强调大数据的核心是寻找新的分析方法;3)环境论,强调大数据必须结合相应的应用领域或者应用环境才有意义;4)特征论,强调大数据应该具有独特的属性(如“4V”特征)^[18]。虽然不同

的数据流派从各自视角出发描述大数据,但大数据的核心特质仍然模糊,破解困局的关键在于确定科学的判断标准进而锚定大数据的本质。第一,大数据的“4V”特征能够涵盖并吸收数据论的定义;第二,方法论受制于环境论的语境,不同应用场景中大数据分析方法理应不同,环境论较之于方法论更为底层。因此,只有兼采环境论和特征论的思路,才能从本质上准确定位大数据。然而,“从大数据的‘4V’属性出发很难进行数据的抽象表达,根据应用特点寻找某类大数据的技术特征进行形式化研究是可行的技术路径”^[18]。譬如,淘宝等电子商务平台,其收集数据的技术特征可以根据硬件的分布性和交易数据的时间性概括为分布式和流动性。也即,从应用环境、应用范围和应用能力考量,以分布式和流动式作为大数据的技术本质,不仅能够精准概括包括电子商务平台在内的绝大部分大数据应用场景的数据特征,而且分离了“数据来源和数据生产”^[19]这一对易混范畴,因此符合大数据应用价值的概念导向。

大数据的本质是“分布式数据流”,而“区块链技术的本质是一种分布式的可靠数据库(账本),由集体而非单一中心维护”^[20],分布式和数据是二者在技术本质上的共性,也是二者在本质上契合的基础。以大数据在金融科技领域的应用为例,“大数据和数据分析是风险控制层的技术,区块链是规则设定、系统交互和清算基础设施的技术而更偏向于底层”^[2],基于二者在分布式储存技术上的耦合,区块链为大数据建构全新的“记账规则”作为底层框架,流式大数据为区块链(账本)供给“账户收支”(数据输入、数据分析和数据输出),流式大数据在区块链上的“记账”程序推进则是“利用加密链式区块链结构来验证与存储数据、利用分布式节点共识算法来生成和更新数据、利用自动化脚本代码来编程和操作数据,成为全新的去中心化基础架构与分布式计算范式”^[21]。由于不同应用场景的数据库性质存在差异,相应的区块链(账本)规则也随之差异化设置,数据应用场景变迁使得区块链从1.0架构(虚拟货币)扩展到2.0架构(智能合约)乃至金融领域以外的3.0架构^[22],同大数据一样,区块链也在社会价值的实现中明确了自我定位。

大数据和区块链不仅能够实现本质契合,而且区块链进一步为不同应用场景的数据筛选标准划定清晰边界。譬如,原始数据与编码数据¹⁾这一对概念,如果所谓的原始数据不能通过分布式共识算法校验,数据更新和数据编码均无从谈起。换言之,能否“入账”已是困难,遑论“入账”后能否准确“对账”。而区块链的功用之一正是提供一种模型来验证究竟怎样筛选数据才能更好地“平账”。因此,区块链在某种程度上可以成为判断一定量级的数据能否真正成为具有社会价值的大数据的过滤网,成为数据保真性与大数据自在性的检验标准之一。

3.2 区块链对大数据的补强效应

3.2.1 激励机制增强公众参与度

以区块链为基础建构数字身份,能为全部参与方提供贡

献数据的补偿和激励,通过区块链在数据主体、数据控制者、数据处理者和数据使用者之间形成数据交换闭环,使得各方贡献的数据权益得以清晰记账并计算出其使用价值^[23]。区块链激励机制之所以能够补强大数据应用的缺陷,关键在于“数据确权、数据互信和数据共享”三大功能。

(1)较之于“互联网+大数据”这一传统数据收集模式,区块链具备可搜索加密的隐私保护机制,其非对称加密、哈希函数和时间戳等技术不仅具备互联网匿名性特点以确保数据安全,而且具备“加密数据可查询”^[24]的独特优势以确保数据权属清晰可见。通过可搜索加密密钥实现数据确权,为数据互信和数据共享奠定坚实基础,为民主监督提供不被干预的可靠通道,进而打消用户对区块链激励机制的后顾之忧。从本质上看,区块链使得传统意义上难以被商品化和流通化的“流通商品”^[25],从而革命性地扩展到立法意见收集领域,在确保数据安全的基础上提高数据管理效率。

(2)与用户数字身份挂钩的确权数据可以在区块链上实现共享和互信。区块链的不可篡改既能避免数据造假和认证水分的风险,又能解决传统认证模式下中心行动者之间“信任非传递性”所导致的“对账复杂性和低效率”^[26]难题,在统一的数字身份体系中广泛整合资源,为用户提供高效的互信机制和丰富的共享权益。这就意味着,参与立法评估者与未积极参与立法评估者通过区块链所享有的额外收益不同,“专注公众”在区块链所搭建的合作平台中通过数据共享可以丰富其数字身份,能够增值其数据权益,从而带动形成公众参与立法评估的长效激励机制。

3.2.2 信任机制增强算法可信度

区块链通过高质量的数据共享和充分的数据公开建构可靠的信任机制以有效地应对立法评估中大数据应用所引发的信任危机。从技术视角观察,分布式数据库是区块链自信任机制得以建立的基础,有别于中心化的数据孤岛,区块链架构中加密和解密算法能够实现自信任,无需中心化机构或第三方主体进行确权^[27],直接以“端到端加密的云存储”^[2]完成数据间安全流动,防止敏感数据遭受外部恶意攻击、被内部人员故意篡改或因操作不当而出错^[2],从而实现精准共享。较之于传统的数据管理模式,区块链控制架构并非“自上而下的中心化或层级结构,而是通过自下而上的、网络节点之间的微观交互和竞争博弈来实现宏观系统的自适应组织和高层涌现”^[28],有利于避免数据资源被利益群体垄断,从而实现平等共享。此外,传统互联网架构下数据流动以“后台”形式被服务提供者控制而数据主体难以知晓,但“区块链作为公共账本数据库,其运行规则公开,所有数据内容皆可见、可溯源”^[29],能够实现数据流动过程明确、清晰、可查询,并且“在非授权网络中,所有节点能随时加入、退出,节点能随时获得区块链的历史账本数据,接收到新生成的区块”^[30],从而确保参与自主和程序透明。诚然,“互惠和公正正是社会交换的主导原则”^[31],区块链信任机制所实现的数据共享和公开,恰巧能够

¹⁾ 原始数据与编码数据便是一种常见的数据分类,其分类标准是“是否通过直接感知和接收(或者说,是否依赖于社会既有约定和普遍认可来表达含义)。

与区块链激励机制相配合,使得掌握不同数据资源的主体在公开的数据交换中实现公平互惠,数据共享程度越高,各方从数据交往中获益就越大,信任机制的可靠性也会增强。

3.2.3 共识机制增强意见聚合度

哈贝马斯在《交往行为理论》中谈及规范共识时指出,“规范共识必须从一种由传统确定的共识转变为一种通过交往或商谈而获得的共识”^[32],为了避免交往或商谈中出现异议危机,“交往对话要有某种被社会全体成员都共同认可的规范标准来进行限制和化解分歧”^[33]。立法评估要生成有效决策,需要进行立法商谈并建构共识形成的论辩平台,以期在持续互动中谋求消解分歧的决断性准则。虽然“互联网+大数据”可以进行数据收集,但无法生成共识机制,难以有效聚合民意民智,也难以发挥公众对立法的监督作用,而区块链恰好可以补强。

区块链共识机制的应用主要集中在机器共识、治理共识和市场共识3个方面。其一,机器共识属于分布式计算,算法规则确保共识形成的可行性、稳定性和安全性^[34]。其二,治理共识即人际共识,存在利益冲突的群体之间遵循最低限度的共识程序,基于论辩与妥协,形成对全体成员有普遍约束力的集体决策。如果治理共识难以聚合成唯一意见,意味着治理共识的失败;而治理共识一旦形成,便意味着执行结果的确定性,无需借助第三方信用来担保,从而建构信任机制。其三,市场共识建立在机器共识和治理共识的基础上,“表征于市场交易所形成的均衡价格”^[34],也即信息市场实现了供求均衡。这种运作模式的优势在于:1)基于互联网的商谈机制仍由机关和平台主导,容易被公权力或“私权力”不当干预,而多中心、可复制、可回溯的共享账本是最权威的记录和信息来源,以点对点协议方式通过区块链广播机制将相同数据发送至各个节点,由这些节点而不是中心化主体来决定该交易能否被“记账”,从而确保磋商程序免受强力主导、过程公开透明、信息充分共享;2)交易能否记账的投票机制是匿名的,这种“公钥-私钥”加密模式较之于传统的互联网匿名更加安全,不必担心数据控制者利用技术优势暗地里解除匿名,从而确保每个参与者都可以无所顾忌地“利用脚本语言对条款进行分布式处理”^[35],积极建言献策以期达成治理共识;3)即便区块链自身物理性能不足,导致其交易效率不高且所耗时间成本较大,但大数据技术不仅在数据储存方面实现了量级突破,还能对海量数据进行多样、灵活和高速率分析,极大地提升了区块链数据的利用空间和分析价值^[2],保证了磋商程序高效运转。

4 立法评估制度的优化路径

任何社会治理中,信息问题都是无法走出的背景,这是柏拉图“哲学王”治理的隐喻所暗含的知识维度^[36]。立法评估制度既是《中华人民共和国立法法》对立法程序的刚性约束,也是新一代信息技术介入立法信息化、智能化进程的制度通道。优化立法评估制度,“广泛听取民意,使立法过程成为统一认识、平衡利益、形成合力的过程,不仅体现了立法的科学

化、民主化水平,也大大提高了法律的针对性和及时性”^[37]。遵循技术-制度协同演化论的进路,以区块链的优势补强立法评估中大数据应用的缺陷,不仅能够实现“1+1=2”的效果,也即补足大数据单一应用对制度痼疾化解所欠缺的功效,而且“大数据+区块链”的融合应用还能在优化立法评估制度的同时进一步消解大数据单一应用所带来的风险,促进技术与制度之间深度互动与协同演化,实现“1+1>2”的制度革新优势,彰显以良法促发展促善治的治理效能。应用“大数据+区块链”优化立法评估的模型如图1所示。

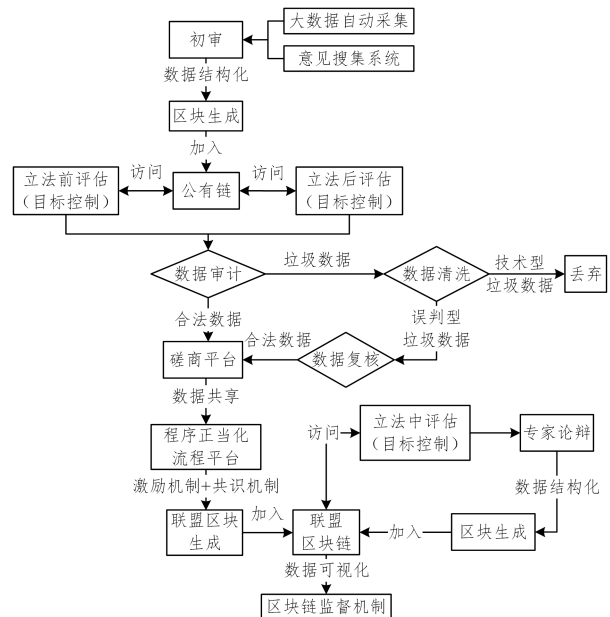


图1 立法评估优化模型

Fig. 1 Optimization model of legislative evaluation

4.1 建构公众参与激励机制

公众参与激励机制应当从“积分-确权-衔接-反馈”4个步骤进行建构。南京市基于区块链技术搭建以“共票”为核心的跨区域电子证照共享平台,是新型“积分制”激励模式落地生根的典范^[38],可以为应用“大数据+区块链”建构公众参与立法评估的激励机制提供启示。1)以“大数据+联盟链”¹⁾为技术基础,搭建立法评估公众参与平台,由立法机关、公益组织、涉及信用认证的相关单位建构相互连接的节点。2)公众参与贡献的意见数据转化为公益积分在区块链上予以确权,与用户数字身份挂钩的公益积分在联盟链上可以共享和互信;随着公众参与度累积,意见数据采纳度与公益积分高低呈正相关,根据公益积分梯级设立相应通行权限,建立持续性激励机制。3)公益积分与公益事业配套,建构类似于“支付宝公益-云植树”的运营模式,与已有公益制度相衔接(比如,转化为志愿时长)以实现类型化激励。当然,“区块链+大数据”所提供的范式在链条终端需要健全的公益制度支撑,在不同用户需求激励之下,立法评估公众参与的积极性存在差别,但至少需要确保最低限度实效。譬如,应用区块链广播机制将相关制度以全程留痕且不可篡改的形式广而告之,也即“人们既能运

¹⁾ 联盟链通常以有限的几个机构为节点,在这个相互联系的节点之间,节点成员通过一些协调方式共享信息、提高效率。联盟链在一定现有系统基础上、牺牲掉一部分去中心化的特性提高运行效率,但联盟链本身就有中心化特征。

用区块链对与自己相关的事务选择投票,也可以对不感兴趣的事务放弃投票”,也即确保利益相关者的代表性和权利实现最大化^[39],以此保障公众对立法知情权、选择权和意见发表权。4)立法者应当将意见数据的分析结论、采纳与否的论证说理可视化,形成可理解、有说服力的评估报告,通过区块链广播机制反馈给公众,确保意见数据采纳过程与公益积分计算过程公开、透明、可监督,倒逼立法者认真对待意见数据,确保立法评估多元主体不仅享有意见发表权,而且也享有立法决策权。

应用“大数据+区块链”优化立法评估制度,可行的公众参与激励机制数据处理模型如图2所示,其分为4个平台层和1个处理中心,协同发挥作用推进激励机制实现。首先,网络层是数据来源的通道,也是节点互联和数据交换的平台,其

中“组网结构描述节点间的路由和拓扑关系,通信机制用于实现节点间的信息交互,安全机制涵盖端对端安全和传输安全”^[40]。其次,数据层和共识层是数据确权的关键,二者以“区块链权属登记网络”为中心依序推进,其中“数据层的关键技术以实现数据关联性、验证高效性和信息匿名性为目标,构建信息模型、关联验证结构和加密机制”,而“共识层则通过区块链使用共识协议,解决部分同步模型下的拜占庭容错问题”^[40]。再次,“审计中心和水印中心将挑战证据、相关确权信息、水印以及相关元信息,以特定格式封装后发送给数据源供应者,待数据源供应者签名后再将其发送到 Fabric 区块链权属登记政务网络”^[41],完成确权。最后,控制层是激励机制的应用层与数据库进行数据交互的中枢,通过提供数据处理模型、控制合约和执行环境等支撑程序运作。

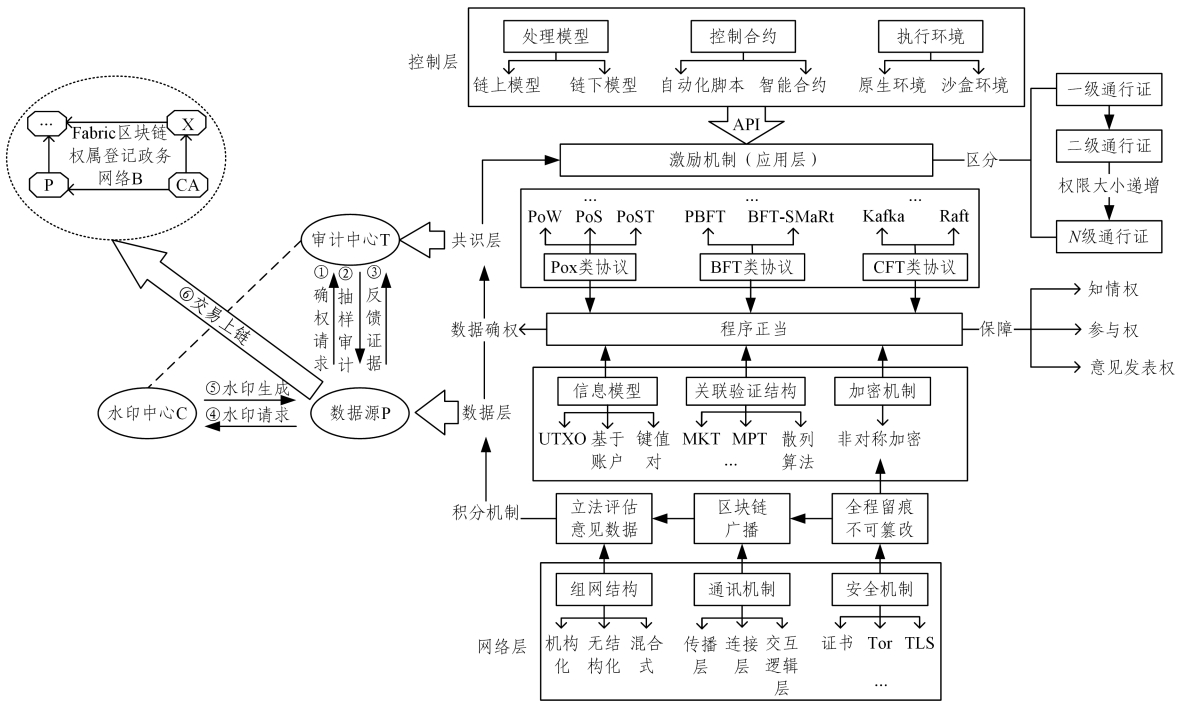


图2 公众参与激励机制数据处理模型

Fig. 2 Data processing model of public participation incentive mechanism

4.2 建构数据清洗审查机制

优化数据清洗方法,关键在于建构清洗后的验证评估程序,确保数据清洗可回溯、可校验。“传统的数据库管理系统在存储和维护当前数据状态时,仅将数据处理过程等信息保存在数据库日志,用于故障恢复,并不支持数据的历史状态查询。然而,区块链作为去中心分布式数据库,支持数据的历史状态查询,用于确认当前数据状态是否正确”^[42]。因此,在立法评估过程中建构基于“大数据+区块链”的数据清洗审计系统,在区块链层为数据获取和数据储存设置了“双保险”:1)针对数据获取时因为数据分类标准问题而形成的“垃圾数据”,应用智能合约及时进行单点校验,并将整个校验过程储存并实时同步到区块链的各个节点以谋求共识;2)通过查询历史状态等方式对“垃圾数据”进行溯源,由区块链执行去中心化访问控制,经数据审计发现数据异常的原因,进而选择最佳的数据清洗方式,并且保证整个过程不被篡改。可见,“将区块链、智能合约和元数据驱动型数据管理模式相融合,通过分布式

数据溯源管理方法,在分布式环境中存储和交换数据,能够实现容错、安全的元数据溯源管理”^[43]。

之所以不用担心“谁来监督审计程序自身的正当性”的理由在于,“从用户的角度来说,智能合约是自动担保程序;从技术的角度来讲,智能合约用唯一的区块链地址来标记,合约条件达成,代码便自动执行”^[44],而合约条件达成的整个过程,也即数据审计的实现过程,均是基于区块链共识机制,这恰恰是启动数据审计程序的开关。显然,区块链架构下数据审计程序可以实现自信任。依据这一原理和运行机制,首先,在立法评估中由法学专家、技术专家、行业专家、利益相关群体、人大代表和立法机关组成数据审计委员会,确保数据清洗程序的主体正当和团队组成科学;其次,数据审计的步骤、方法和结果,通过区块链完整记录并及时反馈,确保数据审计自身可监督和公正性。可行的数据审计与清洗方法^[45]如图3所示,以重复对象检测和属性错误检测为数据清洗的前提,匹配多元算法针对性处理不同样态的“垃圾数据”。值得注意的是,

不同的数据清洗算法可能会产生不同的数据清洗结论,最终选定何种算法需要数据审计委员会复核,复核的过程也应当通过区块链共识机制全程留痕,而算法选择的理由至少需要形成完整记录,甚至对于利益相关主体也应用区块链广播机制及时充分进行充分反馈。可见,数据审计程序在技术层面的自信是公权力自我约束的手段,而数据清洗所涉及的数据权利主体也应当利用区块链机制实现对数据控制者所享有的算法权力的程序性约束。

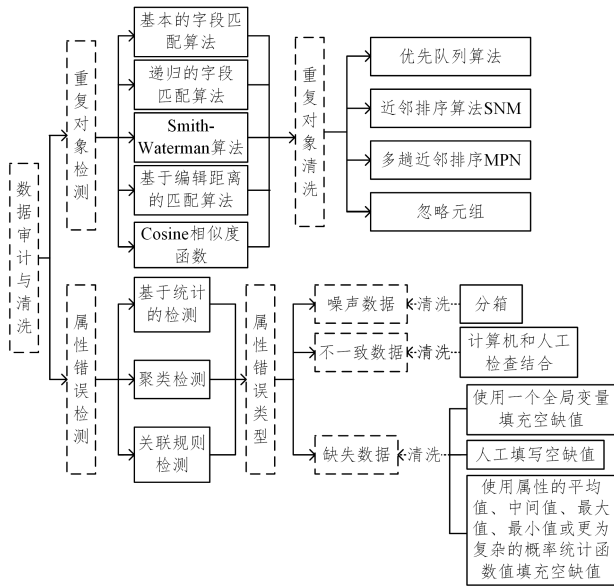


图3 数据审计与清洗方法

Fig. 3 Data audit and cleaning methods

4.3 建构共识形成磋商平台

以区块链分布式架构为基础建构立法评估中的共识形成磋商平台,该平台由集体维护而非单一中心维护。具体运作方式如下。1)每个数据贡献者都可以争夺记账权,为刷新数据账本提供支持,并且区块链广播机制通过借助大数据技术从文本可视化、网络可视化和多维数据可视化3个维度让“总体账本全网可见”^[15],以防止数据库被利益群体恶意操纵。2)除非掌握全网绝大部分算力,已经被确权的数据不可篡改,即便少数恶意节点被修改成功,也必须在共识机制下达成全网认可并进入“最长共识链”^[46],而对应的工作量在“大数据+区块链”放大数据收集能力与效率的背景下几乎无法估量。也即,信息资源的先天优势者必须通过共识机制才能“入账”;信息资源的劣势者也享有平等的话语权和投票权,更不必担心信息资源优势者对“账本”进行篡改。可以想象的是,在立法评估中嵌入以“大数据+区块链”为核心的决策系统,实现了从起点上矫正公众参与主体不平等之地位,其清除算法偏见的关键在于:1)分布式计算的机器共识去除了信息中心,避免因信息资源不平衡而诱发偏见动机;2)形成治理共识需要反复磋商以达成确定意见,并且区块链全网广播机制与历史状态查询功能让每一个用户都拥有全部数据的后台,进而数据可视技术就无法将偏见通过用户端予以隐藏;3)市场共识如果不能顺利形成,则会反向预警机器共识与治理共识存在故障,通过数据审计程序进行回溯,发现可能引起偏见的算法编程或数据输入,进而针对问题进行纠偏。需要提醒的是,现

有区块链上的工作量证明、权益证明和拜占庭一致性协议等共识机制,在一致性、安全性、扩展性、性能效率和资源消耗等方面的优劣不同^[47],这就要求设计程序时秉持协同思维,针对各共识机制的优缺点将不同共识机制妥善融合,或者根据立法评估不同阶段的程序繁简度进行差异化应用,形成最符合立法评估制度价值的“共识形成磋商平台”。可行的共识形成机制^[48]如图4所示。

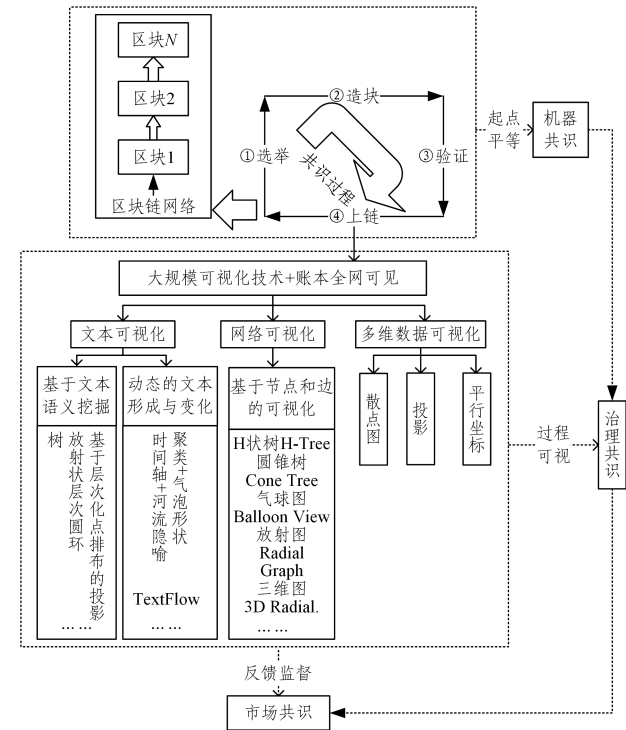


图4 共识形成机制

Fig. 4 Mechanism of consensus formation

4.4 建构程序正当流转平台

程序公开和权力限制是程序正当的基本内核,也是约束基于大数据和算法所形成的新型权力范式的基本要求。如果将正当程序引入到算法黑箱规制和算法偏见祛除的方案设计中,算法公开自然成为题中之义。然而,绝大部分普通公众难以理解纷繁复杂的算法,导致算法没有必要完全公开,但这并不意味着不透明的算法会造成程序不当。问题的实质在于,“输出端和输入端对正当程序的违反,独立于过程本身是否公开”,Chen进一步论证到,对于输入端而言,“如果输入端只向特定群体开放,并且这个部分的开放与算法本身的目标没有关系,即是违反正当程序”;对于输出端而言,“只要程序的输出结果是单一性的,那么就可以反过来推断,该做法也违反正当程序”^[49]。鉴于此,实现程序正当需要在输入端确保群体开放和目标控制,以及在输出端满足结果多元。

(1)就群体开放而言,在立法评估的不同阶段,应用不同类型区块链模式以保证立法评估对各个层次的群体实现充分开放。譬如,在立法前评估的群众意见收集阶段使用公有链模式,对外完全开放,任何人可以随意进出;在立法中评估的专家论辩阶段借鉴联盟链模式,必须体现所有参与者的意志,由他们共同磋商完成^[50],而论辩过程通过区块链广播与大数据可视化技术建构实时直播机制,实现在线监督。

(2)“区块链技术能够在决策权高度分散的去中心化系统中使得各节点高效地针对区块数据的有效性达成共识”^[21],而算法在程序意义上表征共识形成的步骤和机理,以区块链为底层框架运行算法,可以确保算法自身不被任意修改,这是正当程序对算法权力规制的基本要求。当然,选择何种算法、为何选择该算法、为何舍弃其他算法等理由,应当经由区块链广播机制派送给利益相关群体并接受异议和充分解释,实现事前监督。

(3)在立法评估进程中,一旦输入端实现了公有链、联盟链甚至私有链的差异化运用,加之在区块链特殊共识机制约束下运转算法,输出端自然可以实现结果多元。如果输出端呈现结果单一,意味着算法可能被篡改或者输入端数据被操纵,此时应当中止程序进程并启动数据审查机制,实现事后监督。

(4)就目标控制而言,区块链激励机制、区块链共识机制和区块链信任机制,与数据输入端、数据输出程序和数据输出端全流程融合,确保程序正当化流转平台的每一阶段都在区块链机制约束下朝着实现立法评估目标的方向运行。

5 协同演化的想象空间

立法评估实践中应用大数据技术的确在某种程度上实现了降低信息获取成本、提升信息获取效率的功能,但也应当清醒地认识到,立法评估智能化建设仍然任重道远,不仅“智能立法辅助平台”有待进一步推广应用,而且其技术本身也需要不断升级。当然,平台建设是立法评估智能化迈出的第一步,也是定位发展方向的关键步骤。正因为如此,立法评估中大数据单一应用所暴露出的一系列问题,即以立法意见数据为核心在“收集-挖掘-分析-可视化”4个阶段暴露出的“搭便车思维与机关主导立法导致问政于民的实现度不足、数据挖掘与清洗方法不当导致数据质量不高、信息不对称及算法黑箱引发公众信任危机、算法偏见造成评估结论失之偏颇”等问题,才值得格外关注。因此,借助技术-制度协同演化论的进路,探寻技术与技术之间、技术与制度之间、制度与制度之间形成“互为选择压力”的方法,才能补强大数据单一应用的缺陷,进而通过深度融合、协同演化实现立法评估制度的优化。具言之,与大数据本质契合的区块链恰能从激励机制、信任机制和共识机制层面发挥优势,通过革新底层技术来建构“大数据+区块链”的全新应用模式,以公众参与激励机制、数据清洗审查机制、共识形成磋商平台和程序正当化流转平台针对性化解立法意见数据在“收集-挖掘-分析-可视化”4个阶段呈现的痼疾,从而促进立法评估制度脱胎换骨,充分释放其汇聚民意民智、强化民主监督、提高立法质量的制度功能。

技术与制度深度融合、协同演化无疑是人工智能法学这一交叉学科研究的基本范式,也无疑是人工智能时代推进制度变迁和治理变革的根本方法。如何在技术与技术深度融合中实现“1+1=2”的效果,进一步在技术与制度协同演化中带来“1+1>2”的突破,是本文力求作出理论贡献、希冀对优化立法评估制度有所助益的持久关怀。应用“大数据+区块链”优化立法评估需要在技术与制度互为选择中动态演进,在当下大数据和区块链的技术规范、法律规则尚未健全的背景下,

内生性地革新立法评估制度体系应当通过修订立法的方式进一步明确技术介入的正当性,才能为技术层面实现“1+1=2”的目标提供制度保障;在此基础上,未来“1+1>2”期望的实现,既需要“大数据+区块链”严守制度边界,也需要“大数据+区块链”化解制度难题,同时需要在制度设计中确认数字身份权、数据审计权、共识形成程序及评估推进程序的合法性,才能在协同创新中为制度变迁持续注入动力。

参考文献

- [1] SUI J G. The co-evolution of technology and system: theory and case study[J]. Science of Science Research, 2013, 31(7): 991-997.
- [2] CAI H J, GUO Z. Discussion on the New Framework of Supply Chain Financial Services: Block-chain+Big Data[J]. Theoretical Discussion, 2019(2): 94-101.
- [3] CAO H Y. On the scientific evaluation of local legislation in the new era[J]. Theory Guide, 2019(2): 105-112.
- [4] JIANG S H, ZHANG K. The application and regulation of artificial intelligence-assisted local legislation[J]. Journal of Hunan University (Social Science Edition), 2019, 33(4): 139-146.
- [5] LI C. Artificial Intelligence Assisted Legislation: Status Quo, Dilemma and countermeasures[J]. National People's Congress Research, 2020(4): 14-20.
- [6] CAO H Y, WANG Q S. The application of big data in local legislation public participation[J]. Electronic Government, 2018(10): 76-86.
- [7] WANG Z Z, ZHAO J L. Research on Public Participation in Local Legislation[J]. Hebei Law Science, 2018, 36(3): 19-32.
- [8] ZHAO X L. Research on Representative System[M]. Beijing: Contemporary World Press, 2019: 1.
- [9] YU Z B. A comparative study of legislative decision makers[J]. Law and Business Studies, 2002(4): 114-121.
- [10] SONG F Q. The dilemma and solution of public participation in local legislation[J]. Law Science, 2009(12): 28-31.
- [11] CAO H Y. Analysis on the application of big data in post-legislative evaluation[J]. Journal of Dialectics of Nature, 2018, 40(11): 11-19.
- [12] MA K. The application of data cleaning in the practice of statistical investigation[J]. Research World, 2018(10): 57-59.
- [13] MARCH J. How do decision-making come into being [M]. Beijing: Machinery Industry Press, 2007: 185.
- [14] WANG C. Algorithm Regulation under the Dimension of "Common Goodness"[J]. Law Science, 2019(12): 66-77.
- [15] REN L, DU Y, MA S, et al. Summary of Big Data Visual Analysis[J]. Journal of Software, 2014, 25(9): 1909-1936.
- [16] CUI D, GUO X Y, CHEN W. Challenges and Latest Development of Big Data Visualization [J]. Computer Applications, 2017, 37(7): 2044-2049, 2056.
- [17] YANG X K. On the governance of algorithm discrimination and algorithm justice in the era of intelligent Internet[J]. Journal of Shandong University of Science and Technology (Social Science Edition), 2019, 21(4): 33-40, 58.
- [18] MAO G J, HU D J, XIE S Y. Big data classification model and

- algorithm based on distributed data stream[J]. Chinese Journal of Computers, 2017, 40(1):161-175.
- [19] GAO F P. Data production theory-the basic theory of data resource right allocation[J]. Jiaotong University Law, 2019(4):5-19.
- [20] SUN G M. The essential characteristics of block-chain technology and its application in the financial field[J]. Theoretical Journal, 2017(2):58-67.
- [21] YUAN Y, WANG F Y. Development status and Prospect of block-chain technology [J]. Journal of Automation, 2016, 42(4):481-494.
- [22] SWAN M. Block-chain: New Economic Blueprint and Guide [M]. Translated by Han Feng, Beijing: Xinxing Publishing House, 2016: Catalog.
- [23] SU L N, LI H, WANG M L. The core value of block-chain lies in consensus mechanism and incentive mechanism[J]. Technology and Finance, 2020(6):38-41.
- [24] LIU G C, LI Q. Block-chain data privacy protection mechanism based on searchable encryption [J]. Computer Applications, 2019, 39(S2):140-146.
- [25] WANG F Y, YUAN Y, WANG S, et al. Military blockchain: from asymmetric war to symmetric peace[J]. Journal of Command and Control, 2018, 4(3):175-182.
- [26] YAO M. Analysis of the mutual relationship between block-chain and law[J]. People's Forum • Academic Frontiers, 2020 (1):96-99.
- [27] ZHANG W, DING K Y. The essential characteristics of block-chain[J]. China Finance, 2017(18):89-90.
- [28] YUAN Y, ZHOU T, ZHOU A Y, et al. Blockchain Technology: from data intelligence to knowledge automation[J]. Journal of Automation, 2017, 43(9):1485-1490.
- [29] LUO X, CAI Y T. The role of blockchain in network social governance[J]. Journal of Guangzhou University (Social Science Edition), 2019, 18(1):23-28, 49.
- [30] LIU Y Z, LIU J W, ZHANG Z Y, et al. A review of blockchain consensus mechanism research [J]. Journal of Cryptography, 2019, 6(4):395-432.
- [31] RUI G Q, SONG D. An Empirical Study on the Influence of Information Disclosure on Government Trust[J]. Chinese Administration, 2012(11):96-101.
- [32] HABERMAS. Theory of Communicative Behavior (Volume 1) [M]. Translated by Cao Weidong and others, Shanghai: Shanghai People's Publishing House, 2005:144.
- [33] YANG S H. Contemporary Western Sociological Theory [M]. Beijing: Peking University Press, 1999:101-102.
- [34] XU Z, ZOU C W. What can and can't the block-chain do? [J]. Financial Research, 2018(11):1-16.
- [35] LI J, HE J H. Interpretation of Block-chain and Distributed Ledger Technology[J]. Electronic Finance, 2016(3):56-58.
- [36] WU Y Y. Information capacity and stress legislation [J]. Social Sciences in China, 2010(1):147-159, 224.
- [37] WANG X P. Comprehensively promoting the rule of law and building the rule of law in China—learning from Comrade Xi Jinping's important exposition on the rule of law (The first part)[J]. Tianjin People's Congress, 2014(4):7-9.
- [38] YANG D. "Gongpiao": a new dimension of blockchain Governance[J]. Oriental Law, 2019(3):56-63.
- [39] YU Y X, ZHANG Y G. Block-chain provides technical support for the modernization of national governance system and governance capabilities[J]. Shanghai Economic Research, 2020(1):86-94.
- [40] ZENG S Q, HUO R, HUANG T, et al. Review of blockchain Technology: principle, progress and application[J]. Acta Communication Sinica, 2020, 41(1):134-151.
- [41] WANG H L, TIAN Y L, YIN X. Big data right confirmation scheme based on blockchain[J]. Computer Science, 2018, 45(2):15-19, 24.
- [42] MENG X F, LIU L X. Block-chain and Data Governance[J]. China Science Foundation, 2020, 34(1):12-17.
- [43] WANG F, ZHAO H, MA J Y, et al. The research and practice progress of data traceability from the perspective of data science [J]. Journal of Library Science in China, 2019, 45(5):79-100.
- [44] WANG Z, ZHOU Y, HUANG C D, et al. Overview of block-chain solutions for big data applications[J]. Computer Science, 2019, 46(S1):6-10.
- [45] WANG Y F, ZHANG C Z, ZHANG B B, et al. Review of data cleaning research [J]. Modern Library and Information Technology, 2007(12):50-56.
- [46] ZHANG T. The transformation of data governance: support and imagination from block-chain technology [J]. Ningxia Social Sciences, 2019(6):76-82.
- [47] HAN X, LIU Y M. Research on consensus mechanism in block-chain technology[J]. Information Network Security, 2017(9):147-152.
- [48] YUAN Y, NI X C, ZENG S, et al. Development status and Prospect of blockchain consensus algorithm [J]. Acta Automatica Sinica, 2018, 44(11):2011-2022.
- [49] CHEN J H. The legal nature of algorithms: speech, trade secrets or due process? [J]. Comparative Law Studies, 2020(2):120-132.
- [50] ZHAO L. The legal understanding and regulatory thinking of blockchain typification[J]. Law and Business Research, 2020, 37(4):46-58.



ZHANG Guang-jun, born in 1976, Ph.D., director, research fellow. His main research interests include artificial intelligence & law, criminal law.