

数字生态文明制度化：时代意蕴、 发展困局与破局策略

施志源，景池

摘要：数字生态文明制度化是数字技术赋能人与自然和谐共生现代化的关键性保障。当前，我国数字生态文明制度化建设面临诸多现实困境。在法律法规层面，呈现出生态环境数据确权与数据泄露责任认定的相关法律供给不充分、生态环境数据安全保护的法律制度不健全、生态环境数据区域协同的法律规则不明确等问题；在运行机制层面，存在环境智慧治理协同机制缺失、数字生态文明评价机制缺位和数字人才培养机制匮乏等现象；在技术伦理层面，数字身份危机、数据崇拜主义以及数字独裁风险等造成环境治理行为受阻、决策偏误和运行不畅。为此，亟须强化数字生态文明建设的制度保障，并在此基础上健全其运行机制，加强数字生态文明建设的伦理约束，以促进数字生态文明制度化不断走向成熟。

关键词：新时代；数字生态文明；制度化；人与自然和谐共生

中图分类号：F124.5-05 **文献标识码：**A **文章编号：**1671-0169(2024)02-0117-14

DOI:10.16493/j.cnki.42-1627/c.20240015.001

21 世纪初，大数据、云计算、人工智能等一系列标志性数字技术广泛渗透于生态保护与环境治理之中，传统的生态文明建设理念、方式、制度逐渐被解构重塑。在数字技术与生态文明的实践融合中，数字生态文明作为一种新型文明样态应运而生。2023 年 2 月，中共中央、国务院印发的《数字中国建设整体布局规划》明确指出“建设绿色智慧的数字生态文明”^[1]，并将“数字生态文明建设取得积极进展”纳入 2025 年数字中国建设的目标范畴。制度化作为“规训功能的提供者”“持续性和扩散性的保障者”以及“稳定性的生产者”^[2]，对于构建国家和社会秩序至关重要。从这个意义上讲，数字生态文明制度化无疑是新时代实现数字生态文明建设阶段性目标的内在要求和关键保障。目前学界大多聚焦于数字生态文明微观层面的问题观测与路径建构，对数字生态文明制度化尚未展开全景式、系统性的探讨。为此，本文尝试对数字生态文明制度化缘何必要、意蕴何为、难在何处与何以可为等问题予以回应，以期促进数字生态文明制度化的理论研究与实践探索。

一、时代之问：数字生态文明制度化缘何必要

数字生态文明制度化缘何必要？若要回应这一时代之问，必须将其置于中国式现代化的发展框架下加以审视。中国式现代化是人与自然和谐共生的现代化，人与自然和谐共生不仅是中国式

基金项目：国家社会科学基金重点项目“新时代推进生态文明建设制度化的经验研究”（22AKS018）

作者简介：施志源，福建师范大学马克思主义学院，shizykyzy@163.com（福建福州 350117）；景池，福建师范大学马克思主义学院

现代化的特色所在，也是中国式现代化的目标要求。作为当今社会发展的新型生产力与核心驱动力，数字技术已成为强化生态资源保护、提升环境治理效能、推动实现人与自然和谐共生现代化的重要支撑，数字生态文明制度化则构成了新时代数字技术赋能人与自然和谐共生现代化的关键性保障。

数字生态文明制度化有助于确保数字技术赋能人与自然和谐共生现代化的规范化发展。数字技术的广泛应用对经济社会发展和生态环境保护产生了深远影响，因此需要制度化加以引导和规范。通过数字生态文明制度化，可以建立健全相应的法律、政策和行业标准，明确数字技术在生态文明建设领域的使用和管理方式，促进数字技术赋能人与自然和谐共生现代化逐步走向规范化，从而实现经济增长与环境保护的良性互动，增强中国式现代化的可持续性。以数字驱动生态产品价值实现为例，数字技术可使生态产品价值精准量化，通过构建开放联动的生态产品价值数据库，建立生态产品价值核算评估的指标体系和技术标准，进而推动实现生态产品价值评估走向规范化、标准化。例如，浙江丽水庆元县通过建立龙泉灵芝等生态产品在生长环境、性状、品质、生态循环系统等各个方面的数据库，以此为基础制定了生产技术相应的规范和标准，有效提高了产品精深加工的智能化、规范化水平^[3]。

数字生态文明制度化有助于促进数字技术赋能人与自然和谐共生现代化的协同化发展。一方面，增强环境智慧治理多元主体间的协同。数字生态文明建设需要政府、企业、社会组织和公众等多方协同才能实现。通过制度化，可以建立起多主体参与的协同机制与合作平台，强化各方责任意识和共担理念，增强信息共享、经验交流和资源合作，形成各责任主体多元治理、平等协商的“环境治理共同体”，从而提升生态环境智慧治理的整体效能。如福建省福州市市长安村以大数据、物联网为技术框架，围绕人居环境、垃圾分类等方面，建立积分制数字平台与相关协同机制，充分调动了村民监督、参与和决策的积极性，与政府部门形成了有力配合，极大凝聚了环境治理的合力^①。另一方面，加快推动数字化与绿色化的协同。数字技术的快速迭代意味着法律和制度需要不断适应环境的变化。通过数字生态文明制度化，可以建立起“绿色”与“智慧”互动的体制机制，在数字技术赋能生态文明建设的同时，为生态技术创新提供有利空间和政策支持，不断激励创新者参与数字技术的研发和应用。

数字生态文明制度化有助于推动数字技术赋能人与自然和谐共生现代化的高效化、精准化发展。其一，数字生态文明制度化注重建立数据分析和预警机制，利用大数据和人工智能等技术对环境数据进行深入分析和模型预测，并通过数据挖掘和算法分析，快速识别出环境问题的趋势和潜在风险，提前采取相应的治理措施，从而高效解决环境问题。如浙江以生态环境数字化改革为契机，推进“天地空人”生态环境态势智慧感知网络建设，延伸感知触角，加强信息捕捉，开展精准溯源，实现数据流、业务流、决策流、执行流的回路闭环，形成了风险识别预警、发展趋势研判、信息决策赋能等一系列数字生态文明建设的制度性设计，极大提高了环境治理效能^[4]。其二，数字生态文明制度化将持续完善环境精准决策支持机制。“随着生成式人工智能的发展，大模型具备创造解决方案的能力，能够根据问题的性质和目标，提出多种可行的解决方案”^[5]，通过整合环境数据和决策工具，为决策者提供及时可靠的信息和分析结果，依托决策机制帮助其做出科学、精准的治理决策。如宁波市生态环境局以数字孪生为底座，开展“五基”协同现代化监测技术为基础的入河排污口精细化管理体系建设，不断推动排污口管理工作制度重塑、流程再造、机制联动，大力推进入河排污口环境智能管控与精准决策水平不断向深向广发展^[6]。

^① 参见中国经济网：《福建省福州市长乐区长安村：数字赋能为人居环境整治插上“智慧翅膀”》，网址：http://city.ce.cn/news/202312/20/t20231220_7375408.shtml，访问日期：2024年12月24日。

二、内涵之辨: 数字生态文明制度化意蕴何为

数字生态文明, 是数字时代为实现人与自然和谐共生的现代化, “数字化”与“绿色化”在相互融合、双向协同的过程中, 所形成的一种特有的文明形态。正确理解数字生态文明, 需要厘清三个基本关系: 一是“数字生态文明”与“生态文明”的关系。数字生态文明是生态文明在数字时代的特有形态。人们在工业文明两重性的清醒认知与文明交替演化规律的历史深思中深刻意识到, 只有人与自然和谐共生, 人类社会才能实现可持续发展。伴随着生态环境形势的新变化, 高效化、协同化、精准化、智能化日渐成为现代生态保护与环境治理的目标指向, 传统生态文明建设的手段显然无法满足。数字时代的到来有效破解了这一现实困境, 数字技术凭借其强大的“万物互联”特性与快速高效的信息传递优势, 有效回应了当代生态文明建设的客观需要。与此同时, 快速迭代的数字技术正以新理念、新业态、新模式全面融入生态文明建设各领域和全过程。在此背景下, 绿色智慧的数字生态文明便随之诞生。可以说, 数字生态文明是生态文明在数字技术发展框架下的一种时代性呈现。二是“数字生态文明”与“生态文明建设数字化”的关系。不同于后者的是, 数字生态文明是一种文明形态, 而生态文明建设数字化更强调的是是一个动态的过程。从狭义上讲, 生态文明建设数字化主要包括国土、海洋、大气、野生动植物等自然资源数据的测量、收集、加工、存储和利用, 即生态环境信息的数据化过程, 是包含于数字生态文明建设中的前置性环节。而数字生态文明所指涉的范围则更为广泛, 除了生态文明建设的数字化过程外, 还涵盖了数字绿色化过程及其产生的物质形态、精神形态与制度形态。正如有学者所指出的: 数字生态文明是“绿色数字化、数字绿色化以及绿色数字化和数字绿色化的融合”^[7]。三是“数字化”与“绿色化”的关系。数字生态文明是“数字化”与“绿色化”相互促进、协同发展的有机统一体。一方面, 以数字化引领绿色化。通过将大数据、5G、人工智能等数字技术有机嵌入生态文明建设, 充分释放数字技术在生态环境治理效能提升等方面的放大、叠加和倍增效应, 科学运用数据分析、图像识别、风险评估等模块功能, 有效提升生态环境监测感知、预警预报和应急处置等治理能力的现代化水平。同时, 数字技术的应用能够提高能源配置效率, 提升绿色创新水平, 进一步推动传统产业向智能化、绿色化转型升级。正如相关研究所述: 企业数字化转型有利于提高企业绿色创新投资和资本的配置效率, “显著促进了我国绿色创新水平的提升”^[8]。此外, 数字技术还可推动垃圾分类等智能化管理水平, 促进人们形成绿色低碳的生活方式。另一方面, 以绿色化带动数字化。通过节能、环保、可持续的方式规划和建设数字基础设施, 进一步促进数字技术的生态化应用, 驱动数字技术本身在生态文明实践中不断创新, 减少碳排放, 使其向着更加符合人类社会需要的生态化方向发展。

界说数字生态文明制度化的内涵, 需要准确认识“制度”与“制度化”。国内外学者关于制度的定义, 可谓仁者见仁, 智者见智。大致可以分为以下几类观点。一是“行为规则论”, 即将制度视为一套社会群体或个人遵守的行为规则。持这一观点的代表性学者有德国著名社会学家马克斯·韦伯 (Max Weber), 其认为: “制度应是任何一定圈子里的行为准则”^{[9] (P345)}。二是“行为系统论”, 即将制度理解为诸多行为要素的互动系统。较早提出这一见解的是英国社会学家吉登斯 (Anthony Giddens)。他指出: “制度是社会中的互动系统, 他们能长时间延续并能在空间上进行人员配置。”^{[10] (P573)} 三是“行为模式论”, 即将制度作为一种社会的行为模式来释义。正如美国政治学家亨廷顿 (Samuel Phillips Huntington) 所言: “制度就是稳定的、受珍重的和周期性发生的行为模式。”^{[11] (P10)} 综上, 不难看出, 规范性、体系性与稳定性构成了制度的内在取向。从这个意义上讲, “制度化”可理解为社会群体或组织由随意化、单线化、杂乱化逐渐走向规范化、体系化、稳

定化的过程。我国学者莫纪宏指出，“制度化所追求的是通过不断的制度建设实践来寻找可以趋向成熟和定型的制度体系”“法治化是制度化的最佳状态”^[12]。这些观点中也隐含着制度化实践中所追求的规范、系统、稳定之实践指向。

界说数字生态文明制度化的内涵，还需厘清数字生态文明制度化与数字技术之间的内在关系。首先，数字技术是数字生态文明制度化存在的技术前提，而数字生态文明制度化则为数字技术赋能生态文明建设提供了制度支撑，包括相关政策法规、标准规范、管理体系等，以此引导数字技术沿着绿色可持续的轨道发展。同时，数字生态文明制度化也为数字技术发展提供了更加开放、公平、有序的创新环境，进一步激发了数字技术的创新活力。当然，二者必须具备一定的适切性。换言之，数字生态文明制度化建设要与数字技术发展的水平相适应，不能盲目制定脱离技术实际的制度法规，以免形成制度空转和技术脱钩。

基于上述分析，数字生态文明制度化是指将数字技术嵌入生态文明建设制度体系，在与之有机融合、相互塑造、持续适应中形成一系列法律法规、运行机制、伦理规范等，并使其不断规范化、体系化和稳定化的过程。在这个过程中，数字技术嵌入生态文明制度体系的方方面面，包括但不限于生态红线制度、国土空间开发保护制度、自然资源资产产权制度、生态环境交易制度。以生态保护红线数字监管制度化为例，2022年12月发布的《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》指出，生态环境部要依托国家生态保护红线监管平台，综合利用“五基”协同天空地一体化生态环境立体遥感监测体系，建立生态保护红线监督数据库和信息系统。“各省（区、市）生态环境部门可根据实际需求，建立完善本行政区生态保护红线监管平台和监督数据库，实现生态保护红线数据信息共享。”^[13]其中就涉及“国家—省—市（县）”联动的三级衔接和信息共享机制的建立，以此实现国家与各地方协同的网状监测体系，确保国家监管与地方核查执法的同步联动和无缝衔接。在具体实践中，通过建立集“多元数据获取——数据处理——人类活动监测——生态评估——会商服务”为一体的数字化监管机制，形成“高精度、全方位、短周期”的生态保护红线生态环境监督能力^[14]。

三、发展之困：数字生态文明制度化难在何处

数字生态文明制度化是推动数字时代环境保护和经济社会可持续发展的关键举措。为此，有必要对其建设现状进行系统考察。目前，我国数字生态文明建设业已形成基本的制度轮廓，也相继出台了一系列相关的政策法规（如表1所示）。2015年，国务院办公厅出台了《生态环境监测网络建设方案》，原环境保护部发布了《环境监测数据弄虚作假行为判定及处理办法》，这一时期的数字生态文明制度建设基本停留于环境监测层面，对大数据在生态环境领域的应用场景还未完全拓展开来。随着数字技术的快速发展和人们对数字技术认知的不断深入，数字生态文明制度建设从单一化逐渐走向系统化。2016年，原环境保护部组织编制了《生态环境大数据建设总体方案》，对大数据在生态环境领域的建设、运行和应用作出了顶层设计，构建了“一个机制、两套体系、三个平台”的生态环境大数据建设总体架构^[15]，为新时代推动数字生态文明建设提供了政策指引。此后的几年里，除了对生态环境数据监测的制度加以完善外，《环保物联网总体框架》《环境专题空间数据加工处理技术规范》等相关规定的出台，更是极大地扩展了生态环境数据的流动和应用空间，不断推动数字生态文明制度走向科学化、系统化和规范化。总体来看，我国数字生态文明制度建设已初具雏形，制度化进程正有序推进，但在具体实践中，仍然存在立法、机制与伦理等方面的发展困境。

表1 关于我国数字生态文明建设在国家层面的相关制度设计

年份	国家层面的相关制度设计(附发布日期)
2015	《生态环境监测网络建设方案》(2015-07-26) 《环境监测数据弄虚作假行为判定及处理办法》(2015-12-29)
2016	《生态环境大数据建设总体方案》(2016-03-08)
2017	《关于深化环境监测改革提高环境监测数据质量的意见》(2017-09-21)
2018	《环保物联网总体框架》(2018-01-02) 《环境专题空间数据加工处理技术规范》(2018-03-01) 《生态环境信息基本数据集编制规范》(2018-09-22)
2019	《暴露参数调查基本数据集》(2019-04-28)
2020	《生态环境标准管理办法》(2020-12-15)
2021	《自然资源三维立体时空数据库建设总体方案》(2021-02-08) 《生态环境云管理暂行办法》(2021-07-15) 《企业环境信息依法披露管理办法》(2021-12-11)
2023	《生态环境统计管理办法》(2023-1-18)

注: 表格来源: 作者自制。

(一) 数字生态文明制度化的立法实践省思

第一, 生态环境数据确权和数据泄露责任认定的相关法律供给不充分。随着数字技术的发展, 大量的公共数据被开发、收集、存储和利用。生态环境数据作为政府部门在履行生态环境保护与环境治理职责过程中生成的数据资源, 其权属的法律供给不充分已逐渐成为影响其高效利用的障碍。生态环境数据权属的制度不健全将使得生态环境数据的责任划分模糊, 可能导致数据管理不到位和数据滥用的风险增加, 不利于数据在不同部门、机构间的流动, 从而影响环境治理决策的准确性和科学性。实践中, 不同省份对数据的权属界定不一。如福建省在进行数据立法时, 明确了政务数据的国有资产属性^[16]; 而广东省则在相关政策文本中将政务数据归为政府所有^[17]。上位法的缺失导致生态环境数据权属界定的法律依据不明, 严重阻滞了其在生态文明建设过程中的开放共享和规范管理。有学者认为, 导致这一立法缺失的关键是“劳动赋权的失败、基本范畴的模糊以及数据治理的缺失, 其根本成因在于传统权利理论的失效”^[18]。同时, 数字生态文明建设过程中仍存在生态环境数据泄露责任认定不明确的立法困境。其一, 生态环境数据泄露责任主体界定不清。现行立法仅规定了原则性的数据安全保护规则, 并未明确规定哪些个人、组织或机构应当承担生态环境数据泄露事件的责任。这种模糊性导致了责任主体的混淆和不确定, 使得有效的追责机制难以建立。其二, 生态环境数据泄露违法行为标准模糊。现有立法对生态环境数据泄露的违法行为标准尚不明确, 缺乏准确的违法行为描述, 使得判断何种行为构成生态环境数据泄露变得困难, 给相关部门增加了执法难度。总的来说, 为了保护生态环境数据的安全, 我国还需进一步完善相关立法, 在法律层面明确责任的界定和追究, 以确保对涉及生态环境数据泄露的责任主体进行准确认定和适当惩罚。这样才能有效维护生态环境数据的安全, 为可持续发展目标的实现提供坚实的法律基础。

第二, 生态环境数据安全保护方面的法律制度不健全。尽管已经出台了《中华人民共和国网络安全法》《数据安全法》《个人信息保护法》等法律加强数据安全的保护, 但仍缺少关于生态环境数据保护的制度细则。具体而言, 一是生态环境数据分类分级保护制度不够完善。生态环境数据安全保护不仅涉及自然资源数据, 还关系到政府在环境治理过程中产生的政务数据, 以及进行生态环境数据采集、加工和存储时的个人隐私数据。不同类别的数据需要采取不一样的保护机制, 因此建立生态环境数据分类分级保护制度十分必要。目前来看, 国家仅对能源、海洋等部分行业的生态环境

数据进行了较为具体的分类分级,出台了如《能源大数据 数据分类分级指南》《海洋数据分类分级标准》等系列标准,但对于大气、土地、森林、草原等其他自然资源数据尚未形成完整统一的分类分级制度,可能致使各地在特定领域的数据安全保护及其评估过程中存在差异化规定和操作,从而降低数据的可比性和权威性,不利于生态环境数据在数字生态文明建设中的有效运用。数据分级分类保护制度及其指标体系的建立与数据权利等基本问题的认定有着直接关联,如果没有形成对数据的合理认知,这一制度也很难建立起来。此外,要实现对所有数据的分级分类需要耗费大量的成本和资源,数据的动态更新和变化也给数据的分级分类带来一定的挑战。二是现行法在对于生态环境数据保护问题的行政处罚方面仍待健全。2023年5月,生态环境部出台《生态环境行政处罚办法》,使得生态环境行政处罚种类更加全面、调查取证更加规范、处罚程序更加完善。但该办法仅仅是对一般意义上生态环境行政处罚的实施主体、执法程序、案件审查、告知听证、法制审核等方面的规定,并未对涉及生态环境数据安全的相关方面作出明确。如发生生态环境数据非法泄露、恶意篡改、伪造虚构的情况,应当如何进行行政处罚、行为主体如何界定、行政处罚的依据和标准是什么、处罚的流程规制应当怎样安排等等。这些问题都亟待从制度层面得到回应。

第三,生态环境数据区域协同的法律规则不明确。一般而言,地理位置较近的省份或区域具有相似的自然环境和资源禀赋,在开展生态保护与环境治理时往往需要跨域协同,对应的环境数据也必然要进行交互和共享。但从实际情况来看,首先,区域之间的生态环境数据共享机制还有待完善。“虽然我国在宏观层面上已形成数据共享平台,但尚未针对区域间数据共享与应用形成联动平台,无法支撑数字技术协同应用”^[19],导致各地区和单位之间数据无法有效共享和交流,且存在数据格式、接口不兼容的情况,严重阻碍了生态环境数据的跨域协同。其次,缺乏国家层面统一的生态环境数据标准和分类作为地方立法的参考依据,导致不同地区和单位在数据收集、处理和管理时存在差异,难以实现数据的跨域整合和比较分析。近年来,我国一些地区先试先行,在生态环境数据标准建设方面进行了初步探索。如川渝地区建立跨区域跨流域生态环境大数据协同共享平台,“明确数据提供部门、数据使用部门以及其他相关部门职责,制定共享共用数据资源目录,明确数据分类、责任方、格式、属性、更新时限、共享类型、共享方式、使用要求等内容”^[20]。但从全国范围来看,生态环境数据区域协同的法律规则仍然亟待加强。

(二) 数字生态文明制度化的运行机制检视

第一,环境智慧治理协同机制缺失。数字技术和环境保护的复杂性共同决定了环境智慧治理对协同机制的客观需要。环境智慧治理涉及多个主体的合作、多个过程的衔接以及多种资源的整合。但在现有的数字生态文明制度设计中,协同机制的安排仍有不足。其一,环境智慧治理缺乏主体协同机制。“环境治理必然是一个存在多元利益相关者主体,并且需要实现多目标的过程。在环境治理当中,多元主体之间的关系是整体的、复杂的、系统的、网络的。”^[21]如何通过建立和完善相应的主体协同机制,打破数据壁垒,使其产生合力效应,仍然是环境智慧治理面临的关键性难题。如有研究表明,农村人居环境的相关职能部门之间缺乏信息公开与信息共享的确切机制,“特别是细化到农村人居环境方面的环保信息,部门之间的信息无法实现高效传递,导致信息出现或主动或被动的阻隔,影响相关利益治理主体的有效协作”^[22]。其二,环境智慧治理缺乏过程协同机制。环境智慧治理包括规划、管理、决策、执行、监督、评估等多个环节,但这些环节在实际运行中往往缺少紧密协同,致使各部门和利益相关方的行动无法有效协调,从而引起资源浪费、行动冲突和治理效果的削弱。其三,环境智慧治理缺乏数据协同机制。作为环境智慧治理中的重要信息资源,生态环境数据间的良性协同能够为环境决策提供科学依据,实现数据资源共享和配置优化,加强环境监督评估,从而提高环境治理效能。但在现有实践中,数据协同机制还有待健全。有学者甚至认为:“数据协同成为需要侧重应对的公共问题。”^[23]总之,环境智慧治理协同机

制的缺失是当前亟待解决的问题, 只有通过完善多主体、多过程以及数据资源间的协同机制, 才能推动环境智慧治理向更加高效和更可持续的方向发展。

第二, 数字生态文明评价机制缺位。评价机制的设立在信息反馈和风险监测、政策制定和治理决策、资源配置和效率提升, 以及信息共享和跨域合作等方面具有重要意义。但当前数字生态文明建设仍然存在评价机制的缺位。其一, 数字生态文明评价内容不完善。对于数字生态文明建设所包含的具体实践指向, 国家还未作出顶层设计, 仅在《数字中国建设整体布局规划》中进行了粗线条勾勒, 使得数字生态文明评价内容的建构缺少官方的政策遵循。其二, 数字生态文明评价指标不健全。数字生态文明关涉数字技术与生态文明两个方面, 其评价指标自然也应兼顾数字技术指标与生态环境指标。但就现有情况来看, 无论是理论界还是实务界, 更多讨论的是普遍意义上的生态文明建设评价, 关于数字生态文明建设的评价体系并未提出。如在2016年国家发展改革委印发的《绿色发展指标体系》《生态文明建设考核目标体系》和2019年生态环境部颁布的《国家生态文明建设示范市县建设指标》等文件中, 数字技术相关指标并未见于生态文明建设的评价体系中。据相关报道, 生态环境部信息中心即将牵头编制《数字生态文明发展评价指标体系》, 已于2023年12月公开征集标准参编单位^[24]。其三, 数字生态文明评价方法不统一。评价方法是评价工作的基础和核心, 对于结果的科学性和可比性具有重要影响。囿于数据权属、数据分类及其评价标准有待明确, 因此, 目前统一的数字生态文明评价方法尚未有之, 各地区和机构也难以实现评价结果的比较和综合, 在很大程度上限制了数字生态文明评价机制的建立。

第三, 数字人才培养机制匮乏。在科技日新月异的数字化时代, 数字人才无疑成为当下优化环境资源利用、促进社会可持续发展的重要力量。然而, 伴随着数字经济的蓬勃发展, 数字化人才缺口成为制约我国数字生态文明建设的重要瓶颈。中国信息通讯研究院发布的《中国数字经济就业发展研究报告: 新形态、新模式、新趋势(2021年)》指出, 到2020年我国数字化人才缺口将接近1100万, 且伴随全行业的数字化推进需要更为广泛的数字化人才引进, 人才缺口仍然在持续放大^[25]。且有学者提出, 我国数字人才培养机制不完善, 迟滞了企业数字化转型的进程^[26]。可见, 目前数字人才及其培养机制的匮乏尚不能完全满足经济社会发展的现实需要, 对于数字生态文明建设亦是如此。其原因是多方面的。一是数字人才供给与需求相对脱节。数字化产业催生出大量的数字化人才需求, 呈现出指数级增长, 而数字化人才的供给与受教育人口的增长同步呈现线性增长, 远远赶不上人才需求的增速^[27]。二是生态文明教育体系的相对滞后增加了数字人才供需两端的矛盾。随着科技的快速发展, 许多学校在生态文明教育方面的课程设置和教学方法上未能及时跟进, 难以提供与数字化技术相匹配的最新知识和技能培训。另外, “目前高校生态文明教育一般是由思政课教师、环保专业和计算机专业等理工科的教师担任, 其专业背景相对单一, 很难具备多学科兼通的理论功底和授课实力, 难以满足新时代高校生态文明教育对教师素质的要求”^[28], 无法有效引导学生参与数字化学习和实践。三是数字化人才空间与行业结构分布不平衡, 更多流向一、二线城市和热门行业。一方面, 城乡之间、区域之间发展不平衡会导致数据人才的流动呈现巨大的地区差异。另一方面, 我国数字化人才的产业分布呈现较为明显的不均衡现象, 大部分数字化人才集中于第三产业。据统计, 2018年第一产业的数字化就业岗位为1928万个, 占第一产业就业总人数的比重为9.6%; 第二产业为5221万个, 占比为23.7%; 第三产业为13426万个, 占比为37.2%。可见, 第三产业的数字化人才占比远远超过其他产业^①。主要原因在于三、四线城市和农村地区在薪资待遇、配套设施、政策支撑等方面难以吸引人才回流。

^① 参见龚六堂:《〈研究简报〉第196期数字经济就业的特征、影响及应对策略》, 网址: https://www.gsm.pku.edu.cn/thought_leadership/info/1007/2861.htm, 访问日期: 2024年12月24日。

(三) 数字生态文明制度化的技术伦理审度

第一, 数字身份危机造成环境治理行为受阻。“数字身份是生命实体的数字化呈现, 以满足人们在虚拟世界的生产生活需求为缘起, 具体包括个人在线注册后形成的身份代码、行为活动中扮演的多元角色以及数字踪迹勾勒的数据画像。”^[29] 一个实体人在拥有多重数字身份的同时, 也往往伴随着数字身份被盗用和泄露的隐性危机。在环境治理的具体实践中, 数字身份危机将造成环境治理行为受阻。主要表现在以下方面。一是生态环境数据准确性受损。数字身份危机可能导致生态环境数据在收集加工和管理监测过程中被篡改、伪造或滥用, 从而影响数据的准确性和可信度, 使环境问题难以得到正确评估和有效解决。二是公众参与和监督削弱。数字身份安全问题可能导致公众因担心隐私泄露而不愿分享个人数据, 进而降低公众参与和监督环境治理的意愿和能力。这不仅削弱了民众对环境治理决策的影响力, 还会阻滞环境共治的实施。三是跨界合作产生障碍。环境问题具有跨界性质, 需要各国之间的合作和信息共享。倘若数字身份安全无法得到保障, 数据共享将会受限, 甚至危及数据主权。

第二, 数据崇拜主义招致环境治理决策偏误。所谓“数据崇拜”, 就是将统计学和统计数字作为权威的唯一来源, 迷信只要有足够多的数据, 一切问题就会迎刃而解。作为当前极具危害性的数字伦理问题, “数据崇拜”现象在环境治理中时有发生。受此影响, 环境治理主体的自由意志往往被数据捆绑和奴役。在数据崇拜主义的裹挟之下, 人的主体性让渡于数据, 甚至陷入“只见技术不见人”的数字陷阱, 使其坚信“价值与智慧隐藏在数据之中”^{[30] (P22)}。然而, 环境问题往往涉及社会、文化、政治等多个维度, 单纯依赖数据是无法全面考虑其复杂性的。这些非数据因素的忽视将导致环境治理决策产生偏误。环境治理中“数据崇拜”的致因是多方面的。其一, 技术进步和数据的可获得性提高。随着科技的不断进步, 环境监测和数据收集的技术手段显著提升, 使得大量环境数据更易获取和利用。这种技术进步带来了数据的井喷式涌现, 也加深了人们对数据的重视。其二, 管理效率和决策的便利性考虑。数据作为一种量化指标, 能够提供快速、有效的决策依据, 帮助决策者更好地评估环境问题、制定计划和跟踪进展, 其高效属性是环境治理主体对数据产生强依赖心理的重要原因。其三, 社会期望和政策倡导。在环境保护和可持续发展的背景下, 社会对环境问题的关注度不断提升。政府和各种机构也倾向于使用数据来证明其环境治理行动的合理性和有效性, 以满足社会期望和政策要求。

第三, 数字独裁风险引发环境治理运行不畅。数字独裁是指“技术精英(或技术类法人)在大数据的采集、加工、应用等数据价值生产过程中所占有的独断性优势与地位”^[31], 其对环境治理运行秩序产生了极大干扰。一是数字独裁可能导致生态环境数据失真。当少数权力集中者掌握大量环境数据并单方面操纵或篡改数据时, 就会使环境问题的认知和评估产生偏差, 进而影响到相应的治理措施和决策。二是数字独裁可能加大公众参与和监督环境治理的难度。数字“独裁者”可以选择性地公开、隐藏或扭曲环境数据, 使公众和其他利益相关者无法获得全面准确的信息。信息不对称将会阻碍公众参与、舆论监督和决策制定过程。三是数字独裁可能限制环境治理的实践创新。当权力高度集中在个别机构或个人手中时, 其他利益相关者和民众的声音可能被忽视或压制, 导致决策过程缺乏多元性和包容性。这种情况下, 将难以获得来自不同层面和各方的创新思路和解决方案, 从而限制环境治理的效果和可持续性。四是数字独裁引发的权力高度集中可能导致环境治理过程中滥用职权进行数据转卖等系列违法问题, 进而导致治理运行不畅。

四、破局之策: 数字生态文明制度化何以可为

何以破解数字生态文明制度化的发展困局? 一方面要强化数字生态文明建设的制度保障, 不

断完善相关法律制度和规则。另一方面要健全数字生态文明建设的参与协助、结果评估与培养激励等运行机制, 确保数字生态文明建设高效运转。此外, 还应加强其伦理约束, 以减少数字身份受胁、避免数据崇拜陷阱与规制数字独裁风险。

(一) 强化数字生态文明建设的制度保障

第一, 强化生态环境数据确权与泄露问责的法律制度供给。当今社会, 数据已成为一种极其重要的生产要素, 其要素化必然带来市场化, 也就一定伴随着数据权益的法律认定与数据泄露发生时的责任追究。目前, “在全国性立法层面并没有对数据确权作出回应”^[32]。完善生态环境数据确权的相关法律, 首先应当对生态环境数据进行合理分类。对此, 可参照中共中央、国务院发布的《关于构建数据基础制度更好发挥数据要素作用的意见》, 将生态环境数据从宏观上划分为公共数据、企业数据与个人数据。在此基础上, 根据生态环境数据的具体应用场景和现实需要构建分类标准与指标体系, 对其展开多层次、多维度的分类。其次, 可依托《自然资源统一确权登记暂行办法》进行生态环境数据权利安排。但要充分认识到生态环境数据之于自然资源实体的特殊性, 不能简单将数据权属置于物权法框架下进行讨论。如个人地理信息数据产权不仅具有物权属性, 还包括人格权^[33]。同时也要明晰生态环境数据之于其他领域数据的复杂性, 在进行权利分配时不能将之与其他数据混同。需要注意的是, 生态环境数据具有财产与人格上的双重属性, 在其确权过程中, 很容易将数据财产权完全赋予某个主体, 进而导致不同主体之间的权利冲突, 极大阻碍数据的有效流动。对此, 数据立法的域外经验值得探讨和借鉴, 如欧盟的《通用数据保护条例》(EU-GDPR) 中提出的“数据可携带权”是对数据确权的最新尝试, 在保护个人隐私的框架下, 旨在通过从数据控制者处“携带”部分个人数据的方式来化解确权内部的权利冲突难题^[34]。该做法不失为一种可供参照的思路。对于生态环境数据泄露问责, 则应在遵循《数据安全法》和《个人信息安全法》等数据法的基本原则下, 结合数字生态文明建设实际, 明确相关法律责任的界定。具体而言, 一是要明确生态环境数据泄露的责任主体, 包括数据持有者、处理者、管理者以及使用者等; 二是明确生态环境数据泄露的违法行为, 法律应规定生态环境数据的故意泄露、过失泄露以及非法获取、使用、传播数据等一系列行为的法律责任; 三是明确生态环境数据泄露问责的法律程序, 包括对生态环境数据安全的监督、调查、取证和处罚等过程, 确保对泄露行为的有效查处。

第二, 完善生态环境数据安全的相关法律制度。一方面, 要建立生态环境数据分级分类保护制度。首先, 根据生态环境数据的敏感程度、重要性和公开程度, 制定相应的数据分类标准, 可适当借鉴美国《加州消费者隐私法》(CCPA) 中, 将个人信息细致划分为真实姓名等识别符, 商业信息、地理位置信息、专业就业信息、教育信息等多种类型^[35], 并对每种数据的边界范围、安全要求和使用权限作出明确规定。其次, 针对不同级别的生态环境数据, 制定相应的保护措施, 包括数据访问控制、加密传输、备份与灾备、审计监控等技术和措施, 确保数据的机密性、完整性和可用性。再次, 设立数据许可与审核机制, 对于需要访问和使用高级别生态环境数据的单位或个人, 进行严格的审核和授权, 制定许可申请流程、条件和审批标准, 确保只有符合要求且有合法需求的人员才能获取敏感数据。最后, 在保护数据安全的前提下, 鼓励合理的数据共享和开放。建立数据共享协议和机制, 明确共享的范围、方式和条件, 并加强数据交换和共享过程中的安全控制, 以防止数据滥用和泄露。另一方面, 对于生态环境数据保护问题的行政处罚, 需要在《生态环境行政处罚办法》中增加关于此问题的相关规定。具体内容可包括以下几点。其一, 明确生态环境数据安全保护的概念和范围, 并规定哪些行为属于数据安全问题, 以便进行责任认定并给予相应的行政处罚。其二, 行政处罚措施的设置。根据数据泄露的严重程度和后果, 制定相应的处罚规则, 以对违法行为造成足够的威慑力。其三, 明确数据安全问题的主体责任, 包括

数据采集单位、管理机构、相关人员等。对于违法主体,要严格追究其法律责任。其四,规定数据安全问题行政处罚的实施主体和相应的管辖范围。视案件严重情节和具体情况移交各级生态环境部、公安机关、国家安全机关、海警机构等。其五,完善相应的社会监督机制,设立专门的监管部门或委托第三方机构进行定期的数据安全检查,加大对违法行为的监管和打击力度。

第三,完善生态环境数据区域协同治理的相关法律规则。《关于加快构建全国一体化大数据中心协同创新体系的指导意见》与《全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案》的出台,为全国范围内的数据跨域协同建设指明了方向。各相邻或自然条件相似的区域可因地制宜,完善生态环境数据跨域协同治理的相关法律规则,从数据共享平台建设、数据标准与分类、法律法规支持、技术支持与创新、机制协调与合作、人员培训与交流以及社会参与与监督等方面综合考虑,形成一套科学、高效的协同治理机制,进而实现生态环境数据的跨域协同管理和应用。建设过程中也可参考国外的有益经验。例如,借鉴2016年美国国家科学与技术委员会发布的《联邦大数据研究与发展策略计划》等政策文件中关于大数据协同创新平台建设的经验,以大数据研发为中枢,政府发挥资金与政策双主导作用,建立并强化国家大数据创新生态系统中的各种联系^[36]。

(二) 健全数字生态文明建设的运行机制

第一,明确环境智慧治理主体权责边界,健全参与协作机制。在当前全球环境问题日益严峻的背景下,明确环境智慧治理主体权责边界、健全参与协作机制,已成为推动环境治理及可持续发展的关键路径。首先,要明确环境智慧治理主体权责边界。其中党委和政府要发挥环境智慧治理的领导和协调作用,推动有关部门制定和完善环境智慧治理的政策和法规,同时建立健全企业环境责任制度,强化企业环境信息公开和监管,并引导社会组织积极参与环境智慧治理,发挥其监督作用。此外,也要保障公民参与,加强公民环境权益的保护,鼓励公众参与环境智慧治理的决策和实施。其次,要健全参与协作机制。建立健全环境智慧治理的跨部门协作机制,促进信息共享、资源整合和协同行动;构建统一的环境智慧治理信息共享平台,提高数据采集、共享和分析能力,为各主体提供准确、及时的环境信息支持;加强科技创新,提升环境智慧治理的技术水平,引入人工智能、大数据等先进技术手段,提高治理效能;畅通政府、企业、社会组织和公众之间的沟通渠道,定期召开座谈会议,听取各方意见和建议,增进互信、解决问题。值得一提的是,浙江、福建、深圳等地近几年来涌现了许多环境智慧治理的典型案例,在此过程中也构建了一批可操作、可复制的制度模式,可对其进行深入剖析,将有益经验展开全面推广。

第二,制定数字生态文明建设评价指标,健全结果评估机制。随着数字技术的快速发展和广泛应用,数字生态文明建设已成为推动社会经济发展和环境可持续性的重要战略。为了确保数字生态文明建设的有效推进,需要制定科学合理的评价指标,并建立健全结果评估机制。首先,数字生态文明建设的评价指标应包含数字化与生态文明建设两方面,如数字技术在环境资源利用过程中的效率提升和可持续性测度、数字技术在产业生产和生活消费中对污染物排放的改善程度及其在能源消耗方面的节约与优化情况、数字技术对产业绿色转型的影响以及在构建绿色智慧生活方式方面的应用等。其次,要建立健全结果评估机制。一是建立全面的数据收集系统,确保涵盖各个环节和指标要素,利用现代信息技术手段进行数据采集、整理和分析,提高数据的全面性和实时性。二是设计评估模型。基于收集到的数据,构建科学合理的评估模型,考虑指标权重和相互关联性,引入专家意见和社会参与,确保评估模型的公正性和权威性。三是注重结果评估与反馈。定期开展数字生态文明建设评估工作,对各项指标进行评价和分析,将评估结果及时反馈给相关部门和社会公众,推动问题的解决和改进措施的落实。四是对接风险预警机制,依据数据评估结果对数字生态文明建设中可能出现的风险和问题进行预判和防范,制定相应的应对策略和措施,及时解决问题并调整相关政策。

第三, 打造数字生态文明建设人才智库, 健全培养激励机制。首先, 要建立数字生态文明建设人才智库组织架构, 确定智库建设目标、职责和工作范围, 明确智库的定位和定期报告机制, 同时吸引具有相关背景和专业知识的的高素质人才加入智库。通过面向国内外的招聘、引进学者、开展人才交流等方式, 确保智库人才的多样性和国际化。其次, 要建立知识管理系统, 用于整合、存储和分享智库内部的研究成果、经验和专业知识。这样可以提高知识的可访问性和共享性, 促进团队协作和学习。智库也可以在开展相关研究项目, 深入探讨数字生态文明建设理论和实践问题的同时, 为政府和企业提供决策支持和智力服务。再次, 要完善数字生态文明建设人才培养机制, 鼓励各高校探索建立“数字生态文明+X”的人才孵化模式, 培育一批科教结合、数产融合的复合型人才。对于数字人才培养, 也要设立一套行之有效的标准体系。可适当借鉴美国智能制造数字化人才分类体系及其标准。美国在工作角色这一级指标下设立了4项二级指标, 分别为角色群、相关角色、升级角色和过渡角色, 又依此开发了165项重要工作角色, 并对每项角色的关键责任、角色定位、职业能力分级、工作经验与受教育背景要求均有明确描述^[37]。我国可适当参考这一做法, 结合数字生态文明建设实践, 建立起一套数字生态文明建设人才培养的标准体系。最后, 要完善数字生态文明建设人才培养的激励机制和职业发展路径。通过建立公正、透明的激励机制, 对薪酬福利、晋升评价和职业发展等方面做出科学合理的制定, 以此提高其工作动力和投入度。

(三) 加强数字生态文明建设的伦理约束

第一, 建立全生命周期体系化环境治理模式, 减少数字身份受胁。环境治理主体数字身份的盗用和泄露是数字生态文明建设过程中必须直面和加以解决的突出问题, 关乎环境治理主体的信息安全和生态文明建设的实践成效。为了减少数字身份受威胁的风险, 可构建涵括“生态环保部门—企业—行业协会—社会公众”等多元主体的生态环境数据监管网络, 完善生态环境数据监管机制, 将其贯穿于数据采集、存储、传输、利用、分析、共享到销毁的各个环节, 建立全生命周期的体系化治理模式。具体而言, 在数据采集阶段, 要充分尊重用户知情权, 确保用户在数据收集前清楚了解数据的使用目的, 并自愿提供数据, 且仅收集必要数据, 对敏感信息进行匿名化处理; 在数据存储和传输阶段, 需强化数字技术的算法加密, 为生态环境数据的存储和传输保驾护航, 并建立完善的访问控制机制, 防止未经授权的访问; 在数据处理和分析阶段, 应尽量去标识化, 以减少对个人隐私产生不必要的侵犯, 同时确保数据处理过程符合相关法律法规和行业标准, 避免滥用数据或违反隐私规定; 在数据共享阶段, 要建立数据共享准则, 制定相应的标准, 进一步明确数据共享的目的、内容和边界, 保证数据共享安全、可控; 在数据销毁阶段, 应及时删除不再需要的生态环境数据, 规避数据滞留引发的潜在风险。此外, 还应建立严格的审计机制, 定期进行数据运作流程的内部审计, 确保数据合规合法和长效运行。

第二, 搭建多维度的开放性环境决策框架, 避免数据崇拜陷阱。“数据崇拜”的工具理性严重影响了环境治理决策的精准度。只有搭建多维度的开放性决策框架, 才能有效避免掉入唯数据主义的治理陷阱。首先, 要明确环境治理决策的衡量指标。环境治理是一个系统工程, 其决策的科学性不仅仅依赖于单一的生态环境数据, 还应对与之相关的政治、经济、文化和社会等非数据因素进行通盘考虑。当然, 对于这些生态环境数据的来源, 也不能只集中于“一家之言”, 而要兼顾来自多个不同来源的数据。譬如, 除了政府部门等官方通道采集的数据之外, 还应融入来自社会调查、专家意见、网络媒体和用户反馈等的的数据, 以获取更全面、多样化的信息。其次, 要对生态环境数据和其他因素进行系统评估。一方面是对数据准确性、可靠性、完整性等方面进行质量评估, 排除低质量数据的影响, 确保决策基于可信赖的数据。另一方面也要对数据与非数据因素展开权重分析, 平衡各种利益和影响。最后, 需要完善环境治理决策的多元参与机制。重视公众参与度和透明度, 通过开放式的讨论、听取意见和反馈, 让更多人参与到决策过程中, 这样可以

充分考虑不同群体的需求和利益。对此，可借鉴江苏“环保脸谱”管理系统建设及应用模式的有益经验，构建集领导责任体系、企业责任体系、全民行动体系、法律政策体系、市场体系等为一体的制度体系，形成“共建、共治、共享”生态环境治理格局，为科学进行环境治理决策提供强大助力^[38]。尤其要邀请具有不同领域专业知识和经验的智库专家参与其中，帮助政府综合考虑，作出更为合理的环境决策。

第三，加强生态文明建设的技术伦理教育，规制数字独裁风险。数据的资源属性必然带来利益与竞争，竞争失序便会催生数字独裁，其中“拥有更多用户、控制更多数据、制造和使用更多智能学习机器的超级公司在数字时代逐渐占据主导乃至统治地位”^[39]，对生态文明建设造成极大影响。若要科学规制数字生态文明建设中产生的数字独裁风险，应做到“软硬兼施”。一方面，无论是在学校还是社会层面，均应加强技术伦理的“软教育”。学校要在教育课程设置上，增加技术伦理的相关内容，包括伦理原则、隐私保护、数据安全、算法公正性等方面的知识培训，以及典型案例的研究和讨论，引导学生思考数字技术应用对社会的影响。科技公司及其他涉及数字化技术的企业也应开展内部培训，加强员工对技术伦理问题和社会责任的认知，确保员工在技术发展中秉持可信赖、负责任的态度。另一方面，政府机构要科学制定伦理责任追究的“硬制度”，建立伦理责任追究机制。通过扩展责任主体，建立人机联合责任共同体以消弭数字生态文明建设中产生的责任真空。在此基础上，加强对相关法规 and 政策的执行力度，加大监测和管理技术应用过程中存在的风险，以保障整体社会利益，确保数字化技术的发展符合社会伦理和责任要求。此外，要建立数字自然资源管控机制。除了要明确数字自然资源主体、标准和责任外，还应在数据确权的基础上出台产权管理和用途管制的具体条例，并将二者有效衔接，这样才能形成较为系统的数字自然资源管控机制，从制度上规制数字独裁的伦理风险。

五、结 语

数字生态文明建设对于新时代推进人与自然和谐共生的中国式现代化具有极其重要的战略意义。数字生态文明制度化是数字技术赋能人与自然和谐共生现代化的关键性保障，有助于确保其规范、协同、高效、精准地向前发展。从学理角度审视，数字生态文明制度化是数字技术嵌入生态文明建设制度体系，在与之有机融合、相互塑造、持续适应的过程中，形成一系列法律法规、运行机制、伦理规范，并使其不断规范化、体系化和稳定化的过程。当前我国数字生态文明制度化存在诸多障碍，造成这些困境的制约性因素是多方面的，如城乡差距、技术水平、人才要素、公众理念等。为此，需要在我国现行制度框架内，不断强化数字生态文明建设的制度保障，在此基础上不断健全其运行机制，加强数字生态文明建设的伦理约束，以建构成成熟定型的数字生态文明制度，从而有效推进人与自然和谐共生的现代化。

同时还应当看到，数字生态文明建设是一项系统工程，其不仅包括传统生态文明系统中的主体子系统和生态子系统，还融入了数字技术系统，使得原有系统要素之间的交互变得更为频繁、结构之间的影响更为复杂，功能更加趋于多样，与经济、政治、文化和社会等其他系统的联系也更加紧密。这对于数字生态文明的制度设计形成了巨大挑战。一言以蔽之，若要构建有序、高效、稳定的制度化体系，需要立足中国生态文明建设和数字技术发展实际，以更加包容、开放的心态汲取世界数字生态文明制度化建设的有益经验，努力探索出一条具有中国特色的数字生态文明建设之路。

参考文献

[1] 中国政府网. 中共中央 国务院印发《数字中国建设整体布局规划》[EB/OL]. <https://www.gov.cn/>

- zhengce/2023-02/27/content_5743484.htm, 2023-02-27.
- [2] 郁建兴, 秦上人. 制度化: 内涵、类型学、生成机制与评价[J]. 学术月刊, 2015(3).
- [3] 张银银. 数字经济推动生态产品价值实现——来自全国首个生态产品价值实现机制试点城市丽水的实践[N]. 中国社会科学报, 2021-11-16(09).
- [4] 朱智翔. 推动绿色发展、加强系统治理双轮驱动 浙江构建降碳、减污、扩绿、增长整体智治体系[N]. 中国环境报, 2023-01-31(01).
- [5] 何赛克, 张培杰, 张玮光, 等. 大模型时代下的决策范式转变[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2023(4).
- [6] 冯瑄, 胡含, 程冰凌. 一年出成效 三年大变样 五年塑新常态 锚定新目标, 宁波“碧水绕青山”[N]. 宁波日报, 2023-07-05(05).
- [7] 杨开忠. 建设集绿色与智慧于一身的数字生态文明[N]. 人民日报, 2023-07-22(02).
- [8] 杜爽, 曹效喜. 企业数字化转型能否促进绿色创新——来自中国上市公司的证据[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2023(4).
- [9] [德] 马克思·韦伯. 经济与社会(上卷)[M]. 林荣远, 译. 北京: 商务印书馆, 1997.
- [10] [美] 乔纳森·H. 特纳. 社会学理论的结构[M]. 邱泽奇, 译. 杭州: 浙江人民出版社, 1987.
- [11] [美] 塞缪尔·亨廷顿. 变化社会中的政治秩序[M]. 王冠华, 刘为, 译. 上海: 上海人民出版社, 2008.
- [12] 莫纪宏. 从制度、制度化到制度体系构建——制度发展的内在逻辑[J]. 西北大学学报(哲学社会科学版), 2020(3).
- [13] 中华人民共和国生态环境部. 关于印发《生态保护红线生态环境监督办法(试行)》的通知[EB/OL]. https://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk03/202212/t20221230_1009153.html, 2022-12-27.
- [14] 高吉喜, 肖桐, 申文明. 国家生态保护红线监管平台建设现状、特点与监管能力提升建议[J]. 环境保护, 2023(Z1).
- [15] 中华人民共和国生态环境部. 关于印发《生态环境大数据建设总体方案》的通知[EB/OL]. https://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bgt/201603/t20160311_332712.htm, 2016-03-08.
- [16] 中国政府网. 福建省政务数据管理办法[EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/2016-10/21/content_5716571.htm, 2016-10-21.
- [17] 广东省人民政府. 广东省人民政府办公厅关于印发广东省政务数据资源共享管理办法(试行)的通知[EB/OL]. https://www.gd.gov.cn/zwgk/wjk/qbwj/yfb/content/post_165211.html, 2018-12-11.
- [18] 韩旭至. 数据确权的困境及破解之道[J]. 东方法学, 2020(1).
- [19] 赵梦. “十四五”时期数字经济赋能高质量发展的创新路径[J]. 西南金融, 2023(3).
- [20] 张艳军, 余游, 黄孝艳, 等. 川渝地区生态环境智慧监管平台构建与初步设计研究[J]. 四川环境, 2023(2).
- [21] 史亚东. 公众环境参与的多重理论源流探析与融合[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2019(6).
- [22] 贾文龙. 韧性治理视域下农村人居环境整治的现实困境及路径创新研究[J]. 农村经济, 2023(6).
- [23] Geon, L. Exploring good governance with an integrative framework for collaborative governance: A case study[J]. *Korean Review of Organizational Studies*, 2020(1).
- [24] 生态环境部信息中心. 《数字生态文明发展评价指标体系》团体标准征集参编单位[EB/OL]. http://www.chinaeic.net/xxgk/tzgg/202312/t20231222_1059667.html, 2023-12-22.
- [25] 光明网. 《数字经济就业影响研究报告》发布 数字平台灵活就业潜力巨大[EB/OL]. https://reader.gmw.cn/2021-09/30/content_35204035.htm, 2023-12-22.
- [26] 史宇鹏, 王阳. 营商环境与企业数字化转型: 影响表现与作用机制[J]. 北京交通大学学报(社会科学版), 2022(2).
- [27] 张琳, 王李祥, 胡燕妮. 我国数字化人才短缺的问题成因及建议[J]. 信息技术与政策, 2021(12).
- [28] 任美娜, 张兴海. 破解我国高校生态文明教育的困境[J]. 人民论坛, 2019(24).

- [29]武文颖,王鑫.数字身份构建的伦理困境及其超越[J].学习与实践,2023(6).
- [30][美]史蒂夫·洛尔.大数据主义[M].胡小锐,朱胜超,译.北京:中信出版社,2015.
- [31]郑容坤,汪伟全.人工智能政治风险的意蕴与生成[J].江西社会科学,2020(5).
- [32]王利明.数据何以确权[J].法学研究,2023(4).
- [33]乔朝飞,周夏.论地理信息数据产权[J].中国软科学,2022(9).
- [34]Intersoft Consulting.General Data Protection Regulation[EB/OL].<https://gdpr-info.eu/>,2018-05-25.
- [35]State of California Department of Justice.California Consumer Privacy Act(CCPA)[EB/OL].<https://www.oag.ca.gov/privacy/ccpa>,2020-01-01.
- [36]The White House.The Federal Big Data Research and Development Strategic Plan[EB/OL].https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/NSTC/bigdatardstrategicplan-nitrd_final-051916.pdf,2023-09-01.
- [37]Antonucci, L., M. Fornasiero, R. Kowalski. Digital Manufacturing&Digital Job Roles Taxonomy [EB/OL].
<https://www.mxdusa.org/app/uploads/2019/11/DMD-Job-Role-Taxonomy.pdf>,2019-11-01.
- [38]中国经济新闻网.构建生态环境治理“共建、共治、共享”格局[EB/OL].<https://www.cet.com.cn/dfpd/jzz/js/js/2723691.shtml>,2020-12-07.
- [39]庞金友.数字秩序的“阿喀琉斯之踵”:当代数据治理的迷思与困境[J].广西师范大学学报(哲学社会科学版),2022(5).

Institutionalization of Digital Ecological Civilization: Implications of the Times, Development Dilemmas and Breakthrough Strategies

SHI Zhi-yuan, JING Chi

Abstract: The institutionalization of digital ecological civilization is the key guarantee for digital technology to empower the harmonious coexistence of man and nature. At present, the institutionalization of digital ecological civilization in China is faced with many practical difficulties. At the level of laws and regulations, there are problems such as insufficient legal supply for the confirmation of ecological environmental data rights and the determination of responsibility for data leakage, the imperfect legal system for the security protection of ecological environmental data, and the unclear legal rules for regional coordination of ecological environmental data. At the level of operation mechanism, there are phenomena such as the lack of coordination mechanism for environmental smart governance, the lack of evaluation mechanism for digital ecological civilization, and the lack of digital talent training mechanism. At the level of technical ethics, the digital identity crisis, data cultism, and the risk of digital dictatorship led to hindered environmental governance behaviors, decision-making biases, and poor operation. Therefore, it is urgent to strengthen the institutional guarantee for the construction of digital ecological civilization, improve its operating mechanism on this basis, and strengthen the ethical constraints of digital ecological civilization construction, so as to mature the institutionalization of digital ecological civilization.

Key words: new era; digital ecological civilization; institutionalization; harmony between man and nature

(责任编辑 孙洁)