

数字公共产品研究报告

(2024 年)

中国信息通信研究院云计算与大数据研究所

2024年11月

版权声明

本报告版权属于中国信息通信研究院，并受法律保护。
转载、摘编或利用其它方式使用本报告文字或者观点的，
应注明“来源：中国信息通信研究院”。违反上述声明者，
本院将追究其相关法律责任。

前言

数字经济时代，随着数字技术在人类经济社会生活中的应用普及和不断渗透，数字公共产品在社会扮演越来越重要的作用。通过建设数字公共产品，有效推进互联网、大数据、人工智能等新一代信息技术与实体经济深度融合，助力产业结构高端化和产业体系现代化，加速产业数字化转型。由于数字公共产品具有开源开放和实现可持续发展目标的特性，目前在全球发展数字经济和推动数字化转型过程中发挥着重要作用。

在此背景下，中国信息通信研究院云计算与大数据研究所发布《数字公共产品研究报告（2024年）》，本报告首先系统梳理了数字公共产品发展历程，对比分析了数字公共产品与公共产品、开源的异同，总结了全球数字公共产品建设规模及市场规模。其次，洞察出数字公共产品对于突破“物理”和“数字”世界局限的重要驱动作用，并分析了对于发展数字经济的积极影响。此外，总结出数字公共产品建设路径中生产、应用及运营环节中的关键建设要素和风险类型，围绕政府、企业、第三方联盟组织等社会主体提出治理建议。最后，本报告结合现有形势对数字公共产品的未来发展趋势进行展望。

目 录

一、数字公共产品发展概述.....	1
(一) 数字公共产品发展历程.....	1
(二) 数字公共产品概念与范围对比.....	3
(三) 数字公共产品发展现状.....	10
二、数字公共产品打通“物理”和“数字”世界赋能数字经济高质量发展	12
(一) 数字公共产品突破物理世界局限，提升公共服务覆盖广度.....	12
(二) 数字公共产品提升互操作性，进一步推动数字技术应用落地.....	13
(三) 数字公共产品全面助力数字化转型，抢占数字经济发展高地.....	15
三、数字公共产品建设路径.....	16
(一) 数字公共产品生产环节.....	16
(二) 数字公共产品应用环节.....	18
(三) 数字公共产品运营环节.....	20
四、数字公共产品风险治理.....	21
(一) 数字公共产品复杂风险问题加大治理难度.....	21
(二) 贯穿全生命周期推进数字公共产品治理机制建设.....	23
五、数字公共产品未来发展趋势.....	26
(一) 强化公众信任，弥合全球数字鸿沟.....	26
(二) 推动技术创新，实现可持续发展.....	27
(三) 削弱市场分割，促进我国统一大市场的建设.....	27
(四) 维护多边合作共建共享，打造数字合作新格局.....	28

图目录

图 1 数字公共产品发展历程	3
图 2 公共产品及私有产品分类	4
图 3 开源软件和数字公共产品的关系	10
图 4 全球各国数字公共产品应用情况	11
图 5 数字公共产品建设路径图	16

表目录

表 1 数字公共产品与数字公共基础设施对比	7
表 2 数字公共产品治理措施	25

一、数字公共产品发展概述

（一）数字公共产品发展历程

数字公共产品放大数字技术对数字经济发展支撑作用。在数字经济时代，开源软件已经在政府公共事务、新闻媒体、社交软件、交通运输、物流仓储、金融服务等方面扮演了越来越重要的作用，这些开源软件就像道路、桥梁等一样，在经济社会生活中应用不断普及，逐渐上升为数字公共产品。

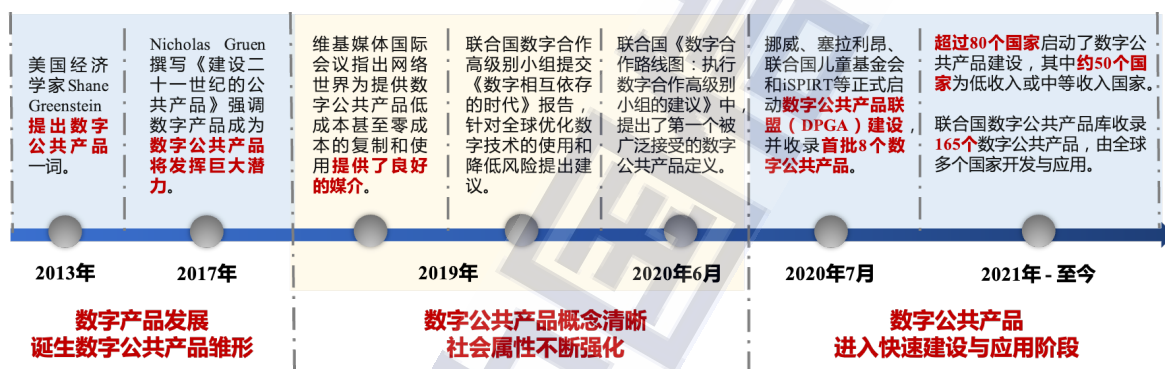
数字公共产品已历经十多年发展，应用不断成熟。起初，数字产品的公共属性不断显现诞生数字公共产品雏形。数字公共产品一词最早由美国经济学家 Shane Greenstein 在 2013 年提出，他将公共产品的概念从物理世界延伸至数字世界，认为在数字世界中，有众多产品能够满足物理世界中公共产品所定义的非竞争性与非排他性，表明数字公共产品的巨大发展潜力。2017 年 4 月，澳洲经济学家 Nicholas Gruen 撰写《建设二十一世纪的公共产品》一书时，再次提及数字公共产品，强调数字产品成为数字公共产品将发挥巨大潜力。同时指出数字公共产品在建设过程中的挑战，提出应该由政府和相关机构牵头进行统筹工作，通过标准化方法推动数字公共产品建设。

随后，数字公共产品的社会属性进一步放大，概念不断清晰。随着数字技术对于造福社会的潜力日益凸显，各国、非政府组织和私营部门实体将数字公共产品确定为实现可持续发展目标（Sustainable Development Goals，简称 SDG）的手段。2019 年，维基媒体国际会议指出网络世界为提供全球性的公共产品提供了良好

的媒介，以数字形式生产的公共产品能够利用互联网连接进行低成本甚至零成本的复制和使用。同年 6 月，联合国秘书长设立的数字合作高级别小组提交了题为《数字相互依存的时代》的报告，就国际社会如何能够共同努力优化数字技术的使用和降低风险提出了具体建议。在 2020 年 6 月的联合国秘书长安东尼奥·古特雷斯所发布的报告《数字合作路线图：执行数字合作高级别小组的建议》中，对以上的五项建议的现状做概括，提出为开启一个更加公平的世界，需要全球共同努力，鼓励和投资创造数字公共产品，数字公共产品的建设是实现可持续发展目标的关键。在报告中，**提出了第一个被广泛接受的数字公共产品定义**，即尊重隐私和遵守其他适用的国际和国内法律、标准和最佳做法且无害的开源软件、开放数据、开放人工智能模型、开放标准和开放内容。数字公共产品定义的正式提出标志着数字公共产品的发展迎来新的阶段。

现在，数字公共产品进入建设与应用探索阶段。联合国基于各方共识不断推动数字公共产品建设。联合国《数字相互依存的时代》报告指出，应在联合国的参与下建立一个广泛的多方利益攸关方联盟，以尊重隐私的方式，在与实现可持续发展目标相关的领域，创建一个共享数字公共产品、吸引人才和汇集数据集的平台。基于此，挪威、塞拉利昂、联合国儿童基金会和 iSPIRT 正式启动数字公共产品联盟建设。同时，全球各国推动数字公共产品与数字化解决方案建设，目前有超过 80 个国家启动了政府科技（GovTech）计划，以实现公共服务的现代化和数字化，其中约 50 个国家为低收入或中等

收入国家。印度近年来不断加强其在数字公共产品领域的建设，以数字治理系统“印度堆栈”（The India Stack）与模块化开源身份平台（MOSIP）等为代表的数字公共产品已经应用于菲律宾、埃塞俄比亚、摩洛哥、多哥等多个国家。塞拉利昂将数字公共产品建设提升至国家战略高度，通过建设 OpenG2P 开源平台等数字公共产品，建立安全、包容和高效的登记制度以及用于社会保障的数字现金转移交付系统，推动数字化社会建设。



来源：中国信息通信研究院

图1 数字公共产品发展历程

（二）数字公共产品概念与范围对比

1. 数字公共产品与公共产品概念与范围

公共产品逐渐衍生出三大典型类别。公共产品是私有产品的对称，是指能为绝大多数人共同消费或享用，具有消费或使用上的非竞争性和受益上的非排他性的产品，在经济学中亦称“公共财货”、“公共物品”。根据是否具备非竞争性和非排他性，可将公共产品分为纯公共产品、非拥挤性准公共产品、拥挤性准公共产品三大类。纯公共产品也就是狭义的公共产品，在消费过程中具有非竞争性和

非排他性，典型的纯公共产品为国防、立法、路灯、科学研究、义务教育等。非拥挤性准公共产品也叫俱乐部产品，是指具有非竞争性但具备有限排他性的产品，如实行核算计费的自来水、供电等产品。拥挤性准公共产品也叫公共资源，是指具有非排他性但具备有限竞争性的产品，如有最大承载量的免费桥梁和免费公园等。

排他性	是	私有产品	非拥挤性准公共产品 (俱乐部产品) 实行核算计费的自来水、供电等
	否	拥挤性准公共产品 (公共资源) 有最大承载量的免费桥梁和免费公园等	纯公共产品 国防、立法、路灯、科学研究、义务教育等
		是	否
		竞争性	

来源：中国信息通信研究院

图 2 公共产品及私有产品分类

非竞争性非排他性、不可分割性及行政可调节性成为纯公共产品的典型特征。纯公共产品具备消费的非竞争性非排他性，即任何人对该类产品的消费都不会导致供给者边际成本的增加，且任何人都不能独占专有。同时，纯公共产品还具备效应的不可分割性，由于纯公共产品是面向整个社会提供的，其效用为整个社会的成员所共享，不能将其分割成若干部分，分别归属于某些独立的个人或企业享用。此外，行政可调节性是纯公共产品的第三个典型特征，纯公共产品一般都是自动提供给社会成员，不会和个人意愿进行绑定，且通常可以用行政程序调节市场消费。

为避免“市场失灵”现象发生，通常由政府负责公共产品的供给，以弥补市场机制的缺陷。公共产品的非排他性使得市场无法通过价格机制来有效分配资源，同时公共产品的非竞争性使得市场无法形成有效竞争，导致资源配置效率低下。公共产品的供给不足会导致“市场失灵”现象发生，即无法有效分配资源。纯公共产品通常向社会公民免费提供，准公共产品会向消费者收取一定费用，在生产准公共产品的企业中，社会目标占据支配地位，并且具有高度的垄断性。如果这类企业按照市场化标准进行自运行，则在市场机制的调节下，未必能实现资源的最优配置。因此，政府通常对这类企业拥有全部或绝大部分资产所有权，且由政府来直接经营。

数字公共产品作为数字领域纯公共产品，将纯公共产品的功能进一步放大、倍增。一是数字公共产品改变以往国际发展合作中常见的“捐赠-受援”模式，通过创建通用的可访问性机会，确保社会公民参与互动和获得服务的机会均等，有效解决目前公民参与数字空间成本高昂的问题。同时，由于数字公共产品通过开放、直接参与和保持实体的自主权来实现数字主权并培养对技术的信任，增加中小企业和个人在通用工具上进行开放合作的机会，最大限度发挥数字技术的潜力。二是相较公共产品，数字公共产品更加注重实现联合国可持续发展目标，成为数字时代引导生产要素在满足经济活动的基础上产生更多 ESG（Environmental, Social and Governance）价值的重要工具。如通过数字公共产品推动绿色节能，促进数字包容，加强数字人权保护和隐私安全等相关问题。

数字公共产品供给主体呈现多元化发展趋势。相较于公共产品大多由政府直接供给，数字公共产品供给主体具有开放性、包容性与多样性的突出特点。数字公共产品通常涉及到国家层面公共信息登记、公共福利、税收等大规模复杂系统功能，因此需要保证稳定高速、互联互通、全面覆盖，且需要满足国际质量标准。大型科技企业通常具备数字公共产品的建设技术要求，但由私营企业承接开发数字公共产品可能会对国家数字主权形成一定影响，甚至会固化国家间技术能力不平衡格局，加速“数字鸿沟”现象。因此，政府对数字公共产品的长期运营可以巩固产品掌控权，确保互操作性，以替代专有供应商控制核心技术的运行模式。此外，数字公共产品由于代码可以被独立审查，允许社会公民实时检查产品设计缺陷、安全风险及对隐私和公民权利的威胁。因此，数字公共产品逐步构建“企业提供、政府主导、公众监督”的三位一体供给路径。

2.数字公共产品与数字公共基础设施的概念与范围

数字公共产品是数字公共基础设施的核心组成部分。数字公共基础设施以解决方案和系统呈现，能够有效提供公共和私营部门基本社会功能和服务，通常包括但不限于数字形式的身份证和验证、登记、数字支付、数据交换和信息系统等。作为开源解决方案，通过数字公共产品构造数字公共基础设施能够解决大多数国家在构建数字公共基础设施时创建难度大、维护成本高、技术能力缺乏等问题。具体来说，数字公共基础设施可以包括一个或多个数字公共产品进行实施。菲律宾数字身份系统 PhilSys 是其国家具有代表性的数

字公共基础设施。在该系统建立和应用之前，菲律宾是全球 23 个没有普遍可访问的身份证系统国家之一。PhilSys 数字身份系统包含信息登记套件、自动生物识别系统、系统集成和卡片生产四个组层模块，其中数字公共产品 MOSIP 作为信息登记套件的核心组成部分，为人员信息登记、注册、收集等过程提供能力支持，加速 PhilSys 数字身份系统的普及。截至 2024 年 7 月 12 日，PhilSys 数字身份系统已有近 8900 万人登记注册，并持续提供金融、社会保障、医疗教育和其他政府服务。

表 1 数字公共产品与数字公共基础设施对比

	数字公共产品	数字公共基础设施
目标维度	促进可持续发展目标的实现	促进和管理数字社会的运作
许可规范	必须满足开源许可	没有特定的要求
审查与规范	联合国数字公共产品联盟依据数字公共产品标准对数字公共产品进行审查	G20 等国际会议提出相关概念，暂没有明确审查流程
应用价值	实现特定地区或地区间的可持续发展目标	能够提供一个被广泛使用的数字化解决方案，并实现社会服务功能

3.数字公共产品与数字公共服务的概念与范围

数字公共服务旨在应对数字化时代公共服务的新需求和新挑战，推动公共服务向更加智能化、便捷化、高效化的方向发展。数字公共服务是指利用现代信息技术手段，特别是互联网、大数据、云计算等，为公众提供便捷、高效、透明的公共服务。这种服务使得公众可以随时随地享受到各种服务。云服务是数字公共服务的一种重

要形式，具有资源共享、按需服务、高可用性、可扩展性等特征，已经深入到社会生活的各个方面。例如，政府部门可以利用云服务构建电子政务平台，为公众提供在线办事、信息查询、政策咨询等服务；医疗机构可以利用云服务实现远程医疗、电子病历共享等服务；教育机构可以利用云服务提供在线教育、数字图书馆等服务。

数字公共产品的部署是实现数字公共服务的重要手段。一方面，数字公共产品是数字公共服务的重要实现工具，许多数字公共服务都是基于数字公共产品进行构建，如基于开源软件的政务服务平台、基于开放数据的公共服务数据分析等。同时，数字公共服务是数字公共产品价值的体现和延伸，通过数字公共服务，数字公共产品的功能得到进一步发挥。**另一方面**，随着新技术、新模式的不断涌现，数字公共产品不断丰富和完善，为数字公共服务的创新和发展提供了更多的可能性和选择。同时，数字公共服务的广泛应用和深入发展，也对数字公共产品提出了更高的要求。这些要求促进了数字公共产品的不断优化和创新，形成了良性循环。数字公共产品和数字公共服务都是数字化转型的重要组成部分。它们通过提升公共服务效率、优化资源配置、促进信息共享等方式，共同推动着政府、企业和社会各领域的数字化转型进程。

4.数字公共产品与开源概念与范围

开源模式作用于不同场景衍生出多种概念形态。开源形态最早出现于上世纪六十年代，软件代码附属硬件产品以开源的形式分发。1983 年，美国计算机学家 Richard Matthew Stallman 发起 GNU 计划，推动自由软件概念，成为开源软件**早期形态**。随后，开源概念逐渐明晰，开源软件**明确定义**在 1988 年由 OSI 给出，包括十大特性，即自由再发布、源代码公开、允许派生作品、作者源代码完整性、不能歧视任何个人或团体、不能歧视任何领域、许可证的发布、许可证不能只针对某个产品、许可证不能约束其他软件、许可证必须独立于技术。接着，开源模式逐步逐步渗透到社会各方面，开源在数字时代的公共价值进一步凸显，**数字公共产品**进一步放大开源模式的公共价值，成为开源模式的衍生概念形态。

微观上，开源软件是数字公共产品的代表类型之一。开源软件作为数字公共产品最主要的类型之一，有效助推数字公共产品持续释放数字技术的巨大潜力。当开源软件满足数字公共产品的可持续发展目标及专有特性时，开源软件可视为数字公共产品。目前，联合国数字公共品联盟建立的数字公共产品库已登记 165 个产品，其中开源软件类型的数字公共产品占比超过 82%。**宏观上，开源是数字公共产品的典型生产供给方式。**一方面，开源通过汇聚全球优质智力资源和建立公开透明的协作机制，吸引了众多企业和开发者加入数字公共产品生产过程，有效实现技术集成和信息融合，减少由于信息传递不及时造成的资源浪费，解决传统产品生产过程中存在的生产成本低、复杂品控难、品类少、开发人才缺乏等问题。另一

方面，开源催生了丰富的应用场景，通过代码公开、规则公开、过程公开降低应用门槛，有效提升产品可扩展性，解决传统产品应用过程中存在的价格高、不稳定、难以二次开发、场景化权益少等问题。



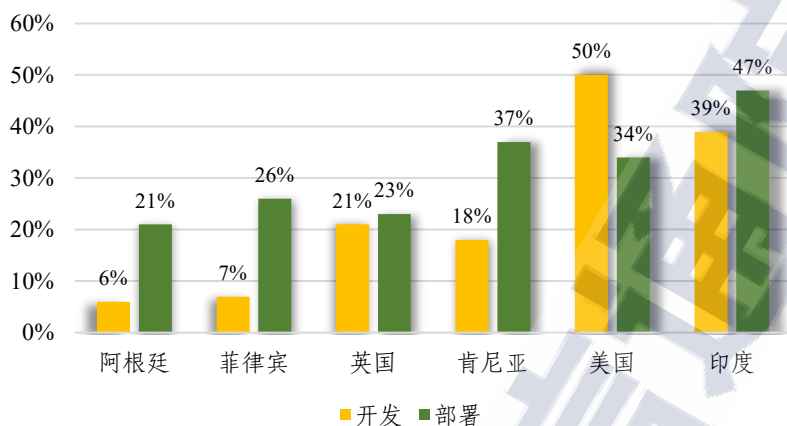
来源：中国信息通信研究院

图 3 开源软件和数字公共产品的关系

（三）数字公共产品发展现状

全球数字公共产品数量增速明显，各国积极参与数字公共产品的建设和应用。从 2022 年 2 月至今，联合国数字公共产品库登记的数字公共产品数量从 87 个增长至 165 个，增速显著。同时其数字公共产品也得到了多个国家的开发支持与部署实践。美国、印度、肯尼亚、英国、菲律宾与阿根廷是联合国数字公共产品的主要开发与应用国家。在开发层面，美国与印度积极推动联合国数字公共产品建设，主导或参与共建的数字公共产品分别占比达到 50%与 39%。在部署层面，全球多个发展中国家积极推动联合国数字公共产品实践应用，印度将 47%联合国数字公共产品库的项目应用于本国建设，

位居第一。肯尼亚积累了 37% 的联合国数字公共产品用于本国实践，位居第二。



来源：Ernst & Young

图 4 全球各国数字公共产品应用情况

数字公共产品涉及多方参与建设，市场前景广阔。根据安永（中国）企业咨询有限公司发布的《数字公共产品报告》¹测算估计，到 2030 年，数字公共产品市场年均规模将达到 1000 亿美元，并持续高速增长。数字公共产品涉及众多参与方，由科技界、非营利组织、政府、慈善机构以及国际发展基金等组成可持续生态系统，为众多参与者创造了一个规模庞大的市场。众多提供数字公共产品建设与服务的私营企业能够参与到数字公共产品的创建、发展、实施、基础设施提供、集成和维持等阶段并从中获益。

我国数字公共产品发展处于起步阶段，以标准为抓手培养数字公共产品概念认知。中国信息通信研究院基于联合国数字公共产品联盟发布的数字公共产品标准，编制了《数字公共产品评估规范 第一部分：通用要求》，围绕非竞争排他性、互操作性、安全性、可

¹ https://www.ey.com/en_gl/insights/government-public-sector/digital-public-goods-government-business-collaboration

信性、可扩展性、可持续性六个方面对数字公共产品进行规范。目前，我国产业对数字公共产品的认知处于起步阶段，部分巨头科技公司率先探索建设数字公共产品。华为、蚂蚁、阿里、百度等企业积极依托标准开展数字公共产品建设工作，涉及操作系统、数据库、中间件等组件级能力。我国更多现有的数字公共产品与联合国可持续发展目标中的第九条，即“建设有风险抵御能力的基础设施、促进包容的可持续工业，并推动创新”相关，表明我国企业更加注重数字公共产品的安全稳定性，以及与新型工业化发展方向的吻合。

二、数字公共产品打通“物理”和“数字”世界赋能数字经济高质量发展

（一）数字公共产品突破物理世界局限，提升公共服务覆盖广度

物理世界中，受制于建设成本、地域差异等因素，公共产品的服务覆盖广度存在瓶颈，在发展中国家覆盖率较低。一是世界各地公共产品的数量由于建设成本等考量，受到不同程度的限制。二是受制于所在国家的运营与建设水平，单一公共产品的服务范围在不同国家间也展示出了显著的差异。在金融领域，高收入国家金融账户持有率达到了 96.36%，趋于饱和状态，而低收入国家的金融账户持有率仅为 38.99%，差距显著。在教育领域，公共产品服务覆盖率仍然差异巨大，在南亚和西亚部分地区，师生比仅为 41:1，远低于世界平均师生比的 25:1。受制于物理限制，公共产品服务范围与社会保障计划均存在实施瓶颈。

数字公共产品依托数字技术，能够在一定程度上弥合物理世界地域阻隔，重构物理世界中金融、教育等领域社会运营系统，提升公共产品服务覆盖率。数字公共产品广泛运用人工智能、云计算、大数据、物联网等新兴技术，改变人与人、人与物、物与物之间的联系互动方式和规则，使世界各地的消费者、生产者信息可即时对接，聚合物流、支付、信用管理等社会配套服务，极大突破沟通和协作的时空约束，大幅减少中间环节。**金融领域**，数字公共产品可以帮助发展中国家提升移动货币系统技术水平和服务覆盖度。例如，肯尼亚依托其本土运营商 Safaricom 开源的移动货币系统 M-PESA，使得金融服务迅速普及，目前已有超过 1700 万肯尼亚人民使用此移动货币平台，平台流通的货币额占该国近 50% 的国民生产总值，成为非洲、中东与其他地区数字公共产品建设典范。**教育领域**，开源教育技术平台 Kolibri 由非盈利组织学习平等（Learning Equality）与谷歌、联合国等多个企业和组织实施开发。该平台通过一套点对点共享和交互式学习的工具，利用连接互联网的“种子”设备与离线设备点对点分发传播，促进了离线教育访问与平台在低成本设备上运行，提升了教育资源的覆盖率。该平台目前在 220 余个国家和地区使用，支持 31 种语言的学习。

（二）数字公共产品提升互操作性，进一步推动数字技术应用落地

数字世界中数字产品以技术应用为导向，包容性与可持续发展等公共属性能力有限，难以直接应用于公共服务场景。数字化转型

的重点内容之一是建设稳定高速、互联互通、全面覆盖的数字公共基础设施，如国家支付、医疗保障和身份识别系统等。当前各国在数字产品发展与数字化转型过程中呈现出需求数量多、分布广、异质性强等特点，通过发展和使用数字公共产品，实现普惠性的支持和服务，能够解决在建设数字产品实现数字化转型中成本高、风险大、实施难度大等现实问题。同时对于发展中国家，公共服务的实施还面临确定目标惠及预期受益人等公共问题，数字产品的特性无法充分满足地区可持续发展、公平平等社会需求。

数字公共产品在完善数字政府功能、重塑公共服务供给模式、提升社会治理能力上具有积极作用。数字公共产品相较于其他数字化解决方案，具有更强的普遍适用性和灵活性，能够帮助政府构建既适应自身需求又有益于大众的数字公共基础设施解决方案。同时，由于数字公共产品支持系统和数字解决方案的互操作性，将有利于提升国家数字公共基础设施的包容性。一方面，数字公共产品的实施应用能够加速地区数字化转型进程。另一方面，数字公共产品通常以整体解决方案作为交付物并在多个地区实施，能够积累大量技术经验与最佳实践，简化部分数字化转型流程和阶段，实现数字化跨越式发展。非洲国家多哥通过 Novissi 平台实现支付系统与援助计划的数字化转型。该平台通过人工智能、卫星图像定位、机器学习等技术，针对传统社会登记服务实现快速数字化转型，从开发到交付上线运行仅用时 10 天。该系统通过互联网与其他移动通信技术进行用户身份识别、资格条件验证，实现精准化援助，并最快可在 2

分钟以内提供所需援助。通过 Novissi 平台，多哥实现在贫困人口援助等政务服务的跨越式数字化发展。

（三）数字公共产品全面助力数字化转型，抢占数字经济发展高地

数字公共产品对数字经济的贡献潜力巨大。当前，全球各国都有数字化转型与发展数字经济的重任，数字化转型过程中迫切需要有效的、易于采用和适用的、开放的工具。数字公共产品作为数字经济时代公共基础设施中重要的一部分，对数字经济将产生直接影响和间接影响。**直接影响方面**，数字公共产品极大降低社会生产创新成本，减少不必要的重复劳动。借助开源软件、开源平台等数字公共产品，企业可以便捷的获得公共产品和服务，有效降低企业生产创新门槛和成本。同时，个人借助公共平台，运用数字技术将供需信息汇聚和优化匹配，使得人们可以自由地获取生产资料，让无法通过时空移动参与劳动的人口就地劳动，无需再形成人身依附关系，实现人尽其力，极大提高个体参与劳动与创新的积极性，提高资源配置效率。**间接影响方面**，数字公共产品可以快速形成标准及生态系统，极大降低社会互操作性成本。数字公共产品可以平衡企业对系统集成、维护服务、云计算平台、数据中心以及网络安全的影响，降低单一垄断风险，进一步建立多元商业生态系统，使得企业内部不同系统、企业与企业之间、企业与政府之间数据可以快速实现互通，无需第三方插件，极大降低不同系统之间的转换及数据

链接成本。同时，全球各国还可基于数字公共产品开展数字化转型的多边协调与合作，实现共同发展，进一步塑造国际发展模式。

三、数字公共产品建设路径

数字公共产品的建设路径包括生产、应用和运营三个环节，涉及多方主体参与。在生产环节，通过推动数字公共产品技术的普适性，加强产品灵活性与可扩展性，提升数字公共产品生产能力。在应用环节，通过提高数字公共产品的公平与包容使用，促进其在不同国家和地区的部署，实现数字公共产品建设的价值实现。在运营环节，通过协调不同的运营主体，建立多层运营架构，推动数字公共产品稳定可持续运行。



来源：中国信息通信研究院

图5 数字公共产品建设路径图

（一）数字公共产品生产环节

数字公共产品生产依托开源协作模式作为其典型的生产与供给方式，通过资源开发与协调、技术选取与采用、策略制定与实施等数字公共产品生产关键要素，提升数字公共产品生产水平，能够重

塑公共服务供给模式，提升社会治理能力，充分发挥数字公共产品价值，实现开放创新生态的可持续发展。

协调多种资源适度开发，提升数字公共产品技术普适性。在数字公共产品的生产过程中，涉及到技术资源、人力资源和财政资金的有效配置和管理。在发展中国家尤其需要注意技术、资金等资源的协调，以及与当地发展水平相一致性。生产数字公共产品应充分利用现有资源，在不引入新的矛盾的情况下，有效降低成本、提高效率，推动数字公共产品的持续发展。同时应该建立开放、透明的沟通机制与有效的治理结构和风险管理机制，有效协调数字公共产品不同生产参与方的利益和期望，确保数字公共产品的生产能够按计划顺利推进。数字公共产品 DiCRA 农业数据平台由联合国开发计划署、印度特伦甘纳邦政府以及 500 余名当地居民与科学家合作开发，以增强当地农业的气候适应能力。该平台通过数据驱动技术，进行农业生产决策，提高当地农业生产力。在平台研发初期，联合国开发计划署、印度特伦甘纳邦政府等相关方充分平衡《巴黎气候变化协定》中可持续发展目标与当地农民生产实际情况，综合评估多种建设方案，构建以数据为中心的决策系统，推动 DiCRA 落地。

注重产品灵活性与可扩展性，充分保障数字公共产品安全隐私。数字公共产品的开发与实施应充分利用大数据、云计算、人工智能等前沿数字技术的支持，同时关注技术的可扩展性和灵活性，以应对未来的升级、扩展以及在不同场景下复用的需求。开发过程中还应注重用户体验的设计，通过人性化的界面和功能设计，提高产品

的易用性和用户满意度。同时，数字公共产品涉及大量个人和公共数据，应采用先进的加密技术和严格的数据管理措施，确保数据在采集、传输、存储和处理各个环节的安全性和隐私性。开源身份平台 MOSIP 由印度开发，并由多个国家及合作伙伴资助应用。MOSIP 平台由各国 80 余家商业供应商提供技术支持、试点测试、培训资源，通过不同国家合作开发，以定制和调整其在不同场景下的特定需求能力，通过共建共享的新型合作模式提升多个国家数字能量，目前该平台已在 11 个国家部署使用，使用覆盖超过 9000 万人。摩洛哥居民主要集中在城市地区，通过 MOSIP 平台与生物识别等技术结合，广泛用于城镇居民医疗服务以及司法系统中。菲律宾人口众多并分布在数千个岛屿上，为数字身份平台建设增加了难度。通过采用 MOSIP 平台与离线信息采集技术，目前已将超过 70% 的居民接入系统。Mojaloop 基金会与坦桑尼亚政府共同开发开源支付平台 Mojaloop 作为其国家支付系统。在开发过程中，开发团队通过简化平台用户界面，提升非智能手机使用用户的支付体验。开发团队建立协议与使用数据交互技术，通过降低数据传输维护成本进一步减少转账所需管理费用，并在保障数据传输与隐私安全的同时提升金融服务和提供商之间的互操作性，解决数字支付生态系统的碎片化问题。

（二）数字公共产品应用环节

为实现数字公共产品非竞争与非排他等公共属性，通过洞察不同群体使用需求，推动数字公共产品行为准则与规范制定，扩充数

字公共产品使用场景，提升数字公共产品应用能力，实现数字公共产品应用广度与深度的延伸。

充分考虑特殊群体，提升数字公共产品应用的包容与公平。通过与政府机构、非营利组织和社区团体紧密合作，识别在公共服务提供中的实际需求和挑战。在数字公共产品的应用中，需要充分考虑到不同群体的特殊需求，特别是在数字化进程中可能被边缘化的群体，如老年人、低收入群体和残障人士等，以确保数字公共产品的包容性和公平性。应用环节还应考虑数字公共产品的动态性和持续性，随着技术的发展和社会的进步，数字公共产品使用需求在不断变化。通过建立持续的数据监测和反馈机制能够确保数字公共产品始终符合社会需求的最新变化。挪威奥斯陆大学的开源卫生管理系统 DHIS2 团队与乌干达政府合作进行疾病监测与应对平台开发，以预防埃博拉病毒传播。通过总结过去经验，调研当地居民实际需求，该平台成功阻止了埃博拉病毒在乌干达的第三次爆发，同时帮助痊愈患者重新融入社区。通过充分考虑不同群体的应用需求，不仅可以提升数字公共产品的使用效果，还能促进社会公平，缩小数字鸿沟，推动公共服务的数字化转型，实现更广泛的社会福祉。

推动行为准则与规范制定，提升数字公共产品价值认同与应用范围。在开源项目中，通常制定行为准则与规范确立项目参与者行为规范，并为社区营造积极的氛围。数字公共产品依托开源项目建设应用，同样需要制定行为准则用来规范数字公共产品应具备的最基本的需求。首先，数字公共产品行为准则需要将其愿景、使命和

价值观声明与数字公共产品贡献者建立联系，明确其可持续发展目标并得到数字公共产品相关方的认同，以充分发挥数字公共产品的公共价值。同时，行为准则还应明确数字公共产品的应用规范，如安全性、隐私保护等。通过行为准则与规范的制定，能够进一步清晰其公共服务和可持续发展能力，形成数字公共产品需求方的价值认同，推动数字公共产品的应用范围。数字公共产品 MOSIP 通过制定贡献者契约作为其贡献者和维护者的行为准则，内容涵盖行为承诺、行为标准、代码范围描述及其执行方式等，构建安全、开放的数字身份平台。数字公共产品 Mojaloop 的行为准则中，包含其愿景、使命和价值观声明，并规范解决冲突的途径，提升产品在不同部门间的适配能力，进一步推动数字公共产品在不同地区与场景下的应用，该项目已在科特迪瓦、赞比亚等多个非洲国家实施。

（三）数字公共产品运营环节

为满足可持续发展目标，不同于传统开源项目社区运营，数字公共产品应采取“技术与战略”并轨多层次运营机制，平衡技术发展方向与宏观战略决策，持续把控数字公共产品发展方向。

协调多元运营主体，建立层次化数字公共产品运营架构。对于开源项目，Linux 基金会建议在项目内部设置维护者、普通贡献者等不同的层级推动项目发展，同时应设立技术委员会或技术指导机构以管理和监督项目的整体开发与技术方向等决策。在数字公共产品中，由于涉及众多项目参与方，同时需平衡技术发展方向与可持续发展目标等决策，应该增加决策机构或人员负责数字公共产品可持

续发展目标的实现。其中技术决策可由技术专家做出，重点负责数字公共产品的需求实现，产品更新迭代等技术层面总体决策。可持续发展战略决策人员可以由政府与其他利益相关方组成，用以实现项目愿景，以及可持续发展目标等宏观战略决策。在北欧互操作性解决方案平台（NIIS）中，其最高机构大会负责制定战略层面的决策，包括国家成员资格问题。技术层面，NIIS 设立 X-Road 工作组，负责项目更新迭代与技术实现。开放移动基金会（OMF）也规定其数字公共产品实施过程包括建立分层治理结构，其中项目总体战略战略由政府指导，技术实施由包括私人和商业实体在内的所有利益相关者开发和管理。

四、数字公共产品风险治理

（一）数字公共产品复杂风险问题加大治理难度

数字公共产品在生产、应用和运营全生命周期面临多方面风险挑战。数字公共产品在促进数字主权、推动数字化转型、提供公共服务等方面发挥着重要作用，但也面临着数据安全、法律缺位等困难。在生产阶段，数字公共产品主要面临质量保证、数字霸权、标准规范不适配三类风险。一是质量保证风险。数字公共产品通常依赖于特定的技术和基础设施，技术变迁、软件更新或基础设施问题可能导致数字公共产品的运行中断或降低效能，而数字公共产品的所有权并不明确，涉及的地区也更广泛，产品出现问题时会造成“无人解决”的问题。同时，数字公共产品依赖数据的准确性和质量。不准确或篡改的数据、不当的算法决策、信息操纵或数据偏见可能加

剧社会不平等，影响公众利益和社会权力关系。**二是数字霸权风险。**从全球范围来看，少数发达国家依靠数字公共产品推行数字资本的全球扩张，以更加隐蔽的方式向其他国家进行资本剥削，试图在新一轮科技革命中抢占先发位置，使得全球分工格局进一步固化。从产业竞争来看，个别供应商和咨询公司通过发布数字公共产品加强单一供应商的绑定，造成数字霸权风险。**三是标准规范不适配风险。**数字公共产品的开发必须符合各国适用的法律和法规，受限于碎片化的全球数字治理规则，数字公共产品恐将与某些国家地区的法律政策及标准实践相冲突，造成法律合规、标准规范方面的问题。

在应用阶段，数字公共产品主要面临隐私保护和**安全、数字鸿沟、道德伦理**三类风险。**一是隐私保护和安全风险。**数字公共产品通常涉及个人和敏感信息的收集、存储和处理。不当的数据处理和**安全漏洞**可能导致个人隐私泄露、身份盗窃、数据滥用或不合规的数据跨境传输等问题。**二是数字鸿沟风险。**技术、经济、语言等差距可能导致某些国家地区、某些群体无法适当利用数字公共产品，从而加剧不平等问题。例如，全球有 110 个国家将英语作为母语、官方语言或普遍的第二语言，因此大部分数字公共产品采用英语开发，这就对非英语族群的使用造成了一定的障碍。**三是道德伦理风险。**数字公共产品的使用需要遵守伦理和道德标准。不当的数据使用、侵犯知识产权、滥用人工智能等行为可能引发法律纠纷和道德争议。

在运营阶段，数字公共产品主要面临责任主体不明晰和管辖权冲突两类风险。一是责任主体不明晰风险。政府、企业采购通常有完善的流程规章，提供服务的一方需签订协议并承担维护支持的义务。但由于数字公共产品存在分散化、多样化的建设主体，往往存在责任主体并不明晰、责任未能厘清的问题。同时，全球目前在法律法规上并未对数字公共产品的权责问题做出统一明确的要求。因此，责任主体不明晰将成为数字公共产品后续运营的难题。二是管辖权冲突风险。对于商业产品来说，当产品造成他人财产或人身损害时，产品制造地、产品销售地、侵权行为地和被告住所地等都有相应管辖权。而数字公共产品因其具有公共产品和国际化的特性，目前各国对本国境内数字公共产品及围绕数字公共产品展开的活动存在管辖制度缺陷及管辖权确定原则不同，无法充分保障公民、企业和社会组织等主体的合法权益。

（二）贯穿全生命周期推进数字公共产品治理机制建设

数字公共产品治理主体应以政府和企业为主，第三方开源联盟组织为辅，结合社会公众进行监督。在当前政策基础与国际环境背景下，需要从体系制度出发，根据各地区实际情况，结合多方治理主体从全生命周期规划数字公共产品的建设与应用，助力数字公共产品高效落地运转，释放数字技术的巨大潜力。

一是规范建设路径，明确工作职责。在数字公共产品生产阶段，政府应规范产品供给方的准入程序，加强产品建设过程中的监管力

度，审核供给方建设目的、资质等，推动数字公共产品健康发展的同时提供公正的竞争环境，通过税收优惠、资金补助、奖励机制等支持政策和激励措施的实施，吸引更多的企业、组织与相关方参与数字公共产品生产过程。企业在推动数字公共产品的技术创新和开放标准的同时，需要确保其产品和服务的安全保障性和质量可靠性。第三方开源联盟组织应积极开展国际交流，参与相关国际管理政策及标准的制定，联合当地研究机构配合做好标准的宣贯，辅助产品生产方按照建设要求进行产品生产，通过开展培训和教育，提高相关人员的技术能力和专业水平，为数字公共产品的生产提供人才支持。

二是落实风险评估，形成反馈闭环。在数字公共产品应用阶段，政府应不断细化并出台数字公共产品隐私保护及道德伦理相关法律，制定详细的风险评估框架，建立监管体系，实现法治与技术治理有机结合。企业应积极建立数字公共产品隐私保护与伦理委员会，开展数字公共产品风险评估、监控和实时应对，使数字公共产品道德伦理考量贯穿在应用全流程中，同时应建立应急响应机制，以透明、公平的方式对用户数据进行管理，持续关注产品可能带来的社会影响。第三方开源联盟组织应在宣传教育层面进行适当引导，推动数字公共产品应用伦理共识的形成，促进政府、企业和社会公众对数字公共产品风险的认知和实践。同时，加强国际合作，跟踪国际前沿开源技术、数据跨境等前沿知识和法规，加大普及宣传，提高公众的应用能力。

三是细化运营流程，培育多元生态。在数字公共产品运营阶段，政府重点工作在于建立适用的制度体系，以明确参与方后续运营权责，进一步明确义务边界和责任分工。企业应进一步规范内部决策管理流程，加强决策监督考核与责任追究等内容。第三方开源联盟组织应充分结合产业资源，深挖数字公共产品细分应用场景，实现跨地域、跨行业应用，同时促进各类市场主体参与数字公共产品运用的各个环节，将政府资金、企业技术、专业人才等生态资源有效结合，不断促进数字公共产品释放更大社会价值。

表2 数字公共产品治理措施

阶段	风险分类	治理措施
生产阶段	质量保证风险、数字霸权风险、标准规范不适配风险	<ul style="list-style-type: none"> ● 政府：规范产品供给方的准入程序，加强产品建设过程中的监管力度。 ● 企业：推动数字公共产品的技术创新和开放标准，确保产品和服务的安全保障性和质量可靠性。 ● 第三方联盟组织：积极开展国际交流，参与相关国际管理政策及标准的制定，配合做好标准的宣贯。
应用阶段	隐私保护和安全风险、数字鸿沟风险、道德伦理风险	<ul style="list-style-type: none"> ● 政府：细化并出台数字公共产品隐私保护及道德伦理相关法律，建立监管体系。 ● 企业：开展数字公共产品风险评估、监控和实时应对，同时应以透明、公平的方式对用户数据进行管理。 ● 第三方联盟组织：推动数字公共产品应用伦理的宣传教育，加大开源技术等前沿技术知识的普及，提高公众的应用能力。
运营阶段	责任主体不明晰风险、管辖权冲	<ul style="list-style-type: none"> ● 政府：明确参与方后续运营权责，进一步

	突风险	<p>明确义务边界和责任分工。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 企业：规范内部决策管理流程，加强决策监督考核与责任追究。 ● 第三方联盟组织：结合产业资源，拓宽数字公共产品细分应用场景，实现跨地域、跨行业应用，同时促进各类市场主体参与数字公共产品运用的各个环节。
--	-----	--

来源：中国信息通信研究院，2024年7月

五、数字公共产品未来发展趋势

（一）强化公众信任，弥合全球数字鸿沟

数字公共产品作为数字时代基础设施的精细化补充，全球相关探索将进一步深化。各国政府对于数字公共产品的重视度将进一步提升，重点加强对于数字公共产品的公共服务功能，特别在优化和提升公共服务品质方面，持续提升社会公众信任。一方面，政府将持续监督供给方扩大数字公共产品供给种类，注重供给效率，满足公众的多样化需求，保证数字公共产品的安全性，全面提升社会公众的信任。另一方面，随着全球数字公共产品应用范围越来越广，数字公共产品将不断推动数字技术和实体经济深度融合，全球有更多国家地区通过数字化手段解决发展不平衡不充分问题，不断缩小区域之间数字公共服务等方面差距，持续弥合“数字鸿沟”，创造普惠公平发展和竞争条件，促进公平与效率更加统一，推进全球共享数字时代发展红利。

（二）推动技术创新，实现可持续发展

数字公共产品逐渐成为构建开放创新生态的关键，持续推动技术创新发展。开源是数字公共产品的典型生产供给方式，同时开源作为全球科技创新重要的协作模式，更顺应数字时代技术迭代快、应用范围广的发展规律，解决单一主体创新成本过高问题，通过去中心化的异步协作激发各类主体的创新创造活力，以开放协作实现智慧累积，对创新效率和创新质量带来巨大提升。未来各国家地区、各行业将涌现一批关键开源项目，支撑国家重大数字基础设施的建设，充分运用开源在产业链、数据、平台等方面进行开放协作。随着各行业数字化转型程度不断加深，对于开源的理解不断深入，逐步将开源的协作模式应用于各行业间协作，有效实现了优势互补，激发核心技术创新活力。

（三）削弱市场分割，促进我国统一大市场的建设

数字公共产品将进一步改善行政区经济现象，提高要素资源的流动和配置效率，促进我国统一大市场的高质量发展。数字公共产品是统一大市场的必然需求，在消除区域壁垒、优化资源配置效率、畅通数据和要素流动、推动经济发展等方面将发挥积极作用。一是目前我国行政区划继承自古代社会和计划经济时期，并不能完全适应工业与现代服务业急速的发展和集聚，地方政府对市场化进程产生了重要影响。数字公共产品将进一步提升企业主体地位，推动形成公平透明可预期的法治化市场化营商环境。二是数字公共产品有效建立政府间的横向合作交流机制，逐步降低乃至消除要素自由流

动的体制机制障碍，通过发挥基础设施功能，促进要素资源多体系、跨区域的高效流动。

（四）维护多边合作共建共享，打造数字合作新格局

国际社会将加快推动数字公共产品合作分工，构建全球数字合作新格局。数字公共产品引领国际区域合作模式创新的同时，也推动“一带一路”等国际公共产品进入新发展阶段。作为产业升级的加速器，数字公共产品的全球国际合作正为“一带一路”沿线国家与地区经济社会共同发展带来新的战略机遇与合作需求。数字公共产品的国际合作将推动全球数字经济的蓬勃发展，创造更多的就业机会和经济增长。在全球化和数字化的双重驱动下，数字公共产品合作将成为新时代国际合作的新引擎，全面加速全球数字化转型步伐、推动全球经济复苏，为构建人类命运共同体提供强有力的支撑。通过持续的合作与创新，各国将共同应对挑战，分享发展成果，共同开创全球数字经济的美好未来。

中国信息通信研究院 云计算与大数据研究所

地址：北京市海淀区花园北路 52 号

邮编：100191

电话：010-6230****

传真：010-6230****

网址：www.caict.ac.cn

