



新质互联网智鉴报告 (V1.0)

新质互联网研究组





前言

自上世纪末互联网商业化以来，它已深刻改变了人类的生活方式、工作模式以及社会互动的形式。随着社会生产不断迈向新质生产力阶段，各行业数字化、智能化转型的需求日趋迫切，互联网正在经历着前所未有的变革。站在智能化发展的新起点上，我们将见证一个更加激动人心新质互联网时代的到来。

2024年，按照相关工作安排，推进IPv6规模部署和应用专家委秘书处组织部分单位组成“新质互联网研究组”，对新质互联网的概念、架构、技术及发展进行了初步研究。新质互联网不仅是对当前互联网的一次升级，更是面向未来的一种全新构想，旨在通过融合人工智能（AI）、IPv6+、卫星通信、边缘计算、一体化安全等前沿技术，构建一个更加智能、高效且安全可靠的网络环境。新质互联网不仅是对网络技术、网络设备、网络架构的一次重塑，而且将更好支撑数字经济和新质生产力的高质量发展。

本报告作为研究的阶段性成果，阐述了新质互联网的发展背景、核心内涵及其应用场景，并探讨其目标架构和技术基础。我们希望通过这份报告，初步揭示新质互联网所蕴含的巨大潜力以及它对未来社会可能带来的深远影响。同时，我们

也期待更多业界专家能够积极参与到这一创新进程中来，共同探索并实现新质互联网的美好愿景，在探索未知的过程中创造无限可能。

本报告在研究和编写过程中得到了中国电信、中国移动、中国联通、中国信息通信研究院，以及全球固定网络创新联盟（NIDA）等单位相关专家的大力支持与帮助，在此表示诚挚的感谢！



| | | |
|--|---------------------|----|
|  01 | “新质互联网”的发展背景 | 01 |
|  | “新质互联网”的内涵与外延 | 02 |
|  | “新质互联网”的场景 | 03 |
| | 3.1 “联算”场景 | 03 |
| | 3.2 “联智”场景 | 04 |
| | 3.3 “联数”场景 | 05 |
|  | 3.4 “联空”场景 | 05 |
| | “新质互联网”目标网架构 | 07 |
| | 4.1 “联算”目标网架构 | 09 |
| | 4.2 “联智”目标网架构 | 13 |
|  | 4.3 “联数”目标网架构 | 15 |
| | 4.4 “联空”目标网架构 | 17 |
| | “新质互联网”的关键技术 | 20 |
| | 5.1 超宽新联接 | 20 |
|  | 5.2 IPv6+新扩展 | 21 |



01

“新质互联网”的发展背景

互联网诞生已超过半个世纪，这期间互联网经历了飞速的发展和演变，以TCP/IP技术为基础的数据通信网络技术与产业已经渗透进生产、生活的各个领域，对人类社会产生了深远的影响，催生了全球数字经济的奇迹。

近年来，虽然以硅基半导体性能提升为假设的摩尔定律逐步失效，但雷·库兹韦尔提出的“加速循环定律”并未停下脚步，人类技术前进的速度仍在以指数方式发展，这其中最具代表性的包括人工智能的惊人突破，低空经济的潜在爆发，数据要素的高效流动，等等。

2023年9月，习近平总书记在黑龙江考察调研期间首次提到“新质生产力”。新质生产力是创新起主导作用，摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径，具有高科技、高效能、高质量特征，符合新发展理念的先进生产力质态。这种生产力超越了传统的增长模式，其核心在于“新”与“质”的结合，即通过科技创新为核心驱动力，实现生产方式的变革，并符合高质量发展的要求。

“新质生产力”完美阐释了新时代生产力发展的底层逻辑——不再依靠生产资料的简单加工和生产过程的低水平重复，而是依赖技术创新所带来的生产力要素自身的突破性变革。“新质生产力”的劳动者将不再仅限于生物意义的

“人”，而扩展为智能意义的“人”；劳动资料从来自物理世界的生产设备，扩展为构建虚拟世界的算力与算法；劳动对象从自然界产出的物质材料，扩展为存在于网络空间的数据要素。

新质生产力的发展必然要以更加高质量、高效率、高智能、高安全的基础网络来承载。业界将这一新型的网络技术体系称之为“新质互联网”。“新质互联网”不仅仅连接传统的网络用户、系统、应用，而且要进一步连接算力、数据，并不断扩展其物理空间范畴；其业务模型不仅仅是信息的访问，而更多表现为信息的产生、爆发、重组、流动，从而极大的改变网络的整体结构和技术需求。

新质互联网是人工智能时代的互联网升级演进，将服务于新质生产力背景下数字经济、数字政府、数字社会的发展。

02 “新质互联网”的内涵与外延

“新质互联网”是国内产业界在总结新产业需求、新应用领域、新技术方向的基础上提出的数据通信网络技术体系，是适应新质生产力发展的网络新底座，是智能化时代网络技术升级的演进新方向，服务于全社会的数字化转型和高质量发展。

“新质互联网”是面向人工智能等新技术大规模应用所带来的算力部署新需求，基于IPv6/IPv6+等网络基础技术，对包括地面、近空、深空的广阔物理空间的各类算力、终端和数据要素实现泛在连接，所构建的可靠、高效、安全、智能、绿色的网络技术体系。

在以新质生产力为支撑目标的前提下，“新质互联网”体现了人工智能与网络协同发展的趋势，进一步扩展了网络的连接主体和服务形态，并在新的场景需求中不断带动了网络的技术创新：

◆ 新主体

算力，尤其是智能算力成为网络连接的新主体，“新质互联网”需要实现算力供应者、算力使用者、样本提供者等各类主体之间，在样本入算、训练推理、模型分发等各个阶段的高效连接。

◆ 新终端

网络的用户不仅限于生物意义的“人”，“新质互联网”需要实现对包括但不限于人（个人用户）、企（企业用户）、机（生产设备）、智（智能体）、物（物联终端）等各类智能化终端的泛在连接。

◆ 新要素

“新质互联网”需要为各类数据资源提供适应其实时性、完整性、隐私性、合规性等要求的可靠连接。

◆ 新空间

“新质互联网”突破近地空间局限，为地面、低空、深空等各层面空间范围的各类网络业务主体和应用终端提供的广泛连接。





03 “新质互联网” 的场景

回顾互联网的发展，从PC互联网到移动互联网，从消费互联网到产业互联网，互联网基础设施在促进社会经济数字化转型方面发挥了巨大的作用。当前以生成式AI为代表的人工智能技术发展激荡人心，未来，我们将经历从数字社会向智能社会的转变，人工智能的发展会对应用场景、网络架构和治理模式产生前所未有的影响。互联网从连接主体，终端类型，业务特征，空间覆盖都将面临众多前所未见的新场景，我们将其总结为“联算”、“联智”、“联数”、“联空”。

3.1 “联算” 场景

算力是数字经济时代的核心基础设施，对促进经济增长、推动科技进步以及满足日益增长的数据处理需求具有至关重要的作用。随着ChatGPT引爆大模型热潮，让人类看到了通用人工智能“生成创造世界”的曙光，也促使人们对人工智能加快社会各领域数字化转型及智能化发展，促进全社会生产效率提升，抱有极高的期望。算力既是智能时代的“引擎”，也是智算时代最宝贵的资源。联算是在算力供给者和需求者之间架起了连接的桥梁，联算网络就是连接算力、算卡的网络，从算力使用场景上需要关注算内、算间、入算三张网络。

算内网络实现数据中心内算卡的互联，需满足单数据中心算卡从百卡到万卡、十万卡的超大规模集群连接，需要具备超大规模组网、无损高吞吐，以及智能容错能力。生成式人工智能训练的第一性原则就是Scaling law，即大模型的智能水平与模型参数、数据样本和算力三个因素成正比。业界推测GPT-4 参数量约1.8万亿，训练中使用了大约 $2.15e25$ FLOPS算力，训练集群使用约25,000个 A100 GPU。随着模型参数量从千亿到万亿、十万亿的增长，模型训练使用的算力卡也从万到十万发展，对数据中心网络提出了超大规模组网调度、超高吞吐、无损传输、快速故障闭环的要求，以实现算力效率的100%释放。

算间网络实现多智算中心间的高速互联，突破地域限制，通过高吞吐，长距无损协同，有效提升算卡资源利用率。大模型算力需求快速增长，由于电力资源等原因限制，单数据中心算力规模受限，业界大模型厂商采用多数据中心资源联合训练大模型。另一方面，当前国内普遍是千卡集群，单体无法满足万卡训练诉求。通过构建多数据中心协同训练能力，城市内多智算中心、区域内（区域省份间）、区域间（国家算力枢纽间）算力可实现高效协同，实现碎片化算力整合利用，提升算卡利用率，支撑更大模型的训练和缩短模型训练时间。多DC互联网络需要具备长距无损、高吞吐的能力，以支持算间协同，突破地域限制，整合全国算力资源。

入算网络作为算力管道，连接大量企业、科研机构与算力中心，需要具备差异化调度和调优能力，满足海量数据高效入算。AI大模型训练催生大数据入算需求，模型数据集通常需要数十GB到数百TB的数据。典型如某车企每天上传一次100T~160T数据，年数据量约38PB；某基因公司每天上传一次15T数据，年数据量约4.5PB。大数据量入算对网络的挑战主要在三方面：一是接入带宽挑战，大数据量上传百兆专线耗时太长，万兆专线成本太高；二

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/647153064050010011>