

中国综合算力评价白皮书

(2023 年)

中国信息通信研究院

2023年9月

版权声明

本白皮书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白皮书文字或者观点的，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

新一轮科技革命和产业革命加速演进，算力为越来越多的行业数字化转型注入新动能，综合算力作为集算力、存力、运力于一体的新型生产力，成为支撑数字经济发展的关键力量。随着 5G、人工智能等信息技术的发展，算力需求不断增长，算力产业迎来重要发展机遇。我国不断加大对计算、存储和网络等基础设施的投入，高度重视数据中心、智算中心、超算中心以及边缘数据中心等算力基础设施的高质量发展。截至 2022 年年底，我国算力核心产业规模达到 1.8 万亿元，算力总规模达到 180EFLOPS¹，年增长率近 30%；存力总规模超过 1000EB；国家枢纽节点间的网络单向时延降低到 20 毫秒以内。

随着我国经济的快速发展，单一的算力评价已经不能满足我国高质量发展的要求。中国综合算力评价体系为全社会推进算力升级、推动经济高质量发展提供支撑。《中国综合算力评价白皮书（2023 年）》全面阐述了综合算力的内涵和定义，构建了涵盖算力、存力、运力、环境等关键因素的综合算力评价指标体系，多维度客观分析了我国综合算力的发展情况，并给出推动综合算力发展的建议，为我国综合算力的技术创新与基础设施建设提供参考。

白皮书仍有诸多不足，恳请各界批评指正。

¹ 算力总规模统计范围为通用算力规模、智算算力规模和超算算力规模

目 录

一、综合算力的研究背景	1
（一）综合算力内涵提出	1
（二）综合算力需求旺盛	2
（三）综合算力特点清晰	3
（四）综合算力研究意义	4
二、综合算力发展最新进展	5
（一）算力结构优化，智能算力受高度重视	5
（二）存力规模扩大，先进存力建设稳步提速	6
（三）运力质量提升，算力网络加快布局	6
三、中国综合算力评价	7
（一）评价体系构建	7
（二）综合算力评价结果	11
（三）算力评价结果	12
（四）存力评价结果	19
（五）运力评价结果	24
（六）环境评价结果	29
四、综合算力发展建议	36
（一）系统布局新型基础设施	37
（二）加速推动核心技术创新	37
（三）加快政策标准体系建设	38
（四）持续构建全产业链生态	38
（五）激发算力产业创新动力	39
附件一 数据来源	40
附件二 计算方法	42
附件三 计算口径	43

图 目 录

图 1 中国综合算力评价体系 2.0	10
图 2 综合算力评价结果 Top10 省份	12
图 3 算力评价结果 Top10 省份	13
图 4 算力规模评价结果 Top10 省份	14
图 5 我国在用算力规模分布	15
图 6 我国在建算力规模分布	16
图 7 算力质效评价结果 Top10 省份	17
图 8 我国各省上架率分布	18
图 9 我国 PUE 较低 Top10 省份	19
图 10 存力评价结果 Top10 省份	20
图 11 存力规模评价结果 Top10 省份	22
图 12 存储总体容量与单机架存力情况	23
图 13 存力性能评价结果 Top10 省份	24
图 14 运力评价结果 Top10 省份	25
图 15 基础网络条件评价结果 Top10 省份	27
图 16 网络运力质量评价结果 Top10 省份	28
图 17 我国数据中心网络出口带宽得分 Top10 省份	29
图 18 环境评价结果 Top10 省份	30
图 19 资源环境评价结果 Top10 省份	32
图 20 我国电价优惠 Top10 省份	33
图 21 市场环境评价结果 Top10 省份	35
图 22 国家新型数据中心典型案例（2022 年）各省数量	36

表 目 录

表 1 部分省份 2022 年算力相关政策	33
表 2 指标体系与计算口径	43

一、综合算力的研究背景

（一）综合算力内涵提出

东数西算战略工程实施，综合算力概念应运而生。2021 年 12 月和 2022 年 2 月，国家发改委等四部门联合印发通知，同意在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝、内蒙古、贵州、宁夏、甘肃启动建设国家算力枢纽节点，并规划 10 个国家数据中心集群，全国一体化大数据中心体系总体布局设计正式完成。东数西算将东部算力需求有序引导到西部，优化数据中心建设布局，促进东西部协同联动。东数西算充分激活数据要素，强大的计算能力、存储能力、网络能力是东数西算战略落实的重要保障。随着东数西算工程的推进，算力、存力、运力协同发展越来越重要，集算力、存力、运力于一体的综合算力概念应运而生。综合算力概念在 2022 年中国算力大会发布的《中国综合算力指数（2022 年）》中首次提出，引起业界极大关注。

综合算力是集算力、存力、运力于一体的新型生产力，已成为我国赋能科技创新、助推产业转型升级、满足人民美好生活的新动能。

算力是以计算能力为核心，包含算力规模、经济效益和供需情况在内的综合能力。在数字革命背景下，算力是决胜信息时代的关键实力。算力作为数字经济时代的关键生产力要素，已经成为挖掘数据要素价值，推动数字经济发展的核心支撑力和驱动力。

存力是以存储容量为核心，包含性能表现、协同发展、技术创新在内的综合能力。在数字经济背景下，存力是支撑大数据时代的关键指标。在国家数字经济战略下，海量数据呈指数级增长，数据流动加速，存储作为承载数据的关键设施，其重要性日益凸显。

运力是以网络传输性能为核心，包含通信配套、传输质量、用户情况在内的综合能力。在东数西算工程加速推进的背景下，运力是赋能数字经济时代的关键力量。网络能力是我国东数西算工程的根基，是连接用户、数据和算力的桥梁。

（二）综合算力需求旺盛

随着全球数字化浪潮的加速推进，综合算力成为产业数字化转型的关键因素。新一轮科技革命和产业变革不断推进，世界主要经济体纷纷制定数字化战略，如美国发布《联邦大数据研发战略计划》、《国家人工智能研究和发展战略计划》等，中国发布《“十四五”数字经济发展规划》，日本发布《增长战略实施计划》，德国发布《数字战略 2025》等。政务、金融、交通、电信、医疗等重要行业的数字化转型和升级，离不开综合算力的支持：算力的提升使企业更快地响应市场变化和客户需求，提高生产效率和产品质量，特别是人工智能大模型将极大推动生产生活走向智能化；存力的提升帮助企业更好地收集、保护和管理数据资源，提供数据支持；运力的提升加快企业沟通和协作，提高生产效率。具备快速数据处理、高效数据传输和可靠数据存储等综合算力能力的基础设施，能帮助

企业最大程度地发挥数字化要素的价值，为产业的数字化转型注入更强劲的动力。

随着我国数字经济的快速发展，综合算力成为赋能国民经济发展的重要抓手。数字经济是支撑宏观经济稳定发展的新动能，在数字经济时代，算力基础设施的发展日趋重要。计算、存储和网络是算力基础设施的三大部分，算力、存力、运力是 ICT 产业和大模型时代发展关键要素，对推动科技进步、促进行业数字化转型以及支撑经济社会发展发挥着重要的作用。综合算力的发展有助于满足全球化发展背景下人们对网络化的需求、满足人们对便捷高效且充满多元化个性化美好生活的不断追求、满足智能化时代下高效率生产的需求。

（三）综合算力特点清晰

综合性。综合算力是算力、存力、运力三力高效协同、一体化发展的综合能力。算力支撑数据信息处理，是衡量生产力，推动数字经济发展的核心支撑力和驱动力。存力支撑数据存储和管理，是迅速访问信息，推动信息资源共享的基石。运力支撑数据要素高效流动，是优化我国算力供需关系，推动我国经济社会数字化转型的关键。三者融合发展促进新产业、新业态和新模式不断涌现，引领算力产业高质量发展，支撑数字经济发展。

先进性。新型基础设施是以新发展理念为引领，以技术创新为驱动，以信息网络为基础，提供数字转型、智能升级、融合创新等

方面基础性、公共性服务的基础设施。综合算力提供连接、存储、计算、处理等综合数字能力，不断融合最新的信息技术快速演进升级，并不断与传统基础设施技术融合，持续创新优化技术体系。在新一轮以多元化、融合化为特征的计算产业浪潮下，推进综合算力的可持续发展，创新发展范式，有助于满足国家发展重大战略需求。

系统性。从涉及行业看，综合算力产业发展既包括基础设施建设，也涉及新一代信息技术等战略性新兴产业；从覆盖内容看，涵盖政策、标准、技术、人才、市场、土地规划、财税等众多内容，是一项系统性复杂工程。国家、地方政府、产业组织、企业相辅相成，从宏观、中观、微观等多维度推动构建综合算力产业发展的系统性规划体系，在注重经济环境等方面均衡发展的同时，在不同层面、不同内容上统筹考虑，稳步有序推进。

长期性。综合算力体系的构建，是一项长期的综合性战略任务，不可能一蹴而就。前期进一步完善基本理论、技术细节，形成统一的体系和理论架构；中期积极推进产业链建设，搭建产业平台，研制核心设备，提升自主创新能力；后期推动产业生态进一步完善发展，打造规模化的示范应用。综合算力发展要科学运筹、顶层设计，有计划、有步骤、有重点、分层次、多角度推进算力、存力、运力融合深度发展，构建现代化计算体系。

（四）综合算力研究意义

有助于建立适用于我国不同省份的综合算力发展评价体系，宏

观把握各省综合算力发展动向和趋势，多维度客观衡量各省综合算力的相对发展水平，比较各省综合算力、算力、存力、运力、环境发展相对位次，为各省算力基础设施发展规划、政策制定提供有力支撑，为各省提升综合算力水平，在全国处于优势地位提供发展方向上的引导。

有助于客观全面分析当前我国综合算力发展现状、发展潜力、存在问题，使得算力评价内容从一元走向多元，不光关注算力本身的发展，同时关注算力配套的存力、运力发展，通过科学评判有效促进我国算力发展的精细化、系统化、可持续。根据评判结果提出综合算力未来发展建议，推动我国算力健康可持续、高质量发展，支撑数字经济蓬勃发展，助力制造强国、质量强国、网络强国、数字中国建设。

二、综合算力发展最新进展

（一）算力结构优化，智能算力受高度重视

算力发展迎来高潮，我国算力规模特别是智能算力规模不断提升。截至 2022 年底，我国算力总规模达到 180EFLOPS，其中通用算力规模占比约 76.7%，智能算力规模占比约 22.8%，智能算力规模与去年相比增加 41.4%，智能算力增长迅速。随着 AI 大模型的快速发展，智能算力需求正呈现爆发性增长态势。各地纷纷发布算力布局方案以匹配行业发展需求。北京发布《北京市加快建设具有全球影响力的人工智能创新策源地实施方案（2023-2025 年）》、《北京

市促进通用人工智能创新发展的若干措施》，深圳发布《深圳市加快推动人工智能高质量发展高水平应用行动方案(2023—2024 年)》，上海自贸区临港新片区发布《临港新片区加快构建算力产业生态行动方案》等。

（二）存力规模扩大，先进存力建设稳步提速

我国数据存储行业高速发展，存储规模不断扩大。截至 2022 年底，我国存力总规模超过 1000EB，与 2021 年相比增加了 25%，存储容量保持较高增速。全闪存储技术为代表的先进存力快速发展，各省份相继出台存力建设目标。上海市、山东省、宁夏回族自治区、天津市、广西壮族自治区、湖南省、湖北省、福建省、青海省、云南省等省份纷纷发布存力相关指导文件。天津市发布《关于做好算力网络建设发展工作的指导意见》，山东省发布《山东省一体化算力网络建设行动方案（2022-2025 年）》，宁夏回族自治区发布《宁夏回族自治区数据中心建设指南》，青海省发布《绿色零碳算力网络建设行动计划（2023-2025 年）》等。

（三）运力质量提升，算力网络加快布局

我国网络基础设施建设不断完善，为算力产业发展和网络强国建设提供有力保障。根据工信部数据，截至 2022 年底，我国累计建成开通 5G 基站 231.2 万个，全国 110 个城市达到千兆城市建设标准，全国光缆线路总长度达到 5958 万公里，千兆光网具备覆盖超过 5 亿

户家庭能力。随着“东数西算”工程的持续推进，运营商针对算力网络的投入持续加大。中国电信持续优化“2+4+31+X+O”的算力布局，在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝等区域中心节点，打造天翼云 4.0 自研多 AZ 能力。中国移动优化“4+N+31+X”集约化梯次布局，加强云网边协同发展。中国联通完善“5+4+31+X”多级架构，加强骨干网时延领先及多云联接优势，在 170 个城市实现“一城池”，MEC 节点超过 400 个。

三、中国综合算力评价

（一）评价体系构建

1. 指标选取及更新

结合算力、存力、运力发展特点和重点影响因素，《中国综合算力指数（2022 年）》利用统计学相关方法构建中国综合算力指数指标体系 1.0²。《中国综合算力评价白皮书（2023 年）》在 2022 年的基础上，进一步完善综合算力发展体系，构建了中国综合算力评价指标体系 2.0。

与中国综合算力指数指标体系 1.0 相比，中国综合算力评价指标体系 2.0 在市场环境层面将原来的产业示范基地、新型数据中心、DC-Tech 荣誉合并，并增加了软硬件研发总投入、数据中心相关发明专利软著授权总数两个三级指标，加强了对算力技术创新能力的评价。技术研发是提升综合算力发展水平的核心，我国算力技术水

² 来源：中国算力大会，中国综合算力指数（2022 年）

平需持续提升。通过不断加大硬件、基础软件、应用软件等算力技术自主研发投入，鼓励企业加强技术创新，推动算力技术的不断进步。

2. 评价体系

中国综合算力评价体系共选取了 32 个指标，从算力、存力、运力、环境四个维度衡量我国 31 个省份综合算力发展的水平。指标数据来源、计算方法和计算口径见附件。

算力包括算力规模和算力质效 2 个二级指标。其中算力规模³包括在用算力、在建算力 2 个三级指标；算力质效包括上架率、PUE⁴、CUE⁵、行业赋能覆盖量、业务收入和龙头企业布局 6 个三级指标。未来随着东数西算工程的深入推进，以超算、智算为代表的多样性算力成为算力未来发展的主要方向。

存力包括存力规模和存力性能 2 个二级指标。其中存力规模⁶包括存储总体容量、单机架存力 2 个三级指标；存力性能包括 IOPS⁷、存储均衡、先进存储占比 3 个三级指标。

³ 算力规模统计范围为通用算力、智算算力和超算算力，覆盖运营商、第三方、互联网及行业数据中心，智算中心，超算中心等

⁴ 电能利用效率（Power Usage Effectiveness, PUE），指数据中心总耗电量与数据中心 IT 设备耗电量的比值

⁵ 碳利用效率（Carbon Usage Effectiveness, CUE），指数据中心二氧化碳排放总量与数据中心 IT 设备耗电量的比值

⁶ 存力规模统计范围为算力基础设施存储能力，覆盖运营商、第三方、互联网及行业数据中心，智算中心，超算中心等

⁷ IOPS（Input/Output Operations Per Second）即每秒进行读写操作的次数，是度量存储设备或存储网络性能的指标

运力包括基础网络条件和网络运力质量 2 个二级指标。其中基础网络条件包括国家级互联网骨干直联点、省际出口带宽、单位面积的 5G 基站数、互联网专线用户、互联网宽带接入端口和单位面积的长途光缆 6 个三级指标；网络运力质量包括数据中心网络出口带宽、数据中心网络时延、固定宽带平均下载速率、移动宽带平均下载速率、千兆光网覆盖率 5 个三级指标。

环境包括资源环境和市场环境 2 个二级指标。其中资源环境包括电价、自然条件和政策支持力度 3 个三级指标；市场环境包括人才储备、行业交流频次、示范荣誉、软硬件研发总投入、数据中心相关发明专利软著授权总数 5 个三级指标。

中国综合算力评价指标体系 2.0 如图所示。

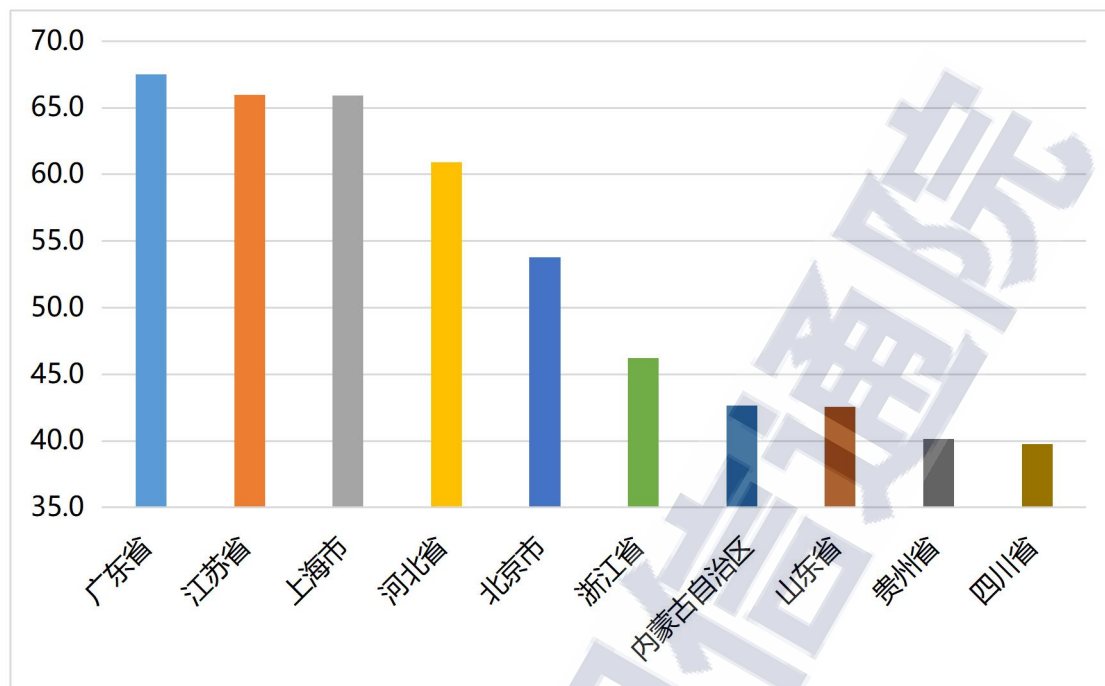


来源：中国信通院

图 1 中国综合算力评价体系 2.0

（二）综合算力评价结果

综合算力评价 Top10 省份绝大部分位于东数西算八大枢纽内，东部算力枢纽节点所在省份总体处于领先水平。截至 2022 年底，综合算力评价结果 Top10 省份分别为广东省、江苏省、上海市、河北省、北京市、浙江省、内蒙古自治区、山东省、贵州省、四川省。北上广及周边省份市场需求旺盛，这些省份的算力、存力、运力发展整体处于较高水平，产业发展势头良好，综合算力评价结果总体较高，得分均超过 45 分。此外，东部省份中山东省在存力、运力、环境等方面也处于全国前列，近年来山东打出一系列数字赋能组合拳，数字经济持续做强做优做大，综合算力已成为驱动经济高质量发展的关键力量。内蒙古自治区、贵州省等西部省份以其自身在存力、环境等方面的优势也跻身 Top10，综合算力评价结果均超过 40 分。与去年相比，综合算力评价结果 Top10 发生细微变化，广东省排名不变，江苏省、上海市排名互换，河北省、北京市排名互换，内蒙古自治区、山东省排名互换，四川省首次进入前十。国家东数西算工程为内蒙古自治区、贵州省、四川省等省份的新型基础设施投资、信息通信基础设施建设、IT 设备制造等产业发展带来新机遇，通过枢纽节点建设，带动新型基础设施（数据中心）投资大幅增长，综合算力水平不断提升。



来源：中国信通院

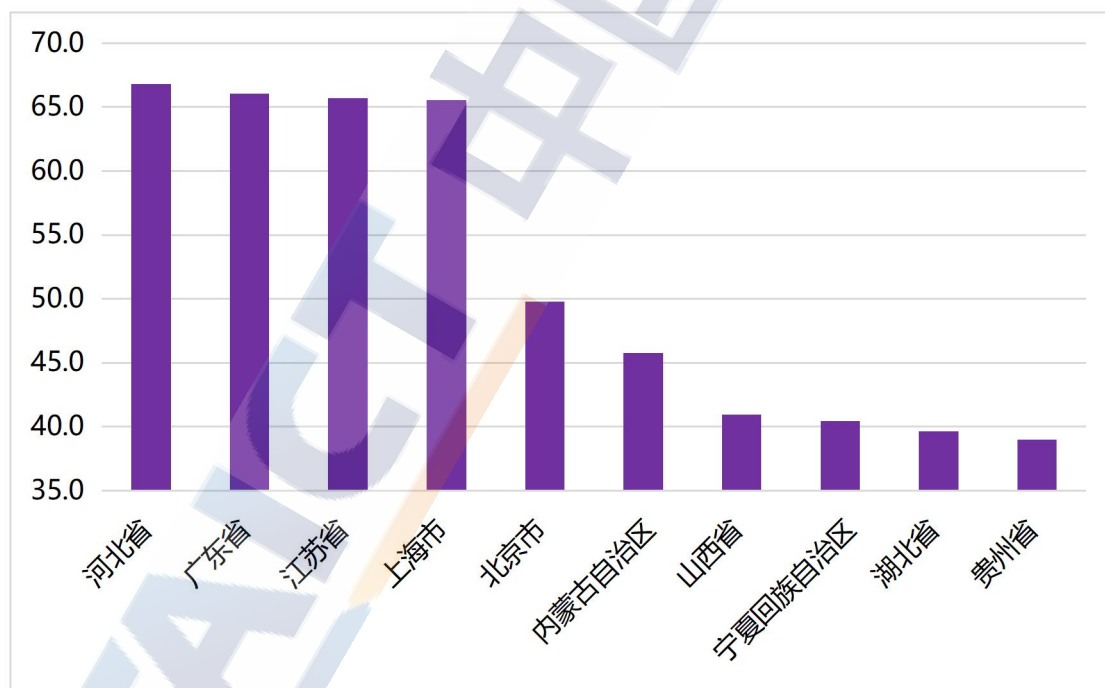
图 2 综合算力评价结果 Top10 省份

（三）算力评价结果

1. 整体情况

河北省、广东省、江苏省、上海市在算力评价上处于领先地位，Top10 省份呈梯队分布。截至 2022 年底，我国算力评价结果 Top10 省份为河北省、广东省、江苏省、上海市、北京市、内蒙古自治区、山西省、宁夏回族自治区、湖北省、贵州省。其中河北省、广东省、江苏省、上海市位列算力评价结果全国前四，得分均超过 65 分。北京市、内蒙古自治区、山西省、宁夏回族自治区、湖北省、贵州省等算力发展位列我国算力评价结果 Top10 省份第二梯队，总分值均超过 38 分。与去年相比，除宁夏回族自治区、湖北省外首次进入算

力评价结果前十外，其他省份仍为去年 Top10 省份。北上广及周边省市算力需求强盛，算力评价结果依旧遥遥领先。西部地区资源充裕，特别是可再生能源丰富，具备发展数据中心、承接东部算力需求的潜力，在东数西算等国家战略推动下算力评价结果不断提高。宁夏回族自治区抢抓东数西算机遇，发布一系列算力相关政策，算力产业加速兴起，算力水平显著提升，增速远超全国平均，成功进入我国算力评价结果 Top10。算力作为一种新技术生产力，成为挖掘数据要素价值、推动数字经济发展的核心支撑力和驱动力。全国算力呈现规模化集约化发展趋势，这一趋势有利于推动区域协调发展，推进西部大开发形成新格局。

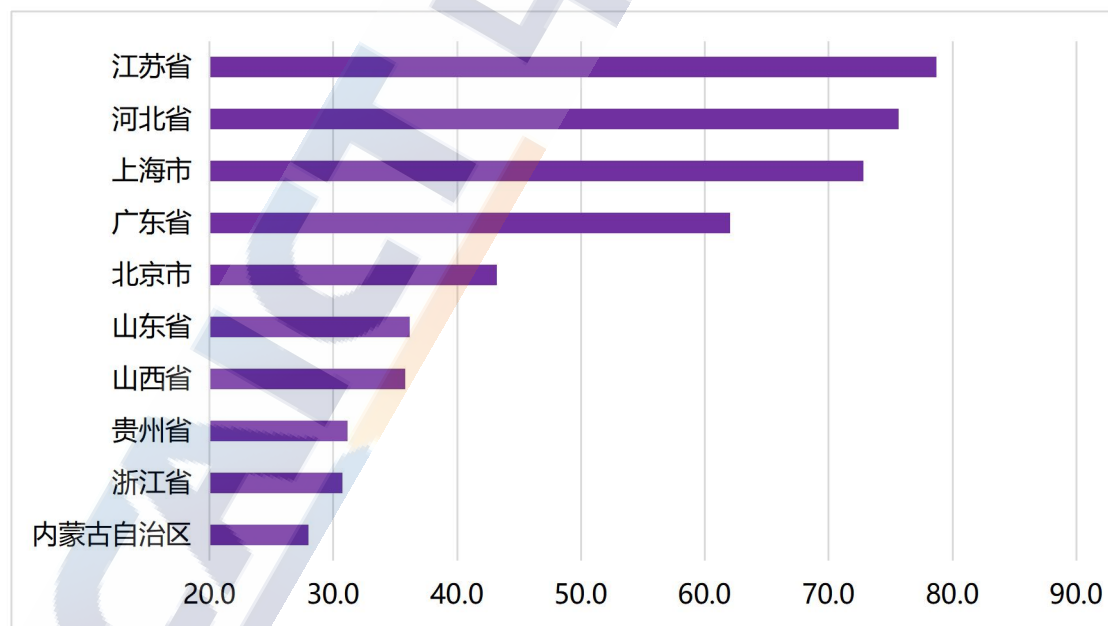


来源：中国信通院

图 3 算力评价结果 Top10 省份

2. 算力规模

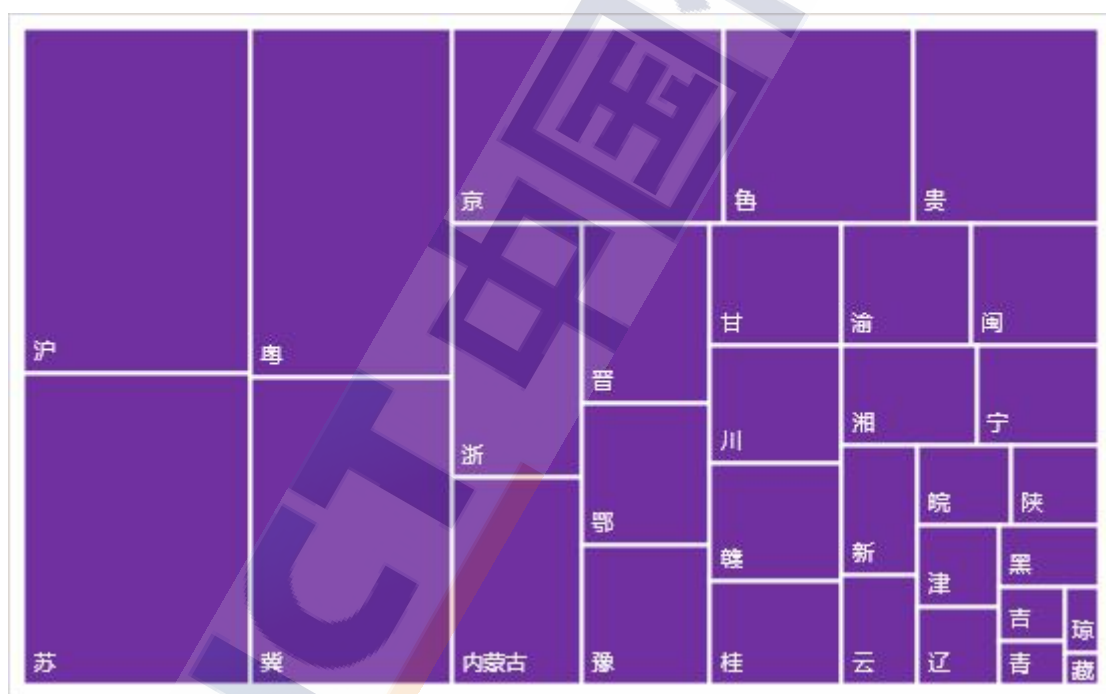
算力规模评价结果方面，一线城市周边地区领先发展，区域差异明显。截至 2022 年底，我国算力规模评价结果 Top10 省份为江苏省、河北省、上海市、广东省、北京市、山东省、山西省、贵州省、浙江省、内蒙古自治区。其中江苏省、河北省、上海市、广东省、北京市位列算力规模评价结果全国前五，处于第一梯队，分数超过 40 分。江苏省、河北省 2022 年继续承接来自上海、北京的外溢需求，算力规模评价结果均处于全国前列。山东省、山西省、贵州省、浙江省、内蒙古自治区处于第二梯队，分数均超过 28 分。一线城市及周边省市具有国际竞争力的数字应用集群、广阔的应用空间和庞大的市场需求，算力发展具有明显优势。中西部地区虽然与东部区域仍存在一定差异，但在国家战略下正在加快追赶速度，不断提升算力规模。



来源：中国信通院

图 4 算力规模评价结果 Top10 省份

从在用算力来看，Top10 涉及省份与算力规模评价 Top10 省份一致。截至 2022 年底，我国在用算力规模排名前 10 的省份为上海市、江苏省、广东省、河北省、北京市、山东省、贵州省、浙江省、内蒙古自治区、山西省。其中上海市、江苏省、广东省、河北省、北京市位于第一梯队，在用算力规模均超过 13 EFLOPS，第一梯队算力规模全国占比超过 45%。山东省、贵州省、浙江省、内蒙古自治区、山西省位于第二梯队，在用算力规模均超过 5 EFLOPS。整体而言，东部地区算力规模较短时间内难以被西部地区超越。



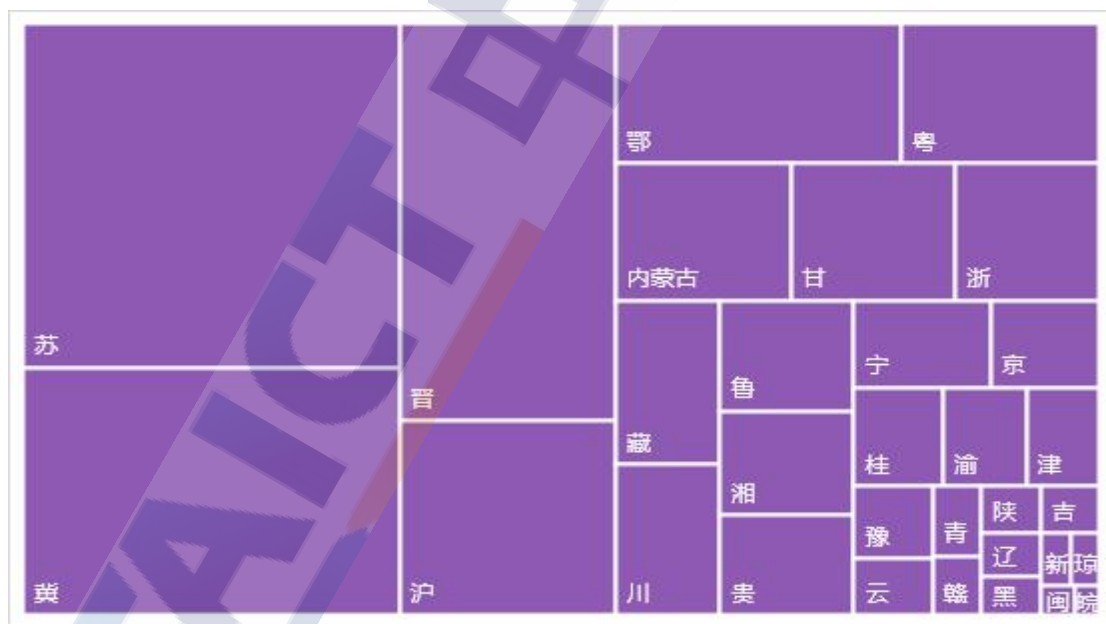
来源：中国信通院

图 5 我国在用算力规模分布⁸

从在建算力来看，江苏省、河北省、山西省处于绝对领先地位。截至 2022 年底，我国在建算力规模排名前 10 的省份为江苏省、河

⁸ 在用算力统计范围为通用算力规模、智算算力规模和超算算力规模

北省、山西省、上海市、湖北省、广东省、内蒙古自治区、甘肃省、浙江省、西藏自治区。江苏省、河北省、山西省在建算力规模均超过 18 EFLOPS。江苏省地处长三角地区，交通便捷，作为全国经济大省极具优势，区域内各类应用场景对算力需求极高。河北省、山西省面临着巨大的机遇和挑战，涌现出了一批具有创新能力和市场竞争力的互联网企业和新兴技术企业，对于算力的需求呈现出爆发性增长。在建算力 Top10 其他省份规模分布较为均匀，在建算力规模位于 3-8 EFLOPS 之间。随着东数西算工程的实施落地，京津冀地区、长三角地区、粤港澳大湾区、成渝地区等东部枢纽节点和内蒙古自治区、甘肃省、宁夏回族自治区、贵州省等西部枢纽节点将加快建设大型、超大型数据中心，算力规模将快速扩大。



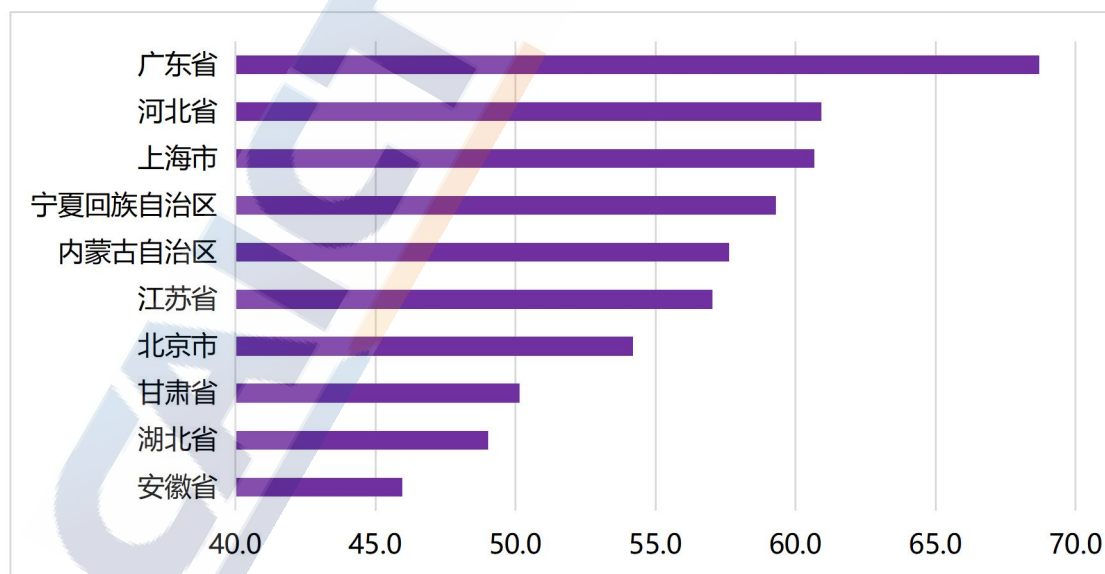
来源：中国信通院

图 6 我国在建算力规模分布⁹

⁹ 在建算力统计范围为通用算力规模、智算算力规模和超算算力规模

3.算力质效

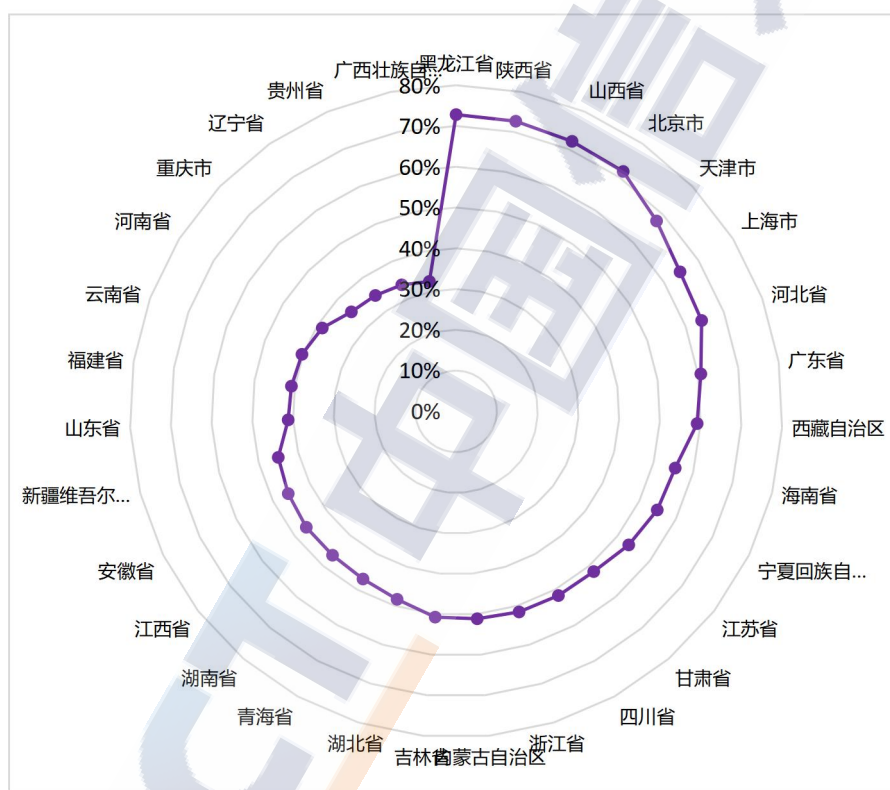
算力质效评价结果方面，广东省领先发展，其他省份算力质效提升空间较大。截至 2022 年底，我国算力质效评价 Top10 省份为广东省、河北省、上海市、宁夏回族自治区、内蒙古自治区、江苏省、北京市、甘肃省、湖北省、安徽省。其中广东省在我国算力质效评价结果排名中位列第一，得分超过 68 分，得益于韶关数据中心集群全产业链发展等一系列重要规划的不断落实，具有典型的示范作用。河北省、上海市算力质效评价结果相对较高，位于第二和第三，得分均超过 60 分。宁夏回族自治区、内蒙古自治区作为西部枢纽节点，在算力质效评价方面跻身全国第四和第五，具有良好的示范效应。江苏省、北京市、甘肃省、湖北省、安徽省分别位于第六至第十，得分均超过 45 分。甘肃省、湖北省、安徽省等省份近年来积极推动业务发展，加快数据信息产业落地建设，算力质效水平不断提升。



来源：中国信通院

图 7 算力质效评价结果 Top10 省份

从上架率来看，我国不同省份数据中心上架率差异较大。截至 2022 年底，我国上架率较高的 Top10 省份为黑龙江省、陕西省、山西省、北京市、天津市、上海市、河北省、广东省、西藏自治区、海南省，上架率均达到 55%以上。整体而言，我国数据中心上架率偏低，主要原因是区域建设定位不明确、产业生态不完善，各省份需要加强系统规划和整体布局，平衡投资与资源利用。

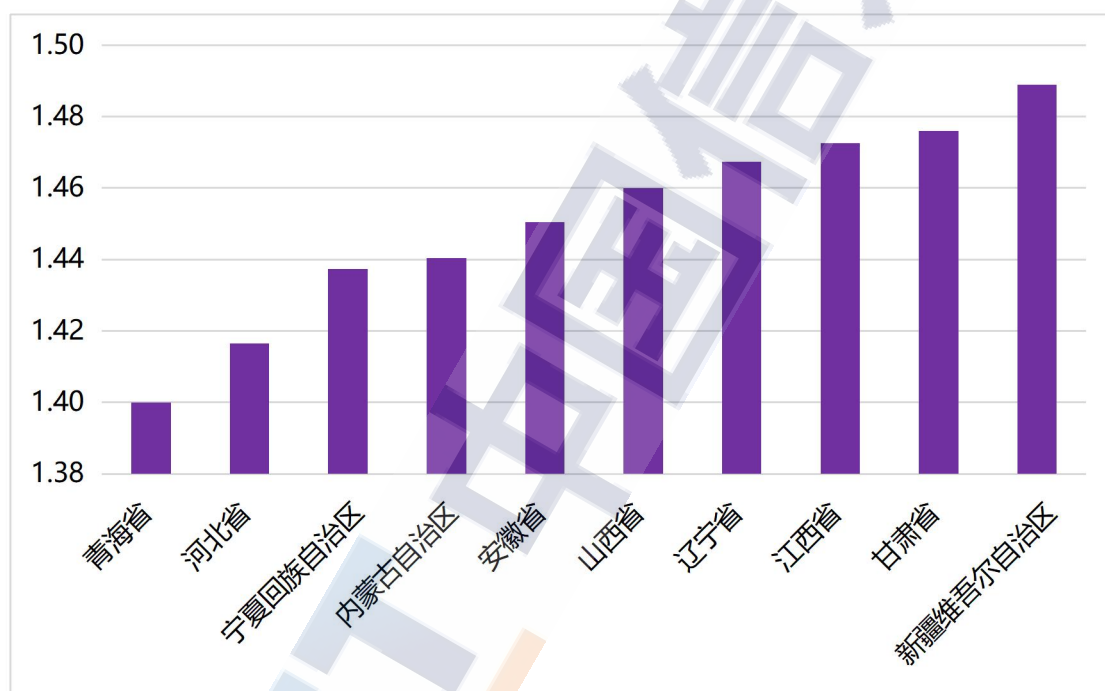


来源：中国信通院

图 8 我国各省上架率分布

从 PUE 来看，我国数据中心节能降耗提升空间较大。2022 年，我国在用数据中心平均 PUE 为 1.52，我国 PUE 较低 Top10 省份为青海省、河北省、宁夏回族自治区、内蒙古自治区、安徽省、山西省、辽宁省、江西省、甘肃省、新疆维吾尔自治区，上述省份地处

较好的地理环境或通过利用先进的节能技术，降低能源消耗，PUE 水平处在全国前列。针对数据中心的高能耗问题，国家及多地政府部门发布了多项政策性文件推动数据中心节能降耗。部分数据中心存在实际运行的 PUE 值与设计 PUE 值相差太大的问题，为进一步提升能源利用率，需要从设计理念上进行变革，同时第三方进行实测评估给予指导和监督。



来源：中国信通院

图 9 我国 PUE 较低 Top10 省份

（四）存力评价结果

1. 整体情况

存力发展较好的省份，其存力规模和存力性能均处于全国领先地位。截至 2022 年底，我国存力评价结果 Top10 省份为广东省、江苏省、上海市、河北省、北京市、浙江省、贵州省、甘肃省、山东

省、四川省。其中广东省存力评价结果排名全国第一，存力得分超过 80 分，存储容量超过 110EB，整体实力最强，在规模和性能上发展均衡。江苏省紧随其后，存力评价得分约 75 分，江苏省在存力上规模和性能并重。上海市、河北省、北京市整体实力相差不大，存力评价结果均在 60-70 分之间，在规模和性能方面各具优势。浙江省、贵州省、甘肃省、山东省和四川省，存力评价结果均在 30-55 分之间。其中浙江省、贵州省、山东省存力规模均在 45EB 以上，四川省和甘肃省存力规模尚小，存储容量不到 30EB，虽然两省在存储性能上有一定优势，但其有限的存储容量与不断增长的数据存储需求不匹配，未来可能出现数据“存不下”的情况。

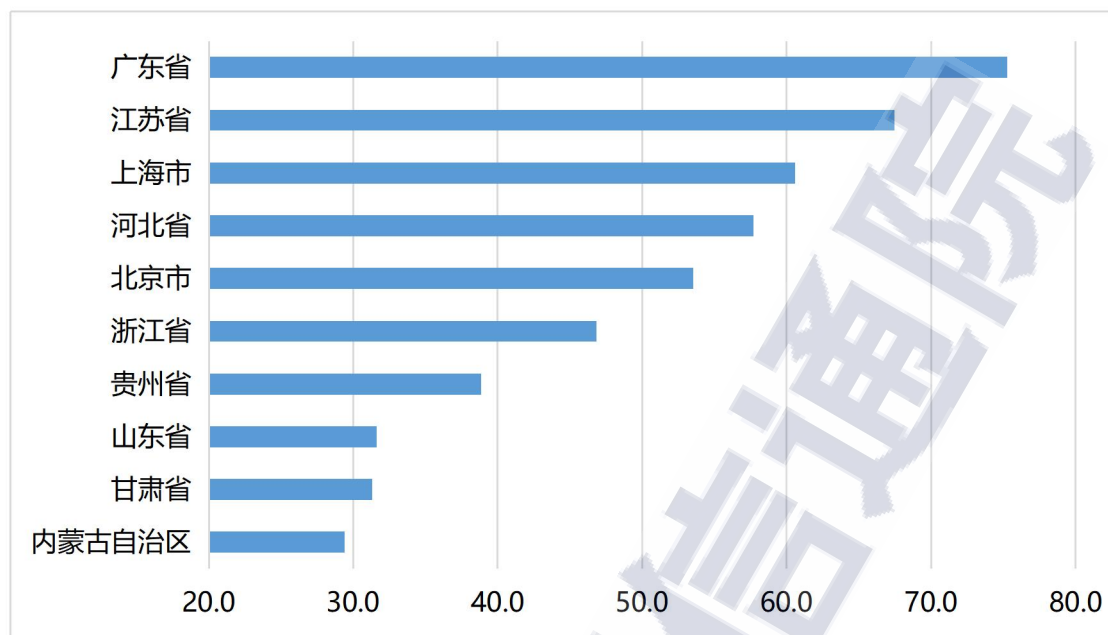


来源：中国信通院

图 10 存力评价结果 Top10 省份

2. 存力规模

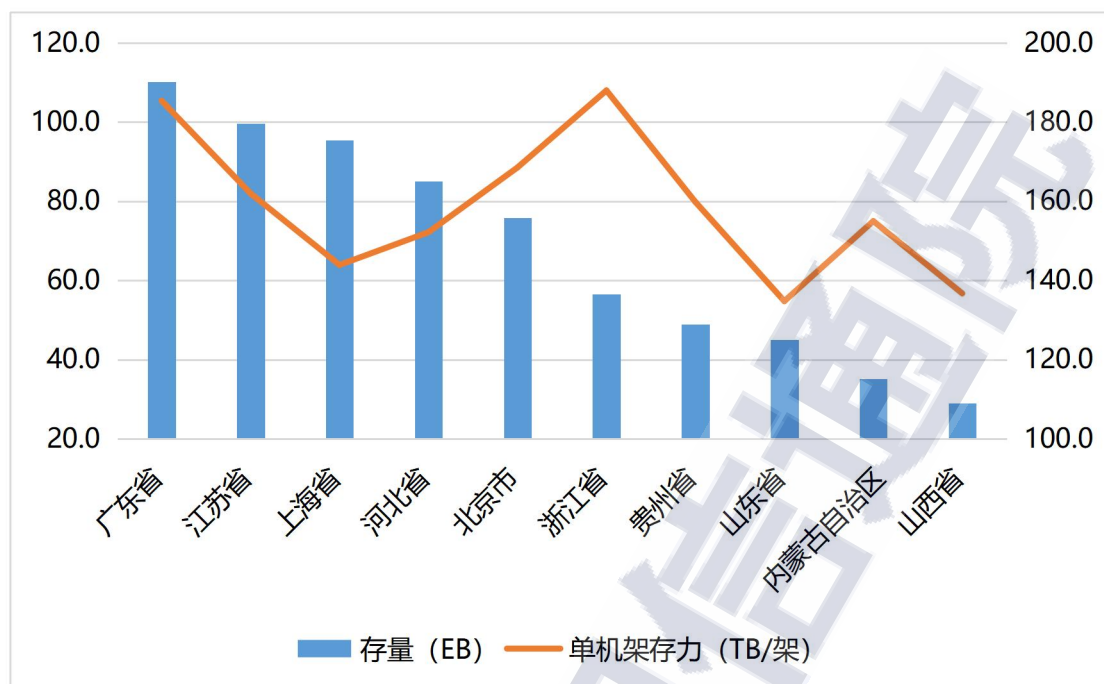
存力规模评价结果方面，广东省保持第一，规模得分明显高于其他省份。截至 2022 年底，我国存力规模评价结果 Top10 省份为广东省、江苏省、上海市、河北省、北京市、浙江省、贵州省、山东省、甘肃省、内蒙古自治区。其中广东省是存力规模评价结果唯一超过 70 分的省份；江苏省和上海市处于存力规模评价第二梯队，二者存力规模评价结果得分均超过 60 分；河北省和北京市紧随其后，存力规模接近江苏省和上海市，得分接近 60 分；浙江省、贵州省、山东省、甘肃省及内蒙古自治区存力规模相对较小，其中浙江省的存力发展规模评价结果略大于 45 分，贵州省得分约为 39 分，其他省份存力规模评价得分均在 30 分左右。与去年相比，山东省、甘肃省首次进入存力规模评价结果前十。存力规模评价结果与各省经济发展水平、人口密度、数据流量、产业数字化转型需求等密切相关，如数据中心厂商大多倾向于在数据中心的需求及消化能力较强的地区进行布局，因此一线城市及周边区域存力规模评价结果均较高。为充分发挥海量数据和丰富应用场景优势，促进数字技术和实体经济深度融合，这些省份在扩大存力规模的同时，需要在存储架构和存储先进性上进行优化提升。



来源：中国信通院

图 11 存力规模评价结果 Top10 省份

我国数据存储容量的集中度仍较高，全国存力规模评价结果 Top10 省份单机架存力水平相差不大。存力规模主要从存储总体容量和单机架存力两个方面来进行评价，目前，广东省、江苏省、上海市、河北省、北京市、浙江省六省市作为数据生产大省，存储容量总和达到 520EB，占全国存储总量的一半以上。其中，北上广存储总量达 280EB，约占全国总存量的 28%，与 2021 年比，略微降低。在东数西算政策的推动下，贵州省、内蒙古自治区等枢纽节点存储容量迅速发展，存储规模已位于全国中上水平，与东部一线地区存储总体容量差距逐渐缩小。在单机架存力方面，全国存力规模 Top10 省份单机架存力整体位于 130TB 至 190TB 之间。



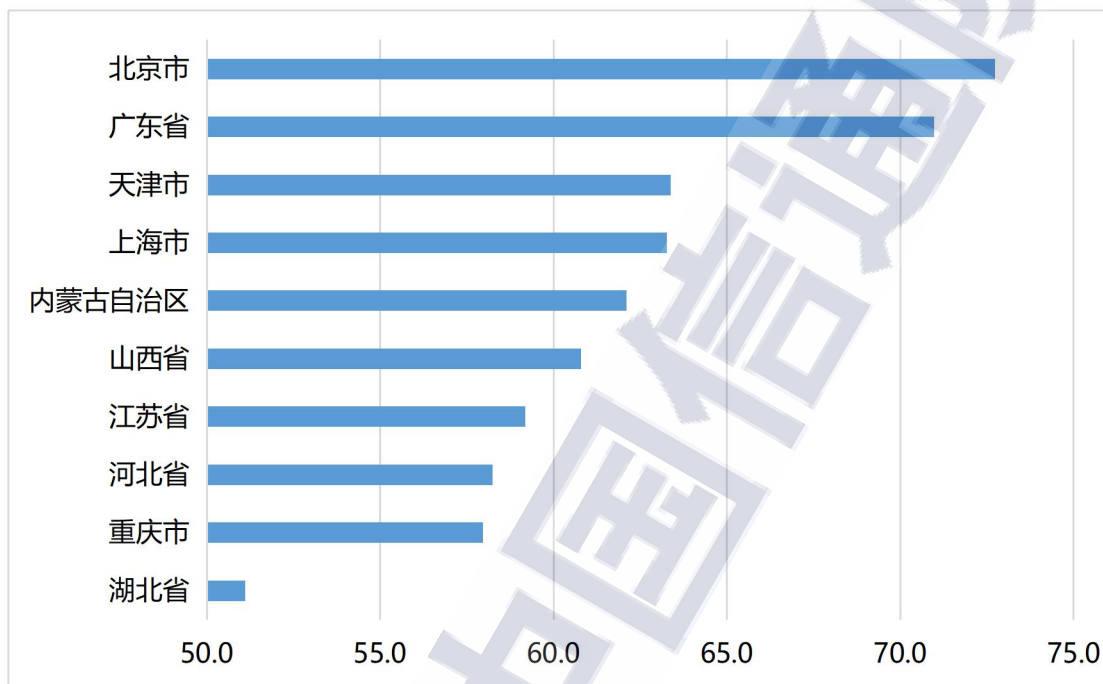
来源：中国信通院

图 12 存储总体容量与单机架存力情况

3. 存力性能

存力性能评价结果方面，北京市、广东省名列第一和第二，其他省份紧随其后。截至 2022 年底，我国存力性能评价结果 Top10 省份为北京市、广东省、天津市、上海市、内蒙古自治区、山西省、江苏省、河北省、重庆市、湖北省。其中北京市和广东省存力性能评价结果较高，得分均超过 70 分。其余 8 个省份中，除湖北省外，剩余 7 个省份相差不大，均在 60 分左右。天津市、上海市、内蒙古自治区和山西省存力性能评价结果均在 60 至 65 分之间。江苏省、河北省、重庆市、湖北省存力性能评价结果均在 50 至 60 分之间。北京市、广东省等一线省市区域经济相对发达，行业创新领军企业较多，先进存储发展具有先天优势，未来应充分利用自身优势积极

推动存储核心技术底层研发和技术攻关，力争打造全球存储的创新高地。全国各省均需从具体业务出发保障存算均衡，对时效性要求高的项目提高先进存储的覆盖率。



来源：中国信通院

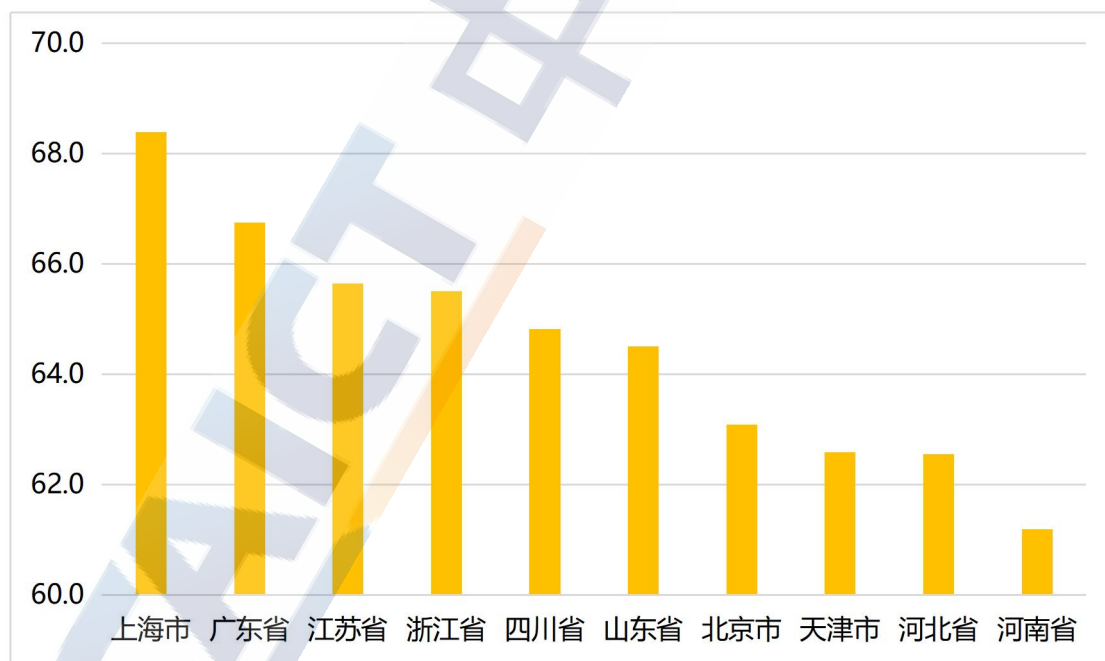
图 13 存力性能评价结果 Top10 省份

（五）运力评价结果

1. 整体情况

我国各省份运力发展差异明显，一线沿海城市运力评价结果高于其他一二线城市地区。截至 2022 年底，我国运力评价结果 Top10 省份为上海市、广东省、江苏省、浙江省、四川省、山东省、北京市、天津市、河北省、河南省。其中上海市、广东省和江苏省实力较强，分别位居前三位，广东省和江苏省总体水平差距较小，在网

络质量和基础网络条件方面各具优势。浙江省、四川省、山东省、北京市、天津市、河北省运力水平略低于上述省份，受制于单位面积长途光缆距离、单位面积 5G 基站数、互联网专线用户、互联网宽带接入端口和数据中心网络出口带宽等原因。与去年相比，运力评价结果排名 Top10 涉及的省份与去年一致，上述省份在网络运载能力上仍处于全国较高水平。整体而言，我国网络基础设施建设稳步推进，5G 网络连接用户规模持续扩大，移动互联网接入流量保持快速增长，为我国运力发展提供了有力支撑。据工信部数据，2022 年，我国新增建设了 5 个国家级互联网骨干直联点，互联带宽达到 38T，建成 4 个新型交换中心，全方位、多层次、立体化网络互联架构加速形成，网络服务性能达到国际先进水平。

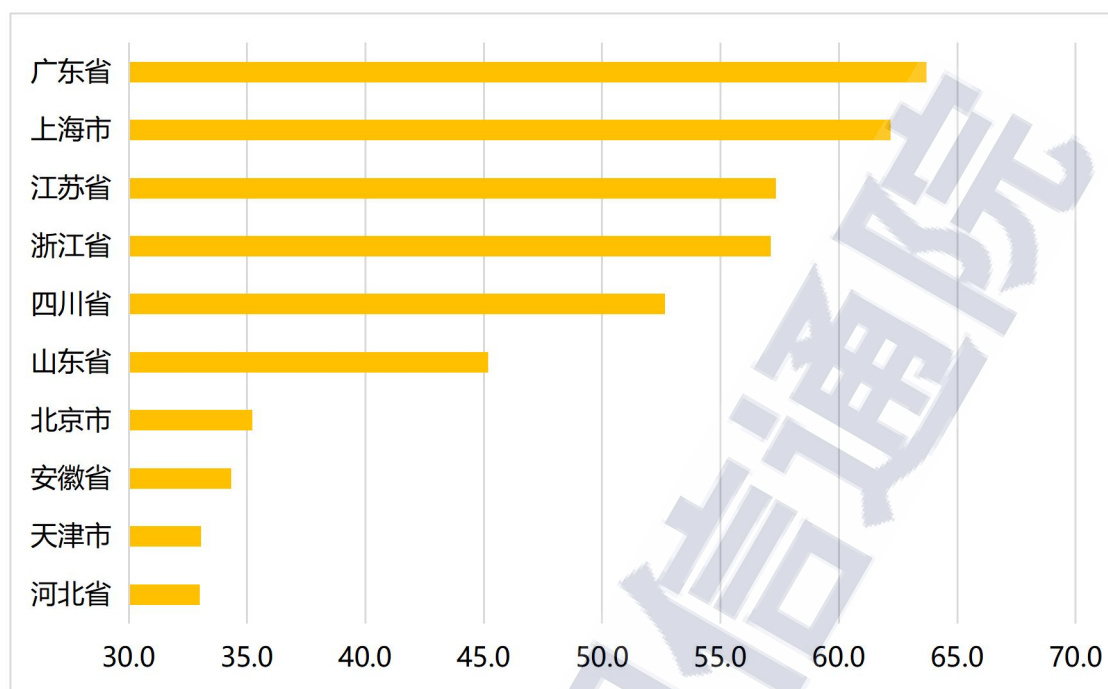


来源：中国信通院

图 14 运力评价结果 Top10 省份

2.基础网络条件

基础网络条件评价结果方面，广东省、上海市、江苏省、浙江省发展领先优势明显，京津冀及其他省份仍需进一步提高。截至 2022 年底，我国运力评价结果 Top10 省份为广东省、上海市、江苏省、浙江省、四川省、山东省、北京市、安徽省、天津市、河北省。其中广东省和上海市优势明显，均突破 60 分，江苏省、浙江省、四川省和山东省紧随其后，基础网络条件评价结果在 45-58 分之间。北京市、安徽省、天津市和河北省基础网络条件评价结果在 30-36 分之间，具有较大发展空间。在地区方面，长三角、粤港澳、京津冀地区基础网络条件较强，其中粤港澳和长三角地区省份优势较为突出，广东省、上海市、江苏省、浙江省等省份基础网络条件评价结果显著高于其他省份。未来，在东数西算工程的政策引导、产业升级和集群化效应的带动下，随着各项时延要求相对较低的业务如后台加工、离线分析、存储备份等向西部迁移，西部各省网络建设迎来发展良机。



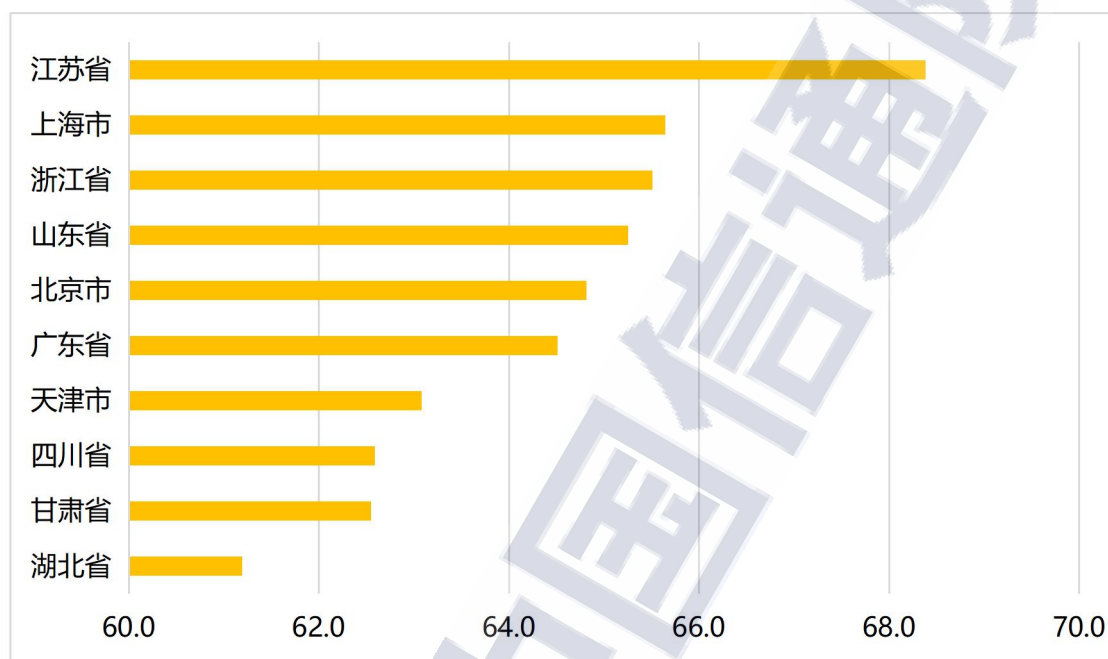
来源：中国信通院

图 15 基础网络条件评价结果 Top10 省份

3. 网络运力质量

网络运力质量评价结果方面，东部沿海省份在全国处于靠前位置，四川省、甘肃省等其他省份紧随其后。截至 2022 年底，我国网络运力质量评价结果 Top10 省份为江苏省、上海市、浙江省、山东省、北京市、广东省、天津市、四川省、甘肃省和湖北省。其中江苏省在网络运力质量上遥遥领先，上海市、浙江省、山东省评价结果相近，分别位于第二至第四，得分均超过 65 分，北京市、广东省、天津市、四川省、甘肃省和湖北省网络运力质量紧随其后。网络运力质量分数较高的省份均为数字经济发展均较好的地区，长三角和京津地区网络运力质量较高，集群化特点明显，其中江苏省和上海市网络运力质量评价结果相对领先，分别在千兆光网覆盖率、固定和

移动宽带下载速率上有一定优势。中国信通院数据中心团队支撑工信部建设了算网监测平台，对全国各省、城市、枢纽节点开展算力网络质量监测工作，推动我国网络运力高质量发展。

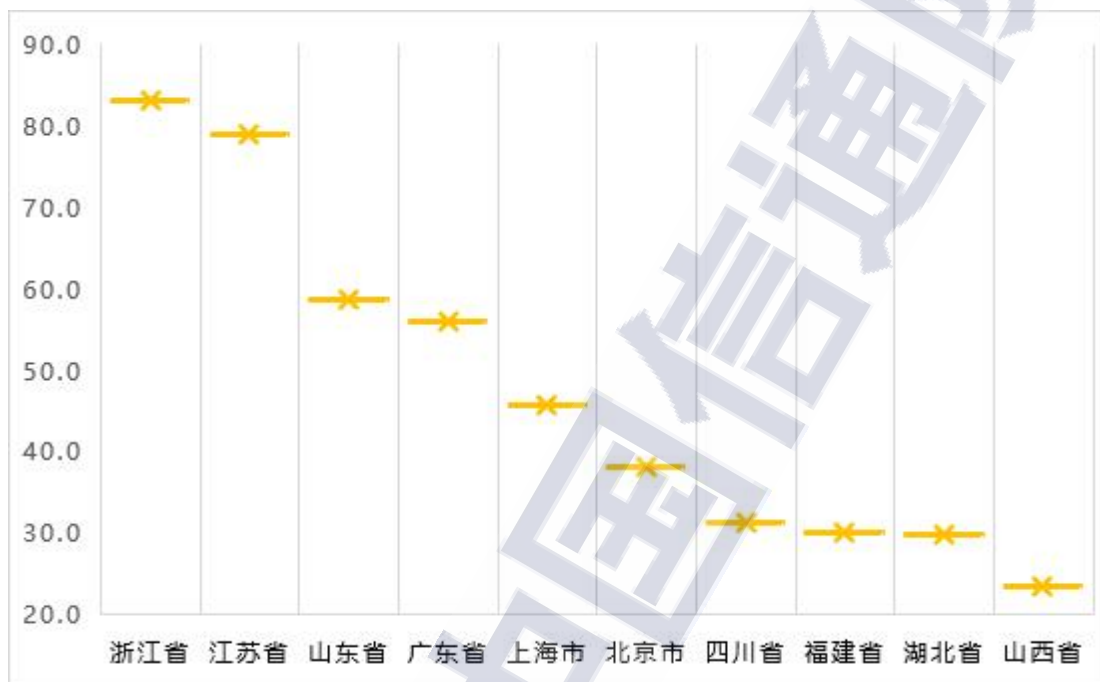


来源：中国信通院

图 16 网络运力质量评价结果 Top10 省份

我国各省数据中心网络出口带宽差距较大。2022 年，我国网络运力质量评价结果 Top10 省份为浙江省、江苏省、山东省、广东省、上海市、北京市、四川省、福建省、湖北省、山西省。其中浙江省、江苏省在我国数据中心网络出口带宽得分 Top10 省份属于第一梯队，得分均高于 75 分。浙江省全省骨干网建设持续扩容，城市家庭光纤网络具备千兆接入能力，行政村具备百兆以上接入能力，网络类基础设施全国领先。山东省、广东省、上海市、北京市属于第二梯队，数据中心网络出口带宽得分位于 30-60 分之间。四川省、福建省、

湖北省和山西省等省份在数据中心网络出口带宽上得分较低，仍需随数据中心建设进一步加强。伴随着移动设备的普及化、视频业务的流行化、移动互联的深入化，数据中心对带宽的需求将持续增加。



来源：中国信通院

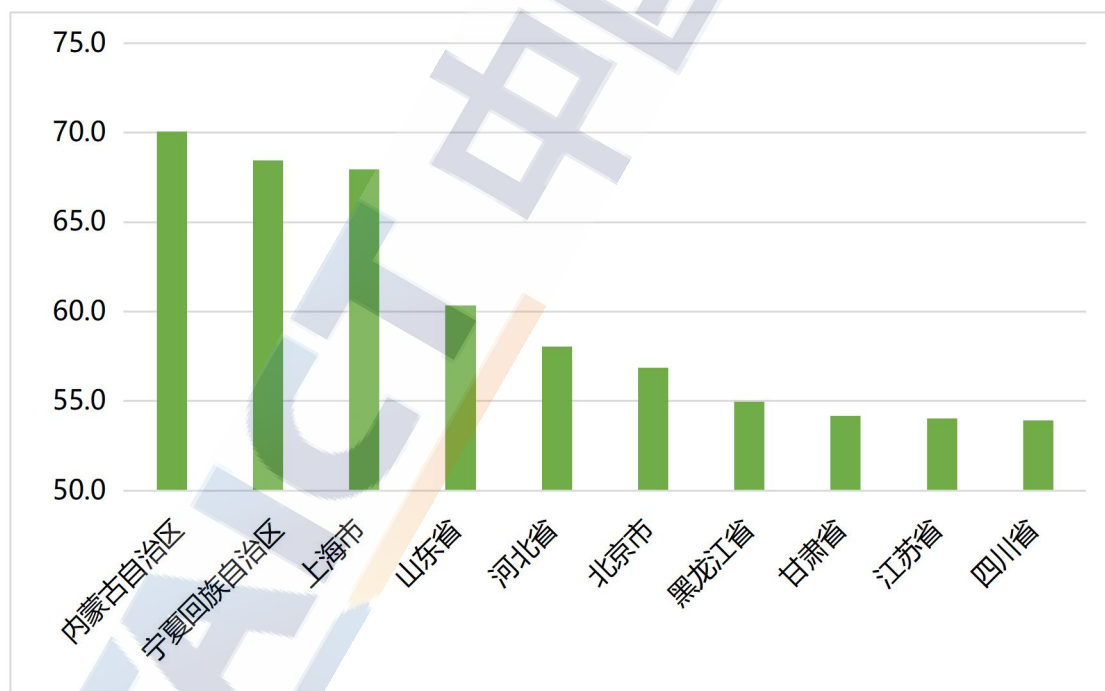
图 17 我国数据中心网络出口带宽得分 Top10 省份

（六）环境评价结果

1. 整体情况

我国各省算力发展环境持续优化。截至 2022 年底，我国环境评价结果 Top10 省份为内蒙古自治区、宁夏回族自治区、上海市、山东省、河北省、北京市、黑龙江省、甘肃省、江苏省、四川省。其中内蒙古自治区、宁夏回族自治区等地发展环境评价结果较高，得分均为 65 分以上，发展差距较小。内蒙古自治区、宁夏回族自治区以其优异的资源环境和良好的市场环境占据优势，环境评价结果排

名全国第一和第二。上海市、山东省、河北省、北京市等省份相对来说，人才储备能力强、产业市场活力旺盛、技术研发水平相对较高，综合算力环境发展整体处于较高水平，环境得分均为 55 分以上。黑龙江省将智能制造、数字化作为推动工业强省建设的实施战略，提出了《黑龙江省支持数字经济加快发展若干政策措施》等一系列扶持包括数据中心在内的数字经济发展政策，环境评价结果位列全国第七。甘肃省、江苏省、四川省跻身前十，发展环境评价结果均超过 53 分。与去年相比，今年发展环境最高分接近 70 分，远超过去年发展环境最高分 54 分，算力发展环境持续改善，为我国数字经济高质量发展提供支撑。

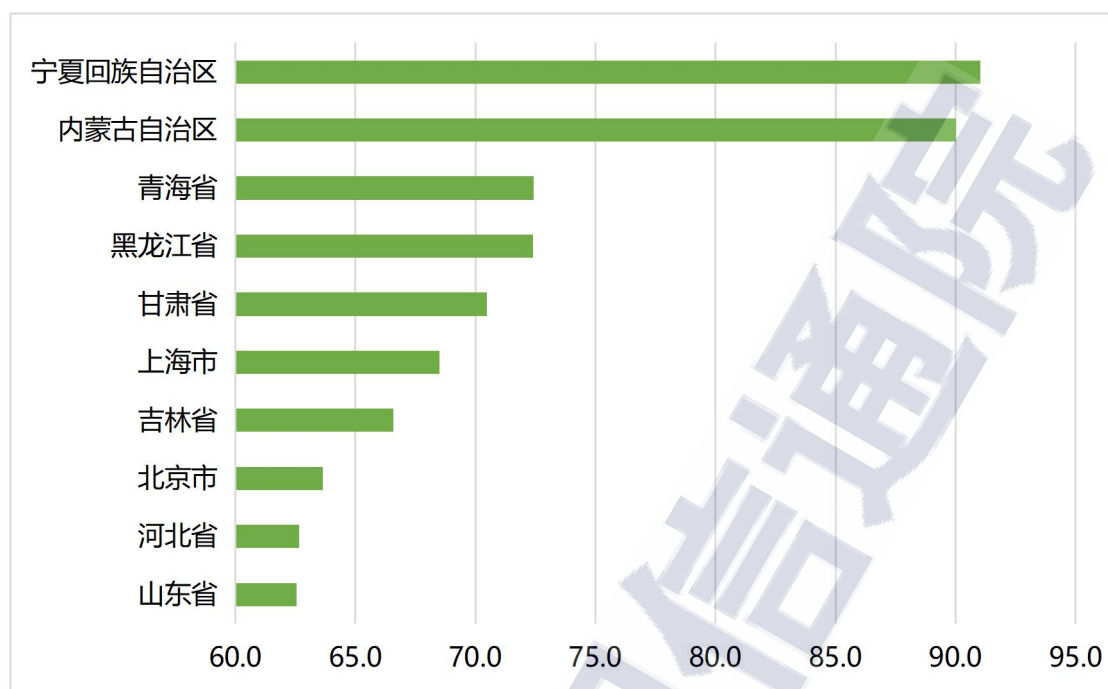


来源：中国信通院

图 18 环境评价结果 Top10 省份

2. 资源环境

资源环境评价结果方面，我国西部地区和东北地区相比其他省份具有较大优势。截至 2022 年底，我国资源环境评价结果 Top10 省份为宁夏回族自治区、内蒙古自治区、青海省、黑龙江省、甘肃省、上海市、吉林省、北京市、河北省、山东省。其中宁夏回族自治区、内蒙古自治区、资源环境评价结果得分遥遥领先，均为 90 分以上。青海省、黑龙江省、甘肃省为我国算力发展资源环境评价结果 Top10 省份的第二梯队，资源环境评价结果得分 70 分以上。上海市、吉林省、北京市、河北省、山东省为我国算力发展资源环境评价结果 Top10 省份的第三梯队，得分均在 62 分以上。西部和东北地区拥有丰富的煤炭、天然气、风能等能源资源，同时土地价格相对较低，具有一定的政策扶持和税收优惠，有利于企业在这些区域进行数据中心等算力基础设施的投资建设。全国一体化算力网络国家枢纽节点的复函指出数据中心集群可再生能源使用率要显著提升。上述省份中内蒙古自治区、云南省等省份的数据中心可再生能源使用率在全国处于较高水平。在“双碳”背景下，数据中心绿色低碳发展是必由之路。



来源：中国信通院

图 19 资源环境评价结果 Top10 省份

从电价¹⁰来看，我国西部地区具有明显优势。2022 年，我国电价优惠 Top10 省份分别为贵州省、内蒙古自治区、宁夏回族自治区、青海省、云南省、甘肃省、四川省、广东省、河北省、新疆维吾尔自治区。其中西部枢纽节点中，贵州省数据中心电价约为 0.35 元/度，内蒙古自治区数据中心电价约为 0.37 元/度，宁夏回族自治区数据中心电价约为 0.42 元/度，甘肃省数据中心电价约为 0.53 元/度。中西部地区以数据中心作为数字经济抓手，积极推动产业转型，以减免电价附加基金、定向电价扶持等优惠政策，吸引企业在当地布局数据中心，带动当地投资发展。

¹⁰ 统计范围覆盖运营商、第三方、互联网及行业数据中心，智算中心，超算中心等 2023 年电价情况



来源：中国信通院

图 20 我国电价优惠 Top10 省份

从政策支持来看，2022 年是东数西算的关键一年，我国加速推进算力相关布局。2022 年，我国相继发布多项与算力有关的国家政策，各地政府有序推进相关政策规划落地，各方积极推动算力网络建设，政策发布迎来高峰期。部分省份 2022 年新颁布的政策如下：

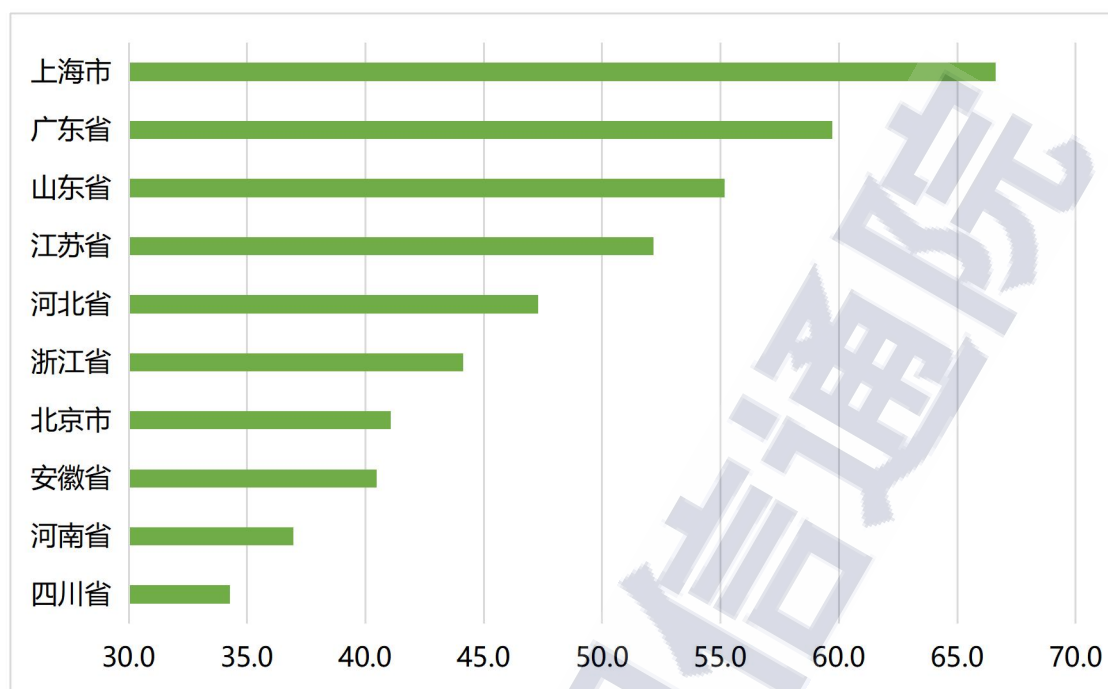
表 1 部分省份 2022 年算力相关政策

省份	政策
北京	关于印发进一步加强数据中心项目节能审查若干规定的通知 京发改规〔2022〕4 号
	《北京市低效数据中心综合治理工作方案》
上海	上海市经济信息化委 市发展改革委关于做好 2022 年本市数据中心统筹建设有关事项的通知
四川	全国一体化算力网络成渝国家枢纽节点(四川)实施方案
山东	山东省省级财政支持新型数据中心建设奖补政策实施细则

	山东一体化算力网络建设行动方案（2022-2025 年）
贵州	关于加快推进“东数西算”工程建设全国一体化算力网络国家（贵州）枢纽节点的实施意见
	《省人民政府办公厅关于印发贵州省新型基础设施建设三年行动方案（2022-2024 年）的通知》
甘肃	支持全国一体化算力网络国家枢纽节点（甘肃）建设运营若干措施
宁夏	关于促进全国一体化算力网络国家枢纽节点宁夏枢纽建设的若干政策意见
	宁夏回族自治区贯彻落实碳达峰碳中和目标要求 推动数据中心和 5G 等新型基础设施绿色高质量发展实施方案
	宁夏回族自治区数据中心建设指南
云南	云南省“十四五”新型基础设施建设规划

3. 市场环境

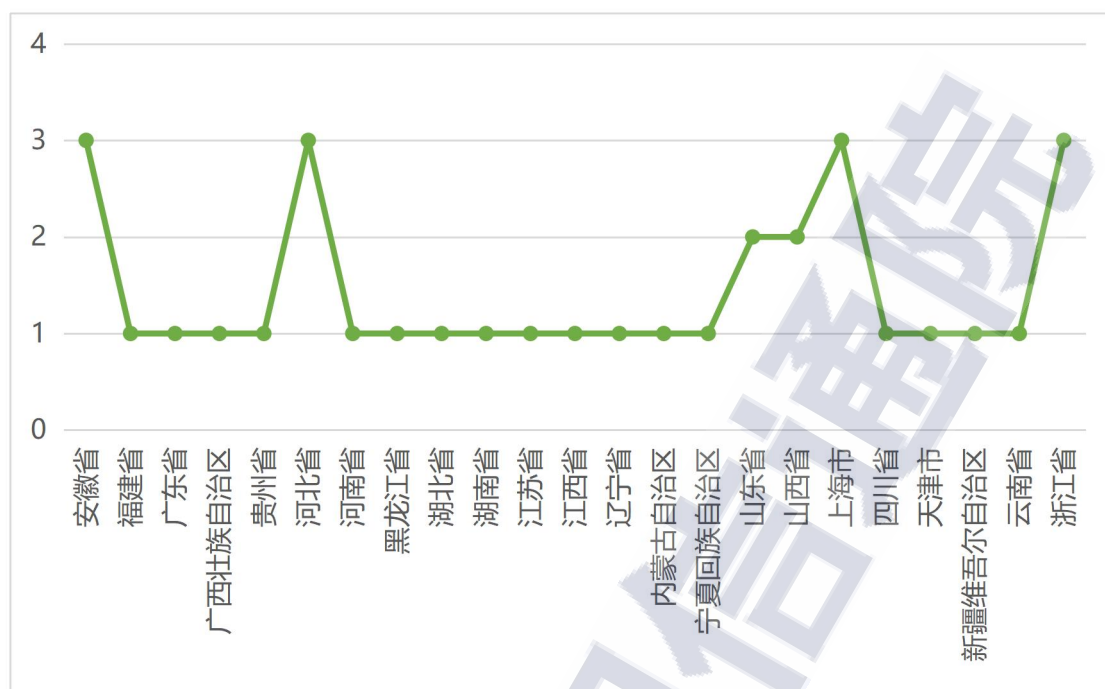
市场环境评价结果方面，我国东中部省份在全国中处于领先地位，上海市位居全国第一。截至 2022 年底，我国市场环境评价结果 Top10 省份为上海市、广东省、山东省、江苏省、河北省、浙江省、北京市、安徽省、河南省、四川省。其中上海市、广东省、山东省位于我国算力发展市场环境评价结果排名的第一至第三，在人才培养、科技研发等方面有效带动，得分超过 55 分。江苏省、河北省、浙江省位于我国算力发展市场环境评价结果排名的第四至第六，得分超过 44。市场环境主要受人才、产业协同、科技研发等多种因素影响，在国家战略规划下，东部算力需求正有序引导到西部，优化数据中心建设布局，东西部协同联动发展将逐渐促进市场发展环境的平衡。



来源：中国信通院

图 21 市场环境评价结果 Top10 省份

新型数据中心加快建设与应用，支撑经济社会各领域数字化转型。按照《新型数据中心发展三年行动计划（2022-2023 年）》有关要求，工信部组织开展 2022 年度国家新型数据中心典型案例推荐工作。2022 年，经过评选，共有 21 个大型数据中心、7 个中小型数据中心、5 个边缘数据中心获此殊荣。国家新型数据中心为数据中心绿色低碳、算力赋能、智能运营、安全可靠发展树立了标杆和典范。



来源：工信部

图 22 国家新型数据中心典型案例（2022 年）各省数量

四、综合算力发展建议

中国综合算力作为数字经济重要支撑力量，其发展具有重要意义。信息基础设施是数字经济发展的前提和基础。习近平总书记强调，要加强战略布局，加快建设以 5G 网络、全国一体化数据中心体系、国家产业互联网等为抓手的高速泛在、天地一体、云网融合、智能敏捷、绿色低碳、安全可控的智能化综合性数字信息基础设施，打通经济社会发展的信息“大动脉”。在数字经济奔涌发展的浪潮下，要全面贯彻落实党中央、国务院决策部署，加强算力基础设施部署，深入把握算力发展的关键环节，推动综合算力全面构建、可持续发展，为我国数字经济发展提供新动能。

（一）系统布局新型基础设施

从算力规模、存力规模、运力规模评价结果来看，我国各省发展差异明显，算力存力运力发展各具特点。提出发展建议如下：

合理全面推进以智算中心、数据中心、超算中心以及边缘数据中心为代表的算力基础设施建设，充分利用好园区建设，进行算力产业的集群化布局，统筹调度全国算力资源，优化算力资源配置以提升面向全国的算力服务能力。加快固态硬盘等存储设施建设，降低存储技术对外依存度，提升我国在数据存储领域的国家竞争力。加速 5G 基站、大带宽接入网等网络基础设施建设，持续推进重点园区、场所、行政村及新地域的网络规划建设。

（二）加速推动核心技术创新

从算力质效、存力规模、网络运力质量、市场环境评价结果来看，我国的 PUE 水平、单机架存力、网络出口带宽水平、软硬件研发总投入、数据中心相关发明专利、软著授权总数等方面仍有待进一步提升，本质原因是核心技术有待突破。提出发展建议如下：

加强综合算力领域技术与中长期科技规划，提升综合算力的技术支撑能力。加快芯片算力、AI 大模型、下一代存储、大带宽低时延等算存运技术研发部署，推动计算存储网络核心技术底层研发和技术攻关，提升数据计算、数据流通、数据防护等关键技术水平。加强综合算力技术领域人才的培养，建立综合算力技术培训机制，吸引优秀人才投入到算力技术领域的研究和创新中来，产学研

用合作推动算力技术创新取得成果。

（三）加快政策标准体系建设

从资源环境、市场环境、算力质效评价结果来看，我国各地方政策支持力度差异大、东部地区较西部地区政策更为完善，各项指标的数值更为优秀，整体发展存在较大的不平衡。提出发展建议如下：

各地区要积极推动相关协会、团体的协作，从技术、接口、设备、平台等多个维度，开展相应技术要求、测试规范、应用场景及需求规范的研制，通过“数据中心绿色低碳等级”和“数据中心算力算效等级”等测试认证以及“算力强基行动”等方式，为新技术新产品新应用落地提供支撑。加强国际间交流合作，围绕架构、安全和服务等多方面进行国际标准研究，构建中长期的标准体系，实现我国综合算力体系的标准化和生态建设。

（四）持续构建全产业链生态

从综合算力、算力、存力、运力、环境评价结果来看，我国上述指标最高分均位于 85 分以下，整体而言，规模、质量、环境等多维度构成的产业生态不够完善。提出发展建议如下：

加强综合算力产业相关的资源整合，发挥区域和行业的协同效应，积极围绕计算、存储、网络等项目统筹规划，打通算力上下游产业链，促进各个产业之间的对接和协作。通过“华彩杯”算力应

用创新大赛等方式，推动算力产业技术创新和应用赋能活力。积极适应市场需求，推动建立公平、开放的市场竞争机制，积极探索综合算力产业的管理与监管模式，促进开放性创新体系和技术应用的跨学科融合，从广度和深度上增强国内算力产业生态系统的可持续性，引导算力产业创新、安全、可持续发展，实现市场机制的公正性和透明性。

（五）激发算力产业创新动力

从上架率、示范荣誉和数据中心业务收入、产业赋能覆盖量统计数据来看，我国算力基础设施上架率有待进一步提升，产业活力有待进一步激发。提出发展建议如下：

积极推动算、存、运一体化发展，打造能满足多元化算力需求的综合算力产品组合，推动综合算力在重点行业产业链、供应链的深入应用，促进算力在工业互联网、乡村振兴、智慧政府、智慧医疗、智慧教育、金融、电信、科技、文化等众多垂直领域的应用，实现不同应用场景的定制化算力供应。打造示范应用项目，树立高效计算、先进存储、融合网络等方面的标杆，实现标准和政策落地，带动千行百业，推动综合算力创造价值、驱动创新发展。

附件一 数据来源

本报告选取我国 31 个省份，对其综合算力发展水平进行量化评估。本报告除明确时间的数据，其他数据统计截止时间为 2022 年底。各指标的数据来源于工信部、中国信通院、各地方政策文件、文献查找、公开数据整理。

算力层面，在用算力、在建算力计算方法为已经使用的或者规划在建的 CPU、GPU 等芯片的浮点运算能力，数据来源于工信部调研统计；上架率为已上架的服务器数量与机架可承载的服务器数量的比值，数据来源于工信部统计并加以分析；PUE 为数据中心总能耗与 IT 设备耗电量的比值，数据来源于工信部统计并加以分析；CUE 为数据中心二氧化碳排放总量与数据中心 IT 设备耗电量的比值，数据来源于工信部统计数据、各省份统计部门相关数据；行业赋能覆盖量、业务收入等数据来源于企业信息披露、知网文献、网上公开资料整理等。

存力层面，存储总体容量为存储设备容量总和，包含服务器存储、外置存储等容量，数据来源于工信部统计、主流媒体披露、中国信通院等；IOPS 为不同存储设备的性能情况，数据来源于工信部统计和中国信通院整理；先进存储占比为外部全闪存容量与外部存储总体容量的比值，数据来源于工信部统计和中国信通院整理；存储均衡为存储总体容量与算力规模的比值，存算均衡、单机架存力来源于中国信通院整理。

运力层面，省际出口带宽、单位面积的 5G 基站数、互联网专线用户、互联网宽带接入端口、单位面积长途光缆、固定宽带平均下载速率、移动宽带平均下载速率、千兆光网覆盖率等数据来源于国家统计局、工信部统计数据、各省份统计部门相关数据和中国信通院整理；数据中心网络出口带宽、数据中心网络时延来源于工信部统计、各地方数据披露和中国信通院整理；国家级互联网骨干直联点数据来源于网上公开资料整理。

环境层面，电价、软硬件研发总投入、数据中心相关发明专利软著授权总数来源于工信部统计数据，自然条件、人才储备来源于各省份统计部门相关数据，政策支持力度、行业交流频次来源于各省份统计部门相关数据、网上公开资料整理数据，示范荣誉来源于工信部统计数据、中国信通院整理。

附件二 计算方法

计算方法：**指标的标准化**，采用极差标准化法，即参考每项指标的最大值、最小值，利用极差标准化公式对各项指标数值进行标准化处理。**确定指标权重**，针对形成评价体系的一级、二级、三级指标，通过基于专家打分法的层次分析法（AHP）方法，得到评价指标体系中每个一级、二级、三级指标之间的相对权重。**计算评价结果得分**，最后根据指标里每个数值的标准化结果和相应的权重最终形成各区域评价结果和综合评价结果。

计算结果说明：本计算方式得到的指标或评价结果得分范围为 0-100 分，得分越高，表明该区域对应的该指标能力越强，性能越好。

附件三 计算口径

表 2 指标体系与计算口径

一级指标	二级指标	三级指标	计算口径
算力	算力规模	在用算力	已经使用的 CPU、GPU 等芯片的浮点运算能力
		在建算力	规划建设的 CPU、GPU 等芯片的浮点运算能力
	算力质效	上架率	已上架的服务器数量与机架可承载的服务器数量的比值
		PUE	数据中心总能耗与 IT 设备耗电量的比值
		CUE	数据中心二氧化碳排放总量与数据中心 IT 设备耗电量的比值
		行业赋能覆盖量	数据中心赋能的平均行业数量
		业务收入	数据中心业务收入
		龙头企业布局	当地龙头企业与业内龙头企业的占比值
存力	存力规模	存储总体容量	存储设备容量总和，包括服务器存储、外置存储等容量
		单机架存力	存储总体容量/机架规模
	存力性能	IOPS	不同存储设备性能的总和
		存算均衡	存储总体容量/算力规模
		先进存储占比	外部全闪存容量/外部存储总体容量
运力	基础网络条件	国家级互联网骨干直联点	国家级互联网骨干直联点个数
		省际出口带宽	省际出口带宽
		单位面积 5G 基站数	5G 基站数/面积
		互联网专线用户	互联网专线用户数量

		互联网宽带接入端口	互联网宽带接入端口数量
		单位面积长途光缆	长途光缆（公里）/面积
	网络运力质量	数据中心网络出口带宽	数据中心网络出口带宽
		数据中心网络时延	数据中心网络时延
		固定宽带平均下载速率	固定宽带平均下载速率
		移动宽带平均下载速率	移动宽带平均下载速率
		千兆光网覆盖率	千兆光网覆盖率
环境	资源环境	电价	数据中心运营平均电价值
		自然条件	当地气温值
		政策支持力度	政府出台的算力相关政策数量
	市场环境	人才储备	高校毕业生数量
		行业交流频次	举办的算力相关会议活动数量
		示范荣誉	获得的国家新型工业产业示范基地（数据中心）、国家新型数据中心等国家荣誉和数据中心绿色等级、低碳等级、算力算效等级以及安全可靠、服务能力等方面的示范荣誉之和
		软硬件研发总投入	各地区数据中心企业在算力软硬件设备的研究与试验发展经费之和
		数据中心相关发明专利、软著授权总数	各地区数据中心企业在计算、存储、网络等方面授权的发明专利、软著总数之和

中国信息通信研究院

地址：北京市海淀区花园北路 52 号

邮编：100191

电话：010-62300095

传真：010-62304980

网址：www.caict.ac.cn

