



粤港澳数据中心新基建发展 白皮书

2021年1月

编委会

中国通信工业协会数据中心委员会

广东省数据中心产业联盟

广东软件行业协会

广东省大数据协会

澳门电脑学会

科智咨询(中国 IDC 圈)

中国电信广东分公司

联通(广东)产业互联网有限公司

万国数据服务有限公司

科华数据股份有限公司

深圳市腾讯计算机系统有限公司

华为技术有限公司

广东奥飞数据科技股份有限公司

新意网集团有限公司

中通服建设有限公司

南方电网数研院穗能通公司

奥飞数据国际有限公司

广州博浩互联网服务有限公司

深圳海兰云数据中心科技有限公司

前言

目前，中国正处于数字化转型的重要时期，数字化成为国家发展战略。2020年初，中共中央国务院出台新基建产业政策，加速5G、人工智能、工业互联网等新型基础设施建设。数据中心产业作为数字化转型与数字经济发展的“基石”，在新基建政策的推动下，将迎来新一轮的发展机遇。

2019年，广东省数字经济规模达4.9万亿元，居全国第一；数字经济对全省GDP贡献率达到45.4%，超过全国数字经济贡献率平均水平近10个百分点。此外，根据《粤港澳大湾区发展规划纲要》，至2022年，粤港澳大湾区将建成国际一流湾区和世界级城市群。数字经济发展及区域经济一体化，将为粤港澳大湾区数据中心产业提供强大的发展动力。

广东省数据中心产业联盟、广东软件行业协会、中国通信工业协会数据中心委员会联合中国IDC圈，发布《粤港澳数据中心新基建发展白皮书》，旨在梳理区域数据中心产业发展现状，总结产业发展的经验与成果，展望未来数据中心产业发展的趋势，为粤港澳数据中心产业健康平稳发展提供参考与指引。

目录

—粤港澳一体化—

一、粤港澳一体化建设不断推进	2
二、粤港澳数字经济快速发展	3
三、粤港澳数据中心产业进入快速发展阶段	4

—广东篇—

一、广东省数据中心产业发展的政策指引	7
(一)广东省数据中心产业发展关键政策及解读	7
(二)未来广东省数据中心产业政策演进的方向	13
二、广东省数据中心产业基础设施环境分析	15
(一)广东省数据中心产业发展的网络资源分析	15
(二)广东省数据中心产业发展的电力资源分析	18
(三)广东省数据中心产业发展的土地资源分析	21
三、广东省数据中心建设概况	23
(一)广东省数据中心建设分析	23
(二)广东省数据中心产业布局分析	25
(三)广东省数据中心产业重点规划项目情况	30
四、广东省数据中心产业需求发展分析	33
(一)数字经济对数据中心需求的影响分析	33
(二)广东省数字经济发展现状	35
(三)广东省数据中心产业行业客户需求分析	36

—香港篇—

一、香港数据中心产业发展概况	43
二、香港数据中心产业发展政策环境分析.....	44
三、香港数据中心产业配套基础资源情况.....	46
四、香港数据中心产业发展供需分析	49
(一)香港数据中心资源供给分析	49
(二)香港数据中心市场需求分析	50

—澳门篇—

一、澳门数据中心产业发展相关政策分析.....	53
二、澳门数据中心产业供需分析	54
(一)澳门数据中心产业供给现状分析	54
(二)澳门数据中心产业需求发展分析	54

—综述篇—

一、粤港澳数据中心产业发展前景展望	57
二、粤港澳数据中心产业发展趋势分析	61
(一)云计算继续发挥对数据中心产业发展的重要驱动作用.....	61
(二)数字化转型带来数据中心新需求	63
(三)新基建政策激发数据中心建设浪潮.....	64
(四)数据中心产业布局由中心区域向次中心区域转移.....	65
(五)新技术为数据中心产业良性发展注入新动力	65

粤港澳数据中心新基建

发展白皮书

—粤港澳一体化—

一、粤港澳一体化建设不断推进

改革开放以来，特别是香港、澳门回归祖国后，粤港澳合作不断深化实化，粤港澳经济实力、区域竞争力显著增强，已具备建成国际一流湾区和世界级城市群的基础条件。在此基础上，中央政府、广东省及相关市区政府、港澳特区政府密集出台相关政策，加快推进区域一体化建设，旨在以香港、澳门、广州、深圳四大中心城市作为区域发展的核心引擎，将湾区打造为充满活力的世界级城市群、具有全球影响力的国际科技创新中心、“一带一路”建设的重要支撑、内地与港澳深度合作示范区、宜居宜业宜游的优质生活圈。

2019年2月，《粤港澳大湾区发展规划纲要》印发，提出将粤港澳大湾区建设成充满活力的世界级城市群、国际科技创新中心、“一带一路”建设的重要支撑、内地与港澳深度合作示范区，打造成宜居宜业宜游的优质生活圈，成为高质量发展的典范。在此之前，大湾区一体化发展酝酿已逾10年。

自2005年，湾区经济成为泛珠三角地区发展的重要构想。广东省政府在《珠江三角洲城镇群协调发展规划》中明确划分“粤港澳跨界合作发展地区”，并要求把发展“湾区”列入重大行动计划；之后，湾区发展陆续写入2008年国家发改委《珠三角地区改革发展规划纲要》、2009年粤港澳三地政府共同参与的《大珠江三角洲城镇群协调发展规划研究》、2010年《粤港合作框架协议》等文件，跨区域合作初现雏形；2014年，深圳市政府工作报告提出，聚焦湾区经济，构

建区域协同发展新优势。

2015 年至今，粤港澳大湾区一体化已上升为国家战略。同年 3 月，“一带一路”倡议首次明确提出“粤港澳大湾区”概念；2016 年，“粤港澳大湾区”被写入国家“十三五”规划、国务院《关于深化泛珠三角区域合作的指导意见》、广东省“十三五”规划等，要求建设世界级城市群；2017 年，首次被写入国务院政府工作报告；2017 年 7 月 1 日，值香港回归 20 周年，国家发改委牵头粤港澳三地政府签署《深化粤港澳合作推进大湾区建设框架协议》，明确提出打造国际一流湾区和世界级城市群；2019 年 2 月，中共中央、国务院出台《粤港澳大湾区发展规划纲要》，要求建设富有活力和国际竞争力的一流湾区和世界级城市群，打造高质量发展的典范。

粤港澳一体化已经成为拉动区域经济社会发展的引擎。随着一体化进程的不断推进，粤港澳协同发展的战略意义将进一步凸显。一是深化内地与港澳交流合作，拓展港澳发展新空间和新动能，促进港澳长期繁荣稳定；二是建设高水平参与国际经济合作的新平台，推进“一带一路”建设，引领对外开放；三是发挥区位优势，带动泛珠三角区域发展，形成北有雄安新区助力京津冀协同发展、中有长三角领衔长江经济带、南有粤港澳大湾区带动泛珠三角的区域经济发展新格局。

二、粤港澳数字经济快速发展

粤港澳经济发达，产业门类齐全、链条完整、经济活跃。广东省强大的制造业和港澳发达的现代服务业有机结合，初步构成以战略性

新兴产业为先导、先进制造业和现代服务业为主体的产业体系。随着粤港澳建设的不断推进，三地集群优势凸显，产业互补性增强，产业链、价值链持续提升，特别是数字经济发展动力强劲。

未来，新一代信息技术融合应用，将促进数字经济、智慧社区等新兴业态、新服务模式迅速发展，新经济逐渐成长壮大。区域经济将依托大湾区国际科技创新中心等主要载体，重点探索数字经济创新要素高效配置机制，支撑湾区建设。

三、粤港澳数据中心产业进入快速发展阶段

粤港澳是中国最主要的数据中心市场之一，区域内数据中心产业完善、生态健全，数据处理需求旺盛。2020年初，国家出台新基建产业政策，加速5G、人工智能、工业互联网等新型基础设施建设。新一代信息技术的发展，在带动区域数字经济快速攀升的同时，也将为作为数字经济发展“基石”的数据中心产业，带来新一轮的发展机遇。

2019年7月，广东印发《关于贯彻落实〈粤港澳大湾区发展规划纲要〉的实施意见》，明确提出选择“广州-深圳-香港-澳门”科技创新走廊的特定区域，携手港澳建设粤港澳大湾区全球大数据硅谷和国际数字经济创新中心。

2019年8月，中共中央、国务院印发《关于支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区的意见》。《意见》指出：综合应用大数据、云计算、人工智能等技术，提高社会治理智能化专业化水平；加快建

设智慧城市，支持深圳建设粤港澳大湾区大数据中心。

2020年2月，广东省人民政府办公厅印发《广东省数字政府改革建设2020年工作要点的通知》，提出支持深圳建设粤港澳大湾区大数据中心。

粤港澳数据中心新基建

发展白皮书

—广东篇—

一、广东省数据中心产业发展的政策指引

(一)广东省数据中心产业发展关键政策及解读

在国家新基建政策的带动下，数据中心行业快速增长。广东省积极响应国家号召，出台相关产业政策，支撑数据中心产业的科学合理发展。

1、政策推动数字产业发展

广东省及所属行政区密集出台相关政策，提升新一代信息技术对经济社会各领域的赋能作用，推动传统行业数字化、智能化转型，促进区域数字产业发展。

疫情加速信息技术与传统行业的融合。疫情以来，传统行业的数字化进程明显加快，移动办公、在线教育、远程控制、线上交易和服务等互联网应用得到迅速推广。基于此，广东省工业和信息化厅于2020年3月，出台《关于应对疫情影响进一步促进信息服务和消费的若干政策措施》，旨在扩大升级信息服务和消费，壮大发展新动能，建设数字广东，包括：突出发展智慧医疗；大力发展智慧教育；提升数字政府建设水平；推动5G、AI、大数据等技术在制造业企业的应用；加快发展智慧交通、智慧旅游、智慧能源、智慧环保、智慧农业、智慧生活等。

广东省出台新基建三年建设规划，赋能垂直行业，激发数据中心产业需求。2020年11月，广东省政府出台《广东省推进新型基础设施建设三年实施方案(2020-2022年)》，统筹规划省内新型基础设施

建设,在进一步改善产业发展硬件环境的同时,重点推进各区市能源、交通、城市、物流、医疗、教育、农业、水利、环保、应急等传统领域数字化、智能化升级,从需求侧加码数据中心产业发展动力。

广州市支持新技术的应用突破,将带来大量数据处理需求。2020年7月,广州市工信局、发改委出台《广州市加快推进数字新基建发展三年行动计划(2020-2022)》,提出行动任务:开展5G“头雁”行动;开展人工智能跨界融合行动;开展工业互联网赋能创新行动。通过支持新技术、新应用的落地,带动数据中心产业发展。

深圳市提出应用驱动、数字赋能,超前部署算力基础设施。根据《深圳市人民政府关于加快推进新型基础设施建设的实施意见(2020-2025)》,深圳市政府提出行动方案:一是瞄准经济社会数字化转型和新兴产业重大需求,着力推进新型基础设施建设与智能制造、民生服务、社会治理等应用场景深度融合;二是运用网络化、数字化、智能化技术,赋能工业、交通、能源、医疗等传统行业,促进数字经济发展。通过激发需求,推动数据中心产业持续发展。

佛山、东莞、惠州等城市出台新基建发展规划,吸引“智能+”产业落地,打造数字产业园。根据东莞市数据中心工作方案,东莞市工信局提出打造数字产业新兴业态,建设数据中心、云计算、金融证券、人工智能集聚园区,培育数字产业发展壮大,引导数据中心和上下游产业配套融合发展。

2、政策引导数据中心建设

1)规范建设

《粤港澳大湾区发展规划纲要》要求，全面布局基于互联网协议第六版(IPv6)的粤港澳大湾区大数据中心。规划明确提出构建新一代信息基础设施，全面布局基于互联网协议第六版的下一代互联网，推进骨干网、城域网、接入网、互联网数据中心和支撑系统的 IPv6 升级改造，加强粤港澳互联宽带的互联互通。

采用“先提后扩”的理性建设思路。2020年6月，广东省工信厅出台《广东省5G基站和数据中心总体布局规划(2021-2025年)》，在抓住机遇，支持数据中心建设的同时，兼顾数据中心上电率偏低，建设成本回收较慢等可能产生的风险，把握省内数据中心建设进程，提出“先提后扩”的建设思路，禁止上架率低于60%的数据中心项目申请扩容或新建，以充分利用现有资源为基础，规划建设新项目。

2)优化布局

提出“双核九中心”的总体布局规划，优化全省数据中心产业分布。根据《广东省5G基站和数据中心总体布局规划(2021-2025年)》，广东省提出“双核九中心”布局，形成广州、深圳2个低时延数据中心核心区和其他9个数据中心集聚区。同时，根据机房规模、业务类型提出布局建议：广州、深圳原则上只可新建中型及以下的数据中心，承载第一、二类业务¹；新建的超大型、大型、中型数据中心原则上布局至九个数据中心集聚区；推动珠三角的第二、三类数据中心业务²逐步迁移至粤东粤西粤北地区，第四类业务³迁移至省外。

注¹：详见图表13分类标准。

注²：详见图表13分类标准。

注³：详见图表13分类标准。

各城市出台优惠政策，引导数据中心项目落地。2020年10月，东莞市工信局出台《关于进一步加强数据中心管理和发展的工作方案》，提出招引一批优质数据中心集聚，利用市重大项目审批“绿色通道”，对数据中心重大项目实施“一对一”全程贴身服务，引导龙头企业优化建设和改造升级数据中心，大力支持建设高附加值、产业链带动效应明显的重点项目，促进数据中心高质量发展。

2020年8月，惠州市工信局印发实施《惠州市发展数据中心及5G产业行动计划(2020-2025)》，统筹规划土地、电力等配套资源，围绕搭建数字产业发展平台、建设绿色新型数据中心等任务，力争到2025年，建成“湾区智谷”。

3、政策倡导绿色数据中心建设

实现规模效应，降低数据中心能耗。《广东省5G基站和数据中心总体布局规划(2021-2025年)》提出“集约建设，绿色节能”的产业发展基本原则，通过整合提升低、小、散数据中心，实现产业发展的集约化、规模化，提升综合能源的利用效率，推动数据中心产业走上高效、清洁、集约、循环的绿色发展道路。

加码数据中心节能审查，推动绿色数据中心发展。2020年9月，广东省发展改革委出台《关于明确数据中心项目节能审查办理要求的通知》，做出两点明确：一是时间限制，对两年内未能开工建设的数据中心项目，原则上不再办理节能审查意见续期手续；二是规模限制，在2022年底之前，珠三角地区原则上不得再办理新建或扩建3000个2.5KW标准机柜，企业可通过等量、减量替代获取少量建设指标。

广东省通过增加节能审查限制，制止圈地跟风现象及脱离实际需求的大规模建设，进一步规范数据中心产业市场。

通过减量替代，鼓励改建或新建数据中心降低 PUE 值。2019 年 4 月，深圳市发展改革委出台《深圳市发展和改革委员会关于数据中心节能审查有关事项的通知》，根据 PUE 值高低，给予新增能源消费量不同程度的支持。PUE 值在 1.4 以上的数据中心不享有支持；PUE 值低于 1.25 的数据中心可享受新增能源消费量 40% 以上的支持。

图表 1 广东省重点数据中心产业发展政策概览

时间	政策	主要内容
2019年2月	《粤港澳大湾区发展规划纲要》	· 构建新一代信息基础设施； · 加快互联网国际出入口带宽扩容。
2019年7月	《关于贯彻落实〈粤港澳大湾区发展规划纲要〉的实施意见》	· 选择“广州-深圳-香港-澳门”作为科技创新走廊的特定区域； · 建设全球大数据硅谷和国际数字经济创新中心。
2019年8月	《关于支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区的意见》	· 综合应用大数据、云计算、人工智能等技术，提高社会治理智能化专业化水平； · 加快建设智慧城市，支持深圳建设粤港澳大湾区大数据中心。
2020年2月	《广东省数字政府改革建设2020年工作要点的通知》	· 支持深圳建设粤港澳大湾区大数据中心。
2020年3月	《关于应对疫情影响进一步促进信息服务和消费的若干政策措施》	· 加快信息基础设施建设； · 促进行业信息服务与消费； · 促进个人和家庭信息服务与消费； · 加强信息服务和消费产品供给； · 加强政策措施扶持。
2020年6月	《广东省5G基站和数据中心总体布局规划(2021-2025年)》	· 提出“双核九中心”的总体布局； · 改造扩容全省直达通信链路等。
2020年7月	《广州市加快推进数字新基建发展三年行动计划(2020-2022)》	· 合理布局建设各类数据中心； · 支持建设具有自主核心创新能力的绿色数据中心； · 推动中国电信粤港澳大湾区5G云计算中心建设。
2020年7月	《深圳市人民政府关于加快推进新型基础设施建设的实施意见(2020-2025)》	· 前瞻部署算力基础设施； · 集中布局建设适用于中时延类业务的超大型数据中心，分布布局PUE值小于1.25的适用于低时延类业务和边缘计算类业务的中小型数据中心； · 探索存算一体的边缘计算节点资源池节点建设。
2020年9月	《关于明确数据中心项目节能审查办理要求的通知》	· 对两年内未能开工建设的数据中心项目原则上不再办理节能审查意见续期手续； · 2022年底之前，珠三角地区原则上不再办理新建或扩建3000个标准机柜以上项目节能审查； · 适时对全省的数据中心项目开展节能监督执法。
2020年10月	《关于进一步加强数据中心管理和发展的工作方案》	· 引导数据中心规范发展； · 招引优质数据中心集聚； · 推动重大项目加速落地； · 打造数字产业新兴业态。
2020年11月	《广东省推进新型基础设施建设三年实施方案(2020-2022年)》	· 构建泛在互联一体化网络，推进信息基础设施建设； · 打造四大创新能力支撑集群，推进创新基础设施建设； · 推进十大智慧工程，推进融合基础设施建设。

资料来源：科智咨询，2020年11月

(二)未来广东省数据中心产业政策演进的方向

1、培育壮大以数据中心为载体的数字产业，在应用层提升数据中心资源的利用率

广东省工信厅基于规模分级、能耗指标、业务类型方面的考虑，提出了“双核九中心”的区域总体布局规划。在头部客户业务聚集热点城市的现状下，引导业务转移。鼓励“九地区”数字产业发展是数据中心布局规划“软着陆”的关键。

非中心城市通过出台相关政策，鼓励培育壮大以数据中心为载体的数字产业。在加大企业引进力度的同时，因地制宜孵化本地数字产业，支持各数据中心集聚区建设数字产业园及国家大数据示范项目，带动传统行业商业模式创新，促进数据中心应用深度融合和生态发展。

2、因地制宜、科学布局，进一步优化数据中心空间分布

充分利用粤东、粤西、粤北地区电力供应足、电价低等优势，鼓励新建的大型以上数据中心集中落户到粤东、粤西、粤北；珠三角地区主要发展面向边缘计算的小型数据中心。

在引导项目转移的过程中，综合考量地区产业结构与特色，通过先引导业务需求，再辅以良好的产业发展环境及配套基础设施，吸引数据中心项目自觉、自发进入集聚区，最终实现符合市场逻辑的产业布局。

同时，整合改造全省低、小、散数据中心，降低建设及运营成本，提高资源利用率，推动数据中心高质量发展。

3、大力支持绿色数据中心建设，推动产业转型升级

通过政策鼓励与技术加持，推动数据中心绿色升级。进一步加大对行业内企业降低能耗的政策激励力度，如开展绿色数据中心评选活动、实行地区间的配额奖励等，在倡导节能减排的同时维护企业经营效益；加快先进节能技术的研发与应用，进一步提升数据中心电能使用效率；支持建设节能环保的绿色数据中心，有序推动老旧数据中心绿色升级改造。

4、创新数据中心管理模式，鼓励智能化运维应用的落地

加强数据中心运维和改造，提高数据中心智能运维水平和管理能力。通过专项政策支持传统运维与数字化技术结合，建立安全可靠的智能化运维管理模式，实现产业生态健康可持续发展。一是基于 AI 的运维技术，预测并优先处理可能发生的安全故障；二是基于远程的运维技术，促使专业运维人员与机房实现最大限度的分离，解决粤东、粤西、粤北偏远地区因专业人员缺乏导致的数据中心产业发展困境。

二、广东省数据中心产业基础设施环境分析

网络资源、电力资源、土地资源是数据中心建设及运营的核心要素。粤港澳基础资源环境的持续优化，为数据中心产业发展提供坚强的保障。

广东省各地区之间的基础资源环境存在较大的差异。广州市、深圳市等中心城市在带宽接入方面具备优势，新规划项目主要为适用于中、低时延类业务的中小型数据中心及边缘数据中心；粤东西北等非中心城市具有电力资源优势，平均电价水平低于中心城市。在具备网络资源与电力资源的情况下，土地资源对数据中心产业的影响较小。

(一)广东省数据中心产业发展的网络资源分析

1、广东省网络架构完备

广州是国家骨干网核心节点，具有良好的区域互联条件。广州是ChinaNet、CMNet的骨干节点及国内三大国际出口之一，拥有良好的区域互联条件。随着直达通信链路扩容，以及全光网省的建设，广州节点优势将惠及全省。

广东省非中心城市基本实现本地网络层级扁平化。大型互联网企业业务分散于各地，优先选择拥有骨干网核心节点或直连节点的中心地区布局数据中心，通过纵向网络层级达到服务全国的目的。政企客户及本地企业数据无即时向外的需求，通过本地网络层级的扁平化处理，能够满足数据处理与业务运转。广东省主要IDC市场所在区市基

本实现网络扁平化，用户时延感知无差异。

2、未来广东省网络资源环境将进一步优化

广东省改造扩容省内直达通信链路，加强区域内网络连接。2019年，广东省累计网络带宽超过 12Tbps，其中，广州、深圳两地带宽资源约为全省的三分之二，其余地区网络条件略次于中心地区。为了缓解网络资源区域分布的不均衡，广东省工信厅出台《广东省 5G 基站和数据中心总体布局规划(2021-2025 年)》，由三大电信运营商牵头负责，规划建设、扩容地区间直达通信链路，分散引流中心区域网络资源。预计至 2025 年，基本实现地区到次级骨干节点时延不超过 10 毫秒，带动全省网络资源升级。

图表 2 2025 年广东省直达通信链路改造目标

序号	通信链路起点	通信链路终点	带宽(Gbps)	时延(ms)
1	广州	汕头、韶关、梅州、惠州(惠东、龙门县)、汕尾、湛江、肇庆(广宁、德庆、封开、怀集县)、清远、云浮九个数据中心集聚区	≥1000	≤10
2	深圳	广州	≥1000	≤10
3	汕头	潮州、揭阳	≥500	≤10
4	梅州	河源	≥500	≤10
5	惠州	东莞	≥500	≤10
6	汕尾	深圳	≥500	≤10
7	湛江	茂名、阳江	≥500	≤10
8	肇庆(广宁、德庆、封开、怀集县)	中山、珠海	≥500	≤10
9	清远	佛山	≥500	≤10
10	云浮	江门	≥500	≤10

数据来源：《广东省 5G 基站和数据中心总体布局规划(2021-2025 年)》，2020 年 6 月

图表 3 广东省直达通信链路示意图



运营商推动全光网络建设，降低物理时延。网络传输依托电缆、光纤等传输介质，存在每 200 公里 1 毫秒左右的物理时延。全光网是光纤传输的下一代网络技术，信息流不需要经过光与电之间的转换，始终以光的形式传输。广东省出台新基建实施方案，深入推进全光网省建设，完善以广州、深圳、珠海为中心的骨干光纤网络布局，推进广州互联网交换中心等交换平台协同发展，实现区域内网络扩容提速。

率先开展新一代通信网络技术研发，前瞻布局未来网络。根据《广东省推进新型基础设施建设三年实施方案(2020—2022 年)》，未来几年，广东省将大力推动网络基础设施建设。一是推进未来网络实验设施(深圳中心)建设，构建世界首个以链路层虚拟化为基础的深度虚拟网络；二是发展量子通信技术，降低数据传输的网络物理时延，加快建成广佛肇量子安全通信示范网，规划建设粤港澳量子通信骨干网，

部署建设量子卫星地面站,推动与国家广域量子保密通信骨干网络无缝对接,探索构建量子互联网;三是推进卫星互联网基础设施建设,鼓励相关企业参与北斗卫星地基增强系统的建设,构建无缝覆盖、安全可靠的卫星网络设施;四是优先研发 6G、太赫兹通信等技术,前瞻布局未来网络基础设施。

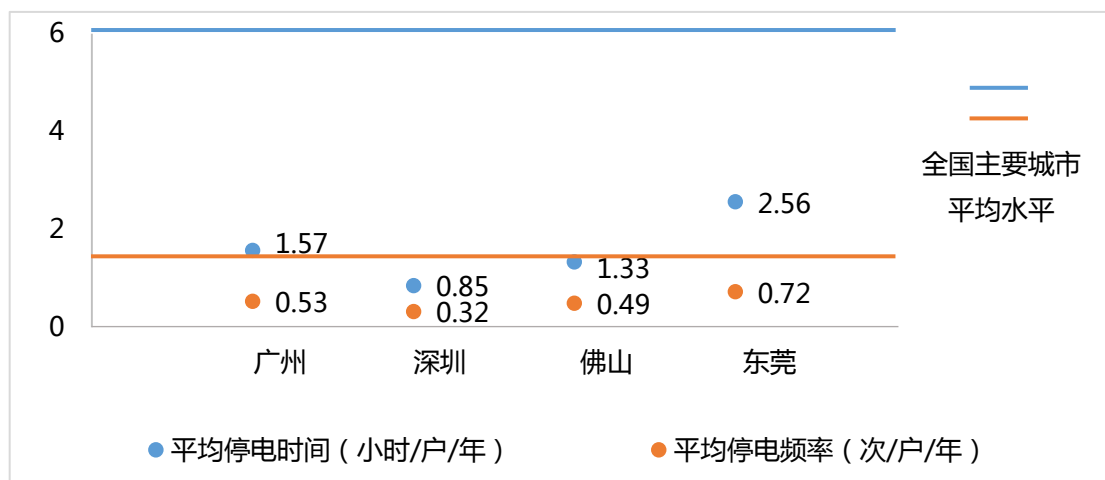
(二)广东省数据中心产业发展的电力资源分析

1、广东省电力资源环境现状

广东省拥有完善的电力基础设施、成熟的供配电线路,电力供应充足,稳定性高。目前,南方电网已基本建成 500 千伏内外双环网,西电送广东的 9 回直流输电工程全部落点大湾区负荷中心,有力支撑了粤港澳大湾区约 9000 万千瓦负荷、5000 亿千瓦时电量的需求。

依托智能技术,广东省主要城市供电可靠性水平较高,为数据中心产业发展提供坚强的电力保障。广东省部署国家 863 项目“智能配电网自愈控制技术”,供电可靠率达到 99.999%。同时,广东电网持续推进机器人、无人机等智能装备在电网系统的深度应用,并将在全省主配网推广应用无人机自动驾驶技术,实现“白天+夜间”的全时段巡视;应用机器人对站内户外设备、设施 100%智能巡视的覆盖,保障电力供给。2020 年,珠三角 9 市中心城区客户平均停电时间低于 0.75 小时,中心区域客户平均停电时间低于 0.85 小时,电力供应稳定。

图表 4 2019 年广东省主要城市停电情况



资料来源：科智咨询，2020 年 11 月

2、广东电网不断完善供配电设施

一是建设坚强的局部电网。近年来，广东电网加快构建城市保底电网，推进沿海城市“电缆线路+户内站点”防灾抗灾“生命线”建设，优化抗灾保障电源及储能布局，不断完善防灾抗灾“四道防线”建设，逐步构建“源-网-荷-储”协同的综合防灾保障体系，提升粤港澳大湾区电网本质安全水平和抗风险能力。同时，差异化开展沿海电网建设，500 千伏新建线路基本风速气象重现期提高至 100 年一遇、220 千伏及以下新建线路基本风速气象重现期提高至 50 年一遇，提升沿海电网防风水平。到 2022 年，基本完成粤港澳大湾区坚强局部电网建设，基本完成粤港澳大湾区重点输电线路防风加固改造，实现保障城市指挥(应急)机构在严重自然灾害情况下不停电，核心基础设施停电时间不超过 2 小时。

二是全面加快推进智能变电站建设。以“主要设备智能化、一次系统模块化、二次系统集成化”为原则，加快推进智能变电站建设实

践。探索通过内置传感器、一二次融合、数字化表计等途径实现智能设备的自感自测功能，实现运行、状态信息自动传输，提升变电站监控、在线监测、视频及辅控等系统功能，满足智能运维要求。

三是推进人工智能深度融合应用。初步建立人工智能与业务发展深度融合的基础支撑平台，在市场营销、综合能源、生产运行、规划建设、信息化及网络安全、企业管理等六大领域的 20 个典型场景应用取得突破。推进输电线路新材料新技术应用，加快输电机巡技术的推广应用，实现日常无人机自动驾驶巡检与缺陷隐患自动识别处理。

3、广东电网持续优化电力资源环境

(1)优化用电营商环境

广东电网公司不断加码升级优化营商环境政策，持续激发市场主体活力和社会创造潜力，服务地方经济社会发展大局。将高、低压客户报装的各 5 个环节，分别压减为 3 个和 2 个；粤港澳大湾区 200 千伏安及以下小微企业办电“零成本”；在全省推广互联网统一服务平台，实现 22 项办电业务一次都不跑。

做好业扩超时工单整治。全面清查接火归档业扩存量工单，形成“风险管控清单”，逐单做好超时原因分析及说明；加快在途工单接火送电，由地市局客服中心按周督办；增量业扩工单供电业务环节办理用时由平均用时改为每单限时办结管理，对工单超时数量进行管控。

(2)丰富电力配套建设

1)协同规划建设提升送电速度

国家工信部、发改委、能源局、住建部等政府部门对大湾区数据

中心产业做顶层设计的同时，广东电网将与相关部门在城乡用地、能源审批、网络互联等方面同步规划，协同建设，解决供电设施(变电站、蓄能站等)的用地、节能审查等需求。

2)优化能源结构和布局

积极发展气电。至 2022 年，东莞谢岗燃气电厂等合计 870 万千瓦气电投产，粤港澳大湾区气电装机达 3263 万千瓦，确保电力供应充足、稳定，满足系统调峰需求。

3)加码投资构建国际一流智能电网

从 2018 年至 2022 年，南方电网在粤港澳大湾区电网科技研发投入超过 200 亿元，加快实施“机器替代”，布局建设新能源、直流输电、分布式微网、信息安全、储能、超导等实验室和工程中心；2018 年至 2022 年，南方电网在珠三角地区电网投资将超过 1700 亿元，以加快粤港澳大湾区智能电网规划建设，持续提升电网防灾抗灾能力，到 2022 年基本建成安全、可靠、绿色、高效的智能电网。

(三)广东省数据中心产业发展的土地资源分析

广东省主要 IDC 市场土地资源充足，在网络资源与电力资源充足的情况下，土地对数据中心项目落地的影响较小。受限于节能审查，未来，新建大型及超大型数据中心项目将更多落地在粤东西北等中心城市周边区域。

图表 5 广东省土地资源供给情况

城市	2020 年工业用地供给面积 (万平方米)	工业用地平均地价 (元/平方米)
广州	489	1142
深圳	225(2018 年)	3715
珠海	590	599
佛山	340	1215
惠州	482(2018 年)	759
东莞	560	1691
中山	308	--
江门	304	--
肇庆	19	--

资料来源：科智咨询，2020 年 11 月

三、广东省数据中心建设概况

(一)广东省数据中心建设分析

1、广东省数据中心供给现状

截至 2019 年底，广东省已投产使用中型及以上数据中心 160 个左右，在运营标准机架 21.8 万架，在使用标准机架 13.5 万架，上架率约为 61.8%，服务器超过 86.4 万台。

截至 2020 年底，全省已投产使用的数据中心达 228 个，75%的资源集中在珠三角地区，25%的资源分布在粤东、粤西、粤北地区。

2、广东省数据中心建设特点

(1)数据中心建设动力分析

区域数据中心建设具有“政策推动+需求拉动”的双重动力机制。

从政策角度来看，广东省提出“双核九中心”的产业布局规划，根据数据类型及时延划分四类业务类型，引导低时延要求业务布局广州、深圳，中、高时延业务分散至惠州、肇庆等九个集聚区，降低中心城市基础资源供给压力，为粤东粤西粤北产业及经济发展注入动力。**从服务商角度来看**，项目回报与发展前景是业务决策的核心。尤其是头部企业客户，在布局数据中心时，倾向于靠近数据量大的热点区域，在广州、深圳具有业务刚需。政策规划及业务需求共同决定了广东省数据中心建设布局。

(2)数据中心业主分析

数据中心业主呈现“三足鼎立”态势。在 IDC 产业发展的传统

阶段，数据中心主体方只有基础电信运营商及第三方 IDC 服务商。随着互联网客户业务的扩张，基于成本及灵活性的考虑，阿里、腾讯等头部互联网企业依托内部 IT 技术资源优势，选择自建数据中心，出现三大数据中心主体鼎立的态势。

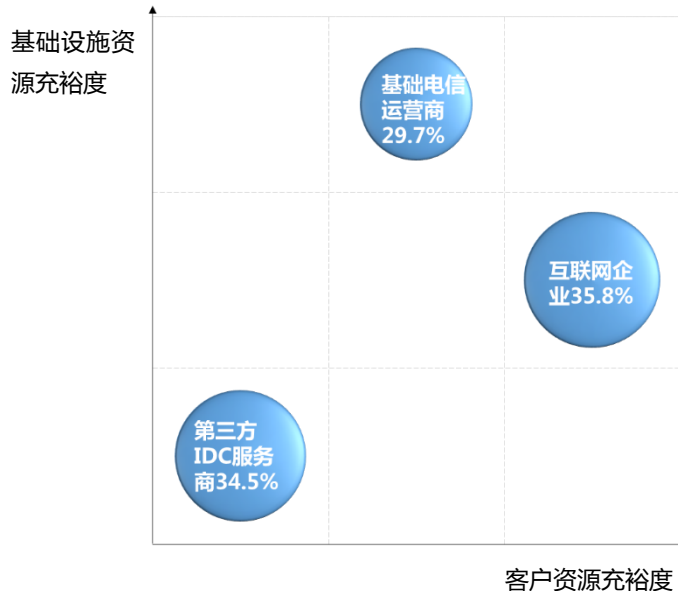
截至 2020 年 8 月，广州深圳主要 IDC 市场中，基础电信运营商、第三方 IDC 服务商、互联网公司投产机柜规模相当。

基础电信运营商是早期的市场玩家，具备网络资源主导权，背靠政企客户，目前广东市场上大额数据中心订单均由运营商主导签约。出于整体业务的考虑，三大运营商均推行 IDC 业务轻资产运营策略，机柜规模仅占地区总规模的 29.7%。

第三方 IDC 服务商凭借灵活的运作模式，机柜占比达 34.5%，除了万国数据等头部数据中心服务商加速布局外，广东省资拓科技、睿江云、唯一网络、奥飞数据等区域市场玩家继续深耕垂直行业客户需求，提供特色服务，维持市场空间。此外，交投集团等跨界玩家利用现有资源也纷纷入场。

互联网公司投运机柜数量占比为 35.8%，主要满足头部互联网企业的公有云及其他业务需求。互联网企业凭借较强的议价能力与获资能力自行布局数据中心，在一定程度上，挤压了第三方 IDC 服务商的市场空间。如腾讯在清远按照“同城三点”的方式，分别于清新、高新、清城三个区域布局建设数据中心；阿里分别于河源源城区、江东新区和高新区布局建设数据中心园区。

图表 6 广东省数据中心主体类型分布



数据来源：科智咨询，2020年11月

(二)广东省数据中心产业布局分析

1、广东省数据中心产业具有区域间转移、区域内集中的特性

(1)产业区域间转移

广深中心城市配套资源供给趋紧，部分新建数据中心项目选择落地周边区域。近年来，广州、深圳地区为缓解基础资源压力，原则上只可新建中型及以下规模的数据中心，承载第一类、第二类业务，第三类业务逐步迁移至粤东粤西粤北地区，第四类业务迁移至省外。

具有大规模业务部署需求的互联网企业，会优先考察周边地区的IDC资源情况，主要关注地理位置、网络、电力资源环境、园区基础设施以及区域整体服务能力等要素，并结合企业现有业务分布确定布局区域。相比惠州、中山，东莞、佛山等具有地理位置优势，是中心城市溢出IDC需求的首选之地。

图表 7 广州、深圳 IDC 需求溢出情况



资料来源：科智咨询，2020 年 11 月

(2)产业区域内集聚

集聚效应促使数据中心产业在区域内集中分布。出于互联互通的考虑，数据中心大多集中分布。在各区域内，数据中心资源具有明显的集中分布特性，尤其是高等级、高质量机房聚集于市中地区，承担主要的数据处理业务。

1)广州市

广州市在运营数据中心集中分布在黄埔区、番禺区和天河区。2016-2019 年黄埔区较为密集的建设了一批数据中心，拉动了黄埔区数据中心机房和机柜数量增长。

图表 8 广州市在运营数据中心分布图



资料来源：科智咨询，2020年11月

2) 深圳市

深圳市现有机房集中在南山区和龙岗区。电子信息产业是南山区高新区支柱产业之一，通信、软件等细分行业持续快速发展，对数据中心需求稳步提升。龙岗区以华为为中心，以周围园区为载体，吸引了万国数据、宝德等 IDC 服务商数据中心项目落地。

图表 9 深圳市在运营数据中心分布图

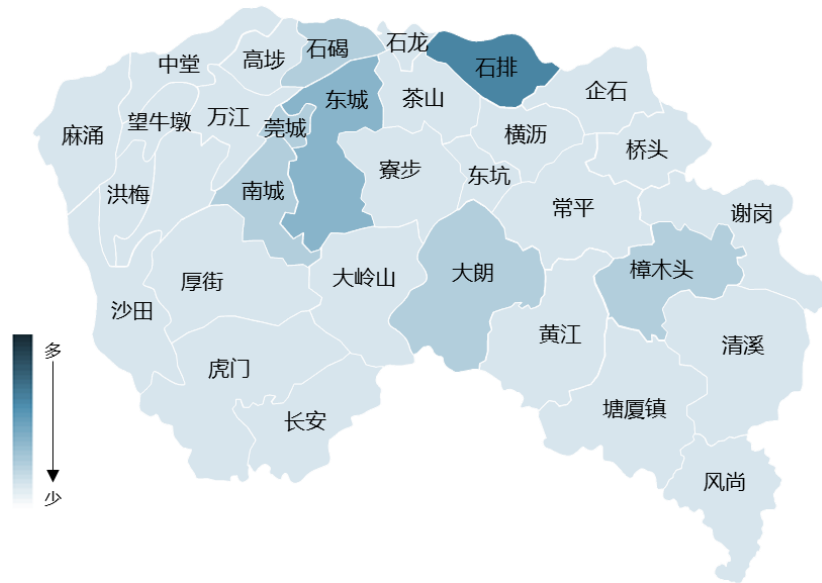


资料来源：科智咨询，2020年11月

3)东莞市

东莞市在运营数据中心以基础电信运营商机房为主,主要集中在通信制造产业较为成熟的石排地区。区位优势及高新技术企业集聚优势推动石排、大朗等松山湖片区内数据中心项目建设。

图表 10 东莞市在运营数据中心分布热力图

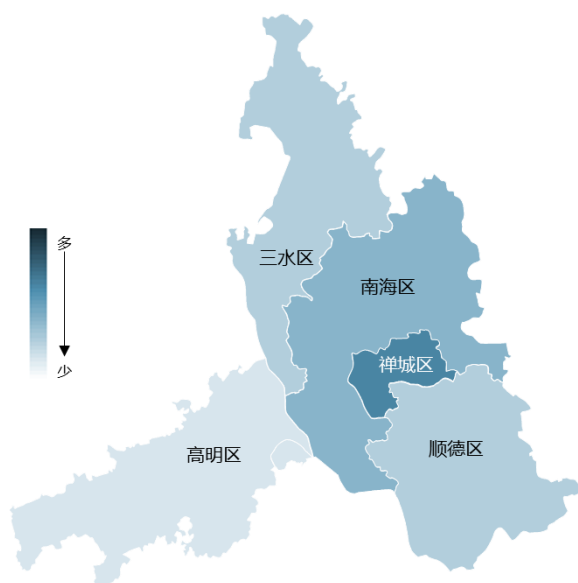


资料来源：科智咨询，2020年11月

4)佛山市

目前,佛山电信、开普勒等 IDC 服务商的大型数据中心主要集中在禅城区;南海区借助大数据产业园优势也吸引佛山联通等 IDC 服务商入驻。

图表 11 佛山市在运营数据中心分布热力图



资料来源：科智咨询，2020 年 11 月

2、广东省数据中心产业将呈现“双核九中心”的布局趋势

根据《广东省工业和信息化厅关于印发广东省 5G 基站和数据中心总体布局规划(2021-2025 年)的通知》，广东全省按照“双核九中心”的总体布局，形成广州、深圳两个低时延数据中心核心区和汕头、韶关、梅州、惠州(惠东、龙门县)、汕尾、湛江、肇庆(广宁、德庆、封开、怀集县)、清远、云浮 9 个数据中心集聚区。广东省工信厅根据各类型业务系统对时延的要求，将数据中心承载业务分为四类。

图表 12 数据中心业务分类标准

分类	类型
第一类	边缘计算类(时延 < 10ms)。
第二类	低时延类(端到端时延 ≤ 20ms)，包括工业互联网(设备控制类)、车联网、网络游戏、金融证券、远程医疗等应用。
第三类	中时延类(20ms < 时延 ≤ 200ms)，包括云计算、大数据、区块链、人工智能、视频播放等应用。
第四类	高时延类(时延 > 200ms)，包括网页浏览、数据存储、数据备份等应用。

数据来源：《广东省 5G 基站和数据中心总体布局规划(2021-2025 年)》，2020 年 6 月

广州、深圳原则上只可新建中型及以下的数据中心，承载第一、二类业务；第三类业务逐步迁移至粤东粤西粤北地区；第四类业务迁移至省外。新建的超大型、大型、中型数据中心原则上布局至汕头、韶关、梅州、惠州(惠东、龙门县)、汕尾、湛江、肇庆(广宁、德庆、封开、怀集县)、清远、云浮 9 个数据中心集聚区。小型数据中心原则上只可在各属地城市新建或扩建，但不能超过小型数据中心规模限制。

3、边缘布局是数据中心产业布局的重要方向

数据处理靠近用户侧具有产业发展意义及社会意义。一是为 5G、人工智能、物联网等新兴技术的落地储备资源，赋能数字产业发展。通过数据处理边缘化，把云数据中心的 IT 资源迁移至用户侧，有利于节省数据传输成本，降低网络时延，方便数据的处理。同时，数据中心边缘化可加速新兴技术在各传统领域中的推广应用，促使新业务形态产生。例如，在交通领域中与 5G、物联网技术融合发展，促进智能驾驶汽车业务商用落地；在医疗领域中与 5G、AR/VR 技术融合发展，促使远程医疗业务规模化发展。**二是在中国区域发展失衡的现状下，缓解偏远地区信息闭塞导致的社会问题。**在欠发达地区，边缘数据中心起到信息桥梁的作用，通过网络节点实现与其他地区更便利、直接的联系。

(三)广东省数据中心产业重点规划项目情况

1、广州、深圳中心城市数据中心规划建设情况

广州规划建设数据中心项目，主要集中在广州市黄埔区、南沙区；

深圳是广东省建设粤港澳大湾区大数据中心、推动新一代信息技术落地的重点城市，新基建以来，深圳市发改委集中审批了一批应用于 5G、工业互联网等新技术的数据中心项目。

图表 13 广州部分数据中心项目规划建设情况

区域	服务商	机房名称	等级	规划机柜规模(架)	信息摘要
黄埔区	广东电信	中国电信创新孵化(南方)基地	A 级	3000	正在建设
	广州联通	中国联通互联网应用创新基地	T3+	-	分三期建设，总投资 33 亿元，预计 2020 年投产。
	广东移动	中国移动粤港澳(广州)数据中心二期	A 级	11000	正在建设
	浩云网络	广州三号云计算基地	-	3500	项目总建筑面积 24000 平米
南沙区	科华恒盛	广州东涌数据中心	T3+	10000	分三期建设，第一期 1500 个机柜，二期 3000 个，三期扩展到 10000 个。
从化区	广州电信	粤港澳大湾区数据中心	-	45000	分五期建设，一期将于 2022 年建成投产。
增城区	浩云网络	南香谷华南云数据中心	-	20000	该项目计划 3 年内在南香谷打造一个面积超过 18 万平方米，总投资超过 30 亿。

资料来源：科智咨询，2020 年 11 月

图表 14 深圳部分数据中心项目规划建设情况

服务商	机房名称	规划机柜规模(架)	审批时间
深圳安顺通电力物联服务有限公司	云数据信息中心	5000	2020/1/8
深圳市前海开发投资控股有限公司	前海信息枢纽大厦	4240	2020/5/29
深圳伍毅网络科技有限公司	5G 云数据传输交互中心	2500	2020/7/2
深圳市奔峰科技有限公司	奔峰科技光明 5G 大数据中心	12000	2020/7/17
深圳市睿智云数据科技有限公司	5G 及大数据应用研发中心	4000	2020/7/21
深圳市金正国脉科技发展有限公司	互盟 5G 数据交换中心	3000	2020/7/21
鹏博士大数据有限公司	鹏博士赤湾云计算服务中心	10000	2020/7/22

资料来源：科智咨询，2020 年 11 月

2、非中心城市数据中心规划建设情况

佛山、惠州、东莞等广深周边非中心城市凭借较低的产业发成本，吸引众多大型及超大型数据中心项目落地。

图表 15 非中心城市部分数据中心项目规划建设情况

区域	机房名称	规划机柜规模 (架)	预计投产时间
佛山	顺德五沙(宽原)大数据中心二期	3680	2021年10月
	广东湾区数据中心	20000	2022年12月
	中国电信开普勒(佛山)大数据中心二期	9000	--
惠州	中国移动粤港澳大湾区(惠州)数据中心	32000	2025年12月
	万国数据粤港澳大湾区数据中心	30000	2023年
东莞	东莞通数据中心	1800	2021年
肇庆	京东云华南总部数据中心肇庆机房(二期)	4400	2020年

资料来源：科智咨询，2020年11月

四、广东省数据中心产业需求发展分析

(一)数字经济对数据中心需求的影响分析

1、数据中心是数字经济发展的“基石”

数据中心是新技术、新应用的基础设施工程 and 核心支撑，起到数字经济发展“基石”的作用。数字经济是“数据引导资源”所带来的经济效益，其发展在带来相关企业数据量指数级增长的同时，对数据发挥资源引导的作用提出了更高的要求，需要大量的数据中心承载、处理相关业务。2020年初，国家出台新基建政策，涉及的七大关键领域，以5G、大数据、人工智能、云计算、物联网、区块链等新技术为支撑，推动新一代数字经济发展，将带来数据中心需求增加及形态重构。

2、数字经济发展直接促进数据中心需求增加

随着5G、AI等新一代数字技术的发展，互联网、医疗、交通等垂直行业客户数据中心需求呈指数级增长。5G的部署加快了数据传输的速度，使得远程医疗、自动驾驶、VR/AR类应用等超低时延要求的应用场景得以落地；机器学习、深度学习及其他人工智能技术需要大量数据的处理与训练，对数据中心算力提出了更高的要求。未来，AI算力的需求增长将超过10倍。至2025年，数据中心算力的80%将被AI相关应用所占据。

工业互联网发展带来的制造业行业客户对数据中心的需求将持续增长。现阶段，互联网客户数据中心主要用以部署消费互联网业务。

根据最新出台的《广东省推进新型基础设施建设三年实施方案(2020-2022年)》，到2022年，广东省将建成50个以上工业互联网标识解析二级节点，5个以上国家级跨行业、跨领域工业互联网平台，20家以上行业/区域工业互联网平台，带动超过5万家工业企业“上云上平台”。随着工业互联网平台的建设，传统制造企业实现数字化、智能化转型，将产生大量行业数据，带来数据中心需求增加。

智慧城市的建设将带动政府客户的数据中心需求。政府数据的采集及部门间数据的连通将持续催生政府客户数据中心需求。政务数据处理业务将是非核心地区本地IDC需求的重要来源。

3、新技术的大规模应用影响数据中心形态及部署

新技术场景具有高密度、大带宽、低时延特征，需在靠近用户的网络边缘侧部署业务平台。5G商用将催生自动驾驶汽车、无人机飞行、VR/AR、移动医疗等系列新应用场景，不仅需要超低网络时延，还需要海量、异构、多样性的数据接入，由此引发“核心计算”向边缘计算的转变。为更好支持高密度、大带宽、低时延业务场景，在靠近用户的边缘侧构建业务平台，提供存储、计算、网络等资源，将部分关键业务应用下沉到接入网络边缘，减少网络传输和多级转发带来的带宽与时延损耗。目前，粤港澳边缘数据中心处于发展初期，部分有实力的IDC服务商与基础电信运营商合作建设边缘数据中心，优先在广深地区布局边缘数据中心，承接时延小于10毫秒的边缘计算业务。

新技术应用下，数据中心的部署和分布仍将以北上广深中心城市

为主。5G、AI 等新技术下，自动驾驶汽车、无人机飞行、VR/AR 类应用、移动医疗等系列业务场景对时延要求高，且在热点城市，如人口密集、GDP 高的区域，数据的产生、下载、交互等需求量更大。广州、深圳中心城市仍是数据中心的部署和分布的优先选择。

(二)广东省数字经济发展现状

1、广东省数字经济发展领先全国

2019 年，广东省数字经济规模全国第一，达 4.9 万亿元，对全省 GDP 贡献率达到 45%，超过全国平均水平。珠三角城市中，广州、深圳数字经济规模最大，数字经济发展指数位居区域之首；其次是东莞、佛山，其制造业体系发展成熟，尤其是先进制造业的发展，拉动区域数字经济规模逐年攀升。

2、各区域依托各自产业特色赋能数字产业

广州信息基础设施完善，工业企业数字化程度高，是地区数字产业发展的中流砥柱。广州数字经济基础设施建设速度全国领先，截至 2019 年底，共建成 5G 基站 20246 座，培育 5G 应用 130 余个，拥有 228 个大型数据中心，为大数据技术的应用及数字经济的发展奠定了坚实的基础；工业企业数字化程度高是广州市数字产业发展的主要推动因素。广州市政府率先提出以新一代信息技术、人工智能、生物科技为主的“IAB”产业计划，投资 1000 亿元发展相关产业；并鼓励区域内科技企业优先布局，抢占技术高地；帮助传统企业依托战略性新兴产业的发展，实现转型升级，广州市已经成为阿里云平台、思科

等前沿科技企业布局粤港澳的门户。

深圳数字政务布局早，高端制造业集聚，推动数字产业发展。深圳市的数字经济产业主要受益于早期数字政务的布局与高创新、高技术产业的集中布局。深圳市是全国数字政府的探路者，目前已形成领先的数字政务服务体系；同时，深圳政府推动区域内产业升级重组，凭借优质的人力资源、强大的创新能力，一直保持着高技术制造业集聚的优势。

东莞等背靠广东省充裕的制造业企业资源，包括跨境电商在内的电子商务市场不断扩张。在企业端和政府端的双重驱动下，东莞是典型的跨境电商强市，2018年东莞跨境电商进出口额达到370亿元，2019年1月-9月，跨境电商进出口额达290亿元，居于全国第一位。一方面，电商龙头企业阿里巴巴旗下1688率先在东莞市建设“数字化产业带”试点，通过搭建联合营销活动平台、培养融合型人才、完善电商基础设施、推进本地化一站式服务等方式，促进东莞产业带制造业企业数字化转型，打造地区电商配套数字产业；另一方面，2019年10月东莞市商务局出台《东莞市跨境电子商务发展规划(2019-2025)》，推进制造业与电子商务的融合发展，以电商行业先天的数字化基因赋予传统企业吸收新技术，实现转型升级。

(三)广东省数据中心产业行业客户需求分析

目前，互联网及云计算行业是粤港澳数据中心资源的主要需求方，在需求结构中，占比超过七成；金融、制造等传统行业客户需求占比

不足三成。

1、广东省数据中心行业特点

受产业分布影响，广东省主要 IDC 市场行业需求具有地域性特点。目前，广东省互联网行业客户占据大量中心区域资源。考虑到产业、经济发展的诉求，东莞、惠州等非中心城市借助政策优惠、基础资源补贴吸引二类数据中心项目落地，如 oppo、vivo 等选择布局东莞；头部互联网企业也依据业务类型，选择布局非中心区域，如腾讯清远数据中心，与腾讯云在粤港澳已有的核心节点以及 200 多个边缘节点充分连接，形成全面覆盖粤港澳、辐射东南亚的数据中心互联平台，重点推动区域内各行业数字化升级。从区域分布来看，深圳金融企业集聚，数据中心行业需求比例略高；广州市作为省内政治中心，党政军客户稍多；东莞市、佛山市工业体系完善，具有大量工业互联网需求。

2、广东省数据中心需求增长前景向好

上游基础设施领域需求持续旺盛，促进了数据中心需求的不断增加。近年来，云计算、大数据、工业互联网、人工智能、区块链、AR/VR 等新技术应用，对数据的存储、交换与计算提出了更高的要求。截至 2019 年底，全国约产生 13.6 万亿 GB 数据量，其中京津冀、长三角、粤港澳占据一半以上。伴随着“智能+”新战略的问世，数据量每年还将保持 30%左右的增长。预计到 2025 年，国内数据量将达到 48.6 万亿 GB，数据存储、计算等服务需求旺盛。

从需求结构来看，广东省以消费互联网为主的互联网客户需求占

比低于全国水平，传统行业和云服务商行业需求占比相对较高。广州市兼具骨干网核心节点和中国互联网国际出口，网络资源良好，吸引众多互联网企业及出海企业布局业务系统；同时，本地金融、制造等传统行业比重大，产业增加值超过 30%，随着传统企业数字化转型的加快，数据中心需求增长迅速。深圳以制造、金融行业为代表的传统行业需求占比接近 50%，深圳是腾讯、华为、平安集团等大型互联网企业、制造企业、金融企业的所在地，以腾讯为代表的互联网企业、以华为为代表的制造企业、以平安集团为代表的金融企业和以腾讯云为代表的云服务行业企业，为区域数据中心产业带来了大量需求。佛山、东莞等非中心城市本地数据中心需求较少，主要资源用以承接中心城市中、高时延需求客户，传统行业客户比重略高于粤港澳平均水平。未来，互联网及云服务仍是数据中心需求主体，但随着工业互联网的推进、工业企业信息化程度的提高及关键工业领域的数字化，传统行业需求份额将有所上升。

3、互联网行业客户需求现状及特点

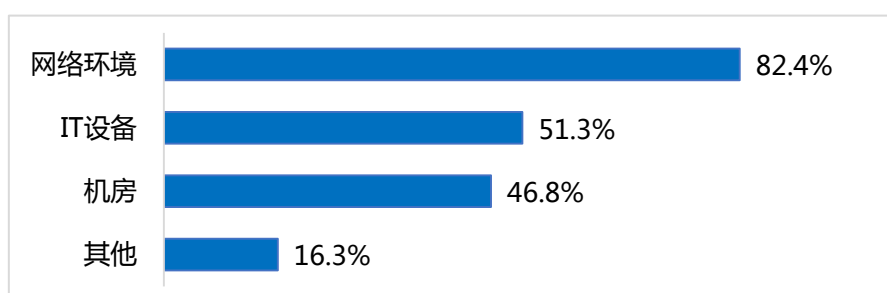
广东省互联网行业客户使用了七成左右的数据中心机柜资源。阿里、腾讯等头部客户出于时延考虑，在中心城市租用服务商机房处理热数据，在周边非中心城市自建数据中心，主要承载中、高时延业务。处于第二梯队的互联网企业一般选择在邻近广州、深圳的周边部署业务，如 oppo、vivo 在东莞布局数据中心。

(1)视频行业

视频行业客户倾向选择有自建机房的第三方 IDC 服务商进行全

国布点，在企业发展初期选择上云，目前头部视频厂商均已布局云计算业务。由于其业务灵活性及可扩展性，视频行业客户对机房等级，机房可靠性和机房网络环境要求高，网络带宽需求量大。

图表 16 视频行业客户对 IDC 需求的关注点

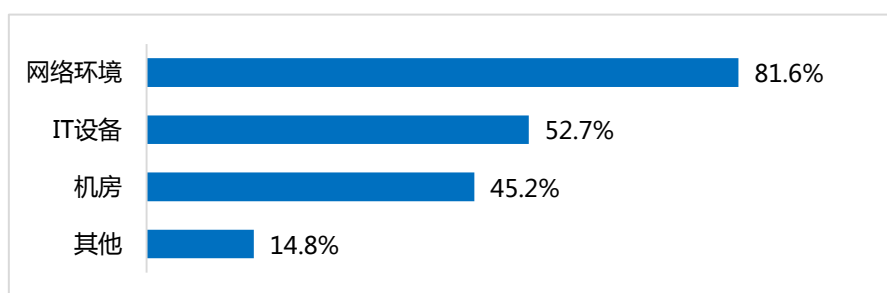


资料来源：科智咨询，2020年11月

(2) 游戏行业

游戏行业客户偏好选择有自建机房的第三方 IDC 服务商，要求机房等级达到 T3+。企业在发展前期选择游戏上云，但当业务体量达到一定程度后，会使用 IDC 承载业务。游戏行业客户要求高带宽、低时延的机房网络环境。游戏行业根据终端属性分为端游、页游和手游三类：端游对数据交互及网络延时要求极高；页游对游戏内容下载加速要求较高；手游为保证游戏平稳运行，一般选择高配置、高防御及大带宽的服务器，并独享大带宽。

图表 17 游戏行业客户对 IDC 需求的关注点



资料来源：科智咨询，2020年11月

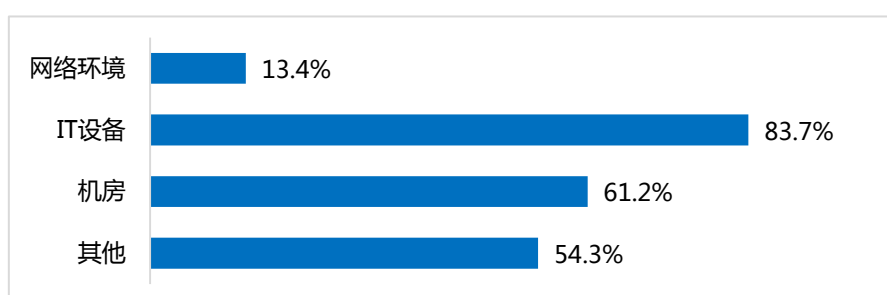
3、传统行业客户需求现状及特点

受产业结构影响，粤港澳重点区域传统行业客户需求比例略高于北京、上海。与北京、上海大型互联网公司聚集不同，粤港澳金融业、制造业发展成熟，如格力、美的总部分别位于珠海、佛山，随着新一代信息技术的商用及人工智能的引入，智慧金融、智能制造对数据中心的的需求将进一步增加。

(1)金融行业

金融行业客户机房一般以自建为主，部分金融行业客户出于公司发展战略考虑，会将生产性信息部署在有自建能力的第三方 IDC 服务商机房中；金融行业客户对机房要求较高，重视机房可靠性和安全性，IDC 服务商机房需满足其合规性要求；金融行业客户对成本敏感度较低，愿在基础设施及软件环境上投入大量的人力与物力成本。

图表 18 金融行业客户对 IDC 需求的关注点



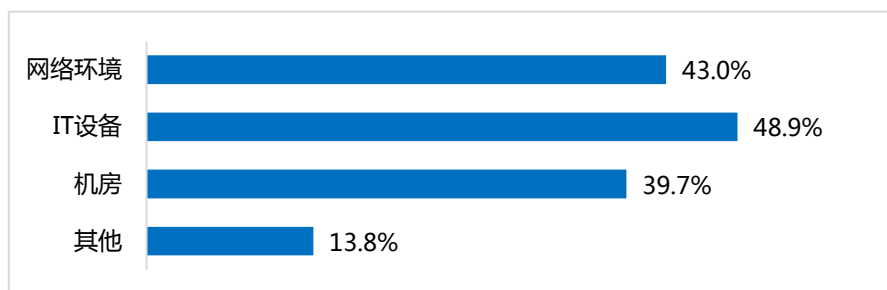
资料来源：科智咨询，2020年11月

(2)制造行业

广深地区制造行业客户倾向于选择距离工厂更近的第三方 IDC 服务商，以保证数据传输、运算、存储的及时性；制造行业客户主要以传输结构化数据为主，数据量较小，且传输时间较为分散，对网络种类以及带宽容量等要求均不高。目前，制造行业处于信息化转型初期，企业上云诉求明显高于其他行业，云计算使用比例超过 50%，

IDC 需求量有限。

图表 19 制造行业对 IDC 需求的关注点



资料来源：科智咨询，2020 年 11 月

4、云计算客户需求现状及特点

随着视频、游戏、电商等行业的发展，以及 5G、AI 等新兴技术的落地应用，云计算的市场空间不断增长，产生大量 IDC 需求，对 IDC 服务商运营与运维能力提出了更高的要求。云服务商一般以大型互联网公司为主，随着其需求量增加，第三方 IDC 服务商需通过提供定制化机房满足云厂商的需求，一些不具备升级潜力的老旧机房在竞争中处于劣势。目前，IDC 服务商与云服务商保持较为良好的合作关系，IDC 服务商必须不断提升自己的服务能力，才能满足云厂商日益严格的要求。

粤港澳数据中心新基建

发展白皮书

—香港篇—

一、香港数据中心产业发展概况

近年来，随着全球数字经济的快速发展，数据中心市场需求旺盛。香港背靠祖国内地，面向全球市场，具备明显的数据中心发展区位优势，同时，香港数据中心市场具有高度开放、资本市场完善、网络环境优越、低税制等产业发展优势，数据中心产业持续稳定发展，是亚太地区数据处理的中心区域之一。

根据 Structure Research 的市场报告，2020 年，香港数据中心产业市场规模约为 80 亿元人民币左右，预计未来几年，香港数据中心产业仍将保持 15% 左右的稳步增长。

香港特区政府的政策推动以及市场的需求拉动是香港数据中心产业发展的两大驱动力。香港特区政府十分重视数据中心产业的发展，在网络、电力、土地等基础资源方面为数据中心产业发展提供足够的支持，并由政府资讯科技总监办公室成立数据中心促进组，努力改善数据中心营商环境。随着全球数字技术的发展，香港数据中心需求快速增长。其中包括以云计算、金融服务业构成的主导产业需求，以及多媒体、互联网、信息技术共同造就的辅助产业需求。基于香港的网络环境及数据安全性保障，亚马逊、谷歌云等国际云服务商，及阿里云、腾讯云等国内云服务商均选择在香港部署云数据中心。

未来，随着全球 AI、5G 等新技术的普及应用，以及云计算需求的持续增长，香港凭借区位优势与市场环境优势，数据中心市场需求将进一步扩大。

二、香港数据中心产业发展政策环境分析

近年来，香港特区政府为支持数据中心产业发展，推出了多项支持政策，主要包括保证数据中心项目土地审批政策及优化数据中心营商环境政策。

1、统筹土地资源供应

通过土地资源的集约化，为数据中心产业提供土地资源供应。香港特区政府致力推动在香港发展数据中心，以配合业界需求。2012年，香港特区政府推出促进数据中心发展的便利措施，包括将工业大厦部分楼层改作数据中心用途可获豁免收取豁免书费用；接受把现有工业地段全部发展作高端数据中心或联同其他用途，特别制订契约修订申请(包括换地)；推出适合做高端数据中心发展的新用地，以高端数据中心用途及其订明的总楼面面积制订卖地条件。

另外在《行政长官 2018 年施政报告》中，公布“重启活化工业大厦计划”。地政总署于 2019 年 3 月公布，将电讯机楼中心和计算机/数据处理中心归入缓冲楼层的准许用途，增加数据中心楼面面积。香港特区政府为了支持产业发展，简化数据中心改建项目的申请程序，协助改建工作，同时有条件的免除部分费用。

2、规范电力市场

香港拥有极其稳健及可靠的世界级电力供应网络，使其得以成为高端数据中心的优良选址地。数据中心产业需要稳定的电力供应以确保机房的不间断、流畅运作，对电力环境要求极高。香港凭借成熟的

电力供配系统，香港在高密发展的情况下，仍拥有充裕可靠的电力支持。香港特区政府与中华电力、香港电灯两家电力公司签订《管制计划协议》，规范电力市场，保证安全、可靠、有效率及价格合理的电力供应，同时尽量减少发电对环境的影响。

3、优化数据中心市场营商环境

政府成立专项工作组，为数据中心项目落地提供咨询及支持。

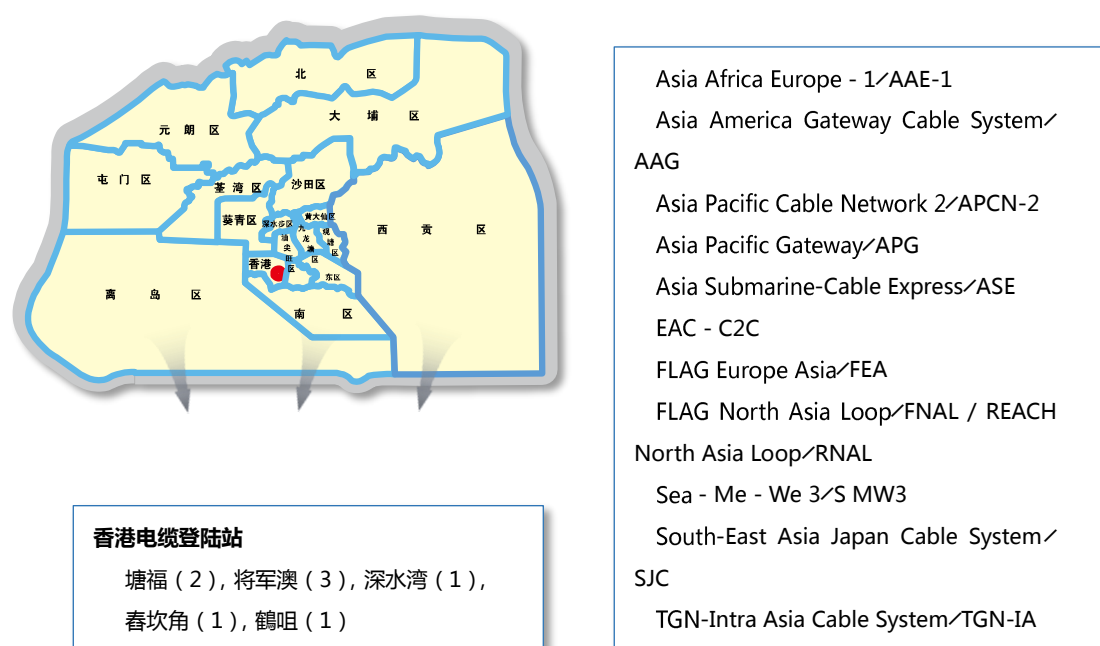
2012年，香港特区政府出台推动产业发展的优惠措施，包括由政府资讯科技总监办公室成立数据中心促进组，促进组作为企业与政府之间的桥梁，配合数据中心营运需求，为海外及本地数据中心运营商提供一站式支援。

三、香港数据中心产业配套基础资源情况

1、网络资源

香港是众多国际光缆的起止点、海底通讯电缆的连接点，网络基础设施优越。香港拥有完备的网络基础设施，有 8 个电缆登陆站，已连接至 11 个区域和洲际海底电缆系统(对外带宽装备总容量超过 112,573Gbps/秒)，以及 20 个陆上光缆系统、11 枚通讯卫星，国际互联网连接能力和带宽容量位居全球前列，是世界范围内主要的通信及互联网枢纽。

图表 20 香港网络资源环境示意图



资料来源：科智咨询，2020年11月

随着新建海缆的投用，香港网络环境将进一步优化。香港有多个新的区域及洲际海底电缆系统和两个正在兴建或筹划中的本地系统。预计现时和筹建中的对外电讯容量足以应付香港中长期的需求。网络

环境的持续优化升级，将进一步巩固香港作为区域网络枢纽的地位，带动数据中心需求的增长。

香港开放的网络服务市场，为数据中心运营商选择网络服务提供了自由的市场环境。香港有约 250 家持牌网络供应商，共同提供宽频互联网服务，有利于互联网接入及转接、数据交换、寄存等业务的开展。开放的网络服务环境，是香港数据中心产业发展的重要支撑。

2、电力资源

粤港澳联网的电力直送，支持香港的电力供应。根据南方电网的统计数据，深圳大亚湾核电站 70%的发电量直送香港，以及广州租赁给香港的蓄能水电站两台 30 万千瓦机组，合计每年向香港输电量超百亿千瓦时，约占香港用电量三成。2020 年 7 月，西电东送大动脉“昆柳龙直流工程”提前实现阶段性投产，在为广东新增送电通道能力的同时，为港澳地区的电力供给提供更多选择。未来，随着持续的电网建设，广东对港供应及支援能力有望进一步加强。

香港电力供应稳定，可靠度高，拥有良好的数据中心产业发展电力资源环境。中华电力、香港电灯两家电力公司主导香港的电力供应，中华电力负责九龙、新界地区，包括大屿山、长洲及大部分离岛地区的电力供应；香港电灯负责香港岛及南丫岛的发电、输电及配电。中华电力的输配电网络采用环形配置，并通过设备完善的系统控制中心实时监控网络状况，维护电力供应的稳定性。两家电力公司的供电可靠性平均已达到 99.995%。

图表 21 香港电力公司电力供应情况



资料来源：科智咨询，2020年11月

3、土地资源

香港集约化利用的数据中心土地政策，实现土地资源的合理配置，保证了数据中心产业发展的用地需求。香港特区政府提出获取数据中心用地的三种途径：一是改建工业大厦部分楼层，要求楼龄不少于15年，并位于注明“工业”、“商业”或“其他指定用途”的“商贸”地带；二是修订工业用地地契“重建”高端数据中心，要求按高端数据中心用途及实际发展密度评定土地补价，不得低于适用的高度发展密度的40%，或不得低于地积比率2.5倍，且项目需位于工业用地；三是通过政府地块招标获得数据中心用地。

四、香港数据中心产业发展供需分析

(一)香港数据中心资源供给分析

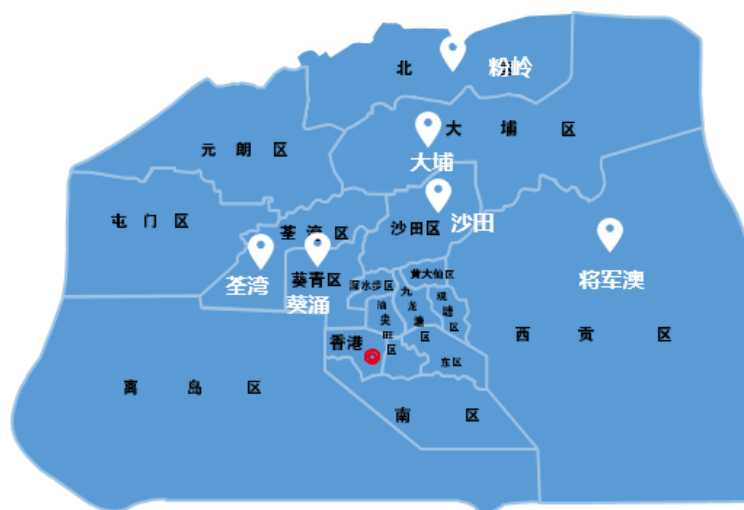
1、香港数据中心供给规模

根据 Structure Research 的市场报告，2020 年，香港数据中心产业市场规模约为 80 亿元人民币左右，在运营数据中心约 70 个，数据中心面积达到 75 万平方米，折合成标准机柜约为 10-15 万架。

2、香港数据中心项目分布

香港数据中心主要布局于将军澳。按照建筑面积计算，数据中心资源主要位于将军澳，其次位于荃湾及葵涌、沙田及大埔。将军澳作为亚太区最大的数据中心区域，当前已进驻了 13 家数据中心运营商，主要包括 SUNEvision、Global Switch、中国联通、KDDI/HKCOLO 等，集聚效应已经开始逐步显现。

图表 22 香港数据中心资源区域分布



资料来源：科智咨询，2020 年 11 月

3、香港数据中心运营商情况

香港数据中心市场汇聚了各种类别的运营商，各类别运营商处于开放的竞争状态。香港数据中心市场的主要运营商包括：新意网、佳明集团、HKCOLO、中信国际电讯等本地数据中心运营商；PCCW 电讯盈科、HGC 环球全域电讯本地电信运营商；NTT Communications、Pacnet 亚太环通、Global Switch、GDS 万国数据、Equinix 等国际数据中心运营商；中国移动、中国联通、中国电信中国内地电信运营商。

图表 23 香港数据中心运营商分类

类别	代表运营商
本地数据中心运营商	新意网、佳明集团、HKCOLO、中信国际电讯等
本地电信运营商	PCCW 电讯盈科、HGC 环球全域电讯
国际数据中心运营商	NTT Communications、Pacnet 亚太环通、Global Switch、GDS 万国数据、Equinix 等
中国内地电信运营商	中国移动、中国联通、中国电信

4、香港新建数据中心情况

云端计算、人工智能、金融科技、物联网、大数据分析及 5G 等新技术发展趋势强劲，将使香港及亚洲的信息科技生态系统更多元化，推动运营商积极布局新建数据中心。其中，新意网正新建两个数据中心并优化现有数据中心 MEGA-i，新项目 TWTL 428 和 TKOTL 131 目标于 2022 年分阶段落成；优化完成后，MEGA-i 的电力容量将增加 40%，将促进未来数年的网络连接业务的增长。

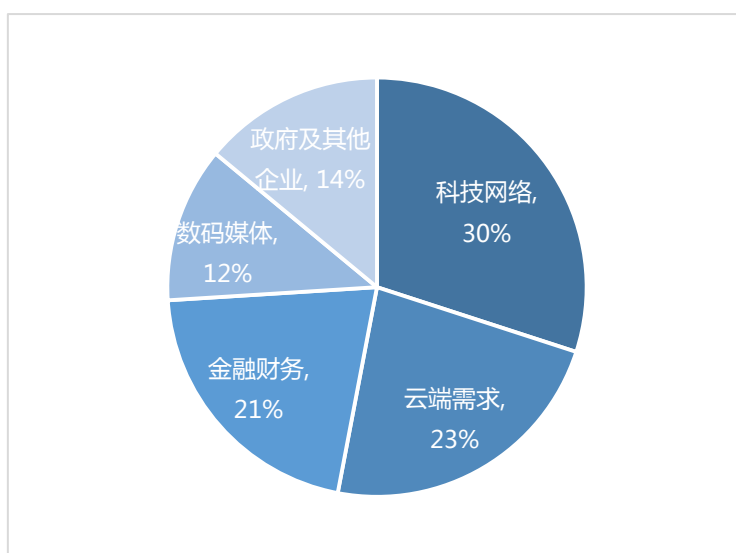
(二)香港数据中心市场需求分析

近年，香港数据中心需求稳步增长，新增需求主要来源于国际和中国内地的互联网巨头企业，如谷歌、亚马逊、阿里、腾讯等，将香

港作为亚太数据处理的关键节点，数据中心需求旺盛。

从香港数据中心客户需求结构来看，互联网及云端客户需求超过半数，未来，云端需求将是香港数据中心需求增长的主要来源。目前，香港数据中心市场客户需求结构，科技网络需求占比 30%，云端需求占比 23%，金融财务需求占比 21%，数码媒体需求占比 12%，政府及其他企业占比共 14%。未来，云端需求占比将持续增加。香港数据中心市场环境优越，已发展成为区域重要的数据处理中心，同时香港也是连接中国内地与国际市场的窗口，吸引了阿里、腾讯等众多国内云服务商，以及谷歌、亚马逊等国际云服务商在此布局数据中心，未来，随着亚太地区公有云市场规模的快速扩张，将带动香港数据中心需求的持续增加。

图表 24 香港数据中心市场需求结构



资料来源：科智咨询，2020年11月

粤港澳数据中心新基建

发展白皮书

—澳门篇—

一、澳门数据中心产业发展相关政策分析

长期以来,建设世界领先的新型智慧化特区,加强数据中心建设,是澳门施政方针中的重要组成部分。

2005年,澳门特区政府制定《澳门电子政务发展纲领(2005-2009)》,提出为电子政务基建工程建立数据中心。

2016年,澳门特区政府公布《澳门特别行政区五年发展规划(2016-2020年)》,提出共同推进智慧城市的信息基础设施建设,大力发展智慧交通、智慧能源、智慧市政、智慧社区,共同建设粤港澳大湾区智慧城市群,共建粤港澳大湾区大数据中心。

2017年8月,澳门特区政府与阿里巴巴集团签署《构建智慧城市战略合作框架协议》。根据协议,阿里巴巴将在澳门建立一个由大数据支持的专有云计算中心,将推动智能交通、智能旅游、智能医疗、智能政府和人才培训的发展。本项目分两阶段进行,至2021年,实现以云计算技术促进澳门转型为全新智慧城市。

智慧城市信息基础设施建设多年以来都是澳门年度施政报告中的重要组成部分,如在《2020年施政报告》中提出,澳门将会加强城市规划及建设智慧城市,加快城市基础设施建设,致力建设世界领先的新型智慧化特区,打造“数字澳门”,加强5G网络、数据中心等新型基建,加快建设数码基础设施。2020年11月16日发布的《2021年施政报告》中提出:要有效运用大数据、云计算等技术,推进智慧城市建设,推动城市治理体系和治理能力现代化。

二、澳门数据中心产业供需分析

(一)澳门数据中心产业供给现状分析

澳门面积小、海拔低、人口密度高、产业用地有限等因素，制约了澳门建立数据中心的能力。与内地和香港相比，澳门数据中心具有机房少、规模小的特点。目前主要有 3 处数据中心机房，包括位于澳门罗理基博士大马路的政府数据中心、位于凼仔澳门电讯综合大楼的澳门 CTM 数据中心、位于澳门商业大马路澳门财富中心的 MTel 数据中心。其中澳门 CTM 数据中心，是澳门世界级数据中心机房，机房面积 2700 平方米，机架数 550 架，是国际 AAA 标准机房，该数据中心同时在香港中信电讯大厦设立了异地灾备中心。

此外，根据粤港澳发展需求，澳门将联合横琴推动澳门产业适度多元发展。在数据中心基础设施建设方面，澳门 CTM 已经与珠海华发集团联手在横琴建设新的数据中心，这是全国首个国际带宽的数据中心，其中涉及资金投入超过 2 亿元，首期部署 300 架机柜，是横琴首个基于国际 Tier3 的跨境云数据中心。该数据中心第二期将扩大规模至 2000 架机柜，以“珠澳云”支持横琴建设粤澳信息港和国际离岸数据中心。

(二)澳门数据中心产业需求发展分析

澳门特区政府提出经济适度多元发展策略，尤其是推进智慧城市建设过程中，智慧政务、智慧交通、智慧医疗、智慧博彩、银行 IT 应

用系统与结算系统、智慧会展、特色中医药产业大数据等都在加快加深的推进，大部分产业领域都需应用互联网、大数据和云计算，均需要高等级的数据中心和云计算平台等新型基础设施，作为发展的支撑架构。

数据中心基础设施可以不断促进新兴产业发展，推动重要经济改革措施的达成。澳门现有的数据中心空间有限，低于各行业未来发展的需求，澳门需要规划和建设多个高等级的数据中心，满足未来 5-10 年的行业需求。

粤港澳数据中心新基建

发展白皮书

—综述篇—

一、粤港澳数据中心产业发展前景展望

总体来看，粤港澳数据中心产业发展具备良好的政策环境及数字产业优势。一方面，新基建政策营造了良好的数据中心产业发展环境，区域内相关企业积极调整战略，加快数据中心的布局进程；另一方面，5G 网络通信技术迭代更新，将带动区域内工业互联网、智能装备、智慧工厂、智慧园区、智慧金融等 5G 应用场景的发展，驱动当地制造业、物流业、金融业等行业信息化转型，5G 商用将催生大量 IDC 业务需求。

1、粤港澳数据中心产业具有显著的发展优势

广东、香港、澳门三个市场各有发展优势，将形成粤港澳数据中心产业发展的合力。

产业政策扶植、新技术应用及行业需求增长是广东省数据中心产业发展的主要动力。数据中心作为信息化、数字化的基础，是新型基础设施建设的重点领域，广东省及主要城市纷纷出台发展规划及相关产业政策，统筹资源、优化布局，推动数据中心产业实现规范化、可持续化的良性发展；云计算、人工智能、大数据分析等新技术应用与 5G 的融合在为数据中心带来增量式快速发展的同时，也将提升数据中心本身的智能化水平；随着未来新技术的商用落地，智慧城市、智慧教育、智慧金融等垂直行业需求将带来数据量的指数级增长。

香港内外部环境优势突出，数据中心产业发展优势明显。一是区位优势：香港背靠内地，面向国际市场，是连接中国内地与国际市场

的“跳板”，区位优势明显。**二是产业背景优势**：香港是全球主要的金融和国际贸易及物流中心，是众多跨国企业，特别是互联网企业亚太区域总部所在地。**三是网络环境优势**：香港电信网络连接 11 个区域和洲际海底电缆系统，并有多条海缆系统计划于 2023 年前投入服务，网络资源环境优越。**四是电力资源优势**：香港的电力供应极为稳定，可靠程度高于 99.995%。两家电力公司采用多种燃料发电和透过内地的电力供应支持，电力资源供应充足；同时，香港亦享有比其他亚太城市相对低廉的电费。**五是 ICT 人才优势**：香港移民政策开放，吸引大量 ICT 专业人员聚集。**六是营商环境优势**：香港市场高度自由，具有良好的营商环境，同时，信息自由流通及数据保护为数据中心的运营提供了可信赖的商业环境。**七是国际数字产业扩张为香港数据中心产业发展带来机遇。**

横琴金融岛的建设，及澳门特区政府推动澳门特色金融业发展，金融科技、金融服务业对于新一代数据中心的需求将会大增。横琴科学城对于数据中心的应用需求也会随着发展而增加。此外，澳门 2020 年施政报告中明确推动澳门发展总部经济，届时对于澳门国际带宽的数据中心需要也会显著增加。通过发挥澳门在“中葡平台”、中拉经贸合作平台、一带一路、RCEP 等重要国际合作平台项目中的重要作用，采用自动化、智慧化数据中心运营方案补齐短板，澳门数据中心产业仍有巨大的发展空间。

随着粤港澳一体化政策推进，香港数据中心将加强与内地省市的合作，实现优势互补，协同并进。《粤港澳大湾区发展规划纲要》明

确提出，建设“广州、深圳、香港、澳门”产业发展走廊，随着数字经济的高速发展，香港凭借成熟开放的市场环境、丰富的数据交换、共享经验，通过加强与其他省市的联系，实现资源互补与共同发展；同时，四个中心城市之间的合作，将继续促进香港发挥作为国际金融、航运、贸易中心、数据枢纽的优势，为内地企业出海提供平台与跳板。

2、粤港澳数据中心产业将迎来快速发展阶段

粤港澳数据中心产业发展空间有望进一步拓宽。广东省是国内企业出海及海外企业进入中国市场的门户，也是中国开放程度最高的区域之一。广东省数据中心资源主要满足垂直行业头部客户及本地政府、金融行业需求，受数据跨境相关法律的限制，辐射东南亚国家市场的进程当前比较缓慢；香港是东南亚数据处理业务的主要承载地，具有丰富的东南亚客户资源与跨境数据的处理经验；东南亚有望成为下一个数据中心热点区域。据预测，到2025年，东南亚主要IDC市场将以15%左右的年复合增长率快速扩张。在东南亚主要IDC需求国家网络、电力基础资源条件不足的情况下，广东省利用粤港澳数据中心产业一体化的契机，有望紧随香港步伐，拓展东南亚IDC市场。

香港是亚太数据中心产业发展最成熟的地区之一，预计至2025年，数据中心产业规模仍将以15%左右的年复合增长率扩张。

澳门特区政府提出经济适度多元发展策略，尤其是推进智慧城市建设过程中，智慧政务、智慧交通、智慧医疗、智慧博彩、银行IT应用系统与结算系统、智慧会展、特色中医药产业大数据等都在加快加深的推进，大部分产业领域都需要应用互联网、大数据和云计算，均

需要高等级的数据中心和云计算平台等新型基础设施,作为发展的支撑架构。基于此,澳门需要规划和建设多个高等级的数据中心,满足未来 5-10 年的行业需求。数据中心市场将实现快速扩张。

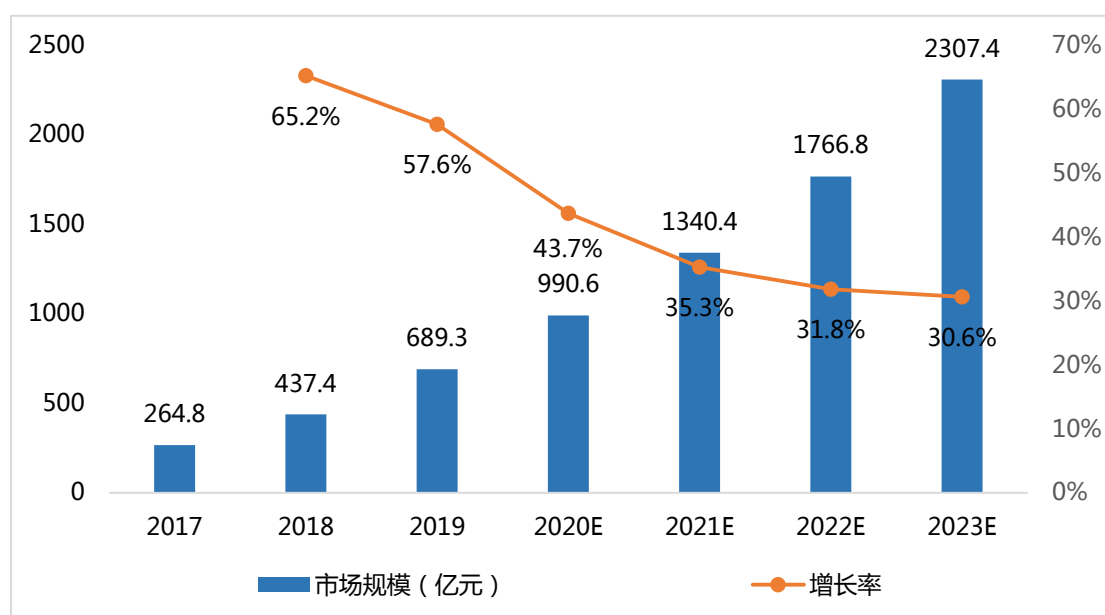
二、粤港澳数据中心产业发展趋势分析

(一)云计算继续发挥对数据中心产业发展的重要驱动作用

近年来，公有云市场保持快速增长态势。5G 商用进程加速，人工智能、自动驾驶等新技术、新应用的快速发展，将助力云计算市场二次成长。数据中心是云计算的基础设施，将受益于云计算行业的快速增长。

云计算市场快速增长，未来几年仍有巨大发展潜力。2019 年，我国云计算整体市场规模达 1334 亿元，增速 38.6%。其中，公有云市场规模达到 689 亿元，相比 2018 年增长 57.6%，预计到 2022 年间仍将处于快速增长阶段，到 2023 年市场规模将超过 2300 亿元。中国公有云的渗透率与全球领先地区如美国相比，仍存在 3 到 5 年的差距，具有广阔的发展前景。

图表 25 中国公有云市场规模及增速



资料来源：中国信息通信研究院，2020 年 5 月

云计算产业快速发展主要受益于新基建政策、数字经济发展以及新冠肺炎疫情的影响。一是新基建的推进将促使云计算加快应用落地进程，在互联网、政务、金融、交通、物流、教育等不同领域实现快速发展；二是全球数字经济快速发展的背景下，云计算成为企业数字化转型的必然选择，企业上云进程将进一步加速；三是新冠肺炎疫情的出现，加速了远程办公、在线教育等 SaaS 服务落地，推动云计算产业快速发展。

云计算市场的发展对数据中心形态及布局具有显著的影响。

一是超大规模数据中心成为新建项目的重要方向，由于云计算具有高效性、灵活性及低成本优势，越来越多的企业开始将非关键性数据业务从自建数据中心迁移到第三方云数据中心。尤其是中小型公司和初创公司，云计算服务已经成为其最主要的数据解决方案。为应对这些突发的客户流量需求，云计算服务商纷纷增加其数据中心的规模和全球覆盖能力，从而获得规模效益降低成本，提高竞争力。未来，由云计算驱动的超大规模数据中心增长将成为产业市场发展的重要引擎。

二是基于低成本及可扩容考虑，云服务商倾向于在中心城市周边布局业务资源。对于企业来说，与自建数据中心相比，选择上云能够有效降低部署成本。中心城市资源紧俏、基础设施采购价格高，政策限制新建数据中心规模，致使云服务商选择周边区域。

(二)数字化转型带来数据中心新需求

目前，政府和企业都在进行数字化转型，对数据中心形态、建设模式、性能等各方面提出新的要求。

一是推动数据中心形态向“大型化+边缘化”两极方向演进。5G、物联网等将带动数据量爆炸式增长，激发数据中心需求快速增加，带动数据中心总体建设规模持续走高，集约化建设的大型及超大型数据中心比重将进一步增加。随着边缘计算技术的发展，边缘数据中心将成为行业发展的重要方向，一方面为中心区域产业互联互通提供资源储备，满足边缘计算应用商用后的低时延、高带宽、安全自治需求；另一方面起到信息桥梁的作用，偏远地区数据中心作为信息窗口，具有实现区域信息互联、促进区域间平衡发展的重要意义。

二是进一步促进数据中心建设模式变革。新技术应用对数据中心高效性、灵活性提出了更高的要求。预制化技术能够实现数据中心建设“去工程化”，最大程度缩短数据中心建设周期，具有高效灵活、便于运维、节约成本等优势，是数据中心建设的重要趋向。

三是推动数据中心向智能化方向发展。一方面，数据中心引入人工智能技术，基于 AI 的运维实现无人值守、无人管理；通过 AI 实现磁盘故障的自动化预测和提前的发现；通过深度学习技术实现数据中心节能等；另一方面，数据中心承载大数据业务、人工智能训练及相关应用场景，其自身需要适应新的智能化业务的需求。

依托新一代信息技术的发展，传统行业数字化转型将带来数据量指数级增长。粤港澳区域数字经济发展处于全国前列，具有数字产业

发展的良好政策与经济环境。广东省政府重点推进各区市能源、交通、城市、物流、医疗、教育、农业、水利、环保、应急等传统领域数字化、智能化升级；香港是亚太地区主要的数据中心市场，国际数字产业扩张为香港数据中心产业发展带来机遇；澳门特区政府加强建设智慧城市，打造“数字澳门”。

(三)新基建政策激发数据中心建设浪潮

新基建涉及的七大关键领域，以 5G、大数据、人工智能、云计算、物联网、区块链等新技术为支撑，推动新一代数字经济发展，其中，数据中心作为“基石底座”，将实现快速增加及形态重构。

随着云计算、大数据、人工智能、物联网等新兴技术的大规模应用，数据量呈现出指数级增长态势。根据思科预测，2025 年全球数据流量将会从 2016 年的 16ZB 上升至 163ZB，助推数据中心领域的高速发展。同时，新基建也将推动数据中心投资建设方式向集中式、大规模方向演进，政策加码会加快数据中心市场增长，国家投资和民间资本大量涌入，为数据中心服务商和系统集成商带来更充裕的资本。

新基建政策下，粤港澳数据中心建设快速增长。据调研，广东省重点 IDC 市场投运、在建和报审的规划机柜资源数量已超过 80 万架。香港作为国际金融、航运、贸易中心、航空和数据枢纽，不断加强数据中心产业与广东省及澳门的合作，积极布局新建数据中心。澳门现有数据中心空间有限，正在规划和建设多个高等级的数据中心，满足未来 5-10 年的行业需求。

(四)数据中心产业布局由中心城市向非中心城市转移

随着区域一体化的发展及资源条件的限制，中心城市提高了数据中心审批要求，鼓励数据中心服务商布局次中心区域。

广东省提出“双核九中心”的全省产业布局规划，形成广州、深圳两个低时延数据中心核心区和其他 9 个数据中心集聚区，引导承担中、高时延业务的数据中心项目向粤东西北区域转移，释放广深中心城市产业升级压力。

香港老旧数据中心主要集中在市中区域，自 2012 年起，香港特区政府积极推动新建数据中心项目向将军澳地区集聚，在将军澳预留了三幅用作发展高端数据中心的用地。目前，大埔及将军澳工业邨内共有 12 个数据中心，所占楼面面积合共约 356000 平方米。将军澳工业邨现有 11 个由多家跨国及本地企业设立的高端数据中心，是香港最大的数据中心集结地。

澳门在本地发展数据中心产业的难度较大，与珠海联合在横琴新区共建数据中心，并以推动琴澳合作，共同打造粤港澳新的国际带宽入口，作为澳门中大型数据中心产业发展的重要着力点。

(五)新技术为数据中心产业良性发展注入新动力

1、新型建设技术推动数据中心产业发展

(1) 预制化建设方式将成为区域内数据中心建设的重要趋向

传统数据中心建造依赖于土建厂房，具有建设周期长，灵活性不足、功率密度不高、成本高和维护及管理不便等显著问题，难以匹配

数据中心产业的快速发展。

在产业快速发展、竞争日益激烈的市场环境下，数据中心服务商转向探索预制化建设模式，有差异地选择半预制化或全预制化技术组建机房。

半预制化是指在工厂内部完成数据中心各功能单元的组装、集成，如电力电源模块、IT 功能模块等，再将厂内预制好的各模块在根据需求设计建设的厂房内拼装组成完整的数据中心。半预制化的建设模式能够简化工程量，降低工程难度，缩短 50%左右的建设工期，解决厂商、接口与协议不统一的问题，大幅提高数据中心运维和管理的便利性，但仍依赖于大面积的钢结构厂房，对应用环境及场景要求较高，适用于广东省非中心区市。

全预制化技术脱离钢结构厂房，将数据中心基础设施部署在一个或多个标准的集装箱内，所有功能模块均已实现工厂预制、标准化设计、流水线生产。全预制化的建设模式能够减少 80%以上的建设周期，同时，具有占地小、模块质量高、部署灵活、成本低等优势，可广泛应用于新建小中大型数据中心、企业数据中心、边缘数据中心、灾备数据中心和数据中心扩容等不同场景。

采用预制化技术，能够实现业务快速部署，大量新建数据中心基于集装箱框架，批量使用子系统的预制和模块化。未来，预制化建设方式将成为区域内数据中心建设的重要趋向，得到大范围应用。

图表 26 数据中心组建方式对比分析

组建技术	细分技术	技术特点	技术优势	应用说明
传统组建技术	传统组建技术	依赖土建厂房	· 技术成熟	传统数据中心组建方式
预制化技术	半预制化技术	在工厂内部完成数据中心各功能单元的组装、集成，各模块在厂房内完成组装	· 缩短 50%的工期 · 提高运维管理的便利性	适用大型数据中心，应用环境及场景受限
	全预制化技术	将数据中心基础设施部署在一个或多个标准的集装箱内	· 缩短 80%以上的工期 · 占地面积小 · 节约 40%以上的 TCO	可应用于多种场景

(2) 气消防及水消防是数据中心消防系统建设的两个重要方向

数据中心 IT 设备、网络/电力线路密集，是特殊性消防场所，一般采用七氟丙烷的气体灭火系统，部署气体灭火系统能够最大程度降低设备损坏，但需定期更换，成本较高，并要承担一定的气体爆炸导致的人员伤害等风险。部分数据中心业主在机房内部署水消防系统，在发生火灾时，利用水喷淋等方式直接灭火，尤其在大型及超大型数据中心，水消防部署更加快捷便利，在降低成本的同时，能够提升现场工作人员的安全保障，但对 IT 设备及其他设施损害较大。一般根据不同模块或位置人员与机器的配备情况，有差别地选择合适的消防系统或耦合多种系统，提升机房安全等级。

未来，新型消防剂的使用或可提升数据中心消防系统的灭火效率。消防剂性能是消防系统灭火效能的关键决定因素。目前，全氟己烷由于其低沸点等物理特性，成为低温应用的电子冷却液体，已在诸多领域用于消防剂，具有应用于数据中心的潜力。

2、节能降耗仍是行业健康良性发展的关键

提升制冷系统效率、优化供配电系统，并辅以 AI 智能化技术，能够有效降低数据中心能耗。

(1) 提升制冷系统效率

数据中心制冷领域，关键节能技术包括蒸发冷却式冷水机组、磁悬浮变频离心式冷水机组、氟泵多联循环自然冷却技术及机组、热管冷却技术及空调、冷板式液冷服务器散热系统、冷板式液冷服务器等。

图表 27 制冷系统关键节能技术比较

技术名称	技术原理	节能效果	适用范围
蒸发冷却式冷水机组	通过蒸发冷却和闭式冷却水塔相结合的方式，充分利用空气流动及水的蒸发潜热冷却压缩机制冷剂，实现对自然冷源的充分利用。	<ul style="list-style-type: none"> 能效比≥ 15 与传统的水冷式冷水机组相比，节电 15% 以上，节水 50% 以上 与风冷式冷水机组相比，节能 35% 以上 	<ul style="list-style-type: none"> 新建数据中心 在用数据中心改造
磁悬浮变频离心式冷水机组	磁悬浮压缩机采用电机直接驱动转子，电子转轴和叶轮组件通过数字控制的磁轴承在旋转过程中悬浮运转，在不产生磨损且完全无油运行情况下实现制冷功能。	<ul style="list-style-type: none"> 与常规变频离心机组及螺杆机组相比，可节电约 10%-15% 	<ul style="list-style-type: none"> 新建数据中心
氟泵多联循环自然冷却技术及机组	低温季节，压缩机停止运行，制冷剂通过制冷剂泵在室外和室内进行循环，将冷量带入室内。过渡季节压缩机与制冷剂泵一起使用，最大限度地利用自然冷源。在高温季节，开启压缩机制冷模式。	<ul style="list-style-type: none"> 全年能效比：整机可大于 8.5 	<ul style="list-style-type: none"> 新建数据中心 在用数据中心改造
热管冷却技术及空调	通过小温差驱动热管系统内部工质形成自适应的动态气液相变循环，把数据中心内 IT 设备的热量带到室外，实现室内外无动力、自适应平衡的冷量传输。具体实现有热管背板、热管列间空调等形式，具有系统安全性高、空间利用率高、换热效率高、可扩展性强、末端 PUE 值低、可维护性好等特点。	<ul style="list-style-type: none"> 与传统空调系统相比，可节电约 30% 	<ul style="list-style-type: none"> 新建数据中心
冷板式液冷服务器散热系统	由 CDM 中输出制冷剂，由垂直分液器送入机箱，由水平分液器送入服务器中。通过液冷板等高效热传导部件，将被冷却对象的热量传递到冷媒中。	<ul style="list-style-type: none"> 风扇功耗可降低 60%-70% PUE 值低于 1.2 	<ul style="list-style-type: none"> 新建数据中心 在用数据中心改造
冷板式液冷服务器	利用液体作为中间热量传输的媒介，通过液冷板等高效热传导部件将芯片热量传递到冷媒中。可有效解决中高密度服务器的散热问题，降低冷却系统能耗且降低噪声。	<ul style="list-style-type: none"> 相比同等配置的风冷服务器，可节电 46.8% 噪音可降至 45dB 	<ul style="list-style-type: none"> 新建数据中心

目前，区域数据中心主用“水冷系统+水蓄冷”的暖通系统，主要包括：冷水机组的空调群控调优策略、按需制冷的节能运行机制、冷通道/热通道封闭、蓄冷罐储冷技术及中温水技术。

未来，受高湿高热的自然环境影响，极有可能发展的制冷方案应是主用选型水冷技术、变频风冷、液冷以及一些辅助机械制冷运行智能模式。

未来，利用 AI 技术对制冷系统进行效率优化，或将实现 PUE 值降低 0.2-0.5。传统的冷冻水制冷系统由冷水机组、泵、冷却塔、末端等部分组成。由于制冷与设备散热、设备配置、机房环境，大气条件相互关联，在运维达到一定的成熟度后，单纯凭借硬件节能或者基于人工经验的简单调优，都已经无法满足能耗进一步降低的要求。利用 AI 技术，找出 PUE 与各类特征数据的关系，并输出预测的 PUE 值，指导数据中心根据当前气象、负载工况，按预期进行对应的优化控制，将有利于达成节能目标。

（2）优化供配电系统

目前，常见的大型数据中心供配电架构有：2N 系统，一路市电直供+一路 UPS/HVDC，DR(N=3)系统。UPS 与 HVDC 不间断供电设备的电能变换级数均为 2 级，在相同不间断供电构架下，系统效率基本相同；DR 供电系统架构可靠性更高，但存在供电架构复杂，运维难度大，物理隔离困难问题。

图表 28 不间断供电系统供电效率对比

供电架构(N=5,X=2)			供电系统效率
双回路供电 (系统冗余)	2N	交流	93.1%
		直流	93.1%
	市电直供+UPS	交流	95.0%
	市电直供+HVDC	直流	95.0%
	DR(N=3)	交流	94.1%

高压直流系统在数据中心领域得到广泛应用。与传统 UPS 技术相比，高压直流技术具备优势。一是系统功率较高，高压直流的输入功率因数高、谐波小，输出负载率高于 UPS，可降低柴发容量等，节能休眠技术可以大大提升轻载下的系统效率，减少机房初期的运行能耗。二是系统稳定性高，电池直接挂在输出母线上，可靠性更高，且可在线扩容、不掉电割接等。拓扑简单，可靠性高。三是可维护性高，模块化设计，按需配置，边成长边投资，模块热插拔维护可像更换硬盘一样更换故障模块，减少对厂家维保服务的依赖。四是安全性高，高压直流输出浮地，即便误碰单极母排电压，触电电压也只有 135V，比交流低近 1 倍，且交流 220Vac 的正弦波峰值电压高达 314V，高于高压直流 270V 的电压。目前，一路 HVDC、一路市电成为新建数据中心供配电系统设计的重要考虑方向。

UPS 组件可通过 ECO 模式、超级 ECO 模式、智能休眠等方式降低供配电系统能耗。ECO 供电时逆变器处于冷备份状态(即关闭状态)，故系统能使得在 ECO 供电时具有高达 99%的整机效率，达到节能的目的；超级 ECO 模式是逆变器充当有源滤波器与旁路市电并联工作，通过精确控制驱动信号来实现逆变器提供无功功率补偿谐波，旁路市电提供有功功率，并且通过整流器对电池进行正向充电，同时

PFC 处于热备，在实现谐波治理的同时，提高整机运行效率，保证系统的可靠性；智能休眠节能技术下，并机系统根据休眠负载率进行休眠，功率冗余时，部分机器自动休眠，降低能耗。

（3）发展海底数据中心技术

未来，采用海底数据中心技术是临海地区数据中心产业节能降耗的可选路径。

海底数据中心是将服务器安装在密封的压力容器中，放至海底，用海底复合缆供电，并将数据回传至互联网。海水是无间断免费的自然冷源，海底数据中心利用了海水的流速、体量对服务器产生的热量进行散热，无需空调压缩机等制冷系统，无需淡水冷却，能够有效降低 PUE 及 WUE。未来可与海上风电、潮汐发电等可再生能源结合，实现低碳到零碳 IDC 的最终目标。

粤港澳邻近海洋，具有应用海底数据中心技术的匹配性环境。据测试，目前位于珠海的海底数据中心样机的单舱已实现 PUE 值低至 1.076。海底数据中心已成为行业可行的技术解决方案，是区域内数据中心节能降耗的可选路径。

海底数据中心还将有望解决一系列行业发展痛点问题。一是岸站占地极少，降低对土地资源的依赖；二是通过工程预制、模块化、快速部署，可实现 90 天内的规模化扩大，使得数据中心向完全定制化方向发展；三是可实现一体化交付、规模化运维；四是服务器更可靠，在 CDN 模式下，更适合承担边缘计算、数据孪生等应用；五是恒温、恒湿、恒压，无氧、无尘、无人鼠侵犯，机房物理安全可靠。