



# 数据中心行业 投资与价值洞察

2024 年 12 月

Better never settles



## 第一章 数据中心行业概览及全球发展趋势

- 05 数据中心类型及收入模式介绍
- 07 全球数据中心行业发展趋势

## 第二章 中国内地数据中心行业发展现状

- 11 中国内地数据中心市场概览
- 13 中国内地数据中心市场竞争格局
- 15 中国内地数据中心市场分布
- 16 中国内地数据中心市场供需关系分析
- 20 中国内地数据中心行业融资模式

## 第三章 海外数据中心市场及 REITs 发展情况

- 23 海外数据中心市场发展概览
- 24 海外数据中心市场供需关系分析
- 25 美国和新加坡数据中心 REITs 介绍
- 31 海外 REIT 案例分析：Keppel DC REIT

## 第四章 数据中心资产评估及资本化率分析

- 35 数据中心的一般估值方法
- 36 数据中心的收益法估值逻辑
- 41 数据中心估值定价参考指标

# CONTENTS

# 目录



## PREFACE

# 前言

在当前这个数据中心行业快速发展与技术变革并行的特殊时期，全新的人工智能应用正以前所未有的速度重塑全球各行各业，为社会带来便捷与效率提升。这一趋势不仅深刻改变了人们的生活方式，也为数据中心行业开辟了新的发展机遇与挑战。智能算力的爆发式增长，对数据中心提出了大算力、高性能的新需求，为数据中心的发展注入了强劲动力，并打开了更为广阔的发展空间。

从行业投资的角度来看，数据中心作为数字经济的核心基础设施，其重要性等级正随着数字化技术的深入发展而不断提升。近年来，国内数据中心行业虽然在规模、架构、技术、管理等方面取得了显著进步，但面对智能算力时代的新要求，行业仍需不断突破与创新。特别是在当前中国内地市场数据中心行业投融资面临挑战、市场信心略显不足的背景下，深度分析行业趋势、挖掘投资价值显得尤为重要。

智能算力时代的到来为数据中心产业带来了前所未有的变化。在可靠性、可用性和经济性的基础上，未来数据中心还需要支持灵活演进，以匹配不同时期的业务需求。这意味着，数据中心需要具备高度的可扩展性和可定制性，能够快速适应市场变化和技术革新。对于投资人而言，选择那些具备灵活演进能力的数据中心项目，将有望获得更长期的回报和竞争优势。

在深入分析国内数据中心行业的同时，我们亦大量汲取海外市场的成熟经验。海外数据中心行业在投融资、技术创新、市场拓展等方面积累了丰富的经验，为国内市场提供了有益的参考。通过对比和分析海外市场的发展路径和成功案例，我们可以更好地把握国内数据中心行业的发展趋势和投资机遇，为投资决策提供更加全面和深入的依据。

因国内数据中心投融资并不活跃，因此在数据中心资产定价上缺少有力的结论支撑。如何回归于国内数据中心底层资产的运营逻辑，类比于其他的物业类型的运营特征，充分挖掘和释放数据中心的投资价值尤其关键。数据中心资产定价的合理性也将成为影响国内资本持续注入数据中心行业的关键因素。

综上，数据中心行业正处于一个充满机遇与挑战的关键时期。投资人及市场参与者需要深入分析行业趋势，挖掘投资价值。本报告基于研究团队深入研讨，并结合自身的行业洞察和长期实践精心编纂，希望为促进数据中心行业健康发展提供专业参考。

# 第一章

# 数据中心行业概览 及全球发展趋势

## 引言

本章着重探讨了数据中心的定位及其未来发展趋势。数据中心已从最初的简单机房，逐步进化为大规模且高度复杂的信息处理中心，为互联网的蓬勃发展及信息技术革命奠定了坚实基础。特别是随着生成式 AI 技术的推动，训练和推理需求激增，全球数据量呈现出爆炸式增长态势，这进一步强化了数据中心的重要性。然而，数据中心的发展也面临着机柜密度提升、电力资源限制的多重约束。因此，其未来的发展趋势将表现为多维度、深层次的变革。

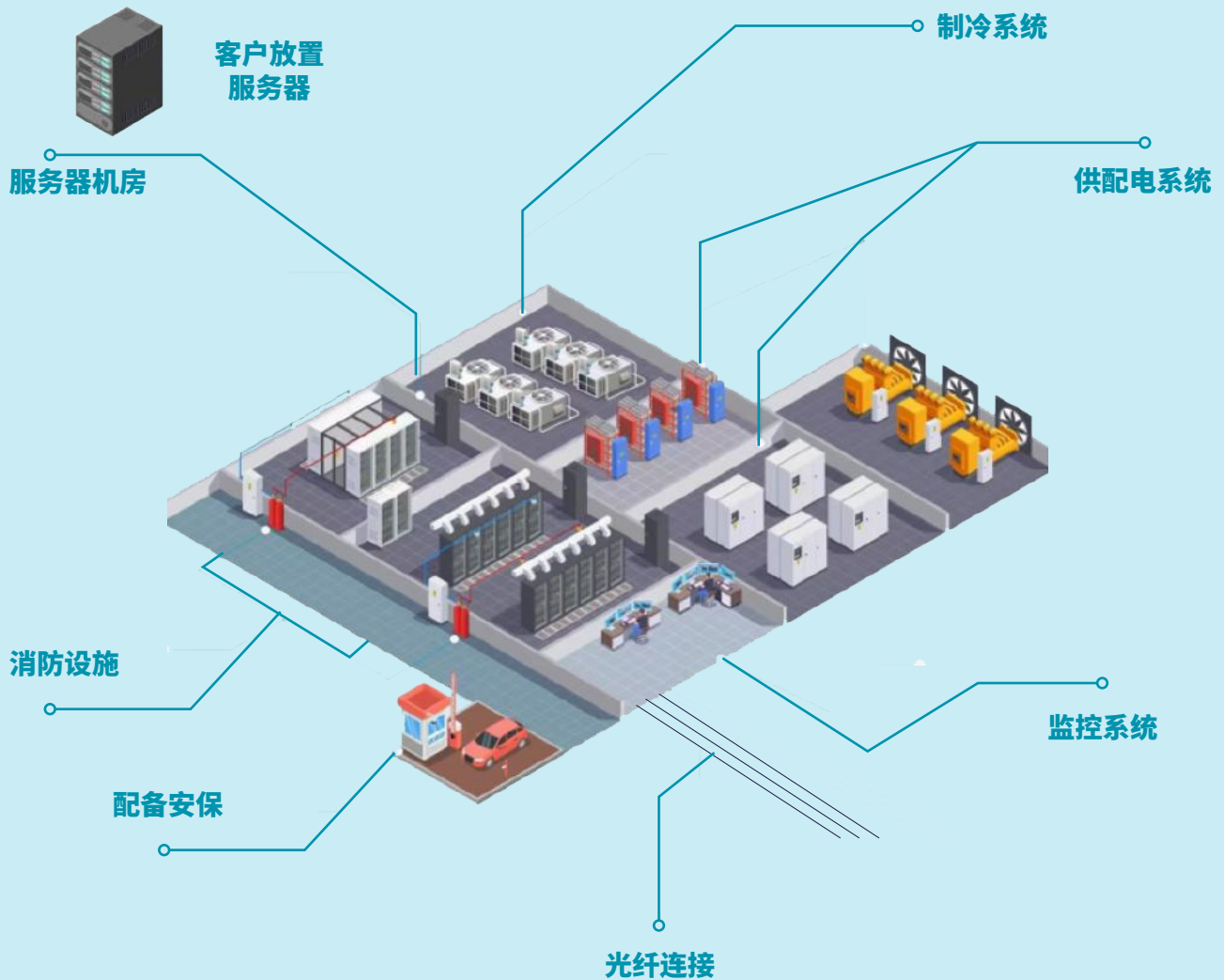




# 数据中心类型及收入模式介绍

数据中心（IDC, Internet Data Center）是为租户 / 客户的计算机系统（包括服务器、存储设备、网络设备等）提供放置、电力、冷却、安全和监控等基础设施的专用空间，依赖于一个物理房间、一座建筑物或一处设施：用于构建、运行和交付应用程序和服务，同时也用于存储和管理与这些应用程序和服务相关的数据的 IT 基础设施。

图 1：数据中心构造及服务器机房内部示意图



**表 1：4 种数据中心分类标准**

分类标准	类别	含义及举例
按运营主体分	基础电信运营商	如中国电信、中国联通、中国移动、日本 NTT 等电信运营商，拥有核心网络资源、充足的带宽资源以及遍布全国的机房
	大型互联网公司	如亚马逊、谷歌、阿里、腾讯等云计算厂商
	数据中心运营商	如万国数据、世纪互联、Equinix 等数据中心运营商，通常专业性强、经验丰富，服务方式灵活
按客户类型分	批发型	主要面向有长期大规模机房托管需求的云厂商或互联网企业，租期较长，稳定性较高
	零售型	主要面向中小型互联网公司、一般企业等客户，提供相对标准化的服务器托管服务及网络带宽等服务，收益相对较高
按产权性质分	自建型	由服务提供商自主投建、采买机柜等基础资源，再向下游客户提供数据中心服务，拥有完全产权
	租赁型	通过租赁的方式来使用数据中心的空间、设备设施以及相关服务
按应用场景分	通用型	基于 CPU 芯片的服务器提供的算力，主要用于传统的数据存储、处理和管理任务，对计算性能的要求相对较为均衡，包括一定量的计算、存储和网络传输能力
	智算型	基于 GPU、FGFA、ASIC 等 AI 芯片的加速计算平台提供的算力，主要用于人工智能和机器学习领域，通过大规模的数据训练模型，来实现智能化应用
	超算型	由超级计算机等高性能计算集群所提供的算力，主要用于尖端科学领域，如行星模拟、天体物理、基因分析等

数据来源：团队整理

**图 2：数据中心收入模式示意图**



数据来源：中国信息通信院云计算与大数据研究所，团队整理



# 全球数据中心行业发展趋势

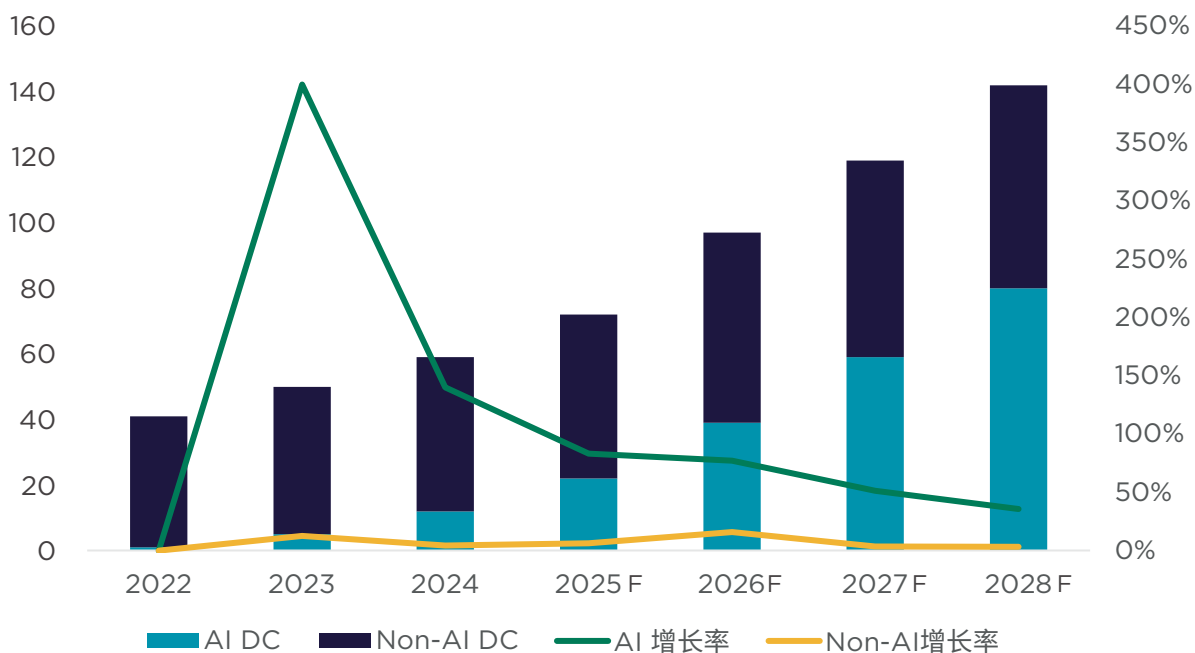
## 趋势一 智算需求爆发推动数据中心规模持续增长

通用型数据中心和智算型数据中心在当今的数字经济体中各自扮演着不同的角色，在互联网经济浪潮中相辅相成，共同为数据中心基础设施发展提供了规模增长的驱动力。随着人工智能、大数据分析、机器学习等前沿技术的飞速发展，智能算力的需求将成为未来数据中心发展最主要的驱动力。根据中国信息通信研究院测算，截至到 2023 年底，全球算力总规模约 910 EFLOPS (FP32)，同比增长 40%，其中增长的主要原因是智算中心的大幅扩张。以 Open-AI 旗下的大模型应用 GPT 为例，首次推出的 GPT-1 拥有 1.17 亿个参数，到 2023 年 GPT4 参数量已增加到 1.8 万亿个，5 年超万倍参数量提升带来的是算力需求的指数级增长。根据 SemiAnalysis 统计预测，全球数据中心核心 IT 电力需求将从 2023 年的 49GW 增长至

2026 年的 96GW，在这增长的 47GW 中兴建智算中心驱动的电力需求占到 40GW，占增量的 85%；彭博社估计，智算中心基础设施带来的收入在 2024-2032 年的复合年增长率将超过 30%，智能算力需求的急速提升将推动数据中心规模的大幅增长，我们也看到运营商和超大规模云服务商已经开始寻找具有丰富土地及电力资源的区域扩展业务，以满足 AI 应用的特殊需求。

下图中通用型数据中心（即 Non-AI DC）的增长率并未像智算中心（即 AI DC）一样实现较高增长，主要系因通用算力已经具备较大的规模基础，因此增速上相较于智算而言较为缓慢，但依然保持增长的态势。

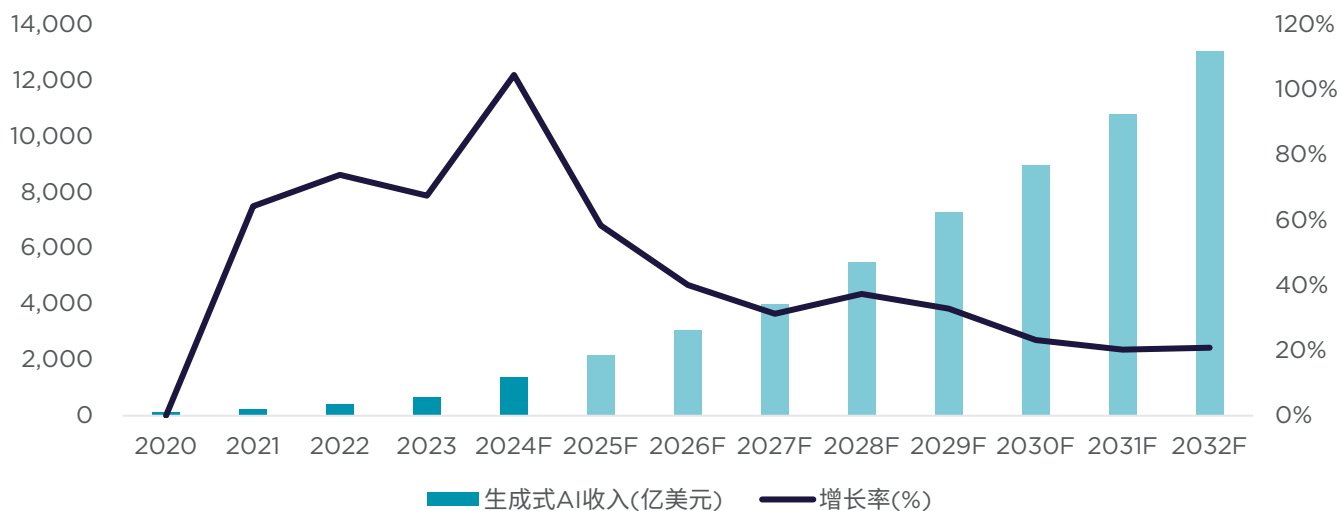
图 3：全球核心 IT 电力需求（单位 GW）



数据来源：SemiAnalysis，团队整理

注：核心 IT 电力需求是指给服务器供电所计算的电力消耗，不包括制冷等其他设备电力消耗

图 4：全球生成式 AI 收入及预测



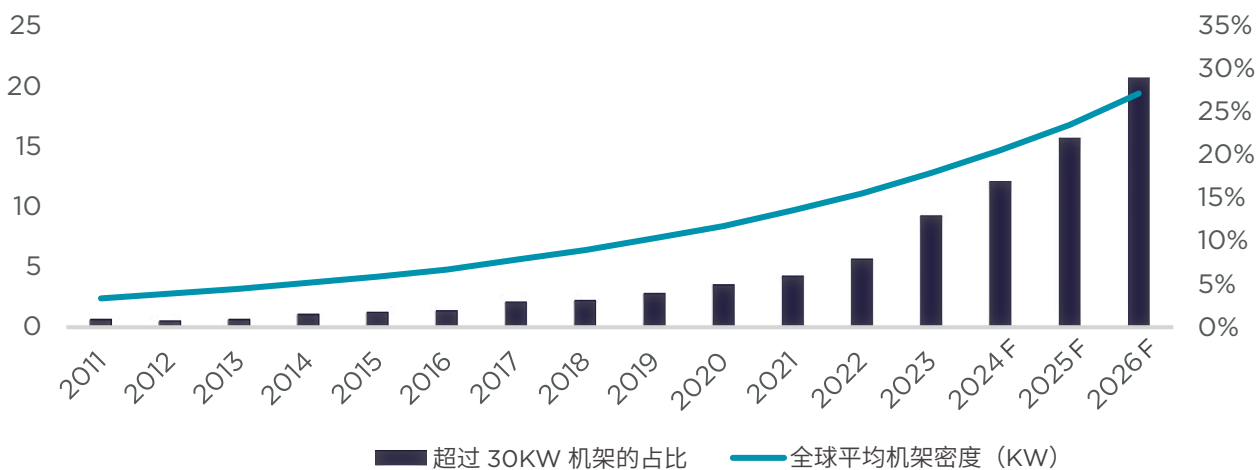
数据来源：Bloomberg intelligence, 团队整理

## 趋势二 数据中心逐步向高密度、高能效方向发展

智算中心的崛起正引领数据中心向更高密度和能效的方向转型。在生成式 AI 广泛应用之前，数据中心服务商通常按照单机柜功率 2-10KW 的标准进行建设和部署。然而，随着 AI 技术的飞速发展和对算力需求的增加，数据中心必须部署更多如 GPU 等高性能服务器以满足计算密集型任务。数据显示，全球数据中心平均单机架功率已从 2017 年的 5.6KW/ 机架提升至 2023 年的 12.8KW/ 机架，超算、智算中心的单机柜功率甚至需要超过 30KW。根据中国数

据中心委员会 (CDCC) 的数据，2021 年中国功率密度为 4-6KW 的机柜占比为 48%，6-8KW 占比 34%，8-12KW 占比 8%，12KW 以上占比 4%，高密度机柜占比相对较小，而智算中心需求的爆发，预计将加速向更高功率密度的机柜演进。尽管如此，小功率机柜并不会完全被市场淘汰。一方面，它们在边缘计算、存储等特定应用场景中仍然具有价值；另一方面，通过技术升级和改造，它们也能适应新的市场需求。

图 5：全球平均机架密度及预测（单位：KW）



数据来源：EY-Parthenon Analysis, Data Center Dynamic, 团队整理



## 趋势三 产业特征从高耗能向绿色可持续发展转变

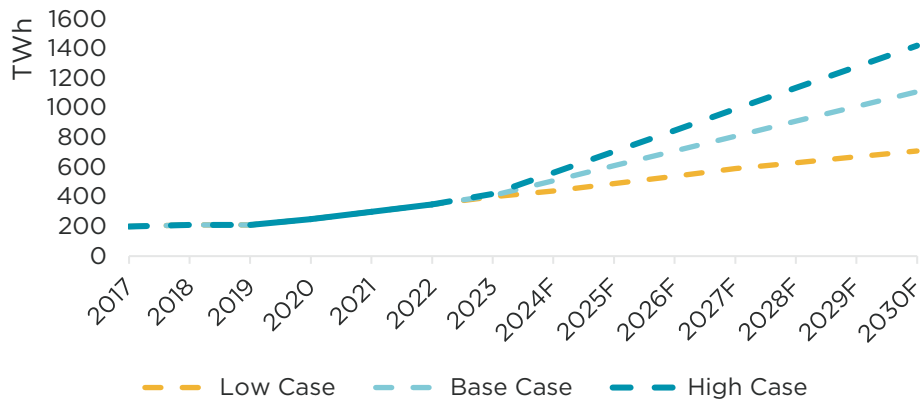
随着 AI 大模型训练需求的急剧增长，数据中心的能源消耗和碳排放量也随之显著上升。例如，一次 ChatGPT 搜索的电力消耗大约是传统 Google 搜索的 6 到 10 倍。国际能源署 (IEA) 估计，全球数据中心在 2022 年全年消耗了约 350TWh 的电力，约占全球总用电量的 1-2%。到 2026 年，数据中心的电力使用量或将翻倍，达到 650TWh 至 1050TWh 之间，相当于在现有基础上增加一个德国的电力消耗量。面对全球数据中心能源消耗的急剧增长，各国政府正推动数据中心向绿色、可持续的方向发展，积极探索开展数据中心源网荷储一体化绿色供电模式创新，并可能对某些地区的资源供应实施限制。

表 2：不同类型英伟达显卡的功率计算速度对比

GPU 显卡类型	要求最大功率 (KW)	计算速度 (Peta FLOPS)
英伟达 DGX A100 架构系统	6.5	10
英伟达 DGX H100 架构系统	10.2	32
英伟达 DGX B200 架构系统	14.3	72

备注：以上计算速度在 FP8/INT8 精度条件下  
数据来源：团队整理

图 6：2017-2030 数据中心需求对应的预测电力消耗量 (单位：TWh)



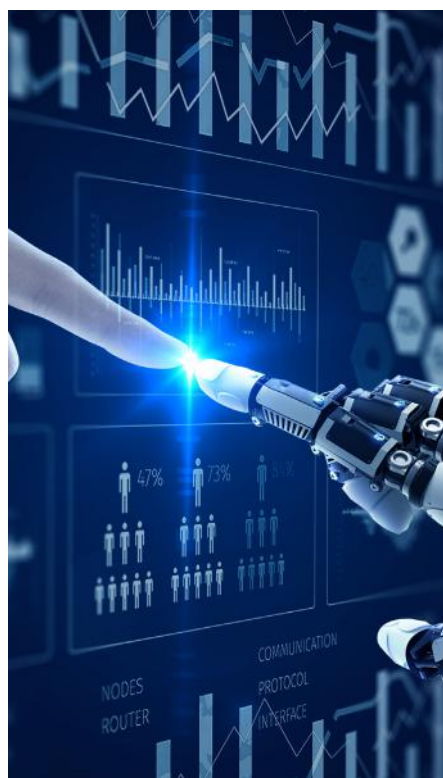
数据来源：IEA，团队整理  
注：Low case 保守预测，Base case 中性预测，high case 激进预测

## 第二章

# 中国内地数据中心行业发展现状

### 引言

自 20 世纪 90 年代以来，中国的数据中心（IDC）市场经历了多个发展阶段，并在近年迈入了云数据中心与算力中心共同发展的新时期。2020 年前，互联网业务的迅猛增长引发了数据中心托管需求的激增，促使数据中心运营商大规模扩张，互联网企业亦纷纷入场，这导致了 2020 年后数据中心市场出现了阶段性的供需失衡。数据中心资产作为新型基础设施，受行业供需失衡影响，融资难度增加，投资者普遍持谨慎态度。展望未来，随着智算等新业务需求的涌现，预计市场供需失衡将逐步得到缓解，行业有望迎来一个更加稳健的发展阶段。





# 中国内地数据中心市场概览

## 2.1.1 发展历程

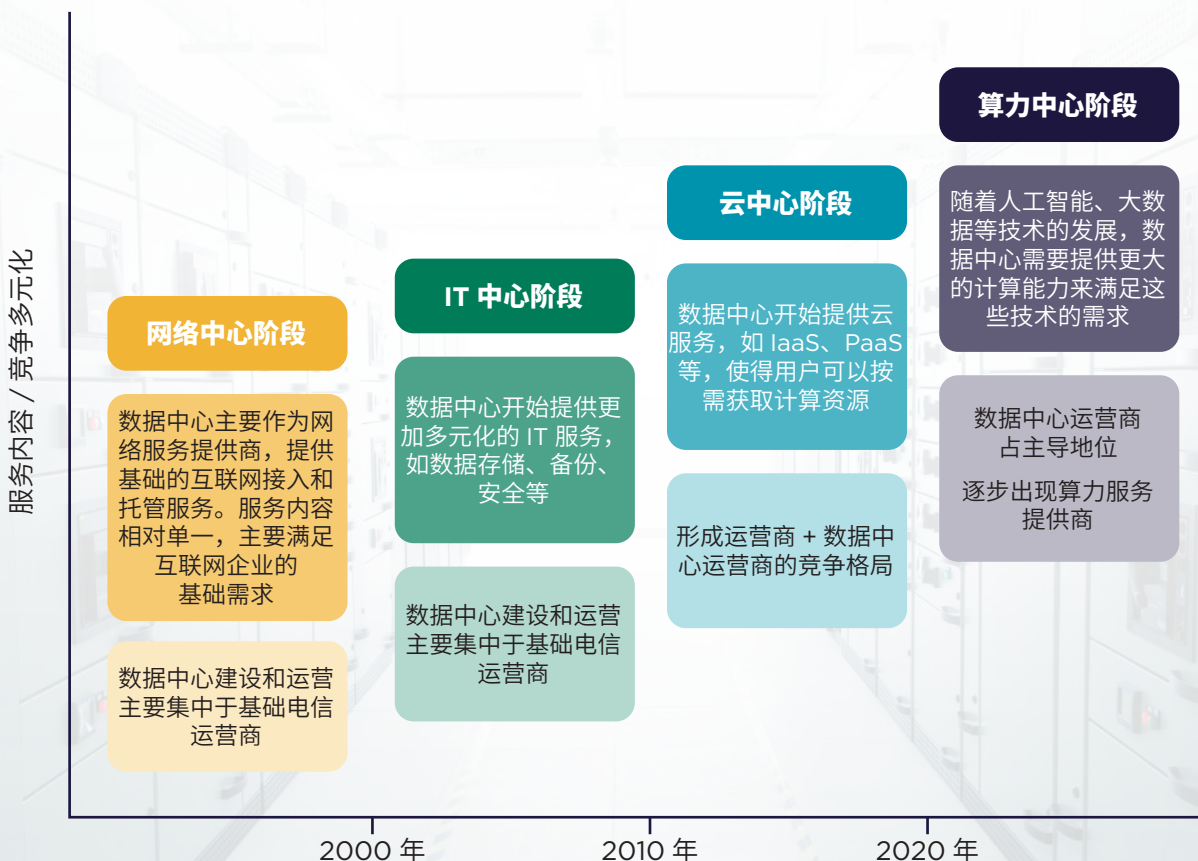
中国内地数据中心市场最早起始于 20 世纪 90 年代，随着互联网的诞生和发展，多数公司开始推行信息化并且逐步加大对于网络及数据存储的需求，数据中心开始逐渐成为网络流量的载体，其规模和数量出现快速增长。

2000 年以后，中国内地互联网行业迎来了大发展时代，对数据中心的可用性和服务性的要求更高，企业自建数据中心（EDC, Enterprise Data Center）、互联网数据中心（IDC）开始逐渐出现，在此阶段数据中心运营商诞生并快速成长，数据中心以零散中小型机房为主。

2010 年开始，随着云计算服务的兴起，在传统 IDC 服务如服务器托管和机架租赁的基础上，数据中心的建设趋势经历了显著转变。过去以零散中小型机房为主，逐步转型为以大规模数据中心为主，这一变化促使市场形成了由电信运营商、数据中心运营商、互联网企业等多元化主体竞争格局，服务形态转变为相对集中的大型云数据中心。

2020 年以后，随着智算需求的加速发展，进一步驱动数据云存储及智能算力需求的高速增长，客户需求向大型及超大型集约式数据中心及算力中心转变，同时专业数据中心运营商凭借快速响应和专业技术优势，进入快速发展阶段。

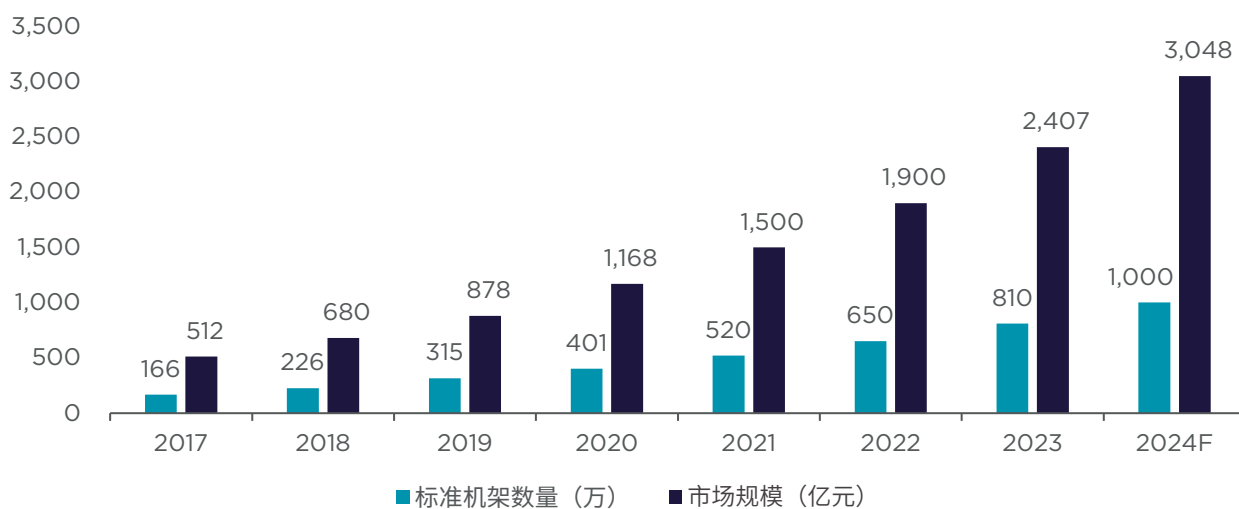
图 7：中国内地数据中心发展历程示意图



## 2.1.2 中国内地数据中心市场规模

受新基建、数字化转型及数字中国远景目标等国家政策支持，中国内地数据中心市场规模持续高速增长：自 2017 年以来，中国内地数据中心行业市场规模以及机架规模实现双位数增长，预计 2024 年中国内地数据中心行业市场规模预计将达到 3,048 亿元、标准机架规模将突破 1,000 万架，双双同比实现超过 20% 的高速增长。随着各地区、各行业数字化转型的深入推进，中国内地数据中心市场规模将保持持续增长态势。

图 8：2017-2024F 中国内地数据中心标准机架数量及市场规模



数据来源：中国信息通信研究院云计算与大数据研究所、中商情报网，团队整理



<sup>1</sup> 按照 2.5KW 统计规格计算



# 中国内地数据中心市场竞争格局

目前，中国内地数据中心行业市场竞争参与主体主要包括基础电信运营商、数据中心运营商、互联网企业自建三种类型，具体情况如右图：

**图 9：数据中心服务提供商对比**

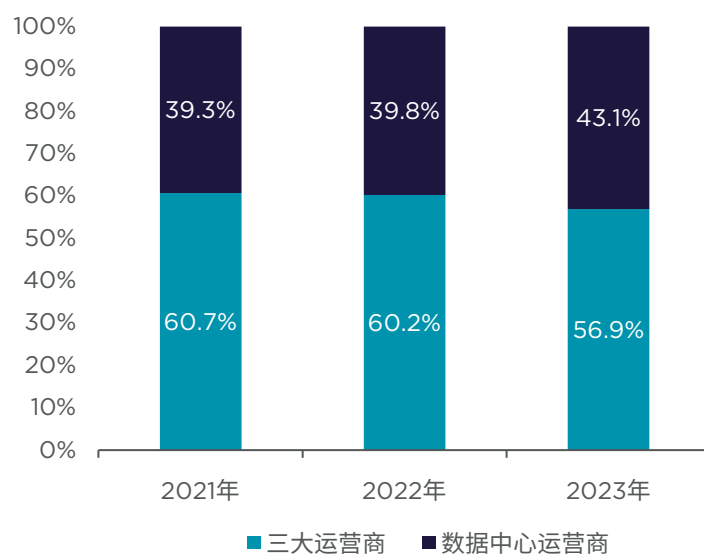
信息来源：前瞻产业研究院，团队整理

	基础电信运营商	数据中心运营商	互联网企业自建
代表企业	中国移动 中国电信 中国联通	万国数据、世纪互联、数据港、润泽科技、光环新网等	字节跳动、京东、快手、百度、阿里巴巴、腾讯等
面向客户	主要为政府国企客户	互联网企业、云厂商、金融公司等	企业自用
宽带成本	依靠自有网络资源	较高，需从基础运营商处租赁	较高，需从基础运营商处租赁
资金能力	较强	较弱	较强
部署范围	全国各地部署	以一线及周边城市	根据业务需求布局
网络连接	单一	较灵活	较灵活
产品种类	单一，以宽带租赁为主	丰富，大多提供定制化增值服务	企业自用较为单一

在当前市场格局下，数据中心运营商市场份额持续增长，逐步占据更高市场份额：相关数据显示，2021至2023年基础电信运营商市场份额总体占比分别约为60.7%、60.2%以及56.9%；而数据中心运营商市场份额分别约为39.3%、39.8%以及43.1%，保持持续增长态势。

云计算等企业在核心城市的自建数据中心趋势正在减弱，而转向数据中心运营商采购服务成为主流选择。随着互联网业务增长趋于稳定，市场对数据中心的需求增长也随之放缓，现有的数据中心资源已基本能够满足新增的业务需求。因此，互联网企业自建数据中心的步伐有所减缓，转而更多地依赖租赁数据中心运营商的服务。互联网企业向数据中心运营商采购可降低前期投入，灵活满足业务需求，并借助其专业能力支持主营业务。

**图 10：2021-2023 中国数据中心服务商市场占有率对比**



信息来源：IDC 中国，团队整理

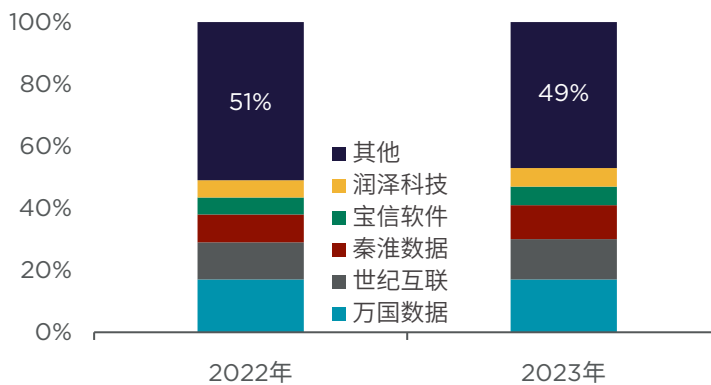


## 2.2.1 数据中心运营商分析

在中国内地数据中心行业逐步进入新发展阶段的背景下，头部运营商依托其充沛的资金储备、专业的运维能力以及核心资源优势持续扩大市场份额。中国内地 Top5 服务商市场份额从 2022 年的 49% 提升到 2023 年的 51% 以上，这一变化表明中国内地数据中心运营商市场正显现出马太效应，且这种效应有进一步增强的趋势。

中国内地数据中心运营商因头部企业的资本和规模优势，呈现出向头部企业聚拢的趋势，头部企业通常拥有更强的资本实力和更大的规模，能够进行更大规模的数据中心建设和技术投入。其次是技术创新能力，头部企业能够投入更多资金、资源进行研发，推动数据中心技术的创新和升级；再者是企业的品牌和客户资源优势，头部企业往往拥有更强的品牌影响力和更广泛的客户资源，使得其在拓展和客户维护方面具有更大的优势。

图 11：2022-2023 年中国内地数据中心运营商市占率分布



信息来源：IDC 中国，团队整理

<sup>2</sup> 企业自建部分占比较小，已归纳到数据中心运营商类别中。

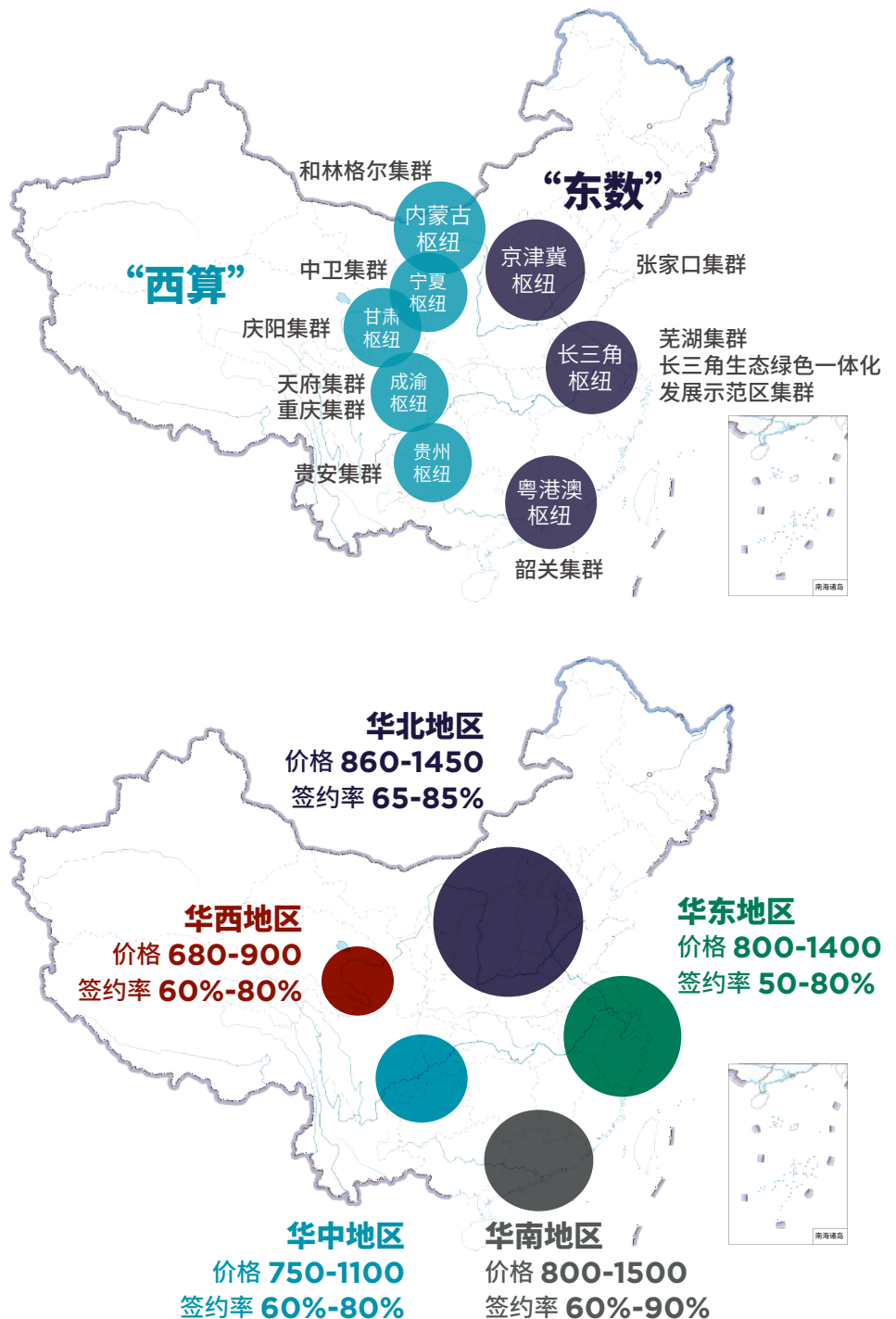
## 2.3

# 中国内地数据中心市场分布

近年来，国家发改委等部门深入实施“东数西算”工程，即西部数据中心处理后台加工、离线分析、存储备份等对网络要求不高的业务，而东部枢纽处理工业互联网、金融证券、即时通话、人工智能推理等对网络要求较高的业务：在全国范围内布局“八大枢纽十大集群”，充分发挥全国一体化算力网络国家枢纽节点引领带动作用，构建联网调度、绿色安全的全国一体化算力网。

具体来看，目前中国数据中心市场呈现出“东热西冷”的分布特征，其中以“京津冀”为主的华北、“长三角区域”为主的华东和“粤港澳大湾区”为主的华南地区由于经济发达、互联网企业聚集和市场需求大，成为数据中心的主要聚集地，其签约率和服务费价格也普遍高于其他地区。

图 12：中国内地数据中心资源分布以及 2023 年中国内地分地区数据中心机柜服务费情况



注：以上统计为各区域典型市场化租赁项目运营表现区间，其中部分定制型项目按照时点上架率统计；服务费均为含电价格，单位元/KW/月  
信息来源：戴德梁行，团队整理



# 中国内地数据中心市场 供需关系分析

## 2.4.1 市场供需结构变化

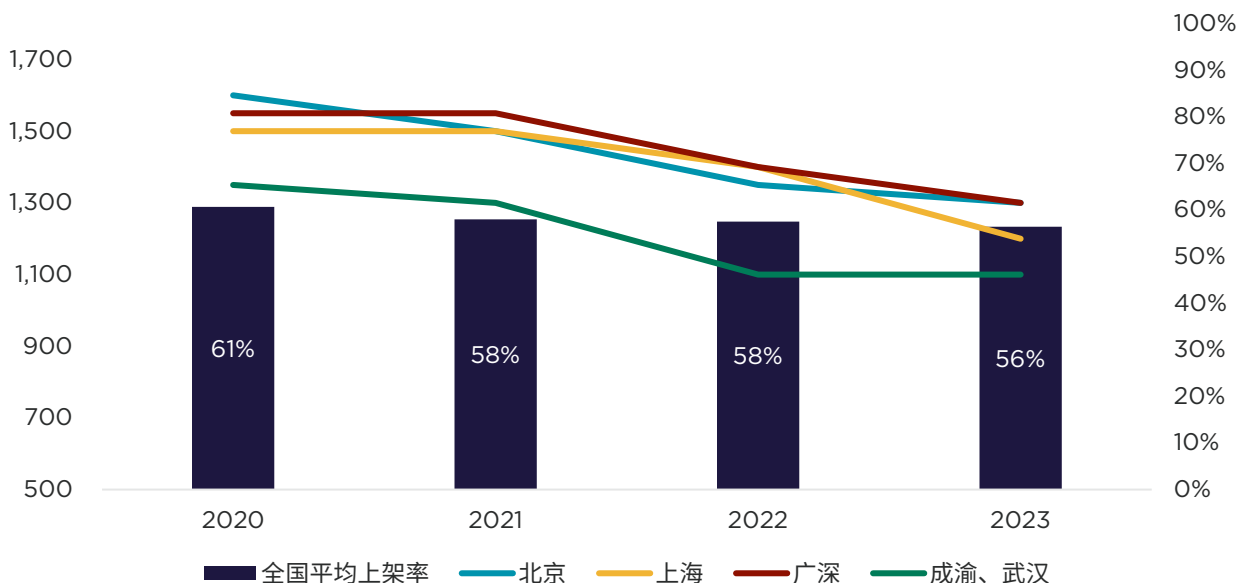
2015年至2020年，随着云计算、大数据和人工智能等技术的快速发展，数据中心作为数据存储和计算的核心设施，市场整体需求增速快于机柜的供给，全国整体数据中心的上架率在此期间逐年提升。

步入2020年后，数据中心行业受到新基建政策的推动，IDC产业迎来了一波投资热潮，导致数据中心市场供给激增的同时质量参差不齐。以至于在2020年后，在公有云客户需求逐步饱和，互联网行业新需求尚未出现的局面下，数据中心资源利用率以及机柜服务费双双出现下降的情况。供

应过剩直接导致了市场竞争的加剧，为了争夺市场份额，数据中心运营商不得不降低价格以吸引客户，进一步加剧了市场的供需变化。

截至2023年末，中国内地运营中的数据中心的平均上架率为56.4%，这表明数据中心市场供需之间存在一定程度的不匹配。从一线城市的机柜服务费单价来看，自2020年起，上架率及服务费单价均呈现出逐步下滑的趋势。以上海为例，过往三年的平均机柜租赁服务费累计下降约为20%。

图 13：2020-2023 中国内地数据中心机房平均上架及核心城市机柜含电服务费（服务费单位：元/KW/月）



注：以上服务费统计包含市场主流市场化运营的零售及批发类项目。服务费均为含电价格，单位元/KW/月  
信息来源：科智咨询、戴德梁行，团队整理

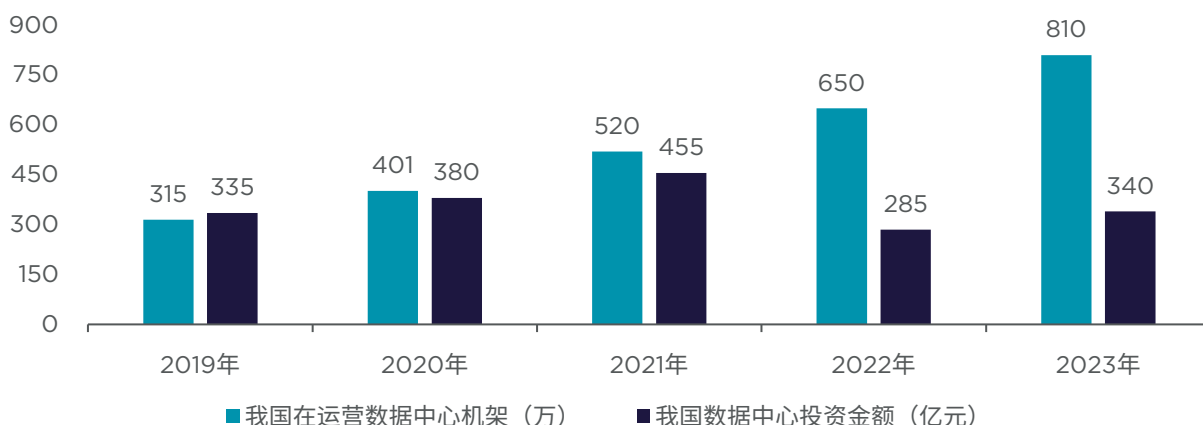
## 2.4.2 新增供应呈现减缓趋势

尽管数据中心市场在短期内面临价格和上架率的双下降压力，但在数据中心投资端的数据显示，2022年至2023年期间，中国内地的数据中心投资额较过往数年已经出现放缓趋势，说明目前的数据中心投资市场已经逐步恢复理性，数据中心市场的供需关系将回归更平衡、稳定的态势。

尽管投资额减缓，但从在运营数据中心机架数量的数据来看，该数据仍在稳步增长，表明目前消费互联网与产业互联网的阶段更替以及新兴细分领域需求的增长，凸显出数据中心的需求侧仍然有坚实的基础，且具备持续增长的潜力。

过去三年，主要头部厂商累计签约规模超过 2GW，按照 2.5KW/ 机柜计算，对应的机柜数量接近百万架。随着新供应的减缓和需求的保持增长，预计市场将逐步吸收现有存量，数据中心市场的供需关系将逐渐趋于平衡。从长期来看，中国数据中心行业的投资金额仍然保持在一个相对较高的水平。特别是随着数字化转型的加速和新基建政策的推动，数据中心作为重要的信息基础设施，其建设投资将继续得到关注和支持。

图 14：2019-2023 年中国内地 IDC 机柜需求及数据中心建设投资金额



信息来源：中国信息通信研究院云计算与大数据研究所、IDC 前瞻产业研究院，团队整理



## 2.4.3 智算需求兴起：推动数据中心供需平衡的新动力

智算中心（AIDC, Artificial Intelligence Data Center）是以人工智能计算任务为主的数据中心：基于最新人工智能理论，采用领先的人工智能计算架构，提供人工智能应用所需算力服务、数据服务和算法服务的新型算力基础设施。

AIDC 智算中心与通用型 IDC 数据中心在多个方面存在显著差异，包括应用场景、技术架构和客户群体。相较于 AIDC 智算中心，通用型 IDC 数据中心更多地提供物理空间租赁服务，而智算中心则在此基础上增加了对计算能力的需求。

数据中心的能耗单位（KW）与智算中心的算力单位（PFLOPS）之间没有直接的转换关系：AIDC 智算中心的 PFLOPS 衡量的是 CPU 服务器或 GPU 服务器集群在不同算力精度下的计算能力，而能耗和算力的大小 / 规模则取决于所使用的 GPU 服务器设备类型，因此能耗单位（KW）与算力单位 PFLOPS 之间不存在固定对应关系。

图 15：IDC 通用数据中心与 AIDC 智算中心的差异

	IDC 通用数据中心	AIDC 智算中心
算力类型	提供通用算力（或称基础算力），以用于数据存储和虚拟化、通用（基础）计算、大数据分析等	提供智能算力，以用于人工智能的训练和推理计算，语言、图像和视频的智能处理
芯片	主要搭载 CPU 芯片	主要搭载 GPU、FPGA、ASIC 等 AI 加速芯片
应用场景	电子商务平台、社交媒体、即时通讯、音视频与流媒体平台等	自动驾驶、科研计算、生成式 AI 智能语言模型、公共安全系统、智慧交通
机柜规格	普遍在 2-10KW	12KW-24KW 或以上
市场玩家	万国数据、世纪互联、数据港、润泽科技、光环新网等	商汤科技、紫光集团、科大讯飞、浪潮集团、华为等

市场投资者对于这两种基础设施在未来是否会相互替代存在疑惑，但实际上它们之间并无直接的替代关系。在当前数字化和智能化转型的大背景下，无论是通用型数据中心还是智能算力中心，都扮演着不可或缺的角色。IDC 通用数据中心在数字经济中依然占据重要地位，与 AIDC 智算中心共同在发展过程中实现资源互补，为中国的数字经济高质量发展提供有力支持。

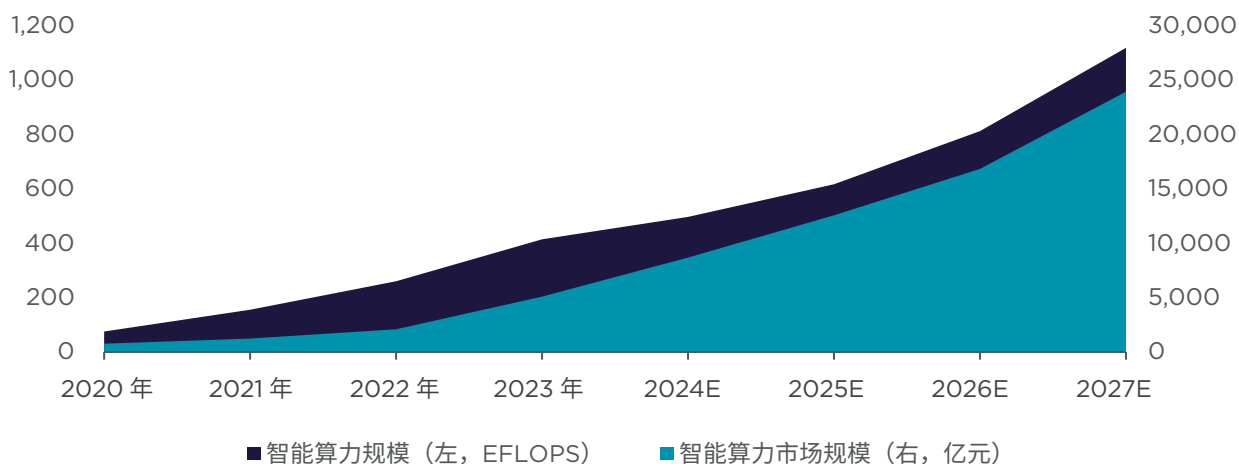
近年来智算中心收入、算力规模持续增长，未来预计保持高速增长趋势：在行业下游需求驱动和政策持续引

领下，目前国家层面、各级政府、电信运营商、互联网企业也纷纷开启智算中心建设计划，2023 年中国智能算力市场规模已超过 5,000 亿元、智能算力规模超过 200EFLOPS<sup>3</sup>。

AI 相关技术的进一步发展，以及我国各地智算产业的投入建设、大模型在边缘侧及端侧的算力释放，预计在 2028 年前中国智能算力市场规模将接近 2.5 万亿元、智能算力规模超过 1,000EFLOPS，累计复合增长率将接近 50%。

<sup>3</sup> 智能算力按照 FP32 精度算力计算。

图 16：2020-2027E 中国智能算力行业规模及智能算力规模



信息来源：IDC& 浪潮信息、艾瑞咨询

截至 2023 年底，中国智能算力规模占全球智能算力规模的比例约为 29%，仅次于美国的 34%，位居全球第二且与美国的差距正在缩小，但由于芯片和服务器的技术差异，未来在高质量智能算力方面仍需持续提升。根据《2021-2022 全球计算力指数评估报告》，国家计算力指数与 GDP 的走势呈现出了显著的正相关<sup>4</sup>，我国在智能算力方面的快速发展有望为国内经济发展提供新的增长极。

预计在未来数年内，随着前期数据中心投资热度的降温以及部分低效数据中心的关停腾退，中国内地数据中心供应将会适当放缓，同时随着产业的数字化转型以及数字经济的全面发展，以及消费互联网新技术应用对于算力需求的提升，将使得数据中心行业需求仍将保持高速增长，逐步实现数据中心供需之间的平衡。

<sup>4</sup> 《2021-2022 全球计算力指数评估报告》中提到，从十五个重点国家的计算力指数看，平均每提高 1 点，数字经济规模和 GDP 将分别增长 3.5%和 1.8%。





# 中国内地数据中心行业融资模式

## 2.5.1 数据中心行业目前的主要融资模式

数据中心的建设成本高昂，且伴随着持续的创新与研发投入，是典型的资本密集型产业。同时，该行业的核心竞争力不仅体现在对重资产（如硬件设施）的投资建设上，还高度依赖于高效、灵活的轻资产运营模式，以满足客户对高水平服务的需求。这种特性赋予了数据中心行业一种独特的“重资产 + 强运营”的混合资产模式。因此，数据中心行业无法仅凭单一的融资渠道来满足其资金需求，而必须探索并应用多种融资模式，以确保资金流的稳定与充足。

### 1 基于公司主体层面的融资模式（IPO、PE 股权投资、信用债等）

数据中心运营商通过在证券交易所首次公开发行股票（IPO）或前期一级市场的私募股权融资来筹集资金实现整体性“轻重资产混同”模式下的融资效果，在获得必要的资金支持的基础上，还可以优化公司资产负债结构，并提高公司的公众形象和市场认可度。此外，头部数据中心运营商还可依赖公司主体信用发行不同期限的信用债、可转债等，以拓展公司融资渠道，但会显著提升公司的资产负债率，且到期时点的集中偿还会对公司的现金流造成较大压力。

其中，私募股权融资方式通常用于早期阶段的数据中心企业，如 2021 年普洛斯收购腾龙数据、普洛斯收购世纪华通持有的珑睿科技 50.1% 的股份等交易，亦体现数据中心公司主体层面融资交易的活跃度。

发展成熟头部数据中心运营商大部分均为已上市公司，以 2023 年中国信通院在《中国第三方数据中心服务商分析报告》中国内地数据中心服务商财务状况排名为依据，前 10 名当中有 8 家企业均已通过公开发行股票的方式募集资金，由此可见公开发行上市融资在 IDC 行业内的普遍性。

此外，数据中心企业还通过引入战略投资的方式进行扩张，如 2023 年 12 月，中国内地领先的数据中心运营商世纪互联集团与山高控股集团有限公司完成 2.99 亿美元战略投资，山高控股成为世纪互联最大的机构投资股东和紧密协同的战略投资人，双方在构建低碳高效安全的清洁能源体系、推动数据中心、云计算、大数据一体化的新型算力网络体系等方面协同发展。

### 2 基于资产层面的融资模式（资产证券化、融资租赁、银行贷款等）

数据中心企业常拥有多个已投入运营或在建项目，并直接持有相关土地、建筑及设施等重资产。对于还正处于建设期以及运营爬坡期的项目主要通过融资租赁的方式实现资产盘活；而对于以及能够产生稳定现金流的数据中心资产可通过资产证券化的方式实现盘活。如近期头部 IDC 上市公司与险资合作设立的 Pre-REITs 基金，标志着数据中心行业资产证券化的又一里程碑事件。

此外，部分数据中心项目通过租赁土地、建筑物等实现轻资产的运营模式，在此模式下基于稳定现金流的资产融资模式

与重资产模式下趋同，但“土地 + 建筑物 + 机电设备”的资产一体化持有架构仍是资产融资模式下的重要考量因素。

银行贷款也是数据中心运营商传统的融资方式之一，但数据中心作为数字经济时代下的“商业地产”与传统的商业不动产运营模式有较大差异，银行在审批贷款时往往使用的是固定资产贷款而非一般商业不动产项目经营性物业贷款。固定资产贷款在资金用途、贷款额度、还本节奏、贷款成本、资产成熟度有较大限制，导致数据中心银行贷款的融资效果不及预期。

### 3 其他融资模式（如合资模式、物业租赁等）

数据中心运营商可通过合作共建数据中心，共同分担风险及收益，以减少运营商的初期投入，促进资源优化配置和市场竞争能力提升。例如，通过与地方产业方、互联网企业、

政府机构合作，由企业提供土地及建筑物，而运营商负责设备及装修，有效降低运营商在重资产方面投资，有助于其加速业务扩张。

## 2.5.2 我国的数据中心资产证券化市场

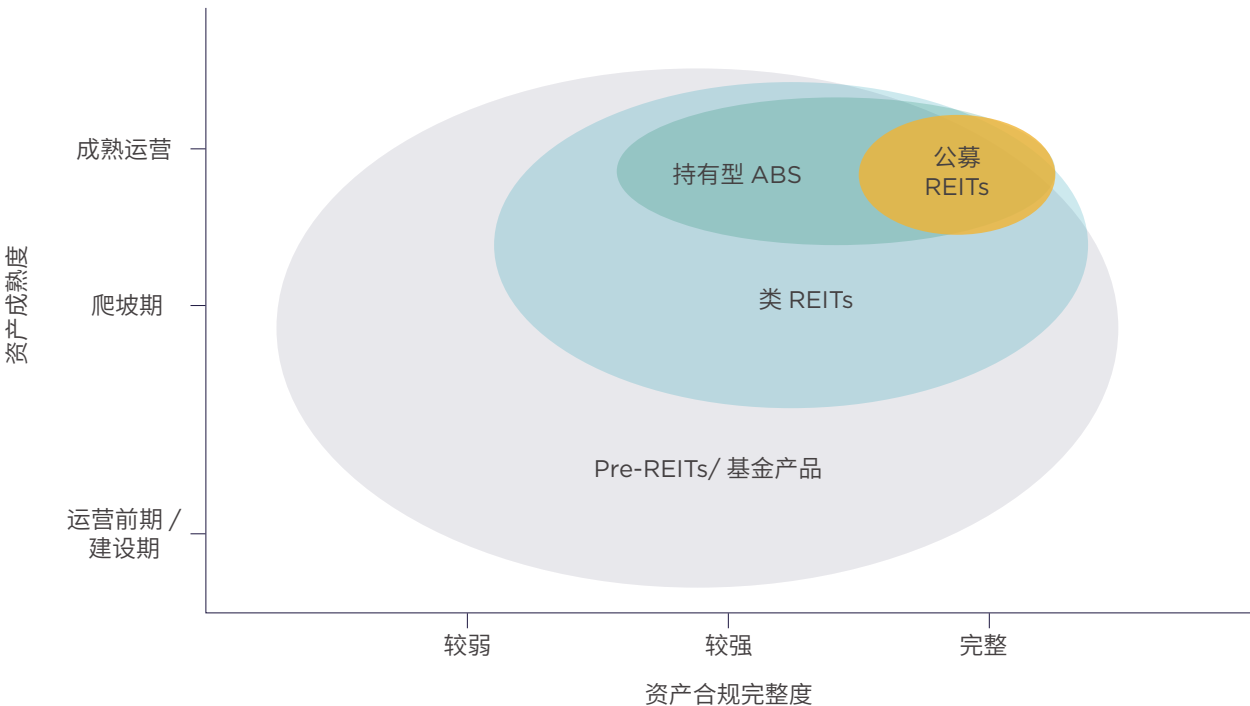
我国数据中心证券化市场尚处初期，在市场机制、监管体系以及市场参与者的认知都在逐步成熟和完善中。同时，随着数字化转型的加速，数据中心作为关键的基础设施，数据中心资产证券化市场的未来增长潜力巨大。

2020年证监会与发改委联合发布了《关于推进基础设施领域不动产投资信托基金（REITs）试点相关工作的通知》，通知中已将包括数据中心在内的信息网络新型基础设施作为基础资产纳入发行范围内，为数据中心REITs的发行提供了坚实的政策基础。此外，基于数据中心资产不同的运营阶段以及自身资产合规性的完备度，对应将适用不同的资产证券化产品，可最大限度实现数据中心全生命周期的资产盘活效果，具体如下图所示：

一方面数据中心的资产类别中既有长租约且收入来源集中的批发型数据中心，也有租约较短但收入来源分散的零售型数据中心，不同类型的数据中心能够适配不同的资产证券化产品和投资人需求；另一方面，目前中国内地已经形成了较大的数据中心成熟存量资产规模，且在传统互联网业务以及算力业务双增长的大背景下能够为数据中心业务的需求带来第二增长曲线，数据中心资产证券化市场的潜力有待发掘。

综合来看，多样化的资产证券化产品为数据中心资产提供了从建设到成熟运营的全周期融资和退出解决方案，体现了数据中心资产在资本市场的重要性和吸引力，同时也为数据中心行业提供了多元化的融资渠道和资产盘活方式。未来，通过持续加强政策引导、完善评估体系、提高市场投资人对数据中心资产的认知度等措施，进一步激发市场活力，吸引更多资本投入，推动数据中心资产证券化市场健康发展。

图 17：不同金融工具的适配性



## 第三章

# 海外数据中心市场及 REITs 发展情况

### 引言

本章主要聚焦于海外数据中心市场及其 REITs（房地产投资信托基金）的发展状况。近期，随着全球智算中心需求的激增，海外数据中心行业获得了显著的发展红利，投融资活动呈现出供需两旺的活跃态势。在数据中心 REITs 领域，主要分为两大类别：一类是以 Equinix 为代表的综合服务提供商型 REITs，另一类是以 Keppel DC REIT 为代表的不动产租赁型 REITs。这两类 REITs 在运营模式、业绩表现和估值方法上展现出明显的差异。



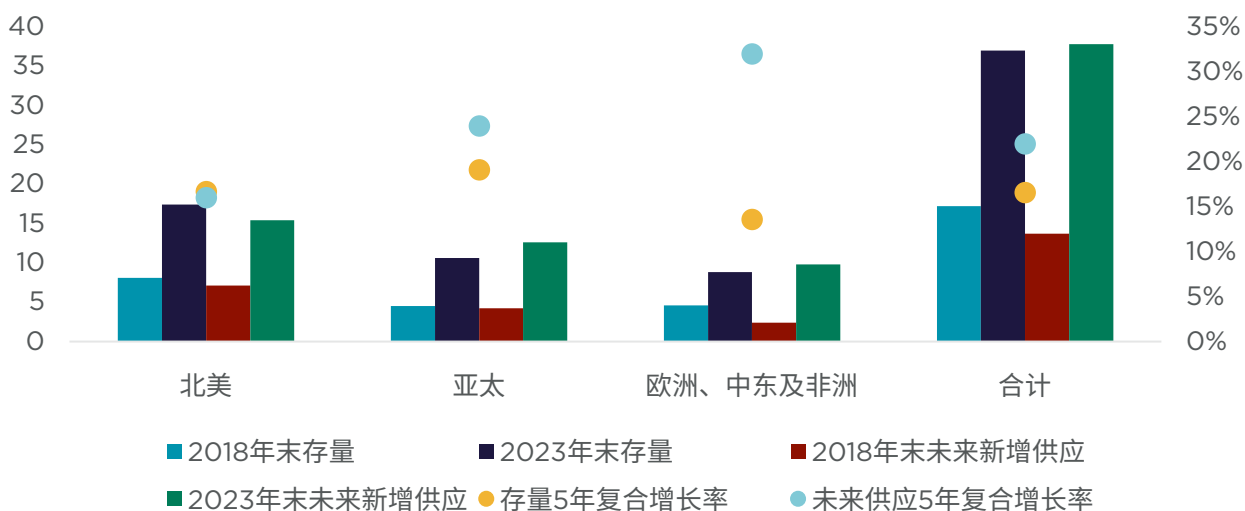
# 3.1

## 海外数据中心市场发展概览

过去五年，全球数据中心行业凭借云计算业务的强劲势头实现了飞跃式发展，而智算中心的崛起更为其持续增长增添了新的活力。根据 DC byte 对全球约 7,000 个数据中心的调研数据显示，2018 年末全球数据中心的总存量供应约为 17.2GW，而到了 2023 年末，这一规模已激增至 37GW，

五年间增长了 20GW，年复合增长率高达 16.6%。更为引人注目的是，以 2023 年末为基准，待建数据中心（包括在建和已规划项目）的总规划供应量高达 37.8GW，相当于当前存量的一倍，预示着未来五年数据中心规模将保持快速增长态势。

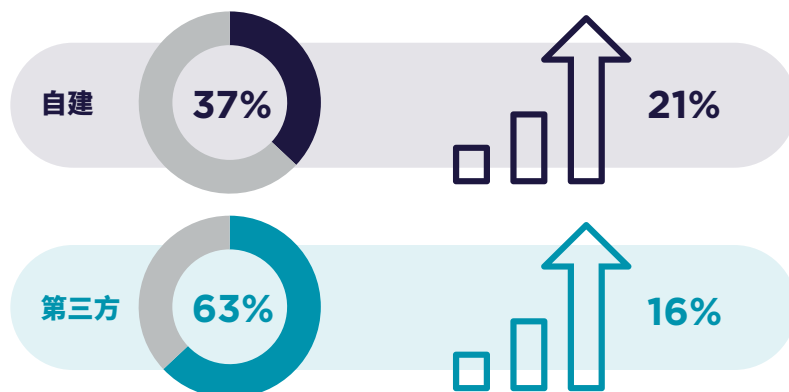
图 18：数据中心存量及新增供应量情况（单位：GW）



注：未来新增供应 = 在建供应 + 拟建数据中心  
数据来源：DC byte, 团队整理

截至 2023 年末，全球存量数据中心第三方数据中心提供商占据主导地位，占比约为 63%，而自用型数据中心则占 37%。在自建数据中心的阵营中，全球云服务提供商如亚马逊云、微软 Azure 和谷歌云平台等是主要力量，它们合计占全球数据中心供应量的 21.8%。从海外增长趋势来看，自用型数据中心在未来将呈现出较快的新增速度。过去五年间，自建数据中心的增速略高于第三方供应商，这一趋势主要归因于新建数据中心多为大规模智算中心，这些中心主要用于企业训练大型模型自用。此外，新的智算中心投资主要集中在 GPU 等服务器成本上，因此自建模式成为主流选择。

图 19：全球自用型 / 第三方数据中心占比及增速



数据来源：DC byte, 团队整理

图 20：2018-2023 年数据中心存量复合年增长率





# 海外数据中心市场供需关系分析

全球主要数据中心市场在过去一年见证了因整体需求端显著增长而带来的供需两旺局面。预租率和净吸纳量均攀升至历史巅峰，反映出市场的强劲活力。智算中心，尤其是超大规模云服务的需求激增，促使多个市场空置率呈现下降趋势。据戴德梁行数据，至 2023 年底，多数成熟市场的空置率已跌破 10%，核心区域更是低至 5% 以下。预租赁空间的占比创历史新高，主要市场中 60% 至 70% 的租赁活动在设施建成前即已完成预订。净吸纳量同样刷新记录，各地区分别吸纳了数吉瓦（GW）级容量：美洲吸纳 4.2GW，EMEA（欧洲、中东及非洲）吸纳 1.7GW，亚太地区则吸纳 2.3GW。

电力成为数据中心数据部署的关键挑战，推升数据中心租赁价格持续走高。考虑到有限的电力供应和配套设施，大多数租户选择续租现有合同，而不是寻找新设施。以美元计价，新加坡对于 250 至 500KW 需求的租赁价格依然位居榜首，达到每月 315 至 480 美元 /KW。而在北美主要数据中心租赁市场，250 至 500KW 需求的平均月服务费同比上涨了 18.6%，达到每 KW 每月 163.44 美元。**对于数据中心开发和使用者而言，电力供应是核心考量因素，其中，可再生能源进展、输电和配电电力基础设施以及可负担电力供应的情况继续影响数据中心运营商的选址决策，一定程度上超过了地理位置的影响。**

图 21: 主要数据中心市场空置率表现

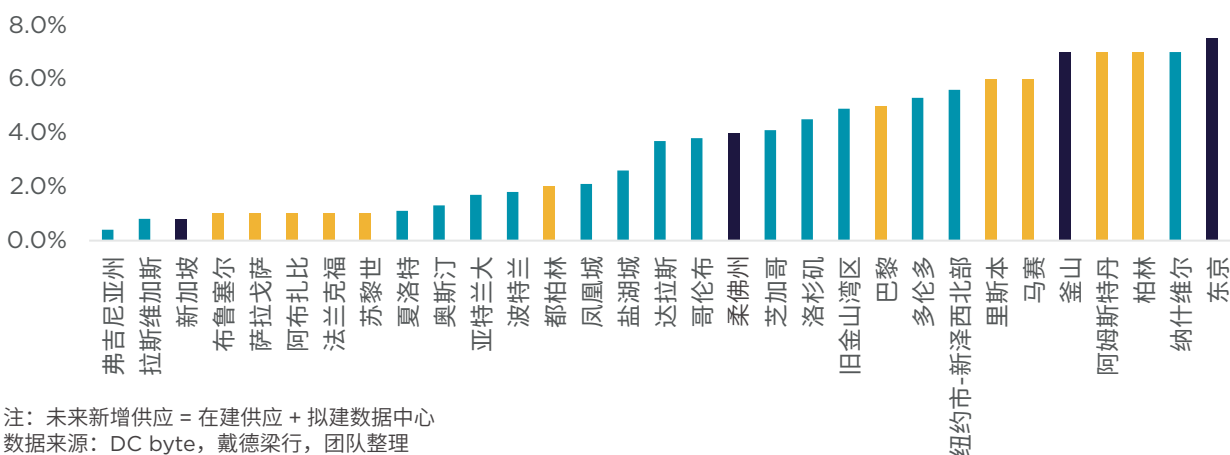


图 22: 北美重点城市数据中心平均服务费单价（批发模式，250KW-4MW）单位：美元每月每 KW



数据来源：datacenterHawk, DC Byte, 戴德梁行, 团队整理

# 3.3

## 美国和新加坡数据中心 REITs 介绍



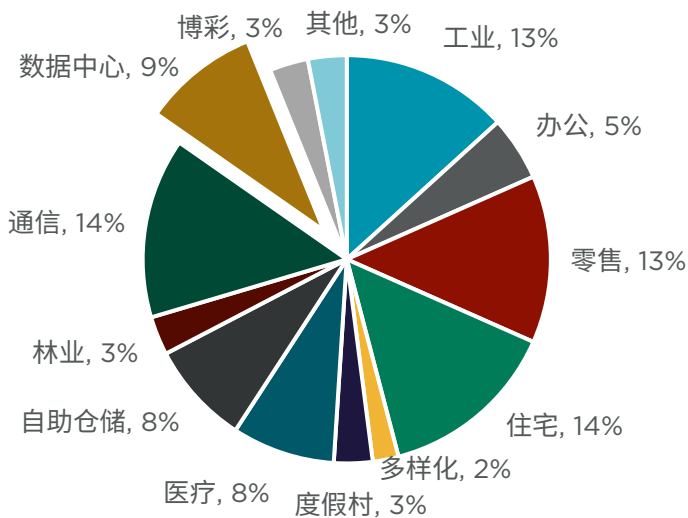
### 3.3.1 美国数据中心 REITs 市值及表现

#### 3.3.1.1 美国数据中心 REITs 市值及占比

截至 2024 年 8 月 31 日 NAREIT 统计数据显示，富时美国权益 REITs 指数成份股共有 137 支，总市值达到 1.43 万亿美元。其中，美国上市的基础设施数据中心（IDC）房地产投资信托基金（REITs）领域共有两支，分别是 Equinix（EQIX）和数字房地产信托（DLR）。这两支

REITs 在美国权益类 REITs 市场中占据了独特的位置，数量占比虽然仅为约 1%，但在市值规模上却展现出了显著的头部集中效应。具体而言，IDC REITs 的总市值规模达到了约 1281.43 亿美元，这一数字占据了美国权益类 REITs 总市值的约 8.96%。

图 23：美国 IDC REITs 市值占比



数据来源：NAREIT

图 24：美国 IDC REITs 数量占比

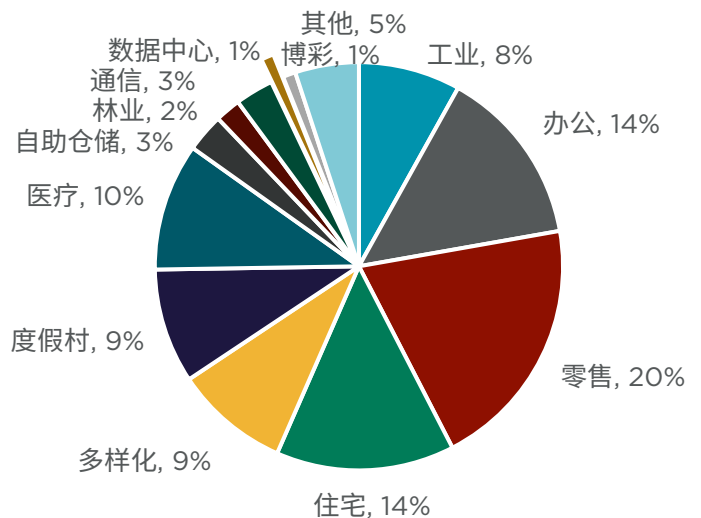
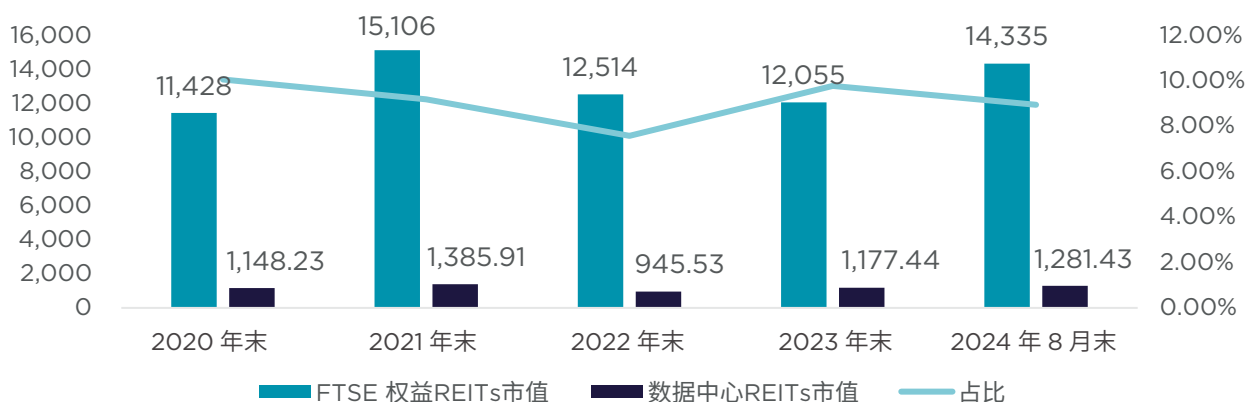


图 25: 美国数据中心 REITs 市值变化及占比 (单位: 亿美元)



注: 2020 年上市的数据中心 REIT 共有 5 支, 2021 年为 4 支, 2022 年之后为两支。  
数据来源: NAREIT

### 3.3.1.2 美国数据中心 REITs 表现

在过去五年间, 美国数据中心 REITs 的走势显著优于其他类别的 REITs 行业, 展现了强劲的市场表现。同时, 市场也赋予数据中心 REITs 行业相对较高的估值, 这反映了投资者对其未来增长潜力的乐观态度。

从美国权益 REITs 市场的整体表现来看, 不同板块的 REITs 标的在涨幅和分派率方面呈现出显著的差异性。在考察的 1 年、3 年及 5 年这三个不同时间段内, 均实现正

收益的行业为数据中心、自助仓储、博彩行业、购物中心和独立零售店。特别是数据中心行业, 其过去五年来的年化总回报率高达 10.4%。值得注意的是, 尽管数据中心 REITs 的当前分派率为 2.71%, 相较于其他类型的 REITs 分派率而言处于较低水平, 但这也意味着市场对其未来增长前景持积极态度的体现。投资者可能更加看重数据中心 REITs 的增长潜力, 而非当前的分派收益, 因此愿意给予其相对较高的估值。

表 3: 美国不同资产类型 REITs 收益率表现

板块名称	累计收益			当前分派率
	1 年	3 年	5 年	
单户住宅	8.58%	-2.31%	8.99%	2.02%
<b>数据中心</b>	<b>11.91%</b>	<b>1.69%</b>	<b>10.40%</b>	<b>2.71%</b>
工业	14%	-4.05%	5.91%	3.37%
木材	-7.53%	0.23%	7.69%	3.45%
度假村	-5.41%	-8.20%	-11.03%	3.49%
制造房屋	4.03%	-6.60%	5.74%	3.53%
公寓	6.93%	-2.27%	4.17%	3.55%
其它	10.42%	-8.17%	2.91%	3.87%
购物中心	11.14%	3.86%	2.03%	3.92%
自助仓储	16.27%	1.61%	10.56%	4.69%
办公	9.52%	-14.85%	-10.21%	5.21%
区域购物中心	29.92%	8.67%	-0.97%	5.22%
独立零售店	7.54%	0.43%	5.25%	5.31%
医疗	15.52%	-3.28%	-0.57%	5.48%
博彩	8.90%	6.97%	13.32%	5.69%
通信	2.13%	-13.69%	-1.11%	6.51%
多元化	-0.36%	-10.15%	-8.02%	8.41%

数据来源: NAREIT, 截至 2024 年 8 月 31 日



## 3.3.2 新加坡 REITs 市值及表现

### 3.3.2.1 新加坡数据中心 REITs 市值及占比

截至 2024 年 8 月 31 日新交所统计数据 displays, 上市 REITs 及房托共有 41 支, 总市值达到 990 亿新元。其中, 上市的数据中心 REITs 共有两支, 分别是 Keppel DC

REIT 和 Digital Core REIT, 两支 REITs 的合计市值约为 47.6 亿新币, 占整体市场的 4.8%, 其中 Digital Core 于 2022 年在新交所上市, 规模较小。

图 26: 新加坡 IDC REITs 市值占比

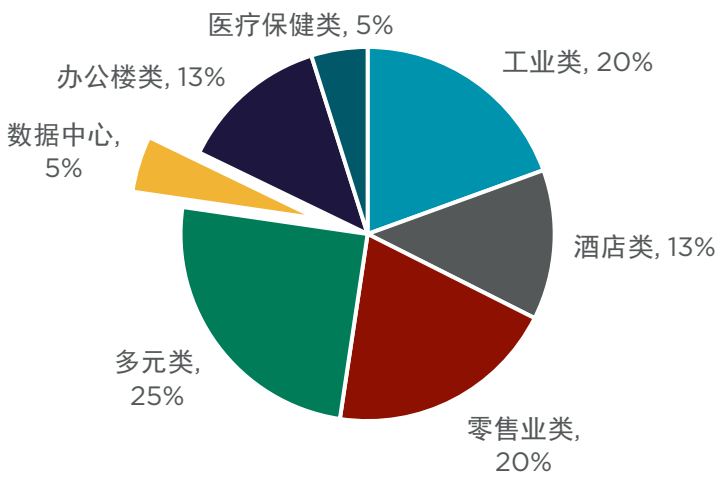
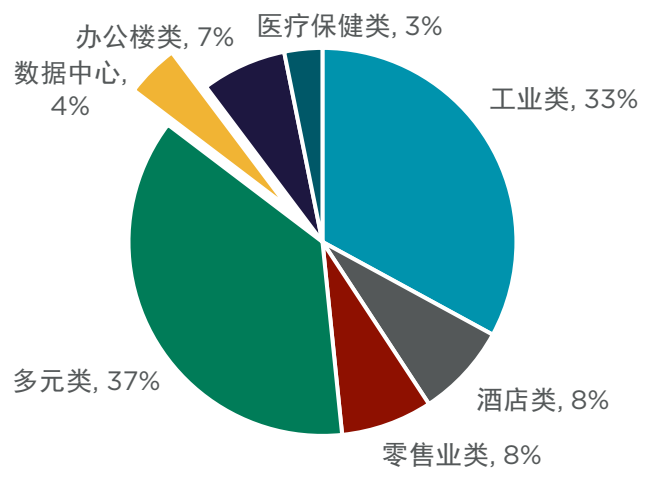
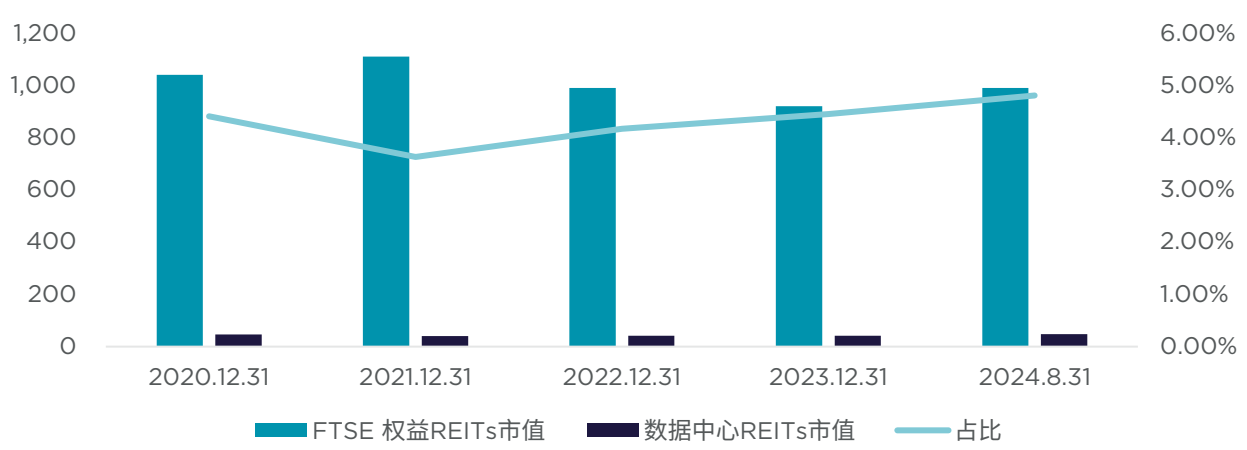


图 27: 新加坡 IDC REITs 数量占比



数据来源: 新交所, 彭博社, 团队整理

图 28: 新加坡数据中心 REITs 市值变化及占比 (亿, 新币)



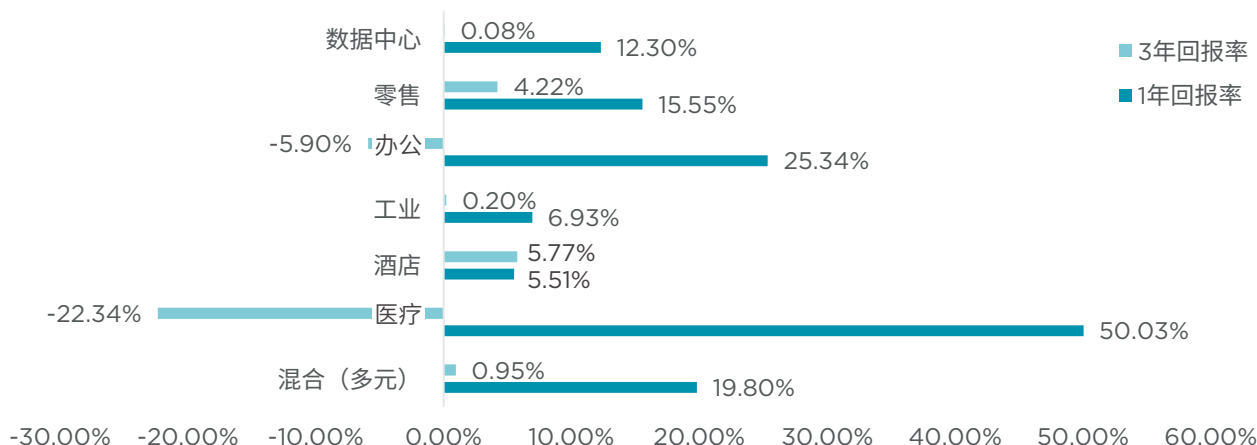
注: Digital Core 于 2022 年上市, 之前新加坡市场上市的数据中心 REIT 仅有 Keppel DC REIT  
数据来源: 新交所, 团队整理

### 3.3.2.2 新加坡数据中心 REITs 表现

受整体利率环境的影响，加之数据中心 REITs 因前期估值倍数偏高，在过去三年间并未显著超越其他类型的 REITs 表现。截至 2024 年 8 月 31 日的数据显示，新加坡 REITs 市场的平均分派收益率达到 5.5%，市净率 (P/B) 为 1.06。

而数据中心 REITs 凭借相对稳定的运营表现，在估值上依然享有对其他类型资产的溢价优势，其当前平均分派收益率为 4.5%，市净率 (P/B) 则为 1.45。

图 29：新加坡不同类型 REIT 回报率表现



注：截止 2024 年 Q3 数据，按板块市值加权平均计算得出 Digital core 上市未滿三年，由美国 Digital reality REIT 分拆部分资产上市  
数据来源：新交所，团队整理

表 4：新加坡不同类型 REITs 分派率与市净率数据

类型	平均分派率	P/B 水平
酒店	6.2%	0.74
办公	5.9%	0.63
工业	5.8%	1.2
混合 (多元)	5.8%	0.87
零售	5.8%	0.88
医疗	4.5%	1.65
<b>数据中心</b>	<b>4.5%</b>	<b>1.45</b>
<b>Keppel DC REIT</b>	<b>4.1%</b>	<b>1.6</b>
<b>Digital Core</b>	<b>5.8%</b>	<b>0.9</b>
平均	5.5%	1.06

数据来源：新交所，团队整理

注：基于过去 12 个月标的的平均分派率得出，PB 为截止 2024 年 Q3 数据，按板块市值加权平均计算得出

### 3.3.3 美国和新加坡数据中心 REITs 估值对比

#### 1 业务模式的本质对数据中心 REITs 的估值定价起着决定性作用

对比美国和新加坡数据中心 REITs 的估值逻辑，可以看出，REITs 所提供的业务类型直接影响其估值定价的高低。以美国和新加坡数据中心行业的 Equinix 和 Keppel DC REIT 为例，Equinix 不仅提供传统的不动产租赁业务，还涵盖了高附加值的增值业务服务和云服务；此外，Equinix 不仅利用自持的不动产开展业务，还通过租用其他服务器来拓展业务范围；其服务的客户范围相对广泛，可以提供批发型和零售型的不同业务。相比之下，Keppel

DC REIT 则主要依赖自身持有的不动产业务，通过收取租赁费来获得批发租赁收入。

这种业务模式的差异在估值参数上得到了体现。Equinix 和 Digital Realty 的 P/B 值均处于较高水平，尤其是 Equinix 的 P/B 倍数超过 6，这与其提供的丰富增值业务密切相关。而新加坡的数据中心 REITs，其收入主要来源于租赁收入，因此在估值逻辑上更侧重于不动产投资，其 P/B 估值倍数整体低于 2。

表 5: Equinix 和 Keppel DC REIT 业务模式

	前十大租户占比	不动产属性	收入类型及占比	业务布局
Equinix	17.6%	自持 + 租用	76% 租赁收入，24% 增值业务服务	全球
Keppel DC REIT	80.8%	自持	100% 租赁收入	全球

数据来源：REIT 年报，团队整理

表 6: 美国 IDC REIT 估值表现

	代码	市值 (亿, 美元)	分派率	P/B	FFO 增长率	EV/EBITDA
Equinix	EQIX	791.8	2.16%	6.73	7.42%	28.95x
Digital Realty	DLR	482.7	3.28%	2.39	6.01%	28.56x

备注：EV/EBITDA 指标中，EBITDA 是过去 12 个月 TTM 的总和，数据选取日期为 2024 年 10 月 28 日  
数据来源：NAREIT、Guru Focus，截至 2024 年 8 月末，团队整理

表 7: 新加坡 IDC REIT 估值表现

	代码	市值 (亿, 新币)	分派率	P/B	DPU 增速	EV/EBITDA
Keppel DC REIT	AJBU	31.02	4.1%	1.6	-10%	21.11x
Digital Core REIT	DCRU	10.08	5.8%	0.9	-7%	22.6x

备注：EV/EBITDA 指标中，EBITDA 是过去 12 个月 TTM 的总和，数据选取日期为 2024 年 10 月 28 日  
数据来源：SGX、Guru Focus，截至 2024 年 8 月末，团队整理

## 2 美国上市 IDC REITs 私有化统计

近年来，海外数据中心行业的并购活动大幅增加，受技术进步、可持续性追求及市场需求变动驱动。数据中心提供商通过并购扩展业务、增强协调性和市场份额。例如，2021年 Digital Realty 收购 Interxion 扩大欧洲市场，QTS Realty Trust 收购 Carolina Data Centers 契合可

持续发展目标。美国 IDC REITs 市场也经历显著变化，2020 年末五家上市公司总市值约 1208.37 亿美元，但 2021 年 QTS、Core Site 和 Cyrus One 分别被 Blackstone、American Tower 和 KKR 高价收购，交易倍数高，显示市场对数据中心资产的强烈需求。

表 8: IDC REIT 收购兼并情况

时间	收购方	被收购对象	类型	交易规模(亿美元)	EV/EBITDA
2021	KKR	Cyrus One	PE 收购上市 REIT	151.56	23x-25.5x
2021	American Tower	Core Site Realty	上市 REIT 收购上市 REIT	102.81	27x-29x
2021	Blackstone	QTS Realty	PE 收购上市 REIT	78.67	29.7x
2021	Digital Colony	Landmark Infrastructure	上市 REIT 收购上市 REIT	9.72	13.9x
2022	Digital Bridge	Switch	上市 REIT 收购公司	110	27.5x-31x

数据来源: NAREIT, HOYA capital, Dglt Infra

注: Digital Bridge 和 Landmark Infrastructure 为非纯数据中心 REIT, Digital Bridge 于 2022 年由 REIT 转变为 C-Corporation

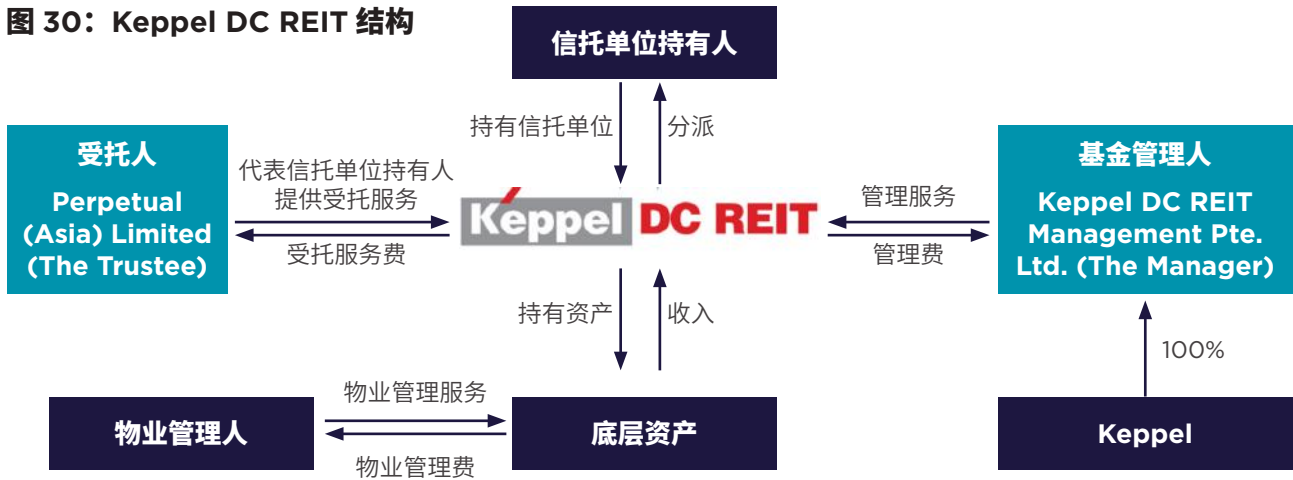


# 3.4

## 海外 IDC REIT 案例分析： Keppel DC REIT

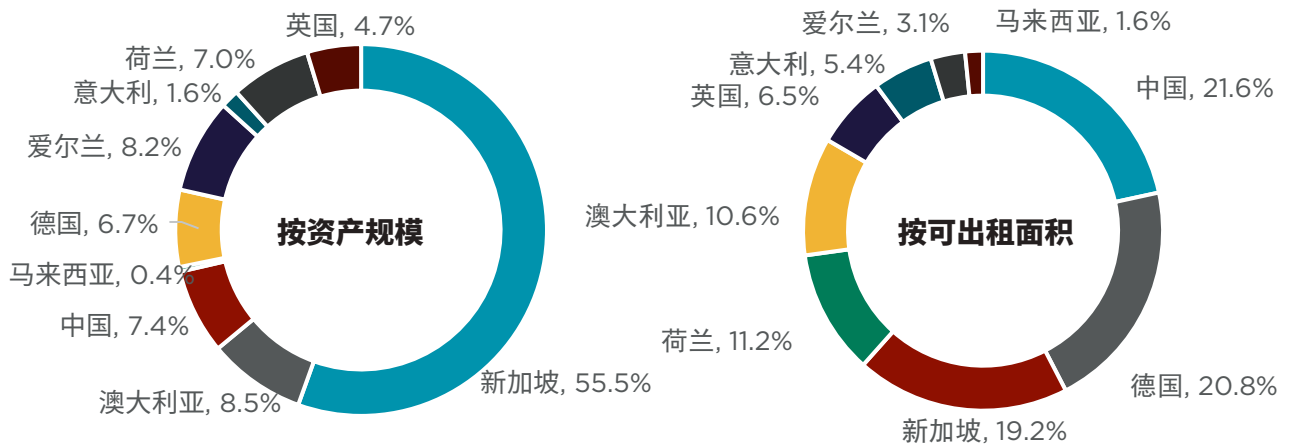
吉宝数据中心房地产信托（Keppel DC REIT）是亚洲首个专注于数据中心的房地产投资信托基金，于 2014 年 12 月在新加坡交易所上市。

图 30: Keppel DC REIT 结构



Keppel DC REIT 资产主要分布在亚太及欧洲，出租率稳定在高位，外延收购是其扩大管理规模的主要途径。截至 2023 年底，从资产规模看，Keppel DC REIT 持有的资产 71.8% 位于亚太地区，28.2% 位于欧洲。近三年，资产组合的整体出租率维持高位稳定，2024 年一季末出租率为 98.3%，较 2023 年一季末同比略有下降，但下降幅度较小。

图 31: 数据中心资产分布

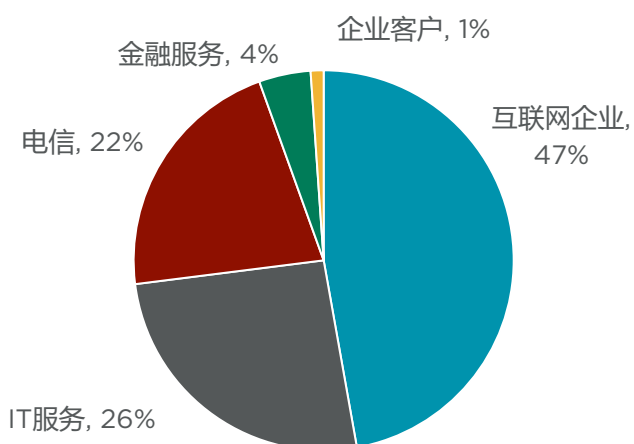


数据来源: Keppel DC REIT 2024 半年报, 团队整理

Keppel DC REIT 客户类型多样，互联网企业为主要租户，机柜出租为主要营收来源。Keppel DC REIT 租户类型多样，主要租户类型包括互联网企业、IT 服务企业、电信企业及金融服务企业，其中互联网企业的服务费占比为 47.2%，IT 服务业占比 25.8%，电信业占比 21.5%。吉宝数据中心的客户集中度较高，第一大客户为全球五百强互联网公司（具体名称未披露）服务费占比为 38.8%，前十大客户租金占比总和为 80.8%。

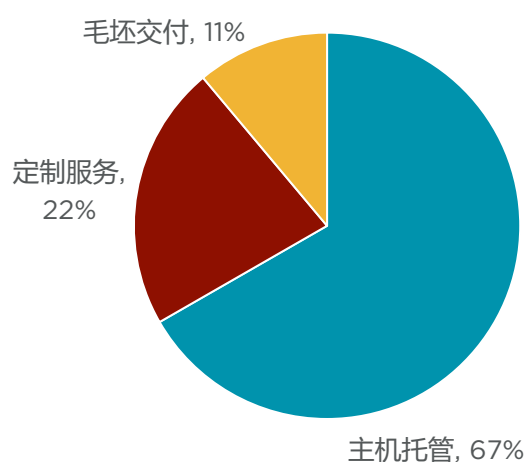
Keppel DC REIT 的收入来源主要是租赁收入，即机柜出租、定制化出租和毛坯出租业务。业务占比上，机柜出租为最主要营收来源，占比达到 66.7%，定制出租占比 22.2%，毛坯出租 11.1%。与美国数据中心龙头企业相比，Keppel DC REIT 为企业提供的增值服务较少。

**图 32: Keppel DC REIT 现有租户结构 (按服务费收入)**



数据来源: Keppel DC REIT 2024 半年报, 团队整理

**图 33: Keppel DC REIT 服务结构 (按服务费收入)**



**表 9: Keppel DC REIT 租约到期分布**

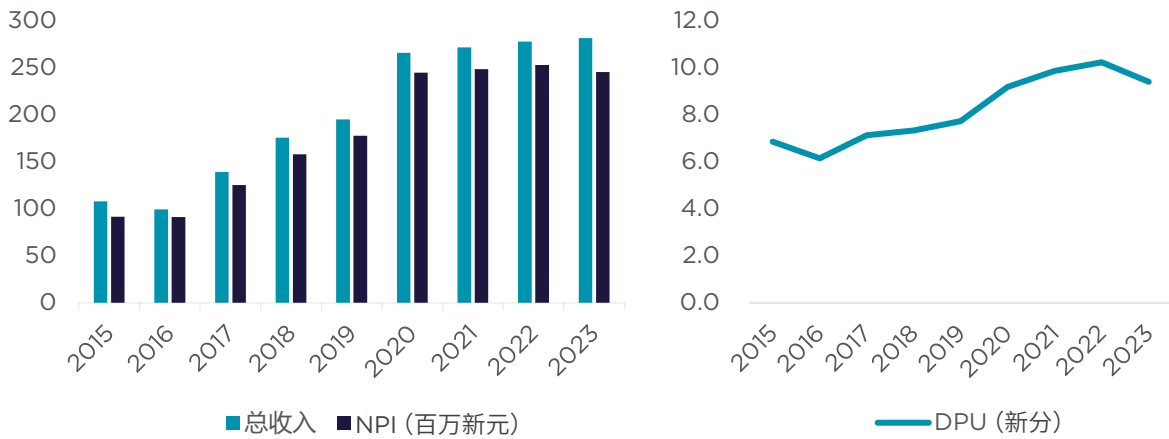
服务类型	主机托管	定制服务	毛坯交付
加权平均剩余租期 (年)	1.9	10.7	5.1

注: 定制服务 (Fully-Fitted) 指的是建成数据中心交付租户前已经完成所有必要的基础设施和设备安装, 可以直接用于运作。租户可以直接在这些空间中部署其服务器和设备, 而无需进行额外的建设或改装。毛坯交付: (Shell and Core) 指的是建成数据中心交付租户时只包含建筑的基本结构, 并获得电力许可证, 但内部的基础设施 (如电力系统、冷却设备、网络等) 尚未安装。

数据来源: Keppel DC REIT 2024 半年报, 团队整理

经过一系列扩募收购后, Keppel DC REIT 在管理规模增长的同时, 总收入、单位可支配收入与股价整体呈上升趋势。虽然其净利润与 DPU 在 2023 年有小幅下降, 但整体来看 NPI、DPU 是随着历次扩募稳健增长的, 表明 Keppel DC REIT 的整体盈利能力维持在一个较高水平。

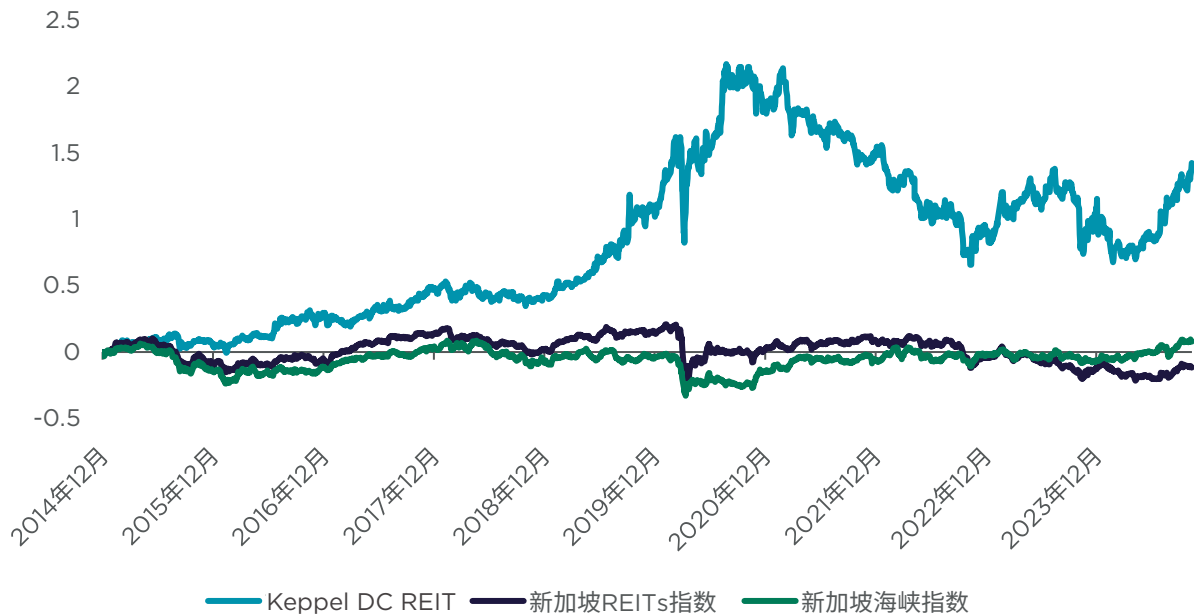
**图 34：Keppel DC REIT 总收入与 DPU 走势**



数据来源：Keppel DC REIT 2024 半年报，团队整理

自 Keppel DC REIT 上市以来涨幅明显高于新加坡 REITs 指数与新加坡海峡指数，2014 年至 2020 年，Keppel DC REIT 保持高速增长，2020 年至 2022 年由于市场整体因素股价有所下滑，2022 年至今虽然期间股价受广东数据中心影响，股价有小幅下降，但整体仍呈上升趋势。

**图 35：Keppel DC REIT 股价与指数走势**



数据来源：Wind，团队整理

## 第四章

# 数据中心资产评估 及资本化率分析

### 引言

本章旨在深入探讨数据中心资产评估及资本化率分析的相关理论与实践，通过梳理国内外研究成果，结合当前中国数据中心行业的供需现状，提出一套实用的评估与分析方法。我们将从数据中心的资产构成、评估方法、资本化率影响因素等多个维度展开论述，力求为数据中心投资者、运营商及相关利益方提供有价值的参考与借鉴。





# 数据中心的一般估值方法

## 自持型数据中心项目一般按照不动产评估选取适用的评估方法。

数据中心从持有要素角度主要分为自持型（重资产）及租赁型（轻资产）两种运营模式。

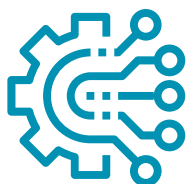
模式的运营商可能并不直接持有全部核心资产，通常运营商可能租赁土地和建筑物，并购买或租赁必要的硬件设备。

自持型数据中心的所有者通常拥有土地、建筑物、设备（如电源设备、网络设备、配件设备等）等全部或大部分核心资产，可以根据业务需求进行定制化建设和运营。租赁型运营

其中自持型数据中心是目前国内私募大宗交易市场及公募 REITs 发行的主要关注类别，自持型数据中心通常按照不动产评估选取适用的评估方法。



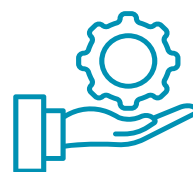
土地及建筑物



IT 设备



非 IT 设备



运维服务



表 10：数据中心评估方法选取

评估方法	适用项目类型
收益法	已建成交付数据中心，其收益或潜在收益可预测；是评估数据中心价值的主要方法。
假设开发法	拟建数据中心或在建数据中心，项目已取得数据中心运营的必要合规文件且规划方案明确，项目后续开发成本投入和预期收益可预测。
成本法	由于数据中心资产组成相对复杂，各部分资产不独立产生收益而是作为一个整体贡献价值，因此成本法通常不作为数据中心项目通用的评估方法。
市场法	已建成交付数据中心，其所在的城市或区域数据中心资产交易活跃，交易价格容易获取；市场法在海外部分数据中心交易较频繁的国家及地区或可采用，因国内数据中心大宗交易相对不活跃且多为复杂结构的股权交易，该方法适用性较弱。



## 数据中心的收益法估值逻辑

### 4.2.1 数据中心项目能评

数据中心能评，即《数据中心项目节能审查意见》，是数据中心项目建设及运营重要合规文件。能评规定项目全年总能耗的上限，相比于其他不动产业态，数据中心的营收能力除受到空间载体的面积限制，更多决定于项目获取的能耗量级。通常由于数据中心项目一般不会达到全部上电，且上电机柜不会是满负荷运营，因此在综合考虑合理上电率、负载率、PUE后可对应估算出机柜功率总规模。

### 4.2.2 收入预测

#### 4.2.2.1 机柜服务费收入

数据中心的收入来自于基础服务中的服务器托管业务。相比于其他不动产业态，数据中心因具备不动产、设备、电力的三重属性，因此也存在多种计费模式。

#### 按计费单元分类：

大多机柜服务协议以机柜个数或机柜单 KW 功率为单位设定服务费水平，也有少量批发型数据中心以机房面积定价。

计费方式	费用内涵	适用类型	费用影响因素
机柜计费	单机柜的每月服务费水平	零售型	机柜电力容量、区域位置、项目等级、电力水平、运营商资质、租户类型等
功率计费	单 KW 功率对应的每月服务费水平	批发型、零售型	项目等级、区域位置、运营商资质、租户类型等
机房面积计费	单位机房面积对应的每月服务费水平	批发型	空间电力容量、可铺机柜密度、区域位置、项目等级、运营商资质等

#### 按计费内涵分类：

数据中心机柜服务费计费模式通常分为含电及不含电两种。

计费方式	费用内涵
含电	提供机柜服务，服务费中同时包含电费，若客户实际用电量不超过服务协议中约定，则不会额外收取电费。
不含电	仅提供机柜服务，服务费中不包含电费，客户按照实际用电量缴纳电费。

零售型主要采用以机柜数量计费的模式，服务费中通常包含电费；而批发型项目一般为大型定制化项目，客户主要为互联网公司、云计算服务商等，采用以功率计费且服务费不含电模式在数据中心运营中更为普遍。

#### 4.2.2.2 签约率及上架率

对数据中心行业而言，签约率、上架率、MOU 率是类比一般不动产项目出租率的关键运营指标。数据中心项目相较于其他类型不动产项目，呈现出去化周期相对较长的特点。通常客户在签约机柜服务协议后，经历一至三个月不等的周期进行设备调试并逐步上架，对于业务需求较大的批发型项目在签约后一年左右一般会达到 60%-70% 的上架率，而后根据实际业务量需求逐渐爬坡至稳定状态，而

零售项目通常需要更长的去化周期。一线城市及周边区域优质批发型项目稳定上架率可达 90% 以上。

近几年，考虑到数据中心建设投入成本较大，运营商一般在项目建设前期即通过签署 MOU 的形式锁定优质客户，同时，部分客户亦通过签署 MOU 来约定具体需求。

<b>签约率</b>	实际签约的机柜服务协议数量与总协议数量之间的比率，是衡量数据中心运营指标之一，反映了数据中心运营商的销售能力和市场接受度。
<b>上架率</b>	已上架开机运行机柜数量（或功率）与总可上架机柜数量（或可售 IT 功率）之间的比率，一般数据中心项目在上架后开始计费，上架率是衡量数据中心资源利用效率和营收能力的重要指标之一。
<b>谅解备忘录</b> Memorandum of Understanding 简称 MOU	在合作过程中，为了明确各方权利和义务、表达合作意愿、推进项目进展而签署的预签约机柜服务协议，多适用于已有签约合作基础，并意向保留在投资建设中项目未来优先使用权的情况，或是批发型客户定制机房需求前明确合作意向的情况。

目前市场环境，客户大多对于已签约但未上架的部分不承担任何占用成本，如合同内有明确的上架约定，客户是需要按照合同约定来承担为上架部分的费用，因此项目经营预测中对未来上架率预期的判断尤为重要，对于已签约但未上架的部分可根据客户历史上架进度及未来业务部署预测未来上架情况，对于尚未签约部分则更多参考项目周边市场情况进行综合判断。

#### 客户搬迁成本对持续签约的影响

数据中心客户在签约开始上架后需要投入较高的安装及服务器设备成本，且需要一定的安装及设备调试周期，因此数据中心客户在选址布局前一般相对谨慎。而数据中心搬迁成本高、周期长，且存在数据迁移风险，客户在稳定运营后通常有较强的粘性，在合同到期后更倾向于持续签约而非选址搬迁。

#### 4.2.2.3 机柜服务费收入增长

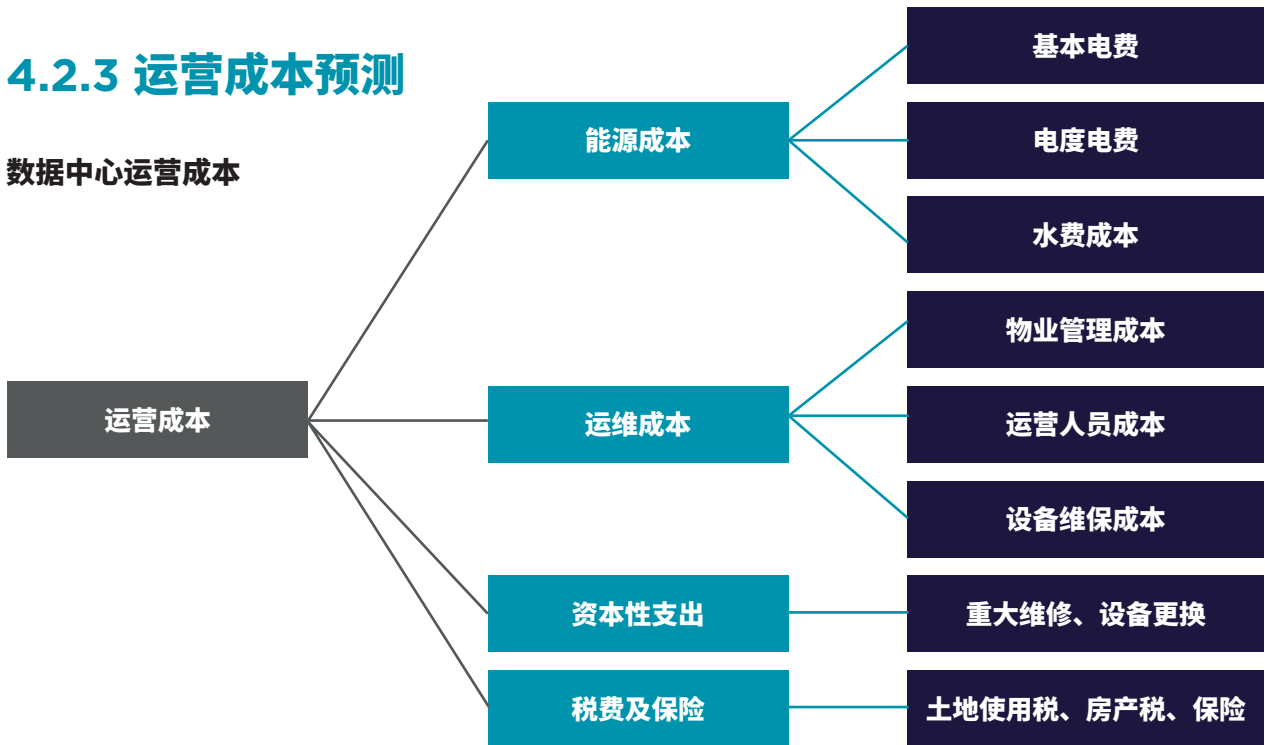
数据中心机柜服务协议一般签约期限为 3 至 8 年，服务期内通常不设置机柜服务费递增，在服务协议到期时，可以根据市场情况、服务提供商的成本变化等因素对续约服务费进行一定的调整。

#### 未来机柜服务费涨跌影响因素

中短期因素	长期因素
<ul style="list-style-type: none"><li>☑ 市场供需关系及项目周边竞争</li><li>☑ 能源成本因素（对于含电销售项目）</li><li>☑ 当前服务费定价水平</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>☑ 经济及行业发展</li><li>☑ 通货膨胀</li><li>☑ 能源供需关系</li></ul>

## 4.2.3 运营成本预测

### 数据中心运营成本



### 1 电力成本

数据中心作为高耗能行业的代表，其电力成本在运营总成本中占比较大。数据中心的电力能耗主要来源于 IT 设备、制冷设备、供配电系统和照明等其他设备的能源消耗，数据中心的电力成本通常占运营总成本的 50%-60%，对于一些用量需求较大的互联网类终端客户项目电力成本占比则会高达 70%-80%。

我国针对用电容量在 315 千伏安及以上的大工业用电采用两部制，两部制电价包含基本电价（固定）和电度电价（浮动）。电价通常由市场供求关系、电力生产成本等因素决定。此外，负载率及 PUE 亦是影响电力成本的关键指标。负载率和 PUE 与电力成本呈正相关关系，即负载率和 PUE 值越高，电费支出通常也越高。

负载率 = 实际使用的 IT 设备功率 / 总设计 IT 设备功率，反映了机房设备的实际使用情况与总设计能力规模的关系。客户在使用 IDC 过程中，考虑到服务器寿命以及事故率，其服务器一般不会达到满负荷运转的状态，通常 IDC 的负载率不超过 80%。负载率与客户业务类型相关，通常金融类客户负载率低于互联网类客户。

PUE = 数据中心总能耗 / IT 设备能耗，用于评估数据中心在提供 IT 服务时的能源使用效率。PUE 值越接近于 1，表示数据中心的能效越高，能源使用越有效。在实际应用中，可通过优化制冷系统、提高供配电系统效率、加强运营管理等方式来降低 IDC 的 PUE 水平，实现节能减排的目标。

### 2 水费成本

数据中心需要消耗大量的水资源来维持其稳定运行，特别是用于冷却系统的散热。水价受地区、政策、水资源稀缺性等多种因素影响。在能源形势日益紧张的情况下，数据

中心可以通过采用自然风冷技术、液冷技术以及其他节水措施来显著降低水资源消耗。在数据中心行业液冷时代到来之后，未来水资源利用率会有大幅度的改善。



### 3 其它运营成本

#### 物业管理费用

根据园区面积计算，涵盖公共区域维护、设施保养、安保清洁、绿化和秩序维护。费用因项目定位和客户需求（如安全要求）而异，需相应增减人员。

#### 运营人员成本

包含运维和管理人员成本及办公费用。数据中心需按照 7X24 小时不间断人员值守的标准，运维人员根据规模分班次，负责日常运维、监控和定期巡检。

#### 设备维保费用

数据中心对设备可靠性要求高，需定期检查和维护。成本与项目规模成正比，规模越大，费用越高。

### 4 资本性支出 (CapEx)

数据中心资本性支出 (Capital Expenditure, CapEx) 主要包括主体工程及设备设施的大修、更换及调整升级。资本性支出包括但不限于电气系统、暖通空调系统及消防系统等固定资产的更换。其中，电气系统中的 UPS 及蓄电池使用寿命较短，更换次数占全生命周期比重大，为资本性支出重要部分。数字化转型和云计算需求增长推动数据中心资本支出上升。企业为适应云计算、大数据分析和 AI 等技术，需投资建设更高性能、可扩展的数据中心。

IDC 资本性支出主要项目	寿命及维护
变压器、配电箱、开关柜、列头柜、断路器以及电缆管线等	电气设备使用寿命一般在 20-30 年，通过良好的设备设施维护，柴发设备使用寿命一般可以达到 45 年
不间断电源 UPS	UPS 使用寿命一般在 10 年，通过良好的维护可以增加设备使用寿命 10-30%
蓄电池	考虑电池使用寿命一般在 5 年
冷水机组 & 冷却塔 & 精密空调机组等空调系统	考虑空调设备使用寿命一般在 15 年
气体灭火系统	考虑气体灭火设备使用寿命一般在 20-30 年

## 4.2.4 资产评估采用折现率需综合考虑行业风险

数据中心资产评估的折现率对估值结果影响显著，选择时应综合反映行业风险、资产区位以及交易流动性等因素。中国内地数据中心资产经营以服务器托管业务（即机柜服务）为主，因此，资产业主对机电设备投入较大，经营复杂性较高，投资人应对资产估值折现率的选取进行审慎判断。



**表 11：主要风险指标对比：数据中心 vs 仓储物流及工业厂房基础设施**

资产类型	数据中心	仓储物流及工业厂房	
主要风险指标	流动性风险	存在资产大宗交易市场，成熟资产交易活跃度较低，且成交案例差异化较大。	存在资产大宗交易市场，市场采用资本化率进行交易定价。
	区域风险	一线城市及环一线城市区位优势明显，对电力网络环境、地理环境及气候条件影响敏感。	主要依托城市集群发展，核心城市带动周边区域，对周边市政配套、交通枢纽等因素影响敏感。
	行业及管理负担风险	服务客户行业较集中，机电设备占比大，运营维护成本较高，行业进入难度及经营管理难度较高。	租户行业分散，经营管理难度较低，管理经营有一定行业进入难度。
折现率影响因素	资本化率	根据美国成熟市场活跃的大宗交易数据，数据中心交易历年录得平均资本化率为 6.0%，高标物流交易历年录得平均资本化率 4.4%，数据中心与高标物流资本化率 Yield Spread 约 1.6%。根据调研，投资人认为数据中心的资本化率比仓储物流高出约 2-3 个百分点。	已发行仓储物流公募 REITs 及工业厂房公募 REITs 底层资产资本化率分别在 4.9%-6.1% 及 5.1%-6.2% 区间。
	长期增长率	国内数据中心合同期内通常不设置服务费增长。综合考虑市场竞争环境，CPI 上升以及电力成本上升带动服务费的增长，数据中心长期增长率预计不高于 1%。	已发行仓储物流公募 REITs 及工业厂房公募 REITs 底层资产长期增长率分别在 2.0%-3.0% 及 2.5%-3.0% 区间。
	折现率	综合以上定性、定量分析，数据中心交易活跃度比物流资产更低，资产组合及运营管理比高标物流更复杂，以及考虑当前市场供需关系对运营带来的风险，数据中心估值选取折现率应比同区位的高标物流更高，以反映投资人的风险回报要求。	已发行仓储物流公募 REITs 及工业厂房公募 REITs 底层资产估值采用折现率分别在 7.0%-8.75% 及 7.5%-8.25% 区间。

## 4.3

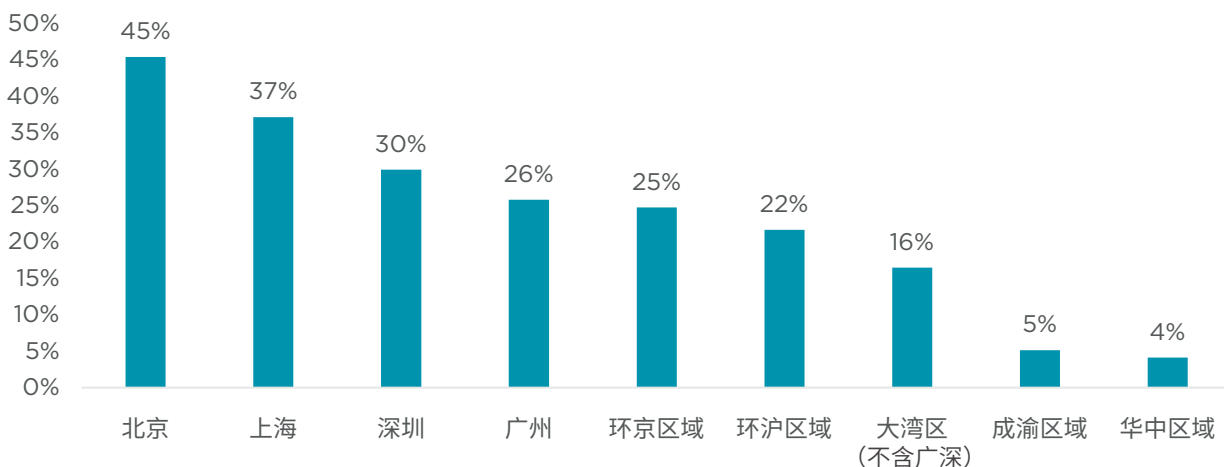
# 数据中心估值定价参考指标

中国内地数据中心交易不活跃，定价缺参考。2017年起，数据中心投资升温，外资私募基金和企业主导。2019-2022年，私募基金和运营商推动交易，多为在建项目，成熟资产交易少，集中在北京、上海等地。2023-2024年，交易活跃度下降，因互联网企业降低成本、市场供过于求及美元加息影响。外资私募基金寻求退出，但成熟资产交易少，定价缺乏大宗交易数据的参考。

## 一线城市数据中心稀缺性凸显，北京及环京区域受投资者青睐

根据戴德梁行发布的《2024年度中国REITs指数之不动产资本化率调研报告》，数据中心的投资关注度按区域排名：北京及环京区域 > 上海及环沪区域 > 大湾区 > 成渝和华中区域。投资关注度与互联网公司的计算需求分布密切相关。从城市级别来看，一线城市及其周边的数据中心尤其受到投资者的青睐，因为这些地区的数据中心更接近用户，能提供更低的网络延迟。同时，由于一线城市对能耗控制严格，数据中心的稀缺性也成为投资者考虑的因素。北京以及环京区域因能源丰富和气候适宜，因互联网公司总部集中，数据中心服务需求旺盛，成为数据中心投资的热门地区。

图 36：数据中心资产投资关注度—按地区划分



数据来源：戴德梁行，团队整理

## 资本化率：数据中心资产定价的关键指标

资本化率 (Cap Rate) 指资产首年净现金流 (NOI) 与资产价值的比例，是评估收益型项目估值合理性的核心指标之一。过往中国内地成熟数据中心资产的交易案例较少，信息透明度较低，难以广泛地从交易中提取成熟资产的资本化率作为参考。2021年-2022年，吉宝数据中心新加坡 REIT 收购了广东江门的的数据中心，根据公开信息，该交易的资本化率为 9%，体现了非一线城市资产交易的收益率水平。

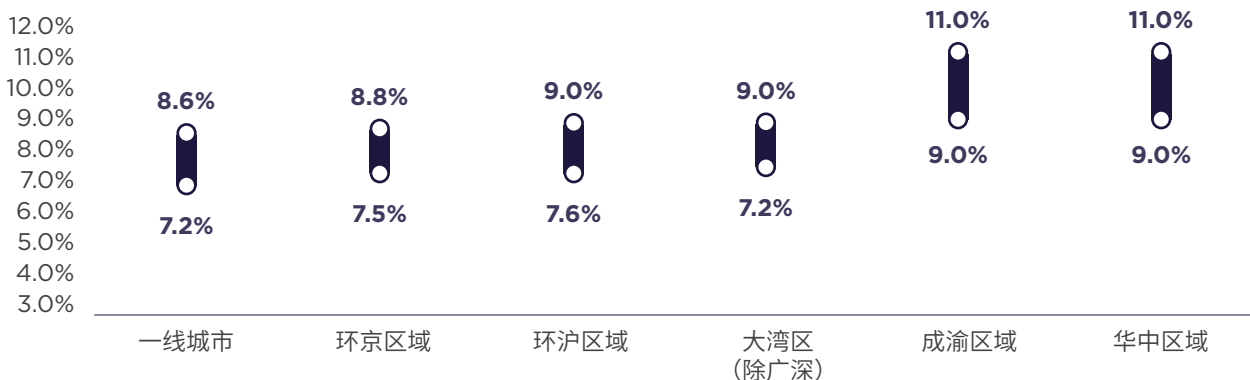
**表 12: KEPPLER DC REIT 交易估值数据**

买方	卖方	交易时间	物业名称	城市	总建筑面积 (万平方米)	出租率	资产价格 (亿元)	净资本化率
KEPPLER DC REIT	中国新电信集团	2021 年	蔚海智谷 5 号楼	广东江门	2.1	100%	7.0	9.0%
		2022 年	蔚海智谷 6 号楼、7 号楼	广东江门	4.1	6 号楼 100%, 7 号 2023Q3 交付	13.8	9.1%

数据来源：中国新电信集团有限公司公告，团队整理  
 备注：两次交易均包含售后返租条款，KEPPLER DC REIT 与卖方签订为期 15 年的租赁协议，期间内将此次购得的数据中心以三净租赁的方式 (triple-net) 回租给卖方进行管理及运营相关 IDC 业务。两次交易仅披露整租租金，上述净资本化率根据整租租金 / 资产对价推算得出。

资本化率调研报告指出，买卖双方对数据中心资本化率的看法仍存在分歧，但买卖双方的预期差距正在缩小。调研显示，一线城市数据中心的资本化率在 7.2%-8.6%，一线城市及周边区域的资本化率明显低于其他城市，体现投资人对一线城市核心资产的青睐。

**图 37: 受访投资人对于成熟数据中心资产资本化率预期**



数据来源：戴德梁行，团队整理

在调研中，买卖双方提供的资本化率区间反映了他们对未来交易的心理预期。买方对数据中心交易的预期回报率较高，这考虑到了资产组合的复杂性、运营难度、市场交易的不活跃性、服务费用下降的风险以及合规风险的排查难度等因素。而卖方则基于能源指标的稀缺性，对交易资产的估值预期普遍高于买方，导致买卖双方在定价上存在分歧。

与仓储物流和工业厂房相比，数据中心的资本化率较高，显示出投资者对其较高的预期回报率。投资人给出数据中心的资本化率比仓储物流高出约 2-3 个百分点。

### 数据中心投资定价：需关注每 KW 单价和成本溢价率

数据中心的收益与电力资源规模直接相关，每 KW 的估值单价是关键估值指标。即使位置偏远，高电力密度和高服务费收入可使数据中心的每平方米估值与一线城市写字楼相当。

评估成熟数据中心时，总投成本溢价率是重要指标。通过比较不同城市和类型的成本溢价率，投资者能更准确地评估数据中心估值的合理性。新建数据中心的平均建安及非 IT 设备造价约为 2-4 万元 /KW，项目规模大小影响建设单价水平。然而，评估数据中心资产的总投成本时存在挑战，因为获取电力资源可能涉及额外成本，这部分成本对于收购项目来说通常不透明。此外，卖方在过往市场高位时支付的能评溢价是否被当前市场的买方接受，也是影响双方达成共识的一个难点。



## SUMMARY

# 总结

数据中心行业在技术革新与市场需求的共同推动下,正经历着前所未有的快速发展,同时也面临着一些挑战。

从行业现状来看,数据中心已经从简单的数据存储和处理中心,转变为支撑互联网繁荣和信息技术革命的关键基础设施。智算需求的爆发式增长成为数据中心发展的主要驱动力,推动了数据中心向高密度、高效方向发展。海外数据中心产业及相关 REITs 近几年的强劲表现验证了行业存在的重要价值和发展趋势。然而,随着数据中心规模的不断扩大,能源消耗和碳排放问题也日益凸显,促使产业特征从高耗能向绿色可持续发展转变。

与海外的蓬勃发展相比,国内部分数据中心上架率不高,市场供需失衡;同时,重资产投资模式也给企业资产负债表带来了压力,影响了企业的盈利表现。融资层面,中国内地数据中心资产证券化市场仍处于发展初期,具有较大发展潜力。

在数据中心估值方面,由于数据中心具备不动产、设备、电力的三重属性,其估值方法也具有一定的特殊性。投资者在考虑数据中心估值时,需要综合考虑其流动性风险、区域风险、行业及管理负担风险等因素,并据此确定合适的折现率。未来,随着数据中心行业的不断发展,其估值方法也将不断完善,为投资者提供更加准确的估值参考。

展望未来,数据中心行业将继续保持快速增长态势。随着数字化技术的深入发展,数据中心作为数字经济的核心基础设施,其重要性等级将不断提升。同时,我们也期待数据中心行业能够不断创新,提高效率和可持续性,降低能源消耗和碳排放,实现绿色可持续发展。在融资方面,我们也希望数据中心资产证券化市场能够进一步发展以及数据中心 REIT 的出现,为数据中心行业提供更多的融资渠道和资产盘活方式,推动行业的健康发展。

## 业务联系人

### 首程控股

#### 乔治

(010) 5239 3988  
qiaozhi@shouchengholdings.com

#### 牡丹

(010) 5239 3988  
dudan@shouchengholdings.com

### 中联基金

#### 常坤

(010) 8531 5638  
changkun@gsum.cn

#### 苟泉慧

(010) 8531 5299  
gouquanhui@gsum.cn

### 戴德梁行

#### 张恺玲

(010) 8519 8000  
kate.zhang@cushwake.com

#### 金廉政

(010) 8519 8000  
Gabriel.Jin@cushwake.com

## 报告撰写团队

### 首程控股

张宝强 牡丹 乔治 高铭

### 中联基金

常坤 陈永沾 刘一铄 苟泉慧

### 戴德梁行

杨枝 金廉政 张恺玲 邹婉盈



## 关于首程控股

首程控股 (0697.HK) 是中国核心基础设施资产服务商，为首批于香港上市的红筹股之一。公司围绕资产运营和资产融通两大核心业务，形成了“资产循环+强运营”的商业模式，构建了基础设施资产全生命周期的管理服务闭环。更多详情，请浏览 [www.shouchengholdings.com](http://www.shouchengholdings.com) 或关注我们的官方微信（首程控股）。

## 关于中联基金

中联基金长期专注于以 REITs 为核心的创新不动产金融业务，聚焦产业不动产、消费基础设施、租赁住房、新能源基础设施等领域。同时，公司布局新加坡、东京等境外 REITs 业务，逐步形成了买方、卖方相互配合，境内、境外相互补充的业务格局，拥有国内领先的全方位、多层次、国际化的业务体系，在不动产金融领域具备核心优势。公司通过投资、投行、资产管理、资本市场、行业研究、智库生态体系等业务线相互协同，形成业务链条各环节能力闭环。更多详情，请浏览 [www.gsum.cn](http://www.gsum.cn) 或关注我们的官方微信（中联基金）。

## 关于戴德梁行

戴德梁行是享誉全球的房地产服务和咨询顾问公司，通过兼具本土洞察与全球视野的房地产解决方案为客户创造卓越价值。戴德梁行遍布全球 60 多个国家，设有 400 多个办公室，拥有 52,000 名专业员工。在大中华区，23 家分公司合力引领市场发展。2023 年公司全球营业收入达 95 亿美元，核心业务涵盖估价及顾问服务、策略发展顾问、项目管理服务、资本市场、项目及企业服务、产业地产、商业地产等。戴德梁行拥有多元化、平等和包容性的企业文化，在可持续发展等领域表现卓越，赢得众多行业重磅奖项和至高荣誉。更多详情，请浏览 [www.cushmanwakefield.com.cn](http://www.cushmanwakefield.com.cn) 或关注我们的官方微信（戴德梁行）。