**集中化大型数据中心战略性投资策略分析**

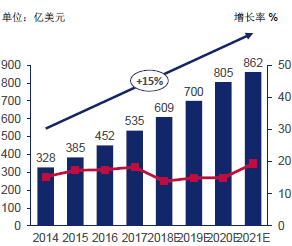
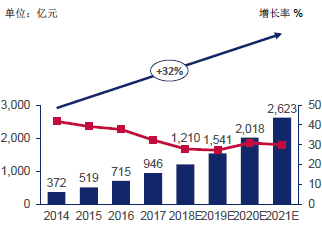
唐为民

（中国移动通信集团江苏有限公司 南京 210029）

**摘要：**近年来随着5G、物联网、边缘计算等信息化快速发展，作为承载信息化设备安装的基础设施数据中心建设越来越多，并呈现规模化、集中化发展趋势，特别是经济发达的北上广及周边省份陆续开建大型数据中心。和以往数据中心主要由通信运营商及BAT等大型互联网公司投资不同，近年来随着国内外资本市场介入，像万国、鹏博士、网宿科技等第三方民营资本也在加速圈地进入数据中心行业，打造新一代数字地产。数据中心投资是一项重资产高投入的新型行业，前期投资及后期运营费用巨大，受益取决于投入成本、租赁价格等因素，稍有不慎便会亏损。作为外租型或者投资型的数据中心在投资前期应更加关注项目可行性分析，需结合项目一次性投入及后续运营费用制定合适销售定价及投资策略，详尽测算静态及动态回收期。

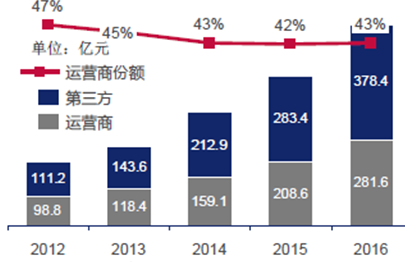
**一、前言**

数据中心是集中计算和存储数据的场所，是为满足互联网业务以及信息服务需求而构建的应用基础设施，可以通过与互联网的连接，凭借丰富的计算、网络及应用资源，向客户提供互联网基础设施平台服务（机架出租、服务器托管、虚拟主机等）以及各种增值服务。近年来，随着云计算、大数据、物联网飞速发展，集中化大型数据中心建设呈现越来越多迹象，据预测未来3-5年内全球数据中心市场规模仍保持平稳增长，年复合增长率达到15.3%，而国内IDC市场年复合增长率32%，远超全球增长率，且集中化大型化（超过10000个机架）成为发展趋势。据预计到2021年国内IDC市场收入超过2600亿元，和2018年相比增加1倍以上。

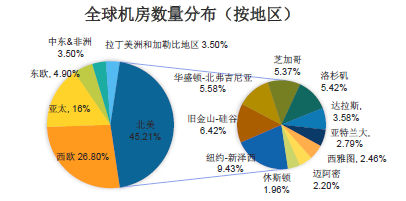
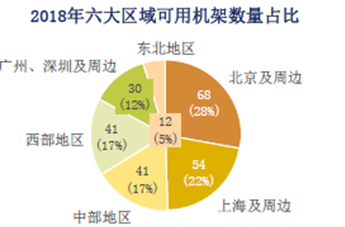
**图1.1：全球及国内数据中心年增长情况**

由于近年来数据中心的快速发展，国内外资本市场陆续开始涉足数据中心市场，打造新一代的数字地产经营模式，第三方数据中心建设占比明显增加，下图为历年来第三方数据中心建设占比情况，比例越来越高。



**图1.2：第三方数据中心占比情况**

同时受市场需求驱动，全球领先的IDC数据中心资源重点分布在经济发达、用户聚集、信息化水平高的国家及核心城市。全球数据中心机房分布最集中的地区是美国（50%+），其次是西欧、日本和加拿大，主要集中在经济繁荣的中心城市，IDC资源最多区域也是云计算发展最好的区域。同样国内IDC发展趋势集中在三大经济圈，并逐渐向西、东北重点城市衍生，主要集中在北、上、广深等东部地区，高质高价，但受制于地区承载力及地方政府的限制要求，逐步渗透到周边中心城市（如北京周边的天津、廊坊，上海周边的江苏、浙江、广东周边的福建等地），同时对于时延要求不高的自用系统逐步向中部、西部等资源丰富、电价便宜地区。

**图1.3：数据中心分布区域示意图**

通过上述分析发现，数据中心未来可期，特别是经济发达、用户聚集、信息化水平高的核心城市会逐渐成为数据中心重点部署区域，也是国内外资本市场重点投资区域。

数据中心作为一种新型的投资方向，可值得研究和投入，但如果盲目投入、不经过详尽调研、没有明确的项目可行性分析就涉足这个行业不但会造成投资极大浪费，且后期运营成本就像无底洞，吞噬着企业的一点点利润。近年来民营资本市场大举进入然后黯然退出的比比皆是，说明数据中心投资存在一定的风险。

为全面分析数据中心投资战略性，避免投资决策失误或者造成极大投资浪费，本文从数据中心建设分类、投资建设流程、成本分析、报价策略及新技术应用等方面详尽阐述数据中心投资重点。

**二、数据中心建设分类**

从数据中心建设需求性来看，数据中心投资主要分为自用型、投资型及混合型三类，其中自用型数据中心主要为满足自身业务系统安装所需，如三大电信运营商自用云机房、BAT机房等，主要作为公司成本中心核算；投资型数据中心面向外部提供机房、机架租赁及其他增值业务服务的机房，如三大电信运营商的IDC机房、万国、鹏博士等第三方数据中心，作为公司利润中心核算，利润作为投资关注重点；混合型数据中心是指既提供自用系统也提供对外托管服务的机房，同时也存在由自用型转为投资型或者从投资型转为自用型机房的可能性，如三大电信运营商的混合机房。

由于本文关注重点为数据中心战略性投资策略分析，如非特指本文所述数据中心均为投资型数据中心，作为利润中心单独核算，数据中心建设目标就是用最小代价获取最大收益。

**三、数据中心投资建设流程**

作为新进入数据中心行业的投资者，为保证足够投资收益率，投资者应着重关注数据中心建设流程，了解每个流程的建设重点、风险点、盈利模式等，完整的数据中心建设流程应包括项目可行性报告、地块购置、明确建设投资、项目建设、明确客户需求、造价控制、制定机架定价策略、后续运营，各个建设流程节点侧重点有所不同，但都必不可少。

**（一）项目可行性研究报告**

笔者认为项目可行性研究报告应是数据中心投资建设流程中最重要的环节，报告应重点关注数据中心投资战略定位，明确租赁对象及未来业务需求、确定单机架设计功率、计划拟选区域、建设规模及分期方案、投资造价、业务收入、经济评价（投资静态和动态回收期）等方面。一般来说数据中心投资静态回收期控制在6年以内，动态回收期控制在8年相对较为合适。

**（二）地块购置**

一旦启动地块购置，表示项目不可逆转。对于投资型数据中心地块购置建议应重点考虑如下四点：1）选择适合的城市比地价、建设费用更为重要，如有条件建议选择国内一线城市或周边经济发达区域，原则上能耗管控越严城市投资性越强。2）产业集群效应尤为关键，拟选区域可位于当地政府规划的数据中心园区内。3）地价不应该作为投资型数据中心关注重点，只要用地性质为工业用地或科研用地即可，价格控制在40-50万/亩左右。4）电力引入距离要短，节省投资。

**（三）建设投资及运营成本控制**

投资型数据中心归根结底是追求利润最大化，用最小投入达到最大受益，不能摊大饼，在实际建设中应关注全生命周期TCO成本，而不是将建设投资和后续运营成本割裂（具体投资和成本控制会在后续章节重点介绍）。

同时在实际建设中，应控制投资节奏和分期阶段，由于数据中心一次性投资巨大，且业务不是很明确，建议制定明确的分期策略，既要满足客户的突发需要又要切实降低投资，原则上对于可池化或与机架相关性较强的配套设备分期投资，而对于和土建相关性较强的设备一次性投资，如池化的高压油机、高压冷机、为某一楼层使用的变压器、楼层的UPS、空调末端、机架可分期投资，而大楼土建、变压器、前期的高压油机、冷机、园区智能化一次性投入。分期投入一方面可减少一次性投资，同时对于后期由于客户需求变化可随时动态调整。

**（四）项目建设**

不应作为数据中心投资关注重点，只要2-3个项目经理负责具体项目即可，投资者应控制好项目总投资及建设周期并按照总包模式进行建设即可，同时需控制好施工安全及廉洁风险。

**（五）客户需求分析**

对于投资型数据中心，投资者应更加关注客户需求，如客户需求机架功率如何确定（5KW还是7KW设计）、客户为互联网客户和政企类客户、是否需要三线或BGP接入、客户定制化标准和常规标准不一致怎么协调、客户突发性需求和建设周期冲突怎么办。

从近年来运营商建设经验来看，后期客户入驻变动太过于频繁，且不可预测，那如何在没有确定客户的基础上又要避免后期大的改造而达到客户的入驻要求呢，如下可作为参考：

**1、区分客户类别：**主要包括两类客户，即政企类客户（包含党政机关及小企业客户）和互联网客户（如BATJH等），一般政企类客户对建设标准较低，只要符合国标及企业内部标准即可，且单机架功率在3-5KW，客户关注重点是展示接待区环境及可视化配置要求，而互联网客户定制化要求较高，且每家标准不一，应提前沟通好避免二次改造。

**2、确定分期建设原则：**原则上对于政企类客户，严格按照GB-50174中的A类标准设计可满足大部分客户需求，而对于定制化的互联网客户，建议将各大互联网公司数据中心标准规范汇总并筛选出一致性较强的标准，对于一致性较强的标准建议在一期建设完成，对于差异较大的标准建议二期根据不同客户需求定制化建设，如土建一次性建设完成，标准按照层高5.3-5.5米、层数3-4层，承重12KN和16KN建设，机电分期建设，其中一期建设包括大小冷机混搭、满足部分楼层的2500KVA变压器及部分容量的高压油机，二期再根据需求启动剩余大小容量冷机、其他楼层的2500KVA变压器、剩余容量的高压油机及为楼层机架服务的UPS、空调等设备。

**3、土建部分做好预留：**特别是油机、冷机及变压器三部分要适度按照N+2进行预留，实际建设可以根据客户需求确定方案，如最后剩余部分空间可安装更多的IDC机架。

**（六）客户定价策略**

通过TCO成本分析测算单机架每个月运营费用，并同步考虑入驻周期因素，建议定价要考虑动态利润15%，也可对于分期入驻及一次性入驻的进行区别定价（具体详见后面章节分析）。

**（七）维护费用**

通过数据中心TCO成本分析发现，一次性建设成本仅占到全部TCO的30%不到，大量的费用是后期运营费用，要切实采用新技术实现运营费用降低，对于目前市场上已用的技术本文就不赘述了，重点说一下如何从管理上降低维护费用。

**1、盲板使用：**小举动大功效，据了解目前运营商大量数据中心机房盲板使用率极低，但一个盲板投资才几元而造成的冷量浪费过大，每年至少浪费十几元，应该只要机架未装满区域均应该用盲板封堵。

**2、维护智能化：**近年来智能维护呼声很高，但真正有效落实极低，对于投资型数据中心，投资者一方面需减少建设投资，一方面也要降低后续运营成本，也包括维护人员配置数量，投资者应加大智能运维力度，降低运营成本。原则上按照机架测算，通过智能化的运维，每千机架原则上配置人员不超过5人即可。

**3、充分利用电改政策：**通过电力直接交易及峰谷差电价进行节能。

**四、数据中心投资成本分析**

数据中心全生命周期TCO投资成本包含两部分，第一部分为一次性固定投资费用，第二部分为每月运营成本（包含水电、人员维护费用），其中第一部分按照一定的折旧期折算到每个月与第二部分相加就是投资者单机架月度实际支出成本。

**（一）一次性固定投资费用**

数据中心一次性投资主要包括地块购置、房屋建设、市电引入、室外工程、机电工程等项目。根据多年的实际建设投资来看，5KW的IDC机架投资约14万左右（含税价），具体各项目如下：

**表4.1 数据中心5KW单机架建设投资详表**

 各个数据中心由于市电引入、土地费用投资有所不同，单机架投资会有所区别，但刚性投资（包含机电、大楼及室外土建投资）基本相差不大，仅与机架功率相关，而柔性投资（包括土地费用及市电引入投资）不同数据中心有所差别，但通过上表看出，柔性投资占比较小（仅为8%），对数据中心总体投资影响不大，一般而言5KW数据中心单机架投资造价在13.5-15万左右。

**（二）后期运营成本**

数据中心后期运营成本主要包括园区机电、土建、物业等维护成本及水电刚性成本，经测算5KW单机架每月运营成本约3519元，具体明细如下：

**表4.2 数据中心5KW单机架月度运营成本**



备注1：人工维护成本包括园区物业、机电、土建、IT机架及后期零星改造等维护费用，不含IT设备维护费用。

备注2：运营电费测算按照数据中心PUE 1.4，电费0.62元/度计算。

**（三）折算为单机架月度支出成本**

数据中心单机架月度支出成本包括①固定投资折旧成本及②月度运营成本，其中固定投资折旧成本即将一次性投资按照一定的折旧年限折算到每个月支出（每单项折旧年限有所不同，且财务口径和实际口径又有所不同，本文按照财务口径折算，其中土地和土建折旧年限为30年，市电引入及室外工程折旧年限为10年，机电工程折旧年限为5年），月度运营成本即单机架每月运营成本。

下表为5KW单机架的月度支出成本：

**表4.3 数据中心5KW单机架月度支出成本测算表1**

 从上表看出，数据中心5KW单机架每月投资者实际支出成本约5300元，其中机电投资折旧和运营成本占比达到97%，如进一步降低建设及运营成本，追求更高利润，投资者一方面可将机电设备折旧期由5年调整为7年（非财务口径，实际口径），同时继续降低运营电费（包括降低PUE和降低电价），下表为按照折旧年限调整为7年，PUE调整为1.3来重新计算结果。

**表4.4 数据中心5KW单机架月度支出成本测算表2**

 通过该方案测算，数据中心单机架月度支出成本将从5300元降到4600元，两者相差达到700元。

**五、数据中心投资战略性分析**

从上述文章可看出，数据中心5KW单机架月度运营成本在4600-5300元左右，如果从实际投资角度来看，只要月度单机架租赁价格高于成本价格就可以，但同时投资者也应考虑实际销售进度及投资资金贴现率，即投资者应更加关注回收期测算，细分为静态回收期（不考虑销售进度及贴现率，认为第一年全部销售来计算回收期）和动态回收期（考虑销售进度及贴现率），如下详细分析：

**（一）投资回收期及内部收益率测算**

示例某处数据中心，共有1000架5KW机架，按照5年折旧期，PUE1.4来计算，同时考虑到租赁主要有包电租赁及租电分离两种模式，测算静态回收期和动态回收期如下：

**表5.1 数据中心5KW的投资回收期测算详表1**

 考虑到5KW功率为设计功率，实际单机架运营可能在4KW计算，则重新测算静态及动态回收期明显降低，具体测算过程如下：

**表5.2 数据中心5KW的投资回收期测算详表2**

 从上述两个表格分析可得出如下结论：

1）租电分离模式回收期会相对于包电模式稍长（内部收益率更高的原因是比值分母不同，包电模式分母为一次性投资和运营成本之和，而租电分离模式分母仅为一次性投资和部分运营成本之和）。

2）动态回收期要明显长于静态回收期，装机进度越长则动态回收期越长，收益率越低。

3）建议实际测算回收期和内部收益率可按照实际单机架功率进行测算。

**（二）战略性投资策略**

1、机架销售定价：对于投资型数据中心的机架售价策略，可按照支出成本上浮10~15%进行确定，详见4.3和4.4表格结果。

2、支出成本确定：原则上对于租赁期超过8年期的客户可将机电工程折旧年限调整为7年，PUE调整为1.3计算，对于租赁期小于8年的客户机电工程折旧年限建议维持为5年，PUE为1.4。

3、投资回收期测算应按照动态回收期计算。

4、如客户没有特别要求，建议按照包电模式进行销售。

5、减少成本的关键在于机电投资和运营成本，前期项目论证中不用太关注购地及房屋建设成本，应更多控制机电项目投资，同时后期更加关注电量、电费及系统运营的PUE值。

**六、投资型数据中心可使用的技术**

投资型数据中心作为利润中心，在满足客户需求的基础上应追求更大利润，只要能够降低回收期、增加内部收益率的新技术均大胆尝试，不能拘泥于采购、流程等干扰，笔者建议如下几类技术：

**（一）110KV/220KV变电站建设创新模式：**利用电力改革契机，积极和第三方售电公司（如五大发电集团、国网能源服务公司等）合作，由售电公司负责数据中心园区110KV/220KV变电站的建设及后续维护，该方案一方面减少用户变电站建设投资，同时也利用售电公司加大电力直接交易力度，降低电力价格。

**（二）能源站独立建站模式：**除将110KV/220KV变电站交由售电公司建维之外，也可将池化的能源站（制冷站及油机）统一交给第三方公司建设及运维，并按一定的结算机制支付相应费用。

**（三）加大第三方的合建模式：**对于机房内的机电项目（如变压器、油机、UPS、高压直流、空调末端、机架等）可寻求第三方合建，双方建立按照机架出租或一定利润方式的结算模式。同时对于土地及大楼土建务必由投资者自行建设。

**（四）利用保税区的优惠政策：**如有可能数据中心选址可放到各地的保税区内，以达到进口设备退税的目的。

其他的技术也包括当地注册公司交税并寻求政府财政补贴、退税等内容，在此就不一一赘述。

**七、总结**

数据中心是重资产投资项目，投资者在投资前应详尽分析利弊得失，从造价控制、定价策略及回收期测算都仔细推敲。一旦启动后续征地及建设流程项目就不可逆转，建议投资者应重点关注项目可行性、投资成本分析及定价策略。

参考文献：

1. 新一代绿色数据中心的规划与设计 2010年8月
2. 大型数据中心基础设施规划的思考与体会；唐为民、王澄、王蓓蓓，《通信电源技术》2013年1月刊
3. 新一代绿色数据中心的评判与依据；唐为民，《现代数据中心》2014年2期
4. 通信行业数据中心去电信化配套建设的思考与体会；唐为民，《现代数据中心杂志》2014年合刊
5. TT数据中心.数据中心冷却指南

【6】《数据中心能效测评指南》 工信部电信研究院 2011年4月