证券研究报告发送给东方财富信息股份有限公司。版权归华西证券所有，请勿转发。

2021 年 11 月 07 日

政策限制高 PUE 值 IDC 入场，关注冷却、电源、存储等技术

通信行业

1.周专题：“双碳”目标下，关注冷却、电源、存储等技术

1）政策限制高 PUE 值 IDC 入场，IDC PUE 下降是大势所趋：国家及多地区已经针对数据中心的绿色低碳发展提出规划方案，对 IDC 的 PUE 能耗水平进行严格控制，在能耗总量限制基础上大力推进绿色数据中心建设，同时对核心土地指标进行管制，我们判断，未来 IDC 行业会迎来并购潮，行业集中度将会持续提升。

2.IDC 降低 PUE 水平主要依靠技术手段，冷却、管理系统及解决方案、电源、数据存储等技术有望率先突破落地

1）更新高性能服务器等硬件设备：采用最新的 CPU 的服务器，提高机柜密度可以降低设施的冷却及电力需求。

2）提升机房冷却效率：冷却效率一方面取决 IDC 设计，另一方面取决 IDC 实际运营过程中采用的硬件设备及运营方式。冷区技术正经历从水冷式冷却到间接蒸发冷系统再到浸没液冷技术变迁，受益公司包括英维克、佳力图、依米康、网宿科技等。

3）HVDC 及预制式微模块集成技术将会成为未来电源设备重要解决方案，受益公司包括中恒电气、科华数据、黑牡丹、城地香江等：

4)冷数据存储，光盘节能效果优异：充分利用蓝光光盘可靠长效存储的特点构造高密度光盘库库体，实现海量信息数据的长期安全存储，节电率高达 80%以上，相关受益公司包括易华录、紫晶存储等。

2.通信板块观点

1） 我们持续重点推荐 IT 主设备、网络安全、新能源通信、车联网应用、军工通信等高成长性板块。

2）本周重点推荐低估值个股：紫光股份（运营商及海外市场扩张，数通设备龙头）、TCL 科技（面板产能增速全球第一）、中天科技（海缆业务加速成长）、金卡智能、航天信息、平治信息、中兴通讯（份额提升格局改善）、朗新科技（支付宝等入口场景扩展）、七一二等公司。

3.风险提示

行业技术发展不及预期；行业推广渗透率提升不及预期；政策性风险。

评级及分析师信息

行业评级：推荐

行业走势图

分析师：宋辉
邮箱：songhui@hx168.com.cn
SAC NO：S1120519080003
联系电话：

分析师：柳珏廷
邮箱：liujt@hx168.com.cn
SAC NO：S1120520040002
联系电话：

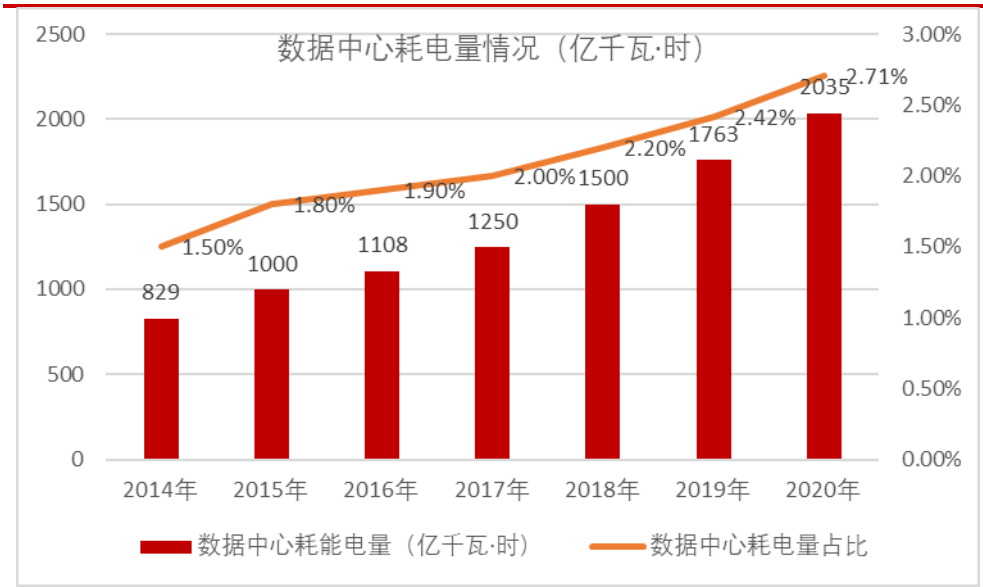
证券研究报告发送给东方财富信息股份有限公司。版权归华西证券所有，请勿转发。

1.“双碳”背景下，数据中心能耗成为政策关注重点

随着移动互联网、云计算、大数据的蓬勃发展，以及“新基建”、数字中国和大数据等国家战略的落地，经济社会运行产生的数据量将快速扩张，过去几年数据中心发展迅速。

数据中心产业规模快速扩张的同时，我国数据中心整体用电量以每年超 10%的速度高速递增。2018 年，全国数据中心总耗电量 1500 亿 kW·H，达到了社会总用电量的 2.19%，预计到 2025 年，占比将增加一倍，达到 4.05%，数据中心已经成为耗能大户。

图 1 数据中心耗电量情况（亿千瓦·时）



资料来源：中国互联网数据中心，华西证券研究所

政策限制高 PUE 值 IDC 入场，IDC PUE 下降是大势所趋：数据中心是用能非常集中的大型设施，在努力实现“双碳”目标的大背景下，结合我国数据中心的发展和绿色低碳的要求，国家及多地区已经针对数据中心的绿色低碳发展提出规划方案，对 IDC 的 PUE 能耗水平进行严格控制，在能耗总量限制基础上大力推进绿色数据中心建设，同时对核心土地指标进行管制。

表格 1 相关绿色数据中心政策文件

时间	相关政府部门	相关文件	内容
2021 年 02 月	国务院	关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见	加快信息服务业绿色转型，做好大中型数据中心、网络机房绿色建设和改造，建立绿色运营维护体系
2021 年 07 月	工信部	《新型数据中心发展三年行动计划（2021-2023 年）》	到 2021 年底，全国数据中心平均利用率力争提升到 55%以上，总算力超过 120 EFLOPS，新建大型及以上数据中心 PUE 降低到 1.35 以下。 到 2023 年底，新建大型及以上数据中心 PUE 降低到 1.3 以下，严寒和寒冷地区力争降低到 1.25 以下。

证券研究报告发送给东方财富信息股份有限公司。版权归华西证券所有，请勿转发。

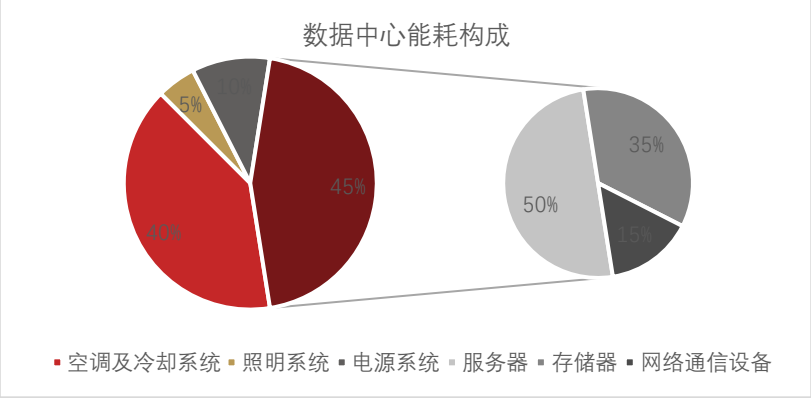
2021 年 5 月	北京	《北京市数据中心统筹发展实施方案（2021-2023 年）》	提出有序关闭腾退低利用率的数据中心，新建云数据中心更强调“绿色”，PUE 不高于 1.3，用于数据存储功能的机柜功率占比不超过 20%
2021 年 4 月	广东	《关于明确全省数据中心能耗保障相关要求的通知》	提出“利用市场和行政手段，推动绿色低碳发展”，要求加大节能技术改造力度，“十四五”期间 PUE 降至 1.3 以下
2019 年	上海	《信息基础设施三年行动计划》	新建数据中心 PUE 限制在 1.3 以下，存量数据中心 PUE 不高于 1.4

资料来源：华西证券研究所整理

2. IDC 降低 PUE 水平主要依靠技术手段，冷却、管理系统及解决方案、电源、数据存储等技术有望率先突破落地

数据中心的耗能部分主要包括 IT 设备、制冷系统、供配电系统、照明系统及其他设施(包括安防设备、灭火、防水、传感器以及相关数据中心建筑的管理系统等)。整体来看，由服务器、存储和网络通信设备等所构成的 IT 设备系统所产生的功耗约占数据中心总功耗的 45%。其中服务器系统约占 50%，存储系统约占 35%，网络通信设备约占 15%。空调系统仍然是数据中心提高能源效率的重点环节，它所产生的功耗约占数据中心总功耗的 40%。电源系统和照明系统分别占数据中心总耗电量的 10%和 5%。

图 2 数据中心能耗构成

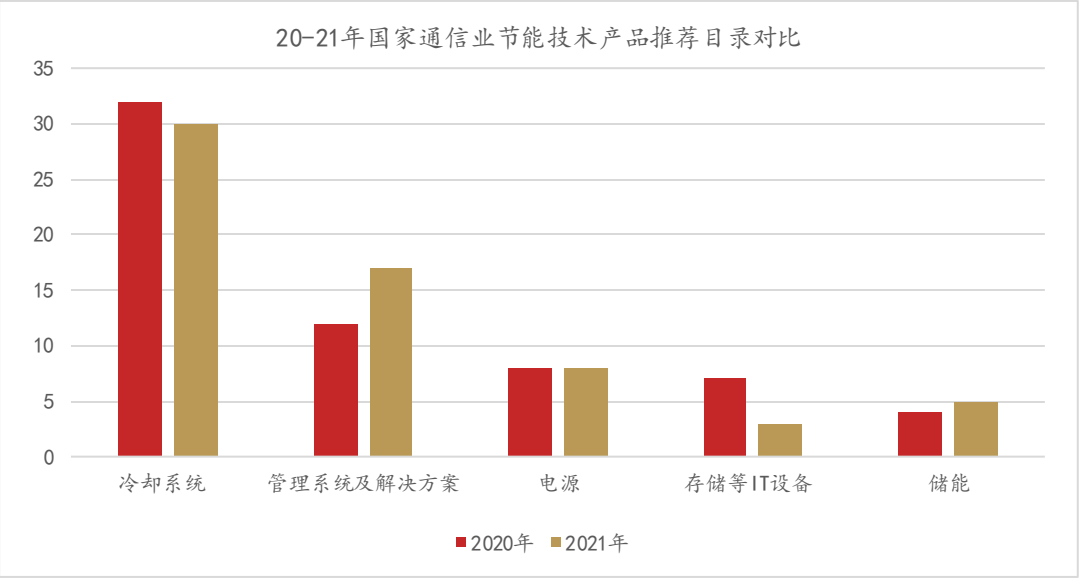


资料来源：前瞻研究院，华西证券研究所

数据中心电力消耗最大的三个方面分别是 IT 设备、机房空调等冷却设备和 UPS 电源。因此，数据中心的节能问题也要围绕这三个方面展开。

证券研究报告发送给东方财富信息股份有限公司。版权归华西证券所有，请勿转发。

图 3 20-21 年国家通信业节能技术产品推荐目录对比（个）



资料来源：工信部，华西证券研究所

1）更新高性能服务器等硬件设备：服务器效率与 PUE 直接相关，而且是提升 PUE 的关键要素，采用最新的 CPU 的服务器，提高机柜密度可以降低设施的冷却及电力需求，因此服务更新换代对降低数据中心 PUE 很有必要，但是在实际应用中，服务器一般都有 3-5 年的生命周期，其更新频率受制于用户的资本开支承受能力。

2）提升机房冷却效率，：冷却是仅次于 IT 负载之外，最大的耗电来源，冷却效率一方面取决 IDC 设计，另一方面取决 IDC 实际运营过程中采用的硬件设备及运营方式。

随着数据中心的大规模扩张和单机柜功率密度的增大，水冷式冷却方案(间接蒸发冷系统)的规模效应和节能优势得以凸显。另外，为了应对 IDC 对于高密度的需求，一种新的制冷技术应运而生，那就是将服务器直接浸入绝缘性液体运行的浸没液冷技术。

图 4 数据中心冷却技术发展趋势

资料来源：华西证券研究所整理

证券研究报告发送给东方财富信息股份有限公司。版权归华西证券所有，请勿转发。

3）电源：“市电+ HVDC”将成为未来发展的趋势：对于 UPS 架构，每套 UPS 的负载率往往只有30%-40%之间，实际的运行效率只有90%左右；市电+模块化UPS 系统，而市电直供支路基本是 100%供电效率，所以整个系统效率大约为 95%；市电+HVDC 系统，由于有电池直接挂接母线，那么高压直流系统是允许节能休眠的，监控会自动开启需要工作的电源模块数量，并使电源系统在任何负载情况下都可以工作在最高效率点附近，即高压直流可以在全负载范围内都达到 96%以上效率，而市电直供支路基本是 100%供电效率，因此市电+HVDC 综合供电效率为 98%。

表 2　8 年内两种供电架构浪费电费对比

	AC UPS	市电+AC UPS	HVDC	市电+HVDC
实际系统效率	80%-90%	97%	96%	98%
节能效果	中下	较显著	中等	显著
架构复杂程度	复杂	复杂	简单	简单
可靠性	中等	较高	高	最高
维护难度	高	较高	低	较低
维护费用	高	较高	低	最低
建设成本	高	中	低	最低
可扩展性	低	低	高	高

资料来源：华西证券研究所整理

4）冷数据存储，光盘节能效果优异：充分利用蓝光光盘可靠长效存储的特点构造高密度光盘库库体，并通过机电一体化调度技术对光盘进行科学智能化管理，实现海量信息数据的长期安全存储、快速调阅查询和专业归档管理以及智能化离线管理，节电率高达 80%以上。

3. 相关产业链梳理

我们根据最新工信部发布的国家绿色数据中心先进适用技术产品目录统计以及行业现有产业链汇总，重点关注以下 IDC 产业链。

表格 3 国家绿色数据中心先进适用技术产品及相关上市公司

技术名称	技术简介	相关代表上市公司	工信部预计市场情况
预制式微模块集成技术及产品	在模块内集成了机架系统、供配电系统、监控管理系统、制冷系统、综合布线系统、防雷接地系统和消防系统等数据中心各核心部件	黑牡丹（艾特网能）、科华数据、城地香江(香江科技)	
微型浸没液冷边缘计算数据中心	IT 设备完全浸没在注满冷却液的液冷机柜中，通过冷却液直接散热，冷却液再通过小功率变频循环泵驱动，循环到板式换热器与制冷系统进行冷量交换	网宿科技（绿色云图科技）	预计未来 5 年在小型浸没液冷数据中心市场占有率可达到 60%。
大容量光盘库存储技术	充分利用蓝光光盘可靠长效存储的特点构造高密度光盘库库体，并通过机电一体化调度技术对光盘进行科学智能化管理，实现海量信息数据的长期安全存储、快速调阅查询和专业归档管理以及智能化离线管理	易华录、紫晶存储	预计未来 5 年市场占有率可达到 60 %

证券研究报告发送给东方财富信息股份有限公司。版权归华西证券所有，请勿转发。

10kV 交流输入的直流不间断电源系统	将原有配电链路中的中压隔离柜、变压器柜、低压配电柜组、HVDC 柜四类设备优化整合为一套电源，在电路拓扑上将模块五个变换环节优化为两个环节。从而简化配电链路，提高了供电效率	中恒电气	预计未来 5 年市场占有率可达到 20%。
信息处理及通信设备用直流直供电系统	通过整流模块将三相交流电转换成为 240V 直流电，并通过外接电池实现交流异常或设备故障情况下的不间断供电。通过监控模块采集交流配电单元、直流配电单元、整流模块的状态信息，提	中兴通讯、科华数据	
智能机器人巡检系统	沿自主规划的导航路线对设备进行巡检，通过搭载视频设备和各类传感器实现室内设备智能巡检和监控，也可以人工操作，获取需要监测设备的重要信息	赛为智能	
间接蒸发冷却技术及机组	利用湿球温度低于干球温度的原理，通过非直接接触式换热器将通过加湿预冷的室外空气的冷量传递给数据中心内部较高温度的回风，实现风冷和蒸发冷却相结合，从自然环境中获取冷量的目的	英维克、依米康、佳力图	预计未来 5 年市场占有率可达到 35%。
数据中心液/气双通道冷却技术	根据数据中心服务器的热场特征，采用液/气双通道制冷路线：高热流密度元器件（例如 CPU）采用“接触式”液冷通道制冷；低热流密度元器件（例如主板等）采用“非接触式”气冷通道散热	申菱环境	

资料来源：工信部，华西证券研究所整理

4. 近期通信板块观点及推荐逻辑

4.1. 整体行业观点

1） 我们持续重点推荐 IT 主设备、网络安全、新能源通信、车联网应用、军工通信等高成长性板块。

2）本周重点推荐低估值个股：紫光股份（运营商及海外市场扩张，数通设备龙头）（华西通信&计算机联合覆盖）、TCL 科技（面板产能增速全球第一）（华西通信&电子联合覆盖）、中天科技（海缆业务加速成长）、金卡智能（华西通信&机械联合覆盖）、航天信息、平治信息、中兴通讯（份额提升格局改善）、朗新科技（支付宝等入口场景扩展）（华西通信&计算机联合覆盖）、七一二等公司。

4.2. 中长期产业相关受益公司

1）设备商：中兴通讯、烽火通信、海能达、紫光股份、星网锐捷等；

2）军工通信：新雷能、七一二、上海瀚讯、海格通信等；

3）光通信：中天科技、亨通光电、中际旭创、天孚通信、新易盛、光迅科技等；

4）卫星互联网：雷科防务、震有科技、康拓红外等；

5）5G 应用层面：高鸿股份、光环新网、亿联网络、会畅通讯、东方国信、天源迪科等；

6）其他低估值标的：平治信息、航天信息等。

5. 风险提示

行业技术发展不及预期；行业推广渗透率提升不及预期；政策性风险。

分析师与研究助理简介

宋辉：3年电信运营商及互联网工作经验，4年证券研究经验，主要研究方向电信运营商、电信设备商、5G产业、光通信等领域。

柳珏廷：理学硕士，2年券商研究经验，主要关注5G相关产业链研究。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间
	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%
行业评级标准		
以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址：http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html

华西证券免责声明

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。