“碳中和”趋势下，全球网络能源大变局拉开序幕

证券分析师　侯宾
联系电话：17610770101、010-66573032
联系邮箱：houb@dwzq.com.cn
执业证号：S0600518070001
日期：2021年03月26日

目录



- 序章：碳中和趋势下，网络能源成发展重点
- 第一章：网络能源的概述，产业价值和产业链位置
- 第二章： β行情：对于5G，基础设施优化转型是关键
- 第三章： α行情：网络能源公司的核心竞争力
- 第四章：投资建议
- 第五章：风险提示

- **全球生态环境意识进一步加强，“碳中和”成为全球趋势。**气候雄心峰会上，45个国家作出了提高国家自主贡献新承诺，24个国家提出了碳中和目标，占全球温室气体排放量65%、世界经济总量70%的国家都将成为“碳中和”的一员。其中，美国、加拿大、英国、法国、德国、日本、韩国、新西兰等国均宣布于2050年前完成“碳中和”。全球范围内，能源系统转型将引来巨大机遇。
- **“碳达峰”是基础前提，“碳中和”是最终目标，供给、需求双管齐下。**中国能源改革已有具体目标与行动方案。气候雄心峰会上，中国宣布，到2030年，单位国内生产总值二氧化碳排放将比2005年下降65％以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到25％左右。3月1日，国家电网出台具体行动方案，供给、需求双管齐下，重点聚焦能源替代、能效管理。

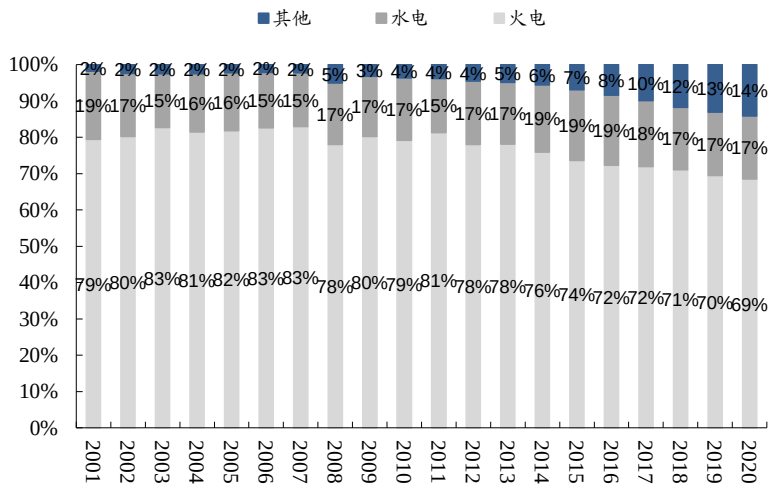
表：国家电网“碳达峰、碳中和”行动方案具体内容

一、供给、需求端双管齐下	
供给侧	（1）大力发展清洁能源（2）加快煤电灵活性改造（3）加强系统调节能力建设（4）加快能源技术创新
需求侧	（1）强化能耗双控（2）加强能效管理（3）加快电能替代（4）挖掘需求侧响应潜力
二、6个方面，18项工作	
推动电网向能源互联网升级，着力打造清洁能源优化配置平台	（1）加快构建坚强智能电网（2）加大跨区输送清洁能源力度（3）保障清洁能源及时同步并网（4）支持分布式电源和微电网发展（5）加快电网向能源互联网升级
推动网源协调发展和调度交易机制优化，着力做好清洁能源并网消纳	（1）持续提升系统调节能力（2）优化电网调度运行（3）发挥市场作用扩展消纳空间
推动全社会节能提效，着力提高终端消费电气化水平	（1）拓展电能替代广度深度（2）积极推动综合能源服务（3）助力国家碳市场运作
推动公司节能减排加快实施，着力降低自身碳排放水平	（1）全面实施电网节能管理（2）强化公司办公节能减排（3）提升公司碳资产管理能力
推动能源电力技术创新，着力提升运行安全和效率水平	（1）统筹开展重大科技攻关（2）打造能源数字经济平台
推动深化国际交流合作，着力集聚能源绿色转型最大合力	（1）深化国际合作与宣传引导（2）强化工作组织落实责任

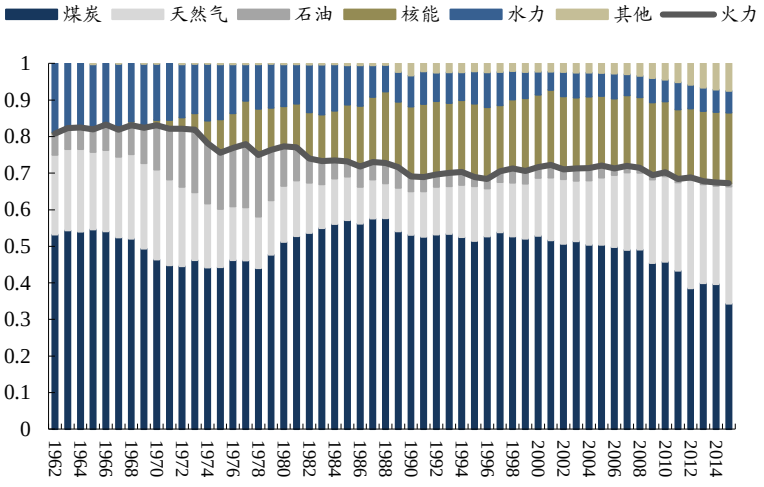
数据来源：国家电网，东吴证券研究所

- **能源系统绿色转型潜力巨大，提升电源效率是当务之急。**据《关于2019年国民经济和社会发展计划执行情况与2020年国民经济和社会发展计划草案的报告》披露，2019年我国非化石能源在一次能源中消费占比15.3%，距离2030年25%的目标还有较大提升空间。然而，短时间内大幅降低化石能源消费较为困难。国家统计局数据显示，中国2015-2020年火力发电占比平均每年下降1%。作为借鉴，世界银行数据显示，美国的火力发电占比在1986年下降至72%后经历了回升，2010年后才稳定低于70%。可见能源替代的进程也许需要数十年的历程。因此，以数字化、智能化手段进行能效管理、提高电源的综合利用效率是当务之急。

图：2001-2020中国发电结构



图：1962-2015美国发电结构



数据来源：国家统计局，世界银行，东吴证券研究所

第一章：网络能源的概述，产业价值和产业链位置

1.1.1 网络能源是通信网络的关键环节

- 网络能源是通信网络的关键性基础设施之一，用于解决如何在数据量爆发式增长，超大规模数据中心倍增的情况下，借助智能化等一系列技术手段降低数据中心能耗的问题。
- 网络能源产品根据用途可分为基站能源与数据中心能源两类。产品细分领域涵盖UPS电源、储能电池及空调，目前，维谛技术（艾默生）等龙头公司已开始为网络能源提供整体化的解决方案。

图：网络能源相关产品

UPS电源



嵌入式电源

用于直接安装在通信设备机柜为通信设备供电。



站点电源（室内或室外）

智能削减峰值负载，远程在线维护。



一体化电源

电源/电池灵活配置，扩容便利，满足不同场景需求。

储能电池



磷酸铁锂电池

单位重量下电容量大，放电功率高，可快速充电且循环寿命长，在高温与高热环境下的稳定性高。



三元锂电池

能量密度高
振实密度高
电压平台高

空调



精密空调

包括房间级、列间级与列间级精密空调，保障数据中心运行环境并提供最高能效水平。



蒸发自然冷空调

结合了高效的热交换器和先进的控制装置，降低风险并简化热管理

一体化方案



华为“一站一柜”解决方案

采用高度一体化设计，智能电源+智能锂电，数字化部件，高效维护。



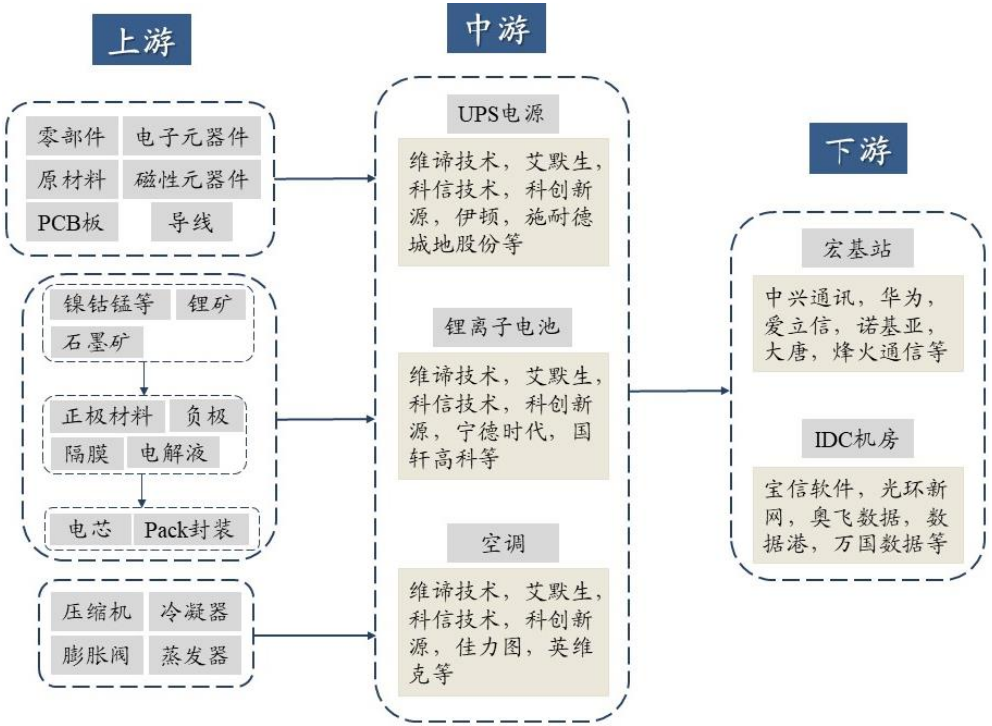
维谛微型数据中心

提供一体化解决方案，集电源、制冷、监控系统和机柜于一体，能够满足特殊环境和需求。

数据来源：华为官网，维谛技术官网，科信技术官网，东吴证券研究所整理

- 网络能源类企业处于产业链中游。
- 上游主要由UPS电源、锂离子电池和空调的原材料组成。
- 中游主要产品为UPS电源、锂离子电池、空调。中游企业主要有维谛技术、艾默生、科信技术以及科创新源。
- 下游主要分为宏基站、IDC机房两部分。其中，中兴通讯、华为、爱立信、诺基亚等企业为宏基站提供商；宝信软件、光环新网、奥飞数据、数据港等为IDC机房提供商。

图：网络能源产业链

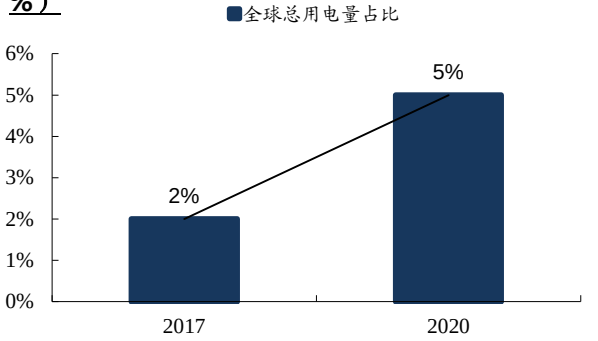


数据来源：Global Market Monitor，CCID Capital，东吴证券研究所整理

1.2 IDC耗电量激增，机房空调和UPS电源是主要来源

- 数据中心已成为全球最大的能源消费者之一。从2017至2020年，数据中心用电量占全球总用电量的比率从2%升至5%。

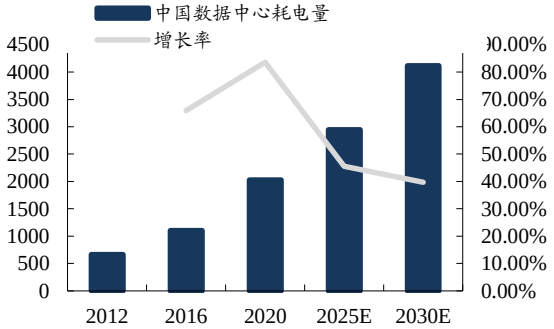
图：数据中心用电量占全球总用电量比例（单位：%）



数据来源：中国电子技术标准化研究院，东吴证券研究所

- 随着数据中心建设体量的增加，我国的数据中心市场耗电量将持续走高，中国电子技术标准化研究院预计到达2030年，数据中心耗电量将达到4115.3 亿千瓦时。我国中小型数据中心年耗电量超过全社会用电量的1.5%。

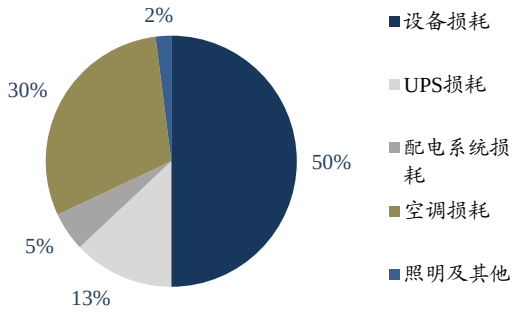
图：2012-2030 年中国数据中心耗电量（单位：亿千瓦时，%）



数据来源：中国电子技术标准化研究院，东吴证券研究所

- 数据中心的能耗除了设备损耗外，主要来源于机房空调、UPS电源及配电系统，其中机房空调的能耗约占总功耗的30%，UPS电源占13%。

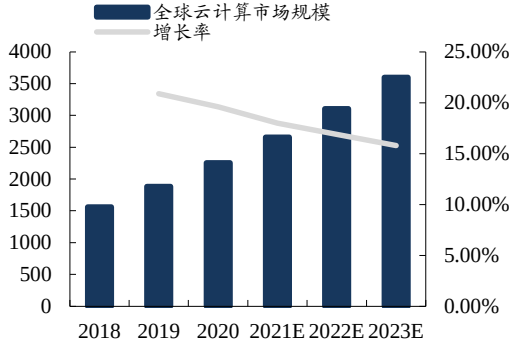
图：2016年国内数据中心能耗占比



数据来源：中国通信学会通信电源委员会，通信电源人公众号，东吴证券研究所

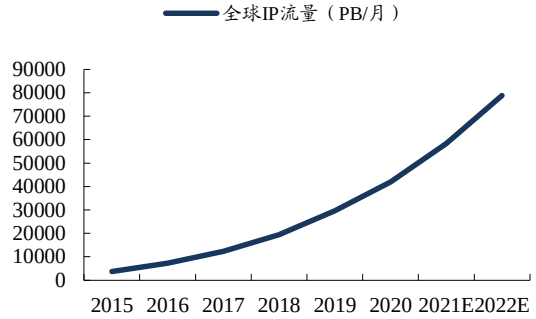
远程办公和线上会议需求量激增 → 5G增加对网络交换设备的需求 → IP流量和数据量的持续增长 → IDC等设备资源的需求量增加

图：全球云计算市场规模（单位：亿美元，%）



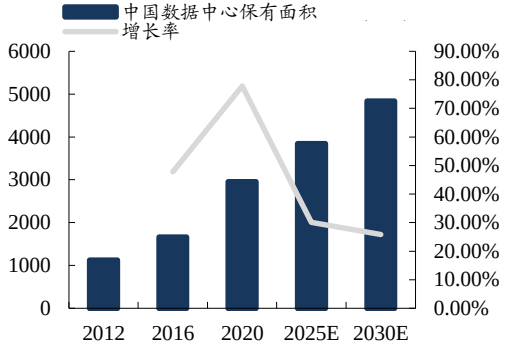
数据来源：Gartner，前瞻产业研究院，东吴证券研究所

图：全球IP流量



数据来源：Wind，东吴证券研究所

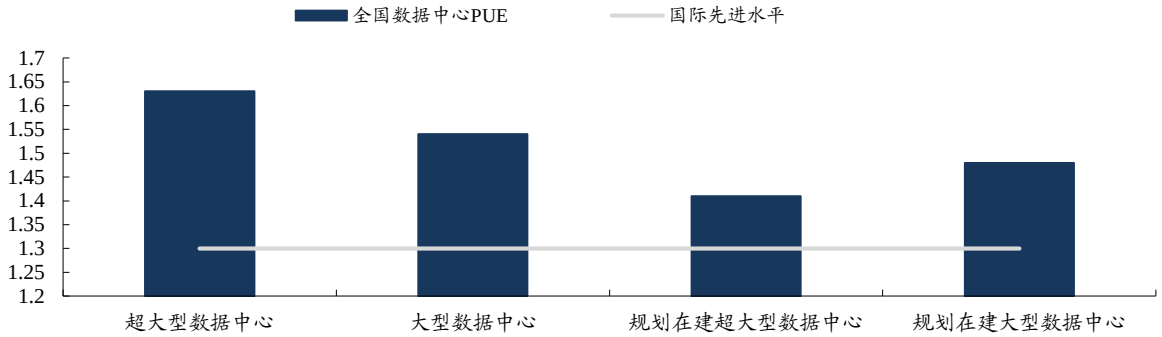
图：中国数据中心保有面积（单位：万平方米，%



数据来源：中国电子技术标准化研究院，东吴证券研究所

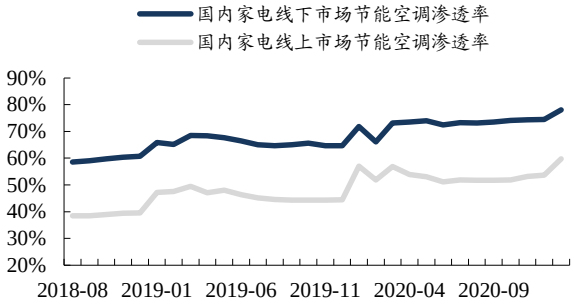
- 云计算市场持续放量，IDC行业景气度上升，数据中心作为企业业务系统与数据资源的基础支撑和载体，急需解决如何借助智能化等一系列技术手段降低数据中心能耗。根据Gartner预测，2023年全球云计算市场规模将超过3500亿美元，为2018年市场规模1558亿美元的2.31倍。

图：全国数据中心PUE



数据来源：工信部，东吴证券研究所

图：国内市场节能空调渗透率（单位：%）



表：2019工信部国家工业节能技术应用指南与案例所统计精密空调参数

年节能率	30%
实际制冷效率	3.36 以上
推广应用比例	30%
节能效果	1.485tce/a
减排效果	4.01 万t/a

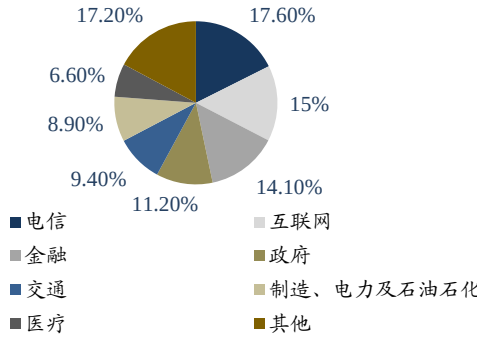
- PUE = 数据中心总设备能耗/IT设备能耗
- 评价数据中心能源效率的指标,是数据中心消耗的所有能源与IT负载使用的能源之比。
- 我国数据中心PUE与国际先进水平（PUE 1.3）仍有巨大差距，能耗问题仍较为严峻。
- 根据工信部2019年发布的国家工业节能技术应用指南与案例，精密空调年节能率可达30%，实际制冷效率提升到3.36 以上。工信部预计未来5年，推广应用比例可达到30%，可形成节能1.485tce/a，减排CO2 4.01 万t/a。
- 2019年，我国家电线上线下市场节能空调的渗透率相比于2018年有较大提升，精密空调市场逐步扩大，工信部预计未来5-8年，节能空调的比例将占据整体市场90%以上的规模，未来数据中心将可能向更高密度机柜方向发展。

数据来源：工信部，Wind，东吴证券研究所整理

1.4 UPS应用场景广泛，产业数字化转型带动下持续放量

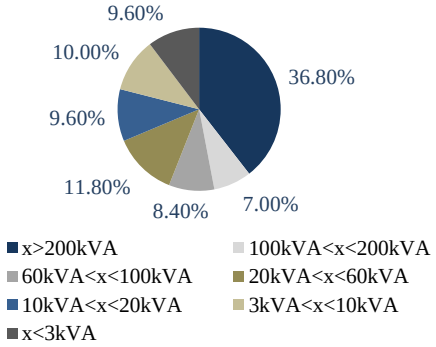
- UPS用于为电源稳定性要求较高的设备提供不间断电源，目前应用场景主要为电信、互联网、金融行业。未来随着产业信息化进一步发展及政府对新建数据中心标准更加严格，UPS的场景应用范围将更加广泛，需求量将逐渐增加。
- 随大型数据中心数量增加，UPS市场呈现大功率化趋势。2019年200kVA以上超大功率UPS市场占比高达36.8%，销售额为26.6亿元，同比增长15.7%。

图：2019年中国市场UPS应用场景（按销售额）



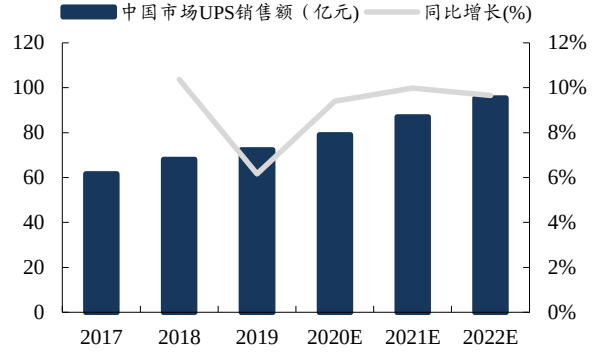
数据来源：赛迪顾问，东吴证券研究所

图：2019年UPS功率结构（按销售额）



数据来源：赛迪顾问，东吴证券研究所

图：中国市场UPS销售额

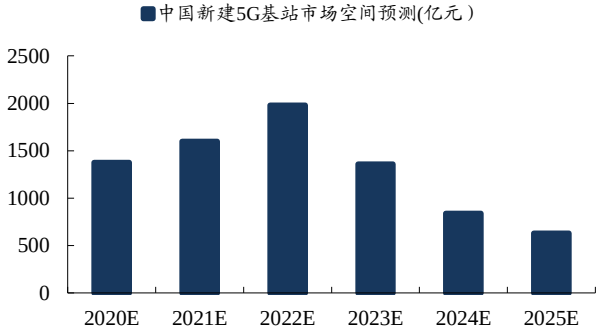


数据来源：赛迪顾问，东吴证券研究所

2017至今中国市场UPS销售额始终保持上涨趋势，2019年受经济下行趋势影响，UPS销售额增速下降，但2019年至今随物联网、云计算等信息技术的发展和产业数字化转型升级，国内市场UPS销售额增速持续上升，据赛迪顾问预计，2022年销售额有望达到96.4亿元，同比增长9.6%。

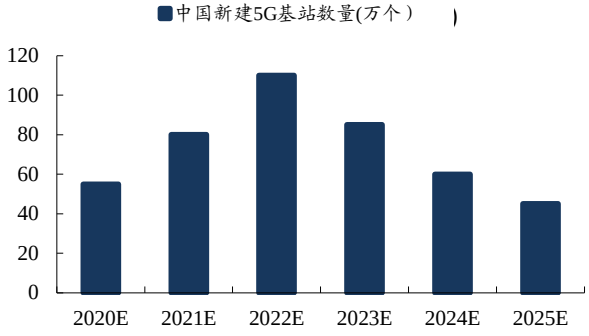
- 一站一柜解决方案，是业界首个统一智能5G电源平台，主要应用场景为室外通信站点（新建2/3/4G站点，5G站点，多用户共享站点）。
- 2020-2023 年是 5G 网络的主要投资期，未来十年国内 5G 宏基站数量约为 4G 基站的 1-1.2 倍，合计约 500-600 万个。同时前瞻产业研究院预计 2020-2025 年中国 5G 基站市场空间共计将超过 7700 亿元。
- 企业级智能一体化微型数据机房是智能高效的模块化一体式机房，应用领域包括供电、消防、监控、管理、运维、扩容等各个行业。
- 随着物联网的发展，IDC市场规模的扩大，数据中心应用范围会延伸至各个场景，对智能化，微型化的需求也会逐渐增加。

图：5G基站市场空间预测(每年新增）



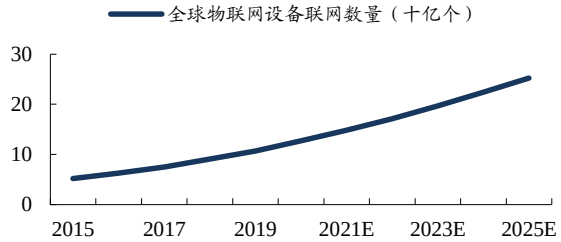
数据来源：前瞻产业研究院，东吴证券研究所

图：中国新建5G基站数量



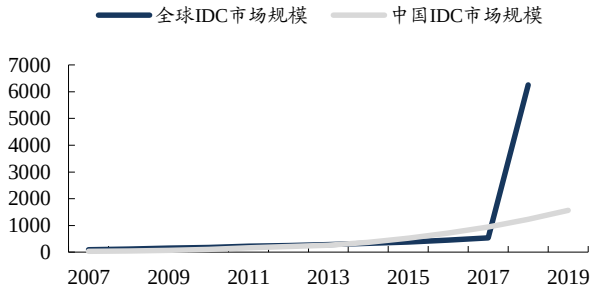
数据来源：前瞻产业研究院，东吴证券研究所

图：全球物联网设备联网数量



数据来源：Wind，东吴证券研究所

图：IDC市场规模（单位：亿元）

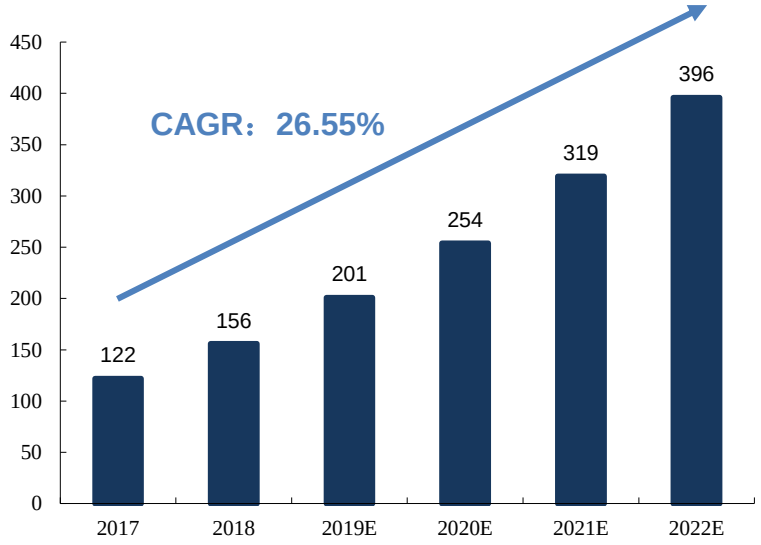


数据来源：Wind，东吴证券研究所

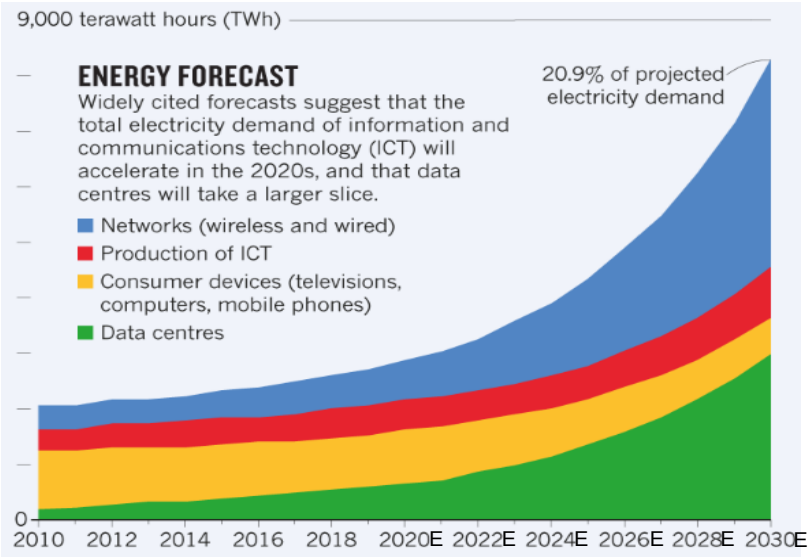
第二章：β行情：对于5G，基础设施优化转型是关键

- **流量激增促进ICT产业蓬勃发展，能源需求飞速增长。**5G袭来，推动全球互联网流量新一轮爆发。据Cisco预计，**2017-2022年**全球互联网流量**CAGR为26.55%。**流量的增长又与基站、数据中心等IT基础设施的扩张相辅相成，从而加剧用电需求。根据华为（瑞典）的Anders Andrae估计，2030年，ICT产业预计贡献全球能源需求的20.9%，逼近9000TWh。

图：全球IP流量预测（单位：EB/月）



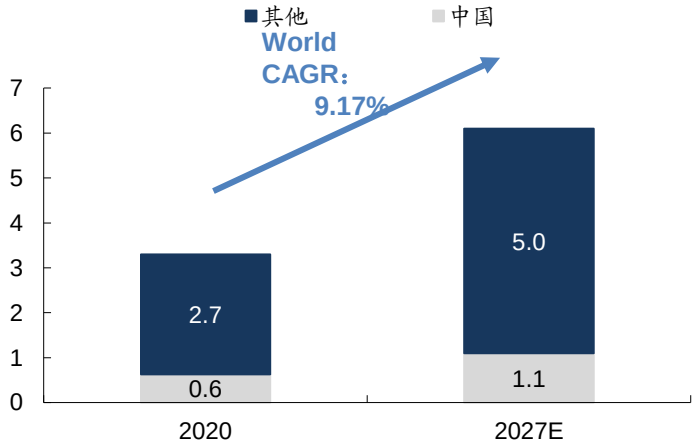
图：全球ICT行业能源需求预测（TWh）



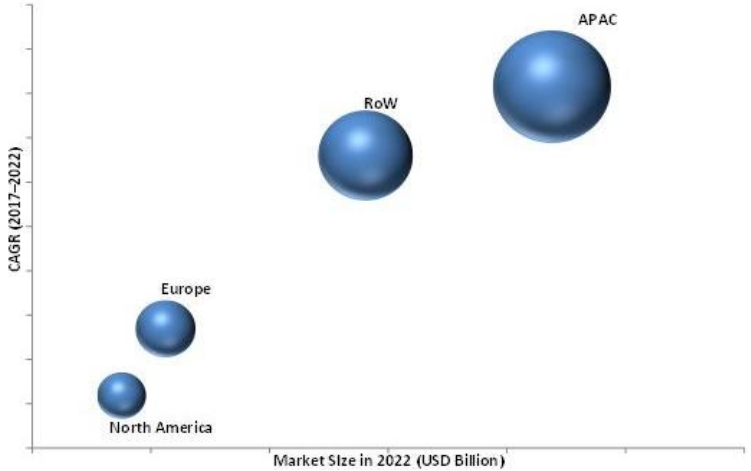
数据来源：Cisco，nature，Anders Andrae，东吴证券研究所

- **网络电源市场前景广阔，亚太地区有望成为最大市场。**受益于“新基建”，中国乡村地区的基站建设有望加速，带来更多电源需求；政府加码“碳达峰”、“碳中和”，电源系统绿色化、高效化、智能化转型需求上升。2020-2027年，ResearchandMarkets预计，中国网络电源市场规模将从6亿美元增至11亿美元，**CAGR为8.3%；相比之下，日本、加拿大、德国的CAGR分别为8.2%、7.2%、7.2%，**全球总体的CAGR则为9.2%左右。

图：2020-2027全球与中国网络电源市场规模预测（单位：$ Billion）



图：2022年各地区网络电源系统市场规模与复合增长率对比



数据来源：ResearchandMarkets，MarketsandMarkets，东吴证券研究所

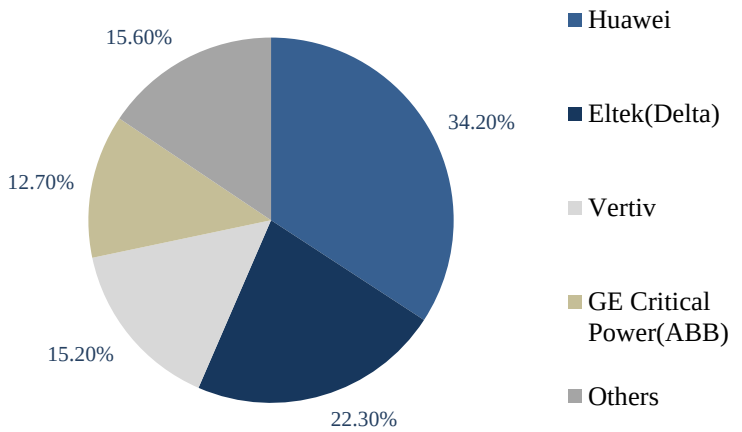
- **欧洲环保理念领先全球，是多家世界级电源龙头总部所在地。**目前明确提出实现“碳中和”年份的国家与组织中，接近50%来自欧洲。未来，欧洲市场的电源更新换代需求、能效管理需求将持续增大。此外，欧洲的电源行业较为发达。挪威的Eltek、瑞士的ABB、爱尔兰的Eaton、德国的AEG、法国的Alstom，均为全球电源设备龙头。其中，Frost & Sullivan数据显示，Eltek与ABB占据了全球DC电源系统35.0%的市场。目前，华为在5G基础设施领域受到了英国等欧洲国家的禁令，大量市场空间被释放。

表：全球“碳中和”时间表

年份	国家
2030	乌拉圭
2035	**芬兰**
2040	**奥地利、冰岛**
2045	**瑞典**
2050	美国、加拿大、哥斯达黎加、**欧盟、英国、法国、德国、爱尔兰、西班牙、葡萄牙、匈牙利、斯洛伐克、丹麦、瑞士、挪威**、南非、日本、韩国、斐济、马绍尔群岛、新西兰、智利
2060	中国

注：粗体的国家与组织属于欧洲地区

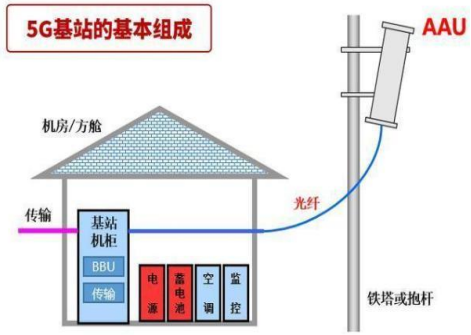
图：2018年全球DC电源系统市场份额



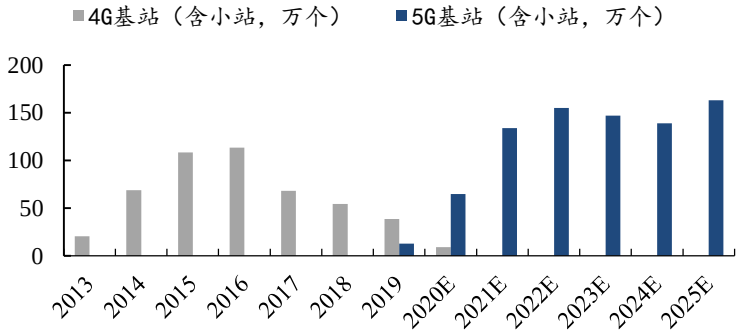
数据来源：和碳视角，Frost & Sullivan，东吴证券研究所整理

- 2019年工信部发放5G商用牌照，2020年是我国5G独立组网规模商用元年。**三大运营商大力开展5G基站建设。**
- 参考4G基站建设周期，前瞻产业研究院预计2021将新增134万个5G基站，**到2025年全国将累计建成163万个5G基站。**随着基站数量的增长，对电源、制冷等设施的需求将大幅增加。
- 5G基站主要由宏基站、小基站和配套设施组成。其中，配套设施包括电源、蓄电池等供电设备、空调等制冷设备、光纤、铁塔和机房等其他设备。目前主要运营商的5G基站主设备空载功耗约2.2千瓦，满载功耗约3.8千瓦，是4G单站的三倍左右。

图：5G基站的基本组成



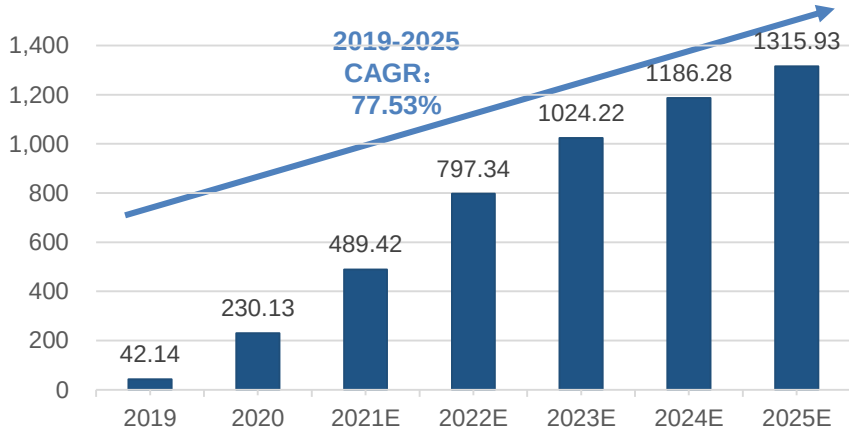
图：每年新建4G基站、5G基站数量



表：三大运营商5G基站建设进度（单位：个）

	累计5G基站数			新增5G基站数		
	2019年底	2020年6月底	2020年底（计划）	1H20	2H20（计划）	2020年（计划）
中国联通 中国电信	>6万	21万	31万	15万	10万	25万
中国移动	>5万	18.8万	35万	13.8万	16.2万	30万
总计	>11万	39.8万	66万	28.8万	26.2万	55万

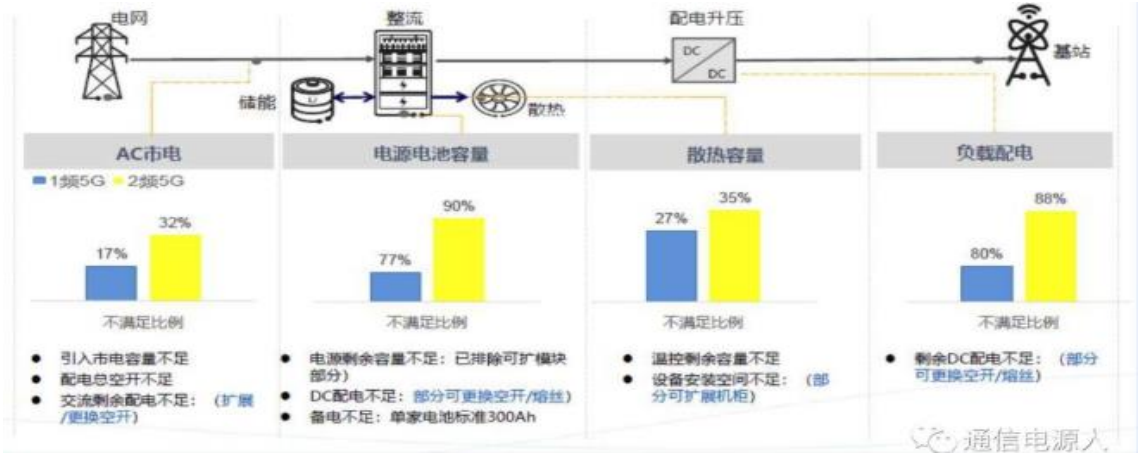
图：5G基站年耗电量测算（单位：亿度）



数据来源：三大运营商财报，前瞻产业研究院，东吴证券研究所

- **5G基站设备功耗约为4G设备的3-4倍，导致90%存量电源需要改造。**功耗较高的原因是：（1）高带宽、高流量、高发射功率；（2）收发通道数增多。因此，5G设备需要更大的电池容量以及散热容量。中国移动设计院信息能源所表示，90%存量电源需要改造。
- **5G基站供电面临多项痛点，电源智能化、一体化成为出路。**目前基站电源面临着基站无空间、配电难扩容、温控难扩容、更换复杂、新能源接入难等多项难题。**因此当务之急是在有限空间内对电源效率进行提升。**智能化电源、软件定义电源（SDP）等措施成为了出路。

图：5G基站设备功耗大增，90%存量电源需要改造



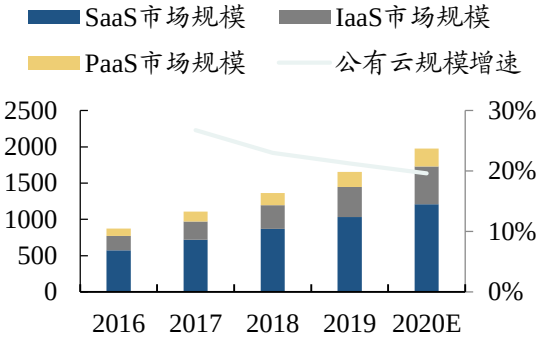
表：4G、5G基站设备功耗对比

设备类型	信号带宽（MHz）	额定功耗（W）	平均运行功耗（W）	空载功耗（W）
4G (8通道 120W)	60	1100	722	560
5G (16通道 240W)	160 (含4G)	3131	1798	1226
5G (64通道 240W)	160 (含4G)	**4297**	**3039**	**2500**

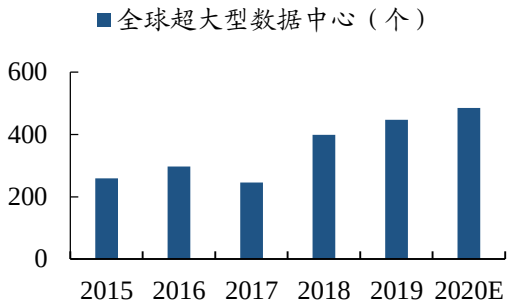
数据来源：中国移动，中国通信学会通信电源委员会，东吴证券研究所整理

- **当前，云计算产业是IDC产业最为重要的需求方，云计算也已成为全球IDC行业发展的最大驱动力。**2016-2019年，全球云计算市场规模保持稳定增速。 Gartner 数据显示，2018年，全球公有云市场规模达到1363亿美元，同比增速为23.01%。Gartner预计2020年全球公有云市场将达到1977亿美元，增速将达到19.60%。
- **2010年以来，全球IDC数量稳步增长。**超大型数据中心方面，2019年，全球超大型数据中心数量为447个，预计2020全球超大型数据中心数量将达到485个。数据中心部署机架方面，机架数量除2018年外每年均保持小幅增长，2019年全球数据中心部署的机架数量约为495.4万架，预计2020年机架数将超过498万架。以上数据来自Gartner。
- **近五年全球IDC市场并购活动频繁，行业集中度提升，市场竞争加剧。**根据Synergy Research Group公布的数据，2019年面向数据中心的并购交易数量已经突破100笔，并购交易规模约145亿美元。

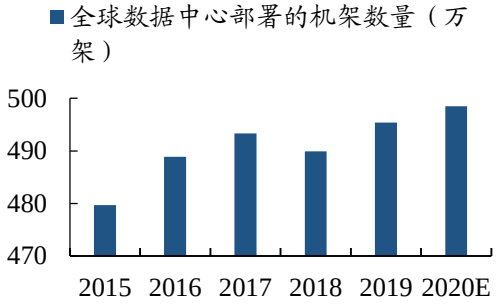
图：2016-2020年全球公有云行业市场规模统计情况（单位：亿美元，%）



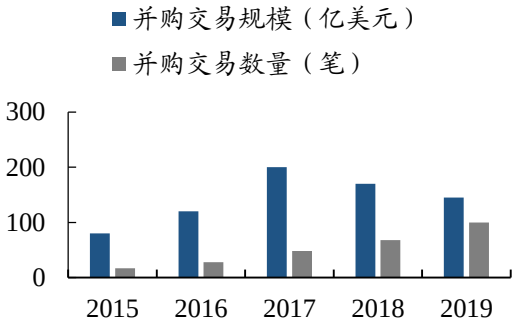
图：2015-2020全球超大型数据中心数量



图：2015-2020年全球数据中心部署的机架数量统计情况



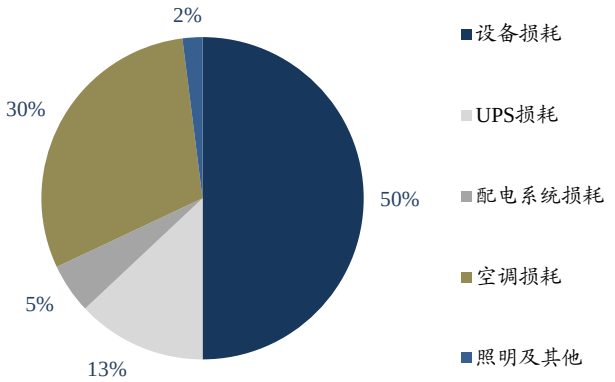
图：2015-2019年全球IDC并购交易数量及交易规模统计情况



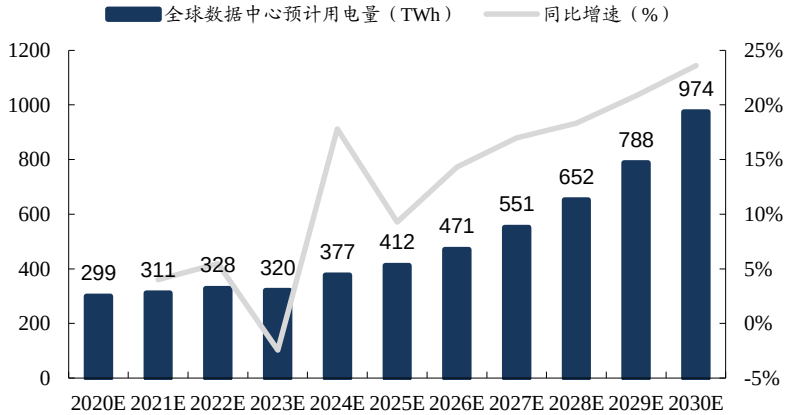
数据来源：Gartner，Synergy Research Group，前瞻产业研究院，东吴证券研究所

- **数据中心耗电量极大。**根据华为技术有限公司研究可持续信息和通信技术的Anders Andrae估计，2018年，全球数据中心年用电量为200TWh左右，高于伊朗全国，贡献全球用电需求的1%，全球碳排放量的0.3%；单看中国，根据中国通信学会通信电源委员会，通信机房（包括各类IDC机房）的用电量占我国建筑能耗15%~20%。昂贵的电费成为了企业的沉重负担。2020-2030年，Anders Andrae预计数据中心用电量CAGR为12.54%，2030年用电需求占全球用电的8%。
- **节能降本需求迫切，优化转型进行时。**根据中国通信学会通信电源委员会，数据中心中与网络电源相关的能耗占50%。提高机房供电效能成为了数据中心降本的关键。

图：2016国内数据中心能耗占比



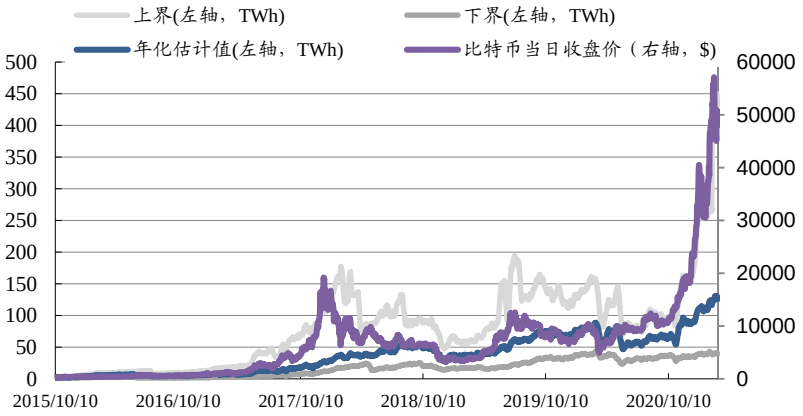
图：2020-2030全球数据中心预计用电量（TWh）



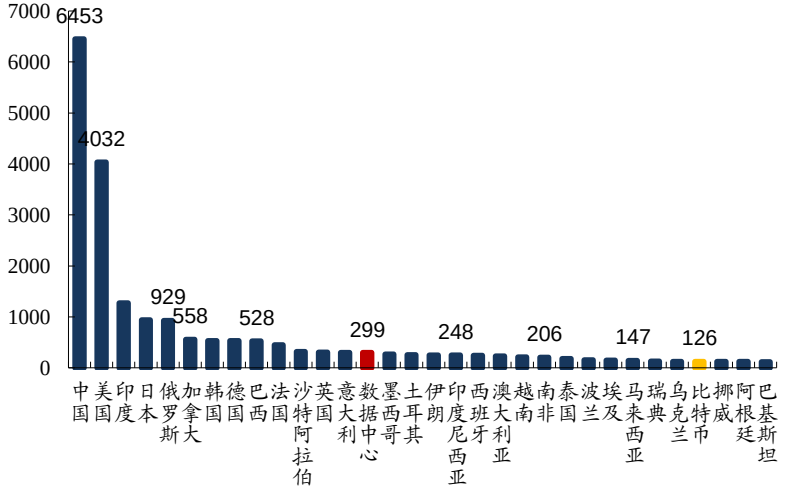
数据来源：中国通信学会通信电源委员会，通信电源人公众号，Anders Andrae，东吴证券研究所

- **比特币价格不断走高，挖矿需求上升带来巨大能源需求。**经历了多年发展与基础设施的完善，比特币的价值受到了更广泛的承认。低利率时期，各大金融机构纷纷加码比特币资产，PayPal、万事通卡等也将比特币纳入了支付网络。比特币价格不断走高，挖矿需求也不断上升。然而，挖矿的能源消耗是巨大的，要挖到一枚比特币需要消耗约18万度电。Digiconomist的研究表明，比特币交易每年会造成3700万吨碳排放。此外，比特币总量有限，共2100万枚而比特币区块奖励拥有每四年减半一次的机制。目前，中国已禁止内蒙古地区的挖矿行为，但全球范围内的挖矿热潮远未结束，挖矿需求会长期存在。根据Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index，**2020年比特币共耗电126TWh左右，2020年数据中心预计耗电299TWh，可见比特币挖矿带来的能源消耗已不容小觑。**

图：比特币年化耗电量测算与当日收盘价（TWh，$）



图：2020年比特币年耗电量与各国对比（TWh）

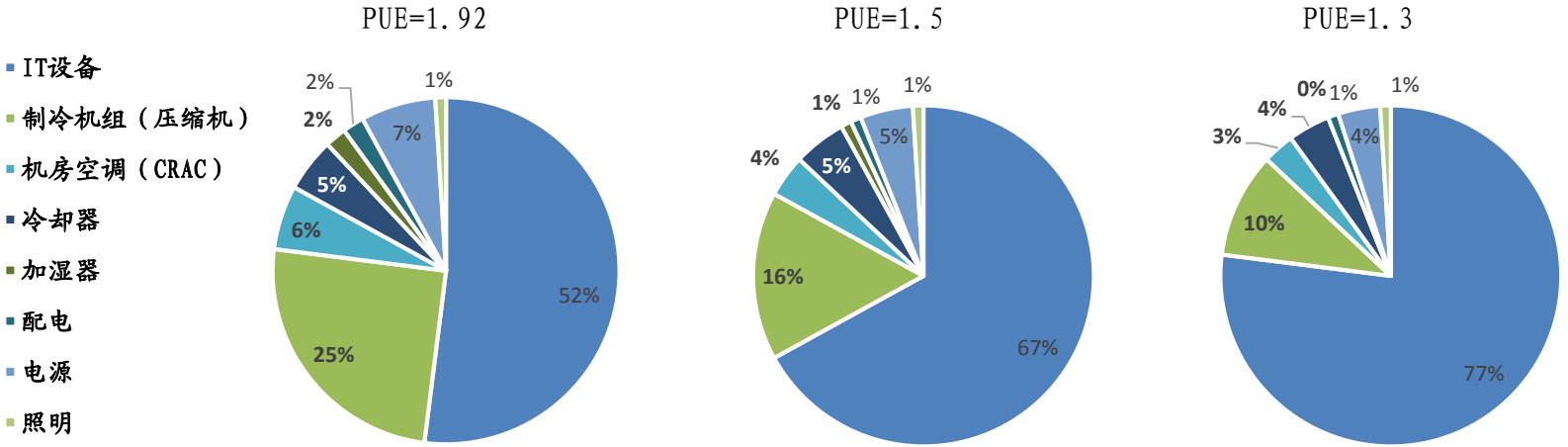


数据来源：Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index，Anders Andrae，东吴证券研究所

第三章：α行情：网络能源公司的核心竞争力

- **空调系统（包括制冷机组、机房空调、冷却器和加湿器）能耗占总能耗的比重对降低数据中心PUE值有着至关重要的作用。**据计算，PUE值为1.92时，空调系统能耗占比为38%。 PUE值为1.5时，空调系统能耗占比为26%。 PUE值为1.3时，空调系统能耗占比为17.5%。提高温控系统的能耗效率将有效带动数据中心PUE值降低。

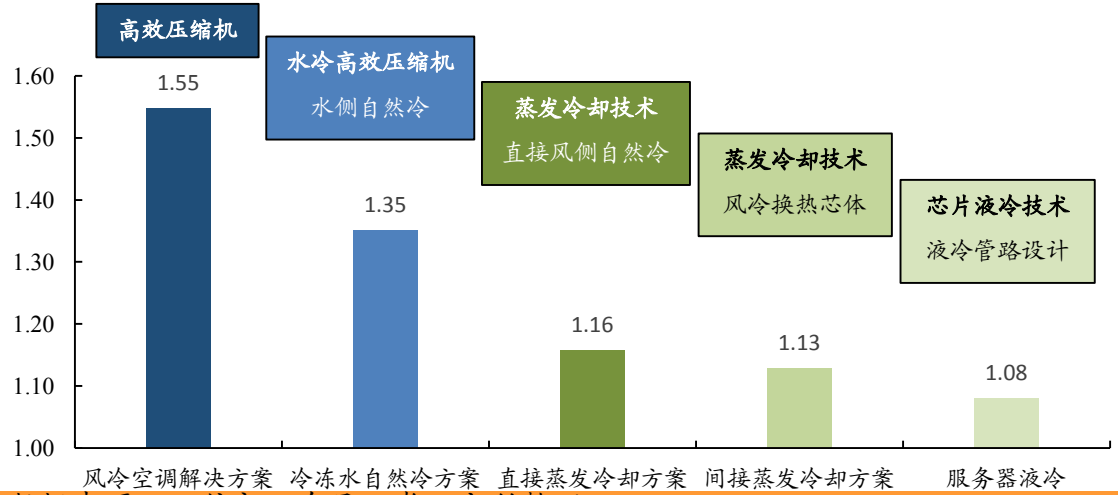
图：不同PUE值情况下各类能耗占比



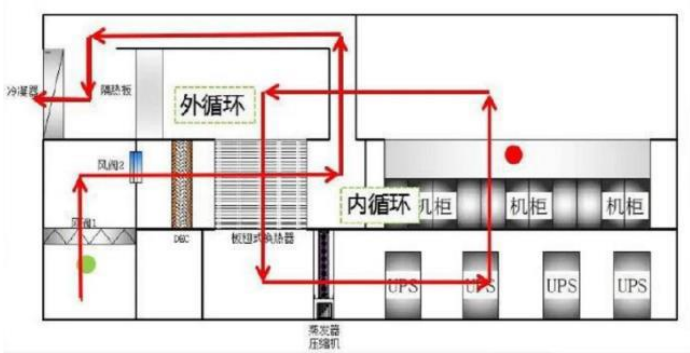
数据来源：中数智慧信息技术研究院，东吴证券研究所

- **高效冷源以及最大限度地利用自然冷源是降低PUE和运营成本的有效手段。**自然冷源技术主要包括：间接蒸发冷却、液冷方案、风墙系统等。
- **间接蒸发冷却**是通过直接接触式换热器，将直接蒸发冷却得到的湿空气的温度传递到机房实现空气等湿降温过程。**平均PUE为1.2左右。**
- **液冷**是利用液体直接带走发热元件产生的热量以直接冷却设备。**PUE值能控制在1.1以下，整体能效提升30%左右。**

图：各类温控方案制冷效果PUE对比



图：间接蒸发冷却（板翅式）原理案例



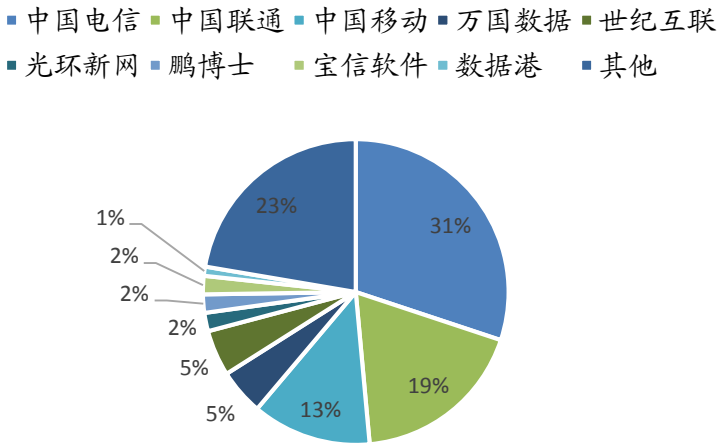
表：液冷技术优势

导热能力	液体导热能力是空气的25倍
噪音	液冷噪音比风冷低20-35dB
耗电量	液冷系统比风冷系统节省电量30%-50%
PUE	液冷方案降低至1.1左右
故障率	风冷系统震动多，影响稳定性

数据来源：工信部，东吴证券研究所整理

- 机房环境控制行业的上游行业企业主要为铜、不锈钢等金属材料供应商，压缩机、风机等制冷设备供应商以及各种电子部件制造企业。上游行业企业充分竞争，选择范围较广且多。
- **下游行业或企业主要为IDC厂商，目前三大运营商在我国IDC市场占据了63%的市场份额。**其他企业包括金融、能源等众多行业、企事业单位及政府机关。随着相关产业的不断升级转换，在技术发展、环境节能、适用性等方面提出了新的要求。未来市场应用的深度及广度将不断扩展。

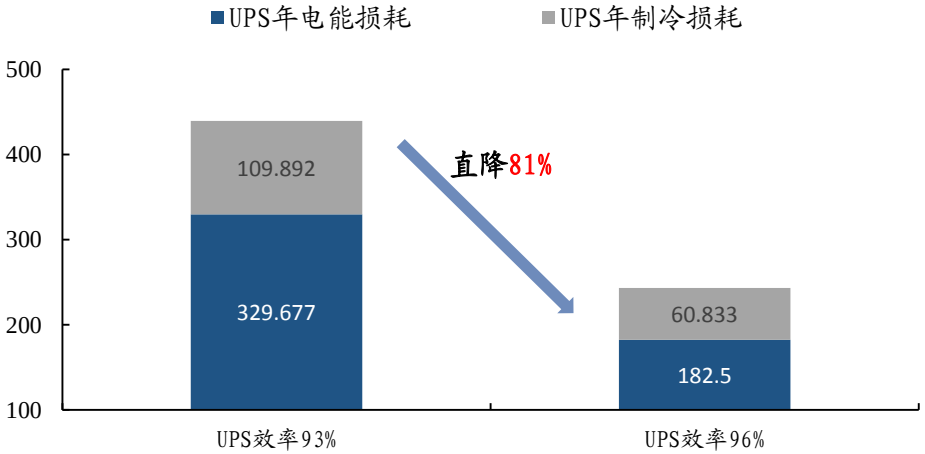
图：2019年我国IDC市场份额



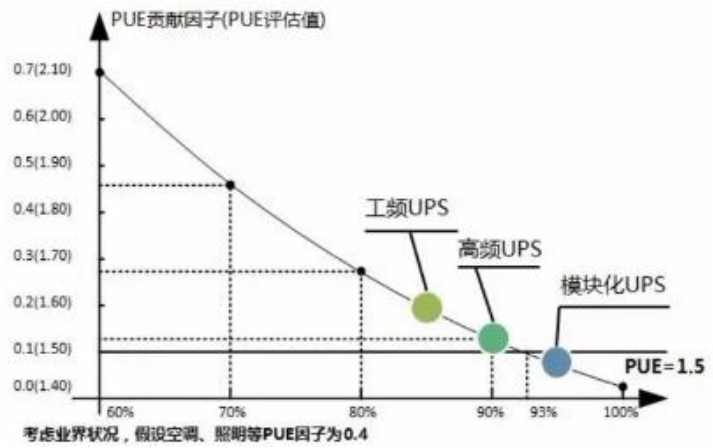
数据来源：前瞻产业研究院，东吴证券研究所

- 随着大型IDC数量上升，UPS工业、电信场景应用需求增加，UPS呈现大功率化趋势。200kVA以上超大功率UPS市场占比超过36%，主要用于互联网、数据中心、结算中心的场景。**提高大功率UPS使用、转换效率是降低能耗水平的关键。**
- 传统的双转换在线式UPS转换效率低于90%，转换效率的提升将大幅降低电能损耗。UPS效率从93%增加到96%时，全年的能量损耗将减少81%。而UPS系统的的损耗是数据中心能耗的主要组成部分，占到数据中心能耗的13%。要实现IDC更低PUE值的目标，UPS的效率提升非常必要。

图：高效UPS显著降低能量损耗(MWh)



图：不同种类UPS对PUE下降贡献因子



数据来源：华为数字能源，东吴证券研究所

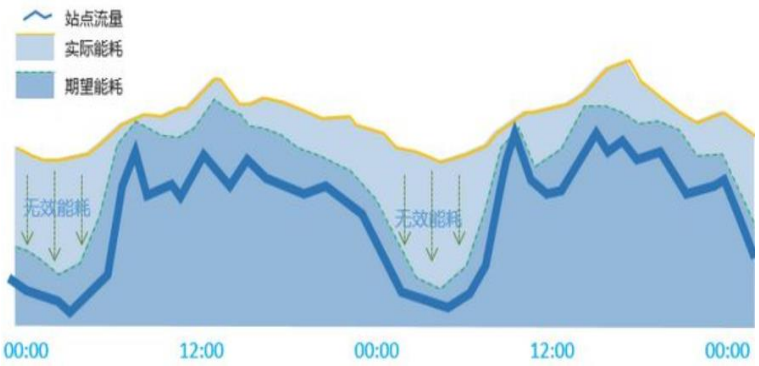
5G时代下能耗激增，电费、运维费用促使OPEX上升；多数机房受到空间、承重限制，无法承载额外电源，若改造机房则带来昂贵CAPEX。

- **针对OPEX，电池的智能化管理可以有效改善效率低。**通过实时监控电源状态，并进行动态调配，传统2N冗余架构下的闲置能耗能被最大限度降低。
- **针对CAPEX，一体化的电源能够最大限度节省机房空间，减少机房改造需求。**逻辑集成式一体化电源具有随需扩容、易维护、高效率、高可用性以及占地小的特点。

图：逻辑集成式一体化电源系统的优势



图：站点能源无效能耗



图：5G基站供电主要痛点

电源制式多，5G供电容量却不足

室内基站存量大，但**70%基站无空间**，无法新增电源设备

机房承重是短板，**铅酸大容量更换/扩容呈瓶颈**

电源、配电、空间不匹配，存量电源、**配电难扩容**

效率低，电费支出高；空调能耗高，**温控难扩容**

多套电源独立运行，利用率低，**新能源接入难**

现网电源承载通信设备多，**更换割接复杂**

数据来源：华为，中国移动，通信电源人公众号，东吴证券研究所

- **智能磷酸铁锂电池替换铅酸蓄电池、普通锂电池，容量、效率齐升。**磷酸铁锂是锂电池中最安全的电芯，热失控不起火，循环寿命长。受机房承重限制，相同机房空间内，铅酸蓄电池可提供的电源容量小于智能锂电池。相比普通锂电池，智能锂电池可以实现智能充放电控制并动态调整备电容量，减少了人工操作，提高了电源利用率。
- **BMS智能电池管理系统（Battery Management System）简化运维，释放锂电池组协同工作潜力。**通过采集电池数据，BMS能自动分析电池的健康状况并发出预警；通过主动均流控制技术，可将不同厂家、类型、时期的电池并联使用，完整释放电池组潜力。

图：铅酸蓄电池、锂电池、智能锂电池属性对比

属性	铅酸蓄电池 	锂电池 	智能锂电池 
体积&重量	体积大，重量重，架式安装（不大于4层）	体积小，重量轻，柜式或架式安装	**体积小，重量轻，柜式或架式安装**
充放电控制	直接与母排并联，依靠开关电源调节电压充电	通过BMS与母排并联，依靠开关电源调节电压充电	**通过DC/DC+BMS与母排并联，充放电智能控制**
管理方式	完全人工管理	能采集运行数据，依靠人工管理	**动态调整备电容量**
兼容性	不同厂家、类型、时期电池不能直接并联使用	不同厂家、类型、时期电池不能直接并联使用	**不同厂家、类型、时期电池可并联使用，可以铅酸混用**

图：华为SmartLi智能锂电解决方案



主要特性
循环次数可达5000次
相对铅酸电池节省70%占地面积
3层BMS系统
节省80%运维成本

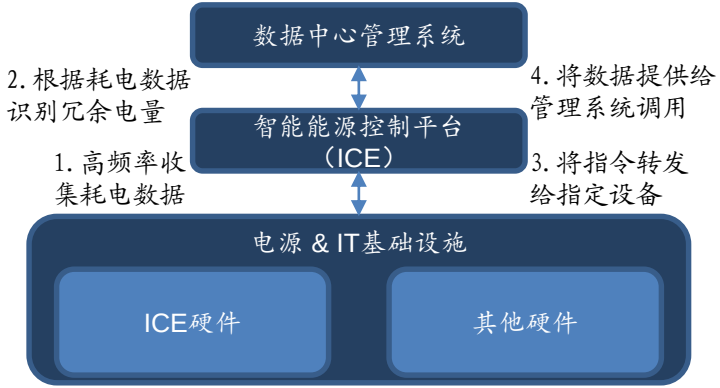
图：科信智慧储能系统



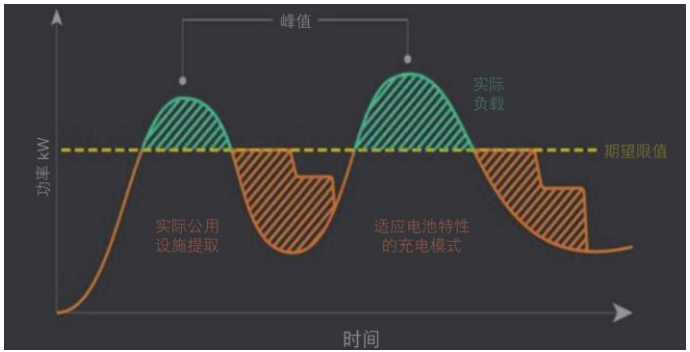
数据来源：中国移动，通信电源人公众号，华为官网，科信官网，东吴证券研究所整理

- **软件定义电源（SDP）通过智能能源控制平台（ICE）实现对电源设备的集中化管理和控制，为每个控制单元发送特定于设备的电源策略，为可扩展性强、灵活度高的智能电源分配铺平了道路，使得电源利用率更进一步提升。**
- **智能调峰：**IT负载会出现瞬间峰值，因此需预留功率余量，过度预留会降低电源利用率。SDP通过在低功率使用期间对UPS的电池充电，然后利用它们为峰值负载供电来进行调峰。
- **相位平衡：**平衡的负载可提高电源利用率、降低发电机的压力和最大限度地提高 UPS 容量，进而减少电费。随着数据中心功率需求的变化，任何电源机框中的 PSU 都可以动态地从一个输入移动到另一个输入，并根据需要将负载从一个相位分散到另一个相位，实现整个数据中心内的相位平衡负载。
- **动态冗余：**通过区分关键(2N)和非关键工作负载，解决了数据中心中的所有负载都需要高可用性的假设。通过动态冗余，当两个UPS均可运行时，可以将大部分冗余容量用于非关键负载。

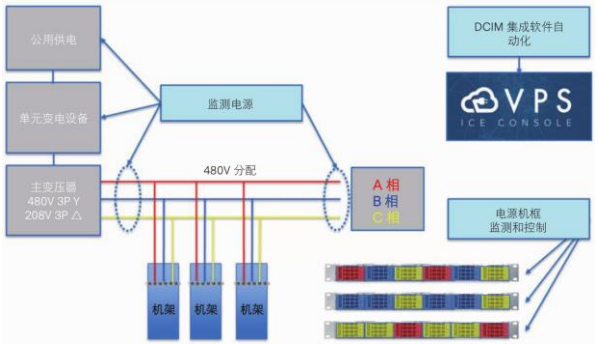
图：软件定义电源（SDP）架构



图：SDP功能之一：智能调峰



图：SDP功能之二：相位平衡



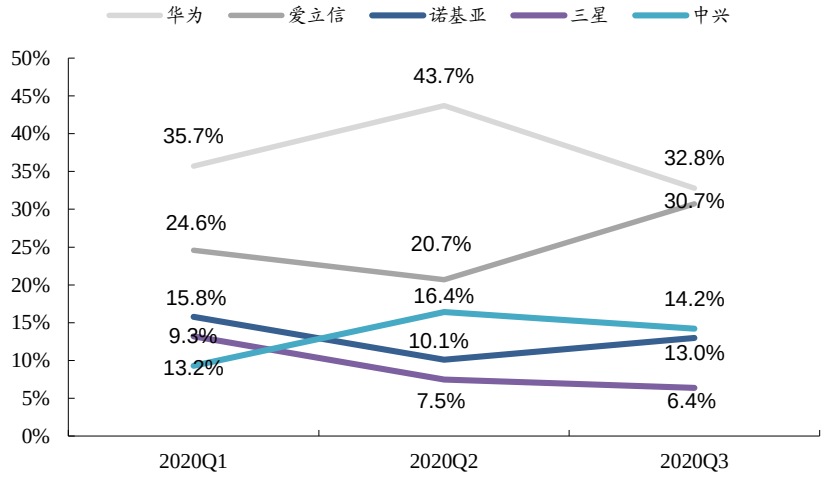
图：SDP功能之三：动态冗余



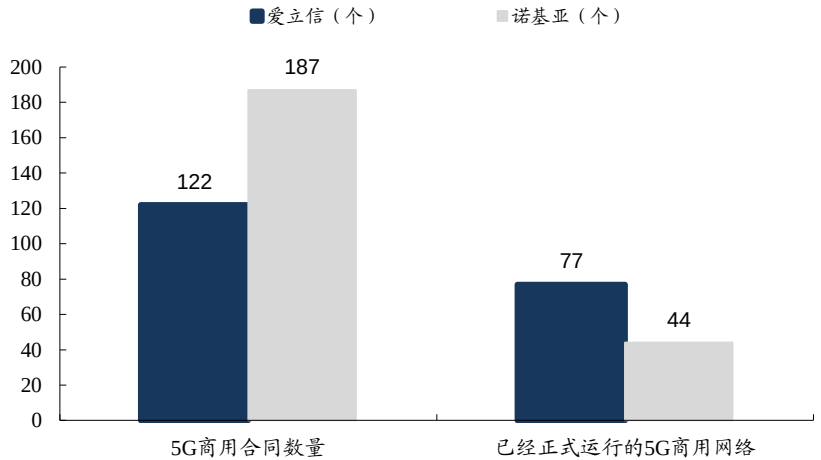
数据来源：IDC圈，MissionCRITICAL，VPS，Artesyn，东吴证券研究所

- **下游通信设备市场集中度高，绑定5大巨头有助享受5G红利。**根据Dell’Oro数据统计，截至2020Q3，前5大通信设备商占据了97.1%的5G市场。5G建设会带来大量的电源需求，能否与5大巨头形成绑定将决定5G对业绩带来的增量。
- **华为承压之下，爱立信、诺基亚迅速崛起。**根据Dell’Oro数据统计，2020年，华为市场份额在Q3急剧下滑，而爱立信则有了大幅进步。根据通信产业网，截至2020年底，爱立信在全球签下122个5G商用合同，诺基亚则有187个，二者均已有已经正式运行的5G商用网络。未来，手握大量5G订单的爱立信与诺基亚预计有较大的电源需求。

图：2020前三季度5G通信设备市场份额



图：2020年爱立信、诺基亚5G商用合同情况

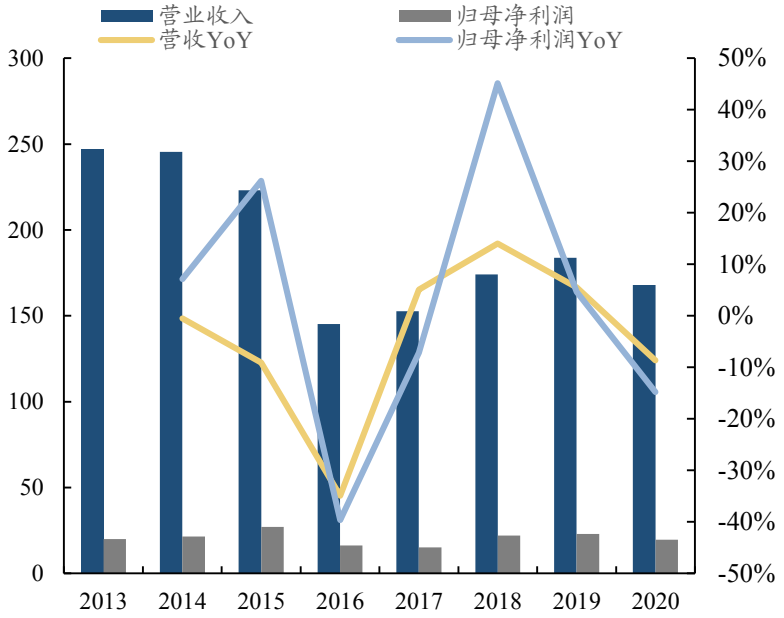


数据来源：Dell‘Oro，通信产业网，东吴证券研究所

第四章：投资建议

- 艾默生成立于1890年，总部位于美国，业务涉及网络能源、过程控制、工业自动化、环境调节、家电和工具五大领域。
- 2000年组建网络能源业务，整合品牌，2001年收购华为旗下电源公司安圣电气，成立艾默生网络能源有限公司，**是全球通信/IT行业网络能源产品、动力一体化整体解决方案及一体化服务的主流供应商。**业务范围包括电源系统、自动转换开关、UPS、气候和环境控制系统等。其中机房专用精密空调业务主要使用Liebert品牌。
- 2016年网络能源业务被维谛技术收购。**根据艾默生年报统计，2019年度**艾默生（维谛技术）**在中国机房空调市场份额为7.6亿元，占领了30%的市场份额。**

图：艾默生营业收入、归母净利润及同比增长（单位：亿元，%）



数据来源：公司年报，东吴证券研究所

- **网络能源全产业布局：**关键电源管理（UPS、配电、变频器等）、热管理（房间级、列间级、机柜级精密空调、蒸发自然冷空调）、一体化解决方案（机架、模块化机房、户外电源）

- UPS不间断电源
- 推出大功率Liebert EXL S1
  节约占地面积高达**60%**
  双转换效率高达**97%**
  输出功率因数高达**1.0**

图：UPS常用工作模式

工作模式	特点
在线双变换模式(VFI)	**Class1高可靠性；**最高效率可达97%
高效ECO模式(VI)	电能质量无法达到最高等级；**效率可达99%以上**
维谛创新模式：动态在线模式(VFI&VI)	**最高可靠性Class1；效率可达99%以上**

- 蒸发自然冷空调
- 推出Liebert EFC 高效间接蒸发式冷却单元，用于云、托管和其他大型数据中心。**PUE低至1.03，**快速部署，占地面积少。

图：Liebert EFC 高效间接蒸发式冷却单元



- 一体化解决方案领域
- SmartAisle针对中大型数据机房，**节省占地面积高达40%，系统节电高达27%**
- SmartCabinet 2-P面向边缘计算和网络接入节点推出
- SmartCabinet微型数据中心解决方案，**一小时搭建，占地低至 0.7平方米， PUE<1.6**

图：SmartAisle



图：SmartCabinet 2-P



图：SmartCabinet

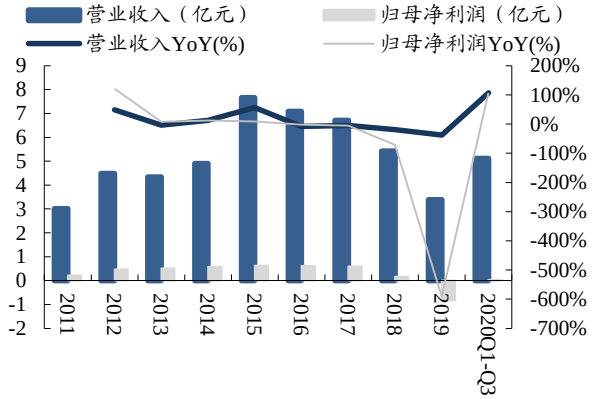


数据来源：维谛技术官网，东吴证券研究所整理

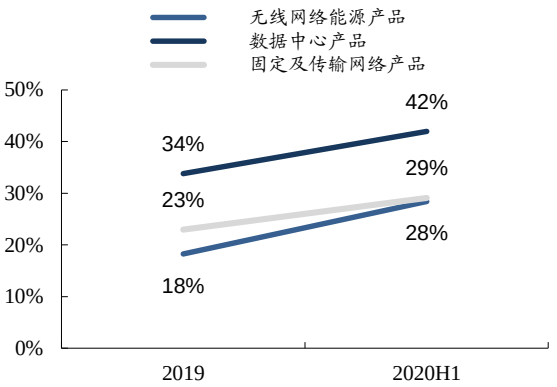
- **公司是通信网络基础设施解决方案和服务提供商，拥有光通信网络解决方案、通信网络能源解决方案、数据中心解决方案、物联网解决方案4大产品体系。**

- **2020年，公司把握5G新基建等机遇，业绩迎来强势反弹。**2020Q1-Q3，科信技术营业收入为5.12亿元，同比增长106.77%；归母净利润为0.03亿元，同比增长106.54%。2019年，公司正处海外扩张、产品转型关键时期，费用大幅上升导致利润受损。2020Q1-Q3，业务转型基本完成，费用率回落，毛利率、净利率回升。

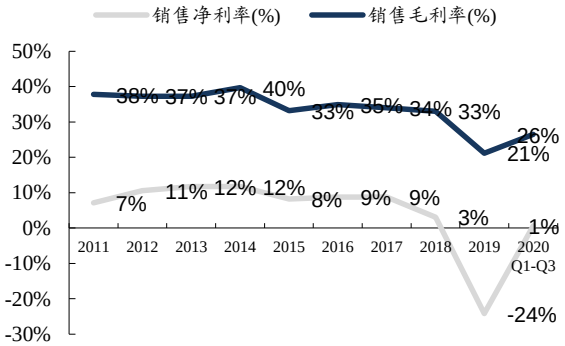
图：营业收入、归母净利润及同比增速



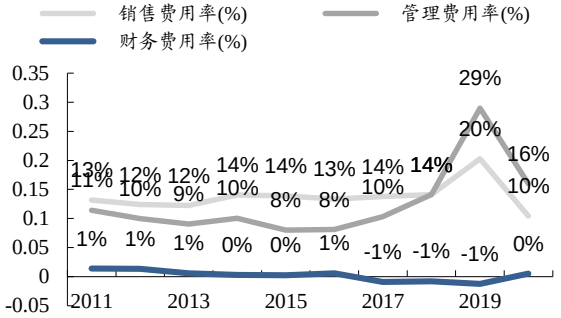
图：毛利率（按产品）（单位：%）



图：毛利率与净利率（单位：%）



图：三项费用率（单位：%）



数据来源：Wind，东吴证券研究所

科信技术通过智能化、一体化产品帮助客户提升用电效率、降低OPEX：智能化产品通过实时监控、智能集中管控而降低能耗、人工管理成本；一体化设备采用模块化设计，便于快速扩容，满足客户小型化定制需求。

公司的室内室外5G C-RAN智能模块解决方案中，BBU智能模块PUE比行业平均低30%，机房调试建设周期缩短168倍。

加码数据中心与边缘计算。ICT融合趋势下，数据中心场景下的能源设备既需要智能节能技术，也需要对通信网络的业务理解。科信技术打造了完整的产品线与服务团队。

- **智慧储能产品：**内置电池管理系统有多种保护和通讯功能，确保电池组可靠性，实现对电池数据的远距离实时监控。
- **一体化智能柜：**具备智能恒温、智能恒湿、供电系统监测与控制、门禁及柜门状态监控系统、远程集中管控等功能。
- **智能运维系统：**实现所有设备及环境监控，并可根据环境和设备运行状态提前预警，运维人员无需频繁巡检，真正做到无人值守、智能管理。

图：科信室内、室外5G C-RAN智能模块解决方案



	科信	行业平均
BBU智能模块PUE	1.4	2.0
机房调试建设周期	2小时	2周
电池产品建设周期	1周	1个月

图：科信一体化智能柜、单排智能柜



图：科信边缘计算智能运维、动环监控系统



图：科信数据中心工程服务团队

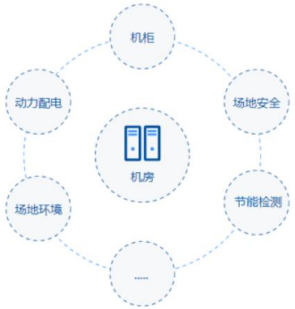
5个配件中心仓

29个省区办事处

100个优秀售后工程师

500+认证服务网点

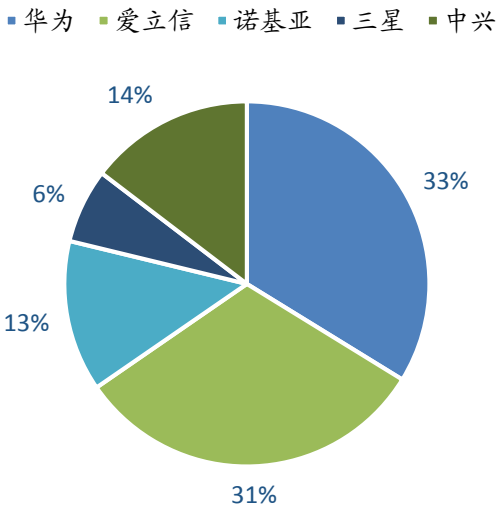
1000+认证优秀技工



数据来源：科信技术官网，东吴证券研究所整理

- 公司主要客户为我国三大通信运营商和中国铁塔公司、爱立信、诺基亚等全球5G设备厂商。公司对三大运营商及中国铁塔公司的收入均通过招投标方式产生，
- 通信系统要保持常年的稳定，电池管理系统必须有较强的软件能力，因此公司拥有BMS的自研团队，自建pack线，同时设立了电芯的中试线，但是电芯受到深圳区的限制，现委托赣锋锂业生产。

图：5G设备全球份额（截至2020Q3）



- 海外欧洲市场具有显著发展优势：

1）国际客户资源优势明显毛利较高；

2）欧洲5G建设充满前景。有望实现3G向5G的直接跨越；

3）欧洲投资进度平均，有订单持续性保证。

图：科信技术渠道拓展历程



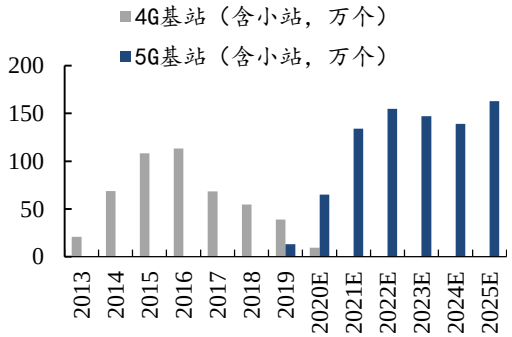
爱立信和诺基亚是全球5G设备份额领先的厂商。科信技术业务与其深度绑定。

数据来源：Dell’ Oro，东吴证券研究所

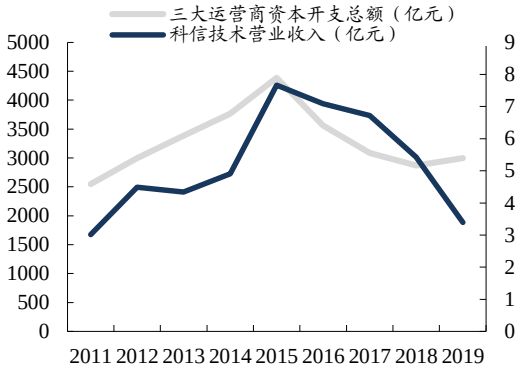
- **公司与运营商关系紧密。**公司的主要客户为三大运营商。公司前五大客户销售额占比97.73%（2019年）。三大运营商CAPEX与公司的营业收入具有强相关性，过去9年相关系数为0.68。

- **内生+外延，紧跟智能化电源潮流。**公司重视内部研发，研发人员占比已上升至23%。2019年，软件著作权增幅显著，同比增长206.7%。同年，公司收购了Fi-Systems Oy，拓展电源产品线，打开国际市场，2020上半年海外营收占比27%（18年仅为5%）。

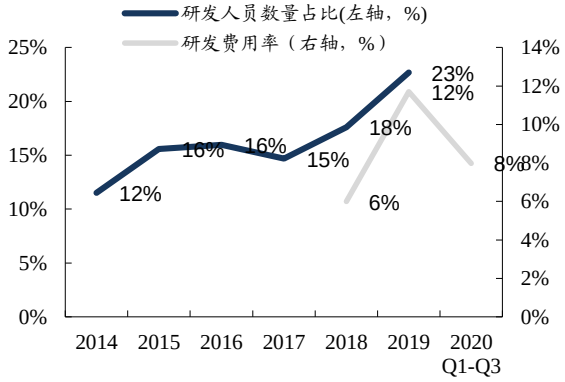
图：4G基站、5G基站建设节奏



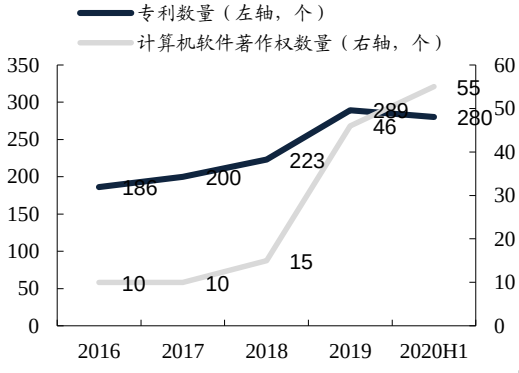
图：三大运营商CAPEX与科信技术营业收入



图：研发人员占比和研发费用率（%）



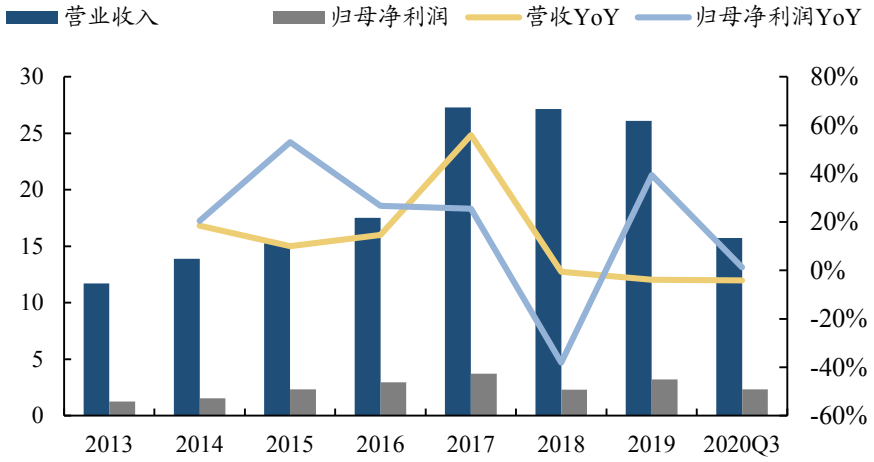
图：专利与软件著作权数量（个）



数据来源：Wind，公司年报，东吴证券研究所

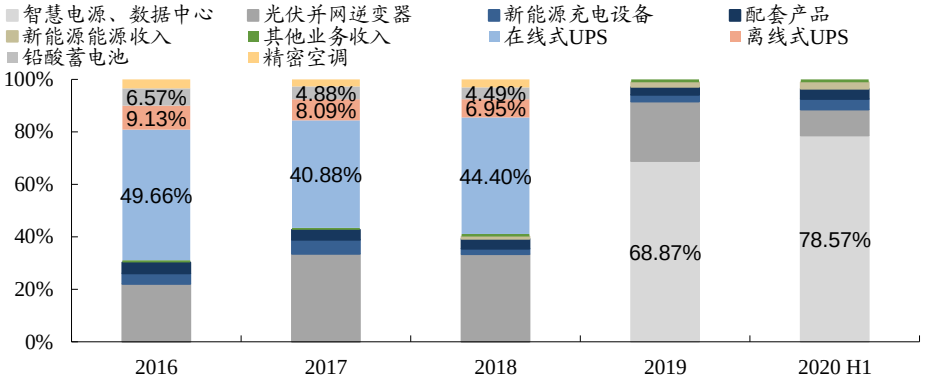
- **科士达公司是一家长期专注于数据中心及新能源领域的智能网络能源供应服务商。**三大核心业务主要包括数据中心关键基础设施产品（UPS电源、蓄电池、精密空调等）、新能源光伏发电系统产品、电动汽车充电产品。公司的一体化解决方案广泛应用于金融、通讯、IDC、轨交、电力、医疗等各行业领域。2020年前3季度公司实现归母净利润2.34亿元，同比增长1.36%。

图：科士达营业收入、归母净利润及同比增长（单位：亿元，%）

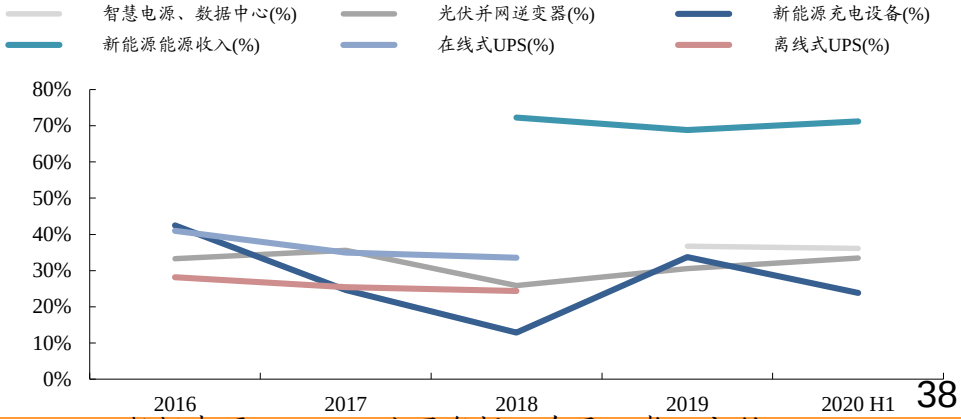


数据来源：Wind，东吴证券研究所

图：科士达营业收入业务构成

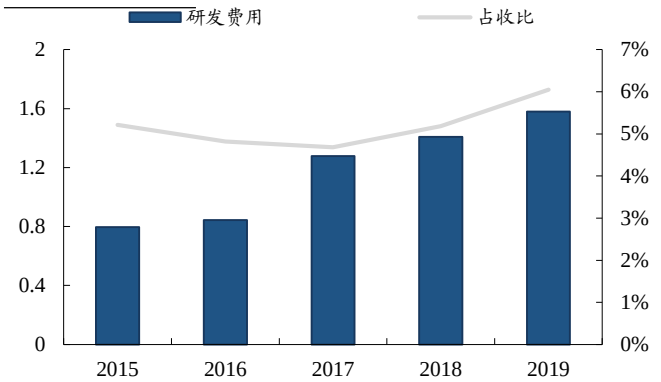


图：科士达主要主营业务毛利率

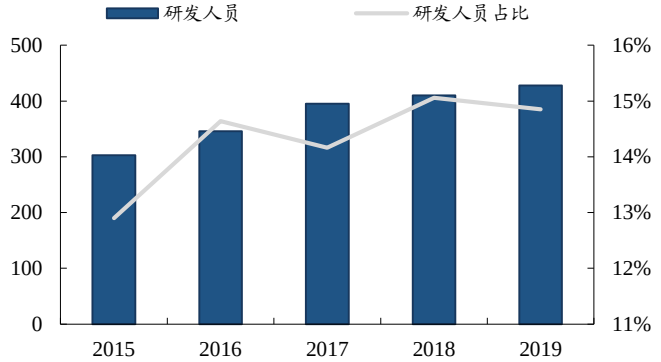


数据来源：Wind，公司年报，东吴证券研究所

图：科士达研发费用及占收比（单位：亿元，%）



图：科士达研发人员数量及占比（单位：人，%）



- 在UPS业务领域，2019年推出部分功率段锂电池版本UPS，锂电使用寿命长、体积小，拥有独有的防漏液托盘核心专利技术，适应行业最新发展方向。推出的YDC9300、YDC3300等系列**输入功因高达0.99，电源转换效率高。**
- IDC一体化解决方案领域，推出多样化机柜标准微模块4.0版本产品，包括为单元数据中心IDU4.0和微模块数据中心IDM4.0和一体化户外柜IOU，**模块整体PUE值低于1.4，节省安装时间达30%以上**；其中**IDM系列可节省占地面积20%以上，整机输出效率最高可达96.6%。**
- 储能系统领域，2019年与宁德时代拟合作合资设立宁德时代科士达科技有限公司（公司出资9800万元，持股49%），**深入布局储能、充电桩、“光储充”一体化等相关业务。**主营储能系统PCS、特殊储能PACK、充电桩及“光储充”一体化相关产品的开发、生产及销售。

图：科士达数据中心一体化解决方案

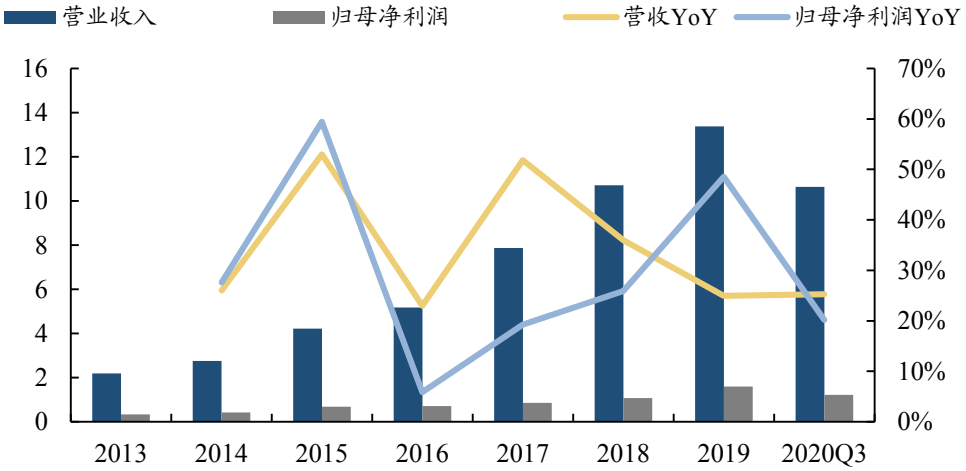


数据来源：公司年报，科士达官网，东吴证券研究所

4.4 英维克：空调制冷设备供应商

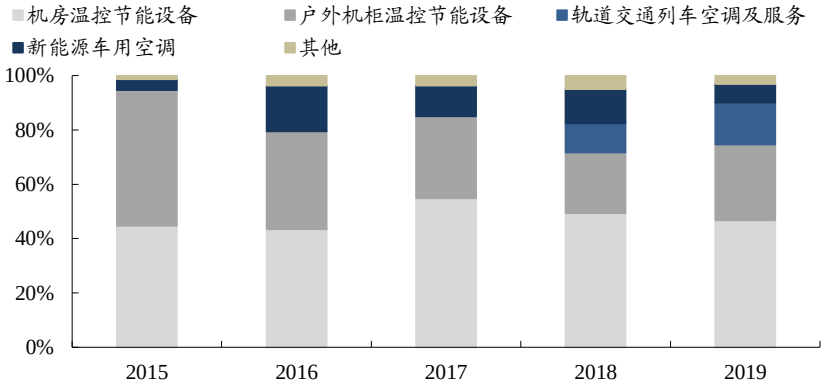
- 英维克是国内精密温控节能设备提供商，致力于为云计算数据中心、通信网络、物联网的基础架构及各种专业环境控制领域提供解决方案。拥有户外机柜温控节能、机房温控节能、新能源车用空调、轨道交通列车空调四大产品线。2020年前三季度公司总营收为10.63亿元，同比增长25.25%。
- 主要直接客户包括阿里巴巴、腾讯等互联网巨头；万国数据、数据港、秦淮数据等IDC厂商；三大运营商，华为、中兴等主设备商。终端客户包括上海地铁、苏州地铁等。

图：英维克营业收入、归母净利润及同比增长（单位：亿元，%）

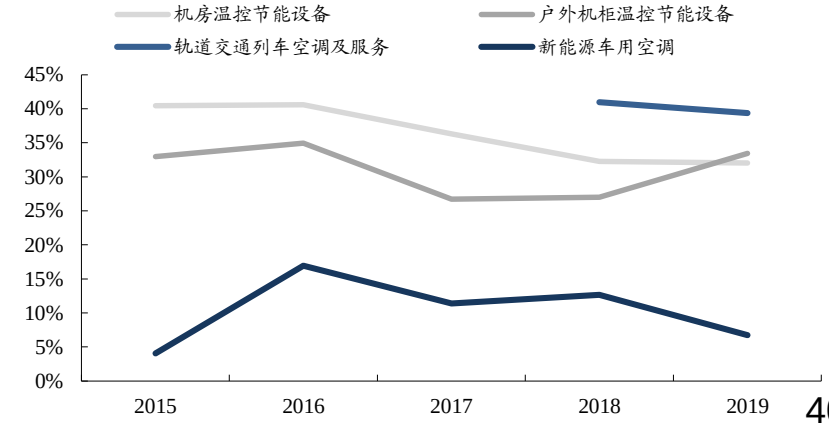


数据来源：公司年报，东吴证券研究所

图：英维克营业收入业务构成

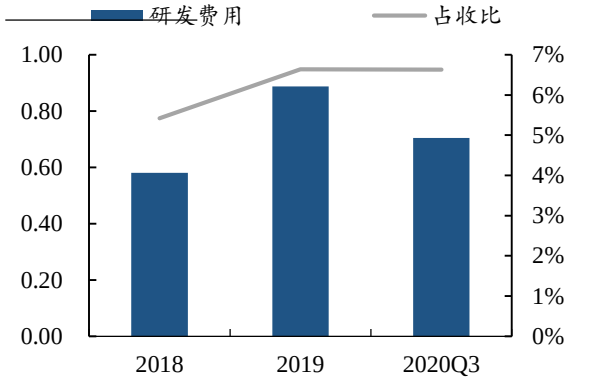


图：英维克各主营业务毛利率（单位：%）



数据来源：Wind，公司年报，东吴证券研究所

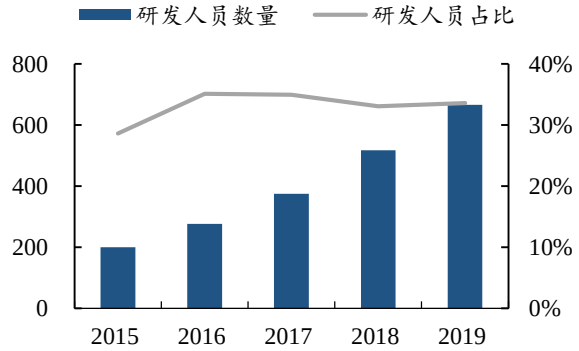
图：英维克研发费用及占收比（单位：亿元，%）



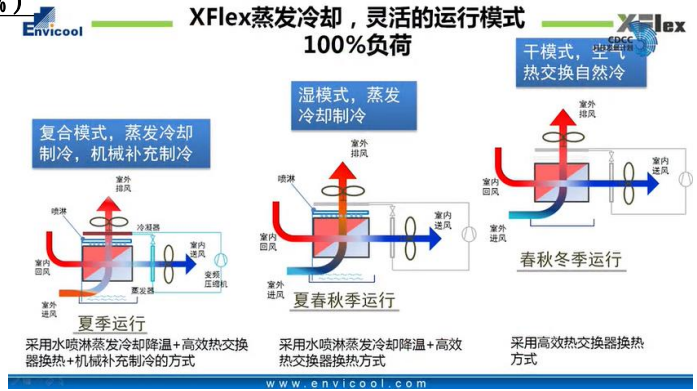
- **公司是国内最早推出间接蒸发冷却方案并实现商业化的厂商之一。**公司的XFlex模块化间接蒸发冷却机组是国内间接蒸发冷却规模商用的主流提供商，采用先进的间接蒸发冷却技术，**使整机全年运行PUE低至1.15。**
- 目前在秦淮数据、腾讯、联通等数据中心实现批量商用。

- **在高效液冷散热技术领域，英维克已进入小试阶段。**研发的XGlacier服务器液冷解决方案可采用冷板式液冷、浸没式液冷等服务器冷却方式，**可兼容利用余热回收，PUE低至1.1以下，涵盖了发热源到冷源的端到端的液冷解决方案。**

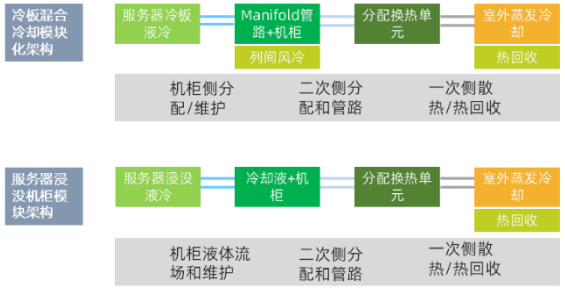
图：英维克研发人员数量及占比（单位：人，%）



图：英维克XFlex 间接蒸发冷却方案运行模式



图：液冷系统架构

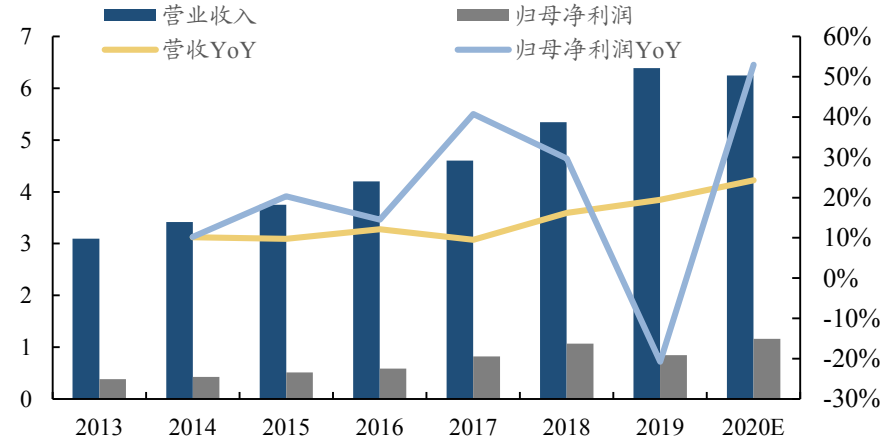


数据来源：公司年报，东吴证券研究所

数据来源：公司官网，东吴证券研究所

- **佳力图专注于数据机房等精密环境控制技术的研发，产品业务齐全。**公司拥有精密空调设备、冷水机组、机房环境一体化三大类产品，同时公司为客户提供技术服务业务，包括老旧数据中节能改造服务以及数据中心的运行维护服务等。此外，公司还会应客户的特别要求提供湿膜加湿器、精确送风机等产品，与精密空调配套使用。2020年前三季度公司实现归母净利润为0.83亿元，同比增长9.35%。

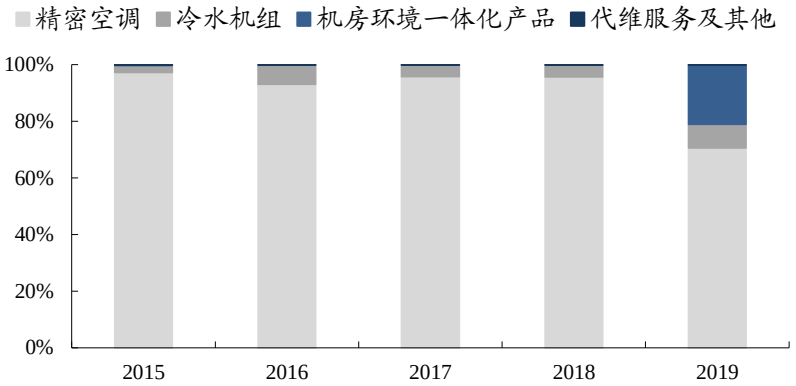
图：佳力图营业收入、归母净利润及同比增长（单位：亿元，%）



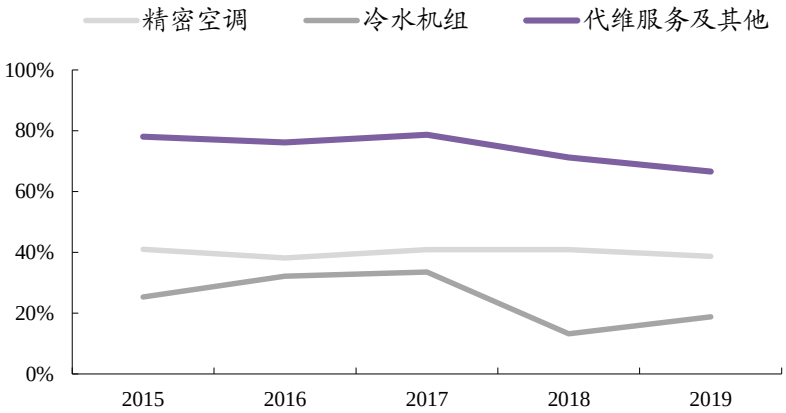
注：2020年营收利润为东吴预测

数据来源：公司年报，东吴证券研究所

图：佳力图营业收入业务构成

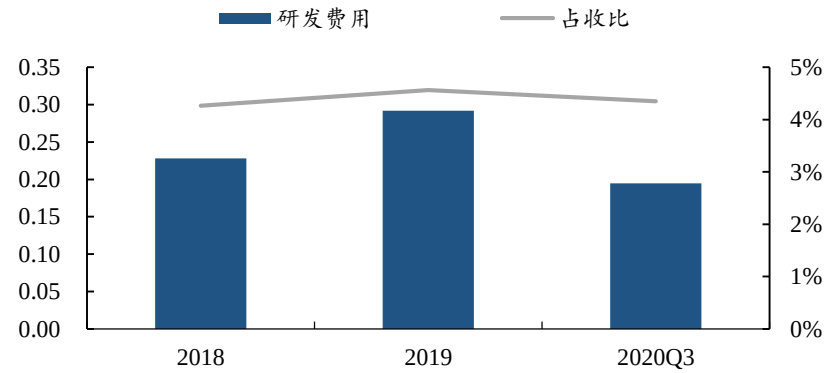


图：佳力图各主营业务毛利率（单位：%）

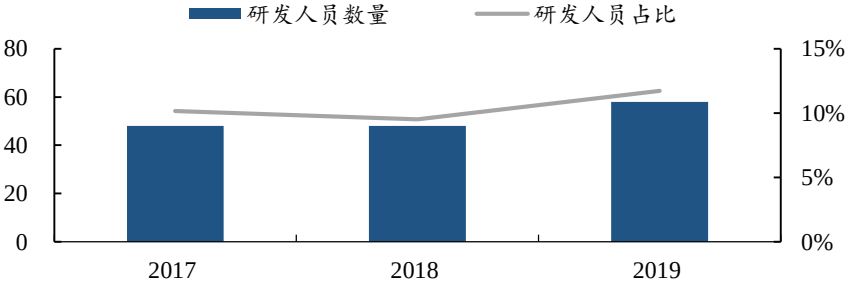


数据来源：Wind，公司年报，东吴证券研究所

图：佳力图研发费用及占收比（单位：亿元，%）



图：佳力图研发人员数量及占比（单位：人，%）



数据来源：公司年报，东吴证券研究所

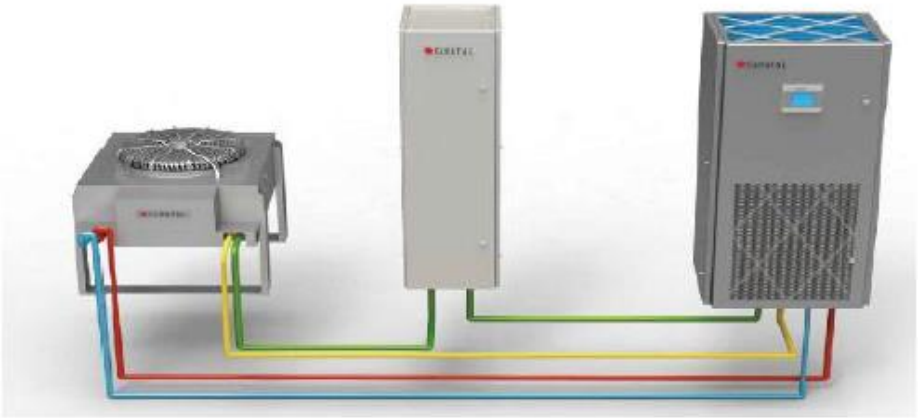
- **在自然冷源技术领域，公司研发的机房空调氟泵节能模块可代替压缩机制冷**，实现春冬季节室外自然冷源的利用，最大化实现节能运行。技术优势包括：

  氟泵功率1kW，仅为压缩机功率的1/10；

  氟泵节能机全年节电30%左右；

  占用场地仅为其他自然制冷系统的1/8，无漏水隐患，维护成本低。

图：FJ 氟泵系列示意图



数据来源：公司年报，东吴证券研究所

4.5 借助业务协同性，业务进一步向下游IDC行业延伸

➢ **公司下游客户资源丰富，主营业务具独立性。**中国电信、中国联通、中国移动、华为等知名企业，丰富的优质客户资源为公司在业内树立了良好的品牌形象，为公司未来持续稳定发展奠定了坚实的基础，且不依赖于单个客户或供应商。

图：2017H1公司主要客户及销售金额

客户名称	销售额（万元）	占营业收入比例
中国电信	4388.28	21.51%
中国移动	3783.92	18.55%
安乐集团	1078.57	5.29%
中国联通	990.84	4.86%
华为	651.92	3.20%
合计	**10893.52**	**53.40%**

图：公司前五名销售额与前五占销售总额比（单位：万元，%）

	2017	2018	2019
前五名销售额	25575.2	19345.5	38706.6
占总销售额	55.58%	36.61%	60.60%

数据来源：公司招股说明书，公司年报，东吴证券研究所

➢ **公司业务向下游延拓，**自建IDC成果显著。2019年投资15亿建设南京楷德悠云项目，占地32747.5平方米，提供机柜租用及运维，总建设8400标准机架机柜。

➢ 佳力图在数据中心行业具有先天优势，主要在于与原有主营业务的协同效应。公司生产的精密空调和冷水机组等控温设备可直接用于数据中心建设，能够提供机房节能管理以及维保方面的技术服务，**降低数据中心PUE值，能耗显著降低，具备很大的成本优势，保障数据中心的精密运行环境。**

图：南京楷德悠云数据中心项目效果图



数据来源：公司招股说明书，东吴证券研究所

表：网络能源赛道个股估值及增速梳理（截止日期：2021.3.25）

赛道	股票代码	公司名称	2020-2022归母净利润CAGR预测	归母净利润（亿元）			PE			总市值（2021-03-25）（亿元）
				2020E	2021E	2022E	2020E	2021E	2022E	
网络能源	300565	科信技术	328.34%	0.11	1.17	2.08	302.8	26.8	15.14	32.74
	002837	英维克	30.04%	2.11	2.77	3.57	26.9	20.33	15.98	54.68
	002518	科士达	19.51%	3.47	4.36	4.95	20.07	16.18	13.38	71.87
	603912	**佳力图**	**34.57%**	**1.16**	**1.62**	**2.23**	**26.42**	**18.9**	**13.69**	**29.98**

注：佳力图为东吴预测，其余以上预测值均取于wind一致预测

数据来源：Wind，东吴证券研究所

第五章：风险提示

- **全球“碳中和”进程不及预期：**全球经济下行或许导致部分国家以经济增长为第一目标，从而延缓“碳中和”进程。
- **5G基站建设进度不及预期：**全球范围内，新冠疫情影响仍在持续，各国复工进度不一，全球范围内5G基站建设进度或将放缓，影响站点电源需求。
- **新冠疫情下，IDC厂商资本开支减少：**数据中心建设需要大量资本开支。新冠疫情导致经济下行，企业或面临较大的经营压力，若其资本开支减少，则会影响数据中心场景下的电源需求。
- **颠覆性技术出现，改变行业格局：**目前，华为、VPS等企业正在探索前沿技术，比如软件定义电源等，若颠覆性技术出现，技术实力不足的厂商将难以跟进。

免责声明

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下，东吴证券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并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发、转载，需征得东吴证券研究所同意，并注明出处为东吴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

东吴证券投资评级标准：

公司投资评级：

买入：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘在15%以上；

增持：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于5%与15%之间；

中性：预期未来 6个月个股涨跌幅相对大盘介于-5%与5%之间；

减持：预期未来 6个月个股涨跌幅相对大盘介于-15%与-5%之间；

卖出：预期未来 6个月个股涨跌幅相对大盘在-15%以下。

行业投资评级：

增持： 预期未来6个月内，行业指数相对强于大盘5%以上；

中性： 预期未来6个月内，行业指数相对大盘-5%与5%；

减持： 预期未来6个月内，行业指数相对弱于大盘5%以上。

东吴证券研究所

苏州工业园区星阳街5号

邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址： http://www.dwzq.com.cn

东吴证券　财富家园