

智能极简，绿建未来

华为数据中心能源解决方案介绍



HUAWEI

目录

1

华为数字能源概况

2

数据中心行业趋势和挑战

3

数据中心能源解决方案

4

市场成就与成功案例

华为数字能源公司介绍

愿景

融合数字技术和电力电子技术，发展清洁能源与能源数字化，推动能源革命，共建绿色美好未来！

2021年6月

华为数字能源技术有限公司

正式成立

全球实现碳中和是一场伟大的能源革命，关系到我们子孙后代共同家园的未来命运。

碳中和的关键是要构建以新能源为主体的新型电力系统，核心是发、输、配、用、储各环节都将全面构建在数字技术与电力电子技术之上。

华为的独特价值是长期研发投入积累的数字技术与电力电子技术，我们专注于融合创新，加速能源数字化，使能千行百业产业升级。加速清洁能源发电，建设绿色交通、绿色站点、绿色数据中心，建设零碳建筑、零碳园区、零碳城市……

我们开放合作，致力于与全球志同道合者共同推动这场伟大的能源革命，助力碳中和目标早日实现，共建绿色美好未来！

华为数字能源：融合数字技术和电力电子技术，发展清洁能源与能源数字化，推动能源革命，共建绿色美好未来

从高碳走向低碳、从低碳走向零碳



目录

1

华为数字能源概况

2

数据中心行业趋势和挑战

3

数据中心能源解决方案

4

市场成就与成功案例

行业数智化带来数据量和算力的爆发式增长，数据中心建设加速

行业数智化转型加快，存储和算力需求爆发

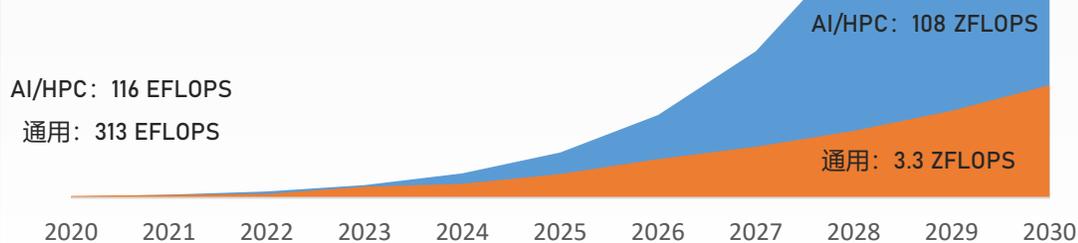
存储10年13倍，算力10年230倍

2020~2030全球产生的数据

CAGR: 29.6%

2020~2030全球在网运行算力

CAGR: 31.3%

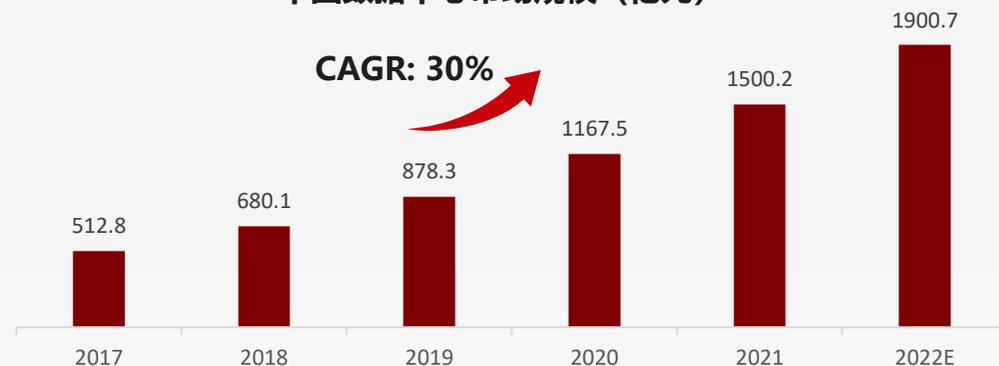


Source: IDC, Statista, Huawei MI

■ 全球AI算力 ■ 全球通用算力

数据中心市场规模和机架数保持快速增长(以中国为例)

中国数据中心市场规模 (亿元)



中国数据中心机架总数 (万架, 2.5kW/架)



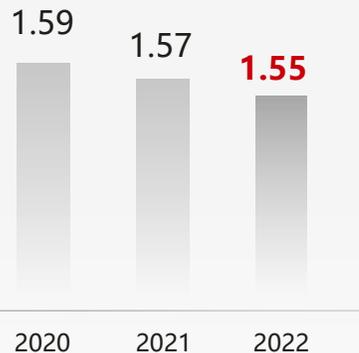
数据来源: 中国信通院《数据中心白皮书(2022年)》

数据中心高能耗问题日益突出，政府政策频出，数据中心走上低碳化之路

数据中心高增长带来的高能耗问题日益凸显

中国工信部和能源局都将数据中心作为**九大高耗能**的行业之一

全球大型数据中心PUE



数据来源: Uptime全球数据中心报告2022

中国数据中心总耗电量



数据来源: 中国信通院报告

- 中国2021年数据中心用电量超**2166亿度**，占全国社会总用电量**2.6%**
- 受**能耗双控**等政策影响，数据中心在面临“拉闸限电”时，不得不“一夜回到解放前”——打开备用的柴油发电机



政策出台对数据中心建设提出新要求

发布政策，控能耗，限PUE，引导集约、绿色建设，奖惩并举

管控

- 能耗双控，强度和总量约束，能评收紧，审批越来越难

- PUE政策限制：PUE<1.3, 东节点<1.25, 西节点<1.2
- 四川要求**PUE≤1.25**

限制

引导

- 引导未来70%的新建向“东数西算” 枢纽节点聚集

- 宁夏：PUE<1.2，最高奖1000万
- 北京：PUE>1.8，电费加0.5元

奖惩

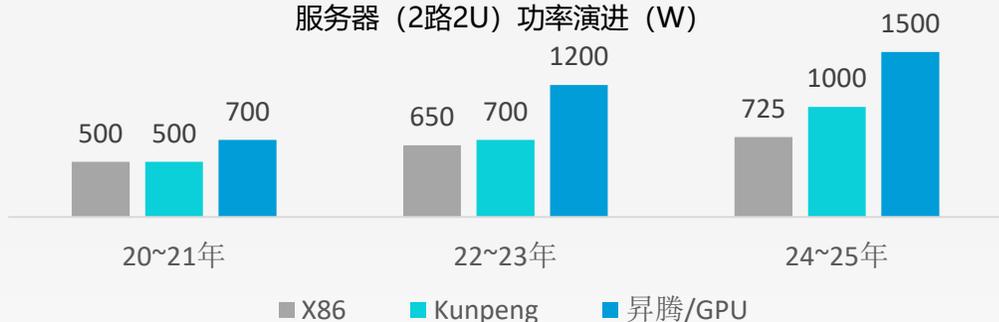
绿色化、低碳化成为未来数据中心产业发展的主要趋势

芯片技术发展促使DC走向高密化，推动供电系统向融合高密发展

数据中心持续向高算力、高功率密度演进

芯片两年一代，服务器功率1.5-2倍

服务器（2路2U）功率演进（W）



未来12~15kW功率密度将成为主流



供电系统占地大，向融合化、高密化演进

配电间：IT空间 ≈ 1 : 4



配电间：IT空间 ≈ 1 : 2



配电间：IT空间 ≈ 1 : 1



- 在16kW以上高密场景下，使用**传统供配电方案**的配电间面积与白空间面积比例**接近1:1**

- 供电系统将走向**融合极简架构**和**高功率密度**，适应IT演进，提升数据中心出柜率。

芯片、服务器技术发展推动数据中心IT、供电系统向融合高密发展

顺应产业发展趋势，绿色、极简、智能和安全的数据中心成为必然之选

低碳化

高密化

智能化

模块化/预制化

绿色

- 高效节能：提升供电、制冷效率
- 高密节地：供电融合高密化
- 全链节碳：提升可回收率

极简

- 架构极简：模块化，预制化
- 部署极简：TTM大幅缩短
- 维护极简：小时级→分钟级

智能

- 智能运维：人工巡检→AI远程巡检
- 智能运营：人工盘点→AI管理
- 智能调优：人工调优→AI调优

安全

- 架构安全：部件/设备/系统级
- 网络安全：全方位安全防御体系
- 主动安全：被动响应→主动预测

目录

1

华为数字能源概况

2

数据中心行业趋势和挑战

3

数据中心能源解决方案

4

市场成就与成功案例

面向三大场景，围绕“绿色、极简、智能、安全”，打造数字世界的坚实底座

绿色智能数据中心及关键供电

绿色

极简

智能

安全

大型DC

Colo/互联网，运营商IDC，金融总部DC，政府NDC，大企业等

中小DC

教育，医疗，金融分支网点，中小企业EDC等

关键供电

制造，交通，能源，工业等

智能供电 FusionPower



智能温控 FusionCol



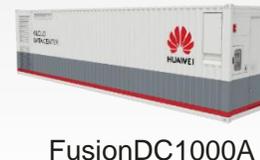
预制模块化 FusionDC



智能微模块 FusionModule



中小预制模块化 FusionDC



智能供电 FusionPower



智能管理系统



DCIM: NetEco6000



iCooling



移动智能管理iManager-M

关键供电场景

■ 中大容量不间断电源

UPS5000-H/E

■ 小容量不间断电源

UPS2000-H/G



华为智能供配电解决方案场景化推荐

中大型数据中心
及关键供电
≥200k



深度融合电力模块



UPS5000-E
(50~800kVA)



智能锂电
SmartLi 3.0



UPS5000-H
400-1600K

中小型数据中心
及关键供电
≤120k



UPS5000-A
(30-60kVA)
(400/500/600kVA)



智能配电柜



智能锂电
SmartLi 3.0



UPS5000-E
(30-120kVA)

网点数据中心
及关键供电
≤20k

小容量UPS



UPS2000-A系列
(1-10kVA)



UPS2000-G系列
(1-3/15-20 kVA)



UPS2000-H-6/10K

电力模块3.0：融合极简，打造极致省地、高效、可靠供配电系统

挑战

占地大

IT功率密度提升带来供配电面积增加，与白空间的比例将达1:1@16kW

效率低

普遍效率<94%，年损失电费高达400万元@1500柜

交付周期长

设备种类多，多供应商，交付界面复杂，周期长

安全挑战大

43%故障由供电系统引起 (by UPTIME)

电力模块3.0

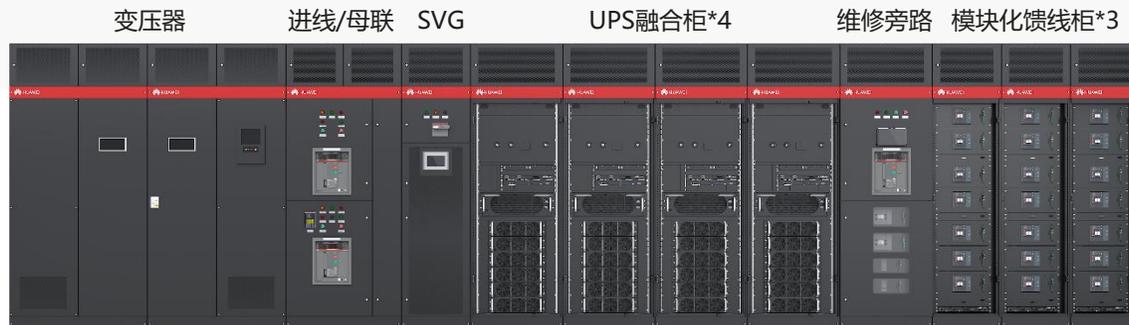
(1.6/2.0/2.4MW)

更多可选配置

覆盖率提升：30%→70%

更多场景应用

靠墙安装，Form4B



支持制式：三相四线+PE，380/400/415VAC 50/60Hz

省地

40%(22→11柜)

扑翼式开关，1柜4开关

省电

94.5%→**97.8%**

S-ECO模式0ms切换

省时

2月→**2周**

工厂预制，线缆变母排

省心

被动响应→**预测性维护**

寿命预测/母排温度预测(150+测点)

重构功率模块

(拓扑池化+耦合电感)

重构负荷开关

(扑翼式开关)

智能在线模式

(效率97.8%@0ms切换)

UPS5000: 全模块化, AI加持极致安全, 更强适应性, 极简运维

挑战

安全
挑战大

复杂电网: 高谐波, 电压大波动
复杂负载: 启动电流大, 电压制式多
关键部件 (风扇/电容/铜排温度) 状态无监控, 风险不可控

效率低

传统工频机普遍效率 < 90%, 年损失电费高达300万元 @1000kW

运维
困难

传统UPS内部复杂, 需要离线检修, 故障恢复一般超过8小时

UPS5000-H



400V 3P4W 400-1600kVA
400V 3P3W 800-1600kVA



480V 3P4W 800kVA
480V 3P3W 600-1200kVA

UPS5000-E



400V 3P4W 30-300kVA 208V 3P4W 300kW

安全

AI加持, 变被动为**主动预警**
全冗余, **无单点故障**
更强**电网/负载/环境适应性**

绿色

96% → **99.1%**
智能在线模式, 0ms切换

极简

8小时 → **5min**
在线热插拔运维

自适应算法

- 电网自适应算法: 谐波测试, 电压跌落, 电压波动, 典型污染波形
- 旁路10倍大电流启动, 谐波0ms转换

内置30个温度传感器

- 温度检测全覆盖, 温度实时显示, 过温主动保护, 监控即刻告警;
- 0-40°C满载运行, 40-55°C自动降额运行;

智能在线模式

- 20%以上负载率, 效率 > 98.5%
- 首创硬件钳位专利, 实现0ms切换
- 主动谐波补偿技术

智能锂电3.0：高密省地，安全可靠，新旧混用，按需扩容

挑战

占地大

铅酸能量密度低，占地面积大，以12MW@10min备电为例，铅酸电池占地约600+平方米

寿命短

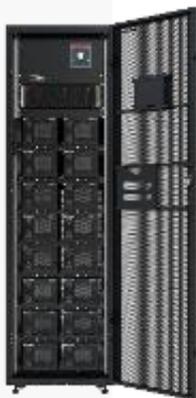
铅酸电池每5~6年需要更换一次，而UPS，配电寿命在10年以上

维护扩容困难

铅酸电池每年例行测试，费时费钱；新旧电池无法并联，扩容难，需一次性部署，投资大

智能锂电3.0

68kWh (7+7)
300kW@10min



Pack级消防

绿色

省地**70%**；**10年**免更换

智能

新旧混用，扩容简单，降低初始投资**32%***

智能均压控制，支持**差异化混并**，业务连续有保障

分组自动核容，无断电风险，**节省测试费用**

安全

从**选型、BMS管理到严苛测试**，打造极致安全备电

标准认证双护航

*分二期部署@600kW 10分钟备电



中小DC场景

■ 智能微模块FusionModule

FusionModule2000

FusionModule800/500

■ 中小预制模块化FusionDC

FusionDC1000A

华为智能微模块解决方案和主要应用场景概览

FusionModule2000



10~48 柜

单模块IT负载≤310kW



分支机构



中小企业



ICT机房

FusionModule800



2~10 柜

单模块IT负载≤40kW



边缘DC



分支网点



小微企业

FusionModule500



1~2 柜

单模块IT负载≤3kW



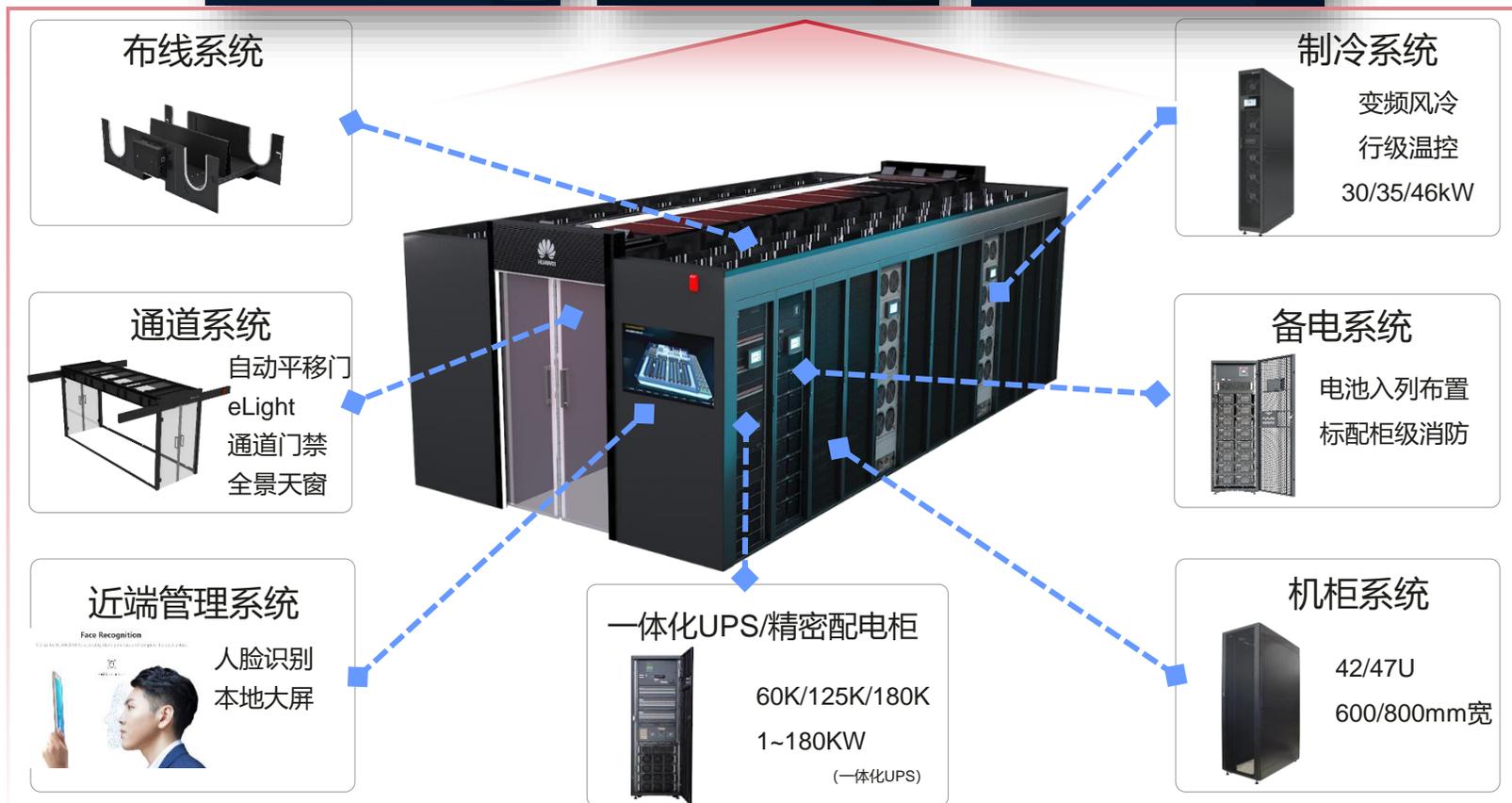
网络间



边缘DC

智能微模块：绿色、极简、安全的一站式解决方案

NetEco6000集中管理



客户价值

- **一站式交付**，应对“设计弱/交付弱/管理弱”
- **按需部署，按需扩容，降低初期投资**
- **绿色节能，降低温控系统能耗 8%+**
- **节省运维人力，提升运维效率20%**

绿色：三大关键技术，打造微模块业界最低PUE

1.111

VS

1.6

华为智能微模块

传统攒机方案

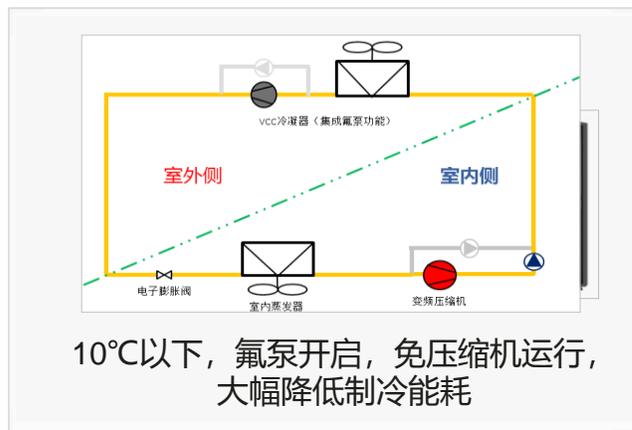
PUE降低 **30%**年省电费 **19万**

权威认证

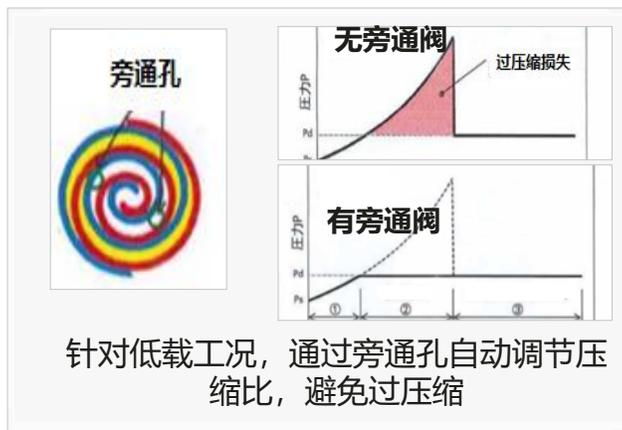
中国信通院 + 绿色网络

年平均PUE低至**1.111**

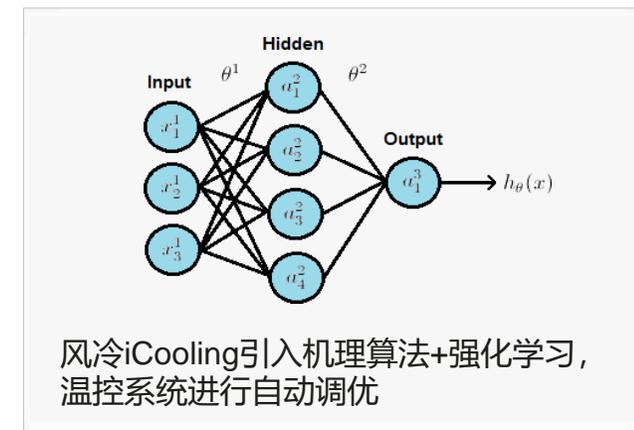
氟泵制冷，最大化自然冷源



全适应压缩机，低载能效提升15%



AI调优，温控节能8~15%



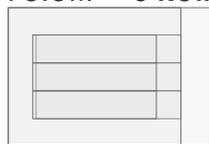
对比业界微模块：业界PUE水平1.2，华为智能微模块PUE降低7.4%，年省电费2.9万RMB
计算模型：20柜，5kW/柜，60%负载率，@北京，对比传统方案PUE1.6，电价0.75RMB/kWh

极简：不挑环境，不挑机房，部署时间30天 → 7天

极简选址：两“低”一“免”

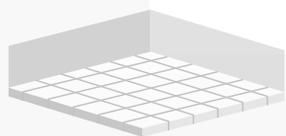
低占地

75.6m² → 64.8m²



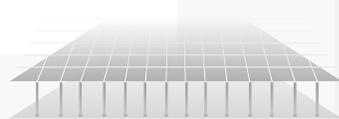
低层高

3.0m → 2.6m



免架空地板

水平送风



极简部署：模块化 + 一键调测

部署时间 **75%** ↓

部署工作量 **50%** ↓

传统攒机方案：TTM ≥ 30天

安装：24天

调测：6天

装饰
装修

硬件
安装

线缆
连接

软件联
调

系统
验证

智能微模块：TTM = 7天

安装：6天

调测：1天

提前23天业务上线

模块化
拼装

一键
调测

对比模型：5kW/柜，12柜数据中心

核心技术：一体化UPS，占地节省1~2柜，工作量减少50%

传统方案：UPS+配电柜

UPS



IT配电柜



温控配电柜



供配电系统空间：2~3柜位

VS

华为方案：一体化UPS



供配电系统空间：1柜位

自研高密断路器



体积缩小**25%+**
放置更多功率模块

- 总输入开关：8U → 6U
- UPS输入输出开关：6U → 4U



- 单柜功率高达**180kW**，业界最高
- 满足IT设备演进，支持后期灵活扩容



1~2柜/模块
柜位节省



5~10万/模块
租金收益/年

- 节省空间：节省**1~2柜**
- 部署简单：多柜合一，工作量减少50%

安全：设备安全+架构安全，保障基础设施可靠运行

设备安全



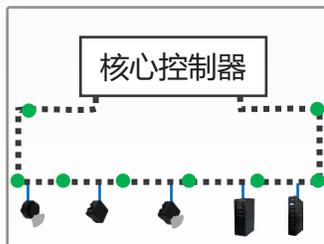
配电安全

单配电柜内置**75+** 温度测点，避免端接不良导致线缆起火



温控安全

温控系统支持**实时冷媒监测（行业独家）**，避免冷媒不足导致高温宕机



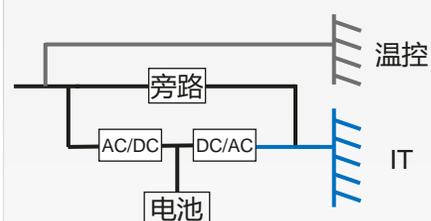
监控安全

本地监控支持**环形组网通信**，相比于环形/链式组网，避免单点故障导致通信异常

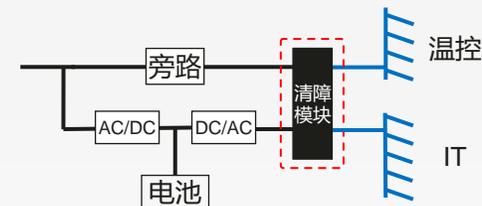
架构安全

独创连续制冷架构，避免中小DC断电高温

传统架构

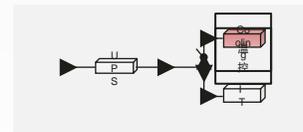


全新连续制冷架构



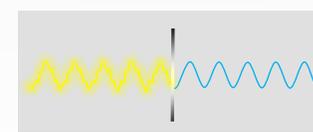
关键技术加持，温控 & IT 双可靠

主动清障



5ms快速清除故障，避免温控故障影响IT设备运行

谐波补偿



谐波补偿：功率模块实时补偿，链路谐波量降低**50%**

FusionModule800&500: 冷电控一体化, 打造极简绿色边缘DC

应用场景

银行支行、政企的分支机构、学校、医院等 (FM800), 网络间 (FM500)

挑战

场景复杂

非专业场景, 选址困难, 部署时间长

能效低

传统方案, 开放式制冷, PUE > 2.0, 多网点电费消耗大

运维难

无专人运维管理, 设备信息无法实时获取, 处理 > 2天

FusionModule800



380V/208V
1~12柜, IT功率≤40kW

FusionModule500



380V/208V
1~2柜, IT功率≤3.5kW

极简

占地: 多柜 → **1柜**
部署: 10天 → **4小时**

绿色

PUE: 2.0 → **1.4**
耗电量节省 **30%**

智能

2天 → **4小时**
故障处理时间 **80%+**

一体化设计: 高集成, 全预制



- 冷电控一体化
- 整柜打包运输
- 4小时快速部署

全密闭通道+湿膜加湿



- 冷热隔离设计, 提升温控制冷效率
- 湿膜加湿技术, 加湿能耗降低95%

移动智能管理



- 故障远程一键定位
- 专家远程7*24守护

FusionModule800: 综合柜 + IT机柜

一体化架构: 火车头+火车皮



- 总IT柜数: 0~12柜位 (总机柜数1~15柜)
- 机架式温控: 12.5KW/台
- **冷热通道全密闭:** 冷通道250mm+1100mm机柜热通道, 除电池柜外其它机柜无侧板
- 最大IT功率: $\leq 40\text{kW}$ (T1<*), $\leq 32\text{kW}$ (T3)
- 单柜功率: $\leq 7\text{kW}$ (T1<*), $\leq 6\text{kW}$ (T3)

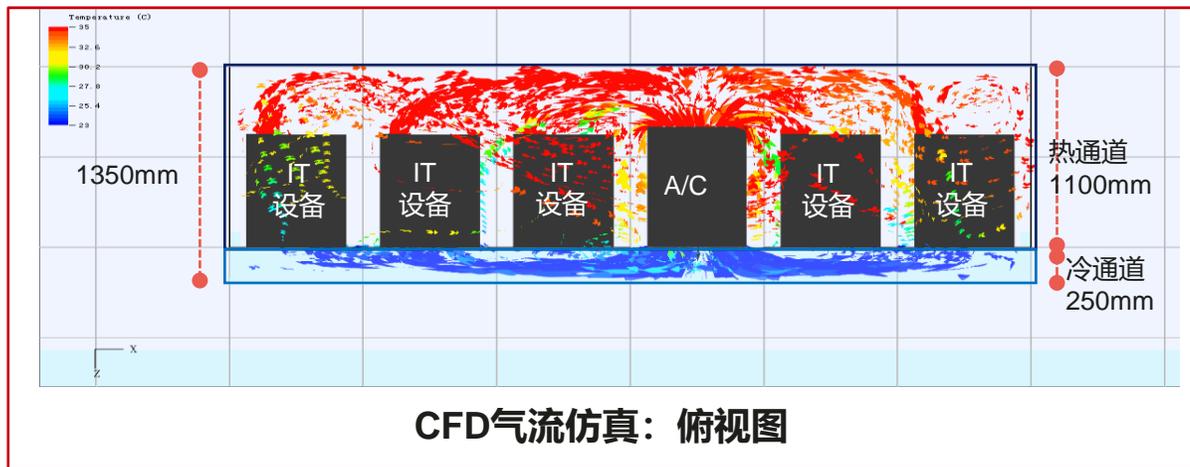


最大机柜配置 $1 \leq N \leq 12$

备注: IT机柜尺寸W X D X H=600n X 1350 X 2000
T1: 常温; LT: 低温; T3: 高温

FusionModule800：全密闭设计，先进的加湿技术，让电费一省再省

全密闭通道，冷热隔离



备注：年节省电费5万+元（25KW IT负载时，负载率60%，传统方案PUE 1.8）

全密闭通道设计，精确制冷，**年均PUE低至1.4@北京**

节省电费计算：

$$W = P \cdot \Delta PUE \cdot T$$

W：电量；P：功率； ΔPUE ：降低PUE；T：运行时间

湿膜加湿，节省95%加湿电量



湿膜加湿优势

- 等焓加湿，无需加热，耗电量更低，十年生命周期节省40000元@北京**
- 湿膜加湿器无需加热，不易形成水垢，更换频率小（1次/年）VS 传统（4次/年）**

FusionModule500一体式温控方案：冰箱式数据中心，免空调连管，即插即用

产品分解图



产品规格

解决方案介绍：

- **UPS：6kVA 机架式UPS**
- 电池：配套铅酸电池
- 温控：一体式温控，无室外机，3.5kW@10U
- 机柜类型：全密闭冷热通道
- 机柜尺寸W*D*H=600*1100*2000mm
- ICT可用空间：≤27U(不包括电池)

目录

1

华为数字能源概况

2

数据中心行业趋势和挑战

3

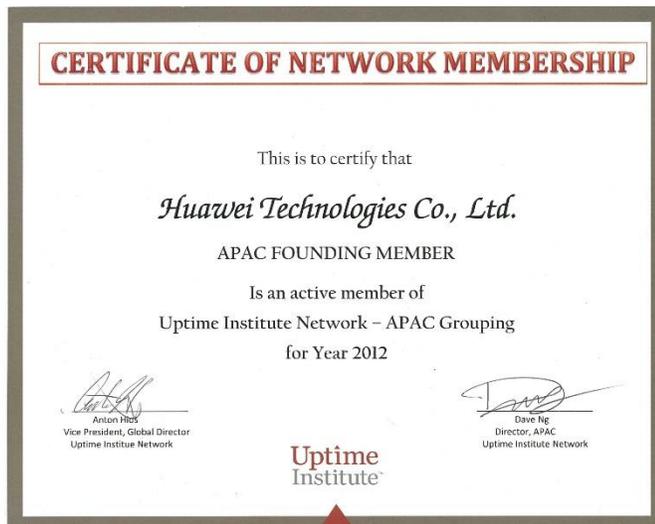
数据中心能源解决方案

4

市场成就与成功案例

可靠、高效双证加持：全球首个Tier-IV Ready & TGG PUE认证

买得放心



Uptime证书



全球首个**Uptime Tier-IV Ready***产品认证，满足产品最高可用性等级，确保数据中心高可靠性。

*仅针对2N300配置

用得省心



TGGC认证证书



全球首个微模块产品PUE认证*, 年平均PUE低至**1.111** (@北京), 获得TGG节能产品标准认证。

*测试配置: DF10-R12-N1-N1-10

政府&安平应用案例

西藏气象局数据中心机房



机架数: 114台 行级空调: 12台42kW
UPS:2台500kVA Neteco管理系统: 1套

江安政务中心机房



机架数: 32台 行级空调: 8台25kW
UPS:2台125kVA Neteco管理系统: 1套

成都某单位数据中心



7套FM2000, 145台机柜, 40台46kW空调
1套NetEco6000

成都某单位数据中心



6套FM2000, 90台机柜, 25台25kW空调
1套NetEco6000

德阳公安数据中心机房



机架数: 118台 行级空调: 18台46kW
Neteco管理系统: 1套

绵阳公安数据中心



机架数: 176台 行级空调: 46台25/42kW
UPS:6台500kVA Neteco管理系统: 1套

四川广安公安数据中心



机架数: 124台 行级空调: 16台42kW
UPS:2台600kVA Neteco管理系统: 1套

绵竹公安数据中心机房



机架数: 30台 行级空调: 4台25kW
UPS:2台125kVA Neteco管理系统: 1套



教育医疗应用案例

华西医院数据中心



机架数: 150台 行级空调: 27台46kW
UPS: 2台900kVA Neteco管理系统: 1套

华西第二医院数据中心



机架数: 56台 行级空调: 12台25kW
UPS: 2台400kVA Neteco管理系统: 1套

华西口腔数据中心



机架数: 30台 行级空调: 6台25kW
UPS: 2台200kVA Neteco管理系统: 1套

彭州人民医院数据中心



机架数: 20台 行级空调: 4台25kW
UPS: 2台125kVA Neteco管理系统: 1套

西南民族大学数据中心



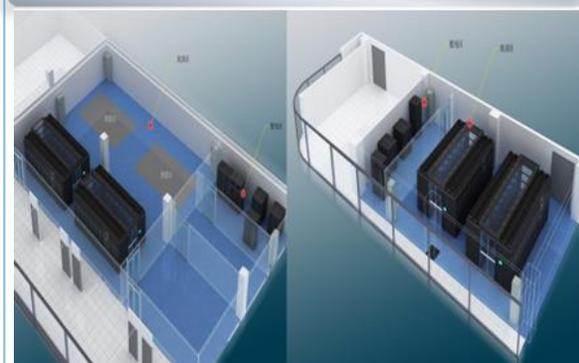
机架数: 60台 行级空调: 14台25kW
UPS: 4台200kVA Neteco管理系统: 1套

成都信息工程大学数据中心



机架数: 18台 行级空调: 3台25kW
UPS: 1台125kVA Neteco管理系统: 1套

广安奎阁医院数据中心



机架数: 66台 行级空调: 8台42kW
UPS: 2台200kVA Neteco管理系统: 1套

成都爱尔眼科数据中心



机架数: 6台 机架式空调: 2台11kW
UPS: 2台20kVA Neteco管理系统: 1套

Thank you.