



华为

# “四大重构”助力打造绿色零碳数据中心

全球数字经济高速发展对数字化、智能化的需求持续增长。作为新型基础设施，数据中心将成为驱动数字经济蓬勃发展的“新引擎”。

作为知名的 ICT 基础设施供应商，华为认为，要保持数字经济的长期活力，应当在衡量数字经济强度的两个维度（连接的密度、计算的精度）之外，再增加一个新的维度——碳排放的力度。

数字业务的不断增长以及“双碳”目标将对作为 ICT 行业基石的数据中心建设提出更高要求，集中表现在更快的建设速度、

更高的布局密度、更低的碳排放强度。

在此背景下，华为提出“更多比特、更少瓦特”概念，希望通过理论、材料、算法等方面的创新突破，实现华为 ICT 产品与解决方案 2.7 倍能效提升的同时减少碳排放。

该概念在数据中心领域解决方案上体现为架构、供电、温控、运维“四大重构”。华为创新融合了 Bit 流、Watt 流、Heat 流，三流合一，直击行业难点，助力下一代数据中心迈上“极简、绿色、智能、安全”新台阶。

## 优化系统，节省成本

在建设方面，华为通过工程产品化、产品模块化、模块标准化，实现了极简交付，工程建设和交付周期，从原来的 18 个月缩短至 6 个月。

东莞华为云数据中心的 1000 个机柜由 189 个预制模块化箱体堆叠而成，将诸多需要在工程现场安装的单元和系统前置到工厂，组合成标准化“即插即用”模块，再运输到现场进行组装集成。

这便是华为的“架构重构”——不仅能实现快速上线，还能实现施工用水和建筑垃圾减少 80%，材料回收率超过 80%，施工过程中的碳排放强度降低 90%。

要保证数据中心 365 天、24 小时不间断供电，稳定可靠的供电系统必不可少。华为基于更高密度、更高可靠度理念，重构供电系统，采用智能融合电力模块+SmartLi 智能锂电电解决方案，为供电系统“瘦身”，开启“品牌机”发展模式。

智能融合电力模块集成华为高效模块化 UPS，智能在线模式效率达 99%；采用全冗余架构，支持“即插即用”、0 毫秒无缝切换，在设备运行期间直接更换而不影响供电质量与效率。在智能锂电电方面，支持新旧电池混用，锂电安全在模块内实现闭环，更加可靠。

该方案在最近落成的三峡东岳庙数据中心一期工程上得到应用，做到省时，交付期缩短至 2 周，满足客户快速部署要求；节省空间 40%，满足客户多机柜部署需求。

## 重构温控，高效环保

数据中心实现节能降耗，温控系统的节能减排是关键。数据中心将电力转化为算力的过程中，会散发出大量的热能。为实现高效散热、保证数据中心 IT 设备稳定可靠运行，华为提出间接蒸发冷却方案以重构温控系统，利用自然界的水和风实现制冷，节省成本的同时实现降碳。

数据中心制冷应用华为专利产品换热芯，可实现自然风与数据中心热风的间接热交换，提升空气换热效率；当自然风无法单独满足散热需求时，通过高速流动的自然风来带动水的蒸发吸热进行补充制冷。

陕西移动西咸预制模块化数据中心采用华为间接蒸发冷却解决方案，最大化利用自然冷源（全年 10 个月），功耗相比冷冻水方案每月降低 50% 以上，节水 40% 以上。据此估算，10 年周期内可节省电量近 6000 万度，节水超过 40 万吨，降低碳排放 2.7 万吨，相当于种植 3.7 万棵树。

此外，该方案还在广东清远等地应用。

## “AI”应用，行稳致远

数据中心在服务于全社会数字化转型的同时，也将不断加强自身数字技术研发与应用。基于 AI、云计算与大数据的运营重构，华为助力数据中心实现长期稳定运行。

华为数字能源提供的 iCooling@AI 智能温控解决方案，从制冷到智冷，支持 15—20℃ 的进水温度。同时，通过数字化技术，可大量收集现场气候环境及数据中心能耗数据，再经过基于 AI 和云计算的能效优化技术，一分钟即可从几十万种暖通系统调优控制组合中计算出最优方案，提高

制冷系统整体效率，持续优化数据中心 PUE，制冷效率可提升约 15%。

得益于 AI 技术的应用，iPower 预测性维护解决方案可提前报告与预警设备健康状况，帮助运维人员提前预知设备状况并采取行动。

此外，AI 智能机器人代替现场人工巡检，助力大型现代化数据中心数字化转型，运维成本可降低约 35%。通过全方位资产容量管理精细化和智能化，可有效提升资源利用率约 20%。

中国联通中原数据基地，是中国联通在全国建设的十二个超大型数据基地之一，也是按照 T3+/T4 标准建设的五星级核心数据基地。数据中心采用 iCooling 方案后，实现了能效的全局优化，有效降低数据中心 PUE 8%—15%，每年节省电量约 385 万度。

基于“四大重构”实践，据第三方咨询机构 Frost & Sullivan 发布的《全球模块化数据中心市场报告》《全球模块化 UPS 市场报告》显示，华为智能微模块、模块化 UPS 市场份额自 2020 年以来持续领跑全球市场；ICTResearch 发布的《2020—2021 年中国数据中心锂离子电池产品市场报告》《2020—2021 年中国数据中心蒸发冷却空调产品市场报告》显示，华为智能锂电、间接蒸发冷却解决方案市场份额稳居中国第一。

2021 年，华为参与研发的预制模块化数据中心磐石架构技术——箱式模块化数据中心建筑的结构设计技术与设计软件开发获得中国建筑学会 2019—2020 科技进步奖二等奖；华为数据中心智能供配电（电力模块）技术获得中国工程建设标准化协会 2021 年数据中心科技成果奖二等奖，间接蒸发冷却制冷技术荣获第十六届中国 IDC 产业年度大典“低碳技术实践奖”。

2021 年 10 月，华为获得数据中心行业国际盛会“DCS 奖项”四大奖项——年度最佳数据中心设施供应商、年度最佳数据中心升级项目、年度最佳数据中心供电电奖以及年度最佳数据中心温控创新奖。

华为认为，数字经济的本质就是实现千家万户、千行百业的联接，通过资源的整合、重组、优化，实现经济的集约化、高效化、绿色化发展，催生出新风口、新场景、新模式，以联接释放更多可能。

在碳减排力度这一新维度的重要性不断凸显的当下，华为愿携手全球志同道合者，为减少 ICT 行业“碳足迹”而努力，建设更多绿色零碳数据中心。

数据来源：华为数字能源技术有限公司



三峡东岳庙数据中心 35KV 变电站



三峡东岳庙数据中心配电室



三峡东岳庙数据中心主控室



三峡东岳庙数据中心机房楼  
三楼“时光隧道”走廊