

数据中心新型存储架构技术创新与 应用助力通信网络运维敏捷化

助力IDC节能降耗、降本增效

广西壮族自治区通信产业服务有限公司

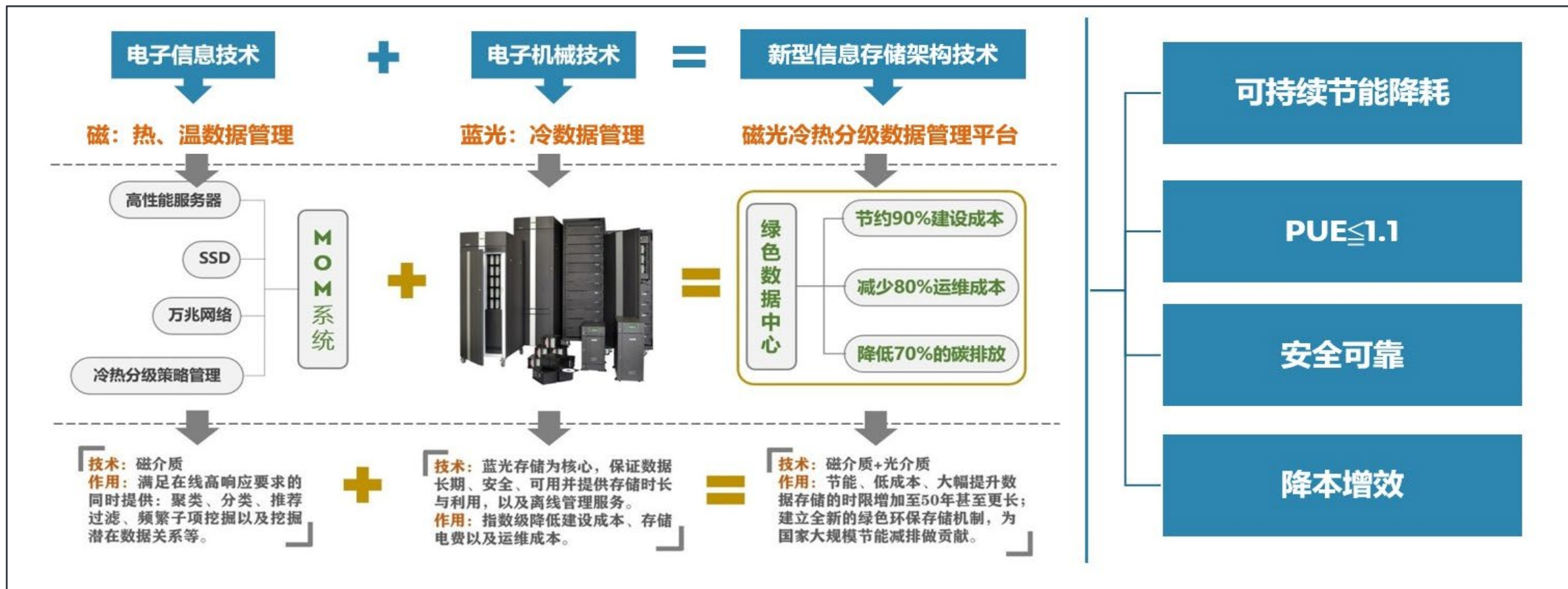


磁光冷热分级数据智能管理平台

该技术由广西通服于2022年开始孵化，2023年2月完成测试，2023年在广西发布推广。磁光组合数据存储技术主要由磁介质和光介质共同搭建与数据安全存储3+2+1策略融合,确保数据在全生命周期的安全性、可用性、可控性。

依靠磁盘系统与蓝光光盘系统在数据备份归档存储上的结合，利用离线点供技术完成对于数据的分级存储与管理，同时对数据的长期安全存储，进行3个备份，分别存在2种物理介质上，其中1份是可以移动并可离线的永久备份。在现有磁存储为主的系统中，无缝嵌入以蓝光光盘为主要存储介质的备份与归档策略，并应用蓝光介质寿命检测系统，确保蓝光介质的稳定性，以保证数据在长期存储中的完整性与安全性。

磁光冷热分级数据智能管理平台系统采用磁技术（传统数据建设、运行、运维技术）与光技术（高精密蓝光光盘库存储设备）相结合，使数据中心建设成本可以**节约90%以上**，单元**能耗降低80%以上**，**碳排放减少70%以上**。有效降低数据中心能耗比（PUE）。并可在新建和传统数据中心改造等实际场景下无缝对接应用。保障数据安全性的同时，达到数据中心降本增效、高效节能的发展目标。





节能降耗

可持续节能降耗
无限增容
 $PUE \leq 1.07$

节省建设成本
降低运维成本
降低70%碳排
降本增效

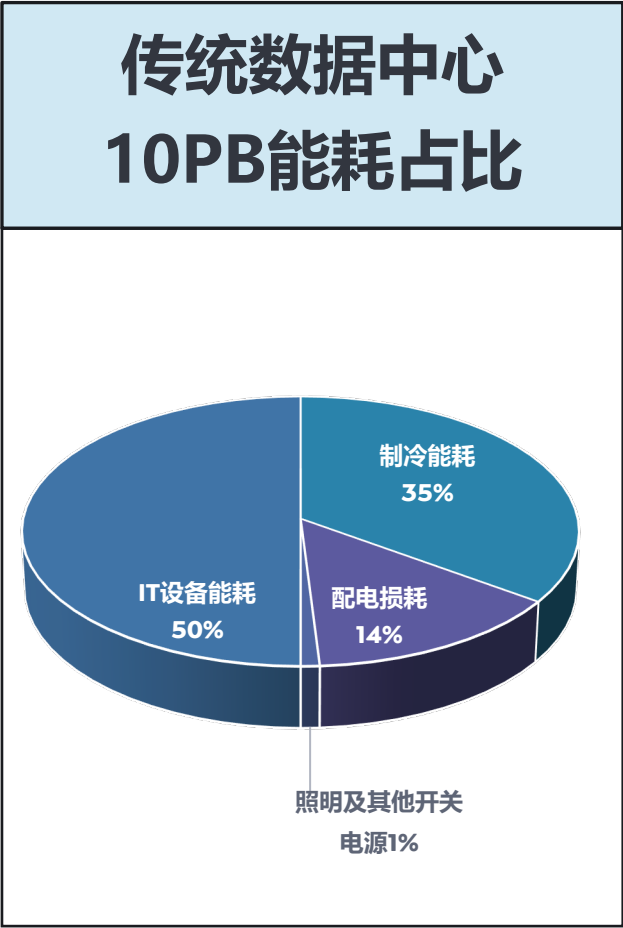
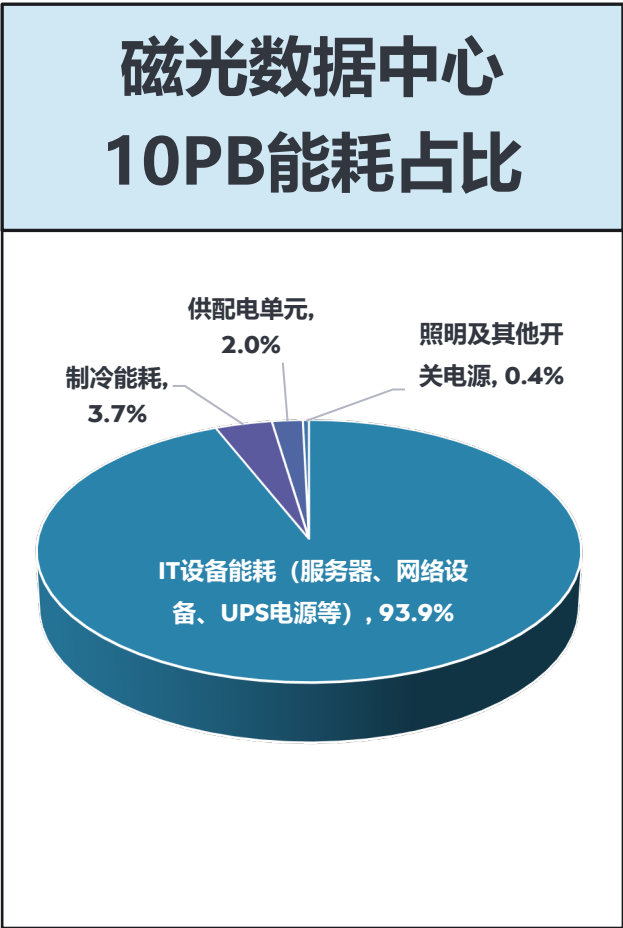


3-2-1数据安全存储
策略
光盘不可改写特性
安全可靠

容器管理一键布置
模块化布施管理
实时敏捷



磁光数据中心10PB能耗占比（实现：PUE≤1.1）



数据来源：赛迪顾问统计

对比项目	PUE≤1.07	
	磁光数据中心	传统数据中心
存量	10PB	10PB
机架数据	1个	20个
光盘库	5台	0台
单个机架能耗	500W	9800W
IT设备能耗	10.77万度	66.53万度
制冷能耗	0.43万度	42.57万度
供配电能耗	0.24万度	18.62万度
照明及其他能耗	0.02万度	1.42万度
PUE	1.07	2.00

■ 降低运维成本

假定以10PB存储50年为例，磁光冷热分级数据存储较全磁盘存储，总耗电量节约25100万kwh，节电比例约80%，相当于**节省标准煤约4.3万吨左右，减少碳排约2.92万吨，年减少碳排约584吨**。（注释：按每减排1千克碳相当于节约1.471千克标准煤折算。）

对于磁光分级存储在磁、光2:8比例条件下，完全可以达到日常数据存储的性能要求，相比于全热磁存储的解决方案，节能节电效果突出。

10PB存储50年为例						
存储方案	运维电力成本/年			50年运维电力成本		
	耗电量 万度	耗电量 kW·h	电费 万元	耗电量 万度	耗电量 kW·h	电费 万元
磁光冷热分级 磁20%+光80%	133	1330000	86.00	6650	6650000	4299.81
全磁 100%磁	635	6350000	410.58	31750	317500000	20529.17

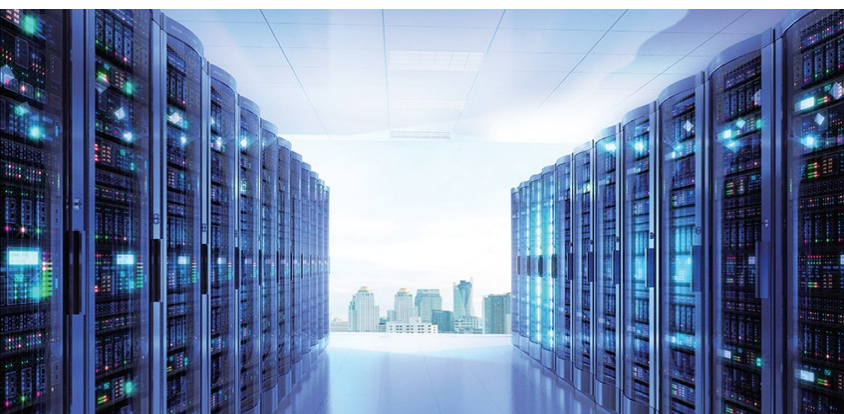
注：电价，按大工业1-10千伏平时段电价0.646588元/kW·h执行价。

■ 数据中心TCO总体拥有成本低

在初始投资、运营成本方面均有比较明显优势，如下表所示：

10PB数据保存50年的电力消耗、存储介质成本对比（单位：万元、万度）						
存储方案	初始投资存储介质成本		运营成本电力消耗		总成本	单位存储成本/TB
	光介质	磁介质	耗电量	电费		
80%蓝光存储+20%磁盘阵列	320.00	1,400.00	6,650.00	4,056.50	5,776.50	5.64万元
40%蓝光存储+60%磁盘阵列	160.00	4,200.00	19,200.00	11,712.00	16,072.00	15.70万元
100%磁盘阵列+磁带	-	7,000.00	31,750.00	19,367.50	26,367.50	25.75万元

注：1、电费计算单价按照0.61元/度，BD光存储介质寿命超过50年；
2、磁盘寿命5年，50年需要更换10次，未计算磁带；
3、BD光存储介质0.40元/GB、磁(硬)盘0.70元/GB；
4、软件费、维修费等均未计算。



数据中心网络建设方案分享

(运维敏捷化, 降本增效)

背景及需求：老旧数据中心网络改造

面对快速增长的数据存储需求，冷数据存储备份成本是急需解决的问题。如果只从物理增量，则必然导致存储数据的成本持续、快速增加，且还将受制于机房空间、供电等因素影响，运维成本难以承受。以某社交平台运营数据增量需求如下：

◆ 数据量持续激增

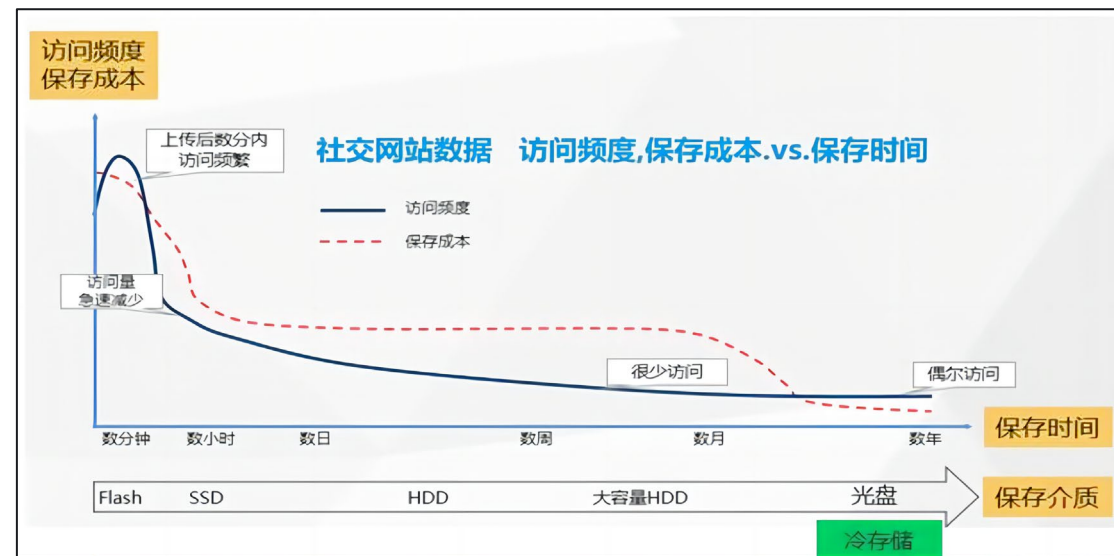
- ◆ 平台活跃用户的数量达到13.5亿人，每天上传照片数量超过约4.5亿张。活跃用户的数量超过约15亿人，单日使用量突破约10亿人次，保存数目庞大的照片及视频数据。目前累计上传照片数量超过约5000亿张。对于每张照片，某平台存储大小不同的四个版本，意味着平台服务器上存储着约2.4万亿张照片。

◆ 数据生命周期-冷数据管理需求

- ◆ □ 社交网站图片的访问频率随时间的变化趋势，刚上传后访问频率最高，后面逐渐降低，一年后就成了偶尔访问。存储介质也是分级存储，从全闪存、SSD到HDD、光盘。随着数据量的飞速增长，数据由“热”变“冷”的现象也日益凸显，按照“二八定律”，经过一段时间的使用，80%的数据都会变为冷数据。



磁光冷热分级存储管理结构图



数据生命周期示意图

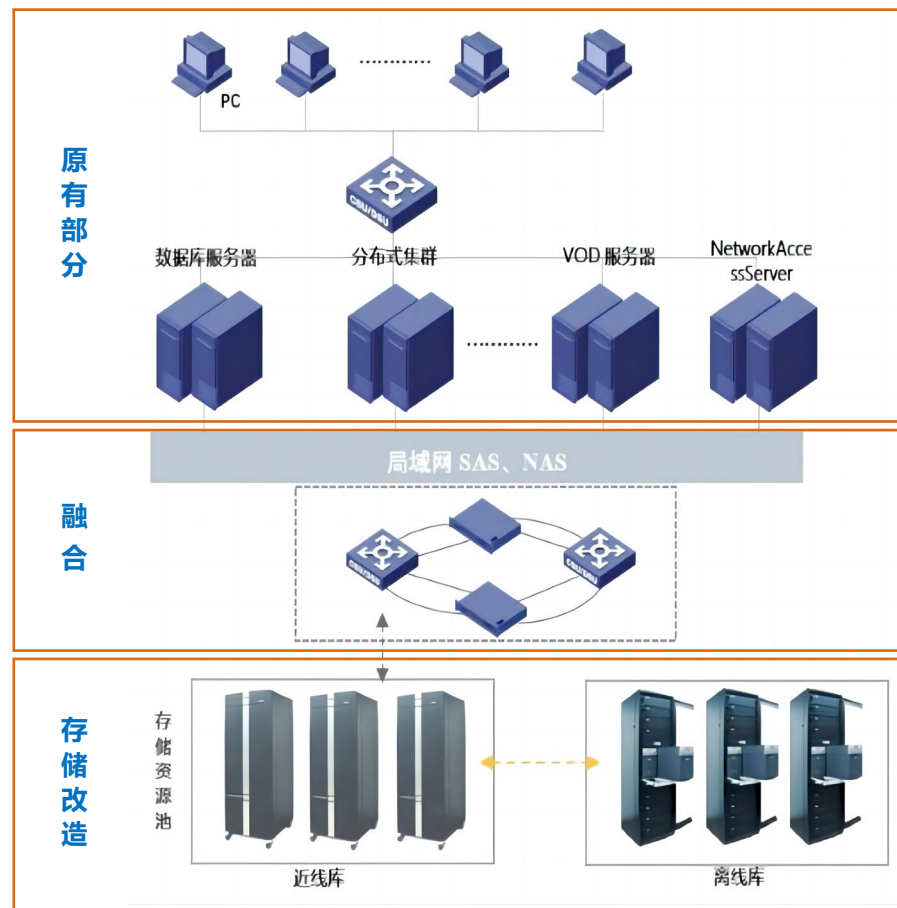
◆ 解决方案

配置一：磁光组合增容节能存储系统

使用蓝光存储作为底层冷存储介质，来降低很少访问甚至永远不会被访问的冷数据存储高成本问题。数据量的飞速增长，并且由“热”变“冷”的现象日益凸显，按照“二八定律”，经过一段时间的使用，80%的数据都会变为冷数据。冷数据不需要高性能的存储设备，根据需要采用近线或离线存储设备将数据以最安全、最节能、最环保的方式，在数据永久安全存储的前下可确保安全稳定，并可随时调阅、回迁，为系统提供永久有效的安全、准确的数据服务。

客户价值：

- ✓ 用户照片等数据需要长期保存，现有介质成本高、可靠性低。
- ✓ 与硬盘相比**整体成本削减50%以上**（成本包括：设备成本、能耗成本、网络成本、机房成本、人员成本、运营成本）。
- ✓ **不需要大量空调冷却系统。耗电量降低80%以上**（光盘库工作功耗远低于硬盘，不需要大量空调冷却系统）。
- ✓ **废止数据中心内的冗余设计**（2套系统供电、2套UPS、自备电源、套2回路等等），数据中心可大幅降低成本。



蓝光冷存储管理架构

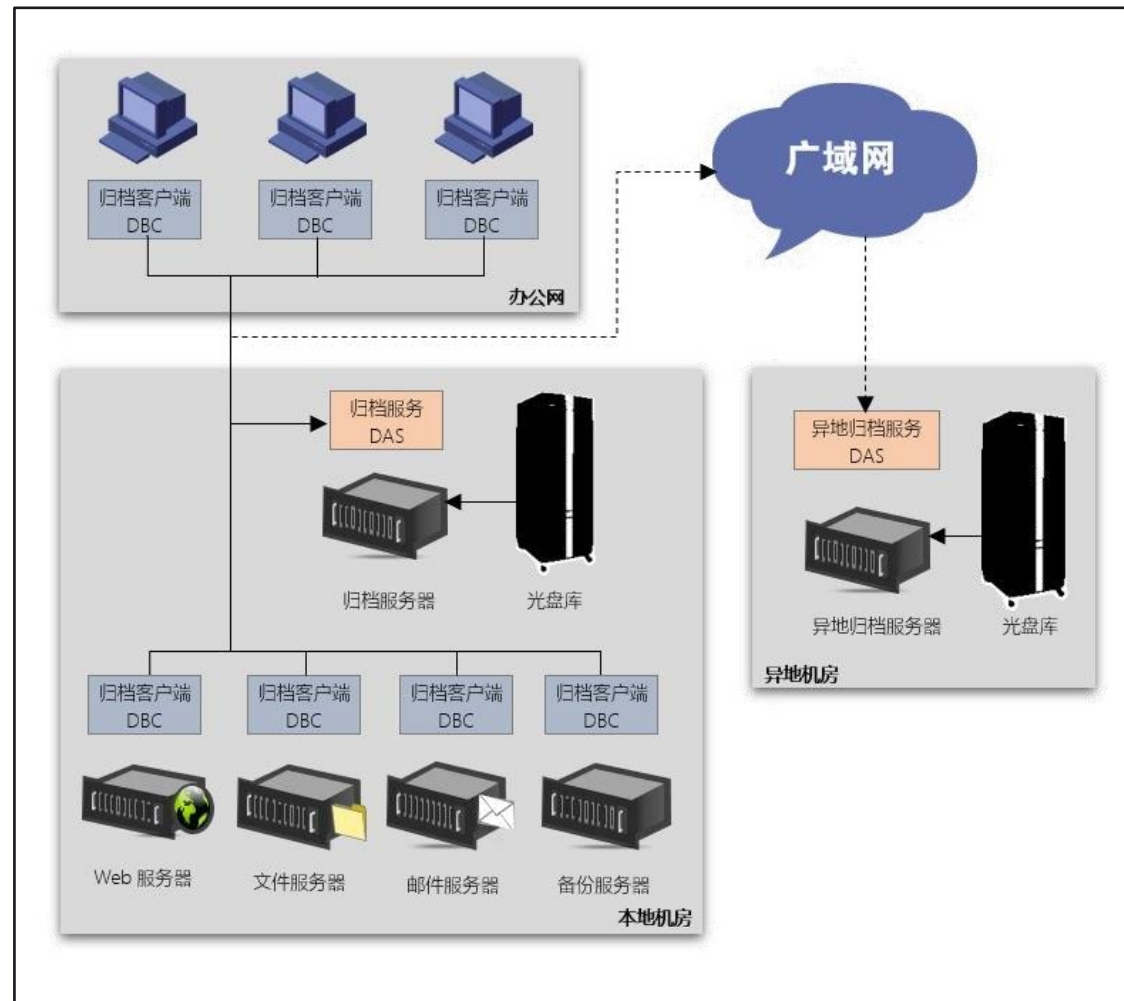
◆ 解决方案

配置二：冷数据异地灾备存储

使用蓝光存储作为底层冷存储介质，来降低很少访问甚至永远不会被访问的冷数据存储高成本问题。数据量的飞速增长，并且由“热”变“冷”的现象日益凸显，按照“二八定律”，经过一段时间的使用，80%的数据都会变为冷数据。冷数据不需要高性能的存储设备，根据需要采用近线或离线存储设备将数据以最安全、最节能、最环保的方式，在数据永久安全存储的前提下可确保安全稳定，并可随时调阅、回迁，为系统提供永久有效的安全、准确的数据服务。

客户价值：

- ✓ 在冷存储更新频度低的前提下地理上分离多个场所间作数据冗余；
- ✓ 以冷数据为对象搭载异地备份功能；
- ✓ 进行数据中心间的冗余功能，废止数据中心内的冗余。

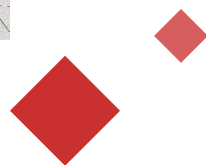


异地备份管理架构



数据中心机磁光存储案例

(运维敏捷化, 降本增效)



案例：某电信运营商老旧数据中心改造

运营商数据中心业务支撑、营业系统、账户系统、资源系统、EPSMS 相关数据的储系统备份归档本地建设，其中月备份数据量为 75TB，计划建设总量 2.7PB，本地机房提供 48*10GE 下行交换机，对接 IT 资源池需永久存储的相关数据，标准 42U 机架部署，供电，单机架功率 5000W，节能节电，长效高可靠存储。

- ◆备份存储建设规模：3PB。
- ◆单机架功率：5000W。

磁光组合方案优势：

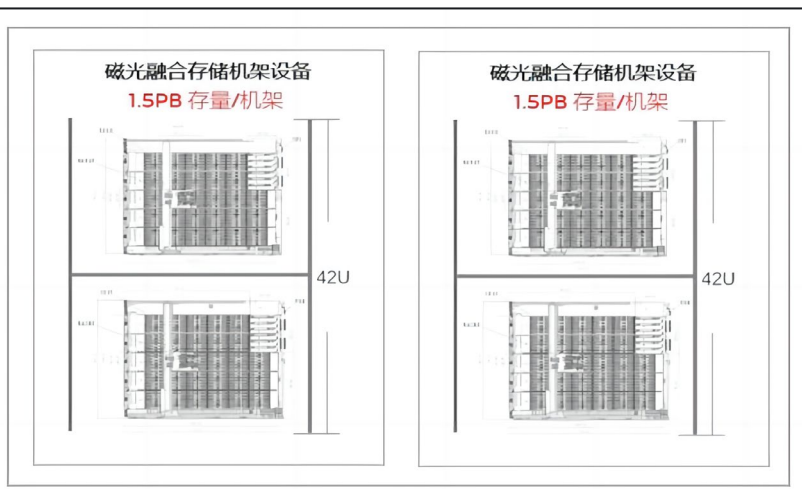
主要参数优势在保证热数据的高 IOPS满足业务需求的情况下，在单体机架高于磁机架三倍的管理能力下，**耗电相当于纯磁机架的 20%**，如果**在同等数据存储量的情况下，耗电将是磁存储机架的 10%以内**。

对比参数/单机架	高密度机架构式光盘库	磁存储机架式
最大能耗	1200w	5000w
最大容量（存量）	1500TB	500TB

磁光存储组合的客户价值：

- ✓ 节电。（3PB 建设规模，峰值用电量 2400w，待机 240w）
- ✓ 长效存储，降成本的同时可无限扩容。
- ✓ 实施敏捷。

磁光融合存储方案



管理存储3PB数据，仅需2台机架，4台设备，总耗电量（峰值）2400w。占地面积小，能耗低，虚拟化网络部署，可低成本无限增容。

VS

全磁存储方案



管理存储 3PB数据，至少需 6台机架，30台服务器，总耗电量峰值约 30000w。占地面积大，能耗高，运行环境要求高，增容除增加设备外，还需要 A类机房环境。

注：3PB设规模，不同方案带来的效益对比。

假设现状：

每机架每年租金 25000 元，每机架每年实际电费及其它投入成本超过30000 元。为改变现状，提出以下建议方案。

◆ 机架租赁方式：

按现有机架数据建设容量和使用容量，可逐步替换现有机架上用于数据存储的服务器，其中包括分布式文件存储以及其它包含但不限于对像、块、流等存储模式，**能将现有一台机架将近 6800W 的实际能耗降低至 2000W 以内，同时存储空间提升至 1.5PB 以上。**

- **建设方式：**结合用户实际环境以及业务需求将现有机架除算力机架之外的存储机架增加磁光存储技术设计，可在保障现有业务的同时，逐步替换。
- **租赁方式：**盘点现有用户的服务器数量和数据应用方式，对政府及相关档案用户可实行在原价基础上降低费用的策略，**降低比例应在40%为优。**将用户的长效存储数据转至光存储。

◆ 存储空间租赁方式：

此方案需了解用户实际数据量，现有存量，单位时间增量以及未来预计增量。通过对用户数据量的了解可为用户定制以数据量为单位的费用模型和收费模式。做为运维方可采用阶梯式部署增容方式。

- **建设方式：**依据用户数据总量（存量+单位时间增量+3 年内预计增量）计算出承接用户服务所需存储建设规模，数据可根据生命周期管理方式定制建设方案，通过磁光技术划分数据等级，分级分层管理。**在现有环境里，可以利用现有空置机架直接部署，也可以在新环境里以机柜形式部署，机柜现单体最大数据管理量为 2PB，占地2 平米，日常工作环境即，无需 A 类机房环境。**随着数据量的不断增加和存量数据的迁移，逐步剔除现有磁环境的存储服务器，当数量降低至可保障用户数据响应效率要求时，可不在剔除，增容可由磁光技术完成建设。
- **存储空间租赁方式：**可按用户数据量的实际情况。

数据中心磁光存储架构技术运用

- 磁光存储技术构架能够降低维护难度，提升效率
助力通信网络运维敏捷化；
- 随着运维成本的大幅降低，在新的营收模式下，不但可以使用户的管理成本随之降低，作为运营商和服务者的综合成本也会降低。同时还可以通过碳交易，或碳指标政府回购等方式建立新的营收点，由此推动业主升级改造，实现 IDC 长效盈利运行与发展，创造更大价值。
- 档案级数据不可能被篡改或删除，杜绝由于病毒，恶意攻击，人为操作所带来的数据风险，可以免责。此外数据全生命周期可追溯。数据的安全性会提升至数据最终一致性 100%。

创新 领先 开放 共赢

广西壮族自治区通信产业服务有限公司

