

安科瑞数据中心配电能效的精细化建设-以及策略研究与趋势分析

产品名称	安科瑞数据中心配电能效的精细化建设-以及策略研究与趋势分析
公司名称	安科瑞电气股份有限公司
价格	.00/件
规格参数	品牌:安科瑞 型号:配电能效 产地:江苏江阴
公司地址	上海市嘉定区育绿路253号
联系电话	19821750213 19821750213

产品详情

摘要：通过分析用户需求、建设和运维等多方对数据中心建设的要求；结合国家政策、数据中心发展趋势，创新性地引入关键因素多角度分析法。同时系统性地提出数据中心高质量发展中如何进行精细化建设的策略。

关键词：数据中心；数字化；精细化；上架率；PUE

0引言

近年来，全球数字化转型带来了数据的爆炸式增长。数据中心作为数据的载体，承载了千行百业数字化转型信息系统基础的重任，已经成为社会不可或缺的“数字底座”。在国家十四五规划、新基建、东数西算与行业数字化的驱动下，数据中心进入持续高速发展期；同时也正由高速发展向高质量发展全面演进。数据中心需面对需求多样化、质量高要求、运营智能化和建设绿色低碳等多种重要因素，其精细化建设变得越来越重要。

1需求分析

数据中心的精细化建设需要对政策与趋势、用户需求和建设与运维要求进行综合分析。

1.1政策与趋势分析

目前，数据中心在规模化发展的基础上，其布局和发展进入了政策和行业驱动的新阶段。首先，一体化大数据中心政策推动数据中心布局优化，促进数据中心协同发展。全国一体化大数据中心、新型数据中心等政策文件的出台及东数西算工程的实施，为数据中心协同、一体化发展指明方向。数据中心的布局应结合国家的政策进行统筹和适度集约，并根据建设的需求对布局不断优化。其次，新型数据中心是数据中心高质量发展的重要方向。高技术、高算力、高能效和高安全成为信息数据中心的新特征，同时也提出了数云协同、数网协同和云边协同等协同新要求。通过对以上重要政策和发展趋势的分析掌握，能

在数据中心的布局优化、网络建设、算力配置、产业协同、绿色低碳和安全可信等方面更好地把控重点和关键点。

1.2 用户需求分析

首先，我国数据中心的用户需求迎来了行业增长、技术驱动和区域转移新机遇。

数据中心机架规模持续稳步增长。大型以上数据中心规模增长迅速，2021年底我国在用数据中心机架规模近五年年均复合增速超过30%。

储能、蓄冷、高密度、算力网络、智能运维、超融合架构等技术的创新，加速推动数据中心向大型化、智能化、绿色化方向发展。

东数西算工程的实施，推动了市场热点的新布局 and 区域转移。

其次，用户需求也面临着增速放缓、需求转变和竞争白热化的挑战。

互联网行业用户仍占据主导地位，IDC行业与互联网行业发展呈现共振效应；但市场饱和度变大，增速已放缓。

用户需求由传统IDC业务的服务器租用为主，逐步转变为企业上云对算、存力和运力的不同需求。

运营商、第三方及互联网企业数据中心业务得到规模发展，行业的竞争加剧。

再次，用户需求需要直面多样化新趋势。用户的需求呈现出了以下新特点：

安全可靠要求。党政军、金融等用户对安全性、可靠性提出了更高的要求，不仅要求基础设施安全、信息安全、网络安全，对安全专享也提出更高的要求。

定制化需求。根据用户对算力、网络、存储的不同需求，要求数据中心具备一定的定制化能力。满足不同功率、机架数、基础设施、网络、弹性和安全的要求。

快速上架。标准化与定制化共存。标准化推动快速上架对用户和建设方均有益，不仅能满足用户业务快速启动的需求，也有利于建设方对上架率的控制，满足各级部门的考核。

智能化提升。金融、政企等部分用户要求快速、实时掌握自有设备及相关基础设施信息。

云需求变大。中小型用户逐渐向云迁移，算力需求迅速发展，对云需求越来越大。其中，AI等高算力需求增加显著，对配套设施也提出更高要求。

高性价比。功能相近的情况下，大规模用户对成本会越来越重视，低PUE的绿色数据中心不仅节约能源，还拥有更低的成本，对大规模用户具备很好的吸引力。

1.3 建设与运维要求

数据中心的方案应重点分析满足建设的需求和运营维护的需要。包括以下方面：

满足绿色低碳。实现PUE、WUE（水资源利用率）等绿色节能指标，系统安全可靠，便于后期运维。

降低TCO（总拥有成本）。综合考虑前期投资和后期运维费用，在满足绿色低碳、用户需求的前提下

，实现整体TCO*低。

规划与定制结合。机房统一规划不能满足部分用户定制化需求，对于需要物理安全专享需求的用户，后期改造难度大、浪费机柜位置、不美观，要求分期建设、规划与定制结合，减少后期改造，满足各类用户需求。

提高机架利用率。可以通过机架利用率=可用机架数/总机架数进行测算。高机架利用率有利于提高投资效益，用户机架需求变化、规划分配不合理都会导致零散机架增多，难以后续使用的情况，可通过合理规划机房布局、分配用户区域方法提升机架利用率。

提高上架率。合理分期配置和建设，配合高机架利用率，有利于上架率的提升。提高上架率是企业和社会资源的节约。国家也在“东数西算”中，要求枢纽节点的上架率大于等于65%。

提升负载率。设计时进行合理的计算，根据用户对功率需求特点进行合理的分配，并预留低压端子，剩余容量通过分布式不间断电源方式，实现适度的弹性，即满足负载率要求，又满足用户弹性需求。

2数据中心精细化建设策略研究

2.1满足统筹要求

数据中心将形成国家枢纽节点、省数据中心、边缘数据中心的梯次布局。首先，建设策略应满足国家统筹布局的要求，对拟选址所在区域的网络、能源、算力、数据、应用进行调研，确保符合国家，当地政策要求和数字经济发展趋势。其次，根据目标用户及其业务特点，选择与其适配的机房标准和机房等级进行建设，如有必要，可将不同等级的机房分区建设。

2.2用户需求驱动

根据用户合同、协议、意向及目标用户群分析，合理预测数据中心总体规模，确保总体规模与用户需求相匹配。考虑到用户需求的不确定性，数据中心的建设和配置可采用分期建设。前期建设确定性需求和少量不确定需求，并预留机房空间进行定制化建设，后期循环前期过程，遇到重大变化时及时纠偏。

2.3精细化方案选择

2.3.1关键因素多角度分析法

关键因素多角度分析法结合技术分析和工程实践，针对数据中心的精细化建设提出关键因素多角度分析法。该分析方法是主要聚焦用户需求和建设方案两大方面；根据满足需求和对建设方案影响的不同，重点考虑部分数据中心精细化建设的关键因素；通过分析和优化调整，实现建设方案的精细化。该分析法示意如图1所示。

图1关键因素多角度分析法示意图

其中，用户需求方面重点聚焦在弹性配置、快速交付、运维信息共享和安全专享等关键因素。目前，用户需求主要分为传统IDC业务和上云服务业务，但两种业务对数据中心建设实现的要求和成本影响差异较大。上云服务业务能很好地实现弹性配置、运维信息共享和快速交付，但其安全专享比例低；传统IDC业务安全专享比例高，但弹性配置、运维信息共享和快速交付较差。因此，同时考虑上云服务需求增加迅速，数据中心机房在建设和配置时，应结合传统IDC业务和上云服务业务的不同比重，综合整体的建设成本和周期，设置目标值和实现的*佳值。例如，客户对快速交付期望值肯定是越快越好，但可能带来的是建设成本的增加和资源配置的不合理。可以针对上云业务实现天或周交付为目标，传统IDC以月或季度为目标，再按上云业务和IDC业务的比例确定建设方案，实现快速交付的*佳值。

建设方案方面需重点关注绿色低碳PUE、智慧运营、可定制程度和TCO控制等因素。根据国家标准、企业的要求，确定关键因素的范围和目标值。例如，数据中心能效PUE应满足即将实施的国家标准中要求：1级*高PUE1.20，2级PUE1.30，3级限定值1.50。可将1.20-1.50设为关键因素的数值范围，建设方案的设计值作为目标值。

该分析方法应用时，*外围设置为客户或行业的理想值，第二圈设置为企业的目标值。建设方案的关键因素的数值测算出来后在图上显示，随后可针对性地进行判断和优化调整。

如图1中模型数值所示，其快速交付优于目标值；PUE、可定制率和TCO偏差符合目标值；智慧运营、运维信息共享、弹性比例和安全专享比例明显低于目标值。那么，下一步结合用户需求的业务类型和比重，结合建设方案的实施难度，加上对建设成本投资和TCO的整体控制，可以针对性地优化建设方案，或者调整安全专享比例的目标值。通过多次优化后，得到相对优化和合理的建设方案。

2.3.2建设方案的精细化

首先，建设方案应坚持绿色发展，满足PUE的要求。

通过节能新产品、新技术、新工艺的应用，充分利用风、光等可再生能源，辅以储能技术、余热回收等手段，实现数据中心绿色低碳的目标。数据中心合理的PUE实现TCO*低才更佳，水资源缺乏的地区应严控WUE。数据中心的绿色发展应结合发展趋势，高效利用资源。绿色评价会从PUE逐步走向xUE，即包含1CUE1（碳使用效率）、PUE、WUE、GUE（出电率）等多维的评价体系。

根据用户需求降低能耗提高电源利用率。合理预估总用电和各区域用电容量，取定合理的综合系数，匹配配电系统设备容量；通过电源和暖通技术实现机房间、模块间、模块内的功率调整；通过预留低压端子方式便于后期使用剩余容量。运营过程中应合理分配用户区域；并对用电情况进行监控，提高各区域负载率。

其次，建设方案要提高数据中心智能运营水平。对运维数据辅以AI算法，实时分析和处理运维问题。通过对数据中心智能化系统升级，向用户推送其相关的告警信息、能耗信息、动环信息；实时呈现和查询，便于用户快速了解机房和设备情况。

再次，建设方案要平衡和控制可定制率。合理地实现可定制化和标准化并存，同时满足可定制、弹性和快速交付。

采用数据中心模块化设计并提高数据中心预制化水平和弹性能力，满足用户业务快速上架的要求。

适量扩大数据中心定制化服务范围，不仅能满足用户电源、暖通、工艺和布线的要求，还能扩展网络、信息安全、云定制的相关功能，实现一套完整的数据中心用户解决方案。

根据用户有无物理安全专享需求不同可分为两类采用分楼栋、分楼层、分区域设置。为提高机架利用率和上架率，无物理安全专享的机房可根据其预测规模分期建设，并设置合理的销售策略，减少用户业务变化后零散机架的产生。有物理安全专享区域涉及机房chuzu将影响机架利用率。在满足消防与用户要求的情况下，选择合理的安全专享方案、优化用户组合是提高机架利用率和上架率的关键。

然后，建设方案要细化和严控TCO。对方案进行技术分析和投资效益分析，在满足绿色低碳、用户需求的前提下，实现整体TCO*低。

*后，建设方案可逐步实施全流程数字化服务。现有数据中心智能化系统主要为系统运行和维护服务，未来可面向设计、实施、验收、运维、运营的全流程数字化服务。

3安科瑞数据中心综合能效管理系统

3.1数据中心精密配电监控系统

3.1.1主页及系统介绍

开机进入主页，包含进线参数、开关状态、出线参数、报警查询等功能，按按钮可进入各功能界面查看。

数据中心IT服务器配电传统采用精密配电柜，占用空间较大，配电线缆多，新增设备不便，为了节省面积，智能小母线方案由于不占用机房面积、可按需灵活插拔，受到很多数据中心的青睐，被越来越多的应用。

安科瑞智能母线监控产品分为交流和直流母线监控两类，包括始端箱监测模块、插接箱监测模块以及触摸屏，另外还可以搭配母线槽连接器红外测温模块用于监测母线槽的运行温度，确保母线槽配电安全。通过标准网线手拉手简单组网，可以实现任意插接箱检修或更换时不影响其他在线运行的插接箱的数据上传通讯。

3.1.2系统硬件配置

3.2变电站运维系统

3.2.1系统结构及介绍

Acrel-1000变电站综合自动化监控系统在逻辑功能上由站控层、间隔层二层设备组成，并用分层、开放式网络系统实现连接。站控层设备包括监控主机，提供站内运行的人机联系界面，实现管理控制间隔层设备等功能，形成全站监控，并与远方监控、调度通信；间隔层由若干个二次子系统组成，在站控层及站控层网络失效的情况下，仍能独立完成间隔层设备的就地监控功能。

针对工程具体情况，设计方案具有高可靠性，易于扩充和友好的人机界面，性能价格比优越，监控系统由站控层和间隔层两部分组成，采用分层分布式网络结构，站控层网络采用TCP/IP协议的以太网。站控层网络采用单网双机热备配置。

3.2.2系统硬件配置

3.3智能小母线监测系统

3.3.1系统概述

3.3.2系统硬件配置

3.4蓄电池监测系统

3.4.1系统介绍

安科瑞公司ABAT系列铅酸蓄电池在线监测系统是在线电池监测产品，可以提前对失效的铅酸蓄电池进行

预警及电池均衡，符合ANSI/TIA-942标准要求。

该系统具有监测电池的电压、内阻与内部温度功能，安装、维护与接入非常方便。系统主要由ABAT-S模块、ABAT-C模块及ABAT-M采集器组成，可通过采集器查询告警与实时数据、设置参数等，可选配监测平台实现网络化集中管理。

3.4.2系统硬件配置

3.5动环监控系统

3.5.1系统介绍及功能

通过数据中心动环监控系统，实现了对数据中心的门禁状态、水浸状态，烟雾状态，视频状态，环境状态，高低压配电状态，设备运行状态进行实时监测，并进行实时报警，保障数据中心正常运行，避免运行环境的失控导致配电设备运行故障，保证维护人员安全，延长设备使用寿命，减少配电室粗放式管理导致成本过高。同时实现动环监控并对各用能耗能进行能效分析，帮助用户实现用能效率的优化。

系统功能

- 1) 展示当前数据中心总能耗，IT能耗，空调能耗，及其他能耗并且计算出当前数据中心实时PUE值，通过仪表盘形式直观展示。
- 2) 选择查看数据中心的中低压配电系统主接线图，并在一次图显示配电系统当前遥测、遥信数据和状态。实时监测各配电柜的电压、电流等电力参数，变电站的温湿度、烟感、水浸、门禁等环境情况。
- 3) 电气接点温度实时监测，断路器触头、触臂、母排和线缆连接等位置安装无线测温传感器监测接点温度，便于提前发现温度异常导致的事故。
- 4) 监测各变压器各项参数，包括负载率、频率、功率因数、三相不平衡度等，并且显示历时曲线图，数据实时变化。帮助用户直
- 5) 电能质量在线监测，可以监测电流和电压谐波畸变率、电压暂升暂降暂中断等暂态事件记录、ITIC容忍曲线等
- 6) 系统采集UPS输入、输出端和旁路三相电压、电流、有功功率、功率因数频率，同时监测UPS温度、蓄电池电压、当前负载下的剩余时间等数据。
- 7) 展示单体电池电压、内阻和温度，预测电池带载时剩余时间，每节电池数据均可以设置异常报警，及时发现蓄电池异常。
- 8) 展示精密配电柜内进线和馈线回路电气参数，包括电流电压功率电能以及开关状态，并可以对数据进行报警设置和分级，数据取自精密配电柜测量模块。
- 9) 展示智能小母线的始端箱和插接箱电气参数，包括电流电压、开关状态、插接点温度，并对数据进行报警设置和分级。
- 10) 通过平面图显示数据中心能源分布，设备分布情况，并显示设备能耗数据，点击平面图上设备可以进入具体设备监控界面。

11) 实时显示当前数据中心PUE值以及历史PUE曲线。并且显示各分项用能的用能情况及用能排行。监测各变压器运行及负载情况，给出本月变压器输出电能排行。

12) 显示电能消耗日/月/年报表，并可对具体回路选择曲线图、饼图进行展示。对数据中心用电数据进行同比、环比分析比较，查看用电趋势。

13) 监测精密空调的回风温湿度，出回水温度，并可以设定精密空调的温湿度，达到更好的控制效果。

14) 监测数据中心温湿度、开关门、水浸、烟雾、噪声、气体浓度状态等参数。曲线图直观明了，同时支持历史数据查询

15) 通过列表显示各类报警事件数量，通过柱状图显示逐日报警数量，提供报警总数以及增长趋势。

16) 维管理功能，可针对数据中心各主要设备进行巡检派工，消缺，抢修等维护工作。

4结语

我国的数据中心正向新型数据中心演进，数据中心的建设也面临了市场、技术、运营和维护等多方的新要求。其中建设方案和策略的选择对投资和运营影响巨大，因此，需要重视提高数据中心建设的精细化水平。通过加强建设管理，才能更好地在确保绿色和安全的前提下，应对用户需求的新变化；并为用户提供泛在、智能、可持续的云服务能力，承载更多行业的数字化转型需求。