

安科瑞数据中心-IDC配电系统能源管理措施

产品名称	安科瑞数据中心-IDC配电系统能源管理措施
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:数据中心 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：本文将数据中心作为主要研究对象，采用文献研究法、实践调查法等研究方法，以UPS配电系统为例，对数据中心IDC配电系统优化设计进行简要分析。并从选用高效节能设备、优化机房布置等角度出发，对如何落实数据中心IDC机房能源管理提出几点有效措施以供参考。

关键词：数据中心；IDC配电系统；优化设计；能源管理

1 数据中心IDC 配电系统优化设计

1.1 UPS设备的设计优化

1.1.1提高UPS负荷率

数据中心在选择使用UPS配电系统并对其进行优化设计时，首先需要对UPS设备的设计选用进行相应优化。通过结合当前某数据中心安装的上百台UPS设备运行情况，根据工作人员采集得到的相关数据可知，有超过60%的UPS设备运行负荷率为20%到30%，有接近30%的UPS设备负荷率不足20%。而通过结合其他相关研究资料，也有学者指出当前我国大多数数据中心使用的UPS系统有至少40%的负荷率未能得到有效使用。因此从理论上来说，通过对当前UPS设备负荷增加25%IT负荷，有助于提高UPS设备可用容量的利用率，以此达到提升UPS系统应用效益的目的。

1.1.2合理设定PF值

在数据中心当中UPS设备的用电量相对较大，该设备输入功率因数对整个数据中心IDC配电系统电能质量有着直接的影响作用。一般存在于交流电路中的相移功率因数即PF指的就是电压与电流的相位差余弦值，其计算公式如下：

在这一公式当中， \cos 代表着功率因数符号，THD代表着总谐波电流畸变率。以某数据中心实际负载率

为6%的UPS设备为例，当UPS负载率不高的情况下，经测试可知其实际值 $\cos \phi$ 为0.98，此时对应的总谐波电流畸变率约为30%。由于UPS设备负载率并不高，此时负载基本等同于高频非线性负荷，加之基波电流 I 值也相对较小，在受到客观存在的谐波的影响下容易增加UPS设备的THDi值，进而导致设备功率因数PF减小。但根据检测结果，在UPS负载率处于正常状态时，其 $\cos \phi$ 值与PF值基本为1，对应的总谐波电流畸变率*大值为10%，因此如果数据中心IDC配电系统选择使用UPS系统，则可以通过严格按照国家相关标准要求对电容补偿装置进行优化，如可以根据变压器容量的30%进行电容补偿，选用输入功率因数至少为0.95的UPS设备，在有效落实减配的同时也可以达到节约投资的效果。

1.1.3调整输出功率因数

在眼下服务器电源功率因数的逐渐提高下，UPS设备提高输出性能才能有效满足服务器电源容性负载输入特性。根据相关研究资料可知，当前服务器功率因数基本为容性-超前0.9~0.95，按照国家相关标准要求，可以使用实际UPS设备机架负荷值与0.7(kW/kVA)作比的方式计算出UPS设备的总容量，要求UPS设备的额定容量与0.7(kW/kVA)的乘积不得超过UPS设备输出功率[1]。但本文在对当前市面中常见的集中UPS设备输出功率因数进行了解时，发现其输出功率因数均可以达到0.9，部分UPS设备输出功率因数可以达到1，事实上如果UPS输出功率因数超过0.9，此时在不降容的情况下设备依旧可以正常使用。例如某400kVA的UPS设备商可以直接带载功率为360kW的服务器设备。综合考虑，在优化UPS设备时，可以规定其输出功率不得低于设备额定容量与0.9(kW/kVA)的乘积。并且在设置UPS系统时直接按照90%设定*高带载率，此时UPS容量计算公式为：UPS总容量=机架负荷(kW)/0.9(kW/kVA)/0.9(负荷率)

1.2 UPS系统模式的优化

在运用UPS系统作为数据中心IDC配电系统并对其进行优化设计的过程中，考虑到绝大多数数据中心选择使用的UPS系统为2N双总线系统，负责将双路持续交流电源提供给各重要IT设备，以保障其实现长久稳定运行。而这一系统所属于冗余系统，系统构成至少为两套UPS系统，系统基本容量即为任意一套UPS系统中N台UPS设备总容量。在UPS设备的作用下，系统交流输入直至双电源输入负载为两条完全独立的供电线路，当数据中心配电系统处于正常运行状态下，任意一套UPS系统只负责对总负荷当中的一小部分负荷进行承担，利用这一多电源系统冗余的形式进行供电，可以有效改善传统单电源系统中容易出现单点故障的问题。如果数据中心的规模相对较大，但拥有的单电源设备相对较少，则可以根据其实际情况规范安装小型的STS设备，使得电源设备能够获得稳定、持久的安全电源。

在该系统处于正常运行状态下，系统当中的两套UPS系统将同步运行，各自承担50%的总负荷。从各低压母线段中引入的两套UPS系统交流输入，可以使得整个双总线供电系统的安全可靠性得到大大提高。即便在该系统当中某一UPS系统无法正常运行，或是出现包括输出中断等在内的异常情况，均不会对双电源负载供电产生实质性影响，此时只有与存在异常情况的UPS组单电源负载相接的供电被切断。经过优化后的数据中心配电系统中采用两套UPS系统，各系统相互独立完成供配电，避免系统出现单故障点，有助于提高系统的容错性与安全可靠[1]。在后续的系统运维管理中，工作人员可直接省略将负载转为旁路模式的步骤，有助于提高配电系统及各配电设备的运维管理成效。

2数据中心IDC机房能源管理措施分析

2.1积极优化机房布置

在对数据中心IDC机房进行能源管理的过程中，为有效提高其节能成效，工作人员需要立足机房实际科学优化机房布置。一方面，按照前进后出、水平通风的原则选用和进排风结构完全一致的机柜作为数据中心IDC机房机柜，另一方面，为防止设备在运行过程中产生大量热空气同空调机产生的冷送风相互混合，导致数据中心容易出现诸多局部热点而影响空调原本的制冷效率，大大增加空调能耗。工作人员可以选择将其安装在机架当中无设备处，使得进入到设备当中的进风温度能够具有良好的稳定性。另外，如果选择使用带有机柜门的机柜，则需要保障其开孔率至少为60%，防止机柜出现吸排风通道受阻的情况而影响整体冷却效果。

2.2运用高效节能设备

在数据中心IDC机房当中选用优化的UPS系统，通过充分发挥UPS设备的高效性，同样可以达到良好的节能效果。如某数据中心在2015-2018年间，分别建设了15台、20台和25台经过上述方式优化处理的400kVA UPS设备，在每一条UPS设备负载电流值为200A，与同期相比，该数据中心在2015年到2018年间利用高效UPS系统后的节电量分别达到了68万度、91万度以及137万度[2]。在空调系统设备选用中，数据中心IDC机房可选择使用节能性良好的水冷系统，同时积极对机房进行开窗通风，从而借助自然风有效降低设备温度并获得良好的节能效果。

3能耗统计分析（能源管理）解决方案

建立高效的能耗监测管理系统，对建筑各类耗能设备能耗数据进行实时测量，对采集数据进行统计和分析。能够合理的确定各区域建筑能耗经济指标及绩效考核指标，发现能源使用规律和能源浪费情况，提高人员主动节能的意识。

搭建数据中心智慧能源管理系统的基本框架，对各个用能环节进行实时监测；

排碳数据化：通过系统可实现建筑单位内人均能耗分析（包括水、电、能量），实现低碳办公数据化；

区域能效比：实现建筑单位内区域能耗对比，方便能耗考核；

同期能效比：实现同年、同期、同一区域能耗对比，方便节能数据分析；

能耗评估管理：按照能源消耗定额标准约束值、标准值、引导值进行分析单位面积能耗和人均能耗指标；

能耗竞争排名：各个功能区能耗对比，实现能耗排名，增强工作人员的节能意识；

对能耗的使用数据进行综合的分析、统计、打印和查询等功能，并根据能耗监测管理系统的需要可选择不同样式报表的打印。为能耗运营管理部门提供可靠的依据；

能耗数据采集，随时查询，并根据采集数据进行统计分析，监测异常能源用量，对能源智能仪表故障进行报警，提高系统信息化、自动化水平。

4能源管理系统

应用场景	型号	图片	保护功能

			警、设备管理等服务，平台可以广泛应用于多种领域。
能精管理云平 台	A&C系列网 管0		采用嵌在物硬件法算算平 去数据有移动通衎通管接 传感等技或者段夺为用网 提携能源数据籍惠采集系 统柝采集终端柝平用能甄 间的桥梁，能够根据不同的 采集规约进行水表、气 表、电表、微机保护等设 备终端的数据采集汇总， 并使用相应的规约转发现 场设备的数据给平台系统 。

			，SD卡记录，以太网通讯时，只需在背部插入对应模块即可。
高压重要回路或低压进线柜	APM820		三相全电量测量，电能谐波电能质量分析及网络通讯等功能费率要超限报警电网供电质量的综合监控
低压联络柜、出线柜	AEM96		该表及功能管理表该表集成表相用万参数测量及电能容量需量管理关量输入输出时、模拟量输入输出12月的电能数据统计。具有63次分次谐波与总谐波含量检测，带有开关量输入和继电器输出可实现“遥信”和“遥控”功能，并具备报警输出，可广泛应用于多种控制系统，SCADA系统和能源管理系统中。

		波等，并具备完善的通信联网功能，非常适合于实时电力监控系统。
动力柜	DCBD1052	测量所有回路电参量，体积小、流能测量准确及其他电参量，电度行、钟、费率时段等参数设置，精度高、可靠性好、性能指标符合国标GB/T17215-2002、GB/T17883-1999和电力行业标准DL/T614-2007对电能表的各项技术要求，并且具有电能脉冲输出功能；可用RS485通讯接口与上位机实现数据交换。
	AEW100	三相全电量测量，剩余电流、2-63次谐波，支持费率，量值、电缆温度，可选2G/4G通讯。

5结束语

总而言之，工作人员在对数据中心IDC配电系统进行优化设计的过程中，需要充分结合数据中心配电系统实际情况及运行要求，并严格按照国家相关规程规定，合理选用高效的UPS设备并注重增加备用设备与线路，以此有效提高配电系统的运行稳定性。在开展能源管理工作中，工作人员同样需要主动运用高效、节能的设备，在对机房进行优化布置并积极运用各种先进信息技术下，使得IDC机房可以获得更高

的节能管理成效。

【参考文献】

【1】张翔.IDC业务预测与基地工程建设方案研究[D].长安大学，2017.

【2】滕信根．数据中心IDC 配电系统优化与能源管理 [J] ．电力讯息 ，2019（05）：02-03.

【3】安科瑞企业微电网设计与应用手册2022.5版