

如何选择最适合您的UPS？（连载三）

为数据中心选择后备式、在线交互式、双转换式设计（以及新的高效、多模式能力）时应考虑的因素

作者：Chris Loeffler

伊顿分布式电源解决方案分部数据中心应用经理

（接上文）

UPS设计如何影响其可靠性？

UPS配置的可用性取决于几种因素，现举例说明：

多电力通路

后备式UPS一般有两个电力通路，但由一个电力开关控制。那就意味着电力开关故障会导致IT设备失去电源。在线交互式UPS有两个电力通路，但没有那样的共用电源接口。如果电源接口出了故障，此种UPS仍能在电池模式运行，运行时间足够转换到发动机电源或有序地关闭所连接的设备。

双转换和多模式高效双转换UPS一般有两个电力通路（来自市电/发电机和电池电源）和一个电子式系统旁路，此旁路用于绕过出故障的器件，或将使用与机械式旁路系统同步，以进行有计划的维护。先进的多模式系统甚至提供自动维护旁路系统，以确保在UPS维修期间进行不间断的转换。

并机冗余

可通过部署多台UPS系统一起工作来提高可靠性和可用性。在并联配置中，多台UPS为一个共有的输出母线供电，母线再向IT设备供应电力。如果任何一台UPS出了故障，其它UPS会接过负载。

由于制造可并机的系统会增加成本，此功能仅用在可用性很重要的较高端的UPS上，意即双转换和多模式双转换UPS。

平均修复时间（MTTR）短

平均故障间隔时间（MTBF）是一个不太实用且偏重理论的数值，基于从器件额定值和实验室测试进行统计推断。实际上了解装置的MTTR更为重要。当UPS确实需要维修时，MTTR很低的产品很快就可再投入使用，这比MTBF对总体可用性有更深刻的影响。

模块式系统设计和易于维修的器件的系统设计的MTTR更短，如热更换电池和电子模式。模块式系统制造成本较高，因此模块化一般保留给在线交互式、双转换式和多模式双转换UPS。

有些后备式UPS也具有很有限的模块化（它们可以接受更换电池），但总的来说，后备式系统用在较小的非关键应用中，不用太多花费就可以很容易地换掉整个装置。

电池完好状态

UPS设计决定在任何给定电网条件下电池的使用频度，使用频度又影响电池的运行时间和使用寿命。在双转换和多模式高效双转换设计中，电池耗量最低。此外，有些制造商使用多级充电技术，这种技术提供电池休眠时间，与传统涓流或浮充方法相比，可大大地延长电池寿命。这种先进的电池技术一般存在于在线交互式、双转换式和多模式双转换式UPS中。

UPS拓扑如何影响能效？

UPS效率越高，运营数据中心所花的电费就越少。由于损失的电能大多数是以热能消散掉的，UPS效率越高，带走这些热量所需的空调花费和其它冷却费用也越少。当数据中心基础设施的总体效率（DCiE）较高时，冷却费用可能只等于驱动IT设备所需能量费用的50%。当能效差时，冷却数据中心所需的成本几乎和运行设备所需的一样多，多项行业研究表明，高达驱动IT设备的成本的80%到100%。

因此，数据中心管理人员密切注意其电源保护系统的效率就不足为奇了。

所幸的是，在过去的三十多年间，技术的发展已经戏剧性地提高了UPS的效率。在20世纪80年代，大多数UPS的效率最高为75%到80%。支付1美元的电费只能得到价值75到80美分的可用电能。能量以热量的形式消耗掉，这又意味着更高的冷却成本。

到20世纪90年代，UPS的效率已经提高到了85%到90%。21世纪我们看到效率提高到了94%。由于能源成本节节攀升的压力越来越大，目前，作为优化的IT设备电源的UPS的效率提高到了97%或更高。最新一代UPS用多项节能技术改变了这个游戏，在不影响可靠性的情况下将效率提高到了99%。

技术发展不断提高三相 UPS 的效率

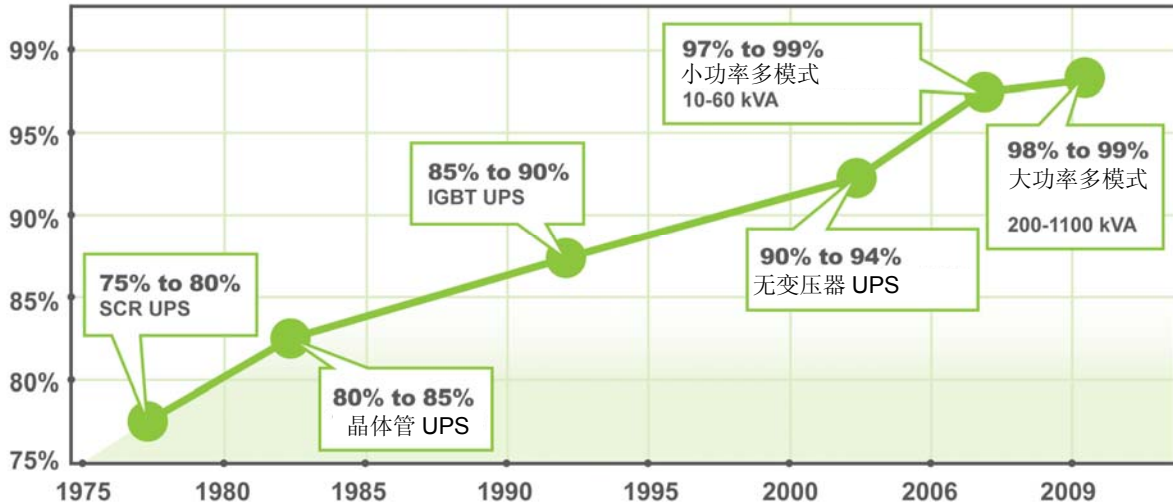


图9：过去三十多年间技术发展稳步提高了UPS的效率。

效率受UPS设计或运行模式的影响很大。单转换（后备式和在线交互式）UPS比双转换UPS能效更高，因为少了电力从交流到直流再到交流的转换。新的多模式高效双转换UPS能实现很高的效率，是因为它们只在必要时才使用效率较低的双转换模式，其它时间都以节能的系统运行。

效率也受UPS规格影响。较大的UPS模块一般比较小的模块能效高，因为支持控制电子器件和辅助器件所需的电能在UPS系统总负载量中所占的比例更小。例如：一台给定设计的500kW的UPS模块一般比同一设计的5kW的UPS模块的效率要高。

新式无变压器UPS设计的相关能效 (%)

UPS模块规格	后备式UPS	在线交互式UPS	双转换式UPS	多模式高效双转换UPS
5 kW	95	96	91	96
100 kW	98+	97+	94	98+
500 kW	99+	98	95+	99+

不要只看销售商给出的效率参数。评价一台UPS时，只知道它在满负荷下给出的峰值效率（也就是通常给出的效率数值）是不够的。您不太可能在满负荷下运行UPS。由于许多IT设备使用双电源实现冗余，一般数据中心使UPS在50%以下的负荷下工作，有时甚至低到20%到40%。您可能预计到了UPS在部分负荷下运行时效率会低一些，但会低到什么程度呢？

上一代UPS（1990年以前购买的）在低负荷下效率显著降低。甚至大多数当今的UPS在常见的低负荷下效率也会明显下降。新的具有高级电源管理功能的多模式拓扑正在改变这个趋势。在20%负荷以上，都可期望得到95%以上的高效率。

各种 UPS 设计在变化负载下的效率

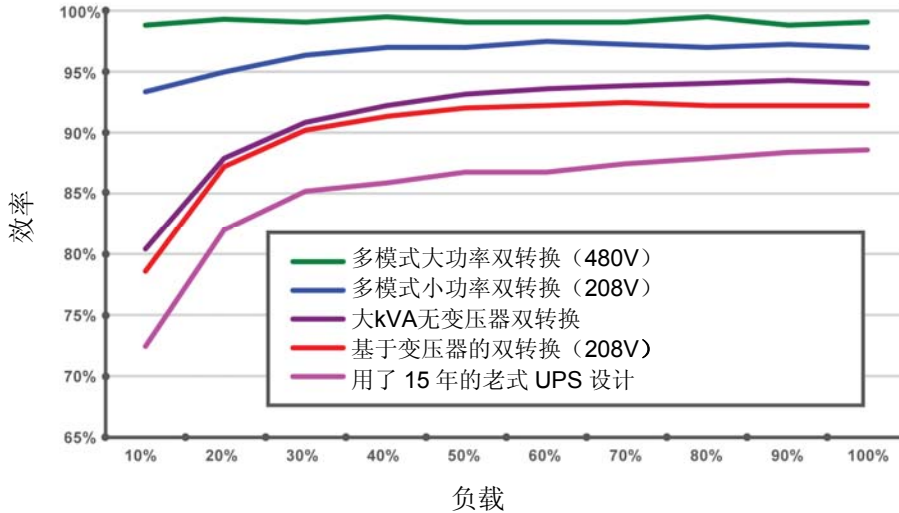


图10: UPS在轻负载下效率变低。

新的多模式UPS甚至在低负荷下仍可维持很高的效率。

UPS效率提高一点点，很快就可节约上千美元。在一个1兆瓦的数据中心中，一台用了10年的UPS可能会浪费约150kW的功率，产生500,000 BTU以上的需排出的热量。将那台过时的设备换成新的高效UPS，可以省下120kW或更多的功率去支持新的IT设备。

节约是巨大的。设想一下一个典型的数据中心拥有1000台服务器和一台以86%的效率运行的老式UPS。将那台UPS换成新的以96%的效率运行的多模式系统，将使此数据中心每年在能源成本上节约70,000美元以上（以每度电10美分计算）。更高的UPS效率在相同的电池容量下还可提供更长的电池运行时间，并在UPS环境中产生更低温的运行环境，这又可延长器件的使用寿命，提高数据中心的总体可靠性和性能。

结束语

过去，最普遍的想法是：对于关键任务数据中心应用，UPS必须只在双转换模式运行。完全运行在双转换模式的系统可将IT设备与输入电源的各种异常隔离开，不会对内部电池造成过度的压力，而且可提供从电池模式到发电机运行之间的无缝来回转换，不会给所连接的IT设备的电力造成即使是轻微的中断。

但是，数据中心管理人员现在有了其它可行且性价比很高的新选择，即多模式、高效、双转换UPS，这种UPS有效结合了单转换和双转换拓扑：异常高的效率和双转换运行的高保护等级。

采用最佳的行为习惯和正确的设备选择，数据中心管理人员可以将能耗降低近50%。这意味着：可将几乎3/4的电费用在实际的IT处理上，而当今一般数据中心用到此项上的功率还不到50%。

通过更有效地分配电力，您不仅可以降低电费和总体运营成本，还可用现有的后备电源和冷却系统实现更多的节省——推迟这些系统为支持数据中心扩容而需升级的时间点。

那么，到底哪种UPS拓扑最适合您的数据中心呢？过去只有一个“正确”答案，而现在，新技术提供了专门为高效、高密度数据中心设计的多种有效的新选择。

(全文完)

伊顿简介

伊顿公司是一家多元化动力管理公司，2008年实现销售收入150亿美元，现有员工约75,000名，客户遍及全球150多个国家。

伊顿公司在许多工业领域都是全球领导者，包括电源品质、配电及控制系统；工业设备和移动工程机械所需的液压动力元件、系统和服务；商用和军用航空航天所需的燃油、液压和气动系统；以及帮助卡车和汽车提升性能、燃油经济性和安全性的动力及传动系统。

伊顿制造、销售和支持满足当今数据中心设备要求的各种UPS。所有用于数据中心的伊顿UPS都满足或超过IT电源装置的技术要求，是可靠的、高品质电源。40多年来（从第一台商用UPS到高密度服务器环境使用的模块化伊顿BladeUPS和超高效UPS），伊顿已经为电源保护和后备电源领域树立了标杆。

除UPS外，伊顿还为您提供全系列数据中心解决方案，包括配电、电源保护、网络室、计算机房和数据中心用的机架机柜和附件。

要更了解伊顿公司的详细信息，请登录www.eaton.com 或拨打800-356-5794联系我们。

作者简介

Chris Loeffler: 伊顿分布式电源解决方案分部数据中心应用经理

Chris Loeffler是伊顿公司全球应用经理，专门从事数据中心电源解决方案和服务工作。他在UPS行业有超过19年的工作经验，曾经监督了20多种数据中心和工业用UPS产品的管理。

Loeffler先生曾在伊顿任过不少职务，包括服务工程、应用工程方面的职务和10多年的产品管理。Loeffler先生曾在贸易类出版物上发表过不少文章，并写过几篇数据中心能效方面的白皮书。他还写过几篇关于数据中心和工业用的各种UPS拓扑的文章。

根据需要的教程

下载伊顿白皮书，了解更多技术课题，或为客户及联系人讲解这些课题。我们的在线资料库中的免费白皮书将为您一一揭开维修旁路、并机、UPS拓扑、能量管理等各种课题的神秘面纱。

<http://www.eaton.com/pq/whitepapers>

¹ 工业和商业用应急和后备电源系统的IEEE推荐方法，“IEEE橘皮书”（IEEE标准446-1995），1995年12月

² 为敏感电子设备提供电力和接地的IEEE推荐方法，“IEEE绿皮书”（IEEE标准1100™ - 2005），（IEEE标准1100-1999的修订本）

Eaton是伊顿公司的商标。