

大型医疗设备配备 UPS 问题结合实例

随着医疗技术的飞速发展，医疗设备正在不断更新，一些高、精、尖设备越来越多地应用于临床。而这些先进设备对**电源**供电系统的要求也越来越高，设备中的各种敏感的电子元器件需要持续稳定的电源供电。特别是一些进口设备，它们都是按照国际标准电网环境指标设计的，这些设备在标准电网范围内使用都能正常工作，且故障少、寿命长。但在我国的电网条件下使用则会出现工作不稳定、故障率高、寿命缩短等情况。其原因主要是我国目前公共电力系统存在着许多不稳定的因素。如：电网电压有时偏高、偏低、浪涌、冲击和突然中断等现象，严重影响医疗设备的安全运行，甚至损坏设备而造成严重的经济损失。因此，**UPS**(Uninterruptible power system 不间断电源)的使用已成为保护重要设备的关键，目前大多数医院都给一些比较重要的设备配备了相应的 UPS。如我院就先后为 MR、CT、彩超、生化分析仪、血球计数仪等设备配备了 UPS，这些 UPS 就成了我们这些重要医疗设备的保护神。所以，如何使用和维护好 UPS，具有相当大的现实意义。

1. UPS 类型的选择

UPS 分为后备式、在线互动式和在线式 3 种。后备式 UPS 在市电供电正常时，它向负载所提供的电压为对市电电压稍加稳压处理过的正弦波电压，当市电供电不正常时，它向负载提供稳定的方波电源。在线互动式 UPS 在市电供电正常时，它向负载所提供的也是对市电电压稍加稳压处理过的正弦波电压，仅当市电供电不正常时，才向用户负载提供逆变的正弦波电源。后备式和在线互动式 UPS 都不能实时在线地向负载提供标准的正弦波电压。而在线式 UPS 却不同，只要有负载工作，**逆变器**就一直工作，它向负载提供逆变后的可靠稳定的正弦波电源，电压稳定度优于后备式和在线互动式 UPS，且输出电压的瞬间响应特性好，具有良好的“净化”作用及安全保护功能，抗*能力非常强。因此，在市电波动范围比较大的地区和对供电质量要求比较高的医疗设备应选用电压稳定度好的在线式 UPS。我院设备基本上都配的在线式 UPS，从原则上来讲，后备式 UPS 只能用于某些对输出波形要求不高的设备中，如办公设备等，且不能驱动感性负载。如我院彩超刚开始配备的是一台 5 KVA 后备式 UPS，结果发现屏幕上始终有条状伪影*，后来换了一台在线式 UPS 后，伪影现象就消失了。

2. UPS 负载的确定

UPS 的标称容量是表示其视在功率，实际上 UPS 的负载通常为非线性负载，它随负载功率因素的变化而变化，如果 UPS 的输出特性不好，输出电压会产生跌落，电压稳定度降低，影响负载安全工作。所以在为 UPS 确定容量大小时应考虑 UPS 带非线性负载的能力，即根据 UPS 所提供的额定功率及功率因数来确定实际带负载能力，避免 UPS 因为负载过重，而工作不正常或损坏 UPS 的逆变器。也就是说额定输出功率为 1 KVA 的 UPS 并不一定能驱动 1 KVA 的负载。为了延长 UPS 的使用寿命，UPS 不宜长期处于满负荷状态下运行。后备式 UPS 一般选取额定功率的 60%~70%的负载量，在线式 UPS 一般选取额定功率的 70%~80%的负载量，同时 UPS 也不宜长期处于过度轻载状态下运行。电池

供电时间主要受负载大小、电池容量、环境温度、电池放电截止电压等因素影响，一般计算 UPS 电池供电时间的公式为 $T=V*AH*N*P.F/W$ 。其中 T 是蓄电池组供电时间，V 是蓄电池电压，AH 蓄电池是定格容量，P.F 是 UPS 的输出功率因素，W 是负载功率。例如我院 CT 配备的 UPS 的蓄电池电压为 12 V，定格容量为 100 AH，蓄电数量为 64 块，功率因为为 0.7，负载功率为 40 KW，那么，它的供电时间则为 $T=12*100*64*0.7/40000=1.344$ h 约为 80 min，即停电后可维持供电时间约为 80 min。

3. UPS 主机的正确使用

在使用 UPS 之前应认真仔细阅读随机使用说明书。UPS 适宜长期不间断工作，不宜每天或经常开关机。对负载确需断电的，可在 UPS 输出端与负载之间串接空气开关，关闭空气开关即可断开负载的电源。应定期(半年)对 UPS 做一次清洁除尘工作，以防止灰尘进入机箱影响电子器件散热，而损坏电子器件。应定期检查及更换 UPS 的散热风扇和大容量电容器。

4. UPS 电池的维护

由于 UPS 使用的是免维护蓄电池，每只 12 V，基本上都采用串联工作方式，一般是几只至几十只串联不等。只要其中一只电池内阻增高或损坏，则整组电池就不能按设计容量供电，就有可能造成停电事故。所以，必需定期检查和维护蓄电池。

4.1 新购买的 UPS 或新更换的蓄电池要先给电池充足电后再使用 由于 UPS 从生产到用户安装使用，需要一段时间，这段时间内，蓄电池由于自放电造成容量减少，达不到所标称的延时时间，为确保正常供电，在初次使用时必须按产品使用手册上的要求充电数小时。

4.2 环境温度 蓄电池的使用要注意环境温度，蓄电池一般应在 $0^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 之间环境温度中使用。温度过高蓄电池的寿命将大大缩短，对密封式免维护蓄电池来说，当环境温度超过 25°C 时，温度每升高 10°C ，电池的使用寿命将缩短一半。温度过低，蓄电池实际可释放的容量也将大大减少。

4.3 蓄电池组长期处于充电状态下，其内阻会增大或永久性损坏 因此，避免将蓄电池长期置于“浮充”状态，对于那些很少长时间停电的地区运行的 UPS 必须每隔 3 个月就要人为地放电一次，即关掉 UPS 的交流输入电源，UPS 处于电池模式供电，让 电池放电电流 ≥ 0.1 A。

4.4 应避免蓄电池深度放电或长时间小电流过电量放电 当蓄电池小电流放电时，由于从蓄池的端电压下降速度比大电流时缓慢，所以当 UPS 保护关机时，蓄电池实际上已经过电量放电，造成蓄电池失效或寿命缩短。如果蓄电池深度放电，也会影响其寿命，当蓄电池组放电后一般需要 $8\text{ h}\sim 12\text{ h}$ 时间充电才能将蓄电池充好。

4.5 定期检查 定期(半年)检查蓄电池组中每只蓄电池的端电压及其容量, 每只蓄电池 间端电压不超过 1 V 若超过 1 V 就需要进行维护, 即用均衡衡压限流 0.5 A 充电或更换该电 池。电池组使用 4 a~5 a 后需要全组更换, 以保证 UPS 的正常使用。

4.3 蓄电池组长期处于充电状态下, 其内阻会增大或永久性损坏 因此, 避免将蓄电池 长期置于“浮充”状态, 对于那些很少长时间停电的地区运行的 UPS 必须每隔 3 个月就要人为 地放电一次, 即关掉 UPS 的交流输入电源, UPS 处于电池模式供电, 让 电池放电电流 ≥ 0.1 A。

4.4 应避免蓄电池深度放电或长时间小电流过电量放电 当蓄电池小电流放电时, 由于 从蓄池的端电压下降速度比大电流时缓慢, 所以当 UPS 保护关机时, 蓄电池实际上已经过 电量放电, 造成蓄电池失效或寿命缩短。如果蓄电池深度放电, 也会影响其寿命, 当蓄电池 组放电后一般需要 8 h~12 h 时间充电才能将蓄电池充好。

4.5 定期检查 定期(半年)检查蓄电池组中每只蓄电池的端电压及其容量, 每只蓄电池 间端电压不超过 1 V 若超过 1 V 就需要进行维护, 即用均衡衡压限流 0.5 A 充电或更换该电 池。电池组使用 4 a~5 a 后需要全组更换, 以保证 UPS 的正常使用。