

## 为什么要对蓄电池进行管理和监测

### 一、蓄电池组在通讯系统的作用

目前通信电源所使用的蓄电池大多是先进的阀控式密封铅酸蓄电池,这种电池的每节单体电压一般为 2V,以串联的方式组成 48V 或 24V 系统,它起着保护通信设备设施及保障网络顺利运行两大功能。在保障通信电源设备设施上,蓄电池与 UPS、开关电源系统一起发挥了防止市电电网电压涌、浪、尖峰(跌落)及瞬变、欠压(过压)的作用,有效保护了通信设备、防止宕站事故。在保障网络顺利运行上,蓄电池与 UPS、开关电源系统共同起到市电电源中断时维持系统正常运行的功能,同时还发挥滤出噪声电压,保持通信质量的功能。

这些电池一旦在通信基站安装投入运行后,几年内不会涉及到更换,因而加强对蓄电池的维护,改善其使用状况,从而有效地延长蓄电池的使用寿命,具有重要的意义。而蓄电池在线检测目前无人值守的在通信电源维护中发挥着不可忽缺的作用,

### 二、通讯系统蓄电池的技术现状

蓄电池组是基站实现直流不间断供电的一个重要组成部份,其投资额和开关电源设备基本相当。目前移动基站采用的大都是二十世纪末发展起来的阀控式密封铅酸蓄电池(简称 VRLA 电池)。由于采用了阀控式密封结构,不需要加酸、加水维护,无酸液、酸雾泄出,可与设备同机房安装。由于体积小、重量轻、自放电小、少维护、寿命长、使用方便、安全可靠等特点,深受用户欢迎。但是我们却必须看到,一方面这种电池的基本电化学原理仍然未变,因而其固有的电特性要求不仅没变,反而要求更严;另一方面这种电池在推广初期,厂家的说明书有时或多或少地将这种电池称之为“免维护”电池,导致部份维护人员认为这种电池不需要维护,使得蓄电池维护与检测得不到应有的重视,这一误导至今还有深刻的影响。

基站蓄电池从目前使用情况来看,普遍存在蓄电池容量下降过快,使用寿命短,掉站事故频频发生。从目前国内几家大型阀控式密封电池厂家生产电池的质量来讲,应都能满足各运营商要求,虽然各厂家生产蓄电池质量、性能上有所差别。蓄电池的质量因素应不是影响目前各运营商基站蓄电池容量下降过快、使用寿命缩短的主要原因。从阀控式密封电池产品结构、产品性能、基站蓄电池使用过程现场勘察情况等综合因素来看,结合交换局站使用情况,阀控式密封电池在正常情况下使用 1~4 年后,其容量下降应不会这么快,造成基站蓄电池容量下降过快、使用寿命缩短的主要原因应在于其基站使用环境以及维护有关。

造成基站蓄电池容量下降过快、使用寿命缩短的主要原因是：

**第一、基站频繁停电、停电时间长、停电时间无规律，使蓄电池频繁充放电，**

根据目前蓄电池制造厂家对基站报废蓄电池解剖情况来看，导致蓄电池寿命终止的原因在于蓄电池负极板的硫酸盐化，这是蓄电池早期容量衰竭（PCL）的一种典型现象。

造成蓄电池负极板产生硫酸盐化的原因如下：基站停电频次过高，一天内停电数次，甚至连续停电数天，使基站蓄电池在放电后尚未充足电的情况下又放电，蓄电池出现欠充现象。如连续多次发生欠充，将造成蓄电池容量累积性亏损，则该基站的蓄电池容量将在较短时间内下降，其使用寿命将较快终止。一般来说，蓄电池容量下降的速度与该基站蓄电池连续欠充的次数成一定的正比关系。造成蓄电池容量下降的内在原因在于，电池放电后在未充足电的情况下又放电，正、负极在放电后生成的硫酸铅未能分别完全恢复成二氧化铅和金属铅的情况下，正、负极板又放电，使蓄电池产生欠充，连续多次欠充，使负极板逐步硫酸盐化，产生不可逆转的结晶硫酸铅，特别是蓄电池处于深度过放电的情况下，蓄电池负极板的硫酸盐化将更严重，硫酸盐化的速度将更快，造成负极板表面被屏蔽，其功能逐步下降直至失效，导致蓄电池使用寿命下降直至终止。

**第二、开关电源设置参数不合理，基站蓄电池欠压保护设置电压过低，复位电压设置过低，使蓄电池出现过放电甚至深度过放电现象，从另一方面加剧蓄电池负极板硫酸盐化。**

目前基站组合开关电源均设置低电压隔离保护功能或二次下电功能。当蓄电池放电至某一设定电压值时，开关电源系统将自动切断对部分重负载供电或全部负载的供电，以保护蓄电池不过放电，确保蓄电池使用寿命。

如电池最低欠压保护值设置过低，蓄电池将出现过放电，多次的过放电和过放电后未能及时补充电或充电不足都将严重影响电池使用寿命；另外如开关电源复位电压设置过低，将使电池在放电过程中出现重复多次放电；具体电池最低欠压保护值设置应根据负载电流大小而设置，而目前基站蓄电池最低欠压保护值一般设置在单体电池电压每只 1.8V 左右，有的甚至设定为每只 1.75V。根据阀控式密封电池的放电性能结合基站实际负载电流（目前基站实际负载电流绝大部分均小于 0.1C10A），基站电池最低欠压保护值应设置在电池单体电压每只 1.8V 以上。

因此，目前基站蓄电池欠压保护设置参考电压过低，如基站长时间停电，会使电池出现过放电，甚至是小电流深度过放电，而过放电的电池要完全充足电，恢复容量所需充电时间较长，深度过放电的电池在基站现有唯一恒压充电条件下，一般是很难完全恢复其额定容量的。所以开关电源参数设置不合理，从另一方面加剧电池负极板硫酸盐化，从而造成电池容

量下降，使用寿命缩短。

**第三**，基站使用环境较恶劣。基站停电后，由于无空调，使基站环境温度逐步上升。或者由于空调故障，使基站室内温度偏高，从而降低了蓄电池使用寿命。

室内基站均配置空调，配置的空调为一般柜机或分体式空调，长时间不间断使用使部分基站空调出现故障而停机，空调损坏后有时得不到及时维修，而室内基站为封闭机房，空调停机后使基站室内温度大幅上升，彩钢板机房其室内温度甚至可达到 70℃ 以上。

一方面，即使空调正常，而基站由于停电后，无交流电源，空调也无法制冷，特别在夏天，将使基站室内温度大幅上升，从而影响蓄电池正常工作。这使阀控式密封电池内部失水量加剧，电解液饱和度下降(玻璃纤维棉隔膜内电解液减少)使电池容量降低和电池使用寿命缩短。

另一方面由于室内温度过高，将使蓄电池热失控效应加剧，从而造成蓄电池正极板腐蚀速率加剧、极板变形膨胀、电池外壳鼓胀甚至开裂等，最后导致电池容量快速下降，电池寿命缩短。根据加速寿命试验表明，环境温度升高 10 度，且不对充电电压进行调整，其电池使用寿命将缩短一半。

**第四**，基站停电后，蓄电池放电至终止电压，未及时进行补充电，也将导致电池容量下降和使用寿命缩短。

由于部分基站地处郊区或偏远山村等地，市电供应状况较差，市电停电的次数多且停电时间较长，往往一旦市电停电后，蓄电池放电至终止电压，市电还未恢复，这样一方面可能造成蓄电池过放电，另一方面电池放电后又不能得到及时补充电，根据相关资料表明，电池放电后如不能及时进行补充电，将使蓄电池容量逐步下降，经过几次循环后，蓄电池使用寿命将明显缩短。

另外一些基站的开关电源输出浮充电压值比设置值和显示值小了 1V 多，造成蓄电池长期处于欠充状态。

尽管，通讯站用蓄电池存在的这些问题，但是我们目前主要通讯运营商的维护制度和维护人员的配备，无法保证及时地发现蓄电池出现的问题，及时地对其维护，及时地将落后电池更换下来，避免掉站事故的发生。蓄电池在线监测系统正是在这样的环境下应运而生的。

### 三、蓄电池监测的必要性

从上面的分析，通信电源是通信网络的基础，备用蓄电池又是整个通信电源的最后一道屏障，蓄电池，特别是通信机房的蓄电池引发的事故一旦发生，就会引起巨大损失！因此，各通信运营商为确保通信网络的顺畅运行，纷纷加强了对通信机房蓄电池的维护和测试，同时引进 IEEE1189-2005 严格的维护规程。目前的维护规程主要是靠定期、强制性的核对性放电来监测蓄电池的健康状态和充电状态。但由于维护技术人员的编制限制，维护地点偏僻，分散，检测作业的时间过长的因素影响，整个通讯行业的蓄电池维护工作完成率很低。现在唯一可行的，没有测试盲区的维护技术手段就是采用蓄电池监测系统。蓄电池监测于传统的定期监测相比有以下优势：

- 减少到现场手动测量和检查电瓶所需的人工时间。
- 通过监测系统提供的数据有计划性地了解电池健康状态，而无须按日历到现场检查，从而节约费用。
- 通过在线连续电池系统监测，提高了供电的可靠性，可以减少系统停机时间。
- 在即将失效的电池影响同组其它蓄电池之前便进行替换，避免了相互影响，从而延长整体电池系统寿命。
- 掌握哪些电池已到更换时间，从而在电池采购上具有更大主动权，同时减少成批替换的电池的情况出现。
- 通过减少电源断电几率增加顾客满意度和正常运行时间。
- 避免因断电而造成的年收入损失。
- 监测系统鉴别有损坏迹象的电池的能力增强了系统可靠性，进而增加生产能力。
- 利用我们的专利阻抗测量技术，在电池开始出现失效状况之初，可靠的趋势数据就将正确显示电池问题。
- 不用依赖靠测量电压来确定电池状态，电压测量值无法确切显示电池的好坏及可用性。
- 电池监测管理系统具有远程监测，数据采集和趋势分析功能，可远程监测多套电池系统，提高了管理的效率。
- 可以预知何时、何地因电力公司断电时，电池系统无法提供直流电源供应。
- 在电源断电期间准确追踪记录电池的实时性能。
- 精确监测所有对电池性能有直接影响的项目：

尽管安装蓄电池在线系统会一次性的而加大运维费用的开支，但充提高蓄电池有寿命 30%，减少维护工作量 75%，降低维护成本的 80%，减少掉站事故发生，提高通讯客户的满意度的回报来看，是完全值得的。