

Battsister

通讯蓄电池组在线监测

解决方案

深圳市派司德科技有限公司

深圳市派司德科技有限公司

2008年9月

目 录

一、蓄电池组在通讯系统的作用.....	3
二、通讯系统蓄电池的技术现状.....	3
三、蓄电池监测的必要性.....	6
四、蓄电池组在线监测方案.....	7
4.1、监测对象:.....	8
4.2、监测的蓄电池技术指标:.....	8
4.3、系统配置:.....	8
4.4、技术指标.....	8
4.5、特点:.....	10
4.6、运行环境参数.....	11
4.7、监测系统软件功能.....	11
五、工程安装.....	11
六、该方案中装置工作环境要求.....	12
九、售后服务.....	14
十、服务流程:.....	15

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,掉站的故事频频发生。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充电，根据相关资料表明，电池放电后如不能及时进行充电，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：

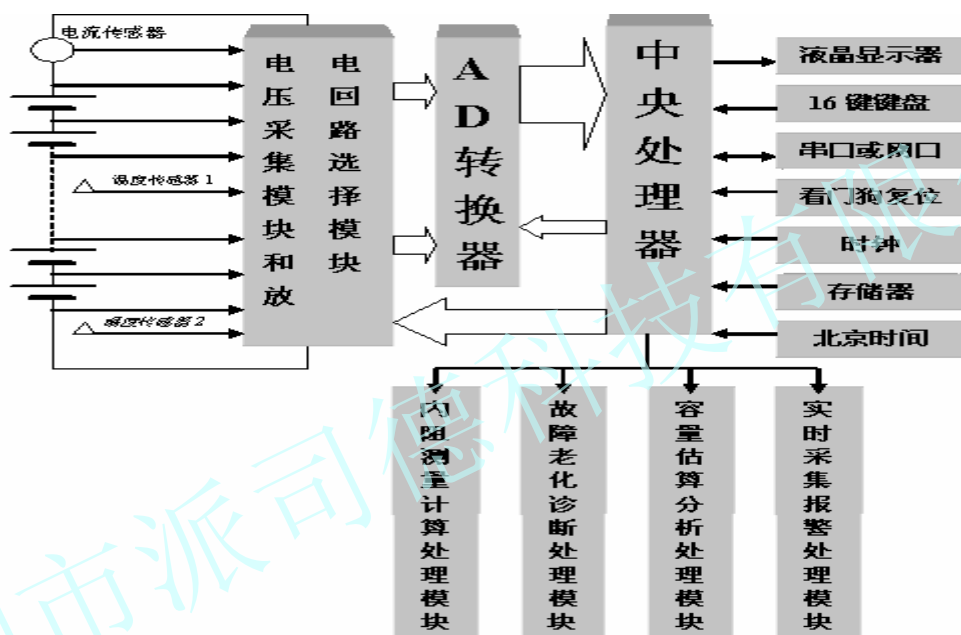
- 减少到现场手动测量和检查电瓶所需的人工时间。
- 通过监测系统提供的数据有计划性地了解电池健康状态，而无须按日历到现场检查，从而节约费用。
- 通过在线连续电池系统监测，提高了供电的可靠性，可以减少系统停机时间。
- 在即将失效的电池影响同组其它蓄电池之前便进行替换，避免了相互影响，从而延长整体电池系统寿命。
- 掌握哪些电池已到更换时间，从而在电池采购上具有更大主动权，同时减少成批替换的电池的情况出现。
- 通过减少电源断电几率增加顾客满意度和正常运行时间。
- 避免因断电而造成的年收入损失。
- 监测系统鉴别有损坏迹象的电池的能力增强了系统可靠性，进而增加生产能力。
- 利用我们的专利阻抗测量技术，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。

四、蓄电池组在线监测方案

根据贵公司的配置情况，我们采用一个以蓄电池阻抗检测为主，辅以蓄电池的电压、电流、温度连续测试采样，采的数据按不同的蓄电池工作阶段，调用不同的算法，对蓄电池落后、热失控、欠充、过放、一直性不匹配和运行正常的状态智能化判断；然后通过网络的数据传输，完成远程报警，实现蓄电池的网络化管理。

其工作原理见图如下：



监测系统每天对内阻、电压、温度进行采样，其报警条件如下：

蓄电池更换报警：当某节电池的内阻的初始值的 30%，或整组电池内阻高于初始值的 10%，系统会进行报警

蓄电池过放报警：当某一单节电压低于 1.80V 时

蓄电池过充报警：当单节电压：浮充是高于 2.3V，均充和补充时高于 2.45V

蓄电池室温度异常报警：温度大于 30 度，小于 20 度时报警

标志电池温度报警：当侧的温度高于 45 度时

不平衡报警：当最大电压于最小电压差大于 90mV 时报警

电压异常报警：

4.1、监测对象：

美国 GNB 公司 GNB100A-31 铅酸蓄电池

4.2、监测的蓄电池技术指标：

二组蓄电池，电池容量 1500Ah，每组 24 只 2V 蓄电池

4.3、系统配置：

采用二套 BSB-101

每套系统配置如下：

名称	型号	数量	备注
主机	BSB-101-32	2 个	
电流传感器	BSB-101-C	2 个	量程 500A
温度传感器	BSB-101-T	4 个	
连接附件	BSB-101-ATT	2 套	
上位机软件	BSB-101	2 套	
标准机柜	BSB-CABINT	一个	

4.4、技术指标

蓄电池运行参数			蓄电池性能参数		
蓄电池组过充	声光报警	2%精度	单电池健康状态	声光报警	5%精度
蓄电池组欠充	声光报警	2%精度			
蓄电池组过放	声光报警	2%精度	单节电池一致性	声光报警	5%精度
单电池过充	声光报警	0.2%精度			
单电池欠充	声光报警	0.2%精度	单电池荷电状态	声光报警	5%精度
单电池过放	声光报警	0.2%精度			
运行环境温度过高	声光报警	0.5℃			
运行环境温度过低	声光报警	0.5℃			
标准电池温度过高	声光报警	0.5℃			

BSB-101	技术指标于功能指标
可测试参数	电池内阻 接触电阻 单节电压 整组电压 浮充电流 放电电流 环境温度 标志电池温度（选配）
测试范围	电池内阻 0.01-100 mΩ 接触电阻 0.1-50 mΩ 单节电压 0-16v 整组电压 0-500v 浮充电流：0-5A 放电电流 400A 环境温度 0-80℃
每个单元可测试组数	1
每个单元可测试节数	24
测试精度	系统电压±0.5% 全量程 单节电压 ± 0.5% 电流：1% 内阻:0.05% mΩ 温度 ± 0.5F
内阻测试原理	直流放电法
报警方式	手机短信，声音、灯光、
通讯方式	RS-485/232
数据管理	分权限管理（多种角色权限可分配）
可检测事件	浮充状态 放电状态 补充电状态
适应性设计和修改	可订制报表

安全性	系统自检 过载保护 不间断电源
保修期	3 年
主机固定方式	3U 机箱

4.5、特点：

- a、采用直流放电法测试蓄电池内阻，排除了直流系统纹波的干扰；
- b、实时监测蓄电池室的温度，可以及时发现空调故障，及时发现蓄电池的热失控，避免爆炸事故的发生；
- c、允许用户在现场对监测系统干预，便于蓄电池检修作业和充电系统调试；
- d、通过总电压和单节电压的分析对比，可以及时掌握蓄电池的充电情况；
- e、通过初试内阻和当前内阻，初始浮充电压和当前浮充电压的对比，以及当前值于整组平均值得对比，及时预测到蓄电池的变坏趋势，当时避免了单纯使用历史值对比引起的误报现象；
- f、通过对放电事件和充电过程的全程跟踪，及时发现直流系统保护电压、补充电压、浮充电压设置错误，避免过充、过放事件的发生；
- g、通过对内组的监测及时发现连接螺栓松弛情况；
- h、通过单节电压、内阻于同组平均电压和内阻的比较，及时发现同组电池的一致性超标；
- i、对多蓄电池组，该系统还可以起到技术管理数据库的作用，它可记录蓄电池从安装带推出服役所有的技术数据，为蓄电池选型和索赔、了解市电的供应规律、掌握蓄电池使用特性以及蓄电池维护工作量统计提供依据。
- j、对新安装的电池组的前半年数据的跟踪可及时发现蓄电池的生产缺陷，以便及时得到更换。

与主要产品对比表

对比项目	BSB-101	美国 ALBER	美国 BTECH	普禄科
价格	5 万	14 万	14 万	5 万
测试精度	不易受干扰	不易受干扰	易受干扰	易受干扰
测试范围	全面	不含温度	全面	不含温度
算法	阈值加平均值	阈值	阈值	阈值
定制	可以	不接受	不接受	可以
系统自保护	好	好	好	没有
现场干预	能	能	不能	不能
取电	市电和蓄电池	市电	市电和蓄电池	市电
售后服务	有	无	无	有
专业化	专业制造商	专业制造商	专业制造商	兼营

4.6、运行环境参数

电源适应能力	交流：150V~260V/48Hz~60Hz 直流：178V~250V
电磁兼容性	符合 GB/T17626-1998 的 B 级标准
环境参数	温度 -10℃~40℃ 湿度 30RH%~90RH%

4.7、监测系统软件功能

1, 软件运行环境;

操作系统: window2000、windowXp

数据库: MySQL

cpu: 系统主频在 1.5M 以上

内存需求: 256 以上

2, 软件的功能:

初始化设定模块: 用于被测电池信息、用户信息、报警方式和报警值设定。

被测电池信息包括, 电池的品牌、型号、基本技术参数、出厂日期和投入使用的信息;

用户信息, 主要包括, 用户的名称、地址、联系电话、直流系统所属场站的情况;

报警方式设定, 要求用户确定报警的形式, 报警的地点

报警阈值设定, 是指用户要给每一组蓄电池的内阻支、电压、温度的初始值、维护限值和报废限值

在系统安装调试时, 我公司的技术人员会指导用户完成这些的信息的录入, 用户再使用过程中一般不再做这方面的改动。

测试结果显示模块: 可现实每一天的电压、内阻和温度值, 也可以显示某一时刻的同组每一节蓄电池的电压、内阻和温度值。这是用户每天多要用到的功能, 用户可以通过设定改变曲线不同线条的颜色, 也可以选择以数据列表的方式和以曲线的方式观测测试结果。

测试数据管理, 数据存储和删除、报表格式设定、打印报表

系统设置: 通讯接口、系统语言、版本管理, 升级管理

五、工程安装

由于本项目在设计上已经考虑到了安装的便利性, 主机到电池的接口已经标准化, 每个端子排依次接 8 节电池。所以只需要将主机定位后, 对现场线缆走线进行确定, 测定长度, 制作电缆即可。

监测机柜: 安装固定好机柜, 接好地线, 监测主机 (19inch3U) 装入;

电流电压传感器: 根据现场情况就近接入;

电池监测线缆: 根据现场情况布线, 可以穿管走线, 如果条件许可, 可以加装线槽走线;

通信线: RS485 电缆, 接到 pc 机;

监测软件: 将本系统光盘装入 cd-rom, 运行安装程序即可完成软件安装。详见软件说明书。

六、该方案中装置工作环境要求

安装与设计环境

工作环境温度	5℃~45℃
工作环境湿度	10~90%RH
大气压	70~106kpa

工作环境大气中应无腐蚀性气体。

通讯接口使用 RS232 方式, 如需远程通讯须按用户具有的通讯条件同厂家另行采购通讯适配器。

七、工程预算

项目	说明	数量	计价 (元)
主机	BSB-101	2 套	2 X 30,000
软件	BMS-101	2 套	2 X 10,000
辅料	电缆、线夹	2 套	2 X 2,000
机柜	1200x800x600	1 台	2,000
安装调试费	按总造价的 15%收取		43,000 X 0.15
运费	5 KG	2 套	2 X 200
售后服务费	按工程造价的 10%	2 套	
合计			

八、工程验收

8.1, 电压测试精度

测试目的: 测试电池监测仪电压测量精度。

测试方法: 使用电池监测仪测试电池电压, 与 FLUKE179 型万用表测试进行对比。计算测试精度。

测试标准: 误差不超过 0.5%

8.2, 电池内阻测试一致

测试目的: 测试电池监测仪的稳定性。

测试方法：对电池内阻每隔 10 分钟采样一次，测试其电阻测试的一致性。

测试标准：偏差不超过 2%

偏差计算：上偏差： $(\text{最大值}-\text{平均值})/\text{平均值}*100\%$ 下偏差： $(\text{平均值}-\text{最小值})/\text{平均值}*100\%$

8.3, 电阻测试精度

测试目的：测试电池监测仪的测试精度：

测试方法：先测试 1#, 2#蓄电池内阻，然后再在 1#、3#蓄电池上分别增加 2.5mohm 的分流器，测试其内阻，通过两个内阻的差值计算出其分流器的阻值。与其标准值进行对比，计算出其测试精度。

测试标准：误差不超过 2%

8.4, 电阻测试灵敏度

测试目的：由于现场会出现蓄电池松动情况，所以需测试电池监测仪对蓄电池连接松动的灵敏度。

测试方法：先测试 1#蓄电池的内阻，然后分别松动接触螺丝 1 圈、2 圈、3 圈、4 圈，测试其电阻的变化。

测试标准：应能测试出其接触电阻的变化。

8.5, 抗干扰测试

测试目的：测试电池监测仪对现场浮充状态下的抗干扰能力。

测试方法：先测试蓄电池组未加干扰情况下的内阻值，然后再测试施加开关电源时的内阻值。测试其抗干扰能力。

测试标准：内阻变化应不大，其电阻变化趋势应一致。

8.6, 定期自动内阻测试功能

测试方法：由用户设定测试时间，手动或自动登陆远程内阻测试页面，进行远程测试内阻

定时测量：每隔 ? 天测量一次，

每周 ? 测量一次

每月 ? 号测量一次

每隔 ? 分钟测量一次（主要用于测试，不推荐实际监测中运用）

手动测量：



点击 **即时测量** 进入即时测量（手动测量）界面如下：

8.7, 自动电压巡检功能

测试方法：在电池监测仪工作状态下，在电池监测仪软件上观察电压，加入充电器后，观察

电压随着充电器的加入而变化。

8.8, 自动报警及记录功能

测试方法: 在电池监测仪工作状态下, 拔掉一个电压测试线, 电池监测仪上位机软件应报警, 并记录报警原因。

九、售后服务

维护: 深圳派司德公司通过分布在全国各地服务机构对 BSB-101 系列蓄电池在线监测系统实行三年免费保修, 提供终身有偿维护服务 (按最低工本费用核收)。

维护响应时间: 24 小时内服务电话 —— 13825210365

十、服务流程:

- 1, 对客户的行业和供电的特点进行分析
- 2, 确定可靠性等级
- 3, 填写客户信息表
- 4, 派司德工程师现场勘察
- 5, 签订意向合同

- 1, 方案设计:
监测深度
报警方式
通讯方式
数据管理分权
布线方式
- 2, 客户确认设计方案

- 1, 安装
- 2, 设置报警阈值
- 3, 输入原始信息
- 4, 调试报警功能
- 5, 调试通讯功能
- 6, 调试报告输出

- 1, 对相关人员进行培训
- 2, 提供在线技术支持

- 1, 三年的保修期
- 2, 每年一次巡检和标定
- 3, 软硬件升级