

蓄电池智能运维及在线养护 解决方案

C 目录

Contents

1

前言

2

现状分析

3

解决方案

4

部署实施

5

应用案例

一、前言

蓄电池运维模式、优化手段、寿命健康管理、业务自适应优化等方面存在建设周期长，资源协调难度大，运维质效提升慢等情况。

对此，我们在结合蓄电池运行特点、技术架构、运维现状的基础上，加快关键核心技术攻关，打破传统路径方法依赖，构建全新高效独特的蓄电池维护设备。

适用于各场景下（数据中心、电力、水利、交通、通信等）蓄电池的无人化运维管理，其数据全面性、智能化程度、对象健康度提升状态、应用成效已得到充分验证。

二、现状分析：蓄电池现存7大问题



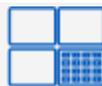
二、现状总结：事故隐患多、使用寿命短、综合成本高



过充过放 事故隐患



人工巡检 耗时费力



只用不养 寿命锐减



一致性差 容量减小



无法预警 断电停服



潜在故障 被动抢修



定期核容 成本高昂



单节故障 整组更换



无法在线预警故障



缺乏抑制劣化措施

三、解决方案: 2大核心能力, 延长使用寿命

全方位在线感知电池状态



- **在线感知:** 实时自动感知状态, 不中断服务
- **全方位:** 毫秒级间隔扫描、全生命周期记录、SOC、SOH、内阻
- **可视化:** 单体参数、整组参数、性能变化可视

延长电池寿命



- **智能均衡:** 独特技术让每个电池到达最佳状态, 保证整组最优
- **智能养护:** 专利技术减小内阻, 消除自放电, 保持最佳状态, 接近设计寿命

三、解决方案: 6个核心技术, 提升运维安全性

1

在线精确识别落后单体, 准确度100%, 大幅度降低整组更换带来的高成本。

2

智能均衡, 抵御容量衰减: 以独特专利技术大幅提升一致性, 从根本上解决电池成串后导致的导致容量减小、循环次数锐减的问题, 保持电池容量。

3

在线养护, 提升电池寿命, 逆转电池容量曲线变化趋势, 提升15%, 可延长蓄电池使用寿命, 从根本上解决了过充、过放现象的发生, 减少隐患

4

电池全生命周期管理并可视化展示, 在线主动连续检测记录数据变化, 贯穿整个电池的生命周期, 能准确给出性能劣化趋势和预警, 预防事故

5

单体指标控制充放电, 改变传统端电压控制的弊端, 通过单体指标精细化控制充放电, 根除过充过放的隐患。

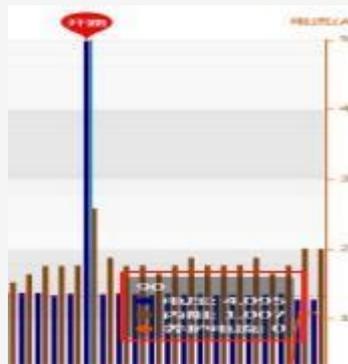
6

在线测量SOC, 独家专利的在线主动检测方法, 能准确判断电池和展示当前容量以及容量的变化趋势。

三、解决方案：核心功能

核心功能1：在线甄别开路单体

由于电池组中的**开路单体**会呈现出电压值，现有运维检测手段难以发现，本产品在不需改变电池组配置情况下，即可在线及时发现。



核心功能2：在线甄别隐形反极单体

反极单体是指单体电池在浮冲状态下电压正常，但是一旦放电，该节电池出现负压导致电池组端压出现断崖式下降，直接导致用电负载失电危害极大，本产品可精准识别反极单体。



三、解决方案：核心功能（续）

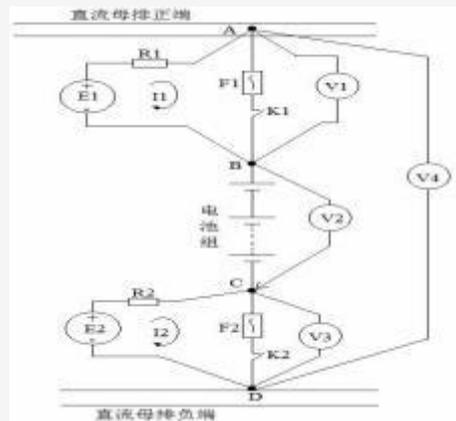
核心功能3：在线甄别电池极板松动虚接

电池组若出现连接**极板松动虚接**，在充放电过程中，松动虚接处会出现打火，易酿成重大事故，这种隐患依靠人工检查难度大，本产品可快速发现此类隐患。



核心功能4：在线对电池组脱离母线预警

日常运行中,经常会出现因熔断器失效或刀闸未闭合,造成电池组无法给负载供电,这种隐患不易被发现,本产品可第一时间对此类**脱离母线**的故障进行预警提醒。



三、解决方案：核心功能（续）

核心功能5：在线甄别爬酸漏液、失水严重、荷电量小的落后单体

爬酸漏液会导致电池极柱和连接极板间结晶盐化，影响放电能力；**失水严重**会造成内阻增大；**荷电量小**的落后电池在放电过程中电压下跌过快，本产品可有效甄别以上隐患。



核心功能6：“单体”更换，替代“整组”更换

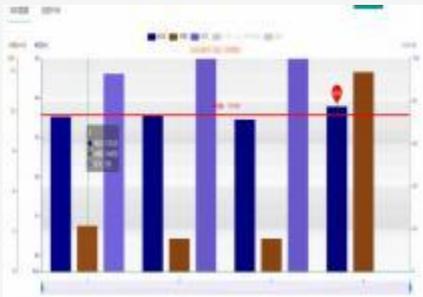
常规的电池组维护更换，均是单节故障、整组更换，产品可实现对电池组的落后电池**“单体”更换**，更换后，并将新换入的电池性能调整与电池组其他电池性能一致，极大降低电池组采购维护成本。



三、解决方案：核心功能（续）

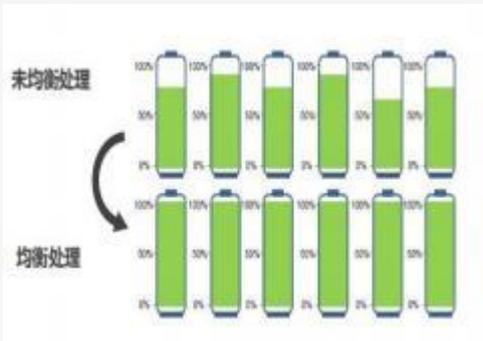
核心功能7：在线监测整组及每节电池的放电能力（SOC）

本产品具有**独有技术**，打破现有电池组放电核容的方式，可在浮充状态下检测及评估出整个电池组，以及每节电池的**荷电量（SOC）**及**放电能力**，为电力设备安全运行提供持续可靠保障能力。



核心功能8：在线减小电池组单体差异，提升电池荷电功率

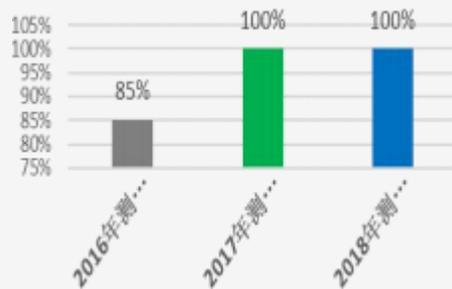
电池组中**单体差异**越大危害越大，会导致电池组性能及寿命快速衰减，本产品具有**独有技术**可实时在线矫正电池组个体差异，提升电池性能及使用寿命。



三、解决方案：核心功能（续）

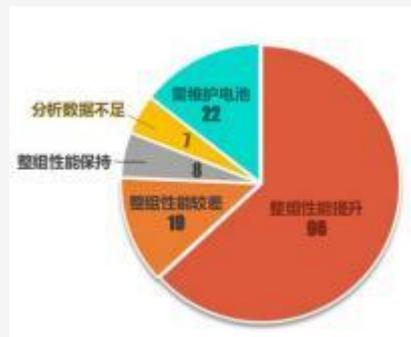
核心功能9：在线减小硫化内阻、提升电池的荷电功率

电池在长时间浮充及充放电过程中易劣化，当电池内阻增大到某个值，电池容量则低于80%需进行更换，本产品具有**独有技术**，可**在线消减硫化**，**减小内阻**使每节电池荷电功率最大化。



核心功能10：实现电池组性能全生命周期管理，实现由事后抢修为事前消缺

在实现电池组电压、内阻、温度等数据监测的基础上，构建了电池组性能评定指标及**健康诊断系统**，给运维人员提供可靠的维护方案，支撑运维人员**从事后抢修为事前消缺转变**。



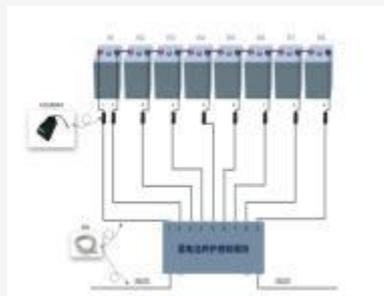
三、解决方案: 核心功能 (续)

核心功能11: 灵活控制充放电, 保证用电安全的情况下, 削峰填谷

可以每天定时, 根据电量、电压、温度等多条件安全实现充放电, 充分利用峰谷差降低用电成本。

核心功能12: 安装简单

养护模块一端非侵入式连接到电池电极, 另一端为RJ45接口, 实现布线的规范化、标准化, 大大减少现场接线的工作量。



三、解决方案: 产品应用效果对比

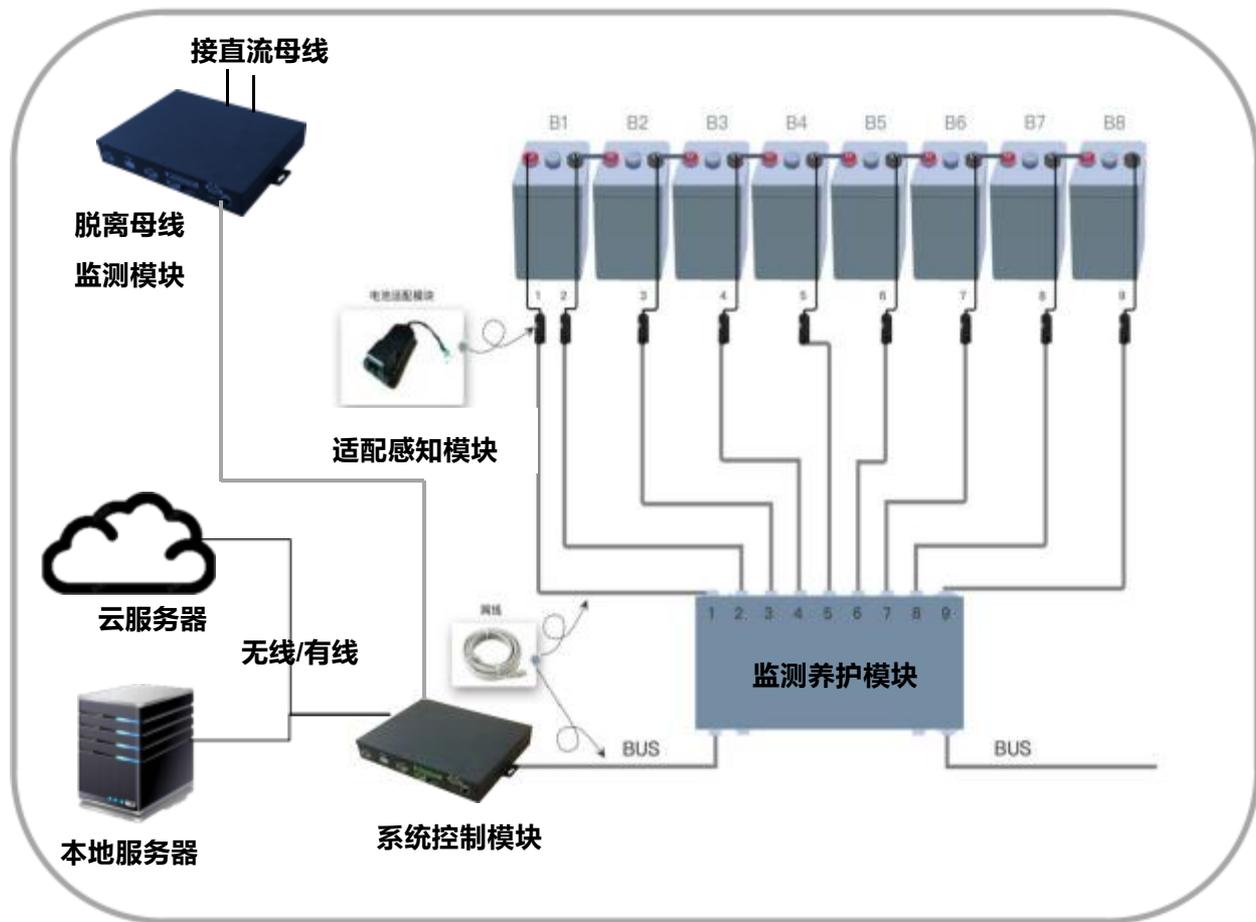
应用前

- ④ 放电测试要去现场, 效率低下
- ④ 日常维护凭经验、没有针对性
- ④ 故障发生后抢修
- ④ 坏电池无法甄别
- ④ 放电时长模糊 不准确
- ④ 电池劣化速度快

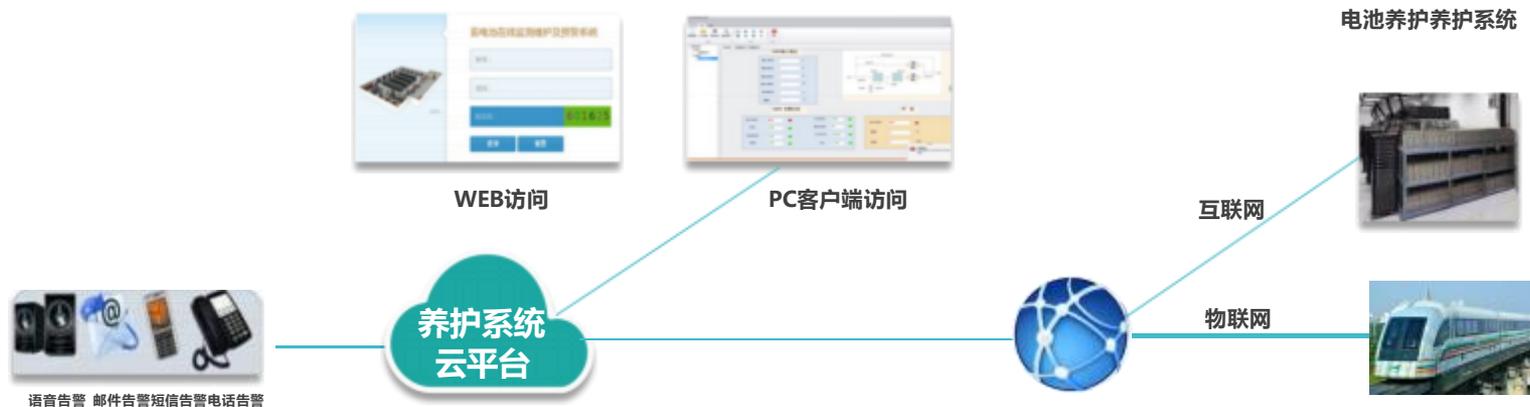
应用后

- ④ 放电测试不去现场, 效率高
- ④ 日常维护依系统提供的维护工单、不再凭人为经验
- ④ 依隐患信息主动维护、减少抢修频次
- ④ 凸显坏电池、直观可视
- ④ 放电时长准确
- ④ 提升电池容量、减缓劣化速度

四、部署：分组管理，有线/无线传输，服务器/云平台网管安全接入



配套电池养护云平台，可全面展示每节电池性能和状态



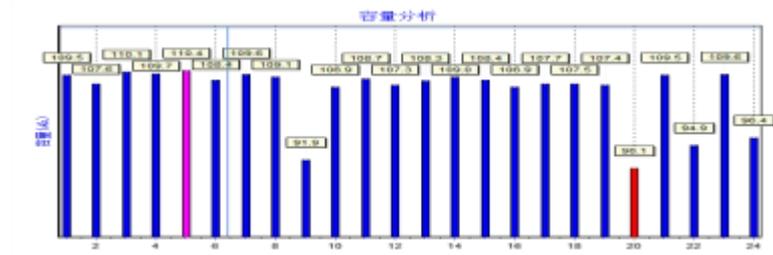
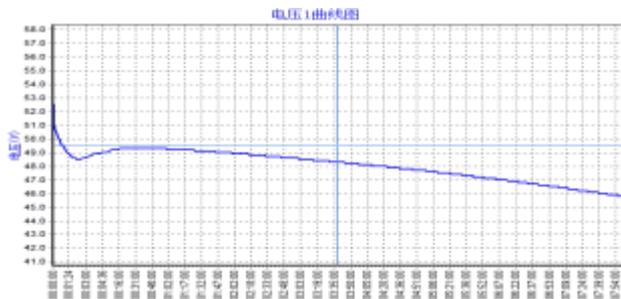
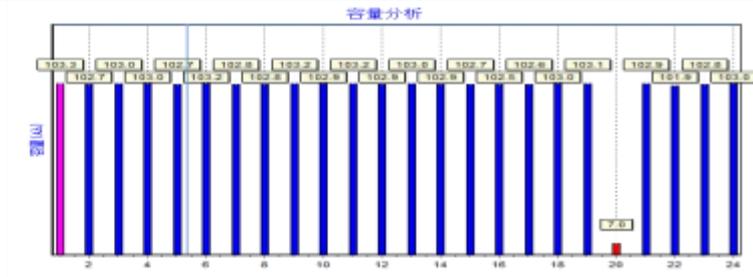
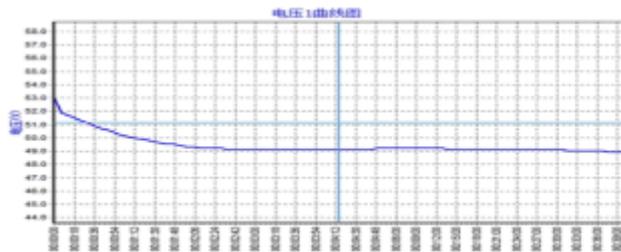
- 集合电力、通信专家的维护经验，2020年上线稳定运行。
- 国内唯一自主精确定位劣化单体位置、表征性能变化趋势、给出维护建议的专家系统
- 率先采用华为的欧拉操作系统 My SQL 数据库，自主可控。

中国电力科学院测试报告



五、应用案例：国网信通都城机房蓄电池

国网信通都城机房蓄电池进行放电容量测试效果



国网信通都城机房蓄电池

都城机房蓄电池测试报告			
1. 站点基本信息			
站点资产归属	国网信通	通信站点维护单位	
站点维护联系人		蓄电池资产归属	国网信通
蓄电池维护单位		蓄电池维护联系人	
通信站点与维护单位距离	17公里	土地归属(包括维护工具归属)	2小时
开关电源品牌		开关电源型号	
开关电源数量		实际负载电流	
电池容量	300Ah	蓄电池型号	GMF-300C
电池电压	-48V	蓄电池组数量	1组
蓄电池投运年限		制造商	森阳
测试方式	容量性测试	放电电流	30A/小时
测试日期	2018-04-26	放电时长	39分
测试人员	贾平, 韩彦吉, 刘海清, 李洪雷		
测试地点	亦庄3层实验室		
测试标准: 1. GB 19638.2-2005 固定型阀控密封式铅酸蓄电池 2. YD/T 799-2016 通信机房用固定型阀控密封式铅酸蓄电池 3. YD/T 1073.1-2009 通信局(站)电源系统维护技术要求 第1部分: 阀控式密封铅酸蓄电池			

安装前：实际放电时长只有39分钟

都城机房蓄电池测试报告	
3. 蓄电池组测试结果:	
本次测试表明, 亦庄3层实验室蓄电池组放电电流符合规定值, 其中第30号蓄电池。	
测试单位: 国网信通有限公司信通维护分公司	

都城机房蓄电池测试报告			
1. 站点基本信息			
站点资产归属	国网信通	通信站点维护单位	
站点维护联系人		蓄电池资产归属	国网信通
蓄电池维护单位		蓄电池维护联系人	
通信站点与维护单位距离	17公里	土地归属(包括维护工具归属)	2小时
开关电源品牌		开关电源型号	
开关电源数量		实际负载电流	
电池容量	300Ah	蓄电池型号	GMF-300C
电池电压	-48V	蓄电池组数量	1组
蓄电池投运年限		制造商	森阳
测试方式	容量性测试	放电电流	30A/小时
测试日期	2018-04-21	放电时长	8小时
测试人员	贾平, 韩彦吉, 刘海清, 李洪雷		
测试地点	亦庄3层实验室		
测试标准: 1. GB 19638.2-2005 固定型阀控密封式铅酸蓄电池 2. YD/T 799-2016 通信机房用固定型阀控密封式铅酸蓄电池 3. YD/T 1073.1-2009 通信局(站)电源系统维护技术要求 第1部分: 阀控式密封铅酸蓄电池			

安装后：实际放电时长8小时

都城机房蓄电池测试报告	
3. 蓄电池组测试结果:	
本次测试表明, 亦庄3层实验室蓄电池组达到标称容量的91%。	
测试单位: 国网信通有限公司信通维护分公司	

江苏电力苏州公司狮桥变、周泾变

苏州狮桥变电站 HZ-BEM 系统有效性验证报告

HZ-BEM 蓄电池组在线均衡管理系统（以下简称 HZ-BEM 系统）的主要设计目标：通过对蓄电池组中各个单体电池的主动均衡，解决蓄电池组中，由于各个单体电池不平衡造成的电池性能提前退化和容量下降的问题，实现蓄电池组容量最大化，并有效延长蓄电池组的使用寿命。

HZ-BEM 系统，采用高放低充的技术路线，利用成熟的充放电技术，实现对蓄电池组中单体电池的最佳均衡效果。并通过大量成熟软硬件技术的应用，实现蓄电池组工作状态主要指标的数字化和可视化，提高使用蓄电池的维护管理水平。

为了在苏州电网验证 HZ-BEM 系统的有效性，2020 年 4 月 22 日，在苏州狮桥变电站的第二组蓄电池上，安装了一套 HZ-BEM 系统。苏州狮桥变是一座 220KV 变电站。狮桥变现有两组蓄电池组，每组由 104 节 2v300AH 的电池组成。电池投运时间 2014 年 9 月。

经过 76 天的运行，2020 年 7 月 8 日，对该组蓄电池进行了放电试验。从放电结果看：HZ-BEM 系统对蓄电池的均衡维护效果，是很明显的，能够实现蓄电池组容量最大化，并有效延长蓄电池组的使用寿命。

具体分析，详见数据分析报告。

2020 年 7 月 20 日



苏州周泾变电站 HZ-BEM 系统有效性验证报告

HZ-BEM 蓄电池组在线均衡管理系统（以下简称 HZ-BEM 系统）的主要设计目标：通过对蓄电池组中各个单体电池的主动均衡，解决蓄电池组中，由于各个单体电池不平衡造成的电池性能提前退化和容量下降的问题，实现蓄电池组容量最大化，并有效延长蓄电池组的使用寿命。

HZ-BEM 系统，采用高放低充的技术路线，利用成熟的充放电技术，实现对蓄电池组中单体电池的最佳均衡效果。并通过大量成熟软硬件技术的应用，实现蓄电池组工作状态主要指标的数字化和可视化，提高使用蓄电池的维护管理水平。

为了在苏州电网验证 HZ-BEM 系统的有效性，2020 年 4 月 21 日，在苏州周泾变电站的第一组蓄电池上，安装了一套 HZ-BEM 系统。苏州周泾变是一座 220KV 变电站。周泾变现有两组蓄电池组，每组由 104 节 2v300AH 的电池组成。电池投运时间 2016 年 7 月。

经过 75 天的运行，2020 年 7 月 6 日，对该组蓄电池进行了放电试验。从放电结果看：HZ-BEM 系统对蓄电池的均衡维护效果，是很明显的，能够实现蓄电池组容量最大化，并有效延长蓄电池组的使用寿命。

具体分析，详见数据分析报告。

2020 年 7 月 20 日



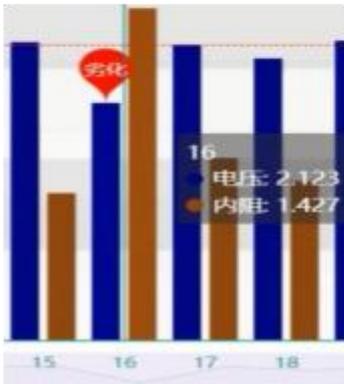
华为和双登联合测试

铅酸电池养护系统 测试报告

测试项目	铅酸蓄电池养护系统测试	测试地点	双登集团股份有限公司
测试单位	双登集团股份有限公司		
测试人员	双登集团股份有限公司：张杨等 华为技术有限公司：乐林峰等		
测试开始日期	2022年6月25日	测试结束日期	2022年8月28日
测试结论	1. 养护系统落后单体电池在线甄别功能有效。在12V4节和2V24节电池组中能准确甄别和定位剩余容量5%以下落后电池，并在网管上实时告警，准确提示落后单体在电池组中的位置。 2. 养护系统养护功能有效。在12V4节和2V24节电池组中，以最低容量电池作为电池组容量核算，养护后电池组容量提升15%，整体内阻下降，浮充过程电压差减小，均匀性变化，放电时间延长。		
签字盖章	测试人签字和日期：   (盖章)		



劣化单体实际位置



网管提示

基本信息：2022年6月25日-2022年8月28日年5月搭建测试环境，组一为12V4节 100AH，组二为2V24节300AH电池（多次充放电后在43%~96%）。

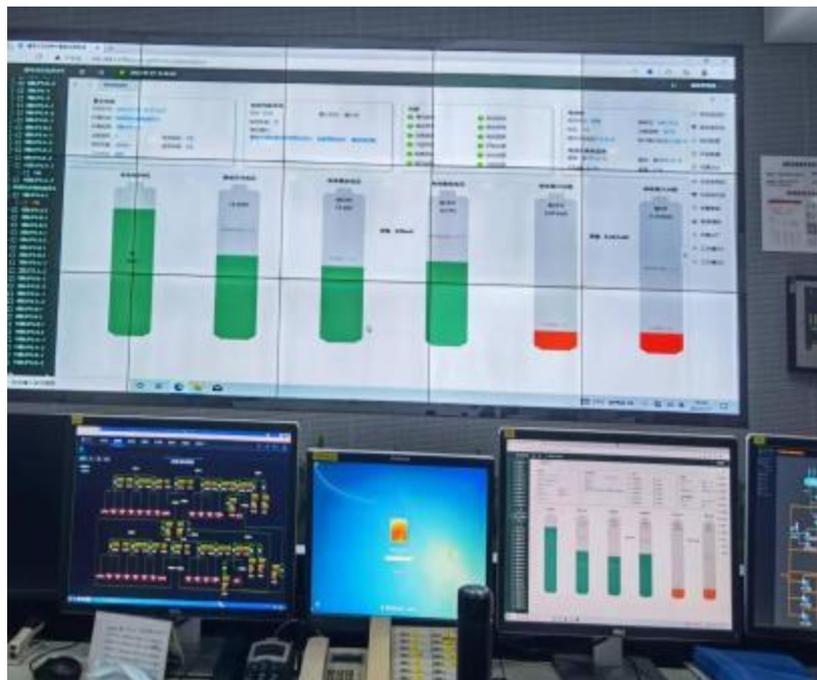
效果分析：

(1) 2022年6月30日放电初测，放出容量为43.3%，内阻0.756mΩ；加载养护系统，进入在线养护状态，2022年8月28日放电核容，放出容量59.7%，内阻0.721mΩ；

(2) 通过更换劣化电池，网管可以及时预警并且准确提示电池位置.

- ✓ 100%准确在线甄别劣化电池
- ✓ 在线养护后电池容量提升15%
- ✓ 内阻下降0.035mΩ
- ✓ 支持单节更换（颠覆同年同容量同批次的要求）

四川数据中心



部分项目现场照片

重庆电力明月山电厂



甘肃电力调度数据中心



部分项目现场照片

成都数据中心设备和集中监控大屏



部分项目现场照片

合肥电厂养护系统



合肥电厂本地网管系统



感谢观看！ 请批评指导！