

ZNF 智能电池内阻测试仪

使 用 说 明 书

湖北武高电力新技术有限公司

地址：武汉市东湖新技术开发区雄楚大街紫菘科技工业园 邮编：430074

电话：027-87407816

传真：027-87408890

电话：027—87407816 87409251 13871255353 传真：027—87408890 邮箱：hbwugao@163.com

安全信息

安全注意事项

为了您的安全，在操作蓄电池内阻测试仪前，请先阅读完本说明书中的全部内容。由于本测试仪的用途广泛，测试对象繁多，我们无法预见所有可能的场合并给出安全忠告。测量人员应熟悉所测试系统的特点。采取适当的维修方法和测试步骤，以免造成自身及工作区域其他人的伤害和检测设备的损坏，这一点是非常重要的。

我们假定操作者在使用本测试仪之前，已经对电池、充电系统和设备启动有了一个全面的了解。在使用本测试仪前，请务必参考并遵守相关的安全注意事项、汽车或被测试设备制造商提供的测试步骤。

安全要点

本仪表在连续多次测量电池后，会产生高温。对此设置了过热保护措施，在温度过高时将禁止测量电池。出现此情况，冷却数分钟后可继续测量。如仪表内部发出焦糊气味，且手感仪表温度过高，应立即停止测量，关闭仪表，断开夹具。

完全阅读说明书

阅读、理解并遵守本说明书中的安全信息及说明。安全信息中包含以下警示标志：

危险！

表示非常紧急的危险情形，如果不设法避免，将可能导致严重的人员伤亡。

警告！

表示潜在的危险情形，如果不设法避免，将可能导致严重的人员伤亡。

注意！

表示潜在的危险情形，如果不设法避免，将可能导致一般的人员伤害。

重要！

表示潜在的危险情形，如果不设法避免，将可能导致测试设备或汽车的损坏。

重要安全指引

电池警告！

爆炸危险！电池产生的气体极易爆炸。

- 阅读、理解并遵守所有与测试仪、电池、及电池附近任何其它设备的指引。
- 禁止吸烟、点火柴，禁止将金属工具放在电池附近或在电池附近制造火花。
- 使用测试仪时不要打开电池盖。
- 在对电气系统进行维修前，先断开电池的接地端。
- 使用测试仪前应将接线端清理干净。清理时注意保护眼睛、鼻子和嘴巴。用苏打和水来中和酸性以

降低空气的腐蚀性。

- 不要将测试仪放在雨雪中或潮湿的环境中。

电话：027—87407816 87409251 13871255353 传真：027—87408890 邮箱：hbwugao@163.com

目 录

安全信息	3
重要安全指引	3
一、概述	5
二、特点	5
三、技术参数	5
四、电池内部阻抗	5
五、操作说明	6
测试提示	6
目视检查	6
键盘说明	6
六、测试功能	7
单节测量	7
成组测量	8
设置参数	9
增加站点	9
查询参数	10
数据管理	10
数据查询	10
数据删除	11
写入 U 盘	11
系统管理	12
仪表自校	12
计量校正	13
更新程序	13
系统参数	14
自定内阻	14
修改密码	14
版本信息	15
附录：蓄电池状态判断方法及蓄电池内阻列表	15

-
- 不要让电池气体或硫酸接触测试仪的壳体。
 - 千万不要对冻结的电池进行充电、测试，或施加载荷。执行以上操作前应先将电池解冻，并暖到室温。对冻结的电池进行充电、或试图对其进行测试，将引起电池爆炸并导致人员受伤。
 - 在进行测试前应确认所有测试接头都是按照指引进行连接的。
 - 确保两个电池夹与电池连接牢固。
 - 在任何测试过程中，不要拆开电池夹。
 - 在船舶上使用或进行测试连接时，应先用鼓风机排气至少4分钟再启动发动机。

电池爆炸可导致人员伤亡。

硫酸烧伤警告！

电池中的酸液是腐蚀性非常强的硫酸。

- 操作者和周围人员应带防护眼镜和手套。普通眼镜起不到保护作用，要带安全眼镜。
- 在电池周围工作时，要保证附近有人，以便紧急是能够呼救。
- 附近要有足够的清水和肥皂。如果电池中的硫酸接触到了皮肤、衣服或眼睛，应用肥皂水冲洗10分钟。
- 必要时去看医生。
- 在电池附近工作时，不要用手擦眼睛。电池中的硫酸可以烧坏眼睛和皮肤。

总则警告！

- 操作者和周围人员应带防护眼镜和手套。普通眼镜起不到保护作用，要带安全眼镜。
- 火灾可导致人员伤亡。

警告！

防止烧伤

电池短路产生的电流足以熔化各种饰物，并使其焊接在金属上。在电池附近工作时要将各种饰物取下。短路将导致人员受伤。

一、概述

关于蓄电池内阻测试仪

蓄电池内阻测试仪是一种手持式测试仪，它可以对单节电池的性能进行测试，并可对成组使用的电池进行整体测试，评价整体特性，挑选出落后电池。



二、特点

- 便携式
- 用户界面友好
- 充电电池，待机时间大约为2-4小时
- 大屏幕点阵LCD显示

三、技术参数

尺寸：长×宽×高 230×158×60mm（含胶套）

重量：0.6Kg

电源：高性能锂电池

测量范围：内阻：0.00mΩ~100.00mΩ
电压：0.000V~16.00V

最小测量分辨率：内阻：0.01mΩ
电压：1mV

测量精度：内阻：±1.0%rdg ±6dgt
电压：±0.2%rdg ±6dgt

存储容量：1500节电池参数

四、电池内部阻抗

电池内部阻抗，也称为内阻，是一项影响电池性能的重要指标。内阻可以简化为各接线柱的串联电阻。每个电源都有一个当量内阻，该电阻影响电池提供电能的能力。影响电池内阻的因素有：电池尺寸、工作时间、结构、状况、温度和充电状态。通常，对一个充满电的良好电池，电池尺寸对电池内阻的影响最大。以下为电池尺寸如何影响内阻的例子：

- 一个状态良好的1300CCA电池，在充满电时的内阻值在3 mΩ以下。
- 一个状态良好的500CCA电池，在充满电时的内阻值约为7 mΩ。

当电池放电时，其内阻增大。当电池放电达到一定程度后，内阻的变化量才很明显。当电池放完后，其电阻比完全充电状态时大2~5倍。电池温度也影响内阻的测量，但只在冰点以下才比较明显。在32°F以下，

电话：027—87407816 87409251 13871255353 传真：027—87408890 邮箱：hbwugao@163.com

温度对内阻的影响很大，在-20℃时的内阻是原来的两倍。这就是为何在冬季电池的能量要小很多。电池的使用时间也会影响其内阻。电池使用时间越长，内阻越大。内阻增加的多少与电池的使用和维护方法有关。电池的整体状况（例如机械装置失效）也会影响电池的内阻。某些失效模式会使电池内阻增加。

如上所述，内阻是用来评价电池状况的一个重要指标，虽然它不能够单独使用。电池电压及提供电流的能力应与其内阻结合起来，以便更适当地对电池进行诊断。

五、操作说明

测试提示

使用蓄电池内阻测试仪进行测试时，应观察所有设备制造商的注意事项和警告。

- 测试前应仔细检查所有测试引线的连接。
- 确认加载/感应夹均连接在电池的接线柱上。
- 确认正极和负极夹均正确连接在电池的接线柱上。
- 如果极性接反，电压将显示负值。
- 电池夹必须与电池连接牢固。否则将出现错误诊断。对于接线柱在侧面的电池，将测试夹夹在圆形电缆的接线端，而不是方形电缆的接线端。为了确保连接牢固，必要时可拆下电池夹螺栓，并用一个侧面转接头代替。安装前检查接线柱间隙是否足够。


目视检查

测试前应目视检查以下项目：

- 电池盒是否破裂。
- 电池单元盖是否破裂
- 电池盒与电池单元盖的密封情况。
- 接头或接线柱是否被腐蚀。
- 电池压板是否过松或过紧而使电池内部破裂。
- 电池上部污垢或导电酸。
- 电缆或导线磨损、断裂或损坏。
- 接头被腐蚀或过松。

键盘说明

数字键及功能键列表

分类	符号	功能
数字键		1. 快速选择选项 2. 输入数字。

	5 6 7 8 9	
方向键	▼ ▲	1. 上下移动光标选择选项。 2. 在某些页面可执行翻页功能。
	◀ ▶	1. 改变数值或数位。 2. 在某些页面可执行翻页功能。
特殊键	【确认】	1. 确认当前选择 2. 确认当前输入。
	【返回】	1. 无条件无提示返回上一级页面。 2. 中断当前工作。

六、测试功能

单节测量

测量单节电池的状态，包括电压、内阻、电池容量。测量数据顺序存储，可查询。

说明：

- 进行任何测试前，先阅读“测试提示”和“目视检查”部分。

主菜单	电池状态测试仪
	▶ 1、单节测量 2、成组测量 3、数据管理 4、系统管理
	Version 4.03

1. 按【电源】开关打开测试仪。

说明：

- 打开测试仪后，可根据需要打开/关闭LCD背光。

单节测量	电池状态测试仪
	请输入测试记录号：1
	《返回》退出，《确认》执行

2. 将电池夹连接到电池上，注意极性。
3. 按确认键进入主菜单。
4. 按数字键1选择[1.单节测量]。
5. 输入存储序号，如不输入，序号较前一次自动增加。按【确认】键。
6. 按[←][→]键选择电池类型后(按[↑]和[↓]键可以根据电压等级来跳选电池类型)，按【确认】键进行测试。

单节测量	电池状态测试仪
	电池类型：◀ 0.8AH 12V ▶
	↑↓相选，↔细选，确认执行

说明：

- 如果连接错误，电压将显示负值。
 - 出现紧急情况时，立即拆除电池引线停止测试；非紧急情况下可按【电源】开关关闭主机。
7. 测试仪显示测试结果。
 8. 按【确认】键，测试仪保存测量数据，并开始下一个测量。
或者按【返回】键，不保存测试结果。

单节测量	电池状态测试仪
	电阻：10.57 (mΩ) (优)
	电压：11.99 (U) (优)
	《返回》退出，《确认》执行

电话：027—87407816 87409251 13871255353 传真：027—87408890 邮箱：hbwugao@163.com

成组测量

测量一组电池的状态，包括电压、内阻、电池容量。对测量的各电池状态进行比较，挑选出有问题的电池。

说明：

- 进行任何测试前，先阅读“测试提示”和“目视检查”部分。

主 菜 单	电池状态测试仪	
	1、单节测量	▶ 2、成组测量
	3、数据管理	4、系统管理
	Version 4.03	

1. 按 [电源] 开关打开测试仪。

说明：

- 打开测试仪后，可根据需要打开/关闭LCD背光。

2. 将电池夹连接到电池上，注意极性。

3. 按数字键2选择[2.成组测量]。

成 组 测 量	电池状态测试仪	
	1、成组参数	▶ 2、成组测量
	Version 4.03	

说明：

- 成组测量需要预先设置系统参数，否则将提示设置。

4. 按屏幕提示输入“站号”（输入内容在参数表设置的范

围内），按[确认]键，光标将移至“组号”输入栏，系统自动寻

找并显示该“站号”对应的第一个未检测的“组号”，如输

入“站号”对应的所有“组号”均被检测过，“组号”将不显示任何内容，等待您输入相应值。

5. 输入完正确的“组号”，按[确认]键，光标移动到“电池数”输入栏。

6. 输入完正确的“电池数”，按[确认]键，进入成组测量。

成 组 测 量	电池状态测试仪	
	站号：3	组号： 电池：
	↑ ↓ 选择站号，确认执行	

说明：

- 如果连接错误，电压将显示负值。

- 出现紧急情况时，立即拆除电池引线停止测试；非紧急情况下

可按[电源]开关关闭主机。

7. 按[确认]键，系统将暂存当前测试结果，同时“电池”数自动加一。

8. 按[返回]键，系统将结束当前检测过程，同时，该组测试结果将放弃。

9. 重复测试过程，直到本组数据全部测试完毕，系统保存本组数据的测试结果，同时显示本次检测结果的分析报告。

数 据 采 集	电池状态测试仪	
	电阻：10.57 (mΩ)	优 ☺
	电压：11.99 (U)	秀 ☺
	容量：80 %	

最大值	最小值	平均值	标准值	单位
23.57	0.21	0.32	0.25	mΩ
12.00	12.00	12.00	12.00	U
检测数据分析表				

检查下列电池				
1	4	9		
1) 夹具是否夹好 2) 螺丝是否松动				
3) 其他可恢复原因 4) 电池状态不良				

故障排除-电池通过了测试，但性能不能满足要求

电池通过了测试，但在使用时性能不能满足要求，检查以下原因：

网址：www.wugao.cn 电话：027—87407816

传真：027—8740889

成 组 测 量	电池状态测试仪	
	▶ 1、成组参数 2、成组测量	
	Version 4.03	

- 充电系统损坏或电压调节器损坏。
- 电气系统故障，如接触不良。
- 电池电缆与电池接线柱连接不良。
- 电池压板过松或过紧。
- 电气系统用电需求超过充电系统容量。

成 组 参 数	电池状态测试仪	
	▶1、增加站点	2、重设参数
	3、查询参数	
Version 4.03		

设置参数

增加站点

1. 按 [电源] 开关打开测试仪。

说明：

- 打开测试仪后，可根据需要打开/关闭LCD背光。
- 2. 按数字键2选择[2.成组测量]。
- 3. 按数字键1选择[1.成组参数]。

说明：

- 共有两种设置方式，手动设置和微机设置。
- 手动设置是在仪表上输入各项参数，微机设置需要计算机管理软件配合，将在计算机里设置好的参数表传到仪表。
- 进入手工设置时，原来设置的所有参数将被清除，所以，如果进入而不设置，在成组测试时，将提示“请先设置系统参数表”。

参 数 表	站 号	组 号	电 池 数	容 量	电 压 (V)
1					
《返回》结束◆《确认》存储					

4. 按数字键1选择[1.增加站点]。(1、重设参数是清除以前设置的参数，2、增加站点，是在原来参数的基础上增加新的站点)
5. 站名和组号总是自动顺序编号，无须修改。按[确认]键，将自动形成当前组号，并等待输入电池数。按[返回]键，系统将退出参数输入窗口。
6. 输入完电池数后按[确认]键，系统进入电池类型选择，按方向键“→”和“←”选择电池类型（按方向键“↑”和“↓”可以根据电压来跳选电池类型）
7. 完成一组输入后，数据自动存储，同时组号自动加一，按[确认]键将继续完成该组参数的输入。
8. 按方向键“↑”，只是“站号”自动增加。可以输入下一站参数。
9. 按[返回]键，确认是否结束参数表的输入。
10. 依照屏幕提示，按[确认]键，结束参数表的输入。

参 数 表	站 号	组 号	电 池 数	容 量	电 压 (V)
1	1	12		0.8AH	12V
《返回》结束◆《确认》存储					

说明：

电话：027—87407816 87409251 13871255353 传真：027—87408890 邮箱：hbwugao@163.com

在输入中，按方向键“→”和“←”，将使游标在当前输入栏内移动，按方向键“↑”和“↓”，将使游标在各输入栏内移动。

查询参数

1. 按 [电源] 开关打开测试仪。

说明：

- 打开测试仪后，可根据需要打开/关闭LCD背光。
2. 按数字键2选择[2.成组测量]。
 3. 按数字键3选择[3.查询参数]。
 4. 按↑↓键翻页查询，[确认]键向下查询，[返回]键结束查询过程。

参数表	站号	组号	电池数	容量	电压(V)
1	1	12	0.8AH	12V	

按↑↓键查询，《返回》结束

数据管理

对测试数据查询、删除，将数据传送至微机。

数据查询

1. 按 [电源] 开关打开测试仪。

说明：

- 打开测试仪后，可根据需要打开/关闭LCD背光。
2. 按数字键3选择[3.数据管理]。
 3. 按数字键1选择[1.查看数据]。
 4. 按数字键1选择单节测量数据查询。输入记录号或按[确认]键进入查询界面。
 5. 按数字键2选择成组测量数据查询，数据分为测量数据和
分析报表。

主菜单	电池状态测试仪	
	1. 单节测量	2. 成组测量
▶ 3. 数据管理	4. 系统管理	
Version 4.03		

说明：

- 如果没有选择任何范围，在“站号”栏直接按[确认]键，系统将分别显示所有已检测数据。
- 如果选择“站号”，在“组号”栏按[确认]键，系统将分别显示所有已检测的、“站号”与输入内容相符的数据。
- 如果选择“站号”和“组号”，在“电池”栏按[确认]键，系统将分别显示所有已检测的、“站号”、“组号”与输入内容相符的数据。

- 如果输入了全部选择范围，系统将显示与输入内容相符的唯一测试数据。

数据查询	电池状态测试仪	
	▶ 1. 检测数据	2. 分析报告
Version 4.03		

- 按[返回]键，系统返回。

数据查询	电池状态测试仪	
	站号：3	组号： 电池：
↑↓ 选择站号，确认执行		

6. 按[确认]键或“↑”键向上翻页查询，“↓”键向下翻页查询，按[返回]键，终止查询。
7. 在第6步，按数字键2选择[2.分析报表]，输入测量过的站号、组号，查阅该组数据的比较报表。
8. 按[确认]键或“↑”键向上翻页查询，“↓”键向下翻页查询，按[返回]键，终止查询。
9. 查询单节测量数据，在第4步选择[2.单节测量数据]。
10. 输入查询的记录号，查询该条记录。
11. 按↑↓键翻页查询，[确认]键向下查询，[返回]键结束查询过程。

数据删除

1. 按 [电源] 开关打开测试仪。

说明：

- 打开测试仪后，可根据需要打开/关闭LCD背光。
2. 按数字键3选择[3.数据管理]。
 3. 按数字键2选择[2.数据删除]。
 4. 输入密码：**88888888**。
 5. 按数字键1选择[1.成组测量数据]删除成组测量数据。
 6. 按数字键2选择[2.单节测量数据]删除单节测量数据。

数据删除	电池状态测试仪
	▶ 1. 单节测量 2. 成组测量
	Version 4.03

写入 U 盘

1. 将U盘插入仪表中。
2. 按 [电源] 开关打开测试仪。

说明：

- 打开测试仪后，可根据需要打开/关闭LCD背光。
3. 按数字键3选择[3.数据管理]。
 4. 按数字键3选择[3.写入U盘]。
 5. 保存数据到U盘中。

数据管理	电池状态测试仪
	1. 查看数据 2. 删除数据
	▶ 3. 写入U盘
Version 4.03	

数据管理	电池状态测试仪
	正在保存数据到U盘 请稍候... 50 %

● 注意：写入 U 盘出错

- 1、看 U 盘插好没有；
- 2、看 U 盘的属性是不是 FAT 格式的，如果不是，请用 FAT 格式化 U 盘；
- 3、如果在读写 U 盘的过程中出错或长时间没反应，请重新用 FAT 格式化 U 盘再重试。

电话：027—87407816 87409251 13871255353 传真：027—87408890 邮箱：hbwugao@163.com

看 U 盘格式和格式化 U 盘操作如下：



如果该文件系统不是 FAT 格式；就要把格式化成 FAT 格式；



按开始即可。

系统管理

设置系统各项参数，校正仪表，提高仪表精度；更新仪表程序，提升仪表性能。

仪表自校

1. 按 [电源] 开关打开测试仪。

说明：

- 打开测试仪后，可根据需要打开/关闭LCD背光。

系统管理	电池状态测试仪
	1、仪表自校 2、计量校正 3、更新程序 4、系统参数 Version 4.03

网址：www.wugao.cn 电话：027—87407816

传真：027—87408890 邮箱：hbwugao@163.com

- 使用此仪表前，执行一次设备自校，有助于提高测量数据的精度。

计量校正	电池状态测试仪
	电阻：0.12 (mΩ)
	电压：0.00 (V)
	请将夹具短接，《确认》继续

- 按数字键4选择[4.系统管理]。
- 输入密码：88888888。
- 按数字键1选择[1.仪表自校]。
- 将两根测量电缆的夹具短接。
- 等待测试数据稳定（大约3分钟）。
- 按《确认》键存储自校参数，结束自校过程。

计量校正	电池状态测试仪
	校正系数 (K1): 1805+6
	请将夹具短接，《确认》继续

计量校正

- 按 [电源] 开关打开测试仪。

说明：

- 打开测试仪后，可根据需要打开/关闭LCD背光。
- 计量校正用于仪表的校准。测量前选择一个标准电池，即选择一个电池，精确的测出它的电压值，作为标准电压。

系统管理	电池状态测试仪
	1. 仪表自校 2. 计量校正
	3. 更新程序 4. 系统参数
	Version 4.03

- 按数字键4选择[4.系统管理]。
- 输入密码：88888888。
- 按数字键2选择[2.计量校正]。
- 将夹具短接，按确认按钮，进行自校。
- 自校需要大约3分钟，等屏幕上的数字稳定后，按确认按钮。
- 输入标准电压。
- 用夹具连接标准电源（电池），测量电压。
- 电压读数稳定后，按确认键，完成计量自校过程。

计量校正	电池状态测试仪
	电阻：0.12 (mΩ)
	电压：0.00 (V)
	请将夹具短接，《确认》继续

计量校正	电池状态测试仪
	校正系数 (K1): 1805+6
	请将夹具短接，《确认》继续

计量校正	电池状态测试仪
	实际电压 (V): 12.256
	测量电压 (V): 12.184
	《返回》结束，《确认》执行

更新程序

- 将U盘插入到仪表中。
- 按 [电源] 开关打开测试仪。

说明：

- 打开测试仪后，可根据需要打开/关闭LCD背光。
- 按数字键4选择[4.系统管理]。

系统管理	电池状态测试仪
	1. 仪表自校 2. 计量校正
	3. 更新程序 4. 系统参数
	Version 4.03

Update Program Programming...

4. 输入密码：88888888。
5. 按数字键3选择[3.更新程序]，仪表进入更新程序状态。

说明：

- 如果更新程序出错，请按照写入U盘出错的步骤重新格式化u盘，然后再更新。

系统参数

用户可以根据自己的具体需要，设置一些符合自己的参数。

1. [电源] 开关打开测试仪。

说明：

- 打开测试仪后，可根据需要打开/关闭LCD背光。
2. 按数字键4选择[4.系统管理]。
 3. 按数字键4选择[4.系统参数]，仪表进入参数设置状态。

系统管理	电池状态测试仪
	1. 仪表自校 2. 计量校正
	3. 更新程序 ▶ 4. 系统参数
	Version 4.03

自定义内阻

- 1、在系统参数设置状态下，按数字键1选择[自定义内阻]；
进入自定义内阻界面。
- 2、在自定义内阻状态下，按数字键1选择[手动设置]；
进入手动设置界面。
- 3、输入自定义序号后按确认（系统允许自定义10组电池类型，
自定义序号允许从1到10，其它无效，若该序号已经设置过，
则会显示该序号上次设置的数据）。
- 4、输入相应的电压按确认（电压不能为零并且不能大于220V）；
- 5、输入相应的容量按确认；
- 6、输入相应的内阻按确认。这时出现设置成功的界面。
- 7、在自定义内阻状态下，按数字键2选择[查看参数]；查看自定义的电池参数。
- 8、在自定义内阻状态下，按数字键3选择[删除参数]；即可删除自定义的电池参数。

自定义内阻	电池状态测试仪
	▶ 1. 手动设置 2. 查看参数
	3. 删除参数
	Version 4.03

电池状态测试仪	
自定义序号：2	
电压：000.0V	容量：0000AH
内阻：00.00mΩ	

电池状态测试仪	
设置成功	

修改密码

- 1、在系统参数设置状态下，按数字键 2 选择[修改密码]；
- 2、输入旧密码后按确认（只有旧密码输入正确才会跳到下一步）。
- 3、输入你要的新密码按确认；
- 4、再次输入你要的新密码按确认（只有当你两次输入的新密码一样的时候，修改密码才成功）

系统密码	电池状态测试仪
	旧密码：
	新密码：
	《返回》退出，《确认》执行

系统密码	电池状态测试仪
	旧密码：
	再次输入新密码：
	《返回》退出，《确认》执行

版本信息

在参数设置状态下，按数字键 4 选择[版本信息]，可以查看当前的软件版本。若目前版本不是最新版本，可以向我公司要最新版。

版本信息	电池状态测试仪
	版本说明
	Ver 4.03 通用版
按任何键返回	

附录：蓄电池状态判断方法及蓄电池内阻列表**1、蓄电池状态判断方法：**

铅酸蓄电池的好坏与其内阻有密切的关系。其关系如下：

测量电池的内阻： $R_{测}$ ；标准电池的内阻： $R_{标}$ 内阻比值： $R_{比} = \frac{R_{测}}{R_{标}}$
 测量电池的电压： $V_{测}$ ；标准电池的电压： $V_{标}$ 电压比值： $V_{比} = \frac{V_{测}}{V_{标}}$

1. 电池状态判断方法：

当 $R_{比} < 1.15$ ，则电池显示为优秀；

当 $1.15 \leq R_{比} < 1.5$ ，则电池显示为良好；

当 $1.5 \leq R_{比} < 2.0$ ，则电池显示为中等；

当 $2.0 \leq R_{比}$ ，则电池显示为更换；

当 $V_{比} < 0.9$ 或 $V_{测} > 1.2 * V_{标}$ ，则电池显示为异常；

2. 容量估算方法：

当电池状态显示为异常时，容量 $C=0$ ；

当 $R_{比} < 1.2$ ，容量 $C=100$ ；

当 $R_{比} < 2.0$ ：容量 $C=100 - (R_{比} - 1.2) / 0.8 * 20.0$ ；

当 $2.0 \leq R_{比} < 5.0$ ：容量 $C=80 - (R_{比} - 2.0) / 3.0 * 50.0$ ；

当 $5.0 \leq R_{比} < 10.0$ ：容量 $C=30 - (R_{比} - 5.0) / 10.0 * 30.0$ ；

当 $10.0 \leq R_{比}$ ：容量 $C=0$ ；

2、蓄电池内阻列表：

电池标准:

0.8Ah	12V	120.0,	28Ah	12V	8.9,	1.3Ah	6V	55.0,	100Ah	2V	1.00,
1.3Ah	12V	102.0,	31Ah	12V	8.6,	2.8Ah	6V	40.0,	150Ah	2V	0.83,
2.2Ah	12V	63.7,	33Ah	12V	8.4,	3.2Ah	6V	28.5,	170Ah	2V	0.76,
3.3Ah	12V	55.7,	38Ah	12V	8.2,	4.0Ah	6V	24.0,	200Ah	2V	0.70,
4.0Ah	12V	46.9,	40Ah	12V	7.9,	5.0Ah	6V	18.3,	250Ah	2V	0.68,
5.0Ah	12V	37.4,	60Ah	12V	6.5,	7.0Ah	6V	14.0,	300Ah	2V	0.65,
6.0Ah	12V	30.2,	65Ah	12V	5.8,	10Ah	6V	12.0,	350Ah	2V	0.60,
7.0Ah	12V	23.0,	75Ah	12V	5.5,	110Ah	6V	4.3,	400Ah	2V	0.50,
8.0Ah	12V	20.0,	80Ah	12V	5.3,	200Ah	6V	1.7,	420Ah	2V	0.48,
9.0Ah	12V	19.0,	85Ah	12V	5.0,				450Ah	2V	0.45,
10Ah	12V	18.7,	100Ah	12V	4.5,				462Ah	2V	0.43,
12Ah	12V	14.4,	120Ah	12V	4.3,				500Ah	2V	0.40,
14Ah	12V	13.6,	150Ah	12V	4.0,				600Ah	2V	0.32,
15Ah	12V	13.0,	200Ah	12V	3.0,				800Ah	2V	0.24,
17Ah	12V	12.1,	230Ah	12V	2.0,				1000Ah	2V	0.20,
18Ah	12V	11.4,	250Ah	12V	1.0,				1500Ah	2V	0.16,
20Ah	12V	10.6,							2000Ah	2V	0.12,
24Ah	12V	9.8,							3000Ah	2V	0.11,
25Ah	12V	9.5,									
26Ah	12V	9.2,									