



电力操作直流电源系统 分屏柜使用说明书

深圳市海泰林科技有限公司
Shenzhen HITILIN Technology CO., LTD.

第一章 概 述

§ 1.1 简介

H-GZDW 系列电力操作直流电源系统采用我公司自主研发开发的高频开关整流模块及微机监控模块，融合了最新的高频软开关技术和计算机控制技术，具有高效率的零开通和零关断整流技术，简洁易懂的中文界面显示，完全智能化运行管理和多层保护等优异性能，极大地提高了系统的稳定性、可靠性和效率。

高频开关电源由于其体积小，重量轻，技术指标优越，模块化设计，N + 1 热备份方式，系统配置有 RS485 和 RS232 接口，可与后台计算机配合通讯，实现“遥控、遥测、遥信、遥调”功能，完全满足电力系统自动化控制系统要求，是符合高新技术发展方向的新型电源产品。目前已广泛应用于发电厂、水电站及各类变电站和工业企业配电系统中心。

§ 1.2 系统性能特点

- 高频软开关技术：采用最新的高频谐振软开关技术，实现整流过程高频开关管的零开通和零关断，提高系统的效率和功率密度。
- 模块化设计，充电装置使用多个高频开关模块并联，N+1 热备份，可平滑扩容，可带电热拔插模块具有一体化接口，提高系统稳定性和可靠性。
- 监控功能完善，高智能化，采用大屏幕液晶汉字显示，触摸屏带触摸功能，声光告警。
- 全智能化设计，对系统的各组成部分：交流配电、整流模块、直流馈电实现全参数本地及远端监控；主要监控量有：模块的开/关机、充电方式、输出电压调节、输出限流点整定、双路交流自动切换、电池自动管理等等。
- 监控系统配有标准 RS-232/485 接口，采用电力部标准通信规约，方便接入自动化系统，提供开放协议，方便组网，简单实现“四遥”及无人值守。
- 对蓄电池自动管理及自动维护保养：实时监测蓄电池组的端电压，充、放电电流，单体蓄电池电压自动控制均、浮充以及定期维护均充。
- 具有电池温度补偿功能。
- 整流模块操作使用简单，可带电插拔，更方便于安装、检修、更换。

§ 1.3 型号定义说明



§ 1.4 技术指标

类别	名称	指标	
		220V 系列	110 系列
输入参数	输入方式	三相四线制	
	输入电压	380Vac ± 15%	
	频率	45~55Hz	
输出参数	直流馈出回路	依据实际情况确定	
	浮充电压	198~260Vdc	99~130Vdc
	均充电压	220~286Vdc	110~143Vdc
	纹波系数	≤0.5% (典型值 0.5%)	
	稳压精度	≤±0.5% (典型值 0.1%)	
	稳流精度	≤±0.5%	
	充电模块间电流不均衡度	≤±5%	
保护参数	输入过压切换点	470±5Vac	
	输入欠压切换点	324±5Vac	
	充电模块输出欠压告警	198V	99V
绝缘特性	输出对地	2kVac 漏电流≤30Ma, 时间 1min, 无飞弧	
	输入对地		
	输入对输出		
环境温度	工作环境温度	-5℃~+40℃	
	存储环境温度	-25℃~+55℃	
音响噪音	≤55dB (离机柜正前方 1m 处)		
机械参数	单个机柜外形尺寸 (高×宽×深)	2260 (或 2360) mm×800mm×600mm	

§ 1.5 工作原理

电力操作电源系统由交流配电部分、整流部分、直流馈电部分、监控部分组成。其中交流配电部分主要由交流配电单元组成。整流部分由充电模块和隔离二极管组成。直流馈电部分由降压硅链、绝缘检测、合闸分路和控制分路组成, 监控部分由监控模块和配电监控组成。原理图如图 1-1 所示。

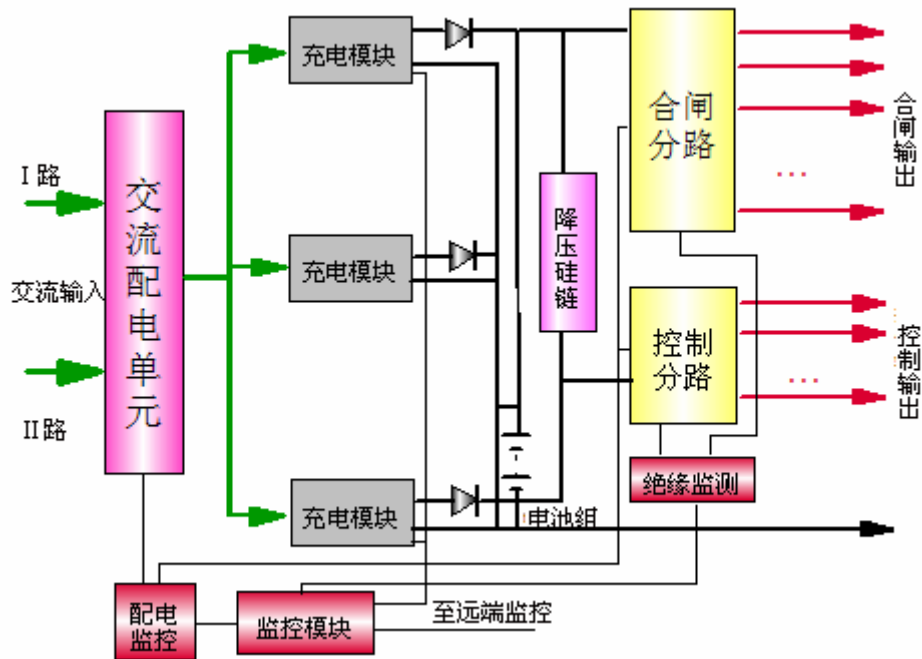


图 1-1：电力操作电源系统原理框图

系统交流输入正常时，两路交流输入经交流切换控制电路选择其中一路输入，并通过交流配电单元给各个充电模块供电。充电模块将三相交流电转换为 220V 或 110V 的直流，经隔离二极管隔离后并联输出，一方面给电池充电，另一方面通过合闸分路和控制分路给负载提供正常的直流电源。

交流输入停电或异常时，充电模块停止工作，由电池通过合闸分路和控制分路给负载供电。交流输入恢复正常以后，充电模块对电池充电。

系统能量流如图 1-2 所示。

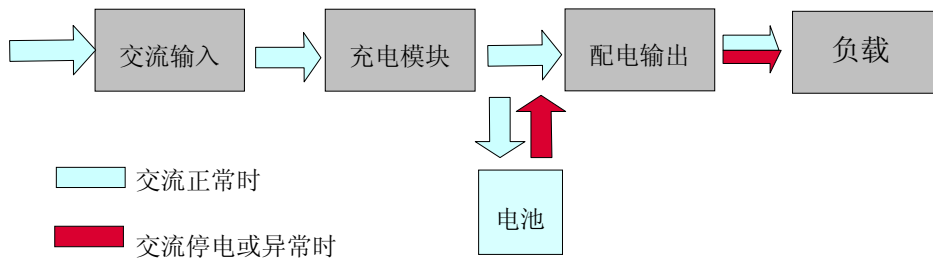


图 1-2：系统能量流动图

监控部分采用集散方式对系统进行监测和控制。充电柜、馈电柜的运行参数和充电模块运行参数分别由配电监控电路和充电模块内部的监控电路采集处理，然后通过串行通讯口把处理后的信息上报给监控模块，由监控模块统一处理后，显示在液晶屏上。

第二章 系统结构组成

§ 2.1 系统结构组成:

系统组成的屏面示意图如下图，其基本组成部件及功能如下：

A. 监控模块：

监控装置集主监控、交流监控、直流监控、开关量输入输出、降压硅链控制、绝缘监察继电器以及闪光继电器功能于一体，是电源监控系统的核心。

- 电池巡检单元

支持电池柜环境温度检测、单体电池电压、表体温度检测和告警，须和监控装置配套使用。

- 绝缘监测单元

- 实现系统母线和回路的绝缘状况监测，产生告警信号并上报数据到监控装置，在监控装置上显示故障详细情况。

监控模块配置下位机：开关量信号单元 HKU02；选配单元：绝缘监测单元 HJU01，18 节蓄电池巡检仪 HBU01，108 节蓄电池巡检仪 HBU02。

交流监测

测量双路三相交流输入电压、电流、交流接触器状态。

通过 RS485 串行接口将检测的信息传送给电源系统监控模块，作为监控模块管理电源系统和处理故障告警的依据。

根据测量的交流输入电压自动完成双路交流输入的自动切换；实现双路交流互为备用供电。

直流馈电监控

测量直流馈电的输出参数和馈电元件的工作状态。

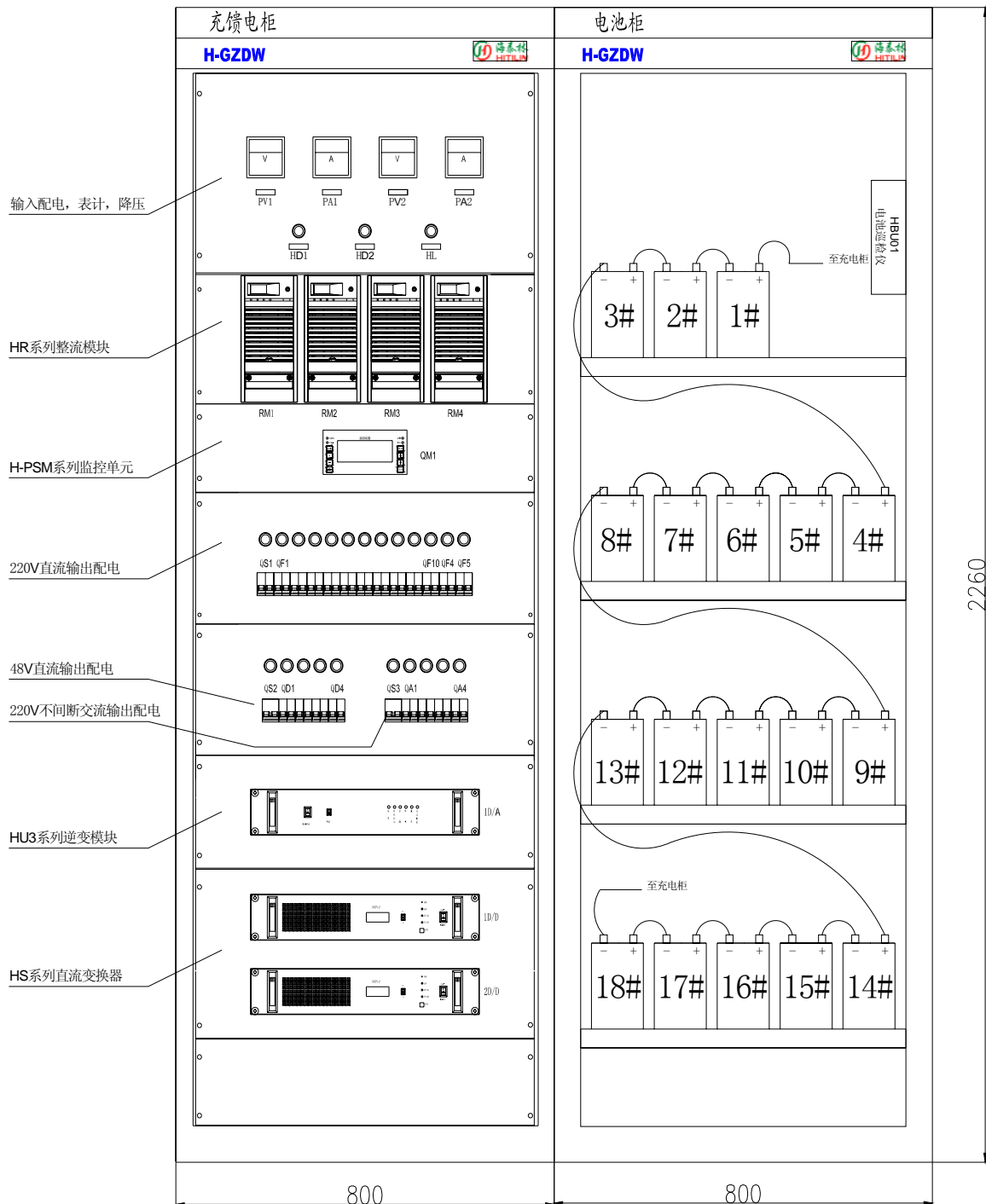
监测合母输出电压、电流；控母输出电压、电流、电池充放电电流和环境温度等模拟量；通过 RS485 串行接口将检测的信息传送给电源系统监控模块，作为监控模块管理电源系统和处理故障告警的依据。

开关量监控

电池熔断器状态、电池开关状态、合闸开关状态、控制开关状态、绝缘监察继电器状态降压模块工作状态等开关量采集到此监控单元中，自行控制，并通过 RS485 口上报至监控模块。

绝缘监测

实现系统母线和支路绝缘状况监测，产生告警信号并上报至监控模块，同时具有告警干接点输出；单个绝缘监测单元可测量 30 路支路输出，绝缘监测单元可进行并机扩展。



- B. 充电模块(高频开关模块): 完成 AC/DC 变换, 实现系统基本功能。
- C. 交流配电: 将交流电源引入分配至各个模块, 具备两路交流输入互投电气、机械功能。
- D. 避雷装置: 使用 C 级防雷器, 防止交流处引进浪涌及雷击, 保证系统运行的稳定性。
- E. 直流馈电输出: 将直流输出电源分配至每一路输出。
- F. 母线电压调节: 控制降压硅链投入节数, 使直流母线电压保持在额定范围。
- G. 闪光输出: 系统可根据需要选配闪光母线输出。
- H. 蓄电池: 交流断电时, 由蓄电池对直流负荷供电; 合闸大电流输出时也由蓄电池对其进行供电。

I. 蓄电池巡检仪:

HBU01: 支持 18 节蓄电池单体电压监测, 负责采集两组环境温度, 测量精度可达 5%, 受主监控器控制;

HBU02: 提供 108 节单体电池检测, 可测量任意规格电池, 或者多节电池串连测量; 提供电池总电压与电池电流的测量; 提供电池温度监测, 监测电池体表温度或电池安装环境温度; 通过 LCD 和按键校准各种测量值; 有标准 RS-232 和 RS485 接口, 直接与上位机通讯; 系统配备 LCD 显示屏、薄膜键盘、声光告警器; 通过 LCD 显示屏显示系统工作信息; 通过薄膜键盘配合 LCD 显示可以方便快捷的完成系统的配置和参数的修改; 系统根据设置参数自动处理系统告警, 并用汉字显示系统故障内容, 同时发出声光报警。

§ 2.2 系统主要接线方式:

在实际设计过程中用户可能要求不同接线方式以满足其要求, 可以按照以下 8 种标准接线方式组屏

- | | |
|----------------|-----------------------------|
| 单电池组单母线 分段: | 无降压装置 H-GZDW30 |
| | 有降压装置 H-GZDW32 |
| | 有降压装置 H-GZDW34 (控制母线自带模块输出) |
| 单电池组单母线不分段: | 无降压装置 H-GZDW31 |
| | 有降压装置 H-GZDW33 |
| | 有降压装置 H-GZDW35 (控制母线自带模块输出) |
| 双电池组双组充电模块双母线: | 无降压装置 H-GZDW40 |
| | 有降压装置 H-GZDW41 |
| | 有降压装置 H-GZDW42 (控制母线自带模块输出) |

第三章 系统监控模块

3.1 监控装置主要功能参数及特点

3.1.1 监控装置主要功能参数

- 工作电源：85~320VDC
- 最大功耗：≤10W
- 外形尺寸(宽×高×深)：344mm × 136mm × 102mm
- 开孔尺寸(宽×高)：336mm × 128mm (宽、高已经在实际尺寸上各放大了 2mm)
- 整机重量：≤2.5kg
- 内部通信端口：RS485
- 后台通信端口：串口 RS485 或 RS232 (可配以太网端口)
- 检测功能：
 - a. 监测控制母线电压、合闸母线电压、电池组端电压及控制母线电流和电池充放电电流，并在它们超出设定限值时给出声光报警。
 - b. 监测双路交流供电电压和交流接触器状态，当一路电源电压过高或过低时自动将系统供电切换到另一路并给出声光报警。
 - c. 最多可监测 32 路馈电开关状态和 8 路系统开关状态(包括交流配电开关状态、直流输出开关状态、电池充电开关状态、电池熔断状态、交流接触器状态和防雷故障状态)。当开关发生故障时给出声光报警。
- 电池管理：

自动均浮充转换，充电限流，定时均充，温度补偿。实时控制充电模块按照可修改的电池充电曲线自动完成对电池的充电过程。
- 控制功能：

充电模块开、关机，充电模块限流，充电模块电压调节，电池均 / 浮充转换。
- 告警功能：

一路系统综合故障继电器输出和可配置的最多 7 路继电器故障输出供用户需要时使用。
- 绝缘监察继电器功能
- 闪光继电器功能

3.1.2 监控装置主要特点

旺文公司的新一代电力操作电源监控系统具有如下特点：

- 监控系统采用知名公司的新型工业级 32 位微处理器，速度更快、功能更强，可靠性更高。
- 通讯口、模拟量通道、开关量通道采用了全隔离技术，微处理器得到精心呵护，符合高等级抗扰度国际标准，系统工作稳定可靠。
- 监控装置集触摸屏主监控、交流监控、直流监控、开关量输入输出、降压硅链控制、绝缘监察继电器以及闪光继电器等功能为一体，可满足用户对高档监控系统的基本要求。
- 用户可灵活配置系统，充电模块数量及容量、控制母线馈出和合闸母线馈出回路数、控制

母线电流传感器和电池充放电电流传感器的量程等都可由用户自行修改。

- 系统功能完备，可以精确检测系统各种运行参数，自动实现对蓄电池充电的监控和管理。
- 具有监察母线绝缘状态的绝缘监察继电器功能。单个绝缘监测单元可监测 32 个馈电回路的绝缘状态。若有需要，系统最多可配置 8 个绝缘监测单元，实现 128 个馈电回路的监测。
- 可扩展开关量检测路数。当系统需检测的开关量路数多于 32 路时，系统屏蔽掉监控装置上本身自带的 32 路开关量检测，另外扩展单个 56 路的开关量单元，以减少柜间连线。
- 绝缘状态。若有需要，系统最多可配置 8 个绝缘监测单元，实现 128 个馈电回路的监测。
- 系统可实现 2 组 18 节或 1 组 108 节电池电压的巡检功能，并扩展了全部节电池表体温度巡检功能，独有的电池表体温度巡检功能（是内阻检测的最好替代方式），满足了重要用户对蓄电池可靠性的更高要求。
- 系统后台通讯可选择 485 和 232 接口标准，并配有多种行业标准通讯规约，方便与电力自动化系统连接，实现对电源系统“四遥”功能。
- 可与主流厂家的充电模块配套使用，也可扩展模数转换单元实现对模拟充电模块的监控。
- 电池环境温度检测采用了先进的数字式温度传感器，可以直接与微处理器接口，省去了信号处理和A/D转换环节，温度检测的精度更高。
- 系统具有数字电位器参数校准功能，方便用户及时校准各检测参数。
- 系统有电池的充放电曲线显示记忆功能，方便用户按天实时查询最多一周的充放电曲线。
- 系统设有可更改的设置和控制密码，非授权人员只能做简单的查询操作，确保系统安全。
- 系统采用进口 5.7 吋 320×240 点阵液晶触摸屏，全汉化显示，人机界面友好。摒弃同行业常规的表格式界面，旺文科技的新一代监控装置采用独有的模拟按键引导式人机界面，使得系统操作更加形象、直观、简便，不易出现误操作。
- 监控装置具有 180 条当前故障存储和 180 条历史故障记忆功能。
- 在放电计量时，系统可给出放电负载加载控制信号，同时调低模块输出电压，当电池电压达到设定的终止电压时，系统也可给出放电负载切除控制信号，恢复到正常工作状态，有效避免了由于用户疏忽造成的电池过放电，有利于延长电池使用寿命。

3.2 监控装置功能结构

监控装置功能结构如图 2-2-1 所示

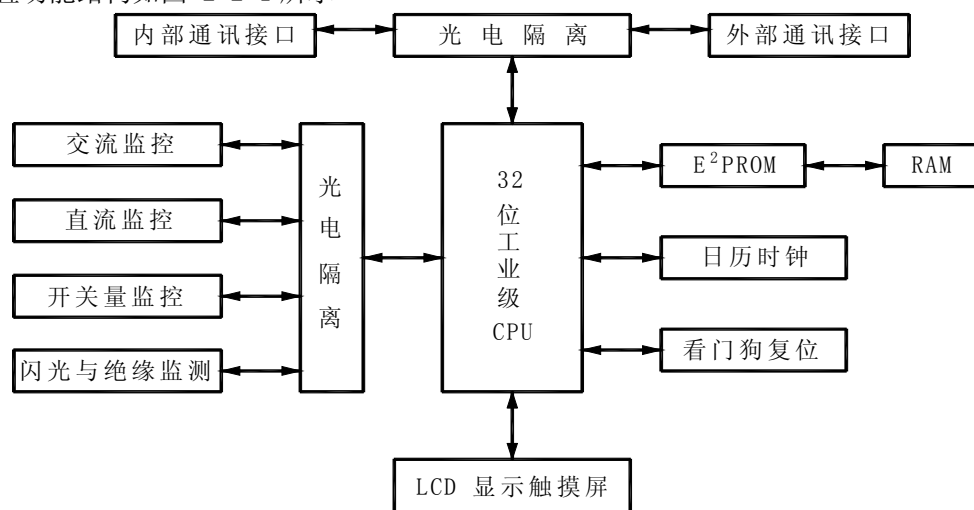


图 2-2-1 监控装置功能结构图

3.3 监控装置安装说明

HPSM05 监控装置采用非常方便的卡片式安装，安装尺寸如图 2-3-1 所示。用户只需在柜体的面板上按照图中虚线框上标注的尺寸开一个长方形孔，将监控装置放入其中，然后从背后将安装卡片钩在两侧的开槽上，拧紧螺钉即可以。

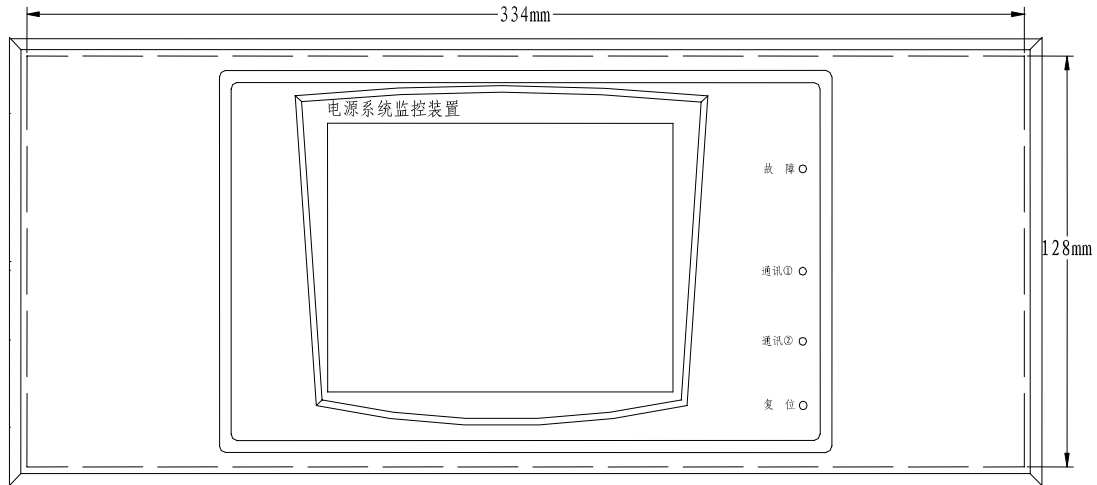


图 2-3-1 监控装置安装尺寸示意图

图 2-3-2 给出了监控装置接线端子示意图，有几点说明如下：

- J1 是 D 型 9 针对外通讯接口，J4 下方的跳线用于 RS232/RS485 的选择。
- J2 是内部通讯端子，作为监控装置与各充电模块、电池巡检单元和绝缘监测单元内部通讯。内部通讯连线请使用双芯屏蔽线，屏蔽层请接大地。
- J3 是 2 路交流输入电压检测端子；J5 是其中 1 相电流检测端子；J11 是 2 路交流接触器控制接点输出；J12.5、J12.6 是接触器状态接点（常开）输入。有关这些端子的连接请参考图 2-3-3。接触器 1 控制输出为无源常闭干接点，接触器 2 控制输出为无源常开干接点。
- J3、J4 用于连接控制母线和电池电流霍尔传感器，它们所处的位置请参见前面的标准接线方式。这两个霍尔传感器均默认满量程输出电压为 $\pm 5V$ ，若用户使用满量程输出为 $\pm 4V$ 的传感器时请在订货时说明。
- J7 用于连接检测电池柜内环境温度的数字式温度传感器，连线在出厂时已做好，请将插头插入 J7 位置即可。若电池巡检组数设定值不为 0，则电池柜环境温度检测功能将转移到电池巡检单元上，此时应将温度传感器连到电池巡检单元的相应端子上。
- 母线电压和电池组端电压输入使用 J8，它们之间不需共负端，电池端电压检测严格说应接在熔断器的后面靠近电池一侧。J8.9 为闪光母线，其外部连接请参见图 2-3-4。J8.11 请接大地。控制母线电压检测输入同时也是监控装置工作电源输入，输入范围：85VDC~320VDC。
- 监控装置内部设有绝缘监测继电器，若用户配置外部绝缘监测单元而不使用内部绝缘监测继电器，监控装置内部需要有所改变。
- J9、J10 是 32 路直流馈出回路开关跳闸信号输入，请将控母馈出排在前，合母馈出排在后，中间不要空，并请在系统设置中设定路数。跳闸信号应为常闭接点，其含义是：正常时为开点；跳闸时闭合。

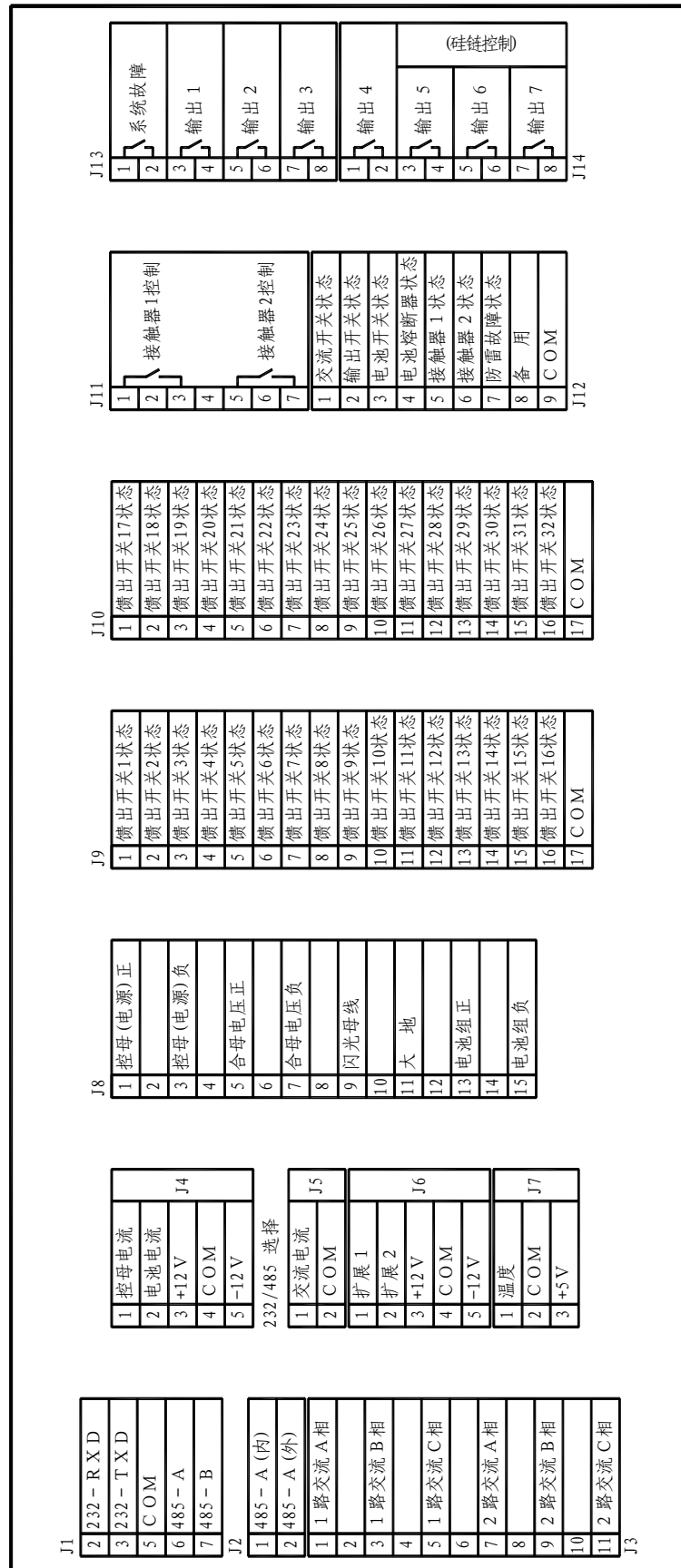


图 2-3-2 监控装置接线端子示意图

- J12.1 为交流开关跳闸信号输入；J12.2 为直流开关跳闸信号输入；J12.3 为电池开关跳闸信号输入；J12.7 为防雷故障信号输入。它们都是常闭接点，含义同上。若为多个交流开关，

可将接点并联。这些开关所处的位置请参见前面的标准接线方式。

- J13 和 J14 提供了 8 路无源常开干接点输出。输出 1 到输出 7 可由用户设置为某类报警输出 或放电负载加载切除控制信号输出。输出 5 到输出 7 可由用户设置为 5 级或 7 级降压硅链控制信号输出，具体连接请参见图 2-3-5 和图 2-3-6。

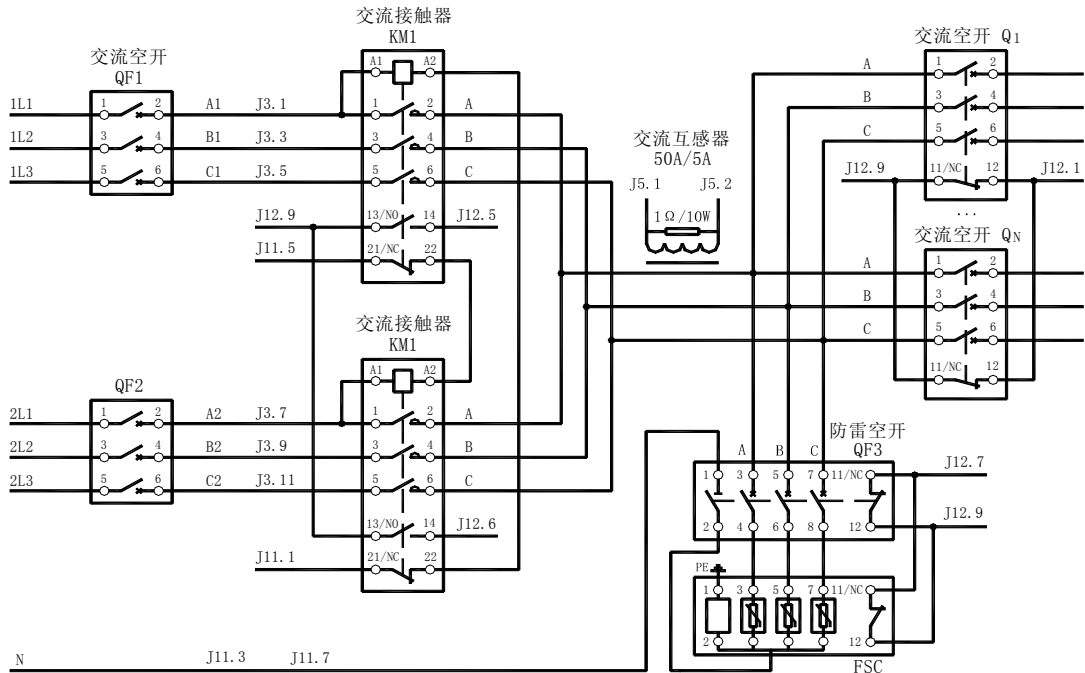


图 2-3-3 交流输入接线图

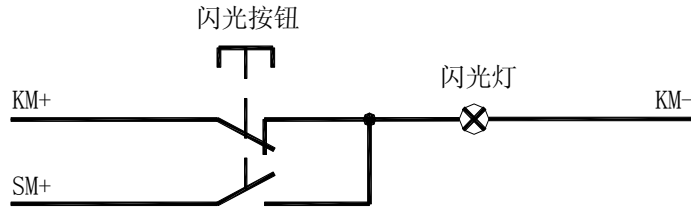


图 2-3-4 闪光电路接线图

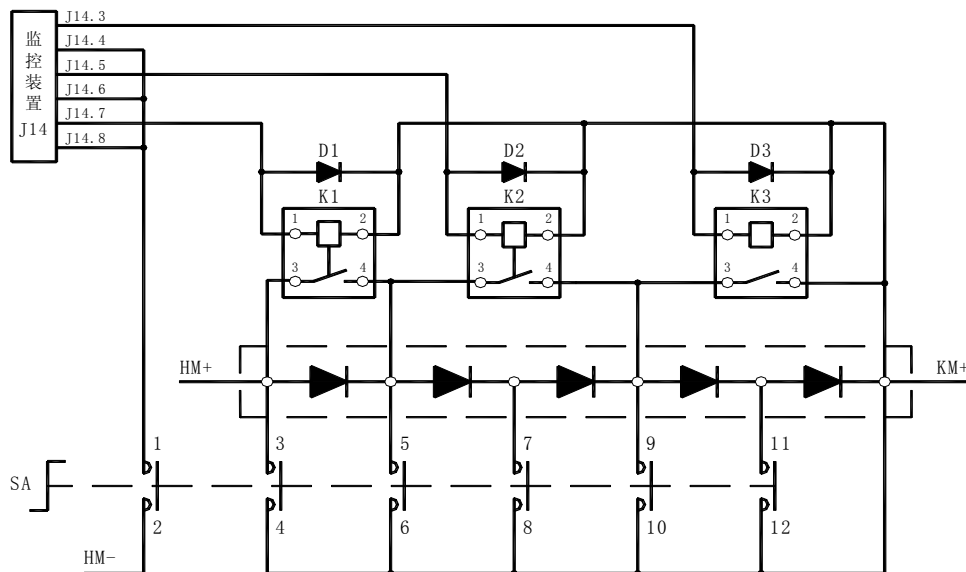


图 2-3-5 5 级硅链接线图

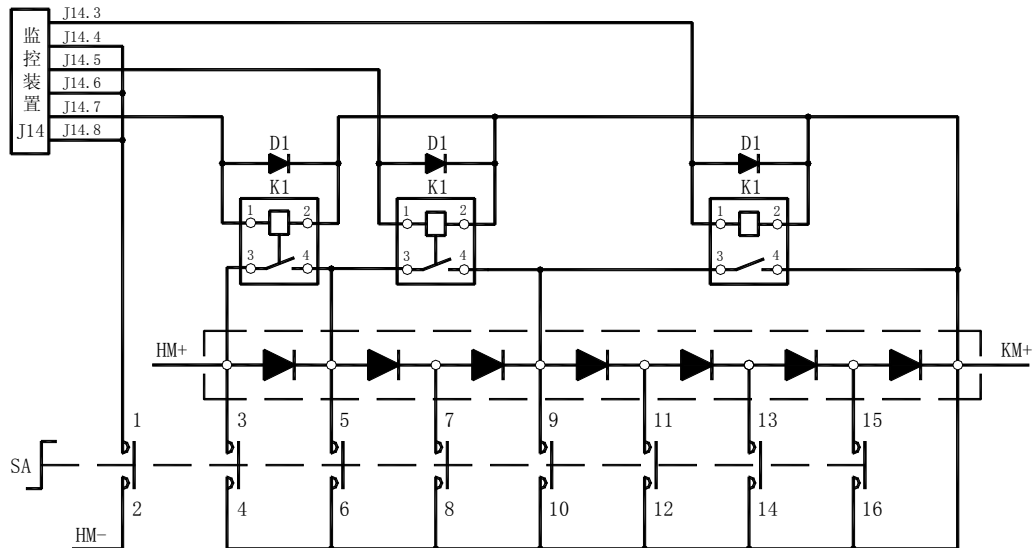


图 2-3-6 7 级硅链接线图

3.4 监控装置使用说明

整个显示画面由二部分组成：主窗区和 附加区，它们之间以横线相隔。

- 主窗区 是整个显示画面的主要部分，显示各菜单及其下的具体内容，如系统运行信息、故障信息、系统设置参数、系统控制参数等。
- 附加区 显示系统运行状态以及日期和时间。

系统启动时先进入公司主页，显示公司相关信息，如图 2-4-1 所示。此时若触摸屏幕任意位置或时间超过 2 分钟，将进入系统主页，显示系统运行基本信息，见图 2-4-2 所示。若显示停留在任一非系统主页的页上，且用户超过 2 分钟未触摸的话，系统都将自动回到系统主页。在系统主页，若用户超过 3 分钟未触摸的话，背光将自动关闭，直到用户触摸屏幕任意位置，背光又会打开。



图 2-4-1 公司主页

在系统主页的右侧设有系统的 4 个基本按钮，即：信息查询、系统设置、系统控制、公司主页。粗略说明如下：

- 信息查询 触摸“信息查询”按钮可以查询系统运行参数。

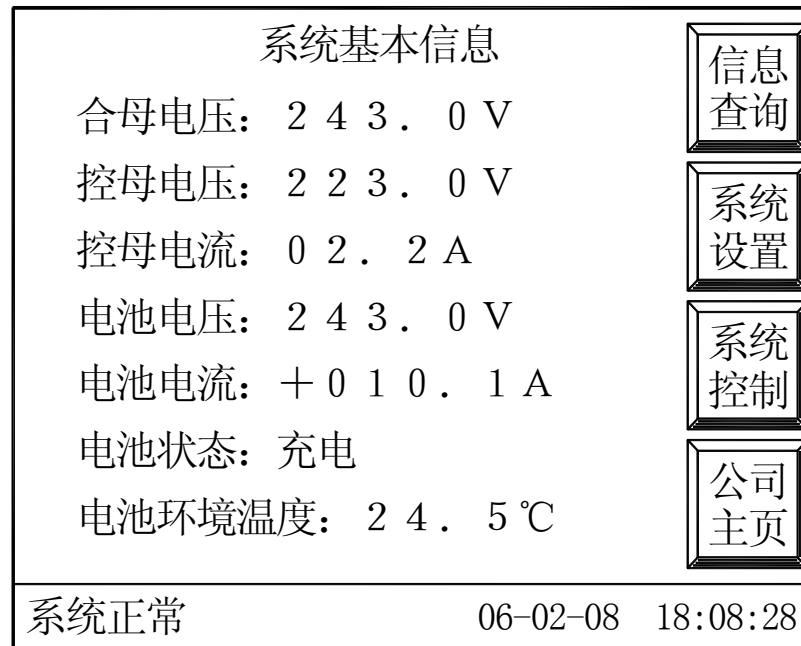


图 2-4-2 系统主页

- 系统设置 触摸“系统设置”按钮并输入系统设置密码后可以设置系统运行参数。
- 系统控制 触摸“系统控制”按钮并输入系统控制密码后可以控制系统的运行，包括充电方式的选择和充电模块的开关机。
- 公司主页 触摸“公司主页”按钮后进入公司主页，与启动时一样，本页显示是暂时的。

3.4.1 信息查询

在系统主页触摸“信息查询”按钮进入信息查询主页，如图 2-4-3 所示。在信息查询页可以查询系统的工作参数,包括交流参数、模块参数、当前故障、历史故障、电池巡检参数、绝缘监测参数以及放电计量情况等。

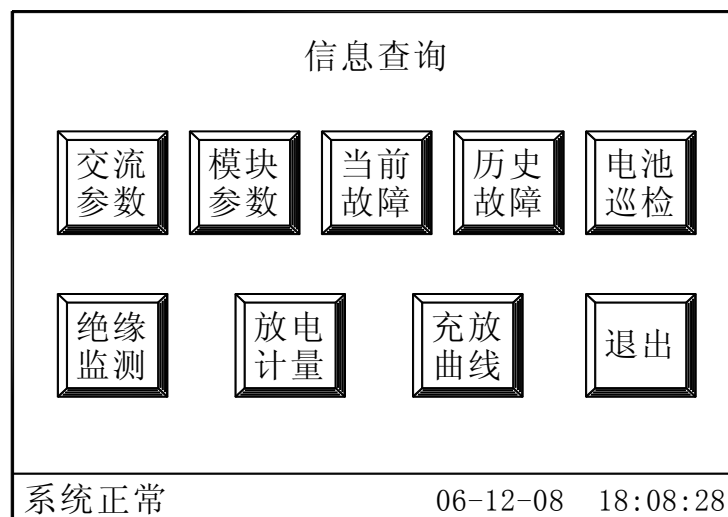


图 2-4-3 信息查询主页

系统发生故障时，面板上故障灯会闪烁，同时蜂鸣器会发出报警声，此时若触摸屏幕任意位置，报警声会消失，但只有当前全部故障都消失后故障灯才会停止闪烁。系统可以存储当前故障和历史故障各 120 项。当前故障包括当前正在发生的故障序号、故障内容和故障发生时间，

如图 2-4-4 所示。已经消除的当前故障自动转入掉电可保存的历史故障存储区，历史故障包括故障序号、故障内容、故障发生时间和清除时间，如图 2-4-5 所示。

当前故障		
故障 0 1：故障 1	发生时间：06-01-08	22:12:58
故障 0 2：故障 2	发生时间：06-01-06	11:12:58
故障 0 3：故障 3	发生时间：06-01-04	10:12:58
故障 0 4：故障 4	发生时间：06-01-02	09:12:58
故障 0 5：故障 5	发生时间：06-01-01	06:12:58
系统故障	06-02-08	18:08:28

图 2-4-4 当前故障

历史故障		
故障 0 1：故障 1	发生时间：06-01-05	22:12:58
	清除时间：06-01-08	22:13:58
故障 0 2：故障 2	发生时间：06-01-06	22:12:58
	清除时间：06-01-07	22:12:58
故障 0 3：故障 3	发生时间：06-01-07	20:12:58
	清除时间：06-01-07	22:12:58
系统正常	06-02-08	18:08:28

图 2-4-5 历史故障

绝缘监测参数包括正负母线对地电压、系统绝缘状况和按从小到大排列的低于报警设定值的回路序号及其接地电阻值，最多可显示 5 路，如图 2-4-6 所示。电阻值为正表示正侧接地，电阻值为负表示负侧接地。

在放电计量页可实现放电计量的控制，如图 2-4-7 所示。用户触摸“启动”按钮，放电计量开始，给出放电负载加载控制信号（若用户设定的话），同时将充电模块的输出电压调到低于电池欠压设定值 3V 的位置。用户触摸“停止”按钮或电池电压低于电池欠压设定值时放电过程将终止。放电计量结果在用户触摸“启动”按钮或“清除”按钮后清除，请用户注意，不要在启动后随便触摸“启动”按钮。

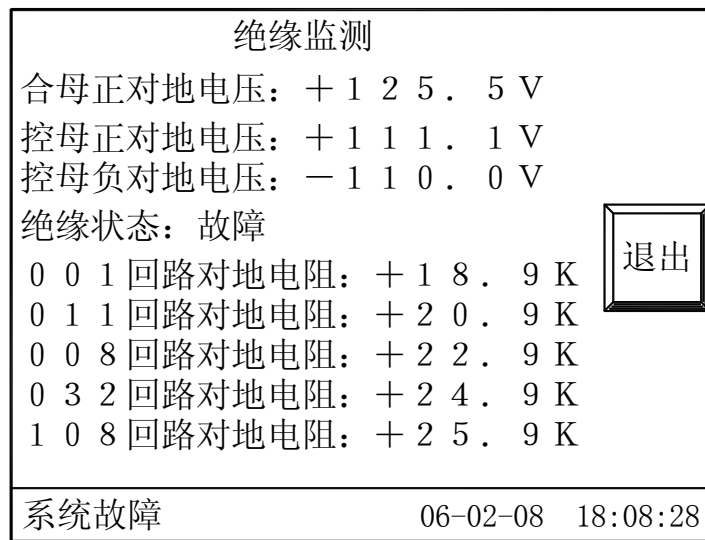


图 2-4-6 绝缘监测

在系统查询主页触摸“充放电曲线”按钮,如图 2-4-8 所示。用户可查询按天实时显示的电池充放电曲线。系统会根据用户的不同设置(电压等级)自动对充电曲线进行调整。这些设置包括电池充电电压和充电电流。系统最多可存贮最近一周的电池充放电曲线。这些曲线掉电不丢失。有关信息查询的其它细节用户可参看实物,在此不赘述。

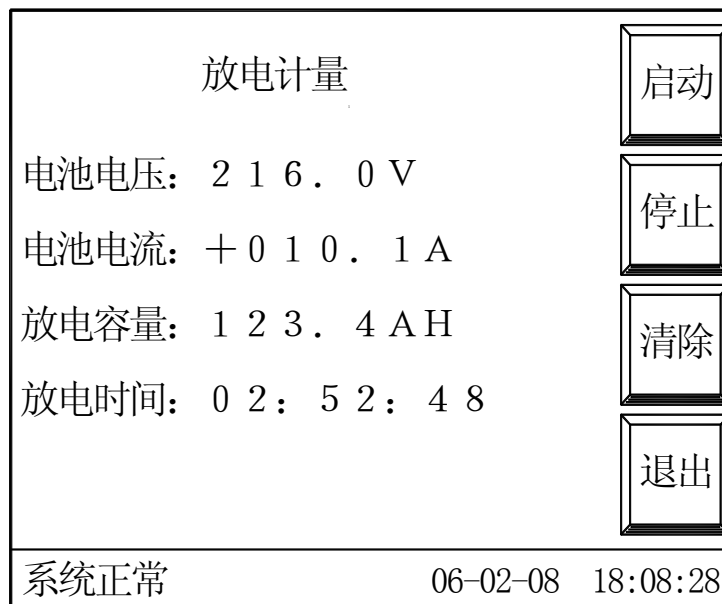


图 2-4-7 放电计量

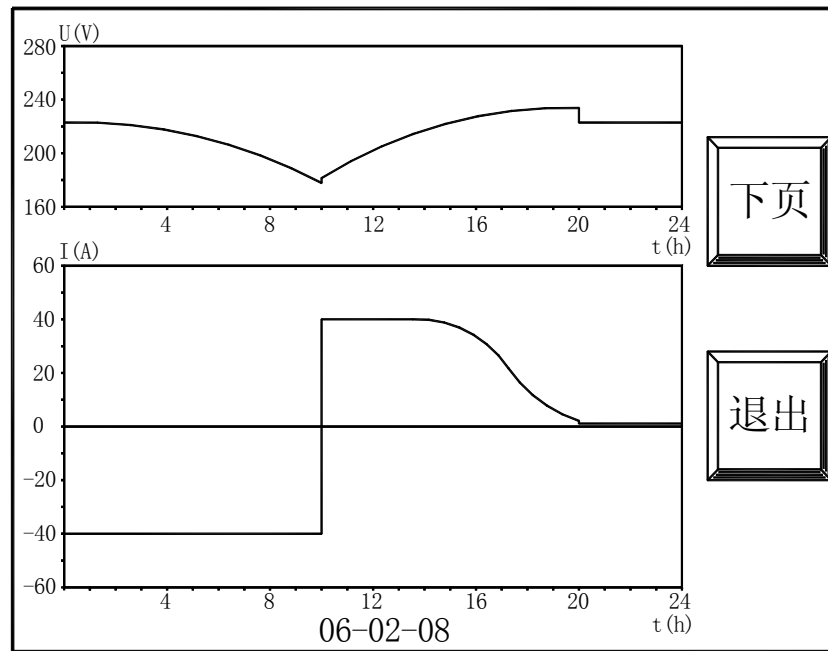


图 2-4-8 电池充放电曲线

3.4.2 系统设置

系统设置完成系统自动管理所必须的参数设定，是系统自动管理的基础，非法更改可能造成严重损害，因此必需进行操作权限管理，输入正确密码方可进行。在系统主页触摸“系统设置”按钮并在其后的输入系统设置密码页输入正确的四位密码后进入系统设置主页，如图 2-4-9 所示。产品出厂时设定密码为“1234”，用户在系统设置中可以更改密码，但请务必记住。若用户更改的密码丢失，请致电厂家。

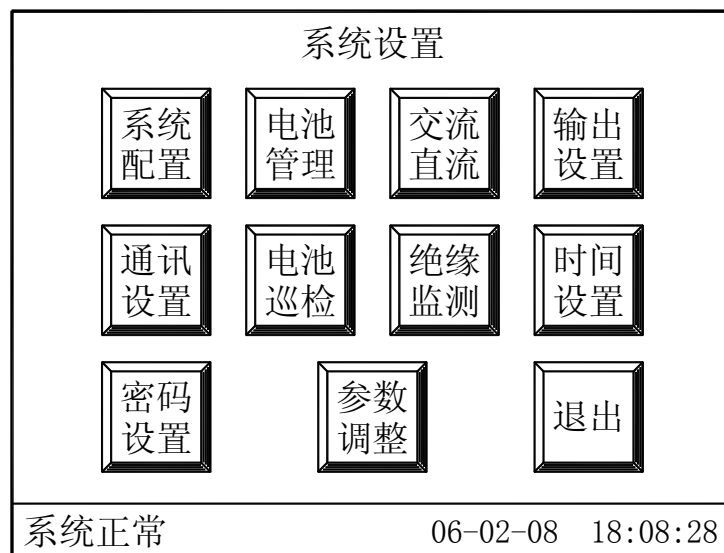


图 2-4-9 系统设置主页

在系统设置主页通过触摸相应按钮可以设置系统的工作参数，包括系统配置、电池管理、交直流设置、通讯设置、电池巡检设置、绝缘监测设置、时间设置、密码设置、参数调整。

系统设置各项目输入分数值输入和选择输入两类，光标位于当前输入项目的下方，触摸“↓”按钮可循环移动光标，从而改变当前输入项目。数值输入通过触摸“0”到“9”数字按钮实现，每触摸一个数字按钮，光标会右移到下一位数字的下面。对于选择输入可通过触摸

任一数字按钮选择下一个设定值。当前项目的设定值如果超出其设定范围，则被视为非法，此时触摸“↓”或“退出”按钮无效，蜂鸣器会发出“嘀嘀”连响声（正常操作时为单“嘀”响声。在设置完毕触摸“退出”按钮后，系统会提示选择“保存”或“放弃”，此时若触摸“保存”，则本次设置生效；若触摸“放弃”，则本次设置无效。

关于系统设置，需要说明的问题如下：

- 系统配置页用于配置系统基本工作状况，如图 2-4-10 所示，请按照系统的实际情况设置整流模块数量及容量、控制回路数以及合闸回路数。控制回路数与合闸回路数之和不能超过 32 路。若不需要电池巡检功能，可将电池巡检组数设为 0。若仅需要母线绝缘监测功能（不需配置独立的绝缘监测单元），请将绝缘监测路数设为 0，否则应将绝缘监测路数设为控制回路数与合闸回路数之和。控母电流量程应与检测控母负载电流的霍尔电流传感器的量程一致。相应地，电池电流量程应与检测电池电流的霍尔电流传感器的量程一致。若屏幕显示的电池电流为正，则为电池充电电流；若屏幕显示的电池电流为负，则为电池放电电流。

系统配置				
整流模块数量：0 2		0	1	2
整流模块容量：1 0 A				
控制回路数：0 4		3	4	5
合闸回路数：0 5				
电池巡检组数：1		6	7	8
绝缘监测路数：0 9				
控母电流量程：3 5 A				
合母电流量程：0 3 5 A		9	↓	退出
系统正常		06-02-08 18:08:28		

图 2-4-10 系统配置主页

- 电池管理页用于设置电池智能管理所必需的基本参数，如图 2-4-11 所示，这些参数事关电池寿命和电池容量特性，请根据系统的实际情况小心设置。蓄电池的基本电池单元额定电压一般为 2V，单体电池额定电压一般分 2V 和 12V 两种。比如单体电池额定电压为 12V 共 18 个单体电池组成的阀控式密封铅酸蓄电池组，每个单体电池由 6 个 2V 的电池单元组成，18 个单体电池共计 108 个电池单元。下面给出阀控式密封铅酸蓄电池电池管理基本参数的确定方法：

浮充电压和均充电压的设定值分别是 $(2.23-2.28) V \times n$ 和 $(2.30 - 2.40) V \times n$ ，其中 n 为电池组的电池单元的数目，确切的设定值随电池厂家的不同而略有区别。充电限流的设定值为 $0.1 \times C_{10} A$ ，也就是电池安时数的 0.1 倍。系统控制对电池充电由均充变为浮充取决于转换电流、延时均充及均充限时这三个参数。当充电电流小到转换电流时开始计时，当计时达到延时均充设定值或整个均充时间达到均充限时设定值时，系统控制充电模块由均充变为浮充。转换电流的设定值为 $0.01 \times C_{10} A$ ，但一般不小于 0.5A。温度补偿设定值的含义是，以 25℃ 为基准，电池环境温度每增加或减少 1℃，电池组浮充电压和均充电压减少或增加的电压值。对

220V 直流系统（电池组的电池单元数一般为 108），温度补偿设定值一般为 0.3V/℃。若为 110V 直流系统，这个值应当减半。如果不需要对电池组浮充电压和均充电压进行温度补偿，可将温度补偿值设为 0。电池过充设定值为 $0.2 \times C_{10}$ A，也就是电池安时数的 0.2 倍。

特别要注意的是，电池欠压的设定值同时也是放电时电池放电终止电压值，若二者有区别，在开始放电前应将其改设为需要的值。

电池管理			
均充电压：253.8 V	0	1	2
浮充电压：243.0 V			
充电限流：010.0 A	3	4	5
转换电流：02.0 A			
延时均充：3.0 小时			
均充限时：18 小时	6	7	8
维护均充：30 天			
温度补偿：.30 V			
电池过充：020.0 A	9	↓	退出
电池欠压：198.0 V			
系统正常			06-02-08 18:08:28

图 2-4-11 电池管理

- 交流设置页中的交流供电是一个选择输入项目，用以选择系统是单路交流供电，还是双路交流供电。
- 输出设置页用于选择无源干接点输出的含义，如图 2-4-12 所示。用户设定的数值的含义是：相应的故障或放电负载控制信号会由以这个数值为序号的干接点输出。若设为 0，则意味着无输出。硅链控制是一个选择输入项目，若选择为“无”，则意味着输出 5-7 也可以定义为某一故障或放电负载控制输出。

输出设置			
交流故障：1	0	1	2
整流模块故障：0			
合母电压故障：2	3	4	5
控母电压故障：2			
馈出开关跳闸：0			
电池开关熔断器断：3	6	7	8
绝缘故障：4			
电池故障：0			
放电控制：0	9	↓	退出
硅链控制：5 路			
系统正常			06-02-08 18:08:28

图 2-4-12 输出设置

- 每一种故障输出的具体含义如下表所示：

故障输出	故障含义	故障输出	故障含义
交流故障	交流停电	电池开关熔断器断	电池开关跳闸
	交流电压低		电池熔断器断
	交流电压高	绝缘故障	母线绝缘故障（母线型）
	交流开关跳闸		回路绝缘故障（巡检型）
	交流防雷故障		母线差压绝缘故障（巡检型）
整流模块故障	模块运行故障	电池故障	绝缘监测单元通讯故障
	模块通讯故障		电池组电压低
合母电压故障	合母电压低		电池组电压高
	合母电压高		电池充电过流
控母电压故障	控母电压低		电池差压故障
	控母电压高		电池巡检单元通讯故障
馈出开关跳闸	控制开关跳闸		单节电池电压高
	合闸开关跳闸		单节电池电压低
	输出开关跳闸		

- 通讯设置页用于设定系统与上位机通讯的通讯地址、通讯速率及通讯协议，如图 2-4-13 所示。其中后两项属于选择输入项目。通讯速率可以有：1200、2400、4800、9600 四种选择。通讯协议可以有：RTU 协议、CDT 规约、MODBUS 三种选择。

通讯设置		
通讯地址：	0	1
通讯速率：	2	4 0 0
通讯协议：	M O D B U S	
	6	7 8
	9	↓ 退出
系统正常		
06-02-08 18:08:28		

图 2-4-13 通讯设置

- 电池巡检用于设定与电池巡检有关的参数，包括电池组单元数、电池巡检分多少节、单元过压值、单元欠压值以及差压报警值，如图 2-4-14 所示。电池组单元数是一个选择输入项目，可以有：108、107、106、105、104、103、54、53、52，共九种选择。电池巡检的节数也是一个选择输入项目，可以有：18、9、108、107、106、105、104、103、54、53、52，共 11 种选择。下面给出电池组单元数和电池巡检节数的确定方法。

电池巡检	0	1	2
电池组单元数：1 0 8	3	4	5
电池巡检分：1 8 节	6	7	8
单元过压：2 . 4 0 V	9	↓	退出
单元欠压：1 . 9 0 V			
差压报警：0 . 5 0 V			
电池温度巡检：无			
电池过温：4 5 ℃			
系统正常	06-02-08 18:08:28		

图 2-4-14 电池巡检

- a. 若为 220V 系统且单体电池额定电压为 12V
 电池组一般由 18 个单体电池组成，电池巡检也就分 18 节，电池组单元数为 108。
 - b. 若为 220V 系统且单体电池额定电压为 2V
 电池组单元数视系统要求的不同可以有：103、104、105、106、107、108 六种选择。电池巡检分 18 节，相应地，最后一节电池单元数分别为：1、2、3、4、5、6（前 17 节电池单元数均为 6 个）。电池巡检也可按单体电池进行，这时电池巡检节数与电池组单元数相同。
 - c. 若为 110V 系统且单体电池额定电压为 12V 电池组一般由 9 个单体电池组成，电池巡检也就分 9 节，电池组单元数为 54。
 - d. 若为 110V 系统且单体电池额定电压为 2V
 电池组单元数视系统要求的不同可以有：52、53、54 三种选择。电池巡检分 9 节，相应地，最后一节电 池单元数分别为：4、5、6（前 8 节电池单元数均为 6 个）。电池巡检也可分 18 节，相应地，最后一节电 池单元数分别为：1、2、3（前 17 节电池单元数均为 3 个）。电 池巡检还可按单体电池进行，这时电池巡 检节数与电池组单元数相同。
- 绝缘监测页用于设定母线对地电压差压报警值和回路绝缘电阻报警值，如图 2-4-15 所示。
 - 参数调整页用用在参数出现偏差时的校正。这些参数包括：合母电压；控母电压；电池电 压和全部交流电压。

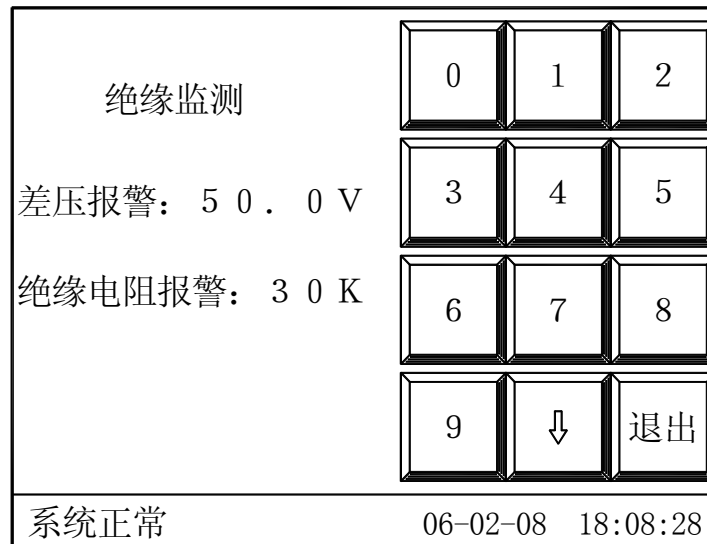


图 2-4-15 绝缘监测

3.4.3 系统控制

在系统主页触摸“系统控制”按钮并输入系统控制密码后可以进入系统控制页。之所以设置系统控制密码是因为系统控制会改变系统运行状态，关系重大。产品出厂时控制密码为“1234”，用户在系统设置中可以更改密码，但请务必记住。在系统控制页可以控制系统的运行，包括充电方式的选择和模块的开关机，如图 2-4-16 所示。

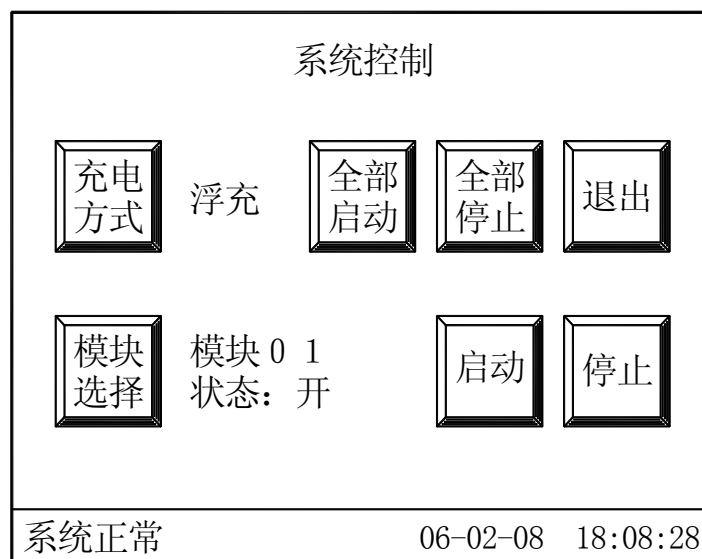


图 2-4-16 系统控制主页

● 系统设置参数的设置范围

为确保系统安全，系统自动对设置的参数进行超限检查。各参数的设置范围如下表所示：

名称	典型值	设置范围	参数名称	典型值	设置范围
整流模块数量	2 个	1~32	交流供电	双路	单路、双路
整流模块容量	10A	2~50A	交流过压	437V	380V~475V
控制回路数	5 路	1~32	交流欠压	323V	285V~380V
合闸回路数	4 路	1~32	合母过压	264.0V	110V~300V
电池巡检组数	1 组	0~2	合母欠压	198.0V	85V~220V
绝缘监测路数	0 路	0~128	控母过压	242.0V	110V~250V
控母电流量程	35A	5~300	控母欠压	198.0V	85V~220V
电池电流量程	35A	5~300	通讯地址	01	01~99
均充电压	253.8V	115V~300V	通讯速率	2400	1200~9600
浮充电压	243.0V	110V~300V	通讯协议	MODBUS	CDT、RTU (3 种)
充电限流	10.0A	2A~250A	电池组单元数	108	52~54; 103~108
转换电流	1.0A	0.5A~25A	电池组巡检分	18 节	9; 18; 52~54; 103~108
延时均充	3.0 小时	0~5 小时	单元过压	2.4V	2.4V~2.6V
均充限时	18 小时	5~36 小时	单元欠压	1.9V	1.7V~1.9V
维护均充	30 天	20~100 天	电池差压报警	0.5V	0.35V~1.99V
温度补偿	0.3V/°C	0~0.5V	绝缘差压报警	50.0V	25V~99.9V
电池过充	20.0A	1~300A	绝缘电阻报警	30K	10K~50K
电池欠压	198.0V	85V~220V			

3.5 电池巡检单元主要技术参数及功能特点

3.5.1 电池巡检单元主要技术参数

- 工作电源： 85~320VDC
- 额定功耗： ≤5W
- 温度测量： 1 路(可扩展检测每节电池的表面温度)
- 测量电池单体数量： 24 节
- 测量单体电池电压： 0~18V
- 测量单体电压精度： 0.5%
- 环境温度： -10℃~50℃
- 海拔高度： ≤2500m
- 外形尺寸 (高×宽×深)： 43mm × 246mm × 95mm
- 产品重量： ≤0.6kg

3.5.2 电池巡检单元主要功能及特点

- 电池巡检单元采用知名公司的新型真正工业级 32 位微处理器，不仅速度更快、功能更强，而且可靠性更高。
- 可完全替代艾默生及其它同行企业的同类产品。
- 电池巡检单元可以检测 24 节电池电压，单体电池电压可为：2V，6V 或 12V(用户订货时需说明选用电池电压等级)。
- 提供 RS485 接口，配有多种通讯规约供用户选择。
- 独有的单体电池表面温度巡检功能，作为电池内阻检测的替代方法，可满足重要用户对蓄电池可靠性的更高要求。
- 采用固态继电器，有效克服了电磁继电器使用寿命短、巡检速度慢的弊端。
- 电池环境及表面温度检测采用先进的数字式温度传感器，接口方便，可远传，检测精度更高。
- 独特的电路设计确保在正常使用过程中不会出现烧机现象。
- 具备电磁兼容和安规措施，符合 IEC 相关标准。

3.5.3 电池巡检单元功能结构

电池巡检单元功能结构如图 3-2-1 所示。

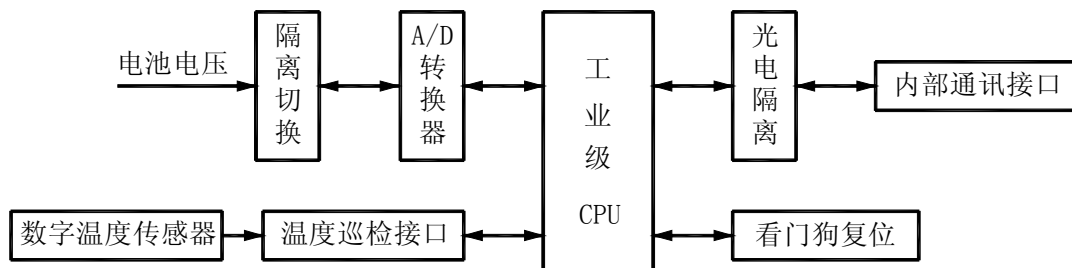


图 3-2-1 电池巡检单元功能结构图

3.5.4 电池巡检单元安装说明

电池巡检单元安装尺寸如图 3-3-1 所示，一般安装在电池柜内。接线端子如图 3-3-2 所示。

需要说明以下几点：

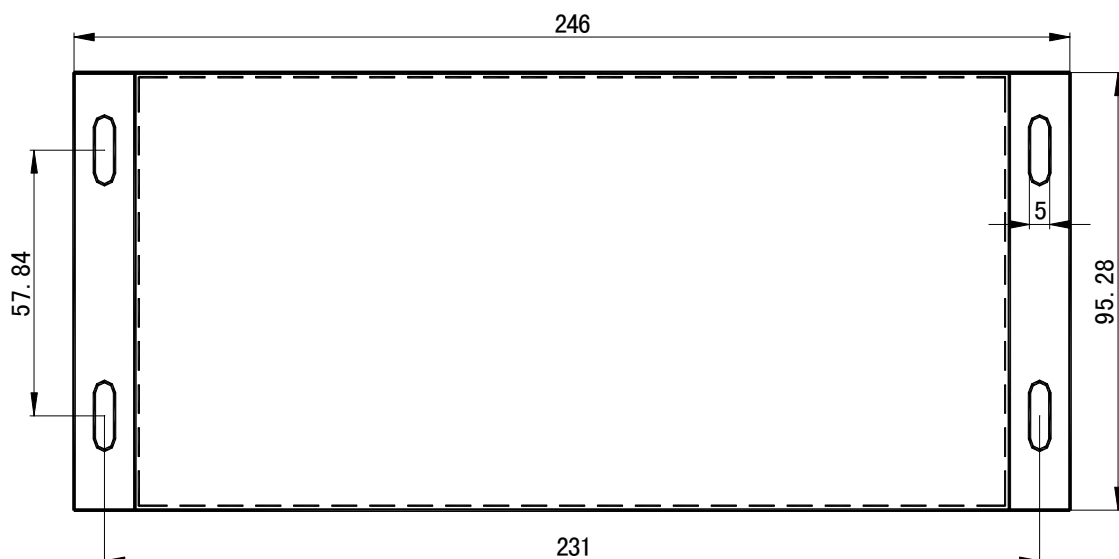


图 3-3-1 电池巡检单元安装尺寸示意图

- J1 为电池巡检输入端子，特别注意节电池序号是从电池组的正端开始从小到大排列。若电池巡检节数超过 24 节，可扩展电池巡检单元，下一单元的 B1 应为上一单元的 B25，依此类推。多个电池巡检单元应按照地址表设置不同的通讯地址，从二进制“000”开始，下一个电池巡检单元地址应紧接着上一个电池巡检单元地址，依次递增。
- J2 用于连接检测电池柜内环境温度的数字式温度传感器，连线在出厂时已做好，请将插头插入 J2 位置即可。
- J3 是工作电源输入端子，可直接从电池组两端取得。请将 J3.2 接大地。
- J4 是与监控装置通讯的内部通讯端子，内部通讯连线请使用双芯屏蔽线，屏蔽层请接大地。
- 工作状态灯在单元给电时亮，与监控装置通讯正常时闪亮。

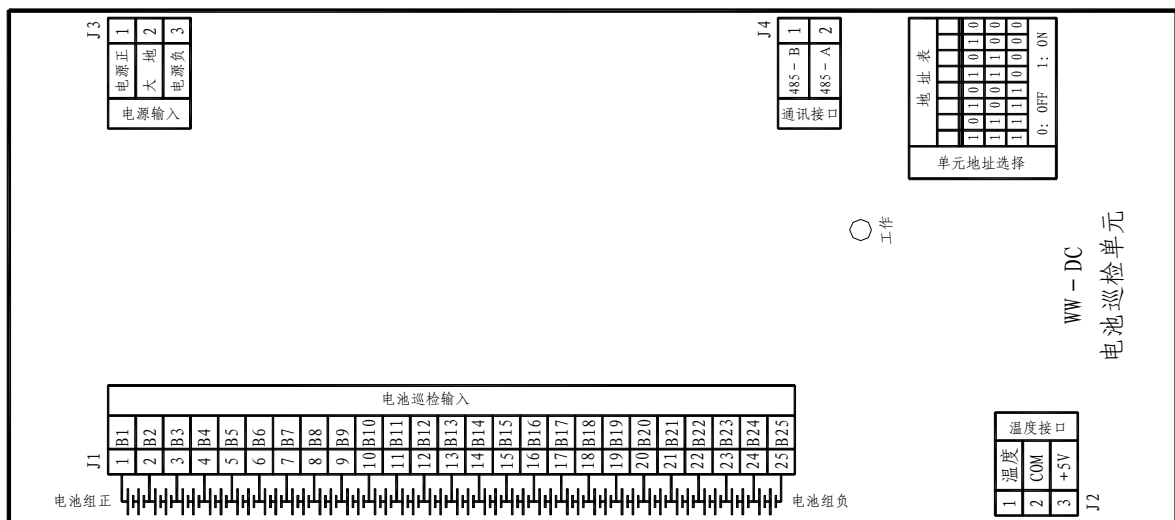


图 3-3-2 电池巡检单元接线端子示意图

3.6 绝缘监测单元主要技术参数及功能特点

3.6.1 绝缘监测单元主要技术参数及功能特点

- 工作电源：85~320VDC
- 最大功耗：≤25W
- 绝缘检测路数：32 路
- 故障干结点输出路数：1 路
- 环境温度：-10℃~50℃
- 海拔高度：≤2500m
- 外形尺寸（高×宽×深）：43mm × 246mm × 95mm
- 产品重量：≤0.6kg
- 配套漏电流传感器的规格：

额定电流：±10mA DC

额定输出：±5V

3.6.2 绝缘监测单元性能及特点

- 绝缘监测单元采用了知名公司的新型真正工业级 32 位微处理器，不仅速度更快、功能更强，而且可靠性更高。

- 可完全替代艾默生及其它同行企业的同类产品。
- 单个绝缘监测单元可监测 32 路馈电回路的绝缘状况，
- 最多达 128 路的扩展能力可满足超大系统的需要。
- 可同时监测合母与控母支路，
- 提供 RS485 接口，配有多种通讯规约供用户选择。
- 高压、低压隔离设计，保证系统安全可靠。
- 具备电磁兼容和安规措施，符合 IEC 相关标准。
- 独特的原理设计, 承诺不会出现烧机的现象。

3.6.3 绝缘监测单元功能结构

绝缘监测单元功能结构如图 4-2-1 所示。

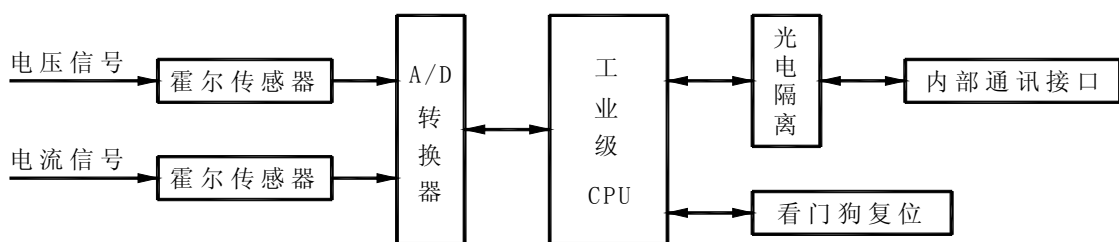


图 4-2-1 绝缘监测单元功能示意图

3.6.4 绝缘监测单元安装说明

绝缘监测单元安装尺寸如图 4-3-1 所示，接线端子如图 4-3-2 所示。需要说明以下几点：

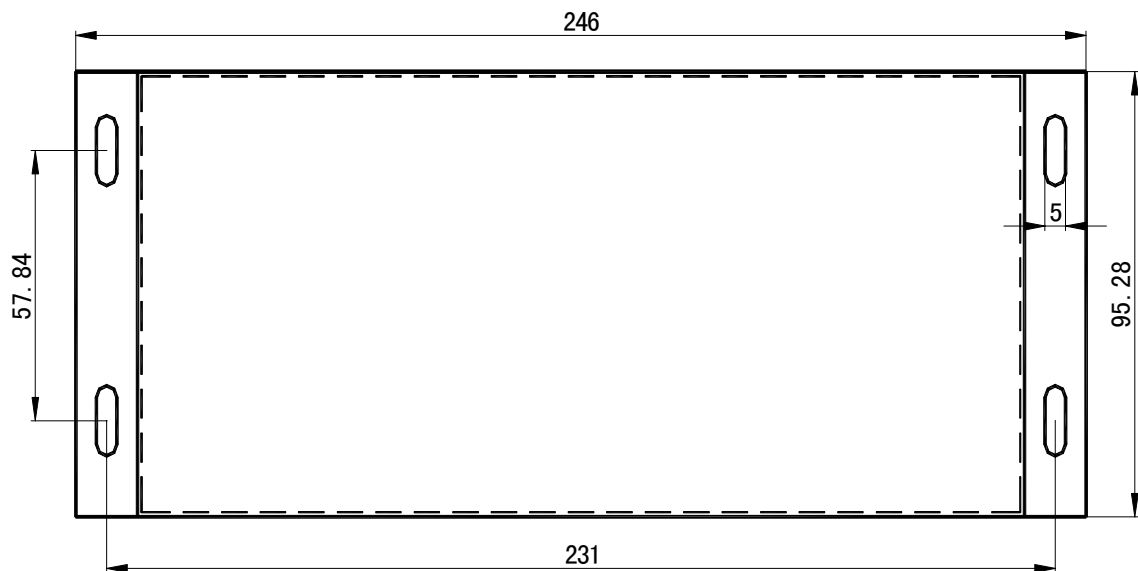


图 4-3-1 绝缘监测单元安装尺寸示意图

- J1 为绝缘监测漏电流传感器信号输入端子，先接控母回路，控母回路与合母回路统一编号。漏电流传感器的主要参数为：供电电源为 $\pm 12V$ ；输出信号幅值为 $\pm 5V$ ；量程为 $\pm 10mA$ 。漏电流传感器的供电电源从 J2 端子取得。
- J3 为母线电压输入端子，控母电压输入同时为工作电源输入。特别要注意的是，若系统没有合闸母线，应将 J3.1 与 J3.2 短接。请将 J3.6 接大地。

- 多个绝缘监测单元应按照地址表设置不同的通讯地址，从二进制“000”开始，下一个绝缘监测单元地址应紧接着上一个绝缘监测单元地址，依次递增。
- J4 是报警干接点输出，报警时闭合。
- J5 是与监控装置通讯的内部通讯端子，内部通讯连线请使用双芯屏蔽线，屏蔽层请接大地。
- 工作状态灯在单元给电时亮，与监控装置通讯正常时闪亮。

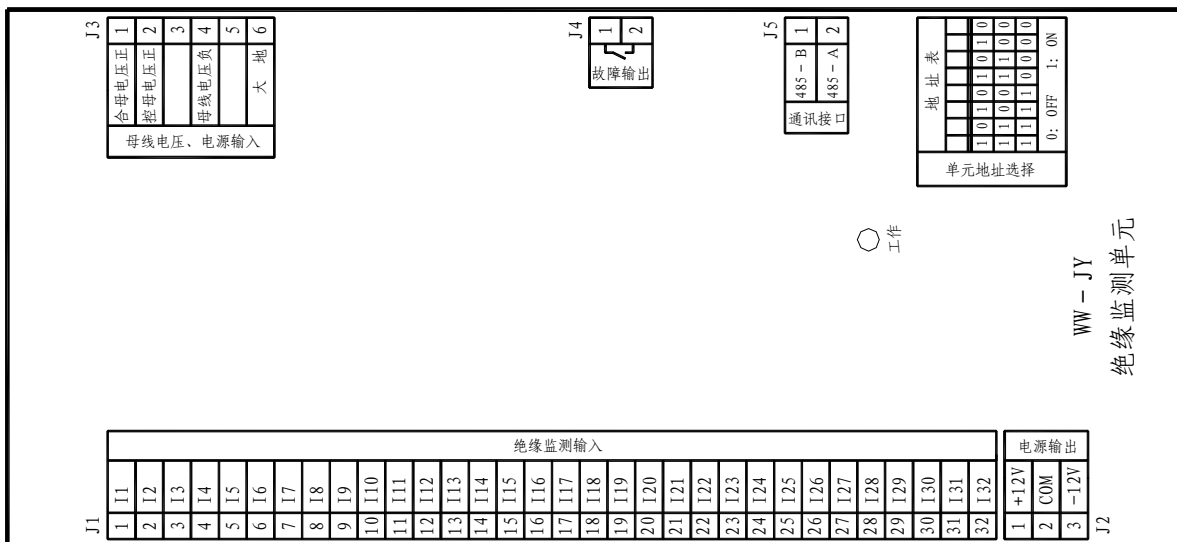


图 4-3-2 绝缘监测单元接线端子示意图

第四章 流模块说明

§ 4.0 概述

高频整流模块的主要作用是将三相交流电整流成为具有额定电压的直流电，向各种直流负载供电，是系统中最基本的组成部件。

高频整流模块特点：

- 采用先进的高频移相谐振软开关技术，转换效率高；
- 模块采用输出无级限流方式，可根据负载电流的大小和电池容量由系统监控模块选择，限流点稳流精度优于 $\pm 1\%$ ；
- 采用低差自主均流技术，多个模块并机运行时，具有理想的均流性能；
- 采用一体化的输入输出及通讯端口，并设计为可带电插拔，方便模块的更换，使系统维护变得安全、简单、高效；
- 具有完整的告警和保护功能；
- 能够实现与上位机通讯，具有“四遥”接口。

§ 4.1 工作原理

三相交流输入首先进行防雷处理和 EMI 滤波，然后经整流转换成高压直流，再通过全桥 PWM 电路逆变为高频交流，经高频变压器隔离降压后通过高频整流滤波成为直流电，最后经 EMI 滤波和防反接保护输出。

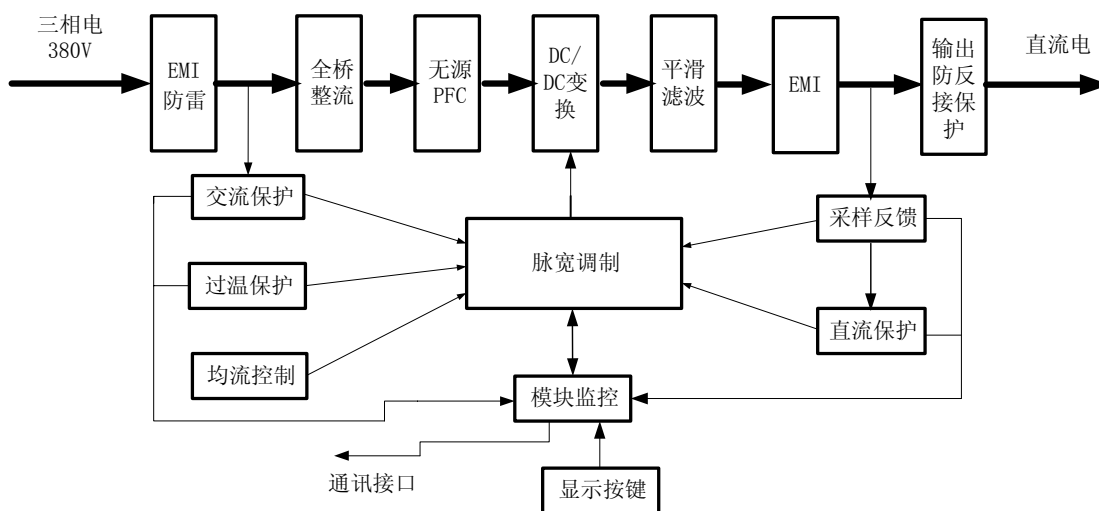


图 4.1 工作原理图

§ 4.2 整流模块技术参数

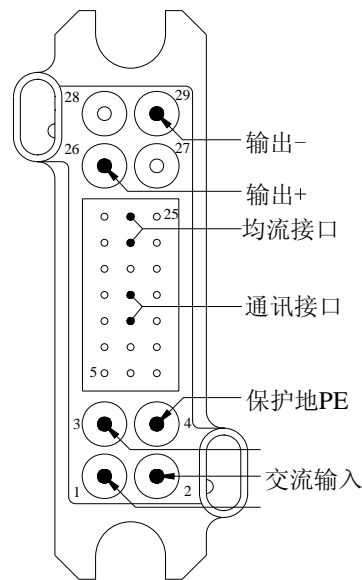
整流模块的主要功能是实现交流—直流变换。整流模块可以在自动（监控模块控制）和手动（人为控制）两种工作方式下工作。整流模块目前有多种型号，可满足客户的不同需求。

表 4.1 整流模块型号及输出通用技术指标:

整流模块型号	输出电流/输出电压	冷却模式	开孔尺寸 (宽×高×深) mm ³	模块重量
H220R20	220V/20A	风冷	160×300×420	15 Kg
H110R40	110V/40A	风冷	160×300×420	15 Kg
H220R10E	220V/10A	自冷	160×300×420	13 Kg
H110R20E	110V/20A	自冷	160×300×420	13 Kg
H220R10	220V/10A	风冷	160×222×310	8.0Kg
H110R15	110V/15A	风冷	160×222×310	8.0Kg
H220R05	220V/5A	风冷	127×222×310	5.0Kg
H220R07	220V/7A	风冷	127×222×310	5.0Kg
H110R10	110V/10A	风冷	127×222×310	5.0Kg

表 4.2 整流模块技术参数

项目	型号	参数指标		备注
		220V 模块	110V 模块	
三相输入额定电压		380VAC±15%		
输出额定值		见 表4.1		
电压调节范围		198~286VDC	99~143VDC	带监控模块
输出限流范围		10%~105%额定电流		
稳压精度		≤0.5%		
稳流精度		≤0.5%		
纹波系数		≤0.1%		
转换效率	自冷系列	≥93%		在额定输入电压、额定输出情况下
	风冷系列	≥91%		
动态响应		恢复时间≤200 μs, 超调≤±5%		20%负载跃变到80%负载
输出短路回缩		回缩电流≤40%额定电流, 可恢复		
输出过压告警				由监控模块设置
输出欠压告警		194±5VDC	97±5VDC	
过温保护		过温保护点80±5℃, 降温后可恢复		散热器温度



模块插座定义表

信号名称	引脚号	信号定义	说 明
交流输入	1	三相电中一相	模块的交流电源输入端，输入方式为三相三线制，无相序要求
	2	三相电中一相	
	3	三相电中一相	
	4	保护地 PE	
通信接口	12	485A	弱信号端，模块和上级设备的通信接口为串行异步传输模式，接口电平为 RS485
	15	485B	
均流接口	21	均流+	弱信号端，两个或者两个以上的模块输出并联时需要将此端并联，联以实现模块均分负载；建议：层间模块均流线连接请使用屏蔽线
	24	均流-	
直流输出	26	输出+	模块的直流输出端，输出和机壳之间隔离
	29	输出-	

注意：

为了保障安全，请确保将交流输入中的保护地 PE 端与大地正确连接；

第五章 蓄电池 使用维护

监控模块电池管理过程

电池组是直流系统中重要的组成部分，对电池组良好的维护和监测显得尤其重要。我司的智能监控模块具有先进的电池管理功能，可以严格按照电池的充放电曲线对电池进行管理。

5.1 充电功能

系统监控根据设置的充电参数，自动完成电池充电程序，充电参数根据使用电池的类型、容量以及厂家提供的资料设置（镉镍蓄电池和阀式密封铅酸蓄电池充电程序有一定差异）。

1、 镉镍蓄电池的运行示图如下图所示，充电程序如下：

a、 镍蓄电池正常充电程序（恒流---恒压---浮充）：

用 $0.2C_5A$ （可设置）恒流充电，电压达到均充整定值 $(1.47 - 1.55) V \times n$ （ n 为单体电池节数）时，监控模块控制高频整流模块自动转为恒压充电，当充电电流逐渐减小，达到 $0.02CA$ （可设置）时，再延续充电 3h，监控模块自动转为浮充电运行状态，电压为 $(1.36 - 1.45) V \times n$ （可设置）。

b、 长期浮充充电程序：

正常运行浮充状态下每隔 3 个月，监控模块自动转入均充状态运行，按镉镍蓄电池正常充电程序进行充电。

c、 交流电中断程序：

正常浮充电运行状态时，当电网事故停电，这时高频整流模块停止工作，蓄电池通过降压装置，不间断地向控制母线送电。当电池电压低于设置的告警限时系统监控模块发出声光告警。

d、 交流电源恢复程序：

交流电源恢复送电运行时，监控模块自动进入均充状态运行，按镉镍蓄电池正常充电程序进行充电。

2、 阀控式密封铅酸蓄电池运行示图如下图所示，充电程序如下：

a、 阀控式密封铅酸蓄电池正常充电程序（恒流---恒压---浮充）：

用 $0.1C_{10}A$ （可设置）恒流充电，电压达到均充整定值 $(2.30 - 2.40) V \times n$ （ n 为单体电池节数）时，监控模块控制高频整流模块自动转为恒压充电，当充电电流逐渐减小，达到 $0.01CA$ （可设置）时，微机开始计时 3h 后，监控模块控制高频整流模块自动转为浮充状态运行，电压为 $(2.23 - 2.28) V \times n$ 。

b、 长期浮充充电程序：

正常运行浮充状态下每隔 3 个月，监控模块自动转入均充状态运行，按阀控式密封铅酸蓄电池正常充电程序进行充电。

c、 交流电中断程序：

正常浮充电运行状态时，当电网事故停电，这时高频整流模块停止工作，蓄电池通过降压装置，不间断地向二次控制母线送电。当电池电压低于设置的告警限时系统监控模块发出声光告警。

d、 交流电源恢复程序：

交流电源恢复送电运行时，监控模块自动进入均充状态运行，按阀控式密封铅酸蓄电池正常充电

程序进行充电。

5.2 温度补偿

阀控式密封铅酸蓄电池在不同的温度下必须对蓄电池充电电压做相应的调整才能保障电池处于最佳状态，电池管理系统可以监测电池温度；用户可根据电池厂家提供的参数，选择使用电池温度补偿功能，选择此功能后系统监测电池温度，自动调整电池充电电压，使电池工作在最佳状态。

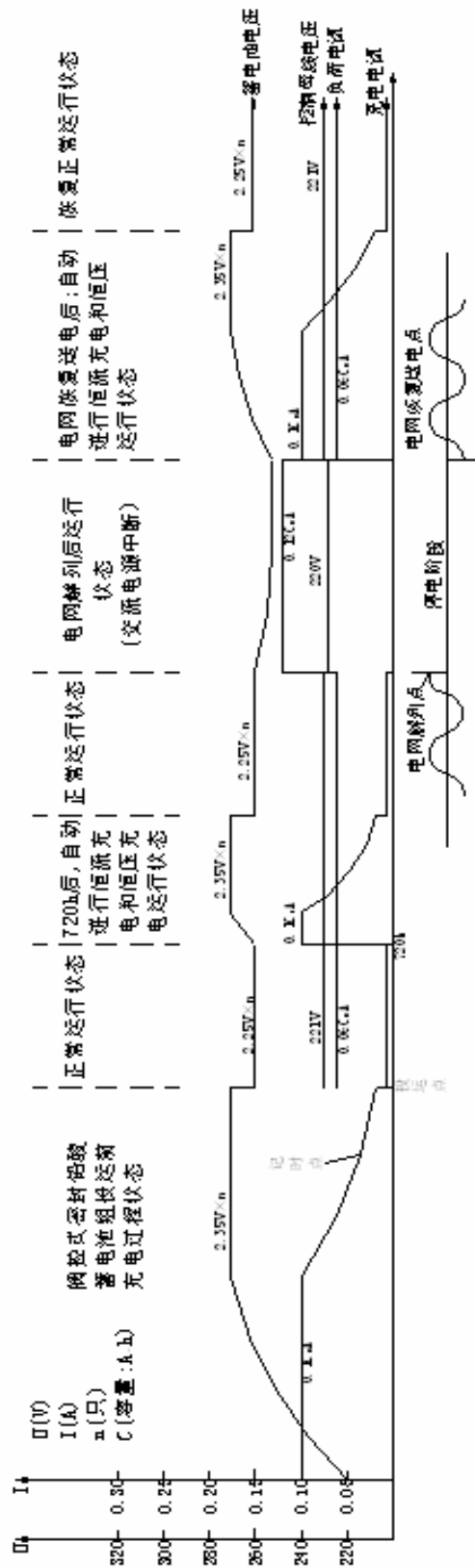
5.3 电池定期维护保养功能

当电池长期不用或长期处于浮充状态，电池极板的活性物质很易硫化，当活性物质越来越少时，电池的放电能力也越来越差，直至放不出电。

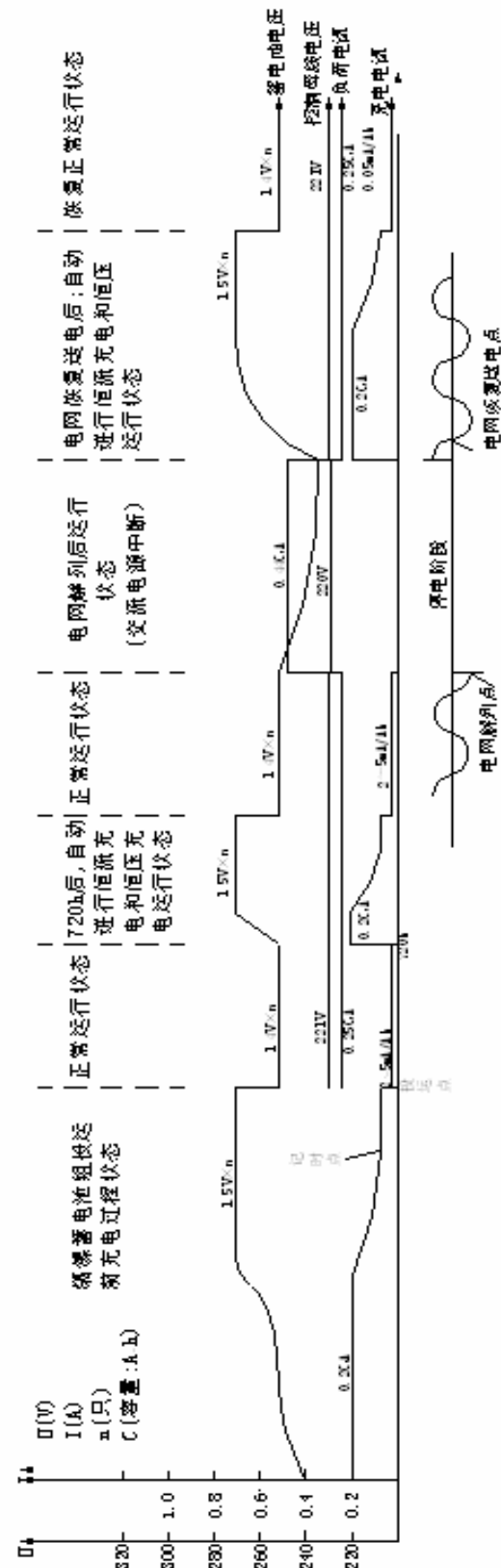
此外，由于电池之间的离散性，单体电池之间的实际电压不尽相同，电池标称的浮充电压只是一种均值，所选定的浮充电压并不能满足每一节电池的要求，如果电池长期处于浮充状态，其结果必定是，部分电池的电量能保证充满，而有一部分电池是无法充满的，这一部分电池表现出来的电压是虚的，需要放电时，其放电能力很差。

因此，要求充电系统具备定期对电池作维护性的均充活化功能，以免电池硫化、虚充，确保电池的放电能力和使用寿命。

我公司的监控模块，能非常方便的实现这一功能，而且定期均充间隔时间可由用户根据需要自行设定；在需要对蓄电池进行充放电实验的时候，该监控系统可以实时监测蓄电池的放电容量和电压，防止蓄电池过度放电，从而增加蓄电池的寿命。



网控式铅酸蓄电池运行示波图



铅酸蓄电池运行示波图

附录：注意事项

- ◇ 接线时，请不要带电操作，避免起弧。非专业人士严禁带电维护，以免触电
- ◇ 注意确认直流端子输出极性正负，反接会导致充电设备及用电设备的损坏
- ◇ 设备断电后，柜内高压会残留一段时间
- ◇ 本系统控制器及整流模块皆由精密元器件构成，且经过出厂严格测试，里面没有需要维护的器件，请用户不要随意打开。