

版本信息

版本名称	版本号	出版日期	备注
第一版	V1.0	2009 年 10 月	本文档版本号

本手册是北京博电新力电气股份有限公司的出版物。任何形式的复制均需征得北京博电新力电气股份有限公司的同意。

本手册只代表出版时的技术动态。手册中的产品信息、说明以及所有技术数据均不具有合同约束力。北京博电新力电气股份有限公司保留随时对技术、配置进行修改而不另行通知的权利。北京博电新力电气股份有限公司对本手册中可能发生的错误不承担责任。

目 录

1 概述3

 1.1 适用范围.....3

 1.2 型号配置.....3

 1.3 装置特点.....4

2 面板和接口4

 2.1 装置面板.....4

 2.2 装置背板.....6

 2.3 接线端子排.....7

3 软件功能.....8

 3.1 主界面8

 3.2 测试界面.....11

4 技术参数.....12

 4.1 电流电压放大器.....12

 4.2 开关量14

 4.3 其它参数.....15

1 概述

1.1 适用范围

PL 系列继电保护测试仪为一体化设计测试仪，测试仪内置工控机和嵌入式 WinXP 操作系统，测试仪人机对话、显示及所有操作通过嵌入式一体化即可完成，不必外接 PC 机，该系列装置没有外接 PC 机的接口，测试仪实物效果图见图 1-1 所示。



图 1-1 测试仪实物效果图

1.2 型号配置

目前 PL 系列测试仪提供 PL431、PL461、PL661 三个型号供用户选择，这三个型号的配置描述见表 1-1 所示。

型号	电流	电压	特征描述
PL431	3×40A/相 1×120A/相(3L-N)	4×120V/相(L-N) 1×240V/相(L-L)	4路电压3路电流
PL461	3×40A/相或6×20A/相 1×120A/相(3L-N)	4×120V/相(L-N) 1×240V/相(L-L)	4路电压6路电流
PL661	3×40A/相或6×20A/相 1×120A/相(3L-N)	4×120V/相或6×120V/相 1×240V/相(L-L)	6路电压6路电流

表1-1 型号配置表

1.3 装置特点

- 一体化设计的继电保护测试仪，不必外接 PC 机
- 内置工控机，嵌入式 WinXP 操作系统
- 8.4 英寸真彩液晶显示
- 面板嵌入式鼠标、键盘操作,可外接鼠标、键盘
- 8 个快捷功能键，操作简便高效
- 选配电磁兼容组件（订货时说明），提高测试仪的抗电磁干扰能力，连接保护装置可进行电磁兼容试验。
- 简洁方便接口:USB 接口、GPS 接口
 - 1) USB 接口（装置面板）：外接鼠标、键盘
 - 2) GPS 接口（装置背板）：外接 GPS 设备或 B 码转换设备

2 面板和接口

2.1 装置面板

装置面板由显示屏、快捷功能键、指示灯、操作按键、键盘按键、USB 接口和鼠标等组成，在面板左上角印有装置名称，装置面板图见图 2-1 所示。PL 系列各个型号测试仪面板唯一不同的地方是左上角装置名称不同，其它部分均相同。



图 2-1 装置面板图

指示灯

-  **电源** 当测试仪上电时，电源灯点亮绿灯。
-  **运行** 当测试仪联机运行有输出时，运行灯点亮绿灯。

操作键

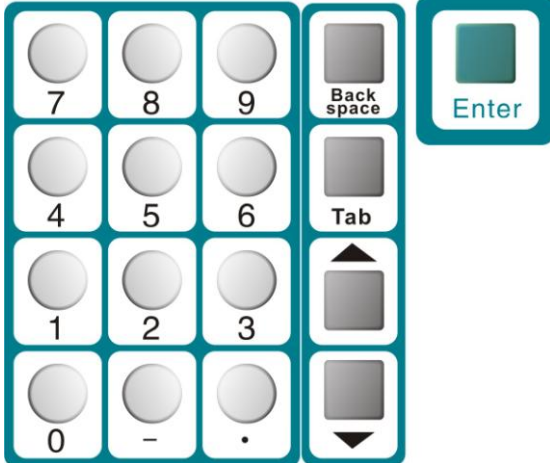


开始：按开始按钮，测试仪联机运行输出。

触发：故障触发按钮，当软件中“故障触发方式”选为“按键”时，该键有效。当联机运行后，点击该键，测试仪输出故障量，如距离保护测试模块中有该试验参数。

停止：按停止按钮，测试仪运行停止。

键盘按键



该嵌入键盘中各个按键功能同外接大键盘中相应键功能，该嵌入键盘包括：

“0~9”十个数字键、“-”负号键、“.”小数点键、“Backspace”退格键：删除当前光标前字符、“Tab”切换键：切换 Windows 窗口的焦点、

 向上方向键，同大键盘“↑”键功能、

 向下方向键，同大键盘“↓”键功能、“Enter”回车键。

快捷功能键



A1：主界面下，进入 A1 测试模块；进入测试界面后，从左到右切换参数窗口。

A2：主界面下，进入 A2 测试模块；进入测试界面后，从右到左切换参数窗口。

A3：主界面下，进入 A3 测试模块；进入测试界面后，从上到下、从左到右顺序切换当前窗口上的控件焦点。

A4：主界面下，进入 A4 测试模块；进入测试界面后，从下到上，从右到左顺序切换当前窗口上的控件焦点。

- A5

A5: 主界面下, 进入 A5 测试模块; 进入测试界面后, 如果当前焦点有下拉框时, 从上到下顺序切换下拉框预置值。
- A6

A6: 主界面下, 进入 A6 测试模块; 进入测试界面后, 如果当前焦点有下拉框时, 从下到上顺序切换下拉框预置值。
- A7

A7: 主界面下, 进入 A7 测试模块; 进入测试界面后, 显示/消失小键盘的开关。
- A8

EXIT

A8: 主界面下, 进入 A8 测试模块; 进入测试界面后, 为组合功能键, 与其它键组合使用。

A8 组合功能: 先按 A8, 松手后再按:
 - A1: 打开“整定值”设置页面
 - A2: 打开“通用参数”设置页面
 - A3: 打开“开关量”设置页面
 - A4: 放大/还原测试结果窗口
 - A8: 退出测试程序, 出现是否退出当前测试的提示, 用 TAB 键切换按钮, 按回车键执行所选按钮的功能。

如果按 A8 后, 并不想进行 A1、A2、A3、A4 及 A8 以上功能操作, 则按测试仪面板上除该 5 个按键以外的其它任意键即可。

2.2 装置背板

在装置背板有 4 对开入量的接线端子排、4 对开出量的接线端子排、GPS 接口、装置供电电源接线插座及装置电源开关按钮, PL 系列各个型号测试仪背板均相同。



图 2-2 装置背板图

2.3 接线端子排

接线端子排上有电流输出、4 对开关量输入、交流电压输出、1 路直流电压输出端子。

PL 系列各个型号的电流输出、交流电压输出接线端子数不同，见表 2-1 所示。

型号	电流输出	交流电压输出	开关量输入	直流电压输出	接线端子排图示
PL431	Ia、 Ib、 Ic	Ua、 Ub、 Uc、 Uz	A、 B、 C、 D	U _{DC}	图 2-3 所示
PL461	Ia、 Ib、 Ic、 Ia'、 Ib'、 Ic'	Ua、 Ub、 Uc、 Uz	A、 B、 C、 D	U _{DC}	图 2-4 所示
PL461	Ia、 Ib、 Ic、 Ia'、 Ib'、 Ic'	Ua、 Ub、 Uc、 Uz Ua'、 Ub'、 Uc'	A、 B、 C、 D	U _{DC}	图 2-5 所示

表 2-1 接线端子表

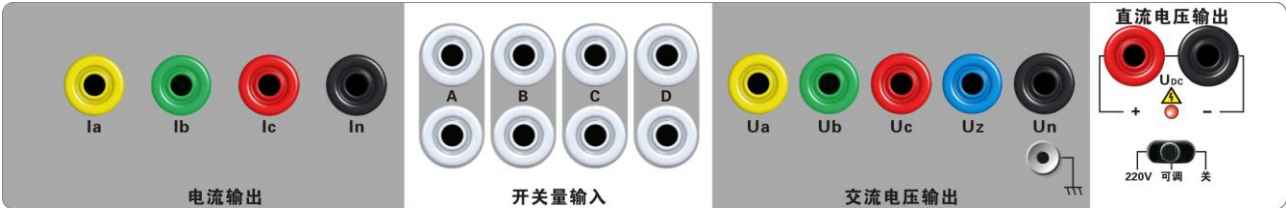


图 2-3 PL431 接线端子排

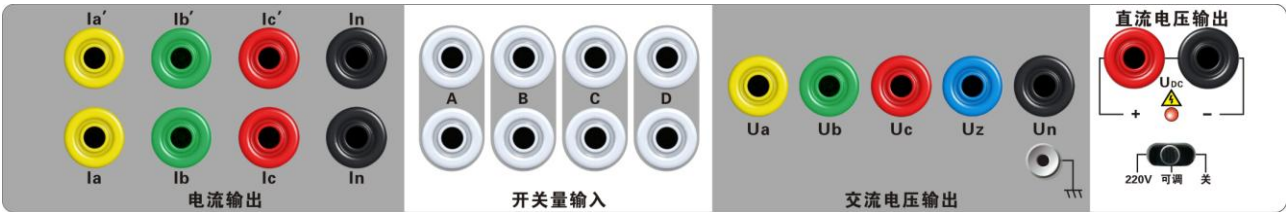


图 2-4 PL461 接线端子排

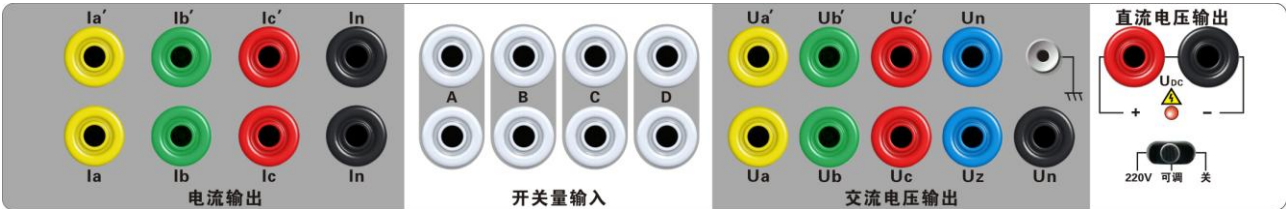


图 2-5 PL661 接线端子排



指示灯：当有直流输出时，红灯点亮。

拨动开关：有“220V”、“可调”、“关”三个位置：

当拨动到“220V”时，直流电压输出为 220V；

当拨动到“可调”时，输出电压由软件来控制；

当拨动到“关”时，直流电压输出为 0，停止输出。

3 软件功能

3.1 主界面



测试仪上电后，进入 WindowXP 操作系统界面，PowerTestCut 应用软件图标置于操作系统桌面上，鼠标选中双击打开该应用程序，进入主界面见图 3-1 所示。



图 3-1 主界面

主界面中有“A1~A8”8 个测试模块功能按钮和“设置快捷任务”共 9 个按钮。
第一次启动 PowerTestCut 应用程序，主界面中 8 个测试模块功能默认为：

- A1: 状态序列 (4V,3I)
- A2: 通用试验 (4V,3I)
- A3: 距离保护
- A4: 零序保护
- A5: 重合闸及后加速
- A6: 差动(3xi)
- A7: 电流反时限
- A8: 低周减载

虽然测试仪在主界面只提供 8 个测试模块功能调用按钮，但测试仪可以提供所有模块测试功能，包括：差动(3xi)、差动(3xi,三绕组)、差动(6xI)、低压减载、低周减载、递变(6xi)、复压闭锁(方向)过流等，其测试模块文件保存在该应用程序目录下 TestTemplate 子目录中：差动(3xi).tpl、差动(3xi,三绕组).tpl、差动(6xI).tpl、低压减载.tpl 等。具体测试模块使用功能请参考《PowerTest® 软件使用手册》V2.0 版中相应介绍。

测试时如果需要主界面提供的 8 个测试模块以外别的模块，点击“设置快捷任务”按钮，弹出快捷方式配置窗口见图 3-2 所示。



图 3-2 快捷方式配置窗口

举例：欲将“A8:低周减载”功能换为低压减载功能，点击“设置 A8”按钮，弹出测试模块选择窗口见图 3-3 所示，在默认 TestTemplate 子目录中选择低压减载.tpl 文件，点击打开，快捷方式配置窗口中的 A8 功能显示为低压减载，见图 3-4 所示。

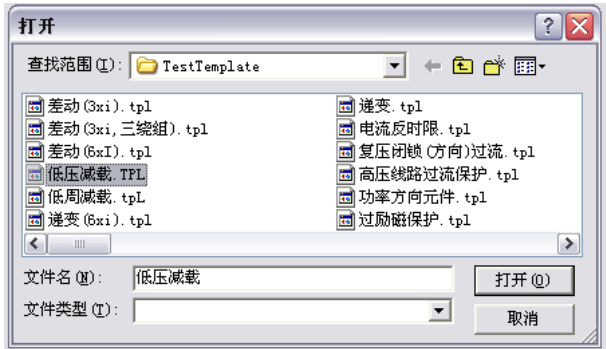


图 3-3 测试模块选择窗口



图 3-4 选择低压减载文件打开后的快捷方式配置窗口

点击“确定退出”后，A8 按钮测试模块修改后的主界面见图 3-5 所示，并将当前 A1-A8 测试功能保存为默认值，当下次打开 PowerTestCut 应用软件时，显示主界面为图 3-5 所示界面，A8 快捷功能键已由“低周减载”改为“低压减载”。



图 3-5 A8 按钮测试模块修改后的主界面

在主界面点击 A1~A8 测试模块功能按钮或按测试仪面板上相应的快捷功能键均可进入相应模块的测试界面。

3.2 测试界面

在主界面下，点击“A2 通用试验（4V,3I）”按钮或按测试仪面板上 A2 快捷功能键，进入“通用试验（4V,3I）”测试模块的测试界面，见图 3-6 所示。

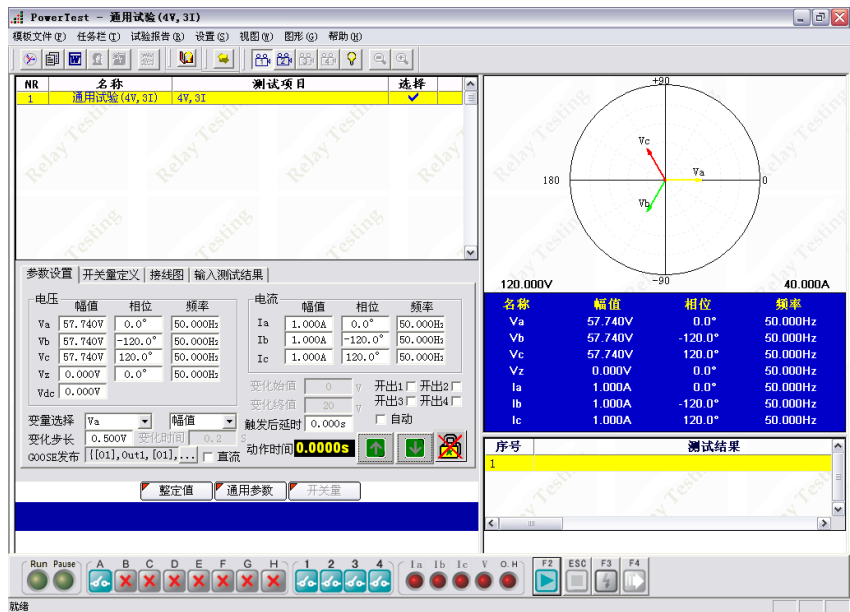


图 3-6 “通用试验（4V,3I）”测试界面

PowerTestCut 软件只支持单测试任务、不支持多测试任务，所以其测试界面无 PowerTest® 软件测试界面的任务列表区。除此之外，其模块功能和 PowerTest 软件相同，具体软件功能请参见《PowerTest® 软件使用手册》V2.0 版中相应介绍。该模块参数设置区窗口见图 3-7 所示。

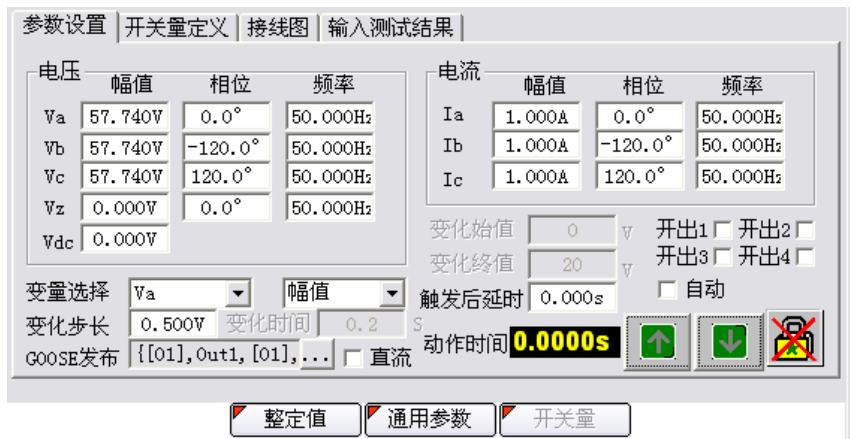


图 3-7 参数设置区

在测试界面下，A1~A8 快捷功能键的功能为：

A1: 从左到右顺序切换参数窗口，如图 3-7 所示，按照“参数设置”、“开关量定义”、“接线图”、“输入测试结果”、“参数设置”……从左到右顺序切换参数窗口。

A2: 从右到左顺序切换参数窗口，如图 3-7 所示，按照“参数设置”、“输入测试结果”、“接线图”、“开关量定义”、“参数设置”……从右到左的顺序切换参数窗口。

A3: 从上到下、从左到右的顺序切换当前窗口上的控件焦点。

A4: 从下到上、从右到左的顺序切换当前窗口上的控件焦点。

A5: 如果当前焦点有下拉框时，从上到下顺序切换下拉框预置值。

A6: 如果当前焦点有下拉框时，从下到上顺序切换下拉框预置值。

A7: 显示/消失小键盘的开关。

A8: 组合功能键，与其它键组合使用：

A8 组合功能：先按 A8，松手后再按：

A1: 打开“整定值”设置页面

A2: 打开“通用参数”设置页面

A3: 打开“开关量”设置页面

A4: 放大/还原测试结果窗口

A8: 退出测试程序，出现是否退出当前测试的提示，用 TAB 键切换按钮，按回车键执行所选按钮的功能。

如果按 A8 后，并不想进行 A1、A2、A3、A4 及 A8 以上功能操作，则按测试仪面板上除该 5 个按键以外的其它任意键即可。

说明：在非属性 TAB 窗口中，可以通过 TAB 键切换控件焦点顺序，然后用回车键响应该控件，以减少鼠标使用频率。

4 技术参数

4.1 电流电压放大器

电流放大器（交流电流输出）

设置： 各相输出电流幅值，频率和相位独立可调

准确度： $\pm 2\text{mA} (<0.5\text{A})$

$\pm 0.2\% (0.5\text{A} \sim 20\text{A})$

$\pm 0.5\% (20\text{A} \sim I_{\text{max}})$

分辨率： $1\text{mA} (0.1\text{A} \sim 10\text{A})$

$10\text{mA} (10\text{A} \sim I_{\text{max}})$

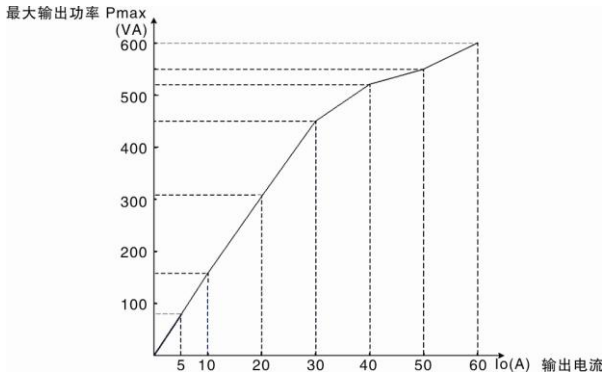
Pmax: $\geq 450\text{VA/相} (3 \times 30\text{A/相})$

$\geq 520\text{VA/相} (3 \times 40\text{A/相})$

电流上升下降时间: $< 100\mu\text{s}$

谐波失真度 THD%: $\leq 0.5\% (0.5\text{A} \sim I_{\text{max}})$

频率: $10\text{Hz} \sim 1\text{kHz}$



幅频特性: 幅度变化 $\leq \pm 0.1\% \sim \pm 0.5\%$ (10Hz~1kHz)

输出时间: 连续输出(<10A/相)

>70s(10~20A/相)

>15s(20~30A/相)

>10s(30~40A/相)

异常工况: 过载、失真、开路、过热自动检测并告警

电流放大器（直流电流输出）

幅值: 3×0A~20A

准确度: $\pm 5\text{mA}$ (0.2A~1A)

$\pm 0.5\%$ (1A~Imax)

分辨率: 1mA (0.2A~10A)

10mA(10A~Imax)

Pmax: 200W(20A 10V)

异常工况: 过载、失真、开路、过热自动检测并告警

交流电压放大器

设置: 各相输出电压幅值, 频率和相位独立可调

第四路电压(Uz): 可设置为零序电压、线路抽取电压、或任意设置

准确度: $\pm 4\text{mV}$ (0.2V~2V)

$\pm 0.2\%$ (2V~20V)

分辨率: 1mV (0.2V~10V)

10mV(10V~120V)

Pmax: 4或6×120V/相 $\geq 60\text{VA}$ /相

电压上升下降时间: <100μs

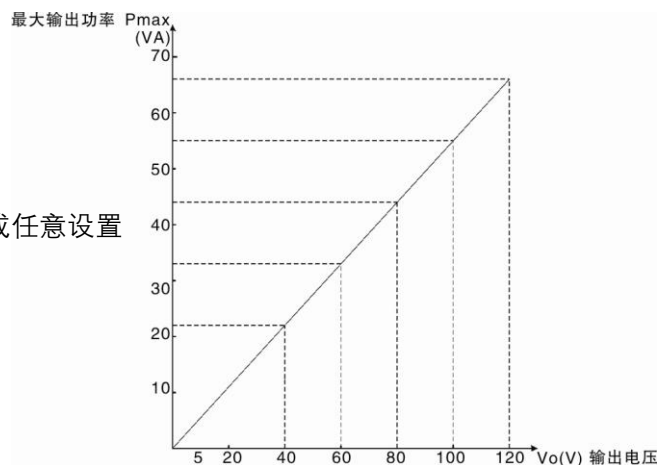
谐波失真度THD%: $\leq 0.5\%$ (2V~120V)

频率: 10Hz~1kHz

幅频特性: 幅度变化 $\leq \pm 0.1\% \sim \pm 0.5\%$ (10Hz~1kHz)

输出时间: 额定条件下 连续输出

异常工况: 过载、失真、短路、过热自动检测并告警



交流电流、电压同步误差 $\leq 10\mu\text{s}$

直流电压放大器

幅值: 0V~300V(DC)

准确度: $\pm 10\text{mV}$ (0.5V~5V)

$\pm 0.5\%$ (5V~300V)

分辨率: 1mV (0.5V~5V)

10mV(5V~300V)

Pmax: 50W (110V时)
100W(220V时)

异常工况: 过载、失真、短路、过热自动检测并告警

相位

相角范围: $0 \sim 359.9^\circ$

准确度: $\pm 0.2^\circ$

分辨率: 0.1°

频率

正弦信号: 10Hz ~ 1000Hz

准确度: $< 1\text{mHz}$ (20 Hz ~ 65Hz)
 $< 10\text{mHz}$ (65 Hz ~ 450Hz)
 $< 20\text{mHz}$ (450Hz ~ 1000Hz)

分辨率: 0.001Hz

输出特性: 能叠加2 ~ 20次任意幅值(小于额定值)的谐波及直流

4.2 开关量

开关量输出

数量: 4对

类型: 空接点 不分极性(软件控制)

交流容量: V_{max} : 250V(AC)/ I_{max} : 0.5A

直流容量: V_{max} : 250V(DC)/ I_{max} : 0.5A

开关量输入

数量: 8对

开入特性: 30V ~ 250V(DC)或空接点 (自动识别)

采样频率: 10kHz

时间分辨率: 100 μ s

最大测量时间: 1.50×10^5 s

计时误差: $\pm 1\text{ms}$ (0.001s ~ 1s)
 $\pm 0.1\%$ (1s ~ 1.50×10^5 s)

防抖动时间设置范围 (软件设置): 0ms ~ 25ms

电气隔离: 8对开入电气隔离

门槛阻抗参数 (空接点): 5 k Ω ...13k Ω

4.3 其它参数

供电电源

额定电压: 220V (AC)

允许电压: 176V ~ 253V (AC)

额定频率: 50Hz

允许频率: 40 ~ 60Hz

电流: 10A(max)

显示屏

尺寸: 8.4英寸TFT液晶显示屏

分辨率: 800×600

同步(GPS) 接口 可选配PGPS02(卫星同步设备)、PIRIG-B01(时间B码转换设备)

箱体 尺寸与重量

箱体: 全铝合金挤压型材, 电磁兼容机箱

尺寸: 364 mm×200 mm×475mm (W×H×D)

重量: 23kg

产品规格可能随时更改，恕不另行通知

校对：梁志琴 排版：刘海英、苏云霞

欲了解产品详情，敬请致电博电总部或各地派出机构 24小时技术服务热线：**400-680-0650**
北京博电新力电气股份有限公司 电话：010-58526100
地址：北京市北京经济技术开发区经海三路139号 100176 国际部电话：010-59089666

内蒙古东、辽宁 ：024-31314420/31328422	浙江、福建 ：0571-88867519/0591-62700989
广东、海南 ：020-38105422	江苏、安徽 ：025-83344651
西藏、四川、云南 ：028-85257761/6057	重庆 ：023-68625013
贵州、广西 ：0771-5618014	山东 ：0531-87923775
湖南、湖北、江西 ：027-59521918/1919	黑龙江、吉林 ：0451-87535873
河北南、河南、山西 ：0371-67170077/0078	新疆 ：0991-6871822
内蒙古西、陕西、甘肃、宁夏、青海 ：029-89379801	北京、天津、河北北 ：010-51926050
上海 ：021-62036771	南京技术服务部 ：025-83344652/4653

<http://www.ponovo.cn>



2009-10 第一次印刷