

光伏类产品

智能光伏汇流监控装置 HB-PV-M20T

使用说明书

V2.1.0

江苏鸿博电力新能源有限公司

申明

版权所有，未经本公司之书面许可，此手册中任何段落，章节内容均不得被摘抄、拷贝或以任何形式复制、传播，否则一切后果由违法者自负。

本公司保留对本手册所描述之产品规格进行修改的权利，恕不另行通知。
订货前，请垂询厂家以获悉本产品的最新规格。

目 录

1、简介	1
2、功能列表	1
3、技术指标	1
4、初始值说明	2
5、端子接线图	2
5.1 端子接线图	2
5.2 开关量状态输入说明	3
5.3 接线原理图	3
5.4 系统通讯线接线图	4
6、尺寸及安装	5
7、操作说明	6
7.1 指示灯部分说明	6
7.2 设置部分说明	7
7.2.1 数值界面	7
7.2.2 如何设置地址	8
8、告警定义	9
8.1 过流告警	9
8.2 断线告警	9
8.3 过压告警	10
8.4 欠压告警	10
8.5 过温告警	10
8.6 电流不平衡告警	10
8.7 电流反向告警	10
8.8 防雷器故障告警	10
9、通信协议	11
9.1 通信协议概述	11
9.2 信息帧格式	11
9.3 通信参数配置说明	11
9.4 地址参量	12

1、简介

智能光伏汇流装置 HB-PV-M20T 是专门应用于智能光伏汇流箱，用于监测光电池阵列中电池板运行状态，光电池电流测量，光电池电压测量，汇流箱中防雷器状态采集、直流断路器状态采集。电流测量元件采用知名品牌的霍尔传感器，完全隔离式测量，穿线安装方式，增加了汇流箱的可靠性。本装置既可以把测量和采集到的数据和设备状态通过数码管显示出来，又可以通过带有 RS485 接口与工控设备、计算机连接，组成测控系统。

2、功能列表

型号	HB-PV-M20T
适用对象	智能光伏汇流箱
直流电压	1 路，可测量： 50~1500VDC
直流电流	第 1~20 路正向 DC0~20A 光伏电流检测，总汇入电流。
直流功率	第 1~20 路，总汇入功率。
通信	1 路 RS485 通讯接口 MODBUS-RTU 通讯协议，可连接上位机监控系统。
温度测量	1 路内部环境温度测量。可测量温度范围：-40~+80℃。
显示	6 位数码管显示。若 5 分钟内无按键操作，则进入省电模式（数码管不显示），按任意键恢复显示。
遥信	2 个无源开关量采集。
告警	过流告警、断线告警、过压告警、欠压告警、过温告警、电流不均衡告警、电流反向告警、防雷器故障告警
设置参数	可通过按键设置的参数： 1. 设备地址； 2. 通讯速率； 3. 通信的奇偶校验位； 4. 检测电流路数
尺寸	413.88mm*29.8mm*67.5mm（长*宽*高）

3、技术指标

型号	HB-PV-M20T
辅助电源	DC5V（范围：4.90~5.10V）
功耗	<5W
通信	RS485 Modbus RTU 协议
通信速率	1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200（单位 bps） 可设置
通信校验	可设置（PA=0：无校验，两位停止位；PA=1：1 位停止位、奇校验 PA=2：

	1 位停止位、偶校验 PA=3:无效验, 1 位停止位)
通信介质	1.0 平方屏蔽双绞线, 通讯距离 1200 米, 最大节点数 128 个
开关量输入	无源干节点
输入电压路数	1 路
测量电压范围	50V~1500VDC
输入电路路数	20 路
输入电流范围	0~20A
测量精度	电压、电流: 1% (额定值 1500V 20A)
测量温飘	250PPM/°C
工作温度	-35°C ~ 70°C
存储温度	-40°C ~ 80°C
相对湿度	0% ~ 95% 不结露
反应时间	1S
防护等级	整机 IP30
海拔高度	≤3000 米, 3000 米以上需特制
绝缘电阻	≥100MΩ

4、初始值说明

类型	初始值	备注
电压上限	1500.0V	电压告警上限
电压下限	30.0V	电压告警下限
电流上限	20.00A	电流告警上限
通信速率	9600bps	1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200 (单位 bps) 可设
通信地址	1	1 到 255
校验设置	无校验, 1 位停止位 PA=3	无校验、奇校验、偶校验可设
报警延迟	3S	信号超过设置的门限, 延续该时间后, 报警灯亮, 报警标志置位
不平衡比例	50%	设置范围 0~100
路数	20 路	采集路数可设置低于 20 路
温度上限	70.0°C	

5、端子接线图

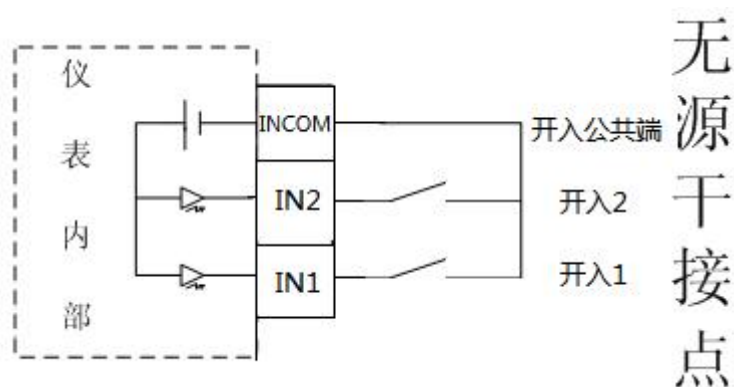
5.1 端子接线图

HB-PV-M 20T	端子编号	说明	备注
----------------	------	----	----

端子 A	1	+5V	工作电源正
	2	GND	工作电源负
	3	IN1	开关量输入 1
	4	IN2	开关量输入 2
	5	INCOM	开关量输入公共端(干接点输入)
	6	485A	RS485 信号 A
	7	485B	RS485 信号 B
	8	485GND	RS485 信号地
端子 B	1	DC V-	电压采集负极（靠近面膜一侧），面膜上丝印为 0VDC
	2	DC V+	电压采集正极（远离面膜一侧），面膜上丝印 1500VDC

备注：具体位置见以下安装图！

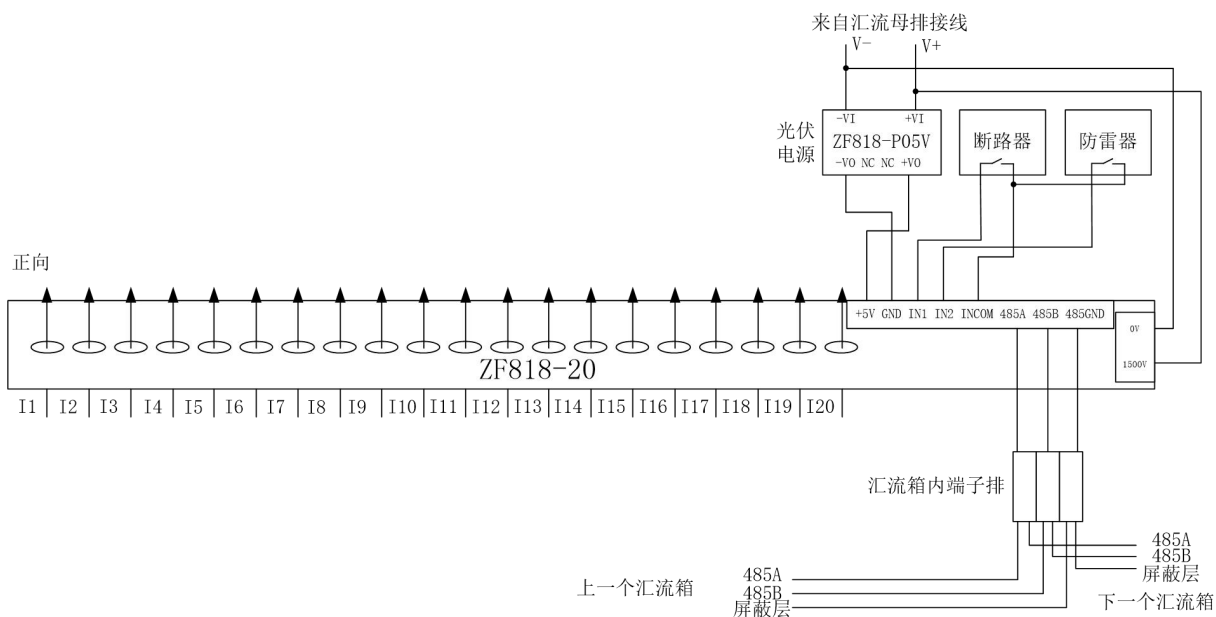
5.2 开关量状态输入说明



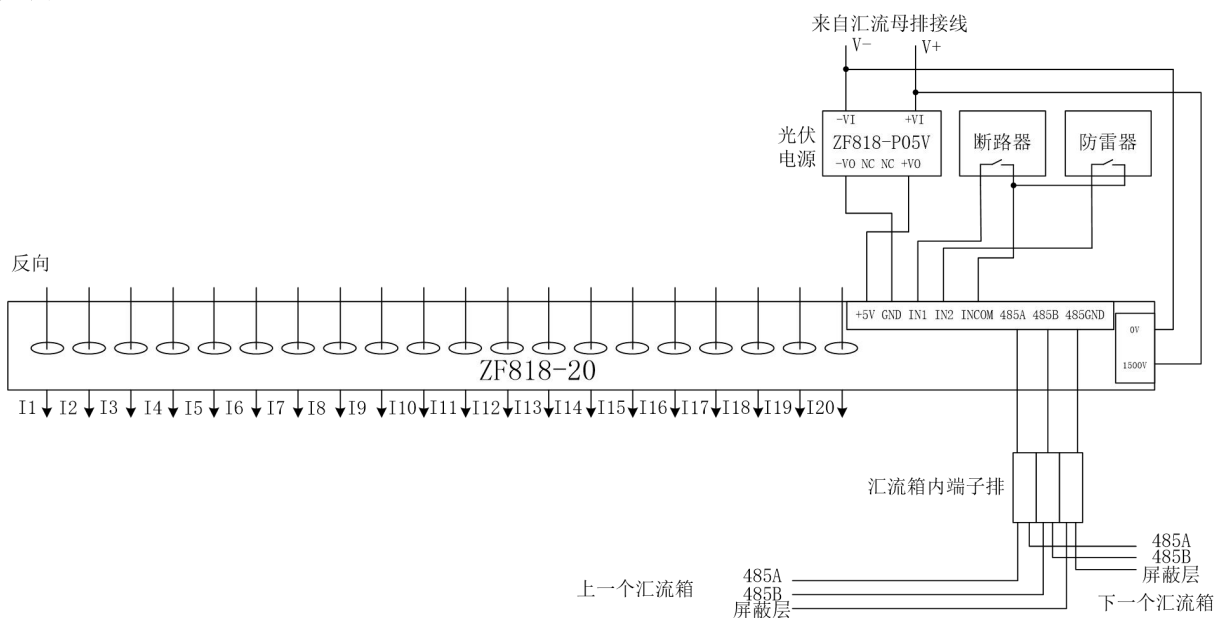
本装置开关量输入为无源干节点，装置自身提供电源，无需外加电源，接线时只需将公共端（COM）经外部设备的常开点后输入到开关量输入点即可。

5.3 接线原理图

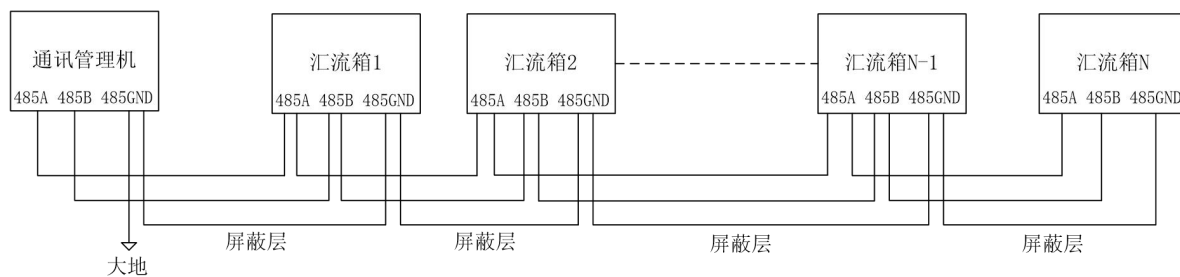
正向：



反向:

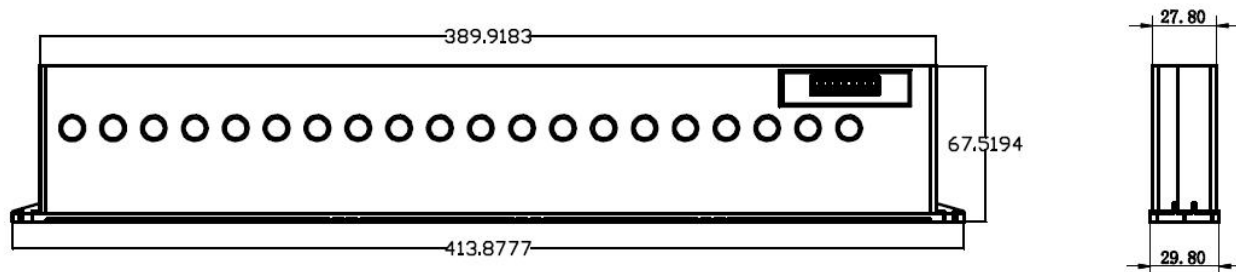


5.4 系统通讯线接线图



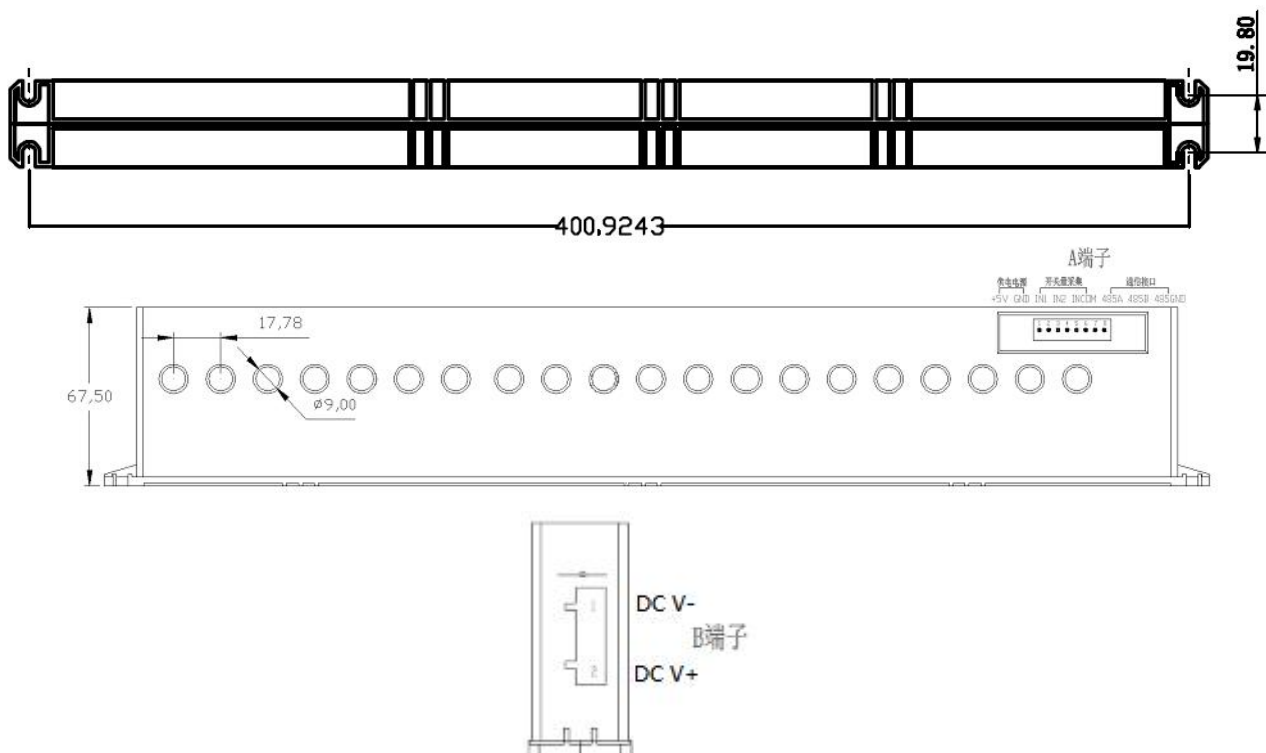
6、尺寸及安装

装置视图

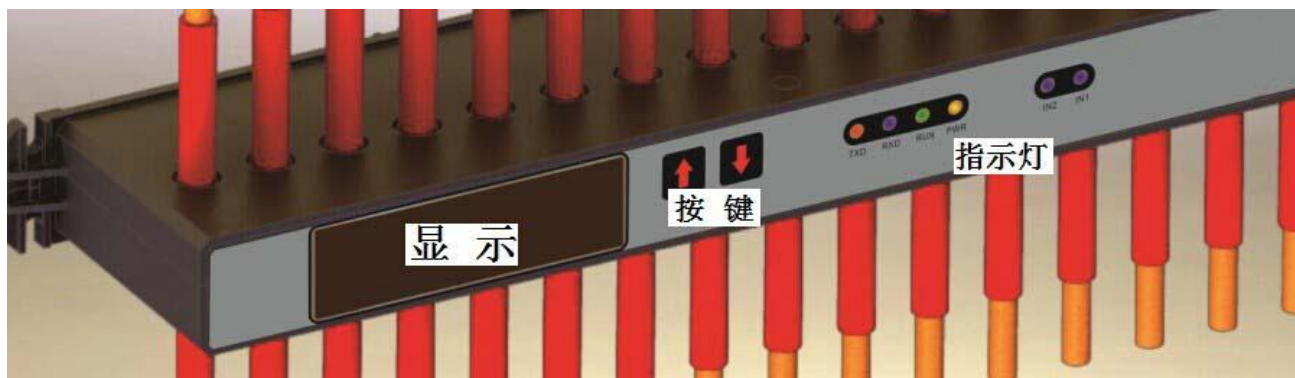


长：413.88mm 宽：29.8mm 高：67.5mm 穿孔间距：17.78mm，孔径：9mm

定位孔间距：400.9*19.8，定位孔直径：4.5，单位：mm。建议使用 M4 的螺丝固定。



7、操作说明



装置主要分为两大部分：显示部分和按键部分。如上图所示。其中显示部分包含 6 位数码管显示和指示灯显示部分，数码管循环显示输入电压、20 路输入电流、波特率、奇偶校验位、设备地址、温度和 ST 状态码。按键部分包含上下键、以及用于设置相关参数。

7.1 指示灯部分说明

1. 指示灯说明

序号	名称	状态	功能说明
1	TXD	发送显示	“闪烁”表示通讯串口正在发送数据
2	RXD	接收显示	“闪烁”表示通讯串口正在接收数据
3	RUN	运行显示	“闪烁”表示系统运行正常
4	PWR	电源显示	“亮”表示系统有电

2. 开关量指示灯说明

序号	名称	状态	功能说明
1	IN1	第 1 路开关量指示	“亮”表示第 1 路开关量接通
2	IN2	第 2 路开关量指示	“亮”表示第 2 路开关量接通

3. 数码管显示说明

模块上电后，先显示软件版本号 U1.4720，接着开始循环显示电压 U XXXX（单位：V），电流 XX XX XX(前面两位为指示的路数，后面四位为电流值，单位：A)，波特率 bt XXXX(单位：kbps)，奇偶校验位 PA XXXX，地址 Ad XXXX，温度 tP XXX.X（单位℃），状态码 St，每 2 秒切换一次。

状态码 St: 《1》 代表 串口接收到数据，但不是发送给本装置的数据，没有回复给主机数据。

《3》 代表 串口连续 3 分钟未接收到任何数据

《5》 代表 电压异常，平均电流大于 0.5A，同时电压小于 50V 或者电压大于 1500V

《7》 代表 存在电流不平衡告警

不显示 代表 无以上异常发生

奇偶校验位:

PA=0: 无校验，两位停止位:

PA=1: 1 位停止位、奇校验

PA=2: 1 位停止位、偶校验

PA=3:无效验, 1 位停止位

7.2 设置部分说明

按按键“↑”或者“↓”分别向上或者向下切换显示内容。

同时按“↑”“↓”键，持续 4 秒，进入设置模式，在设置模式下第二位数码管右下角灯被点亮。数码管依次显示为地址 Ad.XXXXX，路数 Lu.XX，波特率 bt.XXXXX，奇偶校验位 PA.XXXXX。

在设置模式下，通过“↑”“↓”键来选择所要设置的项目及设置值，当选定需要设置的选项，并且设定好值后，同时按下“↑”“↓”键来保存修改。保存后，第一位数码管右下角灯被点亮，说明此刻设置的值已保存。例如：显示 Ad.变为 A.d. 或者 bt.变为 b.t. 或者 PA.变为 P.A. 或者 LU.变为 L.U.操作完成后 10 秒无操作则自动退出设置模式。

7.2.1 数值界面

A. 代表第 9 路电流



B. 波特率: 9600bp (默认值)



C. 奇偶校验位: PA 3 表示: 无校验一位停止位 (默认)

PA 2 表示: 偶校验一位停止位

PA 1 表示: 奇校验一位停止位

PA 0 表示: 无校验两位停止位 (默认)



D. 地址：1 （默认）



E. 电压值



7.2.2 如何设置地址



A. 两个按键同时按下持续 5 秒钟



B. 进入设置界面，如图显示默认的地址为 1，通过加减按键可以设置用户需要的地址值，字母“A”“d”的右下角有两个点表示为当前设置成功的地址值



C. 比如我们要设置地址值为：8，右侧按键按 7 下，显示地址 8 后，注意此时的数据还没设置成功，因为字母“A”“d”的右下角只有字母“d”的右下角有“点”，需要把两个按键同时按一下



D. 不用持续按，只需同时按一下就行，出现如图所示的字母“A”“d”右下角有两个点，表示地址设置成功
E. 在设置其他参数的时候，设置方法和地址设置方法一致。

8、告警定义

8.1 过流告警

当某支路电流大于等于设定的电流上限时，延迟一定的时间以后，相应的遥信告警变位置 1。如果低于设定的电流上限，延迟一定的时间以后，相应的遥信告警变位置 0。

电流上限默认设置：20A。延迟时间默认设置：3S。

8.2 断线告警

当所有回路中最大电流大于 1A 时，本回路电流=0A 时，延迟一定的时间以后，告警置 1。本回路电

流 $\neq 0A$ 时，延迟一定的时间以后，告警置 0。

延迟时间默认设置：3S。

8.3 过压告警

当电压大于等于设定的电压上限时，延迟一定的时间以后，相应的遥信告警变位置 1。如果低于设定的电压上限，延迟一定的时间以后，相应的遥信告警变位置 0。

电压上限默认设置：1500V。延迟时间默认设置：3S。

8.4 欠压告警

当电压低于设定的电压下限时，延迟一定的时间以后，相应的遥信告警变位置 1。如果高于设定的电压下限，延迟一定的时间以后，相应的遥信告警变位置 0。

电压下限默认设置：30V。延迟时间默认设置：3S。

8.5 过温告警

当电压大于等于设定的温度上限时，延迟一定的时间以后，相应的遥信告警变位置 1。如果低于设定的温度上限，延迟一定的时间以后，相应的遥信告警变位置 0。

温度上限默认设置：70℃。延迟时间默认设置：3S。

8.6 电流不平衡告警

当平均电流大于 0.8A 时，某支路电流小于 平均值 $\times (1 - \text{设置值}/100)$ 或者大于 平均值 $\times (1 + \text{设置值}/100)$ 时，延迟一定的时间以后，相应的遥信告警变位置 1。如果大于 平均值 $\times (1 - \text{设置值}/100)$ 或者小于 平均值 $\times (1 + \text{设置值}/100)$ 时，延迟一定的时间以后，相应的遥信告警变位置 0。

不平衡设置值默认设置：50。延迟时间默认设置：3S。

8.7 电流反向告警

当某支路电流 $\leq -2A$ 时，延迟一定的时间以后，相应的遥信告警变位置 1。

当某支路电流 $\geq 0A$ 时，延迟一定的时间以后，相应的遥信告警变位置 0。

延迟时间默认设置：3S。

8.8 防雷器故障告警

当 IN2 导通时，相应的遥信告警变位置 1。

当 IN2 断开时，相应的遥信告警变位置 0。

9、通信协议

9.1 通信协议概述

HB-PV-M20T 系列智能光伏汇流监控单元使用 Modbus-RTU 通信协议, Modbus 协议详细定义了校验码、数据序列等, 这些都是特定数据交换的必要内容。Modbus 协议在一根通信线上使用主从应答式连接（半双工）。首先, 主计算机的信号寻址到一台唯一的终端（从机）, 然后, 终端设备发出的应答信号以相反方向传输给主机。

9.2 信息帧格式

地址码	功能码	数据区	CRC 校验码
1 字节	1 字节	n 字节	2 字节

地址码: 地址码在帧的开始部分, 由一个字节组成, 在智能光伏汇流监控单元中使用 1-255（十进制）共 255 个地址。这些位标明了用户制定的终端设备的地址, 该设备将接收来自与之相连的主机数据。每个终端设备的地址必须是唯一的, 只有被寻址到的终端会响应包含了该地址的查询。当终端发送回了一个响应, 响应中的从机地址数据便告诉了主机与哪台终端进行通信。

功能码: 功能码告诉了被寻址到的终端执行何种功能。下表列出了该系列装置用到的功能码以及它们的意义和功能。

功能	定义
01H	遥信数据
03H	遥测数据
06H	遥调数据

数据区: 数据区包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者设置值。

CRC 校验码: 错误校验域占用两个字节, 包含了一个 16 位的二进制值。CRC 值由传输设备计算出来, 然后附加到数据帧上, 接收设备在接收数据时重新计算 CRC 值, 然后与接收到的 CRC 域中的值进行比较, 如果这两个值不相等, 就发生了错误。

接收的信息帧总长度不能超过 40 个字节, 发送的信息帧总长度不能超过 250 个字节。

9.3 通信参数配置说明

型号	端子位置	可选校验位、停止位	数据位长度	可选波特率
HB-PV-M20T	6.485A 7.485B 8.485GND	无校验、2 位停止位 (PA=0) 奇校验、1 位停止位 (PA=1) 偶校验、1 位停止位 (PA=2) 无效验、1 位停止位 (PA=3 默认)	8 位	1200、2400、 4800、9600、 19200、38400、 57600、115200 (单位 bps)

9.4 地址参量

1 号命令:

例：向地址为 1，读取开关量采集 1,2 发送的指令为：

发送： 01 01 00 64 00 08 7C 13

回复： 01 01 01 00 51 88

位地址	参数	说明
100	开关量采集 1	导通(“1”)/断开(“0”)
101	开关量采集 2	导通(“1”)/断开(“0”)
116	电流 I1 过流	有(“1”)/无(“0”)
117	电流 I2 过流	有(“1”)/无(“0”)
118	电流 I3 过流	有(“1”)/无(“0”)
119	电流 I4 过流	有(“1”)/无(“0”)
120	电流 I5 过流	有(“1”)/无(“0”)
121	电流 I6 过流	有(“1”)/无(“0”)
122	电流 I7 过流	有(“1”)/无(“0”)
123	电流 I8 过流	有(“1”)/无(“0”)
124	电流 I9 过流	有(“1”)/无(“0”)
125	电流 I10 过流	有(“1”)/无(“0”)
126	电流 I11 过流	有(“1”)/无(“0”)
127	电流 I12 过流	有(“1”)/无(“0”)
128	电流 I13 过流	有(“1”)/无(“0”)
129	电流 I14 过流	有(“1”)/无(“0”)
130	电流 I15 过流	有(“1”)/无(“0”)
131	电流 I16 过流	有(“1”)/无(“0”)
132	电流 I17 过流	有(“1”)/无(“0”)
133	电流 I18 过流	有(“1”)/无(“0”)
134	电流 I19 过流	有(“1”)/无(“0”)
135	电流 I20 过流	有(“1”)/无(“0”)
140	电流 I1 断线（当所有回路中最大电流大于 1A 时，本回路电流=0A 时，告警置 1。本回路电流≠0A 时，告警置 0）	有(“1”)/无(“0”)
141	电流 I2 断线	有(“1”)/无(“0”)
142	电流 I3 断线	有(“1”)/无(“0”)
143	电流 I4 断线	有(“1”)/无(“0”)
144	电流 I5 断线	有(“1”)/无(“0”)
145	电流 I6 断线	有(“1”)/无(“0”)
146	电流 I7 断线	有(“1”)/无(“0”)
147	电流 I8 断线	有(“1”)/无(“0”)
148	电流 I9 断线	有(“1”)/无(“0”)
149	电流 I10 断线	有(“1”)/无(“0”)

150	电流 I11 断线	有(“1”)/无(“0”)
151	电流 I12 断线	有(“1”)/无(“0”)
152	电流 I13 断线	有(“1”)/无(“0”)
153	电流 I14 断线	有(“1”)/无(“0”)
154	电流 I15 断线	有(“1”)/无(“0”)
155	电流 I16 断线	有(“1”)/无(“0”)
156	电流 I17 断线	有(“1”)/无(“0”)
157	电流 I18 断线	有(“1”)/无(“0”)
158	电流 I19 断线	有(“1”)/无(“0”)
159	电流 I20 断线	有(“1”)/无(“0”)
164	电压 U 过压	有(“1”)/无(“0”)
165	电压 U 欠压	有(“1”)/无(“0”)
166	温度过高	有(“1”)/无(“0”)
180	电流 1 不均衡(单路电流小于平均值的(1-设置值/100)或者大于平均值的(1+设置值/100)倍) 设置值默认为 50	有(“1”)/无(“0”)
181	电流 2 不均衡	有(“1”)/无(“0”)
182	电流 3 不均衡	有(“1”)/无(“0”)
183	电流 4 不均衡	有(“1”)/无(“0”)
184	电流 5 不均衡	有(“1”)/无(“0”)
185	电流 6 不均衡	有(“1”)/无(“0”)
186	电流 7 不均衡	有(“1”)/无(“0”)
187	电流 8 不均衡	有(“1”)/无(“0”)
188	电流 9 不均衡	有(“1”)/无(“0”)
189	电流 10 不均衡	有(“1”)/无(“0”)
190	电流 11 不均衡	有(“1”)/无(“0”)
191	电流 12 不均衡	有(“1”)/无(“0”)
192	电流 13 不均衡	有(“1”)/无(“0”)
193	电流 14 不均衡	有(“1”)/无(“0”)
194	电流 15 不均衡	有(“1”)/无(“0”)
195	电流 16 不均衡	有(“1”)/无(“0”)
196	电流 17 不均衡	有(“1”)/无(“0”)
197	电流 18 不均衡	有(“1”)/无(“0”)
198	电流 19 不均衡	有(“1”)/无(“0”)
199	电流 20 不均衡	有(“1”)/无(“0”)
204	电流 1 反向告警(电流 $\leq -2A$ 时, 置为 1, 当电流 $\geq 0A$, 置为 0)	有(“1”)/无(“0”)
205	电流 2 反向告警	有(“1”)/无(“0”)
206	电流 3 反向告警	有(“1”)/无(“0”)
207	电流 4 反向告警	有(“1”)/无(“0”)
208	电流 5 反向告警	有(“1”)/无(“0”)

209	电流 6 反向告警	有("1")/无("0")
210	电流 7 反向告警	有("1")/无("0")
211	电流 8 反向告警	有("1")/无("0")
212	电流 9 反向告警	有("1")/无("0")
213	电流 10 反向告警	有("1")/无("0")
214	电流 11 反向告警	有("1")/无("0")
215	电流 12 反向告警	有("1")/无("0")
216	电流 13 反向告警	有("1")/无("0")
217	电流 14 反向告警	有("1")/无("0")
218	电流 15 反向告警	有("1")/无("0")
219	电流 16 反向告警	有("1")/无("0")
220	电流 17 反向告警	有("1")/无("0")
221	电流 18 反向告警	有("1")/无("0")
222	电流 19 反向告警	有("1")/无("0")
223	电流 20 反向告警	有("1")/无("0")

02 58 02 58 02 58 02 58 02 58 02 58 02 58 02 58 02 58 电流值 6.00A) 7C 39

地 址	参 数	说 明	单 位
1000	电压 U1	无符号整型	0.1V
1001	电流 I1	有符号整型	0.01A
1002	电流 I2	有符号整型	0.01A
1003	电流 I3	有符号整型	0.01A
1004	电流 I4	有符号整型	0.01A
1005	电流 I5	有符号整型	0.01A
1006	电流 I6	有符号整型	0.01A
1007	电流 I7	有符号整型	0.01A
1008	电流 I8	有符号整型	0.01A
1009	电流 I9	有符号整型	0.01A
1010	电流 I10	有符号整型	0.01A
1011	电流 I11	有符号整型	0.01A
1012	电流 I12	有符号整型	0.01A
1013	电流 I13	有符号整型	0.01A
1014	电流 I14	有符号整型	0.01A
1015	电流 I15	有符号整型	0.01A
1016	电流 I16	有符号整型	0.01A
1017	电流 I17	有符号整型	0.01A
1018	电流 I18	有符号整型	0.01A
1019	电流 I19	有符号整型	0.01A
1020	电流 I20	有符号整型	0.01A
1021	汇入（总）电流	有符号整型	0.1A

1022	实时功率 1	有符号整型	1W
1023	实时功率 2	有符号整型	1W
1024	实时功率 3	有符号整型	1W
1025	实时功率 4	有符号整型	1W
1026	实时功率 5	有符号整型	1W
1027	实时功率 6	有符号整型	1W
1028	实时功率 7	有符号整型	1W
1029	实时功率 8	有符号整型	1W
1030	实时功率 9	有符号整型	1W
1031	实时功率 10	有符号整型	1W
1032	实时功率 11	有符号整型	1W
1033	实时功率 12	有符号整型	1W
1034	实时功率 13	有符号整型	1W
1035	实时功率 14	有符号整型	1W
1036	实时功率 15	有符号整型	1W
1037	实时功率 16	有符号整型	1W
1038	实时功率 17	有符号整型	1W
1039	实时功率 18	有符号整型	1W
1040	实时功率 19	有符号整型	1W
1041	实时功率 20	有符号整型	1W
1042	总功率	有符号整型	1KW
1139	温度	有符号整型	0.1℃
1147	路数	无符号整型	
1148	不均衡百分比	无符号整型	0.01
1149	温度上限	无符号整型	0.1℃
1150	设备地址	无符号整型	1
1151	通讯速率高 16 位	无符号整型	
1152	通讯速率低 16 位	无符号整型	
1153	校验位	无符号整型	0: 无校验, 两位停止位; 1: 1 位停止位、奇校验 2: 1 位停止位、偶校验 3: 无效验, 1 位停止位
1154	电压上限	无符号整型	0.1V
1155	电压下限	无符号整型	0.1V
1157	电流上限	无符号整型	0.01A
1159	报警延迟	无符号整型	1S

6 号命令:

例 1: 向地址为 1, 设置不均衡百分比为 30% 发送的指令为:

发送： 01 06 00 94 00 1E 48 2E

回复： 01 06 00 94 00 1E 48 2E

例 2：向地址为 1，设置电压上限为 900V 发送的指令为：

发送： 01 06 00 9A 23 28 B0 CB

回复： 01 06 00 9A 23 28 B0 CB

例 3：向地址为 1，设置电压下限为 100V 发送的指令为：

发送： 01 06 00 9B 03 E8 F8 9B

回复： 01 06 00 9B 03 E8 F8 9B

例 4：向地址为 1，设置电流上限为 10A 发送的指令为：

发送： 01 06 00 9D 03 E8 18 9A

回复： 01 06 00 9D 03 E8 18 9A

例 5：向地址为 1，设置报警延迟时间为 1 发送的指令为：

发送： 01 06 00 9F 00 01 78 24

回复： 01 06 00 9F 00 01 78 24

地 址	参 数	说 明	单 位
147	路数	无符号整型	1
148	不平衡百分比	无符号整型	0.01
149	温度上限	无符号整型	0.1℃
150	设备地址	无符号整型	1
151	通讯速率高 16 位	无符号整型	
152	通讯速率低 16 位	无符号整型	bps
153	校验位	无符号整型	0: 无校验, 两位停止位; 1: 1 位停止位、奇校验 2: 1 位停止位、偶校验 3: 无效校验, 1 位停止位
154	电压上限	无符号整型	0.1V
155	电压下限	无符号整型	0.1V
157	电流上限	无符号整型	0.01A
159	报警延迟	无符号整型	1S