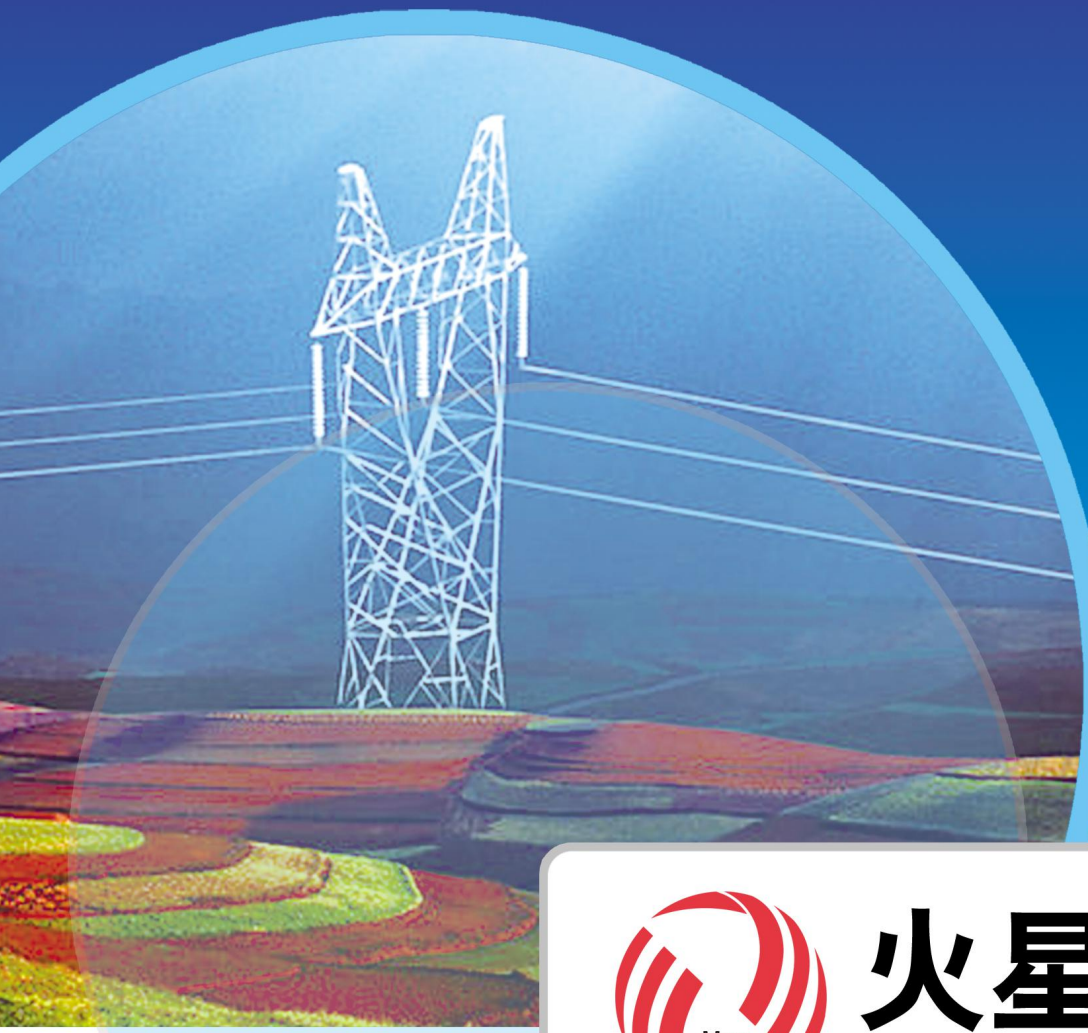


火星电气
Mars electric

HDBPV-BM光伏防雷汇流箱

河北火星电气设备制造有限公司

目录

1. 概述.....2
1.1. 型号说明.....2
1.2. 铭牌.....2
2. 系统结构.....4
2.1. 内部结构.....4
2.2. 保险丝等级.....4
2.3. 直流断路器等级.....5
3. 安装与使用.....6
3.1. 安装前检查.....6
3.2. 需要使用的安装工具及零件.....6
3.3 机械安装.....6
3.4. 电气接线及步骤.....8
3.5. 更换保险丝.....10
4. 技术参数.....11
5.通讯参数.....11
5.1 通讯功能说明.....11
5.2 端子接线说明.....12
5.3．通讯规约.....14
6.常见故障、异常现象分析.....19
7.质量保证.....20

1. 概述

对于光伏并网发电系统，为了减少光伏组件与逆变器之间连接路数，减少外部雷电伤害，方便维护，提高系统安全性，一般需要在光伏组件与逆变器之间增加直流防雷汇流装置。本公司生产的光伏防雷汇流箱HDBPV-BM系列产品就是为了满足这一要求而特别设计。使用光伏阵列汇流箱，用户可以根据逆变器输入的直流电压范围，把一定数量的规格相同的光伏组件串联组成光伏组件串列单元，再将若干个串列单元接入光伏防雷汇流箱，通过防雷器与断路器后输出，方便了后级逆变器的接入和日后维护。

建议用户在安装及使用时遵守必要的安全规范，为了保证人身安全与降低危险性，用户需要遵守本手册中提到的安全措施。

光伏防雷汇流箱具有以下特点：

（1） 满足室外安装的使用要求，防护等级达到IP65

（2） 同时可接入多路光伏阵列，每路配有保险丝（可更换其他等级）

（3） 光伏专用防雷器，正极负极都具备防雷功能

（4） 光伏专用塑壳断路器提高直流耐压值

1.1. 型号说明

光伏防雷汇流箱型号说明:



1.2. 铭牌

光伏防雷汇流箱铭牌示例-中文：

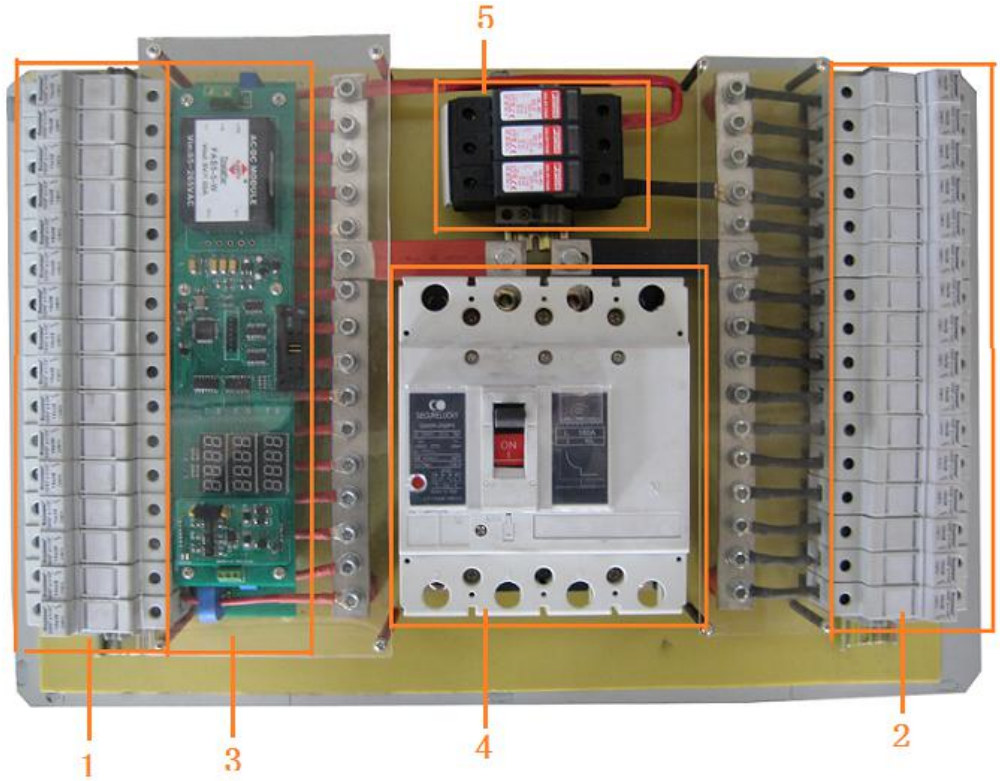


铭牌参数说明：

参数	说明
汇流箱型号	汇流箱型号
出厂编号	产品序号，此序号为此件产品独有的编号。
生产日期	生产日期：年/月/日
光伏阵列电压范围	光伏阵列直流电压范围 （选配直流断路器以及保险丝的依据参数）
最大输入路数	最大光伏阵列并联输入路数
每路最大输入电流	每路光伏阵列最大电流 （选配保险丝的依据参数）
防护等级	防护等级：IP65（满足户外安装要求）
允许工作环境温度	环境温度（℃）
允许工作环境湿度	环境湿度（%）
重量	净重（kg）

2. 系统结构

2.1. 内部结构



汇流箱内部结构图（此图片仅作参考，具体尺寸及排布请以实物为准）

部件编号	说明
1	直流正极保险丝座与保险丝（每路输入串接一路熔丝）
2	直流负极保险丝座与保险丝（每路输入串接一路熔丝）
3	监控模块
4	光伏专用塑壳断路器
5	光伏专用防雷器

2.2. 保险丝等级

在任何电力系统中，保险丝被用来保护电子器件免受过电流的危害，如果不加保护，此过电流有可能导致电子器件失灵、过热、损坏甚至起火。如果保险丝等级过大，无法提供保护；如果过小，则系统无法正常工作。因此在选择保险丝时，需要根据光伏组件的额定电流等级以及相关标准要求而定。

保险丝的最小等级可由光伏组件的短路电流计算而得。如果当地标准没有特殊要求，我们建议系统中的使用的保险丝及接线的额定值需要满足以下计算取值：

保险熔丝额定电流=工作电流（I_{HC}）/0.75/温度折减率

注：

熔丝选型时须考虑的主要参数：

- ✧ **最大工作电流：不应超过额定电流的 75%（UL 标准）。**
- ✧ **熔断时间-电流曲线：即时间电流曲线。**
- ✧ **I^2t（熔化热能）：设计工程师首先需要确定脉冲的 I^2t 能量然后计算 fuHe 的 I^2t ，再参阅 AEM （FuHe 提供的熔化热能电流曲线）选择正确的 fuHe 额定电流值。**
- ✧ **温度折减率：当环境温度高于 25℃时，可参照 AEM 提供的温度折减率曲线计算保险熔丝的额定电流值。**

根据以上说明，用户可由光伏方阵每路组件标注的参数自行计算出相应汇流箱所配的保险丝等级。

例，每路光伏阵列短路电流I_{HC}为8.36A，由此计算出保险丝的电流等级应为8.36A÷0.75≈11.15A；又知熔丝厂家提供的AEM曲线在65℃时对应折减率约为90%，则光伏方阵每路需要配装的熔丝额定标称电流为11.15A÷0.9≈12.39A，向上选用15A熔丝即可。

又知光伏阵列直流电压范围为400～1000V ， 可得所配的保险丝等级应为DC1000V/15A。



说明!

每款产品的保险丝等级会有所不同。

用户可根据自己的需要计算选配保险丝！

2.3. 直流断路器等级

断路器承受的直流电压值可由铭牌参数确定。以3.3铭牌为例，光伏阵列直流电压范围为400～1000V，即直流断路器至少耐受1000V。汇流箱采用正负极分别串联的四极断路器提高直流耐压值。本产品所配直流断路均为国内行业技术领先的光伏专用产品，可以满足所需的耐压等级。

3. 安装与使用

3.1. 安装前检查

按照机箱内的装箱单，检查交付完整性：

光伏防雷汇流箱

钥匙

合格证

保修卡

产品用户手册

出厂检查记录

虽然对于本产品我们在运输前已仔细测试和检测，但是在运输过程中可能会出现损坏情况，所以您在安装前还请检查一遍。若检测到有任何损坏情况请与运输公司联系或直接与保定盛和电气科技有限公司联系。请您提供损坏处的照片，以便于我们为您提供最快最好的服务。

3.2. 需要使用的安装工具及零件

电钻

扳手2把（死口，12-14）

一字型螺丝刀（中号；接地线接线）

十字型螺丝刀（中号；光伏阵列输入接线）

总出线固定用内六角扳手

（M6，10-16路汇流箱输出线固定使用；M5,4-9路汇流箱输出线固定使用）

膨胀螺栓（M10，4 只；或M8螺栓，4只）

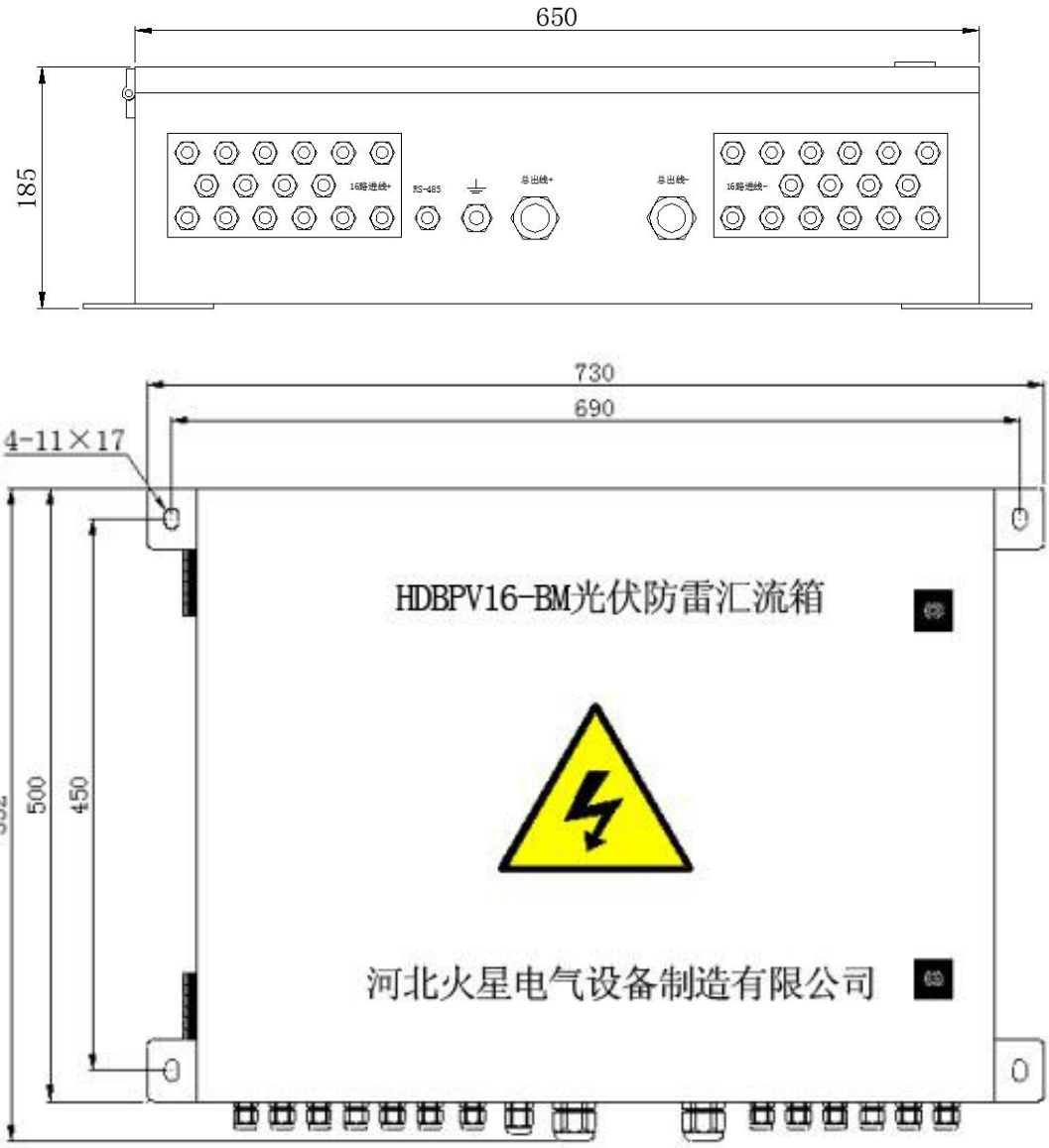
固定用角钢等

3.3 机械安装

3.3.1. 外型尺寸

各类型汇流箱体积尺寸相同，区别为输入电缆锁头数目（图中虚线方框内）不同。汇流箱外形尺寸为730mm×540mm×185mm（长×宽×深），如下图所示。

3.3.2.



本产品的防护等级为IP65，可以安装在户外。

本产品为带通讯功能电子设备，应避免将其安装在潮湿和强磁场区域。

本产品的冷却方式为自然冷却，为保证汇流箱正常运行及使用寿命，尽量不要将其安装阳光直射或者环境温度过高的区域。

本产品建议直立挂墙式或抱柱式安装。挂墙式安装：建议使用M10膨胀螺栓，通过汇流箱左右两边的安装孔，将其固定在墙体上。

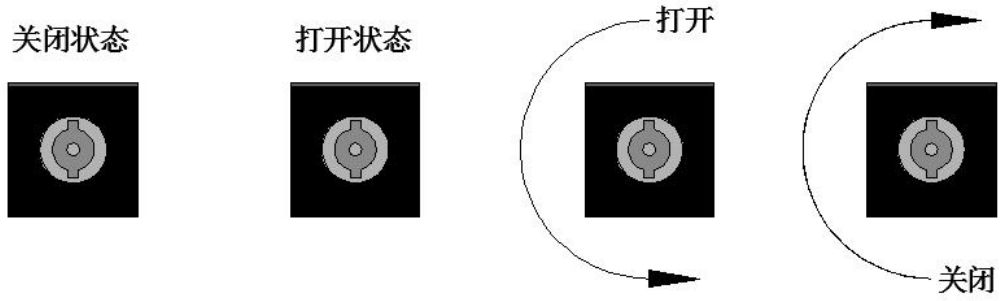
抱柱式安装：建议使用抱箍，角钢作为支撑架，用M8 螺栓将汇流箱安装在支架上。

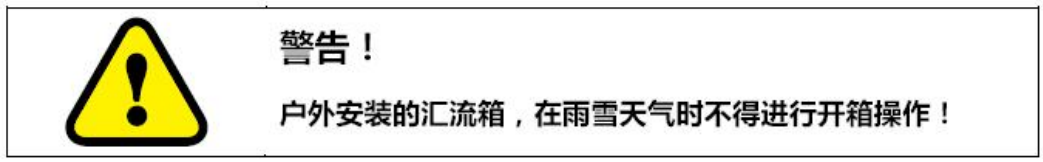
说明!

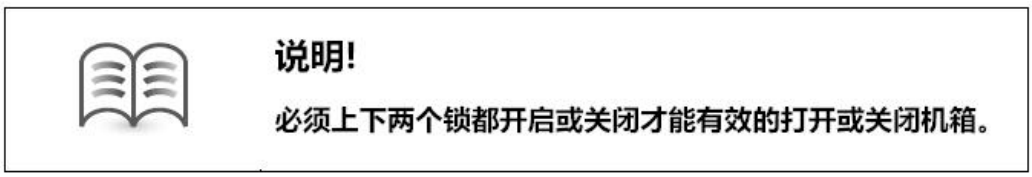
请确定汇流箱安装墙面或柱体有足够的强度承受其重量。

3.3.3. 机箱的开启与关闭

本公司的光伏防雷汇流箱均提供了专用钥匙以开启与关闭机箱，方法是将钥匙插入插槽内，按照下图所示的方向，顺时针拧动180度，则关闭机箱；逆时针拧动180度，则开启机箱。



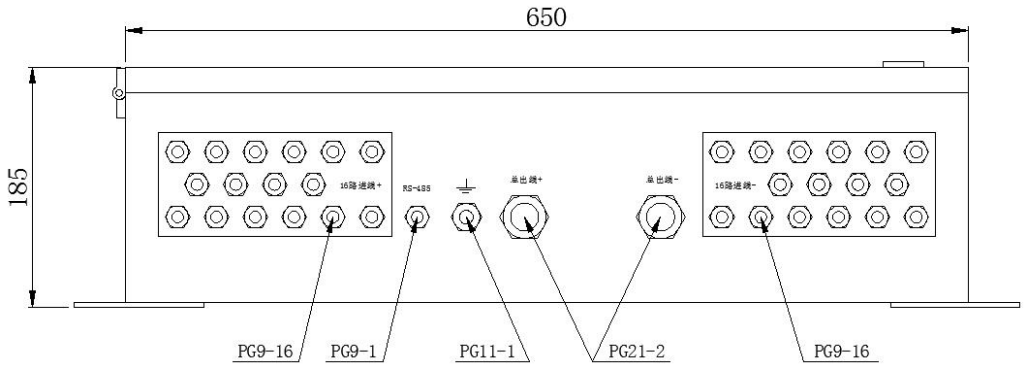




3.4. 电气接线及步骤

3.4.1. 对外接线端子介绍

光伏防雷汇流箱的输入输出端以及通讯、接地等对外接口位于机箱的下部。如图所示：



输入与输出线缆锁头（此图以HDBPV16-BM为例，具体请以实物为准）

进出线线缆锁头配置：

16路正极进线—PG9尼龙电缆锁头16只；

16路负极进线—PG9尼龙电缆锁头16只；

总出线正极—PG21尼龙电缆锁头1只；

总出线负极—PG21尼龙电缆锁头1只；

接地线出线—PG11尼龙电缆锁头1只；

通讯线出线—PG9尼龙电缆锁头1只；



说明!

总出线电缆锁头可根据客户要求或设计图纸进行匹配，客户在定货时须对此加以说明。
SDBPV16-BM光伏防雷汇流箱无要求时定为PG21

- **输入接线**

具体输入路数由所用机型决定。注意与光伏组件输出正极的连线输入位于底部的左侧，而与光伏组件输出负极的连线位于底部的右侧。

- **输出接线**

输出包括汇流后直流正极、直流负极与地，接地线为黄绿线。

3.4.2. 锁头规格与连接线径

用户可以根据下表，对不同的端子查询选择合适的线缆在订货时加以说明。

锁头说明	锁头规格	适用电缆外径	推荐接线	
			8 路	16 路
直流正极输入	PG9-09G	4.5~8mm	4~6mm^2	
直流负极输入	PG9-09G	4.5~8mm	4~6mm^2	
直流正极汇流输出	PG21-18G	10~18mm	35mm^2	70 mm^2
直流负极汇流输出	PG21-18G	10~18mm	35mm^2	70 mm^2
接地端子	PG11-10G	6~10mm	16 mm^2	



说明!

表中的*适用电缆外径*参照常用的线缆规格，不同厂家的电缆存在一定差异。

3.4.3. 对外接线操作步骤



警告！

建议使用多股阻燃铜线，线径不小于 5.4.2 节，*"锁头规格与连接线径"* 表中的推荐值。



警告!

空置的防水锁头，需要上紧对应尺寸的堵头。

所需堵头尺寸见 5.4.2 节，*"锁头规格与连接线径"* 表中的锁头规格。



警告!

对外接线时，请确保螺钉紧固，防止接线松动发热燃烧！

确保防水锁头拧紧，否则有漏水导致汇流箱故障的危险！

- 将需要接线的对应电缆锁头逆时针方向拧松
- 将线缆穿过锁头，对应内部器件接线位置插到底端
- 用六角扳手或螺丝刀将压接端子或断路器螺栓拧紧
- 沿顺时针方向拧紧电缆防水锁头



说明!

有可能因锁头滑丝或锁头卡口提不上来，造成接触不良。

锁头拧紧后，用手拉拔一下线缆，以检查是否已紧固。

3.5. 更换保险丝

保险丝熔断后无法恢复，需及时更换。

保险丝多次插拔后，保险丝座会发生松动。此时，需要使用尖嘴钳将保险丝座夹紧，保证其与保险丝接触良好。



警告！

保险丝承受来自逆变器和光伏阵列的高压。严禁在工作时触碰保险丝。

检查和更换保险丝前必须将直流断路器断开，但注意此时直流断路器的所有端子仍会有高压。

4. 技术参数

型号		HDBPV16-BM
物理参数	长×宽×高（mm）	730mm*540mm*185mm
	重量（Kg）	25
环境参数	防护等级	IP65
	环境温度	-25-+65℃
	相对湿度	0-95%
	最高海拔	6000m(过 3000 须降容)
电气参数	工作电压范围（V）	400-1200VDC
	最大输入直流电压（V）	1000VDC
	最大输出直流电流（A）	160A/180A/200A
	支路最大输入电流（A）	15A
	输入支路数	16
	每根电线的横截面积	4～6 平方
	输入输出端口对地绝缘电阻	＞100MΩ
	通信接口	RH-485/无线（可选）
	安装方式	螺栓固定
保护参数	熔丝（型号）	PV-15A10F
	DC 保险丝数量	32
	防雷器（型号）	DH50PV-1000H
	断路器（型号）	GM5-P/160A

5.通讯参数

5.1 通讯功能说明

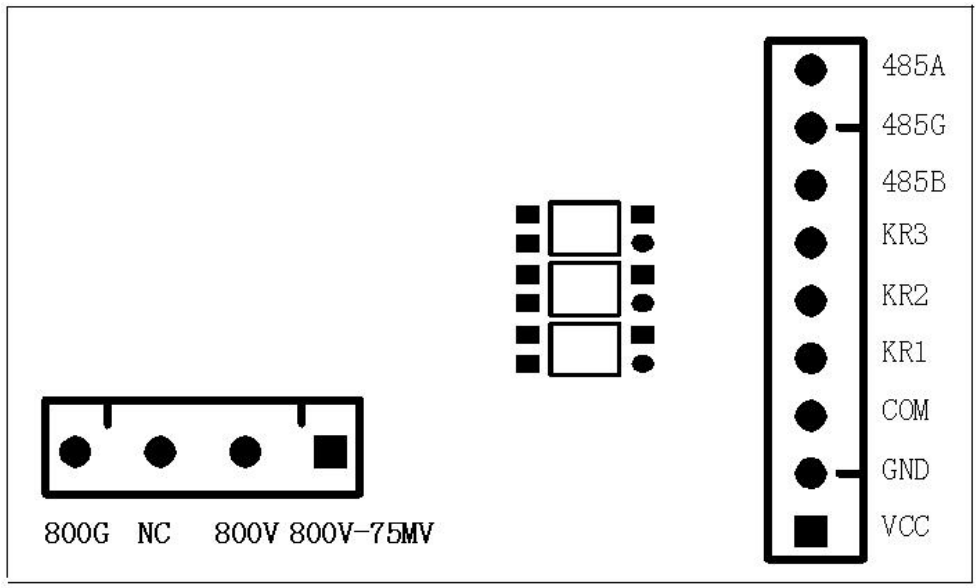
HDBPV-BM 系列智能光伏汇流箱采用高性能 DHP 芯片，高精度霍尔传感器以及高压 DC-DC 电源模块，具有高集成度、高精度、高可靠性、低功耗等特点。

通讯电源模块可以使用多种电源接入：包括光伏自供电方式，AC/DC220V 方式以及 DC12/24V 方式。

通讯监控模块体积小，设计合理，专门为密封式汇流箱研发，集成温度传感器，实时测量箱体内部温度，并可远程传输到监控主机，方便箱体内部温度过高时，管理人员及时采取相应措施。三排数码管显示，可方便观测电流、电压以及温度的实时测量值。集成按键，可当地设置本机通讯地址。

汇流箱通讯为 RH-485 方式通讯，可选择无线方式通讯，通讯模块为独立可插拔式，方便更换。

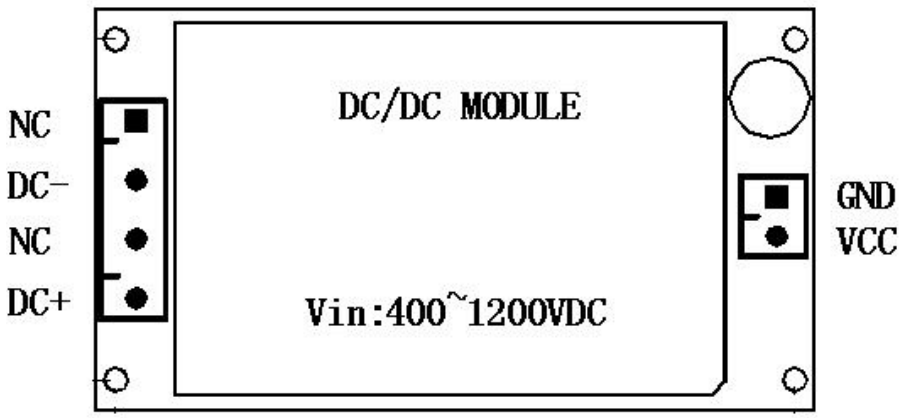
5.2 端子接线说明



监控板接线端子图

- 485A：接入 RH485 通讯总线 A；
- 485G：接入 RH485 通讯总线地或悬空；
- 485B：接入 RH485 通讯总线 B；
- KR3：开关量输入端子 3，接入外部任意开关量信号或悬空；
- KR2：开关量输入端子 2，接入浪涌保护器遥信端子或悬空；
- KR1：开关量输入端子 1，接入断路器辅助接点或悬空；
- COM：开关量输入信号公共端；
- GND：电源负极，接到电源模块 GND 端；

- VCC：电源正极，接到电源模块 VCC 端；
- 800G：电压采样信号负极，接到汇流母排负极或悬空；
- NC：悬空；
- 800V：电压采样信号正极，接到汇流母排负极或悬空；
- 800-75MV：备用。



电源板接线端子图

- NC：悬空；
- DC-：电源接入端负极，接到汇流母排负极；
- DC+：电源接入端正极，接到汇流母排正极；
- VCC：电源模块 5V 输出正极，接到主板 VCC 端；
- GND：电源模块 5V 输出负极，接到主板 GND 端；

5.3．通讯规约

功能码 0x01：读遥信信息

主站询问下行报文格式：

地址	功能码	类别码	字节长度	CRC 校验	
ADR	0x01	0x00	0x00	CRC 低	CRC 高

从站应当上行报文格式：

地址	功能码	类别码	字节长度	数据	CRC 校验	
ADR	0x01	0x00	0x02	遥信数据	CRC 低	CRC 高

主站下发的帧格式符合 MODBUH 规约格式，但设备不支持该功能，设备回应

地址	功能码	错误码	CRC 校验	
ADR	0x81	0x02	CRC 低	CRC 高

数据定义

名称	位	状态定义	解释
开入量信息 2 字节	0	开关	0 代表合；1 代表分
	1	防雷	0 代表有效；1 代表无效
	2	备用	
	3	保留	
	4	保留	
	5	保留	
	6	保留	
	7	保留	
	8	保留	
	9	保留	
	10	保留	
	11	保留	
	12	保留	
	13	保留	
	14	保留	
	15	存储器状态	0 表示正常，1 表示写入错误

功能码 0x02：读测量数据

主站询问下行报文格式：

地址	功能码	类别码	字节长度	CRC 校验	
ADR	0x02	0x00	0x00	CRC 低	CRC 高

从站应当上行报文格式：

地址	功能码	类别码	字节长度	数据	CRC 校验	
ADR	0x02	0x00	0x20	测量数据	CRC 低	CRC 高

主站下发的帧格式符合 MODBUH 规约格式，但设备不支持该功能，设备回应

地址	功能码	错误码	CRC 校验	
ADR	0x82	0x02	CRC 低	CRC 高

测量数据定义：

字节序号	数据意义	说明
1	第 01 路测量值 低字节	10 倍原值
2	第 01 路测量值 高字节	
3	第 02 路测量值 低字节	
4	第 02 路测量值 高字节	
5	第 03 路测量值 低字节	
6	第 03 路测量值 高字节	
7	第 04 路测量值 低字节	
8	第 04 路测量值 高字节	
9	第 05 路测量值 低字节	
10	第 05 路测量值 高字节	
11	第 06 路测量值 低字节	
12	第 06 路测量值 高字节	
13	第 07 路测量值 低字节	
14	第 07 路测量值 高字节	
15	第 08 路测量值 低字节	
16	第 08 路测量值 高字节	
17	第 09 路测量值 低字节	
18	第 09 路测量值 高字节	
19	第 10 路测量值 低字节	
20	第 10 路测量值 高字节	
21	第 11 路测量值 低字节	
22	第 11 路测量值 高字节	
23	第 12 路测量值 低字节	
24	第 12 路测量值 高字节	
25	第 13 路测量值 低字节	

字节序号	数据意义	说明
26	第 13 路测量值 高字节	
27	第 14 路测量值 低字节	
28	第 14 路测量值 高字节	
29	第 15 路测量值 低字节	
30	第 15 路测量值 高字节	
31	第 16 路测量值 低字节	
32	第 16 路基测量 高字节	

功能码 0x05：设 ratio

主站询问下行报文格式：

地址	功能码	类别码	字节长度	信息	CRC 校验	
ADR	0x05	0x00	0x01	地址	CRC 低	CRC 高

从站应当上行报文格式：

地址	功能码	类别码	字节长度	数据	CRC 校验	
ADR	0x05	0x00	0x01	地址	CRC 低	CRC 高

主站下发的帧格式符合 MODBUH 规约格式，但设备不支持该功能，设备回应

地址	功能码	错误码	CRC 校验	
ADR	0x85	0x02	CRC 低	CRC 高

功能码 0x06：读 ratio

主站询问下行报文格式：

地址	功能码	类别码	字节长度	CRC 校验	
ADR	0x06	0x00	0x00	CRC 低	CRC 高

从站应当上行报文格式：

地址	功能码	类别码	字节长度	数据	CRC 校验	
ADR	0x06	0x00	0x01	数据	CRC 低	CRC 高

主站下发的帧格式符合 MODBUH 规约格式，但设备不支持该功能，设备回应

地址	功能码	错误码	CRC 校验	
ADR	0x86	0x02	CRC 低	CRC 高

功能码 0x07：读温度

主站询问下行报文格式：

地址	功能码	类别码	字节长度	CRC 校验	
ADR	0x07	0x00	0x00	CRC 低	CRC 高

从站应当上行报文格式：

地址	功能码	类别码	字节长度	数据	CRC 校验	
ADR	0x07	0x00	0x03	数据	CRC 低	CRC 高

主站下发的帧格式符合 MODBUH 规约格式，但设备不支持该功能，设备回应

地址	功能码	错误码	CRC 校验	
ADR	0x87	0x02	CRC 低	CRC 高

数据定义：

字节号	意义	说明
01	温度符号	1 代表当前温度为负，0 代
02	温度值低字节	结果为实际值 10 倍
03	温度值高字节	

功能码 0x08：重置模拟量基值

主站询问下行报文格式：

地址	功能码	类别码	字节长度	CRC 校验	
ADR	0x08	0x00	0x00	CRC 低	CRC 高

从站应当上行报文格式：

地址	功能码	类别码	字节长度	CRC 校验	
ADR	0x08	0x00	0x00	CRC 低	CRC 高

主站下发的帧格式符合 MODBUH 规约格式，但设备不支持该功能，设备回应

地址	功能码	错误码	CRC 校验	
ADR	0x88	0x02	CRC 低	CRC 高

功能码 0x0A：读站址

主站询问下行报文格式：

地址	功能码	类别码	字节长度	CRC 校验	
0xFF	0x0A	0x00	0x00	CRC 低	CRC 高

从站应当上行报文格式：

地址	功能码	类别码	字节长度	CRC 校验	
ADR	0x0A	0x00	0x00	CRC 低	CRC 高

主站下发的帧格式符合 MODBUH 规约格式，但设备不支持该功能，设备不回应



说明!

在设备地址未知的情况下，可利用此命令读取设备地址，只能用于1对1通信，不能用于广播！

功能码 0x10：设置站址

主站询问下行报文格式：

地址	功能码	类别码	字节长度	信息	CRC 校验	
ADR	0x10	0x00	0x01	地址	CRC 低	CRC 高

从站应当上行报文格式：

地址	功能码	类别码	字节长度	数据	CRC 校验	
ADR	0x10	0x00	0x01	地址	CRC 低	CRC 高

主站下发的帧格式符合 MODBUH 规约格式，但设备不支持该功能，设备回应

地址	功能码	错误码	CRC 校验	
ADR	0x90	0x02	CRC 低	CRC 高

说明!

错误代码02表示此功能码下无此类别码；错误代码03表示无此功能码！

假设装置地址为0x01，则各种查询命令为：

读 遥 信 命 令： 01 01 00 00 50 18

读测量数目命令： 01 02 00 00 A0 18

读 基 值 命 令： 01 03 00 00 F1 D8

读 ratio 命令： 01 06 00 00 E1 D9

读 温 度 命 令： 01 07 00 00 B0 19

重置模拟量基值： 01 08 00 00 B0 19

读 站 址 命 令： FF 0A 00 00 10 32

6.常见故障、异常现象分析

故障状态信息	分析
断路器不闭合	若按钮处于试验位置（中间），先分后合
断路器频繁跳闸	核实箱体内部是否温度过高；断路器选型是否存在问题，或更换较大容量断路器。
熔断器底座烧毁	检查外部引入接线是否存在虚接
某路熔断器瞬间烧毁	检查该路正负极是否反接
防雷器视窗变红	防雷器泄流动作失效，立即更换新件
汇流箱内部有凝露	检查箱体外盖上下两把锁是否都锁紧
显示某路电流值为零	检查该路保险安装、底座是否合到位、回路是否为断路状态。

警告！

光伏汇流箱进行耐压及绝缘强度测试时，必须将防雷线断开！

7. 质量保证

质保期限

本产品质保期为12个月，合同另有规定的以合同为准。

质保依据

河北火星电气设备制造有限公司在质保期内，要求客户提供购买产品的发票和合同签订日期。同时产品上的商标应清晰可见，否则有权不予以质量保证。

质保条件

✧ 质保期间出现故障的产品，本公司将免费维修或者更换新产品

✧ 更换后的不合格的产品应返回给保定盛和电气科技有限公司

✧ 客户应给我公司预留合理地时间去修理出现故障的设备

不予质保条件

✧ 整机、部件已经超出免费保修期 .

✧ 运输损坏

✧ 不正确的安装、改装或使用

✧ 超出本手册中说明的非常恶劣的环境运行

✧ 非我公司服务机构、人员安装、修理、更改或拆卸造成的机器故障或损坏

✧ 因使用非标准或非火星电气部件或软件导致的机器故障或损坏

✧ 任何超出相关国际标准中规定的安装和使用范围

✧ 非正常的自然环境引起的损坏

由以上情况引起产品故障，客户要求进行维修服务。经火星电气服务机构判定可提供有偿维修服务。若产品尺寸及参数有变化，以本公司最新资料为准，恕不另行通知。