

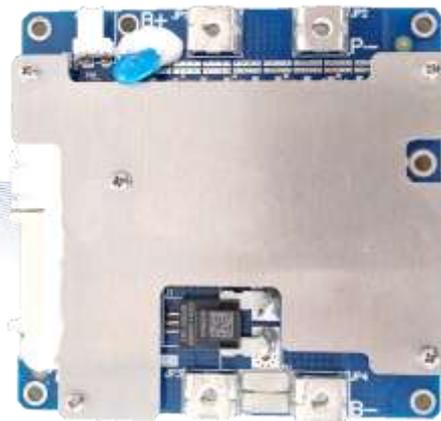
# HPA100-16 系列锂电池保护板 用户手册



HPA100-16 控制板



HPA100-16-050 功率板



HPA100-16-080 功率板

## 目 次

前 言 .....	3
1 概述 .....	5
2 命名规范 .....	5
2.1 命名规范 .....	5
2.2 型号对比 .....	5
3 性能特点 .....	6
4 技术指标 .....	7
5 蜂鸣器动作说明 .....	9
6 休眠/唤醒按键说明 .....	9
7 休眠与唤醒说明 .....	9
8 参数设置 .....	10
9 端子定义和外形尺寸图 .....	17
9.1 端子定义 .....	17
9.2 外形尺寸图 .....	23
10 应用图 .....	26
11 故障排除 .....	29

## 前 言

**SmartGen**是众智的注册商标

不经过本公司的允许，本文档的任何部分不能被复制（包括图片及图标）。  
本公司保留更改本文档内容的权利，而不通知用户。

公司地址：中国·河南省郑州市高新区雪梅街 28 号

电话：+86-371-67988888/67981888/67992951

+86-371-67981000（外贸）

传真：+86-371-67992952

网址：[www.smartgen.com.cn/](http://www.smartgen.com.cn/)

[www.smartgen.cn/](http://www.smartgen.cn/)

邮箱：[sales@smartgen.cn](mailto:sales@smartgen.cn)

表1 版本发展历史

日期	版本	内容
2024-01-03	1.0	开始发布。
2025-06-17	1.1	增加参数设置部分内容；增加限流板、加热板端子定义、外形尺寸图、应用示意图等

表2 本文档所用符号说明

符号	说明
 注意	该图标提示或提醒操作员正确操作。
 小心	该图标表示错误的操作有可能会损坏设备。
 警告	该图标表示错误的操作有可能会造成死亡、严重的人身伤害或重大的财产损失。

### 缩写术语解释

BMS(Battery management system): 电池管理系统

AFE(Analog front end): 电池管理芯片

## 1 概述

HPA100-16系列分体式锂电池保护板是低压锂电池模块的重要组成部分，主要用于7-16串锂电池基站通信备用电源、AGV 动力锂电池组和户用储能等系统，可监控电池组的工作状态（电压、电流、温度、充放电状态等），以便对过压、欠压、过流、过温等状况进行报警和保护，且支持被动均衡功能以延长电芯寿命，并可通过RS485、CANBUS等接口实现数据监控、参数配置和固件升级。

## 2 命名规范

### 2.1 命名规范

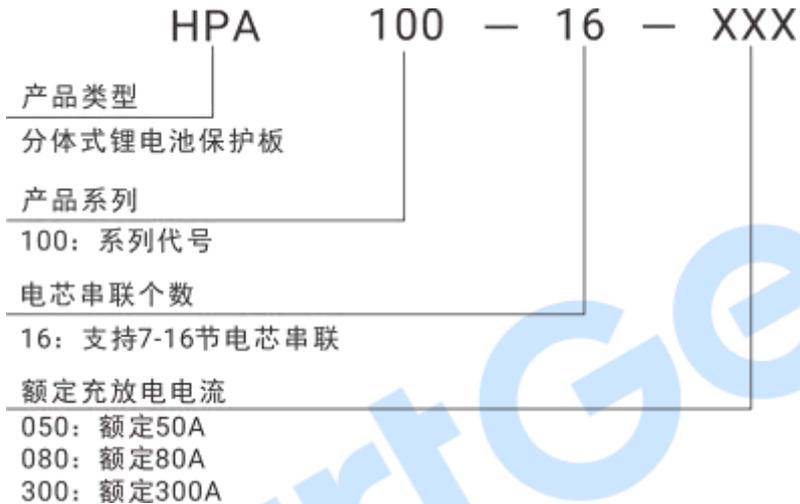


图1 命名规范

### 2.2 型号对比

表3 型号对比

型号	HPA100-16-050	HPA100-16-080	HPA100-16-300
额定充放电电流	50A	80A	300A
充放电开关器件	内置MOS管	内置MOS管	外接继电器
支持外接分流器	/	/	•
适配电芯容量	50Ah及以下	100Ah及以下	根据继电器匹配
扩展加热板	•	•	/
扩展限流板	•	•	/
支持短路保护	•	•	/

## 3 性能特点

- 采用稳定可靠的 AFE 芯片实现电芯电压的检测，支持 7-16 串电芯的电压检测；
- 具有 4 个通道的电芯温度检测，温度传感器类型为 NTC 10K-3950；
- 具有 1 个 MOS 管温度采样功能、1 个环境温度采样功能；
- 具有过压、欠压、过流、过温等报警和保护功能；
- 具有反接保护功能；
- 具有电池模块回路充电和放电控制功能；
- 具有 1 路隔离 CANBUS 接口，1 路隔离 RS485 接口，1 路非隔离并接 RS485 接口，最大支持 15 个模块级联通信；
- 具有 2 个可编程输入口；
- 具有 4 个高边开关(HPA100-16-300)；
- 具有休眠与唤醒功能，用于实现低功耗；
- 具有被动均衡功能，最大均衡电流 77mA；
- 支持实时时钟，具有历史记录功能，可循环记录 1000 组告警、保护、故障等报警发生以及消除时的记录（可通过上位机进行查看）；
- 具有黑匣子功能，可循环记录 3 组保护、故障事件，每组事件记录事件发生前 50 秒，发生后 10 秒的 60 条详细数据（可通过上位机进行查看）；
- 通过电池组模块进行供电；
- 具有蜂鸣器报警功能；
- 具有加热功能，用于电池模块加热；
- 预充电路最大满足容性负载 30000uF，具体数值以系统实测为准；
- 通过 RS485 接口进行固件升级。

## 4 技术指标

表4 技术指标

项目	内容
工作电压	电池供电: 17VDC~64VDC
整机功耗	正常工作功耗小于等于 1.2W, 最大功耗小于等于 2.6W 休眠功耗小于等于 17mW
电芯电压采集	范围: (0~5000)mV 分辨率: 1mV 精度: $\pm 5\text{mV}$
温度采集	范围: $-40^{\circ}\text{C}\sim+125^{\circ}\text{C}$ 分辨率: $1^{\circ}\text{C}$ 精度: $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 温度传感器类型: NTC 10K-3950
电流采集	型号: HPA100-16-050 范围: $-50\text{A}\sim+50\text{A}$ , 分辨率: 0.01A, 精度: 1.5%FS (满量程)
	型号: HPA100-16-080 范围: $-80\text{A}\sim+80\text{A}$ , 分辨率: 0.01A, 精度: 1.5%FS (满量程)
	型号: HPA100-16-300 范围: $-300\text{A}\sim+300\text{A}$ , 分辨率: 0.01A, 精度: 1.5%FS (满量程)
SOC 精度	$\pm 5\%$
CAN 接口	1 路, 250kbps, 隔离
RS485 接口	2 路, 9600bps, RS485-1 隔离, RS485-2 非隔离
功率板加热功率	最大 2A, 由 P+、P-供给电压
高边开关 1-4(HPA100-16-300)	3A DC24V 直流供电有源输出
加热板功率(选配)	最大 20A, 由 P+、P-供给电压
限流板限制电流	5A 和 10A 可选
EMC 标准	符合 GB/T 34131-2023
外形尺寸	控制板: 94.0mmx80.0mmx12.6mm
	HPA100-16-050 功率板: 89.3mmx74.2mmx16.7mm
	HPA100-16-080 功率板: 93.0mmx90.0mmx18.7mm
	HPA100-16-300 功率板: 100.0mmx70.0mmx24.2mm
	加热板: 62.0mmx47.0mmx9.1mm
	限流板: 110.0mmx78.0mmx14.8mm
安装尺寸	控制板: 74.0mmx88.0mm
	HPA100-16-050 功率板: 80.0mmx65.5mm
	HPA100-16-080 功率板: 85.0mmx82.0mm
	HPA100-16-300 功率板: 92.9mmx62.7mm
	加热板: 56.0mmx41.0mm
	限流板: 103.4mmx71.5mm
工作温度	$(-40\sim+70)^{\circ}\text{C}$
工作湿度	$(20\sim93)\%\text{RH}$
贮存温度	$(-40\sim+80)^{\circ}\text{C}$
重量	HPA100-16 控制板: 0.05kg

项目	内容
	HPA100-16-050 功率板: 0.10kg
	HPA100-16-080 功率板: 0.20kg
	HPA100-16-300 功率板: 0.05kg
	HPA100-16 加热板: 0.02kg
	HPA100-16 限流板: 0.10kg

SmartGen

## 5 蜂鸣器动作说明

表5 蜂鸣器动作说明

蜂鸣器使能状态	动作说明
不使能	蜂鸣器不鸣叫
使能	首次上电或从休眠模式唤醒时，蜂鸣器鸣叫1s
	休眠时，蜂鸣器鸣叫0.3s
	告警时，鸣叫2s间隔0.5s；保护时1s鸣叫2次；故障保护时1s鸣叫5次；短路保护3次锁定后，蜂鸣器不再鸣叫
注：蜂鸣器功能可通过上位机使能或不使能，出厂默认不使能	

## 6 休眠/唤醒按键说明

BMS在休眠模式下，长按休眠/唤醒按键1s以上，蜂鸣器由鸣叫转变为不鸣叫后松开，BMS进入运行模式。

BMS在运行模式下，长按休眠/唤醒按键3-6s，蜂鸣器鸣叫一次后松开，BMS进入休眠模式。

## 7 休眠与唤醒说明

当满足以下任一条件时，系统进入休眠模式：

- (1) 单体或总压过放保护并延时30s后仍未解除；
- (2) 长按休眠/唤醒按键3-6s后；
- (3) 系统在静置状态下持续时间超过24小时且无通信、无充电器连接；
- (4) 通过PC软件控制休眠；

(5) 系统在静置状态下，最低单体电压低于休眠电压，并且持续时间达到休眠延时时间且无通信、无充电器连接；

当满足以下任一条件，系统进入运行模式：

- (1) 接入充电器，充电器输出电压需大于36V；
- (2) 长按休眠/唤醒按键1s以上；

注1: 休眠/唤醒按键位置见[图2](#)。

## 8 参数设置

表6 参数设置内容及范围一览表

序号	项目	参数范围	默认值	描述
模块设置				
1	密码	(0-65534)	1234	
2	RS485_1 通信波特率	(0-2)	0	0: 9600bit/s 1: 19200bit/s 2: 115200bit/s
3	RS485_1 通信停止位	(0-1)	0	0: 1 位 1: 2 位
4	RS485_1 奇偶校验位	(0-2)	0	0: 无 1: 奇校验 2: 偶校验
5	RS485_2 通信波特率	(0-2)	0	0: 9600bit/s 1: 19200bit/s 2: 115200bit/s
6	RS485_2 通信停止位	(0-1)	0	0: 1 位 1: 2 位
7	RS485_2 奇偶校验位	(0-2)	0	0: 无 1: 奇校验 2: 偶校验
8	CAN 通信波特率	不可选	250kbps	
9	电源开关使能	(0-1)	0	0: 不使能 1: 使能
10	预充使能	(0-1)	1	0: 不使能 1: 使能
11	蜂鸣器静音	(0-1)	1	0: 不使能 1: 使能
12	模块地址来源	(0-1)	1	0: 使用配置 1: 使用拨码开关
13	模块地址	(1-15)	1	

序号	项目		参数范围	默认值	描述	
14	逆变器型号		(0-49)	0	0: 未使用 1: JYHY-01 2: JYHY-02 3: JYHY-03 4: JYHY-04 5: JYHY-05 6: JYHY-06 7: JYHY-07 8: JYHY-08 9: JYHY-09 10: JYHY-10 11: JYHY-11 12: JYHY-12 13: JYHY-13 14: JYHY-14 15: JYHY-15 16: JYHY-16 17: JYHY-17 18: JYHY-18 19: JYHY-19 20: JYHY-20 21-49: 保留	
15	加热模式		(0-9)	2	0: 模式 1-充电加热（结合充电低温保护状态和电芯温度开启和关闭加热） 1: 模式 2-充放电加热（对于充电加热，结合充电低温保护状态开启和关闭加热；对于放电加热，结合电芯温度和电芯电压开启和关闭加热） 2: 模式 3 3: 保留 4: 保留 5: 保留 6: 保留 7: 保留 8: 保留 9: 保留	
16	输入口	输入口 1	设置	(0-10)	0	0-10: 保留
17			有效类型	(0-1)	0	0: 闭合有效 1: 断开有效
18		输入口 2	设置	(0-10)	0	0-10: 保留
19			有效类型	(0-1)	0	0: 闭合有效 1: 断开有效

序号	项目		参数范围	默认值	描述	
20	输出口 (仅 HPA100- 16-300 支持，目 前此功能 暂不可通 过上位机 设置，待 后续有需 求上位机 再升级。)	输出口 1	设置	(0-20)	1	0: 未使用 1: 远端控制输出 2: SOC 低输出 3: 故障报警输出 4-20: 保留
21			有效类型	(0-1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
22		输出口 2	设置	(0-20)	2	0: 未使用 1: 远端控制输出 2: SOC 低输出 3: 故障报警输出 4-20: 保留
23			有效类型	(0-1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
24		输出口 3	设置	(0-20)	0	0: 未使用 1: 远端控制输出 2: SOC 低输出 3: 故障报警输出 4-20: 保留
25			有效类型	(0-1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
26		输出口 4	设置	(0-20)	0	0: 未使用 1: 远端控制输出 2: SOC 低输出 3: 故障报警输出 4-20: 保留
27			有效类型	(0-1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
电池模块						
1		系统标称容量		(1-600.0)AH	100.0	
2		系统总容量		(1-600.0)AH	100.0	
3		额定充电电流		(1.0-500.0)A	100.0	
4	额定放电电流		(1.0-500.0)A	100.0		
5	均衡开启电压		(2000-5000)mV	3450		
6	均衡开启压差		(0-1000)mV	50		
7	单体休眠电压		(2000-5000)mV	2500		
8	单体休眠延时		(0-120)min	5		
9	满充电压		(20.0-70.0)V	57.6		
10	满充截止电流		(50-10000)mA	2000		
11	间歇式充电 SOC		(50-100)%	95		
12	充电主动限流值		(0-200.0)%	100.0		
13	电芯个数		(7-16)串	16	7 串-16 串可选	
14	限制电流		(0-1)	1	0: 10A 1: 5A	

序号	项目		参数范围	默认值	描述	
15	自放电 SOC		(0.0-50.0)%	1.0		
16	满充禁充时间		(0-6000)min	60	单位：分钟	
17	限流控制		(0-2)	0	0：不开启 1：强制开启 2：主/被动限流	
保护参数设置						
1	单体过压保护	保护设置	单体过压告警使能	(0-1)	1	0：不使能 1：使能
2			单体过压告警阈值	(2000-5000)mV	3550	返回差值 10mV
3			单体过压保护阈值	(2000-5000)mV	3650	
4			单体过压保护延时	(0-60.0)s	3.0	
5	返回条件	返回条件	单体过压保护返回电压	(2000-5000)mV	3450	当单体电压小于等于设定阈值时保护返回 或当 SOC 小于等于设定阈值时保护返回 或当放电电流大于等于设定阈值时保护返回
6			单体过压保护返回 SOC	(0-100)%	90	
7			单体过压保护返回电流	(0-50.0)A	1.0	
8	总体过压保护	保护设置	总体过压告警使能	(0-1)	1	0：不使能 1：使能
9			总体过压告警	(20.0-70.0)V	56.0	
10			总体过压保护	(20.0-70.0)V	57.6	
11		返回条件	总体过压保护延时	(0-60.0)s	3.0	
12			总体过压保护返回	(20.0-70.0)V	54.4	当总压电压小于等于设定阈值时保护返回 或当 SOC 小于等于设定阈值时保护返回 或当放电电流大于等于设定阈值时保护返回
13			总体过压保护返回 SOC	(0-100)%	90	
14			总体过压保护返回电流	(0-50.0)A	1.0	
15	单体欠压保护	保护设置	单体欠压告警使能	(0-1)	1	
16			单体欠压告警	(2000-5000)mV	2700	
17			单体欠压保护	(2000-5000)mV	2600	欠压保护 30 秒后，仍无法恢复时，将进入低功耗模式 检测到充电电压信号时返回
18			单体欠压保护延时	(0-60.0)s	1.0	
19	返回条件	单体欠压保护返回	(2000-5000)mV	2950	单体最低电压大于等于设定阈值时保护返回	
20	总体	保护	总体欠压告警使能	(0-1)	1	0：不使能 1：使能
21			总体欠压告警	(20.0-70.0)V	44.0	

序号	项目		参数范围	默认值	描述		
22	欠压保护	设置	总体欠压保护	(20.0-70.0)V	42.4	欠压保护 30 秒后，仍无法恢复时，将进入低功耗模式 检测到充电电压信号时返回	
23			总体欠压保护延时	(0-60.0)s	2.0		
24		返回条件	总体欠压保护返回	(20.0-70.0)V	48.0	当总压电压大于等于设定阈值时保护返回	
25	充电过流保护	保护设置	充电过流告警使能	(0-1)	1	0: 不使能 1: 使能	
26				充电过流告警	(0.1-150.0)%	102.5	
27				充电过流保护	(0.1-150.0)%	105	连续出现 3 次将锁定该状态， 不再自动解除。 1 分钟后自动解除
28				充电过流保护延时	(0-60.0)s	2.0	
29		返回条件	充电过流返回电流	(0-50.0)A	1.0	当放电电流大于设定阈值时 保护返回	
30	放电过流保护	保护设置	放电过流告警使能	(0-1)	1	0: 不使能 1: 使能	
31				放电过流告警	(0.1-300.0)%	102.5	
32				放电过流保护 1	(0.1-300.0)%	105	连续出现 3 次将锁定该状态， 不再自动解除。 1 分钟后自动解除。 充电电流大于设定阈值时解除
33				放电过流保护 1 延时	(0-60.0)s	0.1	
34				放电过流保护 2	(0.1-300.0)%	112.5	连续出现 3 次将锁定该状态， 不再自动解除。 1 分钟后自动解除。 充电电流大于设定阈值时解除
35				放电过流保护 2 延时	(0-60.0)s	0.1	
36		返回条件	放电过流返回电流	(0-50.0)A	1.0	当充电电流大于设定阈值时 保护返回	
37	短路保护		短路保护延时	(100-1000)us	300	连续出现 3 次将锁定该状态， 不再自动解除。 检测到充电电压信号或者负载 移除后解除	
38		保	MOS 高温告警使能	(0-1)	1	注：HPA100-16-300 无此项	

序号	项目		参数范围	默认值	描述	
39	MOS 高温保护	护设置	MOS 高温告警	(-40-120)°C	95	保护设置
40		护设置	MOS 高温保护	(-40-120)°C	115	
41		返回条件	MOS 高温保护返回	(-40-120)°C	85	当 MOS 温度小于等于设定阈值时保护返回
42	环境低温保护	保护设置	环境低温告警使能	(0-1)	1	当环境温度大于等于设定阈值时保护返回
43		保护设置	环境低温告警	(-40-120)°C	-10	
44		保护设置	环境低温保护	(-40-120)°C	-20	
45	返回条件	环境低温保护返回	(-40-120)°C	0		
46	环境高温保护	保护设置	环境高温告警使能	(0-1)	1	当环境温度小于等于设定阈值时保护返回
47		保护设置	环境高温告警	(-40-120)°C	60	
48		保护设置	环境高温保护	(-40-120)°C	70	
49	返回条件	环境高温保护返回	(-40-120)°C	50		
50	充电高温保护	保护设置	充电高温告警使能	(0-1)	1	当充电温度小于等于设定阈值时保护返回
51		保护设置	充电高温告警	(-40-120)°C	50	
52		保护设置	充电高温保护	(-40-120)°C	65	
53	返回条件	充电高温保护返回	(-40-120)°C	55		
54	充电低温保护	保护设置	充电低温告警使能	(0-1)	1	当充电温度大于等于设定阈值时保护返回
55		保护设置	充电低温告警	(-40-120)°C	0	
56		保护设置	充电低温保护	(-40-120)°C	-10	
57	返回条件	充电低温保护返回	(-40-120)°C	-1		
58	保	放电高温告警使能	(0-1)	1		

序号	项目		参数范围	默认值	描述		
59	放电 高温 保护	护	放电高温告警	(-40-120)°C	50		
60		设	放电高温保护	(-40-120)°C	65		
61		回	放电高温保护返回	(-40-120)°C	60	当放电温度小于等于设定阈值时保护返回	
62	放电 低温 保护	保	放电低温告警使能	(0-1)	1		
63			护	放电低温告警	(-40-120)°C	0	
64			设	放电低温保护	(-40-120)°C	-20	
65	返	回	放电低温保护返回	(-40-120)°C	-10	当放电温度大于等于设定阈值时保护返回	
66	低电量 告警		低电量告警阈值	(0-100)%	5	充电时不告警	

9 端子定义和外形尺寸图

9.1 端子定义

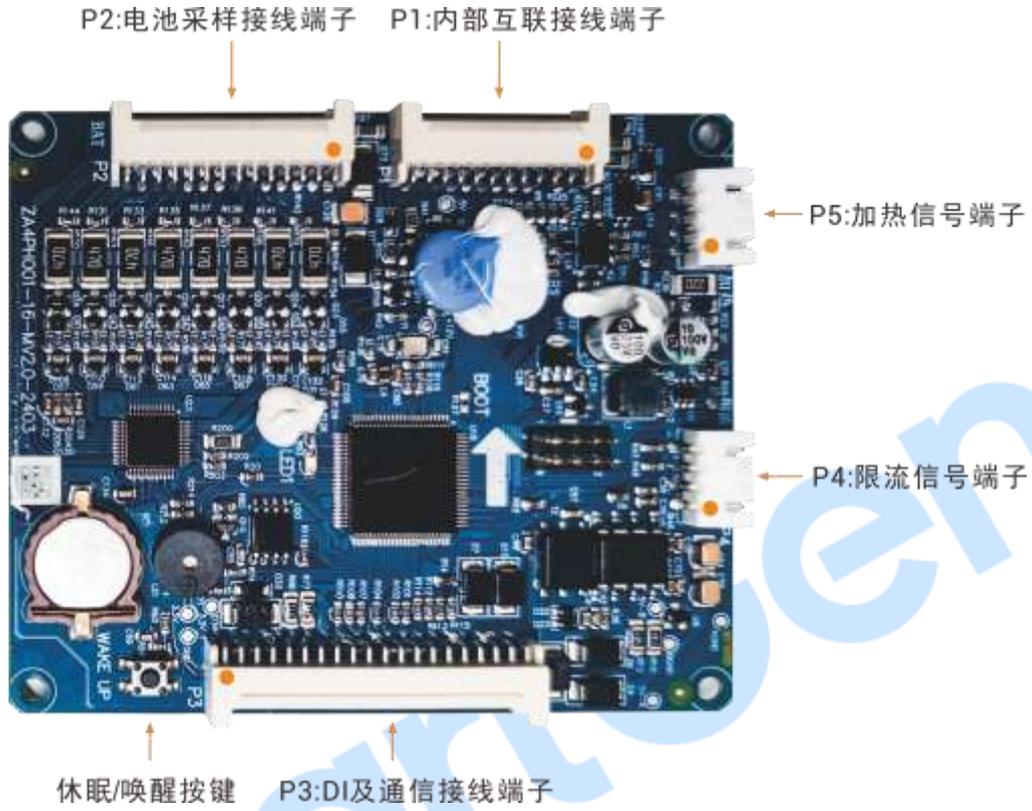


图2 HPA100-16 控制板实物图

注2: 橙色点为各个端子的1号引脚。

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
P+	B+	NC	GND	RELOUT4	RELOUT2	POW_OFF	SC	GND	CUR1	MOS_BT	PCHG_MOS
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
P-	B+	P_ID2	P_ID1	RELOUT3	RELOUT1	GND	NC	+5V	GND	DSG_MOS	CHG_MOS

图3 HPA100-16 控制板内部互连接线端子(P1)

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27
TGND	TGND	TGND	TGND	NC	NC	BV15	BV13	BV11	BV9	BV7	BV5	BV3	BV1
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
NTC4	NTC3	NTC2	NTC1	NC	BV16	BV14	BV12	BV10	BV8	BV6	BV4	BV2	BV0

图4 HPA100-16 控制板电池采样接线端子(P2)

表7 HPA100-16 控制板电池采样接线端子(P2)功能描述

端子序号	定义	功能说明
1	TGND	电芯温度传感器 4 公共端
2	NTC4	电芯温度传感器 4
3	TGND	电芯温度传感器 3 公共端
4	NTC3	电芯温度传感器 3
5	TGND	电芯温度传感器 2 公共端
6	NTC2	电芯温度传感器 2
7	TGND	电芯温度传感器 1 公共端
8	NTC1	电芯温度传感器 1
9-11	NC	悬空不接线
12	BV16	第 16 节电池正极
13	BV15	第 15 节电池正极
14	BV14	第 14 节电池正极
15	BV13	第 13 节电池正极
16	BV12	第 12 节电池正极
17	BV11	第 11 节电池正极
18	BV10	第 10 节电池正极
19	BV9	第 9 节电池正极
20	BV8	第 8 节电池正极
21	BV7	第 7 节电池正极
22	BV6	第 6 节电池正极
23	BV5	第 5 节电池正极
24	BV4	第 4 节电池正极
25	BV3	第 3 节电池正极
26	BV2	第 2 节电池正极
27	BV1	第 1 节电池正极
28	BV0	第 1 节电池负极

1	2	3	4
HEAT_FAULT	FAULT_MOS	HEAT_MOS	GND

图5 HPA100-16 控制板加热信号端子(P5)

1	2	3	4
GND	LIM_CUR	CUR_ON	LIM_ON

图6 HPA100-16 控制板限流信号端子(P4)

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39
NC	NC	IN2	POW_SW	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	+12V	RS485_2B	NC	RS485_1B	NC	CAN_L
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
NC	NC	GND	GND	IN1_2	IN1_1	NC	GND	RS485_2A	NC	RS485_1A	NC	CAN_H							

图7 HPA100-16 控制板 DI 及通信接线端子(P3)

表8 HPA100-16 控制板 DI 及通讯接线端子(P3)功能描述

端子序号	定义	功能说明
1-4	NC	悬空
5	IN2	可编程开关量输入口 2（接电池负极有效）
6	GND	可编程开关量输入口 2 公共端（内部已接电池负极）
7	POW_SW	根据用户需求，通过上位机配置勾选电源开关使能，勾选后使用船型开关接端子 7 号和端子 8 号（6 号）作为开关使用
8	GND	
9	NC	悬空
10	IN1_2	可编程开关量输入口 1 公共端（外接电池负极或接充电器输出负极）
11	NC	悬空
12	IN1_1	可编程开关量输入口 1（接电池正极或接充电器输出正极有效）
13-28	NC	悬空
29	+12V	12V 电源正级
30	GND	12V 电源公共端
31	RS485_2B	非隔离 485 接口，用于和上位机通信
32	RS485_2A	
33-34	NC	悬空
35	RS485_1B	隔离 485 接口，用 PCS、充电桩等通信
36	RS485_1A	

端子序号	定义	功能说明
37-38	NC	悬空
39	CAN_L	隔离 CAN，用于和外部设备通信
40	CAN_H	

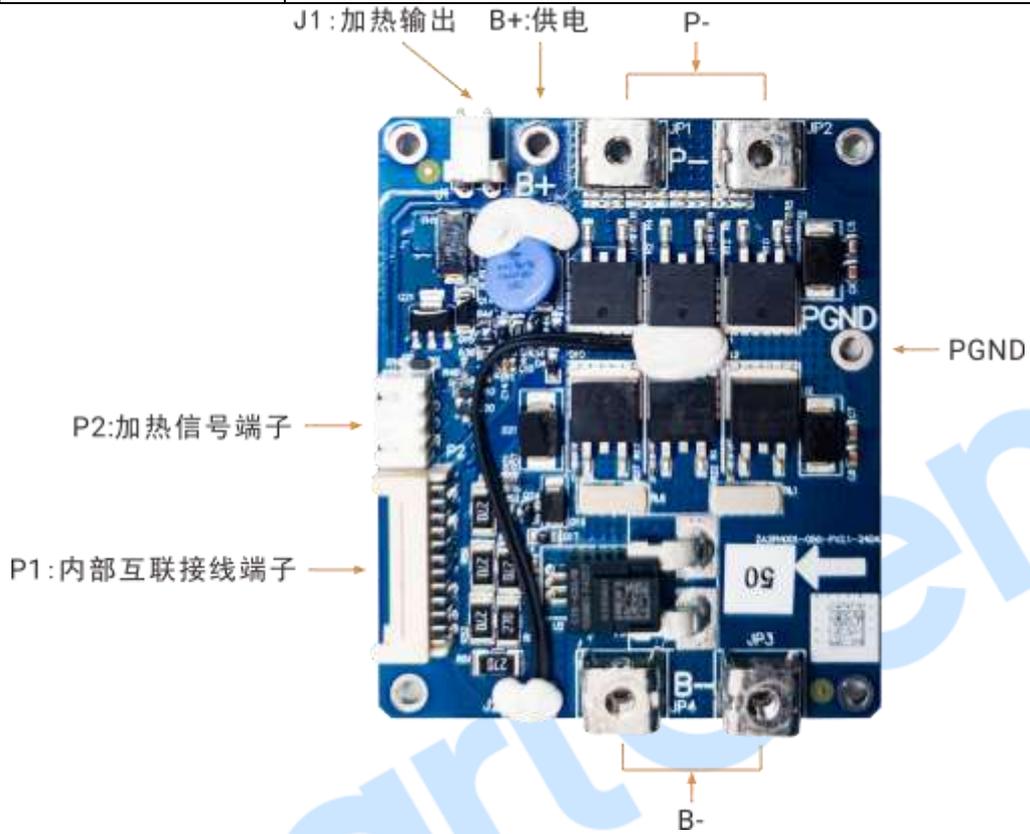


图8 HPA100-16-050 功率板

注3: HPA100-16-050功率板的P1端子定义同图3, P2端子定义同图5。

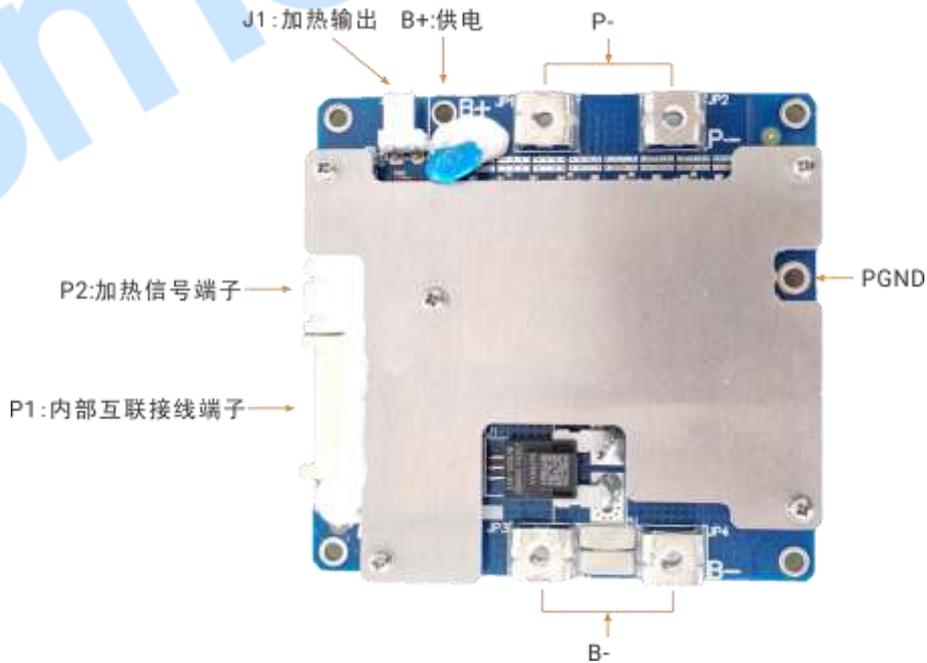


图9 HPA100-16-080 功率板

注4: HPA100-16-080功率板的P1端子定义同图3, P2端子定义同图5。

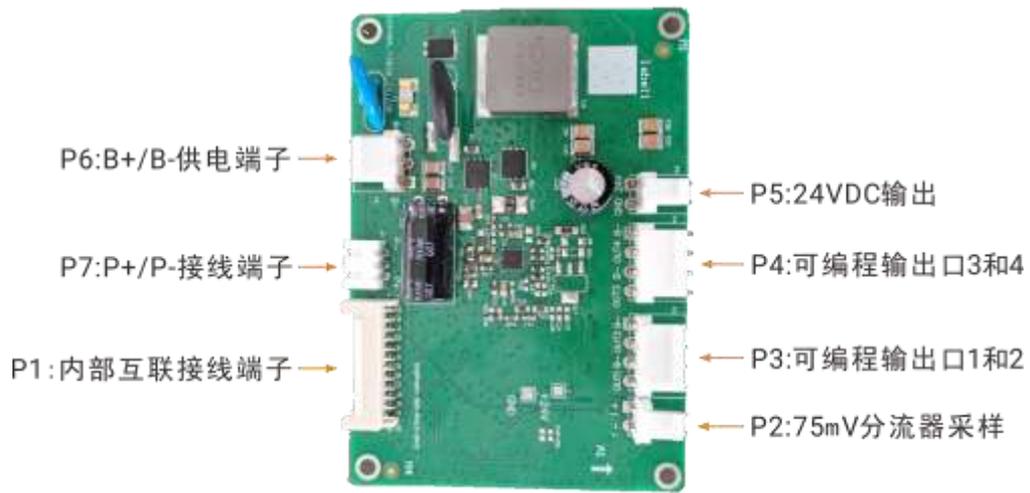


图10 HPA100-16-300 功率板

注5: HPA100-16-300功率板的P1端子定义同图3。



图11 限流板

注6: 限流板的P1端子定义同图6。

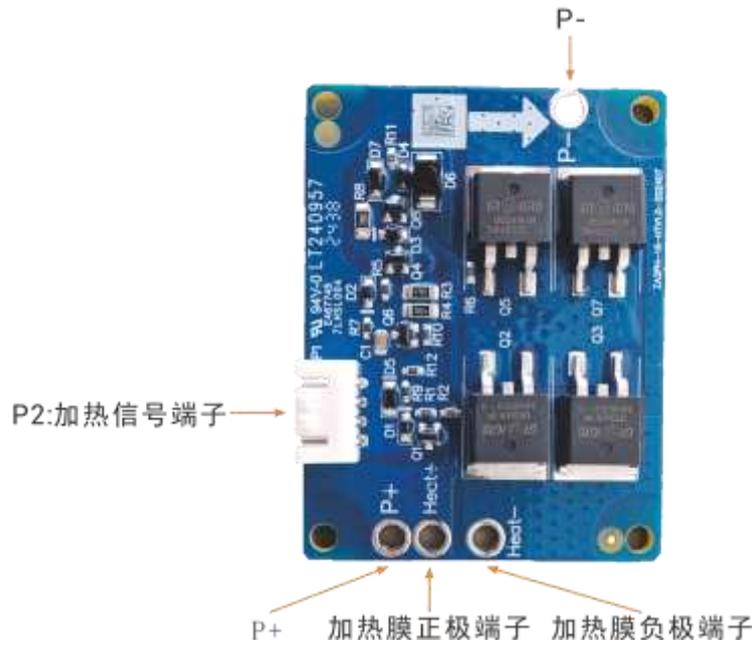


图12 加热板

注7: 加热板的P2端子定义同[图5](#)。

9.2 外形尺寸图

单位: mm

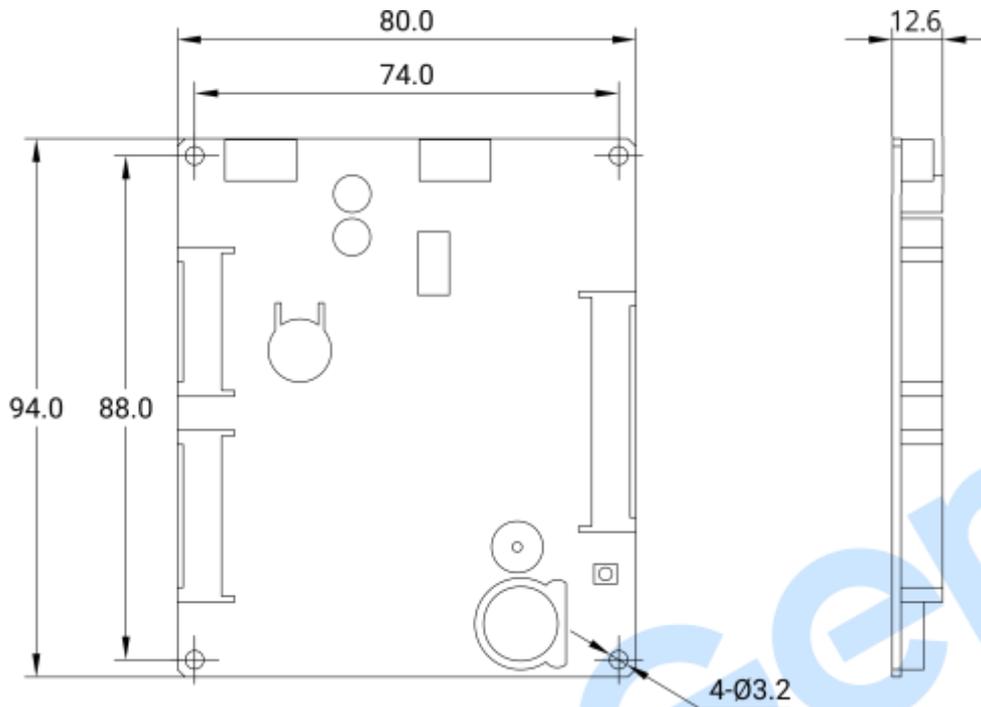


图13 HPA100-16 控制板外形尺寸图

单位: mm

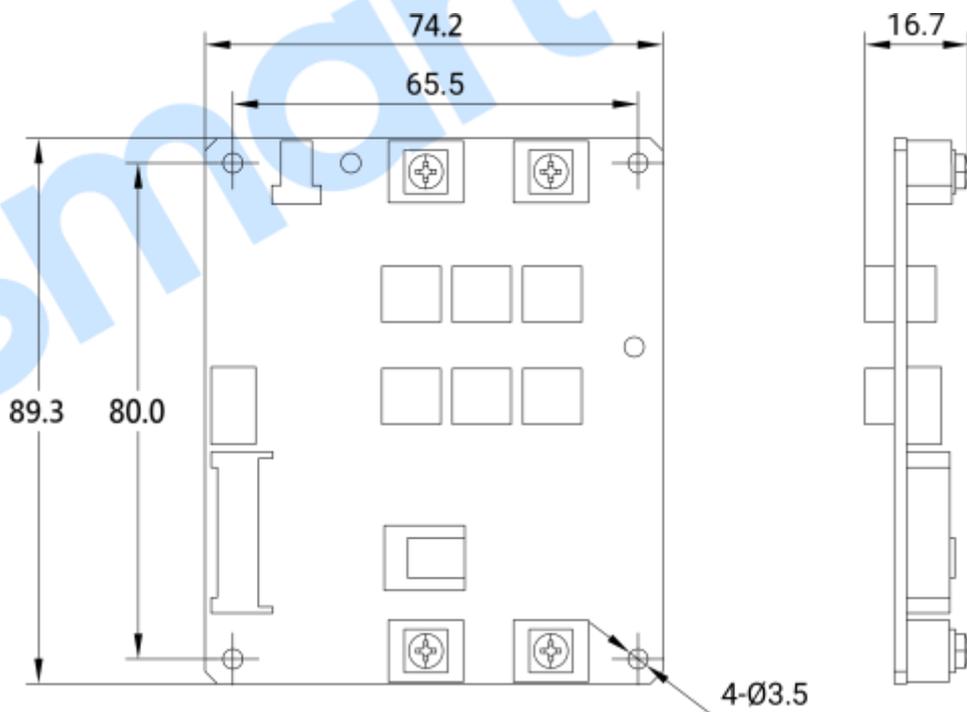


图14 HPA100-16-050 功率板外形尺寸图

单位：mm

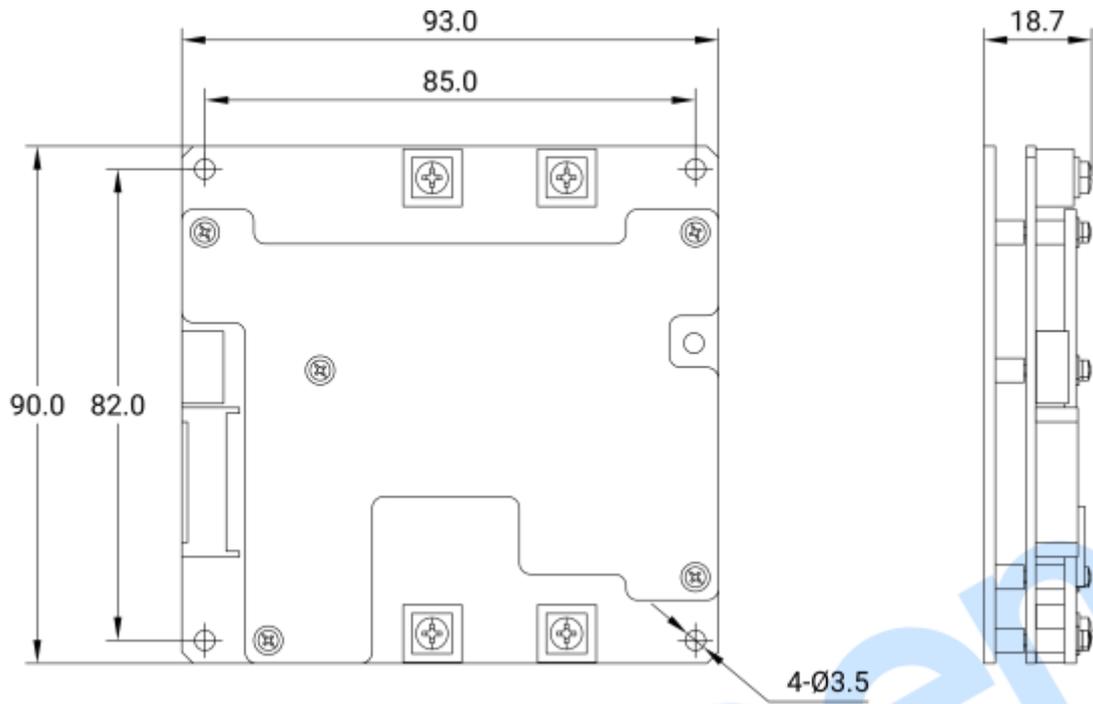


图15 HPA100-16-080 功率板外形尺寸图

单位：mm

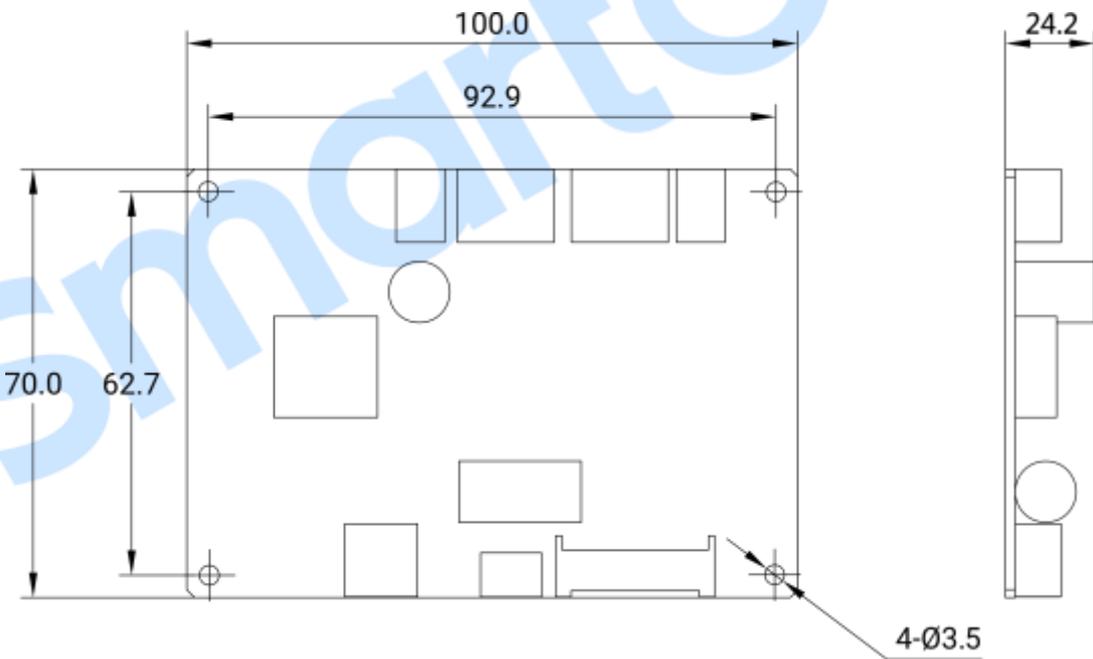


图16 HPA100-16-300 功率板外形尺寸图

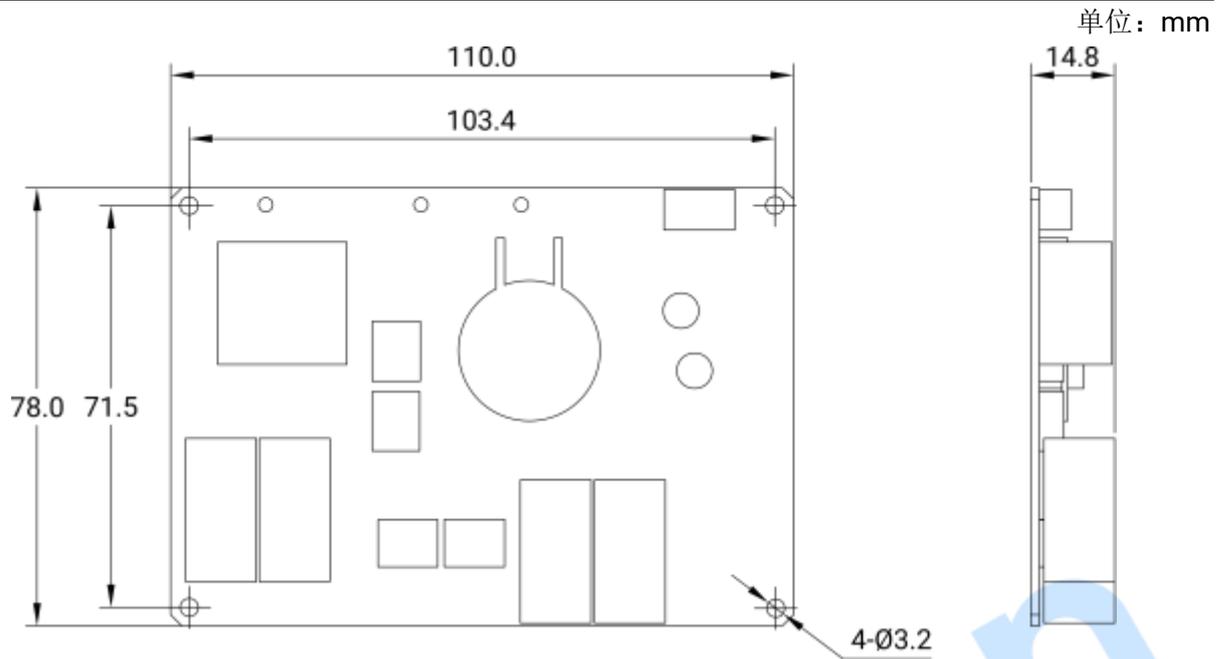


图17 HPA100-16 系列限流板外形尺寸图

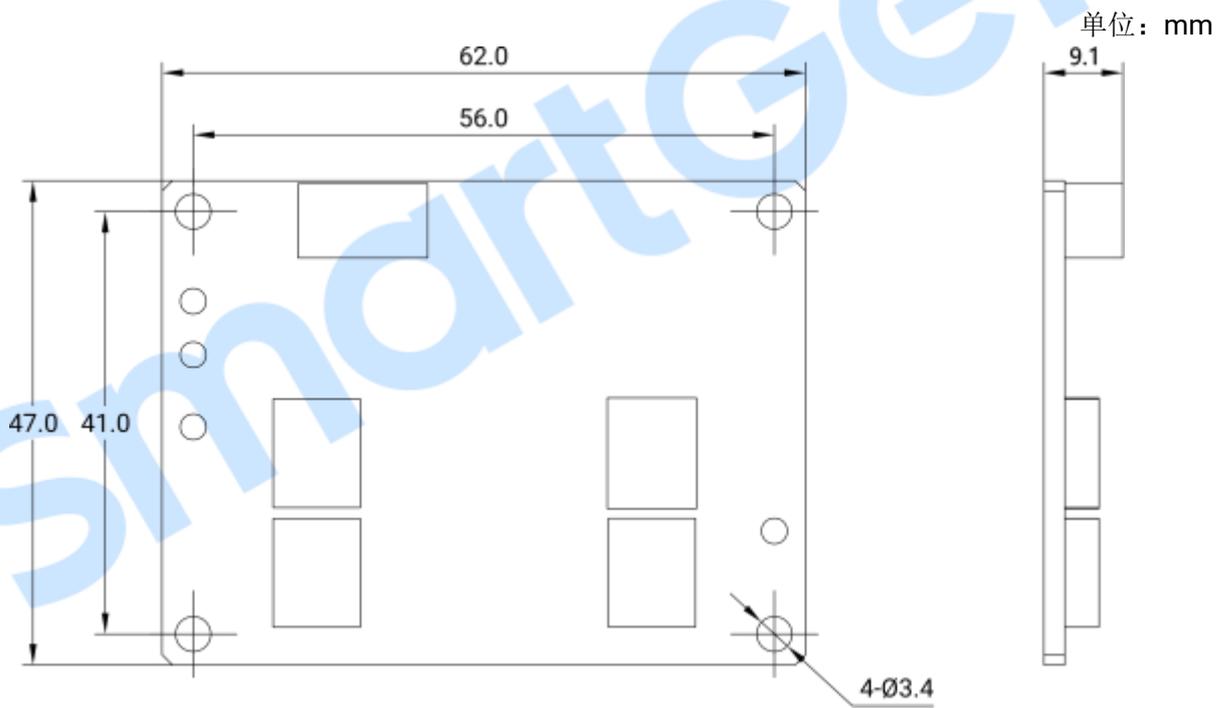


图18 HPA100-16 系列加热板外形尺寸图

10 应用图

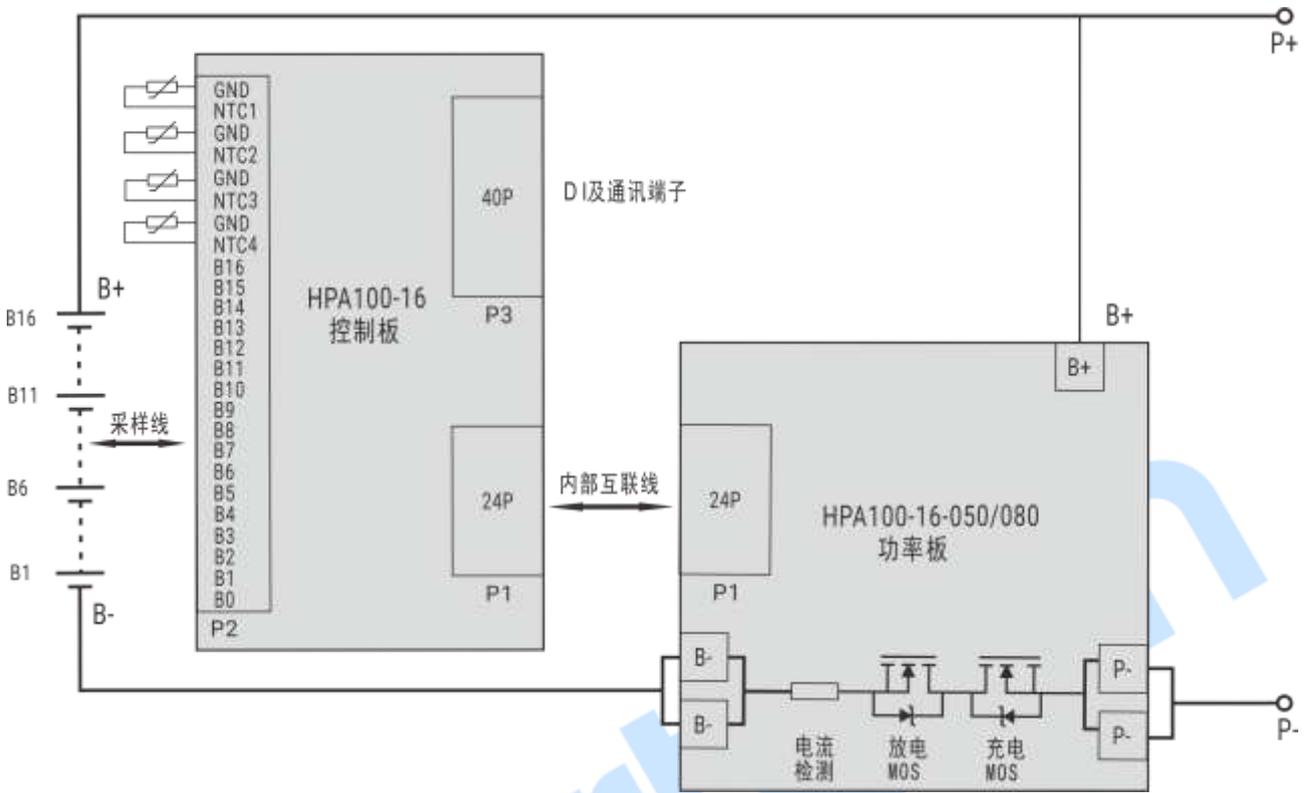


图19 HPA100-16-050/080 锂电池保护板应用图

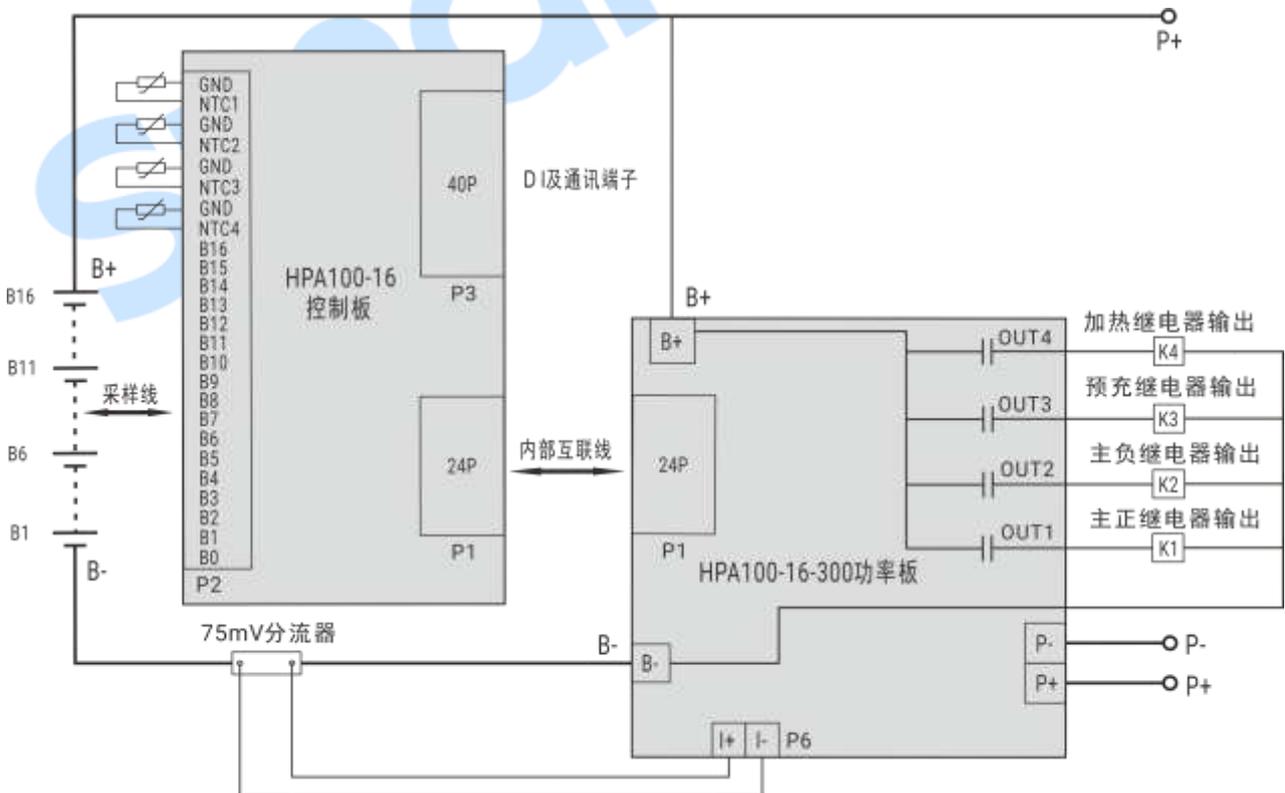


图20 HPA100-16-300 锂电池保护板应用图

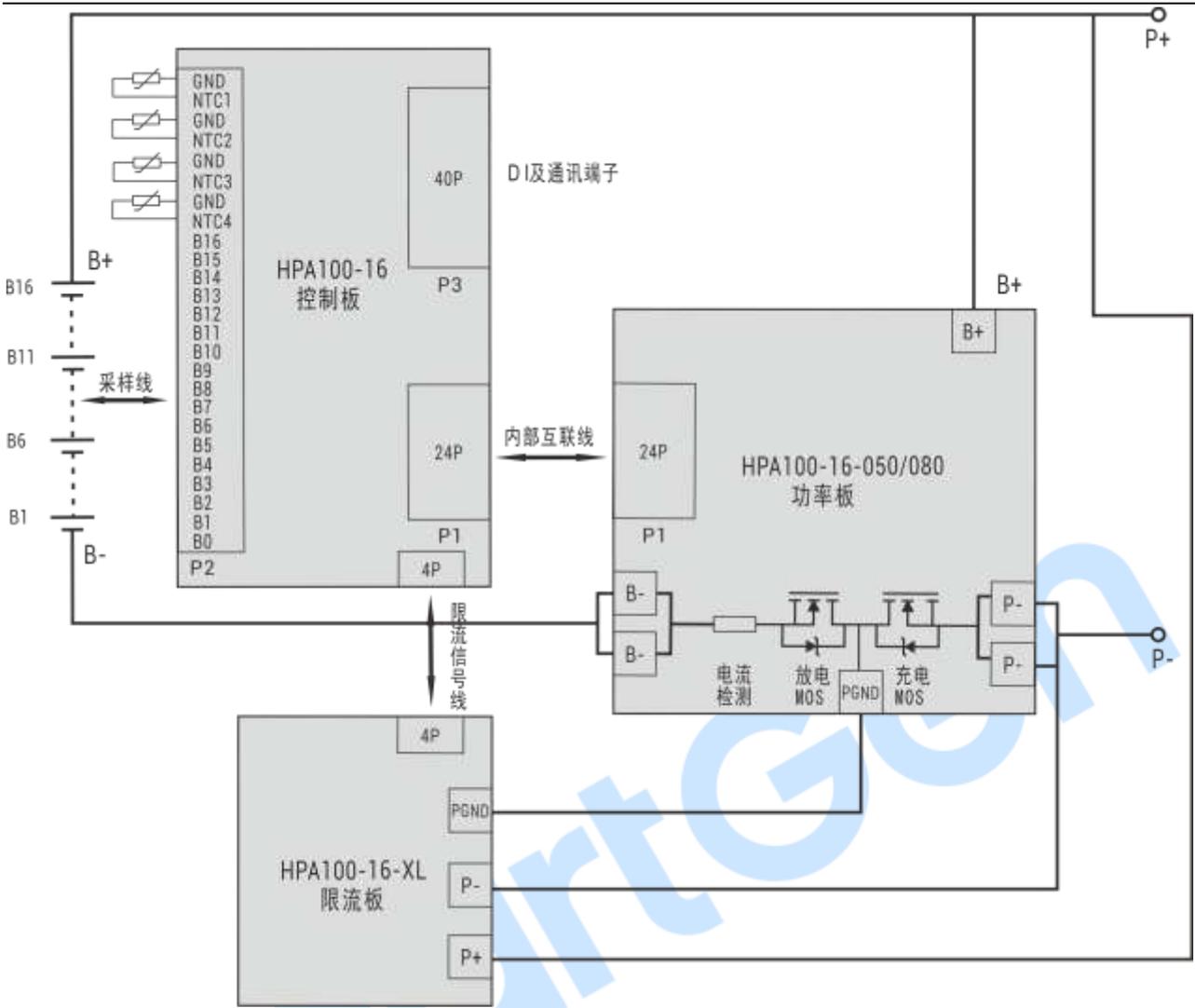


图21 保护板限流功能应用图

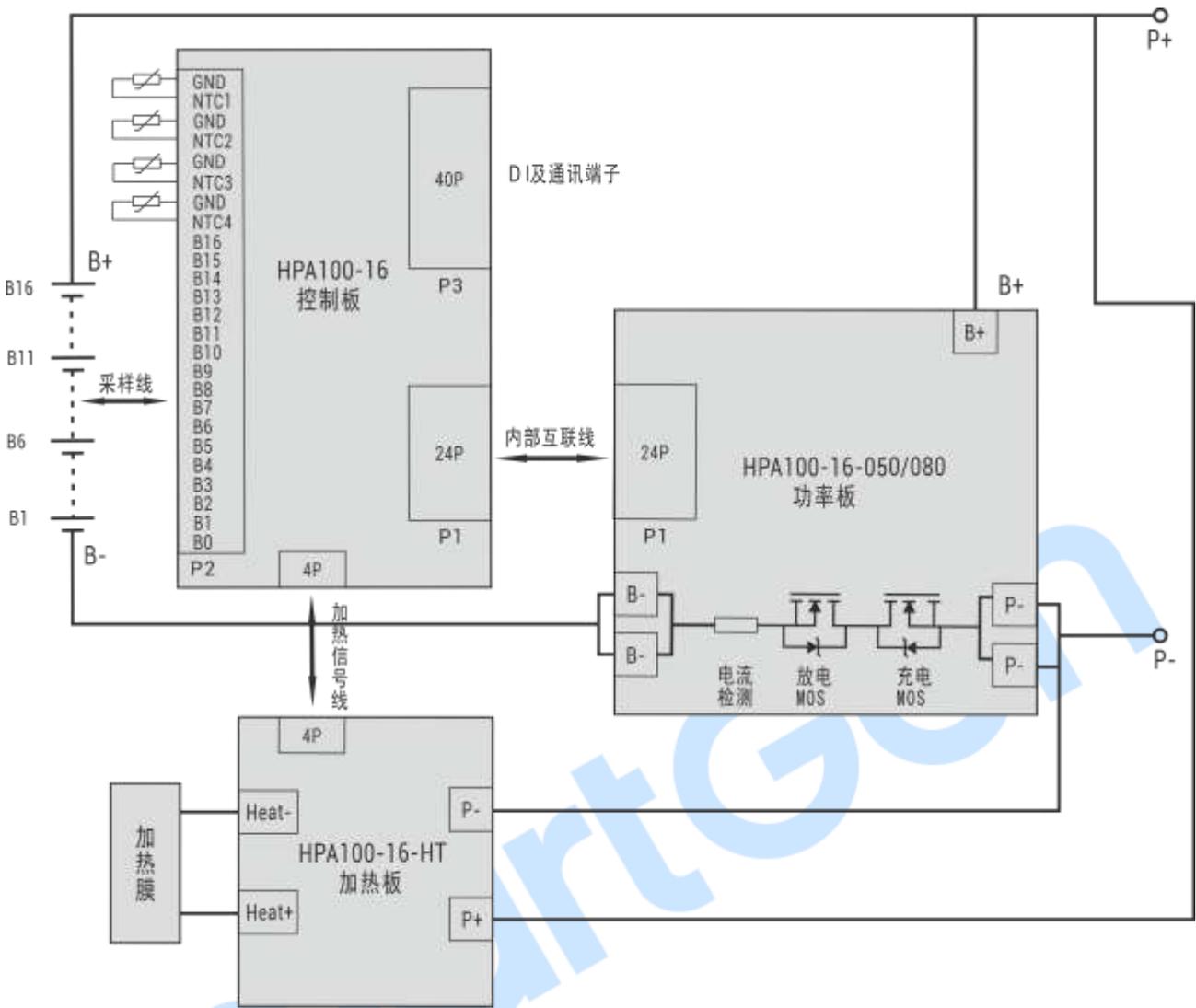


图22 保护板加热功能应用图

表9 故障排除

故障现象		可能采取的措施
保护板加电无反应		检查保护板接线。
不能正常通信	无法通过 CAN 通信	检查连线； 检查 CAN_H 和 CAN_L 线是否接反； 建议在控制器 CAN_H、CAN_L 之间加 120 欧姆电阻。
	无法通过 485 通信	检查连线； 检查模块地址 ID 设置是否正确； 检查 RS485_A 和 RS485_B 线是否接反； 检查上位机通讯波特率和校验位设置是否正确； 建议在控制器 RS485 的 A、B 之间加 120 欧姆电阻。
电池电压、温度数据异常		检查连线； 检查接插件是否插紧。