

SmartGen

MAKING CONTROL SMARTER

HEMS100/HEMS200

微网控制器

用户手册



郑州众智科技股份有限公司
SMARTGEN(ZHENGZHOU)TECHNOLOGY CO.,LTD.

目 次

前 言	3
1 概述	5
2 性能特点	5
3 规格参数	5
4 微网系统	7
5 产品功能	7
5.1 微网设备管理及维护	7
5.2 微网系统控制及保护	7
5.3 微网站点管理维护	8
6 控制策略	8
6.1 逆功率保护	8
6.2 需量控制	8
6.3 需求侧响应	8
6.4 绿电消纳	8
6.5 负荷跟随	8
6.6 负荷预测	8
6.7 发电预测	8
7 云平台	9
8 端子定义	10
8.1 电源接口	10
8.2 DO 接口	10
8.3 DI 接口	10
8.4 CAN 接口	11
8.5 RS-485 接口	11
8.6 RS-232 通讯接口	12
8.7 以太网接口	12
8.8 ADC 接口	12
8.9 USB 双层插座	13
8.10 Nano SIM 卡插座	13
8.11 存储卡插座	13
8.12 M.2 接口	13
8.13 miniPCIe 接口	14
8.14 指示灯	14
8.15 外形及安装尺寸	15
9 试运行	17
10 选配件	17

前 言

SmartGen是众智的注册商标

不经过本公司的允许，本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/

www.smartgen.cn/

邮箱：sales@smartgen.cn

表1 版本发展历史

日期	版本	内容
2024-03-03	1.0	开始发布。

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。

SmartGen

1 概述

HEMS100/HEMS200是一款微网控制器，它是基于Linux操作系统开发，该系统可以让电力系统以智能、高效的方式工作，并且可以扩展智能部件以实现更多的功能。HEMS100/HEMS200提供更强大、用户友好且易于使用的界面，支持PCS、整流器、太阳能模块、风力模块、逆变器模块、DC/DC模块、柴油机、铅酸/锂电池、液冷/风冷、智能断路器、ATS、交流电能表、直流电能表等管理功能和实时通讯，收集所有通讯子站的重要数据，通过对数据的采集、处理、分析，经过内部程序逻辑运算，控制整个储能系统有序、稳健运行。该产品广泛用于通讯、能源、工业园区、数据中心通讯基站、港口口岸、商场、金融、交通、宾馆、工矿、油田、医疗、机关、学校、军工等领域。

2 性能特点

- 设备管理；
- 电池管理；
- 工商业储能削峰填谷；
- 储能控制策略（防逆流、需量控制、需求侧响应，负荷跟随，绿电消纳等）；
- 光伏+储能控制策略；
- 光伏+储能+油机控制策略；
- 光伏+储能+充电桩控制策略；
- 故障报警及保护；
- 支持云平台；
- 监控与管理，三遥功能；
- 应用程序云端升级。

3 规格参数

表3 规格参数

项目	HEMS100	HEMS200
工作电压	DC12V /DC24V	DC12V/ DC24V
整机功耗	<4W	<12W
处理器	792MHz 主频	多核 1.1GHz Cortex® A53
内存	DDR3 512MB	DDR3L 2GB
存储器	eMMC 4GB	eMMC 8GB（可外扩 M.2 SSD）
操作系统	Linux	Linux
ADC	(0-20)mA, (0-10)V, 1%, 采样率 40sps	(0-20)mA, (0-10)V, 1%, 采样率 40sps
CAN 接口	隔离	隔离
RS485 接口	隔离	隔离
DI	8	18
DO	14	8
ADC	4	4
ETHERNET	2	4
RS232	1	3
RS485	4	8
CAN	3	3

项目	HEMS100	HEMS200
USB	2	2
4G 模块	•	•
WiFi 模块	•	•
RTC 实时时钟	•	•
NTP 授时	•	•
M.2 接口(SSD 固态硬盘)	无	•
TF 卡	•	•
IEC61850	•	•
IEC104	•	•
DLT645	•	•
Modbus-TCP	•	•
Modbus-RTU	•	•
工商业储能功能	•	•
光伏+储能功能	•	•
光伏+储能+柴发功能	•	•
光伏+储能+充电桩功能	•	•
云平台	•	•
外形尺寸	190mmx115mmx52.4mm	232mmx113mmx59mm
液晶 LCD	供电: DC12V; 尺寸: 10.1 吋; 像素: 1280*800	
工作温度	(-40~+60)°C	
工作湿度	(5~95)%RH	



图1 微网系统

5 产品功能

5.1 微网设备管理及维护

本设备通过多种通讯方式（以太网、RS485、CAN 等）实时、准确、全面采集 PCS、光伏、发电机组、BMS（包含电芯数据）、电表、负载、动力环境、空调、消防、安监等单元设备的数据。对采集到的设备原始数据进行存储，存储的信息包含遥测数据、遥信数据、报警信息、操作记录、事件等，存储数据可导出。对采集到的设备实时、历史数据结合 EMS 系统设定的参数和控制逻辑进行变换、运算处理，生成显示数据、统计数据、报警信息等并实时上报 EMS 系统云平台。设备远程控制、配置及维护，提供对 PCS、BMS、光伏、发电机组、动力环境、空调、安监等单元设备的远程控制、参数设置、调试、升级等操作。

5.2 微网系统控制及保护

- 支持消防系统和储能系统的联动保护控制，支持定制控制逻辑。
- 支持 PCS 和 BMS 的联动保护控制，支持定制控制逻辑。
- 支持光伏发电保护控制，支持定制控制逻辑。

- 支持发电机组保护控制，支持定制控制逻辑。
- 支持其它辅助系统和储能系统间的联动保护控制，支持定制控制逻辑。

5.3 微站点管理维护

- 支持云平台储能站点系统监控、能量调度、设备管理、运行维护、数据分析等功能。
- 支持开机独占系统，本地触摸控制，用户交互简单便捷。
- 支持储能站点设备历史数据、电芯历史数据本地存储备份，HEMS200 支持大容量固态硬盘，支持储能站点所有设备及电芯的数据采样历史存储、导出等功能。
- 支持储能站点设备配置及数据监控。

6 控制策略

6.1 逆功率保护

逆功率保护是防止倒送逆功率到电网。此策略是软件保护，如需要可靠保护，可加上逆功率保护装置检测逆流立即跳闸保护。此策略需要加入变压器低压侧电表的实时功率数据，当逆功率大于逆功率限制值时，系统自动减少或停止储能放电，推荐逆功率限制值设置为变压器最大容量*功率因数5%-10%，持续5-10秒。

6.2 需量控制

电网收费分为基础收费（变压器容量费）和电度电费，基础电费预先上报，如果超出会收翻倍费用。因此需要把超出的用电高峰去掉，节省基础电费。该策略需要接入变压器低压侧电表的实时功率数据，当功率过大触发条件时，自动启动或加大储能放电。需量限制值为有功功率（kW），变压器最大容量（kVA）乘以功率因数得到对应值。

6.3 需求侧响应

用电企业通过相关系统申请答复需求侧响应，通过后进入执行响应。申报响应负荷需小于合同容量，建议不超过基线平均负荷。执行响应日，系统根据配置时段和负荷对储能进行充放调整，完成响应。

6.4 绿电消纳

绿电消纳指光伏发电消纳，就是将光伏发出富余的电能经调度送到有电能需求的负荷点。本系统中当光伏发电满足负荷需求时候，多余光伏发电给储能充电，当储能充电满后，会将多余的光伏发电并网到市电进行消纳。

6.5 负荷跟随

本系统可以实时跟踪负载用电情况，根据负载用电合理高效来调度光伏发电，储能发电，油机发电等发电设备。

6.6 负荷预测

储能负荷预测的基本原理是通过对历史数据、实时数据以及外部影响因素的分析和处理，利用数学模型和算法对未来一段时间内的储能负荷进行预测。预测结果可以为储能系统的充电、放电策略提供决策依据，从而实现储能系统的优化运行和经济效益最大化。

6.7 发电预测

通过气象局天气预报信息以及历史气象信息和历史发电情况，预测短期或超短期内的风力发电、太阳能发电的发电功率，为能量优化调度提供依据，充分利用分布式发电获取更大的经济效益和社会效益，提高微电网运行的可靠性、经济性。

7 云平台

云平台通过大屏地图展示全国所有储能站点信息总览，实现对所有储能站的总体分布、重要业务数据统计功能。具体包括如下：

——项目数量及地图等基础数据

混合能源场站数量及站点经纬度定位展示，且添加对应场站的 EMS 接入网络，实现详细数据查看及设置。

——储能收益展示

展示本平台里所有的储能电站的电量和收益等数据。

——充放电量效率展示

展示本平台里所有的储能电站的总充放电量、效率等数据。

——站点告警及设备告警

展示系统中的站点告警情况及全部储能站点中告警信息。

——混合能源控制策略下发。

支持商业储能、光伏+储能、光伏+储能+柴发、光伏+储能+充电桩的控制和策略下发。

8 端子定义

8.1 电源接口

HEMS200 整机使用直流(12V-24V/25W)电源供电，请搭配合适的电源使用。接口物理形式为 3Pin、3.81mm 间距的绿色插座，插座自带螺丝孔，如下表所示。

表4 电源接口引脚定义

PIN	名称	设计编号	注释
1	供电	12V-24V	系统电源输入，极限工况下稳定工作最低 11V，最高 30V，低于 9V 保护不开机
2	保护地	EARTH	保护地
3	供电地	GND	系统电源地

8.2 DO 接口

HEMS200提供了8路继电器隔离无源DO接口，可用于控制外部设备通断电或作为开关等。下表为DO接口信号说明。

表5 DO 接口信号

PIN	名称	设计编号	注释
1	DO1 输出	DO1	常开，触点阻性负载 3A/5A 250VAC/30VDC
2	DO2 输出	DO2	常开，触点阻性负载 3A/5A 250VAC/30VDC
3	DO3 输出	DO3	常开，触点阻性负载 3A/5A 250VAC/30VDC
4	DO4 输出	DO4	常开，触点阻性负载 3A/5A 250VAC/30VDC
5	DO5 输出	DO5	常开，触点阻性负载 3A/5A 250VAC/30VDC
6	DO6 输出	DO6	常开，触点阻性负载 3A/5A 250VAC/30VDC
7	DO7 输出	DO7	常开，触点阻性负载 3A/5A 250VAC/30VDC
8	DO8 输出	DO8	常开，触点阻性负载 3A/5A 250VAC/30VDC

8.3 DI 接口

HEMS200 提供了 18 路光耦隔离 DI 接口，每 3 个 DI 为一组共用一个公共端 (COM)，共 6 组 (A...F)，其中 A 组至 D 组的 12 路为干接点，可接入无源开关采集以及各种传感器开关输入量；另外的 E 组至 F 组的 6 路为湿接点，可接入+9-24V 的有源开关，作为低压侧触发信号用于控制外部设备通断电或作为开关、触发中断使能信号等，最大限度保持通道数量的同时保证信号输入的独立性和通用易用性。下表为 A 和 E 组 DI 接口信号说明，其他几组 DI 信号类似。

表6 DI 接口信号

PIN	名称	设计编号	注释
1	DI1 输入	DIA1	光耦 LED+极已上拉 5V 电源 (干接点)
2	DI2 输入	DIA2	光耦 LED+极已上拉 5V 电源 (干接点)
3	DI3 输入	DIA3	光耦 LED+极已上拉 5V 电源 (干接点)
4	A 组 DI 信号地	COMA	三组干接点公共端
5	DI13 输入	DIE13	湿接点，+(9~24)V
6	DI14 输入	DIE14	湿接点，+(9~24)V

PIN	名称	设计编号	注释
7	DI15 输入	DIE15	湿接点, +(9~24)V
8	E 组 DI 信号地	COME	湿接点负极

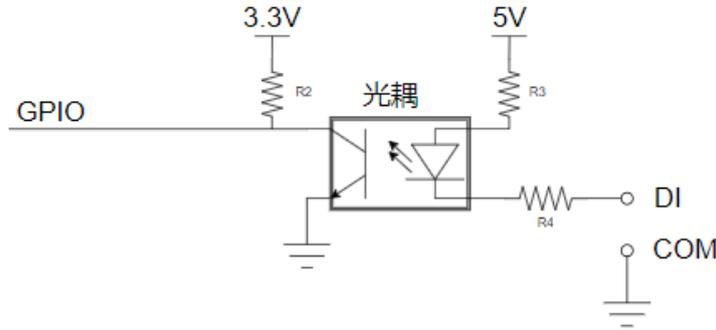


图2 干接点 DI 的电路原理示意图

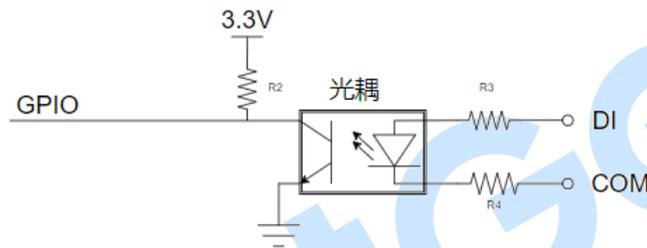


图3 湿接点 DI 的电路原理示意图

8.4 CAN 接口

HEMS200 有 3 路 CAN 接口，其中左侧两路为原生 CAN 口，支持 CAN-FD；右侧一路为扩展 CAN 口，暂不支持 CAN-FD，如下表所示。

表7 CAN 接口引脚定义

PIN	名称	设计编号	注释
1	CAN1H	H1	支持 CAN-FD
2	CAN1L	L1	支持 CAN-FD
3	地	G1	CAN1 屏蔽地
4	CAN2H	H2	支持 CAN-FD
5	CAN2L	L2	支持 CAN-FD
6	地	G2	CAN1 屏蔽地
7	预留	预留	预留
8	CAN3H	H3	支持 CAN-FD
9	CAN3L	L3	支持 CAN-FD
10	地	G3	CAN1 屏蔽地

8.5 RS-485 接口

HEMS200 提供 8 路隔离 RS-485 接口，使用四个 3.81-6P 的座子引出。每个 3.81-6P 座子有两组 RS-485 信号，下表列出了其中一个座子的信号，其余三个座子类似。

表8 RS-485 座子引脚信号定义

PIN	名称	设计编号	注释
1	第一路 RS-485 A 端信号	A1	隔离
2	第一路 RS-485 B 端信号	B1	隔离
3	第一路 RS-485 信号地	G1	屏蔽地
4	第二路 RS-485 A 端信号	A2	隔离
5	第二路 RS-485 B 端信号	B2	隔离
6	第二路 RS-485 信号地	G2	屏蔽地

8.6 RS-232 通讯接口

HEMS200使用3.81-6pin座子的RS-232接口是2个隔离通讯接口，可以与外部RS-232设备进行串口通讯，具体请见下表所示。

表9 RS-232 通讯串口引脚说明

PIN	名称	设计编号	注释
1	TXD1	T1	隔离
2	RXD1	R1	隔离
3	GND1	G1	屏蔽地
4	TXD2	T2	隔离
5	RXD2	R2	隔离
6	GND2	G2	屏蔽地

8.7 以太网接口

HEMS200提供4路以太网接口，物理接口使用RJ45，其中NET1为芯片原生网口，NET2和NET3、NET4为芯片PRG扩展的网口，出厂固件设置默认4路网口均支持10Mbps/100Mbps/1000Mbps自适应，推荐使用1000Mbps工作模式以获得最好的性能。网口号分布如下表所示。

表10 网口的通道说明

PIN	名称	设计编号	注释
1	RGMII 网口 1	NET1	芯片原生网口
2	RGMII 网口 2	NET2	PRG2_PRU0 扩展网口
3	RGMII 网口 3	NET3	PRG2_PRU0 扩展网口
4	RGMII 网口 4	NET4	PRG2_PRU0 扩展网口

8.8 ADC 接口

HEMS200提供4路隔离ADC接口，使用一个3.5-8P的座子引出。其中AGND为ADC参考地，4路ADC共用AGND，座子信号定义详见下表。

表11 ADC 座子引脚信号定义

PIN	名称	设计编号	注释
1	第一路 ADC 信号	ADC1	(0-20)mA, (0-10)V, 1%, 采样率 40sps
2	ADC 参考地信号	AGND	
3	第二路 ADC 信号	ADC2	(0-20)mA, (0-10)V, 1%, 采样率 40sps

PIN	名称	设计编号	注释
4	ADC 参考地信号	AGND	
5	第三路 ADC 信号	ADC3	(0-20)mA, (0-10)V, 1%, 采样率 40sps
6	ADC 参考地信号	AGND	
7	第四路 ADC 信号	ADC4	(0-20)mA, (0-10)V, 1%, 采样率 40sps
8	ADC 参考地信号	AGND	

8.9 USB 双层插座

USB双层插座中的2路USB2.0信号是主控的USB1经过USB Hub芯片扩展出来的,可用于连接U盘、USB接口WiFi模块设备。

表12 USB 双层插座

PIN	名称	设计编号	注释
1	USB 2.0	USB1	接 U 盘或者 USB 接口 WiFi 模块
2	USB 2.0	USB2	

8.10 Nano SIM 卡插座

HEMS200提供了一路Nano SIM卡插座, Nano SIM卡座可以配合用户使用内部MiniPCle座子扩展4G模块时使用。

8.11 存储卡插座

HEMS200提供了一路标准TF卡插座,可以用于系统调试、固件烧写、启动和固件升级,当系统启动完成后,用户可以对TF卡进行正常读写操作。

8.12 M.2 接口

HEMS200提供一路M.2扩展接口,支持PCIe2.0 x1通道,可用于扩展支持PCIe2.0 x1通道的M.2 2242规格的SSD固态硬盘等外设。SSD固态硬盘需支持PCIe协议,物理接口为M_KEY或B&M_KEY,如下图所示。

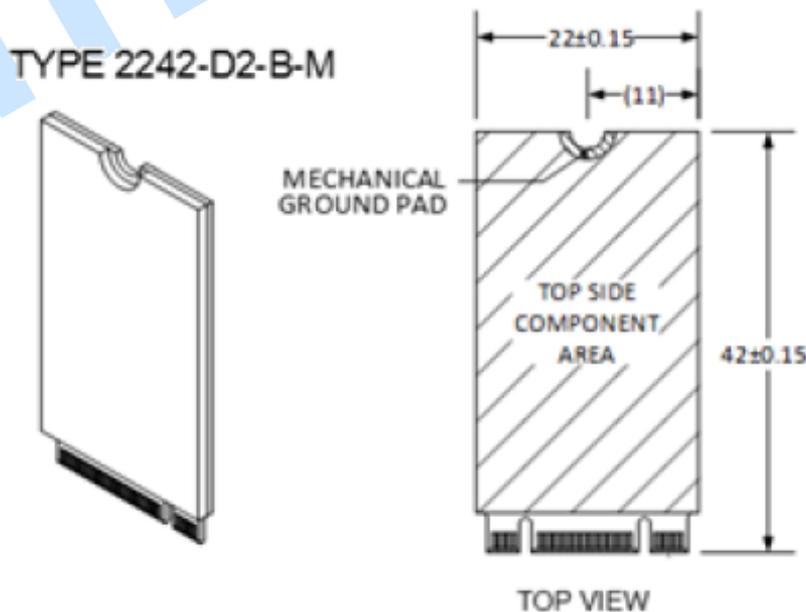


图4 B&M_KEY 2242 固态硬盘尺寸和键位示意图

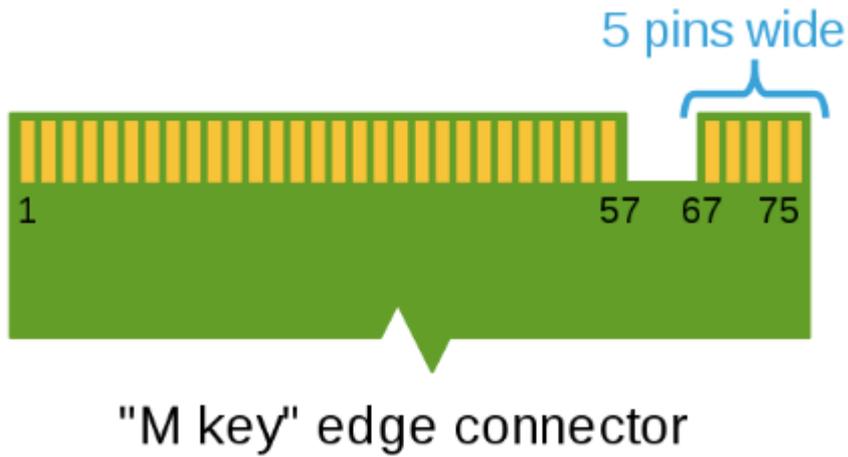


图5 M_KEY 键位示意图

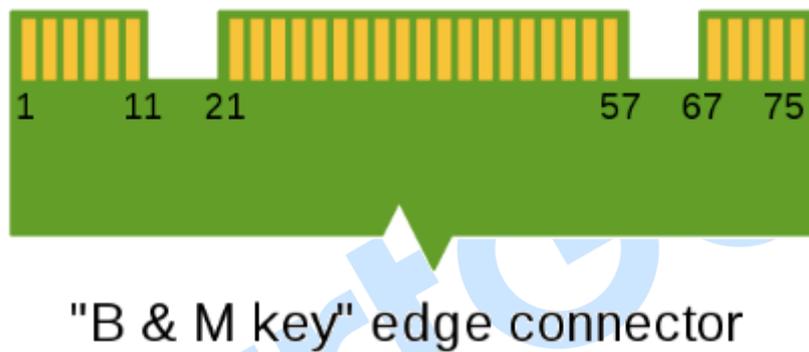


图6 B&M_KEY 键位示意图

8.13 miniPCle 接口

HEMS200提供一路miniPCle扩展接口，支持USB2.0协议，可用于扩展支持USB2.0协议的4G模块或WIFI模块等通讯外设用以支持HEMS200实现无线通讯。HEMS200预置了Nano SIM卡座，当扩展4G模块时可用以插入Nano SIM卡。

8.14 指示灯

HEMS200中有8个指示灯，分别为电源指示灯、运行指示、错误指示、硬盘指示灯以及4个可编程指示灯，方便在任何的情况下，了解系统的运行状况，具体见下表描述。

表13 指示灯说明

PIN	名称	设计编号	注释
1	电源指示灯，红色	PWR	亮：设备正常上电 灭：设备断电
2	系统运行状态灯，绿色	RUN	闪烁：系统运行正常 亮/灭：系统死机
3	系统错误状态灯，红色	ERR	亮：系统运行错误 灭：系统运行正常
4	硬盘指示灯，绿色	SSD	亮/闪烁：硬盘正常/硬盘数据传输 灭：硬盘不在位或异常
5	GPRS 指示灯，绿色	LED1	闪烁：GPRS 和云平台通信正常

PIN	名称	设计编号	注释
			灭：未和云平台连接上 亮：和云平台数据同步了，TCP 心跳通信失败
6	Wifi 指示灯，绿色	LED2	闪烁：GPRS 和云平台通信正常 灭：未和云平台连接上 亮：TCP 心跳通信失败
7	储能充放电指示灯，绿色	LED3	闪烁：储能充电 亮：储能放电 灭：储能静置
8	告警指示灯，绿色	LED4	闪烁：系统告警发生 亮：系统故障 灭：正常

8.15 外形及安装尺寸

单位：mm

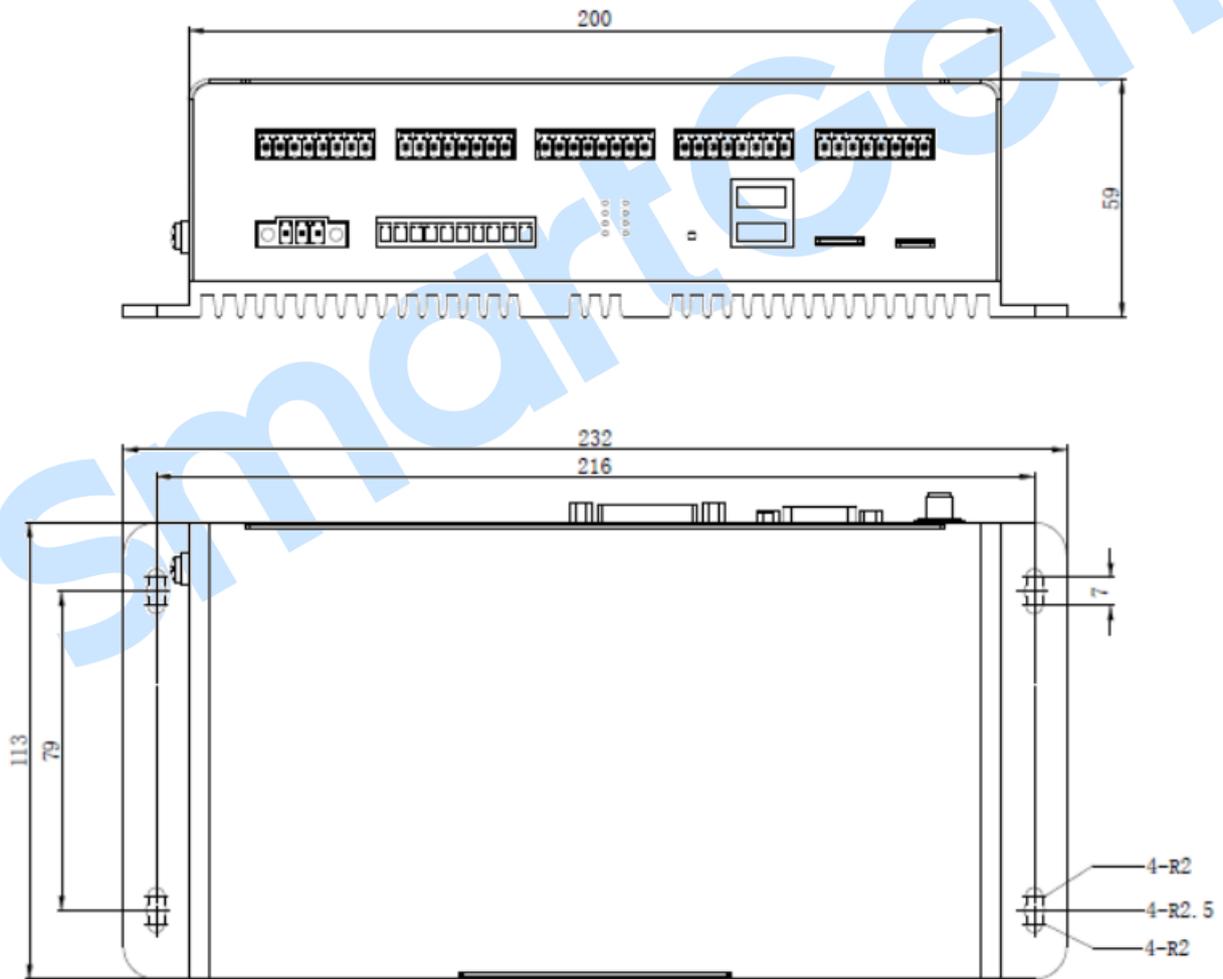


图7 HEMS200 外形尺寸图

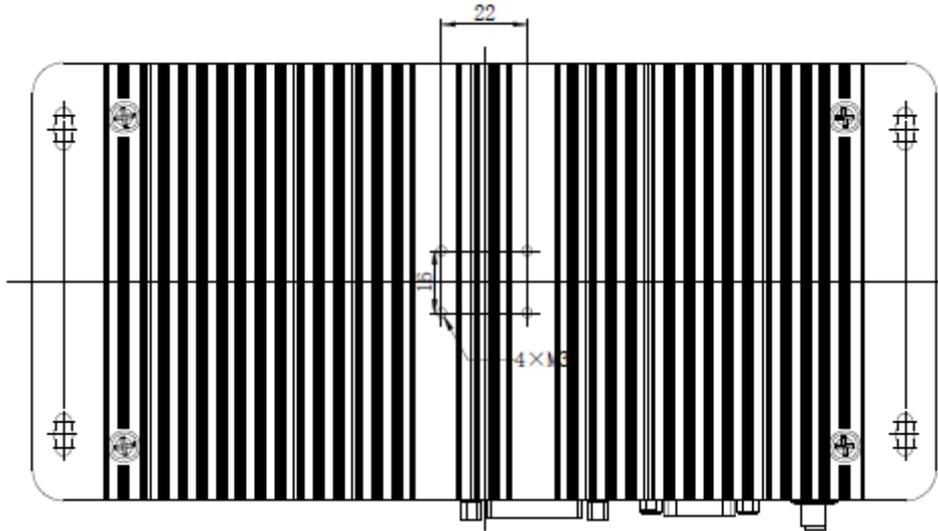


图8 HEMS200 导轨扣安装位置示意图

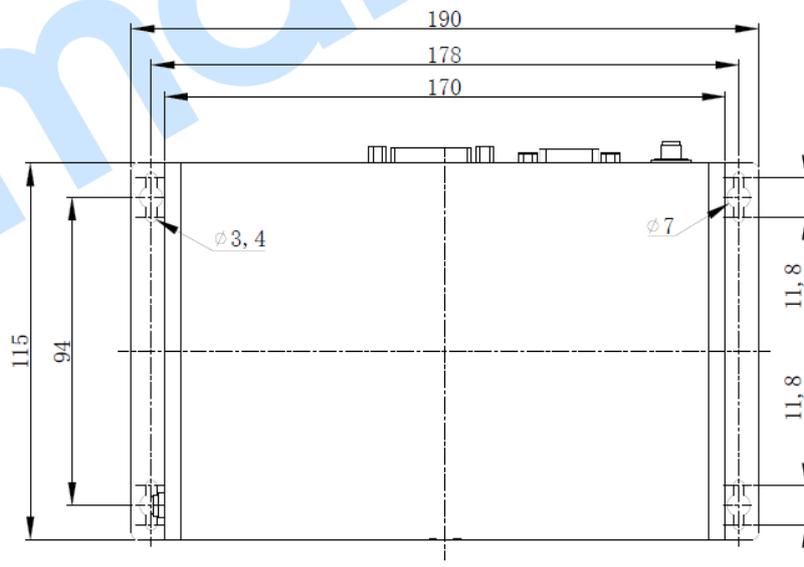
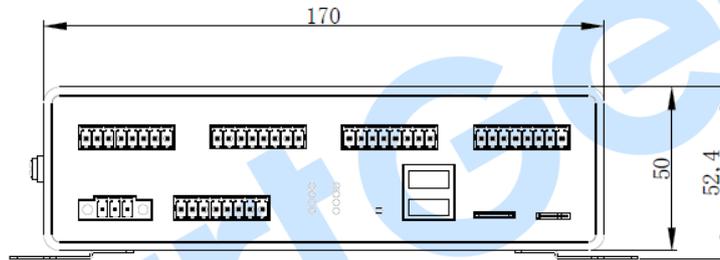


图9 HEMS100 外形尺寸图

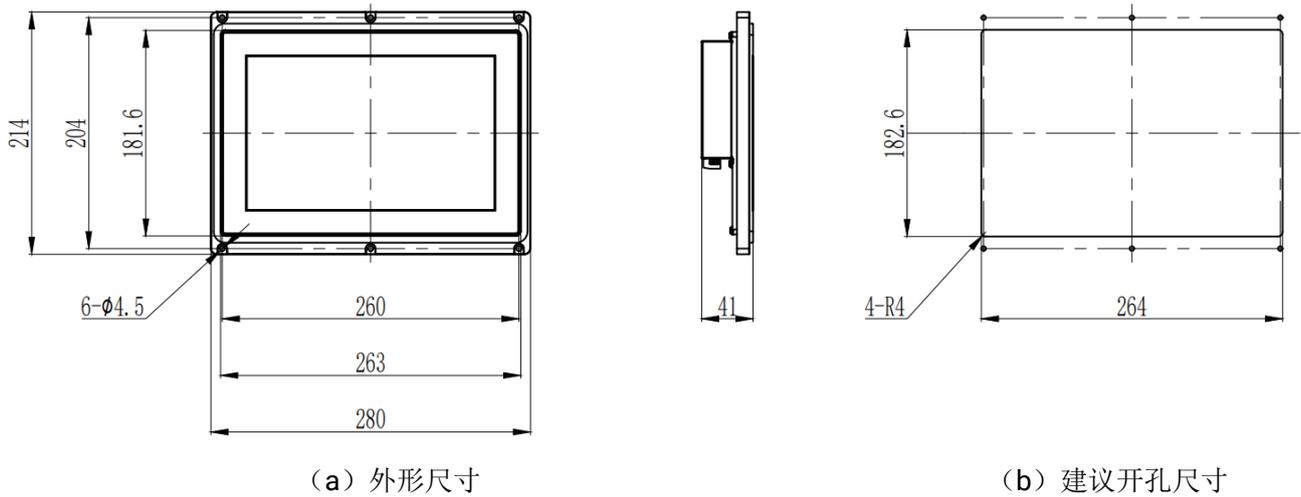


图10 10.1 吋屏外形尺寸与建议开孔尺寸

9 试运行

在正式运行之前，建议做下列检查：

- 检查所有接线均正确无误，并且线径合适；
 - 测试各个设备是否运行，上传数据是否正确；
- 如有其他问题，请及时联系本公司服务人员。

10 选配件

表14 选配件

物料名称	名称
显示屏	10.1 吋屏