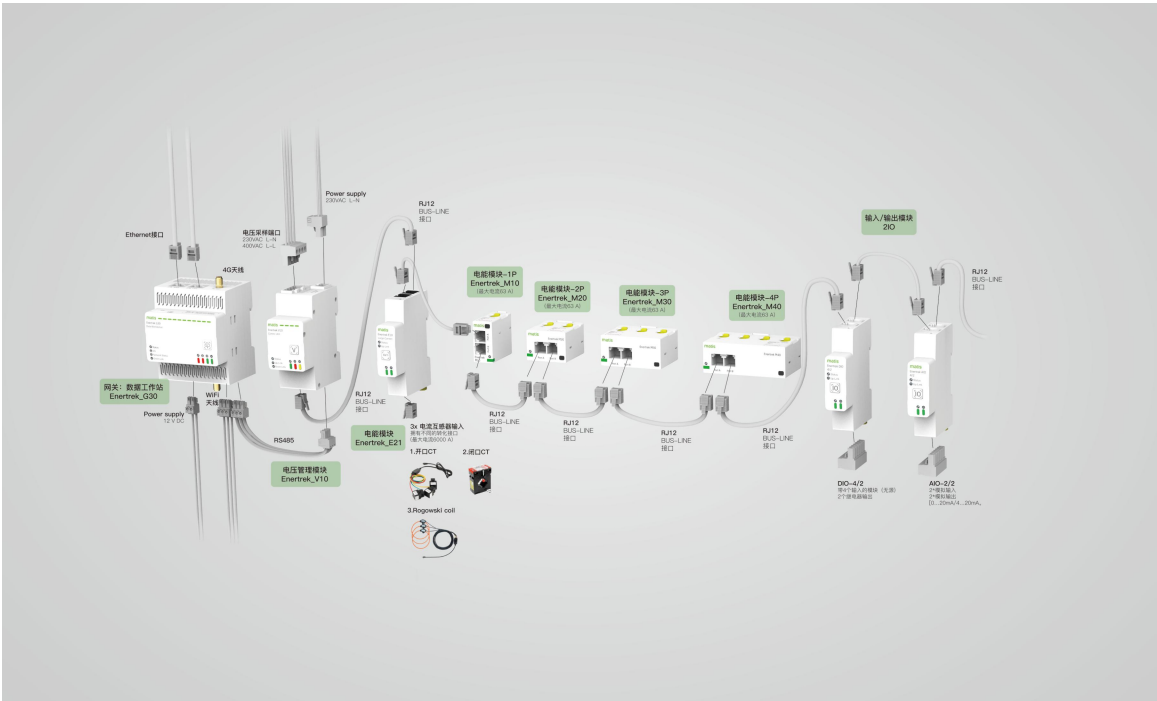


# 多回路量测监管系统

## Enertrek 系列

### 用户手册

08/2024



# 目 录

<b>1 系统概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 系统特点.....	1
1.2 功能与应用.....	1
1.3 适用场景.....	2
<b>2 产品</b> .....	<b>3</b>
2.1 产品系列.....	3
2.2 产品组织系统图.....	1
<b>3 功能及主要特性</b> .....	<b>1</b>
3.1 功能.....	1
3.2 主要参数.....	3
<b>4 产品尺寸</b> .....	<b>8</b>
4.1 网关：数据工作站 ENERTREK_G.....	8
4.2 电压管理模块 ENERTREK_V.....	8
4.3 电能模块（小电流）-1P ENERTREK_M.....	9
4.4 电能模块（大电流 MA CT/A CT，普通版）AC ENERTREK_E.....	10
4.5 输入/输出模块 DIO-4/2.....	10
<b>5 电流互感器的介绍</b> .....	<b>11</b>
5.1 电流互感器类型.....	11
5.2 自动识别与精度保证.....	11
5.3 快速连接与兼容性.....	12
5.4 CTO 开合式电流互感器.....	12
5.5 CTF 柔性电流互感器.....	3
5.6 CTA 电流互感器适配器.....	4
<b>6 安装</b> .....	<b>5</b>
6.1 ENERTREK_MXX 模块安装.....	5

6.2 ENERTREK_EXX 模块安装 .....	6
6.3 ENERTREK_CTO 开合式电流互感器安装 .....	7
6.4 ENERTREK_CTF 柔性电流互感器安装 .....	9
6.5 ENERTREK_CTA 5A 电流互感器适配器安装 .....	11
<b>7 系统连接 .....</b>	<b>1</b>
7.1 ENERTREK 连接系统统图 .....	1
7.2 端子说明图 .....	1
7.3 电流互感器连接 .....	3
7.4 ENERTREK_MXX 供电系统与负载配置说明 .....	4
7.5 ENERTREK_EXX 供电系统与负载配置说明 .....	2
<b>8 ENERTREK BUS .....</b>	<b>3</b>
8.1 辅助电源模块 .....	3
8.2 设备功耗 .....	3
8.3 ENERTREK BUS 上允许最大产品数量的计算规则 .....	4
<b>9 状态及指示灯 .....</b>	<b>1</b>
9.1 网关：数据工作站 ENERTREK_GXX .....	1
9.2 电压管理模块 ENERTREK_VXX .....	2
9.3 电能模块（小电流）ENERTREK_MXX .....	3
9.4 电能模块（大电流）AC ENERTREK_EXX .....	4
9.5 输入/输出模块 ENERTREK_DIO-4/2、ENERTREK_AIO-2/2 .....	4
<b>10 自动分配地址 .....</b>	<b>5</b>
10.1 通过按钮实现自动分配地址 .....	5
10.2 通过上位机配置软件实现自动分配地址 .....	5
<b>11 通讯 .....</b>	<b>7</b>
11.1 ENERTREK 系统通信概述 .....	7
11.2 ENERTREK_VXX 回路设备访问 .....	7
11.3 ENERTREK_DXX 数据管理显示模块 .....	7

---

11.4 ENERTREK MODBUS 协议见通讯协议文档 .....	8
<b>12 配置 .....</b>	<b>9</b>
<b>13 技术特性 .....</b>	<b>11</b>
13.1 ENERTREK_GXX .....	11
13.2 ENERTREK_VXX .....	11
13.3 ENERTREK_MXX .....	12
13.4 ENERTREK_EXX .....	12
13.5 ENERTREK_DIO-4/2、AIO-2/2 .....	13

## 1 系统概述

Enertrek 是一款模块化电力计量与监控系统。该系统通过电压计量模块(如 Enertrek-V 系列) 和一个或多个电流计量模块(如 Enertrek-M/E 系列) 组成, 提供全面、灵活的电力测量和监控功能。

目前, Enertrek 系列包括以下几种电流计量模块:

- Enertrek-M 系列: 内置电流互感器, 支持高达 63A 的电流测量, 适用于 1P、2P、3P 和 4P 配置。
- Enertrek-E 系列: 兼容多种类型的电流互感器(如闭合式、开合式、柔性等), 支持 5A 至 6000A 的电流测量, 适用于多样化的电气系统。

### 1.1 系统特点

Enertrek 系统基于模块化设计, 采用专用的 Enertrek-V 电压模块 进行集中电压测量, 电流模块(如 Enertrek-M / E 系列) 实现集中电流测量。所有模块通过 Enertrek Bus (RJ12) 连接, 数据传输和电源供应由该总线统一管理。多个模块可以通过总线进行扩展, 从单个电压测量点实现多个负载的电气参数监测。

这种设计简化了布线过程, 提升了安装效率, 且通过自动识别互感器类型和额定值, 显著减少了安装错误的风险。电流与电压的联合测量确保了系统的整体精度和可靠性。

### 1.2 功能与应用

Enertrek 系统支持广泛的应用, 包括:

- 全面电能测量与电气监控: 提供高精度的电压、电流、功率、频率等电气参数测量, 帮助用户精确分析电能使用情况。
- 电能质量监控: 实时监控电能质量, 帮助识别设备故障、异常波动或潜在风险, 确保电力系统的稳定运行。
- 灵活扩展与集成: 通过 Enertrek Bus 进行模块连接和扩展, 支持大规模负载监控, 适合用于配电系统、工业设备和能源管理系统等领域。

• 远程配置与可视化：通过 Enertrek Vision 软件进行配置、数据显示和分析，用户可以实时获取系统运行状态，进行远程操作与监控。

### 1.3 适用场景

Enertrek 系统广泛应用于工业、商业和建筑领域，尤其是在需要精确电能计量和电气监控的大型电力系统中。凭借模块化设计、灵活的安装方式以及高效的数据通信能力，Enertrek 系统成为优化能源管理、提高电力系统运行效率的重要工具。

符合 GB\_T 17215.321-2021 (IEC 62053-21)\ GB\_T 17215.322-2008 (IEC 62053-22) 标准的电力计量和监控设备。

通过这一创新性的设计，Enertrek 系统提供了高效的电力监控解决方案，并能够无缝集成到各种能源管理系统中，支持对大量电气负载的监控和分析。

## 2 产品

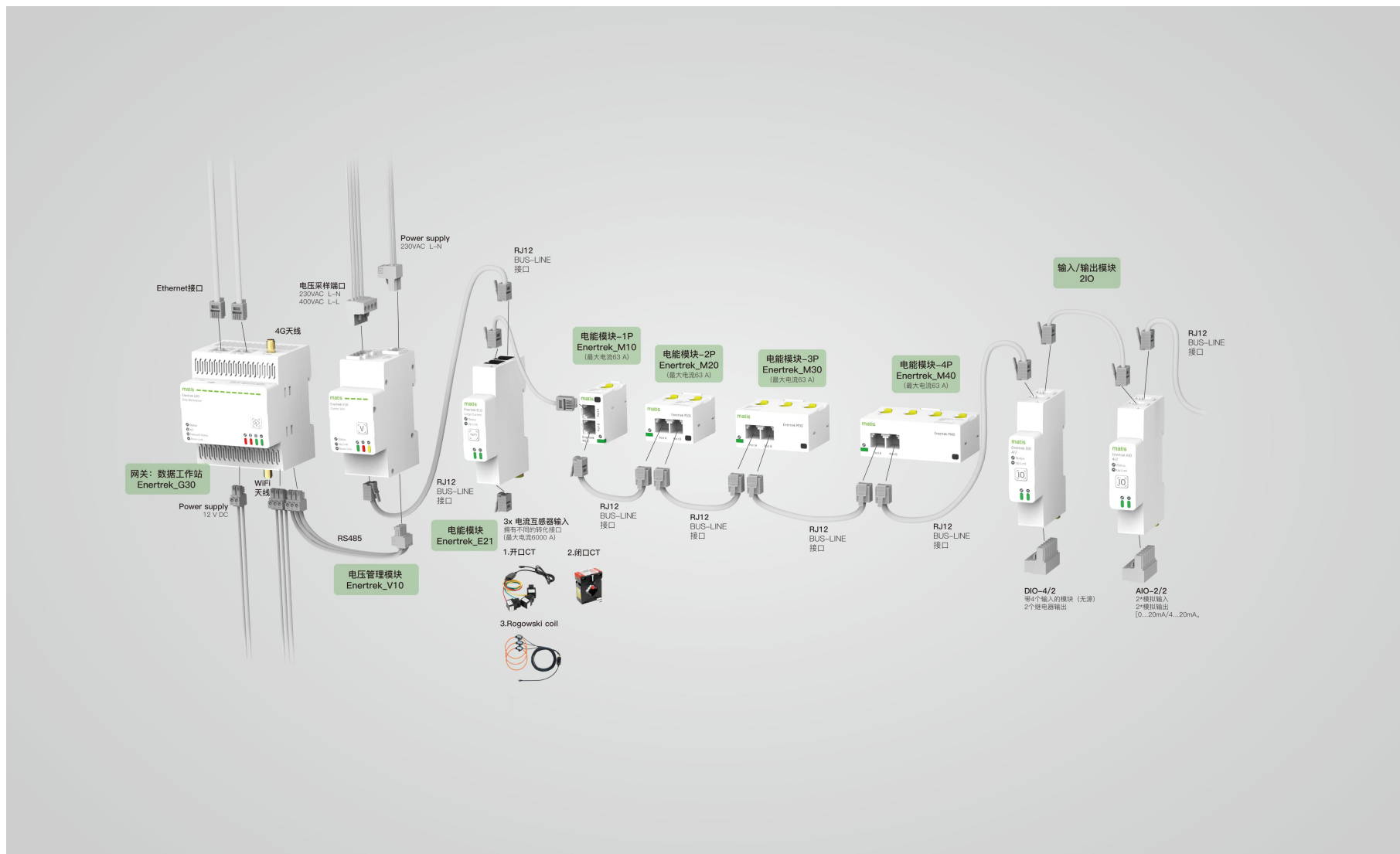
### 2.1 产品系列

名称 CN	产品图	型号
电源模块		Enertrek_P10
管理模块：数据管理显示模块		Enertrek_D10
网关：数据工作站		Enertrek_G10
		Enertrek_G20
		Enertrek_G30
通讯模块-4G		Enertrek_C30
通讯模块-Ethernet		Enertrek_C10
通讯模块-Wi-Fi		Enertrek_C20
数据传输转接模块		Enertrek_H10
电压管理模块		Enertrek_V10

电压管理模块 (48v)		Enertrek_V10dc
电压管理模块 (240V)		Enertrek_V11dc
电能模块 (小电流) -1P		Enertrek_M10
电能模块 (小电流) -2P		Enertrek_M20
电能模块 (小电流) -3P		Enertrek_M30
电能模块 (小电流) -4P		Enertrek_M40
电能模块 (小电流) -开口		Enertrek_M11
电能模块 (大电流 mA CT/ A CT, 普通版) AC		Enertrek_E10
电能模块 (大电流 mA CT A CT, 高阶版) AC		Enertrek_E11
电能模块 (大电流 Rogowski coil CT, 高阶版) AC		Enertrek_E31
电能模块 DC		Enertrek_E10dc
闭口: 电流互感器/5A		CTS-50A~2500A

开口：电流互感器/mA		CTO-200A~800A
柔性：罗氏线圈		CTF-12C~30M
霍尔传感器		CTH-10A~600A
输入/输出模块		DIO-4/2
输入/输出模块		AIO-2/2
控制模块		Enertrek_R20

## 2.2 产品组织系统图



### 3 功能及主要特性

#### 3.1 功能

产品模块分类与功能介绍

##### 1. 电压采集与测量模块

###### Enertrek\_V:

提供精确的电压测量与监控，支持电网系统的电压计量和多种电压质量分析。

- 电压与频率的实时测量
- 电压谐波（THD）分析，支持高达 63 次谐波

##### 2. 电流采集与测量模块

###### • Enertrek\_M:

多功能电流测量模块，支持单相与三相多回路电流计量，适用于分支回路监控。

- 支持最多 20 个回路的电流测量
- 可管理单相、两相及三相负载
- 内置集成电流互感器，支持高达 63A 的电流测量

###### • Enertrek\_E:

适用于大电流测量的模块，提供多种规格的电流互感器及灵活安装选项。

- 支持固定式、开口式电流互感器及柔性罗氏线圈
- 自动识别电流互感器，支持快速连接与校验
- 提供精准电流测量与功率计量，测量链精度符合 GB\_T 17215.321-2021 (IEC 62053-21)\ GB\_T 17215.322-2008 (IEC 62053-22) 的 0.5 级标准
- 功能包括谐波分析、功率因数测量、Phi 和 tan Phi 分析

##### 3. 通讯及管理模块

###### Enertrek\_G:

网关数据工作站，集成多协议通讯功能，实现系统数据的采集、处理与分析。

- 提供本地 Web 页面 (Enertrek Vision) ，便于实时监控与配置
- 自动发现 Enertrek 系列模块，简化配置与集成

#### Enertrek\_C:

数据透传模块，保障系统内数据的完整性与实时性。

- 高效传输能耗与计量数据
- 兼容多种通讯接口，确保数据准确传递

#### Enertrek\_D:

显示与配置模块，提供直观的操作界面与本地参数配置功能。

- 显示实时数据与历史记录
- 支持告警信息的显示与快速处理

### 4. IO 模块

#### Enertrek\_IO:

支持数字量和模拟量的输入输出，适用于工业自动化场景。

- 数字输入用于状态监测，数字输出用于告警或控制信号输出
- 模拟量输入/输出适配多种传感器与执行机构

#### 模块特点

1. 功能全面：覆盖电压、电流测量，通讯管理与 IO 控制，提供系统化的电能监控解决方案。
2. 高精度计量：测量链整体精度达到 0.5 级，符合 GB\_T 17215.321-2021 (IEC 62053-21)\ GB\_T 17215.322-2008 (IEC 62053-22) 标准。
3. 智能化管理：自动识别与配置模块，支持远程数据监控与云端管理。
4. 多样化接口：支持 RS485、以太网和多种通讯协议，满足不同场景需求。
5. 扩展性强：模块化设计，适应单回路到多回路复杂测量需求。

## 3.2 主要参数

### 3.2.1 数据管理模块：Enertrek\_G

特性	Enertrek_ D10	Enertrek_ G10	Enertrek_ G20	Enertrek_ G30	Enertrek_ C10	Enertrek_ C20	Enertrek_ C30
功能特性	本地数据 显示与配 置	数据采 集与分 析	标准数 据采 集与 管 理	高性能 数 据分 析与 管 理	Ethernet 通 讯模 块	Wi-Fi 通 讯模 块	4G 通 讯模 块
显示功能	支持	-	-	-	-	-	-
网关功能	-	基础网 关功 能	标准网 关功 能	高级网 关功 能	-	-	-
数据分 析与 管 理	-	支持	支持	支持	-	-	-
数据传 输	-	支持	支持	支持	支持	支持	支持
电源	24VDC 电 源	12VDC 电 源	12VDC 电 源	12VDC 电 源	12VDC 电 源	12VDC 电 源	12VDC 电 源
通讯接 口							
RS485 主 机接 口	•	•	•	•	•	•	•
RS485 从 机接 口	•	•	•	•	•	•	•
以太网	-	•	•	•	•	-	-
Wi-Fi	-	-	•	•	-	•	-
4G	-	-	-	•	-	-	•
网络服 务							
Enertrek Vision	-	支持	支持	支持	-	-	-
WEB-CONFI G	•	•	•	•	-	-	-
安装方 式	面板安 装	DIN 导 轨	DIN 导 轨	DIN 导 轨	DIN 导 轨	DIN 导 轨	DIN 导 轨
尺寸	86mm*86mm	3 模 数	4 模 数	5 模 数	1 模 块	1 模 块	1 模 块
产品编 号	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD

## 3.2.2 电压管理模块：Enertrek\_V

特性/应用	V-10 (基本版)	V-20 (高阶版)
计量与监控	电压测量：Uab、Ubc、Uca、Va、Vb、Vc、 频率 (f)	电压测量：Uab、Ubc、Uca、Va、Vb、Vc、 频率 (f)
相电压不平衡度	不支持	支持
线电压不平衡度	不支持	支持
质量分析	-	THDva、THDvb、THDvc；THDuab、THDabc、 THDuca
报警功能	越限报警：设定值越限时触发报警	越限报警、相电压不平衡报警、线电压不 平衡报警
宽度/模数	27mm / 1.5	27mm / 1.5
适用电压范围	支持 1P (1*230V)、3P+N (3*400V)、3P (3*230V) 等	同 V-10，增加高阶分析功能

## 3.2.3 电能模块 (小电流 AC)：Enertrek\_M

应用	M-10	M-20	M-30	M-40
<b>基本参数</b>				
电流输入数量	1	1	3	3
基准电流(Ib)	10A	10A	10A	10A
最大电流 (Imax)	63A	63A	63A	63A
接受的负荷类 型	1P, 1P+N	1P+N, 2P, 2P+N	3P, 3P+N	3P+N
<b>电能计量</b>				
电能计量 (kWh、kvarh、 kVAh)	支持±kWh、±kvarh、kVAh 计量			
<b>多参数测量</b>				
总电流 (I1、 I2、I3)	监测每个通道的电流数据			

总功率 ( $\Sigma P$ )	监控总有功功率			
总无功功率 ( $\Sigma Q$ )	监控总无功功率			
总视在功率 ( $\Sigma S$ )	监控总视在功率			
功率因数 ( $\Sigma PF$ )	监控总功率因数			
每相功率 (P、Q、S、PF)	支持每相功率 (P)、无功功率 (Q)、视在功率 (S) 及功率因数 (PF)			
<b>通讯功能</b>				
通讯协议	Modbus RTU 协议, 支持远程监控			
连接方式	Enertrek Bus (RJ12)接口			
电源供应	通过 RJ12 接口供电			
<b>物理规格</b>				
宽度	18mm	36mm	54mm	72mm
<b>应用场景</b>				
配电系统	支持小型单相 电流计量	支持单相、两 相及三相电流计量	支持三相电流 计量	支持三相电流 计量
工业设备	适用于低功率 设备的电流监测	适用于中小型 设备电流监测	适用于大功率 设备电流监测	适用于大型工 业设备电流监测
电力管理系统	支持小型电流计量与管理			

### 3.2.4 电能模块 (大电流 AC): Enertrek\_E

功能项目	Enertrek E-10 (基本版)	Enertrek E-11 (高阶版)	Enertrek E-31 (高阶版)
计量功能	$\pm kWh$ 、 $\pm kvarh$ 、 $kVAh$	$\pm kWh$ 、 $\pm kvarh$ 、 $kVAh$	$\pm kWh$ 、 $\pm kvarh$ 、 $kVAh$
复费率计量	支持 (最多 3 费率)	支持 (最多 5 费率)	支持 (最多 5 费率)
多参数测量	$I1$ 、 $I2$ 、 $I3$ 、 $I_n$ 、 $\Sigma Q$ 、 $\Sigma S$ 、 $\Sigma PF$	$I1$ 、 $I2$ 、 $I3$ 、 $I_n$ 、 $\Sigma Q$ 、 $\Sigma S$ 、 $\Sigma PF$	$I1$ 、 $I2$ 、 $I3$ 、 $I_n$ 、 $\Sigma Q$ 、 $\Sigma S$ 、 $\Sigma PF$

功率因数与每相功率测量	支持 (P、Q、S、PF)	支持 (P、Q、S、PF)	支持 (P、Q、S、PF)
电流不平衡度	支持	支持	支持
电能质量分析	支持 (THD、THDi)	支持 (THD、THDi1、THDi2、THDi3、THDin)	支持 (THD、THDi1、THDi2、THDi3、THDin)
电流单次谐波分析	支持 (最高 63 次)	支持 (最高 63 次)	支持 (最高 63 次)
过电流与过载报警	支持	支持	支持
谐波报警	支持 (THD、THDi 超限)	支持 (THD、THDi1、THDi2、THDi3、THDin 超限)	支持 (THD、THDi1、THDi2、THDi3、THDin 超限)
电流不平衡报警	不支持	支持	支持
抗干扰能力	高	超高	超高
精度等级	0.5 级	0.5 级	0.2 级
规格	宽度 18mm	宽度 18mm	宽度 18mm

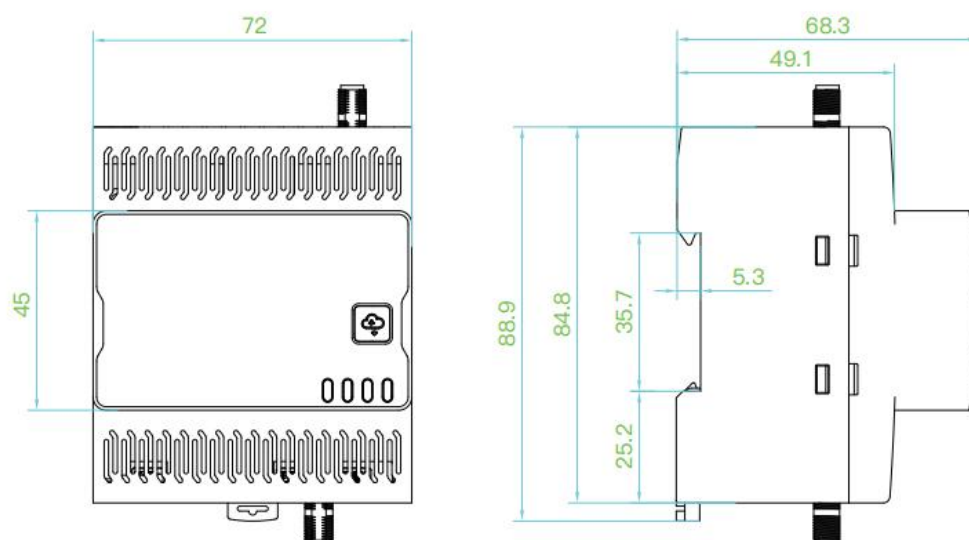
### 3.2.5 输入/输出模块: Enertrek\_DI0-4/2、Enertrek\_AI0-2/2

模块名称	DI0-4/2	AI0-2/2
应用场景	逻辑状态监控- 报警联动- 信号计数	环境参数监测(如压力、湿度、温度等)- 工业设备控制
输入数量	4 路数字输入	2 路模拟输入
输入信号类型	- 干接点输入 (无源信号) - 电压范围: 12-48VDC, 最大电流 3mA	- 支持 4-20mA 电流输入 - 可编程支持 0-10V 电压输入
输入功能	- 状态监控: 监测断路器 OF、SD 或设备状态 - 对输入脉冲的数量进行计数和记	采集模拟信号, 实现精准环境与设备监测
输出数量	2 路晶体管输出	2 路模拟输出
输出信号类型	- 无源输出 - 支持 48VDC/50mA 或 24VAC/100mA 输出	- 支持 4-20mA 电流输出 - 支持 0-10V 电压输出 - 线性控制信号输出
输出功能	- 远程逻辑控制 - 输入事件触发报警输出	- 报警联动: 与输入事件 (如超限、状态变化) 关联触发

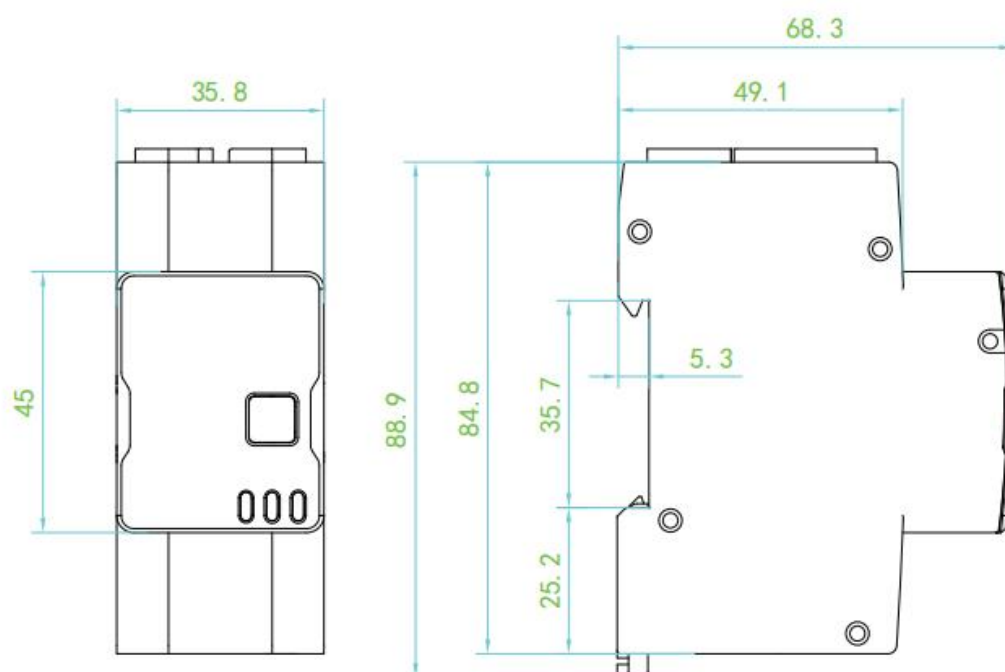
外壳宽度	18mm	18mm
------	------	------

## 4 产品尺寸

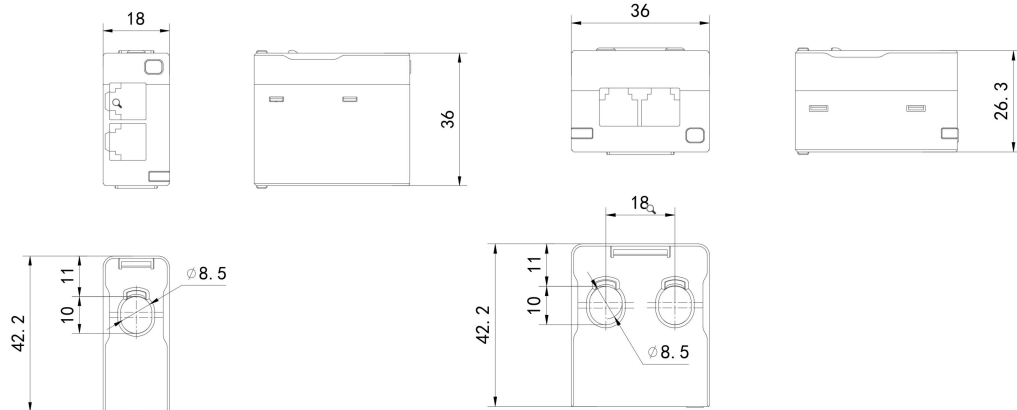
### 4.1 网关：数据工作站Enertrek\_G



### 4.2 电压管理模块Enertrek\_V

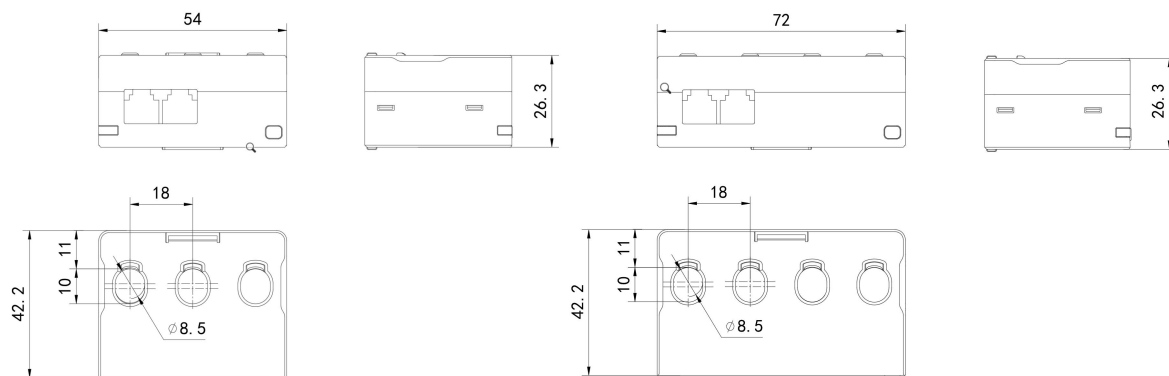


4.3 电能模块（小电流）-1PEnertrek\_M



Enertrek\_M10

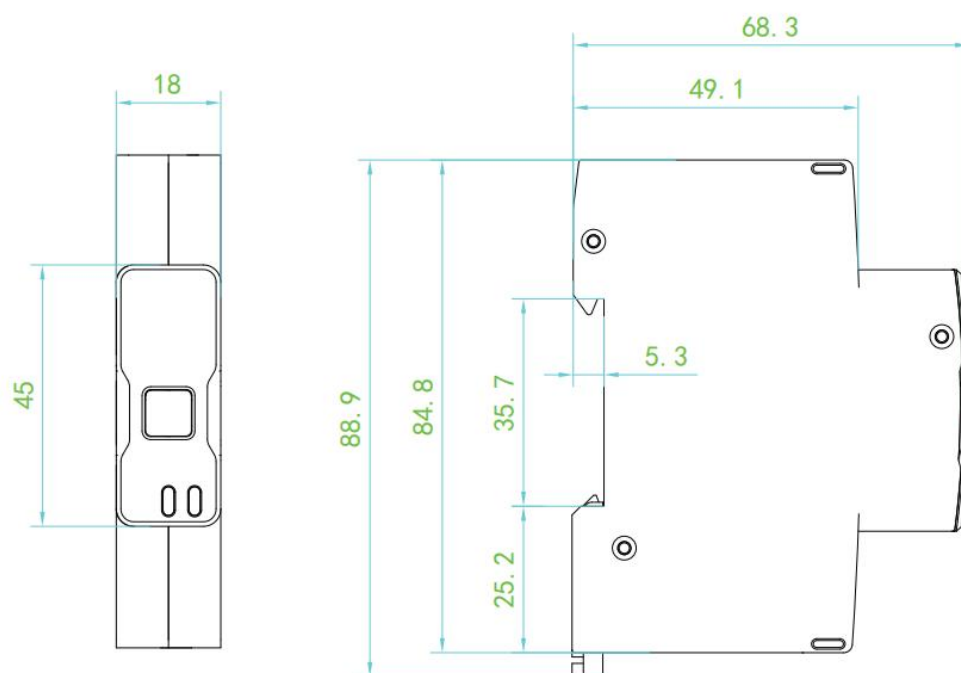
Enertrek\_M20



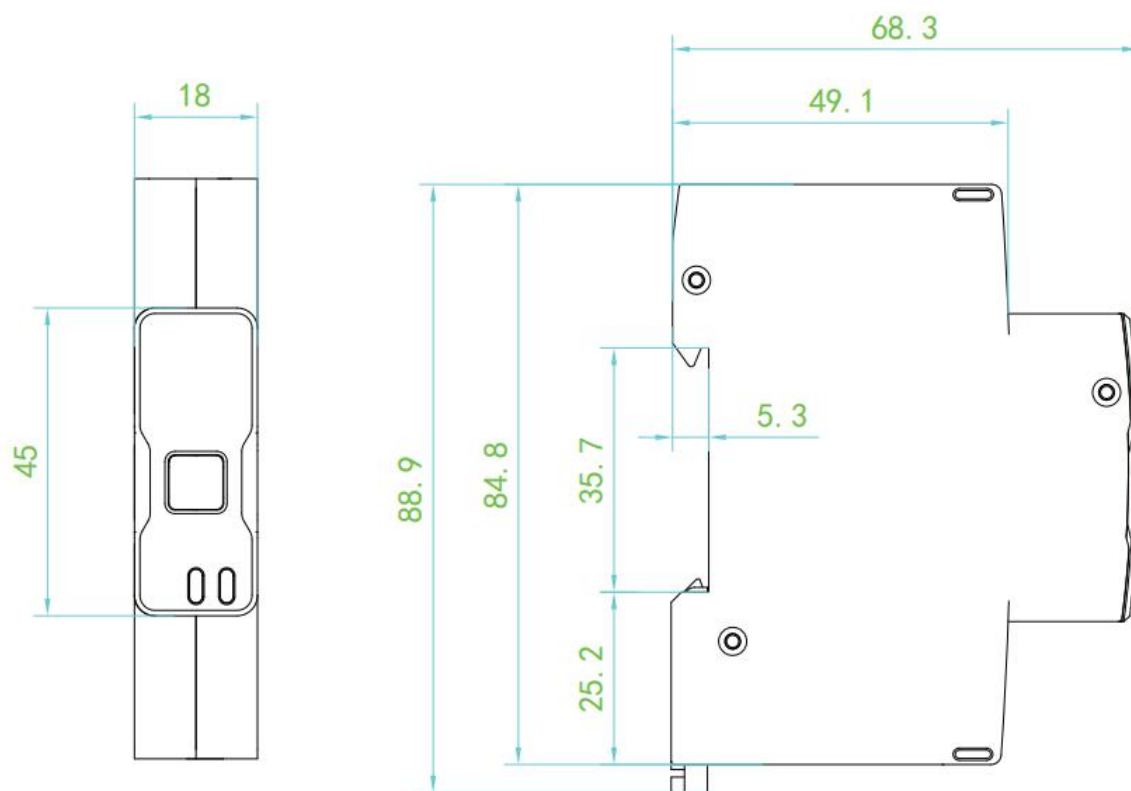
Enertrek\_M30

Enertrek\_M40

4.4 电能模块（大电流 mA CT/ A CT，普通版）ACEnertrek\_E



4.5 输入/输出模块DIO-4/2



## 5 电流互感器的介绍

Enertrek 电能监测系统支持多种类型的电流互感器，满足不同场合的测量需求，包括新建项目、改造安装以及大电流环境。互感器通过专用线缆与 Enertrek 模块快速连接，确保安装便捷且无接线错误，同时保证测量精度和可靠性。

### 5.1 电流互感器类型

#### 1. 闭合式互感器（CTS 型）：

- 特点：固定安装设计，适合高精度测量需求。
- 应用：新建项目或对稳定性要求较高的场合。
- 优势：精度高、安装牢固，适合长期部署。

#### 2. 开合式互感器（CTO 型）：

- 特点：结构灵活，便于快速安装与维护。
- 应用：适合改造项目和需要频繁调整或扩展的场合。
- 优势：安装便捷，无需断电即可完成部署。

#### 3. 柔性互感器（CTF 型）：

- 特点：适应复杂布线和大电流场景，支持灵活布置。
- 应用：空间受限或特殊布线环境，尤其适合大型母线系统。
- 优势：高灵活性，适合大电流及多线缆布置需求。

#### 4. 5A 适配器：

- 特点： 标准化接口，适配传统互感器。
- 应用： 可兼容旧系统改造或标准 5A 输出互感器场景。
- 优势： 保持高兼容性，实现平滑升级。

### 5.2 自动识别与精度保证

Enertrek 系统的电流互感器采用智能识别技术，可自动检测连接的互感器类型及其额定值，无需手动配置，减少人为错误。

- 自动识别功能： 系统在连接后自动确认互感器规格，快速完成设置。

- 高精度测量：在广泛的电流范围内（1A-6300A）保证整体测量链的精度，支持谐波分析和电能质量监测。

### 5.3 快速连接与兼容性

- 快速安装：使用 RJ45 线缆直接连接 Enertrek 模块，免接线校准，减少安装时间。
- 安全保障：防护等级 IP20，适用于工业及商业环境，满足长期稳定运行需求。



100A/100mA 200A/100mA  
400A/100mA 600A/100mA



5A/2.5mA  
用于常规互感器二次电流采集



1000A/100mV 2000A/100mV  
3000A/100mV 5000A/100mV



常规电流互感器，二次侧 5A

### 5.4 CT0 开合式电流互感器

Enertrek 开合式电流互感器是一款专为新建和改造项目设计的高精度测量设备，支持无需断电快速安装。它通过 RJ45 接口与 Enertrek 系统模块即插即用，自动识别规格和参数，确保配置便捷与测量准确性。

该互感器具备 0.5 级精度，适用于电流、电压和谐波分析，广泛应用于工业配电、能源管理和电力监控场景。

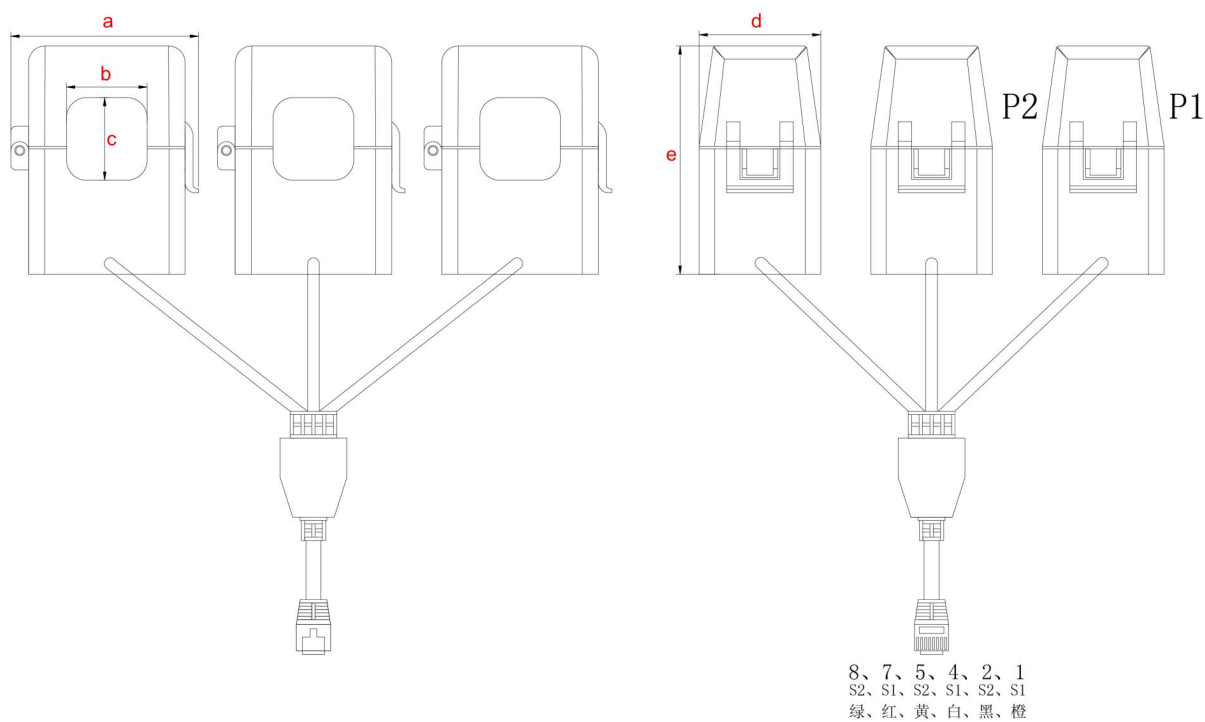
#### 5.4.1 规格

Enertrek CT0 系列电流互感器提供从 100A 到 600A 的四种型号，适用于多种负载类型

和应用场景。

参数	CTO-100	CTO-200	CTO-400	CTO-600
电缆通道直径 (mm)	16	24	36	46
额定电流范围 (A)	100	200	400	600
推荐电缆截面 (mm <sup>2</sup> )	25/35	70/95	185/240	300
最大电流 (A)	120	250	450	650
二次电流 (mA / A)	100mA	40mA	40mA	40mA
额定负荷	10 Ω	10 Ω	10 Ω	10 Ω
精度等级	0.5 级	0.5 级	0.5 级	0.5 级

### 5.4.2 尺寸



序号	CTO-100	CTO-200	CTO-400	CTO-600
a	34.5	56.5	61.5	72.5
b	16.2	24.2	36.3	46.4
c	16.5	24.8	37.2	47.5
d	31.7	36.5	40	46
e	46.5	68.5	85.5	96.5

## 5.5 CTF 柔性电流互感器

柔性电流互感器（Rogowski 线圈）是一种基于罗氏（Rogowski）原理的电流测量装置，适用于宽量程、高精度的电流监测需求。其开口式设计和柔性结构使其特别适合空间受限的安装环境，如配电柜、工业设备和改造项目。

柔性电流互感器与 Enertrek 模块（如 E 模块和 V 模块）结合，可实现高精度电流监测、电能管理和数据分析，适合工业、电力和楼宇管理等场合。

### 5.5.1 规格

支持高达 6000A 的大电流测量，不同的线圈长度和开口尺寸始应多种场合。

特性\型号	CTF-50	CTF-100	CTF-150	CTF-200	CTF-300	CTF-600
开口直径 (Ø mm)	50	100	150	200	300	600
电流测量范围 (a. c.)	100 - 400A	150 - 600A	400 - 2000A	600 - 4000A	1600 - 6000A	1600 - 6000A
频率响应	1Hz 至 50kHz	1Hz 至 50kHz	1Hz 至 50kHz	1Hz 至 50kHz	1Hz 至 50kHz	1Hz 至 50kHz
测量精度	0.5 级	0.5 级	0.5 级	0.5 级	0.5 级	0.5 级
供电方式	自供电	自供电	自供电	自供电	自供电	自供电
输出信号	85mV	85mV	85mV	85mV	85mV	85mV
通讯接口	RJ45	RJ45	RJ45	RJ45	RJ45	RJ45
安装方式	开口式、快速插拔	开口式、快速插拔	开口式、快速插拔	开口式、快速插拔	开口式、快速插拔	开口式、快速插拔
防护等级	IP20 或更高	IP20 或更高	IP20 或更高	IP20 或更高	IP20 或更高	IP20 或更高
环境温度范围	-20°C - 70°C	-20°C - 70°C	-20°C - 70°C	-20°C - 70°C	-20°C - 70°C	-20°C - 70°C
湿度范围	5% - 95% (无冷凝)	5% - 95% (无冷凝)	5% - 95% (无冷凝)	5% - 95% (无冷凝)	5% - 95% (无冷凝)	5% - 95% (无冷凝)

### 5.5.2 尺寸

特性\型号	CTF-50	CTF-100	CTF-150	CTF-200	CTF-300	CTF-600
开口直径 (Ø)	50	100	150	200	300	600

mm)						
周长 P (mm)	157.08	314.16	471.24	628.32	942.48	1884.96
信号线长度 (m)	2	2	2	2	2	2

## 5.6 CTA 电流互感器适配器

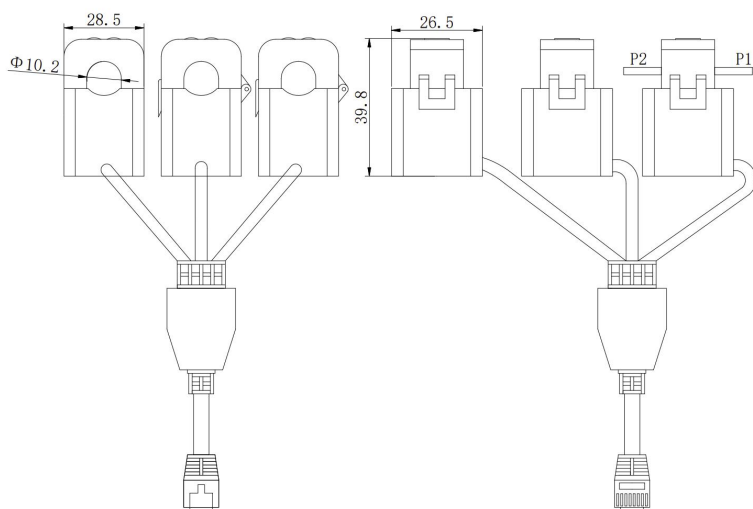
Enertrek 电流互感器适配器支持连接标准电流互感器，并提供 5A/2.5mA 的二次电流输出，适用于扩展电流测量范围或兼容现有互感器系统。

### 5.6.1 规格

参数	规格
型号	CTA-5A
一次电流 (A)	5
二次电流 (mA)	2.5

### 5.6.2 尺寸

参数	尺寸 (mm)
外形尺寸 (长 × 高 × 深)	28.5 × 26.5 × 39.8
电缆孔径	10
重量 (kg)	



8、7、5、4、2、1  
S2、S1、S2、S1、S2、S1  
绿、红、黄、白、黑、橙

## 6 安装

### 6.1 Enertrek\_Mxx 模块安装

#### 6.1.1 Enertrek\_Mxx 自带卡线缆卡扣安装（基础安装）

##### 1. 准备工作：

- 确认安装环境温度在  $-1^{\circ}\text{C}$  至  $55^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度  $\leq 95\%$ 。
- 检查模块及附件是否完好无损。
- 确保模块线缆孔盖板处于常闭状态，无损坏或卡阻。

##### 2. 安装步骤：

###### 1. 模块定位：

- 将模块放置在指定位置，确保电缆排列整齐，便于穿线操作。

###### 2. 电缆穿线：

- 将电缆从模块线缆孔的盖板处穿入。
- 盖板会自动压紧电缆，实现固定，无需额外锁紧操作。

###### 3. 固定与整理：

- 确认线缆已稳固固定，不会松动或滑脱。
- 使用额外扎带整理固定线缆，防止松散或震动导致损坏。

#### 6.1.2 导轨安装（提高稳定性和牢靠度）

在完成基础安装的基础上，使用卡扣附件进行导轨安装，步骤如下：

##### 1. 安装步骤：

- 将模块上方卡入标准卡扣附件，从上向下按压，确保模块固定牢固。
- 然后将模块与卡扣附件一起卡入 DIN 导轨，确保安装稳固。

##### 2. 电气与通讯连接：

- 按照模块接线图连接负载输出及通讯接口（RJ12）。
- 确保 RJ12 BUS 卡到位，防止通讯异常。

##### 3. 测试与调试：

- 接通电源，检查指示灯状态，验证数据采集和通讯功能是否正常。

### 6.1.3 背板安装（提高稳定性和牢靠度）

在完成基础安装的基础上，使用卡扣附件进行背板安装，步骤如下：

#### 1. 安装步骤：

- 使用螺丝将标准卡扣附件固定在背板上，注意对齐安装孔位，确保稳固。
- 将模块上方卡入已固定的卡扣附件，从上向下按压，确保模块固定牢固。

#### 2. 接线与调试：

- 按照模块接线图连接负载输出及通讯接口（RJ12）。
- 通电后检查通讯和测量状态，确保模块正常运行。

## 6.2 Enertrek\_Exx 模块安装

### 6.2.1 导轨安装

#### 1. 准备工作：

- 确认安装环境温度在  $-1^{\circ}\text{C}$  至  $55^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度  $\leq 95\%$ 。
- 检查模块及附件是否完好无损。

#### 2. 安装步骤：

- 将模块对准 DIN 导轨卡槽，从上方压入，确保固定牢固。
- 通过 RJ45 接口连接相应的 CT 模块。

#### 3. 电气与通讯连接：

- 根据接线图，连接负载输出和通讯接口（RJ12）。
- 确保 RJ12 总线卡插入到位，避免通讯异常。

#### 4. 测试与调试：

- 通电后，检查指示灯状态，验证通讯和测量精度。

## 6.3 Enertrek\_CT0 开合式电流互感器安装

### 6.3.1 电缆安装

在安装 Enertrek\_CT0 开合式电流互感器时，建议在断电状态下进行操作，以确保安全。如果必须在电缆带电的情况下安装，请务必遵循以下步骤：

#### 1. 准备工作

- 确保互感器适用于待测电缆，二次输出电流匹配适配器输入规格（如 5A）。
- 检查母线或电缆表面是否清洁、无损伤。
- 根据测量需求，确认电流方向（CT 方向箭头）正确，绕圈数配置符合要求。

#### 2. 安装步骤

##### 1. 连接输出线

- 在安装互感器前，先将输出线连接至测量模块输入端（RJ45），确保接线牢固。

##### 2. 安装互感器

- 打开互感器夹口，小心套入待测电缆，避免直接接触带电部分。
- 闭合夹口，确保完全锁紧，防止松动导致测量误差。

##### 3. 确认电流方向

- 确保 CT 方向箭头 与 电流流向一致，避免方向错误影响测量精度。

##### 4. 固定互感器

- 使用扎带或固定夹加固，确保稳固不移动。



### 3. 测试与校准:

- 接通电源，检查测量模块是否正常读取电流数据。
- 验证信号传输，确保数据准确，无异常波动。
- 如发现测量偏差，按照设备说明书进行校准，确保测量精度。

### 4. \*\* 注意事项:

- 安全第一：带电操作存在高风险，必须严格遵守相关安全操作规程，确保人身和设备安全。
- 专业操作：建议此类操作由经过培训的专业人员执行，避免意外事故的发生。

## 6.4 Enertrek\_CTF 柔性电流互感器安装

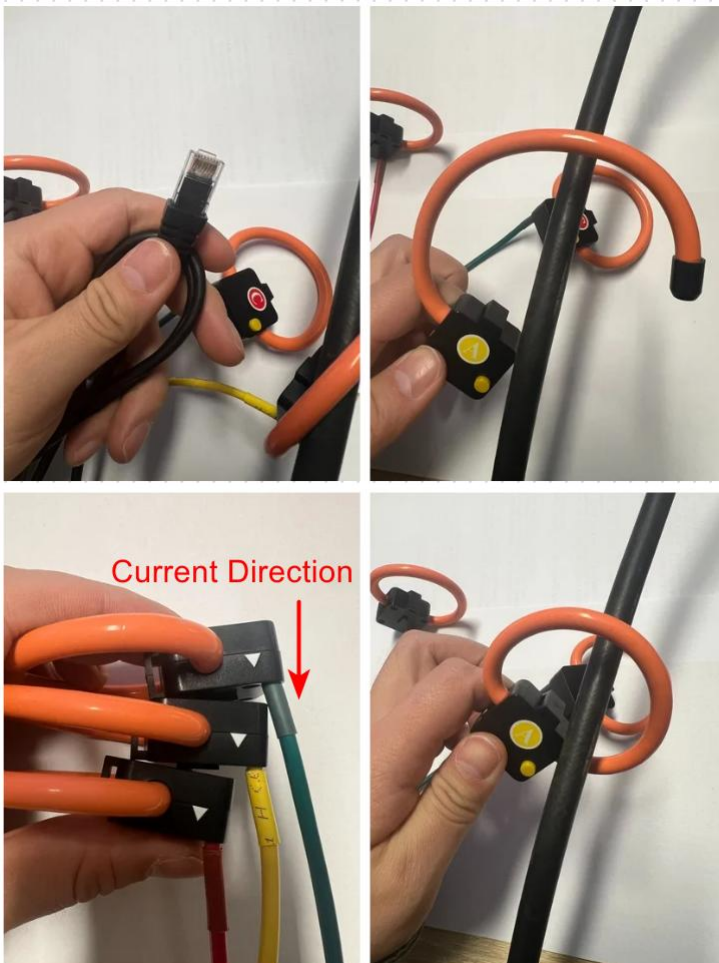
### 6.4.1 母线或电缆安装

#### 1. 准备工作:

- 确保线圈适用于待测电缆直径，表面清洁无损伤。
- 确认线圈绕圈数配置正确，符合测量要求。

#### 2. 安装步骤:

- 打开线圈夹口，根据电缆直径选择合适规格。
- 套入待测电缆，确保完全包围，避免接触其他导体。
- 闭合夹口，确保接触面无缝隙，防止信号干扰。
- 确认电流方向，确保线圈方向箭头与电流流向一致。
- 固定线圈，使用扎带或固定夹稳固，避免因振动或外力影响测量。
- 整理线缆，确保与适配器连接稳定，固定多余线缆，减少干扰。



#### 3. 检查与测试:

- 连接检查：确认所有连接点牢固无误，适配器、测量模块及罗氏线圈的接线正确。
- 信号测试：通电后检查测量模块数据是否正常，确认罗氏线圈是否正确工作。
- 调整优化：如测量数据异常，检查线圈闭合状态、适配器连接、信号方向，并进行必要调整。

## 6.5 Enertrek\_CTA 5A 电流互感器适配器安装

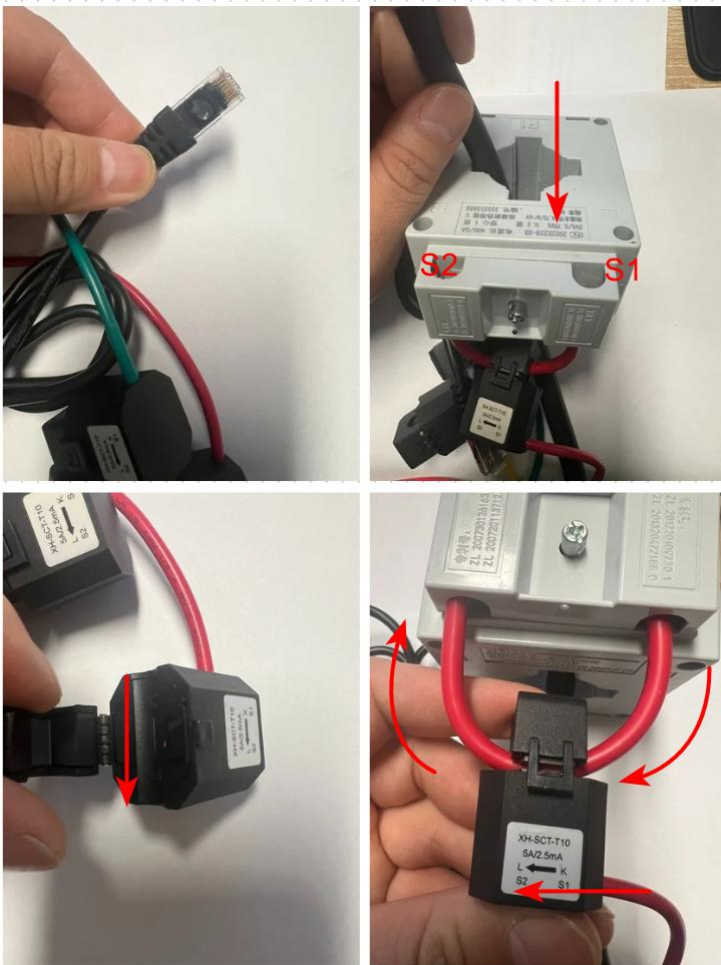
### 6.5.1 安装与接线

#### 1. 准备工作:

- 确保适配器输入端与互感器二次输出端匹配，电流方向正确。
- 检查适配器和电缆完整性，无损坏或松动。

#### 2. 安装步骤

- 连接适配器输入端至互感器二次输出端子，确保牢固。
- 连接适配器输出端至测量模块输入端（如 RJ45）。
- 确认电流方向，确保适配器方向箭头与 CT 电流流向一致，避免方向错误。
- 固定连接，使用绝缘胶带或扎带固定电缆与适配器，防止松动，确保连接稳定。



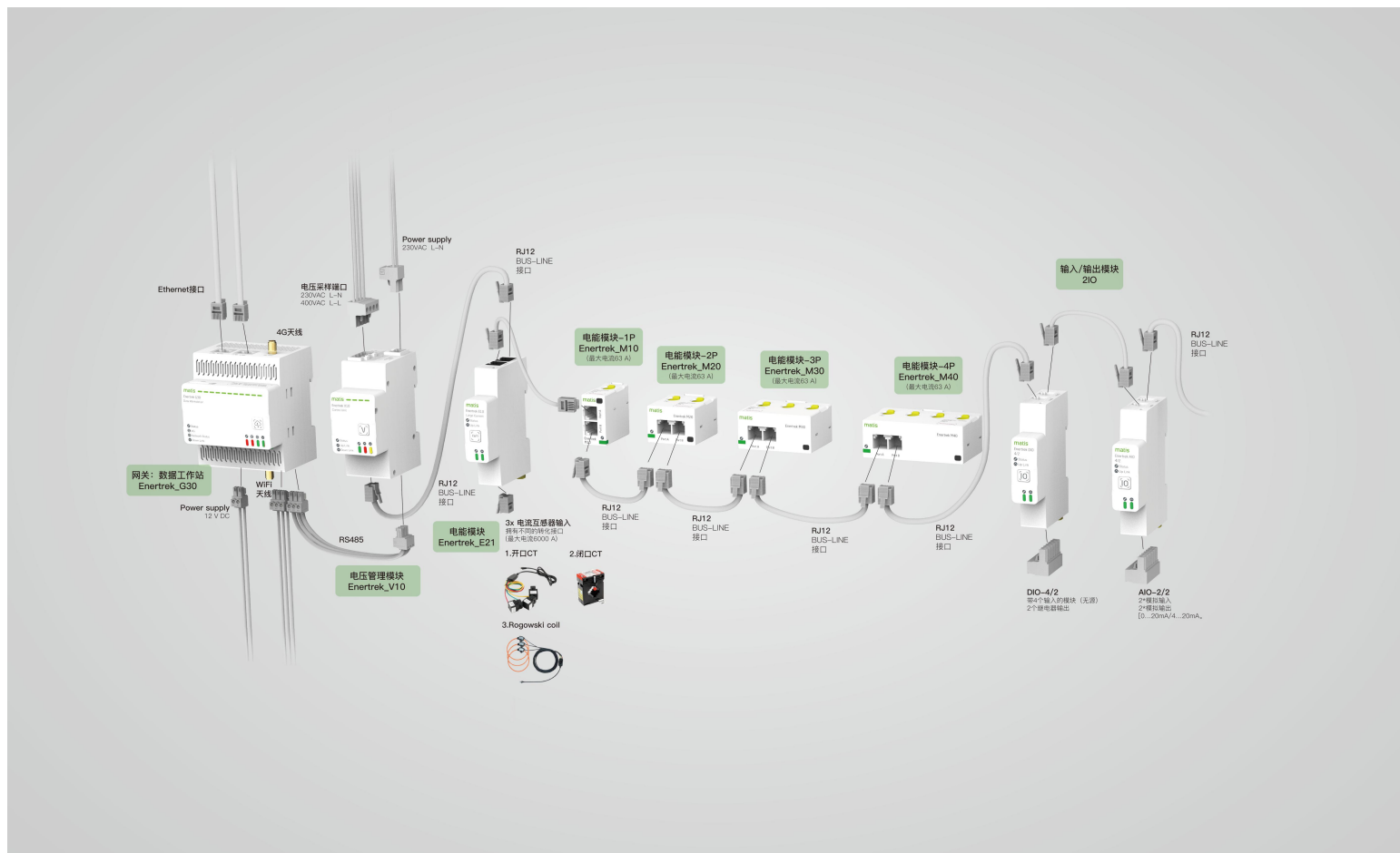
#### 3. 测试与校准:

- 接通电源，检查测量模块是否正常读取电流数据。

- 验证信号传输，确保数据准确，无异常波动。
- 如发现测量偏差，按照设备说明书进行校准，确保测量精度。

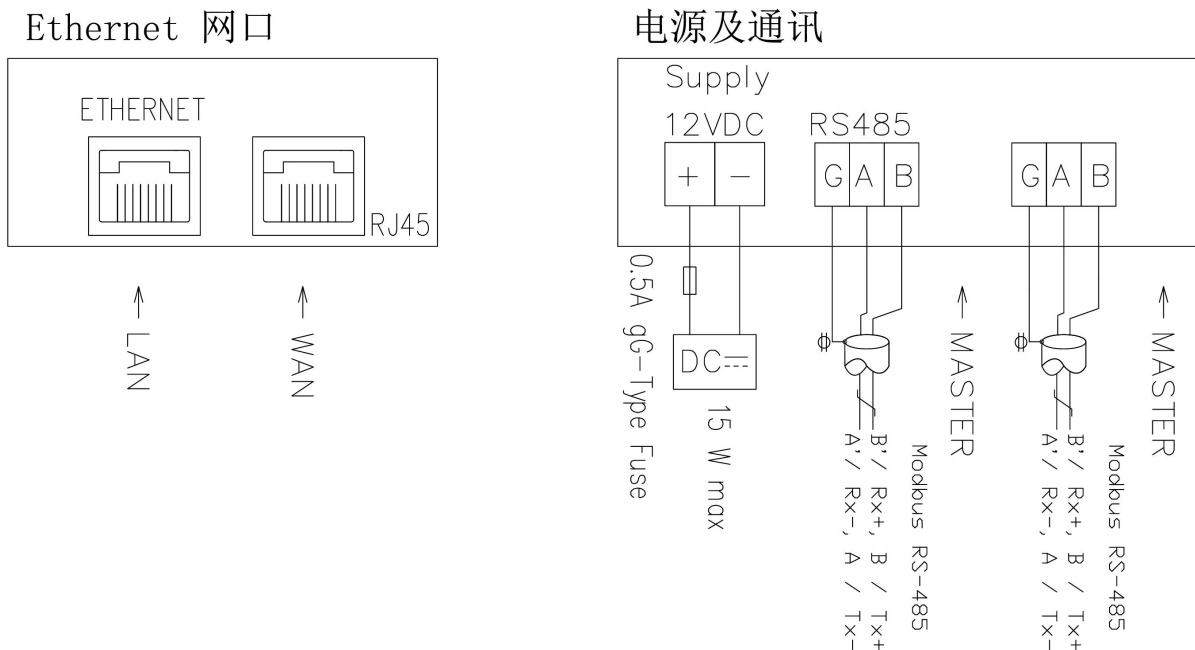
## 7 系统连接

### 7.1 Enertrek 连接系统统图

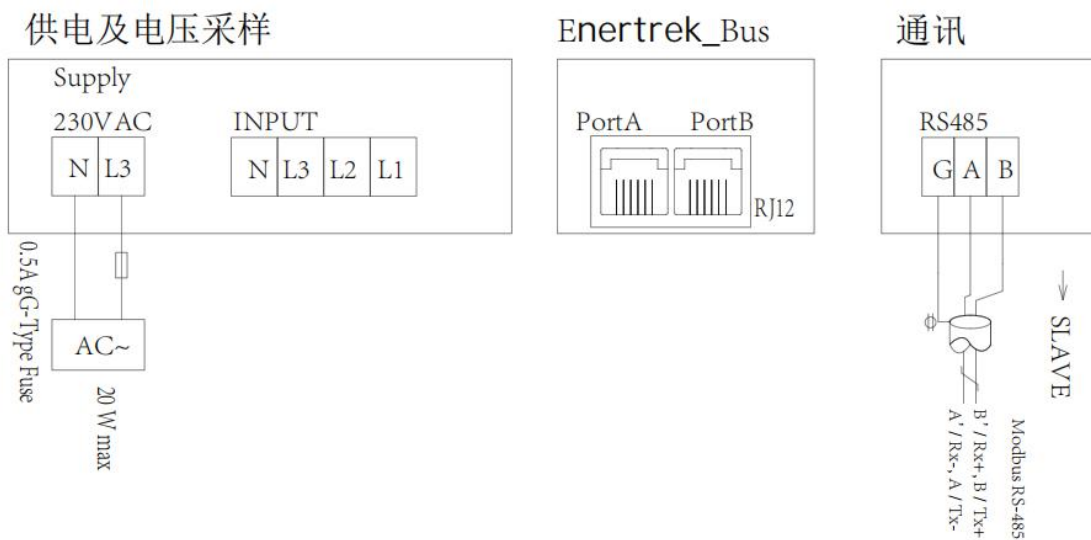


## 7.2 端子说明图

### 7.2.1 网关：数据工作站

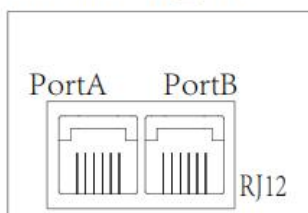


### 7.2.2 电压管理模块



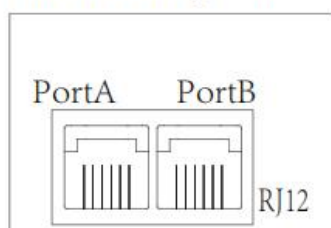
### 7.2.3 电能模块（小电流）

Enertrek\_Bus



### 7.2.4 电能模块（大电流）AC

Enertrek\_Bus



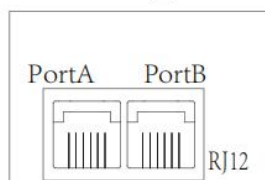
电流采集



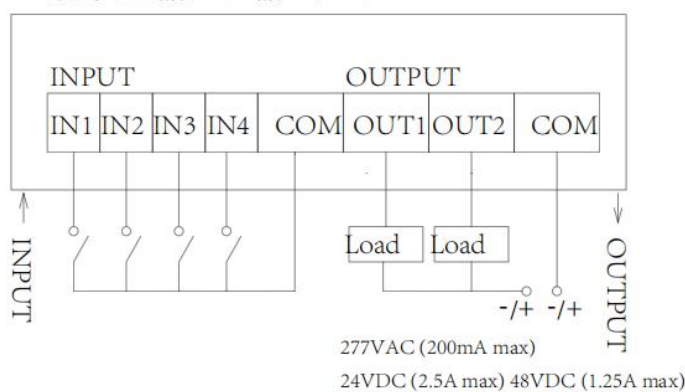
↑  
CT

### 7.2.5 输入/输出模块 DI/DO

Enertrek\_Bus



数字量输入/输出 DI/DO



## 7.3 电流互感器连接

### 7.3.1 Enertrek\_Mxx 模块（内置电流互感器）

#### 7.3.1.1 特点：

1. 自带内置式电流互感器，无需外接其他设备。
2. 适用于小电流测量，安装便捷。

#### 7.3.1.2 连接方式：

1. 将被测导线直接穿过 M 模块的内置孔位，确保导线中心对齐。
2. 固定导线后，M 模块即可完成电流测量。
3. 使用 RJ12 接口将 M 模块接入 Enertrek 系统总线，实现数据传输。

### 7.3.2 Enertrek\_Exx 模块（外接电流互感器，RJ45连接）

#### 7.3.2.1 特点：

1. 支持外接多种电流互感器（CT），如开口式 CT、罗氏线圈及 5A 互感器适配器。
2. 统一采用 RJ45 接口连接 CT，安装灵活。

#### 7.3.2.2 连接方式：

##### 1. 互感器安装：

- 将开口式 CT 或罗氏线圈固定在被测电缆上，或通过适配器连接 5A 电流互感器。
- 注意极性标识（P1 指向电源侧，P2 指向负载侧）。

##### 2. RJ45 接口连接：

- 使用互感器自带的信号线，插入 E 模块的 RJ45 接口。
- 确保连接牢固，避免松动。

##### 3. 与系统通信：

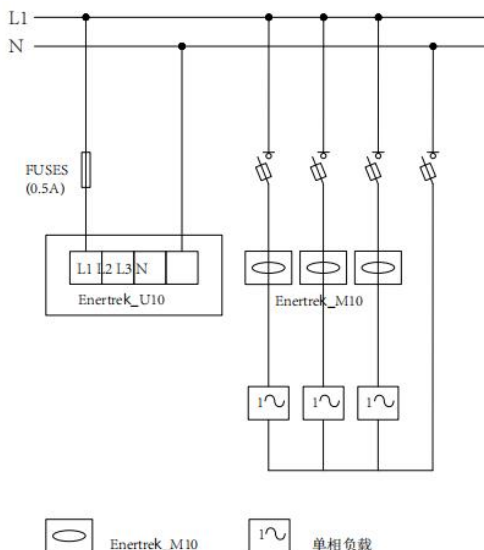
- E 模块通过 Enertrek 系统总线与主设备通信，支持 MODBUS RTU 协议传输测量数据。

## 7.4 Enertrek\_MXX 供电系统与负载配置说明

### 7.4.1 1L+N 单相两线制 (Single-phase Two-wire)

包含一根火线 (L) 和一根中性线 (N)，常见于家庭和小型负载场景。

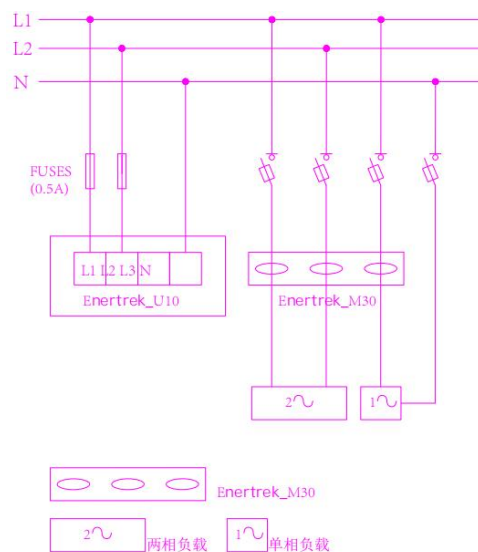
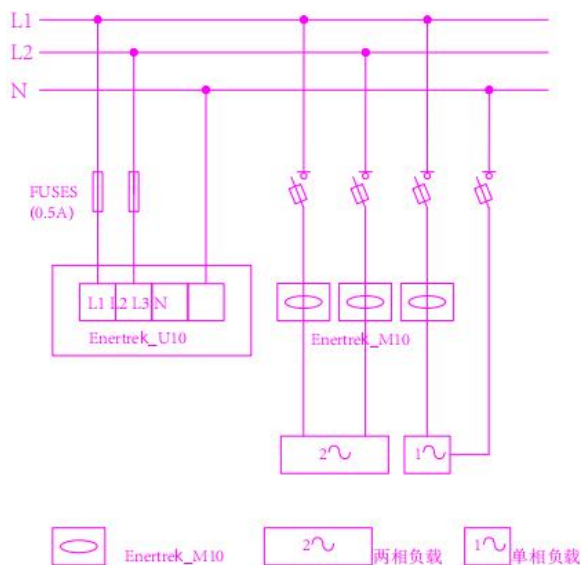
- 适用负载：单相负载
- 配置：3\*M10



### 7.4.2 2L+N 单相三线制 (Single-phase Three-wire)

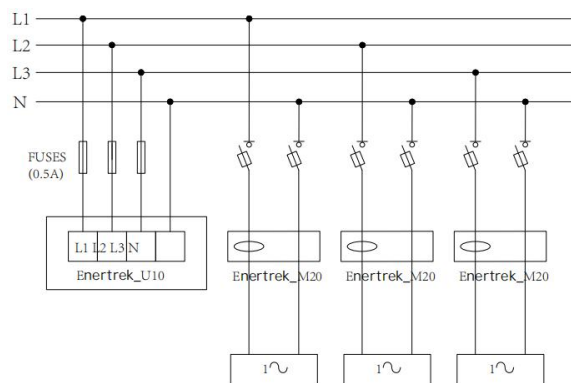
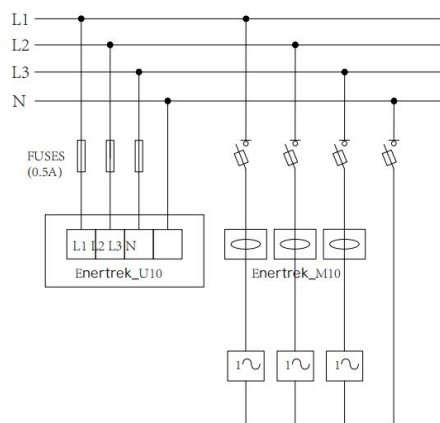
包括两根火线 (L1、L2) 和一根中性线 (N)，用于北美标准的住宅供电。

- 适用负载：两相负载和单相负载
- 配置：2M10+1M10 或 1\*M30



### 7.4.3 3L+N 三相四线制 (Three-phase Four-wire) (单相负载)

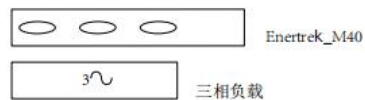
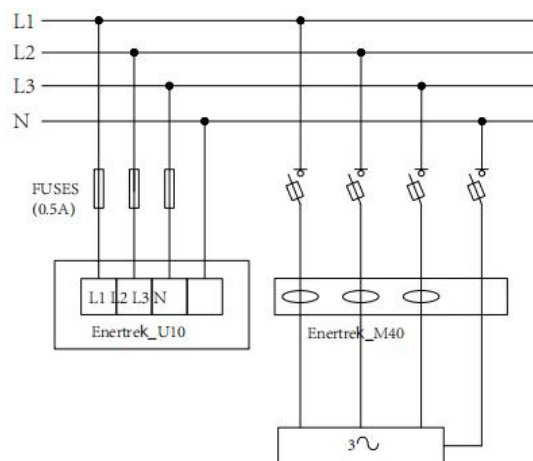
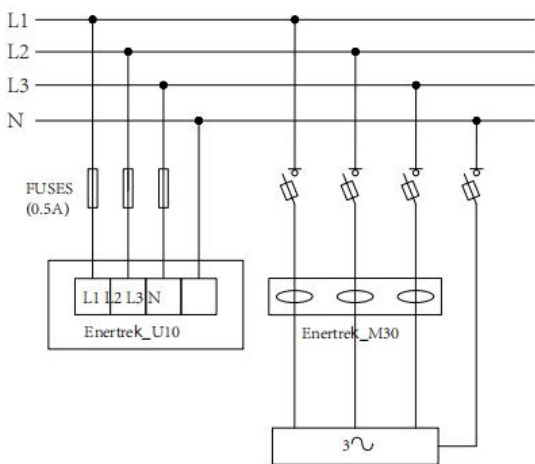
- 适用负载：3 组单相负载
- 配置：3\*M10 或 3\*M20



#### 7.4.4 3L+N 三相四线制 (Three-phase Four-wire)

最常见的低压配电系统，包含三根火线（L1、L2、L3）和一根中性线（N），通常用于工业设备、楼宇供电系统。

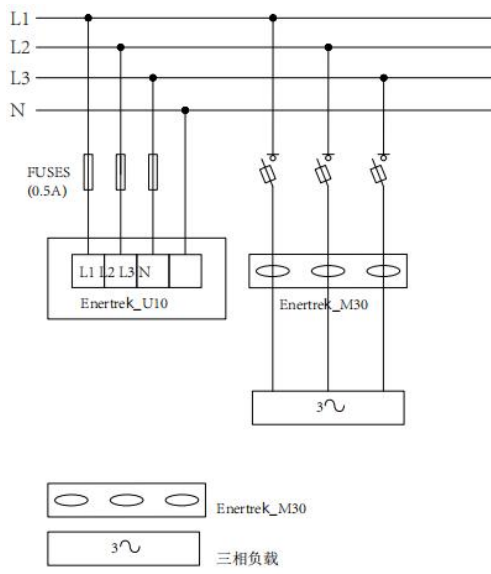
- 适用负载：三相四线负载
- 配置：1\*M30 或 1\*M40



### 7.4.5 3L+N 三相三线制 (Three-phase Three-wire)

无中性线，仅包含三根火线 (L1、L2、L3)，多用于动力负载或高压配电系统。

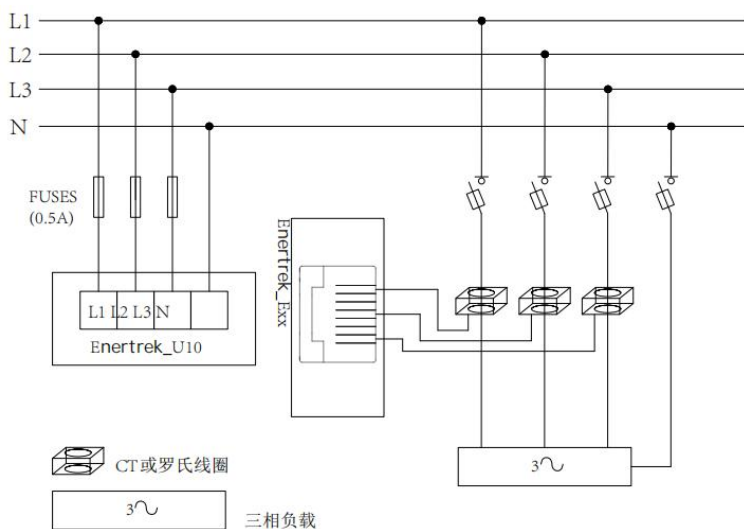
- 适用负载：三相三线负载
- 配置：1\*M30



## 7.5 Enertrek\_EXX 供电系统与负载配置说明

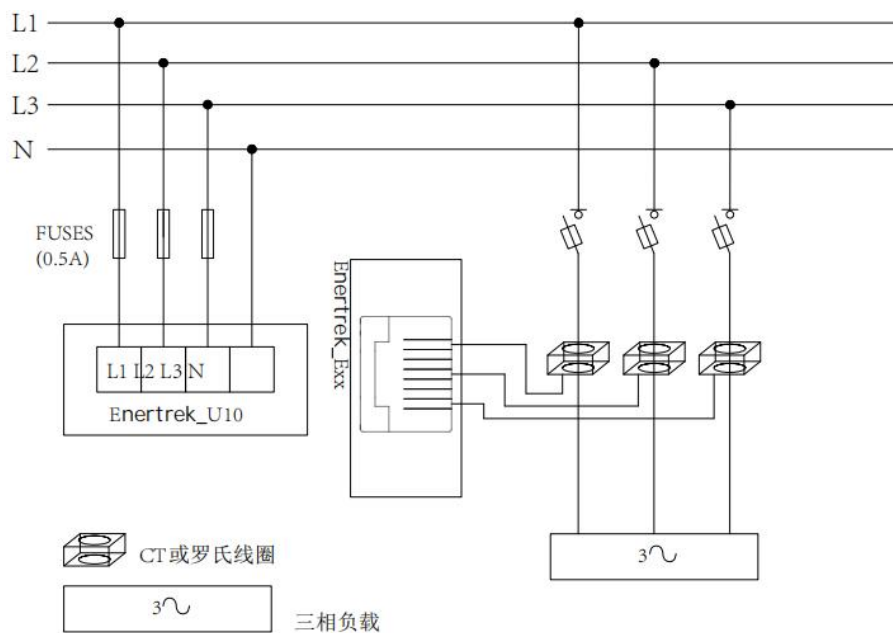
### 7.5.1 3L+N 三相四线制 (Three-phase Four-wire)

- 适用负载：三相四线负载
- 配置：3\*CT



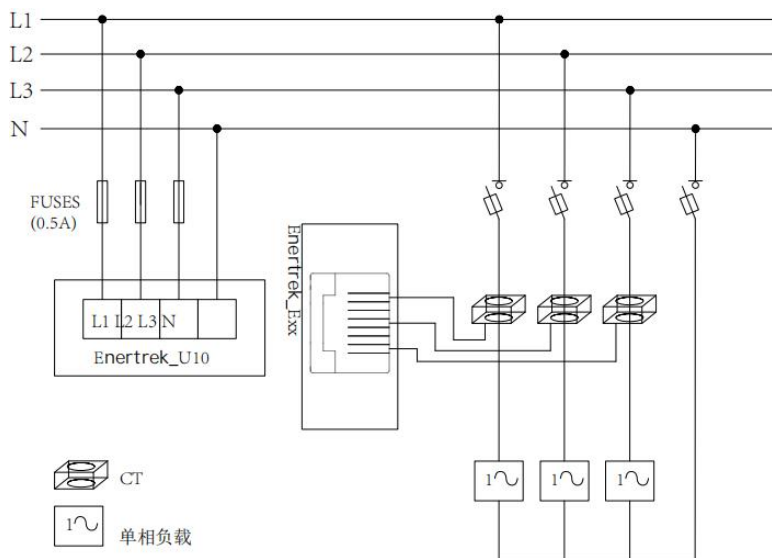
### 7.5.2 3L+N 三相三线制 (Three-phase Three-wire)

- 适用负载：三相三线负载
- 配置：3\*CT



### 7.5.3 3L+N 三相四线制 (Three-phase Four-wire) (单相负载)

- 适用负载：3组单相负载
- 配置：3\*CT



## 8 Enertrek BUS

### 8.1 辅助电源模块

Enertrek-AP 是一款辅助电源模块，当 Enertrek-V 模块功率不足时，可作为额外电源为系统提供稳定供电。

产品特点：

- 输出功率：25W
- 输入电压：230VAC
- 输出电压：12VDC

### 8.2 设备功耗

名称 CN	型号	提供的功率 (W)	功耗 (W)
辅助电源模块	Enertrek-AP	25	-
管理模块：数据管理显示模块	Enertrek_D10	-	2
网关：数据工作站	Enertrek_G30	-	1.5
电压管理模块	Enertrek_V10	15	0.8
电能模块（小电流）-1P	Enertrek_M10	-	0.2
电能模块（小电流）-2P	Enertrek_M20	-	0.2
电能模块（小电流）-3P	Enertrek_M30	-	0.35
电能模块（小电流）-4P	Enertrek_M40	-	0.35
电能模块（大电流 mA CT/ A CT）AC	Enertrek_E10	-	0.5
输入/输出模块	Enertrek_DIO-4/2	-	0.5
输入/输出模块	Enertrek_AIO-2/2	-	0.5

### 8.3 Enertrek Bus 上允许最大产品数量的计算规则

#### 8.3.1 规则说明

- 连接到 Enertrek Bus 的设备总功耗不得超过 24 VDC 电源提供的功率。
- 电源功率限制：最大 25W。

#### 8.3.2 最大输出功率为 15W 的 Enertrek\_V10 电压管理模块

名称 CN	型号	属性	提供的功率 (W)	功耗 (W)	数量	总功耗 (W)
网关:数据工作站	Enertrek_G30	固定设备	-	1.5	1	
电压管理模块	Enertrek_V10	固定设备(独立供电)	15	0.8	1	0.8
电能模块(小电流)-1P	Enertrek_M10	可选设备	-	0.2	5	1
电能模块(小电流)-2P	Enertrek_M20	可选设备	-	0.2	5	1
电能模块(小电流)-3P	Enertrek_M30	可选设备	-	0.35	5	1.75
电能模块(小电流)-4P	Enertrek_M40	可选设备	-	0.35	5	1.75
电能模块(大电流 mA CT/ A CT) AC	Enertrek_E10	可选设备	-	0.5	4	2
输入/输出模块	Enertrek_DIO -4/2	可选设备	-	0.5	2	1
输入/输出模块	Enertrek_AIO -2/2	可选设备	-	0.5	2	1
电源剩余功率/数量/总功耗			4.7		30	10.3

## 8.3.3 最大输出功率为 25W 的 Enertrek-AP 辅助电源

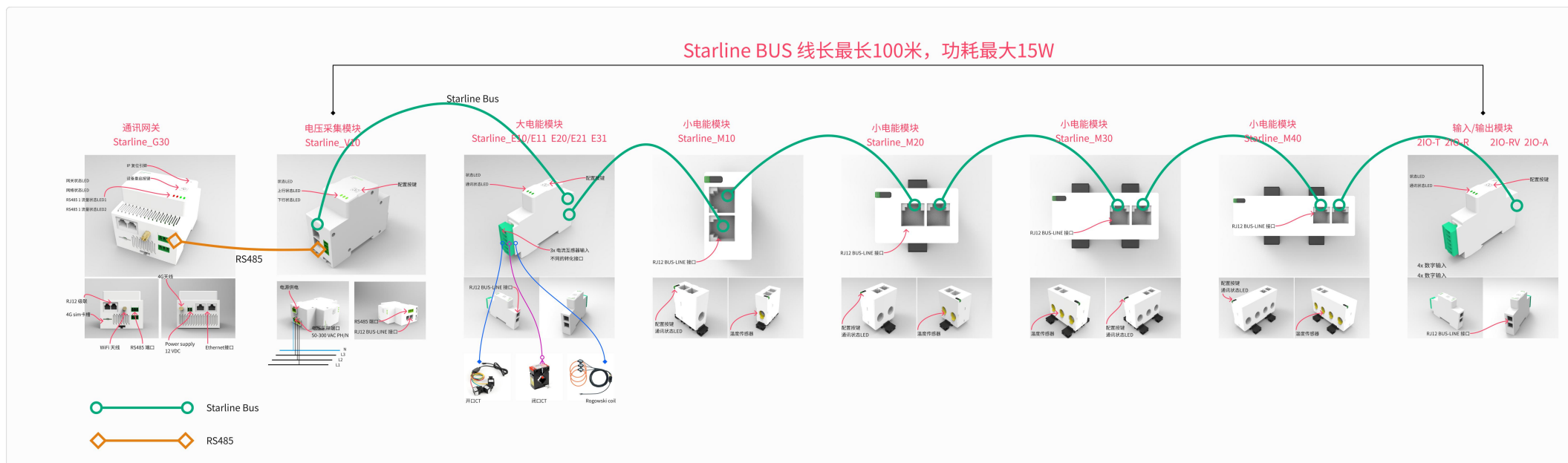
名称 CN	型号	属性	提供的功率 (W)	功耗 (W)	数量	总功耗 (W)
辅助电源模块	Enertrek-AP	固定设备	25			-
网关: 数据工作站	Enertrek_G30	固定设备(独立供电)	-	1.5	1	
电压管理模块	Enertrek_V10	固定设备	-	0.8	1	0.8
电能模块(小电流)-1P	Enertrek_M10	可选设备	-	0.2	10	2
电能模块(小电流)-2P	Enertrek_M20	可选设备	-	0.2	10	2
电能模块(小电流)-3P	Enertrek_M30	可选设备	-	0.35	10	3.5
电能模块(小电流)-4P	Enertrek_M40	可选设备	-	0.35	10	3.5
电能模块(大电流 mA CT/ A CT) AC	Enertrek_E10	可选设备	-	0.5	5	2.5
输入/输出模块	Enertrek_DIO -4/2	可选设备	-	0.5	5	2.5
输入/输出模块	Enertrek_AI0 -2/2	可选设备	-	0.5	5	2.5
电源剩余功率/数量/总功耗			4.2		57	20.8

以上配置根据不同电源(15W 或 25W)提供的功率进行分配,确保设备总功耗在允许范围内,避免过载。根据实际需求选择合适的模块组合和电源规格。

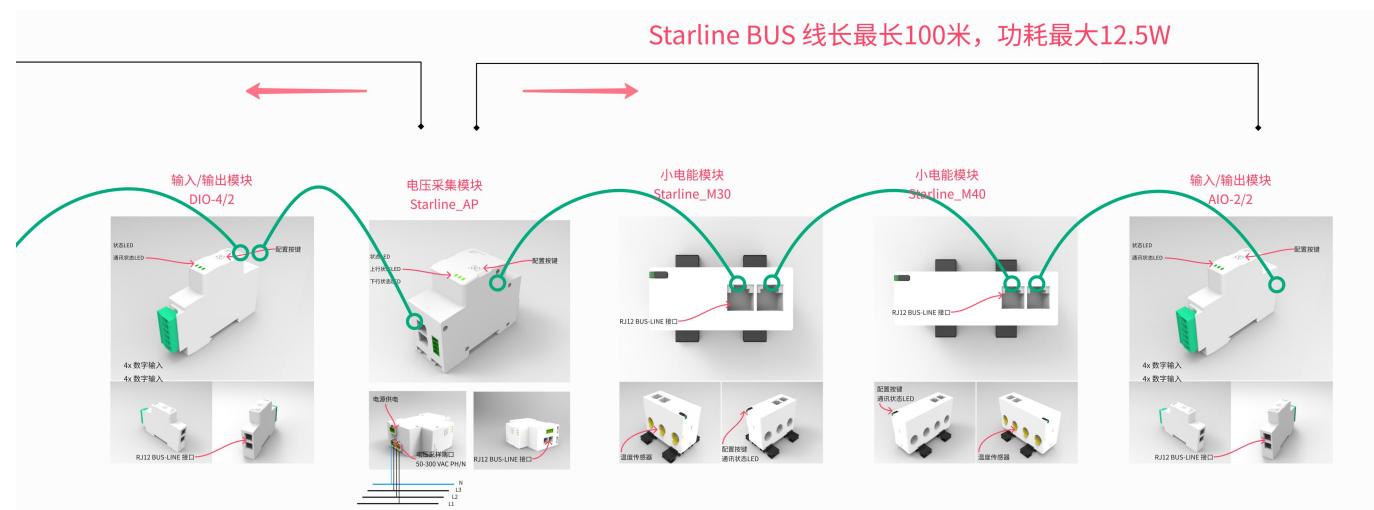
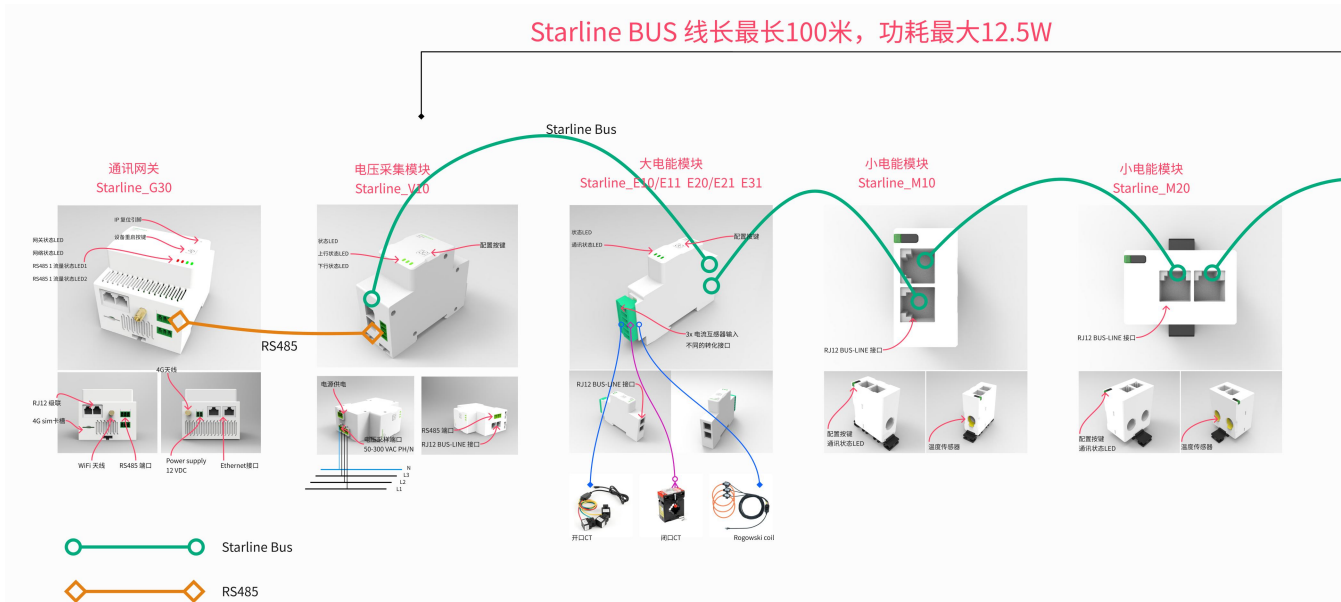
### 8.3.4 辅助电源增加说明

- 当可选设备总功耗超 15W 时，需要增加辅助电源。
- 最多设置 1 个辅助电源，辅助电源需要增加至回路中间，均衡负载。
- 电源在系统之的配置示例如下：

#### 1. 电压管理模块Enertrek\_V10 供电



## 2. 辅助电源模块Enertrek\_AP 供电



## 9 状态及指示灯

### 9.1 网关：数据工作站Enertrek\_Gxx

#### 9.1.1 网关状态 LED

指示网关的状态。*@康沛正式版本按这个改*

名称	颜色	状态	说明
运行指示灯 (红色、绿色)	绿灯	初始化/操作	设备运行正常
	绿灯闪烁(2次闪烁/秒)	重置(级别1)	确认重置按钮(按5到10秒)IP设置被重新配置到DHCP模式。
	红灯快速闪烁(2次闪烁/秒)	重置(级别2)	按下重置按钮超过(按15到20秒)秒时,红灯快速闪烁(2次闪烁/秒)。
	红灯闪烁(1次闪烁/秒):	重复下行地址	红灯闪烁(1次闪烁/秒):系统检测到重复的下行设备地址。检查和更换的下行设备地址
	红灯:不在运行中或硬件故障	故障	红灯:不在运行中或硬件故障
	红绿灯交替闪烁(2次闪烁/秒)	设备固件升级中	

#### 9.1.2 网络状态 LED

网络状态 LED 指示网关的网络状态。

名称	LED 指示	状态指示	说明
网络状态指示灯 (蓝色、橙色)	蓝色常亮	设备 WiFi/以太网/4G 数据通讯正常。	蓝色常亮代表设备已连接到平台
	橙色常亮	设备 WiFi/以太网/4G 数据通讯异常	橙色常亮代表网络异常,设备未连接到平台

#### 9.1.3 RS485 流量状态 LED

RS485 串行线路上的流量由蓝色 LED 指示:当网关在 RS485 网络上传输或接收数据时,

蓝色 LED 会闪烁；在未传输或接收消息时，蓝色 LED 处于熄灭状态。

名称	LED 指示	状态指示
网络状态指示灯 (蓝色)	蓝色闪烁(正常)	串口数据传输或接收
	蓝色熄灭	未进行数据传输或接收

#### 9.1.4 以太网通讯 LED

以太网双色 LED 指示以太网端口 ETH1 和 ETH2 的通讯状态。

LED 指示	状态指示
黄色	10Mbps 链路
黄灯闪烁	10Mbps 活动
绿色	100Mbps 链路
绿灯闪烁	100Mbps 活动

## 9.2 电压管理模块 Enertrek\_Vxx

### 运行 LED 状态

名称	LED 指示	状态指示	说明
运行指示灯 (绿色、红色))	绿灯闪烁 (2 秒闪烁一次 (0.5Hz))	设备正常运行	之前 1 秒闪烁一次 (1Hz) 客户反馈频率太快
	红灯闪烁 (4Hz 或每秒闪烁 4 次)	测量警报	测量警报: 指的是设备在测 量电压、电流、相位等参数 时检测到异常。比如, 可能 发现电压超出正常范围。
	红灯闪烁 (2Hz 或每秒闪烁 2 次)	逻辑警报	逻辑警报: 可能有接线错 误、相序错误, 或其他逻辑 条件被触发。

### 上行 LED 状态

名称	LED 指示	状态指示	说明
上行 COM 指示灯	蓝色闪烁(正常)	串口数据传输或接收	地址正常

(蓝色)			
	蓝色熄灭	未进行数据传输或接收	
	红灯快速闪烁 (5Hz 或每秒闪烁 5 次)	通信故障	

### 下行 LED 状态

名称	LED 指示	状态指示	说明
下行 COM 指示灯 (蓝色)	蓝色闪烁(正常)	串口数据传输或接收	地址正常
	蓝色熄灭	未进行数据传输或接收	
	红灯快速闪烁 (5Hz 或每秒闪烁 5 次)	通信故障	

## 9.3 电能模块 (小电流) Enertrek\_Mxx

### 运行 LED 含义

名称	LED 指示	状态指示
运行指示灯 (绿色、红色))	绿灯闪烁 (2 秒闪烁一次 (0.5Hz))	设备正常运行
	红灯快速闪烁 (5Hz 或每秒闪烁 5 次)	通信故障

## 9.4 电能模块（大电流）ACEnertrek\_Exx

### 运行 LED 含义

名称	LED 指示	状态指示
运行指示灯 (绿色、红色)	绿灯闪烁(2次闪烁/秒)	设备正常运行
	红灯常亮	通信故障
	红灯闪烁(2次闪烁/秒)	配置问题

### 通信 LED 含义

名称	LED 指示	状态指示
COM 指示灯 (蓝色)	蓝色闪烁(正常)	串口数据传输或接收
	蓝色熄灭	未进行数据传输或接收

## 9.5 输入/输出模块Enertrek\_DIO-4/2、Enertrek\_AIO-2/2

### 运行 LED

名称	LED 指示	状态指示
运行指示灯 (绿色、红色)	绿灯闪烁(2次闪烁/秒)	设备正常运行
	红灯常亮	通信故障
	红灯闪烁(2次闪烁/秒)	配置问题

### 通信 LED

名称	LED 指示	状态指示
COM 指示灯 (蓝色)	蓝色闪烁(正常)	串口数据传输或接收
	蓝色熄灭	未进行数据传输或接收

## 10 自动分配地址

### 10.1 通过按钮实现自动分配地址

配置步骤：逐步操作

#### 1. 进入配置模式

- 长按配置按钮，直到指示灯全部点亮，表示进入配置模式。

#### 2. 选择配置功能

根据需求选择不同的配置模式：

- 模式 1：全部分配地址
- 短按配置按钮一次，指示灯 1 亮起，表示选择“全部分配地址”模式。
- 模式 2：新增设备分配地址
- 短按配置按钮两次，指示灯 2 亮起，表示选择“新增设备分配地址”模式。
- 模式 3：确认已配置设备是否在线
- 短按配置按钮三次，指示灯 3 亮起，表示选择“确认已配置设备是否在线”模式。

#### 3. 确认选择并执行配置

- 选择好需要的配置模式后，再次按下配置按钮，确认并下发配置。
- 指示灯会闪烁或变亮，表示配置已成功下发并生效。

配置完成

按照上述步骤，您可以成功配置 Enertrek V 模块 的工作模式，确保设备按预期方式运行。

### 10.2 通过上位机配置软件实现自动分配地址

配置步骤，逐步操作：

#### 1. 进入配置界面

- 打开上位机配置软件，进入设备设置页面。
- 在设备设置页面中，选择“通讯参数”选项，以进入配置界面。

#### 2. 选择配置功能

根据需求选择以下配置模式：

- 模式 1：全部分配地址
- 1. 在配置界面中，选择“全部分配地址”功能。

2. 点击 “下发配置命令” 按钮，执行地址分配。
3. 检查系统提示，确认所有设备地址是否已成功配置。

- 模式 2: 新增设备分配地址

1. 在配置界面中，选择 “新增设备分配地址” 功能。
2. 点击 “下发配置命令” 按钮，执行新增设备地址分配。
3. 检查系统提示，确认新增设备的地址是否已成功分配。

- 模式 3: 确认已配置设备是否在线

1. 在配置界面中，选择 “确认已配置设备是否在线” 功能。
2. 点击 “下发配置命令” 按钮，执行设备在线检查。
3. 检查设备的在线状态，并确保所有设备均处于正常工作状态。

### 3. 完成配置

- 根据所选配置模式完成相应配置后，点击 “保存设置” 按钮，以确保配置生效。
- 退出配置界面，并进行设备状态确认。

#### 配置注意事项:

- 确保在进行配置时，设备已正确连接并处于工作状态。
- 配置完成后，定期检查设备在线状态，确保设备运行稳定。
- 若遇到配置异常，可重新执行配置步骤或参考设备手册进行故障排查。

•

## 11 通讯

### 11.1 Enertrek 系统通信概述

Enertrek 系统通过 RS485 或 以太网 实现通信，主要通过以下设备访问测量数据：

1. Enertrek\_VXX 主机兼电压管理模块
2. Enertrek Enertrek\_GXX 系列网关。
3. Enertrek\_DXX 数据管理显示模块

均为测量数据的核心访问点，支持以下通信协议：

- Modbus RTU
- MQTT

### 11.2 Enertrek\_VXX 回路设备访问

#### 1. 通过上位机软件访问：

- 使用 Enertrek\_Vision 上位机软件通过 RS485 通信连接 Enertrek\_VXX 回路设备。
- 可实现对回路设备的监控和数据读取。

#### 2. 通过网关访问：

- 通过 Enertrek\_GXX 系列网关 的 WAN 口，访问和读取下行设备数据。
- 支持通过 Web 页面 直接监控和管理设备。

### 11.3 Enertrek\_DXX 数据管理显示模块

#### 1. 连接与功能：

- Enertrek\_DXX 数据管理显示模块通过 RS485 连接 Enertrek\_VXX 回路设备。
- 提供数据管理和本地显示功能，方便实时查看设备状态。

#### 2. 多设备访问场景：

- 如果同时使用 Enertrek\_DXX 数据管理显示模块 和其他上位机设备（如 Enertrek\_Vision 软件），需要加装 RS485 分时缓存器。

#### • 分时缓存器功能：

- 确保多设备在同一 RS485 总线上通信时避免冲突。

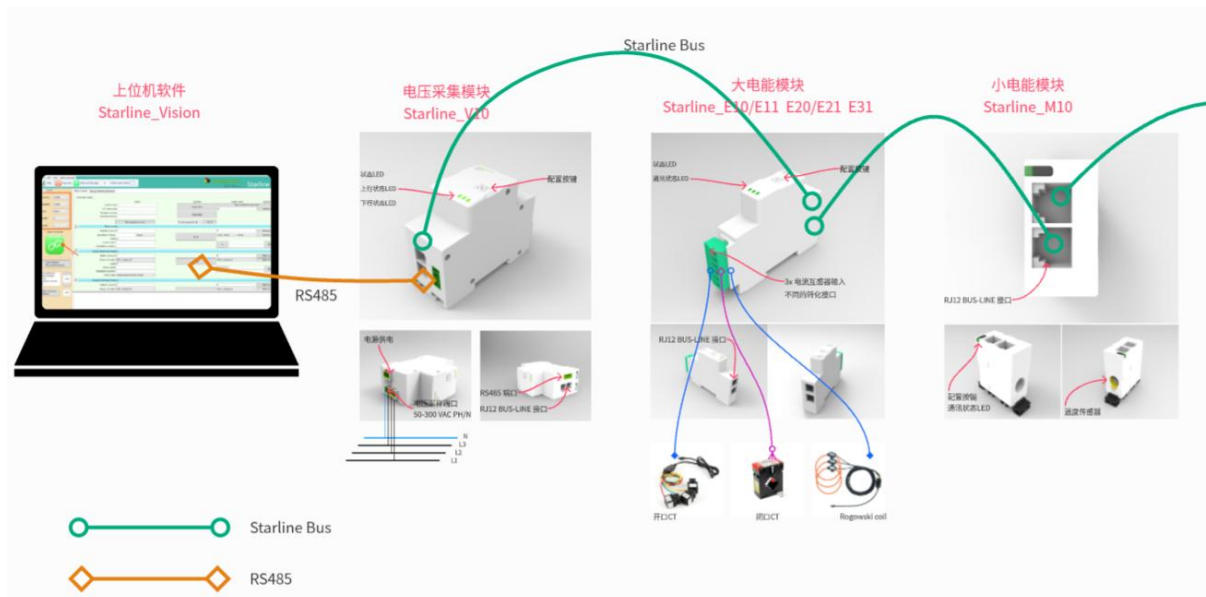
- 提高系统通信稳定性和数据传输效率。

#### 11.4 Enertrek Modbus 协议见通讯协议文档

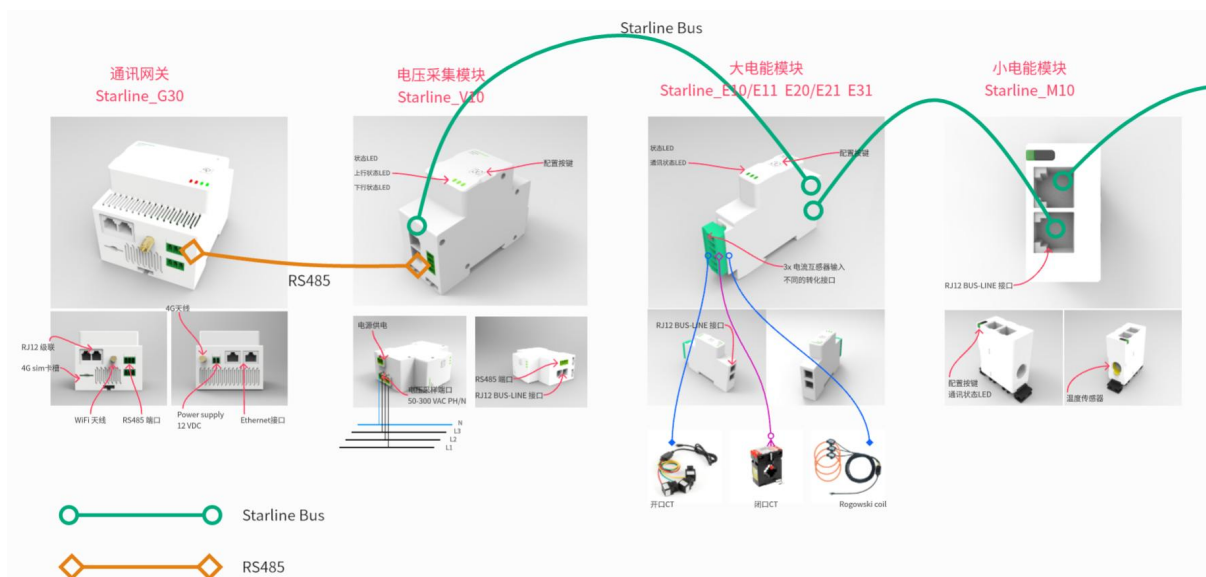
## 12 配置

### 1. 通过上位机软件访问及配置：

可通过 Enertrek\_Vision，配置 Enertrek\_Vxx、Enertrek\_Mxx、Enertrek\_Exx 等参数；

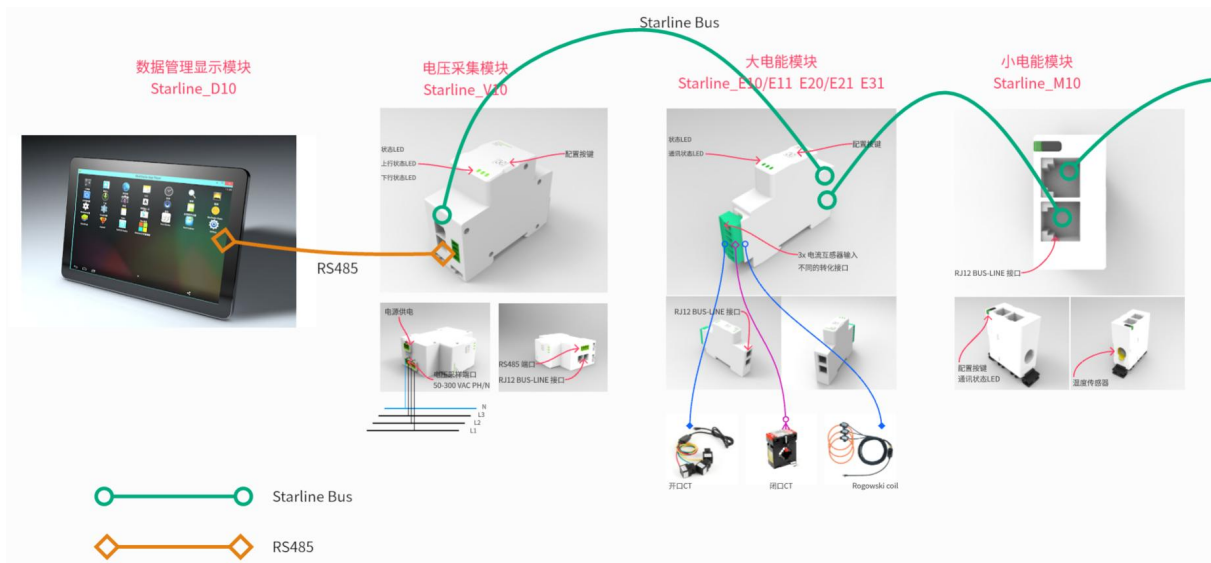


### 2. 通过网关访问：



### 3. 通过数据管理显示模块访问及其配置:

可通过 Enertrek\_D10, 配置 Enertrek\_Vxx、Enertrek\_Mxx、Enertrek\_Exx 等参数;



## 13 技术特性

### 13.1 Enertrek\_Gxx

特性	值
处理器	ARM926EJ-S 核心
RAM	最高运行速度 300 MHz
DDR	内建 64 MB DDR II 内存
eMMC	GB
USB 2.0	USB Host / Device
加解密引擎	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ECC-256</li> <li>• AES-256</li> <li>• RSA-2048</li> <li>• SHA-512</li> <li>• HMAC</li> <li>• 随机数生成器</li> </ul>
操作系统	基于 Linux 深度定制

### 13.2 Enertrek\_Vxx

特性	值
电压测量范围	230VAC L-N $\pm 20\%$ ; 400VAC L-L $\pm 20\%$
频率范围	45 ... 65 Hz
频率精度	0.02 级
电网类型支持	单相/两相/带中性的两相/三相/带中性的三相
电压配置支持	1P (1 $\times$ 230V)、2P (240V)、2P+N (2 $\times$ 120V)、3P (3 $\times$ 230V)、3P+N (3 $\times$ 208V)、3P+N (3 $\times$ 400V)
功耗	$\leq 0.1$ VA
电压测量精度	0.2 级

连接方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电压采样与电源供电：通过端子和电缆连接</li> <li>• 供电与通信：通过 RJ12 接口连接 Enertrek BUS</li> <li>• Modbus 上行：通过端子和电缆连接</li> </ul>
------	---

### 13.3 Enertrek\_Mxx

特性	值
测量电流	
电流互感器	内置集成式电流互感器
基本电流 $I_b$	10A
最大电流 $I_{max}$	63A
电流测量精度	0.5 级
测量电能	
有功电能精度	0.5 级
无功电能精度	1 级

### 13.4 Enertrek\_Exx

特性	参数
测量电流	支持各种电流范围，适应不同负载电流需求
匹配的电流互感器	CTS 闭合式、CTO 开口式、CTF 柔性罗氏线圈
电流测量精度	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用 CTS 互感器时为 0.2 级</li> <li>• 使用 CTO 互感器时为 0.5 级</li> <li>• 使用 CTF 柔性罗氏线圈时为 0.2 级</li> </ul>
连接方式	带有 RJ12 接头的特定电缆，确保稳定可靠连接
测量电能	精确计量各种电能参数，满足多种电力监测需求
有功电能精度	0.5 级
无功电能精度	1 级

通信方式	支持 Modbus RTU 协议及 Enertrek Bus (RJ12) 接口通讯, 确保与上位机的数据互通
抗干扰能力	高抗干扰设计, 适用于电气环境复杂的应用场景
安装方式	快速接线, 易于安装, 适用于配电柜及系统改造, 适配不同负载场景
扩展性	支持通过 Enertrek Bus (RJ12) 扩展更多模块, 灵活应对复杂系统需求

### 13.5 Enertrek\_DIO-4/2、AIO-2/2

#### 数字量模块 DIO-4/2

特性	参数
输入数量	4
输入类型	干接点输入 (无源信号), 支持逻辑状态监测和高速脉冲计数
输入电压范围	12-48VDC, 内置限流保护, 最大电流 3mA
输入功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 逻辑状态监测: 监控设备状态 (如开/关、跳闸计数)</li> <li>- 高速脉冲计数: 支持 100kHz 以下信号计数</li> </ul>
输出数量	2
输出类型	继电器输出, 支持: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 220VDC/1A</li> <li>- 277VAC/1A</li> </ul>
输出功能	远程逻辑控制: 实现对设备的远程操作- 报警联动: 输入事件触发输出报警信号
可靠性设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 输入端采用继电器, 抗干扰能力强</li> </ul>
响应速度优化	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 输入响应时间 <math>\leq 10\text{ms}</math>, 满足高速信号监测需求</li> <li>- 输出响应时间 <math>\leq 20\text{ms}</math>, 实现快速动作</li> </ul>
扩展功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 提供多通道支持, 例如两个模块可扩展至 8 输入/4 输出</li> </ul>

## 模拟量模块 AI0-2/2

特性	参数
输入数量	2
输入信号类型	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 输入 1, 支持 4-20mA 电流输入</li> <li>- 输出 2, 支持 0-20mA 电流输入, 兼容 0-10V 电压输入 (需配置)</li> </ul>
输入阻抗	电流输入: $<200\ \Omega$ 电压输入: $>10k\ \Omega$
输入功能	环境监测: 可连接压力、湿度、温度、流量等传感器, 实现多维度参数采集
输出数量	2
输出信号类型	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 输出 1, 支持 4-20mA 电流输出</li> <li>- 输出 2, 支持 4-20mA 电流输出, 兼容 0-10V 电压输出 (需配置)</li> </ul>
输出功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 联动控制: 基于输入事件触发输出动作</li> <li>- 线性信号输出: 适配工业控制系统或报警设备</li> </ul>
兼容性设计	高兼容性, 支持多种传感器类型及工业设备
抗干扰设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 输入端采用抗干扰设计, 抑制外部噪声干扰</li> <li>- 输出端带稳压稳流保护, 提升系统稳定性</li> </ul>
响应能力优化	输入响应时间 $\leq 15ms$ , 输出响应时间 $\leq 20ms$
扩展功能	输出信号支持用户可编程调节, 满足复杂控制场景需求