

联讯仪器

S3012H

单通道精密电源/测量单元



技术资料 版本号  
Datasheet V1.2

## S3012H 单通道精密源表

联讯仪器 S3012H 精密电源/测量单元是紧凑、经济高效的单通道台式电源/测量单元 (SMU)，能够同时输出并测量电压和电流。这些功能使得 S3012H 成为既需要高分辨率，又需要高精度的各种 IV (电流与电压) 测量任务的理想选择。

联讯仪器 S3012H 以适中的价格提供优异的性能。它拥有广泛的电压 ( $\pm 200$  V) 和电流 ( $\pm 3$  A 直流和  $\pm 10$  A 脉冲) 电源功能、出色的精度, 6位半的显示 (最

低 100fA/100nV 显示分辨率) 以及卓越的彩色 LCD 图形用户界面 (GUI)。此外，它具有多种基于任务的显示模式，显著提高了测试、调试和表征的效率。

联讯仪器 S3012H 还提供超高的测量吞吐量，并支持传统的SMU SCPI 命令，让测试代码的迁移变得轻松快捷。SMU 可以集成到生产测试系统中使用，上述这些功能将会提高系统的测试效率并降低拥本。

## 产品特点

| 特性  | 优势   |
|---|--|
| 双通道综合四象限电源和测量功能                                   | 使用单台仪器即可轻松准确地测量电流和电压，而无需手动更改任何连接。                              |
| 量程： $\pm 200$ V、 $\pm 3$ A (直流) 、 $\pm 10$ A (脉冲) | 单台 SMU 产品即可同时满足高电压和大电流测量需求，从而推动测量仪器的标准化，并简化资产管理和支持工作。          |
| 最小测量分辨率可达100fA/100nV                              | 可以使用低成本的台式 SMU 进行低电平测量，而以前则需要使用昂贵的半导体器件分析仪。                    |
| 高速测量  | 最高可支持1M的ADC采样率，NPLC和采样率可选设定。                                   |
| 5.0 英寸彩色LCD电容触摸屏，提供了简单易用的前面板 GUI，支持图形和数字视图模式      | 可快速轻松地在前面板上进行测量和显示数据，显著加速交互式测试、表征和调试操作。                        |
| 免费的PC端GUI控制软件                                     | 无需编程即可从 PC 进行远程测量和控制   |
| 支持传统和默认的 SCPI 命令                                  | 传统的 SCPI 命令可以部分兼容较旧的 SMU 代码 (例如 Keithley 2400系列)，从而尽量减少代码转换工作。 |
| 同步  | 纯硬件高速同步，可实现多通道低时延同步。   |
| 数字IO  | 可灵活配置纯硬件高速IO，可实现阈值触发，从而实现输出测量值和用户系统的高效交互。                      |
| 紧凑的外形，配有 USB2.0、LAN接口                             | 轻松整合到机架和堆叠系统中。   |

## 产品应用

联讯仪器S3012H的应用范围十分广泛，涵盖从研发和教育到工业开发、生产测试和自动化制造的各种用途。而且它无论独立工作还是作为系统组件使用都发挥出色表现。

### 测试半导体、分立元器件和无源元器件

- 二极管、激光二极管、LED
  - 光电探测器、传感器
  - 场效应晶体管 (FET) 、双极结型晶体管 (BJT)
  - IC (模拟 IC、RFIC、MMIC 等)
  - 电阻器、压敏电阻、热敏电阻、开关
- 测试精密型电子和绿色能源器件**
- 光伏电池
  - 功率晶体管、功率器件
  - 电池
- 研究和教育**
- 汽车
  - 医疗仪器
  - 用于电路测试的电源和直流偏置电源

## 产品指标

### 工作条件

温度  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ,

湿度 30% 至 70% 相对湿度

预热 60 分钟后测量，测量时环境温度变化小于  $\pm 3^{\circ}\text{C}$

校准周期 1 年

测量速度 1PLC

## 电压源指标

| 电压设置精度        | 量程  | 设置分辨率             | 精度(1 年)<br>$\pm(\% \text{读数} + \text{偏置})$ | 典型噪声(有效值)<br>$0.1\text{ Hz}-10\text{Hz}$ |
|---------------|---|-------------------|--|--|
|               | $\pm 200\text{ V}$  | 1mV               | 0.02%+40 mV                                | $600\text{ }\mu\text{V}$                 |
|               | $\pm 20\text{ V}$   | 100 $\mu\text{V}$ | 0.02%+5 mV                                 | $100\text{ }\mu\text{V}$                 |
|               | $\pm 6\text{ V}$  | 10 $\mu\text{V}$  | 0.02%+500 $\mu\text{V}$                    | $4\text{ }\mu\text{V}$                   |
|               | $\pm 200\text{ mV}$   | 1 $\mu\text{V}$   | 0.02%+200 $\mu\text{V}$                    | $2\text{ }\mu\text{V}$                   |
| 温度系数          | $\pm(0.15 \times \text{精度指标})/\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $0^{\circ}\text{C}-18^{\circ}\text{C}, 28^{\circ}\text{C}-50^{\circ}\text{C}$ ) |                   |  |  |
| 单通道最大输出功率     | 30W: $\pm 20\text{V}@1.5\text{A}$ ; 30W: $\pm 200\text{ V}@0.15\text{A}$ ; 18W: $\pm 6\text{ V}@3\text{A}$                                |                   |  |  |
| 设置时间          | $<800\text{ }\mu\text{s}$ (典型值)   |                   |  |  |
| 过冲            | $<\pm 0.1\%$ (典型值, Normal, 步进是范围的 10% 至 90%, 满量程点, 电阻性负载测试)   |                   |  |  |
| 噪声 10Hz-20MHz | 6V 电压源, 3A 电阻负载, $<3\text{mV RMS}$  |                   |  |  |

## 电流源指标

| 电流设置精度 | 量程                  | 设置分辨率            | 精度(1 年)<br>$\pm(\% \text{读数} + \text{偏置})$ | 典型噪声(有效值)<br>$0.1\text{ Hz}-10\text{Hz}$ |
|--------|---------------------|------------------|--|--|
|        | $\pm 10\text{ A}^1$ | 50 $\mu\text{A}$ | 0.4% + 40 mA                               | NA                                       |
|        | $\pm 3\text{ A}$    | 20 $\mu\text{A}$ | 0.05% + 5 mA                               | $10\text{ }\mu\text{A}$                  |
|        | $\pm 1.5\text{ A}$  | 5 $\mu\text{A}$  | 0.02% + 500 $\mu\text{A}$                  | $3\text{ }\mu\text{A}$                   |
|        | $\pm 150\text{ mA}$ | 500 nA           | 0.02% + 25 $\mu\text{A}$                   | $800\text{ }\mu\text{A}$                 |
|        | $\pm 15\text{ mA}$  | 50 nA            | 0.02% + 2.5 $\mu\text{A}$                  | $100\text{ }\mu\text{A}$                 |

|           |  |        |                |        |
|-----------|--|--------|----------------|--------|
|           | $\pm 1.5 \text{ mA}$   | 5 nA   | 0.02% + 150 nA | 20 nA  |
|           | $\pm 150 \mu\text{A}$  | 500 pA | 0.02% + 25 nA  | 200 pA |
|           | $\pm 15 \mu\text{A}$   | 50 pA  | 0.02% + 3 nA   | 75 pA  |
|           | $\pm 1.5 \mu\text{A}$  | 5 pA   | 0.03% + 600 pA | 50 pA  |
|           | $\pm 150 \text{ nA}$   | 500 fA | 0.05% + 300 pA | 10 pA  |
| 温度系数      | $\pm(0.15 \times \text{精度指标})/\text{°C}$ (0°C-18°C, 28°C-50°C)   |        |                |        |
| 单通道最大输出功率 | 30W: $\pm 20\text{V} @ 1.5\text{A}$ ; 30W: $\pm 200 \text{ V} @ 0.15\text{A}$ ; 18W: $\pm 6 \text{ V} @ 3\text{A}$ |        |                |        |
| 设置时间      | $< 500\text{us}$ (典型值)   |        |                |        |
| 过冲        | $< \pm 0.1\%$ (典型值, Normal, 步进是范围的 10% 至 90%, 满量程点, 电阻性负载测试)   |        |                |        |

1, 10A 量程仅支持脉冲模式, 精度为典型值

## 电压表指标

| 电压测量精度 | 量程   | 显示分辨率             | 精度(1 年) | $\pm(\% \text{ 读数+偏置})$   |
|--------|--|-------------------|---------|---------------------------|
|        | $\pm 200 \text{ V}$  | 100 $\mu\text{V}$ |         | 0.02% + 40 mV             |
|        | $\pm 20 \text{ V}$   | 10 $\mu\text{V}$  |         | 0.02% + 5 mV              |
|        | $\pm 6 \text{ V}$  | 1 $\mu\text{V}$   |         | 0.02% + 500 $\mu\text{V}$ |
|        | $\pm 200\text{mV}$   | 100 nV            |         | 0.02% + 200 $\mu\text{V}$ |
| 温度系数   | $\pm(0.15 \times \text{精度指标})/\text{°C}$ (0°C-18°C, 28°C-50°C) |                   |         |                           |

## 电流表指标

| 电流测量精度 | 量程   | 显示分辨率            | 精度(1 年) | $\pm(\% \text{ 读数+偏置})$   |
|--------|--|------------------|---------|---------------------------|
|        | $\pm 10 \text{ A}^1$   | 10 $\mu\text{A}$ |         | 0.4% + 25 mA              |
|        | $\pm 3 \text{ A}$  | 10 $\mu\text{A}$ |         | 0.05% + 5 mA              |
|        | $\pm 1.5 \text{ A}$  | 1 $\mu\text{A}$  |         | 0.02% + 500 $\mu\text{A}$ |
|        | $\pm 150 \text{ mA}$   | 100 nA           |         | 0.02% + 25 $\mu\text{A}$  |
|        | $\pm 15 \text{ mA}$  | 10 nA            |         | 0.02% + 2 $\mu\text{A}$   |
|        | $\pm 1.5 \text{ mA}$   | 1 nA             |         | 0.02% + 150 nA            |
|        | $\pm 150 \mu\text{A}$  | 100 pA           |         | 0.02% + 20 nA             |
|        | $\pm 15 \mu\text{A}$   | 10 pA            |         | 0.02% + 3 nA              |
|        | $\pm 1.5 \mu\text{A}^2$  | 1 pA             |         | 0.03% + 600 pA            |
| 温度系数   | $\pm(0.15 \times \text{精度指标})/\text{°C}$ (0°C-18°C, 28°C-50°C) |                  |         |                           |

1, 10A 量程仅支持脉冲模式, 精度为典型值

2, 小电流测量, 建议使用三同轴线缆连接---Force Hi接芯线, Guard接内屏蔽层, 外屏蔽层接保护地, Force Lo接芯线, 内屏蔽层不接, 外屏蔽层接保护地, 同轴线的额定绝缘电压不小于250V。

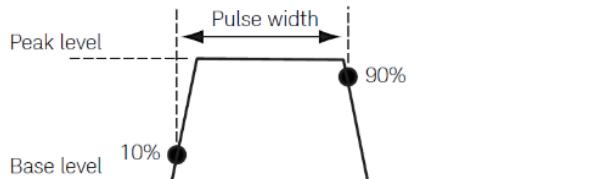
## 电阻表指标 (4 线)

| 电阻测量精度 | 量程           | 显示分辨率           | 默认测量电流 | 典型精度(1 年)<br>$\pm(\% \text{ 读数+偏置})$ |
|--------|--------------|-----------------|--------|--------------------------------------|
|        | 1 $\Omega$   | 1 $\mu\Omega$   | 1 A    | 0.09% + 0.5 $m\Omega$                |
|        | 10 $\Omega$  | 10 $\mu\Omega$  | 100 mA | 0.065% + 5 $m\Omega$                 |
|        | 100 $\Omega$ | 100 $\mu\Omega$ | 10 mA  | 0.065% + 50 $m\Omega$                |

|                |  |        |         |                                 |
|----------------|--|--------|---------|---------------------------------|
|                | 1 KΩ   | 1 mΩ   | 1 mA    | $0.055\% + 500 \text{ m}\Omega$ |
|                | 10 KΩ  | 10 mΩ  | 100 uA  | $0.065\% + 5 \text{ }\Omega$    |
|                | 100 KΩ   | 100 mΩ | 10 uA   | $0.07\% + 50 \text{ }\Omega$    |
|                | 1 MΩ   | 1 Ω    | 1 uA    | $0.05\% + 500 \text{ }\Omega$   |
|                | 10 MΩ  | 10 Ω   | 0.1 uA  | $0.65\% + 5K\Omega$             |
|                | 100 MΩ   | 100 Ω  | 0.05 uA | $1.27\% + 10 K\Omega$           |
| 温度系数           | $\pm(0.15 \times \text{精度指标})/\text{°C}$ (0°C-18°C, 28°C-50°C)   |        |         |                                 |
| 手动电流源电阻测量 (四线) | 总体误差 = 测量电压/电流源设定电流 = 电阻读数 × (电压源量程的增益误差百分比 + 电流表量程的增益误差百分比 + 电流源量程偏置误差/设定电流) + (电压源量程偏置误差/设定电流值)<br>示例：电流源设定电流=1A 电压测量量程=6V<br>总体误差= $(0.02\%+0.02\%+500\text{uA}/1\text{A})+(500\text{uV}/1\text{A})$<br>$=0.09\%+0.5\text{m}\Omega$ |        |         |                                 |

### 脉冲源指标 (4线)

|         |                             |
|---------|-----------------------------|
| 最小可编程脉宽 | 100μs                       |
| 脉宽编程分辨率 | 1μs                         |
| 脉宽编程精度  | $\pm 10\mu\text{s}$         |
| 脉宽抖动    | 2μs                         |
| 脉冲宽度定义  | 如下图所示，从 10 % 前沿到 90 % 后沿的时间 |



| 脉冲技术指标 | 最大电流限制     | 最大脉冲宽度 | 最大占空比 |
|--------|------------|--------|-------|
| 1      | 0.15A/200V | DC,无限制 | 100%  |
| 2      | 1.5A/20V   | DC,无限制 | 100%  |
| 3      | 3A/6V      | DC,无限制 | 100%  |
| 4      | 3A/20V     | 1mS    | 10%   |
| 5      | 10A/6V     | 1mS    | 10%   |

### 脉冲源上升时间 (4 线)

| 输出          | 量程     | 典型上升时间 <sup>1,3</sup> | 典型稳定时间 <sup>2,3</sup> | 测试负载 |
|-------------|--------|-----------------------|-----------------------|------|
| 电<br>压<br>源 | 200 V  | 600 μS                | 1.5 mS                | 空载   |
|             | 20 V   | 200 μS                | 360 μS                | 空载   |
|             | 6 V    | 160 μS                | 300 μS                | 空载   |
| 电<br>流<br>源 | 10 A   | 140 μS                | 320 μS                | 满载   |
|             | 3 A    | 120 μS                | 280 μS                | 满载   |
|             | 1.5 A  | 120 μS                | 280 μS                | 满载   |
|             | 150 mA | 120 μS                | 280 μS                | 满载   |

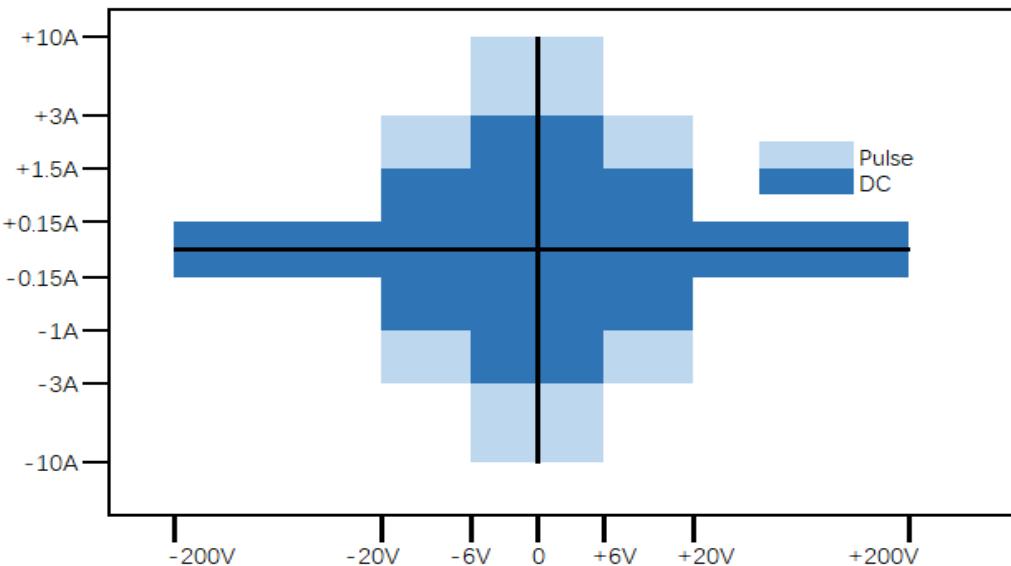
|  |        |             |             |    |
|--|--------|-------------|-------------|----|
|  | 15 mA  | 120 $\mu$ S | 280 $\mu$ S | 满载 |
|  | 1.5 mA | 120 $\mu$ S | 280 $\mu$ S | 满载 |

1, 脉冲前沿从 10% 到 90% 所需的时间。

2, 脉冲达到距离最终值 1% 的所需的时间。

3, 电流源测试基于 6V 电压量程下测试, 105% 满量程钳位设定。

## I-V 输出能力



## 输出建立时间

| 输出          | 量程          | 典型输出建立时间            |                     |                   | 测试条件  |
|-------------|-------------|---------------------|---------------------|-------------------|---|
|             |             | Fast <sup>1,2</sup> | Normal <sup>1</sup> | Slow <sup>1</sup> |   |
| 电<br>压<br>源 | 200V        | <1.3mS              | <1.5mS              | <2.5ms            | 在开路负载条件下, 达到距离最终值 0.1% 以内所需的时间。步进是范围 10% 至 90%。   |
|             | 20V         | <300 $\mu$ S        | <360 $\mu$ S        | <1ms              |   |
|             | 6V          | <150 $\mu$ S        | <250 $\mu$ S        | <1ms              |   |
|             | 200mV       | <200 $\mu$ S        | <250 $\mu$ S        | <1ms              |   |
| 电<br>流<br>源 | 3A          | <200 $\mu$ S        | <280 $\mu$ S        | <1.2ms            | 在短路条件下, 达到距离最终值 0.1% 以内 (对于 3 A 范围, 为 0.3 %) 所需的时间。步进是范围的 10% 至 90%。6V 电压量程, 105% 满量程钳位设定 |
|             | 1.5A        | <200 $\mu$ S        | <280 $\mu$ S        | <1.2ms            |   |
|             | 150mA       | <200 $\mu$ S        | <280 $\mu$ S        | <1.2ms            |   |
|             | 15mA        | <200 $\mu$ S        | <280 $\mu$ S        | <1.2ms            |   |
|             | 1.5mA       | <200 $\mu$ S        | <280 $\mu$ S        | <1.2ms            |   |
|             | 150 $\mu$ A | <250 $\mu$ S        | <300 $\mu$ S        | <1.2ms            |   |
|             | 15 $\mu$ A  | <250 $\mu$ S        | <1.2mS              | <2ms              |   |
|             | 1.5 $\mu$ A | <600 $\mu$ S        | <1.2mS              | <5mS              |   |
|             | 150nA       | <600 $\mu$ S        | <5mS                | <12mS             |   |

1, 输出转换速率: Fast, Normal, Slow。

2, Fast 模式在不同的量程或负载条件下输出可能会出现较大过冲, 过冲敏感设备建议用 Slow 模式。

## 采样率及 NPLC 设置

| 配置方式          | 配置范围               |
|---------------|--------------------|
| NPLC          | 0.00005PLC ~ 10PLC |
| Sampling Rate | 5sps ~ 1Msps       |

## 测量精度降额 (PLC<1)

误差增加量程的百分比

| PLC   | 量程    |       |           |               |       |               |           |
|-------|-------|-------|-----------|---------------|-------|---------------|-----------|
|       | 200mV | 6V    | 20 至 200V | 150nA 至 1.5uA | 15uA  | 150uA 至 150mA | 1.5A 至 3A |
| 0.1   | 0.02% | 0.01% | 0.01%     | 0.02%         | 0.01% | 0.01%         | 0.01      |
| 0.01  | 0.3%  | 0.03% | 0.02%     | 0.2%          | 0.04% | 0.02%         | 0.02%     |
| 0.001 | 3.2%  | 0.4%  | 0.1%      | 2.5%          | 0.4%  | 0.03%         | 0.03%     |

## 补充特征

|                     |  |
|---------------------|--|
| 传感模式                | 2 线或 4 线 (远程传感) 连接                                   |
| 最大传感引线电阻            | 1 kΩ (额定精度)  |
| 2 线内部线压降            | <60mV/A  |
| 远程传感输出端与传感端最大电压     | 2V   |
| 输出连接器最大输出电压         | >满量程 105% (200V 量程>202V)                             |
| 直流浮地电压              | ±250 V DC  |
| SWEEP 扫描            | 扫描间隔从 20uS 至 16S 可配置，单次扫描最大 64K 点                    |
| 自动量程                | 支持，过冲敏感设备建议切换量程前关闭输出再做量程切换动作                         |
| 延时测量 (SOURCE DELAY) | 支持，建议用户设置合适的 SOURCE DELAY 以获得更准确的测量值                 |
| 过温保护                | 当检测到内部温度过高时，输出关闭，待温度回到 65 度以下会恢复操作使用                 |
| 过压保护 (OVP)          | 当输出超出 OVP 设定值时关闭输出，设备重置后可进一步操作，精度：±(1%Setting+500mV) |
| 其他输出异常保护            | 断电重启，可恢复操作或硬件损坏                                      |

## 通信端口

|                   |                      |                      |  |
|-------------------|----------------------|----------------------|--|
| 以太网               | 100BASE-T / 10BASE-T |                      |  |
| USB               | USB 2.0 HOST (前)     |                      |  |
|                   | USB 2.0 DEVICE (后)   |                      |  |
| 数字 I/O DB9        | Pin5                 | 地                    |  |
| 绝对最大输入电压: 5.25    | Pin6                 | IO1, 数字 I/O, 同步信号输入口 |  |
| 绝对最小输入 电压: -0.25V | Pin7                 | IO2, 数字 I/O, 同步信号输出口 |  |
| 最小逻辑高电平: 2.1V     |                      |                      |  |
| 最高逻辑低电平: 0.7V,    |                      |                      |  |

|               |  |
|---------------|--|
| 最大逻辑输出电流: 2mA |  |
| 最大吸电流: -50mA  |  |

## 环境指标

|    |   |
|----|---|
| 环境 | 在室内设施中使用                                |
| 工作 | 0 °C 至 +50°C, 30 % 至 70 % 相对湿度无冷凝       |
| 储存 | -30 °C 至 70 °C, 10 % 至 90 % 相对湿度无冷凝     |
| 海拔 | 高度工作: 0 m 至 2000 m, 储存: 0 m 至 4600 m    |
| 电源 | 90 V 至 264 V, 47 Hz 至 63 Hz, 250 VA 最大值 |
| 预热 | 1 小时                                    |
| 尺寸 | 450 × 212× 105mm(含脚垫、把手及旋扭)             |
| 重量 | 净重 5.2 kg                               |

## 前面板

|        |                                      |
|--------|--------------------------------------|
| 显示     | 5.0 寸 TFT 液晶屏, 电容触模, 分辨率 800*480     |
| 固定功能键  | Trigger,Home,Cancel, 开机键, 通道开关, 旋转按钮 |
| 非固定功能键 | LCD 映射功能键                            |
| 接口     | USB 主机接口, 输出接口, 机壳地接口                |

## 后面板

|    |  |
|----|--|
| 接口 | 以太网接口, DB9 接口, USB 设备接口, 交流开关输入插座, 风扇, 机壳地螺钉 |
|----|--|

## 订货及选件

电源线, USB 线, 测试线 (两根), 快速参考, U 盘 (包括 PDF 手册、快速 I/V 测量软件和驱动程序)。

| 产品型号   |                    |
|--------|--------------------|
| S3012H | 单通道精密型电源/测量单元, 脉冲源 |

## 关于我们

联讯仪器成立于2017年，位于苏州高新区湘江路1508号，是中国领先的测试测量仪器和设备供应商，通过集成测试测量仪器设备及自动化测试系统，为客户提供集成和定制的一站式解决方案。

公司专注于高速光通信的测试设备与测量仪表，如激光器芯片测试、激光器芯片老化、硅光芯片测试、TO组件老化和光收发模块测试等。此外，公司积极拓展半导体集成电路测试测量领域，集成KGD,WLR和WAT测试机及其他开发项目，为客户提半导体集成电路的整体解决方案。