# 广告位

**安防监控摄像头购买/电气智能化工程安装可联系-超低价**

**无线AP覆盖/音响安装/智慧门禁/车牌识别**

**（电子与智能化二级资质）**

**廉价版智能沙盘/展厅移动机器人可联系**

**山西本地特种车辆租赁/混凝土/买车买房/抵押贷款需要可联系**

**办理各类企业/工程师人工智能工信部证书可联系（包过一条龙）**

**高光谱相机/100kg大型吊装无人机购买可联系**

**山西本地无人机高空清洗作业可联系/数字人视频生成**

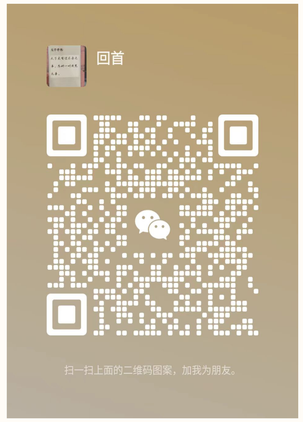
**ERP沙盘模拟赛可dd/高校实验室装修/化工电子类实验设备**

**项目科技查新/双软评估/科小认证等包过一条龙可联系**

**企业代理记账/知识产权代缴/企业科技项目申报可联系**

**中国创翼创业创新大赛等各类企业创赛可代做（PPT/申报书/知识产权一条龙）**

**有以上需要均可dd我，介绍人来给提成！**




# 办证

| 认证企业 | 方向 | 周期/方式 | 证书实物图 |
|---|---|---|---|
| 英伟达NVIDIA认证 | 人工智能计算证书 | 一周内全包下证 |  |
| 腾讯云 | 交付工程师 | 一周内全包下证 |  |
| | 云计算技能认证 区块链从业认证 | |  |
| | 腾讯高级工程师-数据库产品认证 | |  |
| 华为云 | 鲲鹏/华为云 技能认证 | 一周内全包下证 |  |
| | 开发者工作级认证 | |  |
| | 大数据技能认证 hicp证书 | |  |
| | openGauss数据库开发者证书 | |  |

| | A | B |
|---|---|---|
| 1 | 项目类别 | 认证专业 |
| 2 | | 人力资源管理师 |
| 3 | | 风险管理师 |
| 4 | 商务管理类 | 项目管理师 |
| 5 | | 物联网管理师 |
| 6 | | 新媒体运营师 |
| 7 | | 大数据分析师 |
| 8 | | 互联网营销师 |
| 9 | | 数字经济管理师 |
| 10 | | 电子商务师 |
| 11 | | 电子政务师 |
| 12 | | 社会工作师 |
| 13 | 医疗防疫公共卫生类 | 消毒员 |
| 14 | | 公共场所卫生管理员 |
| 15 | 美学艺术类 | 化妆品测评师 |
| 16 | | 新媒体主播 |
| 17 | | 美业培训师 |
| 18 | | 美容院管理师 |
| 19 | | 摄影摄像与后期制作 |
| 20 | 经贸管理类 | 酒店经营管理师 |
| 21 | | 理财规划制师 |
| 22 | | 连锁经营管理师 |
| 23 | | 双碳管理师 |
| 24 | | 财务税务管理师 |
| 25 | | 工商企业管理师 |
| 26 | | 公共关系管理师 |
| 27 | | 微商经营管理师 |
| 28 | | 市场营销师 |
| 29 | | 劳动关系协调师 |
| 30 | | 计算机信息技术 |
| 31 | | 企业培训师 |
| 32 | | 管理会计师 |
| 33 | | 中式京调师 |
| 34 | | 中式面点师 |

## 以下内容数据来源为官方数据手册

### INA219AIDR电气特性

**7.5 Electrical Characteristics:**

At $T_A$ = 25°C, $V_S$ = 3.3 V, $V_{IN-}$ = 12V, $V_{SHUNT}$ = ($V_{IN+}$ – $V_{IN-}$) = 32 mV, PGA = /1, and BRNG[1] = 1, unless otherwise noted.

| PARAMETER | | TEST CONDITIONS | INA219A | | | INA219B | | | UNIT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | MIN | TYP | MAX | MIN | TYP | MAX | |
| **INPUT** | | | | | | | | | |
| $V_{SHUNT}$ | Full-scale current sense (input) voltage range | PGA = /1 | 0 | | ±40 | 0 | | ±40 | mV |
| | | PGA = /2 | 0 | | ±80 | 0 | | ±80 | mV |
| | | PGA = /4 | 0 | | ±160 | 0 | | ±160 | mV |
| | | PGA = /8 | 0 | | ±320 | 0 | | ±320 | mV |
| | Bus voltage (input voltage) range[2] | BRNG = 1 | 0 | | 32 | 0 | | 32 | V |
| | | BRNG = 0 | 0 | | 16 | 0 | | 16 | V |
| CMRR | Common-mode rejection | $V_{IN-}$ = 0 to 26 V | 100 | 120 | | 100 | 120 | | dB |
| $V_{OS}$ | Offset voltage, RTI[3] | PGA = /1 | | ±10 | ±100 | | ±10 | ±50[4] | µV |
| | | PGA = /2 | | ±20 | ±125 | | ±20 | ±75[4] | µV |
| | | PGA = /4 | | ±30 | ±150 | | ±30 | ±75[4] | µV |
| | | PGA = /8 | | ±40 | ±200 | | ±40 | ±100[4] | µV |
| | vs Temperature | $T_A$ = –25°C to 85°C | | 0.1 | | | 0.1 | | µV/°C |
| PSRR | vs Power Supply | $V_S$ = 3 to 5.5 V | | 10 | | | 10 | | µV/V |
| | Current sense gain error | | | ±40 | | | ±40 | | m% |
| | vs Temperature | $T_A$ = –25°C to 85°C | | 1 | | | 1 | | m%/°C |
| | INA pin input bias current | Active mode | | 20 | | | 20 | | µA |
| | $IN_+$ pin input bias current || $V_{IN-}$ pin input impedance | Active mode | | 20 || 320 | | 20 || 320 | µA || kΩ |
| | $IN_+$ pin input leakage[5] | Power-down mode | | 0.1 | ±0.5 | | 0.1 | ±0.5 | µA |
| | $IN_-$ pin input leakage[5] | Power-down mode | | 0.1 | ±0.5 | | 0.1 | ±0.5 | µA |
| **DC ACCURACY** | | | | | | | | | |
| | ADC basic resolution | | | 12 | | | 12 | | bits |
| | Shunt voltage, 1 LSB step size | | | 10 | | | 10 | | µV |
| | Bus voltage, 1 LSB step size | | | 4 | | | 4 | | mV |
| | Current measurement error | | | ±0.2% | ±0.5% | | ±0.2% | ±0.3%[6] | |
| | over Temperature | $T_A$ = –25°C to 85°C | | ±1% | | | ±0.5%[6] | | |
| | Bus voltage measurement error | | | ±0.2% | ±0.5% | | ±0.2% | ±0.5% | |
| | over Temperature | $T_A$ = –25°C to 85°C | | ±1% | | | ±1% | | |
| | Differential nonlinearity | | | ±0.1 | | | ±0.1 | | LSB |
| **ADC TIMING** | | | | | | | | | |
| | ADC conversion time | 12 bit | | 532 | 586 | | 532 | 586 | µs |
| | | 11 bit | | 276 | 304 | | 276 | 304 | µs |
| | | 10 bit | | 148 | 163 | | 148 | 163 | µs |
| | | 9 bit | | 84 | 93 | | 84 | 93 | µs |
| | Minimum convert input low time | | 4 | | | 4 | | | µs |
| **SMBus** | | | | | | | | | |
| | SMBus timeout[8] | | | 28 | 35 | | 28 | 35 | ms |
| **DIGITAL INPUTS (SDA as Input, SCL, A0, A1)** | | | | | | | | | |
| | Input capacitance | | | 3 | | | 3 | | pF |
| | Leakage input current | 0 ≤ $V_{IN}$ ≤ $V_S$ | | 0.1 | 1 | | 0.1 | 1 | µA |
| | $V_{IH}$, input logic level | | 0.7 ($V_S$) | | 6 | 0.7 ($V_S$) | | 6 | V |
| | $V_{IL}$, input logic level | | –0.3 | | 0.3 ($V_S$) | –0.3 | | 0.3 ($V_S$) | V |

(1) BRNG is bit 13 of the Configuration register 00h in Figure 19.
(2) This parameter only expresses the full-scale range of the ADC scaling. In no event should more than 26 V be applied to this device.
(3) Referred-to-input (RTI)
(4) Indicates improved specifications of the INA219B.
(5) Input leakage is positive (current flowing into the pin) for the conditions shown at the top of the table. Negative leakage currents can occur under different input conditions.
(6) SMBus timeout in the INA219 resets the interface any time SCL or SDA is low for over 28 ms.

**Electrical Characteristics: (continued)**

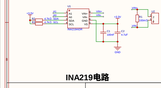
At $T_A$ = 25°C, $V_S$ = 3.3 V, $V_{IN-}$ = 12V, $V_{SHUNT}$ = ($V_{IN+}$ – $V_{IN-}$) = 32 mV, PGA = /1, and BRNG[1] = 1, unless otherwise noted.

| PARAMETER | TEST CONDITIONS | INA219A | | | INA219B | | | UNIT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | MIN | TYP | MAX | MIN | TYP | MAX | |
| Hysteresis | | | 500 | | | 500 | | mV |
| **OPEN-DRAIN DIGITAL OUTPUTS (SDA)** | | | | | | | | |
| Logic 0 output level | $I_{SINK}$ = 3 mA | | 0.15 | 0.4 | | 0.15 | 0.4 | V |
| High-level output leakage current | $V_{OUT}$ = $V_S$ | | 0.1 | 1 | | 0.1 | 1 | µA |
| **POWER SUPPLY** | | | | | | | | |
| Operating supply range | | 3 | | 5.5 | 3 | | 5.5 | V |
| Quiescent current | | | 0.7 | 1 | | 0.7 | 1 | mA |
| Quiescent current, power-down mode | | | 6 | 15 | | 6 | 15 | µA |
| Power-on reset threshold | | | 2 | | | 2 | | V |

### INA219AIDR地址选择

| A1 | A0 | SLAVE ADDRESS |
|---|---|---|
| GND | GND | 1000000 |
| GND | $V_{S+}$ | 1000001 |
| GND | SDA | 1000010 |
| GND | SCL | 1000011 |
| $V_{S+}$ | GND | 1000100 |
| $V_{S+}$ | $V_{S+}$ | 1000101 |
| $V_{S+}$ | SDA | 1000110 |
| $V_{S+}$ | SCL | 1000111 |
| SDA | GND | 1001000 |
| SDA | $V_{S+}$ | 1001001 |
| SDA | SDA | 1001010 |
| SDA | SCL | 1001011 |
| SCL | GND | 1001100 |
| SCL | $V_{S+}$ | 1001101 |
| SCL | SDA | 1001110 |
| SCL | SCL | 1001111 |

**基于INA219的电流电压检测模块-V1.0.0**



INA219电路



LDO电路



地址选择电路



MCU接口



电源滤波



电源指示灯

**公众号链接**




**设计特点**

1、INA219AIDR 是一款 I²C 接口的电流、电压和功率监测芯片，采用 SOIC-8 封装，常用于高压电源监控。
2、通过外接采样电阻实现双向电流检测，支持 0–26V 总线电压测量。
3、内置 16 位 ADC，可直接读取电流、电压并自动计算功率值。
4、差分输入满量程 ±320mV，搭配 0.1Ω 电阻可测量最大约 ±3.2A 电流。
5、工作电压 3.0–5.5V，精度高、静态功耗低，适合电池与电源管理。
6、支持数字 I2C 读取兼容3.3V电平的单片机通信。

| | | | |
|---|---|---|---|
| 原理图 | Schematic1 | 更新日期 | 2026-04-10 |
| 图纸 | P1 | 创建日期 | 2026-04-10 |
| 绘制 | | 物料编码 | |
| 审核 | 基于INA219的电流电压检测模块 | | |
| | 版本 | 尺寸 | 页 1 共 1 |
| 嘉立创EDA | V1.0 | A4 | 嘉立创EDA |

**版本记录**

**V1.0.0版本-2026/04/10-零高幸：初版完成设计**

## 以下内容数据来源为官方数据手册

### INA219AIDR简介

TEXAS INSTRUMENTS

ZHCSFWG – AUGUST 2008 – REVISED DECEMBER 2015

**INA219 具有 I²C 接口的零漂移双向电流/功率监测计**

**1 特性**

- 感测的总线电压范围：0V 至 26V
- 提高电流、电压、和功率
- 16 个可编程地址
- 高精度，整个温度范围内的精度为 0.5%（最大值）(INA219B)
- 滤波选项
- 校准寄存器
- 小外形尺寸晶体管 (SOT) 23-8 和小外形尺寸集成电路 (SOIC)-8 封装

**2 应用范围**

- 服务器
- 电信设备
- 笔记本电脑
- 电源管理
- 电池充电器
- 焊接设备
- 电表
- 测试设备

**3 说明**

INA219 是一款具备 I²C 或 SMBUS 兼容接口的分流器和功率监测计。该器件监测分流器电压降和总线电源电压。转换次数和滤波选项可通过编程设定。可编程校准值与内部乘法器相结合，支持直接读取电流值（单位：安培）。通过附加乘法寄存器可计算功率（单位：瓦）。I²C 或 SMBUS 兼容接口 具有 16 个可编程地址。

INA219 提供两种级别：A 级和 B 级，B 级型号的精度更高且精密规范更加严格。

INA219 可在 0V 至 26V 范围内感测总线中的分压，该器件由 3V 至 5.5V 单电源供电，电源的最大流耗为 1mA。INA219 的工作温度范围为 -40°C 至 125°C。

**器件信息[1]**

| 器件型号 | 封装 | 封装尺寸（标称值） |
|---|---|---|
| INA219 | SOIC (8) | 3.91mm x 4.90mm |
| | SOT-23 (8) | 1.63mm x 2.90mm |

(1) 要了解所有可用封装，请见数据表末尾的可订购产品附录。

### INA219AIDR引脚说明

**6 Pin Configuration and Functions**

DCN Package 8-Pin SOT-23 Top View




D Package 8-Pin SOIC Top View




**Pin Functions**

| PIN | | | I/O | DESCRIPTION |
|---|---|---|---|---|
| NAME | SOT-23 | SOIC | | |
| IN+ | 1 | 8 | Analog Input | Positive differential shunt voltage. Connect to positive side of shunt resistor. |
| IN– | 2 | 7 | Analog Input | Negative differential shunt voltage. Connect to negative side of shunt resistor. Bus voltage is measured from this pin to ground. |
| GND | 3 | 6 | Analog | Ground |
| $V_S$ | 4 | 5 | Analog | Power supply, 3 to 5.5 V |
| SCL | 5 | 4 | Digital Input | Serial bus clock line |
| SDA | 6 | 3 | Digital I/O | Serial bus data line |
| A0 | 7 | 2 | Digital Input | Address pin. Table 1 shows pin settings and corresponding addresses. |
| A1 | 8 | 1 | Digital Input | Address pin. Table 1 shows pin settings and corresponding addresses. |

### INA219AIDR极限电气特性

**7 Specifications**

**7.1 Absolute Maximum Ratings**

over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)[1]

| | | MIN | MAX | UNIT |
|---|---|---|---|---|
| $V_S$ | Supply voltage | | 6 | V |
| Analog Inputs | Differential ($V_{IN+}$ – $V_{IN-}$)[2] | –26 | 26 | V |
| IN+, IN– | Common-mode($V_{IN+}$ + $V_{IN-}$) / 2 | -0.3 | 26 | V |
| SDA | | GND – 0.3 | 6 | V |
| SCL | | GND – 0.3 | $V_S$ + 0.3 | V |
| Input current into any pin | | | 5 | mA |
| Open-drain digital output current | | | 10 | mA |
| Operating temperature | | -40 | 125 | °C |
| $T_J$ | Junction temperature | | 150 | °C |
| $T_{stg}$ | Storage temperature | -65 | 150 | °C |

(1) Stresses beyond those listed under *Absolute Maximum Ratings* may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, which do not imply functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under *Recommended Operating Conditions*. Exposure to absolute-maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.
(2) $V_{IN+}$ and $V_{IN-}$ may have a differential voltage of –26 to 26 V; however, the voltage at these pins must not exceed the range –0.3 to 26 V.

**7.2 ESD Ratings**

| | | | VALUE | UNIT |
|---|---|---|---|---|
| $V_{(ESD)}$ | Electrostatic discharge | Human body model (HBM), per ANSI/ESDA/JEDEC JS-001, all pins[1] | ±4000 | V |
| | | Charged device model (CDM), per JEDEC specification JESD22-C101, all pins[2] | ±750 | |
| | | Machine Model (MM) | ±200 | |

(1) JEDEC document JEP155 states that 500-V HBM allows safe manufacturing with a standard ESD control process.
(2) JEDEC document JEP157 states that 250-V CDM allows safe manufacturing with a standard ESD control process.

**7.3 Recommended Operating Conditions**

over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

| | MIN | NOM | MAX | UNIT |
|---|---|---|---|---|
| $V_{CM}$ | | 12 | | V |
| $V_S$ | | 3.3 | | V |
| $T_A$ | –25 | | 85 | °C |

**7.4 Thermal Information**

| THERMAL METRIC[1] | | INA219 D (SOIC) 8 PINS | INA219 DCN (SOT) 8 PINS | UNIT |
|---|---|---|---|---|
| $R_{\theta JA}$ | Junction-to-ambient thermal resistance | 111.3 | 135.4 | °C/W |
| $R_{\theta JC(top)}$ | Junction-to-case (top) thermal resistance | 55.9 | 68.1 | °C/W |
| $R_{\theta JB}$ | Junction-to-board thermal resistance | 52 | 48.9 | °C/W |
| $\psi_{JT}$ | Junction-to-top characterization parameter | 10.7 | 9.9 | °C/W |
| $\psi_{JB}$ | Junction-to-board characterization parameter | 51.5 | 48.4 | °C/W |
| $R_{\theta JC(bot)}$ | Junction-to-case (bottom) thermal resistance | N/A | N/A | °C/W |

(1) For more information about traditional and new thermal metrics, see the *Semiconductor and IC Package Thermal Metrics* application report, SPRA953.

| | A | B | C |
|---|---|---|---|
| | 序号 | 专业名称 | 级别 |
| 2 | 1 | 广告艺术设计师 | 高级 |
| 3 | 2 | 网络工程师 | 高级 |
| 4 | 3 | 电子商务师 | 高级 |
| 5 | 4 | 室内设计师 | 高级 |
| 6 | 5 | 平面设计师 | 高级 |
| 7 | 6 | ERP财务应用师 | 高级 |
| 8 | 7 | JAVA软件工程师 | 高级 |
| 9 | 8 | 计算机辅助设计师 | 高级 |
| 10 | 9 | 软件技术开发工程师 | 高级 |
| 11 | 10 | 软件开发工程师 | 高级 |
| 12 | 11 | 物联网技术应用工程师 | 高级 |
| 13 | 12 | 数据库管理工程师 | 高级 |
| 14 | 13 | 软件设计师 | 高级 |
| 15 | 14 | 网络安全架构师 | 高级 |
| 16 | 15 | 渗透测试工程师 | 高级 |
| 17 | 16 | 提示工程师 | 高级 |
| 18 | 17 | 大模型开发工程师 | 高级 |
| 19 | 18 | 数字技术应用工程师 | 高级 |
| 20 | 19 | 大数据治理工程师 | 高级 |
| 21 | 20 | 数据安全工程师 | 高级 |
| 22 | 21 | 程序设计工程师 | 高级 |
| 23 | 22 | AIGC应用工程师 | 高级 |
| 24 | 23 | 大模型应用工程师 | 高级 |
| 25 | 24 | 大数据采集工程师 | 高级 |
| 26 | 25 | 商务数模分析师 | 高级 |
| 27 | 26 | 移动安全工程师 | 高级 |
| 28 | 27 | 安全运维工程师 | 高级 |
| 29 | 28 | 软件工程师 | 高级 |
| 30 | 29 | 数据库工程师 | 高级 |
| 31 | 30 | 音响工程 | 高级 |
| 32 | 31 | 舞台灯光 | 高级 |
| 33 | 32 | 通信工程师 | 高级 |
| 34 | 33 | 软件测试工程师 | 高级 |
| 35 | 34 | 新能源应用工程师 | 高级 |
| 36 | 35 | 新材料检测工程师 | 高级 |
| 37 | 36 | 新材料研发工程师 | 高级 |
| 38 | 37 | 新材料技术与应用工程师 | 高级 |
| 39 | 38 | 固体废物资源综合利用技术工程师 | 高级 |
| 40 | 39 | 现场管理工程师 | 高级 |
| 41 | 40 | 网络信息与安全工程师 | 高级 |
| 42 | 41 | 机器学习工程师 | 高级 |
| 43 | 42 | python技术应用工程师 | 高级 |

企业认证证书 | 工信部职业 | 工信部人才交流中心测评证书 | 工

| A | B | C |
|---|---|---|
| 类别 | 编号 | 测评科目 |
| 计算机与软件 | CPOO1 | Office办公软件 |
| | CPOO2 | 信息化办公 |
| | CPOO3 | 计算机硬件维护 |
| | CPOO4 | 系统管理 |
| | CPOO8 | 设备管理 |
| | CPOO9 | 网站管理 |
| | CPO10 | 物流管理 |
| | CPO11 | 网络营销 |
| | CPO12 | 局域网组建 |
| | CPO13 | 网络工程师 |
| | CPO15 | 信息安全与管理 |
| | CPO17 | 电子商务师 |
| | CPO19 | 跨境电子商务师 |
| | CPO20 | 数据管理 |
| | CPO21 | 数据库应用技术 |
| | CPO22 | C语言编程高阶 |
| | CPO24 | .NET开发工程师 |
| | CPO25 | Android软件开发工程师 |
| | CPO26 | Java软件开发工程师 |
| | CPO27 | J2EE软件开发工程师 |
| | CPO31 | Web前端开发工程师 |
| | CPO42 | 软件测试工程师 |
| | CP206 | 财务信息化管理 |
| | CPO45 | 平面设计师 |
| | CPO47 | 网页设计师 |
| | CPO48 | 二维动画设计师 |
| | CPO49 | 三维设计师 |

企业认证证书 | 工信部职业 | 工信部人才交流中心测评证书 | 工信部信创证书 | 中国未来研究会 | 人力