产品特征

CPU

- ✓ 高性能 32 位安全内核
- ✓ 系统时钟可配置
  - 内部时钟：最高工作时钟 80MHz
  - 外部时钟：接触界面时钟

存储器

- FLASH
  - ✓ 容量：320KB
  - ✓ 页面大小：512Byte
  - ✓ 擦写方式：页擦、双字写/半页写
- RAM
  - ✓ 容量：36KB
    - 32KB，CPU 数据区，
    - 4KB，用于加密协处理器数据区，CPU 数据区
- OTP
    - 一次编程存储器，用户可编程
    - 存储产品唯一序列号，用户只读

算法及外设

- 对称算法
  - ✓ DES/TDES
  - ✓ AES128/192/256
  - ✓ SM4
- 非对称算法
  - ✓ RSA1024/2048/4096
  - ✓ ECC(支持美国 NIST 标准，数字签名 ECDSA、密钥交换 ECDH、加解密 ECIES，支持的曲线长度为[128:544]单位 bit)
  - ✓ SM2
  - ✓ SM9
- 摘要算法
  - ✓ SHA1/224/256/384/512
  - ✓ SM3
- 真随机数发生器：TRNG
- 伪随机数发生器：DRNG
- CRC 引擎：支持 CRC16-CCITT 和 CRC32
- 外设
  - ✓ DMA：4 通道通用 DMA 控制器
  - ✓ 6 个 16 位/32 位可配置通用定时器/计数器，支持 3 个独立中断，1 个 ETU 定时器

紫光同芯

USB 设备微控制器

安全芯片

THK88V20

V1.0

320KB FLASH

36KB RAM

贵州全安密灵科技有限

- ✓ 1 个独立时钟计数器，支持定时唤醒功能，休眠定时精度<5%

对外接口

- USB 接口
  - ✓ USB Device 控制器，支持 USB 全速
  - ✓ 满足 Full Speed 和 Low Speed 要求的电气兼容性
  - ✓ 内置 USB 专用 48MHz 晶体
- ISO/IEC 7816 从接口
  - ✓ 支持 T=0/T=1 协议
  - ✓ 硬件自动发送 3BH
  - ✓ 支持 DMA
  - ✓ 专用 ETU Timer 用于发 60H
- ISO/IEC 7816 主接口
  - ✓ 支持 T=0/T=1 协议
  - ✓ 支持 DMA
- UART 接口
  - ✓ 2 路 UART 接口
  - ✓ 支持全双工通讯
  - ✓ 支持 DMA
  - ✓ 免外部晶体时，支持 1.5Mbps
- SPI 主/从接口
  - ✓ 2 路独立 SPI 接口，支持单线/双线/四线模式
  - ✓ 支持 DMA
  - ✓ SPI 主/从接口支持 25Mbps 通讯速率
- I2C 接口
  - ✓ 支持主/从
  - ✓ 主接口通信速率可设，支持 400Kbps
- PWM 接口
  - ✓ 1 路 PWM 接口
  - ✓ 支持 USBPHY/IO 捕获功能
- GPIO
  - ✓ 支持 33 个可复用 GPIO，都支持独立配置
  - ✓ 3 个 GPIO 默认下拉，其余默认上拉
  - ✓ 所有 IO 都可产生中断（支持同时上升、下降沿中断），可唤醒芯片

安全性

- 环境监测电路
  - ✓ 高/低电压检测
  - ✓ 高/低频检测（外部晶体、内部 32K 时钟）
  - ✓ 温度检测
  - ✓ 光检测

贵州紫光安密芯科技有限公司

©版权所有，紫光同芯微电子有限公司保留所有版权

- ✓ 电源电压毛刺检测
- ✓ 主动屏蔽层

- 过流保护
- 看门狗电路
- 内存加密存储
- 总线加密传输
- 随机时序
- 支持 Boot 时间用户可配置
- 满足国密二级、EAL4+认证需求

电源管理

- 支持片上 LDO
  - ✓ 最大 100mA 驱动能力，需接 1uF 电容
- 支持电池电量检测功能
  - ✓ 集成多档位电量监测比较器，支持锂电池、锂电池过二极管、纽扣电池

贵州全安密灵科技有限公司

©版权所有，紫光同芯微电子有限公司保留所有版权

电气特性

工作参数

符号	中文名称	条件	最小	典型	最大	单位
V_{CC}	电源电压	-	1.8	-	5.5	V
V_{CCIO}	IO 电压	-	1.8	-	3.6	V
$I_{Current}$	工作电流	-	-	-	40	mA
$I_{Suspend}$	USB Suspend 状态电流	无其他外围芯片	-	250	300	uA
I_{Stop}	Stop 状态电流	无其他外围芯片	-	120	-	uA
I_{Pd}	Power Down 状态电流	无其他外围芯片	0.15	-	1	uA
T_{AMB}	环境温度	-	-25	-	85	℃

注 1：所有 GPIO 支持 5V 输入，不支持 5V 输出。

复位和电源控制特性

符号	中文名称	条件	最小	典型	最大	单位
V_{VD}	VCC 电压检测	高压检测	-	6	-	V
		低压检测	-	1.5	-	
V_{POR}	核心电压(1.2V)的上电复位阈值	-	0.8	0.9	1.0	
V_{PDR}	核心电压(1.2V)的下电复位阈值	-	0.75	0.85	0.95	
V_{DD33E}	片内 LDO 输出电压	驱动能力	-	-	150/100[1]	mA
		Drop 电压[2]	-	-	300	mV
		功耗[3]	-	150	-	uA

注 1：当 VCC=5V 时，最大驱动能力为 150mA；当 VCC=3.3V 时，最大驱动能力为 100mA。
注 2：当 VCC 高于 3.6V，VDD33E 稳定输出 3.3V 电压。当 VCC 在 2.7~3.6V 时，VDD33E 输出跟随 VCC，且会有最大 300mV 的压降。（e.g. VCC=3V，VDD33E=2.7V）。当 VCC 低于 2.7V 时，输出不再保证。
注 3：VDD33E 空载时电流。

GPIO 特性

符号	中文名称	条件	最小	典型	最大	单位
V_{IL}	IO 输入低电平	V_{CCIO} 1.8V	-	-	0.6	V
		V_{CCIO} 2.5V	-	-	0.7	
		V_{CCIO} 3.3V	-	-	0.8	
V_{IH}	IO 输入高电平	V_{CCIO} 1.8V	1.2	-	-	
		V_{CCIO} 2.5V	1.7	-	-	
		V_{CCIO} 3.3V	2	-	-	
V_{OL}	IO 输出低电平	-	-	-	0.4	

©版权所有，紫光同芯微电子有限公司保留所有版权

V_{OH}	IO 输出高电平		V_{CCIO} -0.4	-	-	
$R_{Pull-up}$	上拉电阻	-	-	41	-	kΩ
$R_{Pull-down}$	下拉电阻	-	-	42	-	
T_{Rise}	IO 上升时间（C_L = 14pF）	OSPEEDR = 00 (IO 输出速率为低速)	-	2.49	-	ns
		OSPEEDR = 01 (IO 输出速率为中速)	-	1.45	-	
		OSPEEDR = 10 (IO 输出速率为快速)	-	1.05	-	
		OSPEEDR = 11 (IO 输出速率为高速)	-	0.86	-	
T_{Fall}	IO 下降时间（C_L = 14pF）	OSPEEDR = 00 (IO 输出速率为低速)	-	2.33	-	
		OSPEEDR = 01 (IO 输出速率为中速)	-	1.36	-	
		OSPEEDR = 10 (IO 输出速率为快速)	-	0.99	-	
		OSPEEDR = 11 (IO 输出速率为高速)	-	0.81	-	
I_{DS}	IO 输出驱动能力	OSPEEDR = 00 (IO 输出速率为低速)	-	4.5	-	mA
		OSPEEDR = 01 (IO 输出速率为中速)	-	9	-	
		OSPEEDR = 10 (IO 输出速率为快速)	-	13.5	-	
		OSPEEDR = 11 (IO 输出速率为高速)	-	18	-	

PDN（芯片供电使能信号） IO 特性

符号	中文名称	条件	最小	典型	最大	单位
V_{IN}	输入电平	-	0	-	VCC	V
V_{IH}	输入识别高电平	-	-	1.2	-	V
V_{IL}	输入识别低电平	-	-	0.3	-	V

VCMP（电压比较器输入信号） IO 特性

符号	中文名称	条件	最小	典型	最大	单位
V_{IN}	输入电平	-	0	-	VCC	V

注：比较器可选择三种电池曲线，分别是锂电池、锂电池过肖特基二极管以及纽扣电池。其档位与对应的检测电平如下：

档位	锂电池（单位：V）	锂电池过肖特基二极管	纽扣电池（单位：V）

©版权所有，紫光同芯微电子有限公司保留所有版权

		（单位：V）	
5 档	>3.91	>3.62	>2.85
4 档	3.78~3.91	3.51~3.65	2.71~2.85
3 档	3.68~3.78	3.41~3.51	2.6~2.71
2 档	3.62~3.68	3.32~3.41	2.4~2.6
1 档	<3.62	<3.32	<2.4

晶体工作参数

符号	中文名称	条件	最小	典型	最大	单位
F_{HSE}	外部高速晶体振荡器	-	1	-	66	MHz
F_{HSI}	内部高速 RC 振荡器	-	-	12	-	MHz
F_{LSI}	内部低速晶体振荡器	-	-	32	-	KHz

Flash 工作参数

符号	中文名称	条件	最小	典型	最大	单位
T_{FE}	FLASH 页面擦除时间（快速）	-	0.8		1	ms
T_{FDW}	FLASH 双字编程时间	-	-	220	-	us
T_{FHP}	FLASH 半页编程时间（256byte）	-	-	1.83	-	ms
T_{DR}	数据保持时间	-	10	-	-	Year
N_{SE}	页面擦写次数	-	100K	-	-	Cycle

TD 温度报警特性

符号	中文名称	条件	最小	典型	最大	单位
TD_{High}	TD 高温报警	-	-	105	-	℃
TD_{Low}	TD 低温报警	-	-	-38	-	℃

VD 报警特性

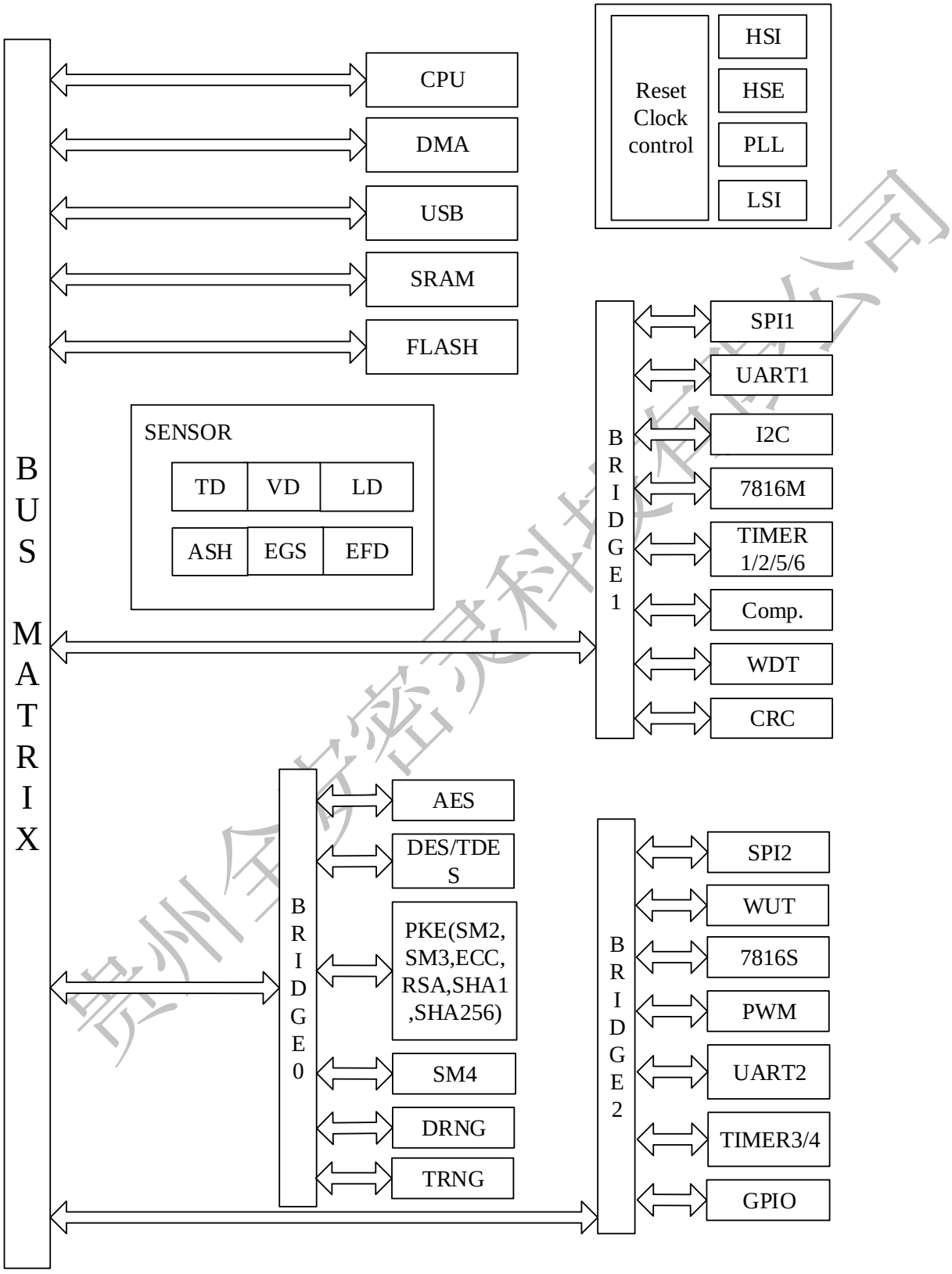
符号	中文名称	条件	最小	典型	最大	单位
VD_{High}	VD 高压报警	-	-	6	-	V
VD_{Low}	VD 低压报警	-	-	1.45	-	V

EMC 特性

符号	中文名称	条件	最小	典型	最大	单位
V_{HBM}	ESD 人体模型	-	2000	-	-	V
V_{CDM}	ESD 带电器件模型	-	500	-	-	V
$I_{LatchUp}$	门锁电流	-	100	-	-	mA

©版权所有，紫光同芯微电子有限公司保留所有版权

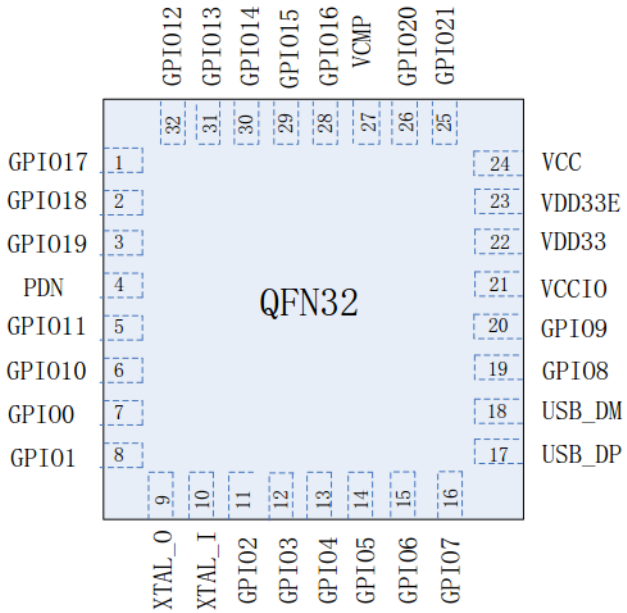
产品架构图



贵州全安密灵科技有限公司

©版权所有，紫光同芯微电子有限公司保留所有版权

管脚定义



封装 Symbol 图

管脚	名称	功能描述		
		第一功能	第二功能	第三功能
7	GA_IO0	GPIO	SPI1_MOSI	GPIO
8	GA_IO1	GPIO	SPI1_MISO	I2C_SDA
11	GA_IO2	GPIO	SPI1_CLK	GPIO
12	GA_IO3	GPIO	SPI1_SSN	M7816_SIO1
13	GA_IO4	GPIO	SPI2_SQI3	SUART2_TX
14	GA_IO5	GPIO	SPI2_MOSI	SUART2_TX
15	GA_IO6	GPIO	SPI2_MISO	SUART2_RX
16	GA_IO7	GPIO	SPI2_SQI2	CLKOUT
19	GB_IO0	S7816_CLK	SUART2_RX	GPIO
20	GB_IO1	S7816_RST	I2C_SDA	SPI2_SQI3
6	GB_IO2	S7816_SIO	I2C_SCL	PWMRIO
5	GB_IO3	GPIO	SPI2_SSN	GPIO
32	GB_IO4	GPIO	M7816_CLK	SPI1_SQI2
31	GB_IO5	GPIO	M7816_RST	SPI1_SQI3
30	GB_IO6	GPIO	M7816_SIO0	SPI2_MOSI
29	GB_IO7	GPIO	M7816_PWR	SPI2_MISO
28	GC_IO0	GPIO	M7816_PRE	PWMTIO
1	GC_IO1	GPIO	SUART1_TX	GPIO
2	GC_IO2	GPIO	SUART1_RX	GPIO

©版权所有，紫光同芯微电子有限公司保留所有版权

3	GC_IO3	GPIO	SPI2_CLK	M7816_SIO2
26	GC_IO4	GPIO	I2C_SCL	GPIO
25	GC_IO5	GPIO	I2C_SDA	GPIO
10	XTAL_I	晶体输入	-	-
9	XTAL_O	晶体输出	-	-
17	USB_DP	USB DP 引脚	-	-
18	USB_DM	USB DM 引脚	-	-
24	VCC	核心电源 1.8V~5V	-	-
21	VCCIO	GPIO 电源 1.8V~3.3V	-	-
27	VCMP	电池电量检测输入引脚	-	-
23	VDD33E[1]	3.3V 输出，可以驱动负载，驱动能力为 100mA。此引脚需要外接 1uF 电容	-	-
22	VDD33	3.3V 输出，不能驱动负载，此引脚需要外接 1uF 电容	-	-
4	PDN[2]	Power down 引脚。低电平切断 VCC 电源。	-	-
-	EPAD	芯片的 GND	-	-

注：

【1】：VDD33E 引脚的输出电压和 VCC 的电压相关，当 VCC 的电压低于 3.3V 时，VDD33E 的电压会跟随 VCC。

【2】：为了保证芯片正常工作，PDN 引脚必须提供高电平。

【3】：上电后，GB_IO0，GB_IO1，GB_IO2 默认为 7816S 功能；其余所有 GPIO 管脚都默认为 GPIO 功能，需要软件配置为第 N 功能。

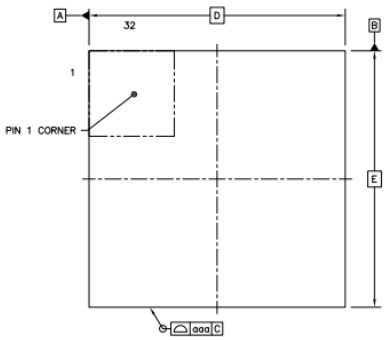
【4】：GA_IO6，GA_IO7 和 GC_IO4 默认为下拉，其余 GPIO 管脚默认为上拉。

贵州全安密码科技有

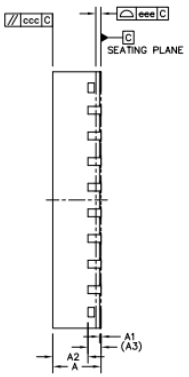
©版权所有，紫光同芯微电子有限公司保留所有版权

封装尺寸

QFN32

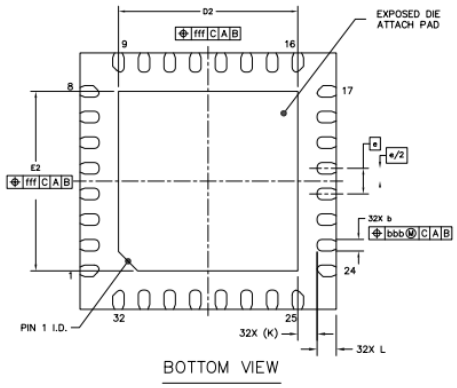


TOP VIEW



SIDE VIEW

		SYMBOL	MIN	NOM	MAX
TOTAL THICKNESS		A	0.7	0.75	0.8
STAND OFF		A1	0	0.02	0.05
MOLD THICKNESS		A2	---	0.55	---
L/F THICKNESS		A3		0.203 REF	
LEAD WIDTH		b	0.15	0.2	0.25
BODY SIZE	X	D		4 BSC	
	Y	E		4 BSC	
LEAD PITCH		e		0.4 BSC	
EP SIZE	X	D2	2.7	2.8	2.9
	Y	E2	2.7	2.8	2.9
LEAD LENGTH		L	0.2	0.3	0.4
LEAD TIP TO EXPOSED PAD EDGE		K		0.3 REF	
PACKAGE EDGE TOLERANCE		aaa		0.1	
MOLD FLATNESS		ccc		0.1	
COPLANARITY		eee		0.08	
LEAD OFFSET		bbb		0.07	
EXPOSED PAD OFFSET		fff		0.1	



BOTTOM VIEW

贵州全芯

©版权所有，紫光同芯微电子有限公司保留所有版权

开发支持

- 支持 USB/SPI 等下载
- JTAG-SWD 调试/下载接口（仅 debug 版支持）
- ARM Keil MDK 5.0 版本

贵州全安密灵科技有限公司

©版权所有，紫光同芯微电子有限公司保留所有版权

免责声明

本文档仅能以电子邮件加密附件形式提供有资质客户(个人或组织)，其官方电子邮件地址或企业名称已被水印于文档中权作签名之用。紫光同芯微电子有限公司保留对其他非法传播方式诉诸法律的权利。

紫光同芯微电子有限公司保留在无需声明前提下更新产品规格书及本文档的权利，客户可以通过联系本文档技术支持以获取产品规格书及文档的最新版本。由于本文档所描述之信息而引起的损失、损害及其他任何责任问题，紫光同芯微电子有限公司将不承担任何责任。

紫光同芯微电子有限公司建议将本文档所描述产品用于其设计的应用场景，在判断该产品是否适用之前，请仔细评估。对于特殊使用，包括但不限于航空、航天、军工、医疗以及生命维持系统，北京同方微电子有限公司无法保证适用性，不承担任何责任。

本文档不能作为知识产权(包括但不限于专利、商标、软件著作权)的授权依据。

贵州全安密灵科技有限公司

©版权所有，紫光同芯微电子有限公司保留所有版权

联系我们

紫光同芯微电子有限公司
地　　址：北京市海淀区王庄路 1 号清华同方科技广场 D 座西楼 18 层
邮　　编：100083
电　　话：+86-10-82351818
传　　真：+86-10-82357168
电子邮件：support@tsinghuaic.com

贵州全安密灵科技有限公司

©版权所有，紫光同芯微电子有限公司保留所有版权