

GSC328X 核心板硬件用户手册

2020 年 12 月
版本号：4.0



北京神州龙芯集成电路设计有限公司

BLX IC Design Co., Ltd



版权声明

本手册版权归属北京神州龙芯集成电路设计有限公司所有，并保留一切权利。非经神州龙芯同意（书面形式），任何单位及个人不得擅自摘录本手册部分或全部，违者我们将追究其法律责任。

版本说明

| 版本号 | 日期 | 作者 | 描述 |
|--------|------------|----|------|
| Rev.01 | 2020-12-03 | | 原始版本 |
| | | | |
| | | | |

敬告：

本手册可能会有更新，请在 <http://www.china-cpu.com> 网站下载最新手册，不再另行通知。



目录

| | |
|-----------------------------|----|
| 目录 | I |
| 1 概述 | 2 |
| 2 GSC328X 系列芯片简介 | 3 |
| 3 GSC328X 核心板功能简介 | 4 |
| 4 核心板引脚功能描述 | 6 |
| 4.1 J1 引脚定义 | 7 |
| 4.2 J2 引脚定义 | 10 |
| 5 核心板 LAYOUT 封装尺寸 | 12 |
| 6 GSC328X 核心板和外围板对板连接 | 13 |
| 7 注意事项 | 15 |



1 概述

GSC328X 核心板是一款面向工业自动化控制领域的高性价比嵌入式主板，其硬件核心为工业级的 GSC328X 系列芯片（包括 GSC3280 和 GSC3281）。GSC328X 核心板采用嵌入式 Linux 实时多任务操作系统(内核 3.0.4)，并针对板载的各个接口，提供了完整的接口底层驱动以及丰富的应用程序范例。用户可以在此基础上，利用熟悉的各种软件工具，直接开发自己的应用程序，以方便、快速的构成各种高性能工控产品。

GSC328X 核心板主要特点：

- I **丰富的标准接口资源：**作为一款高性能的嵌入式工控主板，GSC328X 核心板带有多
种标准接口，以满足各种应用需求。接口包括：
 - U 100M 以太网接口，支持 Linux 操作系统的 Socket 操作；
 - U 8 个标准异步串口，可支持 RS232、RS485；
 - U CAN 总线接口；（仅 GSC3280）
 - U USB OTG 接口（USB2.0），可支持 Host 和 Device 模式；
 - U 标准 SPI 接口；
 - U 4 路 ADC 输入，分辨率 12-bit；1 路电池检测输入，也可作为 8-bit 分辨率的
ADC 输入使用；
 - U 8 位外部存储器总线接口；
 - U I2S 总线接口；
 - U 1 路 ISO7816 接口，可支持标准 PSAM、SIM 卡；
 - U LCD 数字屏接口，最高支持 1440*900 分辨率；（仅 GSC3280）
 - U SD/SDIO 接口，直接支持 SD 卡或者 SDIO 设备，比如 WIFI 模块；（仅 GSC3280）
 - U 只支持四线电阻触摸屏；（仅 GSC3280）
 - U 多个可配置的 GPIO。
- I **紧凑的外型尺寸：**GSC328X 核心板的外型尺寸仅为：55mm*45mm，是业界尺寸最
小的核心板之一，核心板通过高性能的板对板连接器（pin 间距 0.8mm）对外连接，
可方便的插接在用户的应用底板上，以便快速搭建各种工控产品。
- I **极高性价比：**作为一款工业级品质的工控产品，GSC328X 核心板采用 6 层沉金板设
计，特别适用于运行环境恶劣、无人值守、连续 24 小时工作、对成本敏感的各种
应用领域，是一款具有极高性价比的工业产品。



2 GSC328X 系列芯片简介

GSC328X 系列芯片是主要面向工业终端类应用的 SOC 芯片，采用 0.13um 标准 CMOS 制造工艺，主频 200~300MHz。GSC328X 系列芯片以 32 位龙芯处理器作为主控处理器，并在片内集成了丰富的功能模块与外围设备，丰富的片内集成设备提高了整体性能，降低了系统成本，并可以满足更多的应用需求。

GSC328X 芯片的一个显著特征是采用了 32 位龙芯处理器作为主控处理器。32 位龙芯处理器是一款 7 级流水乱序执行 RISC 处理器，具有独立的 16KB 指令 cache 与 16KB 数据 cache，支持 MMU，可以运行 Linux、WinCE、VxWorks 等主流操作系统。

GSC328X 芯片内部总线架构采用了主流的 AXI、AHB、APB 总线，并针对片内设备的特点与应用需求进行了一系列设计结构优化，提高了系统性能与数据吞吐率。同时，GSC328X 芯片采用了一系列的低功耗优化措施，包括休眠模式、关闭无用时钟、低频运行等，软硬件的配合可以显著降低整个芯片的功耗。针对具体应用，通过软硬件优化措施，GSC328X 芯片可在性能、功耗、灵活性等方面达到一个最佳的平衡。

GSC328X 系列芯片包括 GSC3280 和 GSC3281 两种型号芯片，其中 GSC3281 是 GSC3280 的精简版，比 GSC3280 成本更低，适合应用于电力集中器、专变终端等电力设备。

主要的区别有：

- I 无 TFT LCD 接口
- I 不直接支持触摸屏
- I 无 CAN 接口
- I 无 SD/SDIO 接口
- I 以太网仅支持 RMII 模式

芯片规格

| | DDR2 | NAND | LCD | TSC | MAC | USB | UART | PWM | CAN | ADC | SD/SDIO |
|---------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|---------|
| GSC3280 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| GSC3281 | √ | √ | | | √ | √ | √ | √ | | √ | |

如需详细了解，请参考 GSC3280 和 GSC3281 的用户手册，网址如下

<http://www.china-cpu.com/plus/view.php?aid=295>



3 GSC328X 核心板功能简介

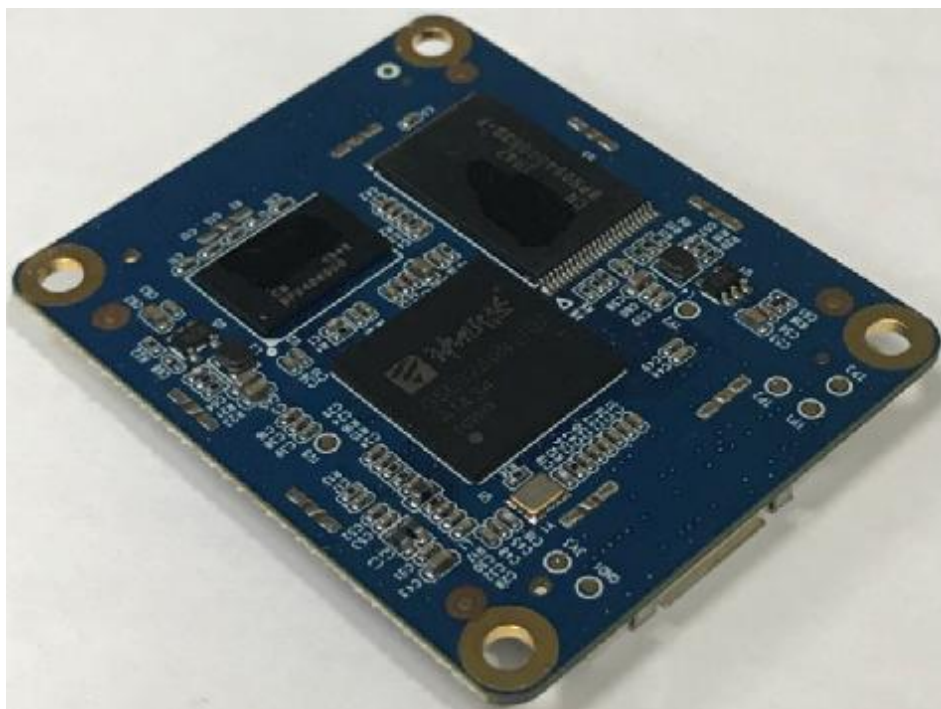


图 3-1 GSC328X 核心板立体图

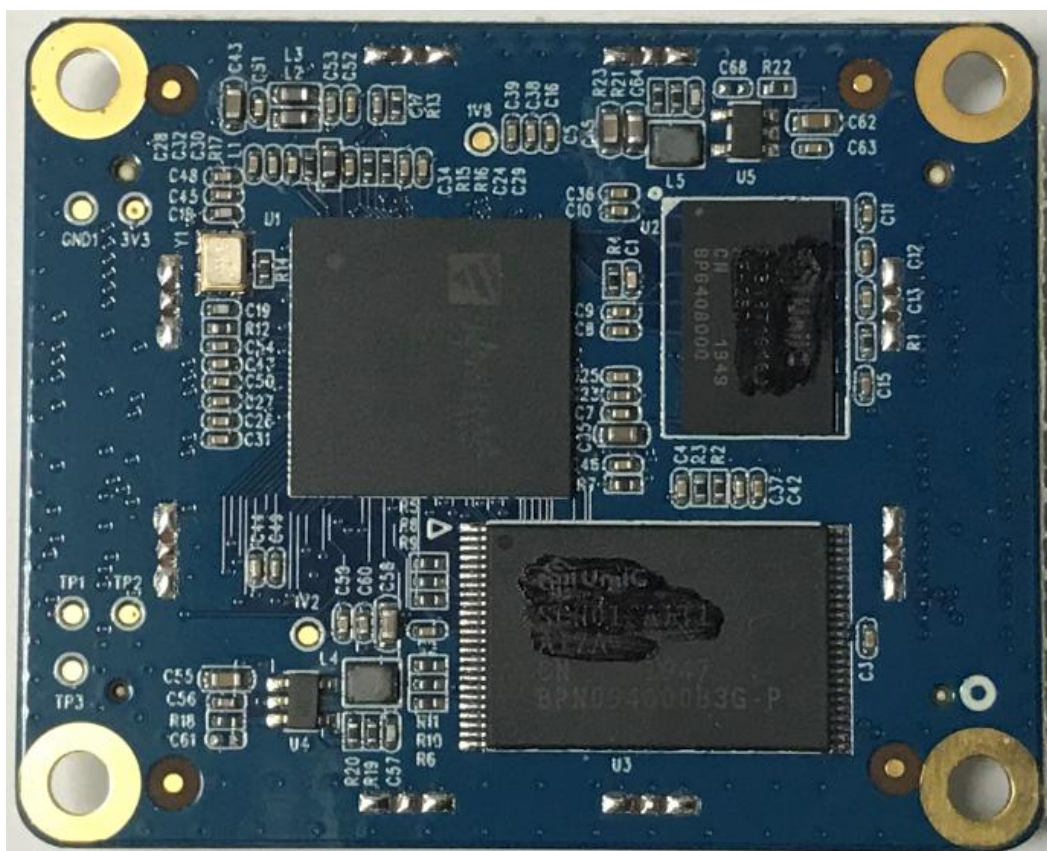


图 3-2 GSC328X 核心板实物图(正面)

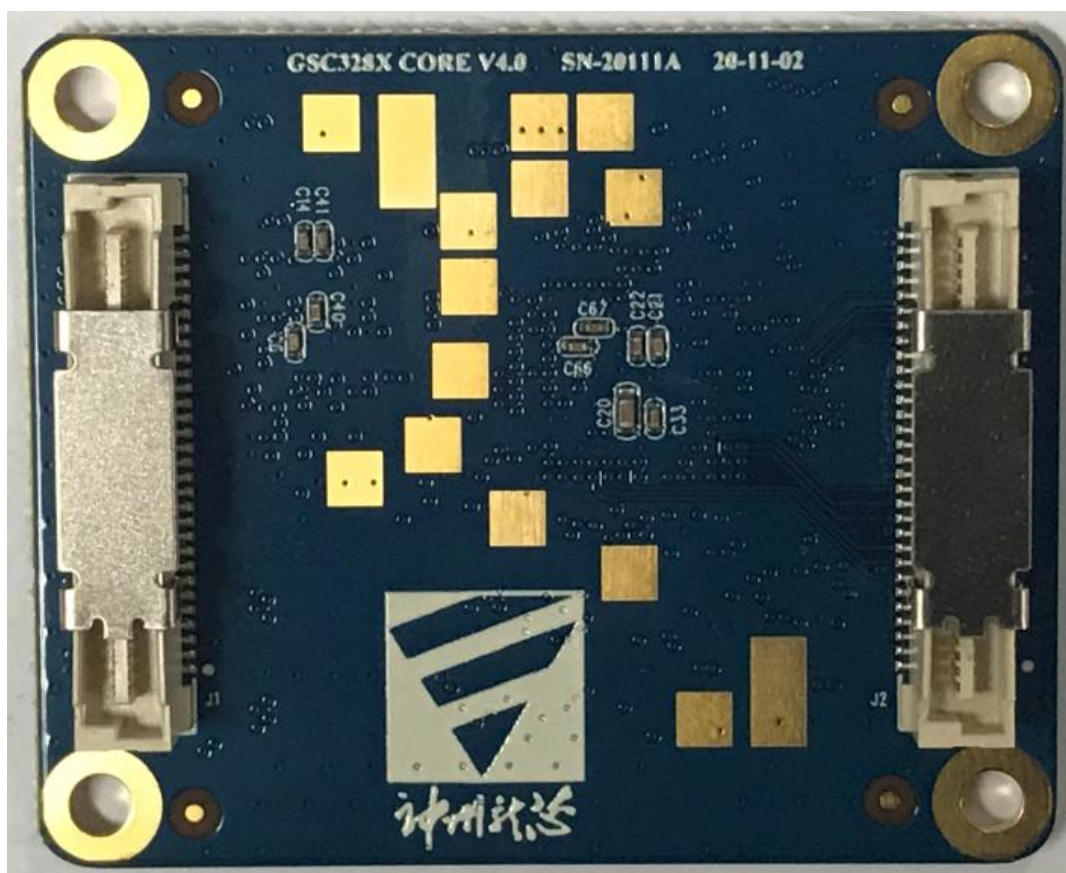


图 3-3 GSC328X 核心板实物图(背面)

神州龙芯出品的 GSC328X 核心板特点如下：

- | 基于神州龙芯 GSC328X 处理器，主频最高达 300MHz
- | 128M Byte DDR2 内存，256M Bytes SLC 型 NandFlash(容量可选)
- | 单电源 3.3V 输入，功耗大约 3.3V@160mA
- | 尺寸仅为 55mm*45mm，适合内嵌各种设备

可支持的功能：

- | 10M/100M 以太网接口(GSC3281 只支持 RMII)
- | 标准异步串口（8 路）
- | USB OTG 接口（USB2.0）
- | 标准 SPI 接口
- | ADC 接口（4 路）
- | 1 路电池电压检测接口，不做电池检测时可以作为 ADC 输入使用
- | 8 位外部存储器总线接口
- | I2S 总线接口
- | PWM 接口（6 个）
- | I2C 总线接口
- | 旋转编码器接口
- | RS485 接口（3 路）
- | ISO7816 接口
- | TFT LCD 接口（仅 GSC3280）
- | SD/SDIO 接口（仅 GSC3280）
- | CAN 总线接口（仅 GSC3280）

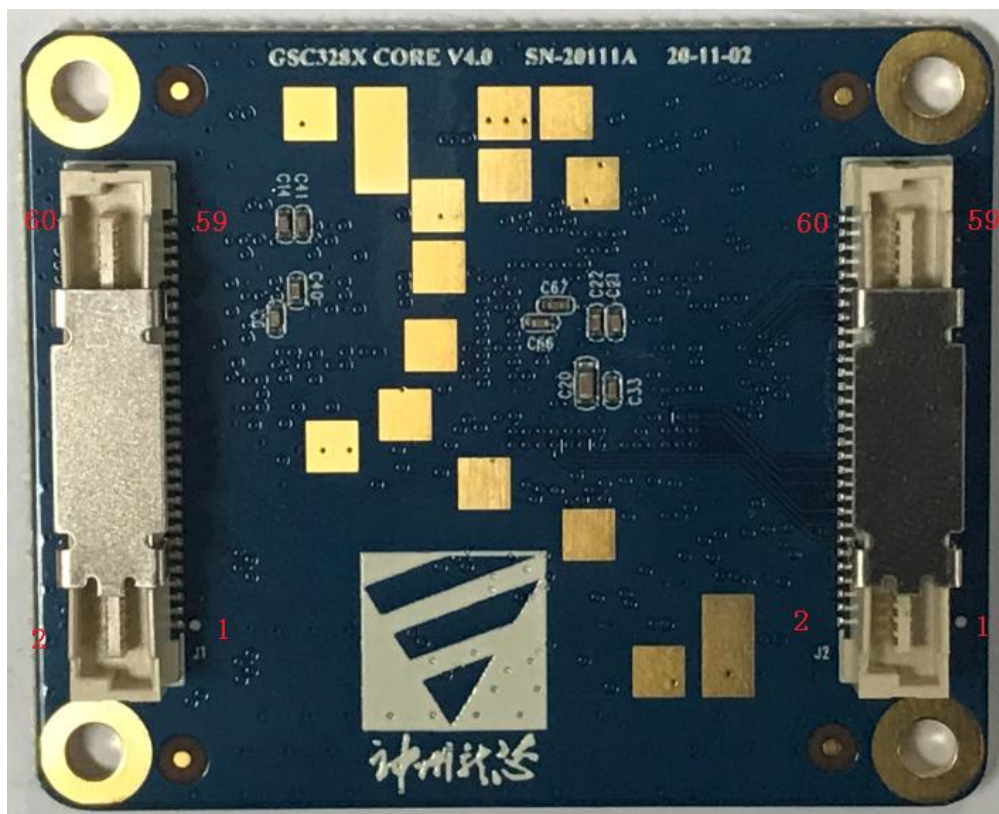


- I 4 线电阻式触摸屏接口（仅 GSC3280）
- I 多个可配置的 GPIO

4 核心板引脚功能描述

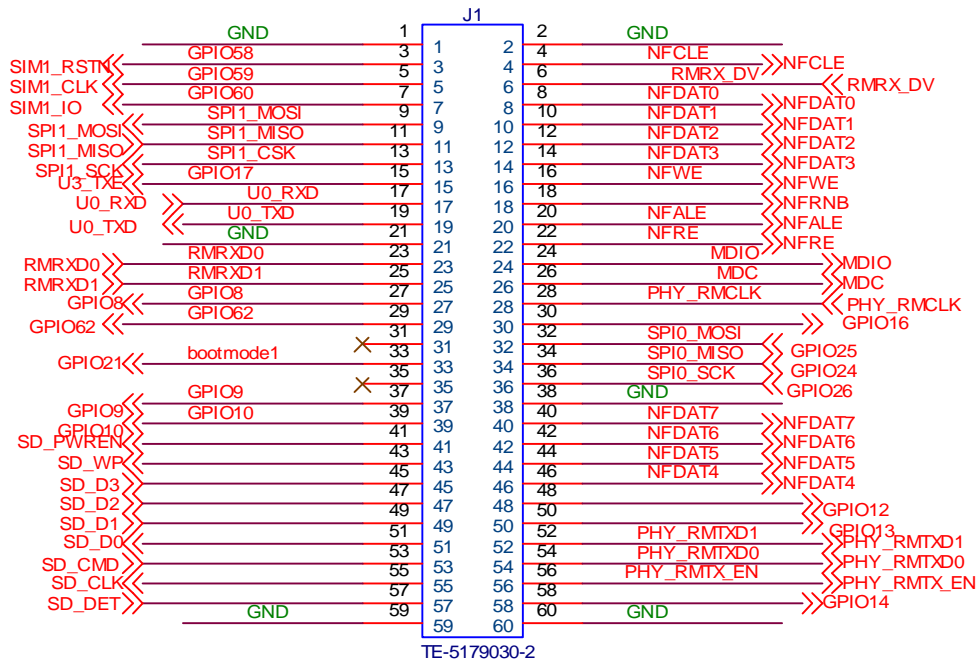
GSC328X 核心板是以模块的形式使用，通过选用高性能、高可靠的板对板连接器对外连接，可方便的插接在外围底板上。

在核心板的背面左右各焊接有一片板对板连接器，规格为公座、单槽、双排、60PIN、PIN 脚间距 0.8mm。反面视图/镜像视图如下所示，左边连接器标记为 J1，右边连接器标记为 J2，每个连接器各有 60PIN，PIN 脚位置如图所示：





4.1 J1 引脚定义



| 核心板引脚号 | 名称 | 对应CPU管脚 | 功能 | | | | | 备注 |
|--------|-----------|---------|---------|---------------|------|---------|-----|--------|
| | | | 模式1(默认) | 模式2 | 模式3 | 模式4 | 模式5 | |
| J1-1 | GND | | GND | | | | | 核心板电源地 |
| J1-2 | GND | | GND | | | | | |
| J1-3 | SIM1_RSTN | U6 | gpio58 | sim1_rstn_1 | rgb4 | | | |
| J1-4 | NFCLE | | | | | | | |
| J1-5 | SIM1_CLK | U7 | gpio59 | sim1_clk_1 | rgb5 | | | |
| J1-6 | RMRX_DV | R1 | gpio71 | mrxdv/rmrx_dv | | | | |
| J1-7 | SIM1_IO | R7 | gpio60 | sim1_io_1 | rgb6 | | | |
| J1-8 | NFDAT0 | N16 | gpio38 | nfdat0 | | emi_d0 | | |
| J1-9 | SPI1_MOSI | U13 | gpio66 | spi1_mosi | | emi_a14 | | |
| J1-10 | NFDAT1 | N15 | gpio39 | nfdat1 | | emi_d1 | | |
| J1-11 | SPI1_MISO | T11 | gpio64 | spi1_miso | | emi_a12 | | |
| J1-12 | NFDAT2 | M14 | gpio40 | nfdat2 | | emi_d2 | | |
| J1-13 | SPI1_SCK | U12 | gpio65 | spi1_sck | | emi_a13 | | |



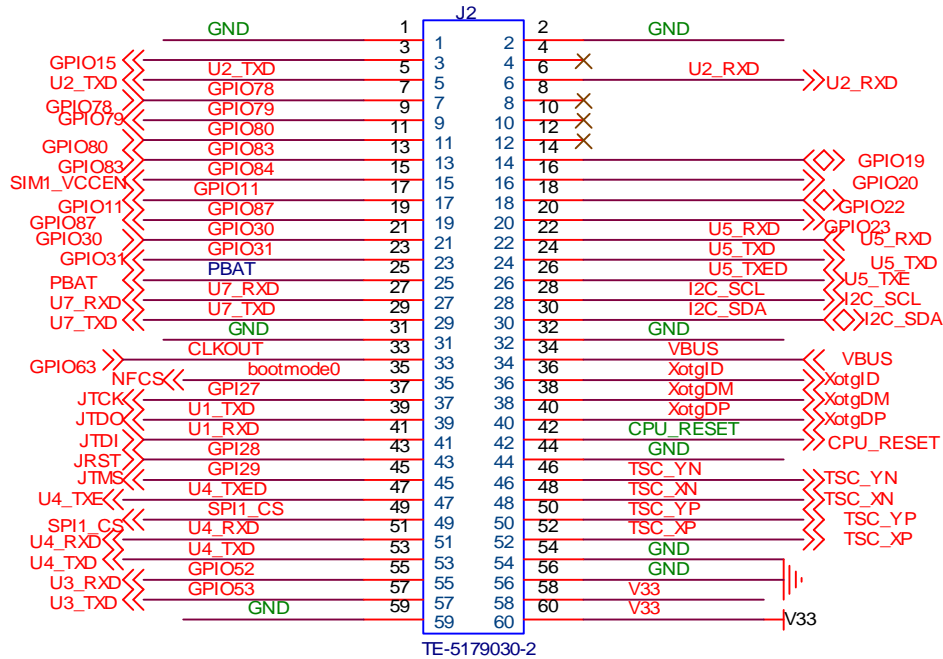
| | | | | | | | | |
|-------|-----------|-----|--------|---------------|---------------|-------------|------------|----------|
| J1-14 | NFDAT3 | P14 | gpio41 | nfdat3 | | emi_d3 | | |
| J1-15 | U3_TXE | T4 | gpio17 | sim0_clk | row3 | u3_txe_1 | | |
| J1-16 | NFWE | T16 | gpio36 | nfwen | | emi_wen | | |
| J1-17 | U0_RXD | P3 | gpio48 | u0_rxd | can_rx_in_1 | u5_txe_0 | | |
| J1-18 | NFRNB | T15 | gpio37 | nfrnb | | emi_rdy | | |
| J1-19 | U0_TXD | N2 | gpio49 | u0_txd | can_tx_out_1 | sim1_rstn_0 | | |
| J1-20 | NFALE | | | | | | | |
| J1-21 | GND | | | | | | | 电源地 |
| J1-22 | NFRE | U17 | gpio35 | nfren | boot_clk_cfg2 | emi_oen | | |
| J1-23 | RMRXD0 | P2 | gpio72 | mrxd0/rmrx_d0 | | | | |
| J1-24 | MDIO | U3 | gpio75 | mdio | | | | |
| J1-25 | RMRXD1 | R2 | gpio73 | mrxd1/rmrx_d1 | | | | |
| J1-26 | MDC | T3 | gpio74 | mdc | | | | |
| J1-27 | GPIO8 | R8 | gpio8 | mcoll | rgb7 | | | |
| J1-28 | PHY_RMCLK | P1 | gpio67 | mtxclk/rmclk | | | | |
| J1-29 | GPIO62 | R11 | gpio62 | | rgb15 | | | |
| J1-30 | GPIO16 | R4 | gpio16 | sim0_rstn | | | | |
| J1-31 | NC | | | | | | | 空脚 |
| J1-32 | GPIO25 | U14 | gpio25 | spi0_mosi | row1 | emi_a19 | | |
| J1-33 | GPIO21 | R13 | gpio21 | pwmout_3 | ps_clk_0 | emi_a17 | boot_model | 核心板有1M上拉 |
| J1-34 | GPIO24 | T13 | gpio24 | spi0_miso | col1 | emi_a18 | | |
| J1-35 | NC | | | | | | | 空脚 |
| J1-36 | GPIO26 | T14 | gpio26 | spi0_sck | col0 | emi_a0 | | |
| J1-37 | GPIO9 | P9 | gpio9 | mcrs | rgb8 | emi_a3 | | |
| J1-38 | GND | | | | | | | 电源地 |
| J1-39 | GPIO10 | R9 | gpio10 | mtxd2 | rgb9 | emi_a4 | | |
| J1-40 | NFDAT7 | T17 | gpio45 | nfdat7 | | emi_d7 | | |
| J1-41 | SD_PWREN | M4 | gpio86 | sd_pwren | pwmout_0 | | | |



| | | | | | | | | |
|-------|-------------|-----|--------|--------------|-------------------|--------------|--|-----|
| J1-42 | NFDAT6 | R17 | gpio44 | nfdat6 | | emi_d6 | | |
| J1-43 | SD_WP | K2 | gpio47 | u6_txd | sd_wprot | u3_txd_0 | | |
| J1-44 | NFDAT5 | P17 | gpio43 | nfdat5 | | emi_d5 | | |
| J1-45 | SD_D3 | J3 | gpio5 | u6_dsr_n | sd_dat3 | can_tx_out_0 | | |
| J1-46 | NFDAT4 | P15 | gpio42 | nfdat4 | | emi_d4 | | |
| J1-47 | SD_D2 | K3 | gpio4 | u6_ri | sd_dat2 | can_rx_in_0 | | |
| J1-48 | GPIO12 | U9 | gpio12 | mrxcclk | rgb11 | emi_a6 | | |
| J1-49 | SD_D1 | L1 | gpio3 | u6_dcd_n | sd_dat1 | u4_txe_0 | | |
| J1-50 | GPIO13 | U10 | gpio13 | mrxcerr | rgb12 | emi_a7 | | |
| J1-51 | SD_D0 | L2 | gpio2 | u6_dtr_n | sd_dat0 | u4_txd_0 | | |
| J1-52 | PHY_RMTXD1 | T1 | gpio70 | mtxd1/rmtxd1 | | | | |
| J1-53 | SD_CMD | L3 | gpio1 | u6_cts_n | sd_cmd | u4_rxd_0 | | |
| J1-54 | PHY_RMTXD0 | U1 | gpio69 | mtxd0/rmtxd0 | | | | |
| J1-55 | SD_CLK | M3 | gpio0 | u6_rts_n | sd_clk | u3_txe_0 | | |
| J1-56 | PHY_RMTX_EN | U2 | gpio68 | mtxen/rmtxen | | | | |
| J1-57 | SD_DET | K1 | gpio46 | u6_rxd | sd_detectn/sd_int | u3_rxd_0 | | |
| J1-58 | GPIO14 | T10 | gpio14 | mrxd2 | rgb13 | emi_a8 | | |
| J1-59 | GND | | | | | | | 电源地 |
| J1-60 | GND | | | | | | | |



4.2 J2 引脚定义



| 核心板引脚号 | 名称 | CPU 管脚 | 功能 | | | | | 备注 |
|--------|-------------|--------|-----------|-------------|----------|----------|------|-------------|
| | | | 模式 1 (默认) | 模式 2 | 模式 3 | 模式 4 | 模式 5 | |
| J2-1 | GND | | GND | | | | | 核心板电源地 |
| J2-2 | GND | | GND | | | | | |
| J2-3 | GPIO15 | R10 | gpio15 | mrxd3 | rgb14 | emi_a9 | | GSC3281 不可用 |
| J2-4 | NC | | | | | | | 空脚 |
| J2-5 | U2_TXD | R5 | gpio51 | u2_txd | hsync | | | |
| J2-6 | U2_RXD | U5 | gpio50 | u2_rxd | vclk | | | |
| J2-7 | GPIO78 | N1 | gpio78 | emi_csn0 | i2s_ws | | | |
| J2-8 | NC | | | | | | | 空脚 |
| J2-9 | GPIO79 | M17 | gpio79 | row2 | | | | |
| J2-10 | NC | | | | | | | 空脚 |
| J2-11 | GPIO80 | N17 | gpio80 | | col2 | | | |
| J2-12 | NC | | | | | | | 空脚 |
| J2-13 | GPIO83 | M1 | gpio83 | emi_csn1 | i2s_sdi | pwmout_1 | | |
| J2-14 | GPIO19 | R12 | gpio19 | cap0 | ps_dat_1 | emi_a15 | | |
| J2-15 | SIM1_VCC EN | M2 | gpio84 | sim1_vcc en | i2s_sdo | | | |
| J2-16 | GPIO20 | P12 | gpio20 | pwm_abor t | ps_clk_1 | emi_a16 | | |
| J2-17 | GPIO11 | T9 | gpio11 | mtxd3 | rgb10 | emi_a5 | | |
| J2-18 | GPIO22 | P10 | gpio22 | pwmout_4 | ps_dat_0 | emi_a10 | | |



| | | | | | | | | |
|-------|-----------|-----|----------|-------------|---------------|------------|------------|-------------|
| J2-19 | GPIO87 | C4 | gpio87 | | | | | |
| J2-20 | GPIO23 | U11 | gpio23 | pwmout_5 | i2s_clk | emi_all | | |
| J2-21 | GPIO30 | R3 | gpio30 | sim0_vcc_en | row0 | emi_al | | |
| J2-22 | U5_RXD | N4 | gpio6 | u5_rxd | | sim1_clk_0 | | |
| J2-23 | GPIO31 | T8 | gpio31 | | | emi_a2 | | |
| J2-24 | U5_TXD | N3 | gpio7 | u5_txd | | sim1_io_0 | | |
| J2-25 | PBAT | H1 | pbat | | | | | |
| J2-26 | U5_TXE | P4 | gpio85 | emi_csn2 | utmi_drv_vbus | u5_txe_1 | | |
| J2-27 | U7_RXD | P7 | gpio56 | u7_rxd | rgb2 | | | |
| J2-28 | I2C_SCL | D8 | gpio76 | i2c_scl | | | | |
| J2-29 | U7_TXD | T6 | gpio57 | u7_txd | rgb3 | | | |
| J2-30 | I2C_SDA | D7 | gpio77 | i2c_sda | | | | |
| J2-31 | GND | | | | | | | 电源地 |
| J2-32 | GND | | | | | | | |
| J2-33 | GPIO63 | B4 | gpio63 | clk_out | | | | |
| J2-34 | VBUS | F3 | VBUS | | | | | |
| J2-35 | NFCS | R15 | gpio32 | nfcscn | | | boot_mode0 | 核心板有1M 上拉 |
| J2-36 | XotgID | F2 | USB_ID | | | | | |
| J2-37 | JTCK | A4 | gpi27 | jtck | | | | GPIO 只能作为输入 |
| J2-38 | XotgDM | E1 | USB_DM | | | | | |
| J2-39 | JTDO | A7 | gpio82 | jtck | u1_txd | pwmout_2 | | GPIO 只能作为输出 |
| J2-40 | XotgDP | F1 | USB_DP | | | | | |
| J2-41 | JTDI | B7 | gpio81 | jtdi | u1_rxd | cap1 | | GPIO 只能作为输入 |
| J2-42 | CPU_RESET | A5 | sys_rstn | | | | | |
| J2-43 | JRST | C6 | gpi28 | jrstn | | | | GPIO 只能作为输入 |
| J2-44 | GND | | | | | | | 电源地 |
| J2-45 | JTMS | C7 | gpi29 | jtms | | cap2 | | GPIO 只能作为输入 |
| J2-46 | TSC_YN | J1 | yn(ADC3) | | | | | 存在强下拉 |
| J2-47 | U4_TXE | U4 | gpio18 | sim0_io | col3 | u4_txe_1 | | |
| J2-48 | TSC_XN | H2 | xn(ADC1) | | | | | |



| | | | | | | | | |
|-------|---------|-----|----------|----------|-------|----------|--|--------|
| J2-49 | SPI1_CS | R14 | gpio61 | spi1_csn | | | | |
| J2-50 | TSC_YP | J2 | yp(ADC2) | | | | | |
| J2-51 | U4_RXD | P5 | gpio54 | u4_rxd_1 | rgb0 | | | |
| J2-52 | TSC_XP | G2 | xp(ADC0) | | | | | 存在弱上拉 |
| J2-53 | U4_TXD | P6 | gpio55 | u4_txd_1 | rgb1 | | | |
| J2-54 | GND | | | | | | | 电源地 |
| J2-55 | U3_RXD | T5 | gpio52 | | vsync | u3_rxd_1 | | |
| J2-56 | GND | | | | | | | 电源地 |
| J2-57 | U3_TXD | R6 | gpio53 | u3_txd_1 | vm | | | |
| J2-58 | V33 | | | | | | | 电源 3.3 |
| J2-59 | GND | | | | | | | 电源地 |
| J2-60 | V33 | | | | | | | 电源 3.3 |

※红色文字为 GSC3281 不支持的模式。

5 核心板 LAYOUT 封装尺寸

GSC328X 核心板是以模块的形式使用，通过选用高性能、高可靠的板对板连接器对外连接，可方便的插接在外围底板上。

在核心板的背面左右各焊接有一片板对板连接器，规格为公座、单槽、双排、60PIN、PIN 脚间距 0.8mm。同时，核心板在四角各有一个直径为 $\Phi 3$ 的安装定位孔。GSC328X 核心板尺寸、安装孔位置、对外连接器的位置如下图所示。

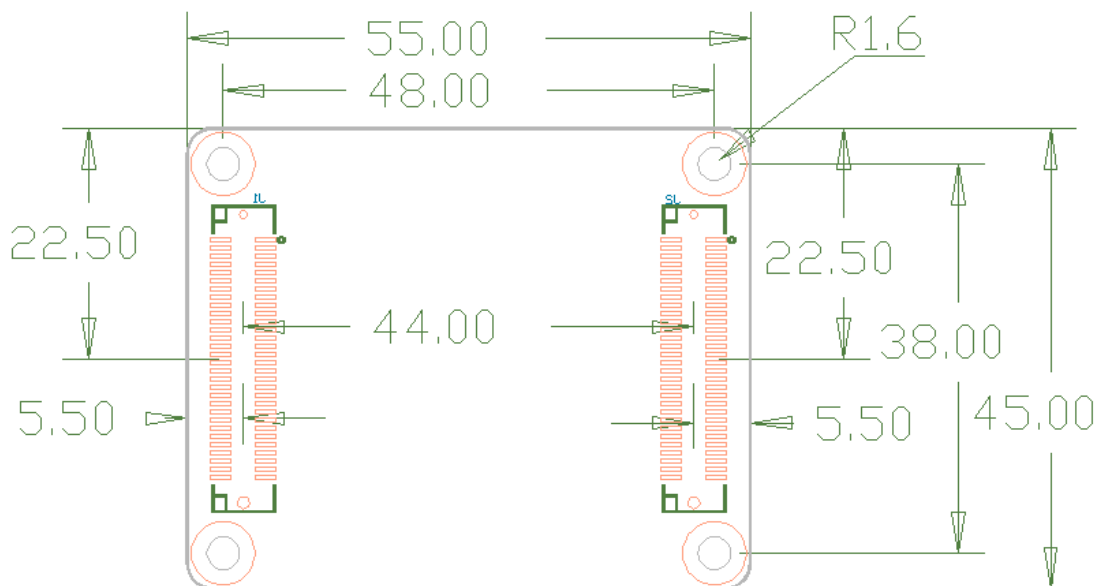


图 5-4 GSC328X 核心板推荐封装尺寸图

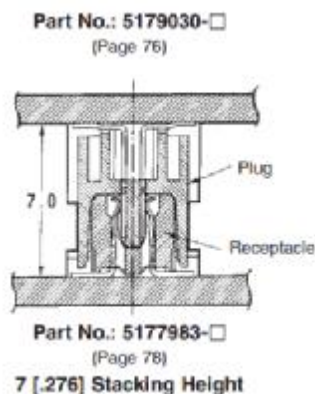


6 GSC328X 核心板和外围板板对板连接

GSC328X 核心板选用的板对板连接器规格为公座、单槽、双排、60PIN、PIN 脚间距 0.8mm，具体的尺寸信息可参考 TE 的 5179030-2 型连接器或者同等规格的其他厂家型号，故为了和核心板更好的配合，外围板须选用和 5179030-2（或同等规格的）配合的板对板母座。

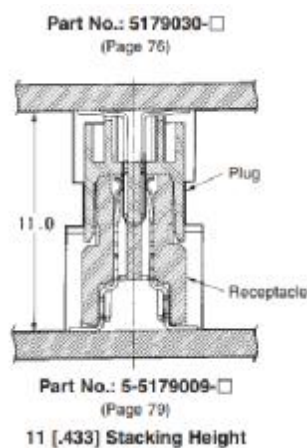
根据不同的配合/堆叠高度，用户可以选择多种型号的母座。参考 5179030-2（或同等规格的其他型号），配合/堆叠高度有 7mm/11mm/15mm 三种，介绍如下。

I 配合高度为 7mm



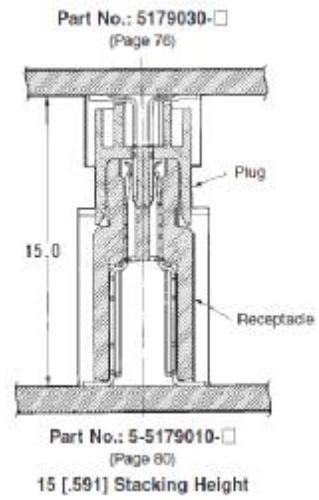
如若需求配合高度为 7mm，外围板母座可选 5177983-2（或其它厂家尺寸兼容的型号）。

I 配合高度为 11mm



如若需求配合高度为 11mm，外围板母座可选 5-5179009-2（或其它厂家尺寸兼容的型号）。

I 配合高度为 15mm



如若需求配合高度为 15mm，外围板母座可选 5-5179010-2。



7 注意事项

产品使用环境

工作温度：-40℃ 至 +85℃



一般注意事项

牢记以下几条会减少您不必要的时间和金钱浪费！

- ！ 请保持本产品干燥。如不慎被任何液体泼溅或浸润，请立刻断电并充分晾干；
- ！ 请不要在多尘、脏乱的环境中使用或存放本产品；
- ！ 使用中注意通风散热，避免温度过高造成器件损坏；
- ！ 请不要将本产品应用在冷热交替环境中，避免结露损坏元器件；
- ！ 请不要粗暴对待本产品，跌落、敲打或剧烈晃动都可能损坏线路和元器件；
- ！ 请不要用有机溶剂或腐蚀性液体清洗本产品；
- ！ 请不要用颜料涂抹本产品；
- ！ 擅自修改或使用未经授权的配件可能损坏本产品。

如果产品出现故障，请联系神州龙芯技术服务部。