



ESK32-A4A11 彩屏显示开发主板 使用手册

版本：V1.00 日期：2025-10-17

www.holtek.com

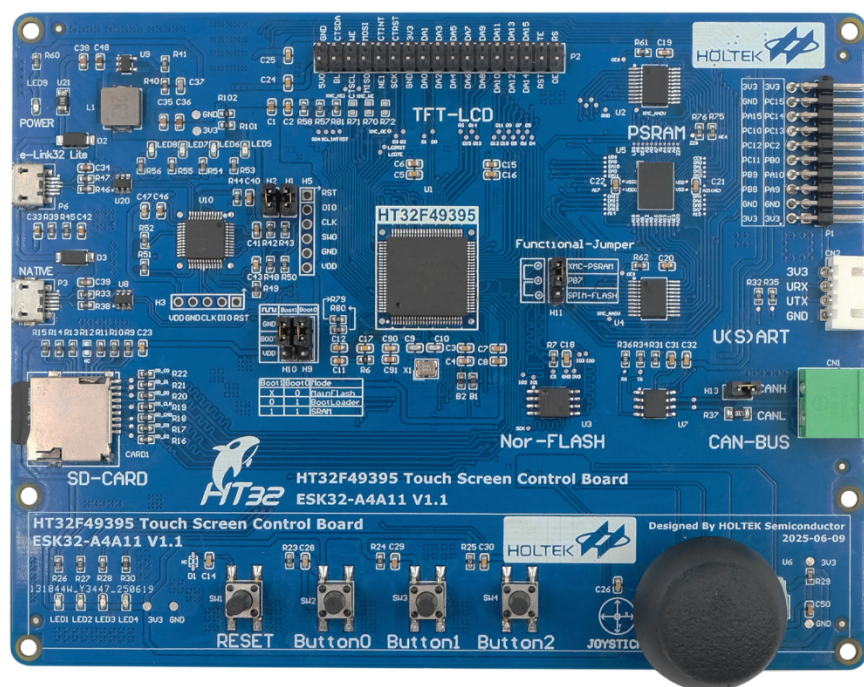
目录

1. 简介	3
2. 产品特性	4
3. 硬件概述	4
3.1 硬件资源排布	4
3.2 方框图	5
3.3 原理图	6
4. 主板使用说明	8
4.1 启动模式选择	8
4.2 e-Link32 Lite	8
4.3 LED 用户指示灯	8
4.4 Button 交互设备	8
4.5 Joystick 交互设备	9
4.6 TFT-LCD 接口引脚描述	9
4.7 PSRAM 特性与硬件连接说明	10
4.8 SPIM-FLASH 硬件配置说明	11
4.9 CAN Bus 接口配置说明	12
4.10 扩展 I/O 说明	12
4.11 ESK32-A4A11 资料获取	12
5. 结构尺寸	13

1. 简介

ESK32-A4A11 是 Holtek 基于旗下 HT32F49395 MCU 设计的彩屏显示开发主板 (可与 HT32 GUI-BUILDER 平台软件搭配使用), 其工作频率最高可达 240MHz, 内置高速存储器高达 1024KB 的 FLASH 和 96KB + 128KB 的 SRAM, 并支持通过 SPIM 接口扩展外部存储器, 最高可扩展 16MB 的 SPI 闪存。主板除提供 TFT-LCD 显示接口 (支持 PC 通信触摸屏) 外, 还板载有 e-Link32 Lite 程序下载调试器, 支持 SD 卡、SPIM-FLASH、PSRAM 等存储器件, 配备按键、摇杆等输入交互设备, 并集成 USB、CAN、U(S)ART 等通信接口及 LED 指示灯等资源, 功能丰富多样。

ESK32-A4A11 使用场景广泛, 既可为初级用户提供探索实践支持, 也适用于企业开发显示屏 UI 交互系统, 例如家电设备触摸屏界面、工业人机界面 (HMI)、工厂仪器仪表及机械控制台等领域; 同时能为高端应用提供更高性能支持, 满足不同行业的产品定制需求。



ESK32-A4A11 正面视图

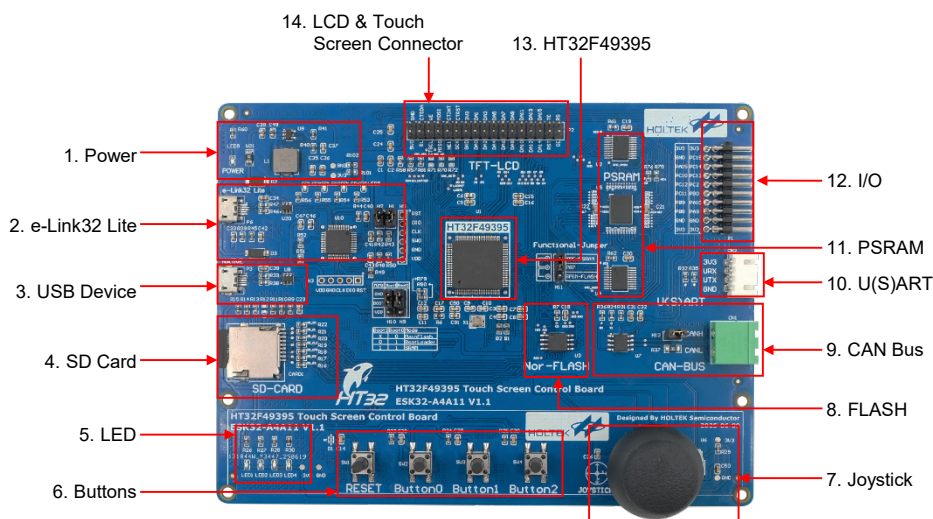
2. 产品特性

ESK32-A4A11 提供如下特点：

参数类型	说明
主控 MCU	HT32F49395/100LQFP, Cortex®-M4F @ 240MHz
程序调试器	板载 e-Link32 Lite
供电方式	支持 e-Link32 Lite USB 总线 5V 输入 支持 HT32F49395 USB 总线 5V 输入
USB 设备	1 路全速 USB 设备接口, 接口类型为 Micro USB
CAN Bus	CAN 收发芯片型号: TAJ1042T/3 可通过跳线帽选择 120R 终端电阻
SPI FLASH	型号: EN25QH128A, 容量 16MB
SD 卡	Micro SD (TF) 卡 (SDIO 接口支持 SD 卡规范版本 2.0)
外扩 PSRAM	型号: IS66WVE2M16EBLL-70BLI, 容量为 2M×16bit
LCD 接口	34-pin 排针连接器 2.54mm 间距, 支持 8080 接口显示屏模块
LED 指示灯	共 9 个指示灯, 其中 电源指示灯 1 个: LED9 (绿) 用于 3.3V 上电指示 用户 LED 灯 4 个: LED1 (红)、LED2 (蓝)、LED3 (绿)、LED4 (黄) 指示灯, 用于用户应用指示 e-Link32 Lite 指示灯 4 个: LED5 (绿)、LED6 (红)、LED7 (蓝)、LED8 (蓝) 指示灯, 用于编程和调试指示
交互按键	共 4 个按键: 1 个 RESET 按键、3 个用户按键 用户按键中: Button0 可以用于唤醒功能的按键, Button1、Button2 普通 按键功能
摇杆	双轴摇杆 (两路模拟输出和一路数字输出接口)
外部时钟源	8MHz HEXT 晶振
支持开发工具链	ARM®keil®: MDK-ARM™、IAR™: EWARM、HT32-IDE
尺寸	150.0mm×115.0mm

3. 硬件概述

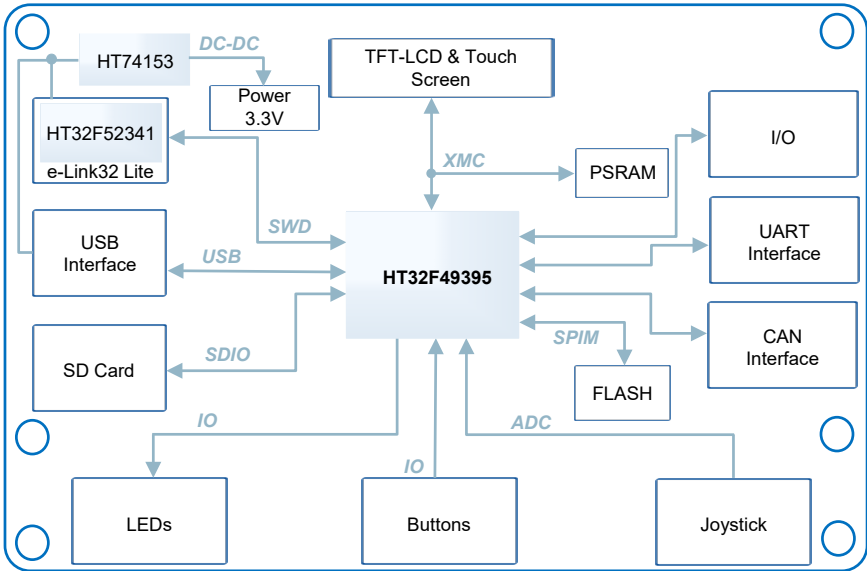
3.1 硬件资源排布



ESK32-A4A11 硬件指示

标识序号	内容说明
1	电源供电部分
2	e-Link32 Lite 程序下载调试器
3	USB 设备连接器
4	Micro SD 卡插槽 (SDIO 模式)
5	4 个 LED 指示灯
6	4 个交互按键
7	双轴摇杆
8	SPIM 接口扩展的 Nor-FLASH
9	CAN 通信接口
10	U(S)ART 连接器
11	PSRAM 与地址锁存芯片
12	I/O 扩展排针 (20-pin)
13	主控芯片 HT32F49395
14	TFT-LCD 并行 16-bit 接口与 I ² C 电容触摸屏接口

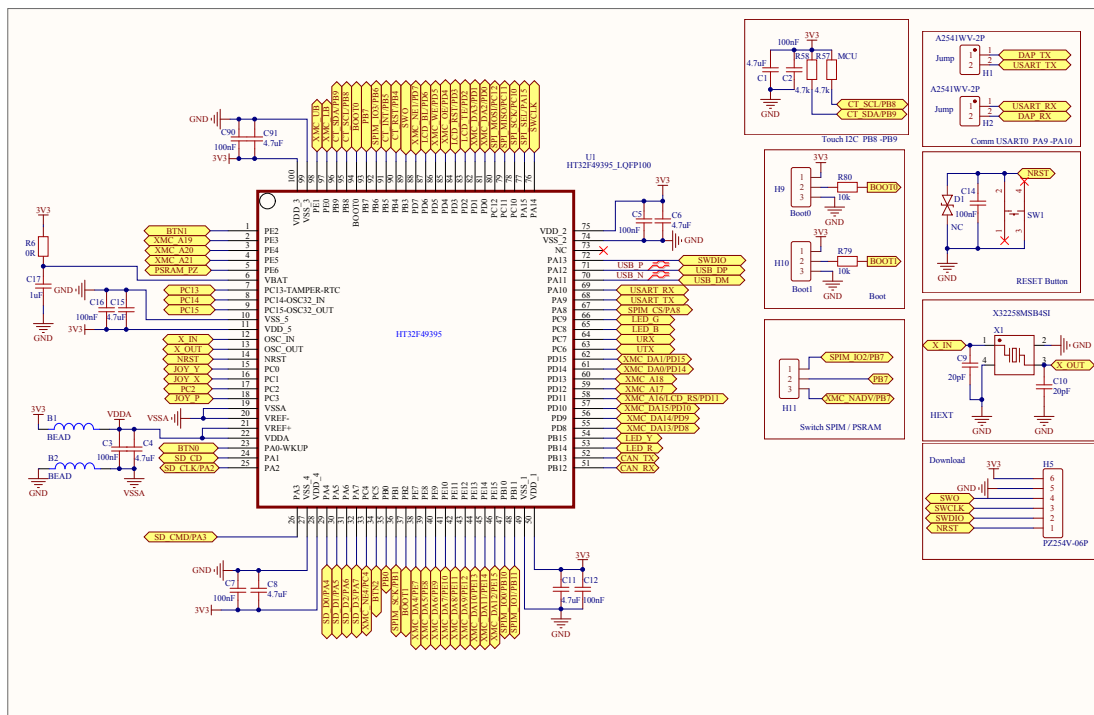
3.2 方框图



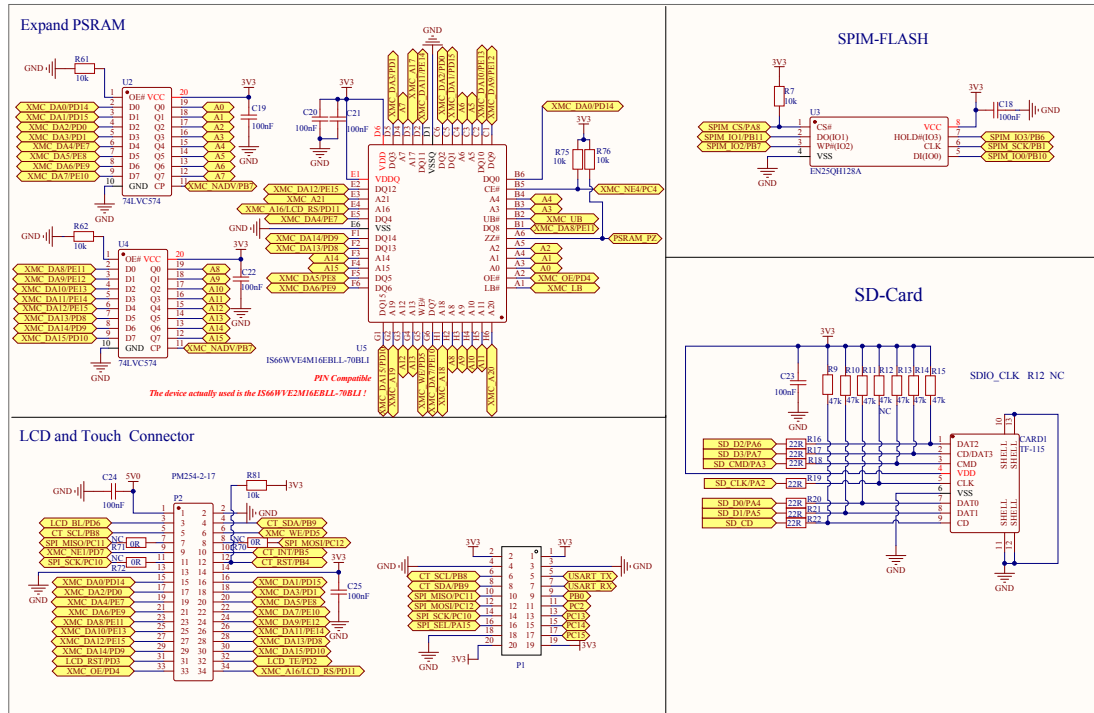
ESK32-A4A11 方框图

The figure consists of two schematic diagrams. The top diagram, labeled 'Power', shows the power management section. It includes two USB inputs (USB1, USB2) connected to a diode bridge (D2, D3) and capacitors (C34, C39). The output is regulated by a BSM01206-150-6V diode (U2) and a voltage divider (R101, R102) to provide E3V3 and 3V3 rails. A switching regulator (U9, HT74153) is used to convert the input to a 5V0 rail, which is then regulated to 1.8V by the FXL0630-2R2-M (U10). The bottom diagram, labeled 'e-Link32 Lite', shows the e-Link interface. It features a P6 micro USB connector connected to a USB1 port. The USB1 port is connected to a diode bridge (U20, TESDS5V0A) and capacitors (R47, R48, R46). The output is connected to the ELINK_N and ELINK_P pins. The diagram also shows the connection of various LEDs (LED1, LED2, LED TX, LED RX) and capacitors (R45, C42) to the E3V3 and GND rails.

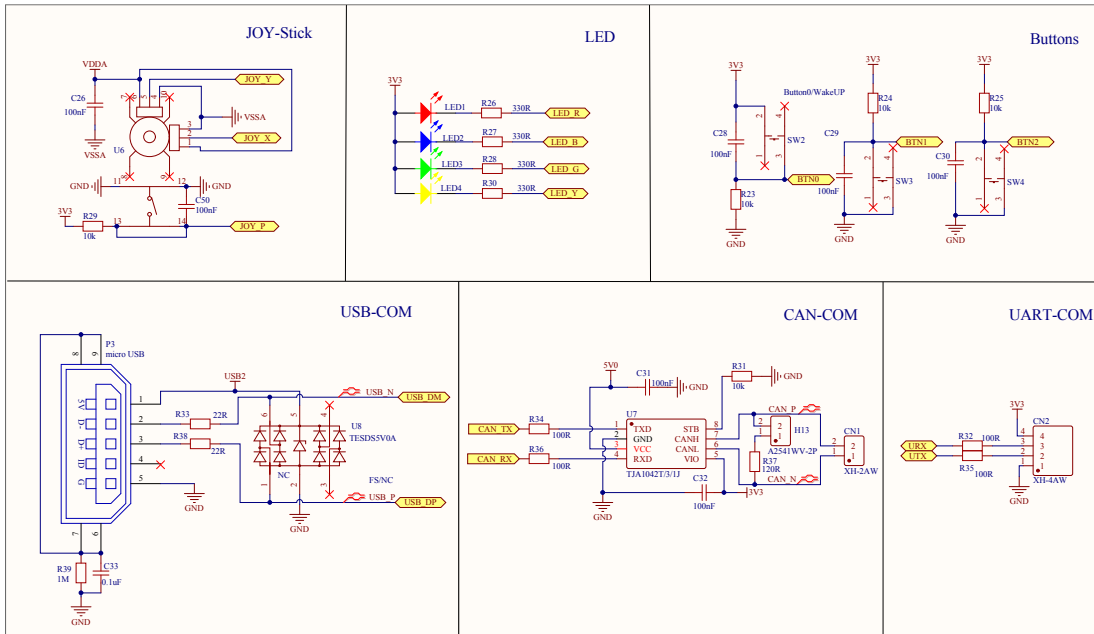
ESK32-A4A11 电路图 1



ESK32-A4A11 电路图 2



ESK32-A4A11 电路图 3



ESK32-A4A11 电路图 4

4. 主板使用说明

4.1 启动模式选择

MCU 系统为满足不同开发、调试及应用需求，提供了三种启动模式。启动模式的选择通过配置芯片 BOOT 引脚实现，系统会在上电复位或系统复位过程中对 BOOT 引脚的电平进行采样，根据采样结果自动进入对应的启动模式，确保 MCU 从指定的储存区域加载程序并运行。硬件上 H10 对应 BOOT1、H9 对应 BOOT0，ESK32-A4A11 默认设定为 BOOT0 接低电平、BOOT1 接低电平，从主闪存启动。

跳线帽	H10	H9	设置对应模式
BOOT	BOOT1	BOOT0	
逻辑电平配置	X	0	Code 从主闪存存储器启动
	0	1	Code 从启动程序存储器启动
	1	1	Code 从片上 SRAM 启动

4.2 e-Link32 Lite

ESK32-A4A11 主板上集成 e-Link32 Lite 编程和调试工具，用户可对 ESK32-A4A11 板上的 HT32F49395 MCU 进行编程和调试。板上 e-Link32 Lite 支持 SWD 接口模式，并支持一组虚拟串口 (VCP)，使用串口输出时需要手动将 ESK32-A4A11 的 H1、H2 两组 2-pin 排针使用跳帽短接，以对接 HT32F49395 的 USART1_TX/USART1_RX (PA9/PA10)。

当 ESK32-A4A11 e-Link32 Lite 通过 USB 线缆连接到 PC 时，板子上电后 Power 指示灯 LED9 亮绿灯、e-Link32 Lite 接口 LED5 亮绿灯，执行下载程序动作过程中 LED6 亮红灯，进行串口数据传输时 LED7 (蓝)、LED8 (蓝) 会闪烁。

4.3 LED 用户指示灯

ESK32-A4A11 PCBA 提供 4 个 LED 用户指示灯，对应硬件连接关联表如下：

PCBA 位号	MCU IO/PIN	驱动方式	亮灯颜色
LED1	PB14	输出低电平亮	红色
LED2	PC8	输出低电平亮	蓝色
LED3	PC9	输出低电平亮	绿色
LED4	PB15	输出低电平亮	黄色

4.4 Button 交互设备

ESK32-A4A11 PCBA 上提供 4 个按键，对应硬件连接关联表如下：

PCBA 上按键名称	MCU IO/PIN	功能	驱动方式
RESET	nRST	重置系统	—
Button0	PA0	可作唤醒功能	高电平触发
Button1	PE2	普通按键	低电平触发
Button2	PC5	普通按键	低电平触发

4.5 Joystick 交互设备

Joystick 摇杆传感器模块的核心硬件为双轴电位器和按钮开关，二者协同实现多维度信号采集，为控制器的功能解析提供基础信号支持。

其中，双轴电位器是感应XY轴位置偏移的核心部件，采用双向 10kΩ 阻值规格，当摇杆沿 X 轴（水平方向）或 Y 轴（垂直方向）推动时，电位器抽头会随推动方向同步移动，不同推动方向对应不同的抽头位置，进而改变对应轴的抽头阻值，最终输出与轴体偏移量直接相关的电阻变化信号；且 XY 轴电路相互独立、互不干扰，可分别精准响应水平与垂直方向的操作，确保两轴信号采集的独立性与准确性。

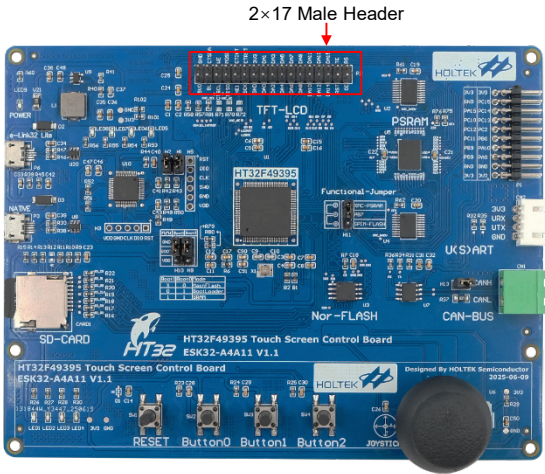
按钮开关集成于摇杆 Z 轴（垂直接压方向），属于触发式器件，仅在摇杆被向下按压时触发（松开后通过内部结构自动回弹断开），用于输出“按下”或“未按下”的开关状态信号，以满足场景中对触发式功能的控制需求。

ESK32-A4A11 PCBA 上对应的摇杆模块关联表如下：

连接名称	MCU IO/PIN	功能	驱动方式
Joy_X	PC1	X 方向模拟量	ADC
Joy_Y	PC0	Y 方向模拟量	ADC
Joy_P	PC3	按键	数字输入

4.6 TFT-LCD 接口引脚描述

ESK32-A4A11 主板通过 2×17 排针（2.54mm 间距）与外部电路建立硬件连接，可与 ESK32-A4A32 等显示屏模块组合使用进行开发。



ESK32-A4A11 LCD 接口指示

P2 2×17 排针各引脚的详细描述如下表所示：

引脚序号	引脚名称	MCU PIN	功能说明	引脚序号	引脚名称	MCU PIN	功能说明
1	5V0	—	5V 电源供电	2	GND	—	电源地
3	BL	PD6	显示屏背光控制端	4	CTSDA	PB9	触摸屏 I2C_SDA
5	CTSCL	PB8	触摸屏 I2C_SCL	6	WE	PD5	LCD 写使能信号
7	MISO	—	LCD_SDO, NC / 不连接	8	MOSI	—	LCD_SDA, NC / 不连接
9	NE	PD7	显示屏片选	10	CTINT	PB5	触摸屏中断信号
11	SCK	—	LCD_SCK, NC / 不连接	12	CTRST	PB4	触摸屏复位信号

引脚序号	引脚名称	MCU PIN	功能说明	引脚序号	引脚名称	MCU PIN	功能说明
13	GND	—	电源地	14	3V3	—	模块供电 (3.3V)
15	AD0	PD14	XMC A/D 第 0 位	16	AD1	PD15	XMC A/D 第 1 位
17	AD2	PD0	XMC A/D 第 2 位	18	AD3	PD1	XMC A/D 第 3 位
19	AD4	PE7	XMC A/D 第 4 位	20	AD5	PE8	XMC A/D 第 5 位
21	AD6	PE9	XMC A/D 第 6 位	22	AD7	PE10	XMC A/D 第 7 位
23	AD8	PE11	XMC A/D 第 8 位	24	AD9	PE12	XMC A/D 第 9 位
25	AD10	PE13	XMC A/D 第 10 位	26	AD11	PE14	XMC A/D 第 11 位
27	AD12	PE15	XMC A/D 第 12 位	28	AD13	PD8	XMC A/D 第 13 位
29	AD14	PD9	XMC A/D 第 14 位	30	AD15	PD10	XMC A/D 第 15 位
31	RST	PD3	LCD 复位信号	32	TE	PD2	LCD 帧同步信号
33	OE	PD4	XMC 读使能信号	34	RS	PD11	LCD 指令 / 数据选择

- P2-3 BL: 显示屏背光控制端, 高电平开启 LCD 背光;
- P2-9 NE: 显示屏驱动芯片片选引脚, 低电平选中;
- P2-31 RST: 显示屏复位信号, 低电平复位;
- P2-7 MISO (SPI-LCD_SDO)、P2-8 MOSI (SPI-LCD_SDA)、P2-11 SCK (SPI-LCD_SCK) 为未连接状态 (无效)。

值得注意, PB4 配置成 CTRST 时需要将 MCU JTAG 接口功能除能 (JTAG 接口默认使能), 否则造成 PB4 配置不起作用。

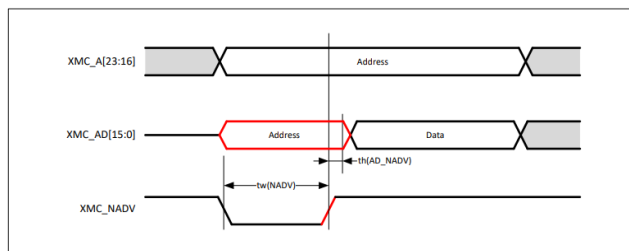
4.7 PSRAM 特性与硬件连接说明

4.7.1 PSRAM 技术本质与特性

PSRAM (Pseudo SRAM, 伪静态随机存取存储器), 在技术本质上是利用 DRAM (动态随机存取存储器) 存储机制来模拟 SRAM (静态随机存取存储器) 的外部行为。市面售卖的 PSRAM 其存取信号控制时序设计与 SRAM 较为相近, 这一特性使其在一定程度上兼具 DRAM 的高集成度和 SRAM 的易用性特点, 成为平衡存储性能与成本的重要选择。

4.7.2 ESK32-A4A11 的 PSRAM 接口适配方案

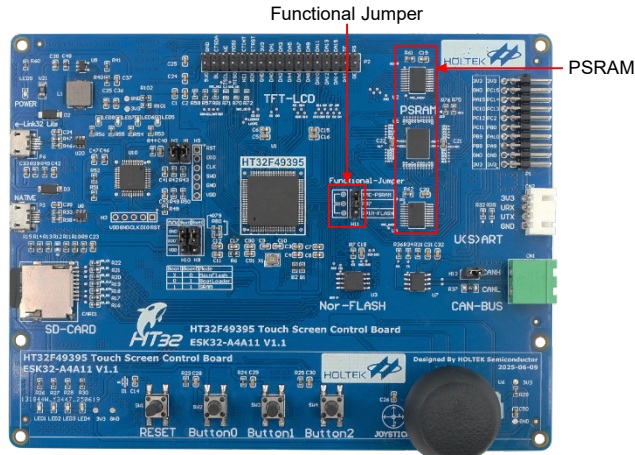
由于 HT32F49395 100LQFP 芯片仅支持连接地址数据复用型 PSRAM, 若通过其 XMC 接口连接地址数据非复用的 PSRAM, 则需在地址数据复用线 XMC_AD[15:0] 上增加地址锁存机制, 通过 XMC_NADV 信号分离出独立的地址线 A[15:0], 以实现与非复用型 PSRAM 的兼容通信。XMC 在设置为地址数据复用模式时, 会先送出全部地址信息, 其中 A[15:0] 通过 XMC_AD[15:0] 复用接口送出。地址线输出建立一段时间后, 地址有效信号 XMC_NADV 会拉高, 再进行数据的读写操作。



XMC 复用模式时序

4.7.3 ESK32-A4A11 的 PSRAM 硬件使用配置

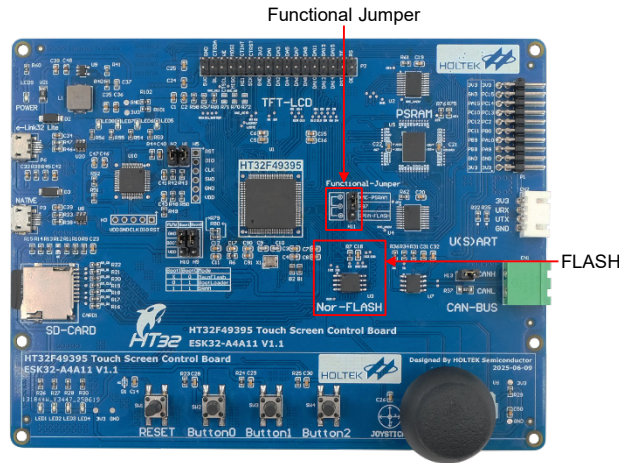
ESK32-A4A11 在硬件设计中，为保留 SPIM-FLASH 功能，采用跳线帽进行切换电路选择。因此，使用硬件上的 PSRAM 时，需将 PCBA 上 H11 跳线帽短接至 PB7 与 XMC-PSRAM 端，以确保 PSRAM 与 XMC 接口的正确连接与信号传输。



ESK32-A4A11 PSRAM 跳线帽指示

4.8 SPIM-FLASH 硬件配置说明

ESK32-A4A11 在硬件设计中，为保留 XMC-PSRAM 功能，采用跳线帽进行切换电路选择。因此，使用硬件上的 SPIM-FLASH 时，需将 PCBA 上 H11 跳线帽短接至 PB7 与 SPIM-FLASH 端，以确保外部 FLASH 与 SPIM 接口的正确连接与信号传输。



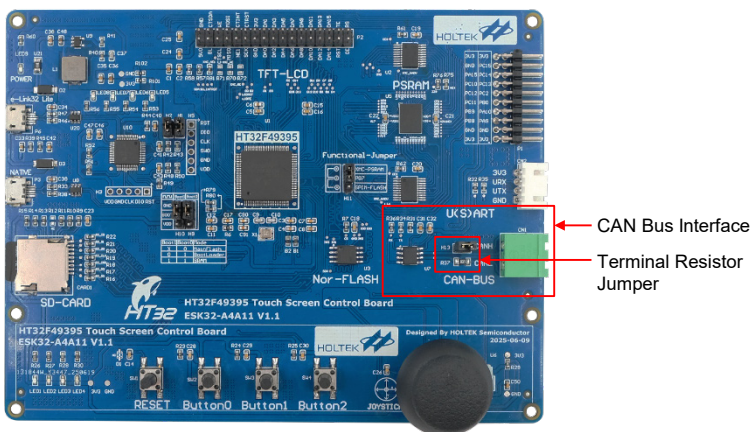
ESK32-A4A11 SPIM 接口指示

值得注意的是，当 XMC 和 SPIM 同时使用时，在 HT32F49395 上若配置 PB7 用作 SPIM_IO2，同时又配置使能了 XMC，即使未实际使用 XMC_NADV 功能，PB7 也会被 XMC_NADV 默认占用，导致 SPIM 工作异常。此时需在软件程序上配置 IOMUX_REMAP2 寄存器禁用 XMC_NADV 功能。可调用库函数，如下：

```
gpio_pin_remap_config (XMC_NADV_MUX, TRUE)
```

4.9 CAN Bus 接口配置说明

HT32F49395 的 CAN Bus 支持标准 CAN 协议 2.0A/2.0B，可满足常规工业控制、汽车电子等场景的通信需求。



ESK32-A4A11 CAN Bus 接口指示

为实现 CAN 总线的阻抗匹配，减少信号传输过程中的回波反射，CAN 总线两端通常需接入 120Ω 终端电阻。针对 ESK32-A4A11 的硬件配置要求如下：

- 当作终端设备（需启用终端电阻）接入 CAN 网络时，需将 H13 排针用跳线帽短接。
- 当作普通网络节点使用时，无需终端电阻，H13 排针无需跳线帽短接。

4.10 扩展 I/O 说明

P1 2×10 排针各引脚的详细描述，如下表所示：

引脚序号	引脚名称	备注	引脚序号	引脚名称	备注
1	3V3	3.3V 电源	2	3V3	3.3V 电源
3	GND	电源地	4	GND	电源地
5	PA9	连接到 e-Link32 Lite H1-2	6	PB8	连接到排针 P2-5
7	PA10	连接到 e-Link32 Lite H2-1	8	PB9	连接到排针 P2-4
9	PB0	GPIO，支持复用功能	10	PC11	GPIO，支持复用功能
11	PC2	GPIO，支持复用功能	12	PC12	GPIO，支持复用功能
13	PC13	GPIO，支持复用功能	14	PC10	GPIO，支持复用功能
15	PC14	GPIO，支持复用功能	16	PA15	GPIO，支持复用功能
17	PC15	GPIO，支持复用功能	18	GND	电源地
19	3V3	3.3V 电源	20	3V3	3.3V 电源

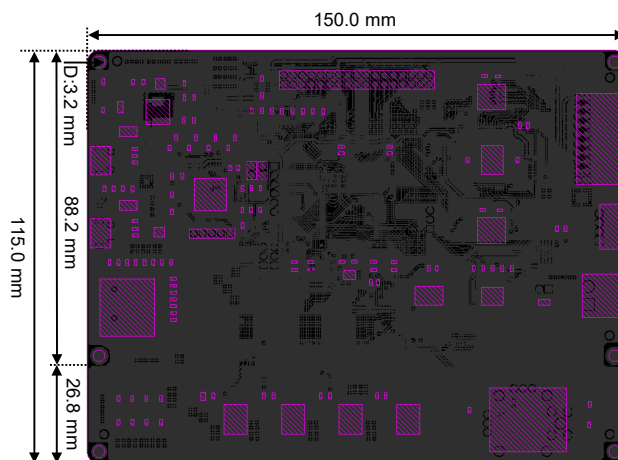
- 当 HT32F49395 的 PB8 与 P1-6、P2-5 连接、而 PB9 与 P1-8、P2-4 连接，且当 HT32F49395 的 PB8、PB9 分别复用为 I2C_SCL、I2C_SDA 时，外挂设备可以通过 P1-6 (I2C_SCL)、P1-8 (I2C_SDA) 接入 I²C 总线。
- 若无需使用 e-Link32 Lite 的虚拟串口功能，可断开 H1、H2 排针跳线帽，此时 PA9 (P1-5)、PA10 (P1-7) 可作为普通 GPIO 或复用为其他外设（如 USART）使用，不影响调试器的仿真功能。

4.11 ESK32-A4A11 资料获取

获取更多资源，可访问 Holtek 官网 <https://www.holtek.com.cn> 下载。

5. 结构尺寸

ESK32-A4A11 的结构尺寸，如下图所示。主板尺寸为 150mm×115mm、安装孔径 3.2mm。



ESK32-A4A11 PCBA 结构图

Copyright© 2025 by HOLTEK SEMICONDUCTOR INC. All Rights Reserved.

本文件出版时 HOLTEK 已针对所载信息为合理注意，但不保证信息准确无误。文中提到的信息仅是提供作为参考，且可能被更新取代。HOLTEK 不担保任何明示、默示或法定的，包括但不限于适合商品化、令人满意的质量、规格、特性、功能与特定用途、不侵害第三方权利等保证责任。HOLTEK 就文中提到的信息及该信息之应用，不承担任何法律责任。此外，HOLTEK 并不推荐将 HOLTEK 的产品使用在会由于故障或其他原因而可能会对人身安全造成危害的地方。HOLTEK 特此声明，不授权将产品使用于救生、维生或安全关键零部件。在救生 / 维生或安全应用中使用 HOLTEK 产品的风险完全由买方承担，如因该等使用导致 HOLTEK 遭受损害、索赔、诉讼或产生费用，买方同意出面进行辩护、赔偿并使 HOLTEK 免受损害。HOLTEK (及其授权方，如适用) 拥有本文件所提供信息 (包括但不限于内容、数据、示例、材料、图形、商标) 的知识产权，且该信息受著作权法和其他知识产权法的保护。HOLTEK 在此并未明示或暗示授予任何知识产权。HOLTEK 拥有不事先通知而修改本文件所载信息的权利。如欲取得最新的信息，请与我们联系。