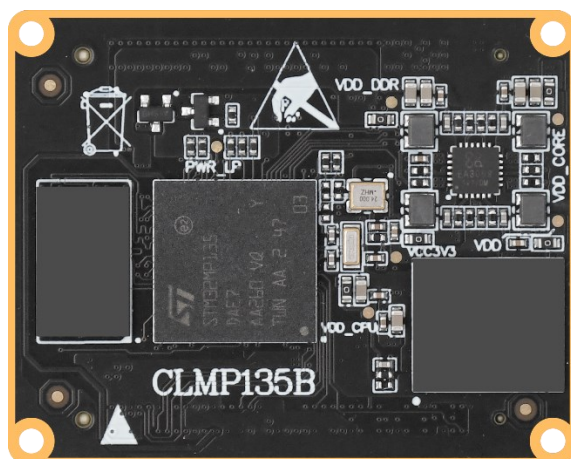


ATK-CLMP135B 核心板

管脚分配参考手册 V1.1





正点原子公司名称 : 广州市星翼电子科技有限公司

原子哥在线教学平台 : www.yuanzige.com

开源电子网 / 论坛 :

<http://www.openedv.com/forum.php>

正点原子淘宝店铺 : <https://openedv.taobao.com>

正点原子官方网站 : www.alientek.com

正点原子 B 站视频 :

<https://space.bilibili.com/394620890>

电话: 020-38271790 传真: 020-36773971

请关注正点原子公众号, 资料发布更新我们会通知。

请下载原子哥 APP, 数千讲视频免费学习, 更快更流畅。



扫码关注正点原子公众号



扫码下载“原子哥”APP

文档更新说明

版本	版本更新说明	负责人	校审	发布日期
V1.0	初稿：	正点原子 linux 团队	正点原子 linux 团队	2023.04.12
V1.1	删除第三章内容	正点原子 linux 团队	正点原子 linux 团队	2024.05.25

目录

前言	5
第一章 核心板管脚定义说明.....	6
1.1 STM32MP135DAE 芯片管脚定义说明.....	6
1.2 ATK-CLMP135B 核心板接口定义说明.....	7
第二章 管脚复用说明.....	9
2.1 STM32MP135D 管脚说明.....	9
2.2 原理图+数据手册查询管脚复用功能.....	10
2.3 设备树+数据手册查询管脚复用功能.....	11
2.4 在出厂系统中查询管脚使用功能.....	12
第三章 核心板管脚复用查询表.....	错误!未定义书签。

前言

免责声明

本文档所提及的产品规格和使用说明仅供参考, 如有内容更新, 恕不另行通知; 除非有特殊约定, 本文档仅作为产品指导, 所作陈述均不构成任何形式的担保。本文档最终解释权及版权归广州市星翼电子科技有限公司所有, 未经公司的书面许可, 任何单位和个人不得以营利为目的进行任何方式的传播。

为了得到最新版本的产品信息, 请用户定时访问正点原子资料下载中心或者与淘宝正点原子旗舰店客服联系索取。感谢您的包容与支持。

第一章 核心板管脚定义说明

1.1 STM32MP135DAE 芯片管脚定义说明

ATK-CLMP135B 核心板原理图 pdf 文档路径:

开发板光盘 A-基础资料\02、开发板原理图\ATK-CLMP135B 核心板原理图。

在“STM32MP135DAE7”部分可以看到芯片管脚当前功能(开发板默认系统功能)、芯片管脚编号和管脚可复用功能,以 STM32MP135DAE7 芯片的 U1A 部分为例,如下图所示:



图 1.1.1 芯片管脚定义示例

其他部分(U1B、U1C)也是一样的,芯片管脚编号和管脚可复用功能在芯片的数据手册里都可以找到对应的部分,芯片数据手册路径为:开发板光盘 A-基础资料\07、STM32MP1 参考资料\STM32MP135A&D 数据手册.pdf。

管脚当前配置功能,对应的就是开发板系统上默认的配置功能,ATK-CLMP135B 核心板上默认烧写了一个出厂系统,里面已经配置好管脚的默认功能,比如 PA0 管脚在出厂系统上被当做 SAI1_SDB 功能,可以结合 ATK-DLMP135 开发板直接使用。假如用户需要用到音频功能,可以保留出厂系统的默认配置,不需要裁剪这部分;假如用户不需要音频功能,同时必须要使用 PA0 用做其他功能的话(比如用做 GPIOA_IO00),硬件上需要将这路管脚引出来,软件上需要修改系统的默认管脚功能,释放出管脚,并添加此管脚需要配置的复用功能。

1.2 ATK-CLMP135B 核心板接口定义说明

在 ATK-CLMP135B 核心板原理图的 PINOUT 部分就是核心板 BTB 连接器对应的管脚定义，此连接器是一对 2x40PIN 的规格，一共有 160 个管脚。核心板背面有管脚序号丝印，如下所示：

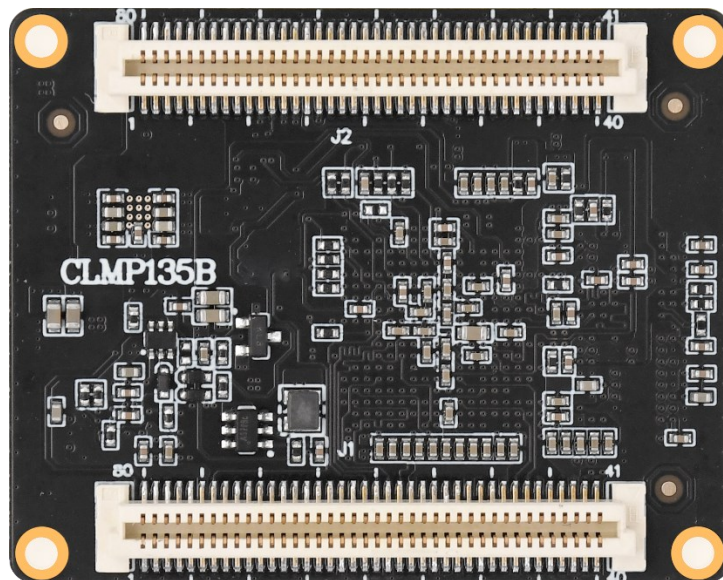


图 1.2.1 核心板背面

可以看到核心板背面上有一对 BTB 连接器母座，上面的是 J2，下面的是 J1，分别标有 1、40、41、80 管脚号，和底板上的 BTB 公座管脚号一一对应。

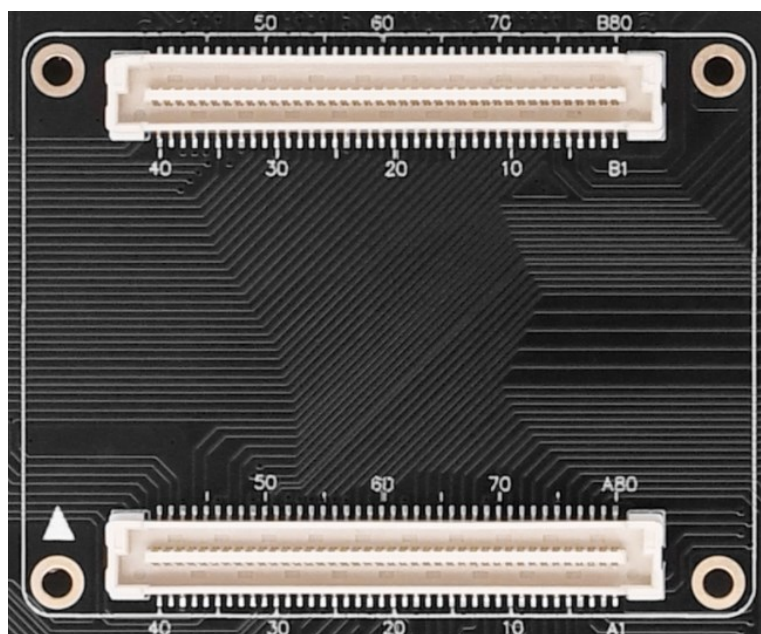


图 1.2.2 开发板底板 BTB 接口

具体管脚功能定义，可以查看 ATK-CLMP135B 核心板原理图的 PINOUT 部分。

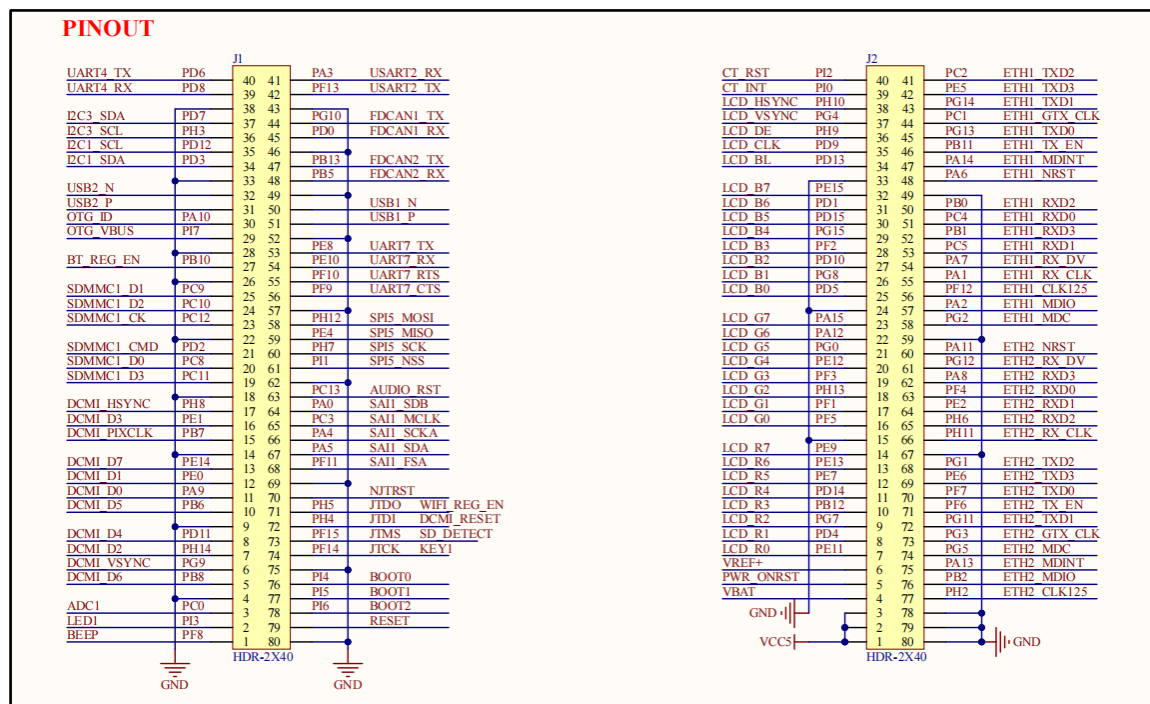


图 1.2.3 核心板原理图 PINOUT 部分

这里只写了核心板在底板上使用的功能（也就是默认出厂系统功能），如果想要查看管脚可复用功能，可以在核心板原理图中搜索对应的 IO 编号，在芯片管脚中查看可复用功能。

以 J1-41 管脚为例，IO 编号为 PA3，默认出厂系统配置功能为 USART2_RX，现在我们需要 USART2 功能，想把它改成其他功能。在核心板原理图中搜索关键词 PA3，在芯片管脚部分可以看到如下部分：

U1A	
SAI1 SDB	U3
ETH1 RX CLK	R4
ETH1 MDIO	P5
USART2_RX	N8
SAI1 SCKA	U5
SAI1 SDA	U4
SAI1 SDA	U4
ETH1 NRST	T8
ETH1 RX DV	U2

图 1.2.4 芯片管脚中 PA3 部分

可以看到 PA3 这个管脚可以用做功能如下：

PA3/TIM2_CH4/TIM5_CH4/LPTIM5_OUT/TIM15_CH2/SPI1_MOSI/I2S1_SDO/SAI1_FS_B/USART2_RX/ETH1_MII_COL/ETH2_MII_COL/ADC1_INP12_INN11/PVD_IN/WKUP6

那么我们在设计底板之前，就可以考虑将 PA3 用做上面其中一个功能，比如我们开发板上就用做 USART2_RX，用户在用核心板设计产品的时候，可以将它引出，用做 GPIOA_IO03 或 SPI1_MOSI 等自己需要的功能，比如开发板底板方案上的 SPI 不够使用，可以考虑将这个管脚用做 SPI1 的功能。当然光有这个管脚是不够，这个只是 SPI1 的其中一个功能管脚，还需要考虑 SPI1 的其他功能管脚好不好修改，除了硬件修改，还需要考虑软件修改，比如内核裁剪、设备树配置等。

所以一般建议开发板底板上的功能是自己方案需要的话，尽量按照开发板底板默认的功能定义保留，比如我们要 2 路 SPI 的话，可以将开发板底板上的 SPI5 保留，再查找适合用做 SPI 的其他管脚进行修改。

第二章 管脚复用说明

2.1 STM32MP135D 管脚说明

在 STM32MP135D 芯片数据手册里找到 STM32MP135A/D ball definitions 这个表格, 这里记录了 STM32MP135A/D 芯片管脚的定义, 以 PA3 为例, 如下图所示:

Pin Number ①			Pin name (function after reset) ②	Pin type ③	I/O structure ④	Notes ⑤	Ball functions ⑥	
LFBGA289	TFBGA289	TFBGA320					Alternate functions ⑦	Additional functions ⑧
U7	M8	W8	PB0	I/O	FT_a	-	DBTRGI, TIM1_CH2N, TIM3_CH3, TIM8_CH2N, USART1_RX, I2S1_MCK, SAI2_FS_A, USART1_CK, UART4_CTS, SAI2_D2, ETH1_MII_RXD2/ETH1_ RGMII_RXD2	ADC1_INP9, ADC1_INN5, ADC2_INP9, ADC2_INN5
N8	T7	W9	PA3	I/O	FT_ha	-	TIM2_CH4, TIM5_CH4, LPTIM5_OUT, TIM15_CH2, SPI1_MOSI/I2S1_SDO, SAI1_FS_B, USART2_RX, ETH1_MII_COL, ETH2_MII_COL	ADC1_INP12, ADC1_INN11, PVD_IN, WKUP6

图 2.1.1 STM32MP135A/D ball definitions

- ① Pin Number: 管脚编号, ATK-CLMP135 核心板使用的是 LFBGA289 封装的芯片, PA3 管脚对应的芯片锡球的 N8。
- ② Pin name(function after reset): 管脚名称, PA3, 也就是 GPIOA_IO03, 做 GPIO 功能。
- ③ Pin type: 管脚类型, 可以结合数据手册中的 Table 6. Legend/abbreviations used in the pinout table 表格查阅。
- ④ I/O structure: I/O 结构, 可以结合数据手册中的 Table 6. Legend/abbreviations used in the pinout table 表格查阅。
- ⑤ Notes: 注释, 一些特殊的管脚会有注释, 具体可以结合对应的脚注序号查阅。
- ⑥ Ball functions: 管脚功能函数, 也就是此管脚可以用做什么功能, 分为 Alternate functions 和 Additional functions。
- ⑦ Alternate functions: 替换功能, 也就是可复用功能, 比如 PA3 就可以用做 TIM2_CH4\TIM5_CH4\LPTIM5_OUT\TIM15_CH2\SPI1_MOSI/I2S1_SDO\SAI1_FS_B\USART2_RX\ETH1_MII_COL\ETH2_MII_COL 里其中一个功能。
- ⑧ Additional functions: 附加功能, 部分管脚具有附加功能, 比如 PA3 可用做 ADC1_INP12\ADC1_INN11\PVD_IN\WKUP6 里其中一个功能。

Ball functions 部分是修改管脚功能的参考依据, 核心板原理图就是根据这部分来定义的, 设备树上也会根据这个来定义。

2.2 原理图+数据手册查询管脚复用功能

以上一节的 PA3 为例,了解这个管脚是如何复用为 USART2_RX 功能的。打开核心板原理图,找到 PA3 管脚定义,如下所示:



图 2.2.1 PA3 管脚原理图

打开 STM32MP135D 芯片数据手册,查看芯片管脚定义,在 Alternate function AF0 to AF7 表格中找到 PA3 这个管脚,在这里可以看到它所有的复用功能。

Table 8. Alternate function AF0 to AF7									
Port	AF0		AF1	AF2	AF3	AF4	AF5	AF6	AF7
	RTC/SYS		LPTIM1/RTC/ SPI5/SYS/ TIM1/2/16/17/ USART2	SAI1/2/SYS/ TIM1/3/4/5/12/ USART2	DFSDM1/ LPTIM2/3/4/5/ SAI2/TIM8/ USART2	DFSDM1/ I2C1/2/3/4/5/ LPTIM2/SAI1/2/ TIM15/USART1	I2C1/3/SPI1/ I2S1/SPI2/I2S2/ SPI3/I2S3/SPI4/ I2S4/SPI5	DCMIPP/DFSD M1/I2C4/SAI1/2 /SPI1/I2S1/SPI2 /I2S2/SPI3/I2S3 /SPI5	LCD/UART4/7/ USART1/2/3/6
Port A	PA0	-	TIM2_CH1/ TIM2_ETR	TIM5_CH1	TIM8_ETR	TIM15_BKIN	-	SAI1_SD_B	-
	PA1	-	TIM2_CH2	TIM5_CH2	LPTIM3_OUT	TIM15_CH1N	-	DFSDM1_ CKIN0	USART2_RTS/ USART2_DE
	PA2	-	TIM2_CH3	TIM5_CH3	LPTIM4_OUT	TIM15_CH1	-	-	USART2_TX
	PA3	-	TIM2_CH4	TIM5_CH4	LPTIM5_OUT	TIM15_CH2	SPI1_MOSI/ I2S1_SDO	SAI1_FS_B	USART2_RX
	PA4	-	-	TIM5_ETR	USART2_CK	SAI1_SCK_B	SPI1_NSS/ I2S1_WS	DFSDM1_ CKIN1	-
	PA5	-	TIM2_CH1/ TIM2_ETR	USART2_CK	TIM8_CH1N	SAI1_D1	SPI1_NSS/ I2S1_WS	SAI1_SD_A	-
	PA6	-	TIM1_BKIN	TIM3_CH1	TIM8_BKIN	SAI2_CK2	SPI1_MISO/ I2S1_SDI	-	USART1_CK

图 2.2.2 查询 PA3 的复用功能 AF0-AF7

Table 9. Alternate function AF8 to AF15									
Port	AF8		AF9	AF10	AF11	AF12	AF13	AF14	AF15
	SDMMC1/ SPDIFRX/SPI2/ I2S2/ UART4/5/7/8/ USART3		FDCAN1/2/LCD /QUADSPI/ SDMMC2/ SPDIFRX/ TIM13/14	ETH1/2/FMC/ OTG_HS/ QUADSPI/ SAI1/2/ SDMMC2	ETH1/2/LCD/ QUADSPI/ SDMMC1/ UART5	ETH2/FMC/ SAI1/2/ SDMMC1	DCMIPP/ETH2/ LCD/QUADSPI/ UART7	DCMIPP/LCD	HDP/SYS
Port A	PA0	UART5_TX	-	-	ETH1_MII_CRS	ETH2_MII_CRS	-	-	-
	PA1	-	-	-	ETH1_MII_RX_ CLK/ ETH1_RGMII_ RX_CLK/ ETH1_RMII_ REF_CLK	-	-	-	-
	PA2	-	-	-	ETH1_MDIO	-	-	-	-
	PA3	-	-	-	ETH1_MII_COL	ETH2_MII_COL	-	-	-
	PA4	-	-	ETH1_PPS_ OUT	ETH2_PPS_ OUT	SAI1_SCK_A	-	-	-
	PA5	-	-	ETH1_PPS_ OUT	ETH2_PPS_ OUT	-	-	-	-
	PA6	UART4_RTS/ UART4_DE	TIM13_CH1	-	-	SAI2_SCK_A	-	-	-

图 2.2.3 查询 PA3 的复用功能 AF8-AF15

2.3 设备树+数据手册查询管脚复用功能

打开正点原子出厂内核源码，在 arch/arm/boot/dts/stm32mp13-pinctrl-atk.dtsi 文件中，可以看到将 PA3 复用成 AF7 功能，即 USART2_RX 功能。

```
usart2_pins_a: uart2-0 {
    pins1 {
        pinmux = <STM32_PINMUX('F', 13, AF7)>; /* UART2_TX */
        bias-disable;
        drive-push-pull;
        slew-rate = <0>;
    };
    pins2 {
        pinmux = <STM32_PINMUX('A', 3, AF7)>; /* UART2_RX */
        bias-disable;
    };
};
```

图 2.3.1 pinctrl 文件中 PA3 的功能定义

这个和我们芯片数据手册中查到的定义是一样的，打开 STM32MP135D 芯片数据手册，查看芯片管脚定义，找到 PA3 这个管脚，在这里可以看到它所有的复用功能。

Table 8. Alternate function AF0 to AF7									
Port		AF0	AF1	AF2	AF3	AF4	AF5	AF6	AF7
		RTC/SYS	LPTIM1/RTC/ SPI5/SYS/ TIM1/2/16/17/ USART2	SAI1/2/SYS/ TIM1/3/4/5/12/ USART2	DFSDM1/ LPTIM2/3/4/5/ SAI2/TIM8/ USART2	DFSDM1/ I2C1/2/3/4/5/ LPTIM2/SAI1/2/ TIM15/USART1	I2C1/3/SPI1/ I2S1/SPI2/I2S2/ SPI3/I2S3/SPI4/ I2S4/SPI5	DCMIPP/DFSD M1/I2C4/SAI1/2 /SPI1/I2S1/SPI2 /I2S2/SPI3/I2S3 /SPI5	LCD/UART4/7/ USART1/2/3/6
Port A	PA0	-	TIM2_CH1/ TIM2_ETR	TIM5_CH1	TIM8_ETR	TIM15_BKIN	-	SAI1_SD_B	-
	PA1	-	TIM2_CH2	TIM5_CH2	LPTIM3_OUT	TIM15_CH1N	-	DFSDM1_ CKIN0	USART2_RTS/ USART2_DE
	PA2	-	TIM2_CH3	TIM5_CH3	LPTIM4_OUT	TIM15_CH1	-	-	USART2_TX
	PA3	-	TIM2_CH4	TIM5_CH4	LPTIM5_OUT	TIM15_CH2	SPI1_MOSI/ I2S1_SDO	SAI1_FS_B	USART2_RX
	PA4	-	-	TIM5_ETR	USART2_CK	SAI1_SCK_B	SPI1_NSS/ I2S1_WS	DFSDM1_ CKIN1	-
	PA5	-	TIM2_CH1/ TIM2_ETR	USART2_CK	TIM8_CH1N	SAI1_D1	SPI1_NSS/ I2S1_WS	SAI1_SD_A	-
	PA6	-	TIM1_BKIN	TIM3_CH1	TIM8_BKIN	SAI2_CK2	SPI1_MISO/ I2S1_SDI	-	USART1_CK

图 2.3.2 查询 PA3 的复用功能 AF0-AF7

Table 9. Alternate function AF8 to AF15									
Port		AF8	AF9	AF10	AF11	AF12	AF13	AF14	AF15
		SDMMC1/ SPDIFRX/SPI2/ I2S2/ UART4/5/7/8/ USART3	FDCAN1/2/LCD /QUADSPI/ SDMMC2/ SPDIFRX/ TIM13/14	ETH1/2/FMC/ OTG_HS/ QUADSPI/ SAI1/2/ SDMMC2	ETH1/2/LCD/ QUADSPI/ SDMMC1/ UART5	ETH2/FMC/ SAI1/2/ SDMMC1	DCMIPP/ETH2/ LCD/QUADSPI/ UART7	DCMIPP/LCD	HDP/SYS
Port A	PA0	UART5_TX	-	-	ETH1_MII_CRS	ETH2_MII_CRS	-	-	-
	PA1	-	-	-	ETH1_MII_RX_CLK/ ETH1_RGMII_RX_CLK/ ETH1_RMII_REF_CLK	-	-	-	-
	PA2	-	-	-	ETH1_MDIO	-	-	-	-
	PA3	-	-	-	ETH1_MII_COL	ETH2_MII_COL	-	-	-
	PA4	-	-	ETH1_PPS_OUT	ETH2_PPS_OUT	SAI1_SCK_A	-	-	-
	PA5	-	-	ETH1_PPS_OUT	ETH2_PPS_OUT	-	-	-	-
	PA6	UART4_RTS/ UART4_DE	TIM13_CH1	-	-	SAI2_SCK_A	-	-	-

图 2.3.3 查询 PA3 的复用功能 AF8-AF15

在 stm32mp13-pinctrl-atk.dtsi 中我们还看到 PA3 还定义了其他功能, 比如 TIM2_CH4、TIM5_CH4, 这些功能也在芯片数据手册中可以找到, 但系统上只能使用其中一个功能, 具体可以查询设备树文件/arch/arm/boot/dts/stm32mp135d-atk.dts, 可以看到只有 usart2 功能开启了。

2.4 在出厂系统中查询管脚使用功能

在 ATK-DLMP135 开发板出厂系统中, 执行下面指令可以查看出厂系统或当前系统上默认配置的管脚功能:

```
cat /sys/kernel/debug/pinctrl/soc:pin-controller@50002000/pinmux-pins
[root@ATK-DLMP135 /]#cat /sys/kernel/debug/pinctrl/soc:pin-controller@50002000/pinmux-pins
Pinmux settings per pin
Format: pin (name): mux_owner|gpio_owner (strict) hog?
pin 0 (PA0): device 4400a000.sai function af6 group PA0
pin 1 (PA1): device 5800a000.eth1 function af11 group PA1
pin 2 (PA2): device 5800a000.eth1 function af11 group PA2
pin 3 (PA3): device 4c001000.serial function af7 group PA3
pin 4 (PA4): device 4400a000.sai function af12 group PA4
pin 5 (PA5): device 4400a000.sai function af6 group PA5
pin 6 (PA6): GPIO GPIOA:6
pin 7 (PA7): device 5800a000.eth1 function af11 group PA7
pin 8 (PA8): device 5800e000.eth2 function af11 group PA8
pin 9 (PA9): device 5a000000.dcmipp function af13 group PA9
pin 10 (PA10): device 49000000.usb-otg function analog group PA10
```

图 2.4.1 出厂系统管脚功能 (部分)