

CSU3AF10 IAP 功能设计指南

V1.0

摘要

本文档旨在帮助用户基于芯海科技 CSU3AF10 开发设计的产品中加入 IAP 功能,从而通过 USB Type-C 接口的 CC 引脚(利用 PD 协议)或 DP & DM 引脚(利用 UART 协议)实现产品固件升级和更新。介绍和说明 IAP 功能需要用到的芯片资源、IAP 程序设计说明、IAP 升级上位机和升级小板的使用说明、IAP 升级操作流程说明、使用的 PD 和 UART 两种协议的 IAP 升则方式的差异、IAP 设计需要注意的事项等。

版本							
历史版本	修改内容	日期					
V1.0	初版生成	2022-10-11					
- K							



目录

1 概述	
2 IAP 需要用到的芯片资源	
2.1 ROM 资源	4
2.2 RAM 资源	4
2.3 NVR 用户数据区域资源	5
3 IAP 程序设计说明	6
3.1 Boot Loader Code 程序设计说明	6
3.1.1 Boot Loader Code 提供方式	6
3.1.2 IAP 升级密钥设定方式	6
3.2 AP Code 程序设计说明	8
3.2.1 添加 IAP 升级文件	8
3.2.2 调用 IAP 初始化函数	8
3.2.3 IAP的 RAM 变量定义	
3.2.4 IAP 的 ROM 变量定义	
3.2.5 AP Code 必须打开 WDT	
3.2.6 AP Code 偏移	
3.2.7 AP Code 跳转 Boot Loader Code 方式	14
4 IAP 升级上位机和升级小板的使用说明	
4.1 IAP 升级上位机的使用说明	
4.2 IAP 升级小板的使用说明	
4.2.1 IAP 升级小板选取	16
4.2.2 安装芯海科技专用 IAP 升级小板的驱动程序	17
4.2.3 IAP 专用升级小板的的连接说明	
5 IAP 升级操作流程说明	
5.1 使用烧录器 CS Writer 烧录带 IAP 功能的 Hex 到芯片	
5.2 使用 IAP Tool 升级 AP Code 固件	
6 使用 PD 和 UART 两种协议的 IAP 升级方式的差异和注意事项	21
6.1 IAP 使用的接口和引脚不相同	
6.1.1 利用 PD 协议升级使用的接口和引脚	
6.1.2 利用 UART 协议升级使用的接口和引脚	
6.2 IAP 使用的 Boot Loader Code 档案不同	
6.2.1 利用 PD 协议升级使用的 Boot Loader Code Hex 档案	
6.2.2 利用 UART 协议升级使用的 Boot Loader Code Hex 档案	
6.3 IAP 使用的上位机的升级方式选择不同	
6.3.1 利用 PD 协议升级使用的上位机的升级方式	
6.3.2 利用 UART 协议升级使用的上位机的升级方式	
6.4 IAP 使用的升级小板不同	
6.4.1 利用 PD 协议升级使用的升级小板	
6.4.2 利用 UART 协议升级使用的升级小板	
www.chipsea.com 2/25 芯海科技(済 太资料为芯海利技士有财产 非经许可 不得复制 翻印或转变其她形式使用	圳)股份有限公司

本資料內心海科技专有财产,非经计可,不得复制、翻印或转受具他形式使用。 This document is exclusive property of CHIPSEA and shall not be reproduced or copied or transformed to any other format without prior permission of CHIPSEA

6.5.1 利用 PD 协议升级使用的触发 IAP 命令方式	6.5 触发 IAP 的命令方式不同	
6.5.2 利用 UART 协议升级使用的触发 IAP 命令方式	6.5.1 利用 PD 协议升级使用的触发 IAP 命令方式	23
7 IAP 设计需要注意的事项	6.5.2 利用 UART 协议升级使用的触发 IAP 命令方式	
7.1 IAP 使用场景说明	7 IAP 设计需要注意的事项	
7.2 NVR 用户数据区域	7.1 IAP 使用场景说明	
7.3 升级芯片 VDD 电压要求	7.2 NVR 用户数据区域	
7.4 必须打开 WDT 功能	7.3 升级芯片 VDD 电压要求	24
7.5 烧录时不可以加密	7.4 必须打开 WDT 功能	
7.6 烧录方式标志位设置	7.5 烧录时不可以加密	
7.7 中断标志位置位	7.6 烧录方式标志位设置	
	7.7 中断标志位置位	



1 概述

本说明文档是基于芯海科技开发设计的 CSU3AF10 移动电源 SDK 中加入 IAP 功能的介绍和说明,介 绍和说明 IAP 需要用到的芯片资源、IAP 程序设计说明、IAP 升级上位机和升级小板的使用说明、IAP 升级操作流程说明、使用的 PD 和 UART 两种协议的 IAP 升则方式的差异、IAP 设计需要注意的事项。

本说明文档介绍的 IAP 功能是指通过产品的 USB Type-C 接口的 CC 引脚(利用 PD 协议)或 DP & DM 引脚(利用 UART 协议)进行固件升级的方式。

2 IAP 需要用到的芯片资源

2.1 ROM 资源

CSU3AF10 內置 32Kx16 位程序存储器(ROM), CSU3AF10的 IAP 功能需要通过 Boot Loader Code 来实现,由于 CSU3AF10没有设计专门的 Boot Loader 区域,所以 Boot Load Code (IAP 升级程序)放置 于前面 2K word ROM 空间(地址范围 0x0000~0x07FF), AP Code (用户项目程序)放置于后面 30K word ROM 空间(地址范围 0x0800~0x7FFF)。

Boot Loader 区域的地址 0x0004 为 MCU 中断入口地址(Boot Load Code & AP Code 共同使用此中断入口地址), AP 区域的地址 0x0810~0x813 为预留空间,预留用于存储 AP Code 版本号、升级方式标志等信息,用户不能够使用和破坏这些预留地址空间的数据。



2.2 RAM 资源

CSU3AF10 内置 2Kx8 位数据存储器 SRAM。



其中,SRAM中 Page0的 0x0080地址的 bit0以及 0x00FE、0x00FF为预留空间,用户不能够使用和 破坏这些预留地址空间的数据。0x0080地址的 bit0表示中断发生标志位,0x00FE、0x00FF用于存储升级 中转标志位。



2.3 NVR 用户数据区域资源

CSU3AF10 内置 256x16 位 Data 用户数据区 NVR0。

其中,NVR0 区域的 0xF000~0xF003 为预留空间,用户不可改变这些地址空间的值,0xF000 用于存储 AP 版本号,0xF001 用于存储完整性标志位,0xF002 用于存储 AP Code CHECKSUM,0xF003 用于存储 FLASH 擦写标志位,在执行 IAP 升级后整个 NVR0 区域 0xF000~0xF0FF 将被用作缓存区,数据将会被擦除破坏。

AP版本号	0xF000
完整性标志位	0xF001
CHECKSUM	0xF002
Flash擦写标志位	0xF003
USER	0xF0FF

本资料为芯海科技专有财产,非经许可,不得复制、翻印或转变其他形式使用。

5/25



3 IAP 程序设计说明

3.1 Boot Loader Code 程序设计说明

3.1.1 Boot Loader Code 提供方式

芯海科技以 Hex 档案形式提供 IAP 功能设计时需要的 Boot Loader Code,使用不同协议(PD 协议或 UART 协议)进行升级的 Boot Loader Code 的 Hex 档案不相同。

◆ 注意:为了保证 IAP 功能正常,除了升级密钥外,用户不可以修改 Boot Loader Code Hex 档案的 任何其他内容。

3.1.2 IAP 升级密钥设定方式

为了防止固件被篡改, IAP 支持用户自定义升级密钥, 密钥采用 16 位长度, 密钥自定义方法如下:

步骤 1: 在 Boot Loader Code Hex 文件的地址 0x22, 0x23 设定用户自定义的密钥, 0x22 的内容表示 高 8 位密钥, 0x23 的内容表示低 8 位密钥, 例如下图紫色方框所示设定的密钥为 0x0001。

🚺 文件	ŧ(E) \$	需辑(E)	搜索(S)	方案(P)	视图(⊻)	格	式(I)	列(上) 🛪	±(M)	腊	本(5	5 (高级(<u>A</u>)	窗口	(W)	帮	助(<u>H</u>)						
× Config	g.ini C	SU3AF10	_BootLoad	er_V2.0.he	x																					
4 +		561	3 3	A				8		6	6	b [~	hhh				#	b '80	æ	ab _{ao} 🚽	8	
-			×			Q	1 2	3	4	5	6	7	ş	9	ą	þ	ç	þ	ę	f						
古家	±T∓	资源管	理器	000000	000h:	6F (DO 6E	14	6F	00	6E	14	6F	01	6E	FB	FF	FF	FF	FF	; 0).n.	o.n.	o.n?		
7,5%	11/1	~~~ B	× 1 00	000000	010h:	FF 1	FF FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	;					
	C:			000000	020h:	00 0	01 00	01	00	00	00	00	00	06	CO	80	6F	04	6D	AF	; .			纮	.m?	
	D:			000000	030h:	40 3	55 30) FE	FO	04	6F	00	6E	22	40	AA	30	FF	EO	04	; 6	UO	.0.	n"0?	2	
	P:			000000	040h:	6F (DO 6E	26	6F	04	6D	FA	6F	00	6E	2 B	6F	04	6D	FA	; 0	.ns	o.m	离.n+0	.m?	
	U:			00000	050h:	D2 8	80 6F	00	6E	2 B	00	06	F8	80	6F	01	6E	AD	C8	80	; 1	糷o.	n+	鴢o.1	n €	

步骤 2:将 IAP 上位机 "CSMCU IAP Tool V1.0.9"解压缩包内的 "Config.ini" 文件的 Password 符号 设定与 Boot Loader Code 中设定一致的密钥, Password 定义方法如下:密钥低 8 位在前,密钥高 8 位在 后,例如下图紫色方框所示设定的密钥为 0x0001。



() ×1+(E) 滞存(E) 技友(5)	
Config.ini CSU3AF10_BootLoade	er_V2.0.hex
🔶 🗎 😂 🔂 🛤 🎒 🛛	Q M E ≕ W E Ø %
方案 打开 资源管理器 ○ C: ○ D: ○ D: ○ C: ○ D: ○ C: ○ C:<	<pre> 010203040T5060 [CSU3AF10-Uart] Password=D100 BootBufLen=128 4 FlashPageSize=512 S BootAddr=0x00000000 BootSize=0x00001000 AppAddr=0x00001000 AppSize=0x0000F000 SupportAutoDownload=1 DeviceType=Uart DeviceConfig=CSU3AF10UartProtocol,115200,8,1,0 [2 [CSU3AF10-TypeC] H Password=0100 Is BootBufLen=128 [6 FlashPageSize=512 T BootAddr=0x0000000 BootSize=0x00001000 BootSize=0x00001000 S AppSize=512 T BootAddr=0x0000000 BootSize=0x00001000 S AppSize=0x00001000 S AppSize=0x00000100</pre>

步骤 3: 完成以上两个步骤保存后,打开 IAP 上位机才能正常进行 IAP 升级固件。

				r.					
Device Name:	CSU3AF10-Uart	\sim	Auto Download		Morgo Poot/App Hoy				
Device Type:	Uart	\sim	Device Port: COM22	Thige boot App flex					
Hex Data File:				 Download	Stop	Read Chip Inf			



3.2 AP Code 程序设计说明

3.2.1 添加 IAP 升级文件

将包含有 IAP 升级功能需要使用的功能程序和变量定义的文件 "iap_deal.c"和 "iap_deal.h" 添加到 CSU3AF10 工程 APP 文件夹下,如下图紫色方框所示:



3.2.2 调用 IAP 初始化函数

在 "app_main.c" 文件中添加语句: #include "iap_deal.h"。

50 //iap 51 □ #include "iap deal.h"

在从 Boot Loader Code 跳转进入 AP Code 的 main()函数后,调用 iap_parameter_init(void)函数初始化 IAP 使用到的相关变量,如下图紫色方框所示。

◆ 注意:为了保证 IAP 功能正常,此 iap_parameter_init(void)函数必须在进入 AP Code 的 main()函数 后第一时间调用。



🚾 csu39fx10_v00 - CSU-IDE - [D:\01_Solution\01_CSU3AF10\IAP\其他\V1.08\csu3afx10_sdk_1.08\source\app\app_main.c] <u>Eile Edit View Project Build Debug Tools Window Help</u> 눱 🗃 🛃 🥔 🖌 🛍 🏝 🖛 🕫 🖓 🗸 🖓 🖏 🖾 CHL_PD_TCB - Li 🕮 🖂 🇶 🧶 😳 or sox i 🕨 🖉 🗉 🖃 🖬 📩 🖄 💭 🖓 🐨 sox i 🕨 🖉 Release ▼ # × Solution Explorer app_main.c iap_deal.h iap_deal.c 🖫 🚈 61 do{}while(sys_timer.time_ruler<= _ms);</pre> Solution "csu39fx10_v00" (1 Project) 62 } 🖮 📴 csu39fx10 63 🕀 🚺 chip 64 static void branch 100ms (void); module 南 65 static void branch 1s(void); protocollib ÷. 66 static void qc break(void); ġ., app static void key proc(void); h]app_main.h
C] app_main.c 67 68 static void sleep_enter_sleep(void); 69 static void low_bat_close_discharge(void); b app_init.h
C app_init.c 70 static void trigger_iap_upgrade(void); app_interrupt.h
app_interrupt.c 71 72 C app_power.c 73 uint16_t temp_pd_lib_version; app_power.h
app_protect.c 74 uint16_t temp_multi_lib_version; 75 void main (void) b app_protect.h
b app_state_machine.h 76 { 77 iap_parameter_init();
app_peripheral_init(); c app_state_machine.c 78 app_typec_deal.h
app_typec_deal.c 79 app_param_init(); 80 temp_pd_lib_version= pd_lib_version_number(); h app_debug.h
c app_debug.c temp_multi_lib_version= multi_lib_version_number(); 81 iap_deal.c 82 🛓 while(1) biap_deal.h 83 { 84 /** PD interrupt polling**/ 85 if(plug_state_context.protocol_flag.b_pd_en) 86 { pd_interrupt_polling(); 87 88 } 89

调用的 iap_parameter_init(void)函数在 "iap_deal.c" 文件中,内容如下:

🚾 csu39fx10_v00 - CSU-IDE - [D:\01_Solution\01_CSU3AF10\IAP\其他\V1.08\csu3afx10_sdk_1.08\source\app\iap_deal.c] Ele Edit View Project Build Debug Tools Window Help 🗅 🧀 😹 🐇 🐁 🥵 🗠 - 🕫 - 💭 🖄 💋 CHL_PD_TCB - [律 律] 置 일 | 🗆 🖓 다 원 🖟 🖓 - | 🖄 🖽 🖂 🧶 🚳 🚥 🚥 🤅 + 🕨 🗉 🗉 🛃 🛃 🖓 📾 + | 🛃 Release Solution Explorer • • × _ app_main.c iap_deal.h / iap_deal.c 1 #include "iap_deal.h" 2 #include "app_init.h" 🔓 🍋 Solution "csu39fx10_v00" (1 Project) Csu39fx10 static iap_detect_t iap_detect; asm("org 0810h"); protocolib app bapp_main.h c app_main.c bapp_init.h c app_init.c asm('0tg'0aton');
set_APP_VERSIONS();
//asm("dw 5A3Ch");
asm("dw 0000h");
asm("dw 0000h");
asm("dw 0000h"); //AP版本号,可由用户设置,app版本号0x0106=>v1.6 //升级方式标志位,使用烧录器烧录时此位需设为5A3Ch,用于IAP升级时需设为0000h //升级方式标志位,使用烧录器烧录时此位需设为5A3Ch,用于IAP升级时需设为0000h b app_interrupt.h
c app_interrupt.c
c app_power.c //保留区域 13 E 14 app_power.h 15 16 17 18 19 //重要,决定中断入口在BootLoader中还是在AP中,必须在AP初始化时置1 flag_INT = 1; 21 = void iap_signal_detect(unsigned char receive_data)
22 | { switch(iap_detect.data_count) 23 日 24



3.2.3 IAP 的 RAM 变量定义

在 "sys_register.c" 文件中增加 IAP 中使用到的 RAM 变量定义,如下图方框所示:

Solution Explorer • • *	iap_deal.c app_main.c sys_register.c csu39fx10.h	
🔓 🚈	1 #include "base address.h"	
Solution "csu39fx10_v00" (1 Project)	2	
e- 📴 csu39fx10	volatile unsigned char bank0 APToBoot0	@ Oxfe;
😑 📜 chip	volatile unsigned char bank0 APToBoot1	@ Oxff;
e inisc	volatile sbit bank0 flag_INT	@ 0x80*8+0;
base_address.h base_address_private.h		
- Cs_common.c	8 //page0 registers	0
b]cs_common.h	9 volatile unsigned char bank0 IND0	@SFR_BA+ 0x00;
🔤 🔤 cstartup.asm	10 volatile unsigned char bank0 IND1	@SFR_BA+ 0x01;
csu39fx10.h	11 volatile unsigned char bank0 FSR0	@SFR_BA+ 0x02;
Sys_register.c	12 volatile unsigned char bank0 FSR1	@SFR BA+ 0x03;
sys_register_private.c	13 volatile unsigned char bank0 STATUS	@SFR BA+ 0x04;
System_csu39fx10.c	14 volatile unsigned char bank0 WORK	@SFR BA+ 0x05;
system_csu39fx10.h	15 volatile unsigned char bank0 INTE	@SFR BA+ 0x06;
twid	to and and an a star to be the base of the	A

在"csu39fx10.h"文件中增加 IAP 中使用到的 RAM 变量的 extern 声明,如下图方框所示:

olution Explorer 🛛 👻 🕈 🗙	iap_deal.c app_main.c sys_register.c csu39fx10.h
Solution "csu39fx10_v00" (1 Project) Csu39fx10 - chip - driver - misc	1 2 #ifndef _CSU39FX10_H 3 #define _CSU39FX10_H 4 5 #include "base_address.h" 6
 base_address.h base_address_private.h c cs_common.c c cs_common.h 	7 extern volatile unsigned char bank0 APToBoot0 @ 0xfe; 8 extern volatile unsigned char bank0 APToBoot1 @ 0xff; 9 extern volatile sbit bank0 flag_INT @ 0x80*8+0;
	<pre>10 11 12 □ // 13 //page0 registers 14 extern volatile unsigned char bank0 IND0 @SFR_BA+ 0x00; 15 extern volatile unsigned char bank0 IND1 @SFR_BA+ 0x01; 16 extern volatile unsigned char bank0 FSR0 @SFR_BA+ 0x02;</pre>

IAP的RAM变量说明如下:

APToBoot0、APToBoot1:用作指示从 AP code 跳转到 boot loader code 的标志位,在收到升级命令从 AP code 跳转到 Boot loader code 前分别将其设置为 0x55, 0xAA。



Flag_INT: 中断发生标志位,用作指示是 AP code 的中断还是 Boot loader code 的中断,进入 AP code 后将其设置为 '1',进入 Boot loader code 后将其设置为 '0'。

```
13 □void iap_parameter_init(void)

14 {

15 iap_detect.data_count = 0;

16 iap_detect.frame_cs_calculate = 0;

17 iap_detect.jump_flag = 0;

18 flag_INT = 1;

19 }

//重要,决定中断入口在BootLoader中还是在AP中,必须在AP初始化时置1
```



3.2.4 IAP 的 ROM 变量定义

在"iap deal.c"文件中增加 IAP 中使用到的 ROM 变量定义:

Solution Explorer 💌 🕈 🗙	app_int.h iap_deal.c app_main.c sys_register.c csu39fx10.h
*** **** **** *** *** *** *** **** **** **** **** **** ***** ***** ******	<pre>1 □ #include "iap_deal.h" 2 _#include "app_init.h" 3 4 static iap_detect_t iap_detect; 5 6 asm("org 0810h");</pre>
 Grapp_main.h Grapp_main.c App_int.h Grapp_int.c App_int.c App_int.c Grapp_interrupt.h Grapp_prover.c 	7 SET_APP_VERSIONS(); //AP版本号,可由用户设置,app版本号0x0106=>v1.6 8 //Aam("dw 5A3Ch"); //升级方式标志位,使用烧录器烧录时此位需设为5A3Ch,用于IAP升级时需设为0000h 9 asm("dw 0000h"); //升级方式标志位,使用烧录器烧录时此位需设为5A3Ch,用于IAP升级时需设为0000h 10 asm("dw 0000h"); //保留区域 11 asm("dw 0000h"); //保留区域 12 13 Lynameter init(woid)
 app_power.h app_protect.c app_protect.h app_state_machine.h app_state_machine.c app_stypec_deal.h app_typec_deal.c app_debug.h 	<pre>14 { 15 iap_detect.data_count = 0; 16 iap_detect.frame_cs_calculate = 0; 17 iap_detect.jump_flag = 0; 18 flag_INT = 1; 19 } 20 </pre>
C app_debug.c C ap_deal.c bap_deal.h	<pre>21 void iap_signal_detect(unsigned char receive_data) 22 { 23 switch(iap_detect.data_count) 24 { 25 case 0: 26 case 0: 27 case</pre>

AP code 区域中 0810h~0813h 保留为 IAP 功能使用,说明如下:

- ▶ 0810h: 用于存放 AP code 版本号信息;
- ▶ 0811h: 用于存放升级方式标志位;
 - ●当制作准备用于 IAP 合成的 AP code 时,0811h 必须填写 5A3Ch;
 - ●当制作准备用于 IAP 升级的 AP code 时,0811h 必须填写 0000h;
- ▶ 0812h: 保留区域,用户不能修改;
- ▶ 0813h: 保留区域,用户不能修改;





3.2.5 AP Code 必须打开 WDT

为了保证收到 IAP 升级命令后, AP Code 能够正常跳转到 Boot loader code 实现 IAP 功能, AP code 必须打开 WDT 功能,打开方法如下:

步骤1:在工程设置窗口,按下图方框所示配置 WDT:

tu 📜 chin	Chinggo To	chaple ging	
CodeOntion		Chilologies	\sim
		4	
Option		Value	
CPUCLK预分频		不分频	^
EMC复位使能		使能EMC复位	
ICD模式使能选项		禁止ICD功能	
SAR_ADC低功耗模式配置位		SAR_ADC配置为正常功耗模式	
₩DT模块使能和内部10K低速振荡器	昬使能配置位	₩DT模块使能和内部10K低速振荡器使能由软件配置	
₩₩DT在HALT模式下行为模式配置		₩₩DT在halt模式下不进行计数	
低电压检测档位选择		2.1V	
低电压检测复位使能		复位	
非法指令复位使能		禁止非法指令复位	
复位引脚选择		PT1.3作为普通输入输出口	~
			-
Code Option0: 0xDA25			<u>_</u>
Code Option2: 0x000F			
			Ŷ
		OK Car	icel

步骤 2: 在 AP code 的 "system_csu39fx10.h" 文件中,将 "CFG_SYS_WDT_DISABLE" 定义为

'0'打开 WDT 功能:



步骤 3: 在 "app_init.c" 文件的 "app_peripheral_init(void)" 函数中调用 "wdt_init()" 函数初始化打

开 WDT:

This document is exclusive property of CHIPSEA and shall not be reproduced or copied or transformed to any other format without prior permission of CHIPSEA



 icit view Project Build Debug Tools
 Window Help

	L Manhamarkar 5a ,注注注注 D D D D D D D D D D D D D D D D D	
i Release 💽 📩 🛍 📥 🎝 🤣 🗐	cop sox : ▶ ▷ Ⅲ ⊒ □ 1 🔽 193 μ= 13 ⇒ 25 ΩΩ AΩ 🕺 💷 ▶ 1820	
Solution Explorer 🔹 🛪 🗙	app_init.c iap_deal.c app_main.c iap_deal.h	
Solution Explorer V X Solution "csu39fx10_v00" (1 Project) Csu39fx10 Chip C	<pre>app_init.c iap_deal.c app_main.c iap_deal.h 176</pre>	
 C app_typec_deal.c b app_debug.h C app_debug.c 	<pre>194 h_pd.input.b_accept_dr_swap= RESET; 195 h_pd.input.b_accept_pr_swap= RESET; 196 h_pd.input.b_active_send_dr_swap= RESET; 197 h_pd.input.b_active_send_dr_swap= RESET;</pre>	
iap_deal.h	<pre>197 n_pd.input.b_active_send_pr_swap= RESET; 198 h_pd.input.b_judge_fixed_5v= RESET; 199</pre>	

3.2.6 AP Code 偏移

由于 AP Code 放置于后面 30K word ROM 空间 0x0800~0x7FFFF, AP Code 需要偏移,设置方法如

下:

ŧ.

打开工程设置窗口,选择 Linker 标签页设置 AP code 偏移地址为: 0x0800。如下图所示:

Settings For: Release	General Body Compiler Assembler Linker Debugger Fill unused area with value: 0000H FFFFH GOTO 00 Specify offset for ROM (in hex) 0x0800	Download BuildEvent
	Libraries to link: \Wb_project\Wb_coulomb\Release\Wb_coulomb.Wb \Wb_project\Wb_protocol_multi\Release\Wb_protocol_mult \Wb_project\Wb_protocol_pd\Release\Wb_protocol_pd_1. \Wb_project\Wb_protocol_typec\Release\Wb_protocol_typ	
		k Cancel

www.chipsea.com

13 / 25

芯海科技(深圳)股份有限公司

本资料为芯海科技专有财产,非经许可,不得复制、翻印或转变其他形式使用。 This document is exclusive property of CHIPSEA and shall not be reproduced or copied or transformed to any other format without prior permission of CHIPSEA



3.2.7 AP Code 跳转 Boot Loader Code 方式

在 AP code 中 收 到 IAP 升 级 命 令 (PD 升 级 封 包 或 按 键) 后, 调 用 函 数 "void pd firmware update cb(void)"执行以下程序后跳转到 Boot Loader 进行 IAP 升级,执行程序如下:

- ▶ 关闭总中断;
- ▶ 将 APToBoot0、APToBoot1 分别设置为 0x55, 0xAA;
- ▶ 进入 while(1)不清 WDT 等待 WDT 溢出复位 MCU 进入 Boot loader code 进行 IAP 升级。

```
🔂 csu39fx10 v00 - CSU-IDE - [D:\01_Solution\01_CSU3AF10\IAP\其他\V1.08\csu3afx10_sdk_1.08\source\app\iap_deal.c]
 <u>File Edit View Project Build Debug Tools Window Help</u>
 눱 🚰 🛃 🍠 | 👗 🛍 🖏 | 🤊 + 🔍 🖓 🖳 1 💆 b_emarker_5a
                                                          - | 律律| 置 ≌ | □ ₽ 막 & 卧 | 6 및
             - 🗳 🕮 🖂 📣 象 🕸 or 🚥 i 🕨 🕅 💷 💷 📩 🧏 💷 🗛 🎖 🛄 🚾 🕺 🚳 🖓
 Release
                          ▼ ₽ ×
Solution Explorer
                                   iap_deal.c app_main.c iap_deal.h
🔒 🙆
                                      61
                                                        return;
Solution "csu39fx10_v00" (1 Project)
                                      62
🖶 📴 csu39fx10
                                      63
                                               iap detect.data count++;
  🗄 📃 chip
                                      64
                                               iap_detect.frame_cs_calculate += receive_data;
  .
      module
                                      65
                                          }
     protocollib
                                      66
  -
     app
                                      67 poid iap reset judge (void)
       b app_main.h
c app_main.c
                                      68 {
                                      69
                                               if(iap_detect.jump_flag)
       app_init.h
       app_init.c
                                      70
                                               {
       bapp_interrupt.h
c app_interrupt.c
                                      71
                                                    GIE = 0;
                                      72
                                                   APToBoot0 = 0x55;
       C app_power.c
                                      73
                                                   APToBoot1 = 0xAA;
       app_power.h
                                      74
                                                   while(1);
       app_protect.c
                                      75
                                               }
       b app_protect.h
                                      76
                                          }
       app_state_machine.h
                                      77
                                      78 void iap upgrade app (void)
       app_typec_deal.h
                                      79
       app_typec_deal.c
                                          {
       app_debug.h
  app_debug.c
                                      80
                                               GIE = 0;
                                      81
                                               APToBoot0 = 0x55;
      🖸 🖸 🖸 🖸
                                      82
                                               APToBoot1 = 0xAA;
       iap_deal.h
                                      83
                                               while(1);
                                      84
                                          }
                                      85
                                      86 void pd_firmware_update_cb(void)
                                      87
                                          {
                                      88
                                               GIE = 0;
                                      89
                                               APTOBoot0 = 0x55:
                                      90
                                               APToBoot1 = 0xAA;
                                      91
                                               while(1);
                                      92
                                      93
```



4 IAP 升级上位机和升级小板的使用说明

4.1 IAP 升级上位机的使用说明

无论是选取 PD 协议方式还是 UART 协议方式的 IAP 功能升级固件,必须选择 CSMCU IAP Tool 作为 IAP 升级上位机, IAP Tool 介面和各个菜单功能说明如下:

CSMCU IAP Tool V1.0.9	Auto Download 2	_	Merge	3 × Boot/App Hex	
Device Type: CSU3AF10-TypeC lex Data File:	Device Port: COM10	Download	d Stop	Read Chip Info	
-		4		5	
	6				
	0% 7				

1. Device Name:

如果使用 DP & DM 引脚(UART 协议)升级方式,请选择 CSU3AF10-Uart。 如果使用 CC 引脚(PD 协议)升级方式,请选择 CSU3AF10-TypeC。

2. Device Port:

升级小板插入电脑后,电脑会自动分配一个串口号给升级小板,根据电脑分配的串口号(设 备 管理器显示的串口号),正确选择升级工具的串口号。

3. Merge Boot/App Hex:

用于合成 Boot loader code 和 AP code, 合成输出带 IAP 的 HEX 档案。

4. Download:

通过 IAP 方式升级待更新的 AP code 到芯片;

5. Read Chip Info:

读取芯片信息: boot loader code 版本, AP code 版本, AP Code checksum。



🛃 CSMCU I.	AP Tool V1.0.9					×
evice Name:	CSU3AF10-TypeC	\sim	Auto Download			D
Device Type:	PD Switch Board	~	Device Port: COM10 ~		Merge	Boot/App Hex
ex Data File:				 Download	Stop	Read Chip Info

6. 升级信息输出窗口:

输出显示升级过程的状态信息。

7. 升级状态栏:

显示升级进度的百分比信息。

4.2 IAP 升级小板的使用说明

4.2.1 IAP 升级小板选取

如果利用 CC 引脚(PD 协议)升级固件,必须使用芯海科技提供的专用的 IAP 升级小板进行 IAP 升级固件。专用的 IAP 升级小板的板名为: CS32G050_UpgradeTool_V1.0。



如果利用 DP & DM (UART 协议)升级固件,可以使用通常使用的 USB 转串口调试板,此部分不作 过多说明。



4.2.2 安装芯海科技专用 IAP 升级小板的驱动程序

上网下载或与芯海科技索取 IAP 专用升级小板的驱动程序"USB 转串口 CH340-341"并安装到电脑上,安装驱动程序后,将 IAP 专用升级小板插入电脑后,电脑会自动识别到芯海科技提供的 IAP 专用升级小板并显示其串口端号,如下图所示:



4.2.3 IAP 专用升级小板的的连接说明

将 IAP 专用升级小板的 USB-Type C1 口通过 A to C 线缆连接至电脑端的 USB-A 接口;

将 IAP 专用升级小板的 USB-Type C2 口通过 C to C 线缆连接至待升级的产品的 USB-TypeC 接口; 连接示意图如下:





5 IAP 升级操作流程说明

5.1 使用烧录器 CS Writer 烧录带 IAP 功能的 Hex 到芯片

步骤 1: 准备好待合成的 Boot Loader Code Hex 档案和 AP Code Hex 档案(注意: AP Code 的 0811h 处需要填入 5A3Ch)准备合成带 IAP 功能的 Hex;

Boot Loader Code Hex 档案制作请参考: "Boot Loader Code 程序设计说明"章节说明;

AP code hex 档案制作请参考: "AP Code 程序设计说明"章节说明;

步骤 2: 打开 "CSMCU IAP Tool V1.0.9.exe",点击"Merge Boot/APP Hex"按钮,弹出"Merge Hex File"窗口,在"Boot Hex File:"和"APP Hex File"分别加载 Boot Loader Code Hex 档案和 AP Code Hex 档案,在"Output Hex File"确定拟合成的 Hex 的输出路径和文件名,点击"Merge"按钮完成合成。

Device Name:	CSU3AF10-TypeC ~	Auto Dow	Auto Download				Merge Boot/App Hex		
Device Type:	PD Switch Board	Device Port:	Device Port: COM22 ~			8	Merge Bood App nex		
Hex Data File:						Download	Stop	Read Chip Info	
	Merge Hex File						2×		
	Boot Hex File:								
	App Hex File:								
	Output Hex File:								
			3	Merge		Close			
						-			

合成 Hex 成功显示界面如下:

Device Name:	CSU3AF10-TypeC	\sim	Auto Download		Merce	Root/App Hey
Device Type:	PD Switch Board	~~	Device Port: COM22 ~		Herge	boog App nex
Hex Data File:				 Download	Stop	Read Chip Inf
		2	System × i Merge File Successl 確定			

www.chipsea.com

18/25

芯海科技(深圳)股份有限公司

本资料为芯海科技专有财产,非经许可,不得复制、翻印或转变其他形式使用。 This document is exclusive property of CHIPSEA and shall not be reproduced or copied or transformed to any other format without prior permission

of CHIPSEA

芯海科技 CHIPSEA

步骤 3: 使用烧录器 CS writer 将步骤 2 合成的 Hex 烧录至 CSU3AF10 芯片。

SOURCE				CHI	P OPERATI	ION					_	-	mar.	• *	Vieual	tudio 2013	Rhuo	+
) 土	0	Q	=	\sim	¥						0	5CM	3 × 1	visual	2015	Diuc	
、地程序 网络	程序 下载	烧录	查空	校验	读烧录	器读芯	片 运行	行脚本							え 点:	道 录…		•
呈序文件:			Memorvä		□ 地址/値	(名代	码洗项		11户配:	= _	滚动	8						
芯片型号:	CSU39F10		地址(Byte) 0	×000000	000			-		в	w	•		』 数据	源 🗕 8	■显示 ▼	自动	•
屋性	信		0x00000000	6F00	6E14 6F0	00 6E14	6F01	6EFB	FFFF	FFFF	o. n.	o. n.	o. n					
▲ 芯片信息	144		0x00000010	FFFF	FFFF FFF	F FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	• • • •	• • • •						
系列	CSU39FX10		0x00000020	4055	30FE F00	4 6F00	6E22	4044	30FF	E004	@UIO		n″@ 0					
型号	CSU39F10		0x00000040	6F00	6E26 6F0	4 6DFA	6F00	6E2B	6F04	6DFA	0. nå		o. n+o	. m.				
存储类型	<u>23</u>		0x00000050	D280	6F00 6E2	B 0006	F880	6F01	6EAD	C880	0.	n+	o. n					
ROM	0x8000 words		0x0000060	CC80	C481 D28	80 0293	0294	4B00	4988	7000			K. I	. p.				
描述	芯海科技: 32K×16		0x00000070	F004	6F01 6E9	2 4B01	4902	2292	5820	E204	0.	n. K.	I. ". X					
▲ 程序信息			0x00000080	0292	4B01 490	12 5828	F204	0292	400F	2892 GE71	K.	1. X(. (.				
产品名称	Test. hex		0x00000090	4C05	SESE SEC	O GESC	6E00	GEE7	6F01	GE2B	L	0. n\	o. ndo	. nq				
程序版本	— 2		0x000000B0	6F00	6E5C 6FC	01 6E48	4001	4B03	4402	4001	0. n	0. nH	@. K. T	(Q)				
字节数	0x1001B (65,563)		0x000000C0	4B03	4A03 6F0	01 6E98	6F03	6DC6	FA80	6F01	K. J.	o. n.	o. m	. 0.				
Chec	0x0339		0x000000D0	6E92	4007 4BC	3 4A02	4000	4B03	4A03	6F01	n. @.	K. J.	@. K. J	. 0.				
代码选项	0xDA25 0x3DC2 0x		0x00000E0	6E98	4011 228	9 028A	6F02	6DDF	FA80	6F01	n. @.	· · · ·	o. m	. 0.				
包名	QFN24		0x000000F0	6E92	4B01 490	3 308B	F004	6F01	6E92	4B01	n. K.	1.0.	o. n	. K.				
修改时间	2022-09-14 15:28:41	-	0x00000110	4904	4000 4BC	3 4403	6E01	6F98	4001 F082	4D03	T. 0.	O.	0. 0	. n.				
			0x00000120	6E99	4001 4B0	3 4A02	4003	4B03	4A03	6F01	n. @.	K. T.	@. K. T	. 0.				
5.表现·			0x00000130	6E98	4B01 490	01 2297	4007	1A97	F204	6F00	n. K.	I. ".	e	. 0.				
		2.01	0x00000140	6EDF	6697 4BC	1 4903	2289	4B01	4904	228A	n. f.	K. I.	".K.I					
MCU8Bi	13.2.4 升级固	114	0x00000150	5807	E204 6F0	00 GEDF	2089	0497	0205	248A	X	o. n.		. \$.				
屋供	值		0x00000160	087F	2080 226	O DEDF	0103	4001	PA80	0007	λ	o. n.	0. m "b@ "	. 0.				
Boot	3.0.2		0x00000180	2202	2000 228	SC 0402	2000	228B	6F02	6DF7	"	" ¹ .		. e.				
固件版本	3.2.4		000000100	FICO	eroi ero	4001	1407	E004	GEOO	CPD7								•
软件版本	3.2.4		/ 2 消息輸出		合金行												×	27
烧录器ID	01468C06			1	/													
时序	3. 2. 4		正在读取程序	約据														-
			分析程序数据.															
			分析程序数据	成功!														
																		-

◆ 注意:在下载至烧录器烧录到芯片前,必须按下图所示的标示的数字的四个步骤在"用户配置"选项中关闭 FLASH 的"主程序区域"和"代码选项区域"的加密功能(如步骤 3 图片配置),否则 IAP 功能会不正常。



www.chipsea.com 19/25 芯海科技(深圳)股份有限公司 本资料为芯海科技专有财产,非经许可,不得复制、翻印或转变其他形式使用。 This document is exclusive property of CHIPSEA and shall not be reproduced or copied or transformed to any other format without prior permission of CHIPSEA



5.2 使用 IAP Tool 升级 AP Code 固件

步骤 1: 准备好待升级的 AP Code Hex 档案(注意: AP Code 的 0811h 处需要填入 0000h);

AP code hex 档案制作请参考: "AP Code 程序设计说明"章节说明;

步骤 2: 打开"CSMCU IAP Tool V1.0.9.exe",第1步,根据升级协议正确选择升级方式,第2步, 根据电脑设备管理器正确选择串口号,第3步,加载待升级的 AP Code Hex 档案,第4步,点击 Download 按钮开始升级。

Device Name:	CSU3AF10-TypeC v	Auto Download 2			
Device Type:	PD Switch Board	Device Port: COM10	7	Merg	e Boot/App Hex
Hex Data File:	D:\01_Solution\01_CSU3AF	F10\IAP\其他\V1.08\csu3afx10_sdk_1.)8 Downloa	d Stop	Read Chip Inf
		0%			
战功后, ₅ ♣ csмcu ı	显示如下信息: AP Tool V1.0.9				×
成功后, 녌 옳 CSMCU I Device Name:	显示如下信息: AP Tool V1.0.9 CSU3AF10-TypeC ~	Auto Download	1	Merge	× Boot/App Hex
成功后, 5	显示如下信息: AP Tool V1.0.9 CSU3AF10-TypeC ~ PD Switch Board ~ D:\01_Solution\01_CSU3AI	□ Auto Download Device Port: COM10 ~ F10\IAP\其他\V1.08\csu3afx10_sdk_1.0	E Download	Merge	× Boot/App Hex Read Chip Info
成功后,	記示如下信息: AP Tool V1.0.9 CSU3AF10-TypeC ✓ PD Switch Board ✓ D:\01_Solution\01_CSU3AF14 16:13:06] start of 14 16:13:06] erase of 14 16:13:17] program 14 16:13:18] app run 14 16:13:18] app run 14 16:13:18] Download	□ Auto Download Device Port: COM10 ~ F10\IAP\其他\V1.08\csu3afx10_sdk_1.0 erase completed! program a completed! n completed! ersion:0x0001 app version:0x01 ad data success!	08 checksum:0	Merge Stop xFB40 x628F	× Boot/App Hex Read Chip Info

www.chipsea.com

芯海科技(深圳)股份有限公司

本资料为芯海科技专有财产,非经许可,不得复制、翻印或转变其他形式使用。

This document is exclusive property of CHIPSEA and shall not be reproduced or copied or transformed to any other format without prior permission of CHIPSEA



6 使用 PD 和 UART 两种协议的 IAP 升级方式的差异和注意事项

目前 CSU3AF10 使用的 IAP 升级功能支持下面两种协议进行传输数据: PD 协议或 UART 协议。用户 选取的传输数据的协议方式不同, IAP 使用的接口和引脚、Boot Loader Code 档案、升级小板是不相同 的,下面章节将详细介绍两种协议的 IAP 的差异。

6.1 IAP 使用的接口和引脚不相同

6.1.1 利用 PD 协议升级使用的接口和引脚

如果利用 PD 协议升级固件,固定使用 USB-TypeCA 接口的 CC1A 或 CC2A 引脚(具体使用哪只引脚取决于正反插)。



6.1.2 利用 UART 协议升级使用的接口和引脚

如果利用 UART 协议升级固件,固定使用 PT3.1 (TX)、PT3.2 (RX) 引脚,UART 波特率为 115200。

在 CSU3AF10_EVB_V1.1 上, PT3.1、PT3.2 分别作为 DP1, DM1 引脚。



www.chipsea.com

21/25

芯海科技 (深圳)股份有限公司

本资料为芯海科技专有财产,非经许可,不得复制、翻印或转变其他形式使用。

This document is exclusive property of CHIPSEA and shall not be reproduced or copied or transformed to any other format without prior permission of CHIPSEA



6.2 IAP 使用的 Boot Loader Code 档案不同

6.2.1 利用 PD 协议升级使用的 Boot Loader Code Hex 档案

如果利用 PD 协议升级固件,使用 Hex 档案名称为: CSU3AF10_BootLoader_V20.HEX。

6.2.2 利用 UART 协议升级使用的 Boot Loader Code Hex 档案

如果利用 UART 协议升级固件,使用 Hex 档案名称为: CSU3AF10_BootLoader_V10.HEX。

6.3 IAP 使用的上位机的升级方式选择不同

6.3.1 利用 PD 协议升级使用的上位机的升级方式

如果利用 PD 协议升级固件,选择的上位机的升级方式为: CSU3AF10-TypeC。

🔒 CSMCU I/	AP Tool V1.0.9					×
Device Name: Device Type:	CSU3AF10-TypeC ~ PD Switch Board ~	Auto Download Device Port: COM22	~		Merge	Boot/App Hex
Hex Data File:				Download	Stop	Read Chip Info
		0%				

6.3.2 利用 UART 协议升级使用的上位机的升级方式

如果利用 UART 协议升级固件,选择的上位机的升级方式为: CSU3AF10-Uart。

🔒 CSMCU IAP Too	I V1.0.9					×
Device Name <mark>: CSU3A</mark> Device Type: Uart	F10-Uart V	Auto Dow	nload COM22		Merge	Boot/App Hex
Hex Data File:				 Download	Stop	Read Chip Info
			0%			

 www.chipsea.com
 22 / 25
 芯海科技(深圳)股份有限公司

 本资料为芯海科技专有财产,非经许可,不得复制、翻印或转变其他形式使用。

 This document is exclusive property of CHIPSEA and shall not be reproduced or copied or transformed to any other format without prior permission



6.4 IAP 使用的升级小板不同

6.4.1 利用 PD 协议升级使用的升级小板

如果利用 PD 协议升级固件,用户必须使用芯海科技提供的专用升级小板: CS32G050 UpgradeTool V1.0。



6.4.2 利用 UART 协议升级使用的升级小板

如果利用 UART 协议升级固件,用户可以使用通用的 USB 转串口调试工具小板:

6.5 触发 IAP 的命令方式不同

6.5.1 利用 PD 协议升级使用的触发 IAP 命令方式

如果利用 PD 协议升级固件,直接通过 USB-TypeC 口接收到固件升级 PD 封包触发 IAP 升级功能。

6.5.2 利用 UART 协议升级使用的触发 IAP 命令方式

如果利用 UART 协议升级固件,由于 PT31、PT32 分别作为 DP、DM 功能,没有办法通过直接接收 固件升级 UART 封包来触发 IAP 升级固件,必须通过其他方式(例如长按键、双击按键等方式)来触发 IAP 升级功能。



7 IAP 设计需要注意的事项

7.1 IAP 使用场景说明

特别声明: IAP 更新固件方式并非芯海科技提供的官方量产烧录方式,不建议作为产品工厂批量烧录 方式使用,此工具原意是用于工程调试时更新固件用途。

7.2 NVR 用户数据区域

用户数据存储区域(F000h~F0FFh)在升级过程中被用作缓存区,升级后该区域的数据将被改写。

7.3 升级芯片 VDD 电压要求

为了保证芯片 Flash 擦写正常,升级过程中芯片 VDD 电压需要高于 3.7V。

7.4 必须打开 WDT 功能

为了保证能够让 AP code 跳转到 boot loader 进行 IAP 升级, AP code 必须打开 WDT 功能。

7.5 烧录时不可以加密

由于 ROM 加密后,用户模式对应空间不能进行擦写,所以使用 CS writer 烧录合成的 HEX 档案到芯 片时,应当按下图所示设置不进行加密烧录。

ASH主程序区擦写加密位(US	R_W_SEC)	
○加密(0000H~0FFFH)空间	○加密(1000H~1FFFH)空间	○加密(2000H~2FFFH)空间
〇加密(3000H~3FFFH)空间	○加密(4000H~4FFFH)空间	○加密(5000H~5FFFH)空间
○加密(6000H~6FFFH)空间	〇加密(7000H~7FFFH)空间	
LASH代码选项区擦写加密位	(NVR_W_SEC)	
)加密(F000H~F0FFH、F800	H~F8FFH)空间 ⑧不加密(F0	00H~F0FFH、F800H~F8FFH)

7.6 烧录方式标志位设置

为了保证使用 CS writer 烧录合成的 HEX 后的产品的功能正常,必须按照如下建议说明制作 AP code HEX 档案;

当制作准备用于合成的 AP code 时,0811h 必须填写 5A3Ch;

 6 asm("org 0810h");
 //AP版本号,可由用户设置,app版本号0x0106=>v1.6

 7 SET_APP_VERSIONS();
 //AP版本号,可由用户设置,app版本号0x0106=>v1.6

 8 asm("dw 5A3Ch");
 //升级方式标志位,使用烧录器烧录时此位需设为5A3Ch,用于IAP升级时需设为0000h

 9 //asm("dw 0000h");
 //升级方式标志位,使用烧录器烧录时此位需设为5A3Ch,用于IAP升级时需设为0000h

 10 asm("dw 0000h");
 //保留区域

 11 asm("dw 0000h");
 //保留区域

当制作准备用于 IAP 升级的 AP code 时,0811h 必须填写 0000h;

6	asm("org	0810h");			
7	SET APP	VERSIONS();	//AP版本号,可由用	用户设置, app版本号0x0106=>v1.6	
8	//asm("d	w 5A3Ch");	//升级方式标志位,	使用烧录器烧录时此位需设为5A3Ch,	用于IAP升级时需设为0000h
9	asm("dw	0000h");	//升级方式标志位,	使用烧录器烧录时此位需设为5A3Ch,	用于IAP升级时需设为0000h
10	asm("dw	0000h");	//保留区域		
11	asm("dw	0000h");	//保留区域		
12					

www.chipsea.com

芯海科技 (深圳)股份有限公司

本资料为芯海科技专有财产,非经许可,不得复制、翻印或转变其他形式使用。

This document is exclusive property of CHIPSEA and shall not be reproduced or copied or transformed to any other format without prior permission of CHIPSEA



中断标志位置位 7.7

为了保证在执行 AP code 时产生的中断能够正常执行,必须在进入 AP code 后第一时间调用 iap parameter init()函数对中断标志位'flag INT'变量置'1'。





芯海科技

CHIPSEA

股票代码:688595



本文档中的信息,包括供参考的 URL 地址,如有变更,恕不另行通知。

本文档可能引用了第三方的信息,所有引用的信息均为"按现状"提供,芯海科技不对信息的准 确性、真实性做任何保证。

芯海科技不对本文档的内容做任何保证,包括内容的适销性、是否适用于特定用途,也不提 供任何其他芯海科技提案、规格书或样品在他处提到的任何保证。

芯海科技不对本文档是否侵犯第三方权利做任何保证,也不对使用本文档内信息导致的任何 侵犯知识产权的行为负责。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权许可,不 管是明示许可还是暗示许可。

Wi-Fi 联盟成员标志归 Wi-Fi 联盟所有。蓝牙标志是 Bluetooth SIG 的注册商标。 文档中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产,特此声明。 版权归 © 2022 芯海科技(深圳)股份有限公司,保留所有权利。

www.chipsea.com

芯海科技(深圳)股份有限公司

25/25本资料为芯海科技专有财产,非经许可,不得复制、翻印或转变其他形式使用。

This document is exclusive property of CHIPSEA and shall not be reproduced or copied or transformed to any other format without prior permission of CHIPSEA