

### AN0234

应用笔记

## AT32 FLASH OTP应用笔记

# 前言

这篇应用笔记描述了怎么使用AT32系列MCU的OTP(one time programmable)。OTP分为DATA和 LOCK两部分,一个LOCK数据对应着多个DATA数据,两部分的数据都不可擦除,LOCK区写入0x00 后其对应的DATA区数据被锁定不可再写入。

参考资料:

■ RM 文档的 FLASH 章节

注:本应用笔记对应的代码是基于雅特力提供的V2.x.x 板级支持包(BSP)而开发,对于其他版本BSP,需要 注意使用上的区别。

支持型号列表:

支持型号 支持 OTP 功能的系列

# <u>Y7=171;</u>

# AT32 FLASH OTP应用笔记

# 目录

OIP	功能介	∽绍
应用	实例	
2.1	代码搏	e作 OTP
	2.1.1	功能简介
	2.1.2	资源准备
	2.1.3	软件设计
	2.1.4	实验效果
2.2	工具搏	操作 OTP
	2.2.1	在线操作
	222	<b>南</b> / 编 / 编 / 编 / 编 / 编 / 编 / 编 / 编 / 编 / 编



# 表目录

表 1. AT32M412 DATA 与 LOCK 对应关系	5
表 2. OTP 配置页面按钮说明	7
表 3. 文档版本历史	9



# 图目录

图 1. 加载芯片 OTP 数据界面	7
图 2. 配置芯片 OTP 数据界面	7
图 3. AT-Link 离线配置 OTP 数据	8



# 1 OTP 功能介绍

AT32各个型号的OTP功能以及操作方式基本相同,下面以AT32M412为例,介绍OTP功能以及操作方式。

- OTP的DATA与LOCK区都不可擦除,其操作方法,包括读取、解锁、编程都跟主存储器相同。
- 每32字节DATA对应1字节LOCK,当LOCK字节被写为0x00时,该32字节DATA无法再写入。
- OTP与LOCK同样有访问保护,请参照RM中的表闪存访问权限。

OTP DATA 地址范围	
0x1FFF F000 – 0x1FFF F01F	
0x1FFF F020 – 0x1FFF F03F	
0x1FFF F040 – 0x1FFF F05F	
0x1FFF F3E0 – 0x1FFF F3FF	
	OTP DATA 地址范围 0x1FFF F000 - 0x1FFF F01F 0x1FFF F020 - 0x1FFF F03F 0x1FFF F040 - 0x1FFF F05F 0x1FFF F3E0 - 0x1FFF F3FF

#### 表 1. AT32M412 DATA 与 LOCK 对应关系



# 2 应用实例

下面介绍了OTP的应用实例,分别演示如何通过代码以及ISP、ICP及ATLink等工具操作写指定的 OTP DATA区域,并且锁定该区域。代码实例的工程代码可以在BSP软件包的 AT32M412\_416\_Firmware\_Library\_V2.x.x\project\at\_start\_m412\examples\flash中获取到。

注: 所有project都是基于keil 5而建立,若用户需要在其他编译环境上使用,请参考

AT32xxx\_Firmware\_Library\_V2.x.x\project\at\_start\_xxx\templates中各种编译环境(例如IAR6/7,keil 4/5)进行简单 修改即可。

## 2.1 代码操作 OTP

### 2.1.1 功能简介

程序中调用flash\_otp\_data\_program()函数写OTP DATA数据,然后调用flash\_otp\_lock\_enable()函数对该区域的OTP DATA数据进行锁定。

注意:因为OTP区域无法擦除后重复操作,所以该程序只能执行运行一次!

### 2.1.2 资源准备

1) 硬件环境:

AT-START-M412 BOARD

2) 软件环境

AT32M412\_416\_Firmware\_Library\_V2.x.x\project\at\_start\_m412\examples\flash\otp\_write\_and\_loc k

- 2.1.3 软件设计
  - 1) 配置流程
  - 解锁flash
  - 写OTP DATA数据
  - 写OTP LOCK,锁定OTP DATA

### 2.1.4 实验效果

从指定地址OTP DATA区域读取的数据跟写入的数据对比,如果相同,并且操作对应OTP LOCK锁定 该DATA区域成功,则点亮3个LED灯。

### 2.2 工具操作 OTP

使用雅特力提供的ISP、ICP烧录工具可以操作OTP,AT-Link还支持跟工程文件一起离线操作OTP。

### 2.2.1 在线操作

ISP、ICP(仅支持AT-Link)可以通过界面在线操作OTP,Flash info界面加载连接芯片的OTP信息,DATA及LOCK状态都能直接显示。

图 1.	加载芯片	OTP	数据界面	
------	------	-----	------	--

ash info p	File info							Data bits	32 bits ~	
Read OT	P success!									
Address	0	4	8	C	10	14	18	1C	LOCK	-
x1FFFF000	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF		
x1FFFF020	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF		
x1FFFF040	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF		
x1FFFF060	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF		
x1FFFF080	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF		
x1FFFF0A0	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF		
x1FFFF0C0	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF		
x1FFFF0E0	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF		
x1FFFF100	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF		
x1FFFF120	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF		
x1FFFF140	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF		
x1FFFF160	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF		
x1FFFF180	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF		
x1FFFF1A0	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF		
x1FFFF1C0	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF		
x1FFFF1E0	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF		
		ccccccc	cececee	ccccccc	ccccccc	CCCCCCC	ccccccc	ccccccc		

File Untitle界面用于配置、保存、加载参数文件,以及在线操作OTP,如下

						All Write	All Lock			
	4	8	С	10	14	18	10	WRITE	LOCK	^
	2	3	4	5	6	7	8			
FFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF			
FFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF			
FFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF			
FFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF			
FFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF			
FFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF			
FFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF			
FFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF			
FFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF			
FFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF			
FFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF			
FFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF			
FFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF			
FFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF			
FFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF	FFFFFFF			
					CCCCCCCC	FFFFFFFF				Y
	FFFFF  FFFFF  FFFFF  FFFFF  FFFFF  FFFFF	FFFFF         FFFFFFF           FFFFFF         FFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFFF           FFFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFF           FFFFFF         FFFFFFFF           FFFFFFF         FFFFFFFF	FFFFF         FFFFFFF         FFFFFFF           FFFFF         FFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFFF         FFFFFFFF </td <td>FFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFF         FFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFFF         FFFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFFF         FFFFFFFF           <td< td=""><td>FFFFF         FFFFFFF         FFFFFFF         FFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFFF         FFFFFFFFF         FFFFFFFFF         FFFFFFFFFFFFFFFFF           FFFF</td><td>FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF       FFFF     FFFFFFF     FFFFFFF     FFFFFFF     FFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF       FFFF     FFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFFFF     FFFFFFFF</td><td>FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFF       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFF       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF       FFFFFFFF     FFFFFFFF</td><td>FFF</td><td>FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF</td><td>FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     I     I       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     I     I       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     I     I       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     I     I       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF     I     I       FFFFF     FFFFFFF     FFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF     I     I       FFFFF     FFFFFFF     FFFFFFF     FFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF     I     I     I       FFFFF     FFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF     I     I     I       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFF     I     I     I       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF</td></td<></td>	FFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFF         FFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFFF         FFFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFFF         FFFFFFFF <td< td=""><td>FFFFF         FFFFFFF         FFFFFFF         FFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFFF         FFFFFFFFF         FFFFFFFFF         FFFFFFFFFFFFFFFFF           FFFF</td><td>FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF       FFFF     FFFFFFF     FFFFFFF     FFFFFFF     FFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF       FFFF     FFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFFFF     FFFFFFFF</td><td>FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFF       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFF       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF       FFFFFFFF     FFFFFFFF</td><td>FFF</td><td>FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF</td><td>FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     I     I       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     I     I       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     I     I       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     I     I       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF     I     I       FFFFF     FFFFFFF     FFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF     I     I       FFFFF     FFFFFFF     FFFFFFF     FFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF     I     I     I       FFFFF     FFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF     I     I     I       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFF     I     I     I       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF</td></td<>	FFFFF         FFFFFFF         FFFFFFF         FFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFF           FFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF         FFFFFFFF           FFFFF         FFFFFFFFF         FFFFFFFFF         FFFFFFFFF         FFFFFFFFFFFFFFFFF           FFFF	FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF       FFFF     FFFFFFF     FFFFFFF     FFFFFFF     FFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF       FFFF     FFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFFFF     FFFFFFFF	FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFF       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFF       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF       FFFFFFFF     FFFFFFFF	FFF	FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF	FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     I     I       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     I     I       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     I     I       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     I     I       FFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF     I     I       FFFFF     FFFFFFF     FFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF     I     I       FFFFF     FFFFFFF     FFFFFFF     FFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF     I     I     I       FFFFF     FFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFF     I     I     I       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFFFFFF     FFFFFFFFF     FFFFFFFF     I     I     I       FFFFFF     FFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFFF     FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF

#### 图 2. 配置芯片 OTP 数据界面

各个按键功能描述如下表:

表 2. OTP 配置页面按钮说明

按钮	描述说明
Reset OTP data	重新加载空白OTP信息参数页至页面



Apply to device	将当前页面的OTP信息参数应用到芯片
Only Load Data	加载电脑端的OTP DATA到软件配置页面,只加载DATA数据,不加载LOCK参数,文件类型
	后缀.bin
Only Save Data	保存设置好的OTP DATA到电脑端,只保存DATA数据,不保存LOCK参数,文件类型后缀.bin
Load OTP Config	加载电脑端的OTP参数到软件配置页面,包括DATA和LOCK参数,文件类型后缀.attp
Save OTP Config	保存设置好的OTP参数到电脑端,包括DATA和LOCK参数,文件类型后缀.attp

## 2.2.2 离线操作

AT-Link离线配置项目文件时,可以配置OTP,跟程序代码一块烧录,勾选Write OTP data,然后加载电脑端的后缀名.attp的OTP参数文件即可

Offline project	∼ Delete	Create
Project name otp	Device AT32M412 V Universal	~
No. File name	File size Address range(0x) Storage locatio	n Add
		Delete
Erase option Erase the sec	tors of file size V	
Download times	Verify	
Encryption transmit		
Reset and run	Download interface SWD ~	
Write user system data		
Access protection	Boot memory AP mode	(0x42556D24)
SPIM settings slib setting	s Bluetooth module Mac setting OTP Settings	(00433F0D24)
gg	g	
Write OTP data		
	Load parameters Save	parameters
	Load parameters Save	parameters
	Load parameters Save	parameters

图 3. AT-Link 离线配置 OTP 数据



# 3 版本历史

表 3. 文档版本历史

日期	版本	变更
2024.07.11	2.0.0	最初版本

#### 重要通知 - 请仔细阅读

买方自行负责对本文所述雅特力产品和服务的选择和使用,雅特力概不承担与选择或使用本文所述雅特力产品和服务相关的任何责任。

无论之前是否有过任何形式的表示,本文档不以任何方式对任何知识产权进行任何明示或默示的授权或许可。如果本文档任何部分涉及任何 第三方产品或服务,不应被视为雅特力授权使用此类第三方产品或服务,或许可其中的任何知识产权,或者被视为涉及以任何方式使用任何 此类第三方产品或服务或其中任何知识产权的保证。

除非在雅特力的销售条款中另有说明,否则,雅特力对雅特力产品的使用和/或销售不做任何明示或默示的保证,包括但不限于有关适销性、适合特定用途(及其依据任何司法管辖区的法律的对应情况),或侵犯任何专利、版权或其他知识产权的默示保证。

雅特力产品并非设计或专门用于下列用途的产品:(A)对安全性有特别要求的应用,例如:生命支持、主动植入设备或对产品功能安全有要 求的系统;(B)航空应用;(C)航天应用或航天环境;(D)武器,且/或(E)其他可能导致人身伤害、死亡及财产损害的应用。如果采购商 擅自将其用于前述应用,即使采购商向雅特力发出了书面通知,风险及法律责任仍将由采购商单独承担,且采购商应独力负责在前述应用中 满足所有法律和法规要求。

经销的雅特力产品如有不同于本文档中提出的声明和/或技术特点的规定,将立即导致雅特力针对本文所述雅特力产品或服务授予的任何保证 失效,并且不应以任何形式造成或扩大雅特力的任何责任。

© 2024 雅特力科技 保留所有权利