

## Migrating from AT32F413 to AT32F415

## 前言

这篇迁移指南旨在帮助您分析从现有的AT32F413器件迁移到AT32F415器件所需的步骤。本文档收集了最重要的信息，并列出了需要注意的重要事项。

要将应用程序从AT32F413系列迁移到AT32F415系列，用户需要分析硬件迁移、软件迁移。

支持型号列表：

支持型号	AT32F415xx
------	------------

## 目录

<b>1</b>	<b>AT32F415 与 AT32F413 异同</b> .....	<b>4</b>
1.1	相同点概述 .....	4
1.2	差异点概述 .....	4
<b>2</b>	<b>硬件迁移</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>软件迁移</b> .....	<b>6</b>
3.1	功能增强 .....	6
3.1.1	USB 模块 .....	6
3.1.2	ERTC 模块.....	6
3.1.3	比较器 CMP 模块.....	6
3.2	功能区别 .....	6
3.2.1	高频 PLL 设定 .....	6
3.2.2	PLL 配置方式.....	6
3.2.3	Flash 等待周期（WTCYC）设定 .....	6
3.2.4	FPU 的 ARM® 32 位的 Cortex®-M4F .....	6
3.2.5	系统存储器区域作为主存储器扩展使用 .....	6
3.2.6	安全库区保护 .....	6
3.2.7	不支持内存容量扩展 .....	6
3.2.8	不支持 SPIM 接口.....	6
<b>4</b>	<b>版本历史</b> .....	<b>7</b>

## 表目录

表 1. 差异点概述.....	4
表 2. 文档版本历史.....	7

## 1 AT32F415 与 AT32F413 异同

AT32F415系列微控制器基本兼容AT32F413系列，同时也优化了许多功能关系，有些许地方与AT32F413不同，详述于本文档。

### 1.1 相同点概述

- 管脚定义：相同封装管脚定义相同。为扩增的外设作管脚复用定义延伸
- 编译工具：完全相同，例如Keil、IAR

### 1.2 差异点概述

表 1. 差异点概述

	AT32F415	AT32F413
浮点运算单元 FPU	无	支持
系统时钟	主频 150 MHz, APB1 75 MHz, APB2 75 MHz	主频 200 MHz, APB1 100 MHz, APB2 100 MHz
启动时间	600 $\mu$ s	8 ms
待机模式唤醒时间	600 $\mu$ s	3.6 ms
闪存特性	需配合不同主频设置 WTCYC	有零等待和非零等待区别
SRAM 容量	固定 32 KB	支持扩充模式最大至 64 KB
加挂 SPI 闪存	无	支持加挂 SPI Flash 为 SPIM
启动程序代码区 (Boot Memory)	可一次性扩展配置成用户应用程序区	不支持
闪存半字写入时间	40 $\mu$ s	50 $\mu$ s
闪存扇区擦除时间	6.4 ms	50 ms (AT32F413xC) 40 ms (AT32F413xB/x8)
闪存整片擦除时间	8 ms	800 ms
安全库区设定	支持，详细描述请参阅 AT32F415 参考手册和安全库区(sLib) 应用指南.pdf	支持，详细描述请参阅 AT32F413 参考手册和安全库区(sLib) 应用指南.pdf
高级定时器	1 组	最多 2 组
RTC	增强型，具亚秒级精度及硬件日历	一般型
电池供电寄存器	20 组 32 位电池供电寄存器	42 组 16 位电池供电寄存器
CAN 接口	1 组	2 组
USB	1 组 USB2.0 OTG，支持 FS/LS 主机模式及 FS 设备模式	1 组 USB2.0 设备，仅支持 FS 设备模式
ADC	1 组	2 组
比较器	2 组	无
深度睡眠功耗	680 $\mu$ A (调压器处于低功耗模)	490 $\mu$ A
待机功耗	3.6 $\mu$ A	9.9 $\mu$ A

## 2 硬件迁移

AT32F415与AT32F413的各引脚基本上相兼容，可以直接替换。

## 3 软件迁移

### 3.1 功能增强

本章节描述AT32F415系列相比AT32F413系列在各外设功能上有所增强的部分，描述主要列举AT32F415系列的行为特征。

#### 3.1.1 USB 模块

- 采用OTG FS，支持主机和设备模式

#### 3.1.2 ERTC 模块

- 采用增强型实时时钟(ERTC)

#### 3.1.3 比较器 CMP 模块

- 新增cmp模块。

### 3.2 功能区别

本章节描述AT32F415系列与AT32F413系列在各外设功能上的差异，描述主要列举AT32F415系列的行为特征。

#### 3.2.1 高频 PLL 设定

- AT32F415内置的PLL最大输出150MHz时钟

#### 3.2.2 PLL 配置方式

- AT32F415的PLL配置方式有常规整数倍频配置模式和灵活配置模式两种，配置代码参考BSP。

#### 3.2.3 Flash 等待周期 (WTCYC) 设定

- 采用全区零等待闪存，配置时根据时钟配置WTCYC

#### 3.2.4 FPU 的 ARM® 32 位的 Cortex®-M4F

- 无内建浮点运算(FPU)

#### 3.2.5 系统存储器区域作为主存储器扩展使用

- 启动程序代码区支持配置成一般用户程序和数据区，作为主存扩展使用。

#### 3.2.6 安全库区保护

- 安全库区的设计有所优化，因此设定有所区别。

#### 3.2.7 不支持内存容量扩展

- 内存容量 (SRAM size) 固定为32KB且不可修改

#### 3.2.8 不支持 SPIM 接口

- 不支持SPIM扩展

## 4 版本历史

表 2. 文档版本历史

日期	版本	变更
2022.02.28	2.0.0	最初版本
2022.12.12	2.0.1	增加功能区别“PLL配置方式”

**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，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) 汽车应用或汽车环境；(D) 航天应用或航天环境，且/或(E) 武器。因雅特力产品不是为前述应用设计的，而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，风险由购买者单独承担，并且独力负责在此类相关使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。

© 2022 雅特力科技 (重庆) 有限公司 保留所有权利