

嵌入式系统译丛

ARM Cortex-M3 权威指南

The Definitive Guide to the ARM Cortex-M3

[英] Joseph Yiu 著
宋岩 译



北京航空航天大学出版社

嵌入式系统译丛

ARM Cortex-M3

权威指南

The Definitive Guide to the ARM Cortex-M3

[英] Joseph Yiu 著

宋岩译

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本书重点介绍了新的 ARM 架构、指令集的总结、硬件特性以及调试系统的概览。本书还提供了一些程序示例,并且在其中讲解了使用 GNU 工具链与 ARM 工具的基本方法与步骤。主要内容包括:ARM 架构的背景、Cortex-M3 入门、操作模式、异常与中断、汇编语言基础、存储器系统、Cortex-M3 上的汇编与 C 编程、开发流程、电源管理、多处理机通信、开发工具、调试、Keil RealView MDK 使用入门等。随书附光盘 1 张,内含 ARM Cortex-M3 相关文章及 Keil RealView MDK 评估软件等。

本书适用于使用 ARM Cortex-M3 微控制器的研发人员作为技术、编程参考,也可作为 Cortex-M3 微控制器教学或培训用教材。

图书在版编目(CIP)数据

ARM Cortex-M3 权威指南/(英)姚文详;宋岩译.

北京:北京航空航天大学出版社,2009.7

书名原文:The definitive Guide to the ARM Cortex - M3

ISBN 978 - 7 - 81124 - 533 - 2

I. A… II. ①姚…②宋… III. 微控制器—指南 IV. TN332.3-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 102076 号

ARM Cortex-M3 权威指南

The Definitive Guide to the ARM Cortex-M3

[英] Joseph Yiu 著

宋 岩 译

责任编辑 张 楠 王 松

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083)发行部电话:010-82317024 传真:010-82328026

<http://www.buaapress.com.cn> E-mail:emsbook@gmail.com

涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787 mm×960 mm 1/16 印张:23.5 字数:526 千字

2009 年 7 月第 1 版 2009 年 7 月第 1 次印刷 印数:5 000 册

ISBN 978 - 7 - 81124 - 533 - 2 定价:49.00 元(含光盘 1 张)

版 权 声 明

北京市版权局著作权登记号:图字:01-2008-3395

The Definitive Guide to the ARM Cortex-M3

Joseph Yiu

ISBN-13: 978-0-7506-8534-4

Copyright © 2007 by Elsevier. All rights reserved.

Authorized Simplified Chinese translation edition published by the Proprietor.

ISBN: 978-981-272-173-0

Copyright © 2009 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd. All rights reserved.

Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

3 Killiney Road

#08-01 Winsland House I

Singapore 239519

Tel: (65) 6349-10200

Fax: (65) 6733-1817

First Published 2009

2009 年初版

Printed in China by Beijing University of Aeronautics and Astronautics Press under special arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd. . This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书简体中文版由北京航空航天大学出版社与 Elsevier (Singapore) Pte Ltd. 在中国大陆境内合作出版。本版仅限在中国境内(不包括香港和澳门特别行政区及台湾)出版及标价销售。未经许可之出口,视为违反著作权法,将受法律之制裁。

代 序

微控制器是一门“古老”的技术，诞生于 20 世纪 70 年代中期，至今已有 30 多年的历史。上世纪 80 年代初我在复旦大学读书的时候，就已经接触到 MCU。当时个人电脑还没有普及，但已经可以通过微控制器实现诸如控制音乐喷泉、支持工业用缝纫机等功能。而到了 90 年代初我在英国留学做助教的时候，已经开始使用英国 Acorn 公司设计基于 ARM2 的个人电脑。当时个人电脑还停留在 DOS 时代，而基于 ARM2 的 Archimedes 在那个时候已经可以支持 GUI 及联网了。进入 21 世纪，ARM 公司进入中国市场，开始推广基于 ARM7、ARM9 的微控制器，通过这些年的努力，已经有许许多多的中国本地公司、大学和科研机构选用基于 ARM 架构的微控制器来设计和开发各种产品和解决方案，并且被广泛地运用在各个领域。

微控制器的发展史其实也见证了我们日常生活中用到的产品的变化。比如电视机，从黑白到彩色，从 CRT 到平板；比如洗衣机，从单桶双桶到滚筒，从手动到全自动，从单一的洗衣、甩干到智能水温控制、烘干等高级功能。这些产品功能的不断丰富都不单是技术发展的结果，更是消费者对产品需求不断提升的结果。消费者总是希望以更低的价格、更低的功耗来获得更好的性能、更多的功能。而这也正是我们现在所看到的消费产品发展的未来趋势。

对于微控制器而言，这样的需求也促进了其发展。从最初的 4 位、8 位、16 位到今天的 32 位，其不断发展背后的真正推手正是消费者。当 4 位、8 位、16 位微控制器所能实现的功能无法满足他们的需求时，整个业界自然而然地就会向能够实现更多功能的 32 位发展。

在这些消费产品的发展过程中，OEM 厂商遇到了一些新的挑战。随着产品技术的不断成熟、竞争对手数量的增长，终端产品的价格也在不断降低。目前市场上最便宜的 DVD 播放器可能不到 150 元，最便宜的家庭音响可能不到 200 元。这就给这些 OEM 厂



商很大的压力:他们需要在自身的产品中增添更多的附加值,但又要考虑产品的成本,而这种压力自然也会转移到为他们提供微控制器的供应商以及开发者身上。长期以来,微控制器是一个“支离破碎”的市场,许许多多不同的供应商提供着各属不同平台的产品,这对于微控制器开发人员很难重复使用以前的成果,并且 OEM 厂商可能需要为不同的微控制器产品配置多个开发团队,很难提高成本效率。在这种情况下,单一平台的微控制器成为能够解决他们的困扰、提高他们的成本效率,进而增强竞争力的有效措施。而这一平台,也正在逐渐落在 ARM 公司身上。

ARM 架构是一个已经得到全球验证的平台,迄今为止由其合作伙伴所出货的处理器总量已超过 110 亿,这充分体现了 ARM 处理器架构被全球主要电子公司中的绝大部分所采用,并且用于最广泛的应用领域这一增长趋势。在这 110 亿颗处理器中,有相当一部分是微控制器。

2005 年,ARM 推出了 Cortex 系列,其中 Cortex-M 系列对微控制器和低成本应用提供优化,具有低成本、低功耗和高性能的特点,能够满足微控制器设计师进行创新设计的需求。其中,ARM Cortex-M3 处理器的性能是 ARM7 的两倍,而功耗却只有 ARM7 的 1/3,适用于众多高性能、极其低成本需求的嵌入式应用,如微控制器、汽车系统、大型家用电器、网络装置等。可以说,ARM Cortex-M3 提供了 32 位微控制器市场前所未有的优势。

一个好的微控制器产品的性能要得到真正的发挥,离不开选用、使用它的设计师和工程师的精心设计和开发。我非常高兴地看到宋岩先生以他对 ARM 的极大热情投入到了 ARM 微控制器知识的学习和传播中,并且在很短的时间内完成了这本由 ARM 公司资深工程师姚文详(Joseph Yiu)撰写的《ARM Cortex-M3 权威指南》的翻译。同时,我也非常高兴地看到有那么多热心的 ARM 爱好者同他一起完成了本书的校对工作。本书的翻译完成是宋岩及所有中国 ARM 设计师工程师为 ARM 技术在中国的进一步普及和发展所作出的重要贡献,在此,我向所有参与到这项工作中的中国工程师表示热烈的祝贺!

在过去几年中,ARM 在中国得到了迅速的发展,中国的工程师也不断地使用 ARM 技术开发出了许多创新的产品。我也期待着中国嵌入式行业能够以本书的出版为契机,同心协力,不断加强自身的设计能力和创新能力,为把中国嵌入式行业推向世界舞台、走在全球发展前沿不断努力!

谭 军

ARM 中国总裁

2008 年 8 月 24 日,上海

中文版前言

中国的电子产品市场日益扩大。由于中国工业生产力高,质量已追及多个先进对手,同时欧美及亚洲市场对电子产品的强大需求,如今中国电子业的发展前景相当可观。

但同一时间,由于竞争对手增加,人民币升值,及市场对产品的要求提升,对产品设计造成极大压力。单靠低成本不一定能令产品成功。多功能,易用界面(GUI),低功耗(low power),创意等要求已成为工程师,每日面对的必然挑战。

传统 8 位/16 位处理品很多时候已不能应付今日的产品要求。不但处理速度慢,存储容量及界面功能限制令不少工程师浪费很多时间才能完成。很多时候产品功能不能齐全因存储限制,或部分功能有误因为难于测试。

近年 ARM 处理品已成为微控制器的新星,除了高速、多功能及多选择,测试也相当容易。现在 Cortex-M3 产品已经面世,提供更多指令,更高效能,同时也更易用,价值也相当低。不但可令产品提供更多功能,软件的开发和测试也容易得多,使产品能更早推出市场。

这本书主要介绍 Cortex-M3 处理品的功能和用法,各种 Cortex-M3 微控制器有不同的界面,所以不能尽录,但这些资讯在微控制器供应商网页可以找得到。

希望本书能为读者提供有用的资料及助你学习 Cortex-M3 程序设计。在此感谢多位翻译和校对本书的朋友,全靠他们的努力,国内读者学习 Cortex-M3 容易得多。

姚文详

2008 年 8 月 21 日,剑桥

译者序

我接触 ARM 的历史约 4 年,早期是很欣赏这类处理器,到了后来切身使用它们的机会越来越多,慢慢地有了感觉,也更加喜欢了。在偶然听说 Cortex-M3 后,我就冥冥地感到它不寻常。由于其他工作一直没有去了解它,直到今年初才进一步学习,很快就觉得相知恨晚。当时只能看 ARM 官方的重量级资料,在看到这本书的英文原稿后,更感觉像是被电到了一样,于是突然有了把它翻译成中文的冲动。经过累计约 150 个小时的奋战,终于有了此译稿。在翻译过程中,我始终采用下列指导思想:

- 尽量使用短句,并且把句子口语化。我认为高深的道理不一定要用高级的语法句型才能表达。想想看,即使是几位博士互相聊天讨论一个课题,也还是使用口语吧,而且火花往往就是在这种讨论中产生呢!
- 多用修辞方法,并且常常引用表现力强的词汇——甚至包括网络用语和脍炙人口的歌词。另外,有时会加工句子,使得风格像是对话。这样做的目的是使整个文风更鲜活——有点像为写出高分作文而努力的样子。这点可能与很多学术著作的“严肃、平实”的文风不同,也是一次大胆的尝试,还希望读者不吝给予反馈。
- 在“宏观”上直译,在“微观”上意译。英语不仅单一句子的语法和汉语不同,句子的连贯方式也与汉语不同。因此在十几个到几十个单词的范围内,我先把它们翻译成脑子里的“中间语言”,再把“中间语言”翻译成汉语。这样,就最大程度地避免了贻笑大方的“英式汉语”。
- 有些术语名词不方便翻译成汉语,或者目前的翻译方式不统一,或者与其他术语翻译的结果很接近,如 error 和 fault,就只能用英语意会。此时我就保留英文单词,相信这样比硬生生地翻译成汉语要好。这些词汇主要是 retarget、fault、region 等。另外,英文中有一个很能精练表达“两者都”意思的单词及其用法——both,我也常常保留。



- 我在很多地方加了译注。比较短的译注就直接以“()”加在文字后面。比较长的译注则为它开出一个“文字池”，放到相应的“.text”后面并与之相临。早期的译注多用于解释一些不是很广为人知的术语，后期的译注则更多是我认为有必要补充的内容，包括读者在阅读过程中可能会产生的问题、容易混淆的概念、深入理解等。

- 我对少量自然段作了改编。也有个别部分译自 ARM 提供的权威文档。

本书的翻译工作在 40% 进度的时候是最困难的时期，有一种像在长跑中遇到了“极限”的感觉。望着距离摔下去还有那么高的滚动条，甚至都有停住的自我暗示了。那天刚好是“5.12 汶川大地震”哀悼日的第一天，我本来情绪很低沉，但在我看到默哀完毕，天安门广场上排山倒海般地呐喊“中国加油”时，我突然有了强烈的共振感觉，那是一种热泪盈眶的激动和感叹，甚至觉得他们就是在鼓励我！我一下子振作起来，找回了比刚开始还要强烈的干劲，并且更加充满信心。这种精神力量一直推动我翻译完最后一个字，并且还有“余勇可贾”的快感。😊

整个翻译的时间跨度是在 2008 年 5 月 10 日~6 月 7 日，共计 28 天。不知这是否算得上很“仓促”。想必有很多句式还能改得更好，甚至还有错别字等低级错误。我使用了五笔输入法，可能错别字会错得很离奇，不过肯定逃不过读者雪亮的双眼。希望读者在发现错误后批评指正。反馈地址是：rock.song@hotmail.com，也可以通过 QQ：9471202/9312500。

本译稿草稿完成后，我交给几位好友去试读和审校，揪出了很多大大小小的 bugs。他们是：浮云、土豆波、美眉 Y、李天后。在这里以点名表示感谢！

宋 岩

2008.07.02

出版致谢

在本译文的酝酿期和翻译的全过程中,我的兄弟魏国平一直鼓励我,相信这是对社会有益的事,并且从精神和物质上给我打气和支招。这只是他8年来与我兄弟之间的一段小掠影,在此,感谢之情已难以言表!他的能力也是我非常佩服的,他加入国内视频监控业的老大“海康威视”仅一年,就在只有两人当选的最佳员工中榜上有名。

在本书翻译的后期,我告知了父母。虽然他们知道这会冲击我的工作,但依然支持我继续下去。对父母的感谢早已超出任何语言和行动所能及的程度,因此不多提也罢。

本译文完成后,我交给了4位好友去试读。在这里为他/她们“正名”:黄强、杨波、马铭遥、李武华。他们不仅评估了译文在“文笔”上的质量,还找出了一些错误。尤其是黄强,他和他的“先锋突击队”率先“软硬兼施”地实践过基于CM3的STM32微控制器,并且从人文的层面上对各种读者的口味都很了解,因此为我提出了最多的技术上和文风上的建议。在内测期和译文发表后,我多次和他一起讨论如何改进。另外,他也是带我认知CM3的第一人。

后来,我的恩师吴建德在看过译文后,就组织他的研究生在新项目中使用基于CM3微控制器,并且研究在电源与拖动控制器中,从16位DSP转到CM3上的一些课题,还鼓励我继续做类似的工作。他和实验室的精英们以实际的先锋行动给了我很大的鼓励。

在“内部测试”期间和网上发表后,我的好友高明和、李小林、梁纪荣、沈争、王金成、杨福双、叶枫和于艳良都支持我发表,并且在我工作之余为我计划未来的蓝图,王金成还经常是我吐苦水时的受害者。他们的友情扫除了我在工作中的枯燥,并且让我更加充满信心!

在经过“内部测试版”后,本译文的初稿发表在 www.ouravr.com 的论坛上。阿莫站长在帖子发表后的第一时间(已经是凌晨)就置“酷”,后来又置顶,再后来还专门开出一个Cortex-M3技术讨论区,并任命我为第一任版主。阿莫给了我一个大舞台,这也是一个大



家畅所欲言、求医问道、展现自己闪亮的大舞台。这里自由开放,甚至不需要登录就可以下载资源!在这里再次向阿莫站长致敬!

帖子发表后,ouravr 的很多热心网友回帖鼓励我,顶我的帖子直到顶到置顶。难能可贵的是,watercat 还第一个警示我不要乐昏了头,提出我的这种翻译方式和文风会面临的风险。这在我校对的过程中起了很多指导作用。

帖子发表后才两天,北航出版社的胡晓柏主任就联系我,与我讨论出版的事宜。胡主任其实早就慧眼识中了这本书的原版,从而北航出版社购得本书的简体版版权。于是,本书中文版的出版简直是大路通天般的顺畅!我以前没有出版过书,胡主任一直耐心地解答我的每个疑问,无论在邮件中还是电话里,都平易近人。在商务上,和胡主任与北航出版社的合作也轻松愉快,比我谈的绝大多数项目都容易得多。推荐大家有好作品就去找他,最近的一本热销书《匠人手记》也是胡主任“执着”的成果。

后来我得知,是周立功先生在看到译文后,推荐使用这个译文出版的。后来周公还来信鼓励我再接再厉。我以前读过周公的一篇讲学习点 RTOS 的文章后曾热血沸腾,在此对周公的大度和鼓励表示感激。

后来在上海沁科的王永虹经理主办的一次活动中,我和英蓓特的周麒相叙多时。我希望能由 ARM 中国的总裁谭军先生写序,经过周麒的表奏后,谭总欣然同意了。这样落地有声的肯定,我在继续前进的路上还有什么好犹豫的!我现在觉得我加入了一个充满战斗力并且温暖和谐的精英先锋队,为了让 32 位微控制器新生代的春风化雨早日润遍人间而激情战斗!

谭总把此事告知了原作者,他的中文名是姚文祥先生。他也很高兴地重新写了中文版前言,并且还于今年夏天 Cortex-M3 最新修订版的更新内容发给我,以使此书与时俱进。姚先生的敬业和热情是令人肃然起敬的!

感谢纸版的读者。您的阅读就是对我工作的肯定和鼓励,我也因为祖国的嵌入式领域在向次世代挺进的过程中,又多了一位生力军而兴奋不已!

序 言

谁是最节能、最擅长把好钢用在刀刃上的人？要让我说，我一定得表一表微控制器的开发者。他们使出浑身解术，写出精妙玲珑的代码，把单片机点点滴滴的力量汇集起来，让它如同涌泉一般尽情地迸发，灌溉滋养着各行各业。是什么灵丹妙药赐予了他们这么神奇力量？除了好的处理器之外，还要配合好的开发环境和工具链。也正出于此，在设计 ARM7TDMI 处理器时，ARM 的工具链工程师和 CPU 设计师强强联手，为了让其内部结构更优化、更精练、更到位而并肩奋战了很多日日夜夜，终于有了 ARM7TDMI 的无限辉煌，并且久经岁月的洗礼依旧光芒绽放。

珠联璧合的最新果实，是破茧而出的 ARM Cortex-M3 微控制器。这个小尤物，处处闪耀着 ARM 体系结构激动人心的新突破。它基于最新最好的 32 位 ARMv7 架构——这个架构支持高度成功的 Thumb-2 指令集，还有很多时尚、前卫甚至崭新的特性，充满了新生代的气息。它在很好、很强大的同时，编程模型却变得更加清新爽洁了。不管你是祖国的花朵、人民教师、还是精明的商人，也无所谓是新手还是骨灰级玩家，Cortex-M3 都将尽情展现它的秀外慧中，带给你喜出望外的收获和“激活”！

Wayne Lyons
ARM 嵌入式解决方案主任

前言

不管你是做软件的还是做硬件的,只要相中了 ARM 的 Cortex-M3 微控制器,这本书就是为你而写。以前 Cortex-M3 的资料只有两个大部头,分别是:

- 《Cortex-M3 技术参考手册》(*Cortex-M3 Technical Reference Manual*, 简称 Cortex-M3 TRM)
- 《ARMv7-M 应用程序级架构参考手册》(*ARMv7-M Application Level Architecture Reference Manual*)

虽然这两个资料差不多是权威到“古文观止”级的,但实在是太深入了,以致于对新手来说那简直就是天书。本书则是一个精简版,并且叙述的前后更有条理。目标读者包括:一线程序员、嵌入式产品设计师、片上系统(SoC)工程师、嵌入式系统发烧友、学院研究员,以及所有涉猎过单片机和微控制器领域,慧眼识珍看中了 Cortex-M3 的人民群众们。

本书要给 Cortex-M3 的架构做一个简介,浏览一下指令系统,写几个段代码练练手,说一些硬件特性,再表一表该处理器精深的调试系统。本书还给出了应用程序范例,手把手地教你使用开发工具,包括 ARM 的工具和 GNU 的工具链。如果你以前是 ARM7TDMI 的玩家,正准备着升级装备到 Cortex-M3,本书也非常解渴,里面讲述了两者的不同,以及鸟枪换炮的升级过程。

致谢

我要感谢下面的人们,他们中有人帮我检查了本书,有人提供了建议和反馈:

Alan Tringham, Dan Brook, David Brash, Haydn Povey, Gary Campbell, Kevin McDermott, Richard Earnshaw, Samin Ishtiaq, Shyam Sadasivan, Simon Axford, Simon Craske, Simon Smith, Stephen Theobald 以及 Wayne Lyons。

还要感谢 CodeSourcery 为我提供技术支持, Luminary Micro 提供封面图(英文原书)。当然, Elsevier 的朋友们为出版本书做了专业的工作,在这里也要一并感谢。

最后, 特别感谢读者您, 以及 Peter Cole 与 Ivan Yardley, 他们鼓励我写这本书。

缩略语

缩写代号

含义

ADK	AMBA 设计套件
AHB	先进高性能总线
AHB-AP	AHB 访问端口
AMBA	先进单片机总线架构
APB	先进外设总线
ARM ARM	ARM 架构参考手册
ASIC	行业领域专用集成电路
ATB	先进跟踪总线
BE8	字节不变式大端模式
CPI	每条指令的周期数
CPU	中央处理单元
DAP	调试访问端口
DSP	数字信号处理器/数字信号处理
DWT	数据观察点及跟踪
ETM	嵌入式跟踪宏单元
FPB	闪存地址重载及断点
FSR	Fault 状态寄存器
HTM	CoreSight AHB 跟踪宏单元
ICE	在线仿真器
IDE	集成开发环境

IRQ	中断请求(通常是指外部中断的请求)
ISA	指令系统架构
ISR	中断服务例程
ITM	仪器化跟踪宏单元
JTAG	连结点测试行动组(一个关于测试和调试接口的标准)
JTAG—DP	JTAG 调试端口
LR	连接寄存器
LSB	最低有效位
LSU	加载/存储单元
MCU	微控制器单元(俗称单片机)
MMU	存储器管理单元
MPU	存储器保护单元
MSB	最高有效位
MSP	主堆栈指针
NMI	不可屏蔽中断
NVIC	嵌套向量中断控制器
OS	操作系统
PC	程序计数器
PSP	进程堆栈指针
PPB	私有外设总线

本书大面积地使用了如下的排版字体约定：

- 普通汇编代码

```
MOV R0, R1 ; 把寄存器 R1 中的数据移至 R0
```

- 以模式化语法表示的汇编代码——编程时必须使用真实的寄存器名字

```
MRS <reg>, <special_reg> ;
```

- C 程序代码

```
for (i = 0; i < 3; i++) { func1(); }
```

- 伪代码

```
if (a > b) { ...
```

- 数值

1. 4hC、0x123 都表示十六进制数。
2. #3 表示数字 3 (例如,IRQ #3 是指 3 号中断)。



3. #immed_12 表示一个 12 位的立即数。
4. 寄存器位。通常是表示一个位段的数值,例如,bit[15 : 12]表示位序号从 15 往下数到 12 这一段的数值。

● 寄存器访问类型

1. R 表示只读。
2. W 表示只写。
3. RW 表示可读可写(前 3 条好像地球人都知道)。
4. R/Wc 表示可读,但是写访问将使之清 0。

其他参考资料

1. *Cortex-M3 Technical Reference Manual (TRM)* (Cortex-M3 技术参考手册),请从 www.arm.com/documentation/ARMPProcessor_Cores/index.html 下载。
2. *ARMv7-M Architecture Application Level Reference Manual* (ARMv7-M 应用级架构参考手册),请从 www.arm.com/products/CPUs/ARM_Cortex-M3_v7.html 下载。
3. *CoreSight Technology System Design Guide* (CoreSight 技术系统设计指导),请从 www.arm.com/documentation/Trace_Debug/index.html 下载。
4. *AMBA Specification* (AMBA 规格书),请从 www.arm.com/products/solutions/AMBA_Spec.html 下载。
5. *AAPCS Procedure Call Standard for the ARM Architecture* (AAPCS ARM 架构过程调用标准),请从 www.arm.com/pdfs/aapcs.pdf 下载。
6. *RVCT 3.0 Compiler and Library Guide* (RVCT 3.0 编译器及库向导),请从 www.arm.com/pdfs/DUI0205G_rvct_compiler_and_libraries_guide.pdf 下载。
7. *ARM Application Note 179: Cortex-M3 Embedded Software Development* (ARM 应用笔记 179: Cortex-M3 嵌入式软件开发),请从 www.arm.com/documentation/Application_Notes/index.html 下载。

译注:这些资料都不是“省油的灯”,阅读起来可能比较吃力,条理性也未必很明显。因此不必强求自己一下子读完。最好把它们当作后备参考资料,遇到疑难时再诉诸于它们找答案。另外,3 号和 4 号资料更倾向于芯片设计师的口味。

目 录

第 1 章 介 绍

1.1 ARM Cortex-M3 处理器初探	1
1.1.1 从 Cortex-M3 处理器内核到基于 Cortex-M3 的 MCU	2
1.1.2 ARM 及 ARM 架构的背景	3
1.2 ARM 的各种架构版本	4
1.3 指令集的开发	7
1.4 Thumb-2 指令集体系结构(ISA)	8
1.5 Cortex-M3 处理器的舞台	9
1.6 本书的组织结构	9
1.7 深入研究用的读物	10

第 2 章 Cortex-M3 概览

2.1 简介	11
2.2 寄存器组	12
2.3 操作模式和特权级别	14
2.4 内建的嵌套向量中断控制器	16
2.5 存储器映射	17
2.6 总线接口	18
2.7 存储器保护单元(MPU)	18
2.8 指令集	19
2.9 中断和异常	20