

功能安全就绪的 SAM 和 PIC32 单片机

无论是在汽车、工业还是医疗应用领域中，当使用电子器件（以下称为单片机）实现安全关键型设备的安全功能时，都必须遵守适用的功能安全标准。数据手册中很少会涵盖有关单片机失效率和失效模式的必要信息，因此单片机的供应商必须单独提供这些信息。两份最重要的文档是“失效模式影响和诊断分析”（Failure Mode Effect and Diagnostics Analysis, FMEDA）报告以及“安全手册”。借助这两份文档，嵌入式设计人员可以满足安全关键型设计的要求，并记录如何使用推荐的机制来检测系统中的失效。

所有 SAM 和 PIC32 单片机均适用于安全关键型设计



FMEDA 报告和“安全手册”适用于所有标有“功能安全就绪”的 SAM 和 PIC32 单片机。请通过当地的 [Microchip 销售办事处](#) 进行注册，以接收这些文档。如果您要使用的产品尚未标记为“功能安全就绪”，请联系 Microchip：对于大多数产品，可应要求编制 FMEDA。有关功能安全就绪的 SAM 和 PIC32 产品的详细信息，请访问[功能安全设计中心](#)。



大量 SAM 和 PIC32 单片机已经按照 AEC-Q100 要求进行了测试和认证，这意味着它们符合[汽车行业使用标准](#)。这些产品分为 2 级和 1 级。此外，有些产品采用 QFN 封装，具有可润湿侧翼，以提高焊接性能并降低生产测试成本。



Microchip 功能安全专家遍布全球，他们随时可以为您提供建议并帮助您实现安全关键型汽车、工业和医疗应用的安全合规性。如果您需要高级设计服务，[Microchip](#) 还可以帮助您找到[专家顾问](#)。

经过安全认证的开发工具

为了简化对安全关键型应用的认证，Microchip 提供一系列针对安全应用的开发工具：针对功能安全的 [MPLAB® X](#) 和 [MPLAB XC 编译器](#) 许可证包括实现完全合规的 ISO 26262、IEC 61508、IEC 62304 和 IEC 60730 开发环境所需的所有文档和报告，包括 TÜV SÜD 认证。可以将其与 [MPLAB 代码覆盖](#) 工具的诊断功能结合使用，以进一步简化功能安全认证流程。



目录

.....	1
1. 经过安全认证的第三方开发工具.....	3
Microchip 网站.....	4
产品变更通知服务.....	4
客户支持.....	4
Microchip 器件代码保护功能.....	4
法律声明.....	4
商标.....	5
质量管理体系.....	6
全球销售及服务网点.....	7

经过安全认证的第三方开发工具

- IAR Embedded Workbench®
- Arm® Keil® 开发工具

Microchip 网站

Microchip 网站 (www.microchip.com/) 为客户提供在线支持。客户可通过该网站方便地获取文件和信息。我们的网站提供以下内容：

- **产品支持**——数据手册和勘误表、应用笔记和示例程序、设计资源、用户指南以及硬件支持文档、最新的软件版本以及归档软件
- **一般技术支持**——常见问题解答 (FAQ)、技术支持请求、在线讨论组以及 Microchip 设计伙伴计划成员名单
- **Microchip 业务**——产品选型和订购指南、最新 Microchip 新闻稿、研讨会和活动安排表、Microchip 销售办事处、代理商以及工厂代表列表

产品变更通知服务

Microchip 的产品变更通知服务有助于客户了解 Microchip 产品的最新信息。注册客户可在他们感兴趣的某个产品系列或开发工具发生变更、更新、发布新版本或勘误表时，收到电子邮件通知。

欲注册，请访问 www.microchip.com/pcn，然后按照注册说明进行操作。

客户支持

Microchip 产品的用户可通过以下渠道获得帮助：

- 代理商或代表
- 当地销售办事处
- 应用工程师 (ESE)
- 技术支持

客户应联系其代理商、代表或 ESE 寻求支持。当地销售办事处也可为客户提供帮助。本文档后附有销售办事处的联系方式。

也可通过 www.microchip.com/support 获得网上技术支持。

Microchip 器件代码保护功能

请注意以下有关 Microchip 器件代码保护功能的要点：

- Microchip 的产品均达到 Microchip 数据手册中所述的技术规范。
- Microchip 确信：在正常使用的情况下，Microchip 系列产品非常安全。
- 目前，仍存在着用恶意、甚至是非法的方法来试图破坏代码保护功能的行为。我们确信，所有这些行为都不是以 Microchip 数据手册中规定的操作规范来使用 Microchip 产品的。这种试图破坏代码保护功能的行为极可能侵犯 Microchip 的知识产权。
- Microchip 愿与那些注重代码完整性的客户合作。
- Microchip 或任何其他半导体厂商均无法保证其代码的安全性。代码保护并不意味着我们保证产品是“牢不可破”的。代码保护功能处于持续发展中。Microchip 承诺将不断改进产品的代码保护功能。任何试图破坏 Microchip 代码保护功能的行为均可视为违反了《数字器件千年版权法案 (Digital Millennium Copyright Act)》。如果这种行为导致他人在未经授权的情况下，能访问您的软件或其他受版权保护的成果，您有权依据该法案提起诉讼，从而制止这种行为。

法律声明

提供本文档的中文版本仅为了便于理解。请勿忽视文档中包含的英文部分，因为其中提供了有关 Microchip 产品性能和使用情况的有用信息。Microchip Technology Inc. 及其分公司和相关公司、各级主管与员工及事务代理机构对译文中可能存在的任何差错不承担任何责任。建议参考 Microchip Technology Inc. 的英文原版文档。

本出版物中提供的信息仅仅是为方便您使用 Microchip 产品或使用这些产品来进行设计。本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为您提供便利，它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范，是您自身应负的责任。

Microchip “按原样” 提供这些信息。Microchip 对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保，包括但不限于针对非侵权性、适销性和特定用途的适用性的暗示担保，或针对其使用情况、质量或性能的担保。

在任何情况下，对于因这些信息或使用这些信息而产生的任何间接的、特殊的、惩罚性的、偶然的或间接的损失、损害或任何类型的开销，Microchip 概不承担任何责任，即使 Microchip 已被告知可能发生损害或损害可以预见。在法律允许的最大范围内，对于因这些信息或使用这些信息而产生的所有索赔，Microchip 在任何情况下所承担的全部责任均不超出您为获得这些信息向 Microchip 直接支付的金额（如有）。如果将 Microchip 器件用于生命维持和/或生命安全应用，一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切损害、索赔、诉讼或费用时，会维护和保障 Microchip 免于承担法律责任。除非另外声明，在 Microchip 知识产权保护下，不得暗中或以其他方式转让任何许可证。

商标

Microchip 的名称和徽标组合、Microchip 徽标、Adaptec、AnyRate、AVR、AVR 徽标、AVR Freaks、BesTime、BitCloud、chipKIT、chipKIT 徽标、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、FlashFlex、flexPWR、HEUDO、IGLOO、JukeBlox、KeeLoq、Kleer、LANCheck、LinkMD、maXStylus、maXTouch、MediaLB、megaAVR、Microsemi、Microsemi 徽标、MOST、MOST 徽标、MPLAB、OptoLyzer、PackeTime、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32 徽标、PolarFire、Prochip Designer、QTouch、SAM-BA、SenGenuity、SpyNIC、SST、SST 徽标、SuperFlash、Symmetricom、SyncServer、Tachyon、TimeSource、tinyAVR、UNI/O、Vectron 及 XMEGA 均为 Microchip Technology Incorporated 在美国和其他国家或地区的注册商标。

AgileSwitch、APT、ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、FlashTec、Hyper Speed Control、HyperLight Load、IntelliMOS、Libero、motorBench、mTouch、Powermite 3、Precision Edge、ProASIC、ProASIC Plus、ProASIC Plus 徽标、Quiet-Wire、SmartFusion、SyncWorld、Temux、TimeCesium、TimeHub、TimePictra、TimeProvider、WinPath 和 ZL 均为 Microchip Technology Incorporated 在美国的注册商标。

Adjacent Key Suppression、AKS、Analog-for-the-Digital Age、Any Capacitor、AnyIn、AnyOut、Augmented Switching、BlueSky、BodyCom、CodeGuard、CryptoAuthentication、CryptoAutomotive、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、ECAN、Espresso T1S、EtherGREEN、IdealBridge、In-Circuit Serial Programming、ICSP、INICnet、Intelligent Paralleling、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、maxCrypto、maxView、memBrain、Mindi、MiWi、MPASM、MPF、MPLAB Certified 徽标、MPLIB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、PowerSmart、PureSilicon、QMatrix、REAL ICE、Ripple Blocker、RTAX、RTG4、SAM-ICE、Serial Quad I/O、simpleMAP、SimpliPHY、SmartBuffer、SMART-I.S.、storClad、SQI、SuperSwitcher、SuperSwitcher II、Switchtec、SynchroPHY、Total Endurance、TSHARC、USBCheck、VariSense、VectorBlox、VeriPHY、ViewSpan、WiperLock、XpressConnect 和 ZENA 均为 Microchip Technology Incorporated 在美国和其他国家或地区的商标。

SQTP 为 Microchip Technology Incorporated 在美国的服务标记。

Adaptec 徽标、Frequency on Demand、Silicon Storage Technology 和 Symmcom 均为 Microchip Technology Inc. 在除美国外的国家或地区的注册商标。

GestIC 为 Microchip Technology Inc. 的子公司 Microchip Technology Germany II GmbH & Co. KG 在除美国外的国家或地区的注册商标。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2020, Microchip Technology Incorporated 版权所有。

ISBN: 978-1-5224-7040-3

AMBA、Arm、Arm7、Arm7TDMI、Arm9、Arm11、Artisan、big.LITTLE、Cordio、CoreLink、CoreSight、Cortex、DesignStart、DynamIQ、Jazelle、Keil、Mali、Mbed、Mbed Enabled、NEON、POP、RealView、SecurCore、Socrates、Thumb、TrustZone、ULINK、ULINK2、ULINK-ME、ULINK-PLUS、ULINKpro、μVision 和 Versatile 均为 Arm Limited（或其子公司）在美国和/或其他国家/地区的商标或注册商标。

质量管理体系

有关 Microchip 的质量管理体系的信息, 请访问 www.microchip.com/quality。



全球销售及服务网点

美洲	亚太地区	亚太地区	欧洲
<p>公司总部 2355 West Chandler Blvd. Chandler, AZ 85224-6199 电话: 480-792-7200 传真: 480-792-7277 技术支持: www.microchip.com/support 网址: www.microchip.com</p> <p>亚特兰大 德卢斯, 佐治亚州 电话: 678-957-9614 传真: 678-957-1455</p> <p>奥斯汀, 德克萨斯州 电话: 512-257-3370</p> <p>波士顿 韦斯特伯鲁, 马萨诸塞州 电话: 774-760-0087 传真: 774-760-0088</p> <p>芝加哥 艾塔斯卡, 伊利诺伊州 电话: 630-285-0071 传真: 630-285-0075</p> <p>达拉斯 阿迪森, 德克萨斯州 电话: 972-818-7423 传真: 972-818-2924</p> <p>底特律 诺维, 密歇根州 电话: 248-848-4000</p> <p>休斯顿, 德克萨斯州 电话: 281-894-5983</p> <p>印第安纳波利斯 诺布尔斯维尔, 印第安纳州 电话: 317-773-8323 传真: 317-773-5453 电话: 317-536-2380</p> <p>洛杉矶 米慎维荷, 加利福尼亚州 电话: 949-462-9523 传真: 949-462-9608 电话: 951-273-7800</p> <p>罗利, 北卡罗来纳州 电话: 919-844-7510</p> <p>纽约, 纽约州 电话: 631-435-6000</p> <p>圣何塞, 加利福尼亚州 电话: 408-735-9110 电话: 408-436-4270</p> <p>加拿大 - 多伦多 电话: 905-695-1980 传真: 905-695-2078</p>	<p>澳大利亚 - 悉尼 电话: 61-2-9868-6733</p> <p>中国 - 北京 电话: 86-10-8569-7000</p> <p>中国 - 成都 电话: 86-28-8665-5511</p> <p>中国 - 重庆 电话: 86-23-8980-9588</p> <p>中国 - 东莞 电话: 86-769-8702-9880</p> <p>中国 - 广州 电话: 86-20-8755-8029</p> <p>中国 - 杭州 电话: 86-571-8792-8115</p> <p>中国 - 香港特别行政区 电话: 852-2943-5100</p> <p>中国 - 南京 电话: 86-25-8473-2460</p> <p>中国 - 青岛 电话: 86-532-8502-7355</p> <p>中国 - 上海 电话: 86-21-3326-8000</p> <p>中国 - 沈阳 电话: 86-24-2334-2829</p> <p>中国 - 深圳 电话: 86-755-8864-2200</p> <p>中国 - 苏州 电话: 86-186-6233-1526</p> <p>中国 - 武汉 电话: 86-27-5980-5300</p> <p>中国 - 西安 电话: 86-29-8833-7252</p> <p>中国 - 厦门 电话: 86-592-2388138</p> <p>中国 - 珠海 电话: 86-756-3210040</p>	<p>印度 - 斑加罗尔 电话: 91-80-3090-4444</p> <p>印度 - 新德里 电话: 91-11-4160-8631</p> <p>印度 - 浦那 电话: 91-20-4121-0141</p> <p>日本 - 大阪 电话: 81-6-6152-7160</p> <p>日本 - 东京 电话: 81-3-6880-3770</p> <p>韩国 - 大邱 电话: 82-53-744-4301</p> <p>韩国 - 首尔 电话: 82-2-554-7200</p> <p>马来西亚 - 吉隆坡 电话: 60-3-7651-7906</p> <p>马来西亚 - 槟榔屿 电话: 60-4-227-8870</p> <p>菲律宾 - 马尼拉 电话: 63-2-634-9065</p> <p>新加坡 电话: 65-6334-8870</p> <p>台湾地区 - 新竹 电话: 886-3-577-8366</p> <p>台湾地区 - 高雄 电话: 886-7-213-7830</p> <p>台湾地区 - 台北 电话: 886-2-2508-8600</p> <p>泰国 - 曼谷 电话: 66-2-694-1351</p> <p>越南 - 胡志明市 电话: 84-28-5448-2100</p>	<p>奥地利 - 韦尔斯 电话: 43-7242-2244-39</p> <p>丹麦 - 哥本哈根 电话: 45-4485-5910</p> <p>芬兰 - 埃斯波 电话: 358-9-4520-820</p> <p>法国 - 巴黎 电话: 33-1-69-53-63-20</p> <p>德国 - 加兴 电话: 49-8931-9700</p> <p>德国 - 哈恩 电话: 49-2129-3766400</p> <p>德国 - 海尔布隆 电话: 49-7131-72400</p> <p>德国 - 卡尔斯鲁厄 电话: 49-721-625370</p> <p>德国 - 慕尼黑 电话: 49-89-627-144-0</p> <p>德国 - 罗森海姆 电话: 49-8031-354-560</p> <p>以色列 - 若那那市 电话: 972-9-744-7705</p> <p>意大利 - 米兰 电话: 39-0331-742611</p> <p>意大利 - 帕多瓦 电话: 39-049-7625286</p> <p>荷兰 - 德卢内市 电话: 31-416-690399</p> <p>挪威 - 特隆赫姆 电话: 47-72884388</p> <p>波兰 - 华沙 电话: 48-22-3325737</p> <p>罗马尼亚 - 布加勒斯特 电话: 40-21-407-87-50</p> <p>西班牙 - 马德里 电话: 34-91-708-08-90</p> <p>瑞典 - 哥德堡 电话: 46-31-704-60-40</p> <p>瑞典 - 斯德哥尔摩 电话: 46-8-5090-4654</p> <p>英国 - 沃金厄姆 电话: 44-118-921-5800</p> <p>英国 - 伦敦 电话: 44-118-921-5820</p>