The following document contains information on Cypress products. The document has the series name, product name, and ordering part numbering with the prefix “MB”. However, Cypress will offer these products to new and existing customers with the series name, product name, and ordering part number with the prefix “CY”.

How to Check the Ordering Part Number

1. Go to www.cypress.com/pcn.
2. Enter the keyword (for example, ordering part number) in the **SEARCH PCNS** field and click **Apply**.
3. Click the corresponding title from the search results.
4. Download the Affected Parts List file, which has details of all changes

For More Information

Please contact your local sales office for additional information about Cypress products and solutions.

About Cypress

Cypress is the leader in advanced embedded system solutions for the world's most innovative automotive, industrial, smart home appliances, consumer electronics and medical products. Cypress' microcontrollers, analog ICs, wireless and USB-based connectivity solutions and reliable, high-performance memories help engineers design differentiated products and get them to market first. Cypress is committed to providing customers with the best support and development resources on the planet enabling them to disrupt markets by creating new product categories in record time. To learn more, go to www.cypress.com.

AN204732

F²MC-8FX 家族 MB95200 系列 8 位微型控制器 PC 风扇演示参考方案

相关器件系列：MB95200 系列

本应用笔记介绍了 PC 风扇演示的元素和功能。

目录

1 概要 1
2 演示平台 2
2.1 平台.....2
3 功能 2
3.1 12V 和 5V 电源.....2
3.2 霍尔传感器反馈.....2
3.3 外部 PWM 输入设置速度.....2
4 硬件 3
4.1 系统结构图.....3
4.2 模块.....4
5 固件 6
5.1 流程图.....6
5.2 模块初始化.....7
6 更多信息 8
文档修改记录.....9

1 概要

该演示装置用霍尔传感器控制一对极 BLDC，主要应用于 PC 风扇。

该演示装置包含以下元件：

- 基于 MB95F264K 的控制板
- 外部 PWM 产生板
- PC 风扇

该演示装置支持以下特征：

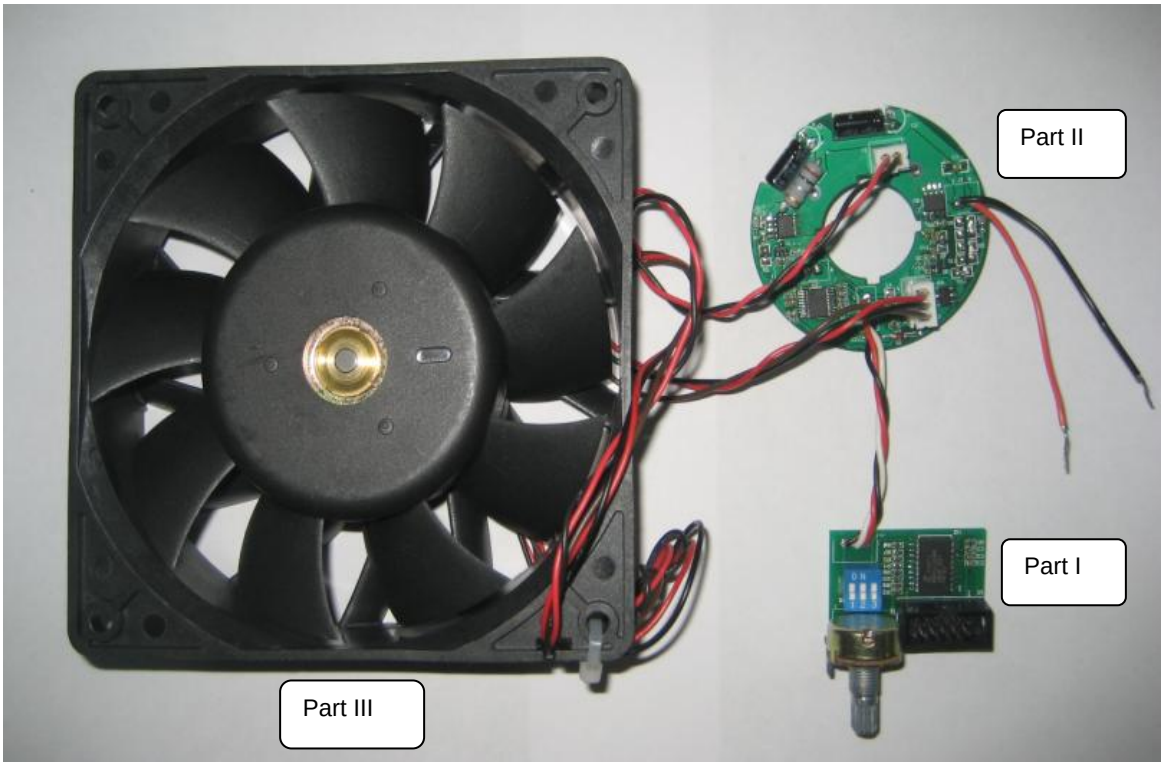
- 12V 和 5V 电源
- 霍尔传感器反馈
- 外部 PWM 输入设置速度

2 演示平台

2.1 平台

图 1 所示，演示装置分为三个部分。第一部分用于外部 PWM 输入，在实际应用中并不需要。第二部分是一个驱动板，包含个 H 桥和一个反馈电路。

图 1. 演示平台



3 功能

3.1 12V 和 5V 电源

系统的主电源为 12V，供给 BLDC 和 5V 电源。MCU 和霍尔传感器在 5V 电源下工作 。

3.2 霍尔传感器反馈

该电动机为一对极电动机，因此只内置了一个霍尔传感器用于检测相位和速度。转子通过定子线圈时，霍尔传感器将产生一个高-低或低-高沿。该沿用于提供控制器的相位信息。 两个沿之间的时间用于提供控制器的速度信息。

3.3 外部 PWM 输入设置速度

用户可通过输入 PWM 到控制板设置速度。频率范围为：1KHZ-32KHZ。控制板用于测量 PWM 的占空比。高占空比对应一个高的速度，低占空比对应一个低的速度。

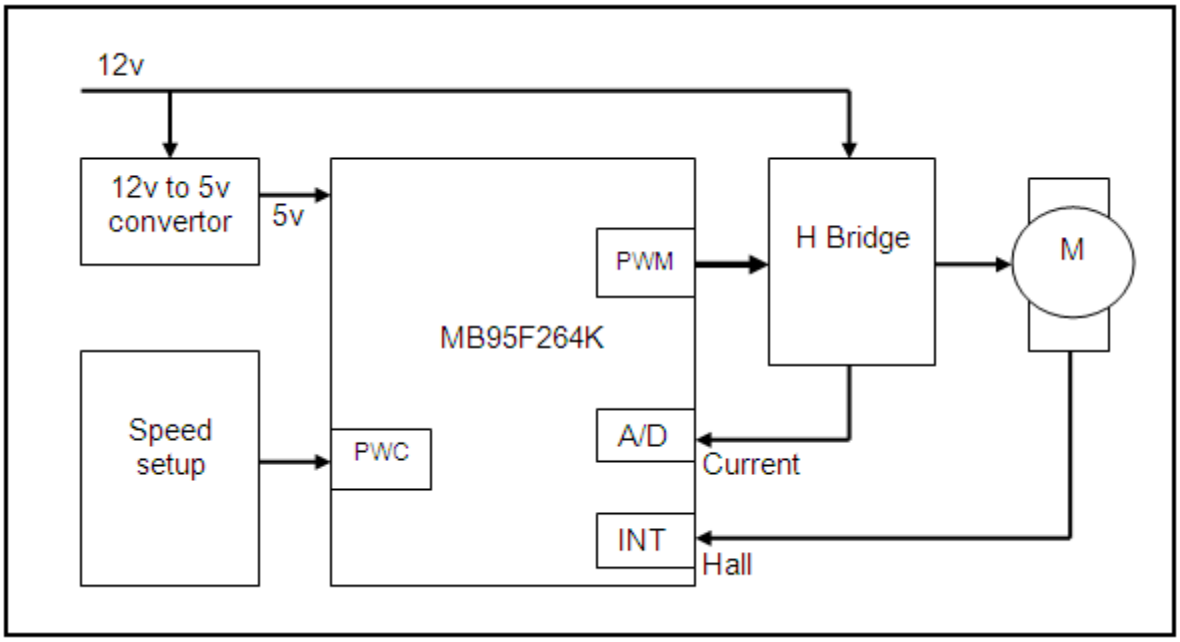
4 硬件

4.1 系统结构图

图 2.显示了该演示装置的主要组成部分。

- MCU
- 外部 PWM 输入
- H 桥
- 12V- 5V 转换器

图 2. 系统结构图



4.2 模块

本节将介绍一些主要的模块。

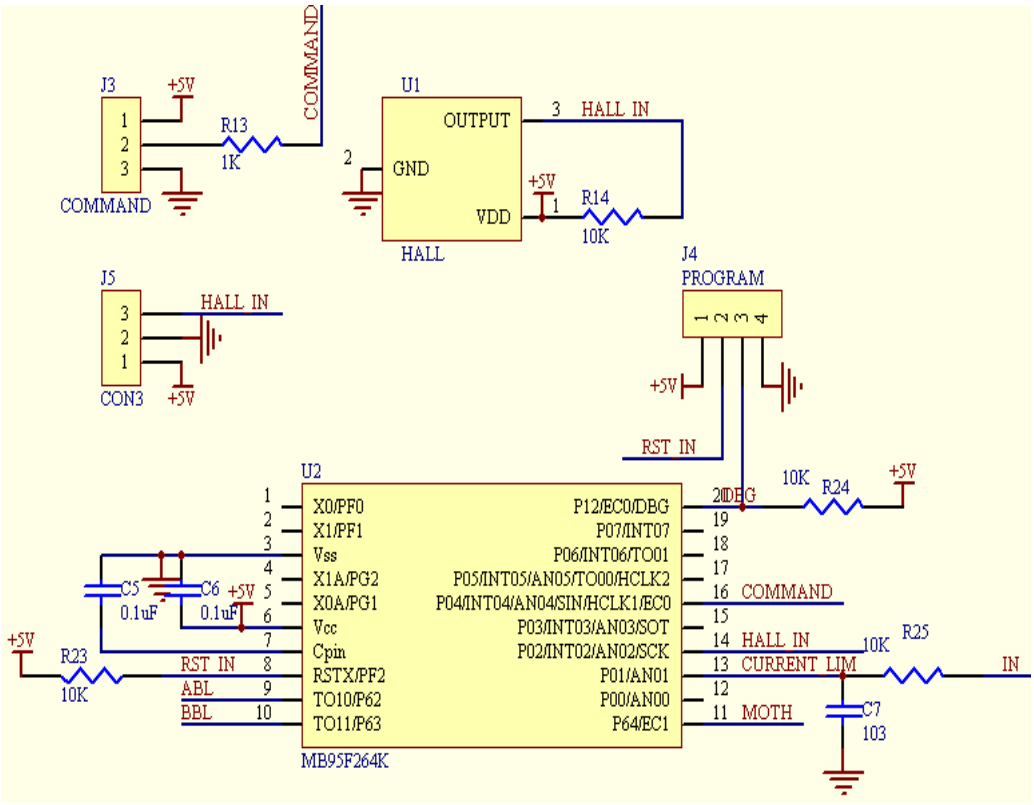
- MCU

  该演示装置的 MCU 是 Cypress MB95200 系列的 MB95F264K 芯片。 它包含以下主要特征：

  - 4K 字节闪存，240 字节 RAM
  - 4 个时钟源： 主 OSC，副 OSC，主 CR，和副 CR。
  - 2 通道 8/16 位定时器
  - LIN 模块支持主从模式
  - 6 通道 8/10 位 A/D
  - LVD

图 3.显示了外部电路。

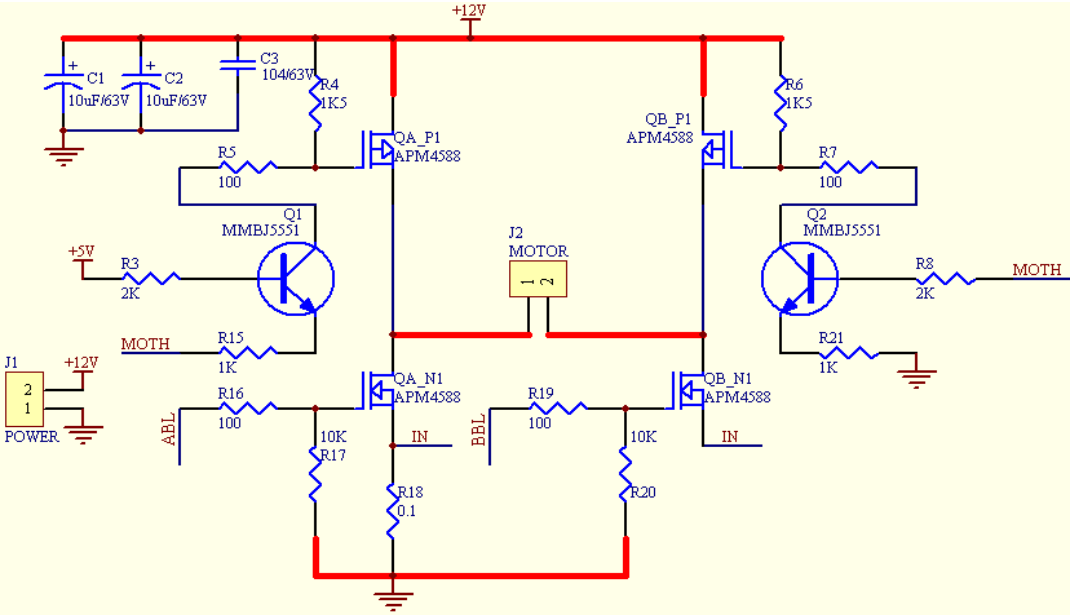
图 3. MCU



- H 桥

图 4. 所示，功率放大器是一个 H 桥。母线电压为 12V，即电动机的额定电压。H 桥由四个 MOSFET 构成。高侧 MOSFET 为 P 通道，低侧 MOSFET 为 N 通道。 两个三极管用于提高 G 极电压以关闭 P MOSFET。三极管的不同引脚连接于同一个 MCU 引脚，控制两个三极管。MCU 引脚设置为 1 时，QA_P1 关闭， QB_P1 打开，反之， QA_P1 打开， QB_P1 关闭。 两个不同的 MCU 引脚控制 N MOSFET。通过监测 R18 上的电压实施电流保护。

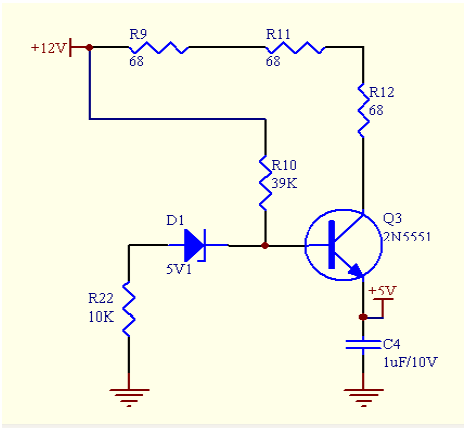
图 4. H 桥



- 12V-5V 转换器

该演示装置的电源输入为 12V。但是 MCU 和霍尔传感器的工作电压为 5V。该电路可把 12V 电压转换为 5V 输出给 MCU 和霍尔传感器。D1 向 Q3 的基极输出稳定的电压。连接极将输出一个 4.3V 左右（5V-0.7V）的稳定电压。

图 5. 12V-5V 转换器

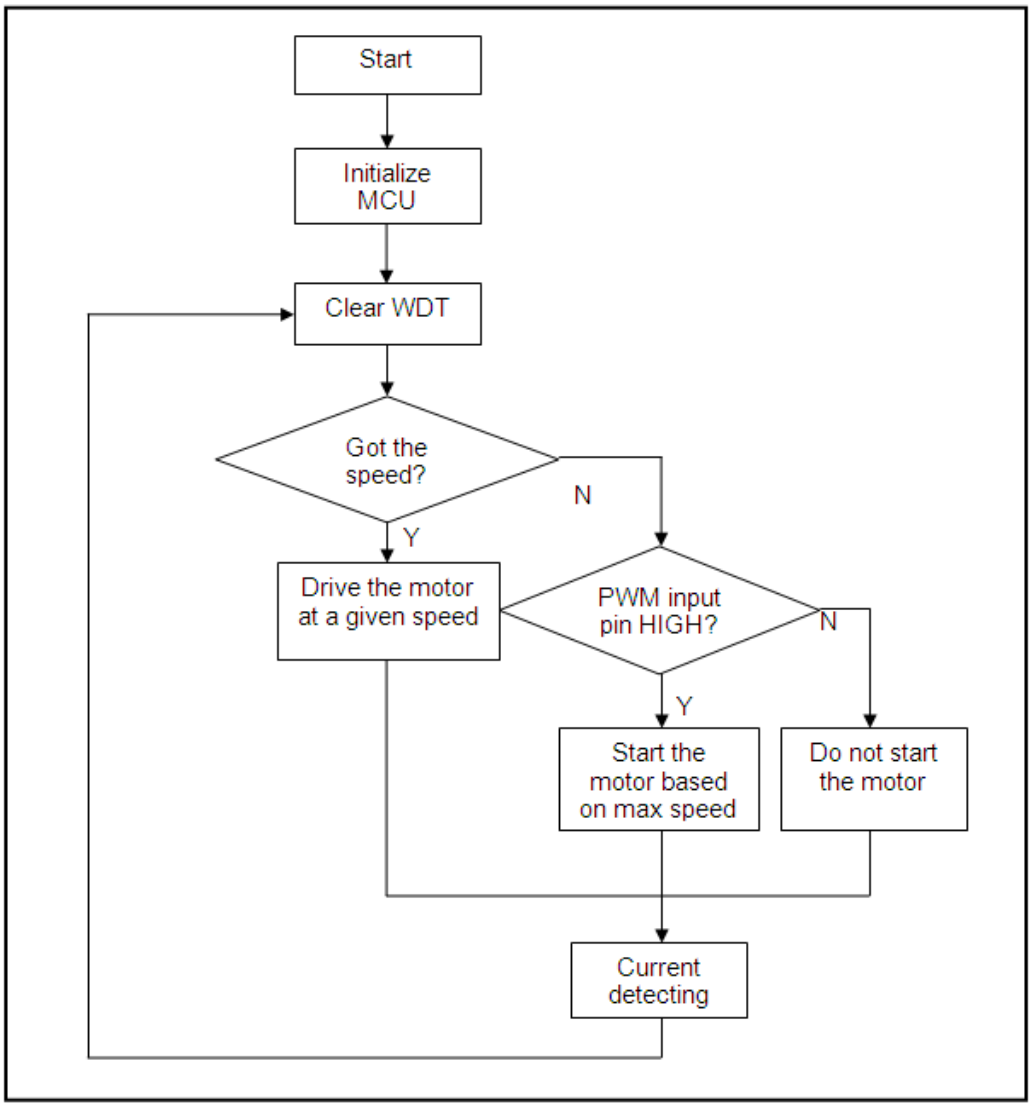


5 固件

5.1 流程图

固件主要执行 4 个功能： 设置速度，产生 PWM，获取并处理霍尔信号，以及监测电流。通电时，开始没有测量速度。因此，固件会检查 PWM 输入引脚的逻辑水平以决定启动速度，直到指定的速度被测量。通过电动机的总电流始终被检测。

图 6. 流程图



5.2 模块初始化

MB95F264K 有四个 8 位定时器。定时器 T00 用于测量 PWM 输入信号以及获得速度设置。定时器 T10 和 T11 在 PWM 模式下工作产生 PWM 以驱动低侧 MOSFET。定时器 T01 用于霍尔传感器检测。

- 设置速度

风扇速度由外部 PWM 输入设置。频率范围为：1KHZ-32KHZ。PWM 的占空比提供速度信息。高占空比意味着高的速度，而低占空比意味着低的速度。PWC 模块用于获取外部 PWM 以及测量频率和占空比。

以下是 PWC 的代码示例。

T00CR0 = 10100101B;

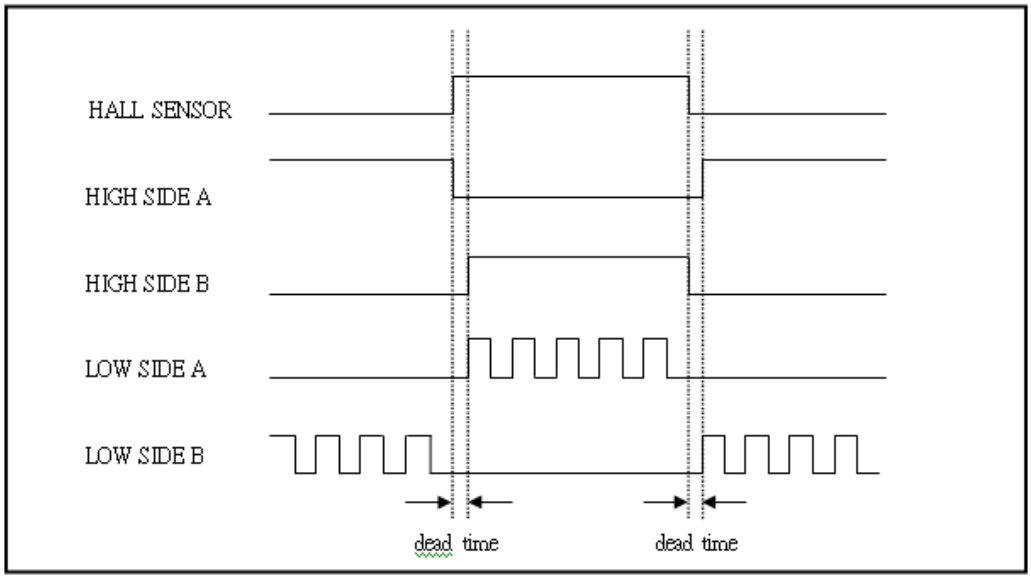
TMCR0 = 00000000B;

T00CR1 = 10100000B;

- 产生 PWM

MCU 获得指定速度信息后，PWM 模块将根据霍尔传感器反馈向 N MOSFET 提供 PWM 信号。P MOSFET 将根据霍尔传感器信号做出反应。图 7 显示了流程图。

图 7.驱动信号



代码设置如下所示。

T10CR0 = 00010011B;

T11CR0 = 00010011B;

TMCR1 = 00100000B;

T10CR1 = 10000001B;

T11CR1 = 10000001B;

- 获取并处理霍尔传感器反馈

霍尔传感器是控制器和电动机之间通信的一种方式。该信号把转子的位置信息传送给控制器。控制器根据霍尔传感器提供的信号驱动 H 桥。固件安排一个自由运行定时器在 52.1us 内检测霍尔传感器的信号状态。

以下为霍尔传感器的定时器设置。

T01CR0 = 10010010B;

TMCR0 = 00000000B;

T01CR1 = 00100000B;

- 监视器电流

在该系统中，A/D 通道直接连接到采样电阻，采样从电流变换的电压。一旦检测到巨大电流，电动机将停止工作，以避免毁坏。

以下为电流监视的 AD 设置。

ADC1 = 00000011B;

ADC2 = 01100011B;

6 更多信息

如欲了解有关 Cypress MB95200 产品的更多详情，敬请访问以下网址：

http://www.cypress.com/MB95200

文档修改记录

文档标题：AN204732 - F²MC-8FX 家族 8 位微型控制器 MB95200 系列 PC 风扇演示参考方案

文档编号：002-05687

修订版	ECN	变更者	提交日期	变更说明
**	—	HUAL	11/04/2009	初稿
*A	5327202	HUAL	06/28/2016	已将 Spansion 应用手册《MCU-AN-500053-Z-10》转换成 Cypress 格式。

全球销售和设计支持

赛普拉斯公司拥有一个由办事处、解决方案中心、厂商代表和经销商组成的全球性网络。如果想要查找离您最近的办事处，请访问赛普拉斯所在地。

产品

ARM® Cortex® 微控制器	cypress.com/arm
汽车级	cypress.com/automotive
时钟与缓冲器	cypress.com/clocks
接口	cypress.com/interface
照明和电源控制	cypress.com/powerpsoc
存储器	cypress.com/memory
PSoC	cypress.com/psoc
触摸感应	cypress.com/touch
USB 控制器	cypress.com/usb
无线/射频	cypress.com/wireless

PSoC® 解决方案

PSoC 1 | PSoC 3 | PSoC 4 | PSoC 5LP

赛普拉斯开发者社区

论坛 | 项目 | 视频 | 博客 | 培训 | 组件

技术支持

cypress.com/support

PSoC 是赛普拉斯半导体公司的注册商标。PSoC Creator 是赛普拉斯半导体公司的商标。 此处引用的所有其他商标或注册商标都归其各自所有者所有。

赛普拉斯半导体
198 Champion Court
San Jose, CA 95134-1709

电话 : 408-943-2600
传真 : 408-943-4730
网站地址 : www.cypress.com

©赛普拉斯半导体公司，2009-2016 年。本文件是赛普拉斯半导体公司及其子公司，包括 Spansion LLC（“赛普拉斯”）的财产。本文件，包括其包含或引用的任何软件或固件（“软件”），根据全球范围内的知识产权法律以及美国与其他国家签署条约由赛普拉斯所有。除非在本款中另有明确规定，赛普拉斯保留在该等法律和条约下的所有权利，且未就其专利、版权、商标或其他知识产权授予任何许可。如果软件并不附随有一份许可协议且贵方未以其他方式与赛普拉斯签署关于使用软件的书面协议，赛普拉斯特此授予贵方属个人性质的、非独家且不可转让的如下许可（无再许可权）（1）在赛普拉斯特软件著作权项下的下列许可权（一）对以源代码形式提供的软件，仅出于在赛普拉斯硬件产品上使用之目的且仅在贵方集团内部修改和复制软件，和（二）仅限于在有关赛普拉斯硬件产品上使用之目的将软件以二进制代码的形式向外部最终用户提供（无论直接提供或通过经销商和分销商间接提供），和（2）在被软件（由赛普拉斯公司提供，且未经修改）侵犯的赛普拉斯专利的权利主张项下，仅出于在赛普拉斯硬件产品上使用之目的制造、使用、提供和进口软件的许可。禁止对软件的任何其他使用、复制、修改、翻译或汇编。
在适用法律允许的限度内，赛普拉斯未对本文件或任何软件作出任何明示或暗示的担保，包括但不限于关于适销性和特定用途的默示保证。在适用法律允许的限度内，赛普拉斯保留更改本文件的权利，届时将不另行通知。赛普拉斯不对因应用或使用本文件所述任何产品或电路引起的任何后果负责。本文件，包括任何样本设计信息或程序代码信息，仅为参考之目的提供。文件使用人应负责正确设计、计划和测试信息应用和由此生产的任何产品的功能和安全性。赛普拉斯产品不应被设计为、设定为或授权用作武器操作、武器系统、核设施、生命支持设备或系统、其他医疗设备或系统（包括急救设备和手术植入物）、污染控制或有害物质管理系统中的关键部件，或产品植入之设备或系统故障可能导致人身伤害、死亡或财产损失的其他用途（“非预期用途”）。关键部件指，若该部件发生故障，经合理预期会导致设备或系统故障或会影响设备或系统安全性和有效性的部件。针对由赛普拉斯产品非预期用途产生或相关的任何索赔、费用、损失和其他责任，赛普拉斯不承担全部或部分责任且贵方不应追究赛普拉斯之责任。贵方应赔偿赛普拉斯因赛普拉斯产品任何非预期用途产生或相关的所有索赔、费用、损失和其他责任，包括因人身伤害或死亡引起的索赔，并使之免受损失。
赛普拉斯、赛普拉斯徽标、Spansion、Spansion 徽标，及上述项目的组合，及 PSoC、CapSense、EZ-USB、F-RAM 和 Traveo 应视为赛普拉斯在美国和其他国家的商标或注册商标。敬请访问 cypress.com 获取赛普拉斯商标的完整列表。其他名称和品牌可能由其各自所有者主张为该方财产。