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.

AN205273

F²MC-8FX 家族 MB95200H/210H 系列 I/O 端口

本应用笔记介绍了如何使用 I/O 端口。本应用笔记介绍了相关功能和使用方法等。注意本文档中的各端口号以 1 位占位符表示。“x.yz”通常表示位 0 ~ 位 7。

目录

1 概要 1
2 I/O 端口 1
2.1 主要功能 1
2.2 框图 2
2.3 寄存器 2
2.4 输入模式 3
2.5 上拉寄存器 4
2.6 输出模式 4
3 端口输入/未用引脚 5
3.1 端口输入/未用引脚 5
4 技术信息 6
4.1 磁滞输入 6
5 技巧处理 7
5.1 初始值 7
5.2 字节指令 7
5.3 RMW 指令 7
6 附录 7
6.1 示例代码 7
7 附加 信息 9
文档修改记录 10

1 概要

本应用笔记介绍了如何使用 I/O 端口。

本应用笔记介绍了相关功能和使用方法等。

注意本文档中的各端口号以 1 位占位符表示。

“x.yz”通常表示位 0 ~ 位 7。

例如：“PDR0_P03”表示 Port 0 Bit 3。

2 I/O 端口

本章介绍了 I/O 端口的基本功能。

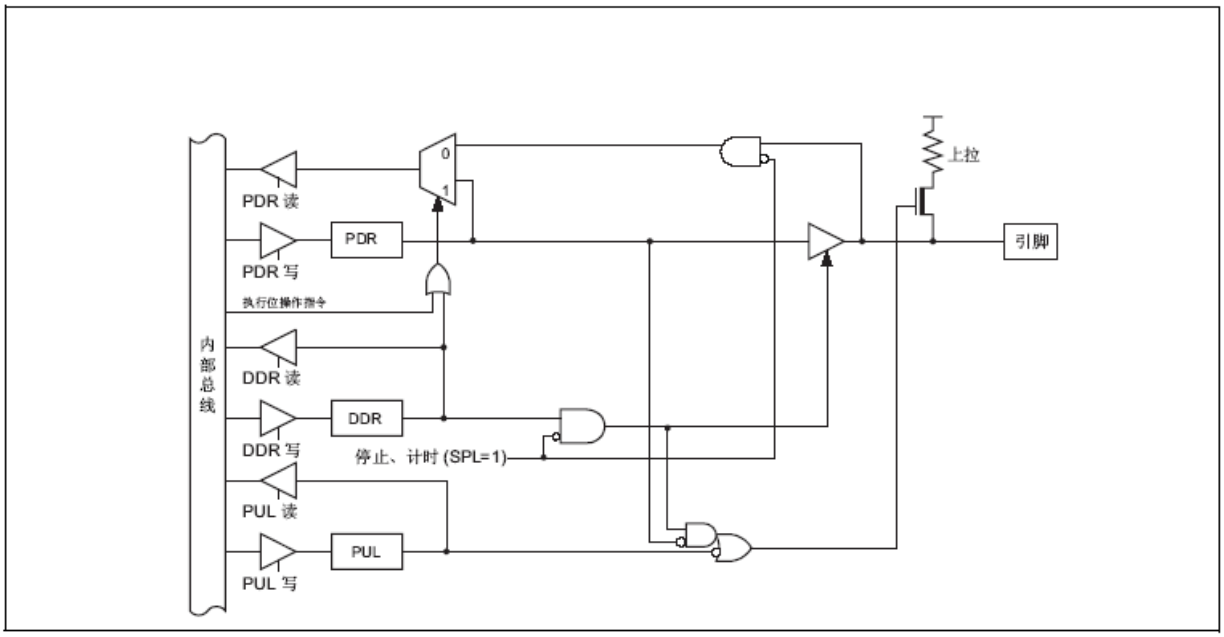
2.1 主要功能

- 用作输出端口或输入端口
- 用作外设功能输出或输入
- 用作上拉控制寄存器
- 用作输入电平选择寄存器

2.2 框图

图 1 是外设 I/O 端口（G 端口）的内部框图。
同一寄存器最多可控制 8 条 I/O 引脚。寄存器框图如下：

图 1. G 端口的框图



注意该框图仅包含通用 I/O 端口的基本功能，诸如输入、输出和上拉电阻器。

2.3 寄存器

关于寄存器设置，详见 MB95200H 系列的硬件手册“第 9 章”。

2.3.1 端口数据寄存器 (PDR)

若相应端口用作简易数字输出，则寄存器指示数据位。若端口方向寄存器设为输出模式，则寄存器的值用作输出。

注意资源输出控制位覆盖 PDR 寄存器位。

PDRx_yz	引脚功能
0	引脚状态 L (VSS)
1	引脚状态 H (VDD)

2.3.2 数据方向寄存器 (DDR)

若引脚用作输入或输出，则寄存器指示相应引脚的位信息。

DDRx_yz	外围功能输出	引脚功能
0	禁止	端口输入
1	禁止	端口输出
无效	使能	外围功能输出

2.3.3 上拉控制寄存器 (PUL)

该寄存器将内部上拉电阻器连接到端口引脚。

PULx_yz	上拉电阻器
0	禁止
1	使能

关于电阻值，详见”数据手册”。

2.3.4 输入电平选择寄存器 (ILSR)

该寄存器可选择以下输入电平。

ILSR	输入电平	VIL	VIH
0x04	CMOS	0.3 V_{CC}	0.7 V_{CC}
0x00	磁滞	0.3 V_{CC}	0.7 V_{CC}

注意只有 PDR0_P04 具有此功能。

2.4 输入模式

通常而言，若引脚用作输入，则数据方向寄存器的对应位 (2.3.2) 清“0”。

连接的外部资源可能变为高阻状态，需连接外部上拉或下拉电阻器或设置上拉寄存器 (2.3.3) 的相应位。

有以下三种输入模式：

- 数字输入表示端口用作通用 I/O。
- ADC 输入表示端口仅用作模拟输入功能。
- 外设功能输入表示端口用作外设输入，如外设中断输入。

2.4.1 数字端口输入或外设功能输入（ADC 除外）

若引脚用作数字端口或外设功能输入，需如下设定寄存器。

```
DDRx_Pyz = 0;
AIDRL_Pyz = 1;     // Only if pin shares ADC input
```

2.4.2 ADC 输入

若引脚用作 ADC 输入，需如下设定寄存器。

```
DDRx_Pyz = 0;
AIDRL_Pyz = 0;     // Only if pin shares ADC input
```

2.5 上拉寄存器

输入模式下，P0 端口和 PG 端口可能通过设定上拉寄存器 (0) 启用内部上拉电阻器（约 50KΩ，关于精确值，详见“数据手册”）。

初始值为“0”断开内部上拉电阻器。向 PULx 的对应位写“1”启用电阻器。

若端口引脚用作输出，寄存器位的值无效且上拉电阻器被禁止（例外：若未提供线路驱动器，UART 输出 SOT 可使用内部上拉电阻器）。

微控制器处于停止模式或定时器模式时，禁止上拉电阻器。

若引脚用作 ADC 输入，则禁止电阻器。

若与外设功能共享引脚，则禁用外设功能的输出。此外，将 PUL 寄存器中的对应位设置为“0”。

2.6 输出模式

有以下两种输出模式：

- 数字输出表示端口用作通用 I/O。
- 外设功能输出表示端口用作外设资源输出，如 8/16 位多功能定时器输出。

2.6.1 数字端口输出

若引脚用作数字端口输出，需如下设置寄存器。

```
DDRx_Pyz = 1;
PDRx_Pyx = [pin output state];
[Resource-Output enable] = 0; // disable resource output
```

注意用作数字端口输出功能的资源输出使能位（可能共用端口引脚）将被禁止。

2.6.2 资源输出

若引脚用作外设输出，需如下设置寄存器。

```
[Resource-Output enable] = 1; // enable resource output
```

3 端口输入/未用引脚

本章介绍了输入端口引脚的连接方法和未用引脚处理。

3.1 端口输入/未用引脚

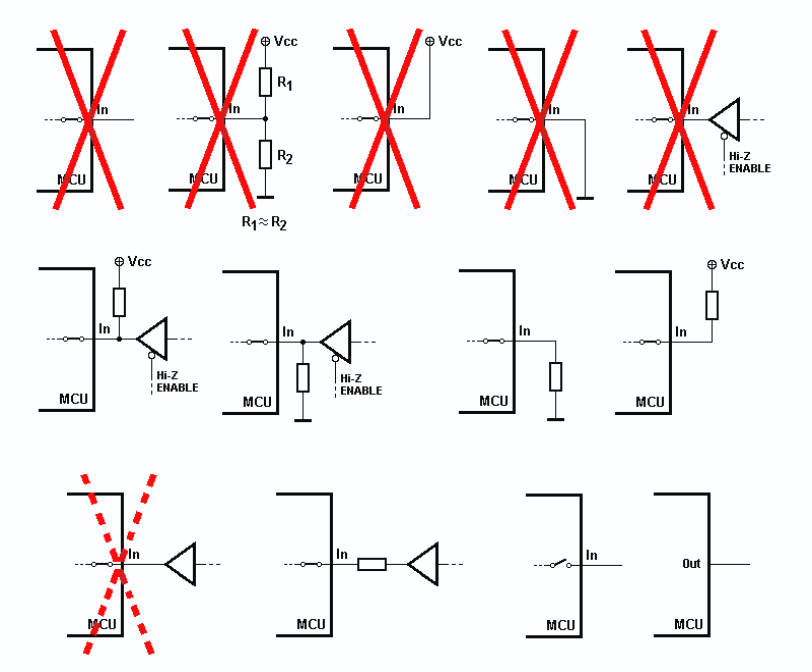
引脚用作输入且被启用时，强烈建议不要悬空这些引脚。否则，这些引脚可能进入所谓的浮动状态，以致引起高 I_{CC} 电流（和低功耗模式冲突），从而导致 MCU 损坏。

这种状态下，使用内部上拉电阻器或外部上拉/下拉电阻器以定义输入电平。

若端口引脚被悬空，推荐将端口输入使能位清“0”。

切勿连接相同电阻值的分压器。

图 2. 悬空引脚的推荐操作



注意输入引脚和其他器件（指可能进入高阻状态的器件）的连接。这种情况下，始终使用内部上拉或外部上拉/下拉电阻。

为防止下冲或过冲引起闩锁效应，外部电路的输出应通过串联电阻器连接到 MCU 输入引脚。

尽可能选择小型的防抖和去耦电容器。

上电复位后，所有引脚设为输入使能（即相应 DDR 位清“0”）。

切勿直接连接任何输入口到 V_{CC} 或 V_{SS}(GND)！始终使用上拉或下拉电阻器。

4 技术信息

本章介绍了磁滞输入相关的电气规范。

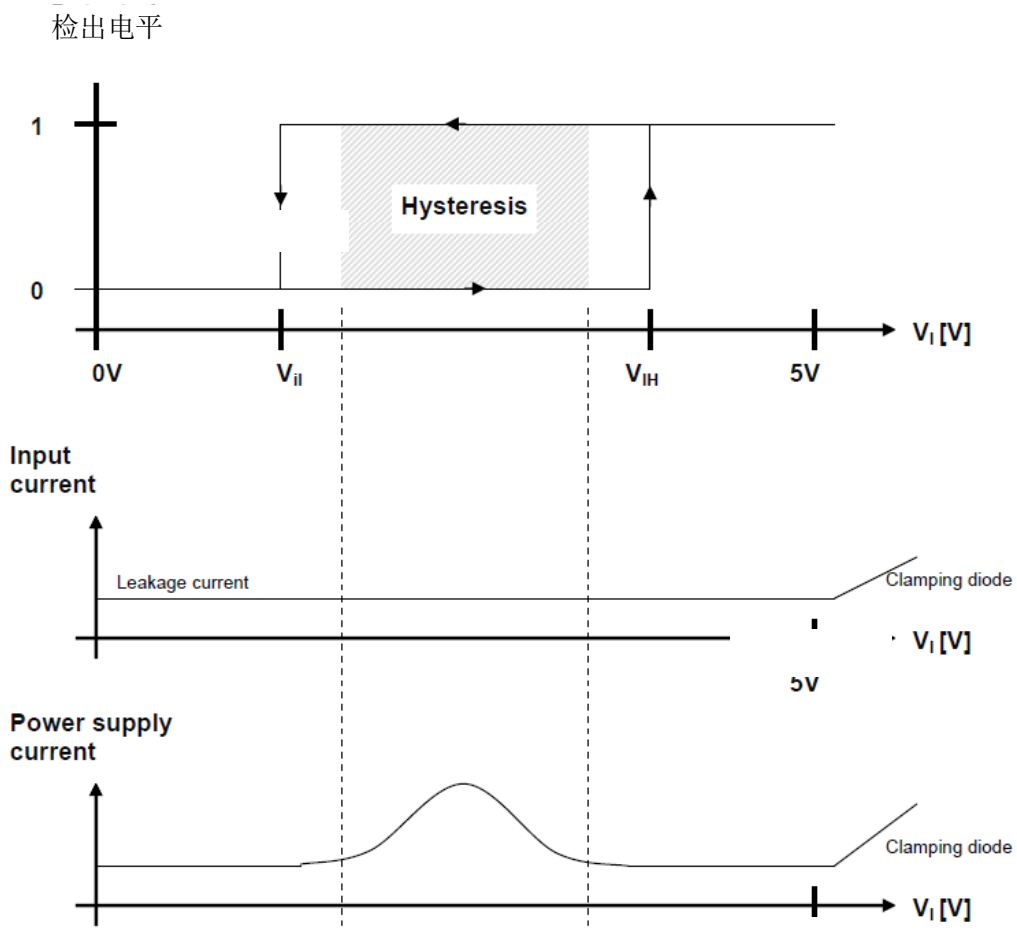
4.1 磁滞输入

磁滞是指检测到”1”和检测到”0”时的输入电平不同。

详细描述，参考 MB95200H/210H 系列数据手册的“电气规范”。

输入电压处于磁滞区时，注意器件的电流消耗（功耗）可能增加。但 I/O 引脚的输入电流保持不变。

图 3. 磁滞输入的功耗



VIL “数据手册”中规定的端口磁滞输入电平(低电平)

VIH “数据手册”中规定的端口磁滞输入电平(高电平)

磁滞区

5 技巧处理

本章介绍了使用 I/O 端口时的某些技巧和提示。

5.1 初始值

注意引脚方向变为输出前，定义端口数据。

否则，写入 PDRx 前，未定义数据可能输出到 I/O 引脚。

```
PDRx = initial_value;    // define initial value before port is set to output
DDRx = 0xff;             // set port x to output, after initial value is defined
```

5.2 字节指令

使用字节指令（执行更快）而不使用位指令。

5.3 RMW 指令

不管是否启用相应引脚的资源输出，读周期内（同读-修改-写指令），通过读-修改-写指令访问端口数据寄存器(2.3.1)时，返回寄存器值。

6 附录

6.1 示例代码

6.1.1 工程名：Digital_IO

I/O 端口用于数字输入和输出。

main.c

```
#include “mb95200.h”
/*------------------------------------------------------------------------
  name: Init();
  function: initial I/O Port as digital input or output
------------------------------------------------------------------------*/
void Init (void)
{
      PDR0_P00 = 1;
DDR0_P00 = 1;   // set P0_P00 output
      PDR0_P01 = 0;
      AIDRL_P01 = 1;        // disable AN1 input
DDR0_P01 = 0;   // set P0_P01 input

PDR6_P62 = 1;
DDR6_P62 = 1;   // set P6_P62 output
PDR6_P63 = 0;
DDR6_P63 = 0;   // set P6_P63 input
}
/*------------------------------------------------------------------------
  name: main ();
  function: main loop
------------------------------------------------------------------------*/
void main (void)
{
      Init ();
      while(1);
}
```

6.1.2 工程名：ADC_Input

I/O 端口用于模拟输入。

main.c

```
/*-----------------------------------------------------------------------
  name: Init();
  function: initial I/O Port as analog input
-----------------------------------------------------------------------*/
void Init (void)
{
    DDR0_P01 = 0;       // P0_P01 inputs
    AIDRL_P01 = 0;      // enable AN1 input
}
/*-----------------------------------------------------------------------
  name: main ();
  function: main loop
-----------------------------------------------------------------------*/
void main (void)
{
    Init ();
    while(1);
}
```

6.1.3 工程名：Peripheral_Output

IO 端口用于外设输出（例如：8/16 位多功能定时器）

main.c

```
#include "mb95200.h"
/*-----------------------------------------------------------------------
  name: InitCompTimer();
  function: initial timer for interval timer (One-shot) function
-----------------------------------------------------------------------*/
void InitCompTimer (void)
{
T00DR = 0xFF;           // set count value
TMCR0 = 0x00;           // 8-bit, no filtering
T00CR0 = 0x00;                  // interval timer with one-shot mode
T00CR1 = 0x00;                  // disable interrupt
T00CR1_OE = 1;                  // enable output
}
/*-----------------------------------------------------------------------
  name: main();
  function: main loop, P0_P05 will be output while counter value
matches with pre-set value
-----------------------------------------------------------------------*/
void main(void)
{
InitCompTimer();

    T00CR1_STA = 1;             // start timer
while(1)
{
        while (T00CR1_STA == 0)
{
        T00CR1_STA = 1;
}
    }
}
```

7 更多信息

如欲了解有关 Cypress 微型控制器产品的更多详情， 敬请访问以下网址：

http://www.cypress.com/cypress-microcontrollers

http://www.cypress.com/cypress-mcu-product-softwareexamples

文档修改记录

文档标题：AN205273 - F²MC-8FX 家族 MB95200H/210H 系列 I/O 端口

文档编号：002-05738

修订版	ECN	变更者	提交日期	变更说明
**	—	HUAL	03/20/2008	初稿
			07/18/2008	2.5 上拉寄存器中删除 I2C 和外部总线的描述。 第 6 章附加信息中添加 URL。
*A	5341090	HUAL	07/07/2016	已将 Spansion 应用手册《MCU-AN-500003-Z-11》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，2008-2016 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。