

MS51XB9AE/XB9BE/FB9AE 到 MS51FC0AE/XC0BE/EC0AE/PC0AE/TC0AE的移植指南

Migration Guide for 8-bit NuMicro® Family

文件資訊

摘要	本文針對MS51XB9AE/XB9BE/FB9AE到 MS51FC0AE/XC0BE/EC0AE/PC0AE/TC0AE移植所需注意事項做說明。
應用	應用於NuMicro® MS51系列

The information described in this document is the exclusive intellectual property of Nuvoton Technology Corporation and shall not be reproduced without permission from Nuvoton.

Nuvoton is providing this document only for reference purposes of NuMicro microcontroller based system design. Nuvoton assumes no responsibility for errors or omissions.

All data and specifications are subject to change without notice.

For additional information or questions, please contact: Nuvoton Technology Corporation.

www.nuvoton.com

目錄

LIST OF FIGURES	3
LIST OF TABLES.....	4
1 前言	5
2 特性差異總覽	6
3 差異性列表	7
4 硬體移植指南	8
4.1 TSSOP20 多功能引腳比較表	8
4.2 QFN20 多功能引腳比較表.....	11
5 軟體移植指南	18
5.1 特殊函數暫存器記憶體位置表.....	18
5.2 中斷向量表	24
5.3 引腳中斷	26
5.4 PWM1/2/3	28
5.5 UART2/3/4	28
6 MS51 FLASH 16KBYTE系列到MS51 FLASH 32KBYTE系列相容性	30
6.1 硬體相容性	30
6.2 軟體相容性	30
7 修訂歷史.....	31

List of Figures

圖5.3-1 MS51 flash 16kbyte 系列引腳中斷架構圖	26
圖5.3-2 MS51 flash 32kbyte 系列引腳中斷架構圖	27
圖5.4-1 MS51 32kbyte 系列 PWM1/2/3 架構圖	28
圖5.5-1 智慧卡傳輸通訊協議.....	28

List of Tables

表 4.1-1MS51 flash 16kbyte/32kbyte 系列差異性	7
表4.1-2 MS51 flash 16kbyte/32kbyte系列在不同封裝下引腳相容的對應型號	7
表4.1-1 TSSOP20封裝MS51 flash 16kbyte/32kbyte系列多功能引腳比較表	11
表4.2-1 QFN20封裝MS51 flash 16kbyte/32kbyte系列多功能引腳比較表	16
表5.1-1 MS51 flash 16kbyte/32kbyte 系列特殊函數暫存器記憶體位置比較表	20
表5.1-2 MS51 flash 16kbyte/32kbyte 系列特殊暫存器位定義	24
表5.2-1 MS51 flash 32kbyte 系列中斷向量表	25
表5.5-1智慧卡與UART接腳表	28

1 前言

本文提供了 MS51 flash 16kbyte 系列與 32kbyte 系列間移植所需注意的相關事項，其相對應的型號如 **Error! Reference source not found.** 所示。MS51 flash 16kbyte 系列相對應的型號為 MS51XB9AE/XB9BE/FB9AE；MS51 flash 32kbyte 系列相對應的型號為 MS51FC0AE/XC0BE/EC0AE/PC0AE/TC0AE。在產品開發階段常因 flash 不夠用或需要更多周邊的組數而產生將應用移植到不同MCU中的需求。

在新唐微控制器中，同系列產品具有引腳與暫存器相容的優勢，開發者能夠在短時間內快速更換晶片進行測試或是產品的改版升級。本文將針對 MS51 flash 16kbyte 系列與 32kbyte 系列的 TSSOP20、QFN20 封裝進行引腳相容的說明，其中在 TSSOP20 封裝中 MS51FB9AE 與 MS51FC0AE 引腳相容;QFN20 封裝中 MS51XB9BE 與 MS51XC0BE 引腳相容。由於較高階的產品具有更多的多功能引腳，建議使用者在閱讀本檔的同時可以搭配 NuTool-PinConfigure 進行對照。

第4章與第5章將針對這些引腳的差異與新增功能進行比較，讓使用者能夠快速熟悉同封裝下的晶片移植重點。

MS51 flash 16kbyte 系列型號	MS51 flash 32kbyte 系列型號
MS51XB9AE/ MS51XB9BE/ MS51FB9AE	MS51FC0AE/ MS51XC0BE/ MS51EC0AE/ MS51PC0AE/ MS51TC0AE

Error! Reference source not found. MS51 flash 16kbyte 系列與 32kbyte 系列型號說明

2 特性差異總覽

表2-1、表2-2列出了 MS51 flash 16kbyte/32kbyte 系列產品特性差異總覽，不同之處用紅色標注。

型號	Flash (KB)	SRAM (KB)	ISP ROM (KB)	I/O	Timer	PWM	Connectivity				ADC(12-Bit)	封裝
							ISO-7816	UART	SPI	I ² C		
MS51FB9AE	16	1	4	18	4	6	-	2	1	1	8-ch	TSSOP20
MS51FC0AE	32	2	4	18	4	8	3	2	1	1	10-ch	TSSOP20

表2-1 TSSOP20 封裝 MS51 flash 16kbyte/32kbyte 系列產品特性差異總覽

型號	Flash (KB)	SRAM (KB)	ISP ROM (KB)	I/O	Timer	PWM	Connectivity				ADC(12-Bit)	封裝
							ISO-7816	UART	SPI	I ² C		
MS51XB9BE	16	1	4	18	4	6	-	2	1	1	8-ch	QFN20
MS51XC0BE	32	2	4	18	4	8	3	2	1	1	10-ch	QFN20

表2-2 QFN20 封裝 MS51 flash 16kbyte/32kbyte 系列產品特性差異總覽

3 差異性列表

Error! Reference source not found.列出 MS51 flash 16kbyte/32kbyte 系列的特點差異和新增功能。

功能	MS51 flash 16kbyte 系列	MS51 flash 32 kbyte 系列
APROM	16 KB	32 KB
外部時鐘源	通過X _{IN} 輸入外部時鐘信號	通過X _{OUT} 與 X _{IN} 引腳使用晶體震盪器
PWM	PWM0支援通道0~5 共支援6通道輸出	PWM0支援通道0~5 PWM1支援通道0~1 PWM2支援通道0~1 PWM3支援通道0~1 共支援12通道輸出
UART	UART0~1	UART0~4
ISO7816-3	-	UART2~4
引腳中斷	引腳中斷通道需由指定引腳來做觸發	任一引腳皆可觸發任一引腳中斷通道
ADC	-	新增連續轉換功能
	ADC通道ADC0~ADC7 共支援8通道輸出	ADC通道ADC0~ADC15 共支援16通道輸出

表 4.1-1 MS51 flash 16kbyte/32kbyte 系列差異性

Error! Reference source not found.列出了 MS51 flash 16kbyte/32kbyte 系列在不同封裝下引腳相容的型號，如下表所示：

MS51 flash 16kbyte 系列	MS51 flash 32 kbyte 系列	封裝
MS51XB9AE	-	QFN20*
MS51XB9BE	MS51XC0BE	QFN20*
MS51FB9AE	MS51FC0AE	TSSOP20
-	MS51EC0AE	TSSOP28
-	MS51PC0AE	LQFP32
-	MS51TC0AE	QFN33

註：* 雖都為QFN20的封裝，但封裝尺寸不同。

表 4.1-2 MS51 flash 16kbyte/32kbyte 系列在不同封裝下引腳相容的對應型號

4 硬體移植指南

由於 MS51 flash 16kbyte/32kbyte 系列 TSSOP20 與 QFN20 包裝引腳完全相容，使得開發者在開發期間可任意嘗試新功能或直接容量升級，藉此達到產品最佳化的目的。表4.1-1與表4.2-1列出 MS51 flash 16kbyte/32kbyte 系列引腳相異之處，並用紅色標注。

4.1 TSSOP20 多功能引腳比較表

引腳編號	MS51FB9AE	MS51FC0AE	功能描述
1	P0.5		端口 0 引腳 5
	PWM0_CH2		PWM0 輸出通道 2
	IC6		輸入捕獲通道 6
	T0		計時器/計數器 0 外部計數輸入腳或翻轉輸出腳
	ADC_CH4		ADC 輸入通道 4
	-	PWM2_CH0	PWM2 輸出通道 0
	-	UART3_TXD	UART3 發送資料輸出
2	P0.6		端口 0 引腳 6
	UART0_TXD		UART0 發送資料輸出
	ADC_CH3		ADC 輸入通道 3
3	P0.7		端口 0 引腳 7
	UART0_RXD		UART0 接收資料輸入
	ADC_CH2		ADC 輸入通道 2
4	P2.0		當 RPD (CONFIG0.2) 設定成 0 時，端口 2 引腳 0 當輸入腳
	nRESET		復位腳為施密特觸發輸入，用以外部復位信號復位晶片。nRESET 內部帶上拉電阻，外部只需接下拉電容，即可穩定工作。
5	P3.0		端口 3 引腳 0
	INT0		外部中斷 0 輸入通道
	OSCIN		當 EXTN[1:0] = 11b，OSCIN 為外部時鐘源輸入
	ADC_CH1		ADC 輸入通道 1
	-	UART2_TXD	UART2 發送資料輸出
	-	SPI0_MOSI	SPI0 主機輸出/從機輸入
6	P1.7		端口 1 引腳 7
	INT1		外部中斷 1 輸入通道

	ADC_CH0	ADC 輸入通道 0	
-	UART2_RXD	UART2 接收資料輸入	
-	SPI0_CLK	SPI0 時脈	
7	VSS	電源負端	
8	P1.6	端口 1 引腳 6	
	ICE_DAT	ICE 資料輸入輸出	
	UART1_TXD	UART1 發送資料輸出	
	I2C0_SDA	I2C0 串列資料	
9	VDD	電源正端	
10	P1.5	端口 1 引腳 5	
	PWM0_CH5	PWM0 輸出通道 5	
	IC7	輸入捕獲通道 7	
	SPI0_SS	SPI0 從機選擇	
	-	UART3_RXD	UART3 發送資料輸出
	-	PWM3_CH1	PWM3 輸出通道 1
11	P1.4	端口 1 引腳 4	
	PWM0_CH1	PWM0 輸出通道 1	
	I2C0_SDA	I2C0 串列資料	
	PWM0_BRAKE	PWM0 故障煞車輸入	
	-	ADC_CH14	ADC 輸入通道 14
	-	PWM1_CH1	PWM1 輸出通道 1
12	P1.3	端口 1 引腳 3	
	I2C0_SCL	I2C0 串列時脈	
	STADC	外部啟動 ADC 觸發腳	
	-	ADC_CH13	ADC 輸入通道 13
13	P1.2	端口 1 引腳 2	
	PWM0_CH0	PWM0 輸出通道 0	
	IC0	輸入捕獲通道 0	
	-	UART3_TXD	UART3 發送資料輸出
	-	PWM1_CH0	PWM1 輸出通道 0
14	P1.1	端口 1 引腳 1	
	PWM0_CH1	PWM0 輸出通道 1	

	IC1	輸入捕獲通道 1
	ADC_CH7	ADC 輸入通道 7
	CLKO	系統時鐘輸出
	- UART3_RXD	UART3 接收資料輸入
	- PWM1_CH1	PWM1 輸出通道 1
15	P1.0	端口 1 引腳 0
	PWM0_CH2	PWM0 輸出通道 2
	IC2	輸入捕獲通道 2
	SPI0_CLK	SPI0 時脈
	- UART1_TXD	UART1 接收資料輸入
	- PWM2_CH0	PWM2 輸出通道 0
16	P0.0	端口 0 引腳 0
	PWM0_CH3	PWM0 輸出通道 3
	SPI0_MOSI	SPI 主機輸出/從機輸入
	IC3	輸入捕獲通道 3
	T1	計時器/計數器 1 外部計數輸入腳或翻轉輸出腳
	- UART1_RXD	UART1 接收資料輸入
	- HXTIN	外部 4~24 MHz (高速) crystal 輸入腳
	- PWM2_CH1	PWM2 輸出通道 1
17	P0.1	端口 0 引腳 1
	PWM0_CH4	PWM0 輸出通道 4
	IC4	輸入捕獲通道 4
	SPI0_MISO	SPI0 主機 輸入/從機輸出
	- HXTOUT	外部 4~24 MHz (高速) crystal 輸出腳
	- PWM3_CH0	PWM3 輸出通道 0
18	P0.2	端口 0 引腳 2
	ICE_CLK	ICE / ICP 時脈輸入
	UART1_RXD	UART1 資料接收輸入
	I2C0_SCL	I2C0 串列時脈
19	P0.3	端口 0 引腳 3
	PWM0_CH5	PWM0 輸出通道 5
	IC5	輸入捕獲通道 5

	ADC_CH6	ADC 輸入通道 6
	-	UART2_TXD
	-	PWM3_CH1
20	P0.4	端口 0 引腳 4
	PWM0_CH3	PWM0 輸出通道 3
	IC3	輸入捕獲通道 3
	ADC_CH5	ADC 輸入通道 5
	STADC	外部啟動 ADC 觸發腳
	-	UART2_RXD
	-	PWM2_CH1

表 4.1-1 TSSOP20 封裝 MS51 flash 16kbyte/32kbyte 系列多功能引腳比較表

4.2 QFN20 多功能引腳比較表

引腳編號	MS51XB9AE	MS51XB9BE	MS51XC0BE	描述
1	P0.7	-	-	端口 0 引腳 7
	ADC_CH2	-	-	ADC 輸入通道 2
	UART0_RXD	-	-	UART0 資料接收
	-	P2.0	P2.0	端口 2 引腳 0
	-	nRESET	nRESET	復位腳為施密特觸發輸入，用以外部復位信號復位晶片。 nRESET 內部帶上拉電阻，外部只需接下拉電容，即可穩定工作。
2	P1.7	-	-	端口 1 引腳 7
	ADC_CH0	-	-	ADC 輸入通道 0
	INT1	-	-	外部中斷 1 輸入通道
	-	P3.0	P3.0	端口 3 引腳 0
	-	ADC_CH1	ADC_CH1	ADC 輸入通道 1
	-	OSCIN	OSCIN	當 EXTN[1:0] = 11b, OSCIN 用作外部時鐘源輸入腳
	-	INT0	INT0	外部中斷 0 輸入通道
	-	-	UART2_TXD	UART2 傳送資料輸出
	-	-	SPI0_MOSI	SPI 主機輸出/從機輸入
3	VSS	-	-	電源負端

	-	P1.7	P1.7	端口 1 引腳 7
	-	ADC_CH0	ADC_CH0	ADC 輸入通道 0
	-	INT1	INT1	外部中斷 1 輸入通道
	-	-	UART2_RXD	串口 2 資料接收
	-	-	SPI0_CLK	SPI0 時脈
	-	-	PWM3_CH0	PWM3 輸出通道 0
4	P1.6	-	-	端口 1 引腳 6
	OCDDA	-	-	OCD 資料輸入/輸出
	ICPDA	-	-	ICE 資料輸入/輸出
	UART1_TXD	-	-	UART1 傳送資料輸出
	I2C0_SDA	-	-	I2C0 串列資料
	-	VSS	VSS	電源負端
5	VDD	-	-	電源正端
	-	P1.6	P1.6	端口 1 引腳 6
	-	OCDDA	-	OCD 資料輸入/輸出
	-	ICPDA	ICE_DAT	ICP/ICE 資料輸入/輸出
	-	UART1_TXD	UART1_TXD	UART1 傳送資料輸出
	-	I2C0_SDA	I2C0_SDA	I2C0 串列資料
6	P1.5	-	-	端口 1 引腳 5
	PWM0_CH5	-	-	PWM0 輸出通道 5
	IC7	-	-	輸入捕獲通道 7
	SPI0_SS	-	-	SPI0 從機選擇
	-	VDD	VDD	電源正端
7	P1.0	-	-	端口 1 引腳 0
	PWM0_CH2	-	-	PWM0 輸出通道 2
	IC2	-	-	輸入捕獲通道 2
	SPI0_CLK	-	-	SPI0 串列時脈
	-	P1.5	P1.5	端口 1 引腳 5
	-	PWM0_CH5	PWM0_CH5	PWM0 輸出通道 5
	-	IC7	IC7	輸入捕獲通道 7
	-	SPI0_SS	SPI0_SS	SPI0 從機選擇
	-	-	UART3_RXD	UART3 傳送資料輸出

	-	-	PWM3_CH1	PWM3 輸出通道 1
8	P1.1	-	-	端口 1 引腳 1
	PWM0_CH1	-	-	PWM0 輸出通道 1
	IC1	-	-	輸入捕獲通道 1
	ADC_CH7	-	-	ADC 輸入通道 7
	CLKO	-	-	系統時鐘輸出
	-	P1.4	P1.4	端口 1 引腳 4
	-	PWM0_CH1	PWM0_CH1	PWM0 輸出通道 1
	-	I2C0_SDA	I2C0_SDA	I2C0 串列資料
	-	PWM0_BRAKE	PWM0_BRAKE	PWM0 故障煞車輸入
	-	-	ADC_CH14	ADC 輸入通道 14
9	-	-	PWM1_CH1	PWM1 輸出通道 1
	P1.2	-	-	端口 1 引腳 2
	PWM0_CH0	-	-	PWM0 輸出通道 0
	IC0	-	-	輸入捕獲通道 0
	-	P1.3	P1.3	端口 1 引腳 3
	-	I2C0_SCL	I2C0_SCL	I2C0 串列時脈
	-	STADC	STADC	外部啟動 ADC 觸發腳
10	-	-	ADC_CH13	ADC 輸入通道 13
	P1.4	-	-	端口 1 引腳 4
	PWM0_CH1	-	-	PWM0 輸出通道 1
	I2C0_SDA	-	-	I2C0 串列資料
	PWM0_BRAKE	-	-	PWM0 故障煞車輸入
	-	P1.2	P1.2	端口 1 引腳 2
	-	PWM0_CH0	PWM0_CH0	PWM0 輸出通道 0
	-	IC0	IC0	輸入捕獲通道 0
11	-	-	UART3_TXD	UART3 傳送資料輸出
	-	-	PWM1_CH0	PWM1 輸出通道 0
	P1.3	-	-	端口 1 引腳 3
	I2C0_SCL	-	-	I2C0 串列時脈
12	STADC	-	-	外部啟動 ADC 觸發腳
	-	P1.1	P1.1	端口 0 引腳 1

	-	ADC_CH7	ADC_CH7	ADC 輸入通道 7
	-	CLKO	CLKO	系統時鐘輸出
	-	IC1	IC1	SPI0 主機輸入/從機輸出
	-	PWM0_CH1	PWM0_CH1	PWM0 輸出通道 1
	-	-	UART3_RXD	UART3 接收資料輸入
	-	-	PWM1_CH1	PWM1 輸出通道 1
12	P0.0	-	-	端口 0 引腳 0
	PWM0_CH3	-	-	PWM0 輸出通道 3
	SPI0_MOSI	-	-	SPI0 主機輸出/從機輸入
	IC3	-	-	輸入捕獲通道 3
	T1	-	-	計時器/計數器 1 外部計數輸入腳或翻轉輸出腳
	-	P1.0	P1.0	端口 1 引腳 0
	-	PWM0_CH2	PWM0_CH2	PWM0 輸出通道 2
	-	IC2	IC2	輸入捕獲通道 2
	-	SPI0_CLK	SPI0_CLK	SPI0 時脈
	-	-	UART1_TXD	UART1 傳送資料輸出
	-	-	PWM2_CH0	PWM2 輸出通道 0
13	P0.1	-	-	端口 0 引腳 1
	PWM0_CH4	-	-	PWM0 輸出通道 4
	IC4	-	-	輸入捕獲通道 4
	SPI0_MISO	-	-	SPI0 主機輸入/從機輸出
	-	P0.0	P0.0	端口 0 引腳 0
	-	PWM0_CH3	PWM0_CH3	PWM0 輸出通道 3
	-	SPI0_MOSI	SPI0_MOSI	SPI0 主機輸出/從機輸入
	-	IC3	IC3	輸入捕獲通道 3
	-	T1	T1	計時器/計數器 1 外部計數輸入腳或翻轉輸出腳
	-	-	UART1_RXD	UART1 接收資料輸入
	-	-	HXTIN	外部 4~24 MHz (高速) crystal 輸入
	-	-	PWM2_CH1	PWM2 輸出通道 1
14	P0.2	-	-	端口 0 引腳 2
	ICPCK	-	-	ICE / ICP 時脈輸入
	OCDCK	-	-	OCD 時脈輸入

	UART1_RXD	-	-	UART1 接收資料輸入
	I2C0_SCL	-	-	I2C0 串列時脈
	-	P0.1	P0.1	端口 0 引腳 1
	-	PWM0_CH4	PWM0_CH4	PWM0 輸出通道 4
	-	IC4	IC4	輸入捕獲通道 4
	-	SPI0_MISO	SPI0_MISO	SPI0 主機輸入/從機輸出
	-	-	HXTOUT	外部 4~24 MHz (高速) crystal 輸出腳
	-	-	PWM3_CH0	PWM3 輸出通道 0
15	P0.3	-	-	端口 0 引腳 1
	PWM0_CH5	-	-	PWM0 輸出通道 2
	IC5	-	-	輸入捕獲通道 2
	ADC_CH6	-	-	SPI0 串列時脈
	-	P0.2	P0.2	端口 0 引腳 2
	-	ICPCK	ICE_CLK	ICE / ICP 時脈輸入
	-	OCDCK	-	OCD 時脈輸入
	-	UART1_RXD	UART1_RXD	UART1 接收資料輸入
	-	I2C_SCL	I2C_SCL	I2C0 串列時脈
16	P0.4	-	-	端口 0 引腳 4
	IC3	-	-	輸入捕獲通道 3
	PWM0_CH3	-	-	PWM0 輸出通道 3
	STADC	-	-	外部啟動 ADC 觸發腳
	ADC_CH5	-	-	ADC 輸入通道 5
	-	P0.3	P0.3	端口 0 引腳 3
	-	PWM0_CH5	PWM0_CH5	PWM0 輸出通道 5
	-	IC5	IC5	輸入捕獲通道 5
	-	ADC_CH6	ADC_CH6	ADC 輸入通道 6
	-	-	UART2_TXD	UART2 傳送資料輸出
17	-	-	PWM3_CH1	PWM3 輸出通道 1
	P3.0	-	-	端口 3 引腳 0
	INT0	-	-	外部中斷 0 輸入通道
	OSCIN	-	-	當 EXTN[1:0] = 11b, OSCIN 用作外部時鐘源輸入腳
	ADC_CH1	-	-	ADC 輸入通道 1

	-	P0.4	P0.4	端口 0 引腳 4
	-	PWM0_CH3	PWM0_CH3	PWM0 輸出通道 3
	-	IC3	IC4	輸入捕獲通道 3
	-	ADC_CH5	ADC_CH5	ADC 輸入通道 5
	-	STADC	STADC	外部啟動 ADC 觸發腳
	-	-	UART2_RXD	UART2 接收資料輸入
	-	-	PWM2_CH1	PWM2 輸出通道 1
18	P2.0	-	-	當 RPD (CONFIG0.2) 設定成 0 時，端口 2 引腳 0 當輸入腳
	nRESET	-	-	復位腳為施密特觸發輸入，用以外部復位信號復位晶片。 nRESET 內部帶上拉電阻，外部只需接下拉電容，即可穩定工作。
	-	P0.5	P0.5	端口 0 引腳 5
	-	PWM0_CH2	PWM0_CH2	PWM0 輸出通道 2
	-	IC6	IC6	輸入捕獲通道 6
	-	T0	T0	計時器/計數器 0 外部計數輸入腳或翻轉輸出腳
	-	ADC_CH4	ADC_CH4	ADC 輸入通道 4
	-	-	PWM2_CH0	PWM2 輸出通道 0
	-	-	UART3_TXD	UART3 傳送資料輸出
	P0.6	P0.6	P0.6	端口 0 引腳 6
19	ADC_CH3	ADC_CH3	ADC_CH3	ADC 輸入通道 3
	UART0_TXD	UART0_TXD	UART0_TXD	UART0 傳送資料輸出
	P0.5	-	-	端口 0 引腳 5
20	PWM0_CH2	-	-	PWM0 輸出通道 2
	IC6	-	-	輸入捕獲通道 6
	T0	-	-	計時器/計數器 0 外部計數輸入腳或翻轉輸出腳
	ADC_CH4	-	-	ADC 輸入通道 4
	-	P0.7	P0.7	端口 0 引腳 7
	-	UART0_RXD	UART0_RXD	UART0 傳送資料輸出
	-	ADC_CH2	ADC_CH2	ADC 輸入通道 2

表 4.2-1 QFN20 封裝 MS51 flash 16kbyte/32kbyte 系列多功能引腳比較表

4.3 外部時鐘源引腳

由圖4.3-1與圖4.3-2的系統時鐘源功能區塊可看出，MS51 flash 16kbyte 系列的外部時鐘輸入只支援X_{IN}引腳的外部時鐘輸入；基於此功能下，MS51 flash 32kbyte 系列的新增可外掛4~24MHz的高速晶振。

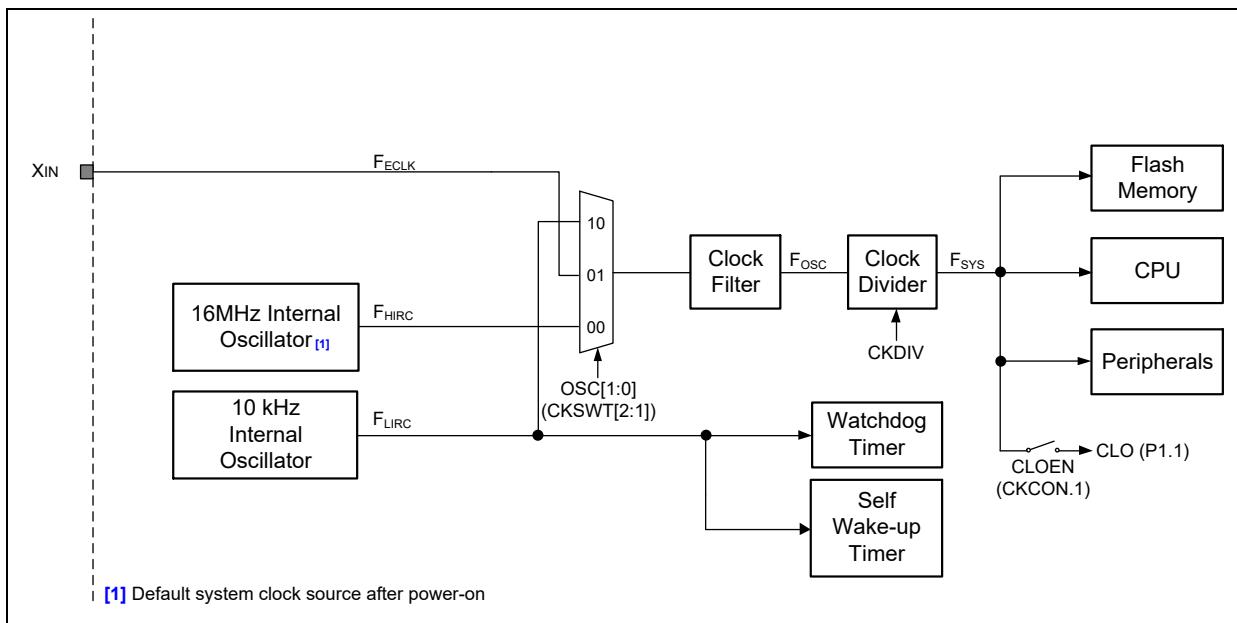


圖 4.3-1 MS51 flash 16kbyte 系列系統時鐘源

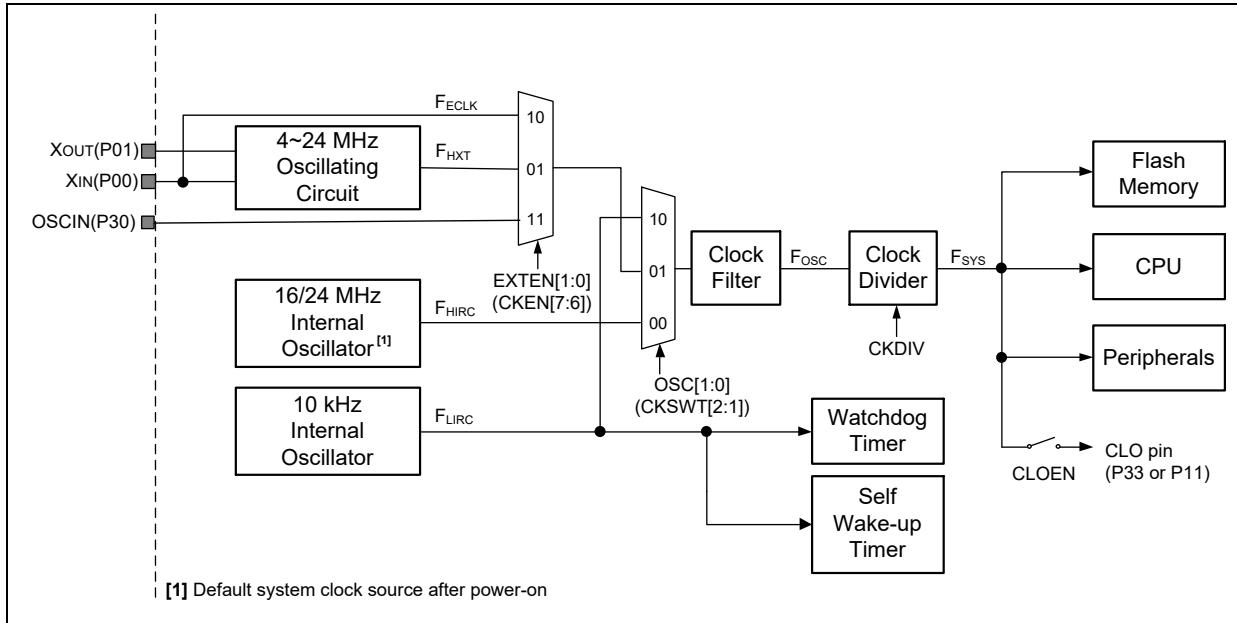


圖 4.3-2 MS51 flash 32kbyte 系列系統時鐘源

5 軟體移植指南

MS51 flash 32kbyte 系列在 MS51 flash 16kbyte 系列的基礎上發展的周邊與功能，故兩者在舊有功能上可相互兼容。此章節將針對 MS51 flash 16kbyte/32kbyte 系列的暫存器差異與 MS51 flash 32kbyte 系列新增的引腳中斷功能、ISO7816-3、PWM 的差異性做詳細說明。

5.1 特殊函數暫存器記憶體位置表

地址		0/8		1/9		2/A		3/B		4/C		5/D		6/E		7/F	
頁		MS51 16kbyte	MS51 32 kbyte	MS51 16kbyte	MS51 32k byte	MS51 16k byte	MS51 32k byte										
0	F8	SCON_1	PDTEN	PWMODT EN	PDTCNT	PWMODT CNT	PMEN	PWMOM EN	PMD	PWMOM D	PORDIS	PORDIS	EIP1	EIP1	EIPH1	EIPH1	
1			-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	LVRDIS	
2			PIPS0	PIPS1	PIPS2	PIPS3	PIPS4	PIPS5		PIPS6							
0			CAPCON 3	CAPCON 4	SPCR	SPCR	SPSR	SPSR	SPDR	SPDR	AINDIDS 0	AINDIDS 0	EIPH	EIPH			
1			-	-	SPCR2	SPCR2		-	-	-	-	-	-	-	-		
2			SC0CR0	SC0CR1	SC1CR0	SC1CR1	SC2CR0	SC2CR1	SC2TSR		PIPS7						
0	E8	ADCCONO	PICON	PICON	PINEN	PIPEN	PIPEN	PIF	C2L	C2L	C2H	C2H	EIP	EIP			
1			-	-	-	-	-	PIF	-	-	-	-	-	-	-		
2			SC2DR	SC2EGT	SC2ETUR D0	SC2ETUR D1	SC2IE	SC2IS	SC2TSR								
0	E0	ACC	ADCCON 1	ADCCON 1	ADCCON 2	ADCDLY	ADCDLY	COL	COH	COH	C1L	C1L	C1H	C1H			
1			-	-	-	-	-	COL	-	-	-	-	-	-	-		
2			SC1DR	SC1EGT	SC1ETUR D0	SC1ETUR D1	SC1IE	SC1IS	SC1TSR								
0	D8	PWMCON N0	PWM0PL	PWM0PL	PWM0C0 L	PWM0C1 L	PWM0C2 L	PWM0C3 L	PIOCON0	PIOCON0	PWMCO N1	PWMCO N1	PWMCO N1	PWMCO N1			
1			PWMPL	-	PWMIL	-	PWM2L	PWM3L	-	-	-	-	-	-	-		
2			SC0DR	SC0EGT	SC0ETUR D0	SC0ETUR D1	SC0IE	SC0IS	SC0TSR								
0	D0	PSW	PWMOPH	PWMOPH	PWM0C0 H	PWM0C1 H	PWM0C2 H	PWM0C3 H	PNP	PNP	FBD	FBD	PWM0FB D	PWM0FB D			
1			-	-	PWM1H	-	PWM2H	PWM3H	-	-	-	-	-	-	-		
2			PWM3PL	PWM3PL	PWM3C0 L	PWM3C1 L	PWM3C0 N0	PWM3C0 N1	PWM3IN TC	PWM3IN TC	XTLCON	XTLCON					
0	C	T2CON	T2MOD	T2MOD	RCMP2L	RCMP2L	RCMP2H	RCMP2H	TL2	TL2	TH2	TH2	ADCMPL	ADCMPL	ADCMPL	ADCMPL	

1	8							PWM4L	PWM0C4 L	PWM5L	PWM0C5 L									
2			PWM3PH		PWM3C0 H		PWM3C1 H		PWM3M D		PWM3M EN		EIP2						EIPH2	
0		I2CON	I2ADDR	ADCRL	ADCRH	T3CON	T3CON		RL3	RH3	RH3									
1	C 0		I2ADDR	ADCRL	ADCRH			PWM4H	PWM0C4 H	PWM5H	PWM0C5 H	PIOCON1	PIOCON1				TA	TA		
2			PWM2PL	PWM2C0 L	PWM2C1 L		PWM2CO NO		PWM2CO N1		PWM2IN TC									
0		IP	SADEN	SADEN_1	SADDR_1	I2DAT	I2DAT		I2STAT		I2CLK		I2TOC					I2TOC		
1	B 8		-	-	-															
2			PWM2PH	PWM2C0 H	PWM2C1 H		PWM2M D		PWM2M EN											
0		P3	P0M1	P0M1	P0M2	P1M1	P1M1	P1M2	P1M2		TOE						IPH	IPH		
1	B 0		POS	POS	POSR	P1S	P1S	P1SR	P1SR		P2S						PWMINT C	PWM0IN TC		
2			PWM1PL	PWM1C0 L	PWM1C1 L		PWM1CO NO		PWM1CO N1		PWM1IN TC							PIOCON2		
0		IE	SADDR	WDCON	BODCON	BODCON 1	BODCON 1	P3M1	P3M1	P3M2	P3M2		IAPFD			IAPCN	IAPCN			
1	A 8		-	-	-	-	-	P3S	P3S	P3SR	P3SR									
2			PWM1PH	PWM1C0 H	PWM1C1 H		PWM1M D		PWM1M EN								PWM0IN TC			
0		P2	-	AUXR1	BODCON	BODCON 0	IAPTRG	IAPTRG	IAPUEN	IAPUEN	IAPAL	IAPAL				IAPAH	IAPAH			
1	A 0		-	-	-	-	-	-	-	-	-									
2			AUXR2	AUXR3	AUXR4		AUXR5		AUXR6		AUXR7							AUXR8		
0		SCON	SBUF	SBUF_1	SBUF_1	EIE	EIE	EIE1	EIE1								CHPCON	CHPCON		
1	98		-	-	-	-	-	-	-	-	-									
2			AINDIDS 1	P0DW	P1DW		P2DW	P2DW	P3DW											
0		P1	SFRS	CAPCON	CAPCON 0	CAPCON 1	CAPCON 2	CKDIV	CKDIV	CKSWT	CKSWT		CKEN					CKEN		
1	90		-	-	-	-	-	-	-	-	-									
2				POUP	P1UP		P2UP	P2UP	P3UP								RWKH			
0		TCON	TMOD	TL0	TL0	TL1	TH0	TH0	TH1	TH1	CKCON	CKCON		WKCON			WKCON			
1	88		-	-	-	-	-	-	-	-	-									
2			P2M1	P2M2	P2SR		P2S	P2S	ADCSN	ADCSN	ADCCN	ADCCN		ADCSR						

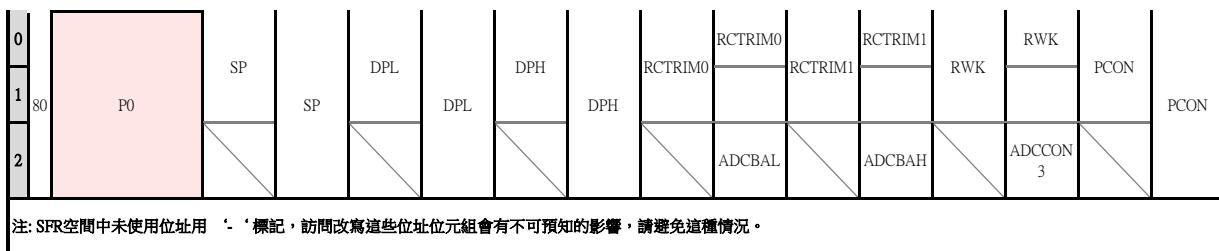


表 5.1-1 MS51 flash 16kbyte/32kbyte 系列特殊函數暫存器記憶體位置比較表

地址	系列	頁	暫存器	定義	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	
FF	MS51 8kbyte	0	EIPHI	擴展中斷優先級 1	-	-	-	-	-	PWKTH	PT3H	PSH_1	
		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MS51 16kbyte	0	EIPHI	擴展中斷優先級 1	-	-	-	-	-	PWKTH	PT3H	PSH_1	
		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MS51 32kbyte	0	EIPHI	擴展中斷優先級 1	-	-	PPWM3H	PPWM2H	PPWM1H	PWKTH	PT3H	PSH_1	
		1	LVRDIS	LVR 關閉	LVRDIS[7:0]								
FE	MS51 18kbyte	0	EIP1	擴展中斷優先級 1	-	-	-	-	-	PWKT	PT3	PS_1	
		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MS51 16kbyte	0	EIP1	擴展中斷優先級 1	-	-	-	-	-	PWKT	PT3	PS_1	
		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MS51 32kbyte	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		1	EIP1	擴展中斷優先級 1	-	-	PPWM3	PPWM2	PPWM1	PWKT	PT3	PS_1	
FA	MS51 8kbyte	0	PDTCNT	PWM 死區時間計數器	PDTCNT[7:0]								
		1											
	MS51 16kbyte	0											
		1											
	MS51 32kbyte	0	PWM0DTCNT	PWM0 死區時間計數器	PWM0DTCNT[7:0]								
		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E9	MS51 8kbyte	0	PICON	引腳中斷控制	PIT67	PIT45	PIT3	PIT2	PIT1	PIT0ADC	PIPS[1:0]		
		1											
	MS51 16kbyte	0			PIT7	PIT6	PIT5	PIT4	PIT3	PIT2	PIT1	PIT0	
		1			-	-	-	-	-	-	-	-	
	MS51 32kbyte	0			-	-	-	-	-	-	-	-	
		1			-	-	-	-	-	-	-	-	
E2	MS51	0	ADCCON2	ADC 控制 2	ADFBEN	ADCMPOP	ADCM PEN	ADCM PO	-	-	-	-	ADCDLY.8

	8kbyte	1												
	MS51 16kbyte	0												
		1												
	MS51 32kbyte	0			ADFBEN	ADCMP0P	ADCMPEN	ADCMP0	ADCAQT2	ADCAQT1	ADCAQT0	ADCDLY.8		
		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
DE	MS51 8kbyte	0	PIOCON0	PWM I/O 選擇 0	-	-	PIO03	PIO01	PIO00	PIO10	PIO11	PIO12		
		1			-	-	PIO05	PIO04	PIO03	PIO02	PIO01	PIO00		
	MS51 16kbyte	0			-	-	PIO03	PIO01	PIO00	PIO10	PIO11	PIO12		
		1			-	-	-	-	-	-	-	-		
	MS51 32kbyte	0			-	-	PIO03	PIO01	PIO00	PIO10	PIO11	PIO12		
DD	MS51 8kbyte	0	PWM3L	PWM0 通道 3佔空比 低字節	PWM3[7:0]									
		1			PWM0C3[7:0]									
	MS51 16kbyte	0			PWM0C3[7:0]									
		1			PWM0C3[7:0]									
	MS51 32kbyte	0	PWM0C3L		PWM0C3[7:0]									
DC	MS51 8kbyte	0	PWM2L	PWM0 通道 2佔空比 低字節	PWM2[7:0]									
		1			PWM0C2[7:0]									
	MS51 16kbyte	0			PWM0C2[7:0]									
		1			PWM0C2[7:0]									
	MS51 32kbyte	0	PWM0C2L		PWM0C2[7:0]									
DB	MS51 8kbyte	0	PWM1L	PWM0 通道 1佔空比 低字節	PWM1[7:0]									
		1			PWM0C1[7:0]									
	MS51 16kbyte	0			PWM0C1[7:0]									
		1			PWM0C1[7:0]									
	MS51 32kbyte	0	PWM0C1L		PWM0C1[7:0]									
DA	MS51 8kbyte	0	PWM0L	PWM0 通道 0佔空比 低字節	PWM0[7:0]									
		1			PWM0C0[7:0]									
	MS51 16kbyte	0			PWM0C0[7:0]									
		1			PWM0C0[7:0]									
	MS51 32kbyte	0	PWM0COL		PWM0C0[7:0]									
D9	MS51	0	PWMPL	PWM 週期低字節	PWMP[7:0]									

	8kbyte	1										
	MS51 16kbyte	0										
		1										
	MS51 32kbyte	0	PWM0PL	PWM0 週期低字節	PWM0P[7:0]							
		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D5	MS51 8kbyte	0	PWM3H	PWM0 channel 3 duty high byte	PWM3[15:8]							
		1			PWM0C3[15:8]							
	MS51 16kbyte	0	PWM0C3H									
		1			-	-	-	-	-	-	-	-
	MS51 32kbyte	0	-									
		1			-	-	-	-	-	-	-	-
D4	MS51 8kbyte	0	PWM2H	PWM0 通道 2佔空比 高字節	PWM2[15:8]							
		1			PWM0C2[15:8]							
	MS51 16kbyte	0	PWM0C2H									
		1			-	-	-	-	-	-	-	-
	MS51 32kbyte	0	-									
		1			-	-	-	-	-	-	-	-
D3	MS51 8kbyte	0	PWM1H	PWM0 通道 1佔空比 高字節	PWM1[15:8]							
		1			PWM0C1[15:8]							
	MS51 16kbyte	0	PWM0C1H									
		1			-	-	-	-	-	-	-	-
	MS51 32kbyte	0	-									
		1			-	-	-	-	-	-	-	-
D2	MS51 8kbyte	0	PWM0H	PWM0 通道 0 佔空比 高字節	PWM0[15:8]							
		1			PWM0C0[15:8]							
	MS51 16kbyte	0	PWM0C0H									
		1			-	-	-	-	-	-	-	-
	MS51 32kbyte	0	-									
		1			-	-	-	-	-	-	-	-
D1	MS51 8kbyte	0	PWMPH	PWM週期高字節	PWMP[15:8]							
		1										
	MS51 16kbyte	0	PWM0PH	PWM0 週期高字節	PWM0P[15:8]							
		1			-	-	-	-	-	-	-	-
	MS51 32kbyte	0	-									
		1			-	-	-	-	-	-	-	-
CD	MS51 8kbyte	1	PWM5L	PWM0 通道 5 佔空比	PWM5[7:0]							

	MS51 16kbyte	1		低字節								
	MS51 32kbyte	1	PWM0C5L		PWM0C5[7:0]							
CC	MS51 8kbyte	1	PWM4L	PWM0 通道 4佔空比 低字節	PWM4[7:0]							
	MS51 16kbyte	1			PWM0C4[7:0]							
	MS51 32kbyte	1	PWM0C4L									
C6	MS51 8kbyte	1	PIOCON1	PWM I/O 選擇 1	-	-	PIO15	-	PIO13	PIO12	PIO11	-
	MS51 16kbyte	1			PIO17	-	PIO15	-	PIO13	PIO12	PIO11	-
	MS51 32kbyte	1										
C5	MS51 8kbyte	1	PWM5H	PWM0 通道 5佔空比 高字節	PWMS[15:8]							
	MS51 16kbyte	1			PWM0C5[15:8]							
	MS51 32kbyte	1										
C4	MS51 8kbyte	1	PWM4H	PWM0 通道 4 佔空比 高字節	PWM4[15:8]							
	MS51 16kbyte	1			PWM04[15:8]							
	MS51 32kbyte	1										
B0	MS51 8kbyte	A	P3	端口3	0	0	0	0	0	0	0	P3.0
	MS51 16kbyte				P3.7	P3.6	P3.5	P3.4	P3.3	P3.2	P3.1	P3.0
	MS51 32kbyte											
AD	MS51 8kbyte	0	P3M2	P3 模式選擇 2	-	-	-	-	-	-	-	P3M2.0
	MS51 16kbyte	1	P3SR	P3 輸出斜率	-	-	-	-	-	-	-	P3SR.0
	MS51 16kbyte	0	P3M2	P3模式選擇 2	-	-	-	-	-	-	-	P3M2.0
	MS51 16kbyte	1	P3SR	P3 輸出斜率	-	-	-	-	-	-	-	P3SR.0
	MS51 32kbyte	0	P3M2	P3 模式選擇 2	P3M2.7	P3M2.6	P3M2.5	P3M2.4	P3M2.3	P3M2.2	P3M2.1	P3M2.0
A5	MS51 8kbyte	0	IAPUEN	IAP 升級啟用	-	-	-	-	-	CFUEN	LDUEN	APUEN
	MS51 16kbyte	1			-	-	-	-	-			
	MS51 16kbyte	0			-	-	-	SPMEN	SPUEN	CFUEN	LDUEN	APUEN
	MS51 16kbyte	1			-	-	-	-	-	-	-	-
	MS51 32kbyte	0			-	-	-	-	-	-	-	-
A0	MS51 8kbyte	A	P2	端口2	0	0	0	0	0	0	0	P2.0

	MS51 16kbyte				0	0	P2.5	P2.4	P2.3	P2.2	P2.1	P2.0
	MS51 32kbyte											
9C	MS51 8kbyte	0	EIE1	擴展中斷啟用1	-	-	-	-	-	EWKT	ET3	ES_1
		1			-	-	-	-	-			
	MS51 16kbyte	0			-	-	EPWM3	EPWM2	EPWM1	EWKT	ET3	ES_1
		1			-	-	-	-	-	-	-	-
	MS51 32kbyte	0			-	-	-	-	-	-	-	-
		1			-	-	-	-	-	-	-	-
97	MS51 8kbyte	0	CKEN	時鐘啟用	EXTEN1	EXTENO	HIRCEN	-	-	-	-	CKSWTF
		1			-	-	-	-	-	-	-	-
	MS51 16kbyte	0			EXTEN1	EXTENO	HIRCEN	LIRCEN	EPWM1	-	-	CKSWTF
		1			-	-	-	-	-	-	-	-
	MS51 32kbyte	0			-	-	-	-	-	-	-	-
		1			-	-	-	-	-	-	-	-
96	MS51 8kbyte	0	CKSWT	時鐘切換	-	-	HIRCST	-	ECKP30ST	OSC1	OSC0	-
		1			-	-	-	-	-	-	-	-
	MS51 16kbyte	0			HXTST	HCKP00ST	HIRCST	-	ECKP30ST	OSC1	OSC0	-
		1			-	-	-	-	-	-	-	-
	MS51 32kbyte	0			-	-	-	-	-	-	-	-
		1			-	-	-	-	-	SFRSEL1	SFRSEL0	-
91	MS51 8kbyte		A	SFRS	SFR 頁選擇	-	-	-	-	-	-	SFRSEL
	MS51 16kbyte					-	-	-	-	-	-	-
	MS51 32kbyte					-	-	-	-	-	-	-

表 5.1-2 MS51 flash 16kbyte/32kbyte 系列特殊暫存器位定義

5.2 中斷向量表

由於 MS51 flash 32kbyte 系列新增 PWM1/2/3 與 ISO 7816-3 功能，其對應的中斷向量表在

中斷源	向量地址	向量號	中斷源	向量地址	向量號
復位	0000H	-	輸入捕獲中斷	0063H	12
外部中斷0	0003H	0	PWM0 中斷	006BH	13
定時器0事件	000BH	1	故障剎車中斷	0073H	14
外部中斷1	0013H	2	串口1中斷	007BH	15

定時器1事件	001BH	3	定時器3溢出	0083H	16
串口0中斷	0023H	4	自喚醒計時器中斷	008BH	17
定時器2事件	002BH	5	PWM1中斷	0093H	18
I ² C狀態/超時中斷	0033H	6	PWM2中斷	009BH	19
引腳中斷	003BH	7	PWM3中斷	00A3H	20
掉電檢測中斷	0043H	8	SC0中斷	00ABH	21
SPI 中斷	004BH	9	SC1中斷	00B3H	22
WDT 中斷	0053H	10	SC2中斷	00BBH	23
ADC 中斷	005BH	11			

用紅字標示之。

中斷源	向量地址	向量號	中斷源	向量地址	向量號
復位	0000H	-	輸入捕獲中斷	0063H	12
外部中斷0	0003H	0	PWM0 中斷	006BH	13
定時器0事件	000BH	1	故障剎車中斷	0073H	14
外部中斷1	0013H	2	串口1中斷	007BH	15
定時器1事件	001BH	3	定時器3溢出	0083H	16
串口0中斷	0023H	4	自喚醒計時器中斷	008BH	17
定時器2事件	002BH	5	PWM1中斷	0093H	18
I ² C狀態/超時中斷	0033H	6	PWM2中斷	009BH	19
引腳中斷	003BH	7	PWM3中斷	00A3H	20
掉電檢測中斷	0043H	8	SC0中斷	00ABH	21
SPI 中斷	004BH	9	SC1中斷	00B3H	22
WDT 中斷	0053H	10	SC2中斷	00BBH	23
ADC 中斷	005BH	11			

表 5.2-1 MS51 flash 32kbyte 系列中斷向量表

5.3 引腳中斷

在 Error! Reference source not found. 與圖 5.3-2 中可看出 MS51 flash 16kbyte/32kbyte 系列引腳中斷腳位選擇的差異性。以引腳中斷通道 0 為例，在 MS51 flash 16kbyte 系列中，此通道固定由引腳 P0.0/P1.0/P2.0/P3.0 來觸發；而在 MS51 flash 32kbyte 系列中，任一腳位可觸發此引腳中斷通道，此設計可大幅提升腳位規畫自由度。

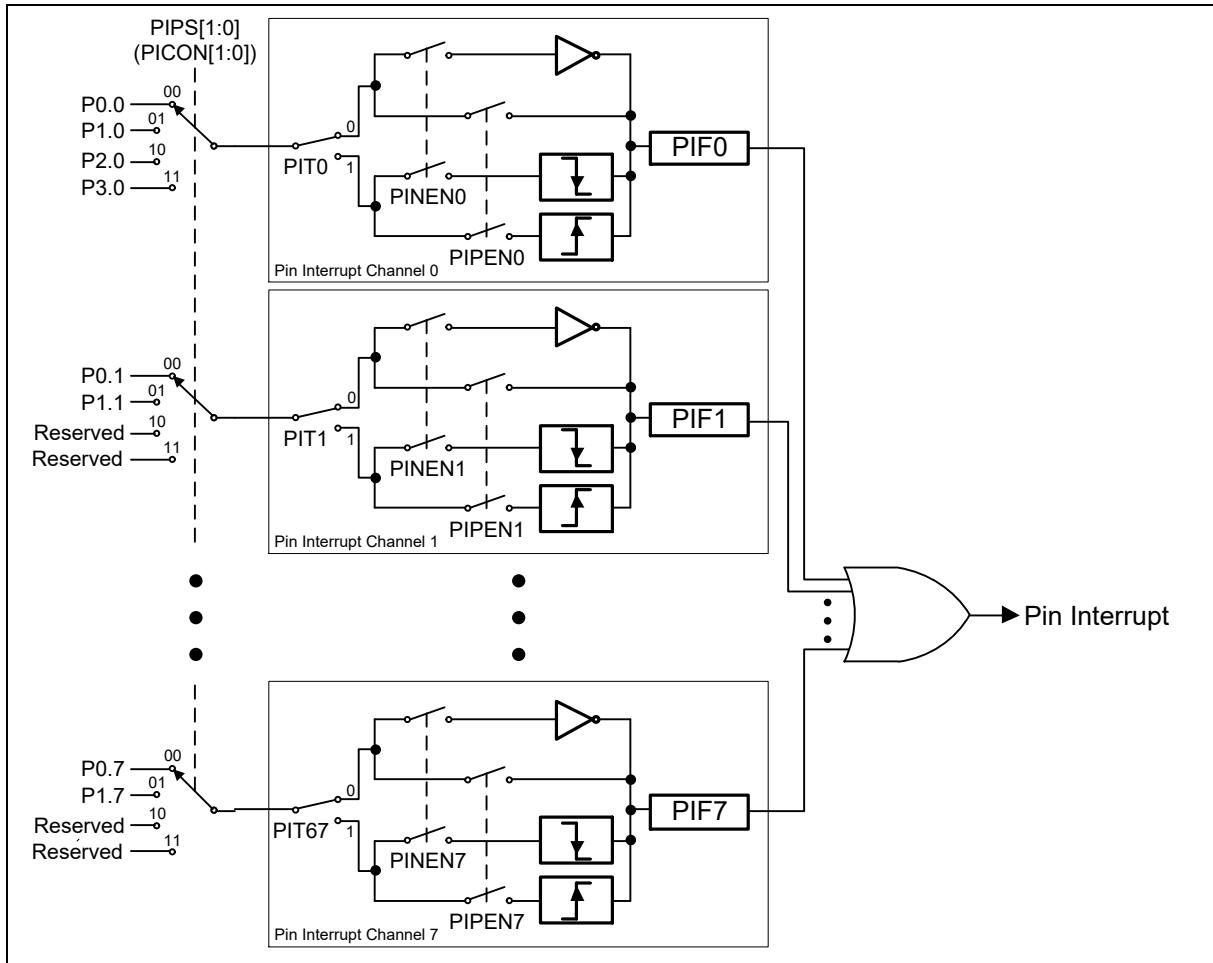


圖 5.3-1 MS51 flash 16kbyte 系列引腳中斷架構圖

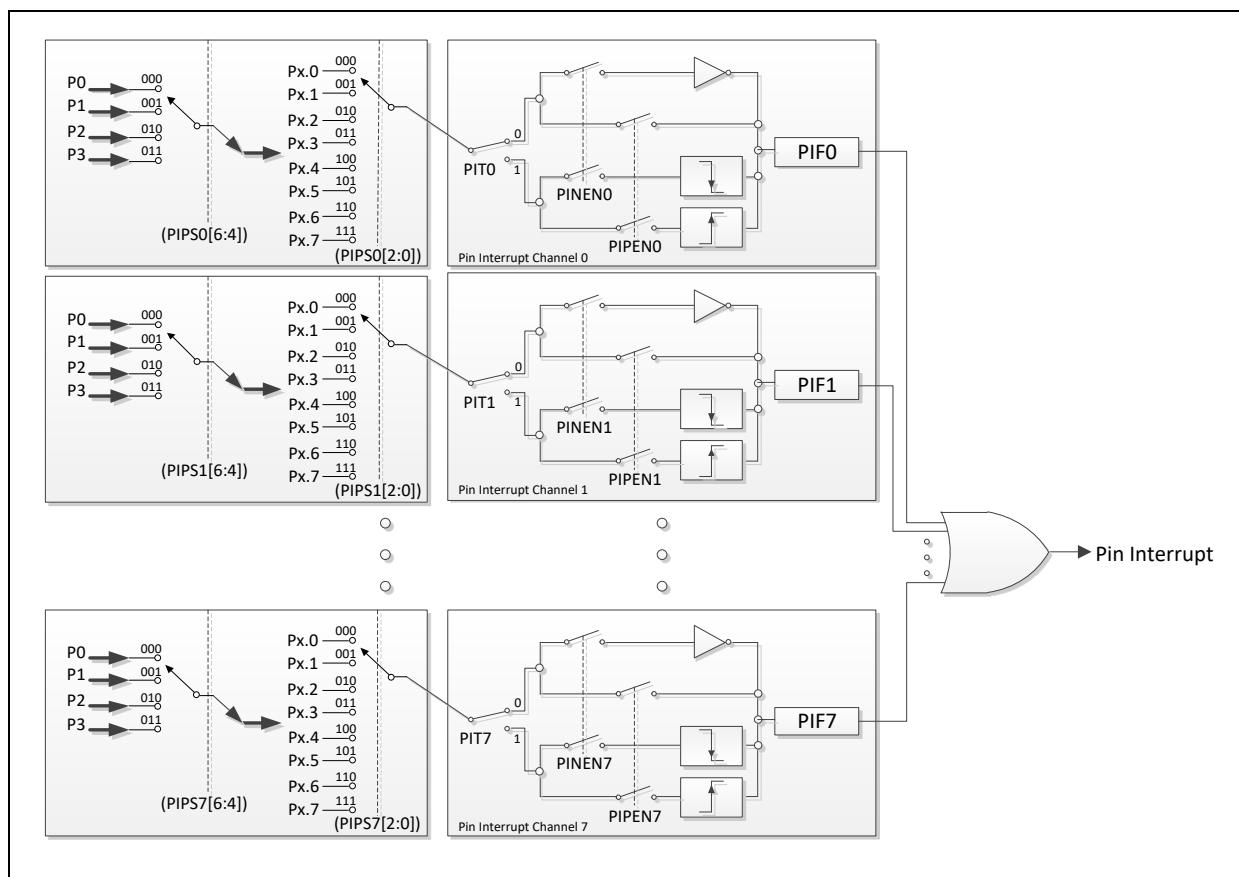


圖5.3-2 MS51 flash 32kbyte 系列引腳中斷架構圖

5.4 PWM1/2/3

在 MS51 flash 16kbyte 系列中只有支援一組 6通道輸出的PWM，基於此架構下，MS51 flash 32kbyte 系列新增 PWM1/2/3，在此要注意的是，PWM1/2/3 皆只支援2通道。圖5.4-1為 MS51 flash 32kbyte 系列新增的 PWM1/2/3的功能架構圖。

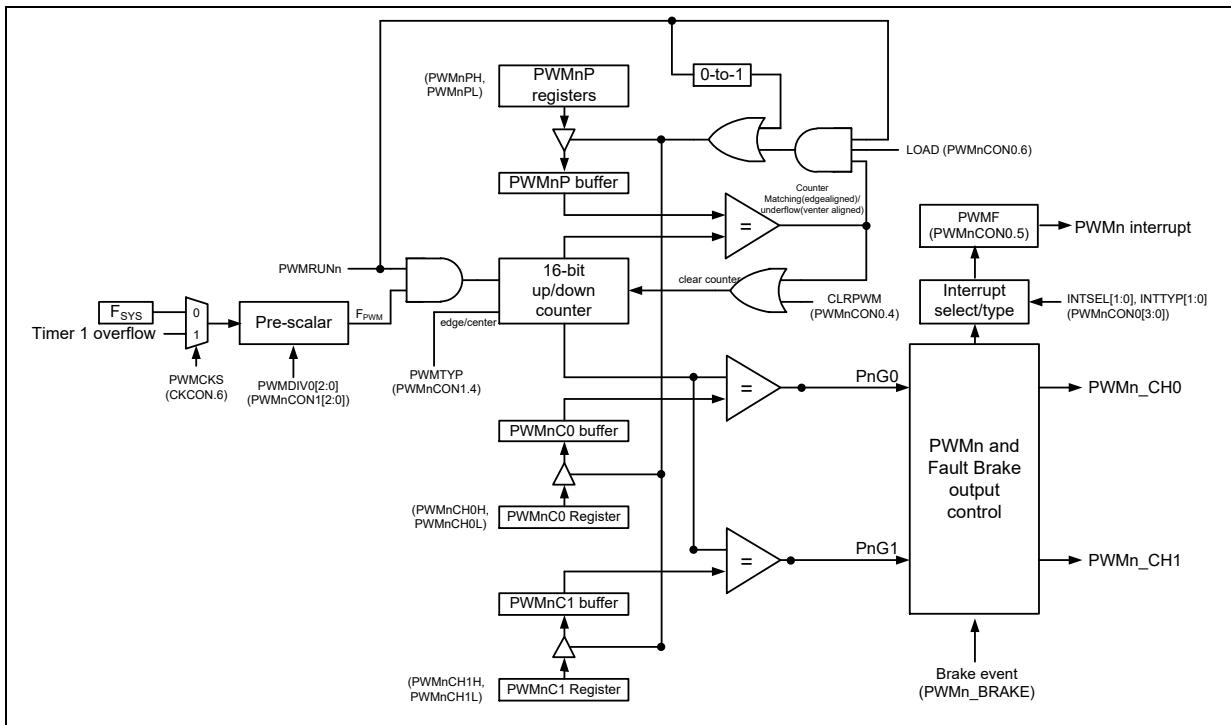


圖 5.4-1 MS51 32kbyte 系列 PWM1/2/3 架構圖

5.5 UART2/3/4

MS51 flash 32kbyte 系列的 Uart2/3/4 是用來支援 ISO 7816-3 介面標準，由圖5.5-1可看出兩者時序相容。當然Uart2/3/4也可設定成當作一般 UART 通訊來使用。與智慧卡的硬體接腳如表5.5-1所示，由表可看出因 UART2 TXD 是用來當作時鐘引腳，故此協議為半雙工。

智慧卡引腳	UART 引腳	描述
SC_CLK	UART2/3/4_TXD	智慧卡時鐘引腳
SC_DAT	UART2/3/4_RXD	智慧卡資料引腳

表 5.5-1 智慧卡與 UART 接腳表

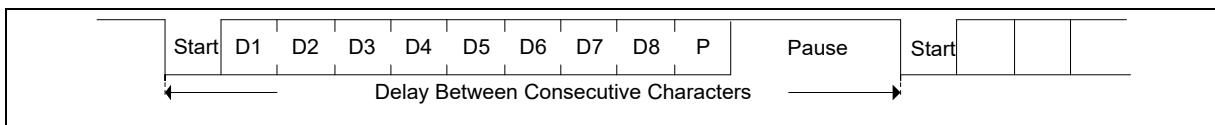


圖 5.5-1 智慧卡傳輸通訊協議

5.6 ADC 連續轉換功能

MS51 32kbyte 系列ADC 除了支援MS51 16kbyte系列的單次採樣功能外，還新增連續轉換功能，此功能可

把12位ADC轉換結果存至XRAM中。其流程如下所示：

1. 設定 ADC 轉換通道、啟動 ADC。
2. 設定暫存器 CONT(ADCCON1[4])為 1 讓 ADC 設定成連續轉換模式。
3. 設定暫存器 ADCBAH 和 ADCBAL 來決定 XRAM 存放 ADC 轉換結果的起始地址。
4. 設定暫存器 ADCCN 用來決定 ADC 轉換數量。
5. 若設置 HIE(ADCCON3[5])為 1，則 ADC 轉換數量完成一半時可產生中斷。
6. 啟動 ADC 轉換可選用軟體，即 ADCS(ADCCON0[6])為 1 或是外部引腳 DCCON0[5:4]來觸發 ADC 轉換。

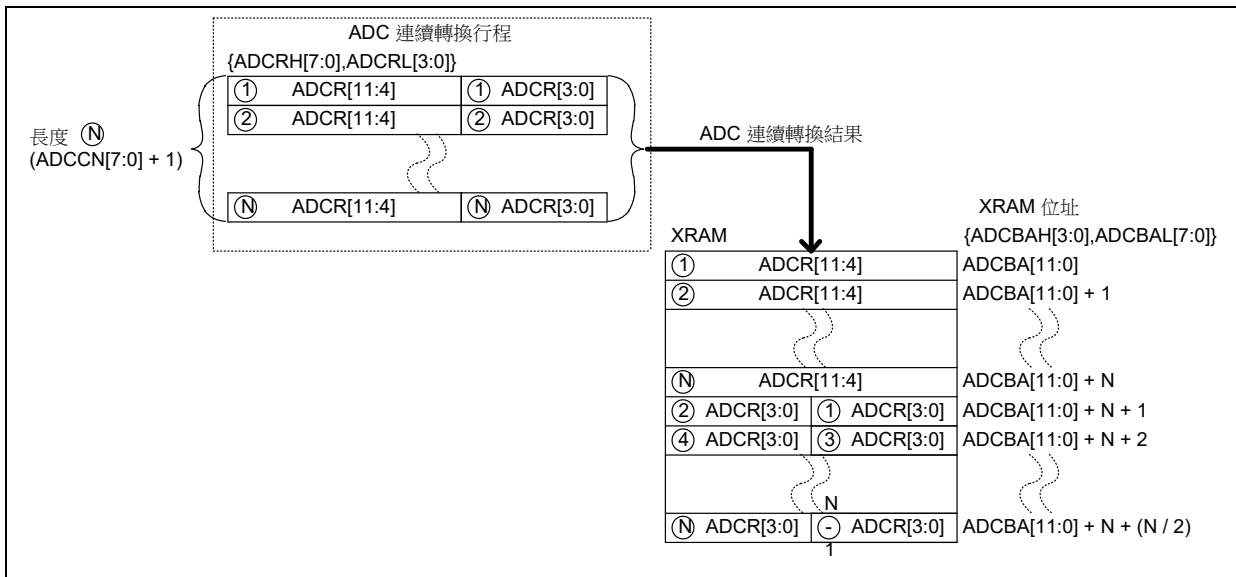


圖 5.6-1 ADC 連續轉換模式

6 MS51 flash 16kbyte系列到MS51 flash 32kbyte系列相容性

本移植指南闡述如何將MS51 flash 16kbyte系列的升級/移植到MS51 flash 32kbyte系列。下列針對硬體與軟體相容性做重點總結。

6.1 硬體相容性

TSSOP20 與QFN20 封裝中 MS51 flash 16kbyte/32Kbyte 系列引腳完全相容。可參閱第4章的 TSSOP20 與 QFN20 多功能引腳比較表。

6.2 軟體相容性

1. BSP 在官網上[1]皆下載 MS51_Series_BSP_Keil_V1.00.003，解壓縮後可看到 3 個資料夾，其中 MS51FB9AE_MS51XB9AE_MS51XB9BE 資料夾之範例代碼是給 MS51 flash 16kbyte 系列使用； MS51FC0AE_MS51XC0BE_MS51EC0AE_MS51TC0AE_MS51PC0AE 資料夾之範例代碼是給 MS51 flash 32kbyte 系列使用。使用者需使用相對應的標頭檔與 BSP。
2. MS51 flash 32kbyte 系列基於 MS51 flash 16kbyte 系列的功能上，新增功能如下所示：
 - Flash 從 16kbyte 增加至 32kbyte。
 - 引腳中斷通道 PIT0~7 從需有相對應的引腳觸發，增強至所有引腳都可觸發。可參閱 5.3 章節
引腳中斷。
 - PWM 新增 PWM1/2/3，從 6 個輸出通道增加至 12 個輸出通道。可參閱 5.4 章節 PWM1/2/3。
 - UART 新增 UART2/3/4，由於 ISO 7816-3 時序可用 UART 時序來模擬，故 UART2/3/4 可與 ISO 7816-3 相容。可參閱 5.5 章節 UART2/3/4。
 - ADC 新增連續轉換功能。可參閱 5.6 章節 ADC 連續轉換功能。

註 [1] BSP 官 載 點 連 結 http://www.nuvoton.com/hq/products/microcontrollers/8bit-8051-mcus/Software/?_locale=en&resourcePage=Y

7 修訂歷史

日期	修訂	描述
2019.12.17	1.00	初始版本

Important Notice

Nuvoton Products are neither intended nor warranted for usage in systems or equipment, any malfunction or failure of which may cause loss of human life, bodily injury or severe property damage. Such applications are deemed, "Insecure Usage".

Insecure usage includes, but is not limited to: equipment for surgical implementation, atomic energy control instruments, airplane or spaceship instruments, the control or operation of dynamic, brake or safety systems designed for vehicular use, traffic signal instruments, all types of safety devices, and other applications intended to support or sustain life.

All Insecure Usage shall be made at customer's risk, and in the event that third parties lay claims to Nuvoton as a result of customer's Insecure Usage, customer shall indemnify the damages and liabilities thus incurred by Nuvoton.

Please note that all data and specifications are subject to change without notice.

All the trademarks of products and companies mentioned in this datasheet belong to their respective owners.