

概述

本手册适用范围：

适用范围	
SPC1125 系列	SPC1125, SPC1128
SPC1168 系列	SPC1155, SPC1156, SPC1158, SPC1168, SPD1148, SPD1178, SPD1188, SPD1163, SPM1173
SPC2168 系列	SPC2168, SPC2165, SPC2166, SPC1198
SPC1169 系列	SPC1169, SPD1179, SPD1176
SPC2188 系列	SPC1185, SPC2188

目录

1	SPC1169/SPC2188 系列	6
1.1	特性	6
1.2	功能描述	7
1.2.1	上下拉	7
1.2.2	消抖	8
1.2.3	输入	9
1.2.4	输出	10
1.2.5	模拟输入输出	11
1.2.6	Loopback	12
1.3	功能实例	13
1.3.1	I/O 设置为外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 的输入	13
1.3.2	外设 GPIO 输出作为 I/O 输出源，且设置为外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 输入	14
1.3.3	外设非 GPIO 输出作为 I/O 输出源，且设置为外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 输入	15
1.3.4	GPIO 配置为开漏	16
1.4	附录	17
2	SPC1168/SPC2168/SPC1125 系列	19
2.1	特性	19
2.2	功能描述	20
2.2.1	上下拉	20
2.2.2	消抖	21
2.2.3	输入	22
2.2.4	输出	23
2.2.5	模拟输入输出	24
2.3	功能实例	25
2.3.1	I/O 设置为外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 的输入	25
2.3.2	外设 GPIO 输出作为 I/O 输出源，且设置为外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 输入	26
2.3.3	外设非 GPIO 输出作为 I/O 输出源，且设置为外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 输入	27
2.3.4	GPIO 配置为开漏	28
2.4	附录	29

图片列表

图 1-1: IO 控制框图.....	6
图 1-2: 上下拉配置.....	7
图 1-3: 消抖电路.....	8
图 1-4: 消抖.....	8
图 1-5: 输入.....	9
图 1-6: 输出.....	10
图 1-7: 模拟输入输出.....	11
图 1-8: Loopback 电路.....	12
图 1-9: 外设 GPIO, ADC, Timer, ECAP 输入.....	13
图 1-10: 外设 GPIO 输出, 外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 输入.....	14
图 1-11: 非 GPIO 外设输出, 外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 输入.....	15
图 2-1: IO 控制框图.....	19
图 2-2: 上下拉配置.....	20
图 2-3: 消抖电路.....	21
图 2-4: 消抖.....	21
图 2-5: 输入.....	22
图 2-6: 输出.....	23
图 2-7: 模拟输入输出.....	24
图 2-8: 外设 GPIO, ADC, Timer, ECAP 输入.....	25
图 2-9: 外设 GPIO 输出, 外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 输入.....	26
图 2-10: 非 GPIO 外设输出, 外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 输入.....	27

表格列表

表 1-1: GPIO16 引脚控制寄存器 (GPIO16) 位段定义.....	17
表 1-2: GPIO16 引脚控制寄存器 (GPIO16) 位段描述.....	17

SPIN TROL

版本历史

版本	日期	作者	状态	变更
C/0	2024-06-25	苏杭	Outdated	1. 首次发布。
C/1	2024-08-29	苏杭	Released	1. 更新 章节 1 ，增加 章节 2 。

SPIN
TROL

1 SPC1169/SPC2188 系列

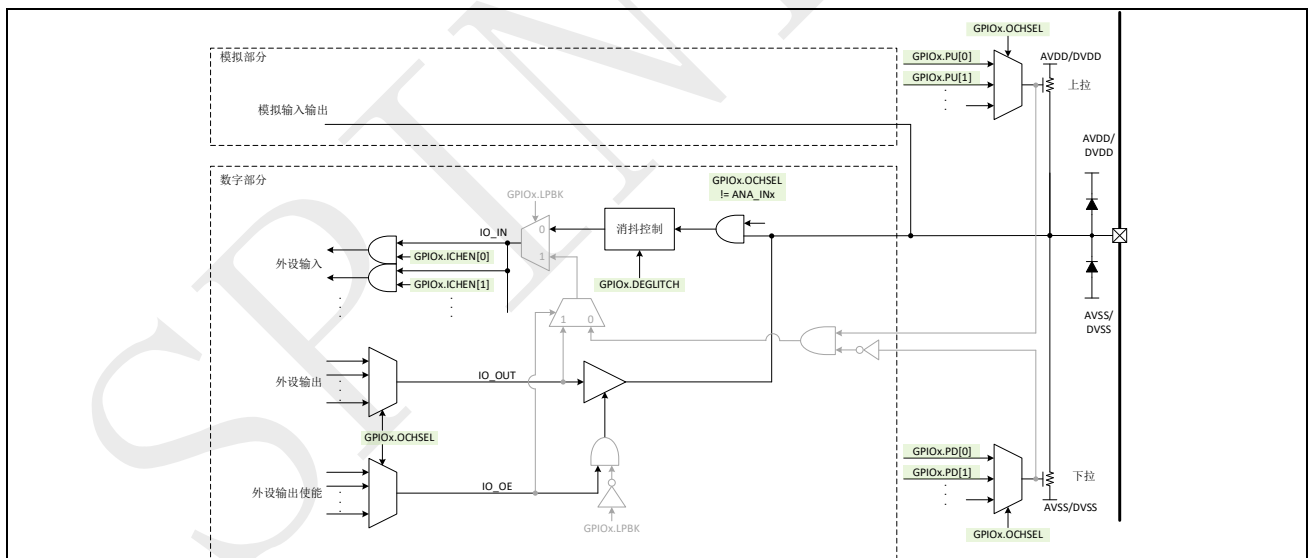
1.1 特性

本章节描述了这些 I/O 如何实现输入输出，共 4 部分，如图 1-1 所示。

- ESD 保护：
 - 一个从 I/O 到 AVDD/DVDD 和一个从 AVSS/DVSS 到 I/O 的二极管用作 ESD 保护。
- 上下拉电路：
 - 上下拉电路。
- 模拟部分：
 - 模拟输入输出（XIN，XOUT，ANA_INx，DAC）。
- 数字部分：
 - 输出；
 - 输入；
 - 输入路径上消抖电路；
 - 内部回环 Loopback 电路。

如果 OCHSEL 配置为模拟输入输出（XIN，XOUT，ANA_INx），数字部分电路等同于无效；如果 OCHSEL 配置为数字通道，模拟部分电路等同于无效。

图 1-1: IO 控制框图



- 注意：
- SPC1169 系列无图中灰色部分的电路，此时 IO_OE 信号直接与三态门使能控制端连接，用于控制外设输出，且此时消抖控制子模块的输出信号直接图中 IO_IN 信号连接，用作各外设的输入。
 - SPC2188 系列有途中灰色部分的电路，且默认状态下 LPBK 为 0，此时 IO_OE 信号直接与三态门使能控制端连接，用于控制外设输出，且此时消抖控制子模块的输出信号直接图中 IO_IN 信号连接，用作各外设的输入。

1.2 功能描述

1.2.1 上下拉

以 GPIO16 为例，如表 1-2 所示。其中 PU 位数为 7（30 - 24 + 1），对应编号范围 0 到 6。

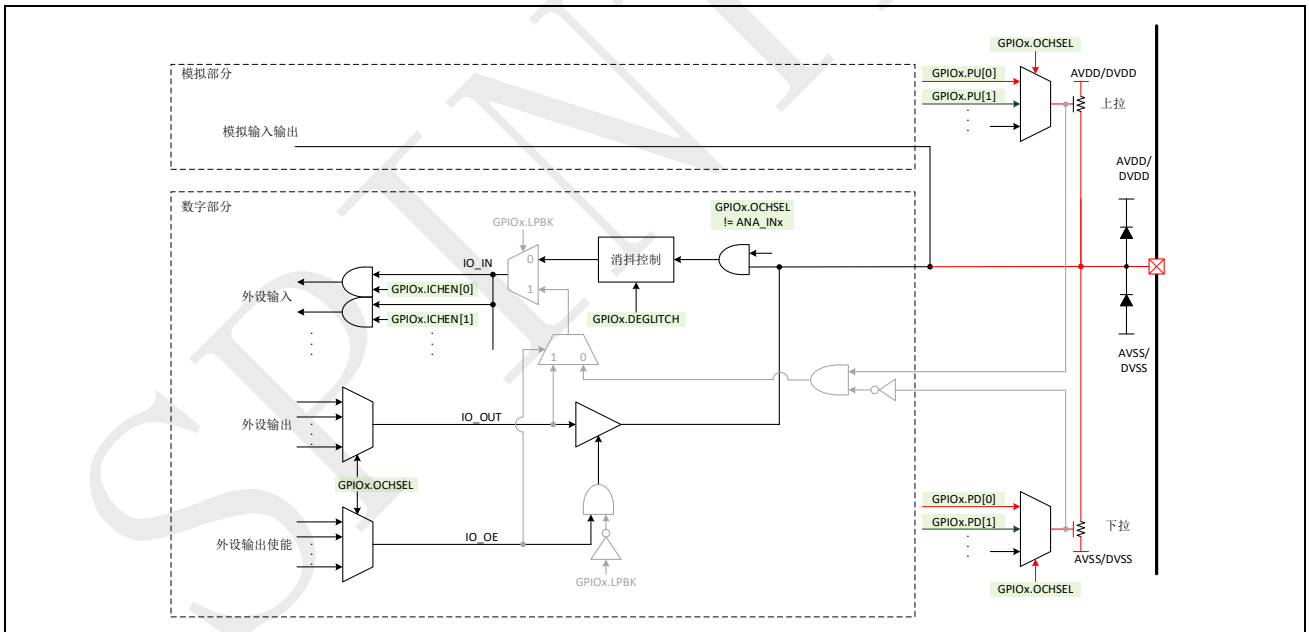
- 若 OCHSEL==0，PU[0]以及 PD[0]生效，决定 GPIO16 上下拉配置，如图 1-2 所示；
- 若 OCHSEL==1，PU[1]以及 PD[1]生效，决定 ANA_IN16 上下拉配置；
-
- 若 OCHSEL==6，PU[6]以及 PD[6]生效，决定 SDFM_SCK0 上下拉配置；
- 若 OCHSEL==7，超出 PU[n] PD[n]编号范围，通道 ECAPOAPWM 不可配，永远处于浮空态。

上下拉电路的工作状态有 3 种：

- 上拉；
- 下拉；
- 浮空。

引脚的默认上下拉状态以及上下拉电阻大小见对应芯片的《数据手册》。

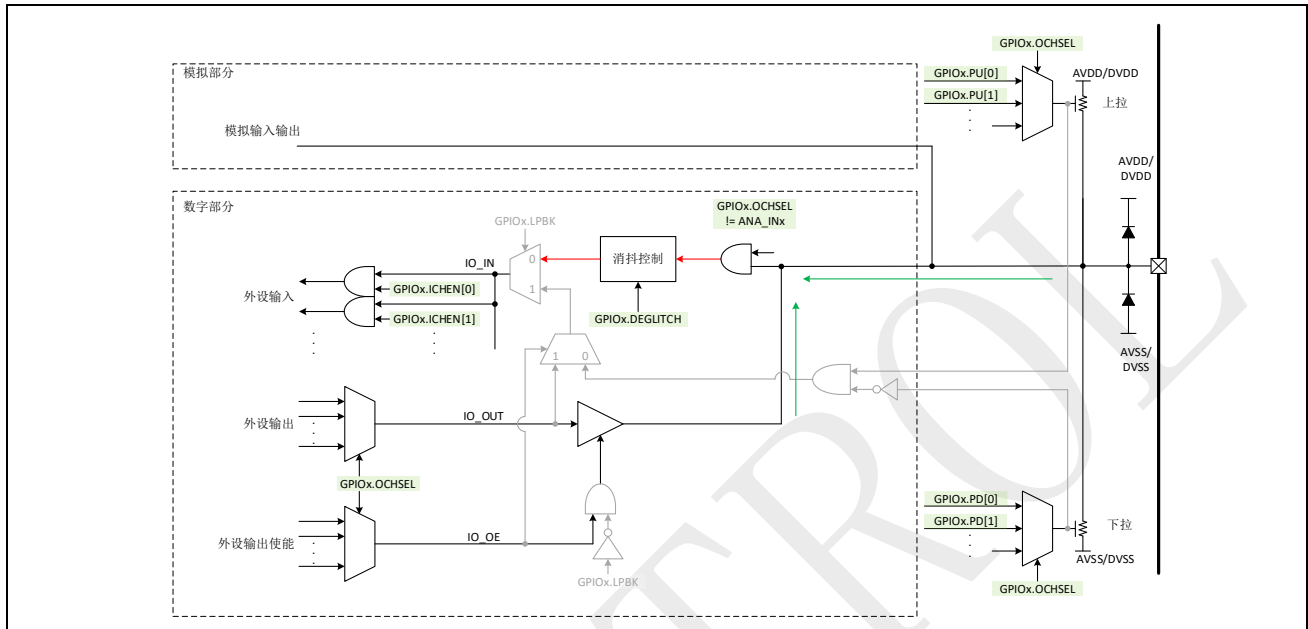
图 1-2: 上下拉配置



1.2.2 消抖

消抖电路如图 1-3 所示。

图 1-3: 消抖电路



从上图可以看出，输入源有 2 种：

- PIN 上外部输入；
- 内部外设输出。

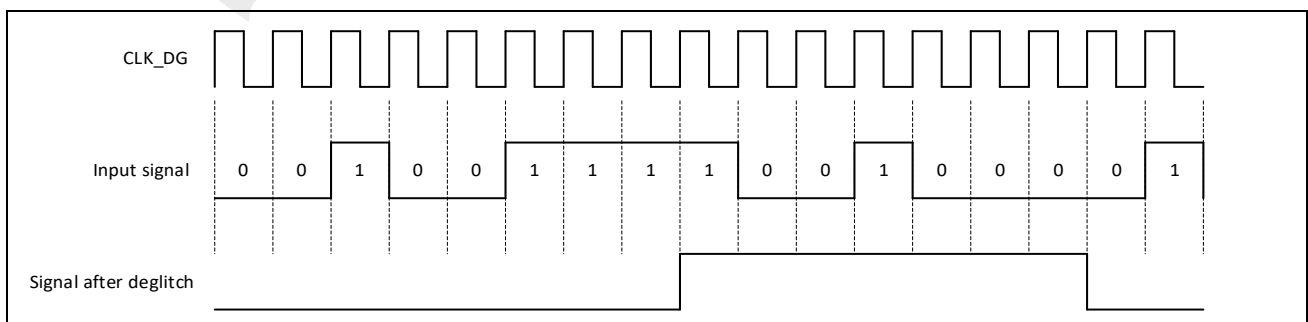
非输入源有 2 种：

- Loopback 输出（仅 SPC2188 以及 SPC1185 在使能 LPBK 后使用）；
- 模拟输入输出。

其消抖原理是输入的信号连续保持 3 个 CLK_DG 时钟周期不变时，输出信号才会翻转，否则输出保持不变，如图 1-4 所示。

当需要调整窗口时间时，调整 CLOCK 模块 CLK_DG 时钟源分频即可。

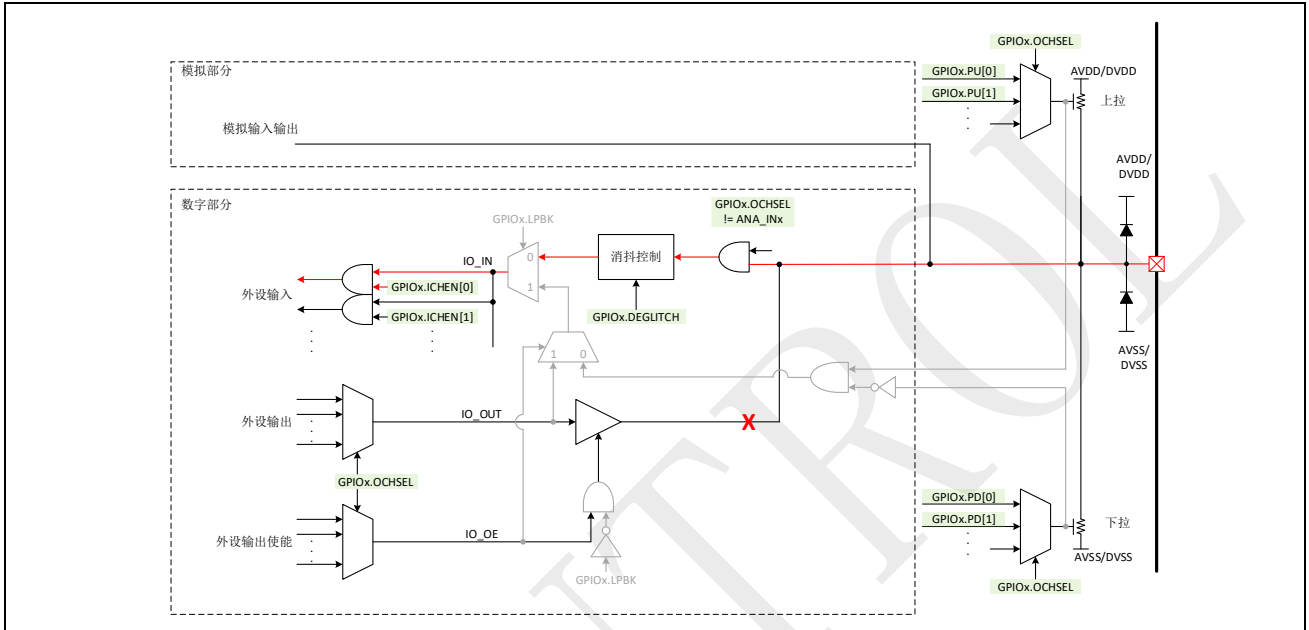
图 1-4: 消抖



1.2.3 输入

输入如图 1-5 所示，在 ICHEN[0] 为 1 时，可将外部 PIN 电平送入芯片内部，并作为 ADC 的来自 I/O 引脚的外部采样请求，作为 Timer 的来自 I/O 引脚的外部定时/计数/捕获请求，作为 ECAP 捕获源，或作为 GPIO 输入信号源。

图 1-5: 输入

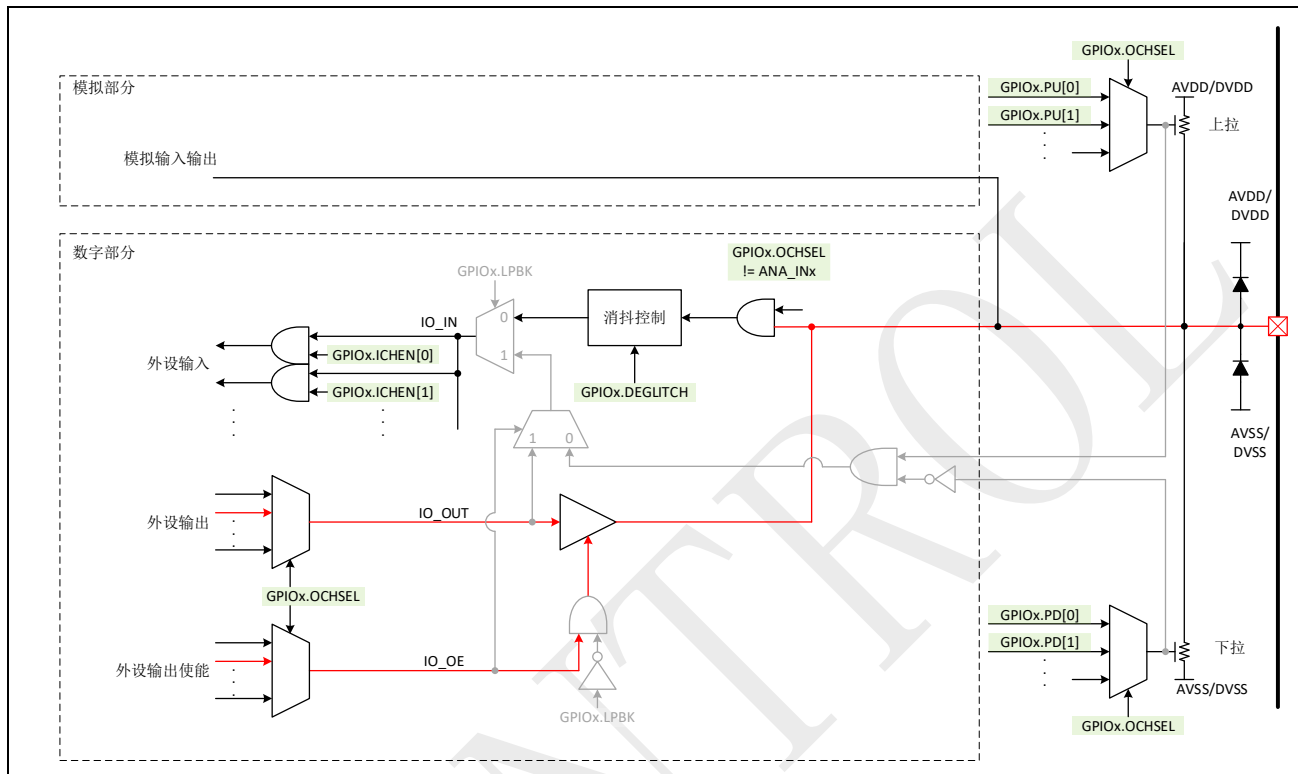


具体配置方法见[章节 1.3](#)。

1.2.4 输出

如图 1-6 所示，可以将外设输出信号输出到 PIN 上。

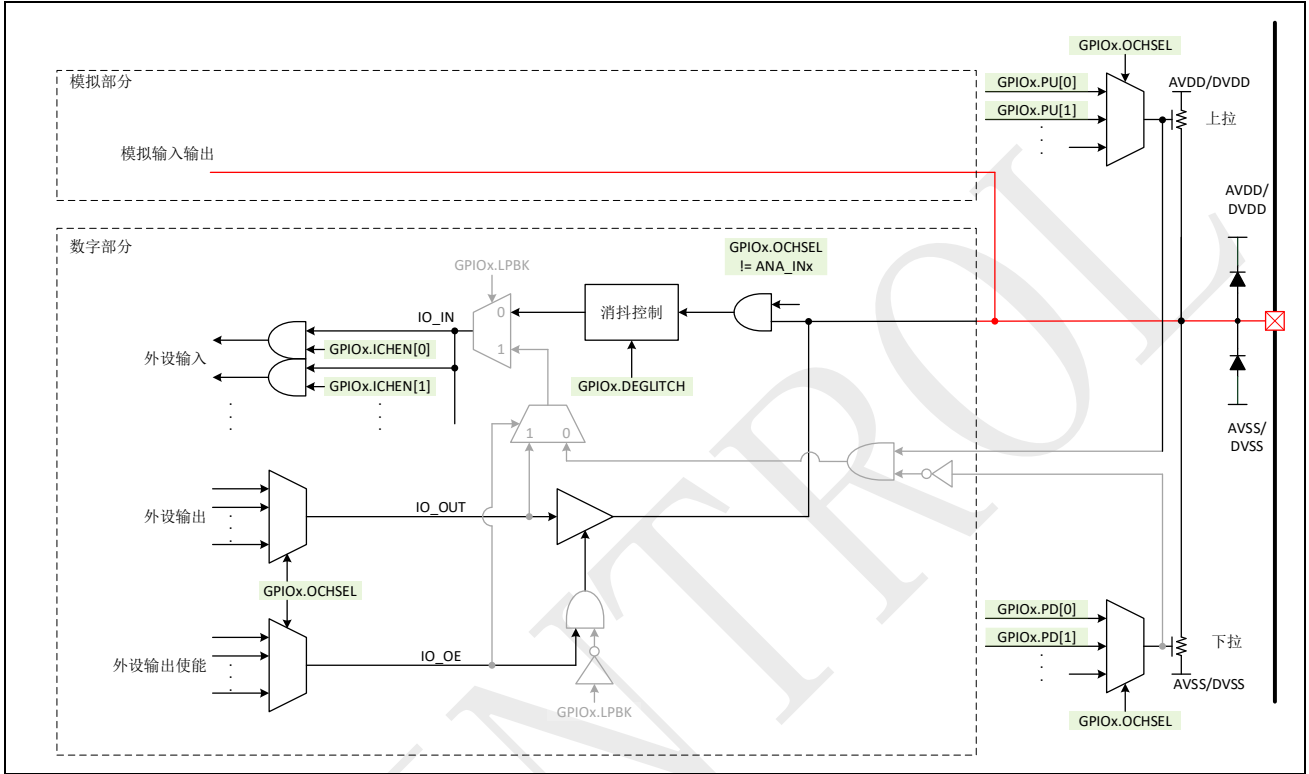
图 1-6: 输出



1.2.5 模拟输入输出

如果 OCHSEL 配置为模拟输入输出 (XIN, XOUT, ANA_INx)，虚线框内数字部分电路等同于无效，但此时 ESD 保护以及上下拉功能仍然存在，如图 1-7 所示。

图 1-7: 模拟输入输出



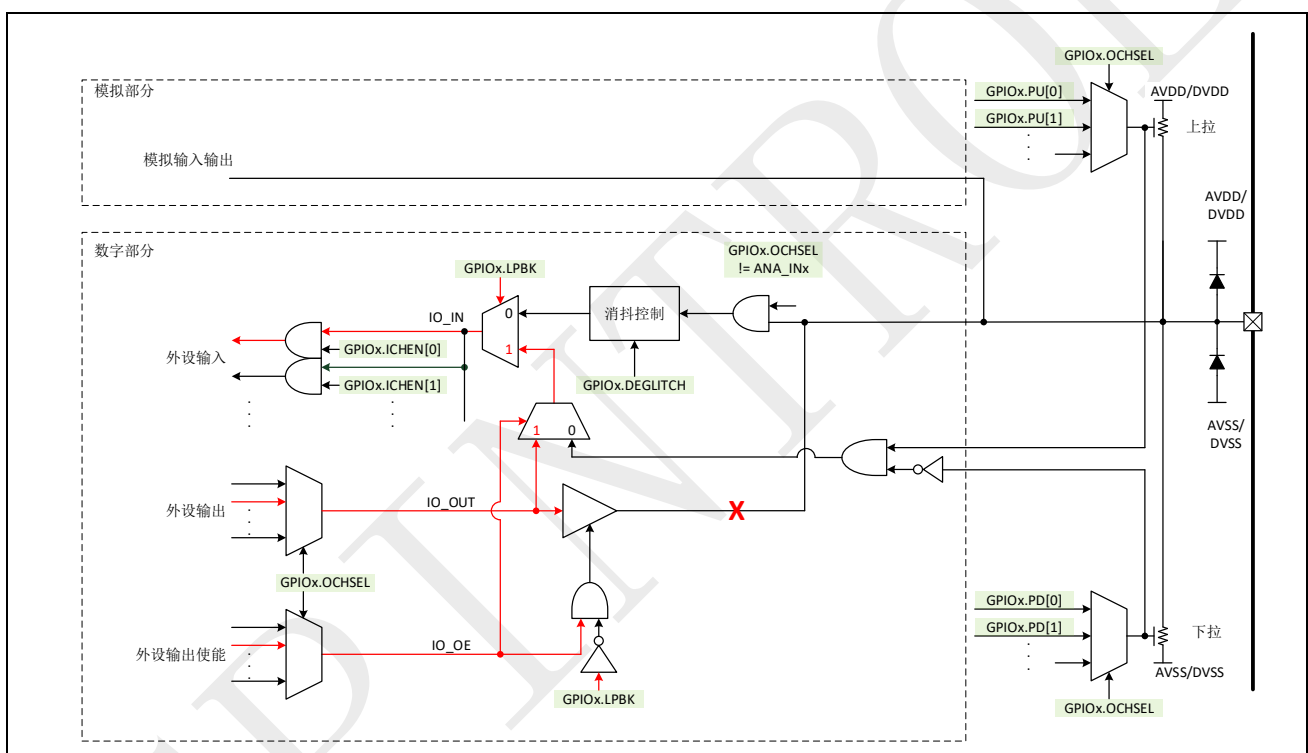
1.2.6 Loopback

每个 I/O 都有一个环回路径，通过 LPBK 寄存器位段控制。使能该路径后，由 OCHSEL 选择的输出通道并不会真正作用到 PIN，而是环回到 IO_IN。

以 GPIO16 为例，如表 1-2 所示，若 GPIO16.OCHSEL=7 且 GPIO16.LPBK=1，则三态门输出为高阻态，ECAPO 的 APWM 模式输出信号并不会送到 GPIO16 引脚，而是环回到 IO_IN，如图 1-8 所示。

若此时设置 GPIO16.ICHEN[0]=1，则环回信号用于作为 ADC 的来自 I/O 引脚的外部采样请求，作为 Timer 的来自 I/O 引脚的外部定时/计数/捕获请求，作为 ECAP 捕获源，或作为 GPIO 输入信号源。

图 1-8: Loopback 电路



注意： 仅 SPC2188 以及 SPC1185 产品中具有 Loopback 功能。

1.3 功能实例

对于 I/O 的输入而言，其源可以来自于外部 PIN 脚，也可来自内部外设的输出；而对于输出而言，其源来自于芯片外设的输出，并且这些外设的输出可以通过进一步设置，将其设置为某些外设的输入。以下几个小节将以几个具体示例进行说明。

1.3.1 I/O 设置为外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 的输入

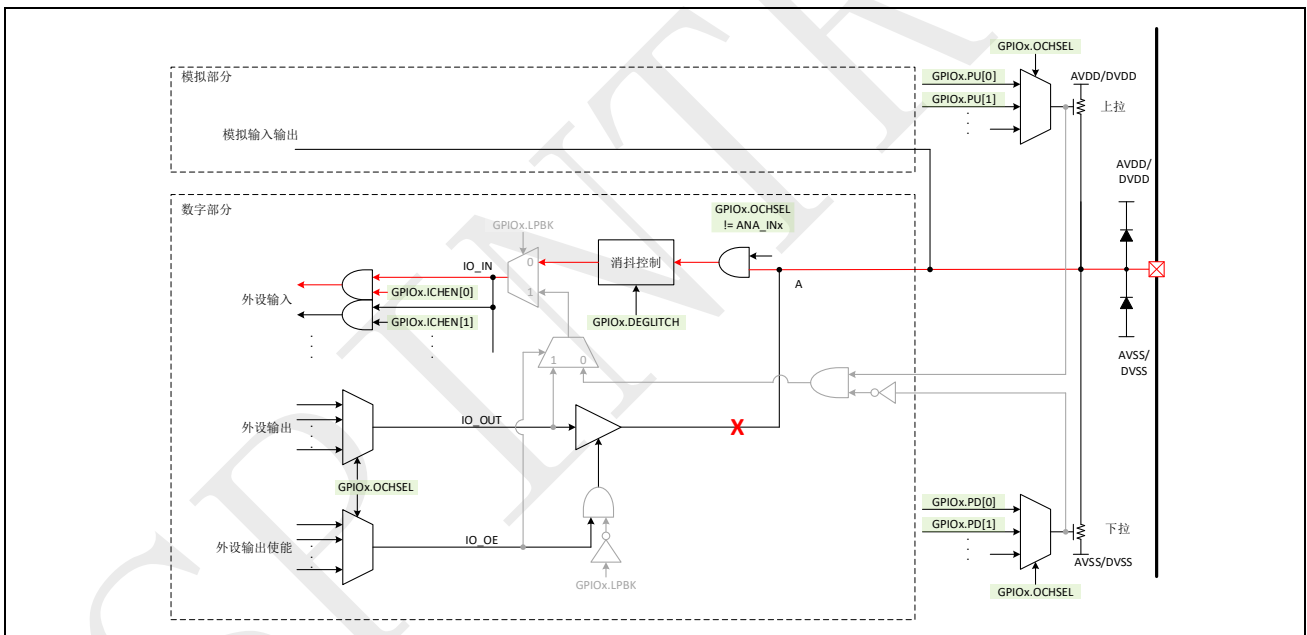
1.3.1.1 功能需求

I/O 设置为外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 的输入。

1.3.1.2 功能实现

如图 1-9 所示，其将外部电平送到芯片内部，并作为 ADC 的来自 I/O 引脚的外部采样请求、作为 Timer 的来自 I/O 引脚的外部定时/计数/捕获请求、作为 ECAP 捕获源，或作为 GPIO 输入信号源。

图 1-9: 外设 GPIO, ADC, Timer, ECAP 输入



外部信号进入对应外设共有 4 步配置：

- 将 OCHSEL 切换到 0 也就是 GPIO 通道，并确保 GPIO 配置为输入方向，否则外部输入电平和内部输出电平会共同作用在点 A；
- 根据 OCHSEL 配置上下拉电路；
- 根据需要配置消抖电路；
- 使能 ICHEN[0]，从而将信号送入 ICHEN[0] 对应通道，进而作为 ADC 来自 I/O 引脚的外部采样请求，作为 Timer 来自 I/O 引脚的外部定时/计数/捕获请求，或作为 ECAP 捕获源，作为 GPIO 输入信号源。

1.3.2 外设 GPIO 输出作为 I/O 输出源，且设置为外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 输入

1.3.2.1 功能需求

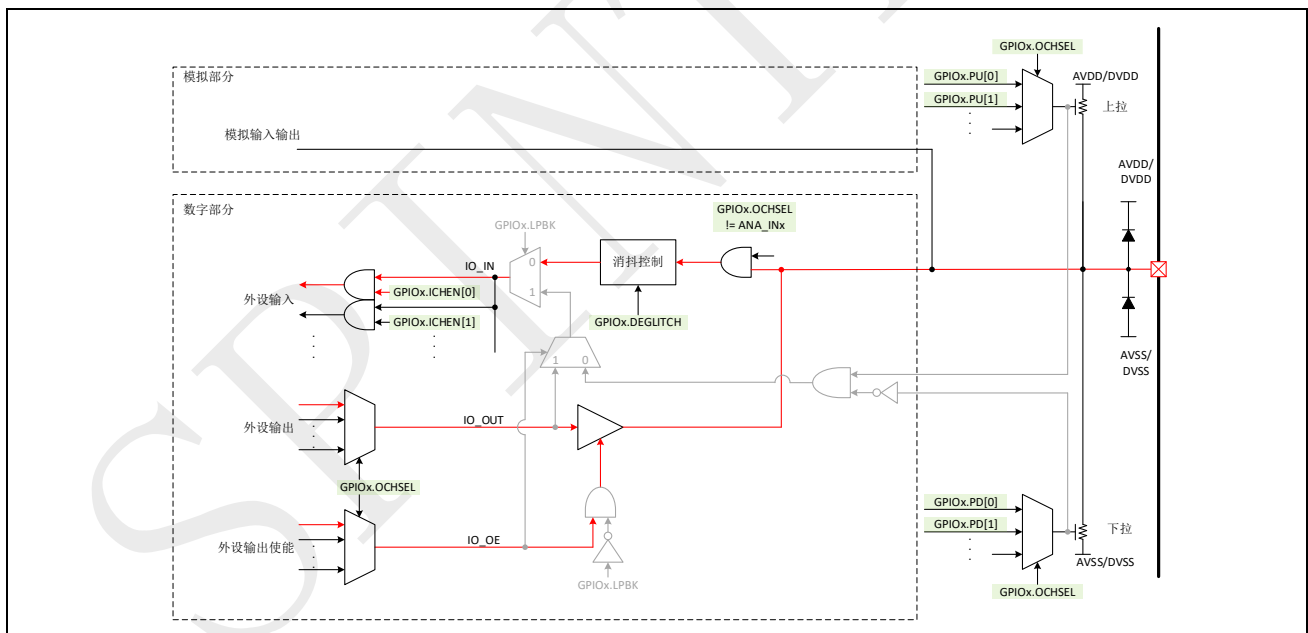
将外设 GPIO 的输出信号作为 I/O 的输出源头，并进一步将其配置为外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 的输入。

1.3.2.2 功能实现

如图 1-10 所示，共分 4 步骤：

- 将 OCHSEL 切换到 0 也就是 GPIO 通道，并确保 GPIO 配置为输出方向，从而可以将信号输出到 PIN 上；
- 根据 OCHSEL 配置上下拉电路；
- 根据需要配置消抖电路；
- 使能 ICHEN[0]，从而将信号送入 ICHEN[0] 对应通道，进而作为 ADC 来自 I/O 引脚的外部采样请求、作为 Timer 来自 I/O 引脚的外部定时/计数/捕获请求、作为 ECAP 捕获源，或作为 GPIO 输入信号源。

图 1-10: 外设 GPIO 输出，外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 输入



1.3.3 外设非 GPIO 输出作为 I/O 输出源，且设置为外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 输入

1.3.3.1 功能需求

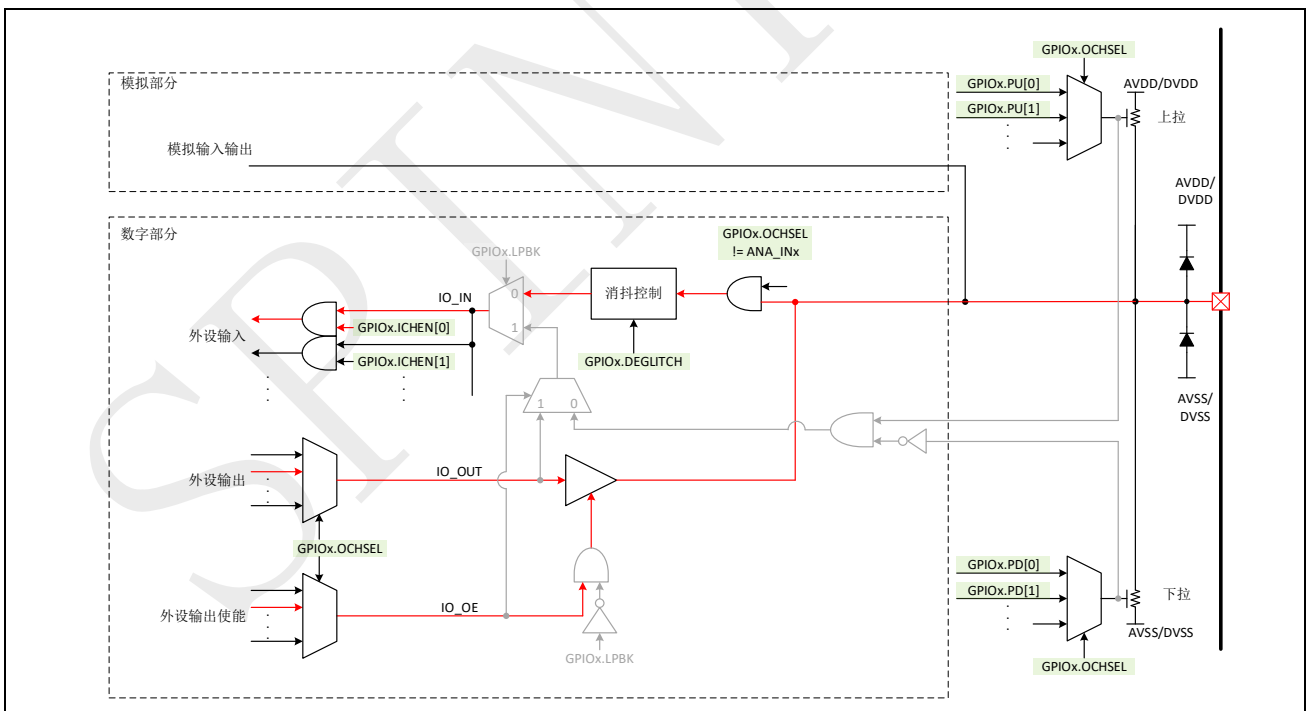
将非 GPIO 的其它外设输出信号作为 I/O 的输出源头，并进一步将其配置为外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 的输入。外设输出信号是指将 OCHSEL 非 0 也就是非 GPIO 通道的信号（例如，PWM 输出、ECAP 模拟的 PWM 输出、PWM 同步信号输出、PWM 触发 ADC 采样信号输出、COMP 结果输出等）。

1.3.3.2 功能实现

如图 1-11 所示，实现分为 4 步：

- 配置 OCHSEL 为对应数字输出通道，从而将信号输出到 PIN 上；
- 根据 OCHSEL 配置上下拉电路；
- 根据需要配置消抖电路；
- 使能 ICHEN[0]，从而将信号送入 ICHEN[0] 对应通道，进而作为 ADC 来自 I/O 引脚的外部采样请求、作为 Timer 来自 I/O 引脚的外部定时/计数/捕获请求、作为 ECAP 捕获源，或作为 GPIO 输入信号源。

图 1-11: 非 GPIO 外设输出，外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 输入



1.3.4 GPIO 配置为开漏

1.3.4.1 功能需求

采用开漏方式控制 GPIO。

1.3.4.2 功能实现

默认 GPIO 工作在推挽方式,如需采用开漏方式控制 GPIO,需要在芯片外部连接上拉电阻,并参考以下代码。

示例

```
/* Set PIN_GPIO12 as GPIO FUNC */
PIN_SetChannel(PIN_GPIO12, PIN_GPIO12_GPIO12);
/* Output is high */
GPIO_SetDirection(PIN_GPIO12, GPIO_INPUT);

while (1)
{
    /* Output is high */
    GPIO_SetDirection(PIN_GPIO12, GPIO_INPUT);

    Delay_Us(50);

    /* Output is low */
    GPIO_SetLow(PIN_GPIO12);
    GPIO_SetDirection(PIN_GPIO12, GPIO_OUTPUT);

    Delay_Us(50);
}
```

[1] 示例代码适用于 SPD1179, 其它系列产品的示例代码会根据实际需求进行补充。

注意: 外部上拉电压不要超过芯片 IO 耐压范围。

1.4 附录

表 1-1: GPIO16 引脚控制寄存器 (GPIO16) 位段定义

GPIO16(GPIO16PinControlRegister)							
Access:PINMUX->GPIO16Offset:0x0040Default:0x29000001							
31	30	29	28	27	26	25	24
RESERVED	PU						
23	22	21	20	19	18	17	16
RESERVED	PD						
15	14	13	12	11	10	9	8
RESERVED	ICHEN						
7	6	5	4	3	2	1	0
STRENGTH		DEGLITCH	LPBK	RESERVED	OCHSEL		

[1] 示例以 SPC2188 寄存器为例。

表 1-2: GPIO16 引脚控制寄存器 (GPIO16) 位段描述

位段	位段名	属性	复位值	描述
31	RESERVED_31	RO	0x0	保留
30:24	PU	RW	0x29	上拉使能 若 PU[n]=1 则使能通道 n 的上拉
23	RESERVED_23	RO	0x0	保留
22:16	PD	RW	0x0	下拉使能 若 PD[n]=1 则使能通道 n 的下拉
15	RESERVED_15	RO	0x0	保留
14:8	ICHEN	RW	0x0	输入通道使能 若 ICHEN[n]=1 则使能通道 n 的输入
7:6	STRENGTH	RW	0x0	输出驱动力 0: 5mA 1: 10mA 2: 15mA 3: 20mA
5	DEGLITCH	RW	0x0	输入消抖 0: 关闭 1: 使能
4	LPBK	RW	0x0	直接将输出环回到输入通道

位段	位段名	属性	复位值	描述
				0: 输出到引脚 1: 输出直接环回到输入
3	RESERVED_3	RO	0x0	保留
2:0	OCHSEL	RW	0x1	输出通道以及上拉和下拉控制选择 0: GPIO16 1: ANA_IN16 3: UART2_TXD 4: SPI0_MOSI 5: CAN0_TXD 6: SDFM_SCK0 7: ECAPOAPWM 模式输出

[1] 示例以 SPC2188 寄存器为例。

2 SPC1168/SPC2168/SPC1125 系列

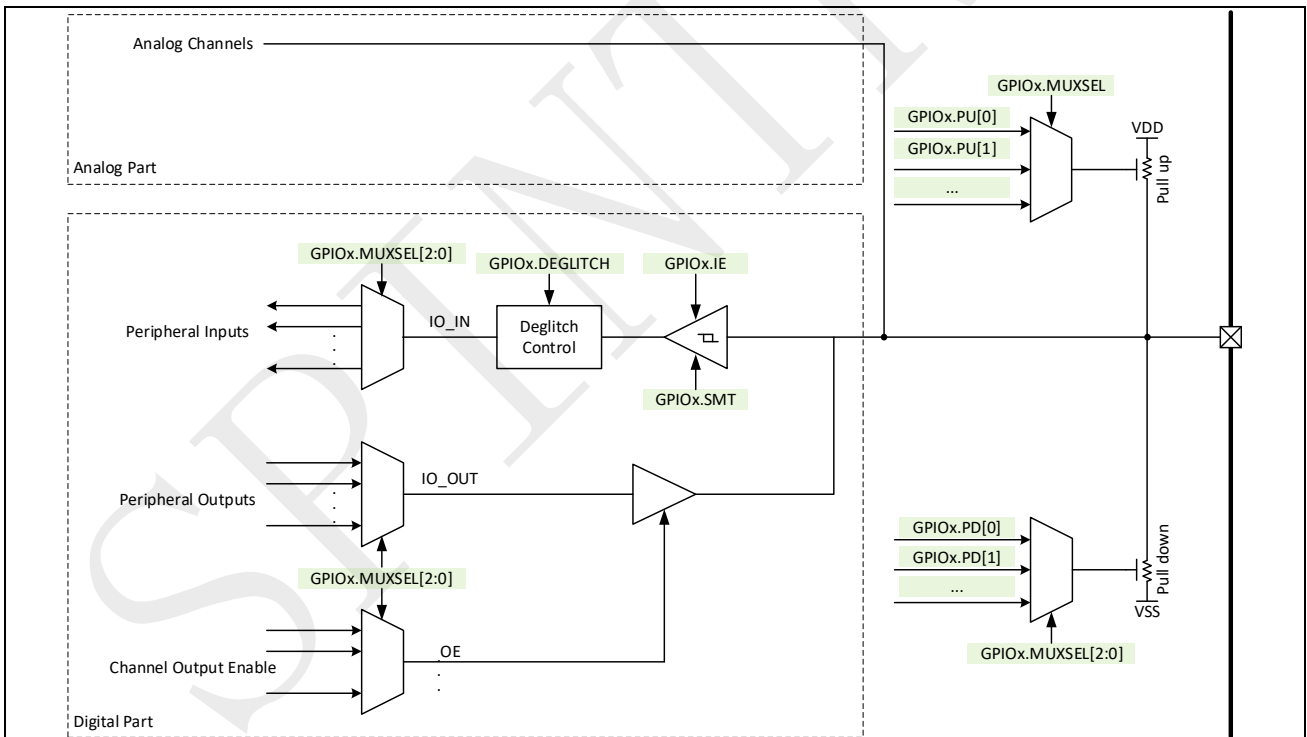
2.1 特性

本章节描述了这些 I/O 如何实现输入输出，共 4 部分，如图 2-1 所示。

- 上下拉电路：
 - 上下拉电路。
- 模拟部分：
 - 模拟输入输出（XIN，XOUT，ADC）。
- 数字部分：
 - 输出；
 - 输入；
 - 输入路径上消抖电路。

如果 MUXSEL 配置为模拟输入输出（XIN，XOUT，ADC），数字部分电路等同于无效；如果 MUXSEL 配置为数字通道，模拟部分电路等同于无效。

图 2-1: IO 控制框图



2.2 功能描述

2.2.1 上下拉

以 GPIO16 为例，如表 2-2 所示。其中 PU 位数为 7（30 - 24 + 1），对应编号范围 0 到 6。

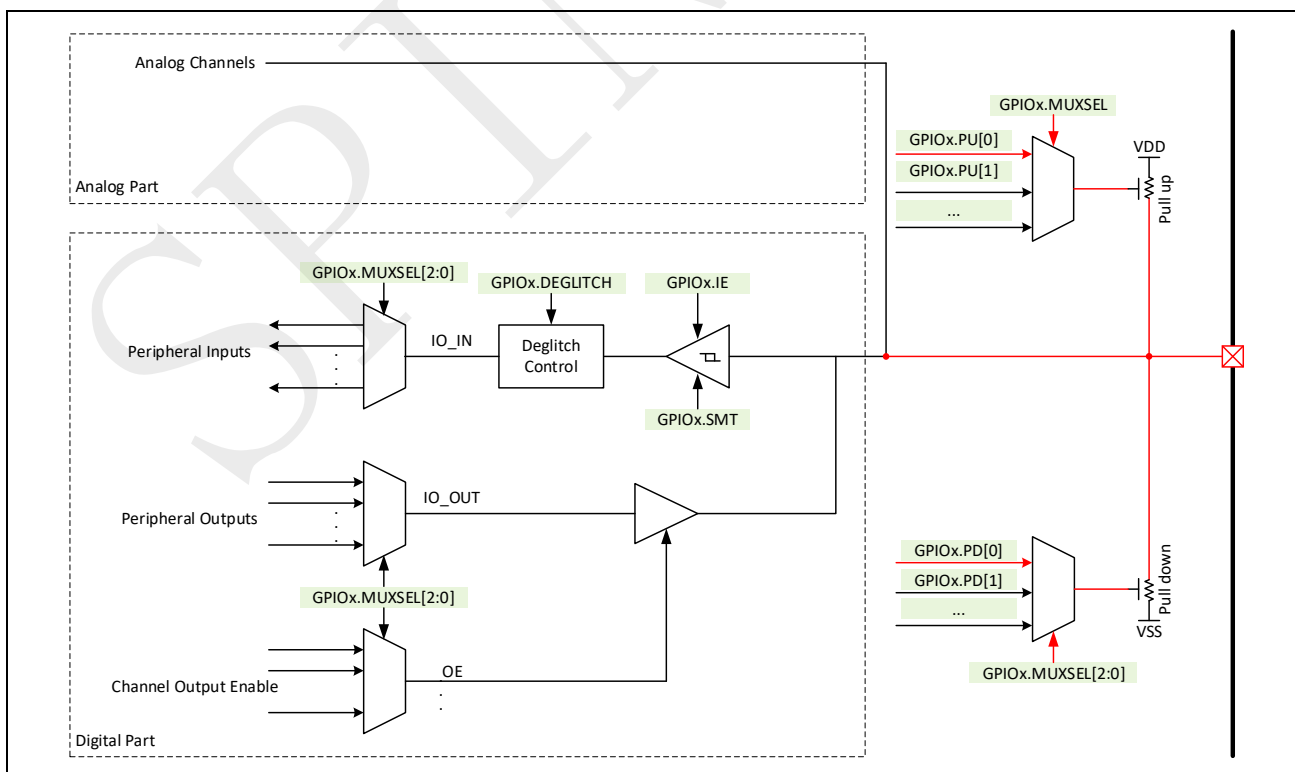
- 若 MUXSEL==0, PU[0]以及 PD[0]生效，决定 GPIO16 上下拉配置，如图 2-2 所示；
- 若 MUXSEL==1, PU[1]以及 PD[1]无效，PWMSYNCO 上下拉不可配，永远处于浮空态；
- 若 MUXSEL==2, PU[2]以及 PD[2]无效，UART_TXD 上下拉不可配，永远处于浮空态；
- 若 MUXSEL==3, PU[3]生效，PD[3]无效，决定 UART_RXD 上拉配置；
- 若 MUXSEL==4, PU[4]以及 PD[4]生效，决定 PWM2A 上下拉配置；
- 若 MUXSEL==5, PU[5]以及 PD[5]生效，决定 PWM5A 上下拉配置；
- 若 MUXSEL==6, PU[6]以及 PD[6]生效，决定 SPI_SFRM 上下拉配置；

上下拉电路的工作状态有 3 种：

- 上拉；
- 下拉；
- 浮空。

引脚的默认上下拉状态以及上下拉电阻大小见对应芯片的《数据手册》。

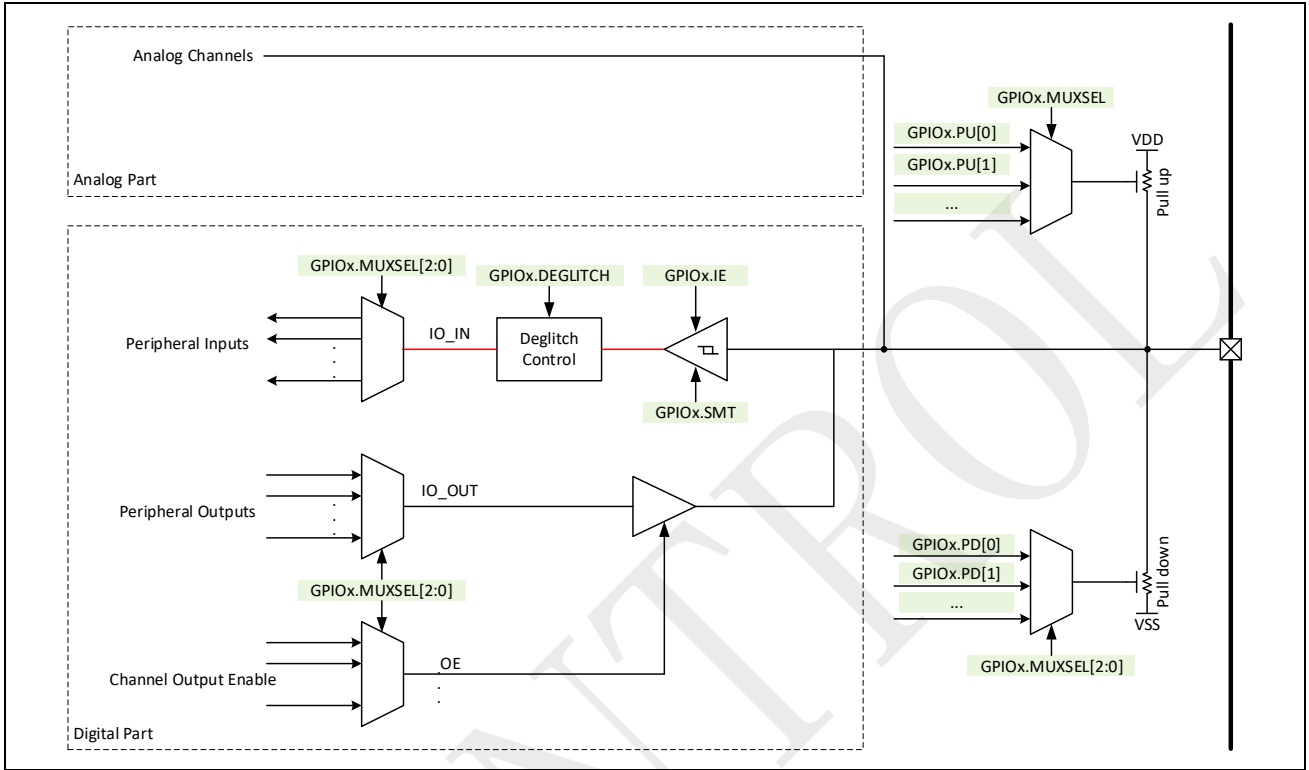
图 2-2：上下拉配置



2.2.2 消抖

消抖电路如图 2-3 所示。

图 2-3: 消抖电路



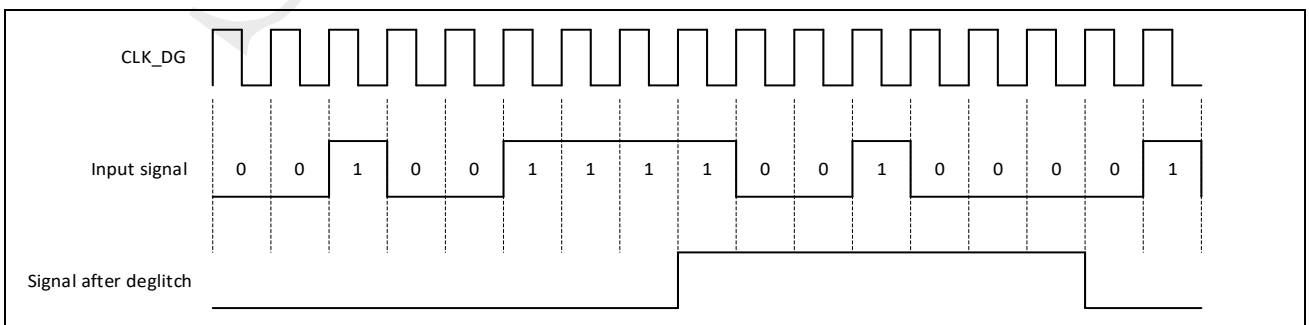
从上图可以看出，输入源有 2 种：

- PIN 上外部输入；
- 内部外设输出。

其消抖原理是输入的信号连续保持 3 个 CLK_DG 时钟周期不变时，输出信号才会翻转，否则输出保持不变，如图 2-4 所示。

当需要调整窗口时间时，调整 CLOCK 模块 CLK_DG 时钟源分频即可。

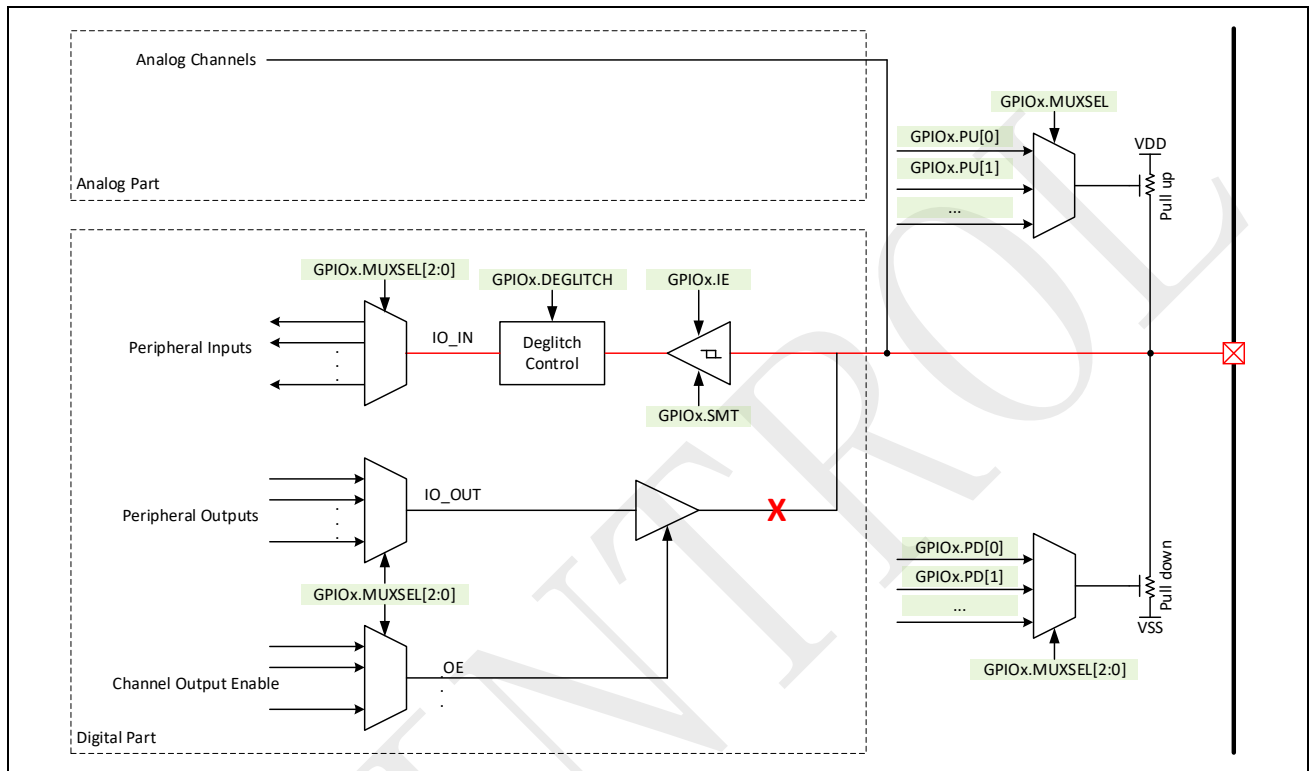
图 2-4: 消抖



2.2.3 输入

输入如图 2-5 所示，在 GPIOx.IE 设为 1（输入使能），可将外部 PIN 电平送入芯片内部，IO_IN 可作为 ADC 的来自 I/O 引脚的外部采样请求，作为 Timer 的来自 I/O 引脚的外部定时/计数/捕获请求，作为 ECAP 捕获源，或作为 GPIO 输入信号源。

图 2-5：输入

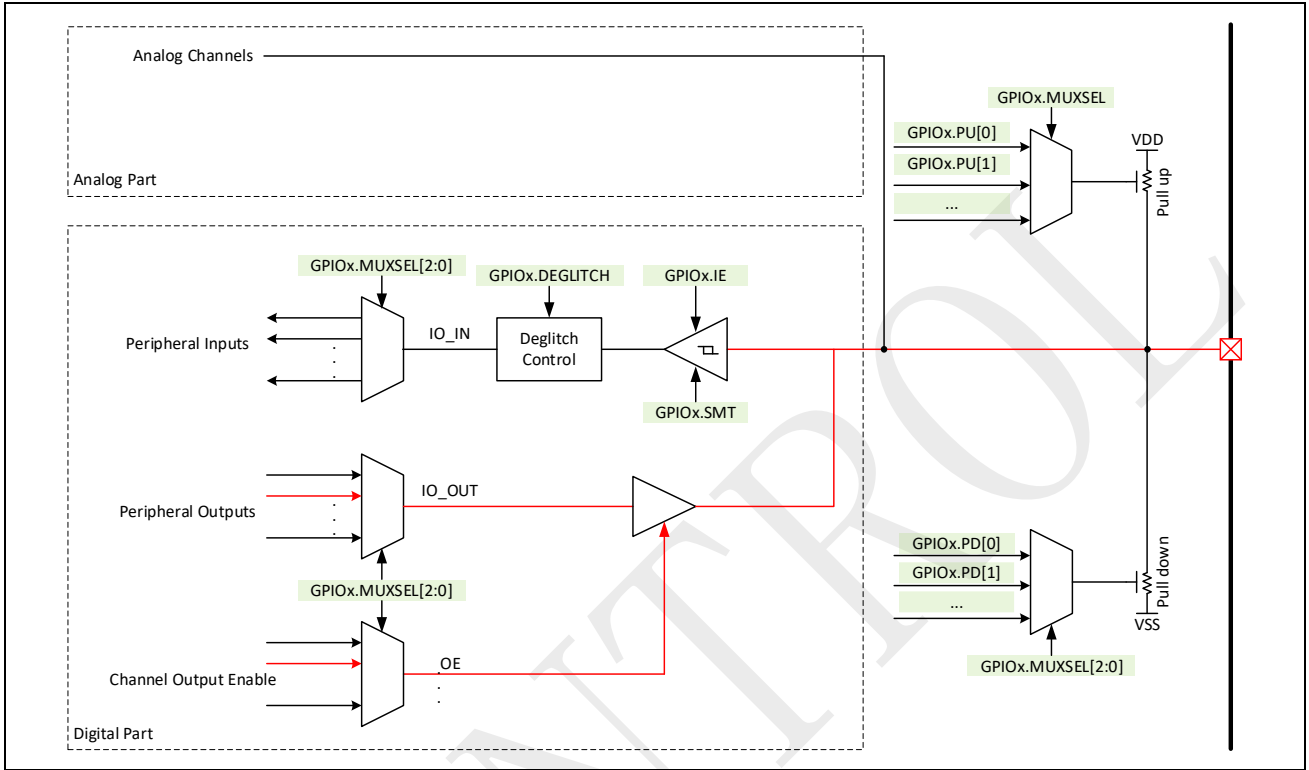


具体配置方法见[章节 2.3](#)。

2.2.4 输出

如图 2-6 所示，可以将外设输出信号输出到 PIN 上。

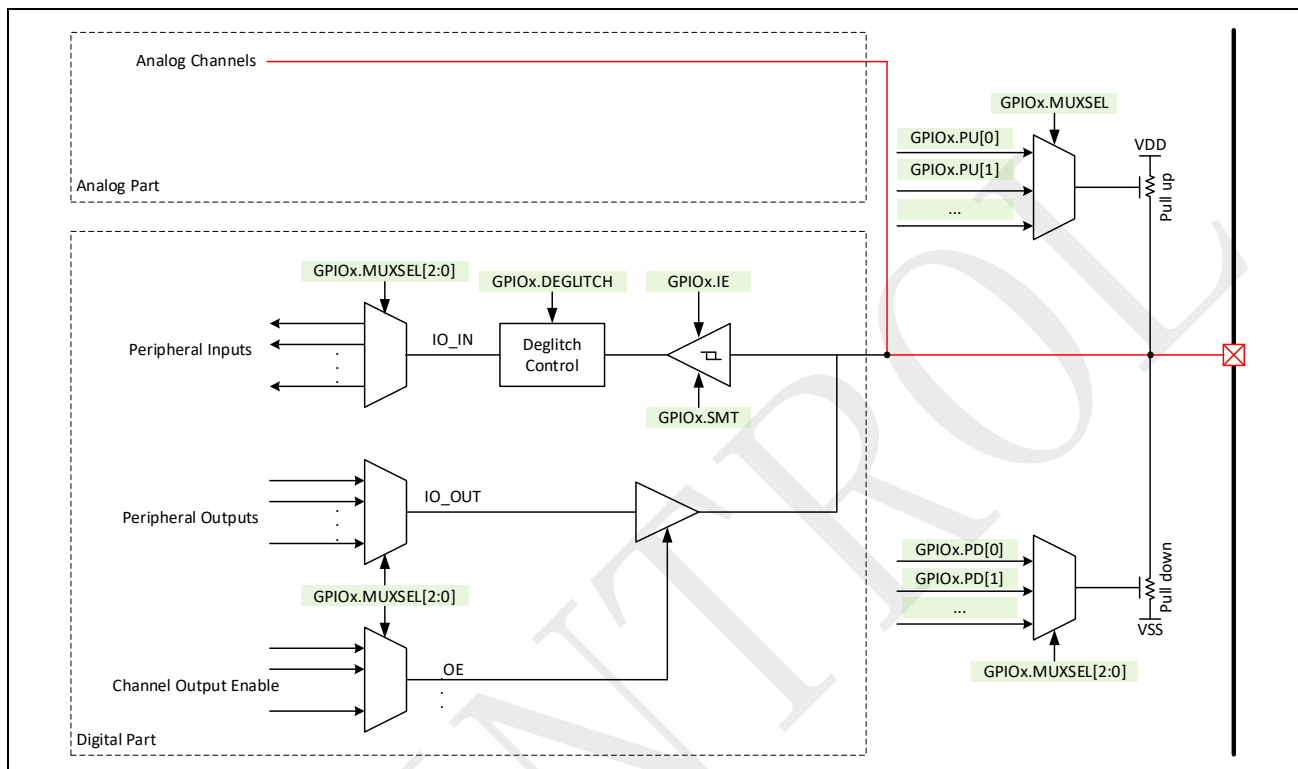
图 2-6: 输出



2.2.5 模拟输入输出

如果 MUXSEL 配置为模拟输入输出 (XIN, XOUT, ANA_INx)，虚线框内数字部分电路等同于无效，如图 2-7 所示。

图 2-7: 模拟输入输出



2.3 功能实例

对于 I/O 的输入而言，其源可以来自于外部 PIN 脚，也可来自内部外设的输出；而对于输出而言，其源来自于芯片外设的输出，并且这些外设的输出可以通过进一步设置，将其设置为某些外设的输入。以下几个小节将以几个具体示例进行说明。

2.3.1 I/O 设置为外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 的输入

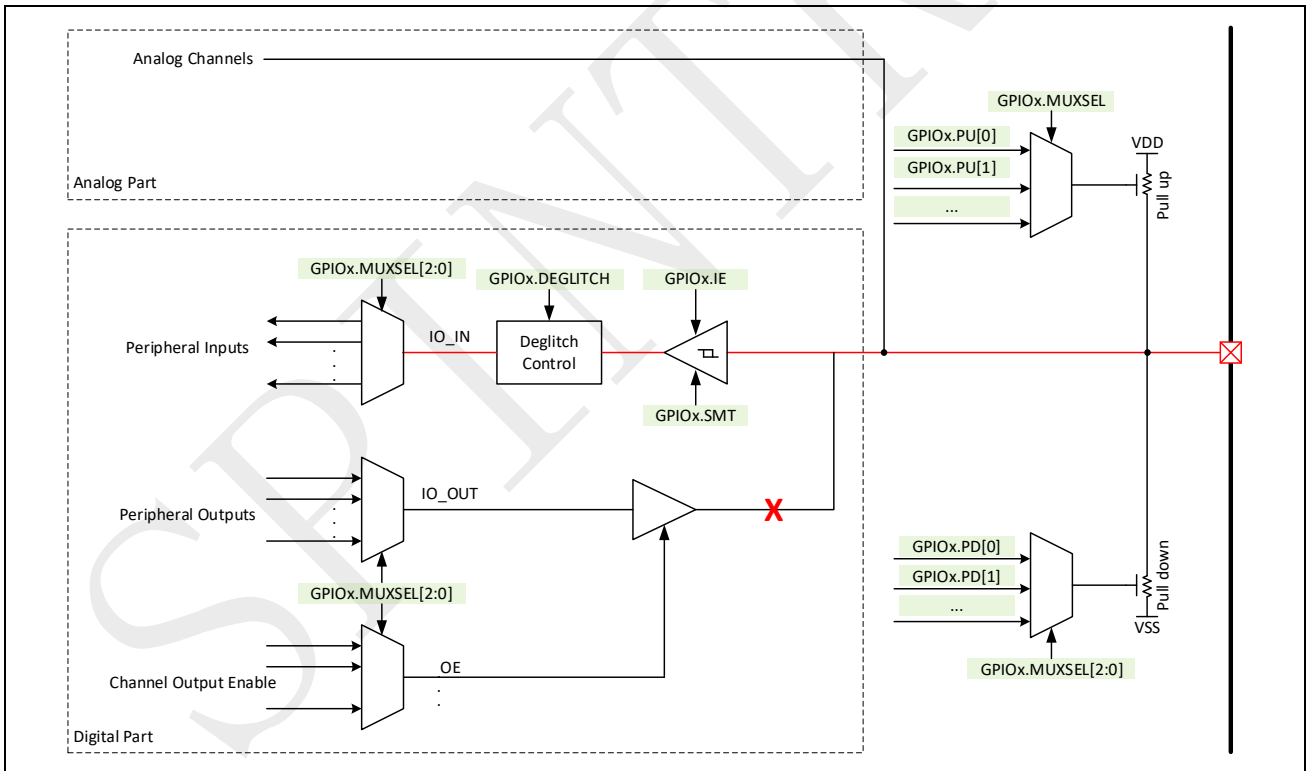
2.3.1.1 功能需求

I/O 设置为外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 的输入。

2.3.1.2 功能实现

如图 2-8 所示，其将外部电平送到芯片内部，并作为 ADC 的来自 I/O 引脚的外部采样请求、作为 Timer 的来自 I/O 引脚的外部定时/计数/捕获请求、作为 ECAP 捕获源，或作为 GPIO 输入信号源。

图 2-8: 外设 GPIO, ADC, Timer, ECAP 输入



外部信号进入对应外设共有 4 步配置：

- 将 MUXSEL 切换到 0 也就是 GPIO 通道，并确保 GPIO 配置为输入方向，否则外部输入电平和内部输出电平会共同作用在点 A；
- 根据 MUXSEL 配置上下拉电路；
- 根据需要配置消抖电路；

- GPIOx.IE 设为 1（输入使能），从而将信号送入 IO_IN 对应通道，进而作为 ADC 来自 I/O 引脚的外部采样请求，作为 Timer 来自 I/O 引脚的外部定时/计数/捕获请求，或作为 ECAP 捕获源，作为 GPIO 输入信号源。

2.3.2 外设 GPIO 输出作为 I/O 输出源，且设置为外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 输入

2.3.2.1 功能需求

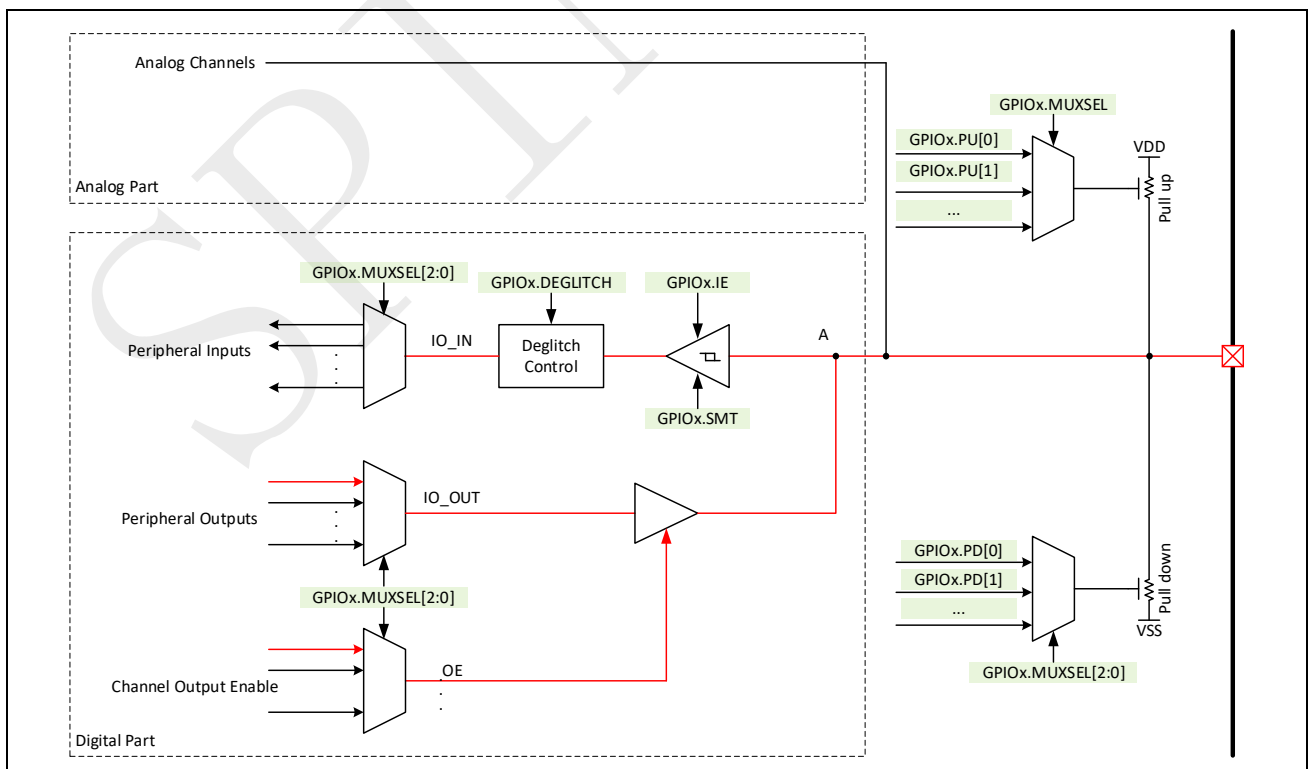
将外设 GPIO 的输出信号作为 I/O 的输出源头，并进一步将其配置为外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 的输入。

2.3.2.2 功能实现

如图 2-9 所示，共分 4 步骤：

- 将 MUXSEL 切换到 0 也就是 GPIO 通道，并确保 GPIO 配置为**输出方向**，从而可以将信号输出到 PIN 上；
- 根据 MUXSEL 配置上下拉电路；
- 根据需要配置消抖电路；
- GPIOx.IE 设为 1（输入使能），从而将信号送入 IO_IN 对应通道，进而作为 ADC 来自 I/O 引脚的外部采样请求、作为 Timer 来自 I/O 引脚的外部定时/计数/捕获请求、作为 ECAP 捕获源，或作为 GPIO 输入信号源。

图 2-9：外设 GPIO 输出，外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 输入



2.3.3 外设非 GPIO 输出作为 I/O 输出源，且设置为外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 输入

2.3.3.1 功能需求

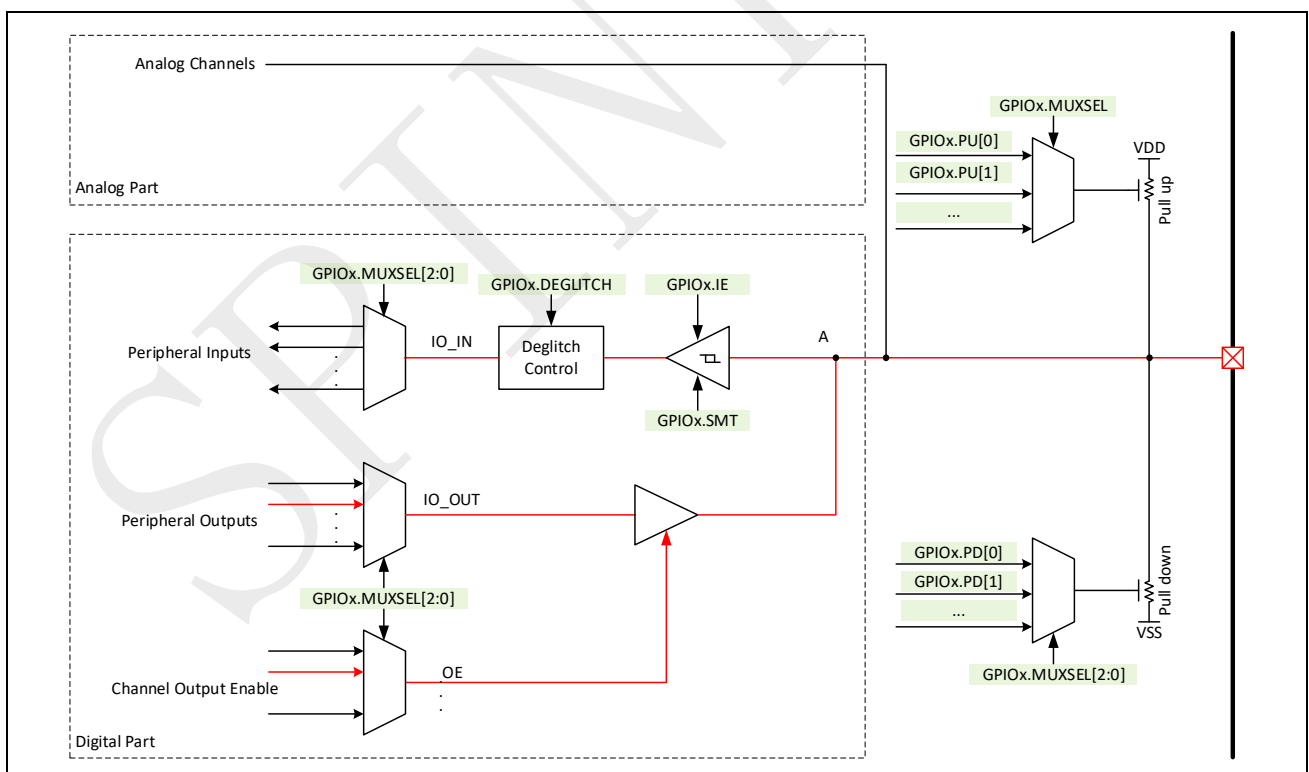
将非 GPIO 的其它外设输出信号作为 I/O 的输出源头，并进一步将其配置为外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 的输入。外设输出信号是指将 MUXSEL 非 0 也就是非 GPIO 通道的信号（例如，PWM 输出、ECAP 模拟的 PWM 输出、PWM 同步信号输出、PWM 触发 ADC 采样信号输出、COMP 结果输出等）。

2.3.3.2 功能实现

如图 2-10 所示，实现分为 4 步：

- 配置 MUXSEL 为对应数字输出通道，从而将信号输出到 PIN 上；
- 根据 MUXSEL 配置上下拉电路；
- 根据需要配置消抖电路；
- GPIOx.IE 设为 1（输入使能），从而将信号送入 IO_IN 对应通道，进而作为 ADC 来自 I/O 引脚的外部采样请求、作为 Timer 来自 I/O 引脚的外部定时/计数/捕获请求、作为 ECAP 捕获源，或作为 GPIO 输入信号源。

图 2-10: 非 GPIO 外设输出，外设 GPIO/ADC/Timer/ECAP 输入



2.3.4 GPIO 配置为开漏

2.3.4.1 功能需求

采用开漏方式控制 GPIO。

2.3.4.2 功能实现

默认 GPIO 工作在推挽方式,如需采用开漏方式控制 GPIO,需要在芯片外部连接上拉电阻,并参考以下代码。

示例

```
/* Set GPIO_30 as GPIO FUNC */
GPIO_SetPinChannel(GPIO_30, GPIO30_GPIO30);
/* Output is high */
GPIO_SetPinDir(GPIO_30, GPIO_INPUT);

while (1)
{
    /* Output is high */
    GPIO_SetPinDir(GPIO_30, GPIO_INPUT);

    Delay_Us(50);

    /* Output is low */
    GPIO_SetLow(GPIO_30);
    GPIO_SetPinDir(GPIO_30, GPIO_OUTPUT);

    Delay_Us(50);
}
```

[1] 示例代码适用于 SPC1168, 其它系列产品的示例代码会根据实际需求进行补充。

注意: 外部上拉电压不要超过芯片 IO 耐压范围。

2.4 附录

表 2-1: GPIO16 引脚控制寄存器 (GPIO16) 位段定义

GPIO16 (GPIO16 Pin Control Register)						
Access: PINMUX->GPIO16		Offset: 0x0040		Default: 0x08000818		
31 RESERVED	30 PU6	29 PU5	28 PU4	27 PU3	26 RESERVED	25 24 PU0
23 RESERVED	22 PD6	21 PD5	20 PD4	19 RESERVED	18 RESERVED	17 16 PDO
15 RESERVED	14 CHDFLT6	13 RESERVED	12 RESERVED	11 RESERVED	10 RESERVED	9 8
7 STRENGTH	6 RESERVED	5 DEGLITCH	4 SMT	3 IE	2 RESERVED	1 MUXSEL
0						

[1] 示例以 SPC1128 寄存器为例。

表 2-2: GPIO16 引脚控制寄存器 (GPIO16) 位段描述

位段	位段名	属性	复位值	描述
31	RESERVED_31	RO	0x0	保留
30	PU6	RW	0x0	当 MUXSEL=6 时上拉使能
29	PU5	RW	0x0	当 MUXSEL=5 时上拉使能
28	PU4	RW	0x0	当 MUXSEL=4 时上拉使能
27	PU3	RW	0x1	当 MUXSEL=3 时上拉使能
26:25	RESERVED_26_25	RO	0x0	保留
24	PU0	RW	0x0	当 MUXSEL=0 时上拉使能
23	RESERVED_23	RO	0x0	保留
22	PD6	RW	0x0	当 MUXSEL=6 时下拉使能
21	PD5	RW	0x0	当 MUXSEL=5 时下拉使能
20	PD4	RW	0x0	当 MUXSEL=4 时下拉使能
19:17	RESERVED_19_17	RO	0x0	保留
16	PDO	RW	0x0	当 MUXSEL=0 时下拉使能
15	RESERVED_15	RO	0x0	保留
14	CHDFLT6	RW	0x0	当 MUXSEL!=6 时，默认为通道 6 输入值
13:8	RESERVED_13_8	RO	0x8	保留
7:6	STRENGTH	RW	0x0	输出驱动强度 0: 4.5 mA 1: 9 mA

位段	位段名	属性	复位值	描述
				2: 13.5 mA 3: 18 mA
5	DEGLITCH	RW	0x0	输入尖峰脉冲过滤 0: 关闭 1: 使能
4	SMT	RO	0x1	施密特输入使能
3	IE	RO	0x1	输入缓冲区总是使能
2:0	MUXSEL	RW	0x0	通道选择 0: GPIO16 1: PWM 同步信号输出 2: UART_TXD 3: UART_RXD 4: PWM2A 5: PWM5A 6: SPI_SFRM 7: ECAP APWM 模式输出

[1] 示例以 SPC1128 寄存器为例。