

HWD703XX 系列
双输出低压差电压调整器
塑封产品手册
V1.4.3

成都华微电子科技股份有限公司

2026 年 3 月 16 日

版本历史

版次	更改说明	更改人	更改日期	备注
V1.0.0	初始版本	冯浪	20120110	
V1.1.0	修订版本，订货信息和外形尺寸	冯浪	20140510	
V1.2.0	修订版本，补充应用信息	冯浪	20170928	
V1.3.0	更换模版格式，增加塑封封装信息	冯浪	20230703	
V1.4.0	增加工业级、军温、 N1 级产品订货信息	冯浪	20231123	
V1.4.1	更新订货信息，增加尺寸和重量信息	冯浪	20240809	
V1.4.2	1、根据技术支持中心的建议，增加焊盘、典型应用场景和焊接温度曲线。 2、删除“9 使用注意事项”的“f 若可行，相对湿度保持在 50%以上。” 3、更新公司的 logo，去掉陶封产品相关信息。	冯浪	20251104	
V1.4.3	1、调整手册名称； 2、修改产品订货信息中引脚材料； 3、增加表 2 中的注（3）~注（7）； 4、按修规修改表 1 的引脚描述。	文皓	20260316	

1 概述

HWD703XX系列是多电压DSP系统时序上电双端输出线性电压调整器，适用于多电源电压供电系统，其两路调整器分别具有输出最大1A和2A的电流输出能力，两路调整器可以通过外部引脚选择上电时序。具有多种特性比如高精度、快速瞬态响应、SVS管理电路（上电复位）、外部复位输入、使能控制、120ms延迟开漏输出上电复位功能和POWERGOOD指示功能等，可为DSP、ASIC、FPGA、CPLD和需要双输出电压的数字应用系统提供一个完善可靠的电源解决方案；HWD703XX系列LDO共有5款子系列产品分别为:HWD70345系列（3.3V/1.2V），HWD70348系列（3.3V/1.5V），HWD70351系列（3.3V/1.8V），HWD70358系列（3.3V/2.5V）和HWD70302系列（ADJ,ADJ）；采用塑封TSSOP24封装。

2 产品特点

- 1) 为分离供电应用系统提供双输出电压。
- 2) 为DSP应用提供可选择上电时序。
- 3) 调整器1最大负载电流1A，调整器2最大负载电流2A。
- 4) 快速瞬态响应。
- 5) 输出电压分别为3.3V/1.2V，3.3V/1.5V，3.3V/1.8V，3.3V/2.5V，双路可调输出。
- 6) 漏端开路输出120ms延时上电复位信号。
- 7) 漏端开路输出调整器1 POWERGOOD 信号。
- 8) 低静态电流其典型值为250uA。
- 9) 待机状态电流为2uA。
- 10) 输出电容快速放电功能。
- 11) 两路外部RESET输入端口。
- 12) UVLO欠压锁存保护功能。
- 13) 过热保护功能。
- 14) 塑封TSSOP24封装。

3 功能框图

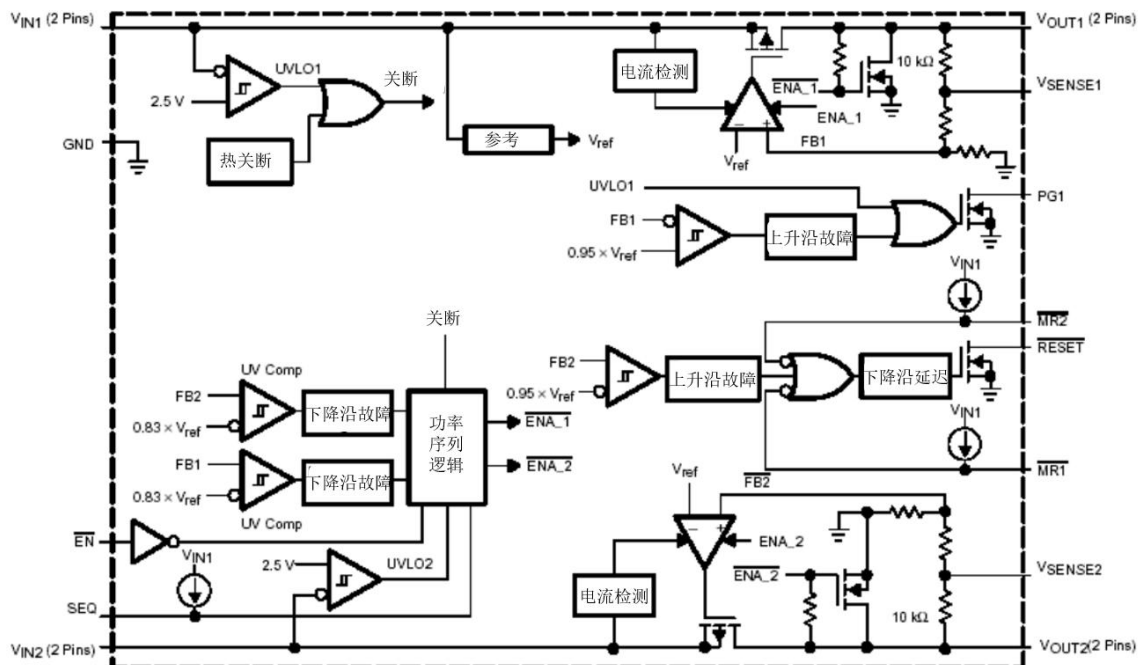


图 1 功能框图

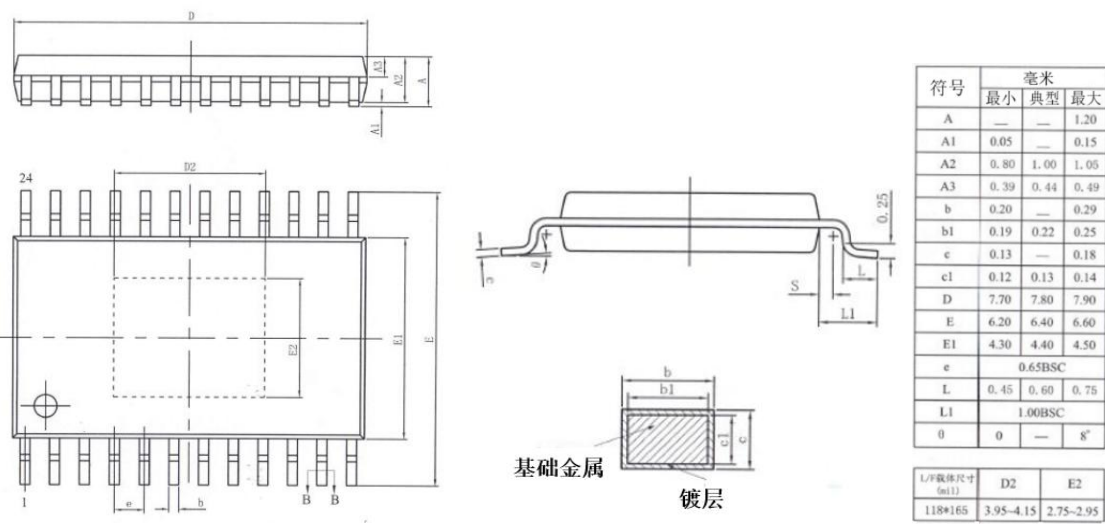
注 1: 在很多应用中, Vsense1 和 Vsense2 通过外部外接到 Vout, 应该尽可能和芯片管脚紧密相连, 对于其他的应用, 将在 sense 的连接应用部分来讨论。

注 2: 如果 SEQ 输入端悬空, 那么 Vout2 先上电。

4 封装信息

4.1 HWD703XX 系列封装信息

HWD703XX系列封装外形及引脚排列图如下图所示。



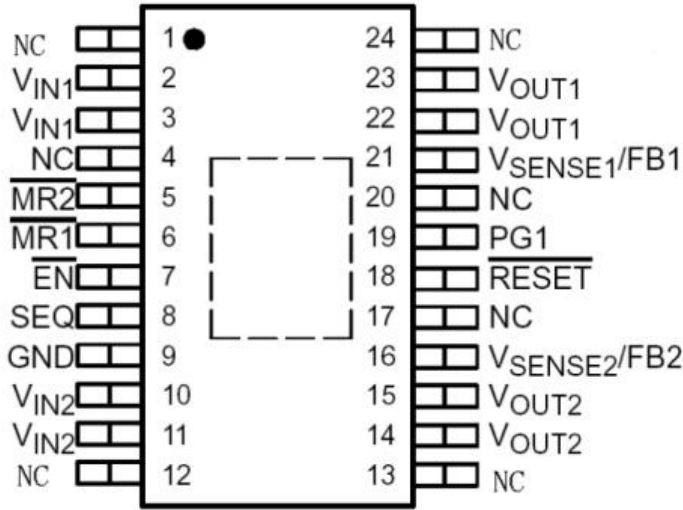


图 2 HWD703XX 系列塑封装外形图及引脚排列图

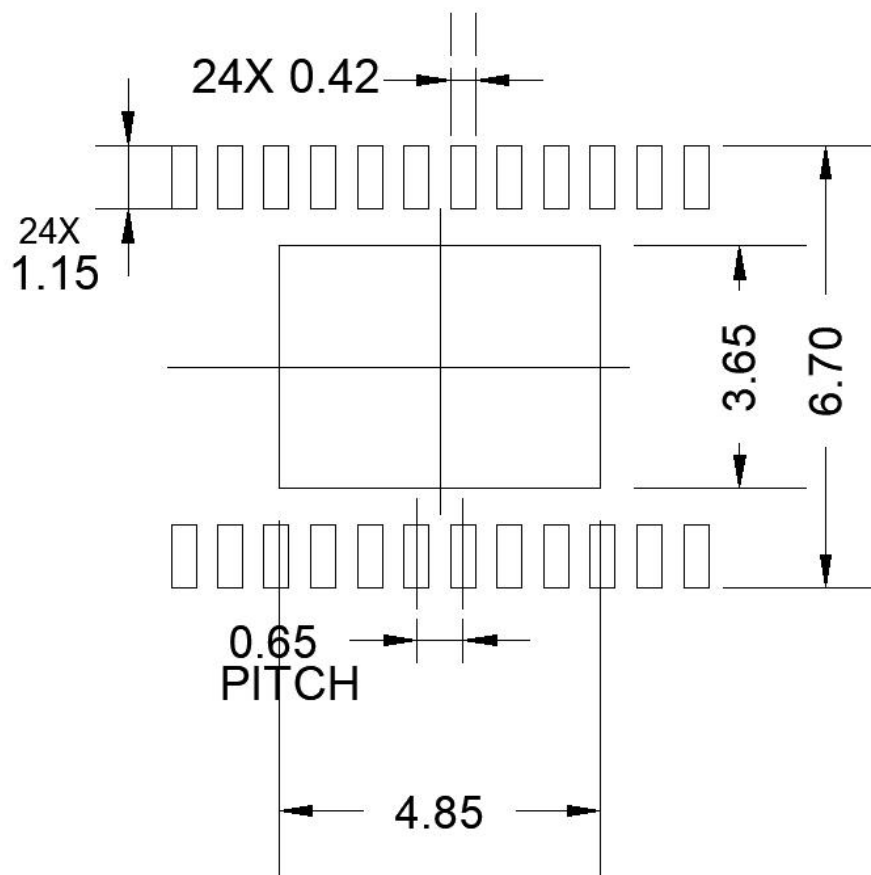
HWD703XX系列引脚描述如下表所示。

表 1 HWD703XX 系列引脚描述

引出端序号	符号	引出端描述
7	$\overline{EN}$	使能输入端，低电平有效
2,3	V_{IN1}	调整器 1 的输入电压
1,4,12,13,17,20,24	NC	空脚
5	$\overline{MR2}$	外部触发复位 2，低电平有效，有内部上拉
6	$\overline{MR1}$	手动复位输入 1，低电平有效，有内部上拉
9	GND	调整器地端
8	SEQ	上电时序控制：SEQ 为高，Vout2 先上电，SEQ 为低，Vout1 先上电，SEQ 有内部上拉
18	$\overline{RESET}$	开漏输出，SVS 信号，低电平有效
10,11	V_{IN2}	调整器 2 输入电压
19	PG1	开漏输出，当 V_{OUT1} 低于 95%调整器典型输出电压时为低
14,15	V_{OUT2}	调整器 2 的输出电压
22,23	V_{OUT1}	调整器 1 的输出电压
16	$V_{SENSE2}/FB2$	调整器 2 反馈取样端
21	$V_{SENSE1}/FB1$	调整器 1 反馈取样端

4.2 HWD703XX 系列焊盘推荐

HWD703XX系列焊盘推荐如下图所示，用户可根据焊接要求进行调整。



单位：毫米

图 3 HWD703XX 系列推荐焊盘图

4.3 HWD703XX 系列焊接推荐

建议采用无铅回流曲线焊接。

回流加热方式	热风对流，红外/热风对流
加热速度	最大 3℃/s
预热温度 150℃～200℃	60s～120s
熔点以上温度保持时间（回流时间）	60s～120s
低于峰值温度 5℃ 以内的保持时间	最大 30s
引脚或焊球峰值温度	最低 235℃，典型温度 245℃，不超过 260℃
降温速度	最大 6℃/s
室温到峰值温度时间	最小 3.5 分钟，典型值 5 分钟，不超过 8 分钟
建议焊膏	ALPHA OM338 SAC305
备注	请根据选用的焊膏特性作相应的调整

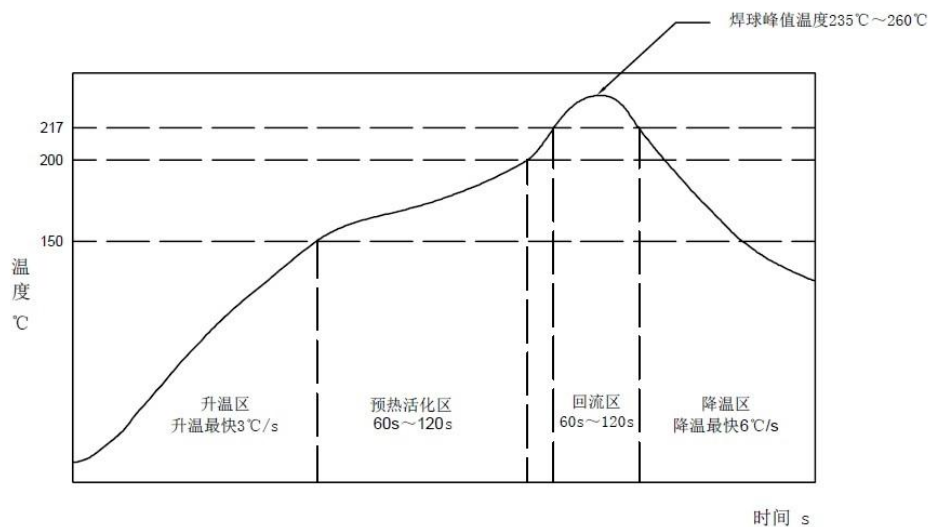


图4 HWD703XX 系列封装推荐焊接温度曲线

5 绝对最大额定值及推荐工作范围

5.1 绝对最大额定值

序号	参数名称	参数值
1	输入对地电压 1 (VIN1)	-0.3V~6.0V
2	输入对地电压 2 (VIN2)	-0.3V~6.0V
3	使能端对地电压 ($\overline{\text{EN}}$)	-0.3V~6.0V
4	输出电压范围 1 (VOUT1, VSENSE1)	5V
5	输出电压范围 2 (VOUT2, VSENSE2)	5V
6	最大复位电压 $\overline{\text{RESET}}$, PG1	6V
7	最大 $\overline{\text{MR1}}$, $\overline{\text{MR2}}$ 和 SEQ 电压	VIN1
8	工作实际结温范围 (T_J)	-55°C~+150°C
9	贮存温度范围 (T_{stg})	-65°C~+150°C
10	引线耐焊接温度 (T_h)	260°C
11	ESD 限定, HBM	2KV

注：在超出被列出的“绝对最大额度”外工作，器件将永久损坏。这只是最大允许额度，在这些范围或者其他的条件下器件功能正常，并不是“推荐工作条件”。当长期在绝对最大 额度条件下工作将影响器件的可靠性，所有的电压都是对地电压。

5.2 推荐工作范围

序号	参数名称	参数值
1	输入电压 1 (VIN1)	2.7V~5.5V
2	输入电压 2 (VIN2)	2.7V~5.5 V
3	输出电流 Io1 (调整器 1)	0A~1A
4	输出电流 Io2 (调整器 2)	0A~2A

6 电特性参数

除另有规定外，电特性应按表2规定，并适用于全工作温度范围 $T_A^{(1)}$ ，参考GB/T17940-2000进行测试。

表2 电特性

特 性		符 号	条 件 (除另有说明, $V_I=5V$, $T_A^{(1)}$)	最小	最大	单位
参考电压 ⁽³⁾		V_{REF}	$2.7 < V_I < 5.5V$ FB 连接到 V_O	1.164	1.236	V
输出 电压 V_O	1.2V 输出 (Vout2)	V_{O2}	$3.5V < V_I < 5.5V$	1.140	1.260	
	1.5V 输出 (Vout2)		$2.7V < V_I < 5.5V$	1.425	1.575	
	1.8V 输出 (Vout2)		$2.8V < V_I < 5.5V$	1.710	1.890	
	2.5V 输出 (Vout2)		$3.5V \leq V_I \leq 5.5V$	2.425	2.575	
	3.3V 输出 (Vout1)	V_{O1}	$4.3V \leq V_I \leq 5.5V$	3.201	3.399	
静态电流		I_{CCSB}	$\overline{EN}=0$	—	500	μA
输出电压线性调整率		ΔV_{O1}	条件 1 ⁽⁴⁾		10	mV
			条件 2 ⁽⁵⁾		10	
输出电压负载调整率		ΔV_{O2}	条件 3 ⁽⁶⁾		50	mV
			条件 4 ⁽⁷⁾		50	
关断电流		I_{CCSB1}	$\overline{EN}=V_I$	—	10	μA
RESET 端						

特 性	符号	条 件 (除另有说明, $V_I=5V$, $T_A^{(1)}$)	最小	最大	单位
有效复位最小输入电压	V_{RIN}	$I=300\mu A$: $V_{(RESET)} \leq 0.8V$	—	1.5	V
输出低电平电压	V_{OL}	$I_{RESET}=1\text{ mA}$, $V_I=3.5V$	—	0.4	V
漏电流	I_{PG}	$V_{(RESET)}=5.5V$	—	1	μA
RESET 延时	$T_{(RESET)}$	RESET	80	160	ms
PG 端					
有效 PG 最小输入电压	V_{PIN}	$I=300\mu A$, $V_{(PG)} \leq 0.8V$	—	1.5	V
输出低电平电压	V_{IR}	$I_{PG}=1\text{ mA}$, $V_I=2.7V$	—	0.4	V
漏电流	I_{PG}	$V_{(PG1)}=5.5V$	—	1	μA
EN 端					
输入高电平电压	V_{IHE}		2.0	—	V
输入低电平电压	V_{IHE}		—	0.7	V
输入电流	I_{in}		-1	1	μA
SEQ 端					
输入高电平电压	V_{IHS}		2.0	—	V
输入低电平电压	V_{IHS}		—	0.7	V
内部上拉电流	I_{PU1}		3	—	μA
MR1/MR2 端					
输入高电平电压	V_{IHS}		2.0	—	V
输入低电平电压	V_{IHS}		—	0.7	V
内部上拉电流	I_{PU1}		3	—	μA
	I_{PU2}		3	—	μA
VOUT2 端					
放电晶体管电流	I_{PD}	$V_{OUT2}=1.5V$	2	—	mA
VOUT1 端					
低压差电压(V_{OUT1}) ⁽²⁾	V_{DV}	$I_{OI}=1A$, $V_{IN1}=3.2V$	—	500	mV
放电晶体管电流	I_{PD}	$V_{OUT1}=1.5V$	2	—	mA
VIN1/VIN2 端					
UVLO 阈值电压	V_{TH}	V_{IN1}	2.3	2.65	V
		V_{IN2}	2.3	2.65	V
UVLO 迟滞电压	V_{hys}	V_{IN1}	50	—	mV
		V_{IN2}	50	—	mV

注(1): 军温级和 N1 级产品的温度范围是-55°C~125°C, 即-55°C $\leq T_A \leq$ 125°C, 工业温区级产品的温度范围是-40°C~85°C, 即-40°C $\leq T_A \leq$ 85°C;

注(2): 低压差电压(V_{OUT1})适用于 HWD70345 系列, HWD70348 系列, HWD70351 系列, HWD70358 系列;

注(3): 此参数仅适用于 HWD70302 系列;

注(4): 对于 HWD70302 系列, 条件 1 为 V_{OUT1} , $2.7V \leq V_I \leq 5.5V$, 对于 HWD70358 系列, HWD70351 系列, HWD70348 系列, 条件 1 均为 V_{OUT1} , $4.3V \leq V_I \leq 5.5V$, 对于 HWD70345 系列, 条件 1 为 V_{OUT1} , $4.3V \leq V_I \leq 5.5V$, $I_{OUT}=1mA$;

注(5): 对于 HWD70302 系列, 条件 2 为 V_{OUT2} , $2.7V \leq V_I \leq 5.5V$, 对于 HWD70358 系列, 条件 2 为 V_{OUT2} , $3.5V \leq V_I \leq 5.5V$, 对于 HWD70351 系列, 条件 2 为 V_{OUT2} , $2.8V \leq V_I \leq 5.5V$, 对于 HWD70348 系列, 条件 2 为 V_{OUT2} , $2.7V \leq V_I \leq 5.5V$, 对于 HWD70345 系列, 条件 2 为 V_{OUT2} , $2.7V \leq V_I \leq 5.5V$, $I_{OUT}=1mA$;

注(6): 对于 HWD70302 系列, 条件 3 为 V_{OUT1} , $1mA \leq I_{OUT} \leq 1A$, 对于 HWD70358 系列, HWD70351 系列, HWD70348 系列, HWD70345 系列条件 3 均为 V_{OUT1} , $1mA \leq I_{OUT} \leq 1A$, $V_I=4.3V$;

注(7): 对于 HWD70302 系列, 条件 4 为 V_{OUT2} , $1mA \leq I_{OUT} \leq 2A$, 对于 HWD70358 系列, 条件 4 为 V_{OUT2} , $1mA \leq I_{OUT} \leq 1A$, $V_I=3.5V$, 对于 HWD70351 系列, 条件 4 为 V_{OUT2} , $1mA \leq I_{OUT} \leq 1A$, $V_I=2.8V$, 对于 HWD70348 系列和 HWD70345 系列, 条件 4 均为 $1mA \leq I_{OUT} \leq 1A$, $V_I=2.7V$ 。

7 功能描述

HWD703XX 系列低压差线性调整器芯片提供双路输出电压, 主要用在 DSP 应用领域, 为其提供高性能电源解决方案。HWD703XX 系列芯片在低静态电流情况下具有高瞬态响应速度和高精度特点。可调整上电启动顺序为 DSP 应用提供了一个完整的电源解决方案, 不需要任何外接器件。这使得在增加系统可靠性的前提下减少整体成本以及板子空间。HWD703XX 系列芯片使能控制功能使器件在待机状态下有极小的静态电流。其他特点是内部集成 SVS (上电复位 $\overline{RESET}$) 和 PG1。这些功能通过监控输出电压为系统提供输出逻辑, 可以提供了一个完善 DSP 电源解决方案。

HWD703XX 系列和很多其他 LDO 不同, 很低的静态电流, 可以在不同的负载情况下保持常数。传统的 LDO 调整器使用一个 PNP 输出管, 基极电流和负载电流成直接的比例关系 $I_C=I_B/\beta$ 。HWD703xx 系列使用一个 PMOS 输出管, PMOS 的栅极是电压驱动, 因此工作电流低而且在全负载情况下很稳定。

Enable

EN 端口是调整器使能控制输入端。EN 在逻辑高电平时调整器处于关断待机模式, 当 EN 在逻辑低电平时, 调整器处于使能状态, 正常工作。

Sequence

SEQ 端口控制两路输出电压 (V_{out1} 、 V_{out2}) 导通的先后顺序。当器件处于使能状态, 而且 SEQ 端口置在高电平或者悬空, V_{out2} 先启动, V_{out1} 保持关断直到 V_{out2} 达到大约稳压输出电压的 83%。如果 V_{out2} 低于 83%, V_{out1} 被关断。这个端口有 6uA 的内部上拉电流到 V_{in1} , 也可以外部通过 10K Ω 电阻上拉到 V_{in1} 。设置 SEQ 为低电平, 上电时序相反, V_{out1} 首先启动。

Power good (PG1)

PG1 端口是漏极开路输出, 用来显示 V_{out1} 的状态。当 V_{out1} 达到稳压电压的 95% 时, PG1 处于高阻状态。当 V_{out1} 低于稳压电压的 95% 时, PG1 处于低阻态。开漏输出的 PG1 端需要一个外部上拉电阻, 如下图 5 所示为 PG1 时序图。

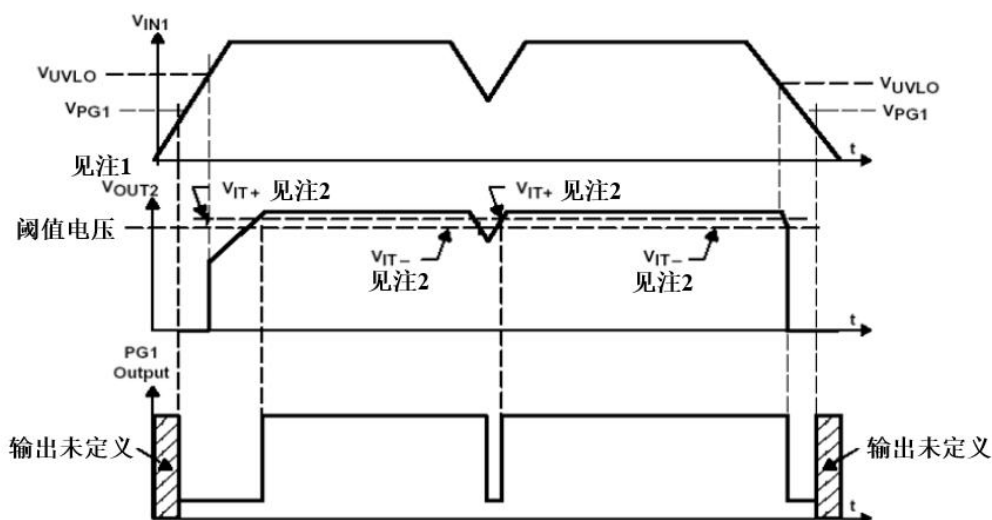


图 5 PG1 时序图

注 1: V_{PG} 形成有效的 PG 的最小输入电压。符号 V_{res} 不是通用的被 EIA 或者 JEDEC 标准列出在半导体符号中。

注 2: V_{IT-} Trip 表示低于输出电压典型值 5% 即 (95% V_O), V_{IT-} 到 V_{IT+} 是迟滞电压。

Manual *RESET* ($\overline{MR1}$ and $\overline{MR2}$)

$\overline{MR1}$ 和 $\overline{MR2}$ 输入低电平有效, 外部复位触发输入。当 $\overline{MR1}$ 或者 $\overline{MR2}$ 任意一个处于低电平, $\overline{RESET}$ 输出复位信号。该端口有 6uA 内部上拉电流到 V_{in1} 。当这些端口不被使用时, 建议将它们通过 10K Ω 电阻上拉到 V_{in1} 。

Sense (V_{sense1} , V_{sense2})

Sense 端口用来检测输出电压, 必须连接到调整器的输出端, 而且连线尽可能短。该端口采样电压通过分压电阻网络后连接到一个高阻宽带放大器输入端, 该端口噪声信号会贯通到调整器的输出端。实际上使用最短连接方式是用来最小化或者避免噪声耦合。不建议在 V_{sense} 端口和 V_{out} 端口之间加一个 RC 网络用来滤除噪声, 因为这样有可能带来调整器的振荡。

FB1 和 FB2

FB1 和 FB2 是用来调整输出电压大小的输入端口，必须连接到外部反馈分压电阻上。FB1 和 FB2 连接应该越短越好，本质是用来最小化或者避免噪声耦合。

$\overline{RESET}$

$\overline{RESET}$ 信号低电平有效，NMOS 开漏输出，正常工作时需要一个外部上拉电阻。外接上拉时，当同时满足下列三个条件：首先， V_{in1} 必须高于低电压情况；第二，手动复位键必须在高阻态；第三， V_{out2} 必须高于大约它的调整器输出的 95%； $\overline{RESET}$ 经过 120ms 延迟拉高变高阻态。为了监控 V_{out1} ，PG1 输出可以连接到手动复位键 $\overline{MR1}$ 和 $\overline{MR2}$ 。 $\overline{RESET}$ 可以被用作上电复位或者电源电压低指示信号，时序图如下图 6 所示。

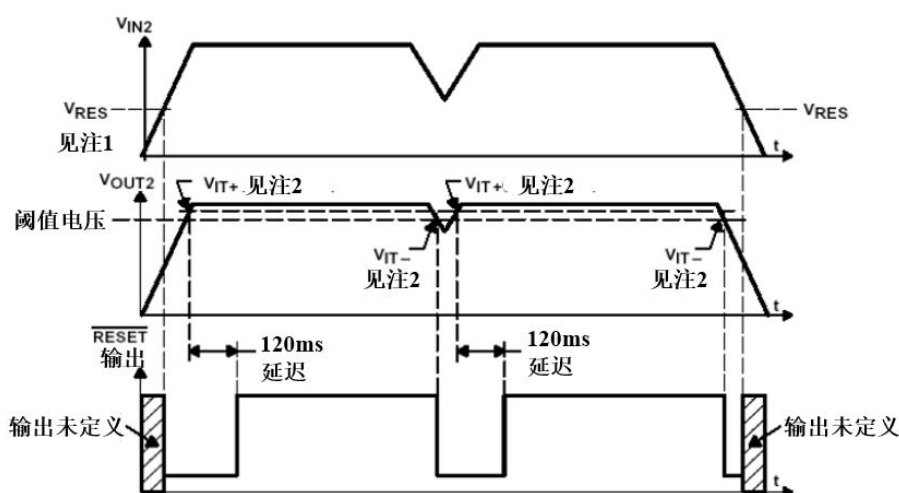


图 6 $\overline{RESET}$ 时序图

注 1: V_{res} 是形成有效 $\overline{RESET}$ 的最小输入电压。符号 V_{res} 不是通用的被 EIA 或者 JEDEC 标准列出在半导体符号中。

注 2: $V_{IT-Trip}$ 表示低于输出电压典型值 5% 即 (95% V_O)， V_{IT-} 到 V_{IT+} 是迟滞电压。

V_{in1} 和 V_{in2}

调整器两路输入

V_{out1} 和 V_{out2}

调整器两路输出

8 应用建议

8.1 典型应用电路

如下图 7 给出了一个典型的 HWD703XX 系列给 DSP 供电的应用 ($SEQ=0$)。在这类应用中， SEQ 端口接地， V_{out1} (I/O 口) 先供电，然后再是 V_{out2} 供电 (核)。

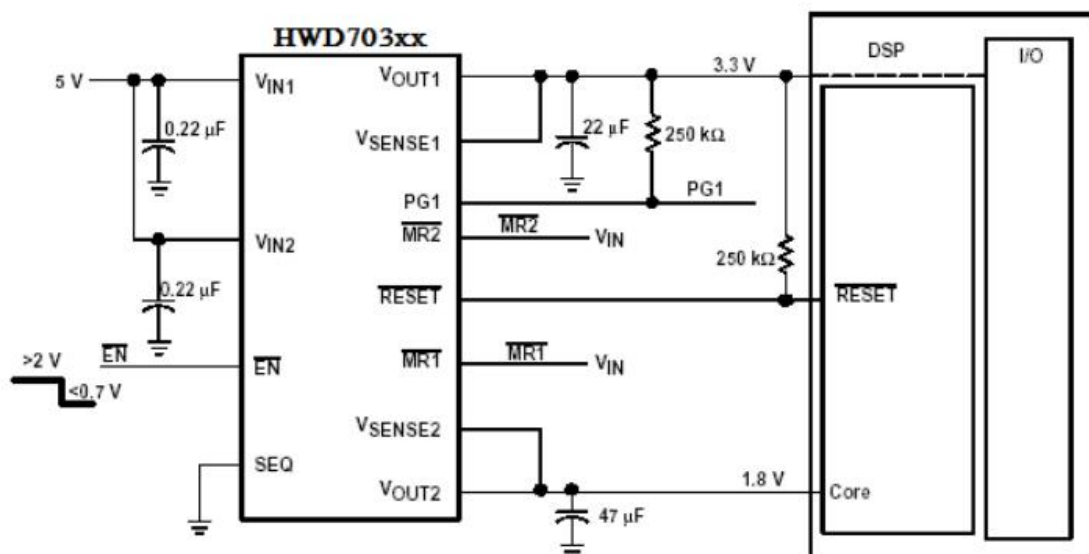


图7 HWD703XX系列 典型应用电路(SEQ=0)

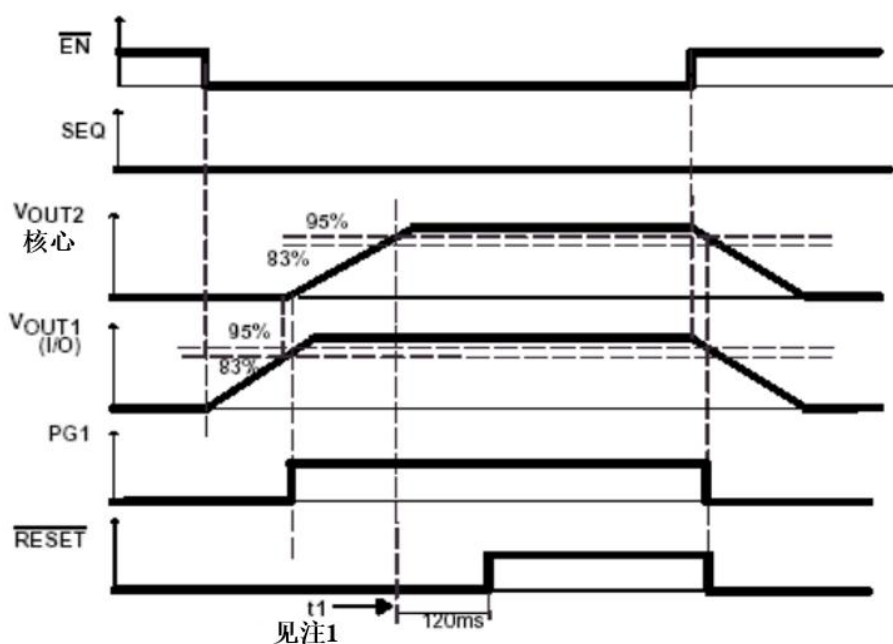
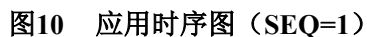
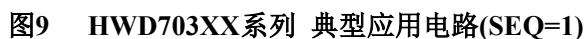


图8 应用时序图 (SEQ=0)

注1: t_1 时刻出现在Vout1和Vout2都大于PG的阈值和 $\overline{MR1}$ 在逻辑高电平

图9给出了一个典型的HWD703XX系列供电给DSP的应用。在这类应用中，通过上拉SEQ端口电压，Vout2(核)先供电，然后再是Vout1(I/O口)供电。



8.2 电容选择

第 12 页

(2)输入电容: 典型的应用,一个陶瓷的输入旁路电容(0.22uF到1uF)是被推荐用来确保器件的稳定性的。这些电容应该和输入端口尽可能的紧密接触,取决于输入提供的阻抗,大的瞬态电流将导致输入电压下降。如果电压下降导致输入电压低于低压关断电压的极限,器件将被关断。因此,建议在调整器旁路电容旁边并联一个大的电容。电容的规格取决于输出电流,前级供电电源的响应时间以及前级供电电源到调整器之间的距离。这个电容的规格要确保在正常的工作环境下输入电压不会降低到最小的低压关断极限电压。

8.3 设计 HWD70302 系列可调 LDO 调整器

HWD70302系列输出电压可调调整器通过如图11外接电阻来完成,电阻R1和R2应该选用具有大约 50uA的电流能力。也可以使用低值电阻,但会削弱芯片低静态功耗的优势,消耗更大的功率。高阻值的反馈电阻应该避免使用,它将会增加sense端的漏电流,从而增大输出电压误差.建议选择 R2=30.1KΩ的电阻用来使驱动电流到大约50uA然后计算R1通过如下公式:

$$R1 = \left(\frac{V_0}{V_{ref}} - 1 \right) \times R_2$$

$V_{ref}=1.2V$ (典型值,内部基准电压)

输出电压设计参考

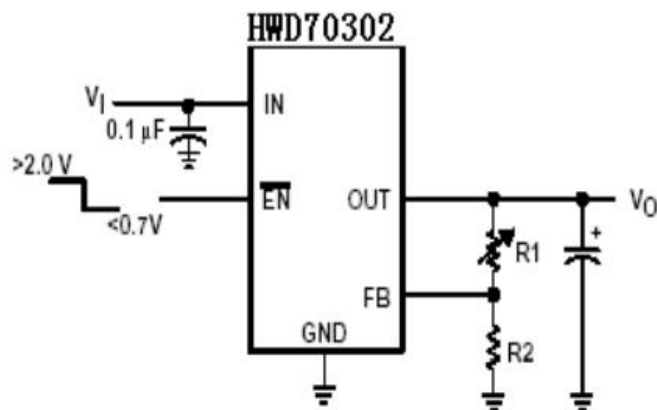


图11 HWD70302系列可调输出电压调整器

表3 输出电压设置

输出电压	R1	R2	单位
2.5V	32.6	30.1	kΩ
3.3V	52.6	30.1	kΩ
3.6V	60.2	30.1	kΩ

8.4 调整器保护功能

当输入电压下降到输出电压以下，所有的HWD703XX系列芯片PMOS功率管的衬底二极管导通，电流从输出流向输入，在内部没有限流机制。当过大的反向电流生时，应该受到外部电路的限制。

HWD703XX系列采用了内部过流保护和热保护的方法.正常工作时，HWD703XX系列调整器 1 输出电流保护阈值大约1.2A(典型值)和调整器2输出电流保护阈值大约为2.3A(典型值)。当过流保护条件产生时，输出电压直线下降直到过电流条件结束。过流保护被设计用来防止器件烧坏。而不关心是否超过封装所能承受的最大功耗。如果器件温度超过155°C(典型值)，热保护电路将关断器件。一旦器件温度降低到140°C(典型值)，调整器重新恢复到正常工作状态。

8.5 输入电源要求

HWD703XX系列最高工作电压5.5V，因此输入电压不能超过5.5V，超过有烧坏芯片的风险，HWD703XX系列产品总的额定输出电流为1A+2A，因此在使用的时候，建议前级DC-DC的驱动能力至少达到3A及以上。

9 使用注意事项

器件必须采取防静电措施进行操作。

该器件操作注意事项如下：

- a) 器件应在防静电的工作台上操作；
- b) 试验设备和器具应接地；
- c) 不能触摸器件引线；
- d) 器件应存放在导电材料制成的容器中；
- e) MOS 区域内避免使用能引起静电的塑料、橡胶或丝织物。

为了更好的适配前级电源，HWD703XX 系列产品还需要注意：

HWD703XX 系列芯片在输入电压上电时间大于 10ms，输出电压配置在 1.8V 以下，上电过程中，输出电压会出现过冲现象，输入电压上电完成，输出电压就会稳定，不再会出现过冲现象，过冲值和输入电压上电速度，前级输入电压的负载瞬态响应速度，输出电压配置和输入电容大小都有关系，为了避免对过冲对后级器件产生影响，需要根据实际情况采取以下措施进行改善，减小输出过冲幅度：

- a) 如果 HWD70302 系列 输出电压配置在 1.8V 以上使用，不管是快上电还是慢上电，输出电压 过冲尖峰可以控制在输出电压标称值的 10%左右，根据后级需求，可以不考虑过冲问题。

- b) 如果 HWD70302 系列输出电压配置在 1.8V 以下使用，慢上电条件下，输出电压过冲尖峰会超过输出电压标称值的 10%，需要考虑过冲问题，建议通过调整前级电源软启动时间，减小 LDO 前级 5V 输出电压的启动上电时间，将输入电压上电时间减小到 5ms 以内，在高温，常温，低温条件下，输出电压过冲都可以控制在标称值的 10% 以内。
- c) 如果 LDO 前级电源没有软启动功能，可以通过增加前级 5V 电源的输出电容值或者增加 HWD70302 系列的输入电容值（具体容值需要根据前级电源的瞬态响应特性和负载电流大小调试确定，如果面积允许，越大越好），来提高 5V 输出电压的瞬态响应特性，避免启动过程中将输入电压拉低，使 LDO 反复进入欠压保护，可以改善输出电压。
- d) HWD703XX 系列的其他子系列型号 HWD70345 系列，HWD70348 系列，HWD70351 系列，HWD70358 系列上电时间控制在 5ms 以内，在高温，常温，低温条件下，芯片都不会出现过冲。

10 订货信息

表 4 产品订货信息

序号	产品型号	封装形式	封装材料	质量保证等级	引脚材料	重量 (g)	详细规范
1	HWD70302TSSOP24M3	TSSOP24	塑料	N1 级	铜镀锡	0.09	Q/HWD50405-2023
2	HWD70302TSSOP24E	TSSOP24	塑料	军温级	铜镀锡	0.09	Q/HWD50387-2023
3	HWD70302TSSOP24I	TSSOP24	塑料	工业温区级	铜镀锡	0.09	Q/HWD50397-2023
4	HWD70345TSSOP24M3	TSSOP24	塑料	N1 级	铜镀锡	0.09	Q/HWD50463-2023
5	HWD70345TSSOP24E	TSSOP24	塑料	军温级	铜镀锡	0.09	Q/HWD50399-2023
6	HWD70345TSSOP24I	TSSOP24	塑料	工业温区级	铜镀锡	0.09	Q/HWD50400-2023
7	HWD70348TSSOP24M3	TSSOP24	塑料	N1 级	铜镀锡	0.09	Q/HWD50442-2023
8	HWD70348TSSOP24E	TSSOP24	塑料	军温级	铜镀锡	0.09	Q/HWD50401-2023
9	HWD70348TSSOP24I	TSSOP24	塑料	工业温区级	铜镀锡	0.09	Q/HWD50402-2023
10	HWD70351TSSOP24M3	TSSOP24	塑料	N1 级	铜镀锡	0.09	Q/HWD50439-2023
11	HWD70351TSSOP24E	TSSOP24	塑料	军温级	铜镀锡	0.09	Q/HWD50403-2023
12	HWD70351TSSOP24I	TSSOP24	塑料	工业温区级	铜镀锡	0.09	Q/HWD50413-2023
13	HWD70358TSSOP24M3	TSSOP24	塑料	N1 级	铜镀锡	0.09	Q/HWD50441-2023
14	HWD70358TSSOP24E	TSSOP24	塑料	军温级	铜镀锡	0.09	Q/HWD50404-2023
15	HWD70358TSSOP24I	TSSOP24	塑料	工业温区级	铜镀锡	0.09	Q/HWD50398-2023

注1:

- a) N/N1 级器件满足 GJB 7400A 《合格制造厂认证用半导体集成电路通用规范》N/N1 级的筛选要求；
- b) 军温级器件满足 Q/HWD40020-2018 《华微军温级产品通用规范》的筛选要求，其工作环境温度范围应为-55℃~+125℃；

- c) 工业温区级器件满足 Q/HWD40022-2021 《华微工业温区级产品通用规范》的筛选要求，其工作环境温度范围应为 $-40^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$ 。

注2：产品订货信息为我司已有产品或确定研制的器件，可根据用户需求研制其他封装形式的器件。