

1 特点

- 桥式整流结构
- 高集成度，外围简单
- 内置两个肖特基二极管
- 内置两个 nLDMOS 管
- 集成智能假负载
- SOT23-5 小体积封装
- 芯片工作温度-40°C~+125°C

2 应用领域

- IGBT/SiC 栅极驱动电源
- 隔离接口辅助电源
- 精密仪器\医疗仪器
- DCS/PLC 辅助电源
- UPS 和光伏逆变器
- 分布式电源\无线电电源\电信电源

3 说明

VPS2704/N 是一款专门为小体积微功率隔离电源而设计的专用桥式整流芯片，与变压器驱动、变压器组合使用时，其外围只需匹配简单的输出滤波电容即可实现 5~24V 输出电压、输出功率高达 1~3W 的隔离电源。

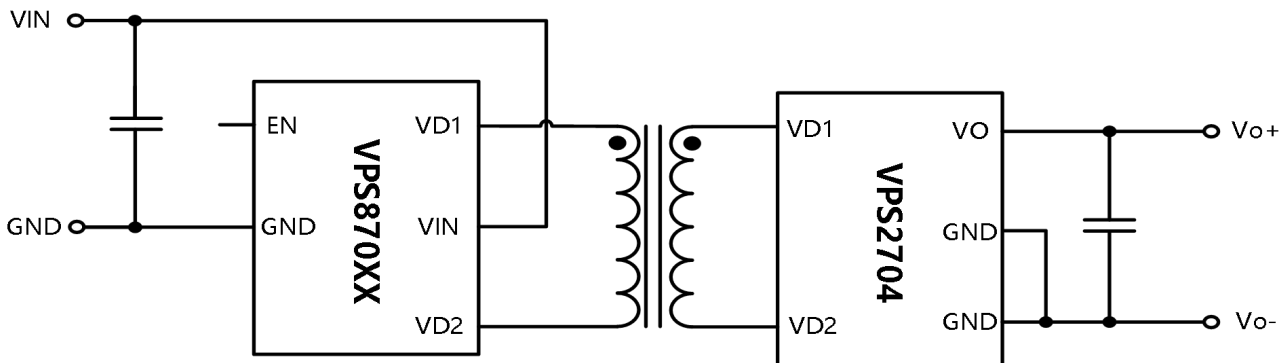
VPS2704/N 内部集成两个 N 沟道功率 MOSFET 和两个肖特基二极管，并组成桥式连接方式。变压器副边只需要一个绕组即可实现整流输出，可大大简化变压器的设计和体积，同时降低成本。

VPS2704/N 内部集成智能假负载，在电源空载时控制输出电压不能飘高，当电源带载时，智能假负载不消耗电流，从而不影响满载下的转换效率。

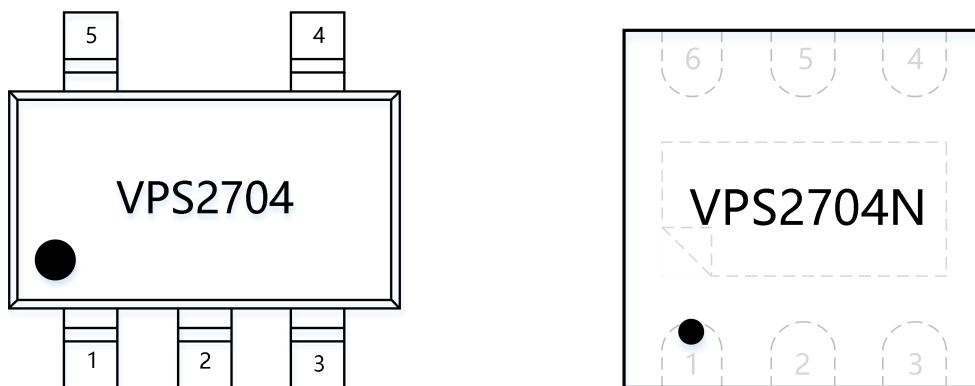
器件信息

型号	封装	尺寸	SPQ
VPS2704	SOT23-5	3.0mm*2.8mm	3000
VPS2704N	DFN2*2	2.0mm*2.0mm	3000

4 简化应用



5 引脚及功能



SOT23-5	DFN2*2	名称	类型	描述
1, 2	1	GND	P	芯片的地端口，也是功率管的源极。2脚应与散热较好的装置连接，以使芯片热量导出。
3	3	VO	P	输出端口，也是两个肖特基管的阴极。
4	6	VD1	P	内置第一 NMOS 管的漏极和第一肖特基管的阳极。
5	4	VD2	P	内置第二 NMOS 管的漏极和第二肖特基管的阳极。
-	2, 5	NC	NC	无功能引脚。

6 技术规格

6.1 绝对最大额定值

		最小值	最大值	单位
VO 输出电压	V_O	-0.3	30	V
LDMOS 管漏极电压	VD1, VD2	-0.3	$V_O+0.1$	V
LDMOS 管峰值电流	$I_{(VD1) Pk}, I_{(VD2) Pk}$		1	A
最大工作结温	T_{JMAX}		150	°C
存储温度范围	T_{STG}	-55	150	°C

超过绝对最大额定值的应力可能会对器件造成永久性损坏。这些仅为应力额定值，并不意味着器件在这些或任何其他条件下的功能操作超出了推荐工作条件下的指示。长期暴露在绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。所有电压都与接地有关。电流为正输入，负输出。

6.2 ESD 能力

$V_{(ESD)}$	抗静电能力		数值	单位
		人体模式 HBM, per ESDA/JEDEC JS-001-2017;(Zap 1 pulse, Interval: $\geq 0.1S$)	± 2000	V
		机器模式 CDM, per ESDA/JEDEC JS-002-2014	± 1000	V

- (1) JEDEC 文件 JEP155 指出，在标准 ESD 控制工艺下 500-V HBM 可进行安全制造。
- (2) JEDEC 文件 JEP157 指出，在标准 ESD 控制工艺下 250-V CDM 可进行安全制造。

6.3 推荐工作条件

		最小值	典型值	最大值	单位
V _O 输出电压	V _O	5		28	V
LDMOS 管漏极电流	I _{VD1} , I _{VD2}			0.3	A
工作结温	T _J	-40		125	°C

6.4 电气性能参数

在没有特别说明的情况下，以下参数在温度 T=25°C 的条件下测得。

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
输出端口 VO						
V _O	输出电压范围		5		24	V
I _{OSNK(MAX)}	智能假负载吸收的最大电流	VD1=0V, VD2=9V, VO=12V	3.15	3.94	4.73	mA
		VD1=0V, VD2=13V, VO=16V	4.22	5.27	6.32	
		VD1=0V, VD2=21V, VO=24V	6.33	7.91	9.49	
输出端口 VD1\VD2						
R _{DS(ON)}	NMOS 管导通电阻	T=25°C, I _{DS} =100mA		400	500	mΩ
		T=100°C, I _{DS} =100mA		540	650	
V _{SD(ON)}	肖特基二极管导通压降	T=25°C, I _{SD} =100mA		380	450	mV
		T=100°C, I _{SD} =100mA		335	400	
		T=25°C, I _{SD} =10mA		245	295	
		T=100°C, I _{SD} =10mA		149	300	

6.5 典型特征曲线

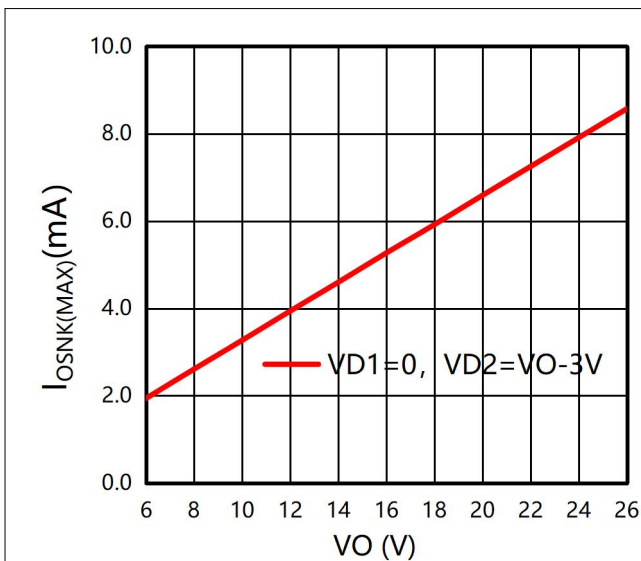


图 1 智能假负载最大吸收电流 VS VO

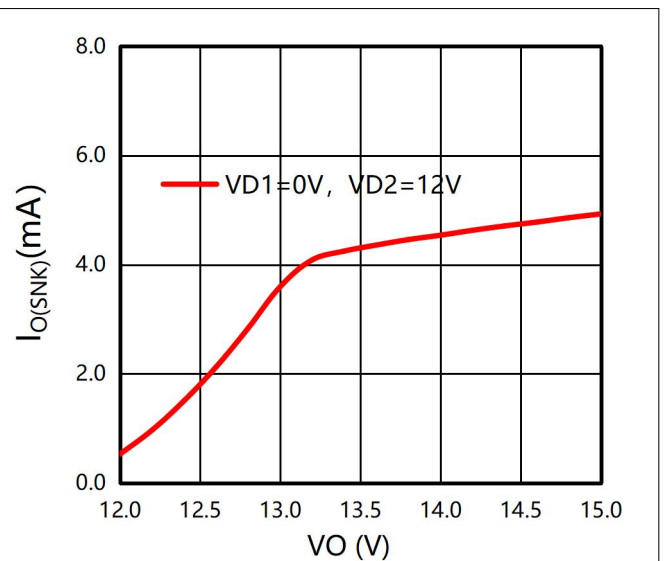


图 2 VD=12V 时智能假负载吸收电流 VS VO

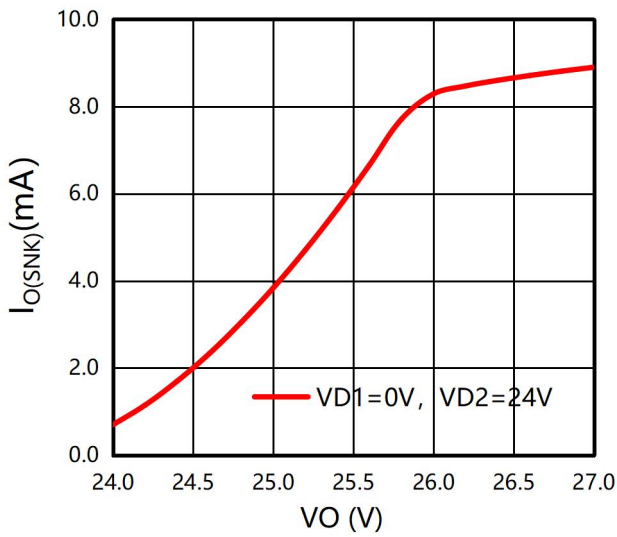


图3 VD=24V 时智能假负载吸收电流 VS VO

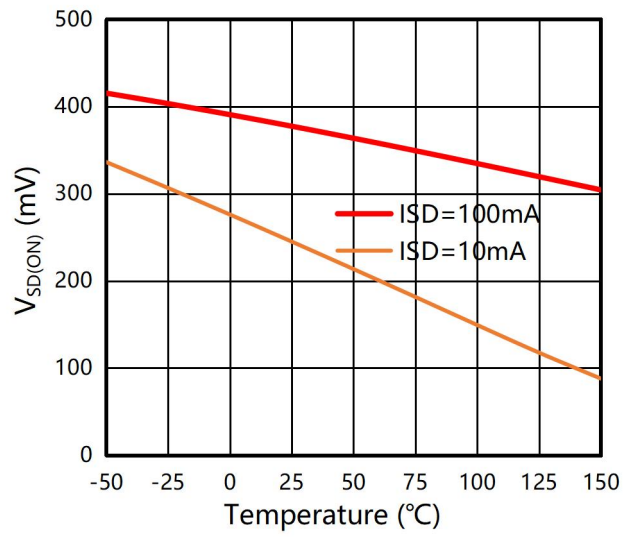


图4 肖特基二级导通压降 vs 结温

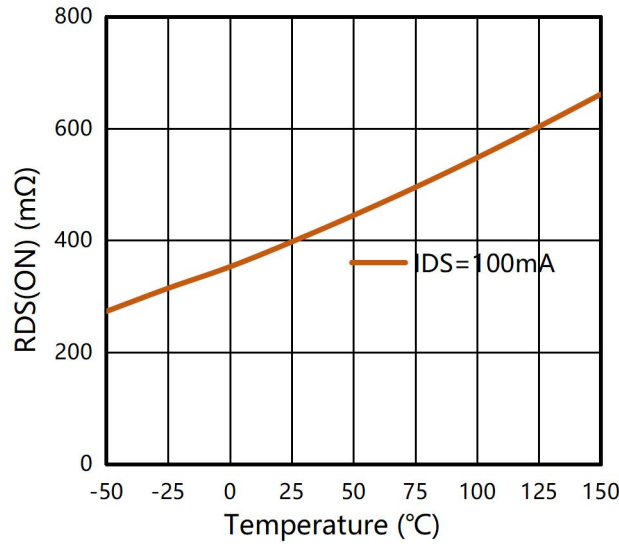


图5 功率管导通内阻 VS 结温

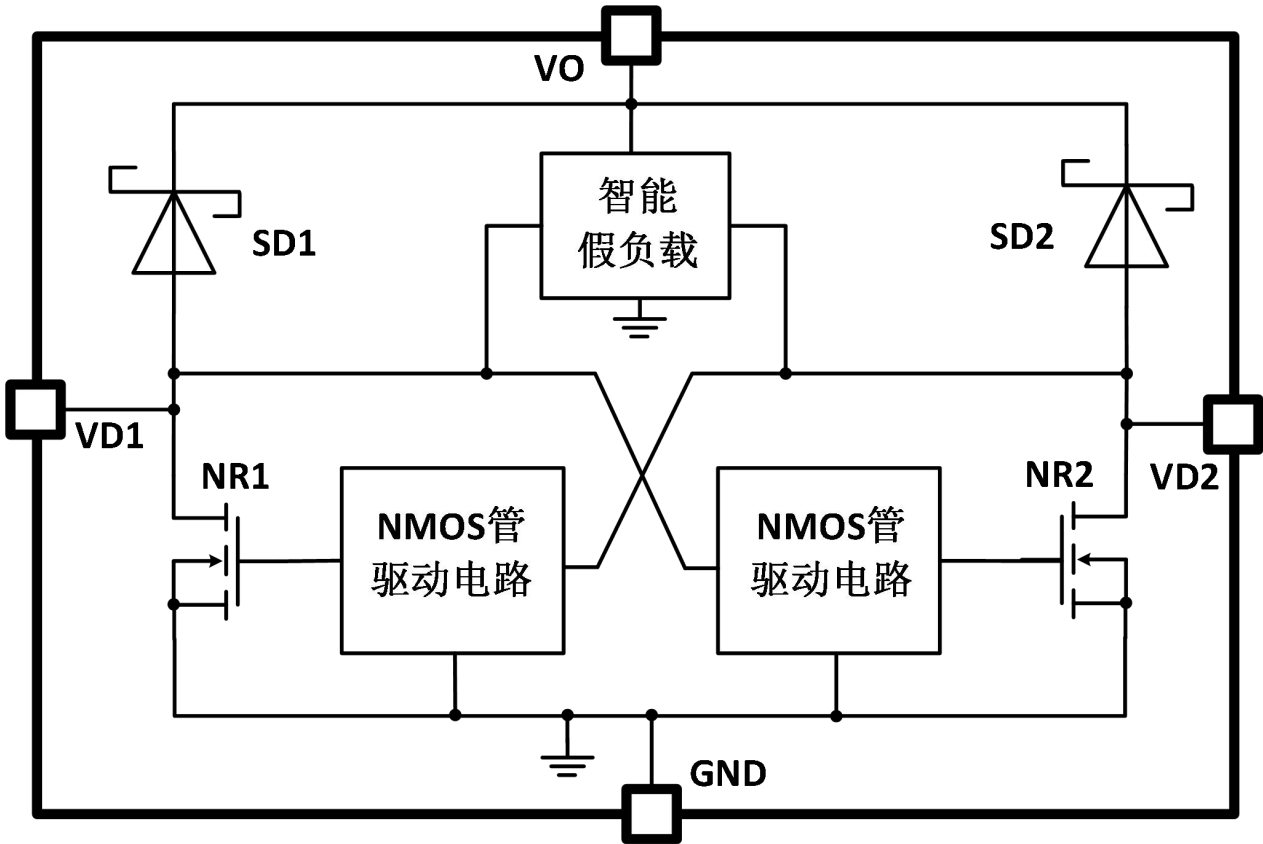
8 功能及原理

8.1 概述

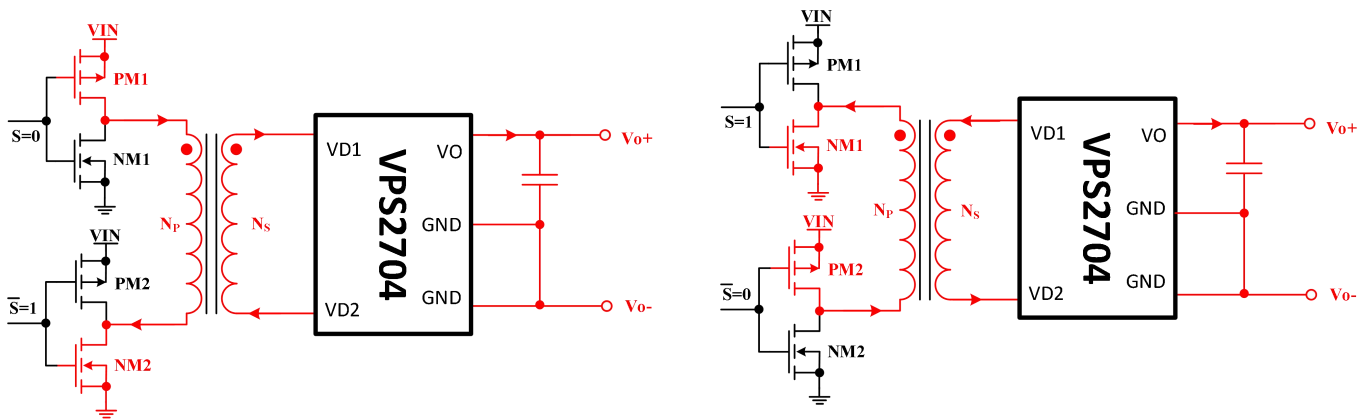
VPS2704/N 是一款桥式整流芯片，每路桥臂分别由一个 NMOS 管和一个肖特基二极管组成，由于 MOS 管的导通压降小，整流压降主要是肖特基二极管产生，相对于由四个二极管组成的桥式整流方式，整流回路总压降更低，效率更高。

VPS2704/N 集成了智能假负载功能，不需要在外围添加假负载电阻，而且该智能假负载在输出带负载时不起作用，因此不牺牲效率，在空载时才吸收电流，有效防止输出电压飘高。VPS2704/N 不仅由于集成度高而使得外围极其简单，而且使用方法灵活。既可以并联使用以便根据需求来扩展功率大小，也可以采用一个芯片整流一个绕组的方式，在多路输出的微功率隔离方案中优势明显。

8.2 功能框图



8.3 工作原理



当 $S=0$ 时，变压器原边绕组 N_p 的电流从同名端流入异名端流出，副边绕组 N_s 的电流从异名端流入同名端流出，VD1 为高电位电压，VD2 为低电位电压，VPS2704/N 内部的 N 沟道整流管 NR2 和肖特基二极管 SD1 导通，N 沟道整流管 NR1 和肖特基二极管 SD2 截止，因此副边绕组电流从 VD1 流入，经过 SD1 到达 V_o ，经过输出负载后到达 GND，再经过 NR2 后从 VD2 流出，这样形成了第一整流闭环回路。

当 $S=1$ 时，变压器原边绕组 N_p 的电流从异名端流入同名端流出，副边绕组 N_s 的电流从同名端流入异名端流出，VD1 为低电位电压，VD2 为高电位电压，VPS2704/N 内部的 N 沟道整流管 NR1 和肖特基二极管 SD2 导通，N 沟道整流管 NR2 和肖特基二极管 SD1 截止，因此副边绕组电流从 VD2 流入，经过 SD2 到达 V_o ，经过输出负载后到达 GND，再经过 NR1 后从 VD1 流出，这样形成了第二整流闭环回路。

智能假负载的工作原理：在空负载时，变换器输出不再消耗电流，那么由于变压器漏感的升压效应，漏感能量通过整流管后导致

输出电压 V_o 飘高, 此时智能假负载可感知到 V_o 的电压高于 VD1 和 VD2 的高电平电压, 此时 VPS2704/N 开始吸收电流, V_o 比 VD1 和 VD2 的高电平电压高出得越多吸收的电流越大, 以阻止 V_o 飘高, 但是限定了最大吸收电流是 $I_{OSNK(MAX)}$, 它随 V_o 的变化曲线如典型特征曲线图 1 所示。变换器输出带载时, V_o 的电压比 VD1 和 VD2 的高电平低, 智能假负载不吸收电流, 因此不影响变换器的效率。

智能假负载是否吸收电流以 VD1 和 VD2 的高电平电压作为参考, 那么它是自适应 VD1 和 VD2 的变化; 变换器输出带载时智能假负载不起作用, 仅是接近空载时才吸收电流, 因此也是自适应输出负载的变化。

9 典型应用

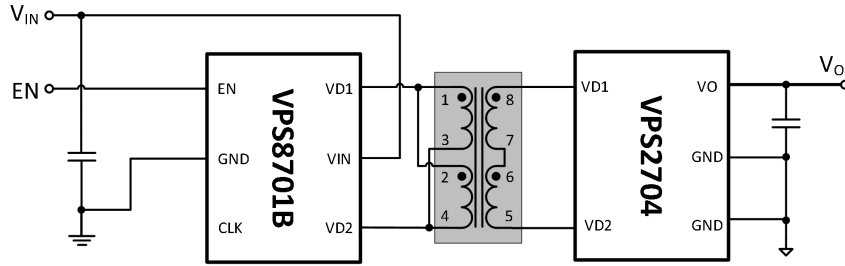


图 9.1 全桥驱动器+全桥整流 VPS2704/N

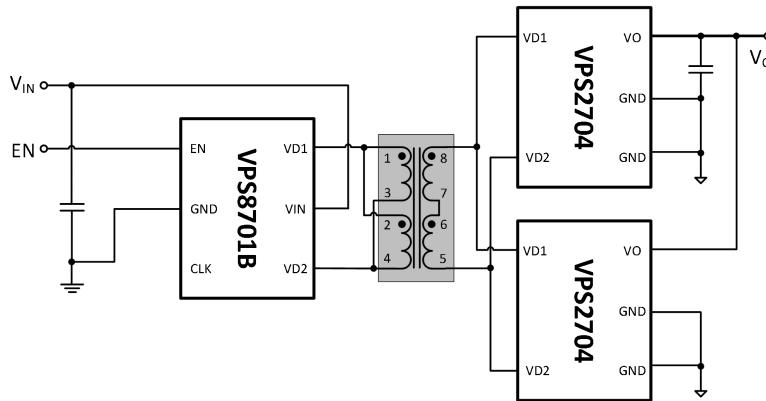


图 9.2 两个或多个并联的 VPS2704/N 扩大功率

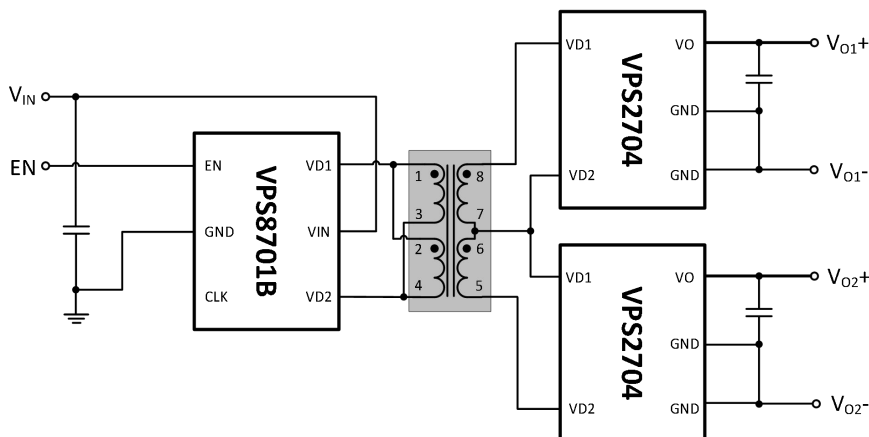
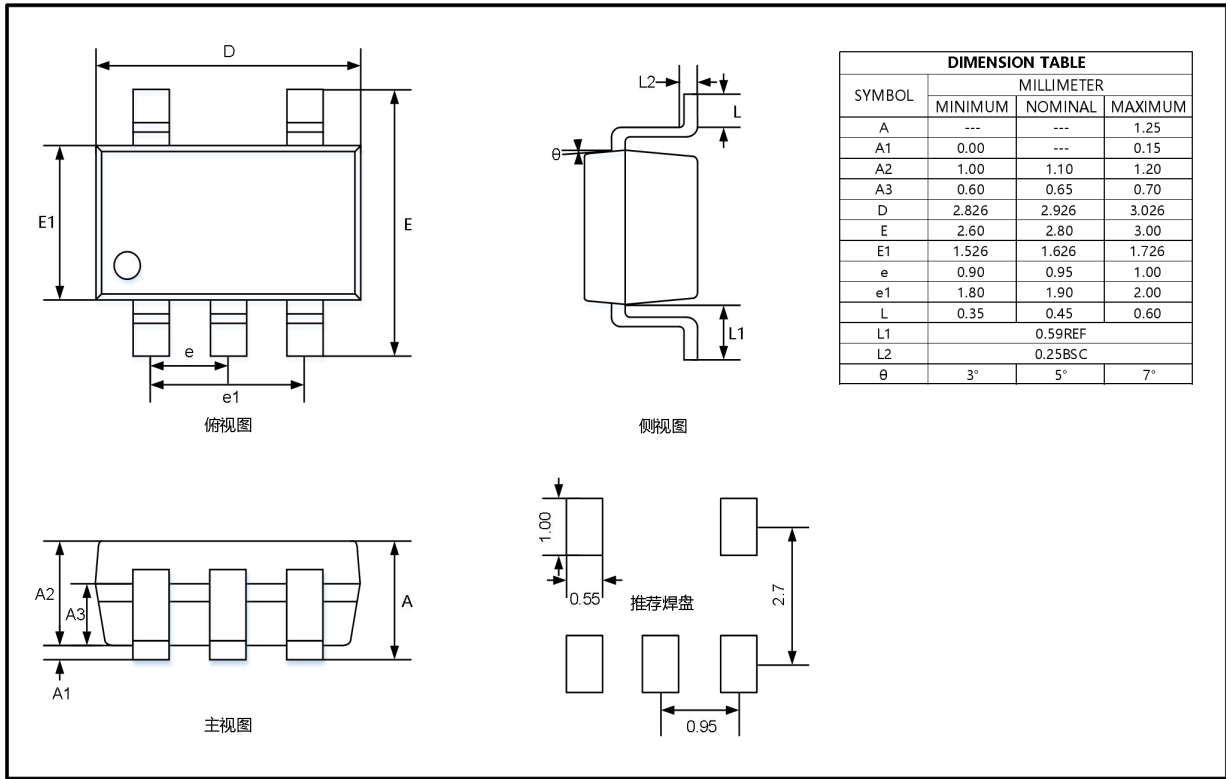


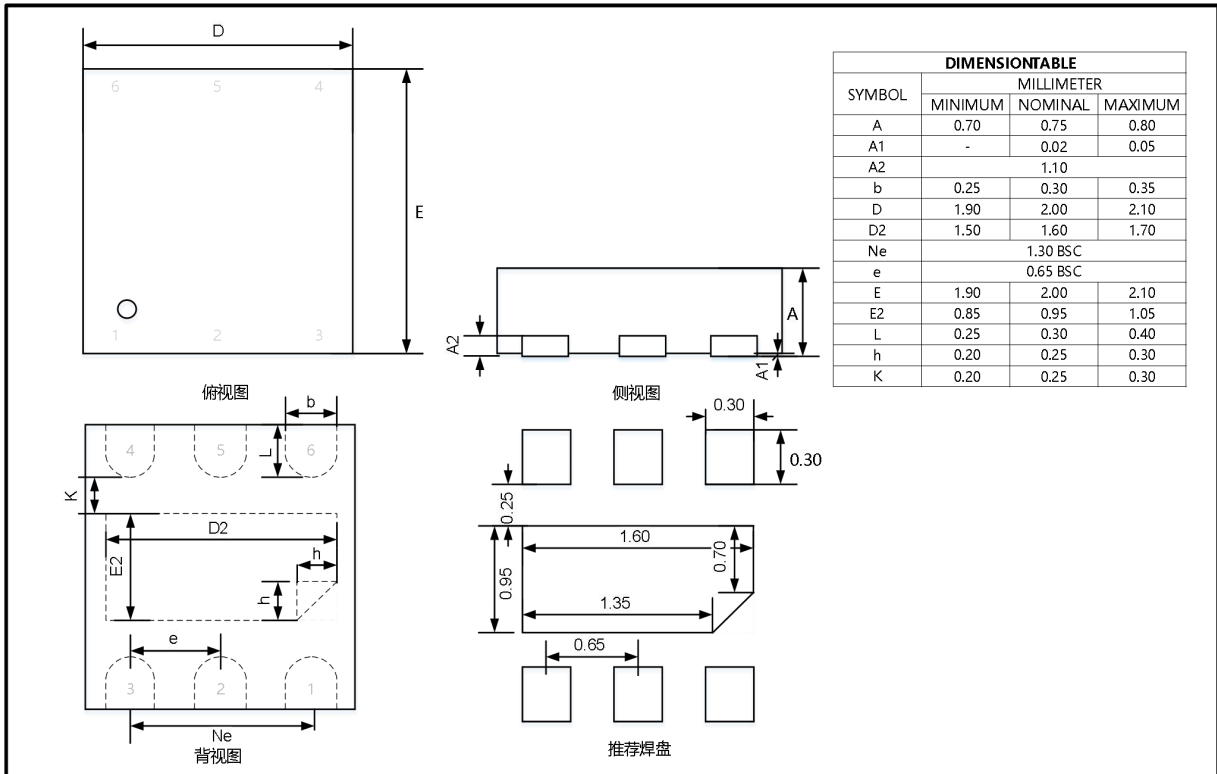
图 9.3 两个或者多个 VPS2704/N 实现多路输出

10 封装信息

SOT23-5



DFN2*2-6



11 订购信息

器件	封装形式	管脚数	包装方式	数量	丝印*	MSL 等级
VPS2704	SOT23-5	5	卷带	3000	VPS2704 XXXX	MSL-3
VPS2704N	DFN2*2	6	卷带	3000	VPS2704N XXXX	MSL-3

*丝印说明:

VPS——公司代号

2704/2704N——产品型号

XXXX——产品追溯识别码