

TMR4101

高精度、模拟信号输出、磁栅传感器芯片

产品概述

TMR4101 磁栅传感器芯片包含两个推挽式半桥，每个半桥由两个高灵敏度隧道磁阻（TMR）元件组成。TMR 元件布局和磁极宽度相匹配，当传感器沿着磁栅的长度方向移动时，传感器输出两路彼此正交的弦波信号，该信号的周期对应一对磁极的宽度。对这两路弦波信号解码，可精确测量芯片与磁栅之间的相对位移。

TMR4101 磁栅传感器芯片采用了小型的封装 DFN4L (1.32 mm × 0.66 mm × 0.3 mm)，可减小对芯片安装的要求，使系统的结构设计更加灵活，方便装配至狭小空间内。

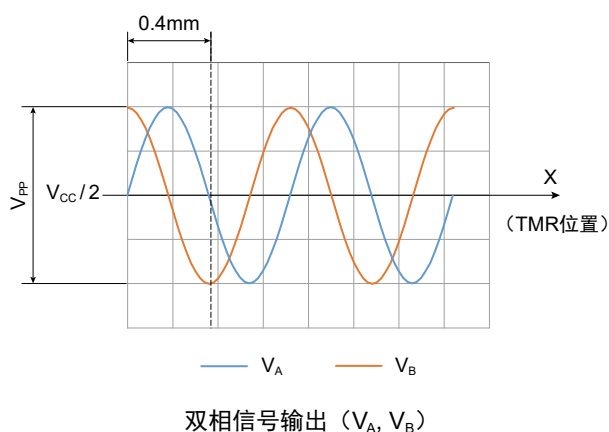
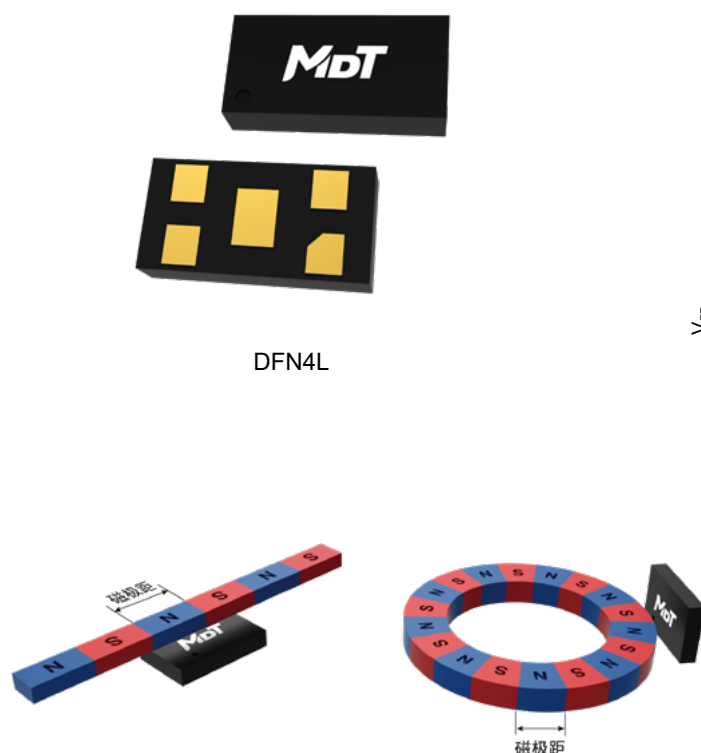
多维提供配套的磁栅，可定制不同长度的磁栅，满足客户多方面的需求。

产品特性

- 隧道磁阻（TMR）技术
- 检测磁栅周期 0.8 mm
- 高灵敏度
- 宽工作电压范围
- 允许较大的测量间隙
- A、B 相模拟电压输出
- 良好的温度稳定性
- 符合 RoHS & REACH

典型应用

- 摄像头自动对焦系统
- 齿轮运动速度和方向检测
- 线速度和角速度感应
- 直线位移和曲线位移测量
- 磁栅尺及磁编码器



产品选型表

型号	输出模式	供电电压	工作温度	封装形式	包装形式
TMR4101D	模拟信号	1 V ~ 6 V	-30 °C ~ 90°C	DFN4L	卷带

磁栅配件选型表

型号 *	磁极距	长度	宽度	厚度	包装形式
MLT1080-005010	0.4 mm	5.0 mm	1.0 mm	0.55 mm	托盘
MLT1080-010010	0.4 mm	10.0 mm	1.0 mm	0.55 mm	托盘

注：* 不同长度的磁栅可以定制，请联系销售代表了解更多型号。

目录

1. 功能介绍	03
1.1 功能框图	03
1.2 工作原理	03
1.3 引脚定义	03
2. 电磁参数	04
2.1 芯片极限参数	04
2.2 磁栅配件极限参数	04
2.3 芯片电性能参数	04
2.4 磁栅配件电性能参数	04
2.5 芯片磁性能参数	05
2.6 磁栅配件磁性能参数	05
3. 参数定义	06
3.1 芯片参数定义	06
3.2 磁栅配件参数定义	07
4. 封装	08
4.1 DFN4L 封装	08
4.2 磁栅配件规格	08
5. 包装说明	09
5.1 芯片载带尺寸	09
5.2 芯片编带方向	09

1. 功能介绍

1.1 功能框图

此芯片包含两组由隧道磁阻（TMR）组成的推挽半桥结构，芯片内部电气连接如图 1 所示。

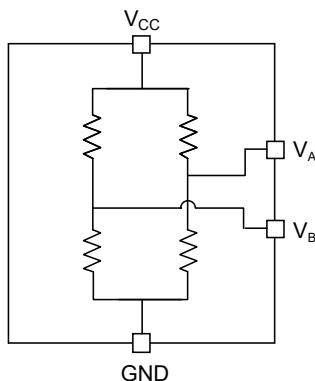


图 1 芯片内部原理框图

1.2 工作原理

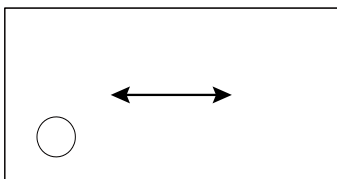


图 2 芯片敏感方向

如图 2 所示，传感器感应方向与封装激光标记所在面的 X 轴平行。当传感器相对于磁栅沿着 X 方向移动时，由于每个 TMR 元件所在位置处磁场大小的周期性变化，其电阻值也会发生相应变化，从而引起输出信号的周期性变化，输出信号如图 3 所示。

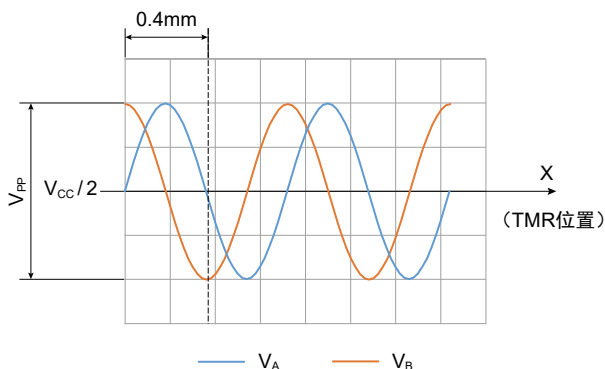


图 3 双相信号输出 (V_A , V_B)

1.3 引脚定义

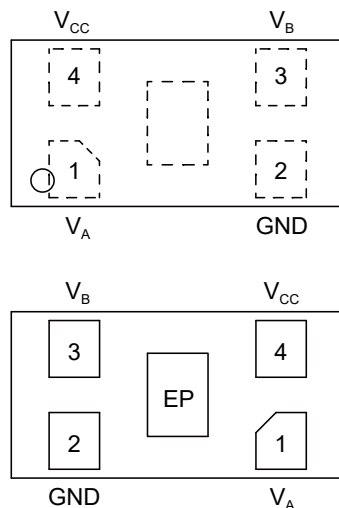


图 4 引脚定义 (DFN4L)

序号	引脚名	功能
1	V_A	A 相信号输出
2	GND	地
3	V_B	B 相信号输出
4	V_{CC}	供电电源
-	EP	焊盘

2. 电磁参数

2.1 芯片极限参数

参数	符号	最小值	最大值	单位
工作电压	V_{CC}	-	6.5	V
ESD 性能 (HBM)	$V_{ESD(HBM)}$	-	1.5	kV
ESD 性能 (CDM)	$V_{ESD(CDM)}$	-	500	V
工作温度	T_A	-30	90	°C
储存温度	T_{STG}	-40	125	°C

2.2 磁栅配件极限参数

参数	符号	最小值	最大值	单位
工作温度	T_A	-30	90	°C
储存温度	T_{STG}	-40	90	°C

注：极限参数中的最大值参数只是确保芯片及配件不会永久损坏的条件。关于正常工作条件，请参阅电性能参数和磁性能参数表。

2.3 芯片电性能参数

$V_{CC} = 1.0 \text{ V}$, $T_A = 25 \text{ °C}$

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	V_{CC}	-	-	1	6	V
桥路电阻	R_B	$B = 0 \text{ Gs}$	5	-	10	k Ω
磁电阻比	MR	-	20	35	50	%
A 相信号的零点漂移	$V_{OFFSETA}$	$B = 0 \text{ Gs}$	-10	0	10	mV/V
B 相信号的零点漂移	$V_{OFFSETB}$	$B = 0 \text{ Gs}$	-10	0	10	mV/V
差分输出的零点漂移	$V_{OFFSETA-B}$	$B = 0 \text{ Gs}$	-10	-	10	mV/V
桥路电阻温度系数	TCR_B	-30 °C ~ 90 °C	-	-0.06	-	%/°C
磁电阻比温度系数	TC_{MR}	-30 °C ~ 90 °C	-	-0.1	-	%/°C
零点漂移温度系数	TC_{OFF}	-30 °C ~ 90 °C	-	0	-	mV/°C

2.4 磁栅配件电性能参数

气隙 (Air gap) = 0.15 mm, $V_{CC} = 1.0 \text{ V}$, $T_A = 25 \text{ °C}$

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
峰峰值	V_{PP}	130	160	190	mV
峰值波动	$V_{PEAK FLUCTUATION}$	-	-	20	mV
谷值波动	$V_{VALLEY FLUCTUATION}$	-	-	20	mV

2.5 芯片磁性能参数

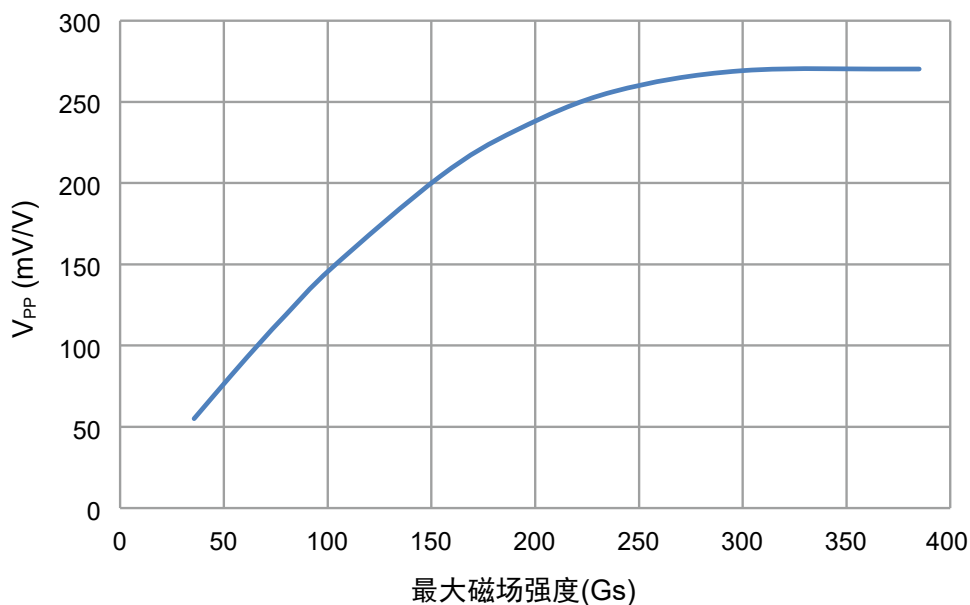


图 5 V_{PP} 随最大磁场强度的变化趋势

注：

- 1) 1 Gauss = 0.1 millitesla = 79.8 A/m
- 2) 磁栅配件 S/N 极的磁极距：0.4 mm

2.6 磁栅配件磁性能参数

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
矫顽力	B _{Hc}	T _A = 25 °C	145	160	175	kA/m

3. 参数定义

3.1 芯片参数定义

3.1.1 桥路电阻 R_B

引脚 V_{CC} 和 GND 之间的电阻，该值可按客户规格定制

3.1.2 磁电阻比 MR

$$MR = \frac{R_2 - R_1}{R_1}$$

R_1 : 75 Gs 下的 R_B 值

R_2 : -75 Gs 下的 R_B 值

3.1.3 信号的零点漂移 V_{OFFSET}

$$V_{OFFSETA} = \frac{V_{A0} - V_{CC}/2}{V_{CC}} \quad V_{OFFSETB} = \frac{V_{B0} - V_{CC}/2}{V_{CC}}$$

V_{A0} : 0 Gs 下 A 相信号输出

V_{B0} : 0 Gs 下 B 相信号输出

3.1.4 差分输出的零点漂移 $V_{OFFSETA-B}$

$$V_{OFFSETA-B} = V_{OFFSETA} - V_{OFFSETB}$$

3.1.5 桥路电阻温度系数 TCR_B

$$TCR_B = \frac{R_B(T_2) - R_B(T_1)}{R_B(25^\circ\text{C}) \times (T_2 - T_1)} \times 100\% \quad T_1 = T_A(\text{Min}) = -30^\circ\text{C}, T_2 = T_A(\text{Max}) = 90^\circ\text{C}$$

3.1.6 磁电阻比温度系数 TC_{MR}

$$TC_{MR} = \frac{MR(T_2) - MR(T_1)}{MR(25^\circ\text{C}) \times (T_2 - T_1)} \times 100\% \quad T_1 = T_A(\text{Min}) = -30^\circ\text{C}, T_2 = T_A(\text{Max}) = 90^\circ\text{C}$$

3.1.7 零点漂移温度系数 TC_{OFF}

$$TC_{OFF} = \frac{V_{OFFSET}(T_2) - V_{OFFSET}(T_1)}{T_2 - T_1} \quad T_1 = T_A(\text{Min}) = -30^\circ\text{C}, T_2 = T_A(\text{Max}) = 90^\circ\text{C}$$

3.2 磁栅配件参数定义

TMR4101 磁栅配件由多对磁极 (T1,T2...) 组成, 每对磁极长度为 0.8 mm。

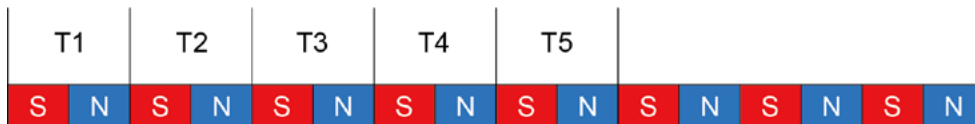


图 6 磁极示意图

配合 TMR4101 芯片使用, 输出曲线如下图 7:

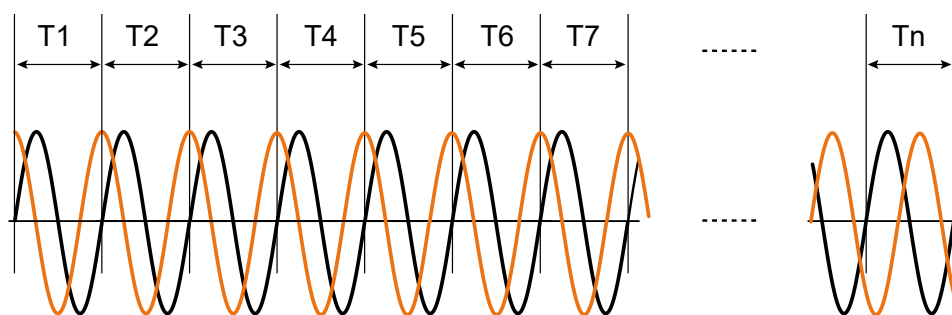


图 7 输出曲线

4. 封装

4.1 DFN4L 封装

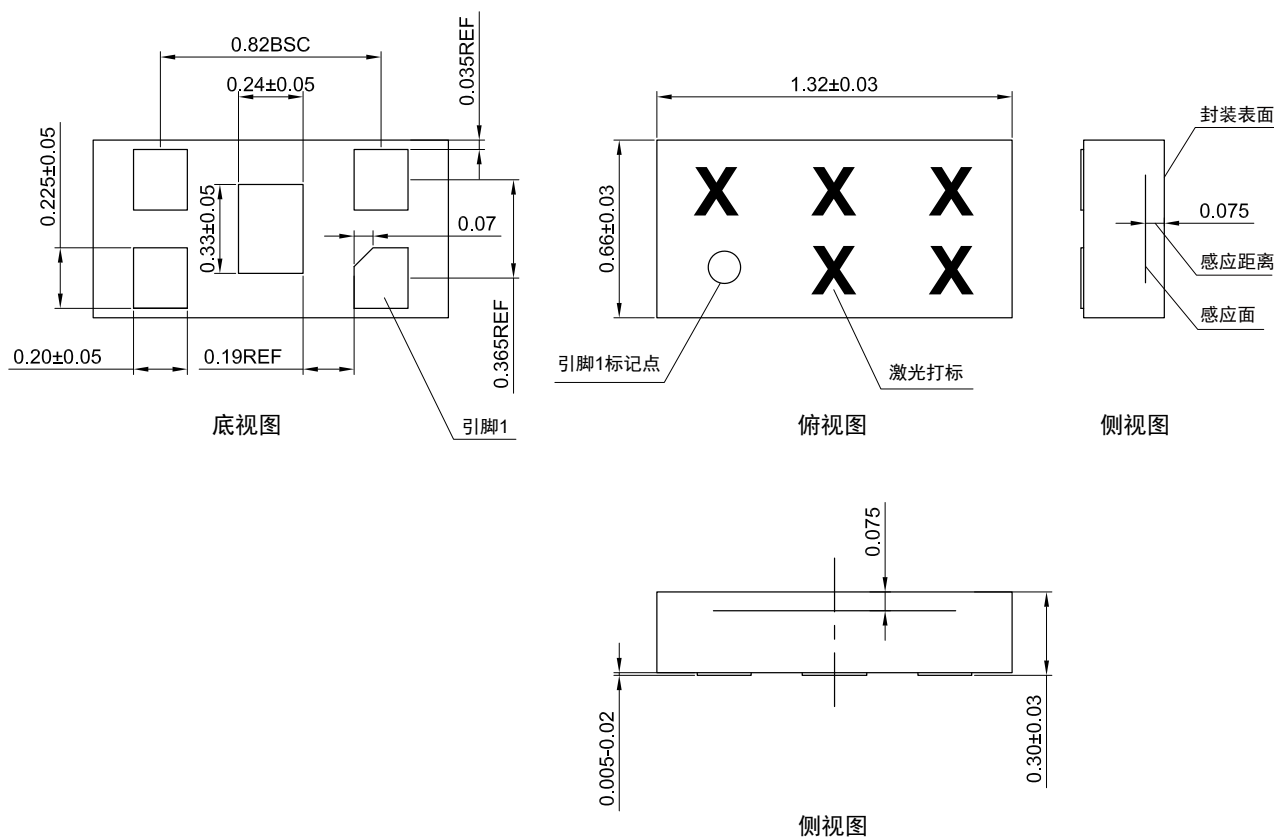


图 8 DFN4L 封装图（尺寸单位：mm）

4.2 磁栅配件规格

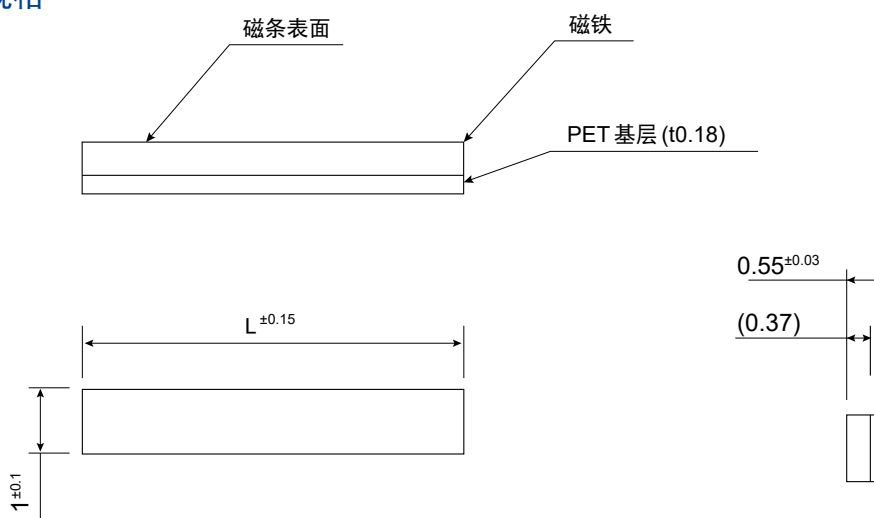


图 9 磁栅配件规格图（尺寸单位：mm）

注：

L：磁栅长度，标准尺寸有 5.0 mm 和 10.0 mm，可以根据客户需求定制磁栅长度。

5. 包装说明

5.1 芯片载带尺寸

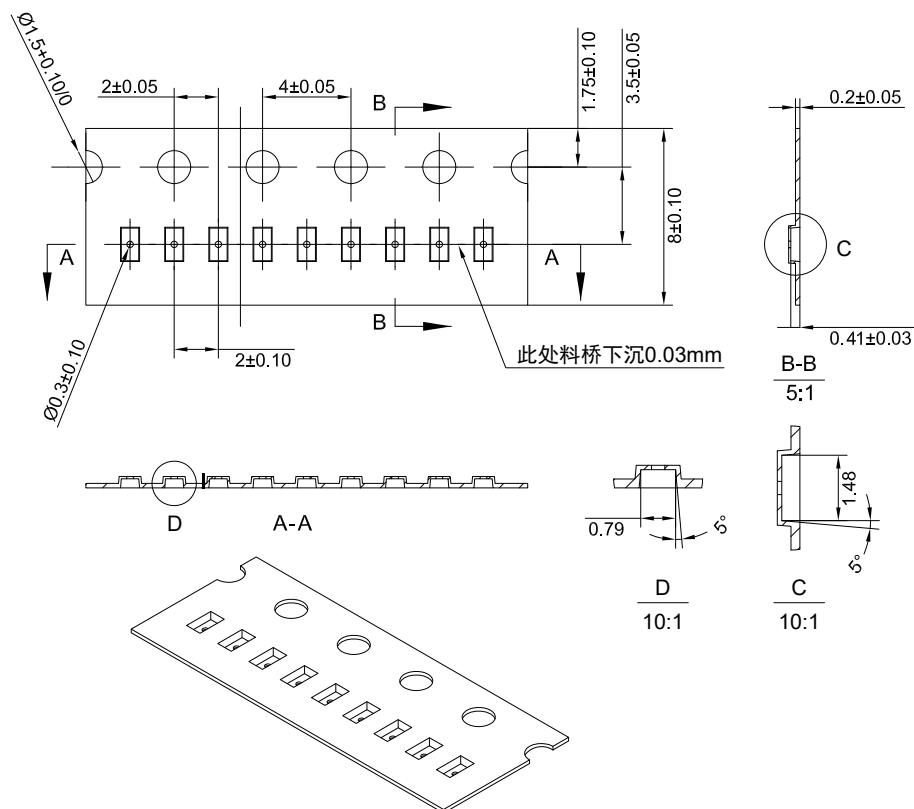


图 10 芯片载带尺寸图 (尺寸单位: mm)

5.2 芯片编带方向

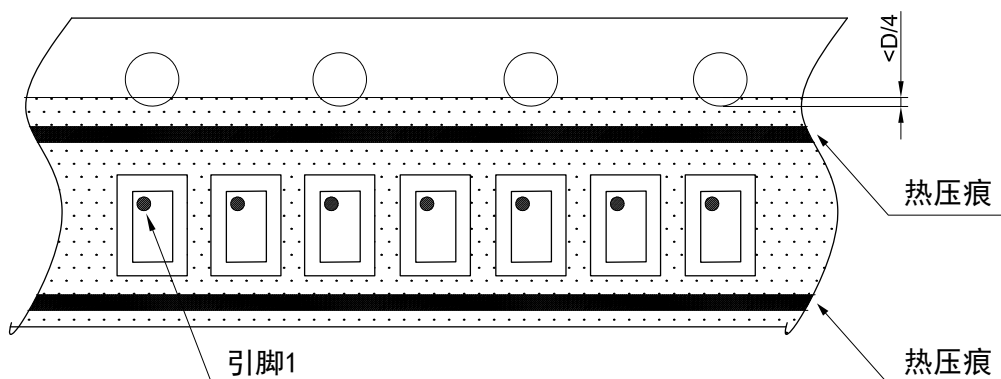


图 11 芯片编带方向图

版权所有 © 2023 江苏多维科技有限公司

- 江苏多维科技有限公司（简称“多维科技”）承诺本文档中提供的信息是准确和可靠的，多维科技对文档中任何示例、隐含意义、典型值等相关应用以及使用公司产品可能导致的任何专利侵权或第三方其他权利侵权不承担任何责任。
- 本文档不传达，也不暗含专利以及其他工业或知识产权的许可。
- 多维科技产品的使用客户有责任对本产品的产品和应用进行所有必要的测试，避免产品和应用或客户的第三方客户的产品或应用的潜在缺陷或故障，对此多维科技不承担任何责任。
- 多维科技不会对任何间接的、偶然的、惩罚性的、特殊的或后果性的损失负责（包括但不限于利润损失、储蓄损失、业务中断等与任何产品的拆卸或更换有关的成本或返工费用），无论这种损失是否基于侵权行为（包括过失），保修，违反合同或任何其他法律的理论依据。对于客户由于任何原因造成的任何损失，多维科技对本文档所述产品对客户的总计和累加责任上限受到多维科技的商业销售条款限制。
- 本文档中的产品绝对最大额定值是在不损坏本产品的情况下，本产品可以承受的极限，但由于接近最大极限（超过推荐的工作条件），因此无法保证电气和机械特性，同时无法确保本产品绝对最大额定值下能够工作。
- 本产品最新规格信息将不定期更新至公司官网，恕不另行通知。
敬请关注公司官网（www.dowaytech.com）。

产品回收

- 本产品寿命终结后，依据垃圾分类相关规定，交给有资质的处理商回收处理。



中国·张家港（总部）地址：江苏省张家港保税区广东路2号
官网：www.dowaytech.com 邮箱：info@dowaytech.com

