GX75B

支持 I²C 通信和过温报警的数字温度传感器

Datasheet_V1.0
Jun. 2025

1 基本性能

- 测温范围：-55℃ ~ +125℃
- 典型误差：±0.4℃ (-25℃ ~ +55℃)
- 高分辨率：0.0625℃@12bits
- 电源电压：1.4V ~ 5.5V
- 转换时间：26ms
- 低功耗：工作电流15μA@12Hz，关断电流0.3μA
- 数字输出：兼容SMBus、I²C接口
- 引脚与寄存器完全兼容主流 x75 型号
- 封装信息：

产品型号	封装形式	封装尺寸(mm²)
GX75B	SOP-8	4.90 × 3.90
GX75BU	MSOP-8	3.00 × 3.00
GX75BD	DFN-8	3.00 × 3.00

2 应用场景

- 服务器和计算机热管理
- 电信设备
- 办公设备
- 游戏机
- 机顶盒
- 电源和电池热保护
- 恒温控制
- 环境监测和暖通空调
- 电机驱动器热保护
- 工业控制

3 芯片概述

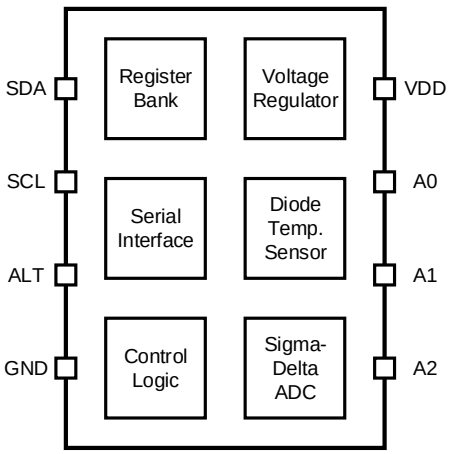
GX75B是一款可低压工作（1.8V）且引脚与寄存器完全兼容主流 x75型号的全集成数字式温度传感器，可用于通信、计算机、消费类电子、环境、工业和仪器仪表等应用中的温度测量。

GX75B无需任何外部感温单元即可实现12位温度输出，并且在-55℃至+125℃的正常工作范围内具有小于±1℃的测温误差。每颗芯片在出厂时均已完成精密校准，用户无需对温度输出进行任何额外补偿处理。

GX75B兼容SMBus和I²C接口，通信频率最高可达1MHz；在开启高速模式后，最高可达2.3MHz。GX75B具有三个地址输入引脚，在单个通信总线上最多可同时挂载8个器件。

GX75B具有过温报警功能。基于可编程的温度上下限和报警输出引脚，GX75B可以用作独立运行的恒温器或过温报警器。

GX75B内部结构示意图



Copyright © 2025 Beijing Galaxy-CAS Technology Co., Ltd.

目　　录

1　基本性能 1
2　应用场景 1
3　芯片概述 1
4　版本更新信息 2
5　引脚配置和功能 3
6　技术指标 3
6.1　极限工作指标 3
6.2　静电保护 4
6.3　建议使用范围 4
6.4　电学特性 4
7　详细说明 6
7.1　温度输出 6
7.2　寄存器映射 7
7.3　工作模式 9
7.4　过温报警 10
7.5　串行接口 11
8　具体应用 15
8.1　供电建议 15
8.2　布局建议 15
9　封装信息 16
9.1　SOP-8 16
9.2　MSOP-8 17
9.3　DFN-8 18
9.4　卷盘与载带信息 19
10　订购信息 19

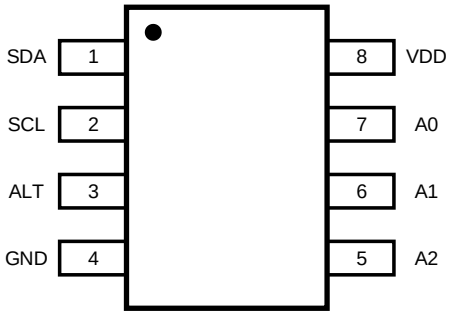
4　版本更新信息

V1.0（Jun. 2025）

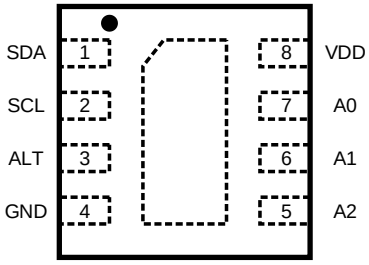
- 原始版本

5 引脚配置和功能

SOP-8/MSOP-8 Top View



DFN-8 Top View



引脚功能

引脚		描述
名称	序号	
SDA	1	串行数据引脚。开漏输出，需要上拉电阻。
SCL	2	串行时钟引脚。开漏输出，需要上拉电阻。
ALT	3	过温报警引脚。开漏输出，需要上拉电阻。
GND	4	地引脚。
A2	5	地址选择引脚。可选择连接至VDD或GND引脚。
A1	6	地址选择引脚。可选择连接至VDD或GND引脚。
A0	7	地址选择引脚。可选择连接至VDD或GND引脚。
VDD	8	电源电压引脚。电压范围为1.4V~5.5V。

6 技术指标

6.1 极限工作指标

	最小	最大	单位
电源电压 VDD	-0.3	6	V
引脚电压 SCL、SDA、A2/A1/A0、ALT	-0.3	6	V
工作范围	-55	150	℃
结温		150	℃
存放温度	-60	155	℃

除非另有说明，上述表格中均指在大气温度范围内的指标。超出上述表格所给范围可能会导致芯片永久损坏。

6.2 静电保护

		数据	单位
静电放电	Human-body mode (HBM), per ANSI/ESDA/JEDEC JS-001-2017	±8000	V
	Charged-device model (CDM), per ANSI/ESDA/JEDEC JS-002-2022	±1400	V
	Machine mode (MM), per JEDEC EIA/JESD22-A115C	±200	V
闩锁效应	Latch-up (LU), per JESD 78F (2022)	±200	mA

6.3 建议使用范围

	最小	典型	最大	单位
电源电压 VDD	1.4	3.3	5.5	V
工作温度范围 T_A	-55		125	℃

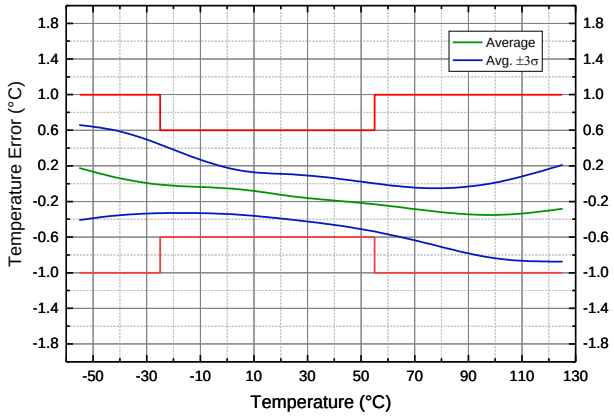
除非另有说明，上述表格中均指在大气温度范围内的指标。

6.4 电学特性

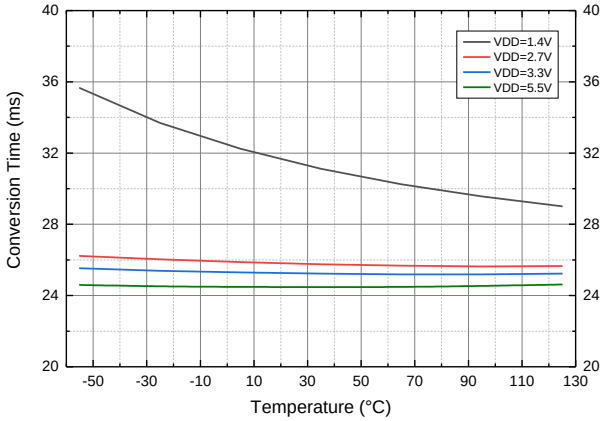
若非特殊说明，以下数据均为芯片在 -55℃~ +125℃、电源电压处于1.4V~5.5V区间内的特性。

参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
测温范围		-55		125	℃
测温误差	-25℃ to +55℃		±0.4	±0.6	℃
	-55℃ to +125℃		±0.6	±1.0	℃
重复性	-40℃ to +125℃		±0.0625		℃
电源电压敏感度	-40℃ to +125℃		±0.0625	±0.1	℃/V
分辨率			0.0625		℃
			12		bits
转换时间			26	36	ms
转换周期			80		ms
静态电流	连续转换模式，总线空闲		15	30	μA
关断电流	关断模式，总线空闲		0.3	6	μA
总线通信频率	快速模式	0.001		1.0	MHz
	高速模式	0.001		2.3	
超时复位时间(Timeout)		18	20	26	ms
引脚输入高电平		0.7*V_{DD}		V_{DD}	V
引脚输入低电平		-0.3		0.3*V_{DD}	V
引脚输出低电平	V_{DD} ≥ 2V, I_{OL} = 3mA			0.4	V
	V_{DD} < 2V, I_{OL} = 3mA			0.2*V_{DD}	V

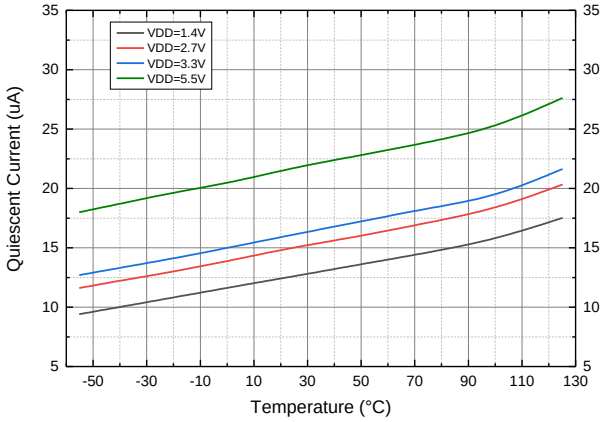
Temperature Error vs. Temperature (3.3V, MSOP-8 Package)



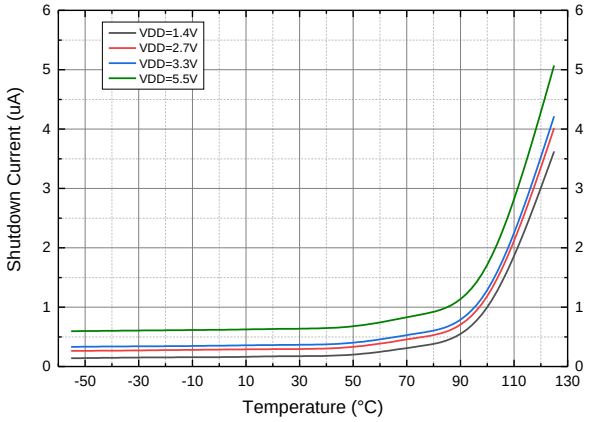
Conversion Time vs. Temperature



Quiescent Current vs. Temperature



Shutdown Current vs. Temperature



7 详细说明

7.1 温度输出

每次温度测量的 12 位数字输出保存在只读的温度寄存器中，其中 1 LSB=0.0625℃，负数以二进制补码形式表示。当上电或复位后，GX75B 的温度寄存器将被初始化为 0x0000，直至下一次温度转换完成。温度寄存器中未使用的位始终读为 0。具体示例如下表 1 所示。

获取温度输出需要读取两个字节，其中字节 1 为高有效字节（MSB），紧随其后的字节 2 为低有效字节（LSB）。左对齐的高 12 位用于指示温度。如果无需小于 1℃的温度分辨率，用户可以选择不读取字节 2。

表 1. 温度数据格式

温度（℃）	数字输出（二进制）	数字输出（十六进制）
128	0111 1111 1111 0000	0x7FF0
127.9375	0111 1111 1111 0000	0x7FF0
100	0110 0100 0000 0000	0x6400
80	0101 0000 0000 0000	0x5000
75	0100 1011 0000 0000	0x4B00
50	0011 0010 0000 0000	0x3200
25	0001 1001 0000 0000	0x1900
0.25	0000 0000 0100 0000	0x0040
0	0000 0000 0000 0000	0x0000
- 0.25	1111 1111 1100 0000	0xFFC0
- 25	1110 0111 0000 0000	0xE700
- 55	1100 1001 0000 0000	0xC900

注：该表未提供所有温度的数据格式。

7.2 寄存器映射

GX75B 内部寄存器堆由四个寄存器组成，其映射关系如表 2 所示。寄存器具体内容说明分别如表 3、表 4、表 5、表 6 和表 7 所示。

表 2. 寄存器堆及其指针

指针	寄存器	属性	初始值
0x00	温度	R	0x0000
0x01	配置	R/W	0x00
0x02	低门限	R/W	0x4B00
0x03	高门限	R/W	0x5000

注：R 代表只读；R/W 代表可读可写。

表 3. 温度寄存器

位	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
二进制	T11	T10	T9	T8	T7	T6	T5	T4	T3	T2	T1	T0	-	-	-	-
温度	sign	64	32	16	8	4	2	1	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	2^{-4}	-	-	-	-
属性	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

注：R 代表只读；R/W 代表可读可写；- 代表保留位。Sign 为符号位，0=正数，1=负数。

表 4. 低门限寄存器

位	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
二进制	L11	L10	L9	L8	L7	L6	L5	L4	L3	L2	L1	L0	-	-	-	-
默认值	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
属性	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R	R	R	R

注：R 代表只读；R/W 代表可读可写；- 代表保留位。

表 5. 高门限寄存器

位	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
二进制	H11	H10	H9	H8	H7	H6	H5	H4	H3	H2	H1	H0	-	-	-	-
默认值	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
属性	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R	R	R	R

注：R 代表只读；R/W 代表可读可写；- 代表保留位。

表 6. 配置寄存器

位	7	6	5	4	3	2	1	0
二进制	-	-	-	FQ1	FQ0	POL	TM	SD
默认值	0	0	0	0	0	0	0	0
属性	R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

注：R 代表只读；R/W 代表可读可写；- 代表保留位。

表 7. 配置寄存器内容说明

参数	描述
-	保留位 更新配置寄存器时，应当向这些位写 0
FQ	错误队列深度，即触发 ALT 所需连续过温次数 FQ=0x0：1 次（默认） FQ=0x1：2 次 FQ=0x2：4 次 FQ=0x3：6 次
POL	过温报警极性 POL=0：低电平有效（默认） POL=1：高电平有效
TM	过温报警模式 TM=0：比较模式（默认） TM=1：中断模式
SD	关断模式控制 SD=0：连续转换模式（默认） SD=1：关断模式

7.3 工作模式

7.3.1 连续转换模式

GX75B 上电默认为连续转换模式（SD=0）。在此模式下，GX75B 定期对芯片自身温度进行采样，并将转换结果保存在温度寄存器中，覆盖前次转换结果。温度转换持续约 26ms，期间静态电流为 40uA（典型条件）；转换结束后进入空闲状态，期间静态电流为 3uA（典型条件）。

GX75B 典型刷新速率为 12Hz，即每 80ms 刷新一次温度。连续转换模式的工作示意图如图 1 所示。

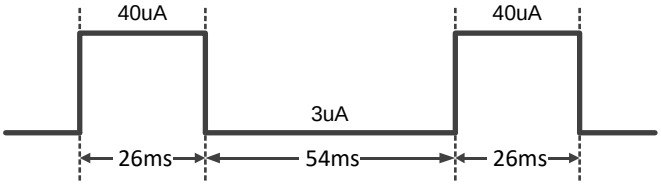


图 1. 连续转换模式的工作示意图

7.3.2 关断模式

关断模式通过关闭除串行接口以外的所有电路来降低芯片功耗，从而将静态电流降低至 0.3uA（典型条件）。写 SD=1 即可开启关断模式；写 SD=0 即可退出关断模式。

7.4 过温报警

7.4.1 比较模式

GX75B 上电默认为比较模式（TM=0）。在此模式下，如果测温结果连续等于或超过高门限的次数，达到由配置寄存器中 FQ 位定义的值，那么报警输出引脚 ALT 将被激活。ALT 引脚保持激活状态，直到测温结果连续等于或低于低门限的次数，达到配置寄存器中 FQ 位定义的值。高低门限之间的差值表现为比较器输出的迟滞，而 FQ 位定义的错误队列可以有效避免环境扰动导致的误报警。

7.4.2 中断模式

GX75B 可以配置为中断模式（TM=1）。在此模式下，如果测温结果连续等于或超过高门限的次数，达到由配置寄存器中 FQ 位定义的值，那么报警输出引脚 ALT 将被激活。ALT 引脚保持激活状态，直到用户读取任意寄存器动作的发生。当 ALT 引脚清除后，仅当测温结果连续等于或低于低门限的次数，达到由配置寄存器中 FQ 位定义的值时，ALT 引脚才会再次被激活，并保持激活状态直到下一次用户读取任意寄存器动作的发生。循环往复。

两种报警模式的工作示意图如图 2 所示。

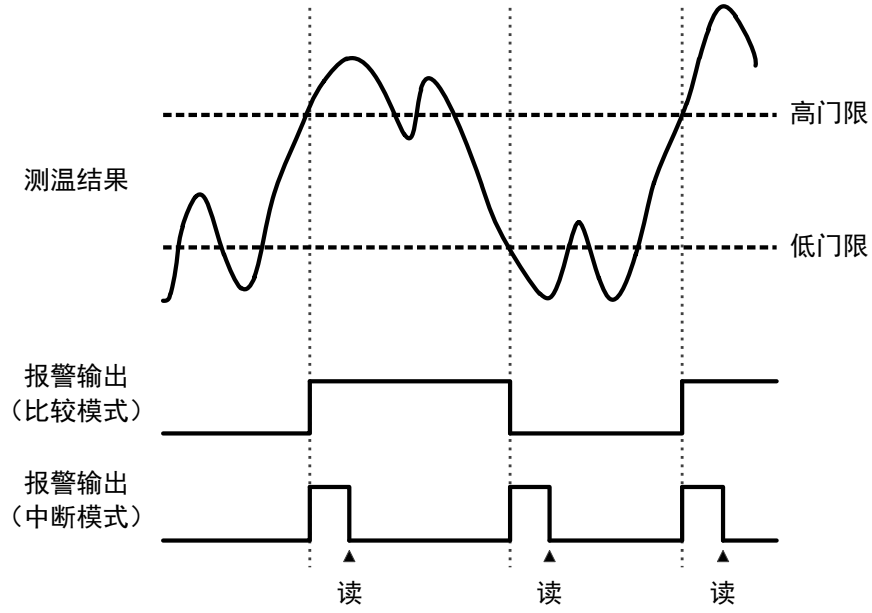


图 2. 过温报警的工作示意图

7.5 串行接口

7.5.1 总线概述

I²C/SMBus 是一种支持多主多从的两线串行通信接口。其中，发起通信的设备称为主机，而被主机所控制的设备则称为从机。主机负责产生串行时钟（SCL），从而控制总线访问和启动、停止条件（START /STOP）的产生。

数据传输以字节为单位，每 8 个时钟附加 1 个 Ack 位。数据传输期间，SCL 为高电平时 SDA 必须保持稳定。因为 SCL 高电平期间的 SDA 下降沿被定义为启动条件（START），SDA 上升沿则被定义为停止条件（STOP）。这两者分别代表通信的开始和结束。标准 I²C/SMBus 协议约定了一系列时序参数，具体定义如图 3 和表 8 所示。

表 8. I2C/SMBus 时序特性

符号	参数	快速模式		高速模式		单位
		最小	最大	最小	最大	
f_{SCL}	SCL 时钟频率	1	400	1	2300	kHz
$t_{SU:STA}$	启动条件：建立时间	0.6	-	0.26	-	us
$t_{HD:STA}$	启动条件：保持时间	0.6	-	0.26	-	us
$t_{SU:STO}$	停止条件：建立时间	0.6	-	0.26	-	us
t_{BUF}	启动条件与停止条件之间的空闲时间	1.3	-	0.5	-	us
$t_{SU:DAT}$	SDA 数据：建立时间	0.1	-	0.05	-	us
$t_{HD:DAT}$	SDA 数据：保持时间	0	-	0	-	us
t_{HIG}	SCL 时钟：高电平时间	0.6	-	0.26	-	us
t_{LOW}	SCL 时钟：低电平时间	1.3	-	0.5	-	us
t_R	SDA / SCL 总线上升时间	-	300	-	120	ns
t_F	SDA / SCL 总线下降时间	-	300	-	120	ns

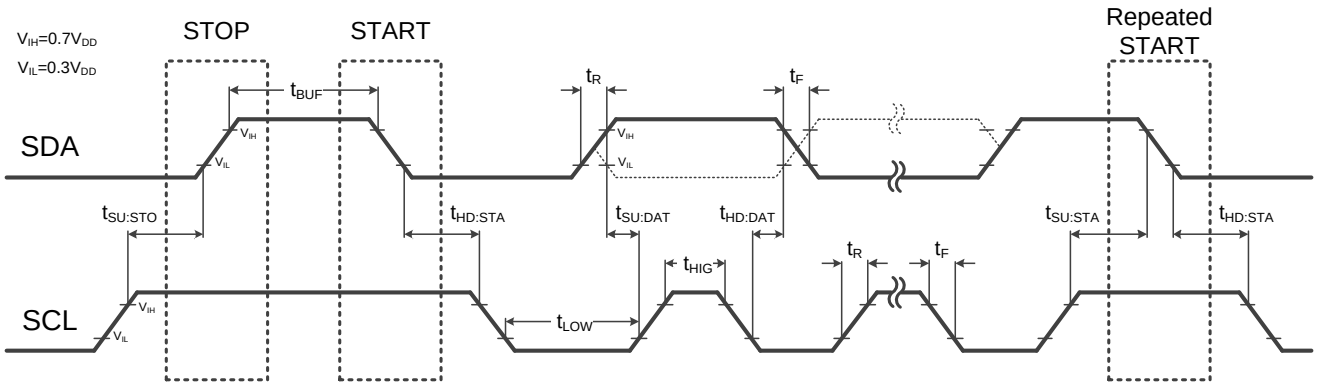


图 3. I²C/SMBus 时序定义

7.5.2 从机地址

GX75B 具有 3 个地址引脚（A2/A1/A0），允许用户自行选择芯片的从机地址，对应参考如表 9 所示。引脚的逻辑电平在一次通信过程中必须始终保持不变，否则可能会导致通信失败。地址引脚必须连接到 VDD 或 GND，不能处于悬空状态。从机地址字节由 7 个地址位和 1 个读写标志位组成。其中读写标志位用于指示数据传输方向，0b 代表写操作；1b 代表读操作。通信数据的传输从字节最高位开始。

表 9. 从机地址参考

A2	A1	A0	从机地址
GND	GND	GND	0x90 (write)　0x91 (read)
GND	GND	VDD	0x92 (write)　0x93 (read)
GND	VDD	GND	0x94 (write)　0x95 (read)
GND	VDD	VDD	0x96 (write)　0x97 (read)
VDD	GND	GND	0x98 (write)　0x99 (read)
VDD	GND	VDD	0x9A (write)　0x9B (read)
VDD	VDD	GND	0x9C (write)　0x9D (read)
VDD	VDD	VDD	0x9E (write)　0x9F (read)

7.5.3 读写操作

GX75B 使用指针寄存器来指示当前读写流程所操作的寄存器名称。指针寄存器是主机写操作的第二个字节，对 GX75B 的每次写操作都需要写入指针寄存器。两个数据字节紧随指针字节之后，代表即将写入指定寄存器中的数据。对 GX75B 的每次读操作都需要先修改指针寄存器，以指示本次读操作即将读取的寄存器名称。具体实现方法为先通过写操作发送指针字节，再发送启动条件，并设置读写标志位为 1b，以更改数据传输方向，从而允许 GX75B 向总线发送指针所选定目标寄存器的数据。

读写操作的具体时序如图 4 和图 5 所示。

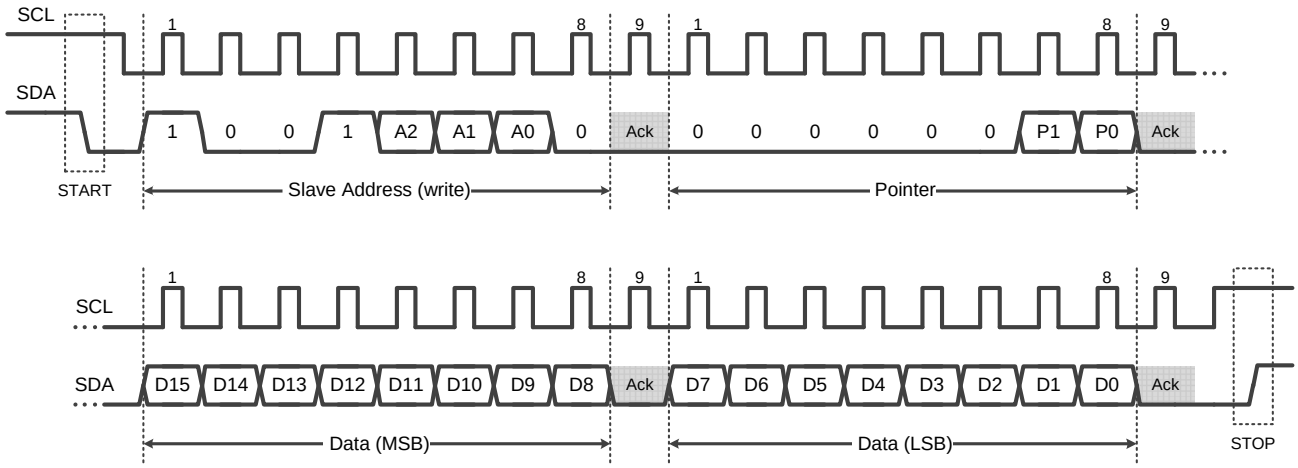


图 4. 写操作时序图

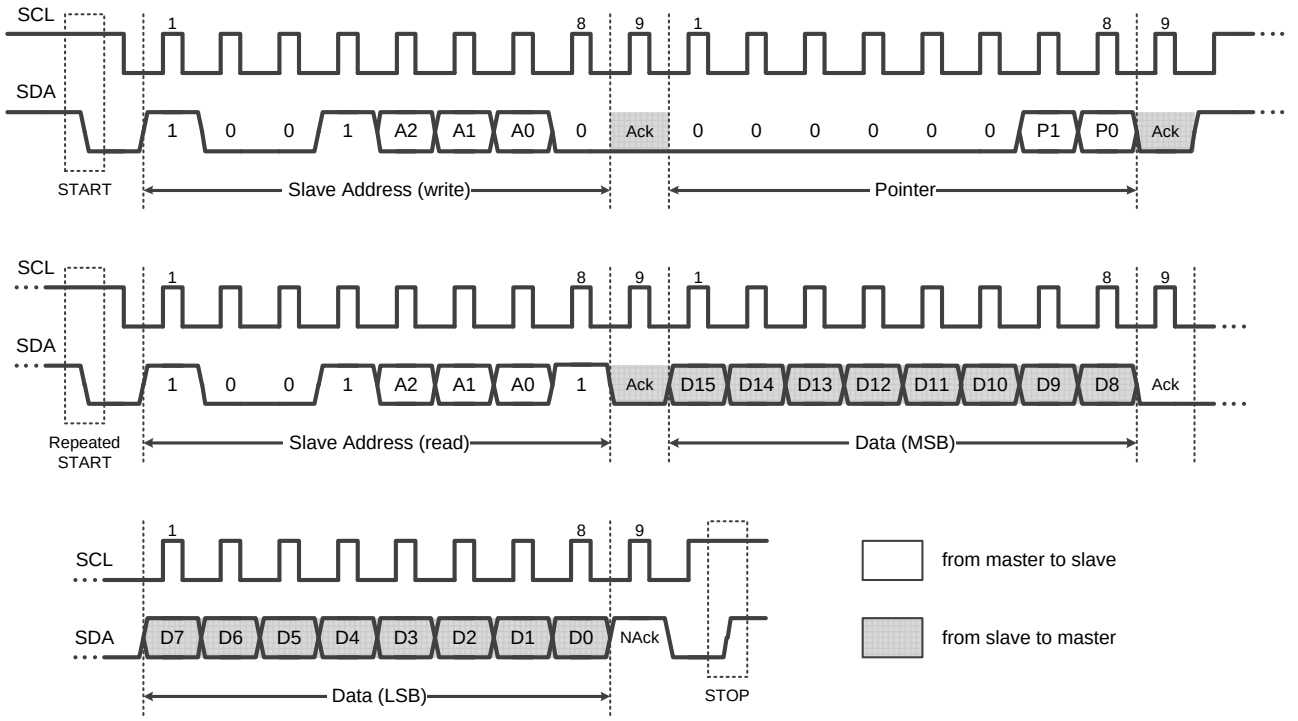


图 5. 读操作时序图

7.5.4 超时复位

GX75B 支持超时复位功能。如果 SDA 或 SCL 在启动条件和停止条件之间保持低电平超过 20ms (典型条件)，那么 GX75B 将自动复位其串行接口，释放 SDA 总线并等待下一次通信开始。该功能可以有效避免总线死锁，提高系统稳定性；但是会限制最小 SCL 时钟频率不能低于 1kHz。

7.5.5 高速模式

GX75B 支持串行接口以高于 400kHz 的频率工作。主机在启动条件后发送高速模式码（0000 1xxx），GX75B 不会响应该字节，但会将 SDA 和 SCL 引脚的输入和输出滤波器切换至高速模式，从而允许总线以最高 2.3MHz 频率传输数据。GX75B 将持续以高速模式运行，直至总线上出现停止条件。一旦接收到停止条件，GX75B 会将输入和输出滤波器切换回标准模式。具体时序如图 6 所示。（以写操作为例）

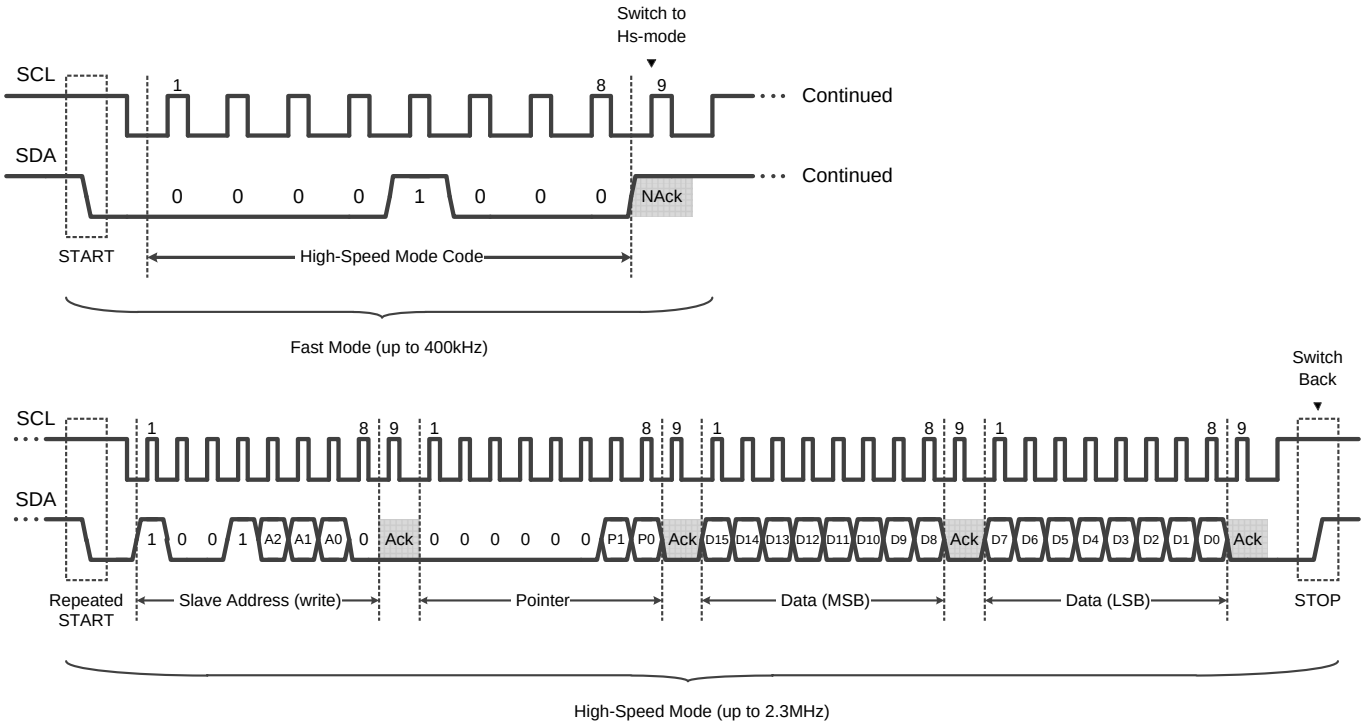


图 6. 高速模式时序图（以写操作为例）

8 具体应用

注　　意

以下内容为中科银河芯推荐的 GX75B 在实际应用中的注意事项，中科银河芯对其准确性或完整性不做任何承诺。客户在参照以下内容使用 GX75B 时，应根据自身的使用需求和应用场景，提前评估采用的相关组件是否合乎目标用途，测试并验证所搭建系统功能的正确性，以避免造成损失。

8.1 供电建议

GX75B 静态电流极低（典型条件下小于 15uA），因此可以在电源引脚增加 RC 滤波电路来进一步降低电源噪声的影响。如图 7 所示，电阻必须小于 1kΩ，电容必须大于 0.1uF，电源引脚电压不能低于 1.4V。

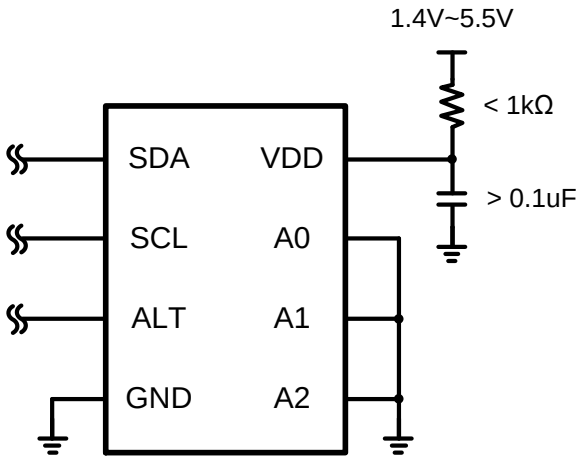


图 7. 电源噪声抑制技术

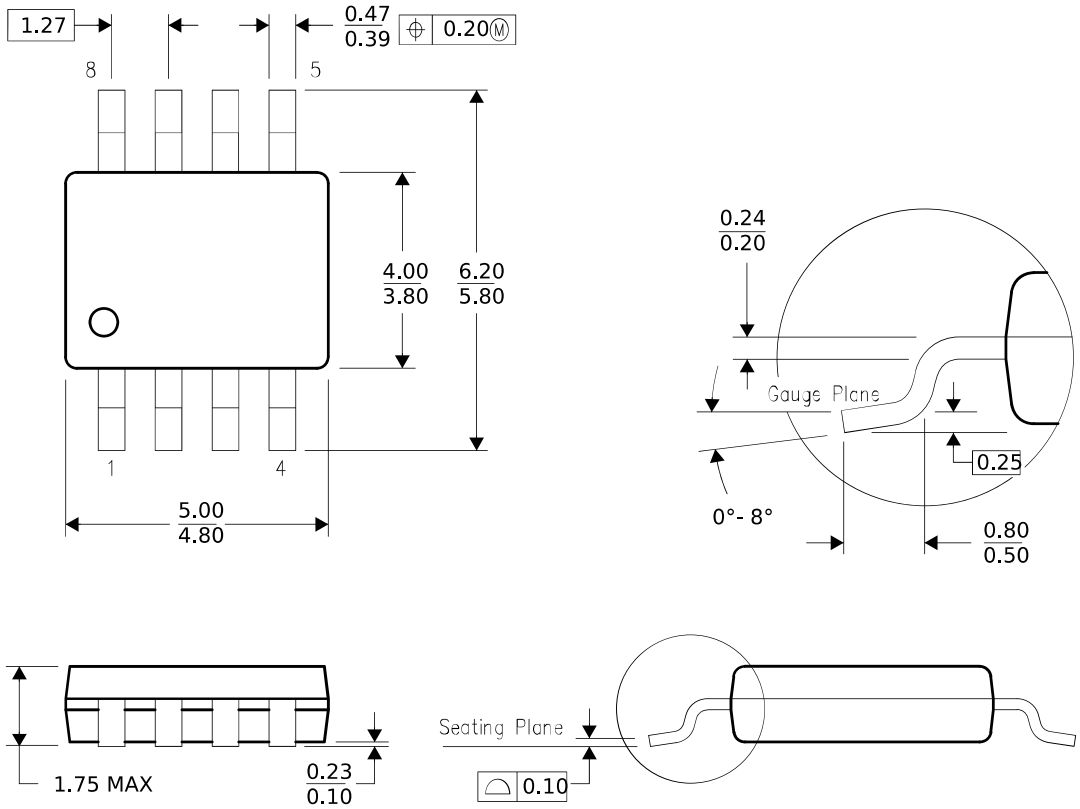
8.2 布局建议

GX75B 应当尽量远离高速数字总线、线圈元件和无线天线等噪声源。中科银河芯建议在电源引脚和地引脚之间放置一个低 ESR 的陶瓷电容，用以滤除电源噪声。该电容需要尽可能靠近电源引脚，推荐取值为 0.1uF。对于严重噪声环境，中科银河芯建议使用多个不同容值并联，例如 1uF+0.1uF+0.01uF 等，从而滤除多个频率范围的数字噪声。

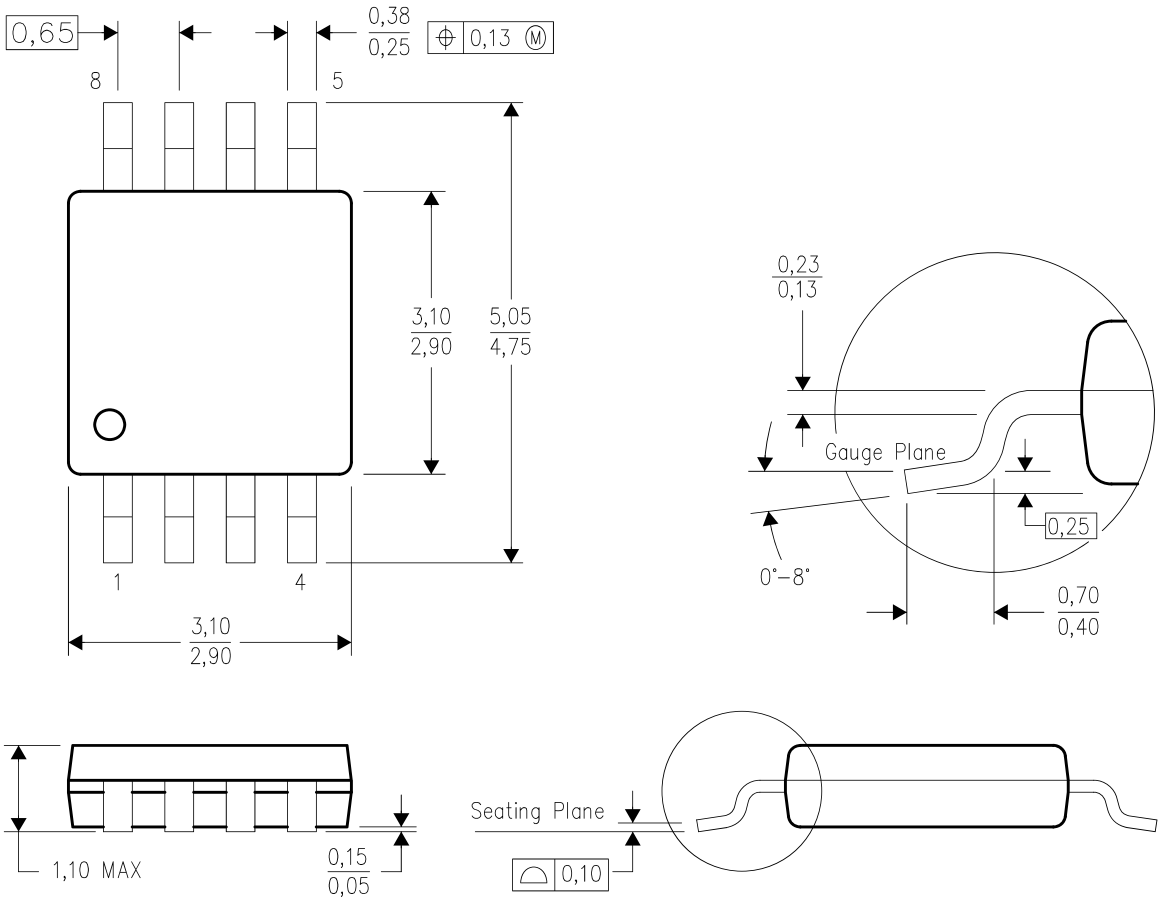
GX75B 应当尽量靠近被监测的热源，并采用适当的布局以实现良好的热耦合，确保在最短的时间间隔内捕获到温度变化。GX75B 的静态功耗极低（典型条件下小于 50uW），因为功耗而产生的自热可以忽略不计。

9 封装信息

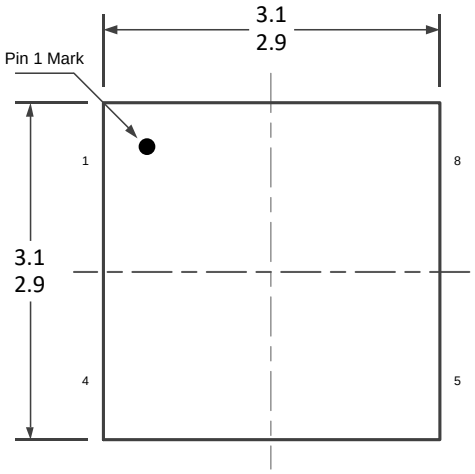
9.1 SOP-8



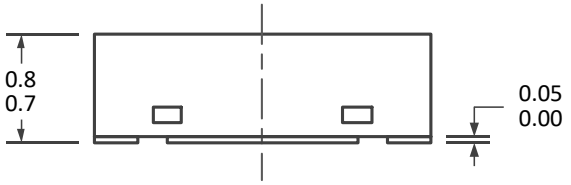
9.2 MSOP-8


0,65
8
5
0,38
0,25
0,13 M
3,10
2,90
5,05
4,75
1
4
3,10
2,90
0,23
0,13
Gauge Plane
0,25
0°–8°
0,70
0,40
1,10 MAX
0,15
0,05
Seating Plane
0,10

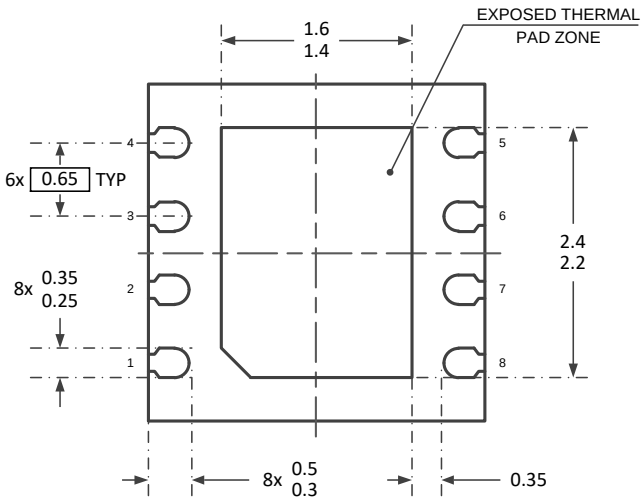
9.3 DFN-8



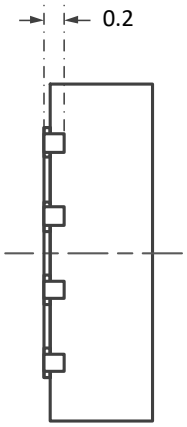
TOP VIEW



SIDE VIEW

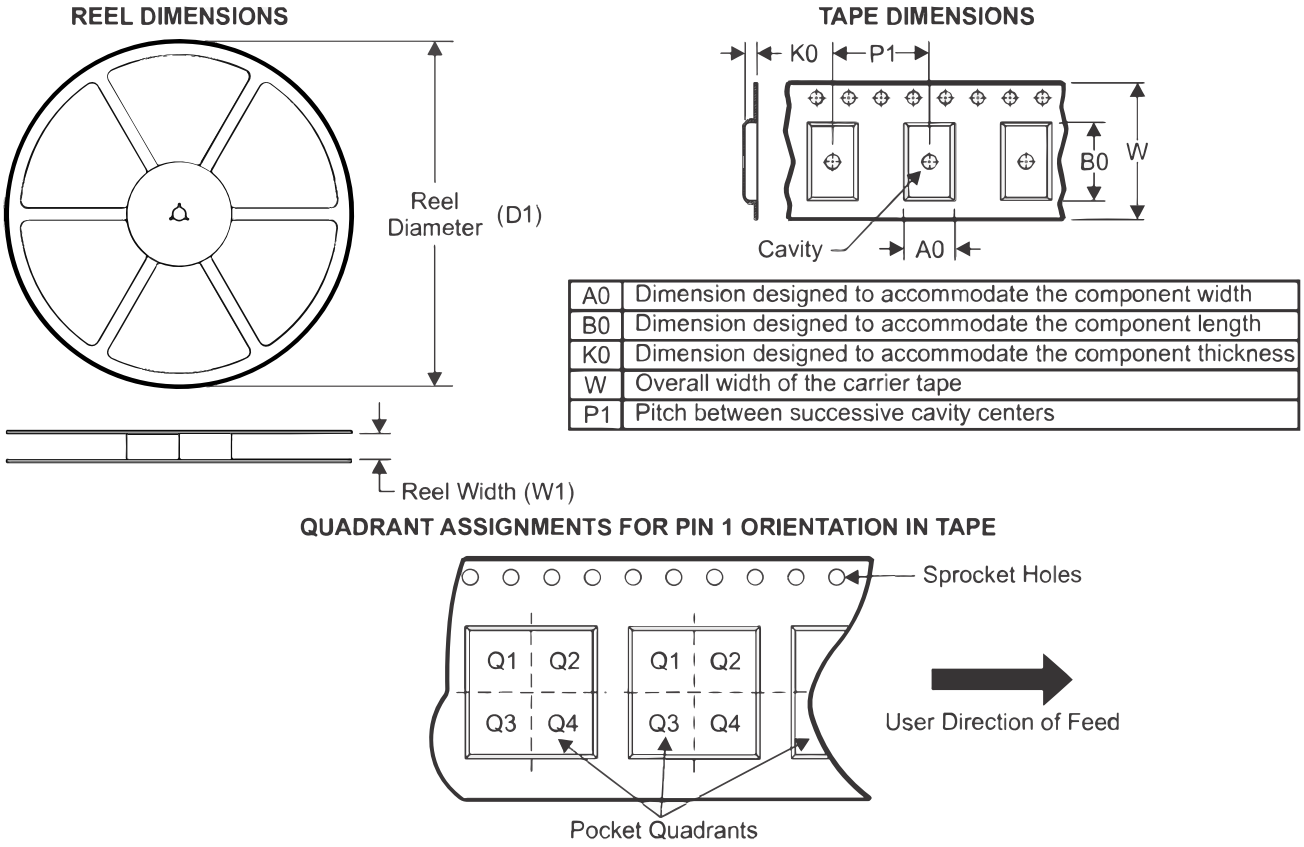


BOTTOM VIEW



SIDE VIEW

9.4 卷盘与载带信息



A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers

封装类型	D1 (mm)	W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 象限
SOP-8	330	12.4	6.55	5.30	2.00	8.00	12.00	Q1
MSOP-8	330	12.4	5.40	3.40	1.40	8.00	12.00	Q1
DFN-8	330	13.3	3.30	3.30	1.10	8.00	12.00	Q1

10 订购信息

订购编号	芯片型号	封装形式	标准包装数量	备注
GX75B-T&R	GX75B	SOP-8	4000	卷带包装（Tape & Reel）
GX75BU-T&R	GX75BU	MSOP-8	4000	卷带包装（Tape & Reel）
GX75BD-T&R	GX75BD	DFN-8	4000	卷带包装（Tape & Reel）