



# AiP1652

## 单线串口共阴极8段5位/7段6位 LED驱动控制电路

### 产品说明书

说明书发行履历:

版本	发行时间	新制/修订内容
2024-04-A0	2024-04	新制
2024-08-A1	2024-08	参数修正



## 目 录

1、概 述.....	1
2、功能框图及引脚说明.....	2
2.1、功能框图.....	2
2.2、引脚排列图.....	2
2.3、引脚说明.....	3
3、电特性.....	3
3.1、极限参数.....	3
3.2、推荐使用条件.....	3
3.3、电气特性.....	4
3.3.1、直流参数.....	4
4、功能介绍.....	4
5、典型应用线路与说明.....	8
5.1、应用线路 1.....	8
5.2、应用线路 2.....	8
6、封装尺寸与外形图.....	9
6.1、SOP16 外形图与封装尺寸.....	9
7、声明及注意事项.....	10
7.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量.....	10
7.2、注意.....	10



## 1、概述

AiP1652是一款LED驱动控制电路电路，电路提供7个SEG端口、5个GRID端口和1个SEG/GRID复用端口，可驱动8段5位或7段6位的LED点阵。其主要特点如下：

- 工作电压3V~5V
- 驱动LED点阵：8段5位或7段6位的共阴极LED点阵
- 显示灰度软件可调
- 内置单线串行接口，兼容UART协议，支持波特率典型值19.2Kbps
- 内置时钟模块、上电复位模块
- 封装形式：SOP16

订购信息：

管装：

产品料号	封装形式	打印标识	管装数	盒装管	盒装数	备注说明
AiP1652SA16.TB	SOP16	AiP1652	50 PCS/管	200 管/盒	10000 PCS/盒	塑封体尺寸： 10.0mm×3.9mm 引脚间距： 1.27mm

编带：

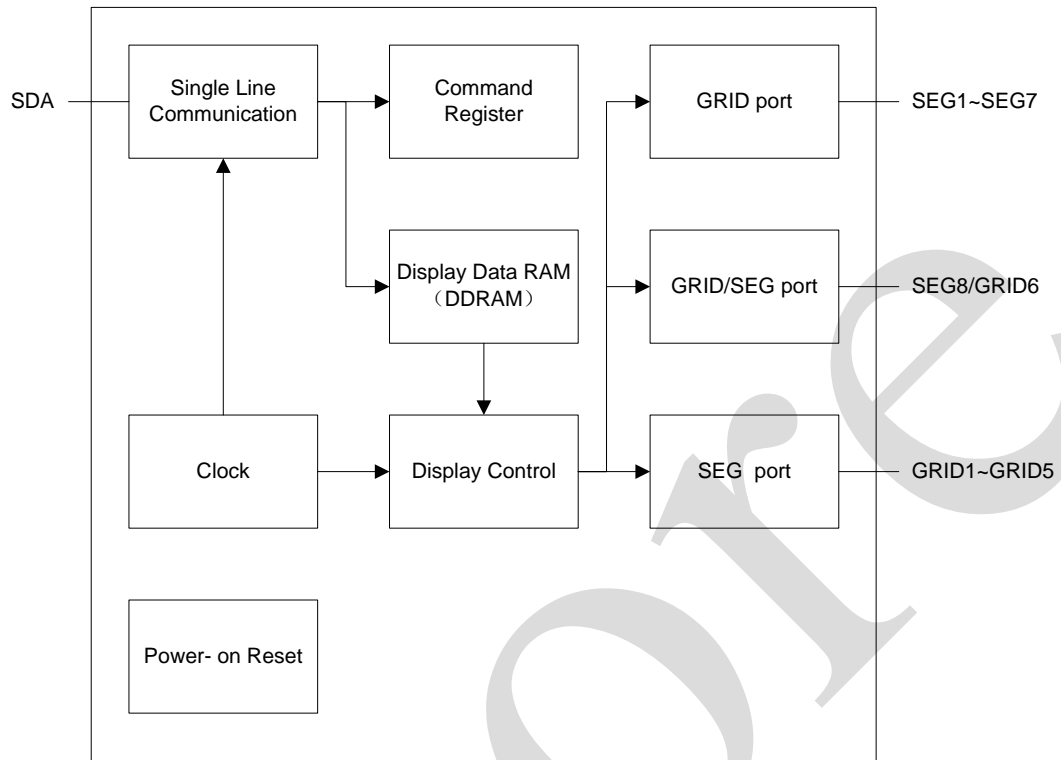
产品料号	封装形式	打印标识	编带盘装数	编带盒装数	备注说明
AiP1652SA16.TR	SOP16	AiP1652	4000PCS/盘	8000PCS/盒	塑封体尺寸： 10.0mm×3.9mm 引脚间距： 1.27mm

注：如实物与订购信息不一致，请以实物为准。

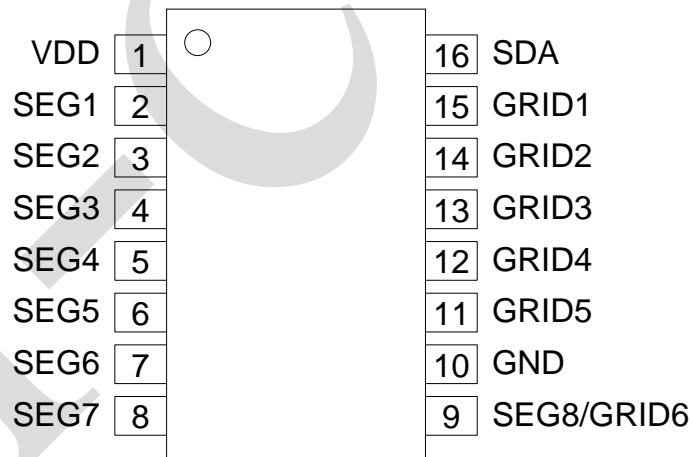


## 2、功能框图及引脚说明

### 2.1、功能框图



### 2.2、引脚排列图





## 2.3、引脚说明

引 脚	符 号	功 能	引 脚	符 号	功 能
1	VDD	电源	9	SEG8/GRID6	复用的段/位输出端口
2	SEG1	段输出, 阳极驱动	10	GND	地
3	SEG2	段输出, 阳极驱动	11	GRID5	位输出, 阴极驱动
4	SEG3	段输出, 阳极驱动	12	GRID4	位输出, 阴极驱动
5	SEG4	段输出, 阳极驱动	13	GRID3	位输出, 阴极驱动
6	SEG5	段输出, 阳极驱动	14	GRID2	位输出, 阴极驱动
7	SEG6	段输出, 阳极驱动	15	GRID1	位输出, 阴极驱动
8	SEG7	段输出, 阳极驱动	16	SDA	单线串口数据端口

## 3、电特性

## 3.1、极限参数

除非另有规定,  $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ 

参 数 名 称	符 号	条 件	额 定 值	单 位
电源电压	$V_{CC}$	—	-0.5~7.0	V
GRID 最大输出电流	$IO_{GRID}$	—	140	mA
工作环境温度	$T_{amb}$	—	-40~+80	$^{\circ}\text{C}$
贮存温度	$T_{stg}$	—	-65~+150	$^{\circ}\text{C}$
焊接温度	$T_L$	10 秒	260	$^{\circ}\text{C}$

## 3.2、推荐使用条件

参 数 名 称	符 号	最小	典型	最大	单 位
电源电压	VDD	3	5	6	V
高电平输入电压	$V_{IH}$	0.7VDD	—	VDD	V
低电平输入电压	$V_{IL}$	0	—	0.3VDD	V
输入数据波特率	—	17.5	19.2	21.2	Kbps



### 3.3、电气特性

#### 3.3.1、直流参数

(除非另有规定,  $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD}=5\text{V}$ )

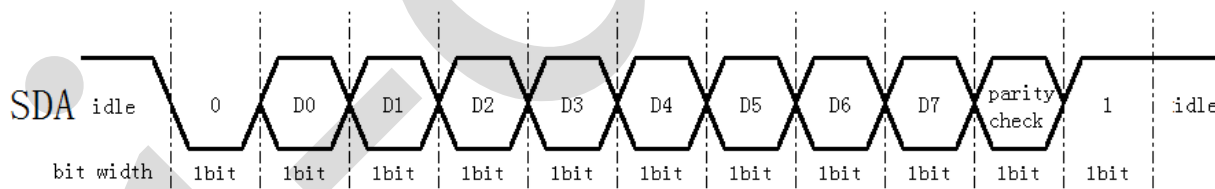
参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
SEG 高电平输出电流	$\text{IOH1}_{\text{SEG}}$	$\text{VOH}_{\text{SEG}}=3\text{V}$	20	35	50	mA
	$\text{IOH2}_{\text{SEG}}$	$\text{VOH}_{\text{SEG}}=2\text{V}$	25	50	75	mA
GRID 低电平输出电流	$\text{IOL}_{\text{GRID}}$	$\text{VOL}_{\text{GRID}}=0.3\text{V}$	60	85	110	mA
高电平输入电压	$\text{VIH}$	—	$0.7 V_{DD}$	—	$V_{DD}$	V
低电平输入电压	$\text{VIL}$	—	0	—	$0.3 V_{DD}$	V
静态电流	$\text{IDD0}$	无负载, 关显示	0.6	1.1	1.6	mA
帧频	Frame	8 段 5 位	200	300	400	Hz
		7 段 6 位	200	275	350	Hz
输入数据波特率	—	—	17.5	19.2	21.2	Kbps
输入数据上升时间	$\text{TPLH}$	—	—	—	300	ns
输入数据下降时间	$\text{TPHL}$	—	—	—	300	ns
指令内字节间隔	$\text{TWD}$	—	—	—	0.5	ms
指令间字节间隔	$\text{TCMD}$	—	3	—	—	ms

### 4、功能介绍

#### 4.1、通信接口

电路采用单线串行接口, 兼容 UART 协议, 仅需一个数据信号, 而不需要时钟信号, 可最大程度上减小对主控 IO 资源的需求。

电路可以在一定波特率范围做到自行匹配, 匹配完成后需要采用固定的波特率进行通信。电路支持的波特率范围为  $17.5\text{Kbps} \sim 21.2\text{Kbps}$ , 因此推荐的波特率典型值为  $19.2\text{Kbps}$ , 即支持每 bit 数据用时在  $52\mu\text{s} \pm 10\%$  范围内的信号。



单字节传输格式示意图

电路使用 11bit 位宽的时间传输 1 个字节数据:

##### 1、空闲状态:

完成一个字节的传输, 或任意时刻将 SDA 拉高并保持 11bit 时间, 通信接口将进入空闲状态。

##### 2、起始位:

在空闲状态下, SDA 输入下降沿, 并在 0 状态下保持 1bit 时间, 即标志本字节传输开始

##### 3、数据位:

紧跟于起始位之后输入的 8bit 数据为数据位, 低位在前。



## 4、奇偶校验位

紧跟于数据位之后输入的 1bit 数据为奇偶校验位， $D0+D1+D2+\cdots+D7$  之和为奇数时，奇偶校验位输入 0，和为偶数时奇偶校验位输入 1

## 5、结束位

紧跟于数据位之后输入高电平，并保持 1bit 时间，标志本字节传输结束，随后 SDA 进入空闲状态。

## 4.2、指令格式

电路提供 2 条指令，分别用于配置电路状态和写入显示数据。

指令编号	指令名称	字节编号	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	描述
1	写显示数据	1	AD2	AD1	AD0	0	1	0	0	0	设置 GRID 编号
		2	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	设置显示数据
		...	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	
		n	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	
2	配置状态	1	0	0	0	1	1	0	0	0	进入配置模式
		2	P3	P2	P1	P0	1	1	1	GS	写配置数据

指令描述：

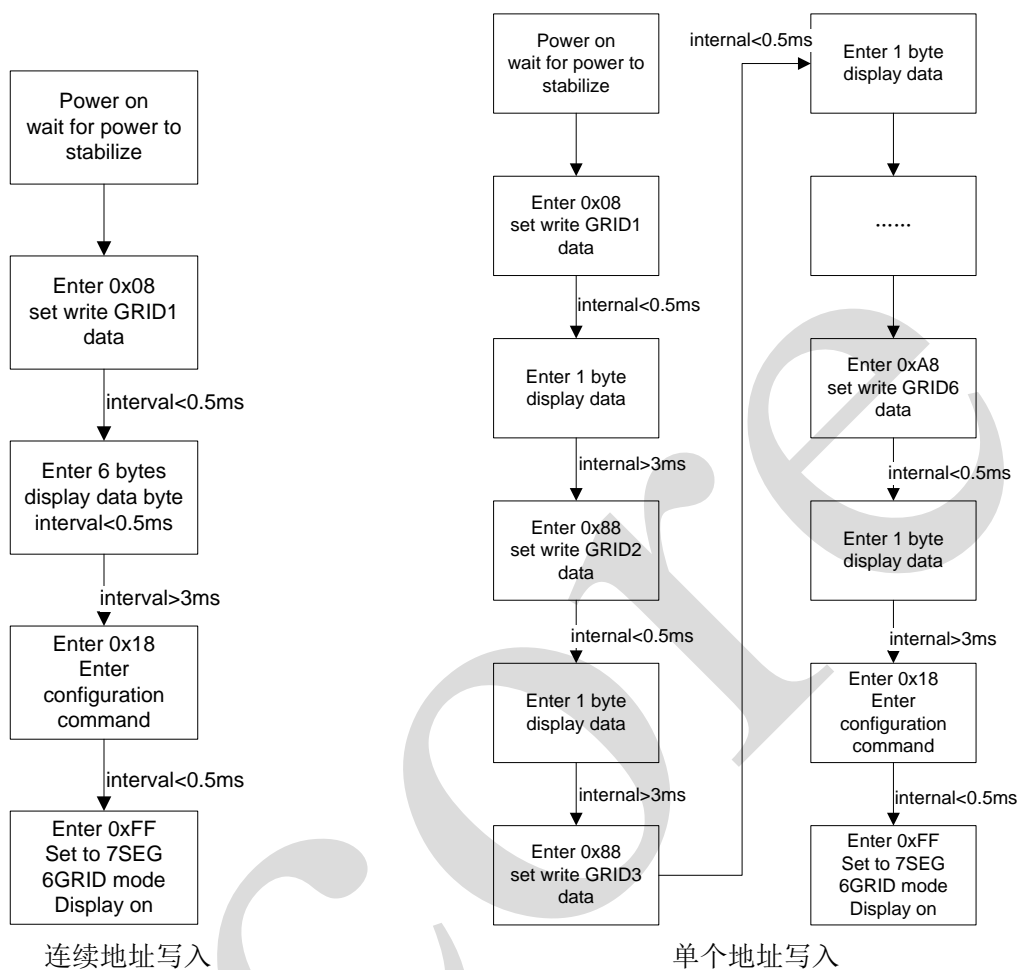
指令编号	指令名称	字节编号	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	描述
1	写显示数据	1	AD2	AD1	AD0	0	1	0	0	0	设置 GRID 编号
		2	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	设置显示数据
		...	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	
		n	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	
AD2, AD1, AD0		设置 GRID 编号 第 2 个字节用于设置该 GRID 对应的 SEG1~8 的开关，随后内部编号计数器+1。 第 3 个字节用于设置下一个 GRID 对应的 SEG1~8 的开关，依次类推。 当设置的 AD[2:0]=6 或 7，或内部编号计数器累加到 6，此时输入的显示数据将被忽略。									
S8, S7, S6, S5, S4, S3, S2, S1		S[8:1]没有硬件复位/上电复位功能，上电后默认为随机状态。 设置对应 SEG 端的显示数据 对应位=1，LED 亮 对应位=0，LED 灭									
*建议指令内连续字节之间（一字节的结束位到下一字节的起始位）的时间间隔需<0.5ms *当某一字节的结束位之后的空闲状态保持>3ms 时，认为该指令输入结束，写入的显示数据会存入 DDRAM 中并更新显示内容。 *建议先执行该条指令，将 DDRAM 中数据初始化，再输入#2 指令配置电路模式，以保证开显示后不会出现短时间乱显现象。											



指令编号	指令名称	字节编号	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	描述
2	配置状态	1	0	0	0	1	1	0	0	0	进入配置模式
		2	P3	P2	P1	P0	1	1	1	GS	写配置数据
P3, P2, P1, P0		复位值：0000 设置整体 PWM 占空比调光 P[3:0]=0000, 0/16, 全灭 P[3:0]=1000, 1/16 P[3:0]=0100, 2/16 P[3:0]=1100, 2/16 P[3:0]=0010, 4/16 P[3:0]=1010, 4/16 P[3:0]=0110, 4/16 P[3:0]=1110, 10/16 P[3:0]=0001, 10/16 P[3:0]=1001, 10/16 P[3:0]=0101, 10/16 P[3:0]=1101, 11/16 P[3:0]=0011, 12/16 P[3:0]=1011, 13/16 P[3:0]=0111, 14/16 P[3:0]=1111, 14/16, 最亮									
		复位值：0 GRID/SEG 复用端口设置 GS=0, 复用端口作为 SEG8 GS=1, 复用端口作为 GRID6									
*将 P[3:0]设置任意非 0 值后开始显示											



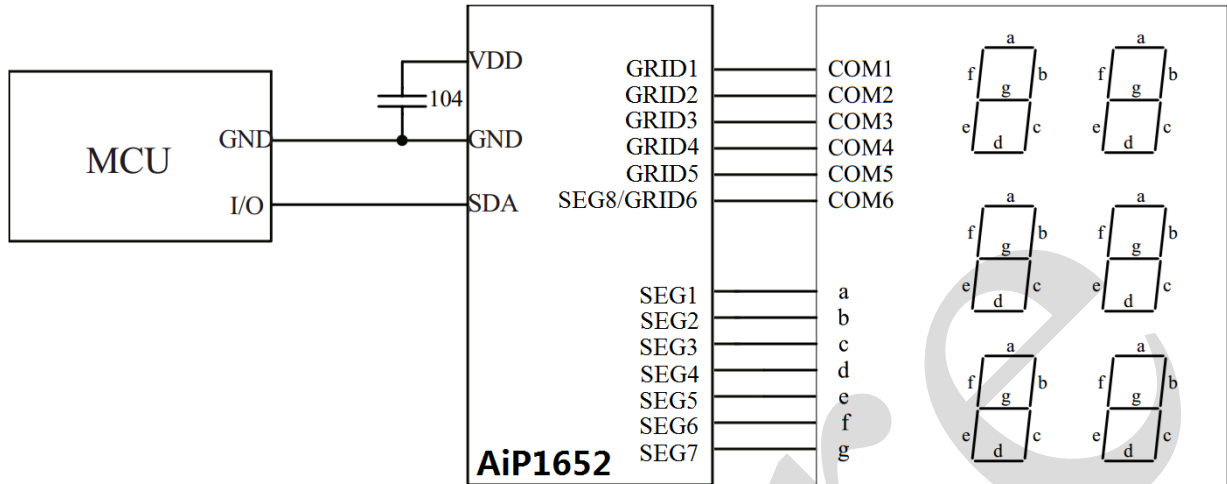
#### 4.3、配置流程



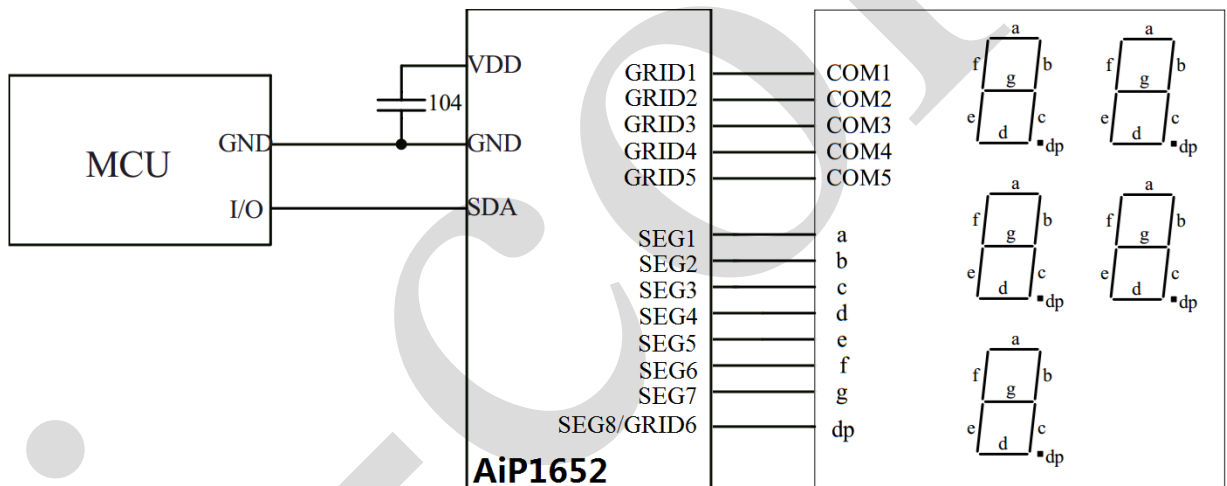


## 5、典型应用线路与说明

### 5.1、应用线路 1



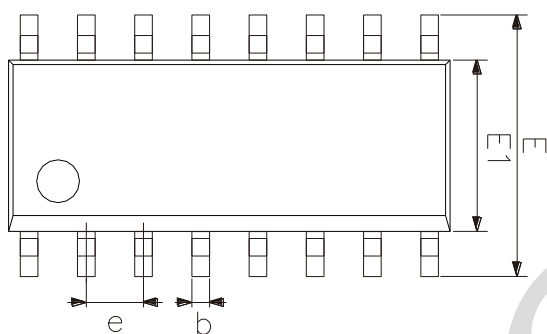
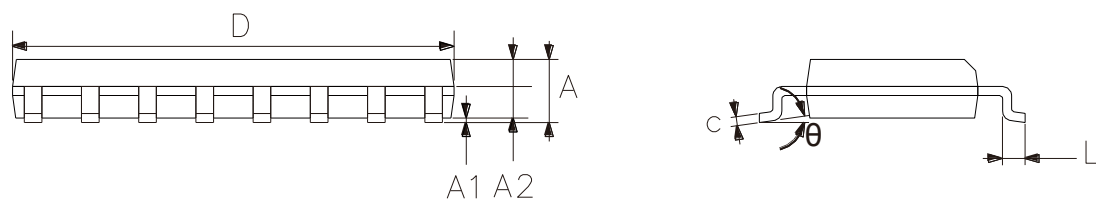
### 5.2、应用线路 2





## 6、封装尺寸与外形图

### 6.1、SOP16 外形图与封装尺寸



2023/12/A	Dimensions In Millimeters	
Symbol	Min.	Max.
A	1.35	1.80
A1	0.10	0.25
A2	1.25	1.55
b	0.33	0.51
c	0.19	0.25
D	9.50	10.10
E	5.80	6.30
E1	3.70	4.10
e	1.27	
L	0.35	0.89
θ	0°	8°



## 7、声明及注意事项

## 7.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量

部件名称	有毒有害物质或元素									
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr (VI))	多溴联苯 (PBBs)	多溴联苯醚 (PBD Es)	邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)	邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP)	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP)	邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP)
引线框	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
塑封树脂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
芯片	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
内引线	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
装片胶	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
说明	○：表示该有毒有害物质或元素的含量在 SJ/T11363-2006 标准的检出限以下。 ×：表示该有毒有害物质或元素的含量超出 SJ/T11363-2006 标准的限量要求。									

## 7.2、注意

在使用本产品之前建议仔细阅读本资料；

本资料仅供参考，本公司不作任何明示或暗示的保证，包括但不限于适用性、特殊应用或不侵犯第三方权利等。

本产品不适用于生命救援、生命维持或安全等关键设备，也不适用于因产品故障或失效可能导致人身伤害、死亡或严重财产或环境损害的应用。客户若针对此类应用应自行承担风险，本公司不负任何赔偿责任。

客户负责对使用本公司的应用进行所有必要的测试，以避免在应用或客户的第三方客户的应用中出现故障。本公司不承担这方面的任何责任。

本公司保留随时对本资料所发布信息进行更改或改进的权利，本资料中的信息如有变化，恕不另行通知，建议采购前咨询我司销售人员。

请从本公司的正规渠道获取资料，如果由本公司以外的来源提供，则本公司不对其内容负责。