



# VK0256B 数据手册

32×8 LCD显示驱动芯片

Rev.1.3

## 知识产权说明

深圳市永嘉微电科技有限公司（以下简称“本公司”）已向国内外知识产权部门申请并获得了相关专利，享有这些专利的合法权益，并受到法律的严格保护。

本公司的产品及其相关专利权未经明确授权，任何公司、组织或个人均不得擅自使用。一旦发现任何侵权行为，本公司将采取一切必要的法律手段，坚决遏止此类不当行为，并追究侵权者因侵权行为给本公司造成的损失，或侵权者因此获得的不法利益。

本公司的名称和标识均为注册商标，受法律保护。未经本公司书面许可，任何单位或个人不得使用或仿冒。

在本公司知识产权的保护范围内，任何形式的许可证转让，无论是明示还是暗示，均不被允许。

## 1 概述

VK0256B是一个点阵式存储映射的LCD驱动器，可支持最大256点（32SEG×8COM）的LCD屏。单片机可通过3/4线串行接口配置显示参数和发送显示数据，也可通过指令进入省电模式。

## 2 特点

- 工作电压 2.4-5.2V
- 内置32KHz RC振荡器（上电默认）
- 可外接32KHz时钟源
- 偏置电压（BIAS）为1/4
- COM周期（DUTY）为1/8
- 内置显示RAM为32x8位
- 蜂鸣器频率可配置为2kHz、4kHz
- 省电模式（通过关显示和关振荡器进入）
- 时基和看门狗共用1个时钟源，可配置8种频率
- 时基或看门狗溢出信号输出脚为/IRQ脚（开漏）
- 3/4线串行接口
- 软件配置LCD显示参数
- 写命令和读写数据2种命令格式
- 读写显示数据地址自动加1
- VLCD脚调整LCD输出电压（ $\leq VDD$ ）
- 封装  
LQFP64(7.0mm × 7.0mm PP=0.4mm)

## 3 应用领域

- 电表/瓦斯表
- 车载设备
- 按摩仪/美容仪
- 冷气机/暖风机
- 医用仪器

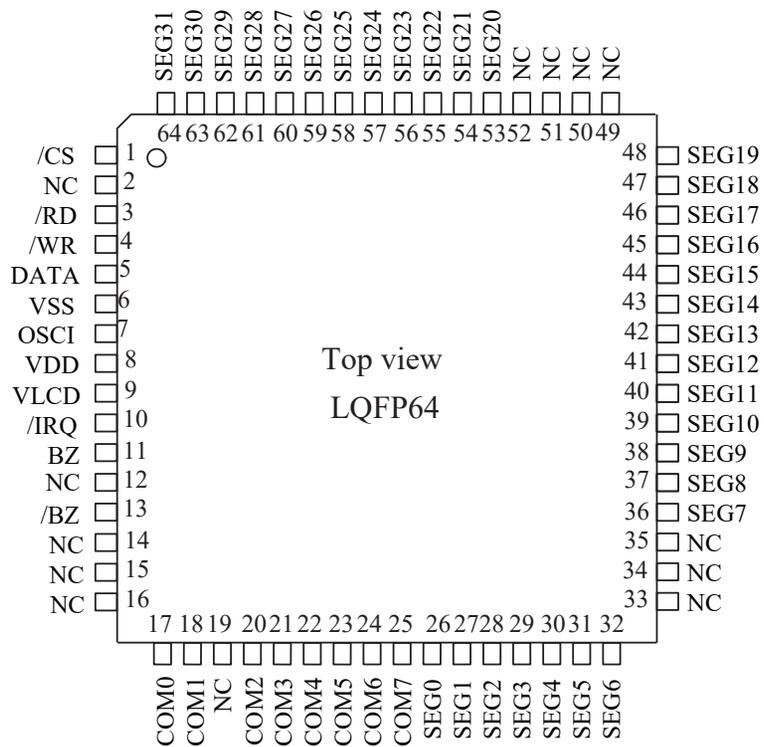
#### 4 选型表

|       | VK0192 | VK0256 | VK0256B | VK0256C | VK0384 |
|-------|--------|--------|---------|---------|--------|
| 公共端   | 8      | 8      | 8       | 8       | 8      |
| 段     | 24     | 32     | 32      | 32      | 48     |
| 片内振荡器 | √      | √      | √       | √       | √      |
| 外部时钟  | √      | √      | √       | √       | -      |

#### 5 订购选项

| 产品型号    | 封装形式   | 管装数 | 盘(卷)装数  | 盒装数      | 箱装数       | 备注 |
|---------|--------|-----|---------|----------|-----------|----|
| VK0192  | LQFP44 | -   | 1 盘/160 | 1 盒/1600 | 1 箱/9600  |    |
| VK0256  | QFP64  | -   | 1 盘/66  | 1 盒/660  | 1 箱/3960  |    |
| VK0256B | LQFP64 | -   | 1 盘/250 | 1 盒/2500 | 1 箱/15000 |    |
| VK0256C | LQFP52 | -   | 1 盘/90  | 1 盒/900  | 1 箱/5400  |    |
| VK0384  | LQFP64 | -   | 1 盘/250 | 1 盒/2500 | 1 箱/15000 |    |

## 6 管脚排列



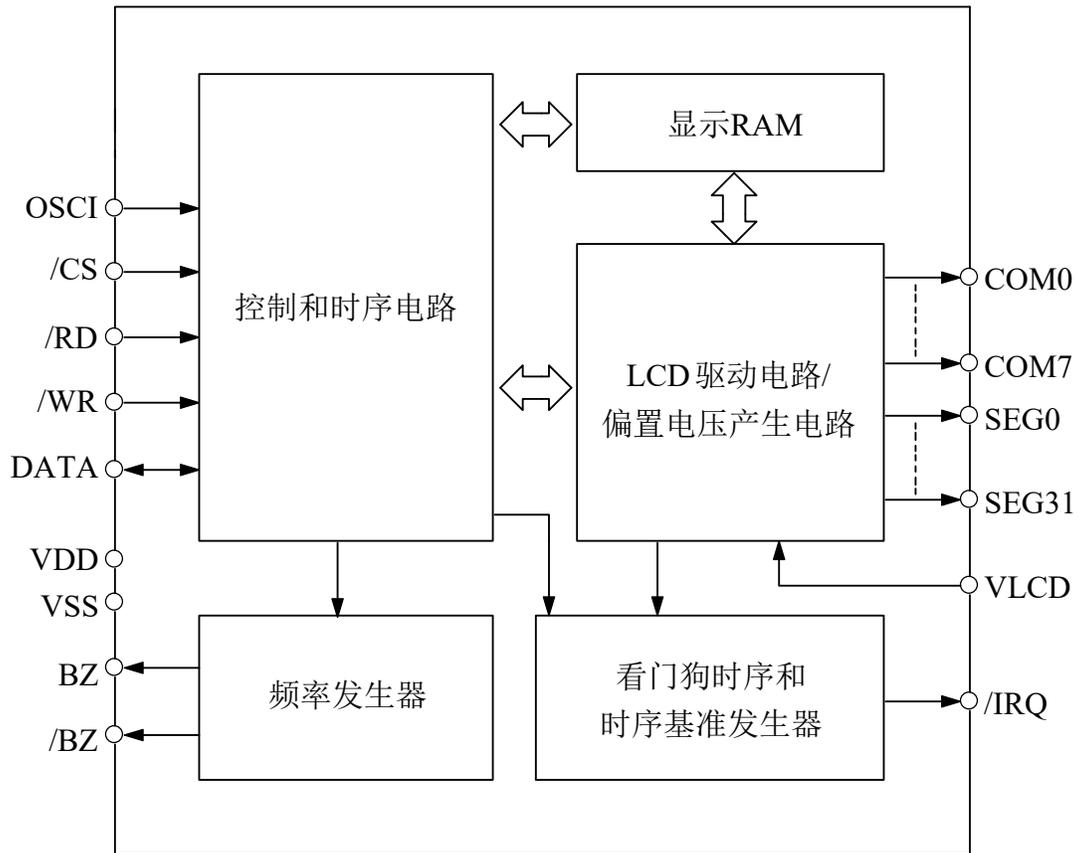
有关详细信息，请参见 [封装信息](#)

## 6.1 VK0256B/LQFP64管脚列表

| 脚位                      | 管脚名称       | 输入/输出 | 功能描述  |
|-------------------------|------------|-------|---|
| 1                       | /CS        | 输入    | 片选信号内置上拉电阻，高电平禁止，低电平使能。                           |
| 3                       | /RD        | 输入    | 读信号内置上拉电阻，信号下降沿读数据到DATA脚。                         |
| 4                       | /WR        | 输入    | 写信号内置上拉电阻，信号上升沿锁存数据到显示RAM。                        |
| 5                       | DATA       | 输入/输出 | 双向数据脚内置上拉电阻                                       |
| 6                       | VSS        | 电源负   | 电源地   |
| 7                       | OSCI       | 输入    | 振荡器输入,连接至32KHz 的外部时钟以产生系统的时钟。<br>当使用内部的RC振荡器时,悬空。 |
| 8                       | VDD        | 电源正   | 电源正   |
| 9                       | VLCD       | 输入    | LCD驱动电压   |
| 10                      | /IRQ       | 输出    | 时基或看门狗溢出输出脚，NMOS开漏输出。                             |
| 11                      | BZ         | 输出    | 2kHz/4kHz差动输出信号，驱动蜂鸣器，<br>功能禁止时BZ和/BZ保持低电平。       |
| 13                      | /BZ        | 输出    |   |
| 14-16                   | NC         | —     | ——  |
| 17,18<br>20-25          | COM0-COM7  | 输出    | LCD位输出  |
| 26-32<br>36-48<br>53-64 | SEG0-SEG31 | 输出    | LCD段输出  |

## 7 功能说明

### 7.1 框图



## 7.2 显示RAM-存储结构

静态显示存储器(RAM)结构为32×8位，贮存所显示的数据。RAM的内容直接映射成LCD驱动器的内容。通过读-改-写的三种命令形式把数据存储到RAM中。

RAM 中的内容映射至LCD 的过程如下图所示：

|       | COM7 | COM6 | COM5 | COM4 |           | COM3 | COM2 | COM1 | COM0 |           |
|-------|------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|-----------|
| SEG0  |      |      |      |      | 1         |      |      |      |      | 0         |
| SEG1  |      |      |      |      | 3         |      |      |      |      | 2         |
| SEG2  |      |      |      |      | 5         |      |      |      |      | 4         |
| SEG3  |      |      |      |      | 7         |      |      |      |      | 6         |
| ⋮     |      |      |      |      | ⋮         |      |      |      |      | ⋮         |
| SEG31 |      |      |      |      | 63        |      |      |      |      | 62        |
|       | D3   | D2   | D1   | D0   | Data\Addr | D3   | D2   | D1   | D0   | Data\Addr |

地址6位  
(A5---A0)

## 7.3 时基和看门狗

时序基准发生器是一个 8 级递增计数器,可以精确的产生时基。看门 (WDT) 是由一个 时基发生器和一个 2 级计数器组成，它可以在主控制器或其它子系统处于异常状态时产生中断。WDT计数溢出时产生一个溢出标志，此标志可以通过命令输出到 /IRQ 脚(开漏输出)。时序基准发生器和 WDT 时钟的来源。时基和看门狗共用1个时钟源，可配置8种频率：

$$f_{WDT} = f_{sys}/2^n \quad (n=0\sim7)$$

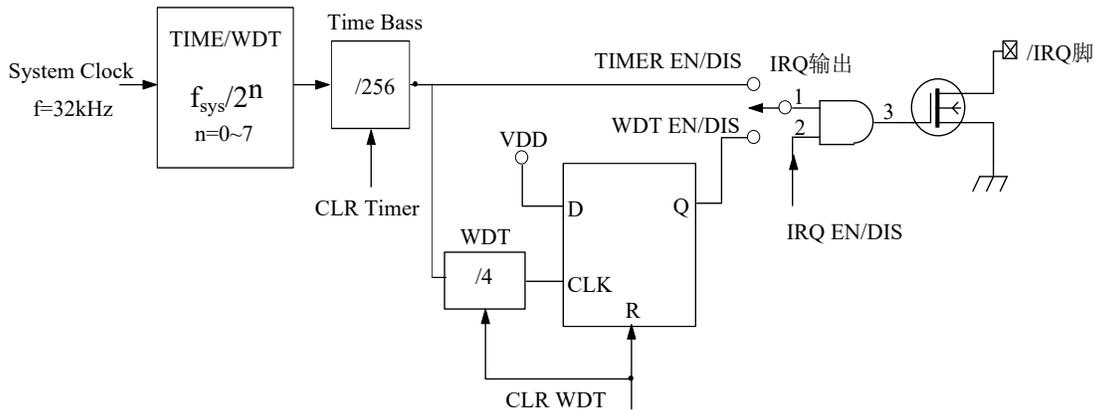
式中 $f_{sys}=32\text{kHz}$ 为系统时钟，由内部RC振荡器（32kHz），或外部时钟源 32kHz 产生。

时基和看门狗共用1个时钟源，WDT由CLR WDT命令清除，时基发生器可以被 CLR WDT或者CLR TIMER 命令清除。

WDT EN命令不仅使能了时基发生器同时也把WDT溢出标志连接到IRQ输出端，而WDT DIS命令不影响时基发生器，仅断开WDT溢出标志和IRQ端；执行TIMER EN命令后，WDT溢出标志和IRQ输出端断开同时时基输出连接到IRQ输出端。

IRQ EN和IRQ DIS命令选择IRQ输出端连接到/IRQ输出脚有效或者无效状态。

时基和WDT设置如下图：



## 7.4 蜂鸣器输出

VK0256B中内置一个简单的2kHz/4kHz频率的蜂鸣振荡器，可以在BZ和/BZ脚上输出一对驱动信号，用于产生一个单音。命令TONE 4k和TONE 2k可以用来选择输出声音频率为2kHz还是4kHz。命令TONE 4k/TONE 2k和TONE OFF用来打开或关闭蜂鸣器输出。BZ和/BZ脚是一对反向驱动输出脚，当系统失效或者蜂鸣器禁止时，BZ和/BZ脚输出保持低电平。

## 7.5 LCD驱动

VK0256B是一个最多支持256点 (32SEG×8COM)的LCD驱动器，偏置电压 (BIAS) 固定为1/4，COM周期 (DUTY) 固定为1/8。

## 7.6 通信接口

VK0256B有4个通信脚，如果仅用于显示可以只用3个通信脚。

/CS 脚信号用来使能/禁止和主控制器之间的通信，/CS 高电平禁止并初始化内部时序，/CS低电平使能。

DATA脚是串行数据输入/输出脚，读/写数据或写入命令必需通过数据脚。

/RD 脚是读时钟输入，RAM 中的数据在 /RD 信号的下降沿被读出到 DATA 脚上，主控制器在 READ 信号上升沿和下一个下降沿之间读出正确数据。

/WR脚是写时钟输入脚，DATA 脚上的数据、地址或者命令在 /WR 信号上升沿被读到 VK0256B。

/IRQ 脚作为时基输出或 WDT 溢出标志输出脚（由软件配置），NMOS开漏输出低电平有效。

## 7.7 命令格式

VK0256B可以通过软件来操作，配置 VK0256B参数和传送LCD显示数据的指令有两种模式，分别为命令模式和数据模式。命令模式ID是100，数据模式有3种，分别为读数据、写数据和读-改-写。读数据操作ID是110，写数据操作ID是101，读-改-写数据操作ID也是101。

ID码见下表：

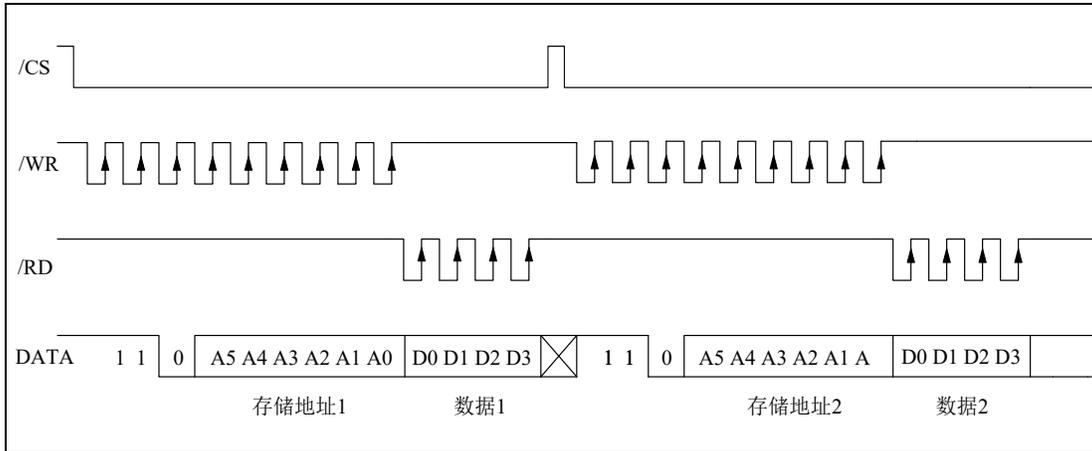
| 操作                        | 模式 | ID  |
|---------------------------|----|-----|
| 读 (RED)                   | 数据 | 110 |
| 写 (WRITE)                 | 数据 | 101 |
| 读-改-写 (Read-Modify-Write) | 数据 | 101 |
| 命令 (COMMAND)              | 命令 | 100 |

## 8 命令/数据时序

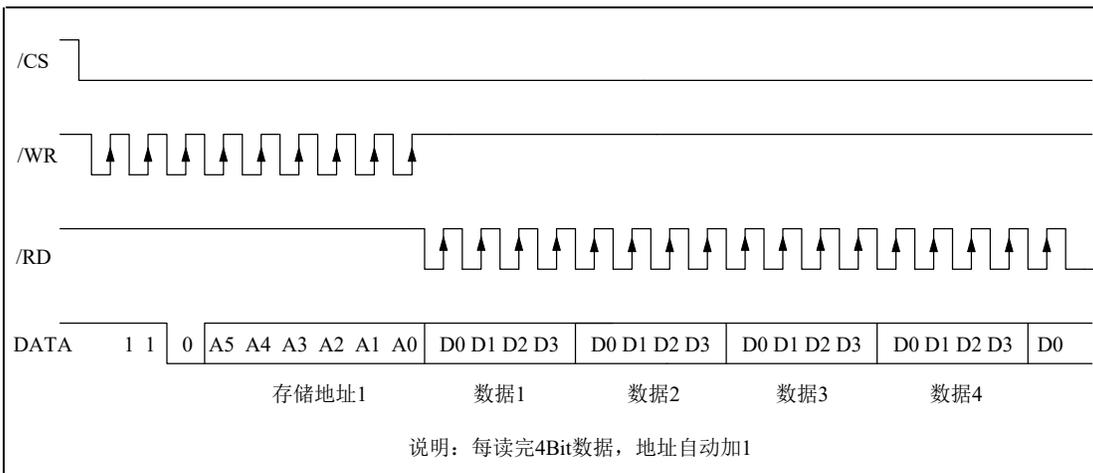
命令时序对应4个ID码。

### 8.1 读时序

读模式（命令代码：110）

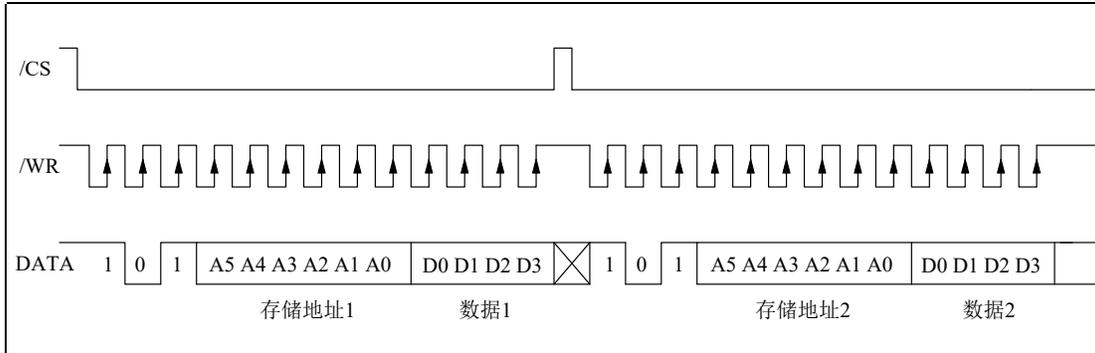


读模式（连续地址读）

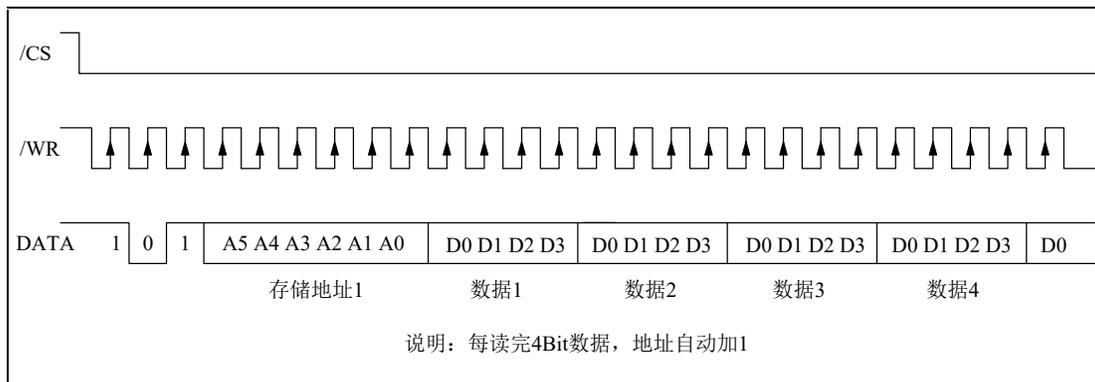


## 8.2 写时序

写模式（命令代码：101）

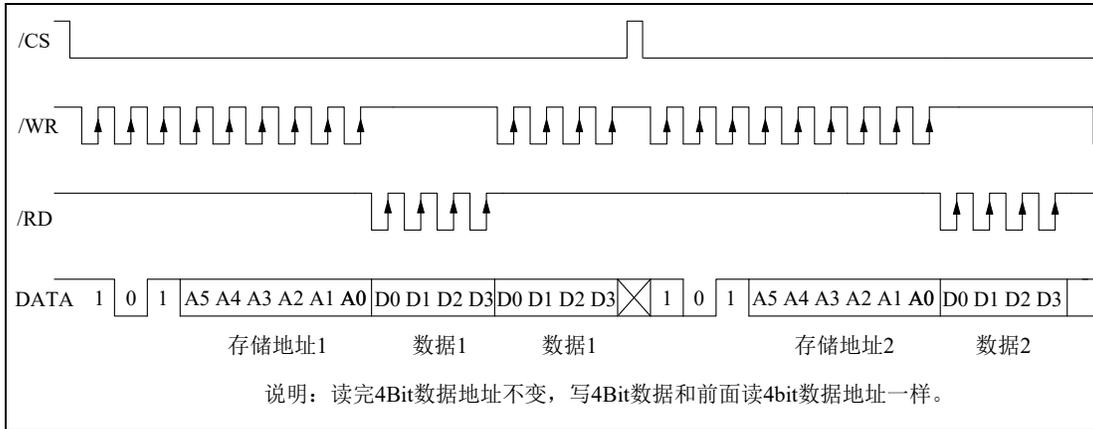


写模式（连续地址写）

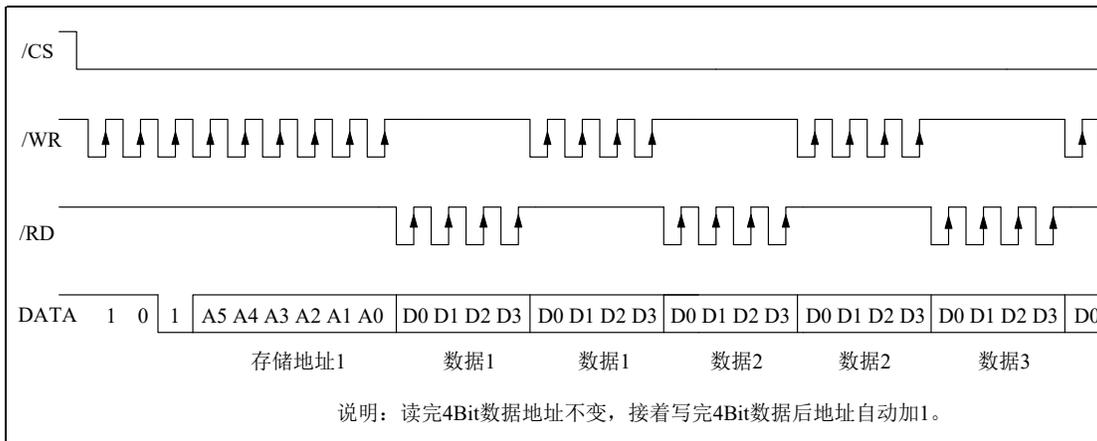


### 8.3 读-改-写时序

读改写模式（命令代码：101）

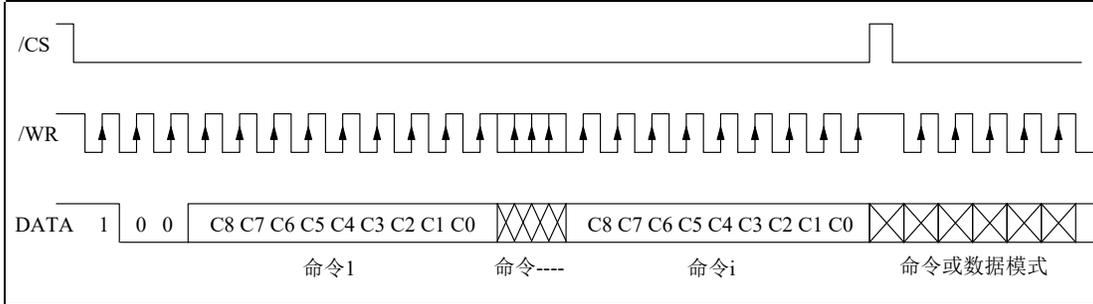


读改写模式（连续地址存储）



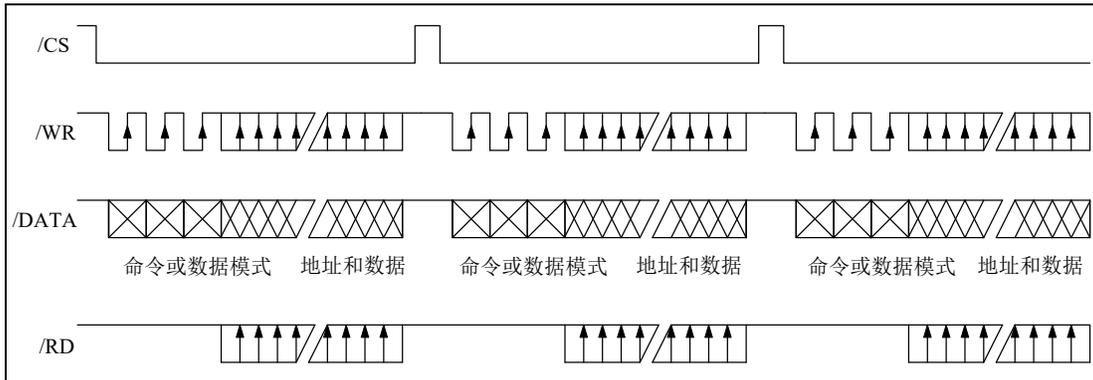
## 8.4 命令时序

命令模式（命令代码：100）



## 8.5 数据和命令时序

模式（数据和命令模式）



## 9 命令列表

| 名称                | ID  | 命令代码                 | D/C | 功能                                    | 复位  |
|-------------------|-----|----------------------|-----|---------------------------------------|-----|
| READ              | 110 | A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3 | D   | 从 RAM 中读取数据                           |     |
| WRITE             | 101 | A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3 | D   | 把数据写入到 RAM 中                          |     |
| READ-MODIFY-WRITE | 101 | A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3 | D   | 从 RAM 中读取和写入数据                        |     |
| SYS DIS           | 100 | 0000-0000-X          | C   | 关闭系统时钟和 LCD 偏置发生器                     | YES |
| SYS EN            | 100 | 0000-0001-X          | C   | 打开系统时钟                                |     |
| LCD OFF           | 100 | 0000-0010-X          | C   | 关闭 LCD 偏置发生器                          | YES |
| LCD ON            | 100 | 0000-0011-X          | C   | 打开 LCD 偏置发生器                          |     |
| TIMERS DIS        | 100 | 0000-0100-X          | C   | 禁止时序基准输出                              |     |
| WDT DIS           | 100 | 0000-0101-X          | C   | 禁止 WDT 暂停标志输出                         |     |
| TIMER EN          | 100 | 0000-0110-X          | C   | 允许时序基准输出                              |     |
| WDT EN            | 100 | 0000-0111-X          | C   | 允许 WDT 暂停标志输出                         |     |
| TONE OFF          | 100 | 0000-1000-X          | C   | 关闭蜂鸣输出                                | YES |
| CLR TIMER         | 100 | 0000-11XX-X          | C   | 清空时序基准发生器中的内容                         |     |
| CLR WDT           | 100 | 0000-111X-X          | C   | 清空 WDT 中的内容                           |     |
| RC 32k            | 100 | 0001-10XX-X          | C   | 系统时钟, 片内 RC 振荡                        | YES |
| EXT 32k           | 100 | 0001-11XX-X          | C   | 外接时钟                                  |     |
| TONE 4k           | 100 | 010X-XXXX-X          | C   | 蜂鸣频率输出: 4kHz                          |     |
| TONE 2k           | 100 | 011X-XXXX-X          | C   | 蜂鸣频率输出: 2kHz                          |     |
| IRQ DIS           | 100 | 100X-0XXX-X          | C   | 禁止 IRQ 输出                             | YES |
| IRQ EN            | 100 | 100X-1XXX-X          | C   | 允许 IRQ 输出                             |     |
| F1                | 100 | 101X-X000-X          | C   | 时基/WDT 时钟输出: 1Hz<br>WDT 暂停标志: 4s      |     |
| F2                | 100 | 101X-X001-X          | C   | 时基/WDT 时钟输出: 2Hz<br>WDT 暂停标志: 2s      |     |
| F4                | 100 | 101X-X010-X          | C   | 时基/WDT 时钟输出: 4Hz<br>WDT 暂停标志: 1s      |     |
| F8                | 100 | 101X-X011-X          | C   | 时基/WDT 时钟输出: 8Hz<br>WDT 暂停标志: 1/2s    |     |
| F16               | 100 | 101X-X100-X          | C   | 时基/WDT 时钟输出: 16Hz<br>WDT 暂停标志: 1/4s   |     |
| F32               | 100 | 101X-X101-X          | C   | 时基/WDT 时钟输出: 32Hz<br>WDT 暂停标志: 1/8s   |     |
| F64               | 100 | 101X-X110-X          | C   | 时基/WDT 时钟输出: 64Hz<br>WDT 暂停标志: 1/16s  |     |
| F128              | 100 | 101X-X111-X          | C   | 时基/WDT 时钟输出: 128Hz<br>WDT 暂停标志: 1/32s | YES |
| TEST              | 100 | 1110- X              | C   | 测试模式                                  |     |
| NORMAL            | 100 | 1110-0011- X         | C   | 普通模式                                  | YES |

说明: X: 可以是0也可以是1      D/C:数据/命令模式  
 A5-A0: 显示RAM 位地址      复位:上电默认状态  
 D3-D0:4Bit显示数据      110,101和 100是指令ID



## 11 电气特性

### 11.1 极限参数

| 特性   | 符号   | 极限值             | 单位 |
|------|------|-----------------|----|
| 电源电压 | VDD  | -0.3~5.5        | V  |
| 输入电源 | VIN  | VSS-0.3~VDD+0.3 | V  |
| 存贮温度 | TSTG | -50~+125        | °C |
| 工作温度 | TOTG | -40~+85         | °C |

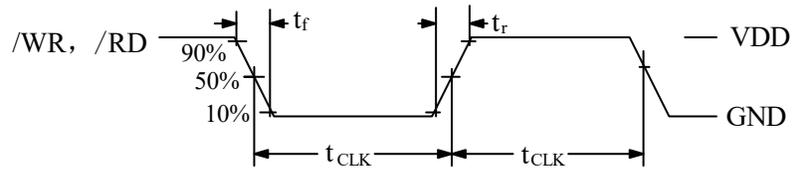
### 11.2 直流参数

| 名称            | 符号   | 最小值  | 典型值  | 最大值 | 单位 | 测试条件 |                      |
|---------------|------|------|------|-----|----|------|----------------------|
|               |      |      |      |     |    | VDD  | 条件                   |
| 工作电压          | VDD  | 2.4  | —    | 5.2 | V  | —    | —                    |
| 工作电流          | IDD1 | —    | 80   | 210 | μA | 3V   | 无负载/LCD 打开<br>片内RC振荡 |
|               |      | —    | 135  | 415 |    | 5V   |                      |
| 工作电流          | IDD2 | —    | 8    | 30  | μA | 3V   | 无负载/LCD 关闭<br>片内RC振荡 |
|               |      | —    | 20   | 55  |    | 5V   |                      |
| 待机电流          | ISTB | —    | 1    | 8   | μA | 3V   | 无负载<br>电源关机模式        |
|               |      | —    | 2    | 16  |    | 5V   |                      |
| 输入低电压         | VIL  | 0    | —    | 0.6 | V  | 3V   | DATA, /WR, /CS, /RD  |
|               |      | 0    | —    | 1.0 |    | 5V   |                      |
| 输入高电压         | VIH  | 2.4  | —    | 3.0 | V  | 3V   | DATA, /WR, /CS, /RD  |
|               |      | 4.0  | —    | 5.0 |    | 5V   |                      |
| BZ, /BZ, /IRQ | IOL1 | 0.9  | 1.8  | —   | mA | 3V   | VOL=0.3V             |
|               |      | 1.7  | 3.0  | —   |    | 5V   | VOL=0.5V             |
| BZ, /BZ       | IOH1 | -0.9 | -1.8 | —   | mA | 3V   | VOH=2.7V             |
|               |      | -1.7 | -3.0 | —   |    | 5V   | VOH=4.5V             |
| DATA          | IOL1 | 200  | 450  | —   | μA | 3V   | VOL=0.3V             |
|               |      | 250  | 500  | —   |    | 5V   | VOL=0.5V             |
| DATA          | IOH1 | -200 | -450 | —   | μA | 3V   | VOH=2.7V             |
|               |      | -250 | -500 | —   |    | 5V   | VOH=4.5V             |
| LCD公共端灌电流     | IOL2 | 15   | 40   | —   | μA | 3V   | VOL=0.3V             |
|               |      | 100  | 200  | —   |    | 5V   | VOL=0.5V             |
| LCD公共端拉电流     | IOH2 | -15  | -30  | —   | μA | 3V   | VOH=2.7V             |
|               |      | -45  | -90  | —   |    | 5V   | VOH=4.5V             |
| LCD SEG端灌电流   | IOL3 | 15   | 30   | —   | μA | 3V   | VOL=0.3V             |
|               |      | 70   | 150  | —   |    | 5V   | VOL=0.5V             |
| LCD SEG端拉电流   | IOH3 | -6   | -13  | —   | μA | 3V   | VOH=2.7V             |
|               |      | -20  | -40  | —   |    | 5V   | VOH=4.5V             |
| 上拉电阻          | RUP  | 100  | 200  | 300 | kΩ | 3V   | DATA, /WR, /CS, /RD  |
|               |      | 50   | 100  | 150 |    | 5V   |                      |

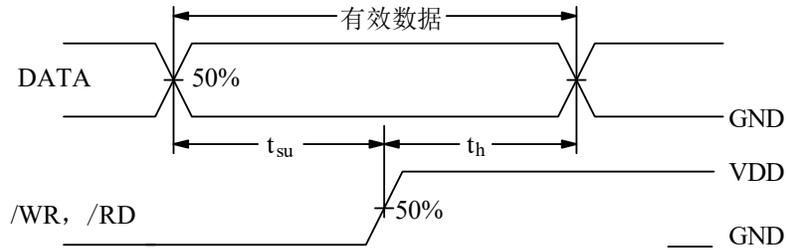
### 11.3 交流参数

| 名称                    | 符号         | 最小值  | 典型值     | 最大值 | 单位      | 测试条件 |          |
|-----------------------|------------|------|---------|-----|---------|------|----------|
|                       |            |      |         |     |         | VDD  | 条件       |
| 系统时钟                  | $f_{SYS1}$ | 22   | 32      | 40  | kHz     | 3V   | 片内RC 振荡  |
|                       |            | 24   | 32      | 40  |         | 5V   |          |
| 系统时钟                  | $f_{SYS2}$ | —    | 32      | —   | kHz     | 3V   | 外接时钟     |
|                       |            | —    | 32      | —   |         | 5V   |          |
| LCD 频率                | $f_{LCD1}$ | 44   | 64      | 80  | Hz      | 3V   | 片内RC 振荡  |
|                       |            | 48   | 64      | 80  | Hz      | 5V   |          |
|                       | $f_{LCD2}$ | —    | 64      | —   | Hz      | 3V   | 外接时钟     |
|                       |            | —    | 64      | —   | Hz      | 5V   |          |
| LCD 公共端周期             | $t_{COM}$  | —    | n/ fLCD | —   | sec     | —    | N: 公共端个数 |
| 串行数据时钟 (/WR 端)        | $F_{CLK1}$ | —    | —       | 150 | kHz     | 3V   | 占空比周期50% |
|                       |            | —    | —       | 300 |         | 5V   |          |
| 串行数据时钟 (/RD 端)        | $F_{CLK2}$ | —    | —       | 75  | kHz     | 3V   | 占空比周期50% |
|                       |            | —    | —       | 150 |         | 5V   |          |
| 串行接口复位脉宽              | $t_{CS}$   | —    | 250     | —   | ns      | —    | /CS      |
| /WR, /RD 输入脉宽         | $t_{CLK}$  | 3.34 | —       | —   | $\mu$ s | 3V   | 写模式      |
|                       |            | 6.67 | —       | —   |         |      | 读模式      |
|                       |            | 1.67 | —       | —   | $\mu$ s | 5V   | 写模式      |
|                       |            | 3.34 | —       | —   |         |      | 读模式      |
| 上升/下降时间串行数据时宽         | $t_r, t_f$ | —    | 120     | —   | ns      | 3V   | —        |
|                       |            |      |         |     |         | 5V   |          |
| 数据到 /WR, /RD时宽的设置时间   | $t_{su}$   | —    | 120     | —   | ns      | 3V   | —        |
|                       |            |      |         |     |         | 5V   |          |
| 数据到 /WR, /RD时宽的保持时间   | $t_h$      | —    | 120     | —   | ns      | 3V   | —        |
|                       |            |      |         |     |         | 5V   |          |
| /CS 到 /WR, /RD时宽的设置时间 | $t_{su1}$  | —    | 100     | —   | ns      | 3V   | —        |
|                       |            |      |         |     |         | 5V   |          |
| /CS 到 /WR, /RD时宽的保持时间 | $t_{h1}$   | —    | 100     | —   | ns      | 3V   | —        |
|                       |            |      |         |     |         | 5V   |          |

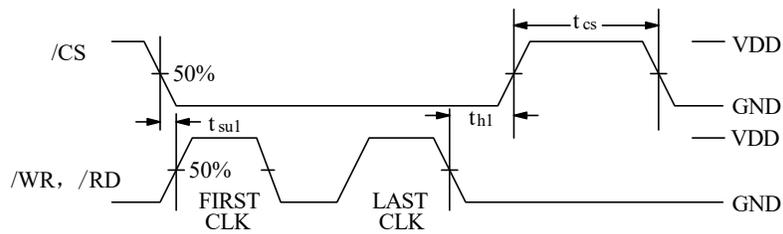
图一



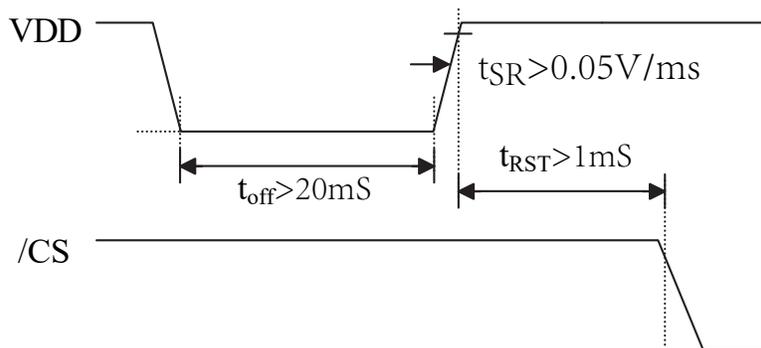
图二



图三

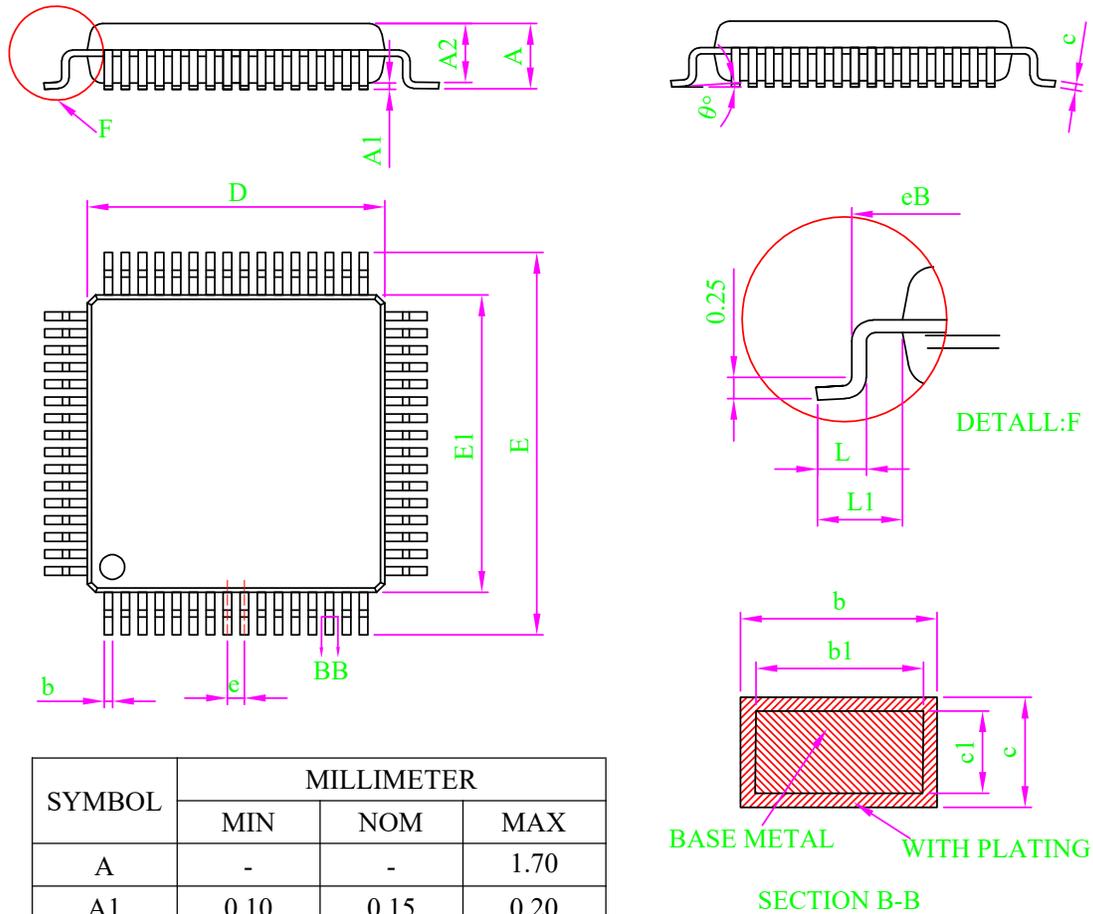


图四



## 12 封装信息

## 12.1 LQFP64 (7.0mm × 7.0mm PP=0.4mm)



| SYMBOL | MILLIMETER |      |      |
|--------|------------|------|------|
|        | MIN        | NOM  | MAX  |
| A      | -          | -    | 1.70 |
| A1     | 0.10       | 0.15 | 0.20 |
| A2     | 1.30       | 1.40 | 1.50 |
| b      | 0.16       | -    | 0.24 |
| b1     | 0.15       | 0.18 | 0.21 |
| c      | 0.13       | -    | 0.17 |
| c1     | 0.12       | 0.13 | 0.14 |
| D      | 6.90       | 7.00 | 7.10 |
| E      | 8.80       | 9.00 | 9.20 |
| E1     | 6.90       | 7.00 | 7.10 |
| eB     | 8.10       | -    | 8.28 |
| e      | 0.40 BSC   |      |      |
| L      | 0.42       | 0.57 | 0.72 |
| L1     | 0.95       | 1.00 | 1.15 |
| θ      | 0          | -    | 10°  |

Note:

1. All dimension are in mm.
2. Dim D&E1 does not include plastic flash; Flash: Plastic residual around body edge after de junk/singulation.
3. Dim b does not include dambar protrusion/intrusion.
4. Plating thickness 0.007mm-0.015mm

## 13 免责声明

**保修和责任** —— 本文档中的信息是正确可靠的，但我公司对于这些信息的准确性和完整性不作任何保证。对于此类信息的使用后果不负任何责任。在任何情况下，深圳市永嘉微电科技有限公司(以下简称本公司)不会承担任何间接、意外发生、惩罚性的相关性的损害赔偿，不管这些损害赔偿是基于侵权（包括疏忽）、保修、违约合同或是其他法律理论。

**变更的权利**—— 本公司有权在任何时间对此文件发布的信息做出任何改动。更改过的文件将会取代之前所有公布的信息。您可随时查看我们的官网：

<https://www.szvinka.com/>

**适用性**—— 本公司的产品并非是为那些用于对生命和安全有重大关系的系统和设备而设计的。对于使用本公司的产品而导致的故障，造成的人身伤害、甚至死亡、或是严重的财产或环境损害的应用程序。如果本公司的产品应用在此类的设备或应用程序中，本公司对此造成的风险将不承担任何的责任，因此这些风险由客户自行承担。

**应用**—— 在这里所有描述有关产品的任何应用程序仅用于说明的目的。在没有进一步测试或修改的情况下，本公司对该应用程序的指定用途是否合适不作任何表示或保证。本公司不负责协助应用程序或客户的产品设计。同时客户应自行负责决定我司的产品是否适合应用计划产品、计划的应用程序以及第三方客户的使用。

客户应适当的提供设计和运行，保障措施以尽量减少其产品与应用的相关风险。如因客户的应用或产品的弱点或缺陷所产生的，或因使用其他第三方的产品而造成的任何缺陷、损失、费用支出等问题，本公司不承担任何责任。客户应负责为其使用本公司产品的第三方客户做必要的产品或应用的测试，以避免使用不当而造成不必要的损失。本公司对在此方面不承担任何责任。

**商业销售条件** —— 本公司的产品销售条款适用于通用的商业销售条款。如有其他要求可另出一份单独有效的书面协议，在此种情况下，将适用该单独有效的书面协议条款和条件。关于客户采购本公司的产品，本公司在此明确拒绝适用客户的通用条款和条件。

**出口控制** —— 本文档描述的产品以及其项目可能受出口管制条例限制。出口可能需事先获得国家机关许可。

## 14 历史版本

| No. | 版本  | 日期         | 修订内容   | 检查  |
|-----|-----|------------|--------|-----|
| 1   | 1.0 | 2018-08-10 | 原始版本   | YES |
| 2   | 1.1 | 2018-10-11 | 添加参考电路 | YES |
| 3   | 1.2 | 2019-03-21 | 检查数据手册 | YES |
| 4   | 1.3 | 2024-06-17 | 更新内容   | YES |

[1] 在开始或完成设计之前，请查阅最近发布的文件。

[2] 自本文档发布以来，本文档中描述的设备产品状态可能已经发生了变化，并且在多个情况下可能会有所不同。最新的产品状态信息可在互联网上查询，网址为 <https://www.szvinka.com/>