



D1 Tina Linux Key 快速配置 使用指南

版本号: 1.0
发布日期: 2021.04.12

版本历史

版本号	日期	制/修订人	内容描述
1.0	2021.04.12	AWA1611	新建初始版本



目 录

1 前言	1
1.1 文档简介	1
1.2 目标读者	1
1.3 适用范围	1
2 模块介绍	2
2.1 Key 配置	2
2.2 相关术语介绍	2
2.2.1 软件术语	2
3 GPIO-Key	3
3.1 普通 GPIO 采用 poll 方式	3
3.2 普通 GPIO 采用中断方式	4
3.3 矩阵键盘	5
4 LRADC-Key	9



1 前言

1.1 文档简介

本文介绍 Tina 平台 key 相关的快速配置和使用方法。

1.2 目标读者

Allwinner key 驱动驱动层/应用层的使用/开发/维护人员。

1.3 适用范围

表 1-1: 适用产品列表

产品名称	内核版本	平台架构
D1	Linux-5.4	risc-v(64 位)

2 模块介绍

2.1 Key 配置

Allwinner 平台支持两种不同类型的 Key：GPIO-Key，ADC-Key。

2.2 相关术语介绍

2.2.1 软件术语

表 2-1: Key 软件术语列表

术语	解释说明
Key	按键
GPIO-Key	使用 GPIO 检测按键的设备
ADC	模数转换器
ADC-Key	通过 ADC 读取电压检测按键的设备
LRADC	精度为 6 位的单通道 ADC

3 GPIO-Key

D1 方案的 dts 文件位置：

```
tina/lichee/linux-5.4/arch/riscv/boot/dts/sunxi/sun20iw1p1.dtsi
```

板级的 dts 文件位置为：

```
tina/device/config/chips/d1/configs/nezha/linux/board.dts
```

drivers/input/keyboard/目录下的相关文件为驱动文件。

支持 interrupt-key,poll-key 驱动文件如下：

```
lichee/linux-5.4/drivers/input/keyboard/gpio-keys-poll.c //gpio poll key  
lichee/linux-5.4/drivers/input/keyboard/gpio-keys.c //interrupt key
```

3.1 普通 GPIO 采用 poll 方式

1. 修改设备树文件

📖 说明

如果是新增的 **gpio-keys** 设备配置，推荐在 **board.dts** 中进行修改。

```
gpio-keys {  
    compatible = "gpio-keys";  
    status = "okay";  
    vol-down-key {  
        gpios = <&pio PH 5 GPIO_ACTIVE_LOW>;  
        linux,code = <114>;  
        label = "volume down";  
        debounce-interval = <10>;  
        wakeup-source = <0x1>;  
    };  
    vol-up-key {  
        gpios = <&pio PH 6 GPIO_ACTIVE_LOW>;  
        linux,code = <115>;  
        label = "volume up";  
        debounce-interval = <10>;  
    };  
};
```

- compatible：用于匹配驱动。

- status：是否加载设备。
- vol-down-key：每一个按键都是单独的一份配置，需要分别区分开来。
- gpios：GPIO 口配置。
- linux,code：这个按键对应的 input 键值。
- label：单个按键对应的标签。
- debounce-interval：消抖时间，单位为 us。
- wakeup-source：是否作为唤醒源，配置了这个项的按键可以作为唤醒源唤醒系统。

2. 选上驱动

GPIO-Key 轮询驱动 kernel_menuconfig 路径：

```
Device Drivers
├─>Input device support
│   └─>Keyboards
│       └─>Polled GPIO buttons
```

3.2 普通 GPIO 采用中断方式

1. 修改设备树文件

```
gpio-keys {
    compatible = "gpio-keys";
    status = "okay";
    vol-down-key {
        gpios = <&pio PH 5 GPIO_ACTIVE_LOW>;
        linux,code = <114>;
        label = "volume down";
        debounce-interval = <10>;
        wakeup-source = <0x1>;
    };
    vol-up-key {
        gpios = <&pio PH 6 GPIO_ACTIVE_LOW>;
        linux,code = <115>;
        label = "volume up";
        debounce-interval = <10>;
    };
};
```

- compatible：用于匹配驱动。
- status：是否加载设备。
- vol-down-key：每一个按键都是单独的一份配置，需要分别区分开来。
- gpios：GPIO 口配置。
- linux,code：这个按键对应的 input 键值。
- label：单个按键对应的标签。
- debounce-interval：消抖时间，单位为 us。
- wakeup-source：是否作为唤醒源，配置了这个项的按键可以作为唤醒源唤醒系统。

2. 选上驱动

GPIO-Key 中断驱动 kernel_menuconfig 路径：

```

Device Drivers
├─>Input device support
│   └─>Keyboards
│       └─>GPIO Button
    
```

3.3 矩阵键盘

当需要使用大量按键的时候，如果单独给每一个按键配一个 GPIO 的话，那 GPIO 是远远不够的。这时，可以使用矩阵键盘的方式，使用 N 个 GPIO，就可以最大支持 N*N 个按键。

矩阵按键的硬件原理图如下所示：

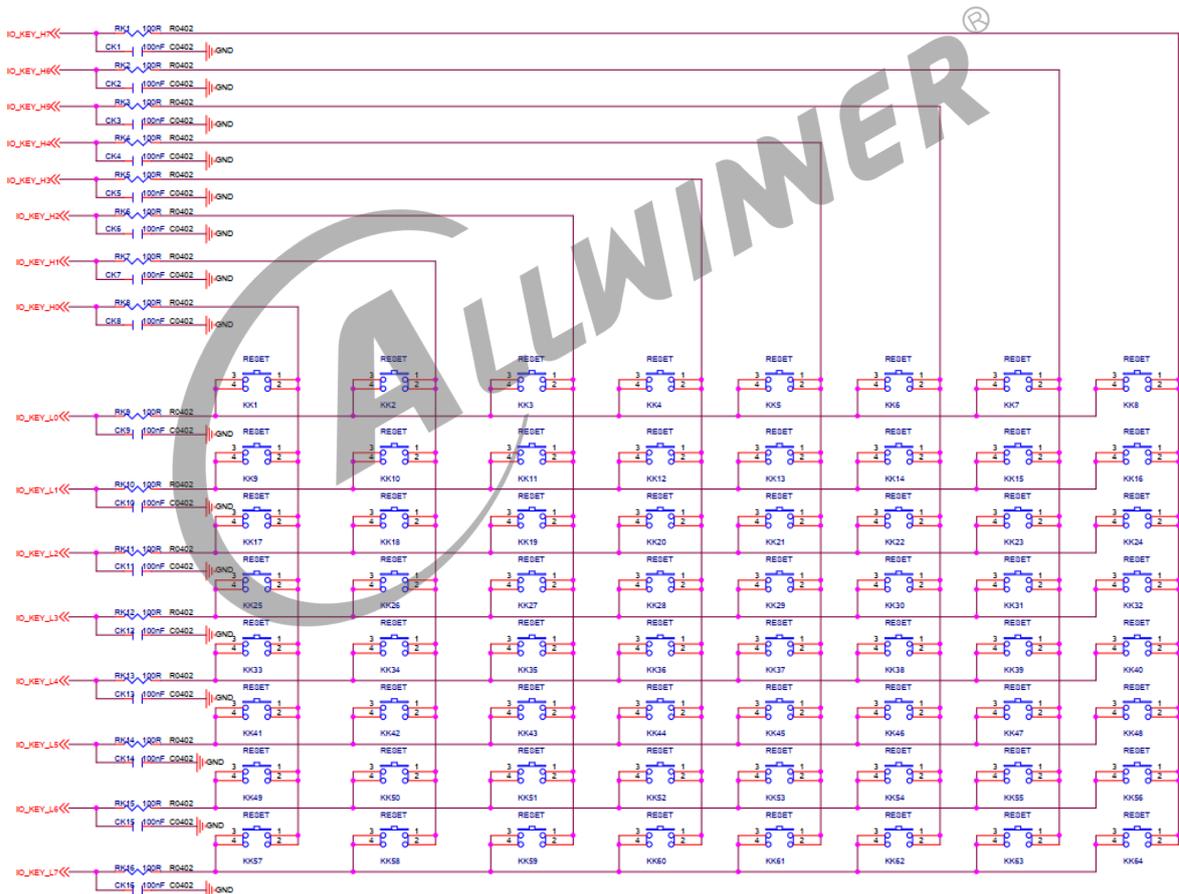


图 3-1: 矩阵按键硬件原理图

驱动文件为：

```

lichee/linux-5.4/drivers/input/keyboard/matrix_keypad.c
    
```

警告

矩阵键盘的 GPIO 建议使用 SOC 自带的 IO 口，不使用扩展 IO 芯片的 IO 口。因为矩阵键盘扫描按键的时间比较短，而扩展 IO 芯片的 IO 是通过 I2C/UART 等等的总线去修改 IO 状态的，修改一次状态时间比较长，可能会导致矩阵按键扫描按键检测失败的。

1. 修改设备树文件

根据原理图来添加对应行和列的 gpio，分别写在 row-gpios 和 col-gpios，详细设备树文件为：

```
matrix_keypad:matrix-keypad {
    compatible = "gpio-matrix-keypad";
    keypad,num-rows = <6>;
    keypad,num-columns = <7>;
    row-gpios = <&pio PG 17 GPIO_ACTIVE_LOW
        &pio PG 18 GPIO_ACTIVE_LOW
        &pio PG 1 GPIO_ACTIVE_LOW
        &pio PG 2 GPIO_ACTIVE_LOW
        &pio PG 3 GPIO_ACTIVE_LOW
        &pio PG 4 GPIO_ACTIVE_LOW>;
    col-gpios = <&pio PG 0 GPIO_ACTIVE_LOW
        &pio PG 5 GPIO_ACTIVE_LOW
        &pio PG 12 GPIO_ACTIVE_LOW
        &pio PG 14 GPIO_ACTIVE_LOW
        &pio PG 6 GPIO_ACTIVE_LOW
        &pio PG 8 GPIO_ACTIVE_LOW
        &pio PG 10 GPIO_ACTIVE_LOW>;
    linux,keymap = <
        0x00000001 //row 0 col0
        0x00010002
        0x00020003
        0x00030004
        0x00040005
        0x00050006
        0x00060007
        0x01000008 //row 1 col0
        0x01010009
        0x0102000a
        0x0103000b
        0x0104000c
        0x0105000d
        0x0106000e
        0x0200000f //row 2 col0
        0x02010010
        0x02020011
        0x02030012
        0x02040013
        0x02050014
        0x02060015
        0x03000016 //row 3 col0
        0x03010017
        0x03020018
        0x03030019
        0x0304001a
        0x0305001b
        0x0306001c
        0x0400001d //row 4 col0
        0x0401001e
```

```
0x0402001f
0x04030020
0x04040021
0x04050022
0x04060023
0x05000024 //row 5 col0
0x05010025
0x05020026
0x05030027
0x05040028
0x05050029
0x0506002a
>;
gpio-activelow;
debounce-delay-ms = <20>;
col-scan-delay-us = <20>;
linux,no-autorepeat;
status = "okay";
};
```

设备树文件参数描述如下：

- keypad,num-rows：行数
- keypad,num-columns：列数
- row-gpios：行对应的 gpio 口，从第一行开始
- col-gpios：列对应的 gpio 口，从第一列开始
- linux,keymap：每一个按键对应的键值
- gpio-activelow：按键按下时，行线是否为低电平。用于触发中断，必须配置。
- debounce-delay-ms：消抖时间。
- col-scan-delay-us：扫描延时，如果 IO 状态转换时间过长可能会导致按键扫描错误。
- linux,no-autorepeat：按键按下时是否重复提交按键，设 1 就是不重复，设 0 重复。

2. 确认驱动是否被选中在 tina 目录下执行运行 make kernel_menuconfig，确认以下配置：

```
Device Drivers
└─>Input device support
    └─>Keyboards
        └─>GPIO driven matrix keypad support
```

```
Keyboards
Arrow keys navigate the menu. <Enter> selects submenus ---> (or empty submenus ----). Highlighted letters
are hotkeys. Pressing <Y> includes, <N> excludes, <M> modularizes features. Press <Esc><Esc> to exit, <?>
for Help, </> for Search. Legend: [*] built-in [ ] excluded <M> module < > module capable

^(-)
< > ADP5585/ADP5589 I2C QWERTY Keypad and IO Expander
< * > AT keyboard
< > Microchip AT42QT1050 Touch Sensor Chip
< > Atmel AT42QT1070 Touch Sensor Chip
< > Atmel AT42QT2160 Touch Sensor Chip
< > D-Link DIR-685 touchkeys support
< > DECstation/VAXstation LK201/LK401 keyboard
< > GPIO Buttons
< > Polled GPIO buttons
< > TCA6416/TCA6408A Keypad Support
< > TCA8418 Keypad Support
< * > GPIO driven matrix keypad support
< > LM8323 keypad chip
< > LM8333 keypad chip
< > Maxim MAX7359 Key Switch Controller
< > MELFAS MCS Touchkey
< > Freescale MPR121 Touchkey
< > Newton keyboard
< > OpenCores Keyboard Controller
< > Samsung keypad support
< > Stowaway keyboard
< > Sun Type 4 and Type 5 keyboard
< > Allwinner sun4i low res adc attached tablet keys support
```

图 3-2: 矩阵键盘配置图



4 LRADC-Key

LRADC-Key 有如下特性：

- 1.Support voltage input range between 0 to 2V。
- 2.Support sample rate up to 250Hz，可以配置为 32Hz,62Hz,125Hz,250Hz,D1 sdk 中默认配置为 500Hz。
3. 当前 lradc key 最大可以支持到 13 个按键 (0.15V 为一个档)，通常情况下，建议 lradc key 最大不要超过 8 个 (0.2V 为一档)，否则由于采样误差、精度等因素存在，会很容易出现误判的情况。

如下图所示,lradc-key 检测原理是当有按键被按下或者抬起时，LRADC 控制器 (6bit) 检测到电压变化后，经过 LRADC 内部的逻辑控制单元进行比较运算后，产生相应的中断给 CPU, 同时电压的变化值会通过 LRADC 内部的数据 register 的值 (0~0x3f) 来体现。

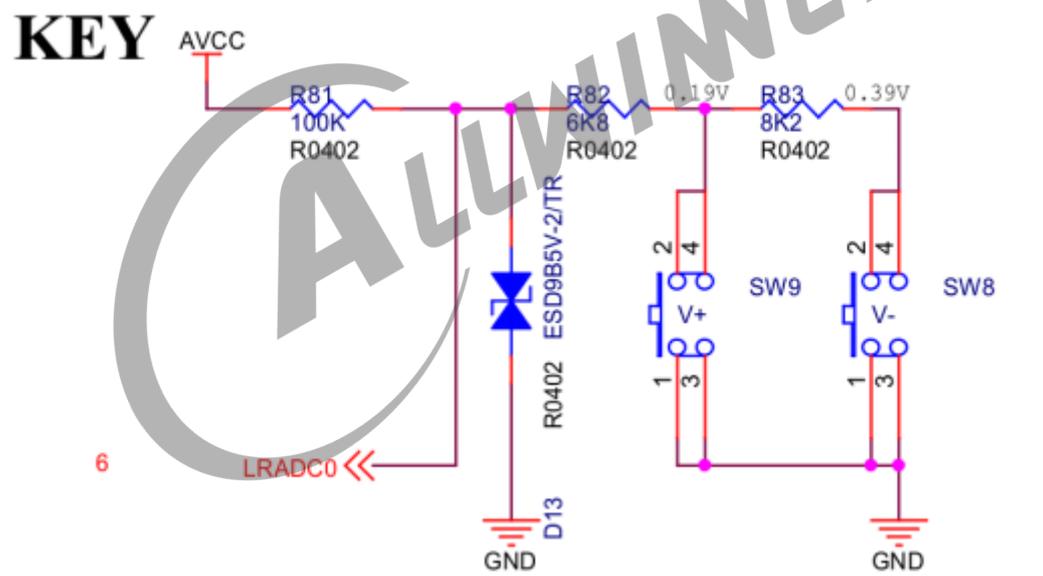


图 4-1: LRADC 按键原理图

在 lradc-key 驱动中涉及两个重要的结构体

```
static unsigned char keypad_mapindex[64] = {
    0,0,0,0,0,0,0,0, /* key 1, 0-7 */
    1,1,1,1,1,1,1,1, /* key 2, 8-14 */
    2,2,2,2,2,2,2,2, /* key 3, 15-21 */
    3,3,3,3,3,3,3,3, /* key 4, 22-27 */
    4,4,4,4,4,4,4,4, /* key 5, 28-33 */
    5,5,5,5,5,5,5,5, /* key 6, 34-39 */
    6,6,6,6,6,6,6,6, /* key 7, 40-49 */
}
```


keypad_mapindex[] 数组的值跟 ADC 值是对应的, 6bitADC, 范围 0~63, 表示的具体意义是:

key_val 在 0~190 范围内时, 表示的是操作 key0, 以此类推, key_val 为 191~390 范围内时, 表示的是操作 key1。

sunxi_scankeycodes[]: 该数组的意义为 sunxi_scankeycodes[*] 表示的是具体的某一个 key, 用户可以修改设备树来改变 keycode。

例如, 默认配置下, key_val 等于 300, 则根据 keypad_mapindex 得到 scancode 为 1, 再由 sunxi_scankeycodes 得到键值 114。

下面介绍设备树文件与配置教程。

1. 修改设备树文件

这里以 D1 为例, 设备树文件路径为:

```
lichee/linux-5.4/arch/riscv/boot/dts/sunxi/sun20iw1p1.dtsi
```

dtsi 一般默认已经写好 LRADC 的配置:

```
keyboard0: keyboard@2009800 {
    compatible = "allwinner,keyboard_1350mv";
    reg = <0x0 0x02009800 0x0 0x400>;
    interrupts-extended = <&plic0 77 IRQ_TYPE_EDGE_RISING>;
    clocks = <&ccu CLK_BUS_LRADC>;
    resets = <&ccu RST_BUS_LRADC>;
    key_cnt = <5>;
    key0 = <210 115>;
    key1 = <410 114>;
    key2 = <590 139>;
    key3 = <750 28>;
    key4 = <880 172>;
    wakeup-source;
    status = "okay";
};
```

- compatible: 匹配驱动。
- reg: LRADC 模块的基地址。
- interrupts: LRADC 中断源。
- status: 是否加载驱动。
- key_cnt: 按键数量。
- key0: 第一个按键, 前面数字的是电压范围, 后者是 input 系统的键值。
- wakeup-source: LRADC 作为唤醒源。

但是 D1 方案电路板上实际 LRADC 只连接了一个按键, 此时可以通过修改 board.dts 来进行配置。若实际的电路板上 LRADC 按键是符合以上配置的, 则不需要修改。

 说明

`board.dts` 的配置最终会覆盖了方案的 `dtsi` 文件配置

board.dts 配置:

```
&keyboard0 {
    key_cnt = <1>;
    key0 = <210 115>;
    status = "okay";
};
```

2. 确认驱动是否被选中在 tina 目录下执行 `make kernel_menuconfig`, 确认以下配置:

```
Device Drivers
├─>Input device support
│   └─>Keyboards
│       └─>softwinnner KEY BOARD support
```

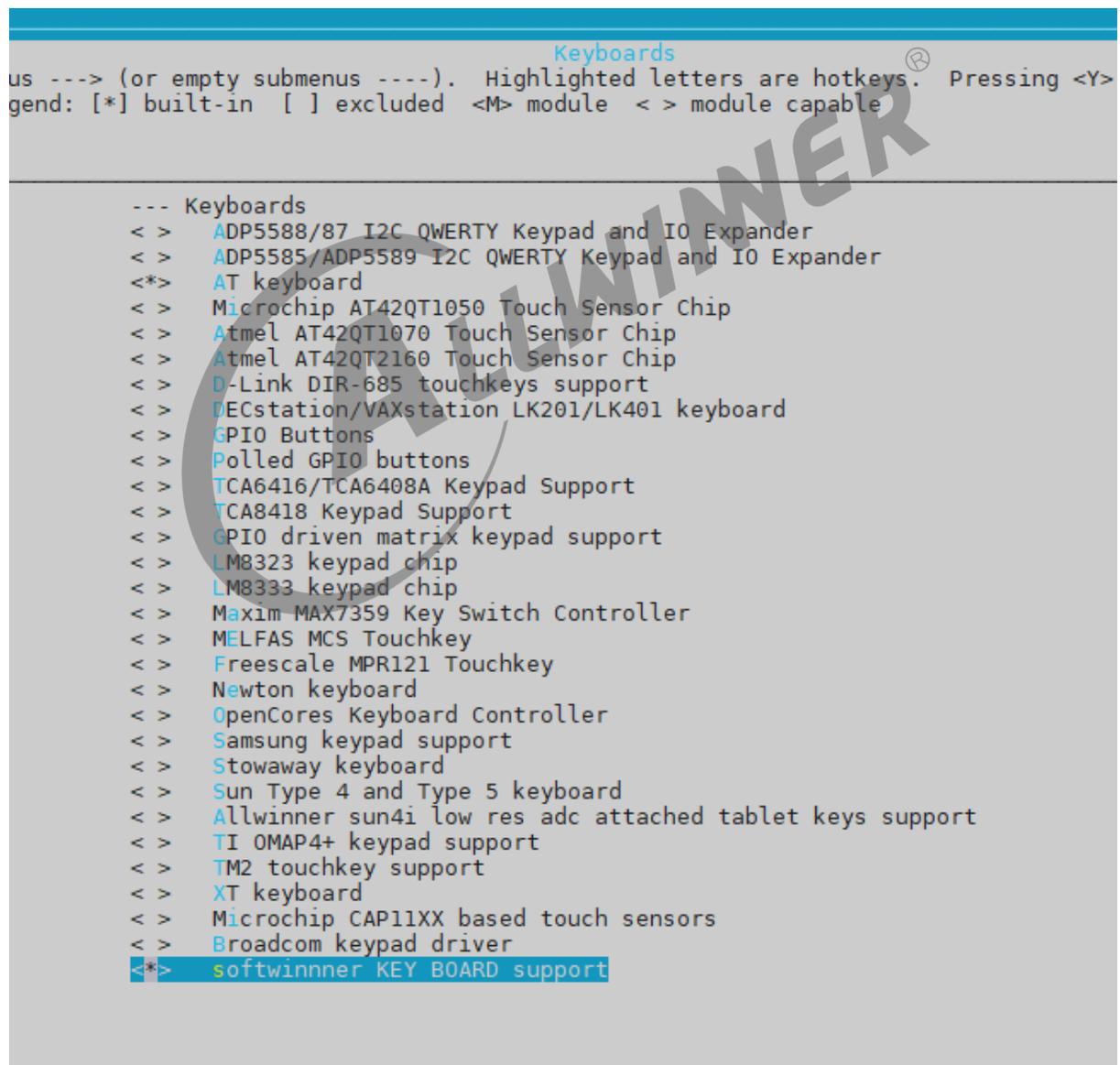


图 4-2: Linux-5.4 LRADC 按键配置图

著作权声明

版权所有 © 2021 珠海全志科技股份有限公司。保留一切权利。

本档及内容受著作权法保护，其著作权由珠海全志科技股份有限公司（“全志”）拥有并保留一切权利。

本档是全志的原创作品和版权财产，未经全志书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制、修改、发表或传播本档内容的部分或全部，且不得以任何形式传播。

商标声明

、、**全志科技**、（不完全列举）均为珠海全志科技股份有限公司的商标或者注册商标。在本档描述的产品中出现的其它商标，产品名称，和服务名称，均由其各自所有人拥有。

免责声明

您购买的产品、服务或特性应受您与珠海全志科技股份有限公司（“全志”）之间签署的商业合同和条款的约束。本档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您所购买或使用的范围内。使用前请认真阅读合同条款和相关说明，并严格遵循本档的使用说明。您将自行承担任何不当使用行为（包括但不限于如超压，超频，超温使用）造成的不利后果，全志概不负责。

本档作为使用指导仅供参考。由于产品版本升级或其他原因，本档内容有可能修改，如有变更，恕不另行通知。全志尽全力在本档中提供准确的信息，但并不确保内容完全没有错误，因使用本档而发生损害（包括但不限于间接的、偶然的、特殊的损失）或发生侵犯第三方权利事件，全志概不负责。本档中的所有陈述、信息和建议并不构成任何明示或暗示的保证或承诺。

本档未以明示或暗示或其他方式授予全志的任何专利或知识产权。在您实施方案或使用产品的过程中，可能需要获得第三方的权利许可。请您自行向第三方权利人获取相关的许可。全志不承担也不代为支付任何关于获取第三方许可的许可费或版税（专利税）。全志不对您所使用的第三方许可技术做出任何保证、赔偿或承担其他义务。