

高通[®]字库
GENITOP[®]

GTL-16080T096SB01-Z UI 套件用户手册

V 1.0
2018-7



目录

| | |
|--------------------------------|-----------|
| 1 概述 | 4 |
| 2 UI 套件硬件规格 | 5 |
| 2.1 外形尺寸..... | 5 |
| 2.2 UI 套件特性..... | 6 |
| 2.3 模块接口..... | 7 |
| 2.4 四线 SPI 接口..... | 8 |
| 2.5 模组电气参数..... | 9 |
| 2.5.1 绝对最大额定值..... | 9 |
| 2.5.2 DC..... | 9 |
| 2.6 字库芯片特性..... | 9 |
| 2.6.1 字库芯片电气参数..... | 10 |
| 3 Lib 文件操作 | 12 |
| 3.1 构造通信接口驱动函数..... | 12 |
| 3.2 软件工程添加 LIB 文件..... | 13 |
| 3.2.1 将 lib 文件包含进软件工程列表中..... | 13 |
| 3.4 调用初始化函数..... | 13 |
| 调用初始化函数..... | 13 |
| 3.5 库函数 ui_manager () 的使用..... | 13 |
| 3.6 设置界面参数值..... | 13 |
| 3.7 触摸或者按键动作界面返回值..... | 16 |

1 概述

本 UI 套件由三部分组成，1：高通 UI 字库芯片，2：高通液晶屏模组，3：高通 UI 专用调用库，高通 UI 字库芯片含有高通为客户精心打造的高质量的高质量的精致 UI 界面，该 UI 界面支持动画效果，显示时在界面切换中支持淡入淡出效果。含有高通标准字库，字形美观，无缺字漏字的现象。高通 UI 模组色彩丰富，搭配高通 UI 字库，视觉效果绝佳。UI 专用调用库使用方便，减少客户软件的编写时间，缩短产品开发周期。

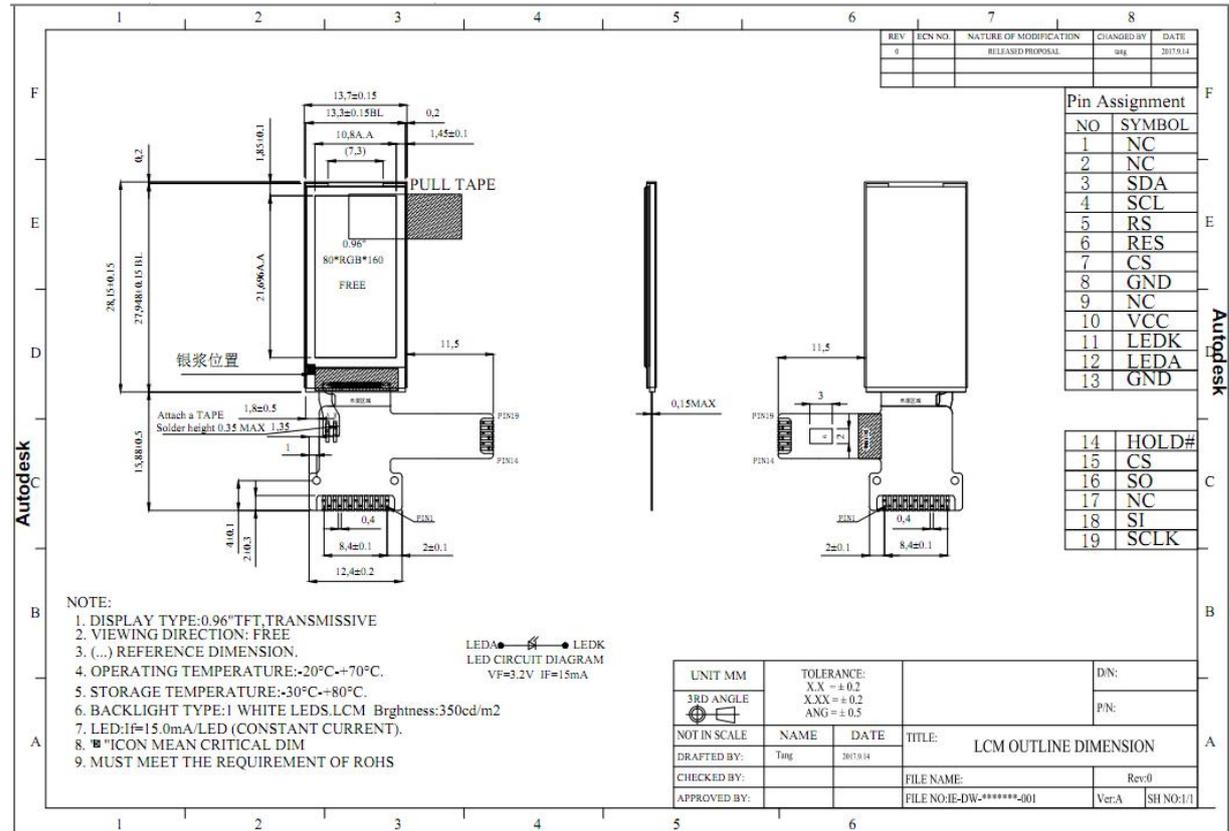
主要界面如下：



2 UI 套件硬件规格

该套件所包含的液晶模组是一个160×80点阵的TFT显示模块。该显示模块为透射式彩色有源矩阵TFT(薄膜晶体管)。以非晶硅TFT为开关器件的液晶显示器(LCD)。此显示模块是由字库芯片, TFT液晶显示模块、驱动电路和背光单元组成。0.96' 包含80(RGB) X 160点, 可显示高达65K的颜色。

2.1 外形尺寸



2.2 UI 套件特性

显示颜色：白色

点阵：160×80

接口：I2C

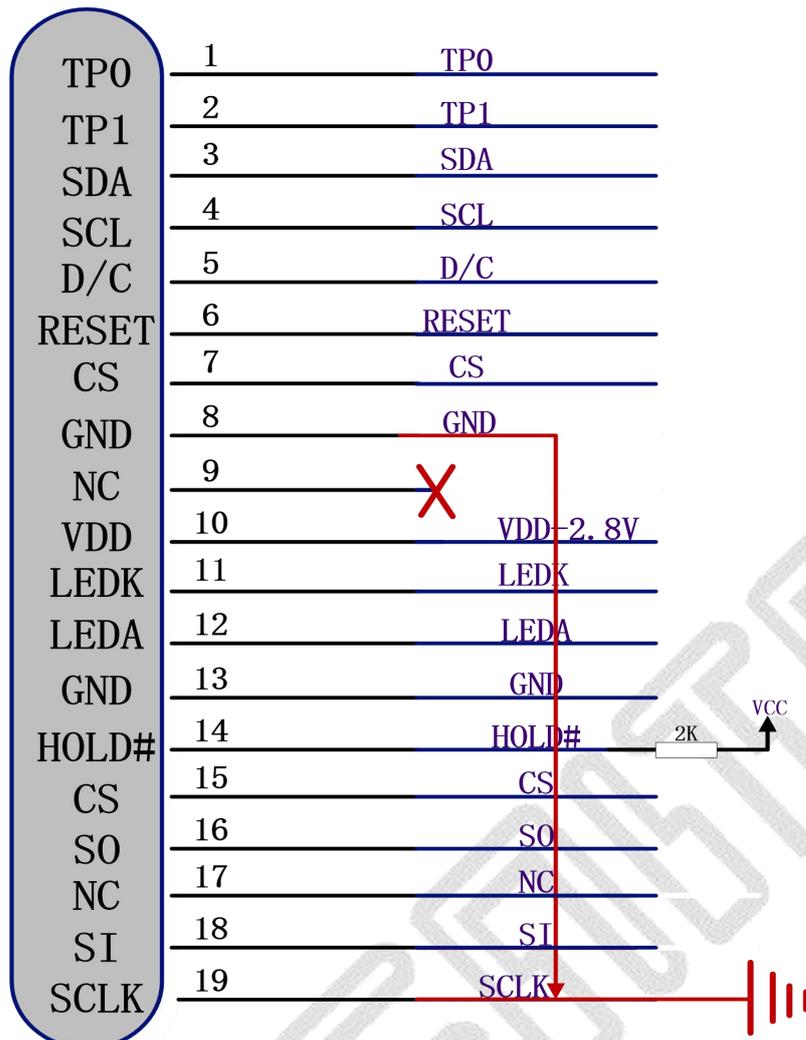
工作温度范围宽：-30℃-70℃

| NO. | 项目 | 规格 | 单位 |
|-----|------------|-------------------------------------|-----------------|
| 1 | 点阵 | 80(W)×160(H) | - |
| 2 | 尺寸 | 0.96 | mm ² |
| 3 | LCD | α-Si TFT | mm ² |
| 5 | 有效面积 | 10.80 (H)×21.70(V) | mm ² |
| 7 | 模块尺寸 | 13.7(H) ×28.15(V)×1.59(T) (Note 1) | mm ³ |
| 8 | 对角线 A/A 尺寸 | 0.96 | inch |
| 9 | 字库封装尺寸 | 2.0mmx 3.0mm (79milX118mil) | mm |
| 10 | 模块权重 | TBD | g |
| 11 | 显示颜色 | 65K | - |

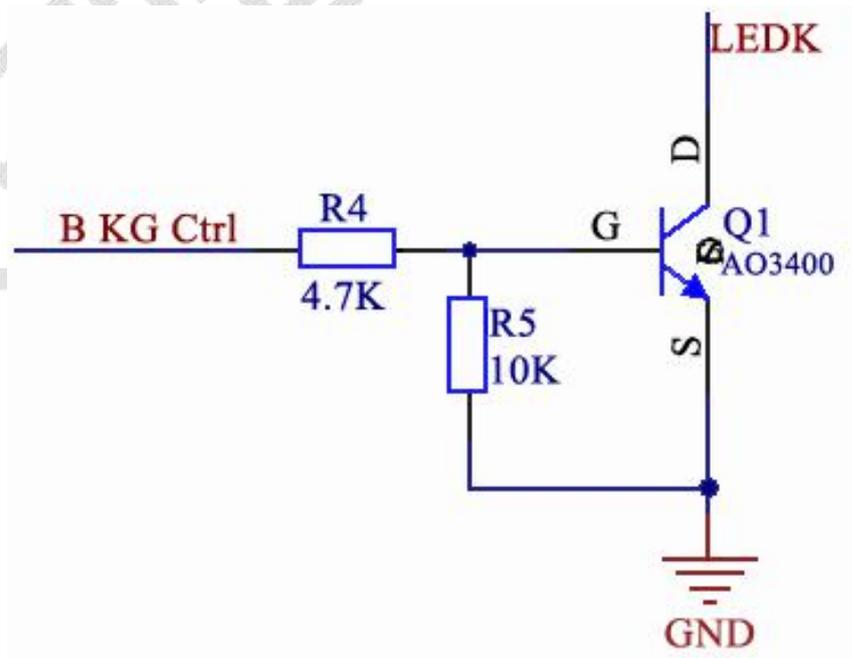
2.3 模块接口

| NO | 项目 | 描述 |
|----|-------|--|
| 1 | TP0 | 触摸针，如果不使用，请打开这个引脚。 |
| 2 | TP1 | 触摸针，如果不使用，请打开这个引脚。 |
| 3 | SDA | SPI 接口输入/输出引脚。这些数据被锁在 SCL 的上升边缘上。 |
| 4 | SCL | 这个引脚用于串行接口时钟。 |
| 5 | D/C | 在 4 行串行接口中显示数据/命令选择引脚。 |
| 6 | RESET | 此信号将重置设备，必须应用该信号正确初始化晶片。信号很低。 |
| 7 | CS | 芯片选择引脚；低启用，高度禁用。 |
| 8 | GND | 电源接地 |
| 9 | NC | 不连接 |
| 10 | VDD | 模拟电源，VDD=2.5V~3.3V。 |
| 11 | LEDK | 漏出 |
| 12 | LEDA | LED 阳极 |
| 13 | GND | 电源接地 |
| 14 | HOLD# | 总线挂起 (Hold, to pause the device without) |
| 15 | CS# | 片选输入 (Chip enable input) |
| 16 | SO | 串行数据输出 (Serial data output) |
| 17 | NC | 悬空 |
| 18 | SI | 串行数据输入 (Serial data input) |
| 19 | SCLK | 串行时钟输入 (Serial clock input) |

2.4 四线 SPI 接口



4-SPI



2.5 模组电气参数

2.5.1 绝对最大额定值

VSS=0V, Ta=25°C

| 项目 | 规格 | 最小 | 最大 | 单位 | |
|------|--------|-------|-----------|------|---|
| 电源电压 | 电源 | VDD | -0.3 | +4.6 | V |
| | Analog | - | - | - | V |
| | IO | IOVDD | -0.3 | +4.6 | V |
| 输入电压 | Vi | -0.3 | IOVDD+0.3 | V | |
| 储存温度 | Tstg | -30 | +80 | °C | |
| 运行温度 | Top | -20 | +70 | °C | |
| 储存湿度 | Hstg | 10 | Note 1 | %RH | |
| 工作湿度 | Hop | 10 | Note 1 | %RH | |

注1: 90%RH最大值 (Ta<50 C); 60%RH最大值 (Ta>60 C)。

2.5.2 DC

DC Characteristics

| 项目 | 规格 | 最小 | 标准 | 最大 | 单位 | |
|---------|-----------------|-----------|------|----------|-----|----|
| 电源电压 | 电源 | VDD | 2.4 | 2.8 | 3.3 | V |
| | Analog | VCI | 2.4 | 2.8 | 3.3 | V |
| | IO | IOVDD | 1.65 | 1.8/2.8 | 3.3 | V |
| 逻辑低输入电压 | V _{IL} | -0.3IOVDD | - | 0.3IOVDD | V | |
| 逻辑高输入电压 | V _{IH} | 0.7IOVDD | - | IOVDD | V | |
| 逻辑低输出电压 | V _{OL} | - | - | 0.2IOVDD | V | |
| 逻辑高输出电压 | V _{OH} | 0.8IOVDD | - | - | V | |
| 电流消耗 | 正常显示 | Ivdd | - | 15 | - | mA |
| | 备用方式 | Ivdd | - | 9 | - | uA |
| 帧频 | f _{FR} | - | 60 | - | HZ | |

2.6 字库芯片特性

该套件内含 16X16 点阵的汉字库芯片，支持 GBK 国标简体汉字（含有国家信标委合法授权）、ASCII 字符及 UNICODE 与 GB18030 编码互转表。排列格式为竖置横排。用户通过字符内码，利用我司所提供库文件内的函数接口可直接读取该内码的点阵信息。

2.6.1 字库芯片电气参数

2.6.1.1 绝对最大额定值

| Symbol | Parameter | Min. | Max. | Unit | Condition |
|------------------|-----------------------|------|----------------------|------|-----------|
| T _{OP} | Operating Temperature | -40 | 85 | °C | |
| T _{STG} | Storage Temperature | -65 | 150 | °C | |
| V _{DD} | Supply Voltage | -0.3 | 3.6 | V | |
| V _{IN} | Input Voltage | -0.3 | V _{DD} +0.3 | V | |
| GND | Power Ground | -0.3 | 0.3 | V | |

2.6.2.2 DC 特性

Condition: T_{OP} = -40°C to 85°C, GND=0V

| Symbol | Parameter | Min. | Max. | Unit | Condition |
|------------------|----------------------------|---|---------------------------------|------|---------------------------|
| I _{DD} | VDD Supply Current(active) | 5 | 15 | mA | |
| I _{SB} | VDD Standby Current | 5 | 15 | uA | /CS=VDD, VIN=VDD or VSS |
| I _{cc2} | Deep Power-Down Current | 1 | 5 | uA | /CS=VDD, VIN=VDD or VSS |
| V _{IL} | Input LOW Voltage | -0.5 | 0.2V _{DD} | V | V _{DD} =2.7~3.6V |
| V _{IH} | Input HIGH Voltage | 0.7V _{DD} | V _{DD} +0.4 | V | |
| V _{OL} | Output LOW Voltage | | 0.4 (I _{OL} =1.6mA) | V | |
| V _{OH} | Output HIGH Voltage | V _{DD} -0.2 (I _{OH} =-100uA) | | V | |
| I _{LI} | Input Leakage Current | 0 | ±2 | uA | |
| I _{LO} | Output Leakage Current | 0 | ±2 | uA | |

Note: I_{IL}: Input LOW Current, I_{IH}: Input HIGH Current,
I_{OL}: Output LOW Current, I_{OH}: Output HIGH Current,

2.6.3.3 AC 特性

| Symbol | Alt. | Parameter | Min. | Max. | Unit |
|-------------------|------------------|--|------|------|------|
| F _c | F _c | Clock Frequency | D.C. | 50 | MHz |
| t _{CH} | t _{CLH} | Clock High Time | 4 | | ns |
| t _{CL} | t _{CLL} | Clock Low Time | 4 | | ns |
| t _{CLCH} | | Clock Rise Time(peak to peak) | 0.2 | | V/ns |
| t _{CHCL} | | Clock Fall Time (peak to peak) | 0.2 | | V/ns |
| t _{SLCH} | t _{CSS} | CS# Active Setup Time (relative to SCLK) | 5 | | ns |
| t _{CHSL} | | CS# Not Active Hold Time (relative to SCLK) | 5 | | ns |
| t _{DVCH} | t _{DSU} | Data In Setup Time | 2 | | ns |
| t _{CHDX} | t _{DH} | Data In Hold Time | 5 | | ns |
| t _{CHSH} | | CS# Active Hold Time (relative to SCLK) | 5 | | ns |
| t _{SHCH} | | CS# Not Active Setup Time (relative to SCLK) | 5 | | ns |
| t _{SHSL} | t _{CSH} | CS# Deselect Time | 20 | 130 | ns |
| t _{SHQZ} | t _{DIS} | Output Disable Time | | 7 | ns |
| t _{CLQV} | t _V | Clock Low to Output Valid | | 6 | ns |

| | | | | | |
|--------|-----|-------------------------------------|---|---|----|
| t CLQX | tHO | Output Hold Time | 1 | 5 | ns |
| t HLCH | | HOLD# Setup Time (relative to SCLK) | 5 | | ns |
| t CHHH | | HOLD# Hold Time (relative to SCLK) | 5 | | ns |
| t HHCH | | HOLD Setup Time (relative to SCLK) | 5 | | ns |
| t CHHL | | HOLD Hold Time (relative to SCLK) | 5 | | ns |
| t HHQX | tLZ | HOLD to Output Low-Z | | 6 | ns |
| t HLQZ | tHZ | HOLD# to Output High-Z | | 6 | ns |



3 Lib 文件操作

本 LIB 库支持 nrf52832 平台上的 160X80 TFT 显示屏的 UI 显示，支持行走、跑步、登山、骑行、游泳、心率等菜单界面的动画显示，显示时在界面切换中支持滑动切换效果。LIB 库还对外提供多个参数设置接口函数，参数设置接口函数的使用可以通过形参代入方式设置参数值，将需要设置的值配置到对应显示区域内。

- 步骤
- 1、构造驱动函数
- 2、软件工程添加 lib 文件
- 3、调用初始化函数
- 4、库函数 ui_manager() 的使用
- 5、设置界面参数值

3.1 构造通信接口驱动函数

字库芯片的 spi 驱动函数、OLED 显示屏的引脚配置 和触摸按键引脚配置

```
void SPISendByte(unsigned char cmd)
{
    nrf_gpio_pin_clear(SPI_CS_PIN);
    spi_SendByte(cmd);
    nrf_gpio_pin_set(SPI_CS_PIN);
}
unsigned char r_dat_bat(unsigned long address, unsigned long byte_long, unsigned char *p_arr)
{
    unsigned long i=0;
    nrf_gpio_pin_clear(SPI_CS_PIN);
    spi_SendByte(0x03);
    spi_SendByte((unsigned char)(address>>16));
    spi_SendByte((unsigned char)(address>>8));
    spi_SendByte((unsigned char)(address>>0));
    for(i=0; i<byte_long; i++) {
        p_arr[i]=spi_ReadByte();
    }
    nrf_gpio_pin_set(SPI_CS_PIN);
    return 1;
}
```

3.2 软件工程添加 LIB 文件

3.2.1 将 lib 文件包含进软件工程列表中

3.4 调用初始化函数

调用初始化函数 `ui_manager_init()`，在主函数运行前配置初始化函数对显示屏以及 mcu 外设进行配置。

函数原型: `void ui_manager_init(void)`

使用方法:

```
int main (void)
{
    ui_manager_init();
    while(1);
}
```

3.5 库函数 ui_manager () 的使用

函数原型: `unsigned long ui_manager(unsigned char touch_state)`

参数说明: `unsigned char touch_state`

变量 `touch_state` 赋值 `0x00` 表示没有按键按下

变量 `touch_state` 赋值 `0x01` 表示长按动作

变量 `touch_state` 赋值 `0x00` 表示短按动作

阐述: 有按键动作产生则有对应的界面切换动作。

使用方法:

```
int main (void)
{
    ui_manager_init();
    while(1)
    {
        ui_manager(TouchCheck());
    }
}
```

3.6 设置界面参数值

参数设置函数

`unsigned char parameter_setting(unsigned char parameter_term, unsigned char length, unsigned char *Data);`

参数说明:

`unsigned char parameter_term` 该定义代表参数符，如下表中的 P1

`unsigned char length` 该定义代表参数内容的长度

`unsigned char *Data` 该定义代表参数内容，即下表中的参数

使用方法:

`parameter_setting(P1, 5, ' 24:00');`

参数符及参数内容对应的列表请查询下表:

| 界面 | 参数 | 参数项 | 参数内容 |
|-------|-------|-----|--------------|
| 主界面 1 | BT 图标 | P1 | 0/1 |
| | 电池 | P2 | 1--5 |
| | 时间 | P3 | 00:00--23:59 |
| | 星期 | P4 | 1--7 |
| | 月/日 | P5 | 01/01--12/31 |
| | 天气 | P6 | 1--4 |
| | 温度℃ | P7 | 00--99 |
| | 心率 | P8 | 00--255 |
| | 步行步数 | P9 | 00--99999 |
| 主界面 2 | 时间 | P10 | 00:00--23:59 |
| | 天气 | P11 | 1--4 |
| | 温度℃ | P12 | 00--99 |
| | 月/日 | P13 | 01/01--12/31 |
| | 星期 | P14 | 1--7 |
| 步行 | 步数 | P15 | 00--99999 |
| 步行子菜单 | 距离 | P16 | 00--255 |
| | 时间 | P17 | 00:00:00 |
| | 卡路里 | P18 | 00--65535 |
| 跑步子菜单 | 距离 | P19 | 00--255 |
| | 时间 | P20 | 00:00:00 |
| | 卡路里 | P21 | 00--9999 |
| 骑行子菜单 | 距离 | P22 | 00--255 |
| | 时间 | P23 | 00:00:00 |
| | 卡路里 | P24 | 00--9999 |
| 登山子菜单 | 高度 | P25 | 00--999 |
| | 时间 | P26 | 00:00:00 |
| | 卡路里 | P27 | 00--9999 |
| 游泳子菜单 | 距离 | P28 | 00--255 |
| | 时间 | P29 | 00:00:00 |

| | | | |
|---------|--------------------|-----|--------------|
| | 卡路里 | P30 | 00--9999 |
| 心率子菜单 | 心率值 bpm | P31 | 00--255 |
| 血氧测量子菜单 | 血氧含量 | P32 | 00--100 |
| 血压测量子菜单 | 血压值 mmHg (收缩压&舒张压) | P33 | 0/0--255/255 |
| 睡眠子菜单 | 睡眠开始时间 | P34 | 00:00 |
| | 睡眠结束时间 | P35 | 00:00 |
| | 深沉睡眠 | P36 | 00--255 |
| | 浅度睡眠 | P37 | 00--255 |
| 天气 | 天气 | P38 | 1--4 |
| | 温度℃ | P39 | 00--99 |
| | 星期 | P40 | 1--7 |
| | 月/日 | P41 | 01/01--12/31 |
| | 空气质量 | P42 | 0/1/2 |
| 天气子菜单 | 1 星期 | P43 | 1--7 |
| | 1 温度℃ | P44 | 00--99 |
| | 1 天气 | P45 | 1--4 |
| | 2 星期 | P46 | 1--7 |
| | 2 温度℃ | P47 | 00--99 |
| | 2 天气 | P50 | 1--4 |
| | 3 星期 | P51 | 1--7 |
| | 3 温度℃ | P52 | 00--99 |
| | 3 天气 | P53 | 1--4 |
| 版本信息 | 内容 | P54 | text |
| 充电提示界面 | 电量 | P55 | 00--100 |
| 来电显示 | 姓名+电话号码 | P56 | 联系人信息 |
| 手环查找 | 查找中/断开 | P57 | 0/1 |
| 手环未佩戴提醒 | 手环未佩戴 | P58 | 提醒 |
| 喝水提示 | 喝水提示 | P59 | 提醒 |
| 久坐提示 | 久坐提示 (80x160) | P60 | 提醒 |
| 勿扰模式 | 勿扰模式 (80x60) | P61 | 0/1 |
| 信息阅读 | 姓名: 信息内容 | P62 | 姓名: 信息内容 |

3.7 触摸或者按键动作界面返回值

触摸或者按键动作会导致按键状态的改变，该状态值传入库函数 `unsigned long ui_manager(unsigned char touch_state)` 中返回当前界面的 ID 值。用户可根据该 ID 值判断当前界面处于某一个具体的页面，再根据该页面的属性传入相应的参数。页面返回值列表如下。

返回值列表

| 功能界面 | 返回的参数值 | 返回的参数值 |
|--------|---------------------------|--------|
| 主页 | HOME_PAGE | 1 |
| 行走 | WALKING | 2 |
| 跑步 | RUNNING | 3 |
| 骑行 | CYCLING | 4 |
| 登山 | MOUNTAINEERING | 5 |
| 游泳 | SWIMMING | 6 |
| 心率 | HEART_RATE | 7 |
| 血样测量 | BLOODOXYGEN | 8 |
| 血压测量 | BLOODPRESSURE | 9 |
| 睡眠 | SLEEP, | 10 |
| 天气 | WEATHER, | 11 |
| 音乐控制 | MUSICCONTROL, | 12 |
| 拍照控制 | PHOTOCONTROL, | 13 |
| 关机 | SHUTDOWN, | 14 |
| 主页 2 | HOME_PAGE2, | 15 |
| 主页 3 | HOME_PAGE3, | 16 |
| 蓝牙版本信息 | BLUETOOTH_VER, | 17 |
| 步行子菜单 | WALKING_PARAMETER, | 18 |
| 跑步子菜单 | RUNNING_PARAMETER, | 19 |
| 骑行子菜单 | CYCLING_PARAMETER, | 20 |
| 登山子菜单 | MOUNTAINEERING_PARAMETER, | 21 |
| 游泳子菜单 | SWIMMING_PARAMETER, | 22 |
| 心率子菜单 | HEART_RATE_PARAMETER, | 23 |
| 血氧子菜单 | BLOODOXYGEN_PARAMETER, | 24 |
| 血压子菜单 | BLOODPRESSURE_PARAMETER, | 25 |
| 睡眠子菜单 | SLEEP_PARAMETER, | 26 |
| 天气子菜单 | WEATHER_PARAMETER, | 27 |
| 音乐控制 | MUSICCONTROL_PARAMETER, | 28 |
| 拍照控制 | PHOTOCONTROL_PARAMETER, | 29 |
| 关机提醒 | SHUTDOWN_REMIND | 30 |
| 关机子菜单 | SHUTDOWN_BYEBYE, | 31 |

| | | |
|---------|---------------------|----|
| 充电提示界面 | CHARGEPOWER, | 32 |
| 来电提醒 | CALL_REMINDER, | 33 |
| 手机查找 | PHONE_SEARCH, | 34 |
| 手环未佩戴提醒 | WATCH_NOT_WORN, | 35 |
| 喝水提醒 | WATER_CLOCK, | 36 |
| 久坐提醒 | SEDENTARY_REMINDER, | 37 |
| 勿扰模式 | DO_NOT_DISTURB, | 38 |
| 短信 | SHORTMESSAGE | 39 |





创 造 文 明 智 能

深圳 OFFICE

地址：深圳市福田区车公庙泰然工贸园 210 栋西座 4G03

电话：0755-83453881 83453855

传真：0755-83453855-8004

上海 OFFICE

地址：上海徐汇区宜山路 1388 号民润大厦 2 号楼 2 层

电话：021-54451588 54451000 54452288

传真：021-54451589-810

E-mail: Sales@genitop.com