GT9XX for MTK 平台驱动移植说明书

v2.6.0.4 ——2017/11/02

Address: Floor 13, Phase B, Tengfei Industrial Building, Futian Free Trade Zone, Shenzhen, China
Tel / Fax：+86-755-33338828 Email: info@goodix.com

GT9XX for MTK 平台驱动移植说明书

一、 驱动基本信息

支持芯片型号	GT911 GT9110 GT9110P GT913 GT915 GT918 GT927 GT928 GT960 GT968 GT910 GT912 GT960F GT950 GT968F GT9158 GT967 GT9150 GT963 GT9271 GT917D
I2C 设备地址(7 位)	0x5d, 0x14
I2C 寄存器地址	16 bits
APK 工具/ADB 工具	支持
自动升级	支持
HotKnot	支持
Gesture	支持
支持平台	MTK Platforms with Kernel3.18
支持 sensorID 数	6

二、驱动文件说明

一般情况下，驱动参考资料包的 reference drivers 文件夹下面包含以下几个文件，下面对每个文件的功能和使用方法进行说明：

1. **gt9xx_driver.c**(Required)：驱动主功能文件，用来实现驱动的挂载、读取上报坐标、休眠唤醒处理等触摸屏驱动的基本功能。

2. **tpd_custom_gt9xx.h**(Required)：驱动头文件，包含驱动中要用到的一些宏和常量的定义、外部变量和函数的声明等。

3. **gt9xx_update.c**(Recommended)：驱动用于支持 GT9XX 固件升级的文件，对于触摸屏驱动来说，该文件不是必需的，但是强烈推荐在驱动中增加该功能，以便于您使用的触控 IC 在必要时升级为最新版本的固件。

4. **gt9xx_extents.c** RequiredConditionally)：手势识别处理逻辑代码，2.6.0.4 版本默认创建了一个 proc/gesture 节点，通过这个节点跟上层进行手势开关、上传标志等等操作。这部分是个参考实现，可由客户自行参考修改实现与上层的配合。

5. **goodix_tool.c**(Recommended)：驱动中用于支持 gtp_tools.apk 工具和 ADB 工具的文件，该工具可以在装成整机后再 Android 上层对触控 IC 进行测试、调试、检测等功能，强烈推荐在驱动中增加此功能，特别是使用 COB （触控 IC 直接 layout 在主板上）模式的 TP 时，此工具能极大的方便整机上的 TP 调试。

Address: Floor 13, Phase B, Tengfei Industrial Building, Futian Free Trade Zone, Shenzhen, China
Tel / Fax：+86-755-33338828 Email: info@goodix.com

6. include/firmware0/gt9xx_firmware.h(RequiredConditionally)：默认存放头文件升级默认固件数组，数组默认为空。

7. include/config0/gt9xx_config.h(Required)：默认存放 TP 配置文件。

8. Kconfig(Required)：默认配置驱动程序中的宏变量。

9. Makefile(Required)：驱动 Makefile 文件。

10. mtk_tpd.c (Required Conditionally)：该文件为 MTK 平台统一实现的部分，通常包含有 dts 解析、pinctrl 初始化及其接口封装、gpio 口申请等等，以及上报的设备类型等等。

三、驱动移植 STEP_BY_STEP （以 MT6797 为例）

1. 复制文件

将 reference driver 目录下的/ICS 文件夹中的所有文件复制到 driver/input/touchscreen/mediatek/gt9xx_mtk /目录下，如果没有 gt9xx_mtk 文件夹，新建一个即可。

2. 修改 Makefile

在 mediatek/目录下，打 开 Makefile 文件，添加一条编译指令如下

obj-$(CONFIG_TOUCHSCREEN_MTK_GT9XX) += gt9xx_mtk/

其中 gt9xx_mtk 必须与您放置 TP 驱动源文件的文件夹名字相同，内核进行编译时会根据是否打开 TOUCHSCREEN_MTK_GT9XX 这个宏判断是否编译 gt9xx_mtk 的驱动，因此还需要配置一下 mediatek/目录下的 Kconfig 文件，当编译内核，执行 make menuconfig 时，选中 TOUCHSCREEN_MTK_GT9XX 即可，Kconfig 可以参考以下形式进行配置。

```
config TOUCHSCREEN_MTK_GT9XX
    bool "GOODIX_UPDATE_GT9XX for Mediatek package"
    default n
    help
      Say Y here if you have GT9XX touch panel.
      If unsure, say N.
      To compile this dirver as a module, choose M here: the
      module will be called.
source "drivers/input/touchscreen/mediatek/gt9xx_mtk/Kconfig
```

3. 修改 Kconfig

gt9xx_v2.6.0.4 驱动文件夹内新增一个 Kconfig 文件，该文件是用来存放以前版本中的宏变量开关，v2.6

Address: Floor 13, Phase B, Tengfei Industrial Building, Futian Free Trade Zone, Shenzhen, China
Tel / Fax：+86-755-33338828 Email: info@goodix.com

以前的版本将这些宏变量存放在 tpd_custom_gt9xx.h，如图 1 文件中，v2.6.0.4 将这些宏变量放在 Kconfig 中进行配置如图 2，tpd_custom_gt9xx.h 中的宏变量全部删除。

```
#define GTP_CUSTOM_CFG          0
#define GTP_DRIVER_SEND_CFG     1
#define GTP_HAVE_TOUCH_KEY      0
#define GTP_POWER_CTRL_SLEEP    0

#define GTP_AUTO_UPDATE         0
#define GTP_HEADER_FW_UPDATE    0
#define GTP_AUTO_UPDATE_CFG     0

#define GTP_SUPPORT_I2C_DMA     1
#define GTP_COMPATIBLE_MODE     0

#define GTP_CREATE_WR_NODE      1
#define GTP_ESD_PROTECT         0
#define GTP_CHARGER_SWITCH      0

#define GTP_WITH_PEN            0
#define GTP_PEN_HAVE_BUTTON     0

#define GTP_GESTURE_WAKEUP      0

//#define TPD_PROXIMITY
//#define TPD_HAVE_BUTTON
//#define TPD_WARP_X
//#define TPD_WARP_Y
#define GTP_DEBUG_ON            1
#define GTP_DEBUG_ARRAY_ON      0
#define GTP_DEBUG_FUNC_ON       0
```

图 1

```
config GTP_USE_PINCTRL
        bool "GT9 GPIO use Pinctrl"
        default y
        help
        Say Y here if you build GT9 driver on MTK Phone platform.

        Say N here if you build GT9 driver on MTK Tablet platform.

config GTP_FIRMWARE
        string "GT9 firmawre group"
        default "firmwarel"

config GTP_CONFIG
        string "GT9 config data group"
        default "configl"

config GTP_DRIVER_SEND_CFG
        bool "GT9 driver send config"
        default y
        help
        Say Y here if you have GT9 touch panel GTP_DRIVER_SEND_CFG

        If unsure, say N.

config GTP_CUSTOM_CFG
        bool "GT9 custom config"
        default n
        help
        Say Y here if you have GT9 touch panel GTP_CUSTOM_CFG.

        If unsure, say N.

config GTP_HAVE_TOUCH_KEY
        bool "GT9 touch key enable"
        default y
        help
```

图 2

如果希望 enable 或 disable 一个宏变量开关时，需要在编译驱动之前首先需要执行 make menuconfig 进入 **Kernel Configuration** 中找到你配置的 Kconfig，选中或者取消相应的宏变量即可，如图 3 所示。

```
[*] GT9 GPIO use Pinctrl
(firmwarel) GT9 firmawre group
(configl) GT9 config data group
[*] GT9 driver send config
[*] GT9 custom config
[*] GT9 touch key enable
[ ] GT9 X2Y
[ ] GT9 flahless compatible
[ ] GT9 swap x
[ ] GT9 swap y
[*] GT9 gesture wakeup
[*] GT9 hotknot
[*] GT9 hotknot blocking rw
[ ] GT9 proximity
[ ] GT9 pen enable
```

图 3

注意：如果不通过 make menuconfig 的方式来开启或者关闭我们的 Kconfig 里面的宏，则需要手动

Address: Floor 13, Phase B, Tengfei Industrial Building, Futian Free Trade Zone, Shenzhen, China
Tel / Fax：+86-755-33338828　Email: info@goodix.com

在平台的 kernel/arch/arm64/configs/xxxxconfig(文件路径视具体项目而定，该目录下配置文件通常不止一个，确保生效建议都需要修改)文件里面增加对应的宏开关并置为 y/n。

PS：可以通过查看编译生成的文件得知我们需要开启的宏开关是否真正的打开了，里面会有最终系统打开的编译开关：out/target/product/amt6757_wifi_n/obj/KERNEL_OBJ/.config

4. 配置 gt9xx_config.h 和 gt9xx_firmware.h 的路径

v2.6.0.4 驱动将配置文件从 tpd_custom_gt9xx.h 提取出来，即把 tpd_custom_gt9xx.h 文件中的数组 CTP_CFG_GROUP0- CTP_CFG_GROUP5，GTP_CFG_GROUP0_CHARGER-GTP_CFG_GROUP5_CHARGER 全部删除，新建目录 include/config0 下新建一个头文件 gt9xx_config.h 存放这些自定义的配置文件；并且新建目录 include/firmware0 下存放相应的固件数据 gt9xx_firmware.h。gt9xx_firmware.h 和 gt9xx_config.h 的路径已经在 Makefile 文件中加入了，如下：

```
ccflags-y += -I$(srctree)/drivers/input/touchscreen/mediatek/gt9xx_mtk/include/firmware0/
ccflags-y += -I$(srctree)/drivers/input/touchscreen/mediatek/gt9xx_mtk/include/config0/
```

注意：gt9xx_firmware.h 和 gt9xx_config.h 也可以存放在其他位置，只要编译的时候把这两个文件所在的路径在 Makefile 文件中进行配置即可。

5. 修改 reference driver 中的 Makefile

如果编译驱动打开了 GTP_PROXIMITY 这个宏变量，那么在 reference driver 中的 Makefile 中需要添加以下两条指令，这两条指令指向的是一些传感器的头文件，并且需要打开宏开关需要打开宏开关：CONFIG_MTK_SENSOR_SUPPORT=y，该宏的位置为如图 4.

```
ccflags-y += -I$(srctree)/drivers/misc/mediatek/hwmon/include
```

```
CONFIG_MTK_SENSOR_SUPPORT:

sensor config to sensor port sensor feature in project.

Symbol: MTK_SENSOR_SUPPORT [=y]
Type  : boolean
Prompt: MTK_SENSOR_SUPPORT
  Location:
    -> Device Drivers
      -> Misc devices
        -> MediaTek Properitary Configuration (MEDIATEK_SOLUTION [=y])
  Defined at drivers/misc/mediatek/Kconfig:129
  Depends on: MEDIATEK_SOLUTION [=y]
```

图 4

6. 修改参考代码

一般情况下，移植过程中只需修改 tpd_custom_gt9xx.h 文件中的内容即可，打开该头文件，参照以下方式进行移植修改。

Address: Floor 13, Phase B, Tengfei Industrial Building, Futian Free Trade Zone, Shenzhen, China
Tel / Fax：+86-755-33338828 Email: info@goodix.com

（1） STEP1 替换配置信息表(REQUIRED)

将对应于您正在使用 TP 的配置信息（一般为 TP 厂提供的(*cfg 或*txt)文件里面的内容），替换 CTP_CFG_GROUPN 中的内容。gtxxx 对应于所使用芯片的型号，N(Sensor_ID)代表 TP 供应商编号， 如果仅有一家 TP 供应商，请将配置信息填在 CTP_CFG_GROUP0 数组中，并确保其他未使用的配置数组为空。TP 供应商的编号方式请参照 datasheet 中关于 sensor ID 的设置方式。

```
// TODO: define your own default or for Sensor_ID == 0 config here.
#define GTP_CFG_GROUP0 { \
    0x42,0xE0,0x01,0x20,0x03,0x05,0x14,0x01,0x02,0x08,\
    // ...
}
// TODO: define your config for Sensor_ID == 1 here, if needed
#define GTP_CFG_GROUP1 {\
    }
// TODO: define your config for Sensor_ID == 2 here, if needed
#define GTP_CFG_GROUP2 {\
    }
// TODO: define your config for Sensor_ID == 3 here, if needed
#define GTP_CFG_GROUP3 {\
    }
// TODO: define your config for Sensor_ID == 4 here, if needed
#define GTP_CFG_GROUP4 {\
    }
// TODO: define your config for Sensor_ID == 5 here, if needed
#define GTP_CFG_GROUP5 {\

}
```

（2） STEP2 客户自定义参数(OPTIONAL)

如果您需要自己指定分辨率、中断触发方式、支持的最多 TOUCH 数等参数，请在 ON/OFFdefine 打开 GTP_CUSTOM_CFG 宏，并参照以下修改参数。

```
#ifdef CONFIG_GTP_CUSTOM_CFG
    #define GTP_MAX_WIDTH        800
    #define GTP_MAX_HEIGHT   480
    #define GTP_MAX_TOUCH         5
    #define GTP_INT_TRIGGER 0
#else
    #define GTP_MAX_WIDTH        4096
```


Address: Floor 13, Phase B, Tengfei Industrial Building, Futian Free Trade Zone, Shenzhen, China
Tel / Fax：+86-755-33338828 Email: info@goodix.com

```
    #define GTP_MAX_HEIGHT   4096
    #define GTP_MAX_TOUCH          5
    #define GTP_INT_TRIGGER 1
  #endif
```

（4） STEP4 配置触摸按键(OPTIONAL)

如果您正在使用的 TP 带有触摸按键，则需要配置触摸按键，按键的配置由 GTP_HAVE_TOUCH_KEY 宏控制按键需要做以下配置：

```
#ifdef CONFIG_GTP_HAVE_TOUCH_KEY
#define TPD_KEY_COUNT     4
#define TPD_KEYS            {KEY_BACK, KEY_HOMEPAGE, KEY_MENU, KEY_SEARCH}
#define GTP_KEY_TAB     {KEY_MENU, KEY_HOMEPAGE, KEY_BACK, KEY_SEND}
#endif
```

（5）Pinctrl 方式说明

2.6.0.4 版本增加了通过 pinctrl 接口操作 GPIO 方式和常规的 gpio_direction_output 操作方式两种，通常建议通过 Pinctrl 方式来控制 INT、RST 脚的操作，代码里面通过调用 mtk 平台封装好的接口 tpd_gpio_output 和 tpd_gpio_as_int，实际上两者是在 mtk_tpd.c 里面是通过 pinctrl 方式封装好的。采用这种方式需将如上所说的 Kconfig 中的 **CONFIG_GTP_USE_PINCTRL** 宏打开。关于 pinctrl 的介绍可参考驱动包附件中的相关说明《**GT9XX_mtk_platform_pinctrl 使用方法_20171102**》。

（6） I2CDMA 方式说明

DMA（直接存储器访问）方式，具有传输速度快，一次性传输字节多等特点。驱动中新增了对 I2CDMA 方式的支持，相关联的宏为：GTP_SUPPORT_I2C_DMA。最大传输字节设定为 255 个字节，其宏定义为：GTP_DMA_MAX_TRANSACTION_LENGTH。默认不开启，如开启兼容模 式，如果硬件平台支持建议开启。下表为 MTK 平台支持情况，请依据该表决定是否开启该功能。

以下 MTK 平台对 DMA 方式的支持情况：

Address: Floor 13, Phase B, Tengfei Industrial Building, Futian Free Trade Zone, Shenzhen, China
Tel / Fax：+86-755-33338828 Email: info@goodix.com

MTK 芯片	支持 DMA 方式
MT6575	否
MT6577	否
MT6572	是
MT6589	是
MT6582	是

（7） GT9XXF 兼容说明

目前的 IC 有 GT910，GT912，GT950，GT960F GT968F。在驱动中做出了兼容处理，其宏开关为 GTP_COMPATIBLE_MODE，如果需要打开此宏，请先将 GT9XXFFirmware Headers 文件夹中的对应 GT9XXF 文件夹下的 gt9xx_firmware.h 替换 ICS 文件夹中的 gt9xx_firmware.h。另请确保 GTP_DRIVER_SEND_CFG 开启，另请开启 GTP_ESD_PROTECT 开关，如支持 DMA，请将 GTP_SUPPORT_I2C_DMA 开启。 即推荐打开以下几个宏组合：

```
GTP_COMPATIBLE_MODE
GTP_DRIVER_SEND_CFG
GTP_ESD_PROTECT
GTP_SUPPORT_I2C_DMA
```

（8） 自动升级说明

使用自动升级您需要开启宏 CONFIG_GTP_AUTO_UDPATE，自动升级有三种方式：

① 搜寻 BIN 文件升级：

GT9XX 预设文件路径为/data/_goodix_update_.bin 和 /sdcard/_goodix_udpate_.bin，GT9XXF 为/data/_fl_update_.bin 和/sdcard/_fl_update_.bin。

② 固件数组升级：

使用 include/firmware0/gt9xx_firmware.h 中的固件数组 gtp_default_FW 进行升级，您需要开启 CONFIG_GTP_AUTO_UDPATE 与 CONFIG_GTP_HEADER_FW_UPDATE(关闭 CONFIG_GTP_REQUEST_FW_UPDATE)，此种方式 GT9XXF 不支持。 IC 类型非 GT9XXF，如需

Address: Floor 13, Phase B, Tengfei Industrial Building, Futian Free Trade Zone, Shenzhen, China
Tel / Fax：+86-755-33338828 Email: info@goodix.com

要自动升级配置，您需要同时开启宏 CONFIG_GTP_AUTO_UPDATE_CFG。 配置自动升级路径预设为:/data/_goodix_config_.cfg 和/sdcard/_goodix_config_.cfg。使用①的方式会与 BIN 文件一齐搜寻，如找到则先进行配置升级；使用②的方式，将在升级完固件之后进行文件搜寻升级。

③ 采用 request_firmware 的方式升级

采用这种方式需要打开宏 CONFIG_GTP_REQUEST_FW_UPDATE(关闭 CONFIG_GTP_HEADER_FW_UPDATE)，病将固件放在手机的/etc/firmware/目录下，并且把固件文件名重命名为 gt9xx_fw.bin，文件名定义见 gt9xx_update.c 文件中如下：

```
#define GT9XX_FW_NAME          "gt9xx_fw.bin"
```

采用 request_firmware 的方式升级固件时，驱动会自动的在/etc/firmware/目录下寻找 *gt9xx_fw.bin* 文件进行升级。

采用 request_firmware 方式升级固件时需要按以下步骤操作：

```
### Kernel support

Check kernel's configuration and make sure it is properly configured to support this feature.
1. Excute the following command in the root directory of kernel:
```
$ make menuconfig
```
2. Make sure the item `<*>Userspace firmware loading support` is selected.
```
    Device Drivers -->
        Generic Driver Options -->
            <*> Userspace firmware loading support
```
### Driver support
Modify gt9xx.h to enable Autoupdate and RequestFirmware feature.
```
GTP_AUTO_UPDATE
GTP_REQUEST_FW
```



Address: Floor 13, Phase B, Tengfei Industrial Building, Futian Free Trade Zone, Shenzhen, China
Tel / Fax：+86-755-33338828 Email: info@goodix.com
```

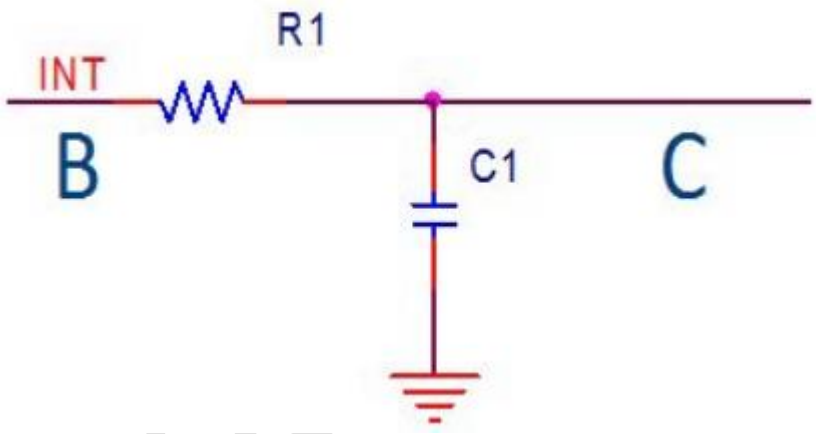
```
### GT9 firmware
Rename the GT9 firmware to `gt9xx_fw.bin`, and put it into one of the following directories in the device:
```
/etc/firmware/
```

**注意：上述三种升级方式只能采用一种，不能同时采用**

（9） 手势唤醒相关说明

手势唤醒相关联的宏为 CONFIG_GTP_GESTURE_WAKEUP。此功能需添加如下电路（电路详细设计请参考 Datasheet)：

在 INT 引脚上串接 RC 电路，R：680 欧，C：1nF，如下图：




B 端接 GT9XX INT，C 端接 host INT，host 的 INT 上不能接上拉电阻。

(10) 该处为可选项，主要是对于包含主动笔功能的驱动，需要修改 mtk_tpd.c 文件



Address: Floor 13, Phase B, Tengfei Industrial Building, Futian Free Trade Zone, Shenzhen, China
Tel / Fax：+86-755-33338828 Email: info@goodix.com
```

```
#if 0                /* linux kernel update from 2.6.35 --> 3.0 */
        tpd->dev->absmax[ABS_MT_POSITION_X] = TPD_RES_X;
        tpd->dev->absmin[ABS_MT_POSITION_X] = 0;
        tpd->dev->absmax[ABS_MT_POSITION_Y] = TPD_RES_Y;
        tpd->dev->absmin[ABS_MT_POSITION_Y] = 0;
        tpd->dev->absmax[ABS_MT_TOUCH_MAJOR] = 100;
        tpd->dev->absmin[ABS_MT_TOUCH_MINOR] = 0;
#else
        input_set_abs_params(tpd->dev, ABS_MT_POSITION_X, 0, TPD_RES_X, 0, 0);
        input_set_abs_params(tpd->dev, ABS_MT_POSITION_Y, 0, TPD_RES_Y, 0, 0);
        input_set_abs_params(tpd->dev, ABS_MT_PRESSURE, 0, 1023, 0, 0);
        input_set_abs_params(tpd->dev, ABS_MT_TOOL_TYPE,0, MT_TOOL_MAX, 0, 0);
```

input_set_abs_params(tpd->dev, ABS_MT_PRESSURE, 0, 1023, 0, 0) 设置支持的最大压力等级，此处设置的是 1023，压力等级范围为 0-1023

input_set_abs_params(tpd->dev, ABS_MT_TOOL_TYPE,0, MT_TOOL_MAX, 0, 0);报告工具类型为：MT_TOOL_FINGER 或 MT_TOOL_PEN.

四、附录

1. Sensor ID：如果同一个项目中，使用几家 TP 厂的 TP，并且都使用 GOODIX 的同一款 IC，则可以对触控 IC 设置 SensorID，主机在初始化的时候发送相应 ID 的配置信息，从而区分不同厂家的 TP。Sensor ID 的设置方法一般是 layout 时对 IC 的某一个或者几个 IO 口进行上拉、下拉或者悬空等设置，每款芯片的设置方法有所差异，具体请参照各 IC 的 datasheet。

2. IC 固件和配置信息：固件是 IC 内部运行的程序，固件是针对一款 IC 的，而配置信息则是在固件运行的前期对固件进行初始化的一个数组，主机上电后通过 I2C 发送给 IC，保证 IC 使用的配置一致，配置信息是针对一款 TP 的，TP 的结构、工艺、通道数等大部分修改都需要通过修改配置信息来适应。

3. 配置版本号与固化配置 ：GT9XX 配置信息的第一个数据为配置信息版本号，只有发送的配置信息的版本号大于或等于芯片中保存的配置版本号时，发送的配置信息才会被 GT9XX 接受并生效，如果调试过程中发现配置信息发不下去，请首先读出芯片中的配置信息版本号，看是否满足要求。将 IC 配置版本配置为 0x5A （90）以上，驱动将不会发送配置，以此可达到固化配置的目的，否则驱动将 IC 配置版本号清为 0x41 （65）.

4. ESD 防护机制：是指在驱动中增加一个线程，来查询 IC 的工作状态，如果发现工作异常，则复位 IC，主要用于较强 ESD 条件下的避免 TP 失效，您可以根据 ESD 测试结果来决定是否打开该功能。注意：该功能使用的前提是 CTP 芯片的 VDD 可由主机控制开关或主机可以通过 RESET 控制 CTP 芯片复位。

5. I2C 通信速度：可以通过 I2C_MASTER_CLOCK 宏来控制 I2C 通信速度设置，为了达到较好的用户体验效果，建议 I2C 速度设置在 300kHZ 以上。

Address: Floor 13, Phase B, Tengfei Industrial Building, Futian Free Trade Zone, Shenzhen, China
Tel / Fax：+86-755-33338828 Email: info@goodix.com

6. CTS 标准：如果需要符合谷歌 CTS(CompatibilityTestSuite)标准，请作如下修改：

gt9xx_driver.c 1825: 0666 → 0644

goodix_tool.c 238: 0666 → 0644

Address: Floor 13, Phase B, Tengfei Industrial Building, Futian Free Trade Zone, Shenzhen, China
Tel / Fax：+86-755-33338828 Email: info@goodix.com

五、版本修订记录

Revision	Description	Date
V1.0	初次建立	2012-10-01
V1.2	GB 与 ICS 平台代码差异更新	2013-03-13
V1.4	1.STEP2 步骤说明 2.滑动唤醒说明 3.CTS 标准说明	2013-04-18
V1.6	1.兼容模式 GT9XXF 说明 2. GB/ICS 平台差异修正	2013-08-24
V1.8	手势唤醒修正	2014-01-14
V2.6	AndroidM 驱动	2016-07-29

Address: Floor 13, Phase B, Tengfei Industrial Building, Futian Free Trade Zone, Shenzhen, China
Tel / Fax：+86-755-33338828 Email: info@goodix.com