N32WB031 服务和特征值的配置操作说明 V1.0

简介

本文档介绍 N32WB031系列 32 位 蓝牙芯片（以下简称 N32WB031）自定义服务特征值操作流程,包括修改服务和特征值的UUID、权限等参数以及添加自定义服务和自定义特征值的方法步骤。本文档目的在于让使用者能够快速熟悉自定义蓝牙服务和特征值的修改或添加的方式，以减少开发前期的准备时间，降低开发难度。

国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

目录

1 修改服务和特征值的 UUID 和权限 1

1.1 修改服务和特征值的 UUID 值 1
1.2 修改特征值的权限 3

2 添加自定义的特征值 5

2.1 添加特征值的 UUID 值 5
2.2 添加特征值的枚举声明 5
2.3 添加特征值到 DB 6
2.4 从机接收数据回调函数 6
2.5 从机发送数据 9
2.6 主机(手机)读取从机数据 10

3 添加自定义服务 11

4 历史版本 21

5 声明 22

国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

1 修改服务和特征值的 UUID 和权限

1.1 修改服务和特征值的 UUID 值

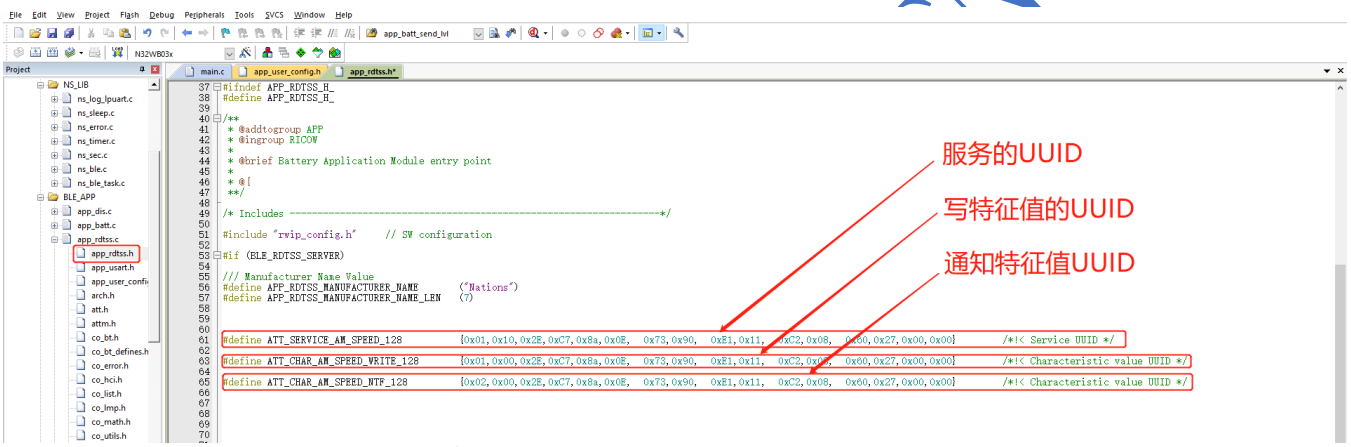
本文档以 RDTSS 例程为说明对象，服务/和特征值的 UUID 值定义位于 app_rdtss.h ；

原始的服务和特征值的 UUID 值定义如下：

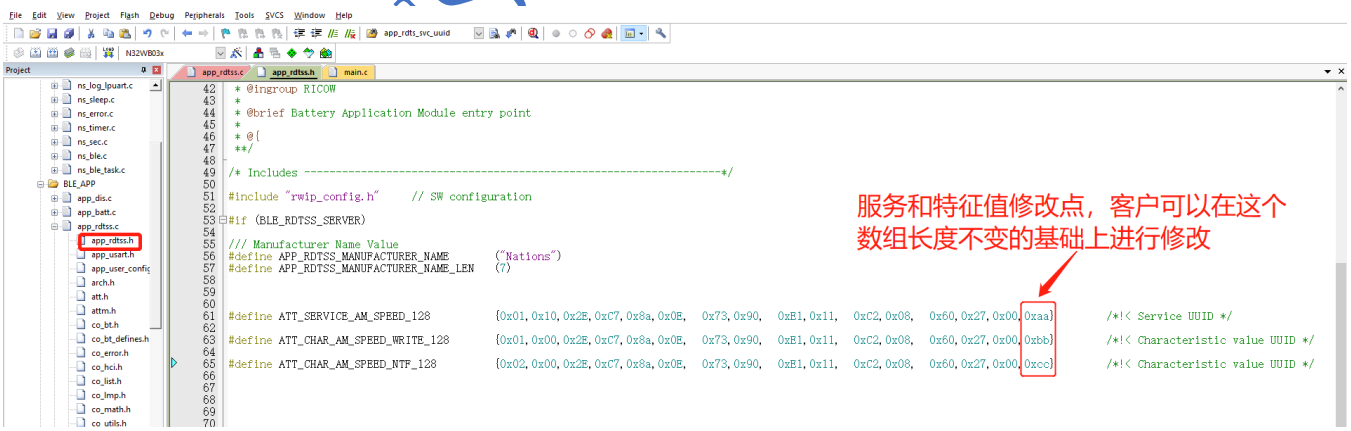
服务的 UUID 宏定义：ATT_SERVICE_AM_SPEED_128

服务的写特征值的 UUID 宏定义：ATT_CHAR_AM_SPEED_WRITE_128

服务的通知特征值的 UUID 宏定义：ATT_CHAR_AM_SPEED_NTF_128

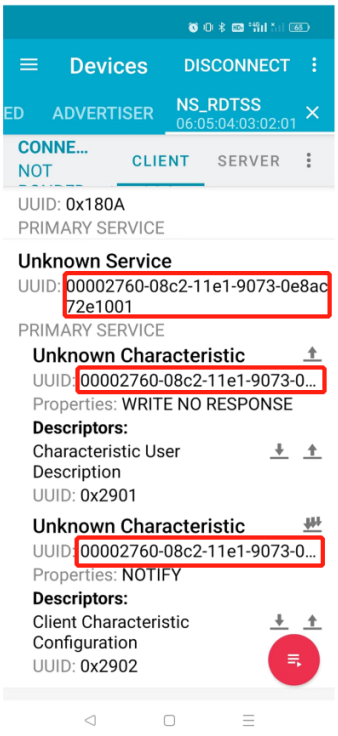


修改服务和特征值的 UUID 值：修改宏定义数组内的成员数值即可修改 UUID 值

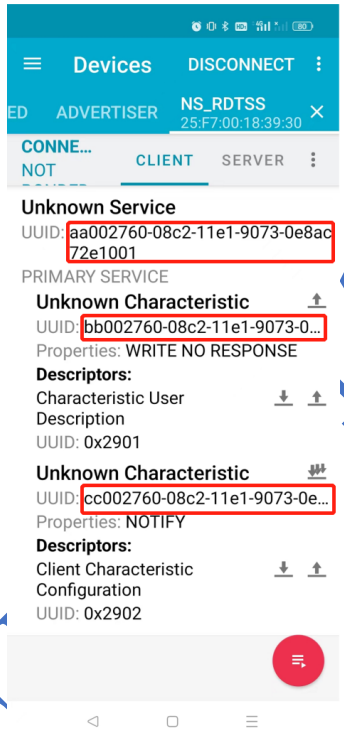


国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

修改服务和特征值的 UUID 后的实际效果如下所示：



修改 UUID 前



修改 UUID 后

注意：

1、 一般在手机APP上看到的UUID与程序中配置的顺序是相反的，比如服务手机APP上UUID一般显示为：0x0000276008c211e190730e8ac72e1001。用户如果想改变服务或者特征值的UUID的值，修改如上宏定义的值就可以进行UUID的变更。

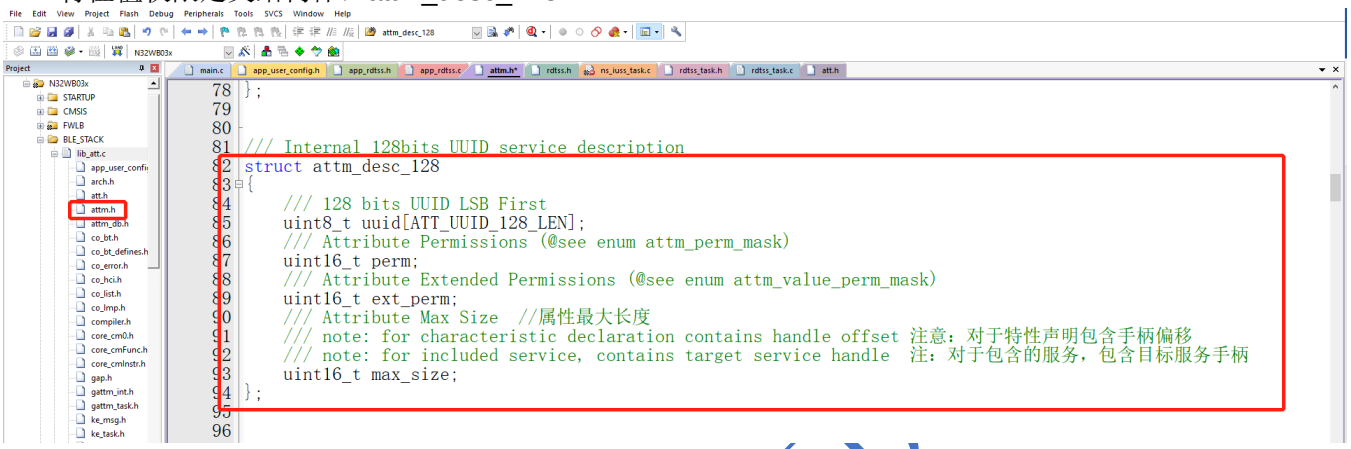
2、16bit UUID 数传例程的宏定义在 app_rdtss_16bit.h，修改方式和此方式一样。

国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

1.2 修改特征值的权限

本文档以rdtss例程为说明对象，数传例程蓝牙服务和特征值的的权限，定义位于app_rdtss.c文件的结构体const struct attm_desc_128 app_rdts_att_db里面。

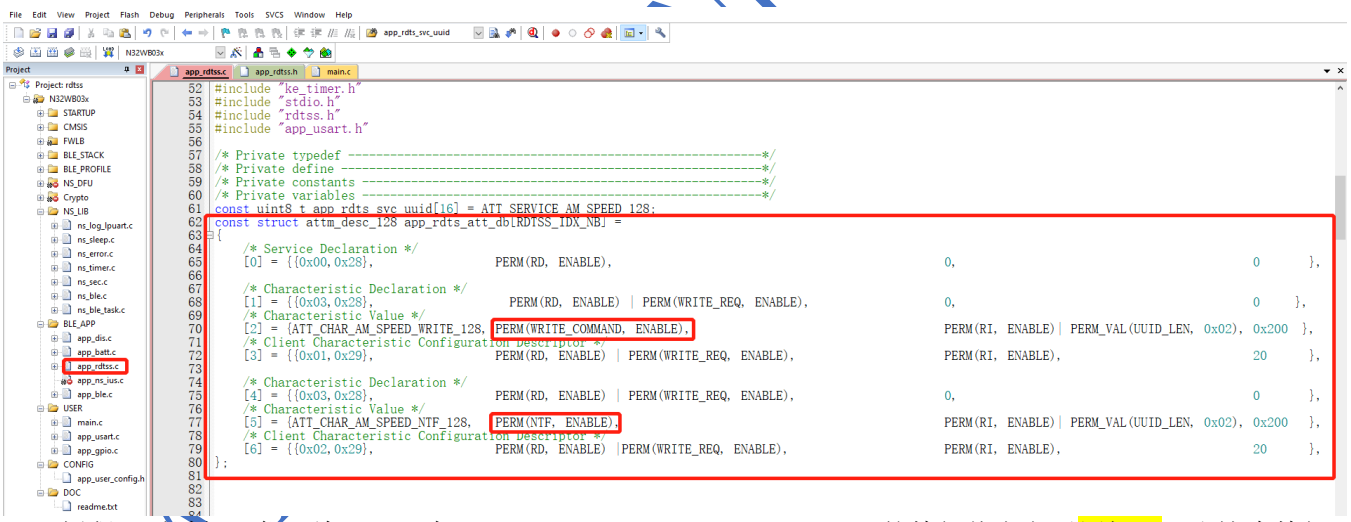
特征值权限定义结构体：attm_desc_128



```
78  };
79
80
81  /// Internal 128bits UUID service description
82  struct attm_desc_128
83  {
84      /// 128 bits UUID LSB First
85      uint8_t uuid[ATT_UUID_128_LEN];
86      /// Attribute Permissions (@see enum attm_perm_mask)
87      uint16_t perm;
88      /// Attribute Extended Permissions (@see enum attm_value_perm_mask)
89      uint16_t ext_perm;
90      /// Attribute Max Size  //属性最大长度
91      /// note: for characteristic declaration contains handle offset 注意：对于特性声明包含手柄偏移
92      /// note: for included service, contains target service handle  注：对于包含的服务，包含目标服务手柄
93      uint16_t max_size;
94  };
95
96
```

说明：第一项是uuid；第二项perm是属性表权限，主要用于定义属性表本身的权限，比如读/写/通知；第三项ext_perm是扩展权限，主要用于定义特征值属性，比如长度。

特征值权限配置结构体：app_rdts_att_db[]



```
52  #include "ke_timer.h"
53  #include "stdio.h"
54  #include "rdtss.h"
55  #include "app_usart.h"
56
57  /* Private typedef -----------------------------------------------------------*/
58  /* Private define ------------------------------------------------------------*/
59  /* Private constants ---------------------------------------------------------*/
60  /* Private variables ---------------------------------------------------------*/
61  const uint8_t app_rdts_svc_uuid[16] = ATT_SERVICE_AM_SPEED_128;
62  const struct attm_desc_128 app_rdts_att_db[RDTSS_IDX_NB] =
63  {
64      /* Service Declaration */
65      [0] = {{0x00,0x28},                 PERM(RD, ENABLE),                                   0,                                  0       },
66
67      /* Characteristic Declaration */
68      [1] = {{0x03,0x28},                   PERM(RD, ENABLE) | PERM(WRITE_REQ, ENABLE),       0,                                  0       },
69      /* Characteristic Value */
70      [2] = {ATT_CHAR_AM_SPEED_WRITE_128, PERM(WRITE_COMMAND, ENABLE),                        PERM(RI, ENABLE)| PERM_VAL(UUID_LEN, 0x02), 0x200   },
71      /* Client Characteristic Configuration Descriptor */
72      [3] = {{0x01,0x29},                 PERM(RD, ENABLE) | PERM(WRITE_REQ, ENABLE),       PERM(RI, ENABLE),                   20      },
73
74      /* Characteristic Declaration */
75      [4] = {{0x03,0x28},                 PERM(RD, ENABLE) | PERM(WRITE_REQ, ENABLE),       0,                                  0       },
76      /* Characteristic Value */
77      [5] = {ATT_CHAR_AM_SPEED_NTF_128,   PERM(NTF, ENABLE),                                  PERM(RI, ENABLE)| PERM_VAL(UUID_LEN, 0x02), 0x200   },
78      /* Client Characteristic Configuration Descriptor */
79      [6] = {{0x02,0x29},                 PERM(RD, ENABLE) |PERM(WRITE_REQ, ENABLE),        PERM(RI, ENABLE),                   20      },
80  };
81
82
83
```

例程里通过如下代码给 UUID 为 ATT_CHAR_AM_SPEED_WRITE_128 的特征值定义了写权限，和这个特征值是 128bit 的长度。

```
[2] = {ATT_CHAR_AM_SPEED_WRITE_128, PERM(WRITE_COMMAND, ENABLE), PERM(RI, ENABLE)|
      PERM_VAL(UUID_LEN, 0x02), 0x200},
```

例程里通过如下代码给UUID ATT_CHAR_AM_SPEED_NTF_128定义了通知权限，和这个特征值是128bit的。

```
[5] = {ATT_CHAR_AM_SPEED_NTF_128, PERM(NTF, ENABLE), PERM(RI, ENABLE)|
       PERM_VAL(UUID_LEN, 0x02), 0x200 },
```

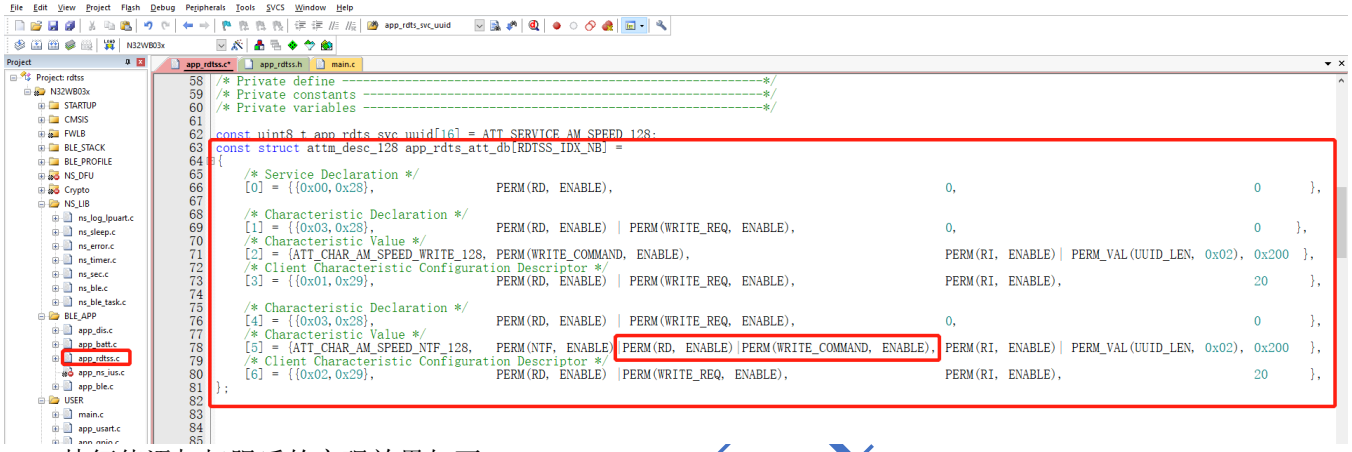
- 我们可以使用的权限有：RD（读），WRITE_COMMAND（不带回应写），WRITE_REQ（带回应

国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

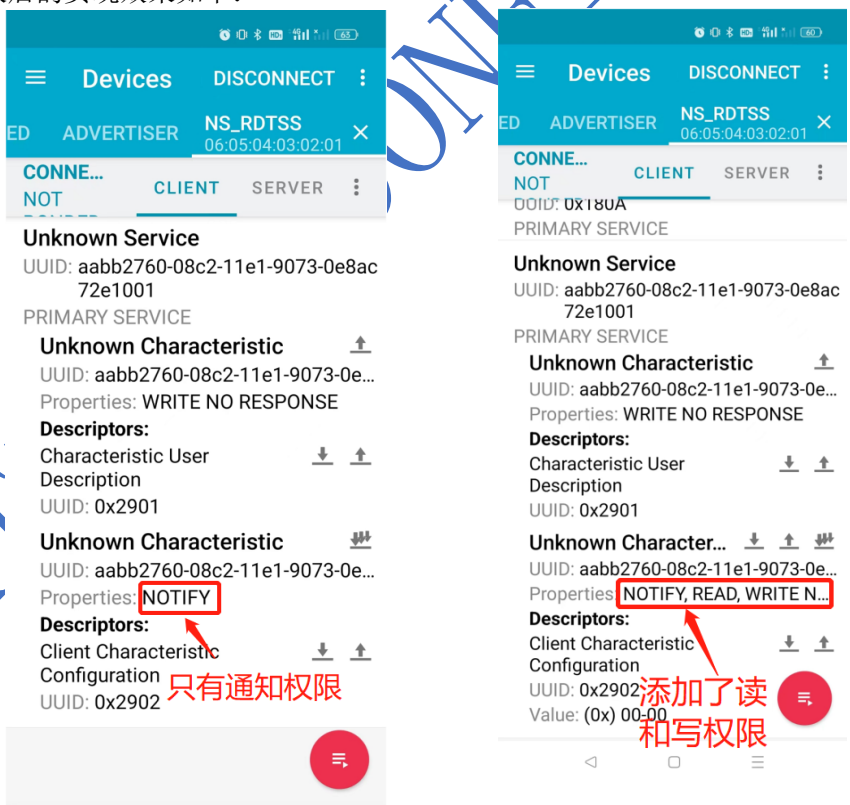
写），NTF（通知），IND（带回应通知），添加方式为：在特征值的属性上添加调用函数：PERM(RD, ENABLE)，RD表示的是读权限。

- 例如：我们希望给上面的特征值ATT_CHAR_AM_SPEED_NTF_128，在原有的通知选项再加上读写权限，我们应该按如下修改：

```
[5] = {ATT_CHAR_AM_SPEED_NTF_128, PERM(NTF, ENABLE)|PERM(RD,
      ENABLE)|PERM(WRITE_COMMAND, ENABLE), PERM(RI, ENABLE)| PERM_VAL(UUID_LEN, 0x02),
      0x200},
```



特征值添加权限后的实现效果如下：



修改前　　修改后

- 16bit UUID 的特征值权限定义和 128bit 的基本一致，具体参考结构体 struct attm_desc_16 的定义。

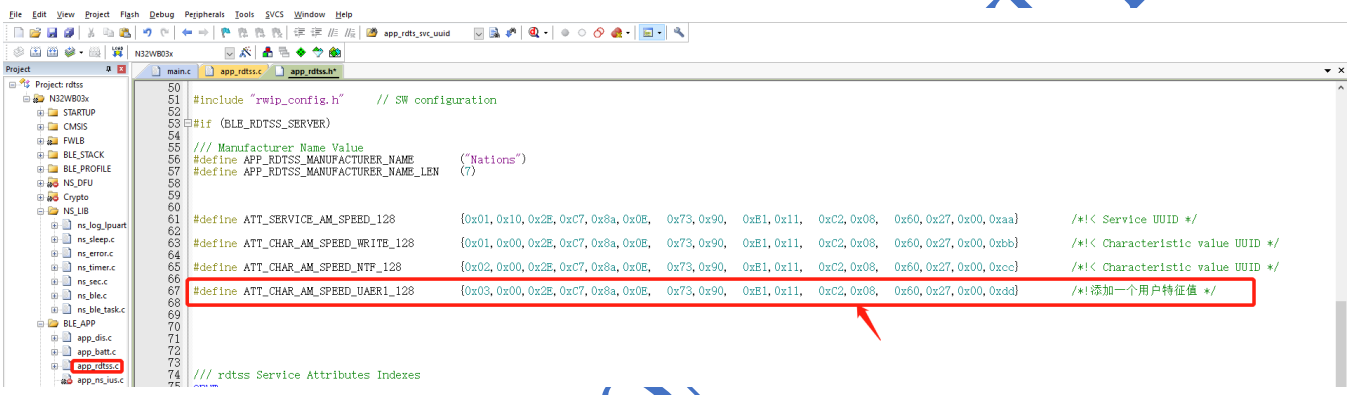
国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

2 添加自定义的特征值

RDTSS 数传例程蓝牙服务的权限定义位于 app_rdtss.c 的结构体 struct attm_desc_128 rdtss_att_db 里面。比如我们就在这个服务里添加一个 128bit UUID 为 0xFFF1 的特征值，并且配置其有读、写和通知三种权限。

2.1 添加特征值的 UUID 值

在原来的基础上，添加一个新的用户自定义的特征值的 UUID：0xdd00276008c211e190730e8ac72e1001。



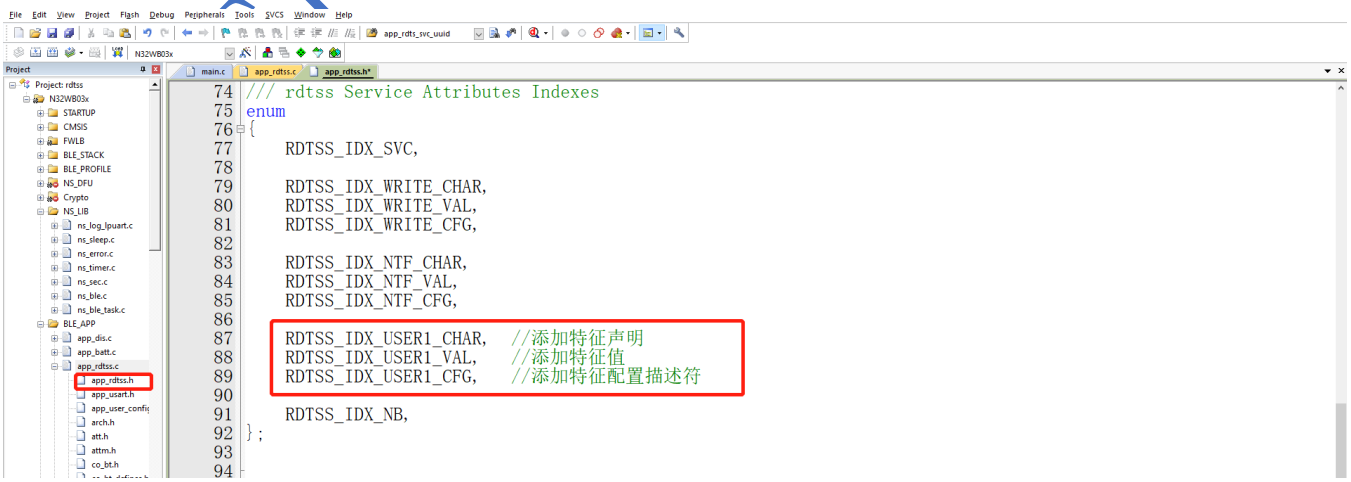
2.2 添加特征值的枚举声明

给新添加的特征值在枚举中添加新的枚举声明：

添加特征声明： RDTSS_IDX_USER_CHAR

添加特征值：RDTSS_IDX_USER_VAL

添加特征配置描述符：RDTSS_IDX_USER_CFG



国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

说明：

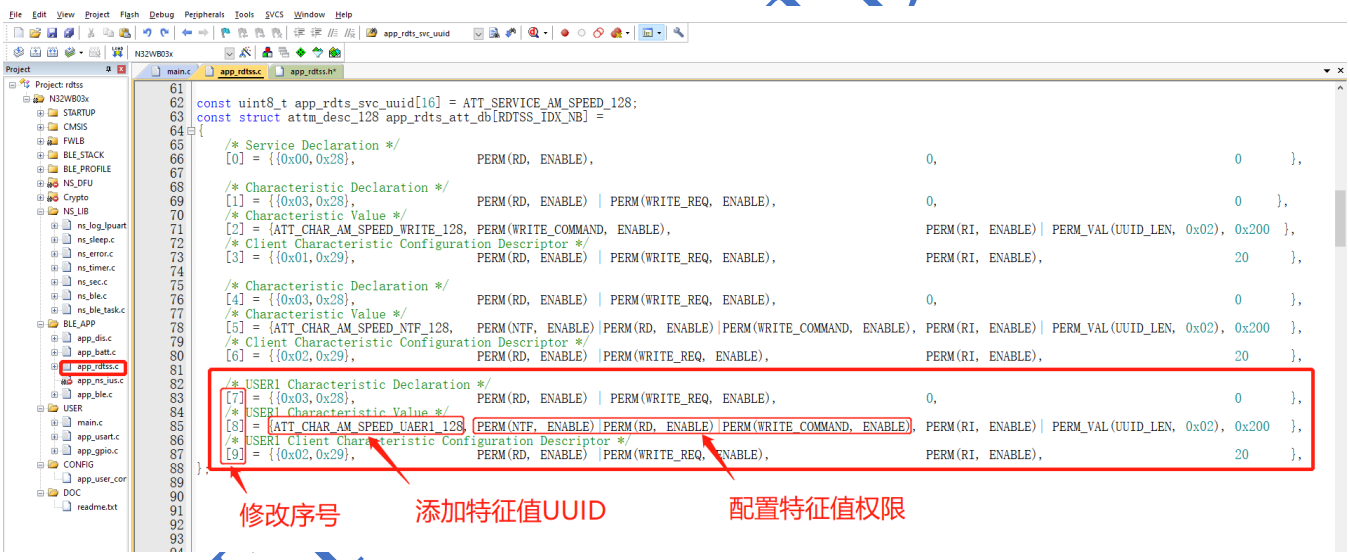
1、 例程中使用 RDTSS_IDX_WRITE_VAL 当作 UUID 为 ATT_CHAR_AM_SPEED_WRITE_128 的特征值写标号，接收数据时判断 handle 句柄为此标号时即为手机 app（主机）向（从机）此特征值写入数据，即下发的数据。

2、 通过定义 RDTSS_IDX_NTF_VAL 当作 UUID 为 ATT_CHAR_AM_SPEED_NTF_128 的特征值通知标号，通过通知操作上发数据时，在 handle 填入 RDTSS_IDX_NTF_VAL 即可识别为向此特征值上发数据。

3、 所以在添加枚举声明的时候和后续添加特征值到 DB 使，添加的顺序一定要一一对应，否则就会导致相应功能的标号错位。

2.3 添加特征值到 DB

app_rdts_att_db2[RDTSS2_IDX_NB]



2.4 从机接收数据回调函数

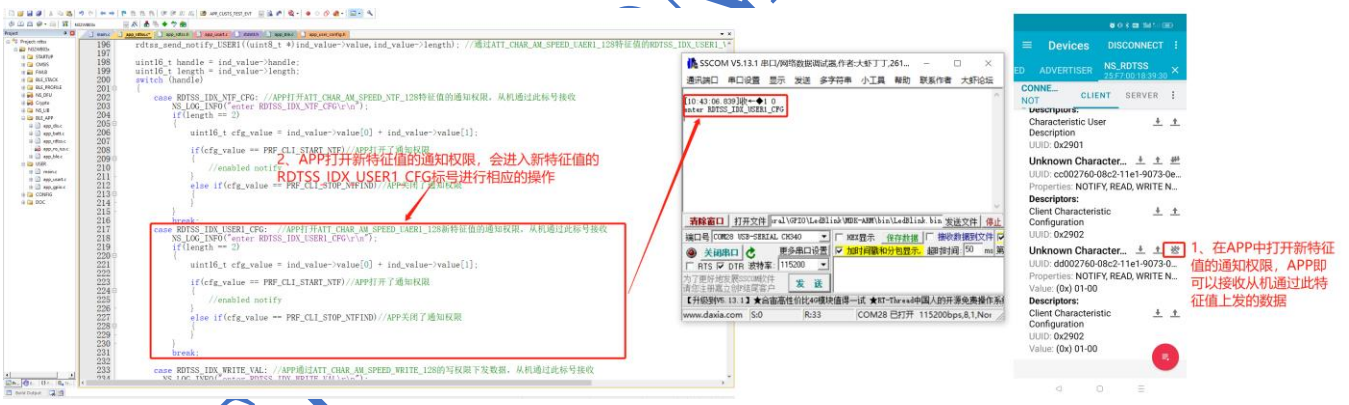
标号 RDTSS_IDX_USER1_CFG 为新特征值 ATT_CHAR_AM_SPEED_UAER1_128 的配置描述标号，APP 使能特征值的通知权限后，从机程序会进入特征值对应的标号进行处理。

在 app_rdtss.c 的 rdtss_val_write_ind_handler()函数内，为新特征值添加通知权限处理代码：

国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

```
196     rdtss_send_notify_USER1((uint8_t *)ind_value->value,ind_value->length); //通过ATT_CHAR_AM_SPEED_UAER1_128特征值的RDTSS_IDX_USER1_\
197
198     uint16_t handle = ind_value->handle;
199     uint16_t length = ind_value->length;
200     switch (handle)
201     {
202         case RDTSS_IDX_NTF_CFG: //APP打开ATT_CHAR_AM_SPEED_NTF_128特征值的通知权限，从机通过此标号接收
203             NS_LOG_INFO("enter RDTSS_IDX_NTF_CFG\r\n");
204             if(length == 2)
205             {
206                 uint16_t cfg_value = ind_value->value[0] + ind_value->value[1];
207
208                 if(cfg_value == PRF_CLI_START_NTF)//APP打开了通知权限
209                 {
210                     //enabled notify
211                 }
212                 else if(cfg_value == PRF_CLI_STOP_NTFIND)//APP关闭了通知权限
213                 {
214                 }
215             }
216             break;
217         case RDTSS_IDX_USER1_CFG:  //APP打开ATT_CHAR_AM_SPEED_UAER1_128新特征值的通知权限，从机通过此标号接收
218             NS_LOG_INFO("enter RDTSS_IDX_USER1_CFG\r\n");
219             if(length == 2)
220             {
221                 uint16_t cfg_value = ind_value->value[0] + ind_value->value[1];
222
223                 if(cfg_value == PRF_CLI_START_NTF)//APP打开了通知权限
224                 {
225                     //enabled notify
226                 }
227                 else if(cfg_value == PRF_CLI_STOP_NTFIND)//APP关闭了通知权限
228                 {
229                 }
230             }
231             break;
232
233         case RDTSS_IDX_WRITE_VAL: //APP通过ATT_CHAR_AM_SPEED_WRITE_128的写权限下发数据，从机通过此标号接收
234             NS_LOG_INFO("enter RDTSS_IDX_WRITE_VAL\r\n");
```

当 APP 使能新特征值的通知权限时，程序进入此特征值对应的特征配置描述符标号判断里面：



标号RDTSS_IDX_USER1_VAL为新特征值ATT_CHAR_AM_SPEED_UAER1_128的特征值标号，我们将可以通过它执行特征值的读，写和通知操作。

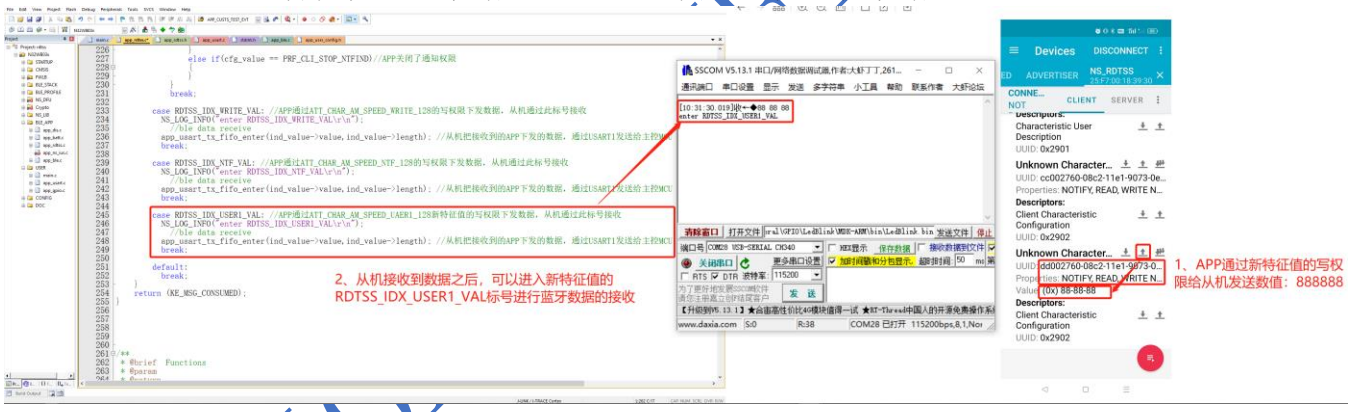
在 app_rdtss.c 的 rdtss_val_write_ind_handler()函数内，为新特征值添加接收数据处理代码，用户在此函数内获取蓝牙数据：

国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

```
226                 }
227                 else if(cfg_value == PRF_CLI_STOP_NTFIND)//APP关闭了通知权限
228                 {
229                 }
230             }
231             break;
232
233         case RDTSS_IDX_WRITE_VAL: //APP通过ATT_CHAR_AM_SPEED_WRITE_128的写权限下发数据，从机通过此标号接收
234           NS_LOG_INFO("enter RDTSS_IDX_WRITE_VAL\r\n");
235             //ble data receive
236           app_usart_tx_fifo_enter(ind_value->value,ind_value->length); //从机把接收到的APP下发的数据，通过USART1发送给主控MCU
237           break;
238
239         case RDTSS_IDX_NTF_VAL: //APP通过ATT_CHAR_AM_SPEED_NTF_128的写权限下发数据，从机通过此标号接收
240           NS_LOG_INFO("enter RDTSS_IDX_NTF_VAL\r\n");
241             //ble data receive
242           app_usart_tx_fifo_enter(ind_value->value,ind_value->length); //从机把接收到的APP下发的数据，通过USART1发送给主控MCU
243           break;
244
245         case RDTSS_IDX_USER1_VAL: //APP通过ATT_CHAR_AM_SPEED_UAER1_128新特征值的写权限下发数据，从机通过此标号接收
246           NS_LOG_INFO("enter RDTSS_IDX_USER1_VAL\r\n");
247             //ble data receive
248           app_usart_tx_fifo_enter(ind_value->value,ind_value->length); //从机把接收到的APP下发的数据，通过USART1发送给主控MCU
249           break;
250
251         default:
252           break;
253     }
254     return (KE_MSG_CONSUMED);
255 }
256
257
258
259
260
```

用户可以在RDTSS_IDX_USER1_VAL标号下接收
获取APP通过新特征值下发的数

例如APP通过新特征值下发数据888888给从机，从机接收数据如下：

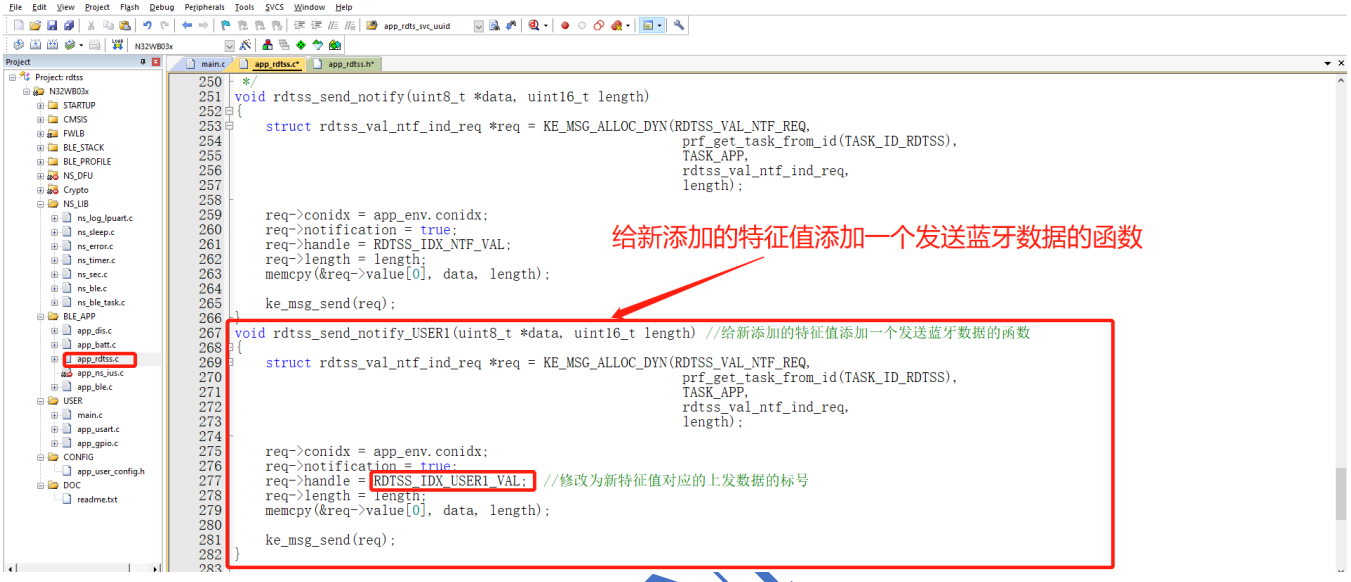


国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

2.5 从机发送数据

标号RDTSS_IDX_USER1_VAL为新特征值ATT_CHAR_AM_SPEED_UAER1_128的新特征值标号，我们可以通过它对特征值执行读，写和通知操作。

为新特征值ATT_CHAR_AM_SPEED_UAER1_128添加发送数据的函数：rdtss2_send_notify_USER1()



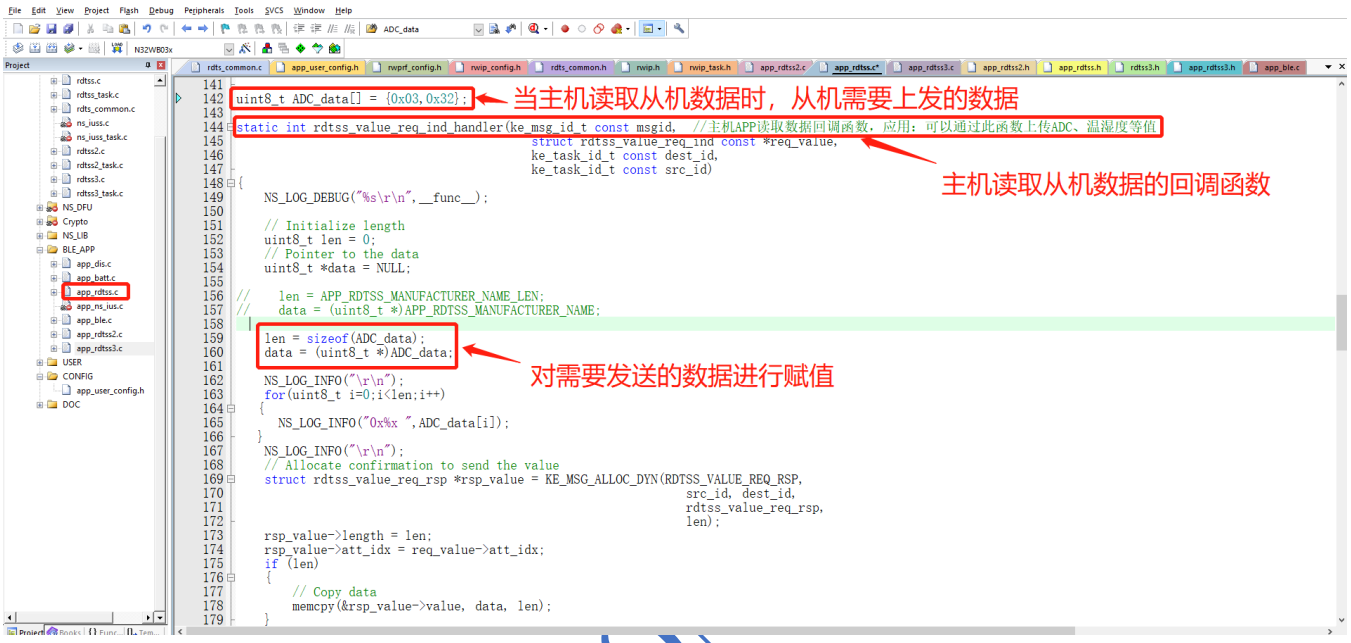

```
*/
void rdtss_send_notify(uint8_t *data, uint16_t length)
{
    struct rdtss_val_ntf_ind_req *req = KE_MSG_ALLOC_DYN(RDTSS_VAL_NTF_REQ,
                                                         prf_get_task_from_id(TASK_ID_RDTSS),
                                                         TASK_APP,
                                                         rdtss_val_ntf_ind_req,
                                                         length);

    req->conidx = app_env.conidx;
    req->notification = true;
    req->handle = RDTSS_IDX_NTF_VAL;
    req->length = length;
    memcpy(&req->value[0], data, length);

    ke_msg_send(req);
}
void rdtss_send_notify_USER1(uint8_t *data, uint16_t length) //给新添加的特征值添加一个发送蓝牙数据的函数
{
    struct rdtss_val_ntf_ind_req *req = KE_MSG_ALLOC_DYN(RDTSS_VAL_NTF_REQ,
                                                         prf_get_task_from_id(TASK_ID_RDTSS),
                                                         TASK_APP,
                                                         rdtss_val_ntf_ind_req,
                                                         length);

    req->conidx = app_env.conidx;
    req->notification = true;
    req->handle = RDTSS_IDX_USER1_VAL; //修改为新特征值对应的上发数据的标号
    req->length = length;
    memcpy(&req->value[0], data, length);

    ke_msg_send(req);
}
```

例如：在 rdtss_val_write_ind_handler()函数中，通过新特征值 ATT_CHAR_AM_SPEED_UAER1_128 的 RDTSS_IDX_USER1_VAL 标号给 APP 发数据：

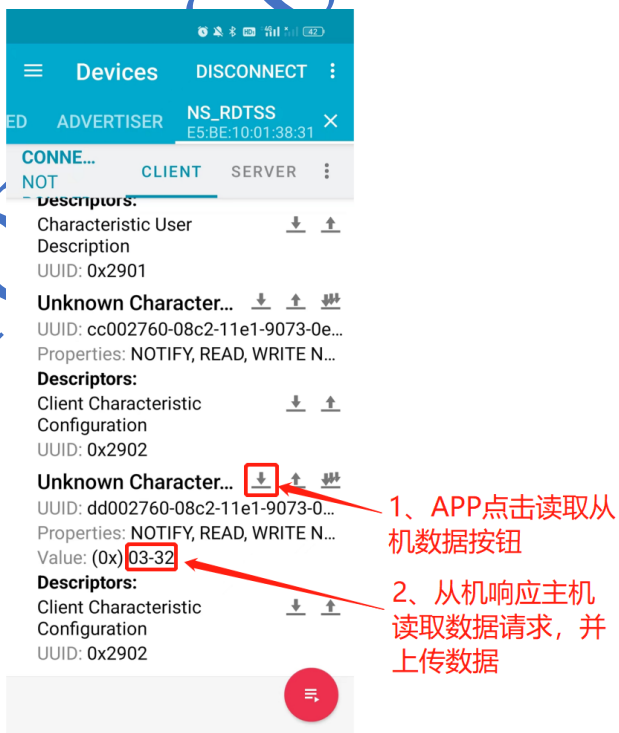
国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

2.6 主机(手机)读取从机数据

当主机主机 APP 读取从机数据时，程序进入读数据请求回调函数，用户可以在此处把需要上传的数据发送给主机。



如主机读取从机数据：



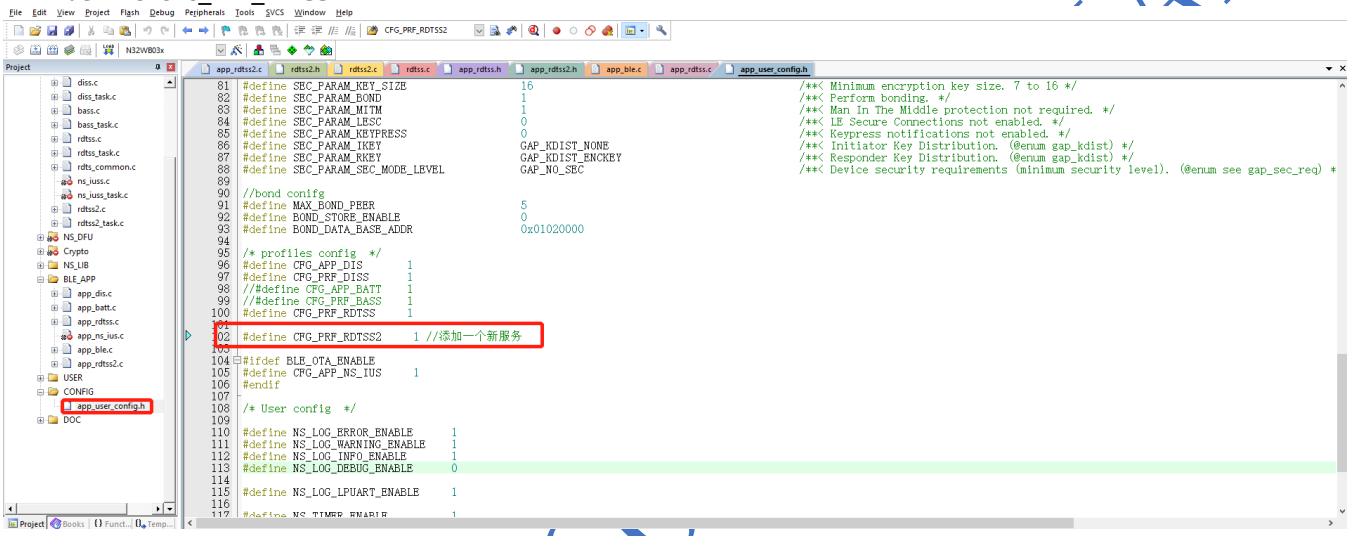
国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

3 添加自定义服务

以上面已经添加了 1 个特征值和修改了特征值权限的 rdtss 服务为模板(如果不需要修改特征值和权限，可以找一个原始的 rdtss 工程做模板)，添加一个命名为 rdtss2 的新服务。在此之前我们可以通过全局搜索 BLE_RDTSS_SERVER 这个宏来了解这一个服务所包含的文件和代码。

1) 在app_user_config.h定义宏CFG_PRF_RDTSS2的值为1使能这个新的服务;

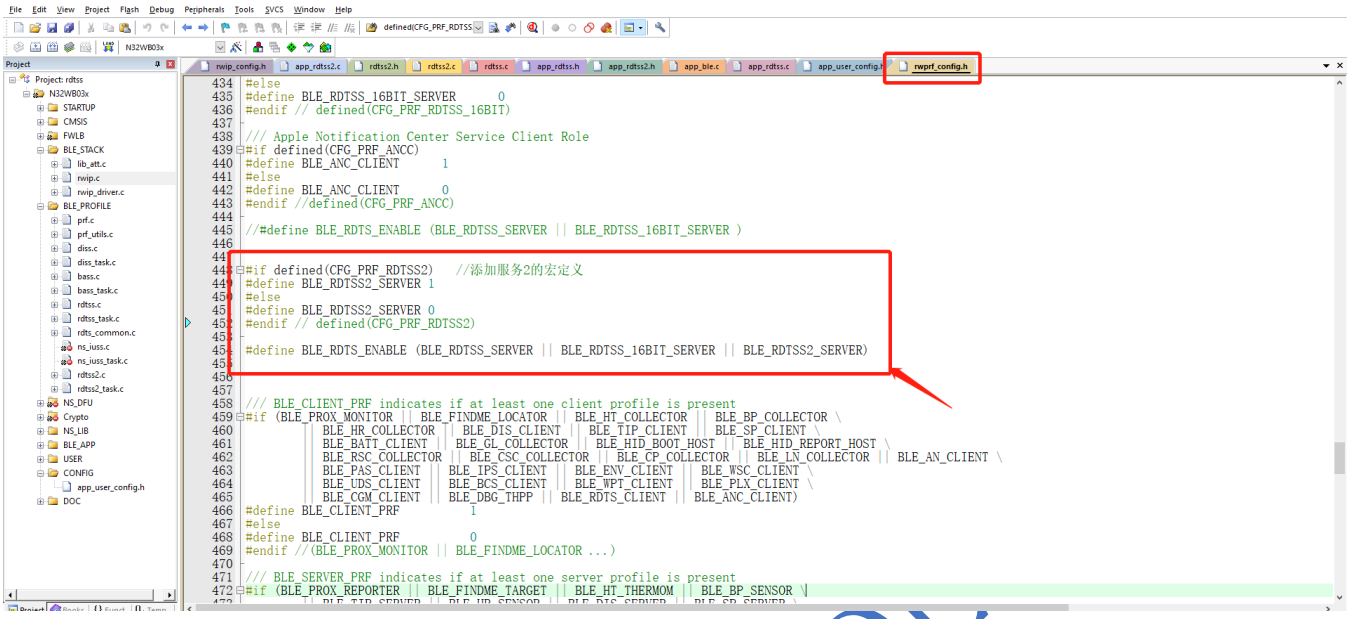
```
#define CFG_PRF_RDTSS2 1
```



2) 在rwprf_config.h文件添加profile层的宏控制代码，并且修改BLE_RDTS_ENABLE宏的值;

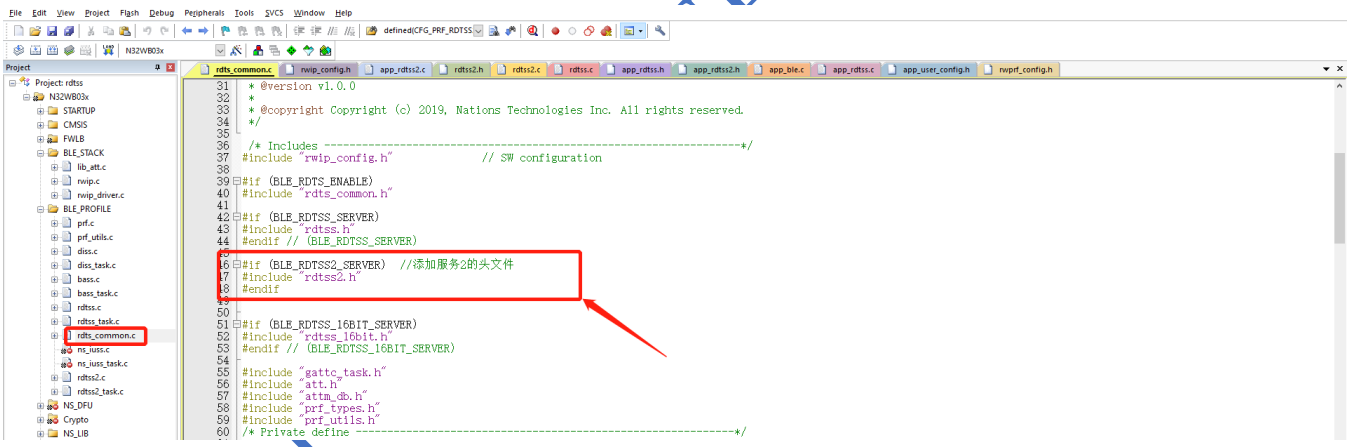
```
#if defined(CFG_PRF_RDTSS2)
        #define BLE_RDTSS2_SERVER 1
#else
        #define BLE_RDTSS2_SERVER 0
#endif // defined(CFG_PRF_RDTSS2)

#define BLE_RDTS_ENABLE (BLE_RDTSS_SERVER || BLE_RDTSS_16BIT_SERVER || BLE_RDTSS2_SERVER)
```


国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057



3) 在rdts_common.c 参照#if (BLE_RDTSS_SERVER)使能内容添加头文件;

```
#if (BLE_RDTSS2_SERVER)
        #include "rdtss2.h"
#endif
```

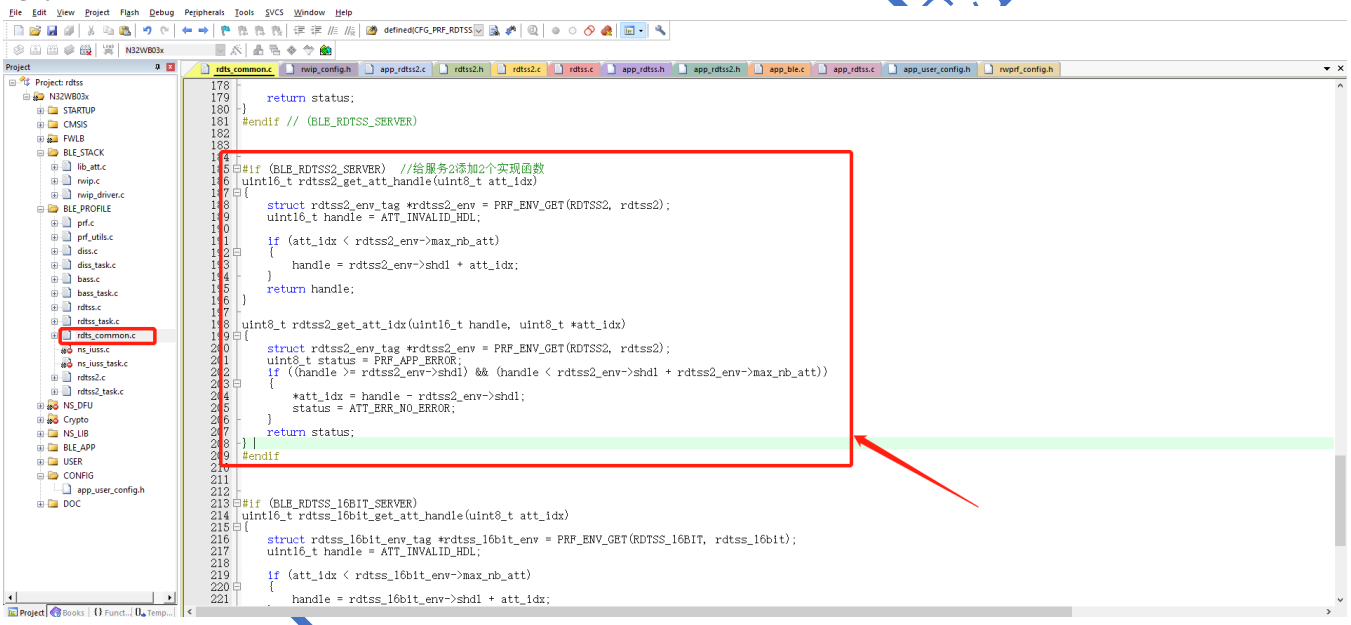


4) 在rdts_common.c 参照#if (BLE_RDTSS_SERVER)使能内容添加两个函数实现。

```
#if (BLE_RDTSS2_SERVER)
  uint16_t rdtss2_get_att_handle(uint8_t att_idx)
  {
        struct rdtss2_env_tag *rdtss2_env = PRF_ENV_GET(RDTSS2, rdtss2);
        uint16_t handle = ATT_INVALID_HDL;

        if (att_idx < rdtss2_env->max_nb_att)
        {
          handle = rdtss2_env->shdl + att_idx;
        }
```


国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

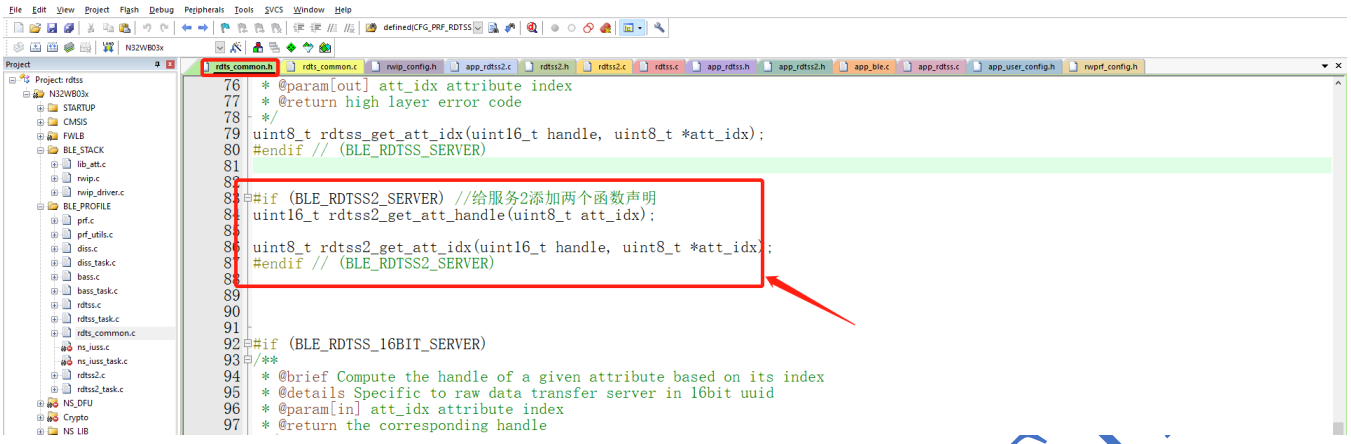
```
    return handle;
}

uint8_t rdtss2_get_att_idx(uint16_t handle, uint8_t *att_idx)
{
  struct rdtss2_env_tag *rdtss2_env = PRF_ENV_GET(RDTSS2, rdtss2);
  uint8_t status = PRF_APP_ERROR;
  if ((handle >= rdtss2_env->shdl) && (handle < rdtss2_env->shdl + rdtss2_env->max_nb_att))
  {
      *att_idx = handle - rdtss2_env->shdl;
      status = ATT_ERR_NO_ERROR;
   }
   return status;
}
#endif
```



5) 在rdts_common.h 参照#if (BLE_RDTSS_SERVER)使能,声明两个函数。

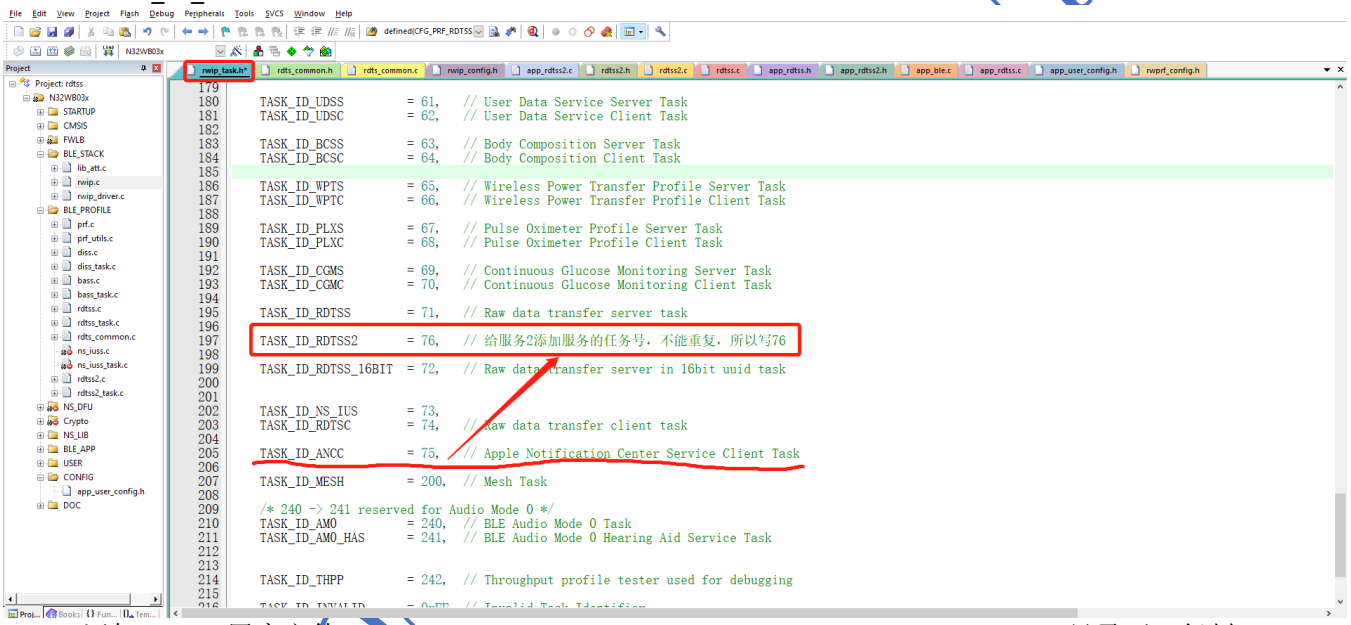
```
#if (BLE_RDTSS2_SERVER)
    uint16_t rdtss2_get_att_handle(uint8_t att_idx);
    uint8_t rdtss2_get_att_idx(uint16_t handle, uint8_t *att_idx);
#endif // (BLE_RDTSS2_SERVER)
```


国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057



6) 在rwip_task.h添加这个服务的任务号，注意应不要重复，这个例程最小的任务号为76。

TASK_ID_RDTSS2 = 76，



7)添加 profile 层库文件，middlewares\Nationstech\ble_library\ns_ble_profile\rdts\rdtss 目录下，复制 rdtss.c,rdtss.h,rdtss_task.c, rdtss_task.h 四个文件为 rdtss2.c,rdtss2.h,rdtss2_task.c, rdtss2_task.h，修改里面 RDTSS/rdtss 相关字段为 RDTSS2/rdtss2，避免重名声明。(注意检查是否替换彻底)

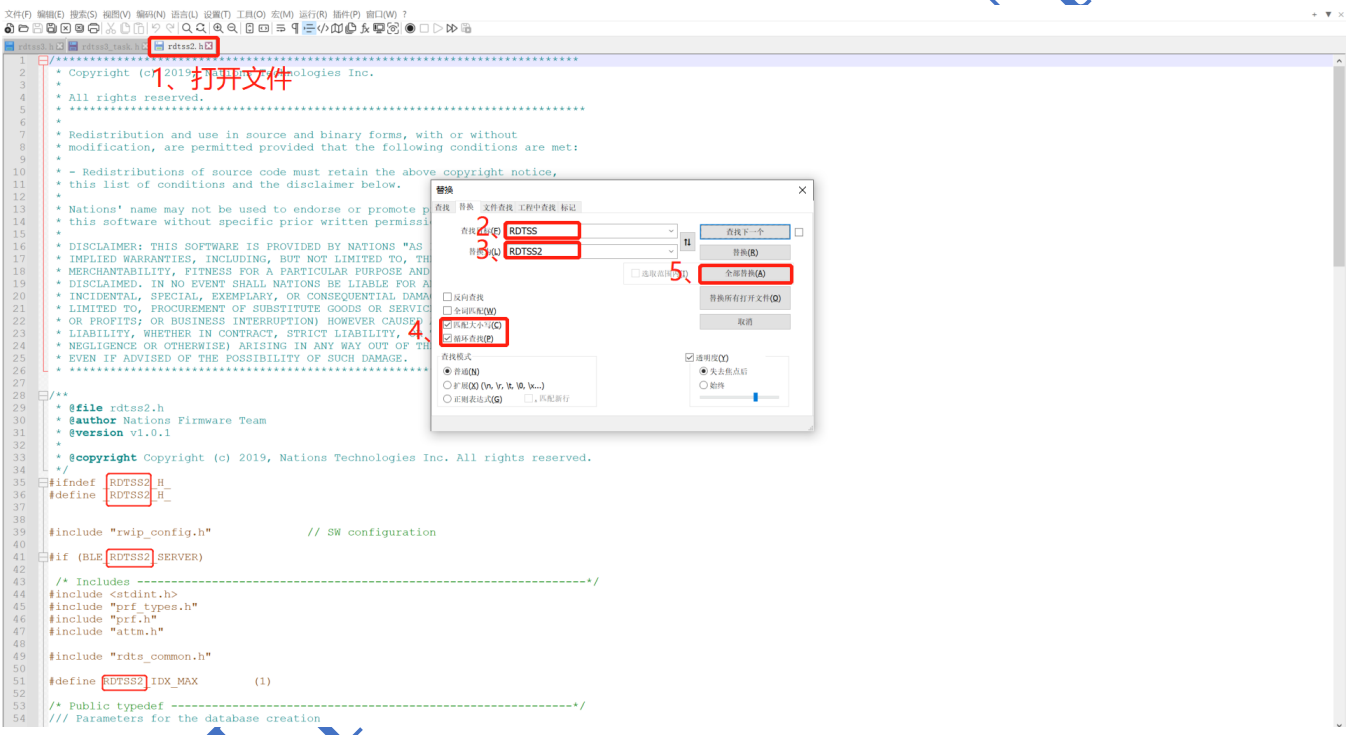
rdtss2.c 和 rdtss2_task.c 文件路径：middlewares\Nationstech\ble_library\ns_ble_profile\rdts\rdtss\src

国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

rdtss2.h 和 rdtss2_task.h 文件路径：middlewares\Nationstech\ble_library\ns_ble_profile\rdts\rdtss\api

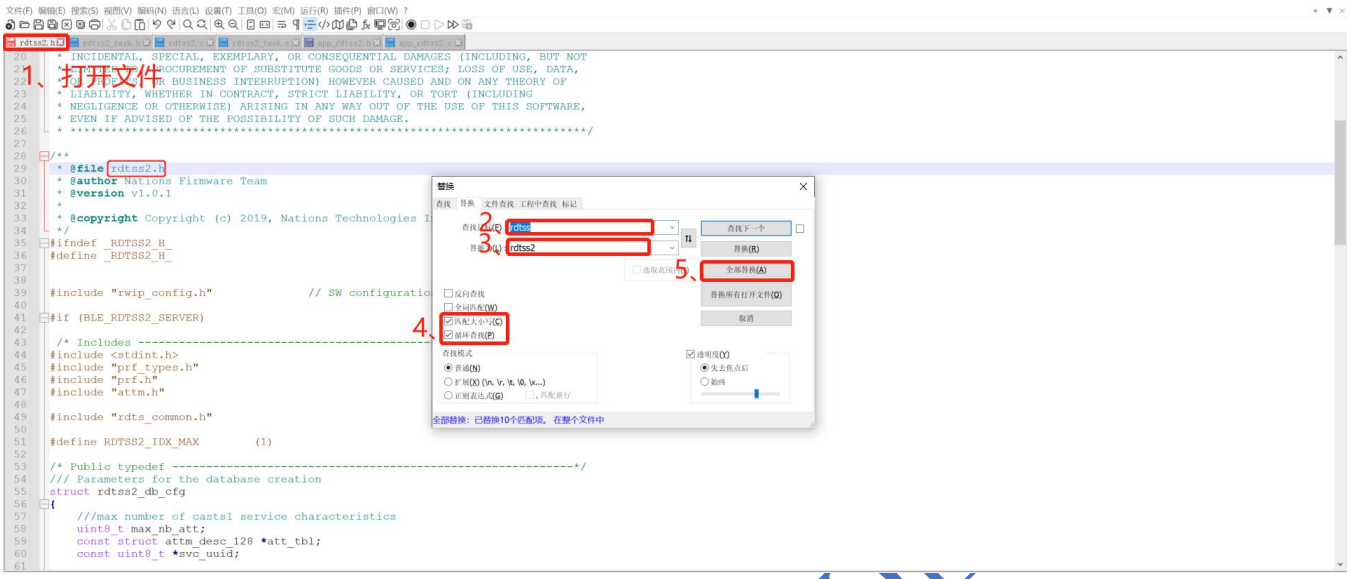
参考以下方式，把文件里面的 RDTSS/rdtss 相关字段替换为 RDTSS2/rdtss2

用 RDTSS2 替换文件中的 RDTSS：



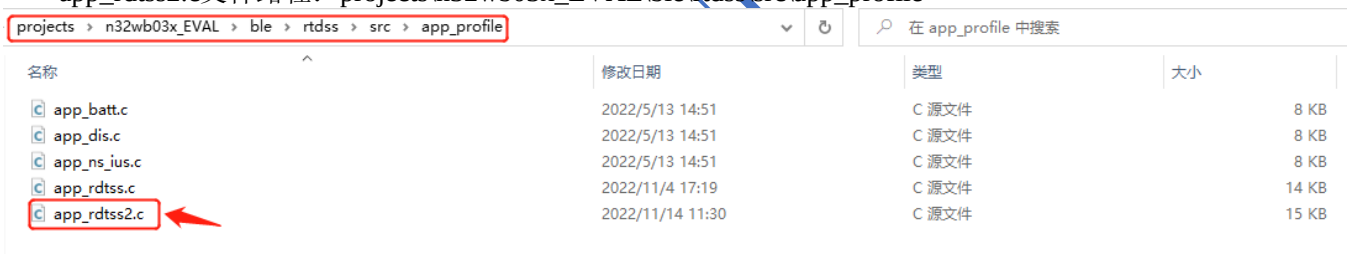
国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

用 rdtss2 替换文件中的 rdtss：

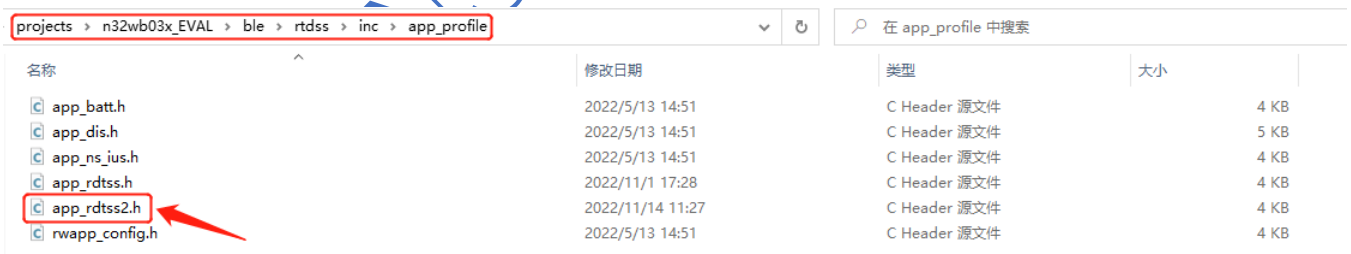


8) 添加profile应用层代码，在例程的app_profile目录下复制app_rdtss.c和app_rdtss.h为app_rdtss2.c和app_rdtss2.h，参考上述方式改里面RDTSS/rdtss相关字段为RDTSS2/rdtss2，避免重名声明。(注意检查是否替换彻底)

app_rdtss2.c文件路径：projects\n32wb03x_EVAL\ble\rtdss\src\app_profile

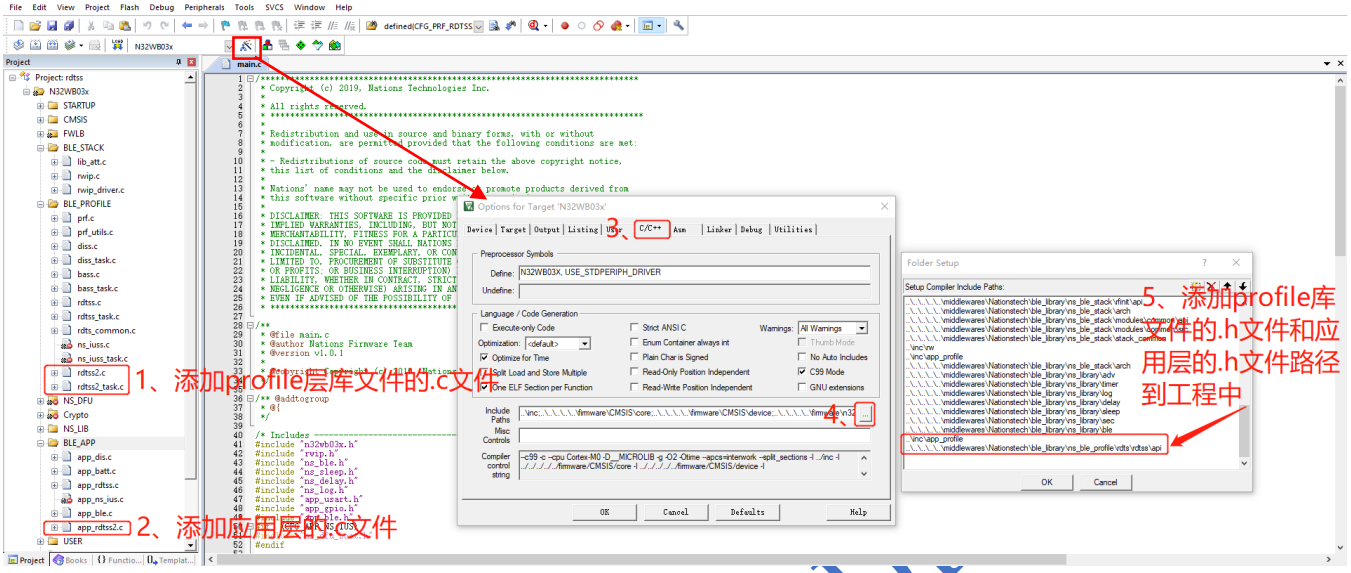


app_rdtss2.h 文件路径：projects\n32wb03x_EVAL\ble\rtdss\inc\app_profile



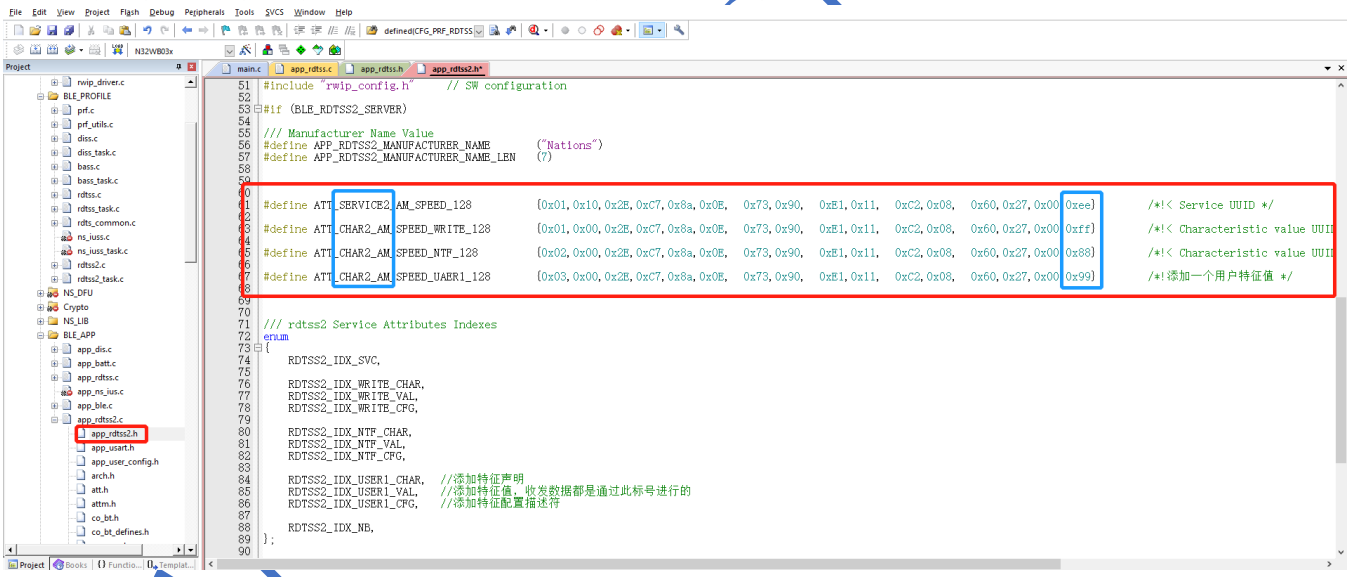
国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

9) 把上述修改的profile层库文件和应用层的.c源文件添加到工程相应的目录，即BLE_PROFILE和BLE_APP目录，并参照上述头文件路径，把.h文件添加到工程中。

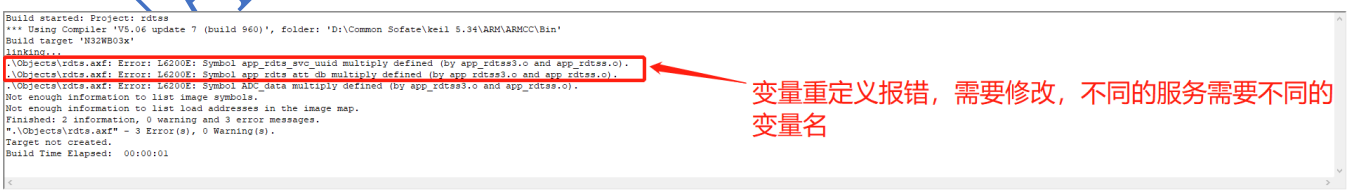


10) 请参考第1节的内容修改UUID，如需更改权限请参考第2节的内容。

修改服务2的服务和特征值的宏定义和UUID值，避免和服务1重复定义：

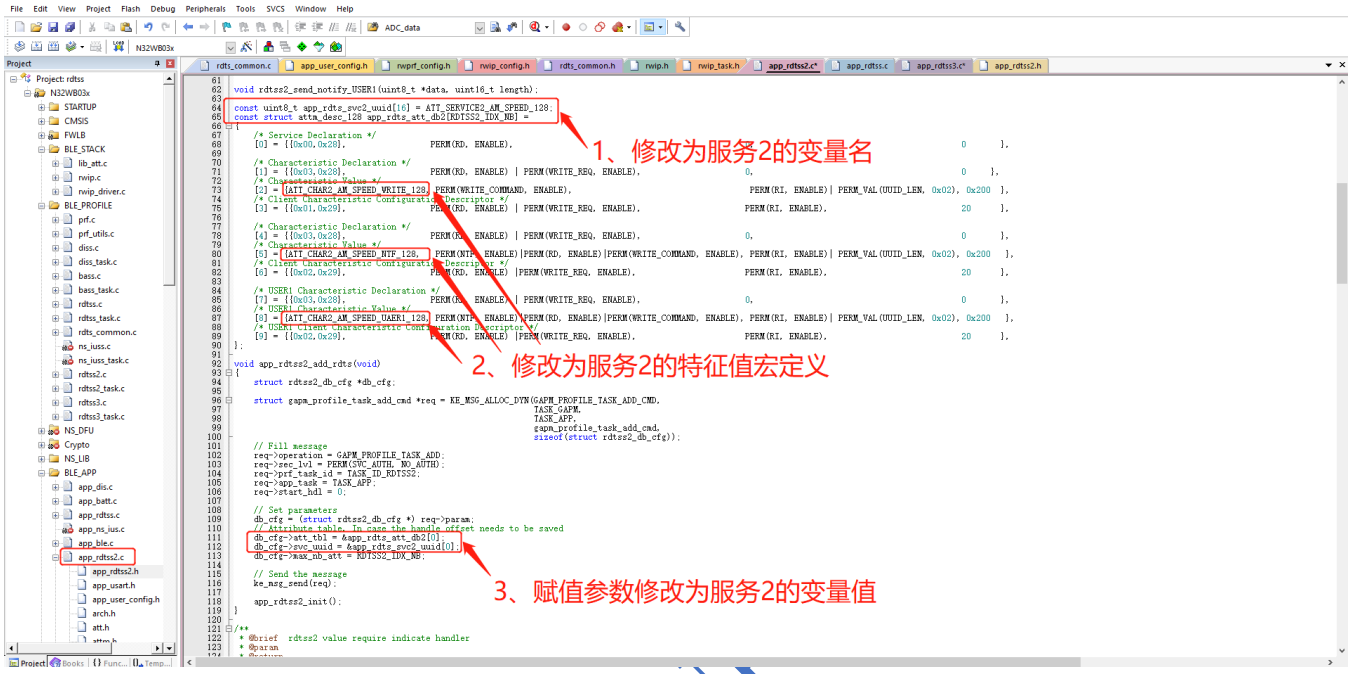


添加好.c文件和.h文件之后，进行编译，出现变量重定义报错，需要进行变量名修改，避免重定义。

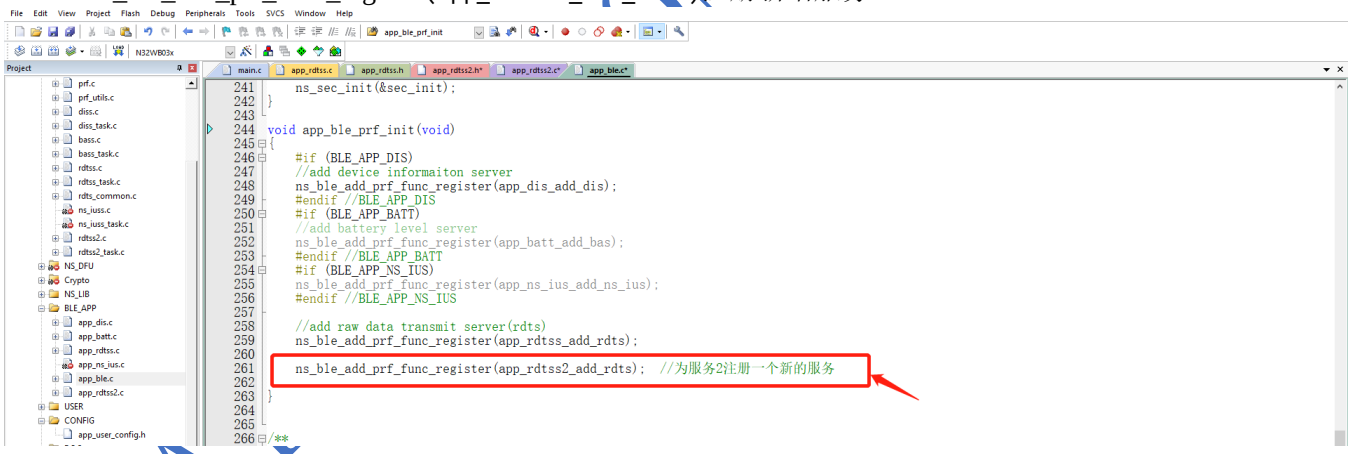


国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

修改服务 2 相关的配置数据和赋值数据：在 app_rdtss2.c 文件中包含头文件#include "app_rdtss2.h"，再修改相应变量名称为：app_rdts_svc2_uuid[16]和 app_rdts2_att_db[RDTSS2_IDX_NB]：



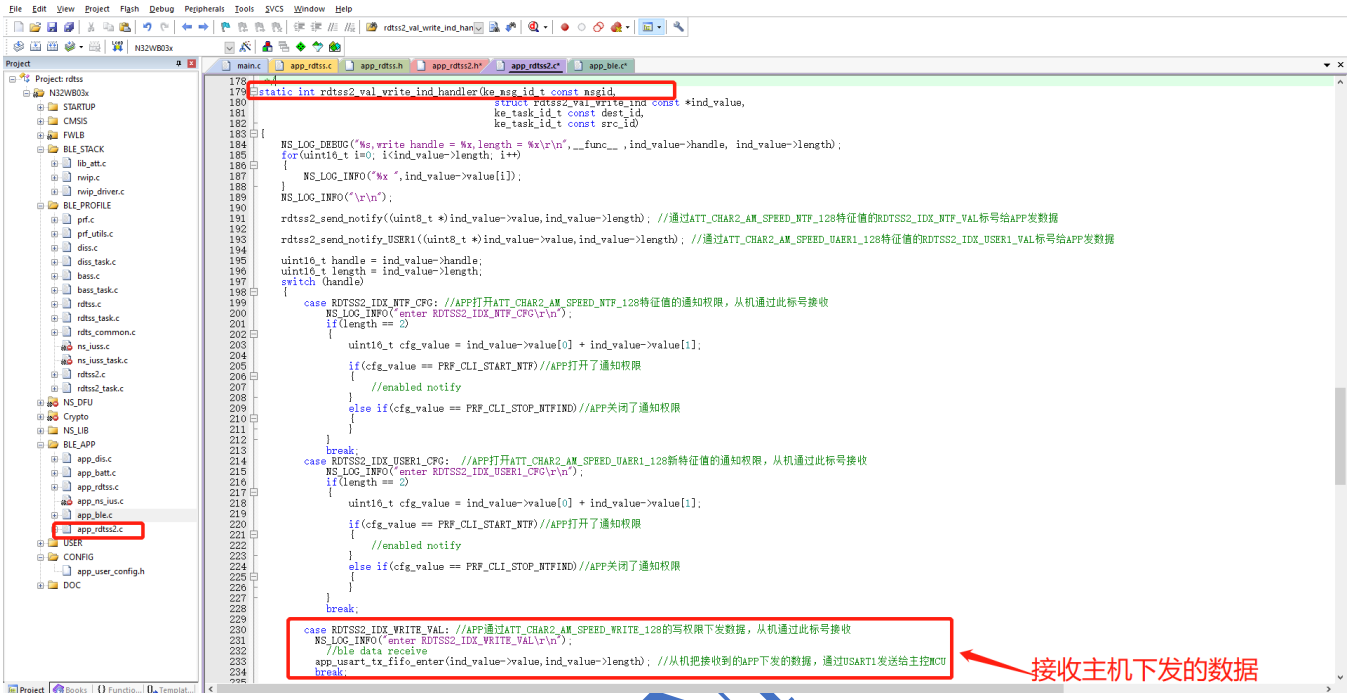
11) 先在app_ble.c文件中添加头文件#include "app_rdtss2.h"，然后在app_ble_prf_init 函数里调用 ns_ble_add_prf_func_register(app_rdtss2_add_rdts)注册新增服务。



国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

12) 至此服务已经添加完成，后续可以在rdtss2_val_write_ind_handler的RDTSS2_IDX_WRITE_VAL事件回调获取从机接收到的数据和通过rdtss2_send_notify函数向主机发送数据。

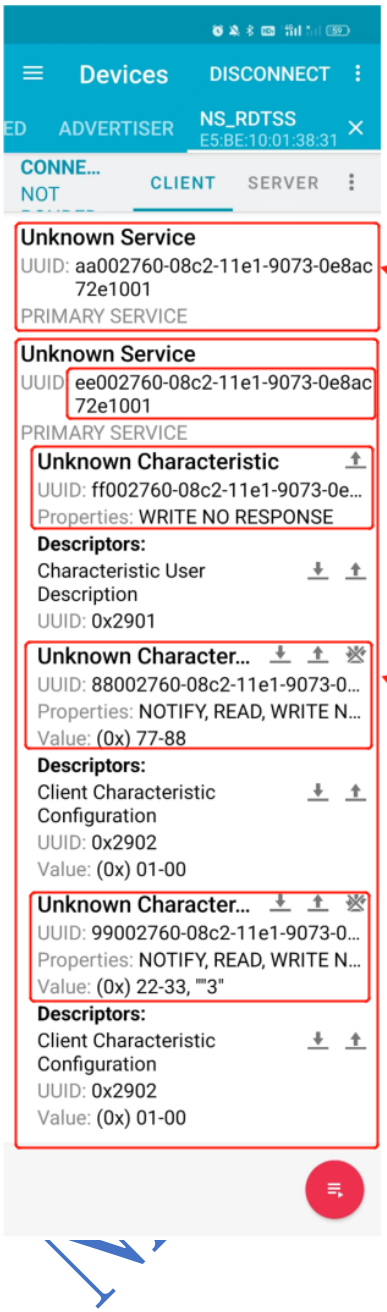
通过RDTSS2_IDX_WRITE_VAL标号接收主机下发的数据



数据发送，例如：调用 rdtss2_send_notify()函数向主机发送数据

国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

4 服务添加成功后实际效果



服务1

服务2的服务和特征值添加成功，收发数据功能正常

国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

5 历史版本

版本	日期	备注
V1.0	2022.11.14	新建文档

国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

6 声明

国民技术股份有限公司（以下简称国民技术）保有在不事先通知而修改这份文档的权利。国民技术认为提供的信息是准确可信的。尽管这样，国民技术对文档中可能出现的错误不承担任何责任。在购买前请联系国民技术获取该器件说明的最新版本。对于使用该器件引起的专利纠纷及第三方侵权国民技术不承担任何责任。另外，国民技术的产品不建议应用于生命相关的设备和系统，在使用该器件中因为设备或系统运转失灵而导致的损失国民技术不承担任何责任。国民技术对本手册拥有版权等知识产权，受法律保护。未经国民技术许可，任何单位及个人不得以任何方式或理由对本手册进行使用、复制、修改、抄录、传播等。

国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057