

---

## N32WB452系列蓝牙OTA升级参考指南V1.0

---

### 简介

本指南主要针对 N32WB452 系列 MCU 提供蓝牙 OTA 升级参考，为开发者提供技术支持。

## 目录

<b>1. 简介</b> .....	<b>1</b>
1.1 概述.....	1
1.2 适用性.....	1
<b>2. OTA 升级功能概况</b> .....	<b>2</b>
2.1 OTA 流程说明:.....	2
2.2 OTA 工程说明.....	2
2.3 OTA 相关文件说明.....	3
<b>3. 使用指南</b> .....	<b>5</b>
3.1 确立 FLASH 存储分区.....	5
3.1.1 N32WB452 系列内部 Flash 划分.....	5
3.1.2 外部 SPI Flash 划分.....	5
3.1.3 各个存储区域说明.....	5
3.2 Flash 的工程配置.....	6
3.3 升级包文件生成.....	7
3.3.1 Bin 文件的生成.....	7
3.3.2 Json 文件的生成.....	8
3.3.3 压缩文件的生成.....	8
3.4 蓝牙广播配置.....	9
<b>4. 历史版本</b> .....	<b>10</b>
<b>5. 声明</b> .....	<b>11</b>

## 1. 简介

### 1.1 概述

欢迎使用国民技术 N32WB452 系列蓝牙 OTA 升级参考手册，文档主要介绍 N32WB452 系列 MCU 蓝牙 OTA 升级过程说明及使用指南。

开发者可配合片上相关资源及 SDK 套件发出自己的蓝牙 OTA 升级流程。

### 1.2 适用性

- 本文档是基于 N32WB452 系列芯片开发蓝牙 OTA 升级功能，因此本文档中的蓝牙组件仅适用于 N32WB452 系列芯片。
- 本工程暂只支持 KEIL5 平台，其他编译平台正在完善中。

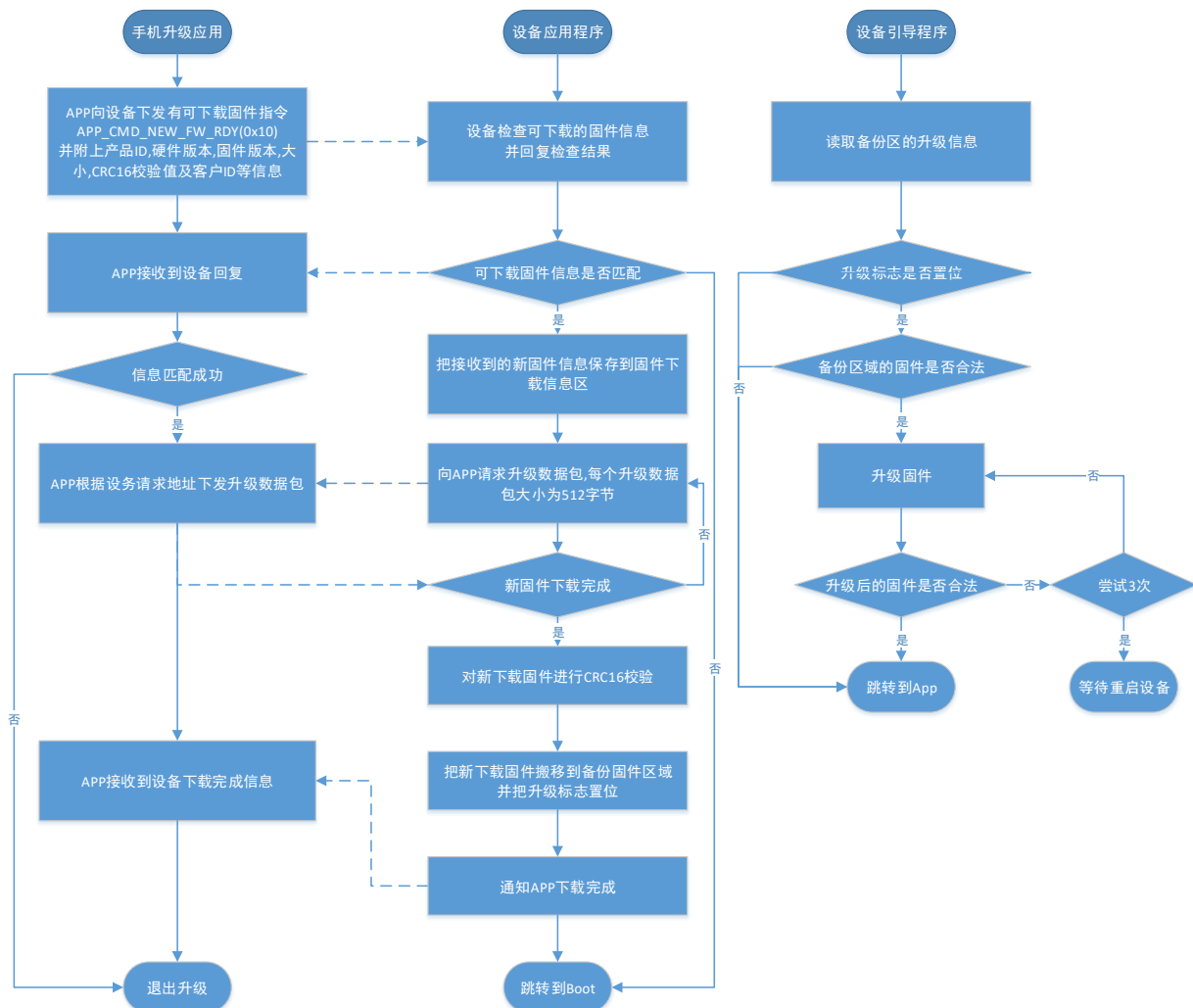
## 2. OTA 升级功能概况

### 2.1 OTA 流程说明:

OTA 升级流程为:

1. 需要升级固件时, 手机 APP 向 N32WB452 下发升级固件信息, 包括固件版本号、硬件版本号、产品 ID、客户代码、以及固件大小和 CRC16 校验码;
2. N32WB452 接收到升级固件信息后, 根据当前版本信息判断是否符合, 不符合则根据实际情况回复 APP;
3. 在下载升级固件过程中, N32WB452 根据升级进度主动获取升级包, APP 根据 N32WB452 上报的升级包下载地址下发升级包数据。每个升级包带有 CRC16 校验。

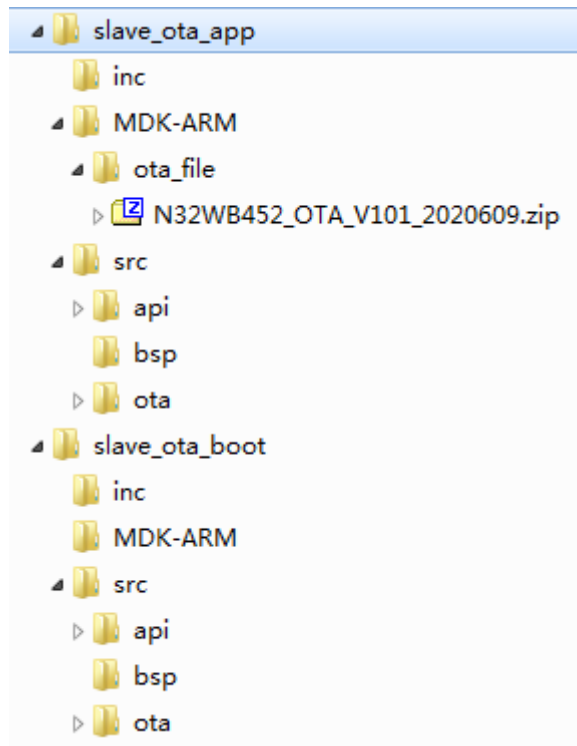
流程图如下所示:



### 2.2 OTA 工程说明

OTA 工程包括应用程序 Slave\_ota\_app 和引导程序 Slave\_ota\_boot, 与 OTA 相关的程序都放在工程下的 OTA 文件夹中。Ota\_file 里的 N32WB452\_OTA\_V101\_20200609.zip 是 Demo 工程中的升级包。如下图

所示：



## 2.3 OTA 相关文件说明

OTA 相关文件如下图所示：

文件夹	crc16	2020/6/9 11:44	文件夹	
文件夹	encrypt	2020/6/9 11:44	文件夹	
文件夹	sha1	2020/6/9 11:44	文件夹	
源文件	n32wb452_ble_ota_api.c	2020/6/8 17:01	sourceinsight.c_f...	16 KB
头文件	n32wb452_ble_ota_api.h	2020/6/9 13:59	H 文件	4 KB
源文件	n32wb452_ble_protocol.c	2020/6/9 14:09	sourceinsight.c_f...	22 KB
头文件	n32wb452_ble_protocol.h	2020/6/9 14:10	H 文件	16 KB
头文件	n32wb452_ota_conf.h	2020/6/5 14:40	H 文件	4 KB
源文件	n32wb452_ota_iap.c	2020/6/8 17:04	sourceinsight.c_f...	5 KB
头文件	n32wb452_ota_iap.h	2020/6/5 10:15	H 文件	1 KB
源文件	n32wb452_ota_upgrade.c	2020/6/8 15:51	sourceinsight.c_f...	9 KB
头文件	n32wb452_ota_upgrade.h	2020/6/8 15:51	H 文件	4 KB

其中：

crc16、encrypt、sha1 文件夹是蓝牙通信加密算法文件；

n32wb452\_ble\_ota\_api.c 和 n32wb452\_ble\_ota\_api.h 是蓝牙 OTA 升级的 API 接口文件；

n32wb452\_ble\_protocol.c 和 n32wb452\_ble\_protocol.h 是蓝牙通信协议处理文件；

n32wb452\_ota\_conf.h 是划分各区域 flash 地址的配置文件；

n32wb452\_ota\_iap.c 和 n32wb452\_ota\_iap.h 是 bootloader 和 APP 之间跳转实现文件；

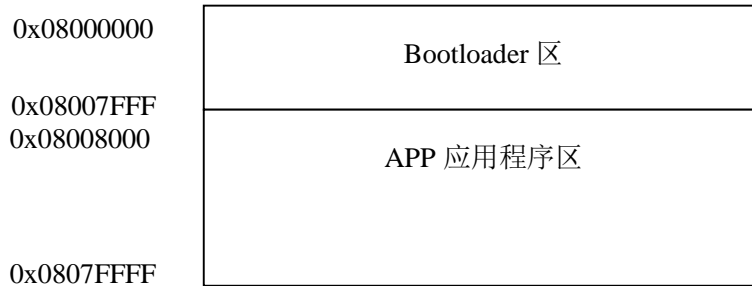
n32wb452\_ota\_upgrade.c 和 n32wb452\_ota\_upgrade.h 是对 OTA 中 Flash 操作的文件。

### 3. 使用指南

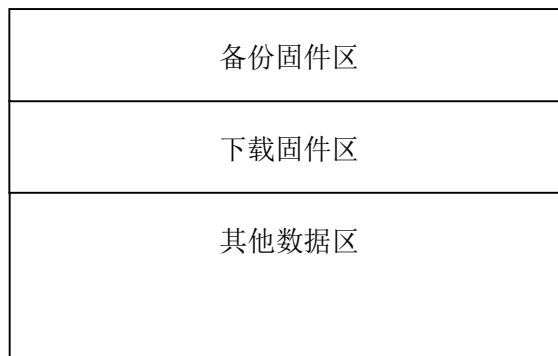
#### 3.1 确立 FLASH 存储分区

Flash 分区是整个 OTA 升级功能的基础,所以在工程最开始时,就需要规划 Flash 的分区,确定 bootloader 和应用程序的大小。

##### 3.1.1 N32WB452 系列内部 Flash 划分



##### 3.1.2 外部 SPI Flash 划分



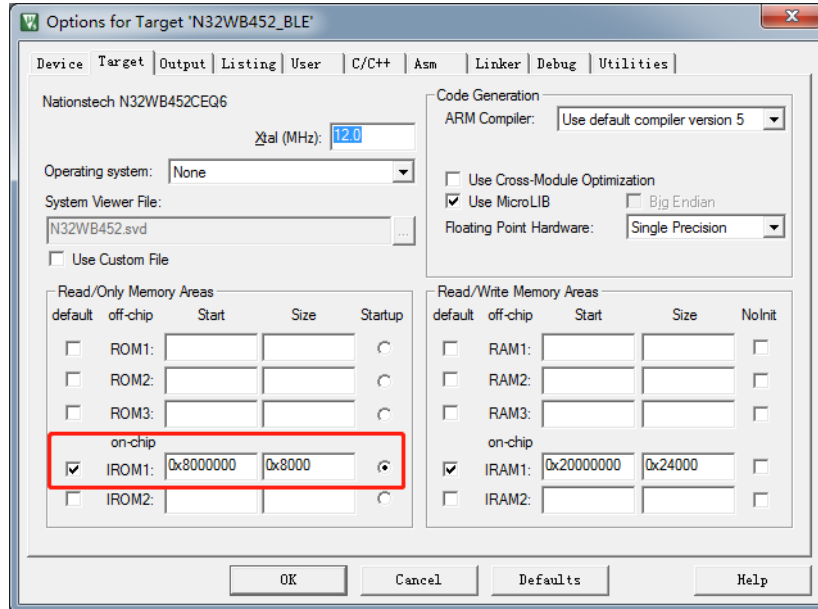
##### 3.1.3 各个存储区域说明

1. **Bootloader 区域:** 系统引导程序区,主要功能是对 APP 应用程序区进行升级,当备份固件区的升级标志置位时,bootloader 从备份固件区搬移升级程序到 APP 应用程序区;
2. **APP 应用程序区:** 系统应用程序区;
3. **备份固件区:** 应用程序的备份区,一般地,备份固件区与应用程序区的固件是一致的;当需要升级应用程序区时,从备份区中拷贝;
4. **下载固件区:** 应用程序接收到的升级固件包,预先存放在下载固件区,下载完成后,再把下载完的固件搬移到备份固件区;
5. **其他数据区:** 可根据实际情况使用。

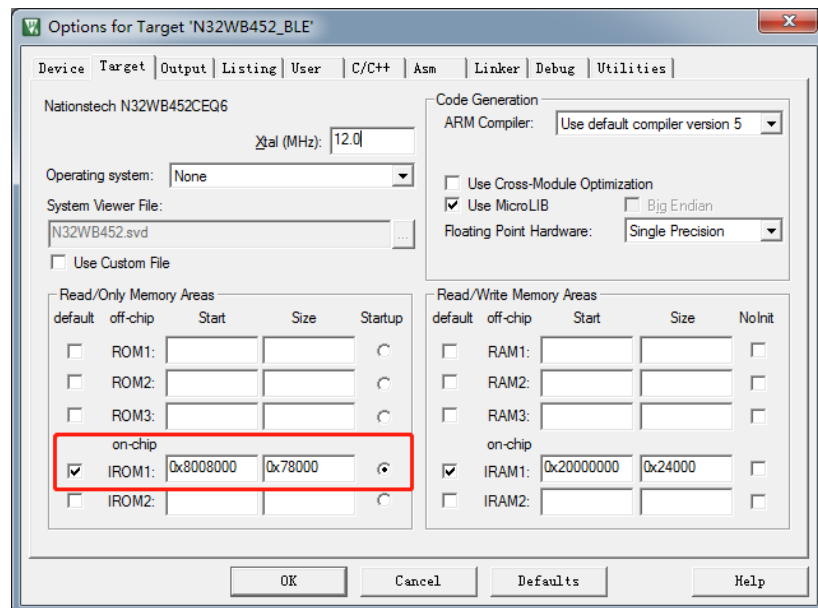
## 3.2 Flash 的工程配置

分区确定后，需要修改工程的相关配置：

Bootloader 引导程序配置



App 应用程序配置：



由于本工程用到加载文件，所以还需要修改加载文件的配置：

如下图，打开 slave\_ota\_app 工程文件下的加载文件 ble.sct：



ota_file	2020/6/9 14:11	文件夹	
_Get_OTA_Info.exe	2020/6/8 18:43	应用程序	24 KB
ble.sct	2020/6/4 19:25	Windows Script ...	2 KB
slave_ota_app.uvprojx	2020/6/9 11:48	Microvision5 Project	27 KB

把下列地址修改为项目所规划的地址，这里的 bootloader 划分的是 32K Flash，因此，APP 应用程序的起始地址配置为 0x08008000；

```

; *****
; *** Scatter-Loading Description File generated by uVision ***
; *****
LR_IROM1 0x08008000 0x00080000 { ; load region size_region
ER_IROM1 0x08008000 0x00080000 { ; load address = execution address
    *.o (RESET, +First)
    *(InRoot$$Sections)
    .ANY (+RO)
    .ANY (+XO)
}

```

同时修改 bootloader 和 APP 应用程序工程下面的程序配置文件 n32wb452\_boot\_conf.h 里的 Flash 配置：

```

/* OF - on flash -----*/
/* bootloader起始位置 */
#define OF_BOOTLOADER_ADDR (0x08000000)

/* bootloader区预留空间大小 */
#define OF_BOOTLOADER_SIZE (0x8000)

/* n32wb452 内部flash大小*/
#define OF_INNER_FLASH_SIZE (0x80000)

/* 应用代码起始位置 */
#define OF_FIRMWARE_ADDR (OF_BOOTLOADER_ADDR+OF_BOOTLOADER_SIZE)
#define OF_FIRMWARE_SIZE (OF_INNER_FLASH_SIZE-OF_BOOTLOADER_SIZE)

```

### 3.3 升级包文件生成

升级包文件是压缩文件，例如 N32WB452\_OTA\_V101\_2020609.zip，包含 APP 应用程序升级固件 BIN 文件和升级固件信息 json 文件，如下图。

N32WB452_OTA_V101_2020609.bin	2020/6/9 12:10	UltraEdit Docum...	84 KB
ver_info.json	2020/6/9 19:05	JSON File	1 KB

#### 3.3.1 Bin 文件的生成

升级固件 bin 文件通过 slave\_ota\_app 工程编译即可获得，如下图：

ota_file	2020/6/9 19:02	文件夹	
_Get_OTA_Info.exe	2020/6/8 18:43	应用程序	24 KB
_OTA_FW_info.txt	2020/6/9 19:01	文本文档	1 KB
ble.sct	2020/6/4 19:25	Windows Script ...	2 KB
ble_ota.bin	2020/6/9 19:01	UltraEdit Docum...	84 KB
slave_ota_app.uvprojx	2020/6/9 11:48	vision5 Project	27 KB

### 3.3.2 Json 文件的生成

Json 文件包含 bin 文件名称(binFile)、模组名称(Lockmode)、硬件版本(HwVersion)、固件版本(FwVersion)、固件大小(ImageSize)、固件 CRC16 校验值(ImageCRC)和客户代码(CustomerCode)等信息;

```
{
  "binFile": "N32WB452_OTA_V101_2020609.bin",
  "Lockmodel": "TZ3HBN1",
  "HwVersion": "100",
  "FwVersion": "101",
  "HwInfo": "040302060C020203010201020101020000000000000000",
  "ImageSize": 85104,
  "ImageCRC": 34379,
  "CustomerCode": 14
}
```

Json 文件里的信息需要与 n32wb452\_ble\_ota\_api.h 里的固件信息同步，如下图:

```
#define PRODUCE_ID "TZ3HBN1" //产品ID
#define HW_VERSION "100" //硬件版本号
#define FW_VERSION "100" //软件版本号
#define CUSTOMER_CODE 14 //客户ID
#define PRODUCE_SN "AM1001D001001219"
```

其中固件大小(ImageSize)、固件 CRC16 校验值(ImageCRC)可以在工程编译后的\_\_OTA\_FW\_info.txt 文件中获得。

ota_file	2020/6/9 19:02	文件夹	
_Get_OTA_Info.exe	2020/6/8 18:43	应用程序	24 KB
_OTA_FW_info.txt	2020/6/9 19:01	文本文档	1 KB
ble.sct	2020/6/4 19:25	Windows Script ...	2 KB
ble_ota.bin	2020/6/9 19:01	UltraEdit Docum...	84 KB
slave_ota_app.uvprojx	2020/6/9 11:48	vision5 Project	27 KB

### 3.3.3 压缩文件的生成

准备好 bin 文件和 json 文件后，把两者保存到与 bin 同名文件夹，整个文件夹压缩成 zip 文件，即可得到升级包。

### 3.4 蓝牙广播配置

手机端 OTA APP 是通过蓝牙广播数据识别设备，在程序中需要设置蓝牙相关的配置。

填充蓝牙名称到蓝牙广播数据：

```
//fill name in addr data
app_env.adv_data_buf[app_env.adv_data_len++] = name_len + 1; // length
app_env.adv_data_buf[app_env.adv_data_len++] = 0x08; // device name tag
memcpy( &app_env.adv_data_buf[app_env.adv_data_len], device_name, name_len);
app_env.adv_data_len += name_len;
memcpy(app_env.dev_name, device_name, name_len);
```

填充蓝牙地址到蓝牙广播数据：

```
//在广播中增加manufacture数据
app_env.adv_data_buf[app_env.adv_data_len++] = 3+sizeof(app_env.bdaddr.addr); // device name tag
app_env.adv_data_buf[app_env.adv_data_len++] = 0xff; // device name tag
app_env.adv_data_buf[app_env.adv_data_len++] = 0x56; // device name tag
app_env.adv_data_buf[app_env.adv_data_len++] = 0x00; // device name tag
memcpy(&app_env.adv_data_buf[app_env.adv_data_len], app_env.bdaddr.addr, sizeof(app_env.bdaddr.addr));
app_env.adv_data_len += sizeof(app_env.bdaddr.addr);
```

填充蓝牙服务 ID 到蓝牙广播数据：

```
//在广播中增加服务ID数据
uint8_t service_uuid_len = sizeof(g_bt_init->service[0].svc_uuid);
app_env.adv_data_buf[app_env.adv_data_len++] = service_uuid_len + 1; // length
app_env.adv_data_buf[app_env.adv_data_len++] = 0x03; // service uuid tag
memcpy(&app_env.adv_data_buf[app_env.adv_data_len], (uint8_t *)&g_bt_init->service[0].svc_uuid, service_uuid_len);
app_env.adv_data_len += service_uuid_len;
```

填充设备 SN 到蓝牙扫描响应数据：

```
memcpy(bt_init.device_name, ble_name, MIN(strlen(ble_name), sizeof(bt_init.device_name)));
memcpy(bt_init.device_addr, ble_addr, MIN(strlen(ble_addr), sizeof(bt_init.device_addr)));
bt_init.scan_rsp_data[0] = 0x13;
bt_init.scan_rsp_data[1] = 0xff;
bt_init.scan_rsp_data[2] = 0x56;
bt_init.scan_rsp_data[3] = 0x00;
memcpy(&bt_init.scan_rsp_data[4], product_sn, MIN(strlen(product_sn), 28));
bt_init.scan_rsp_data_len = 4+strlen(product_sn);
```

## 4. 历史版本

版本	日期	备注
V1.0	2020-04-17	创建文档

## 5. 声明

国民技术股份有限公司（下称“国民技术”）对此文档拥有专属产权。依据中华人民共和国的法律、条约以及世界其他法域相适用的管辖，此文档及其中描述的国民技术产品（下称“产品”）为公司所有。

国民技术在此并未授予专利权、著作权、商标权或其他任何知识产权许可。所提到或引用的第三方名称或品牌（如有）仅用作区别之目的。

国民技术保留随时变更、订正、增强、修改和改良此文档的权利，恕不另行通知。请使用者在下单购买前联系国民技术获取此文档的最新版本。

国民技术竭力提供准确可信的资讯，但即便如此，并不推定国民技术对此文档准确性和可靠性承担责任。

使用此文档信息以及生成产品时，使用者应当进行合理的设计、编程并测试其功能性和安全性，国民技术不对任何因使用此文档或本产品而产生的任何直接、间接、意外、特殊、惩罚性或衍生性损害结果承担责任。

国民技术对于产品在系统或设备中的应用效果没有任何故意或保证，如有任何应用在其发生操作不当或故障情况下，有可能致使人员伤亡、人身伤害或严重财产损失，则此类应用被视为“不安全使用”。

不安全使用包括但不限于：外科手术设备、原子能控制仪器、飞机或宇宙飞船仪器、所有类型的安全装置以及其他旨在支持或维持生命的应用。

所有不安全使用的风险应由使用人承担，同时使用人应使国民技术免于因为这类不安全使用而导致被诉、支付费用、发生损害或承担责任时的赔偿。

对于此文档和产品的任何明示、默示之保证，包括但不限于适销性、特定用途适用性和不侵权的保证责任，国民技术可在法律允许范围内进行免责。

未经明确许可，任何人不得以任何理由对此文档的全部或部分进行使用、复制、修改、抄录和传播。