



**MT5700M-CN 5G 系列模组  
FOTA 升级指南  
V200R001C20**

文档版本 : 01  
发布日期 : 2024-05-17

www.td-tech.com

## 成都鼎桥通信技术有限公司

网址: <https://www.td-tech.com>

客户服务电话: 400 060 0808

版权所有©成都鼎桥通信技术有限公司 2024。保留一切权利。

未经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

### 商标声明

**TD Tech** **TD Tech**<sup>®</sup> 和其他商标均为成都鼎桥通信技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

### 注意

您购买的产品、服务或特性等应受成都鼎桥通信技术有限公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，成都鼎桥通信技术有限公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。



# 目 录

<b>1 关于本文档</b>	<b>1</b>
1.1 修订记录	1
1.2 简介	1
<b>2 FOTA 介绍</b>	<b>2</b>
2.1 简介	2
<b>3 服务器部署</b>	<b>3</b>
3.1 搭建 HTTP 服务器	3
3.2 搭建 HTTPS 服务器(暂未支持)	5
3.2.1 证书生成(暂未支持)	5
3.2.2 搭建 HTTPS 单向认证服务器(暂未支持)	5
3.2.3 搭建 HTTPS 双向认证服务器(暂未支持)	5
3.3 版本路径配置	5
3.4 模块侧证书设置	6
<b>4 FOTA 操作指南</b>	<b>7</b>
4.1 客户端操作指导	7
4.1.1 FOTA AT 指令流程	7
4.1.2 FOTA 场景流程图	9
4.2 操作演示	9
<b>5 FOTA 实现规范</b>	<b>12</b>

# 1 关于本文档

## 1.1 修订记录

### 1.2 简介

## 1.1 修订记录

文档版本	发布日期	修改说明
01	2024-05-17	第一次正式发布。

## 1.2 简介

本文档主要介绍如何部署http升级服务器，并通过AT指令完成鼎桥5G模组的FOTA升级。此外，本文档还给出FOTA3.0的参考指令，为鼎桥5G模组进行开发的人员提供指导参考。

### 说明

FOTA: Firmware Over-The-Air，通过空中下载接口进行远程升级业务。

适用对象：系统工程师，软件工程师。

# 2 FOTA 介绍

## 2.1 简介

FOTA的优点在于可以借助AT命令从客户配置好的升级服务器上下载升级文件，并触发系统的自行升级，完成系统修复和优化。其支持的协议有HTTP，HTTPS，优点有部署简单，可靠性高，无需用户过多的干涉。

FOTA大致涵盖以下两个部分：

- 升级服务器部署。
- 客户端升级流程。

# 3 服务器部署

- 3.1 搭建HTTP服务器
- 3.2 搭建HTTPS服务器(暂未支持)
- 3.3 版本路径配置
- 3.4 模块侧证书设置

## 3.1 搭建 HTTP 服务器

支持标准的HTTP服务器部署，同时支持ipv4和ipv6服务器，此处以nginx搭建ipv4服务器为例介绍相关流程。

到nginx的官方网站<https://nginx.org>下载安装包，并解压NGINX的压缩包到D盘nginx-1.16.1（举例），修改D:\nginx-1.16.1\conf路径下的nginx.conf文件。

主要涉及以下两个修改位置：

- 服务器的IP和端口号（IP和端口号都是AT^FOTAOEMDL命令中要用的）。
- 升级包的路径和下载路径（升级包的路径为升级文件在服务器上放置的路径；下载路径为AT^FOTAOEMDL命令中端口号后面的部分）。

```

server {
    listen 9080; 用于FOTA下载的服务器端口号
    server_name www.telematics.com; 用于FOTA下载的服务器的域名或者IP

    #charset koi8-r;

    #access_log logs/host.access.log main;

    location / {
        root D:/http_server/html;
        index index.html index.htm;
    }

    #error_page 404 /404.html;

    # redirect server error pages to the static page /50x.html
    #
    error_page 500 502 503 504 /50x.html;
    location = /50x.html {
        root html;
    }

    location /download/full { 模块访问FOTA服务器的路径
        alias D:\mbb_telematics_comm\download\sp800; 服务器存放升级文件的路径
        allow all;
        autoindex on;
    }
}

```

## 运行NGINX服务器

在D:\nginx-1.16.1路径下运行cmd命令窗口：

执行： start nginx

HTTP服务器搭建完成。

测试nginx服务器，在被测模块的AT口或者串口中下发：

AT^FOTAOEMDL=“ http://www.telematics.com:9080/download/” 命令即可发起文件下载。

## 说明

- 1、如果修改了nginx.conf文件，需要重新加载nginx.conf文件： nginx -s reload
- 2、结束nigix服务： nginx -s stop
- 3、常见问题：

```
PS D:\nginx-1.16.1> tasklist /fi "imagnename eq nginx.exe"
信息：没有运行的任务匹配指定标准。
```

查看D:\nginx-1.16.1\logs\error.log：

```
[emerg] 18652#8324: bind() to 0.0.0.0:80 failed (10013: An attempt was made to access a
socket in a way forbidden by its access permissions)
```

解决方法：

```
If the port is already in use, you can change the default port of 80 to a different port that is not in use
(maybe 8070). In confignginx.conf.
```

```
server {
    listen 8070;
    ...
}
```

After startup, you should be able to hit localhost:8070.

## 3.2 搭建 HTTPS 服务器(暂未支持)

### 3.2.1 证书生成(暂未支持)

### 3.2.2 搭建 HTTPS 单向认证服务器(暂未支持)

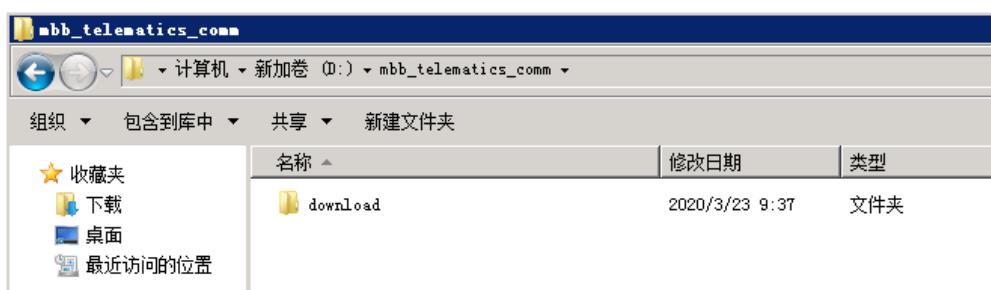
### 3.2.3 搭建 HTTPS 双向认证服务器(暂未支持)

## 3.3 版本路径配置

FOTA3.0可以支持HTTP下载模式从服务器中下载固件升级包，

本文档以HTTP服务器为例进行操作指导；

HTTP服务器放置的路径如图所示。



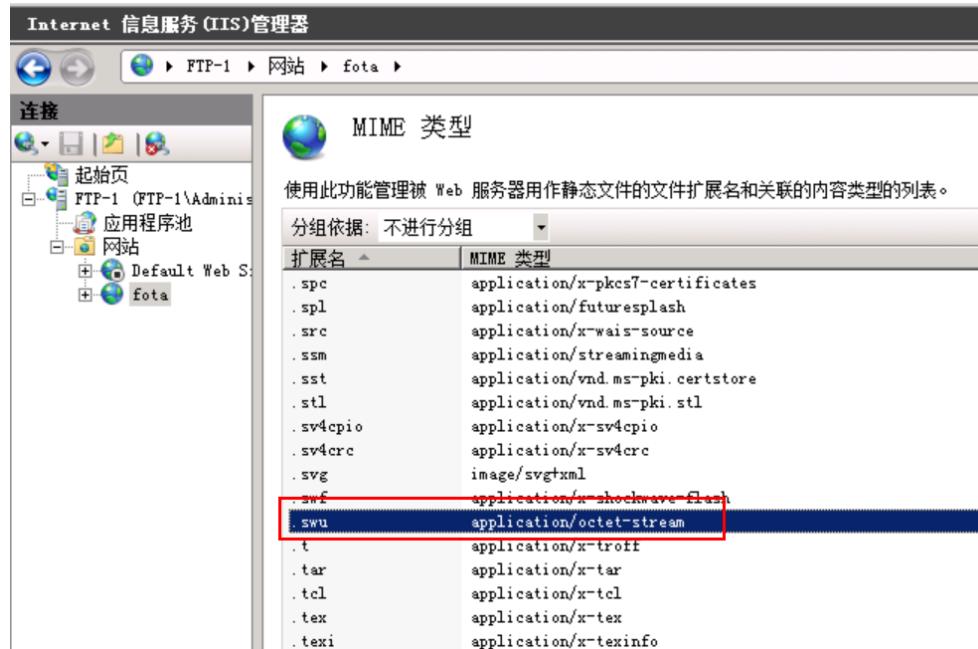
其中D:\mbb\_telematics\_comm\为http服务器的访问根目录，download\full为存放有新版本压缩固件的路径。

假设客户对http服务器的访问做了映射，比如<http://192.168.0.100:9080/>映射到D:\mbb\_telematics\_comm\，则进行FOTA下载时，其下载的URL地址为<http://192.168.0.100:9080/download/>。

full文件夹中包含的内容如图所示。

	changelog.xml	496 字节	2020/12/11 下午1:47:34
	filelist.xml	664 字节	2020/12/11 下午2:01:17
	ota.swu	5.85 MB	2020/12/11 下午1:44:43

changelog.xml、filelist.xml和ota.swu是随鼎桥版本发布的文件，客户按照上述的方式存放在full目录下即可。添加web服务器MIME类型用于存储.swu类型文件。



## 3.4 模块侧证书设置

- HTTP下载

无需配置证书，直接下发AT^FOTAOEMDL=“<http://192.168.0.100:9080/download/>”即可发起FOTA文件下载。

- HTTPS单向认证下载

单板侧需要存储并加载ca证书

使用base64算法将ca证书转成base64加密格式的证书，分片后使用at^sslmg命令存储并加载证书；

再使用at^sslcfg命令设置认证模式（不认证、单向认证、双向认证）

AT^FOTAOEMDL=“<https://192.168.0.100:443/download/>”发起FOTA文件下载。

- HTTPS双向认证下载

单板侧需要存储ca证书、客户端证书和客户端私钥

使用base64算法将ca证书转成base64加密格式的证书，分片后使用at^sslmg命令存储并加载证书；

再使用at^sslcfg命令设置认证模式（不认证、单向认证、双向认证）

AT^FOTAOEMDL=“<https://192.168.0.100:443/download/>”发起FOTA文件下载。

# 4 FOTA 操作指南

4.1 客户端操作指导

4.2 操作演示

## 4.1 客户端操作指导

### 4.1.1 FOTA AT 指令流程

关闭AT命令的回显功能，确认模块网络是否注册成功：

指令	描述
AT+COPS?	获取网络注册状态
+COPS: 0,0,"CHN-UNICOM",7 OK	成功注册到运营商网络
At+cereg?	查询网络注册状态
+CEREG: 2,1,"102F","002D811F",7 OK	注册到了网络
AT^FOTAMODE=0,1,0,1	FOTA升级模式设置(手动升级，断点续传)，具体设置参考AT命令手册。
OK	参数配置成功
AT^SSLCFG=2,1,0,2	Https 模式需配置 SSL(http下载模式不需要配置)，具体设置参考AT命令手册[FOTA接口命令]章节。
OK	参数配置成功

指令	描述
AT^SSLMNG=2,0,0," ca_cert.pem ",1,4,"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"	Https 模式需存储证书(http下载模式不需要配置) 存储Https升级需要的CA根证书、客户端证书及客户端密钥。 证书内容以实际证书为准，具体设置参考AT命令手册[FOTA接口命令]章节。
OK	参数配置成功
AT^SSLMNG=2,1,2,"ca_cert.pem" AT^SSLMNG=2,0,2,"client_cert.pem" AT^SSLMNG=2,2,2,"client_key.pem"	Https 模式需加载证书(http下载模式不需要配置) 加载Https升级需要的CA根证书、客户端证书及客户端密钥。 具体设置参考AT命令手册[FOTA接口命令]章节。
OK	参数配置成功
AT^FOTASTATE?	FOTA状态查询, FOTASTATE: 10代表IDLE,可以进行下载。其他状态参考AT命令手册[FOTA接口命令]章节说明。 备注: status: 30,31,40可以设置 AT^FOTADL=0, 使 FOTA 状态恢复到 IDLE 状态
^FOTASTATE: 10 OK	FOTA已经处于IDLE状态，可以进行下载.
AT^FOTAOEMDL=" http://192.168.0.100:9080/mt5700/"	http下载地址设置，下载地址需根据实际地址配置
AT^FOTAOEMDL=" https://192.168.0.100:9080/mt5700/"	https下载地址设置，下载地址需根据实际地址配置
OK	参数配置成功.
^FOTASTATE: 11	模块主动上报FOTA状态，FOTA版本查询
^FOTASTATE: 12,V100R001C00B002,6129664,1. product_name="MT5700M-CN";2.update_mode="0";3.source_version="V100R001C00B002";en-us	模块主动上报FOTA状态，发现新版本
^FOTASTATE: 30	模块主动上报FOTA状态，版本包正在下载
AT^FOTADLQ	查询新版本下载进度(可选)
^FOTADLQ: 1,"FIRMWARM1",34519552,68315612	FOTA下载进度查询结果上报

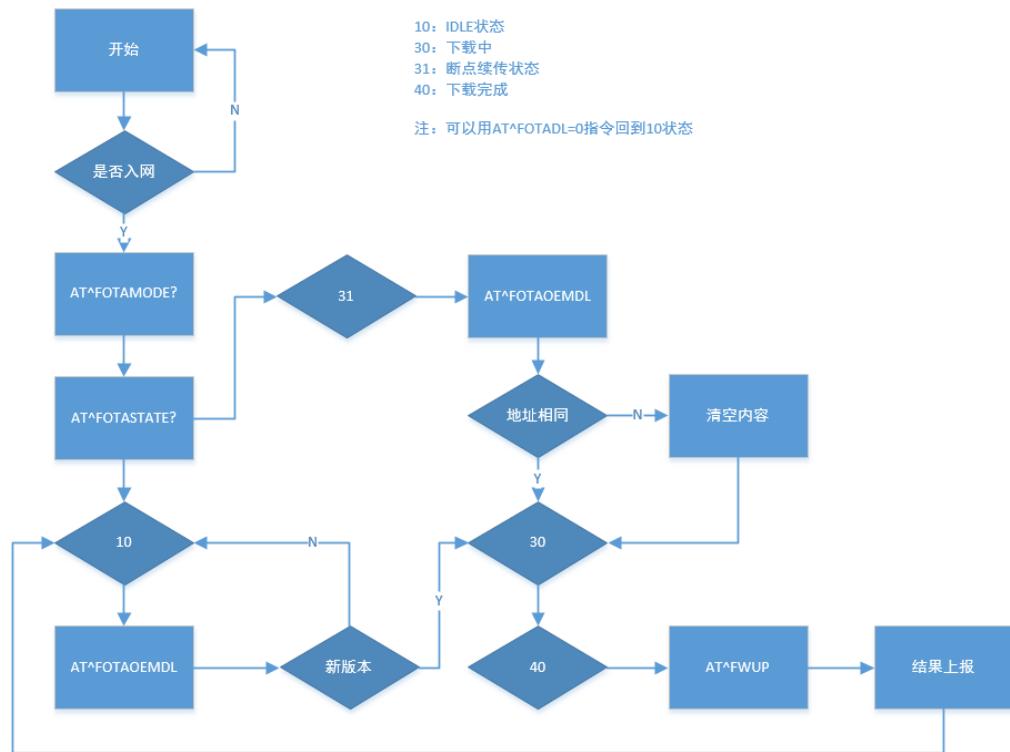
指令	描述
<code>^FOTASTATE: 40</code>	模块主动上报FOTA状态，下载完成
<code>AT^FWUP</code>	发起手动升级（ <code>&lt;update_mode&gt;</code> 设置为1时，可省略）
<code>OK</code> <code>^FOTASTATE: 50</code>	升级指令设置成功

### 说明书

以上具体AT指令操作说明请参考鼎桥模块AT手册。

## 4.1.2 FOTA 场景流程图

图 4-1 FOTA 指令操作基本流程



### 说明书

连接HTTPS服务器，需要在查询状态之前加载证书，并配置认证模式。

## 4.2 操作演示

### FOTA升级演示

当前下载设置为HTTP，手动升级模式。（模块出厂默认FOTAMODE=0,1,0,1,7）

查看产品型号和AP侧软件版本号: AT^VERSION?

查询CP侧软件版本号: AT+CGMR

```
=====24-05-11 11:06:30 DEVICE CONNECT=====
```

```
V200R001C20B005
```

```
OK
```

send box

## AT+CGMR

网络注册状态查询: AT+COPS?

```
+COPS: 0, 0, "China Mobile HK", 12
```

```
OK
```

send box

## AT+COPS?

触发并检测版本: AT^FOTAOEMDL="http://192.168.57.231/fota/mt5700/"

```
^FOTASTATE: 11
```

```
^FOTASTATE: 12, 1.3.0.0(SP1C02), 56737228, 1.product_name="MT5700-CN"; 2.update_mode="0"; 3.source_version="1.3.0.0(SP1C02)"
```

```
^FOTASTATE: 30
```

查询FOTA下载进度: AT^FOTADLQ

```
^FOTADLQ: 0, "FIRMWARE1", 5194232, 6129664
```

```
OK
```

send box

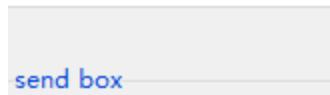
## AT^FOTADLQ

FOTA下载完成, 主动上报^FOTASTATE: 40

```
^FOTASTATE: 30
+CSQ: 20, 23
+CESQ: 99, 99, 255, 255, 23, 20, 255, 255, 255
+CSQ: 17, 21
+CESQ: 99, 99, 255, 255, 21, 17, 255, 255, 255
+CSQ: 13, 16
+CESQ: 99, 99, 255, 255, 16, 13, 255, 255, 255
^FOTASTATE: 40
```

手动升级模式下，触发升级：AT<sup>^</sup>FWUP

```
^FOTASTATE: 50
+CSCON: 1, 7, 4, 0
```



**AT<sup>^</sup>FWUP**

FOTA升级完毕后，上位机可以通过AT<sup>^</sup>VERSION?命令查询版本和时间变化来判断是否升级成功。

# 5 FOTA 实现规范

FOTA升级阶段	动作	说明	规范/建议
通用	操作前检查FOTA状态	^FOTAOEMDL需要在FOTA处于IDEL状态 ( ^FOTASTATE:10 ) 下发起; ^FWUP需要在FOTA处于下载完成状态 ( ^FOTASTATE:40 ) 后发起, 其他参考AT手册中相关说明	【规范】
FOTA下载	周期触发FOTA下载	上位机尽可能多的向服务器查询是否有新的固件版本，然后触发FOTA，周期可以设置为多次/天、1次/天或多次/周。	【建议】
	主动触发FOTA下载	为避免周期触发失效的情况，建议服务器实现主动触发FOTA升级，例如通过短信或服务器主动通知上位机的方式触发FOTA。	【建议】
	FOTA参数设置检查	^SSLMNG和^SSLCFG设置的参数掉电不保存，每次升级前需要重新设置。	【规范】
在稳定的网络环境中进行FOTA		网络不稳定可能导致模块与服务器建立连接失败，导致FOTA失效。 通过+COPS?确认注册状态以及通过+CREG?确认拨号状态，当注册成功且拨号成功后，再进行FOTA。	【建议】

FOTA升级阶段	动作	说明	规范/建议
	使能断点续传 ^FOTAMODE=x,x,x,1	由于网络不好或者下载过程中掉电可能导致下载失败。当断点续传使能，在上述异常发生时，可以使下载进入挂起状态，此时可以通过续传恢复操作恢复下载（为了避免续传时文件版本错误，下次开始断点续传下载前，必须进行版本查询，版本如果相同则继续下载，如果不相同，则取消原来的下载流程）。	【建议】
	获取^FOTASTATE的主动上报，或者通过 ^FOTASTATE? 主动获取FOTA状态	FOTA状态值及对应建议操作如下： 11: 版本查询中 12: 查询有新版本 13,13: 服务器访问失败，检查网络情况 13,51: 升级文件获取失败，检查URL、端口号、证书等情况 14: 服务器无新版本，检查服务器升级文件的配置 30: 下载中 31: 下载挂起，建议使用 ^FOTADL=1或^FOTAOEMDL命令续传 20: 下载失败，排查网络、存储等问题 40: 下载完成，待升级	【规范】
	查询版本失败应考虑重试	如果自动触发的版本查询失败了，可以考虑重试。	【建议】

FOTA升级阶段	动作	说明	规范/建议
	支持下载、升级结果和错误码上报服务器	可以让服务器实时监控升级情况，并快速定位问题；对于升级结果也建议上报给服务器。上位机需要支持上报如下信息给服务器（包括但不限于）： 1. 开始下载事件 2. 下载成功事件 3. 下载失败事件以及错误原因 4. 开始升级事件 5. 升级成功事件以及新的版本号 6. 升级失败事件以及错误原因	【建议】
FOTA版本管理	客户可以对升级文件进行自签名	升级包建议让客户签名，提高FOTA升级文件的安全性。	【建议】
FOTA升级前	进入升级的用户提示	在准备进入升级前，必须提示用户，做到用户知情并可取消升级。可以通过声音或者屏幕显示等方式提示用户。	【建议】
	升级前管理并发业务	FOTA升级会被语音通话、数据业务及拨号等业务阻塞，需要停止这些业务，然后再进行FOTA升级。	【规范】
	升级条件监听	当升级条件不满足时，模块无法进入升级，需要上位机监听升级条件信号，当某个升级条件满足时，需要重新触发升级条件检测。	【规范】
FOTA升级结果	升级失败后重试升级	FOTA升级成功率会受到环境因素影响，如果升级失败，建议排查环境影响因素后，重试升级。	【建议】