# LTE-A(Q)系列
# FILE 应用指导

**LTE-A 模块系列**

版本：1.0

日期：2021-09-26

状态：受控文件

上海移远通信技术股份有限公司（以下简称“移远通信”）始终以为客户提供最及时、最全面的服务为宗旨。如需任何帮助，请随时联系我司上海总部，联系方式如下：

上海移远通信技术股份有限公司
上海市闵行区田林路 1016 号科技绿洲 3 期（B 区）5 号楼　　邮编：200233
电话：+86 21 5108 6236　　邮箱：info@quectel.com

或联系我司当地办事处，详情请登录：http://www.quectel.com/cn/support/sales.htm。

如需技术支持或反馈我司技术文档中的问题，请随时登陆网址：
http://www.quectel.com/cn/support/technical.htm 或发送邮件至：support@quectel.com。

## 前言

移远通信提供该文档内容以支持客户的产品设计。客户须按照文档中提供的规范、参数来设计产品。同时，您理解并同意，移远通信提供的参考设计仅作为示例。您同意在设计您目标产品时使用您独立的分析、评估和判断。在使用本文档所指导的任何硬软件或服务之前，请仔细阅读本声明。您在此承认并同意，尽管移远通信采取了商业范围内的合理努力来提供尽可能好的体验，但本文档和其所涉及服务是在“可用”基础上提供给您的。移远通信可在未事先通知的情况下，自行决定随时增加、修改或重述本文档。

## 使用和披露限制

### 许可协议

除非移远通信特别授权，否则我司所提供硬软件、材料和文档的接收方须对接收的内容保密，不得将其用于除本项目的实施与开展以外的任何其他目的。

### 版权声明

移远通信产品和本协议项下的第三方产品可能包含受移远通信或第三方材料、硬软件和文档版权保护的相关资料。除非事先得到书面同意，否则您不得获取、使用、向第三方披露我司所提供的文档和信息，或对此类受版权保护的资料进行复制、转载、抄袭、出版、展示、翻译、分发、合并、修改，或创造其衍生作品。移远通信或第三方对受版权保护的资料拥有专有权，不授予或转让任何专利、版权、商标或服务商标权的许可。为避免歧义，除了正常的非独家、免版税的产品使用许可，任何形式的购买都不可被视为授予许可。对于任何违反保密义务、未经授权使用或以其他非法形式恶意使用所述文档和信息的违法侵权行为，移远通信有权追究法律责任。

### 商标

除另行规定，本文档中的任何内容均不授予在广告、宣传或其他方面使用移远通信或第三方的任何商标、商号及名称，或其缩略语，或其仿冒品的权利。

### 第三方权利

您理解本文档可能涉及一个或多个属于第三方的硬软件和文档（“第三方材料”）。您对此类第三方材料的使用应受本文档的所有限制和义务约束。

移远通信针对第三方材料不做任何明示或暗示的保证或陈述，包括但不限于任何暗示或法定的适销性或特定用途的适用性、平静受益权、系统集成、信息准确性以及与许可技术或被许可人使用许可技术相关的不侵犯任何第三方知识产权的保证。本协议中的任何内容都不构成移远通信对任何移远通信产品或任何其他硬软件、设备、工具、信息或产品的开发、增强、修改、分销、营销、销售、提供销售或以其他方式维持生产的陈述或保证。此外，移远通信免除因交易过程、使用或贸易而产生的任何和所有保证。

## 免责声明

1) 移远通信不承担任何因未能遵守有关操作或设计规范而造成损害的责任。

2) 移远通信不承担因本文档中的任何因不准确、遗漏、或使用本文档中的信息而产生的任何责任。

3) 移远通信尽力确保开发中功能的完整性、准确性、及时性，但不排除上述功能错误或遗漏的可能。除非另有协议规定，否则移远通信对开发中功能的使用不做任何暗示或法定的保证。在适用法律允许的最大范围内，移远通信不对任何因使用开发中功能而遭受的损害承担责任，无论此类损害是否可以预见。

4) 移远通信对第三方网站及第三方资源的信息、内容、广告、商业报价、产品、服务和材料的可访问性、安全性、准确性、可用性、合法性和完整性不承担任何法律责任。

版权所有 ©上海移远通信技术股份有限公司 2021，保留一切权利。
***Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2021.***

# 文档历史

## 修订记录

| 版本 | 日期 | 作者 | 变更表述 |
|---|---|---|---|
| - | 2021-08-23 | Murphy XIE | 文档创建 |
| 1.0 | 2021-09-26 | Murphy XIE | 受控版本 |

# 目录

文档历史 ..... 3
目录 ..... 4
表格索引 ..... 5

1 引言 ..... 6
1.1. 适用模块 ..... 6
1.2. FILE AT 命令使用流程 ..... 7
1.3. 数据模式说明 ..... 8

2 FILE AT 命令详解 ..... 9
2.1. AT 命令说明 ..... 9
2.1.1. 定义 ..... 9
2.1.2. AT 命令语句 ..... 9
2.2. AT 示例声明 ..... 10
2.3. AT 命令详解 ..... 10
2.3.1. AT+QFLDS 获取存储媒介空间信息 ..... 10
2.3.2. AT+QFLST 列出存储媒介中的文件信息 ..... 11
2.3.3. AT+QFDEL 删除存储媒介中的文件 ..... 12
2.3.4. AT+QFUPL 上传文件到存储媒介 ..... 13
2.3.5. AT+QFDWL 下载存储媒介中的文件 ..... 15
2.3.6. AT+QFOPEN 打开文件 ..... 16
2.3.7. AT+QFREAD 读取文件 ..... 17
2.3.8. AT+QFWRITE 写入数据至文件 ..... 18
2.3.9. AT+QFSEEK 设置文件指针位置 ..... 18
2.3.10. AT+QFPOSITION 获取文件指针偏移量 ..... 19
2.3.11. AT+QFCLOSE 关闭文件 ..... 20

3 举例 ..... 21
3.1. 上传或下载文件 ..... 21
3.1.1. 上传文件 ..... 21
3.1.1.1. 无 ACK 模式 ..... 21
3.1.1.2. ACK 模式 ..... 21
3.1.2. 下载文件 ..... 22
3.2. 写入和读取文件 ..... 22
3.2.1. 写入和读取 UFS 文件 ..... 22
3.2.2. 写入和读取 RAM 文件 ..... 22

4 错误码 ..... 24

5 附录 术语缩写 ..... 26

# 表格索引

表 1：适用模块 ..... 6
表 2：AT 命令类型 ..... 9
表 3：错误代码列表 ..... 24
表 4：术语缩写 ..... 26

# 1 引言

移远通信 LTE-A(Q)系列模块支持通过 AT 命令操作不同物理存储媒介的文件，本文档为用于操作文件的 AT 命令应用指导。

模块支持的物理存储媒介如下：

- **UFS**：用户文件存储目录，它是闪存文件系统上的一个特殊目录。
- **RAM**：随机存取存储目录。

**备注**

文件名称表示存储位置。若文件名以“UFS:”前缀开头或无前缀，则表示该文件被存储在 UFS 中；若文件名以“RAM:”前缀开头，则表示该文件被存储在 RAM 中。

## 1.1. 适用模块

**表 1：适用模块**

| 模块系列 | |
|---|---|
| LTE-A(Q) | EG06 系列 |
| | EG065K 系列 |
| | EG060K-EA |
| | EM06 系列 |
| | EP06 系列 |
| | EG12 系列 |
| | EG18 系列 |
| | EM12-G |

| | |
|---|---|
| | EG512R-EA |
| | EM160R-GL |
| | EM120R-GL |
| | EM121R-GL |

## 1.2. FILE AT 命令使用流程

用户可以参照以下步骤在存储媒介中创建，读取和写入文件：

1. 通过 **AT+QFUPL** 上传文件至存储媒介，或执行 **AT+QFDWL** 通过串行接口输出/下载文件。

2. 使用 **AT+QFOPEN** 打开文件后，可写入或读取此文件，直到文件被 **AT+QFCLOSE** 关闭。

- 使用 **AT+QFOPEN** 打开文件时，可以通过参数**<mode>**将文件设置为覆盖模式，只读模式或其他模式（有关**<mode>**更多信息，可参考***第 2.3.6 章***）。打开文件后，会分配**<filehandle>**，之后可以通过**<filehandle>**操作文件。
- 文件打开后，可从当前文件指针位置通过 **AT+QFWRITE** 写入数据至文件，或通过 **AT+QFREAD** 读取文件数据。
- 用户可通过 **AT+QFSEEK** 设置文件指针位置，执行 **AT+QFPOSITION** 查询当前文件指针位置。
- **AT+QFCLOSE** 用来关闭文件，文件关闭后，**<filehandle>**就无效了。

用户可以通过以下几个命令管理存储媒介中的文件：

1. **AT+QFLDS:** 获取存储媒介空间信息。
2. **AT+QFLST:** 列出存储媒介中的文件信息。
3. **AT+QFDEL:** 删除存储媒介中的文件。

### 备注

**AT+QFOPEN** 执行后获取的文件句柄，在使用完成后要及时用 **AT+QFCLOSE** 关闭，否则会造成句柄泄露。

## 1.3. 数据模式说明

LTE-A 系列模块的 COM 口有两种工作模式，一是 AT 命令模式，另一种为数据模式。AT 命令模式下，通过 COM 口输入的数据被认为是 AT 命令；数据模式下，则被认为是数据。

执行 **AT+QFUPL**、**AT+QFDWL**、**AT+QFREAD** 或 **AT+QFWRITE** 的设置命令后，COM 口会进入数据模式。用户可以通过输入**+++**或拉高 DTR（需先设置 **AT&D1**）使 COM 口退出数据模式。为防止**+++**被误认为是数据，用户应遵循以下标准：

1) 输入**+++**前 1 秒内不能输入其它任何数据。
2) 必须在 1 秒内输入**+++**，并且不能输入其它任何数据。
3) 输入**+++**后 1 秒内不能输入其它任何数据。

如果用户通过**+++**或拉高 DTR 退出数据模式，在退出之前，会中断这些命令的执行。

# 2 FILE AT 命令详解

## 2.1. AT 命令说明

### 2.1.1. 定义

- **<CR>** 回车符。
- **<LF>** 换行符。
- **<…>** 参数名称。实际命令行中不包含尖括号。
- **[…]** 可选参数或 TA 信息响应的可选部分。实际命令行中不包含方括号。若无特别说明，配置命令中的可选参数被省略时，将默认使用其之前已设置的值或其默认值。
- 下划线 参数的默认设置。

### 2.1.2. AT 命令语句

前缀 **AT** 或 **at** 必须加在每个命令行的开头。输入**<CR>**将终止命令行。通常，命令后面跟随形式为**<CR><LF><response><CR><LF>**的响应。在本文档中表现命令和响应的表格中，省略了**<CR><LF>**，仅显示命令和响应。

**表 2：AT 命令类型**

| AT 命令类型 | 语句 | 描述 |
|---|---|---|
| 测试命令 | **AT+<cmd>=?** | 测试是否存在相应的设置命令，并返回有关其参数的类型、值或范围的信息。 |
| 查询命令 | **AT+<cmd>?** | 查询相应设置命令的当前参数值。 |
| 设置命令 | **AT+<cmd>=<p1>[,<p2>[,<p3>[...]]]** | 设置用户可定义的参数值。 |
| 执行命令 | **AT+<cmd>** | 返回特定的参数信息或执行特定的操作。 |

## 2.2. AT 示例声明

本文中的示例仅为方便用户了解 AT 命令的使用方法，不构成移远通信对终端流程设计的建议或意见，也不代表模块应被设置成相应示例中的状态。某些 AT 命令存在多个示例，这些示例之间不存在承接关系或连续性。

## 2.3. AT 命令详解

### 2.3.1. AT+QFLDS 获取存储媒介空间信息

该命令用于获取指定存储媒介的空间信息。

| AT+QFLDS 获取存储媒介空间信息 | |
|---|---|
| 测试命令<br>**AT+QFLDS=?** | 响应<br>**OK** |
| 设置命令<br>**AT+QFLDS=<storage>** | 响应<br>**+QFLDS: <free_size>,<total_size>**<br><br>**OK**<br><br>若发生任何错误：<br>**+CME ERROR: <err>** |
| 执行命令<br>**AT+QFLDS** | 响应<br>返回 UFS 的空间信息<br>**+QFLDS: <UFS_file_size>,<UFS_file_number>**<br><br>**OK**<br><br>若发生任何错误：<br>**+CME ERROR: <err>** |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | 该命令立即生效；<br>参数配置不保存。 |

**参数**

| | |
|---|---|
| **<storage>** | 字符串类型。存储媒介类型。<br>"UFS" UFS<br>"RAM" RAM |

| | |
|---|---|
| **<free_size>** | 整型。**<storage>**的可用空间。 |
| **<total_size>** | 整型。**<storage>**的总空间。 |
| **<UFS_file_size>** | 整型。UFS 中所有文件大小。单位：字节。 |
| **<UFS_file_number>** | 整型。UFS 中的文件数量。 |
| **<err>** | 与 ME 功能有关的错误码。详见***第 1 章***。 |

举例

```
AT+QFLDS="UFS"                    //查询 UFS 的空间信息。
+QFLDS: 578847,917503

OK
AT+QFLDS="RAM"                    //查询 RAM 的空间信息。
+QFLDS: 1305600,1305600

OK
```

### 2.3.2. AT+QFLST 列出存储媒介中的文件信息

该命令列出指定存储媒介中的单个或所有文件信息。

| **AT+QFLST 列出存储媒介中的文件信息** | |
|---|---|
| 测试命令<br>**AT+QFLST=?** | 响应<br>**OK** |
| 设置命令<br>**AT+QFLST=<filename>** | 响应<br>**+QFLST: <filename>,<file_size>**<br>**[+QFLST: <filename>,<file_size>**<br>**[…]]**<br><br>**OK**<br><br>若发生任何错误：<br>**+CME ERROR: <err>** |
| 执行命令<br>**AT+QFLST** | 响应<br>返回存储在 UFS 中所有文件的信息：<br>**+QFLST: <filename>,<file_size>**<br>**[+QFLST: <filename>,<file_size>**<br>**[…]]**<br><br>**OK**<br><br>若发生任何错误：<br>**+CME ERROR: <err>** |

| | |
|---|---|
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | 该命令立即生效；<br>参数配置不保存。 |

### 参数

| | |
|---|---|
| **<filename>** | 字符串类型。列出文件的名称类型。<br>"*" 列出 UFS 中所有文件<br>"**<file>**" 列出 UFS 中指定的文件**<file>**<br>"UFS:*" 列出 UFS 中所有文件<br>"UFS:**<file>**" 列出 UFS 中指定的文件**<file>**<br>"RAM:*" 列出 RAM 中所有文件<br>"RAM:**<file>**" 列出 RAM 中指定的文件**<file>** |
| **<file>** | 字符串类型。文件的具体名称。 |
| **<file_size>** | 整型。文件大小。单位：字节。 |
| **<err>** | 与 ME 功能有关的错误码。详见***第 1 章***。 |

### 举例

```
AT+QFLST="*"                                    //列出 UFS 中的所有文件。
+QFLST: "UFS:1k.txt",1024
+QFLST: "UFS:2k.txt",2048
+QFLST: "UFS:3k.txt",3072

OK
```

### 备注

**AT+QFLST** 用于查询当前存储在 Flash 中的文件的实际大小。当使用 **AT+QWRITE** 命令写入数据后，若执行 **AT+QFLST** 查询不成功，使用 **AT+QFCLOSE** 关闭当前文件后方可查询。

## 2.3.3. AT+QFDEL 删除存储媒介中的文件

该命令用于删除指定存储媒介中的单个或所有文件。

| **AT+QFDEL 删除存储媒介中的文件** | |
|---|---|
| 测试命令<br>**AT+QFDEL=?** | 响应<br>**+QFDEL: <filename>**<br><br>**OK** |
| 设置命令 | 响应 |

| | |
|---|---|
| **AT+QFDEL=<filename>** | **OK**<br><br>若发生任何错误：<br>**+CME ERROR: <err>** |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | 该命令立即生效；<br>参数配置不保存。 |

### 参数

| | |
|---|---|
| **<filename>** | 字符串类型。将删除文件的名称类型。最大长度为 80 字节。<br>"*" 删除 UFS 中所有文件（不删除目录）<br>"**<file>**" 删除 UFS 中指定的文件**<file>**<br>"UFS:*" 删除 UFS 中所有文件（不删除目录）<br>"UFS:**<file>**" 删除 UFS 中指定的文件**<file>**<br>"RAM:*" 删除 RAM 中所有文件（不删除目录）<br>"RAM:**<file>**" 删除 RAM 中指定的文件**<file>** |
| **<file>** | 字符串类型。文件的具体名称。 |
| **<err>** | 与 ME 功能相关的错误码。详见***第 1 章***。 |

### 举例

```
AT+QFDEL="*"                    //删除 UFS 中所有文件（不删除目录）。
OK
AT+QFDEL="UFS:1.txt"            //删除 UFS 中的 1.txt 这个文件。
OK
```

## 2.3.4. AT+QFUPL 上传文件到存储媒介

该命令用于上传文件到存储媒介，若上传的文件与存储媒介中的文件同名，则会上报错误。

执行设置命令并返回 **CONNECT** 后，模块会切换为数据模式。当上传的文件大小达到**<file_size>**，或无数据输入的时间达到**<timeout>**，模块会自动退出数据模式。数据传输期间，用户可以通过输入**+++**或拉高 DTR 使之退出数据模式，更多相关信息，可参考***第 1.3 章***。

| **AT+QFUPL 上传文件到存储媒介** | |
|---|---|
| 测试命令<br>**AT+QFUPL=?** | 响应<br>**+QFUPL: <filename>,(1-<free_size>),(**支持的**<timeout>**范围**),(**支持的**<ackmode>**列表**)**<br><br>**OK** |

| | |
|---|---|
| 设置命令<br>**AT+QFUPL=<filename>[,<file_size>[,<timeout>[,<ackmode>]]]** | 响应<br>**CONNECT**<br>TA 切换为数据模式（即透传模式），可输入二进制文件数据。当输入数据的总大小达到**<file_size>**或 TA 接收到**+++**时，TA 将切换回命令模式：<br>**+QFUPL: <upload_size>,<checksum>**<br><br>**OK**<br><br>若发生任何错误：<br>**+CME ERROR: <err>** |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | 该命令立即生效；<br>参数配置不保存。 |

## 参数

| | |
|---|---|
| **<free_size>** | 整型。**<storage>**的可用空间。有关**<storage>**的详细信息，可参考***第 2.3.1 章***中的 **AT+QFLDS** 命令。 |
| **<filename>** | 字符串类型。上传文件的名称类型。最大长度为 80 字节。<br>"**<file>**" 上传至 UFS 中的文件**<file>**<br>"UFS:**<file>**" 上传至 UFS 中的文件**<file>**<br>"RAM:**<file>**" 上传至 RAM 中的文件**<file>** |
| **<file>** | 字符串型。文件的具体名称。 |
| **<file_size>** | 整型。预计上传的文件大小。默认值：10240；单位：字节。 |
| **<upload_size>** | 整型。实际上传的文件大小。单位：字节。 |
| **<timeout>** | 整型。通过 USB/UART 输入数据的等待时间。范围：1~65535；默认值：5；单位：秒。 |
| **<ackmode>** | 整型。是否使用 ACK 模式。<br>0 关闭 ACK 模式<br>1 开启 ACK 模式 |
| **<checksum>** | 整型。上传数据的校验和。 |
| **<err>** | 与 ME 功能相关的错误码。详见***第 1 章***。 |

## 备注

1. 推荐使用 DOS 8.3 **<filename>**文件名格式。
2. **<checksum>**是基于异或的 16 位校验和。
   如果字符数为奇数，则最后一个字符设置为高 8 位，低 8 位设置为 0，然后使用 XOR 运算符计算校验和。**+++**序列可使 TA 结束命令并切换到命令模式。之前上传的数据将保留在文件中。
3. 执行命令时，必须在返回 **CONNECT** 后输入数据。
4. 在硬件流控制不起作用时，ACK 模式可避免在上传大文件时数据丢失。ACK 模式的工作原理如下：
   1）运行 **AT+QFUPL=<filename>,<file_size>,<timeout>,1** 启用 ACK 模式。

2）模块输出 **CONNECT**。
3）MCU 发送 1 KB 数据，模块响应一个 **A**。
4）MCU 接收 **A**，然后发送下一个 1 KB 数据。
5）重复第 3）和 4）步骤，直到传输完成。

### 2.3.5. AT+QFDWL 下载存储媒介中的文件

该命令用于从存储媒介中下载指定的文件。

| **AT+QFDWL 下载存储媒介中的文件** | |
|---|---|
| 测试命令<br>**AT+QFDWL=?** | 响应<br>**+QFDWL: <filename>**<br><br>**OK** |
| 设置命令<br>**AT+QFDWL=<filename>** | 响应<br>**CONNECT**<br>TA 切换为数据模式，可输出文件二进制数据。文件读取完成或 TA 接收到**+++**时，TA 将切换回命令模式：<br>**+QFDWL: <download_size>,<checksum>**<br><br>**OK**<br><br>若发生任何错误：<br>**+CME ERROR: <err>** |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | 该命令立即生效；<br>参数配置不保存。 |

**参数**

| | |
|---|---|
| **<filename>** | 字符串型。下载文件的名称类型。最大长度为 80 个字节。<br>"**<file>**" 下载的 UFS 文件**<file>**<br>"UFS:**<file>**" 下载的 UFS 文件**<file>**<br>"RAM:**<file>**" 下载的 RAM 文件**<file>** |
| **<file>** | 字符串型。文件的具体名称。 |
| **<download_size>** | 整型。已下载数据的大小。 |
| **<checksum>** | 整型。已下载数据的校验和。 |
| **<err>** | 与 ME 功能相关的错误码。详见***第 1 章***。 |

备注

1. **+++**序列会使 TA 结束命令并切换到命令模式。
2. **<checksum>**是基于异或的 16 位校验和。

### 2.3.6. AT+QFOPEN 打开文件

该命令用于打开文件并获取命令中使用的文件句柄，相关命令如 **AT+QFREAD**、**AT+QFWRITE**、**AT+QFSEEK**、**AT+QFPOSITION** 和 **AT+QFCLOSE**。

| **AT+QFOPEN 打开文件** | |
|---|---|
| 测试命令<br>**AT+QFOPEN=?** | 响应<br>**+QFOPEN: <filename>,(**支持的**<mode>**范围**)**<br><br>**OK** |
| 查询命令<br>**AT+QFOPEN?** | 响应<br>**+QFOPEN: <filename>,<filehandle>,<mode>**<br>**[+QFOPEN: <filename>,<filehandle>,<mode>**<br>**[…]]**<br><br>**OK** |
| 设置命令<br>**AT+QFOPEN=<filename>[,<mode>]** | 响应<br>**+QFOPEN: <filehandle>**<br><br>**OK**<br><br>若发生任何错误：<br>**+CME ERROR: <err>** |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | 该命令立即生效；<br>参数配置不保存。 |

参数

| | |
|---|---|
| **<filename>** | 字符串型。打开的文件名称类型。最大长度为 80 字节。<br>"**<file>**" 打开的 UFS 文件**<file>**<br>"UFS:**<file>**" 打开的 UFS 文件**<file>**<br>"RAM:**<file>**" 打开的 RAM 文件**<file>** |
| **<file>** | 字符串型。文件的具体名称。 |
| **<filehandle>** | 整型。文件句柄。 |
| **<mode>** | 整型。文件的打开模式。 |

| | |
|---|---|
| | 0 若文件不存在，则会创建一个新文件；若文件存在，则直接打开文件。两种情况中的文件皆可读写。<br>1 若文件不存在，则会创建一个新文件；若文件存在，则清除并覆盖文件。两种情况中的文件皆可读写。<br>2 若文件不存在，则响应错误；若文件存在，则打开文件，且文件只可读。 |
| **<err>** | 与 ME 功能相关的错误码。详见***第 1 章***。 |

### 2.3.7. AT+QFREAD 读取文件

该命令用于读取由文件句柄指定的文件数据。数据从文件指针的当前位置开始读取，文件指针属于文件句柄。

| **AT+QFREAD 读取文件** | |
|---|---|
| 测试命令<br>**AT+QFREAD=?** | 响应<br>**+QFREAD: <filehandle>,<length>**<br><br>**OK** |
| 设置命令<br>**AT+QFREAD=<filehandle>[,<length>]** | 响应<br>**CONNECT <read_length>**<br>TA 切换到数据模式，当数据总大小达到**<length>**或 TA 接收到**+++**时时，TA 将切换回命令模式：<br>**OK**<br><br>若发生任何错误：<br>**+CME ERROR: <err>** |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | 该命令立即生效；<br>参数配置不保存。 |

#### 参数

| | |
|---|---|
| **<filehandle>** | 整型。需要操作的文件句柄。 |
| **<length>** | 整型。预计读取的文件长度。默认长度为 10 KB，若文件长度不足 10 KB，则读取文件的实际长度。单位：字节。 |
| **<read_length>** | 整型。实际读取的文件长度。单位：字节。 |
| **<err>** | 与 ME 功能相关的错误码。详见***第 1 章***。 |

### 2.3.8. AT+QFWRITE 写入数据至文件

该命令可将数据写入到文件。数据从文件指针的当前位置开始写入，文件指针属于文件句柄。

| AT+QFWRITE 写入数据至文件 | |
|---|---|
| 测试命令<br>**AT+QFWRITE=?** | 响应<br>**+QFWRITE: <filehandle>,<length>,<timeout>**<br><br>**OK** |
| 设置命令<br>**AT+QFWRITE=<filehandle>[,<length>[,<timeout>]]** | 响应<br>**CONNECT**<br>TA 切换到数据模式。当写入数据的总大小超过**<length>**、TA 接收到**+++**、或写入时间超过**<timeout>**，TA 将切换回命令模式：<br>**+QFWRITE: <written_length>,<total_length>**<br><br>**OK**<br><br>若发生任何错误：<br>**+CME ERROR: <err>** |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | 该命令立即生效；<br>参数配置不保存。 |

**参数**

| | |
|---|---|
| **<filehandle>** | 整型。需要操作的文件句柄。 |
| **<length>** | 整型。预计写入文件的长度。默认长度为 10 KB，此参数的最大值由 **AT+QFUPL** 的 **<free_size>**决定。 |
| **<timeout>** | 整型。通过 USB/UART 输入数据的等待时间。默认值：5；单位：秒。 |
| **<written_length>** | 整型。实际写入数据的长度。单位：字节。 |
| **<total_length>** | 整型。文件总长度。单位：字节。 |
| **<err>** | 与 ME 功能相关的错误码。详见***第 1 章***。 |

### 2.3.9. AT+QFSEEK 设置文件指针位置

该命令可设置文件指针到指定的位置。

| AT+QFSEEK 设置文件指针位置 | |
|---|---|
| 测试命令<br>**AT+QFSEEK=?** | 响应<br>**+QFSEEK: <filehandle>,<offset>,<position>** |

| | |
|---|---|
| | **OK** |
| 设置命令<br>**AT+QFSEEK=<filehandle>,<offset>[,<position>]** | 响应<br>**OK**<br><br>若发生任何错误：<br>**+CME ERROR: <err>** |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | 该命令立即生效；<br>参数配置不保存。 |

## 参数

| | |
|---|---|
| **<filehandle>** | 整型。需要操作的文件句柄。 |
| **<offset>** | 整型。文件指针移动的字节数。 |
| **<position>** | 整型。文件指针移动模式。<br>0 文件初始位置向后移动<br>1 文件指针当前位置向后移动<br>2 文件结尾位置向前移动 |
| **<err>** | 与 ME 功能相关的错误码。详见***第 1 章***。 |

## 备注

若设置的最终指针位置超过文件范围，执行此命令会返回 **ERROR**。

### 2.3.10. AT+QFPOSITION 获取文件指针偏移量

该命令可从文件初始位置获取文件指针的偏移量。

| **AT+QFPOSITION 获取文件指针偏移量** | |
|---|---|
| 测试命令<br>**AT+QFPOSITION=?** | 响应<br>**+QFPOSITION: <filehandle>**<br><br>**OK** |
| 设置命令<br>**AT+QFPOSITION=<filehandle>** | 响应<br>**+QFPOSITION: <offset>**<br><br>**OK**<br><br>若发生任何错误： |

| | |
|---|---|
| | **+CME ERROR: <err>** |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | 该命令立即生效；<br>参数配置不保存。 |

### 参数

| | |
|---|---|
| **<filehandle>** | 整型。需要操作的文件句柄。 |
| **<offset>** | 整型。从初始位置起文件指针的偏移量。 |
| **<err>** | 与 ME 功能相关的错误码。详见*第 1 章*。 |

## 2.3.11. AT+QFCLOSE 关闭文件

该命令用于关闭文件或结束对文件的操作。关闭文件后，文件句柄会被释放。除非通过 **AT+QFOPEN** 再次打开文件，否则不可再次使用文件句柄。

| **AT+QFCLOSE 关闭文件** | |
|---|---|
| 测试命令<br>**AT+QFCLOSE=?** | 响应<br>**+QFCLOSE: <filehandle>**<br><br>**OK** |
| 设置命令<br>**AT+QFCLOSE=<filehandle>** | 响应<br>**OK**<br><br>若发生任何错误：<br>**+CME ERROR: <err>** |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | 该命令立即生效；<br>参数配置不保存。 |

### 参数

| | |
|---|---|
| **<filehandle>** | 整型。需要操作的文件句柄。 |
| **<err>** | 与 ME 功能相关的错误码。详见*第 1 章*。 |

# 3 举例

## 3.1. 上传或下载文件

### 3.1.1. 上传文件

#### 3.1.1.1. 无 ACK 模式

```
AT+QFUPL="test1.txt",10                    //上传文本文件 test1.txt 到 UFS。
CONNECT
<File data>                                //输入二进制文件数据
+QFUPL: 10,3938

OK
```

#### 3.1.1.2. ACK 模式

ACK 模式下传输数据更可靠。在无硬件流控情况下传输大文件时，推荐开启 ACK 模式避免数据丢失。有关 ACK 模式的详细信息，可参考 **AT+QFUPL** 命令。

```
AT+QFUPL="test.txt",3000,5,1               //上传文本文件 test1.txt 到 UFS。
CONNECT
<1024-byte file data>                      //输入 1024 字节二进制文件数据
A                                          //在 MCU 发送 1024 字节数据后，模块会响应一个 A，然后
                                             发送下一个 1024 字节数据。
<1024-byte file data>                      //输入 1024 字节二进制文件数据
A
<Rest file data>                           //输入剩余二进制文件数据
+QFUPL: 3000,B34A

OK
```

### 3.1.2. 下载文件

```
AT+QFDWL="test.txt"          //从 UFS 中下载文本文件 test.txt。
CONNECT
<File data>                  //输出二进制文件数据
+QFDWL: 10,613e              //响应已下载数据的字节数和校验和。

OK
```

## 3.2. 写入和读取文件

### 3.2.1. 写入和读取 UFS 文件

```
AT+QFOPEN="test.txt",1       //打开文件获取文件指针。
+QFOPEN: 1

OK
AT+QFWRITE=1,10              //将 10 个字节写入文件。
CONNECT
<Write Data>                 //写入文件数据
+QFWRITE: 10,10              //返回实际写入的字节数和文件大小。

OK
AT+QFSEEK=1,0,0              //设置文件指针为文件的初始位置。
OK
AT+QFREAD=1,10               //读取数据。
CONNECT 10
<Read Data>                  //读取数据输出
OK
AT+QFCLOSE=1                 //关闭文件。
OK
```

### 3.2.2. 写入和读取 RAM 文件

```
AT+QFOPEN="RAM:1.sh",1       //打开文件获取文件指针。
+QFOPEN: 3000

OK
AT+QFWRITE=3000,1024         //将 1024 个字节写入文件。
CONNECT
<Write Data>                 //写入文件数据
+QFWRITE: 1024,1024          //返回实际写入的字节数和文件大小。
```

```
OK
AT+QFSEEK=3000,0,0          //设置文件指针为文件的初始位置。
OK
AT+QFREAD=3000,1024         //读取数据。
CONNECT 1024
<Read Data>                 //读取数据输出
OK
AT+QFCLOSE=3000             //关闭文件。
OK
```

# 4 错误码

**<err>**表示与移动设备有关的错误码，详细信息可参考下表。下表中的错误码与本文档适用模块的文件操作有关。

**表 3：错误代码列表**

| <err>错误码 | 英文含义 | 中文含义 |
|---|---|---|
| 400 | Invalid input value | 输入值无效 |
| 401 | Larger than the size of the file | 文件过大 |
| 402 | Read zero byte | 读取 0 字节 |
| 403 | Drive full | 驱动器已满 |
| 405 | File not found | 未发现文件 |
| 406 | Invalid file name | 无效文件名 |
| 407 | File already exists | 文件已存在 |
| 409 | Fail to write the file | 写入文件失败 |
| 410 | Fail to open the file | 打开文件失败 |
| 411 | Fail to read the file | 读取文件失败 |
| 413 | Reach the max number of files allowed to be opened | 达到允许打开的最大文件数 |
| 414 | The file read-only | 文件仅可读 |
| 416 | Invalid file descriptor | 无效文件描述符 |
| 417 | Fail to list the file | 列举文件失败 |
| 418 | Fail to delete the file | 删除文件失败 |
| 419 | Fail to get disk info | 获取磁盘信息失败 |
| 420 | No space | 空间不足 |

| | | |
|---|---|---|
| 421 | Time out | 超时 |
| 423 | File too large | 文件过大 |
| 425 | Invalid parameter | 无效参数 |
| 426 | File already opened | 文件已打开 |

# 5 附录 术语缩写

表 4：术语缩写

| 缩写 | 英文全称 | 中文全称 |
|---|---|---|
| ACK | Acknowledgement | 确认消息 |
| COM | Communication Port | 串行通讯端口 |
| DOS | Disk Operating System | 磁盘操作系统 |
| DTR | Data Terminal Ready | 数据终端就绪 |
| ME | Mobile Equipment | 移动设备 |
| RAM | Random Access Memory | 随机存储器 |
| TA | Terminal Adapter | 终端适配器 |
| UART | Universal Asynchronous Receiver-Transmitter | 通用异步收发传输器 |
| UFS | User File Storage | 用户文件存储 |
| USB | Universal Serial Bus | 通用串行总线 |
| XOR | Exclusive OR | 异或 |