EP06&EG06&EM06 系列

FILE 应用指导

LTE-A 模块系列

版本：1.0

日期：2022-10-10

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。

隐私声明

为实现移远通信产品功能，特定设备数据将会上传至移远通信或第三方服务器（包括运营商、芯片供应商或您指定的服务器）。移远通信严格遵守相关法律法规，仅为实现产品功能之目的或在适用法律允许的情况下保留、使用、披露或以其他方式处理相关数据。当您与第三方进行数据交互前，请自行了解其隐私保护和数据安全政策。

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 2022，保留一切权利。
Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2022.

文档历史

修订记录

版本	日期	作者	变更表述
	2022-09-09	Monan TIAN	文档创建
1.0	2022-10-10	Monan TIAN	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. FILE AT 命令使用流程 6
1.2. 数据模式说明 7

2 FILE AT 命令详解 8
2.1. AT 命令说明 8
2.1.1. 定义 8
2.1.2. AT 命令语句 8
2.2. AT 示例声明 9
2.3. AT 命令详解 9
2.3.1. AT+QFLDS 获取存储媒介空间信息 9
2.3.2. AT+QFLST 列出存储媒介中的文件信息 10
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 14
2.3.6. AT+QFOPEN 打开文件 15
2.3.7. AT+QFREAD 读取文件 16
2.3.8. AT+QFWRITE 写入数据至文件 17
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 19

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 SD 文件 22

4 错误码 24

5 附录 术语缩写 26

表格索引

表 1：AT 命令类型 8
表 2：错误代码列表 24
表 3：术语缩写 26

1 引言

移远通信 LTE-A 模块 EP06、EG06 和 EM06 系列支持通过 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。
- **SD:** SD 卡目录。

备注

1. 命令参数 **<filename>**（文件名称）包含存储位置。若以“UFS:”为前缀或无前缀，则表示文件被存储在 UFS 中；若以“SD:”为前缀，则表示文件被存储在 SD 卡中。
2. 适用模块中，EM06 和 EP06 系列模块均不支持 SD 存储媒介。

1.1. FILE AT 命令使用流程

用户可以参照以下步骤在存储媒介中上传/下载、打开/创建、及读取/写入文件：

1. 通过 **AT+QFUPL** 上传文件至存储媒介，然后执行 **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，或执行 **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>**失效。

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。

1.2. 数据模式说明

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。

- 进入数据模式

  执行 **AT+QFUPL**、**AT+QFDWL**、**AT+QFREAD** 或 **AT+QFWRITE** 后，模块响应 **CONNECT**，COM 口进入数据模式。或执行 **ATO** 重新进入数据模式。

- 退出数据模式

  用户可以通过输入**+++**使 COM 口退出数据模式。在退出数据模式及返回响应之前，模块会中断进入数据模式命令的执行，在此情况下，COM 口无法通过执行 **ATO** 重新进入数据模式。

  为防止**+++**被误认为是数据，用户应遵循以下要求：
  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，等待模块响应 **OK**。响应 **OK** 表示 COM 口退出数据模式。

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 1：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 **AT+QFLDS=?**	响应 **OK**
设置命令 **AT+QFLDS=<storage>**	响应 **+QFLDS: <free_size>,<total_size>** **OK** 若有任何错误： **+CME ERROR: <err>**
执行命令 **AT+QFLDS**	响应 返回 UFS 空间信息： **+QFLDS: <UFS_file_size>,<UFS_file_number>** **OK** 若有任何错误： **+CME ERROR: <err>**
最大响应时间	300 毫秒
特性说明	该命令立即生效； 参数配置不保存。

参数

<storage>	字符串类型。存储媒介类型。 "UFS" UFS "SD" SD 卡

<free_size>	整型。**<storage>**的可用空间。单位：字节。
<total_size>	整型。**<storage>**的总空间。单位：字节。
<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>	整型。错误码。详见*第 4 章*。

举例

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

OK
AT+QFLDS="SD"                           //查询 SD 卡的空间信息。
+QFLDS: 251920384,253132800

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 **AT+QFLST=?**	响应 **OK**
设置命令 **AT+QFLST=<filename>**	响应 **+QFLST: <filename>,<file_size>** **[+QFLST: <filename>,<file_size>** **[…]]** **OK** 若有任何错误： **+CME ERROR: <err>**
执行命令 **AT+QFLST**	响应 返回存储在 UFS 中所有文件的空间信息： **+QFLST: <filename>,<file_size>** **[+QFLST: <filename>,<file_size>** **[…]]** **OK** 若有任何错误： **+CME ERROR: <err>**

最大响应时间	300 毫秒
特性说明	该命令立即生效； 参数配置不保存。

参数

<filename>	字符串类型。列出文件的名称类型。最大长度为 80 字节。 "*" 列出 UFS 中所有文件 "**<file>**" 列出 UFS 中指定的文件**<file>** "UFS:*" 列出 UFS 中所有文件 "UFS:**<file>**" 列出 UFS 中指定的文件**<file>** "SD:*" 列出 SD 卡中所有文件 "SD:**<file>**" 列出 SD 卡中指定的文件**<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>	整型。错误码。详见*第 4 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
AT+QFLST="SD:*"                       //列出 SD 卡中的所有文件。
+QFLST: "SD:1k.txt",1024
+QFLST: "SD:10k.txt",10240
+QFLST: "SD:100k.txt",102400

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+QFWRITE** 写入数据后，若执行 **AT+QFLST** 查询不成功，使用 **AT+QFCLOSE** 关闭当前文件后再次查询。

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 **AT+QFDEL=?**	响应 **+QFDEL: <filename>** **OK**
设置命令 **AT+QFDEL=<filename>**	响应 **OK** 若有任何错误： **+CME ERROR: <err>**
最大响应时间	300 毫秒
特性说明	该命令立即生效； 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。 "*" 删除 UFS 中所有文件（不删除目录） "**<file>**" 删除 UFS 中指定的**<file>**文件 "UFS:*" 删除 UFS 中所有文件（不删除目录） "UFS:**<file>**" 删除 UFS 中指定的**<file>**文件 "SD:*" 删除 SD 卡中所有文件（不删除目录） "SD:**<file>**" 删除 SD 卡中指定的**<file>**文件
<file>	字符串类型。文件的具体名称。
<err>	整型。错误码。详见*第 4 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 文件。
OK
AT+QFDEL="SD:*"                 //删除 SD 卡中所有文件（不删除目录）。
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。

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**+++**使之退出数据模式，更多相关信息，可参考*第 1.2 章*。

有关该命令的 Linux 用例，请参考 *quec_upload.zip* 包；有关用例的使用方法介绍，请参考 *quec_upload.zip* 中的 Readme 文件。请联系移远通信技术支持获取 *quec_upload.zip* 包。

AT+QFUPL 上传文件到存储媒介	
测试命令 **AT+QFUPL=?**	响应 **+QFUPL: <filename>,(1-<free_size>),(**支持的**<timeout>**范围**),(**支持的**<ackmode>**列表**)** **OK**
设置命令 **AT+QFUPL=<filename>[,<file_size>[,<timeout>[,<ackmode>]]]**	响应 **CONNECT** 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： **+QFUPL: <upload_size>,<checksum>** **OK** 若有任何错误： **+CME ERROR: <err>**
最大响应时间	300 毫秒
特性说明	该命令立即生效； 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，请参考*第 2.3.1 章*。
<filename>	字符串类型。上传文件的名称类型。最大长度为 80 字节。 **"<file>"** 上传至 UFS 中的文件**<file>** "UFS:**<file>**" 上传至 UFS 中的文件**<file>** "SD:**<file>**" 上传至 SD 卡中的文件**<file>**
<file>	字符串类型。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。该参数最大值应不超过**<free_size>**。
<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。 0　关闭 ACK 模式 1　开启 ACK 模式
<checksum>	整型。上传数据的校验和。
<err>	整型。错误码。详见*第 4 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。
   如果字节数为奇数，则最后一个字节设置为高 8 位，低 8 位设置为 0，然后使用 XOR 运算符计算校验和。**+++**可使 TA 结束数据传输并切换到命令模式。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。
   有关 ACK 模式的示例，详见*第 3.1.1.2 章*。

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。

有关该命令的 Linux 用例，请参考 **AT+QFUPL** 的 Linux 用例。

AT+QFDWL　下载存储媒介中的文件	
测试命令 **AT+QFDWL=?**	响应 **+QFDWL: <filename>** **OK**
设置命令 **AT+QFDWL=<filename>**	响应 **CONNECT** TA 切换为数据模式，可输出文件二进制数据。文件下载完成或 TA 接收到**+++**时，TA 将切换回命令模式： **+QFDWL: <download_size>,<checksum>** **OK** 若有任何错误： **+CME ERROR: <err>**

最大响应时间	300 毫秒
特性说明	该命令立即生效； 参数配置不保存。

参数

<filename>	字符串类型。下载文件的名称类型。最大长度为 80 个字节。 "**<file>**" 下载的 UFS 文件**<file>** "UFS:**<file>**" 下载的 UFS 文件**<file>** "SD:**<file>**" 下载的 SD 卡文件**<file>**
<file>	字符串类型。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>	整型。错误码。详见*第 4 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，相关命令为 **AT+QFREAD**、**AT+QFWRITE**、**AT+QFSEEK**、**AT+QFPOSITION** 和 **AT+QFCLOSE**。

AT+QFOPEN 打开文件	
测试命令 **AT+QFOPEN=?**	响应 **+QFOPEN: <filename>,(**支持的**<mode>**范围**)** **OK**
查询命令 **AT+QFOPEN?**	响应 **+QFOPEN: <filename>,<filehandle>,<mode>** **[+QFOPEN: <filename>,<filehandle>,<mode>** **[…]]** **OK**
设置命令 **AT+QFOPEN=<filename>[,<mode>]**	响应 **+QFOPEN: <filehandle>** **OK**

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

参数

<filename>	字符串类型。打开的文件名称。最大长度为 80 字节。 **"<file>"** 打开的 UFS 文件**<file>** "UFS:**<file>**" 打开的 UFS 文件**<file>** "SD:**<file>**" 打开的 SD 卡文件**<file>**
<file>	字符串类型。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。 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。 2 若文件不存在，则响应错误；若文件存在，则作为只读文件直接打开。
<err>	整型。错误码。详见***第 4 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。

有关该命令的 Linux 用例，请参考 **AT+QFUPL** 的 Linux 用例。

AT+QFREAD 读取文件	
测试命令 **AT+QFREAD=?**	响应 **+QFREAD: <filehandle>,<length>** **OK**
设置命令 **AT+QFREAD=<filehandle>[,<length>]**	响应 **CONNECT <read_length>** TA 切换到数据模式，当数据总大小超过**<length>**或 TA 接收到**+++**时，TA 将切换回命令模式： **OK** 若有任何错误：

	+CME ERROR: <err>
最大响应时间	300 毫秒
特性说明	该命令立即生效； 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>	整型。错误码。详见*第 4 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。

有关该命令的 Linux 用例，请参考 **AT+QFUPL** 的 Linux 用例。

AT+QFWRITE 写入数据至文件	
测试命令 **AT+QFWRITE=?**	响应 **+QFWRITE: <filehandle>,<length>,<timeout>** **OK**
设置命令 **AT+QFWRITE=<filehandle>[,<length>[,<timeout>]]**	响应 **CONNECT** 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： **+QFWRITE: <written_length>,<total_length>** **OK** 若有任何错误： **+CME ERROR: <err>**
最大响应时间	300 毫秒
特性说明	该命令立即生效； 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。单位：字节。
<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>	整型。错误码。详见***第 4 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，相关命令为 **AT+QFREAD**、**AT+QFWRITE** 和 **AT+QFPOSITION**。

AT+QFSEEK 设置文件指针位置	
测试命令 **AT+QFSEEK=?**	响应 **+QFSEEK: <filehandle>,<offset>,<position>** **OK**
设置命令 **AT+QFSEEK=<filehandle>,<offset>[,<position>]**	响应 **OK** 若有任何错误： **+CME ERROR: <err>**
最大响应时间	300 毫秒
特性说明	该命令立即生效； 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。 0 文件初始位置向后移动 1 文件指针当前位置向后移动 2 文件结尾位置向前移动
<err>	整型。错误码。详见***第 4 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 **AT+QFPOSITION=?**	响应 **+QFPOSITION: <filehandle>** **OK**
设置命令 **AT+QFPOSITION=<filehandle>**	响应 **+QFPOSITION: <offset>** **OK** 若有任何错误： **+CME ERROR: <err>**
最大响应时间	300 毫秒
特性说明	该命令立即生效； 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>	整型。错误码。详见*第 4 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 **AT+QFCLOSE=?**	响应 **+QFCLOSE: <filehandle>** **OK**

设置命令 **AT+QFCLOSE=<filehandle>**	响应 **OK** 若有任何错误： **+CME ERROR: <err>**
最大响应时间	300 毫秒
特性说明	该命令立即生效； 参数配置不保存。

参数

<filehandle>	整型。需要操作的文件句柄。
<err>	整型。错误码。详见*第 4 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
<Input file bin data>            //数据模式下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 test.txt 到 UFS。
CONNECT
<input file bin data of 1024 bytes>   //数据模式下输入 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。
<input file bin data of 1024 bytes>   //数据模式下输入 1024 字节二进制文件数据。
A
<input the rest file bin data>   //数据模式下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
<Output data>                //数据模式下输出文件数据。
+QFDWL: 10,613e              //获取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       //打开文件获取文件句柄。
+QFOPEN: 3023

OK
AT+QFWRITE=3023,10           //将 10 个字节写入文件。
CONNECT
<Write data>                 //数据模式下写入文件数据。
+QFWRITE: 10,10              //返回实际写入的字节数和文件大小。

OK
AT+QFSEEK=3023,0,0           //设置文件指针为文件的初始位置。
OK
AT+QFREAD=3023,10            //读取 10 个字节文件数据。
CONNECT 10
<Read data>                  //数据模式下输出读取数据。

OK
AT+QFCLOSE=3023              //关闭文件。
OK
```

3.2.2. 写入和读取 SD 文件

```
AT+QFOPEN="SD:1.txt",1       //打开文件获取文件句柄。
+QFOPEN: 3024

OK
AT+QFWRITE=3024,1024         //将 1024 个字节写入文件。
CONNECT
<Write data>                 //数据模式下写入数据。
```

```
+QFWRITE: 1024,1024                    //返回实际写入的字节数和文件大小。

OK
AT+QFSEEK=3024,0,0                     //设置文件指针为文件的初始位置。
OK
AT+QFREAD=3024,1024                    //读取 1024 个字节文件数据。
CONNECT 1024
<Read data>                            //数据模式下输出读取数据。
OK
AT+QFCLOSE=3024                        //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 2：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	Zero-byte read	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	Failed to write to the file	写入文件失败
410	Failed to open the file	打开文件失败
411	Failed to read the file	读取文件失败
413	Reached the max. number of files allowed to be opened	达到允许打开的最大文件数
414	Read-only file	文件仅可读
416	Invalid file descriptor	无效文件描述符
417	Failed to list the file	列举文件失败
418	Failed to delete the file	删除文件失败
419	Failed 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 3：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
ME	Mobile Equipment	移动设备
SD	Secure Digital	安全数字存储器
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