

BC25&BC32

TCP/IP 应用指导

NB-IoT 模块系列

版本: BC25&BC32_TCP/IP_应用指导_V1.0

日期: 2019-10-23

状态: 受控文件

上海移远通信技术股份有限公司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 51086236 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，可随时登陆如下网址：

<http://www.quectel.com/cn/support/technical.htm>

或发送邮件至：support@quectel.com

前言

上海移远通信技术股份有限公司提供该文档内容用以支持其客户的产品设计。客户须按照文档中提供的规范、参数来设计其产品。由于客户操作不当而造成的人身伤害或财产损失，本公司不承担任何责任。在未声明前，上海移远通信技术股份有限公司有权对该文档进行更新。

版权申明

本文档版权属于上海移远通信技术股份有限公司，任何人未经我司允许而复制转载该文档将承担法律责任。

版权所有 ©上海移远通信技术股份有限公司 2019，保留一切权利。

Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2019.

文档历史

修订记录

版本	日期	作者	变更表述
1.0	2019-10-23	宋聪强	初始版本

目录

文档历史	2
目录	3
表格索引	5
1 引言	6
1.1. TCP/IP AT 命令的使用原理	6
1.2. 数据访问模式说明	6
2 TCP/IP AT 命令详解	8
2.1. AT 命令说明	8
2.1.1. AT+QIOPEN 开启 Socket	8
2.1.2. AT+QICLOSE 关闭 Socket	9
2.1.3. AT+QISTATE 查询 Socket 状态	10
2.1.4. AT+QISEND 发送文本字符串数据	12
2.1.5. AT+QIRD 读取收到的 TCP/IP 数据	13
2.1.6. AT+QISENDEX 发送十六进制字符串数据	14
2.1.7. AT+QISWTMD 切换数据访问模式	16
2.1.8. AT+QPING 进行远程服务器 Ping 操作	17
2.1.9. AT+QNTTP 通过 NTP 服务器同步本地时间	18
2.1.10. AT+QIDNSGIP 通过域名获取 IP 地址	19
2.1.11. AT+QICFG 配置可选参数	20
2.1.12. AT+QIGETERROR 查询上一个错误码	21
2.1.13. AT+QIKALIVE 配置 TCP Socket Keepalive 功能	22
2.1.14. AT+QIDNSCFG 配置 DNS 服务器功能	23
2.2. URC 说明	24
2.2.1. 连接断开 URC	24
2.2.2. 下行数据 URC	24
2.2.3. 下行数据缓存已满 URC	25
2.2.4. 下行连接已达上限 URC	25
2.2.5. 下行连接请求 URC	25
3 相关错误码	26
4 举例	28
4.1. TCP 客户端在 Buffer 模式下工作	28
4.1.1. 创建一个 TCP 客户端连接并进入 Buffer 模式	28
4.1.2. 在 Buffer 模式下发送数据	28
4.1.3. 在 Buffer 模式下从远程服务器上接收数据	29
4.1.4. 断开连接	30
4.2. TCP 客户端在 Direct Push 模式下工作	30
4.2.1. 创建一个 TCP 客户端连接并进入 Direct Push 模式	30
4.2.2. 在 Direct Push 模式下发送数据	30
4.2.3. 在 Direct Push 模式下接收来自远程服务器的数据	30

4.2.4.	断开 TCP 客户端连接	31
4.3.	TCP 服务器在 Buffer 模式下工作	31
4.3.1.	启动 TCP 服务器	31
4.3.2.	接受 TCP 连接请求	31
4.3.3.	从新连接中接收数据	31
4.3.4.	关闭 TCP 服务器	32
4.4.	UDP 客户端模式（支持深度睡眠唤醒）	32
4.5.	UDP 服务器模式*	33
4.5.1.	启动 UDP 服务器	33
4.5.2.	从远程新连接中接收数据	33
4.5.3.	关闭 UDP 服务器	33
4.6.	进行远程服务器 Ping 操作	34
4.7.	同步本地时间	34
4.8.	获取上一个错误码	34
5	附录 A 参考文档及术语缩写	35

表格索引

表 1: 错误码概览.....	26
表 2: PING 结果概览.....	27
表 3: 参考文档	35
表 4: 术语缩写	35

1 引言

移远通信 BC25 模块和 BC32 模块都内置 TCP/IP 协议栈，使终端设备可以直接通过 AT 命令访问网络。因此，在很大程度上降低了终端设备对 PPP 协议和 TCP/IP 协议栈的依赖性，从而降低成本。

BC25 和 BC32 模块可提供 TCP 客户端、UDP 客户端等 Socket 服务。

本文档适用于以下移远通信模块：

- BC25
- BC32

1.1. TCP/IP AT 命令的使用原理

通过 TCP/IP AT 命令，终端设备可以开启或关闭 Socket，并通过 Socket 收发数据。

1.2. 数据访问模式说明

BC25 和 BC32 模块支持以下 2 种数据访问模式：

- Buffer（缓存）模式
- Direct Push（直吐）模式

当使用 **AT+QIOPEN** 开启 Socket 时，可以通过参数 **<access_mode>** 来指定数据访问模式；成功开启 Socket 后，可以通过 **AT+QISWTMD** 切换数据访问模式。在两种访问模式下，均可通过 **AT+QISEND** 或 **AT+QISENDEX** 命令发送数据。

- Buffer 模式下，从网络接收数据时，模块会缓存接收到的数据，并直接上报不包含数据内容的 URC，之后可以通过 **AT+QIRD** 命令来读取缓存的数据。此模式下 URC 的格式如下：

+QIURC: "recv",<connectID>[,<current_recv_length>]

- Direct Push 模式下，从网络接收数据时，模块会直接通过 URC 输出接收到的数据。此模式下 URC 的格式如下：

+QIURC: "recv",<connectID>[,<current_recv_length>[<CR><LF>]]<data>

备注

1. 在 Buffer 模式下，如果缓存不为空，通过 **AT+QIRD** 读取完缓存中所有接收到的数据后，模块才会上报新的 URC。
2. 可以通过 **AT+QICFG** 命令配置是否显示 **<current_recv_length>** 参数，请参考第 2.1.11 章。

2 TCP/IP AT 命令详解

2.1. AT 命令说明

2.1.1. AT+QIOPEN 开启 Socket

此命令用于开启 Socket 来创建连接。可通过参数 **<service_type>** 指定服务类型。数据访问模式可通过参数 **<access_mode>** 配置。URC **+QIOPEN: <connectID>,<err>** 会显示 Socket 是否成功开启。

AT+QIOPEN 开启 Socket	
测试命令 AT+QIOPEN=?	响应: +QIOPEN: (1-3),(0-5),"TCP/UDP/TCP LISTENER/UDP SERVICE", "<IP_address>/<domain_name>",<remote_port>[,<local_port>[,<0-1>[,<0-1>]]] OK
设置命令 AT+QIOPEN=<contextID>,<connectID>,<service_type>,<IP_address>/<domain_name>,<remote_port>[,<local_port>[,<access_mode>[,<protocol_type>]]]	响应: OK +QIOPEN: <connectID>,<err> 若有任何错误: ERROR
最大响应时间	300 毫秒
生效机制	立即生效

参数

<contextID>	整型。上下文 ID。范围：1-3。
<connectID>	整型。Socket ID。范围：0-5。
<service_type>	带双引号的字符串型格式。Socket 服务类型。
"TCP"	客户端建立 TCP 连接
"UDP"	客户端建立 UDP 连接
"TCP LISTENER"	建立 TCP 服务器端监听 TCP 连接
"UDP SERVICE"	建立 UDP 服务

<IP_address>	带双引号的字符串型格式。远程服务器的 IP 地址，例如："220.18.23.22"。
<domain_name>	带双引号的字符串型格式。远程服务器的域名地址。
<remote_port>	远程服务器端口。仅有当 <service_type> 是 "TCP" 或者 "UDP" 时有效。范围：1-65535。
<local_port>	本地端口号。 如果 <service_type> 的值是 "TCP LISTENER" 或者 "UDP SERVICE"，此参数必须指定，不可省略。范围：1-65535。 如果 <service_type> 的值是 "TCP" 或者 "UDP"，<local_port> 可省略，缺省值为 0，将会自动分配本地端口，否则需要指定 <local_port>。范围：0-65535。
<access_mode>	整型。Socket 的数据访问模式。 0 Buffer 模式 1 Direct Push 模式
<protocol_type>	整型。协议类型。 0 IPv4 1 IPv6

备注

1. 若使用 <domain_name> 创建连接，URC +QIOPEN: <connectID>,<err> 上报的最大等待时间为 176 秒；若使用 <IP_address> 创建连接，URC 上报的最大等待时间为 36 秒。
2. <service_type> 参数的 "UDP SERVICE" 暂不支持。
3. 当模块从深度睡眠状态唤醒，TCP 连接需通过命令 AT+QIOPEN 重新开启 Socket；UDP 连接支持深度睡眠唤醒功能，能够恢复至进入深度睡眠前的状态，不需要重新开启 Socket 并可以直接收发数据，此时使用相同 <connectID> 开启 Socket 会报错。
4. 若省略参数 <local_port>、<access_mode> 或 <protocol_type>，则使用默认值。
5. 客户端模式下，<local_port> 建议使用默认值 0，使模块自动分配本地端口。若需要配置，建议避免使用 1000-1500 范围内的端口。另外，指定的本地端口不可以重复。

2.1.2. AT+QICLOSE 关闭 Socket

此命令用于关闭指定的 Socket。

AT+QICLOSE 关闭 Socket	
测试命令 AT+QICLOSE=?	响应 +QICLOSE: (0-5) OK
设置命令 AT+QICLOSE=<connectID>	响应 若关闭成功： OK CLOSE OK

	若有任何错误: ERROR
最大响应时间	300 毫秒
生效机制	立即生效

参数

<connectID> 整型。Socket ID。范围：0-5。

2.1.3. AT+QISTATE 查询 Socket 状态

此命令用于查询 Socket 状态。

AT+QISTATE 查询 Socket 状态	
测试命令 AT+QISTATE=?	响应 OK
查询命令 AT+QISTATE?	响应 返回当前存在的所有连接状态: [+QISTATE: <connectID>,<service_type>,<IP_address>,<remote_port>,<local_port>,<socket_state>,<contextID>,<access_mode>] [...] OK 若有任何错误: ERROR
设置命令 若 <query_type> 为 0, 查询指定上下文下的连接状态 AT+QISTATE=<query_type>,<contextID>	响应 [+QISTATE: <connectID>,<service_type>,<IP_address>,<remote_port>,<local_port>,<socket_state>,<contextID>,<access_mode>] [...] OK 若有任何错误: ERROR
设置命令 若 <query_type> 为 1, 查询指定 Socket	响应 [+QISTATE: <connectID>,<service_type>,<IP_address>

的连接状态 AT+QISTATE=<query_type>,<connect ID>	s>,<remote_port>,<local_port>,<socket_state>,<contextID>,<access_mode>] OK 若有任何错误: ERROR
最大响应时间	300 毫秒
生效机制	立即生效

参数

<query_type>	整型。查询类型。 0 查询指定的 <contextID> 的连接状态 1 查询指定的 <connectID> 的连接状态
<contextID>	整型。上下文 ID。范围：1-3。
<connectID>	整型。Socket ID。范围：0-5。
<service_type>	带双引号的字符串型格式。Socket 服务类型。 "TCP" 客户端建立 TCP 连接 "UDP" 客户端建立 UDP 连接 "TCP LISTENER" 建立 TCP 服务器端监听 TCP 连接 "TCP INCOMING" 建立 TCP 服务器端接受的 TCP 连接 "UDP SERVICE" 建立 UDP 服务
<IP_address>	带双引号的字符串型格式。远程客户端的 IP 地址。 若 <service_type> 为 "TCP" 或 "UDP", 则指远程服务器 IP 地址 若 <service_type> 为 "TCP LISTENER" 或 "UDP SERVICE", 则指本地 IP 地址 若 <service_type> 为 "TCP INCOMING", 则指远程客户端 IP 地址
<remote_port>	整型。远程端口号 若 <service_type> 为 "TCP" 或 "UDP", 则指远程服务器端口 若 <service_type> 为 "TCP LISTENER" 或 "UDP SERVICE", 则端口无效, 值始终为 0 若 <service_type> 为 "TCP INCOMING", 则指远程客户端端口
<local_port>	整型。分配的本地端口号。 若 <local_port> 为 0, 自动分配本地端口
<socket_state>	整型。Socket 状态。 0 "idle" (空闲) 1 "connecting" (正在连接) 2 "connected" (已连接) 3 "closing" (正在关闭) 4 "remote closing" (正在远程关闭) 5 "closed" (已关闭)
<access_mode>	数据访问模式

- 0 Buffer 模式
- 1 Direct Push 模式

2.1.4. AT+QISEND 发送文本字符串数据

此命令用于通过指定连接发送文本字符串格式的 Socket 数据。

AT+QISEND 发送文本字符串数据

测试命令 AT+QISEND=?	响应 +QISEND: (0-5),(1-512),"<data>" OK
设置命令 非数据模式下发送定长数据 AT+QISEND=<connectID>,<send_length>,<data>	响应 若数据发送成功: OK SEND OK 数据发送失败: OK SEND FAIL 若有任何错误: ERROR
设置命令 数据模式下发送不定长数据 AT+QISEND=<connectID> 响应 > 后, 输入需要发送的 <data>, 按 Ctrl+Z 发送数据, 按 Esc 取消发送	响应 > <data> OK 若连接已建立, 且发送成功: SEND OK 若连接已建立, 但是发送缓存已满或发送失败: SEND FAIL 若连接未建立, 异常断开或者参数不正确: ERROR
设置命令 数据模式下发送定长数据 AT+QISEND=<connectID>,<send_length> 响应 > 后, 输入需要发送的 <data>, <data> 长度达到 <send_length> 后,	响应 > <data> 若连接已建立, 且发送成功: OK SEND OK

将会发送数据	<p>若连接已建立，但是发送缓存已满： OK</p> <p>SEND FAIL</p> <p>若连接未建立，异常断开或者参数不正确： ERROR</p>
最大响应时间	300 毫秒
生效机制	立即生效

参数

<connectID>	整型。Socket ID，范围：0-5。
<send_length>	整型。发送数据 <data> 的字节长度。最大长度为 512 字节。
<data>	<p>文本或者十六进制字符串格式¹⁾。待发送的数据。</p> <p>非数据模式下，发送定长数据 (AT+QISEND=<connectID>,<send_length>,<data>)，<data> 的内容需要用双引号标识，例如 "data"。</p> <p>数据模式下，<data> 的内容无需用双引号标识。</p>

备注

- ¹⁾ 此命令目前暂不支持发送十六进制格式数据。
- SEND OK** 的返回，仅表示数据已经发送至协议栈。
- 只有在 Socket 的 **<service_type>** 是 "TCP"、"UDP" 或 "TCP INCOMING" 时，**<data>** 才能成功发送；如果是 "TCP LISTENER" 或 "UDP SERVICE"，则会返回 **ERROR**。**<service_type>** 可通过命令 **AT+QISTATE** 查询。
- 数据模式下返回 **>** 后，若发送的数据为空，按 Ctrl+Z 后会立即返回 **SEND FAIL**。

2.1.5. AT+QIRD 读取收到的 TCP/IP 数据

此命令用于读取从指定连接接收的 Socket 数据。

在 Buffer 数据访问模式下，收到数据后，模块会缓存数据，并向 MCU 上报 URC：
+QIURC: "recv",<connectID>[,<current_recv_length>]。

AT+QIRD 读取收到的 TCP/IP 数据	
测试命令 AT+QIRD=?	<p>响应</p> <p>+QIRD: (0-5),(1-512)</p> <p>OK</p>

<p>设置命令</p> <p>当 <service_type> 为 "TCP"、"UDP" 或 "TCP INCOMING" 时</p> <p>AT+QIRD=<connectID>,<read_length></p>	<p>响应</p> <p>若指定连接收到数据:</p> <p>+QIRD: <actual_read_length>[,<remaining_length>]</p> <p>OK</p> <p>若无数据:</p> <p>+QIRD: 0</p> <p>OK</p> <p>若有任何错误:</p> <p>ERROR</p>
最大响应时间	300 毫秒
生效机制	立即生效

参数

<connectID>	整型。Socket ID。范围：0-5。
<read_length>	整型。读取数据的最大长度。范围：1-512。单位：字节。
<actual_read_length>	整型。接收数据的实际长度。单位：字节。
<remaining_length>	上一次接收数据的剩余长度。单位：字节。
<data>	读取的数据。

备注

1. 若接收缓存中仍有数据，此时模块接收到新数据不会上报新的 URC，只有当缓存中的数据全部被读取以后，才会上报新的 URC。
2. 若配置 **AT+QICFG="showlength",1**，会返回此命令的可选长度参数 **<remaining_length>**，以及下行数据 URC 的可选长度参数 **<current_rcv_length>**，请参考第 2.1.11 章。
3. 剩余长度并不是指缓存中所有接收数据长度，而仅仅指某一节点中保存的当前剩余数据长度。

2.1.6. AT+QISENDEX 发送十六进制字符串数据

此命令用于通过指定连接发送十六进制字符串格式的 Socket 数据。

AT+QISENDEX 发送十六进制字符串数据

<p>测试命令</p> <p>AT+QISENDEX=?</p>	<p>响应</p> <p>+QISENDEX: (0-5),(1-512),"<hex_string>"</p> <p>OK</p>
---	--

<p>设置命令</p> <p>非数据模式下发送定长数据</p> <p>AT+QISENDEX=<connectID>,<send_length>,<hex_string></p>	<p>响应</p> <p>若数据发送成功:</p> <p>OK</p> <p>SEND OK</p> <p>若数据发送失败:</p> <p>OK</p> <p>SEND FAIL</p> <p>若有任何错误:</p> <p>ERROR</p>
<p>设置命令</p> <p>数据模式下发送不定长数据</p> <p>AT+QISENDEX=<connectID></p> <p>响应 > 后, 输入需要发送的 <hex_string>, 按 Ctrl+Z 发送数据, 按 Esc 取消发送</p>	<p>响应</p> <p>> <hex_string></p> <p>OK</p> <p>若连接已建立, 且发送成功:</p> <p>SEND OK</p> <p>若连接已建立, 但发送缓存已满或者发送失败:</p> <p>SEND FAIL</p> <p>若连接没有建立、异常断开或者参数不正确:</p> <p>ERROR</p>
<p>设置命令</p> <p>数据模式下发送定长数据</p> <p>AT+QISENDEX=<connectID>,<send_length></p> <p>响应 > 后, 输入需要发送的 <hex_string>, <hex_string> 长度达到 <send_length> 后, 将会发送数据</p>	<p>响应</p> <p>> <hex_string></p> <p>若连接已建立, 且发送成功:</p> <p>OK</p> <p>SEND OK</p> <p>若连接已建立, 但发送缓存已满:</p> <p>OK</p> <p>SEND FAIL</p> <p>若连接没有建立、异常断开或者参数不正确:</p> <p>ERROR</p>
最大响应时间	300 毫秒
生效机制	立即生效

参数

<connectID>	整型。Socket ID。范围：0-5。
<send_length>	整型。待发数据长度。最大长度：512 字节。
<hex_string>	待发送的十六进制字符串格式数据。 非数据模式下，发送定长数据（ AT+QISENDEX=<connectID>,<send_length>,<hex_string> ）， <hex_string> 的内容需要用双引号标识，例如 "3031323334"。 数据模式下， <hex_string> 的内容无需用双引号标识。

备注

1. **SEND OK** 的返回，仅表示数据已经发送至协议栈。
2. 只有在 Socket 的 **<service_type>** 是 "TCP", "UDP" 或 "TCP INCOMING" 时，**<hex_string>** 才能成功发送，如果是 "TCP LISTENER" 或者 "UDP SERVICE" 则会返回 **ERROR**，**<service_type>** 可通过命令 **AT+QISTATE** 查询。
3. 数据模式下返回 > 后，若发送数据为空，按 Ctrl+Z 后会立即返回 **SEND FAIL**。

2.1.7. AT+QISWTMD 切换数据访问模式

此命令可以用于在成功开启 Socket 后切换数据访问模式。开启新的 Socket 时，可以通过 **AT+QIOPEN** 的参数 **<access_mode>** 来设置数据访问模式。

AT+QISWTMD 切换数据访问模式

测试命令 AT+QISWTMD=?	响应 +QISWTMD: (0-5),(0-1) OK
查询命令 AT+QISWTMD?	响应 OK
设置命令 AT+QISWTMD=<connectID>,<access_mode>	响应 OK 若有任何错误： ERROR
最大响应时间	300 毫秒
生效机制	立即生效；参数设置将保存至 NVM

参数

<connectID>	整型。Socket ID。范围：0-5。
--------------------------	----------------------

<access_mode>	整型。Socket 数据访问模式。
<u>0</u>	Buffer 模式
1	Direct Push 模式

2.1.8. AT+QPING 进行远程服务器 Ping 操作

此命令用来检测主机设备 IP 地址是否可达。

AT+QPING 进行远程服务器 Ping 操作

测试命令 AT+QPING=?	响应 +QPING: (1-3),"<host>"[(1-255)][(1-10)][(32-200)][] OK
设置命令 AT+QPING=<contextID>,<host>[,<time_out>[,<ping_num>[,<ping_size>]]]	响应 若远程服务器 Ping 成功: OK +QPING: <result>[,<IP_address>,<bytes>,<time>,<ttl>][...] +QPING: <finresult>[,<sent>,<rcvd>,<lost>,<min>,<max>,<avg>] 若有任何错误: ERROR
最大响应时间	300 毫秒
生效机制	立即生效

参数

<contextID>	整型。上下文 ID。范围：1-3。
<host>	带双引号的字符串型。Host 服务器地址。格式为域名或者点分十进制 IP 地址。
<time_out>	整型。每次 Ping 请求后等待响应的最大时长。范围：1-255。单位：秒。默认值为 4。
<ping_num>	整型。发送 Ping 请求的最大次数。范围：1-10。默认值为 4。
<ping_size>	整型。每个 Ping 请求的大小。范围：32-200。单位：字节。默认值为 32。
<result>	整型。每次 Ping 请求的结果 0 接收到远程服务器的响应，会返回 <IP_address>,<bytes>,<time>,<ttl> 1 Ping 超时 其他 请参考第 3 章，获取错误码信息
<IP_address>	字符串型。远程服务器的 IP 地址。格式为点分十进制。
<bytes>	整型。每次发送 Ping 请求的长度。单位：字节。

<time>	整型。发送 Ping 请求花费的时间。单位：毫秒。
<tll>	整型。Ping 请求的 TTL 值。
<finresult>	整型。Ping 操作的最终结果
	2 Ping 成功
	其他 请参考第 3 章，获取错误码信息
<sent>	整型。Ping 请求发送的全部字节长度。
<rcvd>	整型。Ping 响应中接收到的全部字节长度。
<lost>	整型。表示所有 Ping 请求中丢失的字节总长度。
<min>	整型。最小响应时间。单位：毫秒。
<max>	整型。最大响应时间。单位：毫秒。
<avg>	整型。平均响应时间。单位：毫秒。

备注

若省略参数 <time_out>、<ping_num> 和 <ping_size>，则使用默认值。

2.1.9. AT+QNTTP 通过 NTP 服务器同步本地时间

此命令通过 NTP 服务器同步本地时间为世界标准时间（UTC）。相关 <err> 错误码信息，请参考第 3 章。

AT+QNTTP 通过 NTP 服务器同步本地时间	
测试命令 AT+QNTTP=?	响应 +QNTTP: (1-3),"<server>"[,<port>[(0,1)]] OK
设置命令 AT+QNTTP=<contextID>,<server>[,<port>[,<autosettime>]]	响应 若同步成功： OK +QNTTP: <err>,<time> 若有任何错误： ERROR
最大响应时间	300 毫秒
生效机制	立即生效

参数

<contextID>	整型。上下文 ID。范围：1-3。
<server>	带双引号的字符串型格式。NTP 服务器地址。格式为域名或者点分十进制 IP 地址。

<port>	整型。NTP 服务器端口号。默认值：123。
<autosettime>	整型。表示是否自动同步本地时间到 UTC。 0 不同步 1 同步
<time>	带双引号的字符串型格式。从 NTP 服务器上同步的时间。 格式为："YY/MM/DD,hh:mm:ss±zz"，各字符分别表示年（YY）、月（MM）、日（DD）、时（hh）、分（mm）、秒（ss）、时区（±zz）。±zz 的范围是-48~56。

备注

1. 当设置 <autosettime> 为 1，RTC 会自动更新到同步时间。
2. 若省略参数 <port> 和 <autosettime>，则使用默认值。

2.1.10. AT+QIDNSGIP 通过域名获取 IP 地址

此命令用于将指定域名转换为 IP 地址格式。<err> 错误码信息，请参考第 3 章。

AT+QIDNSGIP 通过域名获取 IP 地址	
测试命令 AT+QIDNSGIP=?	响应 +QIDNSGIP: (1-3),"<hostname>" OK
设置命令 AT+QIDNSGIP=<contextID>,<hostname>	响应 OK +QIURC: "dnsgip",<err>,<IP_count>,<DNS_ttl> [+QIURC: "dnsgip",<hostIPAddr>] [...] 若有任何错误： ERROR
最大响应时间	300 毫秒
生效机制	立即生效

参数

<contextID>	整型。上下文 ID。范围：1-3。
<hostname>	带双引号的字符串型格式。域名。
<IP_count>	整型。参数 <hostname> 对应的 IP 地址个数。
<DNS_ttl>	整型。DNS 的 TTL 值。
<hostIPAddr>	字符串型。<hostname> 的 IP 地址。

2.1.11. AT+QICFG 配置可选参数

此命令可为 TCP/IP 各项功能配置可选参数。

AT+QICFG 配置可选参数	
测试命令 AT+QICFG=?	响应 +QICFG: "dataformat",(0,1),(0,1) +QICFG: "viewmode",(0,1) +QICFG: "showlength",(0,1) OK
设置命令 设置发送/接收数据格式 AT+QICFG="dataformat",<send_data_format>,<recv_data_format>	响应 +QICFG: "dataformat",<send_data_format>,<recv_data_format> OK 若有任何错误: ERROR
设置命令 设置接收数据的输出格式 AT+QICFG="viewmode",<view_mode>	响应 +QICFG: "viewmode",<view_mode> OK 若有任何错误: ERROR
设置命令 设置 Buffer 数据访问模式是否显示可选长度参数 AT+QICFG="showlength",<show_length_mode>	响应 +QICFG: "showlength",<show_length_mode> OK 若有任何错误: ERROR
最大响应时间	300 毫秒
生效机制	立即生效; 参数设置将保存至 NVM

参数

<send_data_format>	整型。命令发送数据的格式。 0 文本格式 1 十六进制格式
<recv_data_format>	整型。接收数据的格式。

<view_mode>	0	文本格式
	1	十六进制格式
	整型。表示已接收数据的输出格式。	
<show_length_mode>	0	已收数据输出格式: data header\r\n\data
	1	已收数据输出格式: data header,data
	整型。是否显示可选长度参数。	
	0	不显示
	1	显示

备注

1. 目前参数 <send_data_format> 只能配置为文本格式，需要发送十六进制数据时，可通过命令 **AT+QISENDEX** 进行十六进制格式的数据的发送。
2. 参数 <show_length_mode> 的设置的可选长度参数包括以下参数：
 - 下行数据 URC 中的参数 <current_rcv_length>
 - 命令 **AT+QIRD** 返回值中的参数 <remaining_length>
3. 若省略 <send_data_format>、<rcv_data_format>、<view_mode> 和 <show_length_mode>，则使用参数默认值。

2.1.12. AT+QIGETERROR 查询上一个错误码

此命令用来查询参数 <err> 错误码，以及上一个 TCP/IP 命令返回的 <err> 错误码的描述。

AT+QIGETERROR 查询上一个错误码	
测试命令	响应
AT+QIGETERROR=?	OK
执行命令	响应
AT+QIGETERROR	+QIGETERROR: <err>,<errcode_description>
	OK
	若有任何错误: ERROR
最大响应时间	300 毫秒
生效机制	立即生效

参数

<errcode_description>	字符串型。表示详细的错误信息描述。相关 <err> 错误码信息以及对应的描述，请参考第 3 章。
-----------------------	--

2.1.13. AT+QIKALIVE 配置 TCP Socket Keepalive 功能

此命令用于配置是否使能 TCP Socket Keepalive 功能及各项参数。

AT+QIKALIVE 配置 TCP Socket Keepalive 功能	
测试命令 AT+QIKALIVE=?	<p>响应</p> <p>+QIKALIVE: <keepalive_on>[,<keepalive_idle_time>[,<keepalive_interval_time>[,<keepalive_count>[,<keepalive_data>"]]]]</p> <p>OK</p>
查询命令 AT+QIKALIVE?	<p>响应</p> <p>+QIKALIVE: <keepalive_on>,<keepalive_idle_time>,<keepalive_interval_time>,<keepalive_count></p> <p>OK</p> <p>若有任何错误:</p> <p>ERROR</p>
设置命令 AT+QIKALIVE=<keepalive_on>[,<keepalive_idle_time>[,<keepalive_interval_time>[,<keepalive_count>[,<keepalive_data>]]]]	<p>响应</p> <p>OK</p> <p>若有任何错误:</p> <p>ERROR</p>
最大响应时间	300 毫秒
生效机制	立即生效

参数

<keepalive_on>	<p>整型。是否使能 Keepalive 功能状态。</p> <p><u>0</u> 关闭</p> <p>1 开启</p>
<keepalive_idle_time>	<p>整型。两个 Keepalive 消息之间的间隔时长。范围：1-36000。单位：秒。默认值：60。</p>
<keepalive_interval_time>	<p>整型。当使能 Keepalive 功能，发送 Keepalive 消息后，若模块在 <keepalive_interval_time> 时间内未接收到来自 Socket 服务的 ACK 消息，模块会重发 Keepalive 消息。范围：10-20。单位：秒。默认值：10。</p>
<keepalive_count>	<p>整型。模块未能收到 ACK 消息后可重发 Keepalive 包的总次数。默认值：9。</p>
<keepalive_data>	<p>带双引号的十六进制型。Keepalive 包中携带的数据。最大长度：256。</p>

备注

1. 目前不支持参数<keepalive_data>。
2. 若省略参数<keepalive_interval_time>和<keepalive_count>, 则使用默认值。
3. 开启 TCP Socket Keepalive 功能后, 模块可能会进不了深度睡眠状态。

2.1.14. AT+QIDNSCFG 配置 DNS 服务器功能

此命令用来配置 DNS 服务器功能和各项参数。

AT+QIDNSCFG 配置 DNS 服务器功能	
测试命令 AT+QIDNSCFG=?	响应 +QIDNSCFG: <PrimaryDns>[,<SecondaryDns>] OK
查询命令 AT+QIDNSCFG?	响应 +QIDNSCFG: <PrimaryDns>,<SecondaryDns> OK 若有任何错误: ERROR
设置命令 AT+QIDNSCFG=<PrimaryDns>[,<SecondaryDns>]	响应 OK 若有任何错误: ERROR
最大响应时间	300 毫秒
生效机制	立即生效

参数

<PrimaryDns>	带双引号的字符串型格式。主要 DNS 服务器 IP 地址。例如: "220.18.23.22"。
<SecondaryDns>	带双引号的字符串型格式。备用 DNS 服务器 IP 地址。例如: "220.18.23.22"。

备注

模块成功注网后方可配置 DNS 服务器。

2.2. URC 说明

TCP/IP AT 命令的 URC 统一以 **<CR><LF>+QIURC: <type>[...]<CR><LF>** 格式上报通知 MCU，为简便，本文中 URC 命令说明前后的 **<CR><LF>** 均被省略。

2.2.1. 连接断开 URC

当 TCP Socket 服务被远程关闭或者因为网络异常而断开，模块将上报 URC：**+QIURC: "closed",<connectID>**，同时参数 **<socket_state>**（表示 Socket 服务的状态）变为 "closing"，模块必须执行命令 **AT+QICLOSE=<connectID>** 把 **<socket_state>** 改为初始状态 0。

在 Buffer 模式下，模块也可以执行命令 **AT+QIRD=<connectID>,<read_length>** 来读取缓存数据。

连接断开 URC

+QIURC: "closed",<connectID>

表示 Socket 服务连接被断开。

参数

<connectID> 整型。Socket ID。范围：0-5。

2.2.2. 下行数据 URC

在 Buffer 模式或者 Direct Push 模式下，当模块从服务器上接收到数据时会上报 URC。

- 在 Buffer 模式下，URC 的格式为 **+QIURC: "recv",<connectID>[,<current_recv_length>]**
- 在 Direct Push 模式下，URC 格式为 **+QIURC: "recv",<connectID>[,<current_recv_length>]<CR><LF>]]<data>**

下行数据 URC

+QIURC: "recv",<connectID>[,<current_recv_length>]

表示 Buffer 模式下行数据。

+QIURC: "recv",<connectID>[,<current_recv_length>]<CR><LF>]]<data>

表示 Direct Push 模式下行数据。

参数

<connectID> 整型。Socket ID。范围：0-5。

<current_recv_length> 整型。实际接收数据的长度。

<data> 接收到的数据

2.2.3. 下行数据缓存已满 URC

在 Buffer 模式下，如果已经没有资源可以分配给下行数据进行缓存，模块会上报如下 URC。

下行数据缓存已满 URC

+QIURC: "recv",<connectID>,"buff full" 表示新数据缓存已满。

参数

<connectID> 整型。Socket ID。范围：0-5。

2.2.4. 下行连接已达上限 URC

当下行连接达到上限，或者已经没有 Socket 系统资源可分配，当有下行连接请求时，模块会上报如下 URC。

下行连接已达上限 URC

+QIURC: "incoming full" 表示下行连接已满。

2.2.5. 下行连接请求 URC

若 **<service_type>** 为 "TCP LISTENER"，当远程客户端连接到此服务器时，模块会为此新连接自动分配一个空闲的 **<connectID>** 并上报 URC，**<connectID>** 的范围是 0-5。新连接的 **<service_type>** 类型将会是 "TCP INCOMING"，且 **<access_mode>** 为 Buffer 模式。

下行连接请求 URC

+QIURC: "incoming",<connectID>,<serverID>,<remoteIP>,<remote_port> 当 **<serverID>** 服务器接受新的连接请求，上报的 URC 中会通知 **<connectID>**，**<remoteIP>** 和 **<remote_port>**。

参数

<connectID> 整型。为新连接分配的 Socket。由模块自动指定。范围：0-5。
<serverID> 接受新连接 **<connectID>** 请求的服务器，此服务器的 **<service_type>** 是 "TCP LISTENER"，监听的 Socket ID 是 **<serverID>**。
<remoteIP> 新连接 **<connectID>** 的远程 IP 地址。
<remote_port> 新连接 **<connectID>** 的远程端口。

3 相关错误码

执行 TCP/IP AT 命令后返回的 **<err>**，具体的错误信息可以通过 **AT+QIGETERROR** 命令来查询。**AT+QIGETERROR** 只返回上一个 TCP/IP AT 命令的错误码。

表 1：错误码概览

<err> 错误码	错误码描述	中文描述
0	Operation successful	操作成功
550	Unknown error	未知错误
551	Operation blocked	操作受阻
552	Invalid parameters	无效参数
553	Memory not enough	内存不足
554	Create socket failed	创建 Socket 失败
555	Operation not supported	操作不支持
556	Socket bind failed	Socket 绑定失败
557	Socket listen failed	Socket 监听失败
558	Socket write failed	Socket 写入失败
559	Socket read failed	Socket 读取失败
560	Socket accept failed	Socket 接受失败
561	Open PDP context failed	开启 PDP 上下文失败
562	Close PDP context failed	关闭 PDP 上下文失败
563	Socket identity has been used	Socket 标识被占用
564	DNS busy	DNS 忙
565	DNS parse failed	DNS 解析失败

566	Socket connection failed	Socket 连接失败
567	Socket has been closed	Socket 已被关闭
568	Operation busy	操作忙
569	Operation timeout	操作超时
570	PDP context broken down	PDP 上下文发生故障
571	Cancel send	取消发送
572	Operation not allowed	操作不允许
573	APN not configured	APN 未配置
574	Port busy	端口忙

表 2: Ping 结果概览

<err> 错误码	错误码描述	中文描述
0	PING_ECHO	回显
1	PING_TIMEOUT	超时
2	PING_SUCCESS	成功
3	PING_TCPIP_ERROR	TCPIP 错误
4	PING_ADDRESS_NOT_FOUND	地址未找到
5	PING_PDP_ACT_FAIL	PDP 激活失败

4 举例

4.1. TCP 客户端在 Buffer 模式下工作

4.1.1. 创建一个 TCP 客户端连接并进入 Buffer 模式

//做业务前需确保模块已正常注网并获取到 IP 地址	
AT+CGATT?	//查询注网状态
+CGATT: 1	//注网成功
OK	
AT+CGPADDR?	//查询是否已获取 IP 地址
+CGPADDR: 1,"100.127.243.105"	//已获取 IP 地址
OK	
AT+QIOPEN=1,0,"TCP","220.18.39.22",8062,0,0	//上下文 ID 为 1，Socket ID 为 0。
OK	
+QIOPEN: 0,0	//连接成功，等待 URC 上报后再进行其他操作
AT+QISTATE=1,0	//查询 Socket ID 为 0 的连接状态。
+QISTATE: 0,"TCP","220.18.39.22",8062,0,2,1,0	
OK	

4.1.2. 在 Buffer 模式下发送数据

AT+QISEND=0,10,"1234567890"	//发送数据，数据长度是 10 个字节。
OK	
SEND OK	
AT+QISENDEX=0,5,"3031323334"	//发送十六进制字符串数据。
OK	
SEND OK	
AT+QISEND=0,10,"1234567890"	//发送数据，数据长度是 10 个字节。
OK	
AT+QISEND=0,10,"1234567890"	//上一条命令尚未返回 SEND OK ，所以当发送

新数据时会返 **ERROR**。

ERROR

SEND OK

4.1.3. 在 Buffer 模式下从远程服务器上接收数据

```
+QIURC: "recv",0           //<connectID>=0 接收到数据 URC
AT+QIRD=0,512              //读取缓存中的数据，读取最大长度为 512 字节
+QIRD: 10                  //实际数据长度为 10 字节
1234567890                 //数据内容为 "1234567890"

OK

AT+QIRD=0,512              //读取缓存数据，读取最大长度为 512 字节
+QIRD: 0                   //无缓存数据

OK

AT+QICFG="showlength",1    //配置显示可选长度参数
+QICFG: "showlength",1

OK

+QIURC: "recv",0,12        //<connectID>=0 接收到了数据，数据长度为12 字节。
AT+QIRD=0,10              //读取数据，读取长度 10 字节。
+QIRD: 10,2                //已读取 10 字节长度的数据，还有 2 字节未读取。
1234567890

OK

+QIURC: "recv",0,"buff full" //<connectID>=0 上报缓存已满，模块需要使用命令
                             AT+QIRD 来读取缓存数据。
AT+QICFG="viewmode",1     //已收到数据的输出格式：data header,data
+QICFG: "viewmode",1

OK

AT+QISEND=0,12,"012345678901"
OK

SEND OK

+QIURC: "recv",0,12
AT+QIRD=0,10
+QIRD: 10,2,0123456789
```

OK

4.1.4. 断开连接

AT+QICLOSE=0 //断开 <connectID>=0 的连接

OK

CLOSE OK

4.2. TCP 客户端在 Direct Push 模式下工作

4.2.1. 创建一个 TCP 客户端连接并进入 Direct Push 模式

AT+QIOPEN=1,0,"TCP","220.18.39.22",8062,0,1 //上下文 ID 为 1，Socket ID 为 0

OK

+QIOPEN: 0,0 //连接成功，最大等待 36 秒后有 URC 上报

AT+QISTATE=1,0 //查询 Socket ID 为 0 的连接状态

+QISTATE: 0,"TCP","220.18.39.22",8062,0,2,1,1

OK

4.2.2. 在 Direct Push 模式下发送数据

AT+QISEND=0,10,"1234567890" //发送数据，数据长度为 10 字节。

OK

SEND OK

AT+QISENDEX=0,5,"3031323334" //发送十六进制字符串数据。

OK

SEND OK

4.2.3. 在 Direct Push 模式下接收来自远程服务器的数据

+QIURC: "recv",0,5 //收到来自远程服务器的数据。

12345

AT+QICFG="viewmode",1 //已收到数据的输出格式：data header,data

+QICFG: "viewmode",1

OK

```
AT+QISEND=0,12,"012345678901"
OK

SEND OK

+QIURC: "recv",0,12,012345678901
```

4.2.4. 断开 TCP 客户端连接

```
AT+QICLOSE=0 //断开 <connectID>=0 的连接
OK

CLOSE OK
```

4.3. TCP 服务器在 Buffer 模式下工作

4.3.1. 启动 TCP 服务器

```
AT+QIOPEN=1,0,"TCP LISTENER","192.168.2.6",0,2020,0 //上下文 ID 为 1，Socket ID 为 0
OK

+QIOPEN: 0,0 //TCP 服务器连接成功
AT+QISTATE? //查询上下文 ID 为 0 的连接状态
+QISTATE: 0,"TCP LISTENER","192.168.2.6",0,2020,2,1,0

OK
```

4.3.2. 接受 TCP 连接请求

```
+QIURC: "incoming",2,0,"192.168.2.2",36566 //接受 TCP 连接,<service_type> 为 "TCP INCOMING",
<connectID> 为 2
```

4.3.3. 从新连接中接收数据

```
+QIURC: "recv",0 //从远程新连接中接收到数据
AT+QIRD=0,512 //从远程新连接中读取数据
+QIRD: 4 //实际数据长度是 4 字节
test //读取的数据

OK
AT+QIRD=0,512
```



```
+QIRD: 0 //无缓存数据。
OK
```

4.3.4. 关闭 TCP 服务器

```
AT+QICLOSE=2 //关闭新连接，受网络状况影响，最大响应时间为 10 秒
OK

CLOSE OK
AT+QICLOSE=0 //关闭 TCP 服务器监听
OK

CLOSE OK
```

4.4. UDP 客户端模式（支持深度睡眠唤醒）

```
AT+QSCLK=0 //做业务前关闭模块深度睡眠功能
OK
AT+QIOPEN=1,0,"UDP","220.18.39.22",8084,0,0 //上下文 ID 为 1，Socket ID 为 0
OK

+QIOPEN: 0,0 //连接成功
AT+QISTATE=1,0 //查询 Socket ID 为 0 的连接状态
+QISTATE: 0,"UDP","220.18.39.22",8084,0,2,1,0

OK
AT+QSCLK=1 //业务完成后，需要时开启深度睡眠功能，等待模块
            进入深度睡眠
OK

//模块进入深度睡眠
+QATSLEEP

//拉 PSM_EINT 唤醒模块
+QATWAKEUP //模块从深度睡眠被唤醒
AT+QSCLK=0 //做业务前关闭模块深度睡眠功能，业务完成后需要
            模块深度睡眠时再开启
OK

//模块会恢复 UDP 相关参数及状态，此时模块状态与进入深度睡眠前一致，可以直接发送和接收 UDP 数据
AT+QISEND=0,10,"1234567890" //发送数据，数据长度是 10 个字节
OK
```

```
SEND OK
AT+QICLOSE=0           //断开 <connectID>=0 的连接
OK

CLOSE OK
```

4.5. UDP 服务器模式*

4.5.1. 启动 UDP 服务器

```
AT+QIOPEN=1,0,"UDP SERVICE","192.168.2.6",0,2020,0 //启动 UDP 服务器,上下文 ID 为 1,Socket
                                                    ID 为 0
OK

+QIOPEN: 0,0                                         //UDP 服务器启动成功
AT+QISTATE?                                           //查询上下文 ID 为 0 的连接状态
+QISTATE: 0,"UDP SERVICE","192.168.2.6",0,2020,2,1,0
OK
```

4.5.2. 从远程新连接中接收数据

```
+QIURC: "recv",2           //从远程新连接中接收数据。
AT+QIRD=2,4                //读取 UDP 数据,会输出一整个 UDP 数据包,需要指定读取长度。
+QIRD: 4                   //实际数据长度为 4 字节。
AAAA
OK
```

4.5.3. 关闭 UDP 服务器

```
AT+QICLOSE=0           //关闭服务。
OK

CLOSE OK
```

4.6. 进行远程服务器 Ping 操作

```
AT+QPING=1,"sh.quectel.com" //在上下文 1 中 Ping 域名为 "sh.quectel.com" 的服务器
OK

+QPING: 0,220.18.29.21,32,192,255

+QPING: 0,220.18.23.21,32,240,255

+QPING: 0,220.18.23.21,32,241,255

+QPING: 0,220.18.23.21,32,479,255

+QPING: 2,4,4,0,192,479,287
```

4.7. 同步本地时间

```
AT+QNTP=1,"ntp5.aliyun.com" //使用域名为 "ntp5.aliyun.com" 的 NTP 服务器同步本地时间
OK

+QNTP: 0, "18/04/20,11:08:20+32"
```

4.8. 获取上一个错误码

```
AT+QIOPEN=1,"UDP","220.18.39.22",8063,0,1 //开启 Socket, 缺省 <connectID>
ERROR
AT+QIGETERROR
+QIGETERROR: 552,invalid parameters

OK
```

5 附录 A 参考文档及术语缩写

表 3: 参考文档

编号	文档名称	备注
[1]	Quectel_BC25_AT 命令手册_V1.0	BC25 模块 AT 命令说明
[2]	Quectel_BC32_AT_Commands_Manual_V1.0	BC32 模块 AT 命令说明

表 4: 术语缩写

缩写	英文描述	中文描述
ACK	Acknowledgement	确认
CR	Carriage Return	回车符
DNS	Domain Name System	域名系统
ID	Identifier	标识符
IP	Internet Protocol	互联网协议
IPv4	Internet Protocol version 4	互联网协议版本 4
IPv6	Internet Protocol version 6	互联网协议版本 6
LF	Line Feed	换行符
MCU	Microcontroller Unit	微控制器
ME	Mobile Equipment	移动设备
NTP	Network Time Protocol	网络时间协议
NVM	Non-Volatile Access Memory	非易失性存储器
PPP	Point to Point Protocol	点对点协议
PSM	Power Saving Mode	省电模式

TCP	Transmission Control Protocol	传输控制协议
TTL	Time to Live	生存时间
UDP	User Datagram Protocol	用户数据报协议
URC	Unsolicited Result Code	非请求结果码
UTC	Universal Time Coordinated	世界标准时间