

BC26 LwM2M 应用指导

NB-IoT 模块系列

版本: BC26_LwM2M_应用指导_V1.0

日期: 2020-05-16

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 2020，保留一切权利。

Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2020.

文档历史

修订记录

| 版本 | 日期 | 作者 | 变更表述 |
|-----|------------|-------------------|------|
| 1.0 | 2020-05-16 | 王瑞/ 李婷婷/ 蒋涛 | 初始版本 |

目录

| | |
|---|-----------|
| 文档历史 | 2 |
| 目录 | 3 |
| 表格索引 | 5 |
| 图片索引 | 6 |
| 1 引言 | 7 |
| 1.1. AT 命令语句 | 7 |
| 1.1.1. 定义 | 7 |
| 1.1.2. AT 命令语句 | 7 |
| 2 AT 命令详解 | 8 |
| 2.1. AT+QLACONFIG 配置注册参数 | 8 |
| 2.2. AT+QLACFG 配置可选注册参数 | 9 |
| 2.3. AT+QLAREG 发送注册请求 | 14 |
| 2.4. AT+QLAUPDATE 发送更新请求 | 14 |
| 2.5. AT+QLADEREG 发送注销请求 | 16 |
| 2.6. AT+QLAADDOBJ 添加 LwM2M 对象 | 16 |
| 2.7. AT+QLADELOBJ 删除 LwM2M 对象 | 18 |
| 2.8. AT+QLARDRSP 响应读请求 | 19 |
| 2.9. AT+QLAWRRSP 响应写请求 | 20 |
| 2.10. AT+QLAEXERSP 响应执行请求 | 21 |
| 2.11. AT+QLAOBSRSP 响应订阅请求 | 22 |
| 2.12. AT+QLANOTIFY 上报被订阅资源的数据 | 24 |
| 2.13. AT+QLASENDDATA 直接发送数据 | 25 |
| 2.14. AT+QLARD 读取缓存数据 | 27 |
| 2.15. AT+QLARECOVER 手动恢复 LwM2M 会话 | 28 |
| 2.16. AT+QLASTATUS 查询当前 LwM2M 状态 | 29 |
| 3 LwM2M 相关 URC | 30 |
| 3.1. +QLAURC: "ping" 生命周期更新结果通知 | 31 |
| 3.2. +QLAURC: "buffer" 缓存空间由空到有数据通知 | 31 |
| 3.3. +QLAURC: "read" 服务器读请求通知 | 31 |
| 3.4. +QLAURC: "write" 服务器写请求通知 | 32 |
| 3.5. +QLAURC: "execute" 服务器执行请求通知 | 33 |
| 3.6. +QLAURC: "observe" 服务器订阅请求通知 | 33 |
| 3.7. +QLAURC: "bs_finished" LwM2M 引导服务器引导阶段完成通知 | 34 |
| 3.8. +QLAURC: "report" CON 类型数据已发送通知 | 34 |
| 3.9. +QLAURC: "report_ack" 收到 CON 类型数据包应答的通知 | 34 |
| 3.10. +QLAURC: "send_ack" 收到 CON 类型数据包应答的通知 | 35 |
| 3.11. +QLAURC: "lifetime_changed" 生命周期更改通知 | 35 |
| 3.12. +QLAURC: "binding_changed" 绑定模式更改通知 | 35 |
| 3.13. +QLAURC: "recovered" LwM2M 会话恢复结果通知 | 36 |
| 3.14. +QLAURC: "lw_event" LwM2M 其他事件通知 | 36 |

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| 3.15. 缓存数据 URC (<URC_data>) | 37 |
| 4 举例 | 38 |
| 4.1. 使用 LwM2M 协议对接中国移动 Andlink 平台 | 38 |
| 4.1.1. 平台侧配置 | 38 |
| 4.1.2. 模块侧对接平台的 AT 命令示例 | 38 |
| 4.2. 使用 LwM2M 协议对接中国电信 AEP 平台 | 40 |
| 4.2.1. 平台侧配置 | 40 |
| 4.2.1.1. 产品创建 | 40 |
| 4.2.1.2. 设备添加 | 41 |
| 4.2.1.3. 设备激活后对象操作 | 42 |
| 4.2.2. 模块侧对接平台的 AT 命令示例 | 43 |
| 4.3. 使用 LwM2M 协议对接 Telit 平台 | 44 |
| 4.3.1. 平台侧配置 | 44 |
| 4.3.1.1. 产品创建 | 44 |
| 4.3.1.2. 设备添加 | 45 |
| 4.3.1.3. 配置设备属性和添加订阅对象 | 46 |
| 4.3.2. 模块侧对接命令示例 | 48 |
| 5 结果码概要 | 50 |
| 6 附录 A | 51 |

表格索引

| | |
|-----------------------------|----|
| 表 1: AT 命令及响应类型 | 7 |
| 表 2: LwM2M 相关的 URC | 30 |
| 表 3: <URC_data>缓存详情 | 37 |
| 表 4: <err>值描述 | 37 |
| 表 5: <result_code> 概要 | 50 |
| 表 6: 术语缩写 | 51 |

图片索引

| | |
|--|----|
| 图 1: 中国电信物联网开放平台首页 | 40 |
| 图 2: 产品中心 - 创建产品 | 40 |
| 图 3: 创建产品 - 编辑产品配置 | 41 |
| 图 4: 添加设备 | 41 |
| 图 5: 查看对象 (Object) | 42 |
| 图 6: 查看 Object 日志 | 42 |
| 图 7: Telit 平台 | 44 |
| 图 8: 创建新设备 | 45 |
| 图 9: 选择设备类型 | 45 |
| 图 10: 设备定义 | 46 |
| 图 11: 设备管理/查询 | 46 |
| 图 12: 定义与 LwM2M thing 相关的 Device profile | 47 |
| 图 13: 新增与 LwM2M thing 相关的 Device profile | 47 |
| 图 14: 设置 LwM2M Profile | 48 |

1 引言

本文档主要介绍如何通过 AT 命令使用移远通信 BC26 模块的 LwM2M 协议功能。

1.1. AT 命令语句

1.1.1. 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。

1.1.2. 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，仅显示响应 **<response>**，省略 **<CR><LF>**。

表 1：AT 命令及响应类型

| | | |
|------|---|-----------------------------|
| 测试命令 | AT+<cmd>=? | 返回相应设置命令或内部程序可支持的参数取值列表或范围。 |
| 查询命令 | AT+<cmd>? | 返回相应设置命令的当前参数设置值。 |
| 设置命令 | AT+<cmd>=<p1>[,<p2>[,<p3>[...]]] | 设置用户可自定义的参数值。 |
| 执行命令 | AT+<cmd> | 主动执行内部程序实现的功能集。 |

2 AT 命令详解

本章节主要介绍 BC26 模块与 LwM2M 功能相关的 AT 命令。

2.1. AT+QLACONFIG 配置注册参数

该命令用于配置 LwM2M 客户端的注册参数。

| AT+QLACONFIG 配置注册参数 | |
|--|--|
| 查询命令 AT+QLACONFIG? | 响应 当<bootstrap_flag>=0 且配置了相应的 LwM2M 工作服务器信息时，或当<bootstrap_flag>=1 且成功下发 LwM2M 工作服务器信息时： +QLACONFIG: 0,<severIP>,<port>,<endpoint_name>,<lifetime>,<security_mode>[,<PSK_ID>,<PSK>],<binding_mode> OK 若未作任何配置，或当<bootstrap_flag>=1 但未下发 LwM2M 工作服务器信息时： OK |
| 设置命令 AT+QLACONFIG=<bootstrap_flag>,<severIP>,<port>,<endpoint_name>,<lifetime>,<security_mode>[,<PSK_ID>,<PSK>][,<binding_mode>] | 响应 OK 若有参数错误或者当前 LwM2M 状态并非未注册： ERROR |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | 该命令立即生效； 若使用 LwM2M 工作服务器，参数配置自动保存； 若使用 LwM2M 引导服务器，参数配置不保存。 |

参数

| | |
|------------------|----------------------|
| <bootstrap_flag> | 整型。是否使用 LwM2M 引导服务器。 |
| 0 | 使用 LwM2M 工作服务器 |

| | |
|-----------------|---|
| | 1 使用 LwM2M 引导服务器 |
| <serverIP> | 字符串类型。LwM2M 服务器的 IP 地址或域名。最大长度：150 字节。 |
| <port> | 整型。LwM2M 服务器的端口号。范围：0~65535。 |
| <endpoint_name> | 字符串类型。设备的端点名称。最大长度：150 字节。 |
| <lifetime> | 整型。注册的生命周期。范围：20~31536000（365 天）；默认值：86400；单位：秒。 如果<lifetime> ≤ 30 秒，则实际更新间隔 = <lifetime>/2 如果<lifetime> ≤ 50 秒，则实际更新间隔 = 15 + (<lifetime> - 30) × 3/4 如果<lifetime> ≤ 100 秒，则实际更新间隔 = 30 + (<lifetime> - 50) × 4/5 如果<lifetime> ≤ 300 秒，则实际更新间隔 = 70 + (<lifetime> - 100) × 9/10 如果<lifetime> > 300 秒，则实际更新间隔 = 250 + (<lifetime> - 300) × 19/20 当实际更新间隔计时器超时，模块将自动上报数据，更新并重置注册的生命周期。 |
| <security_mode> | 整型。加密模式。 0 DTLS 预共享密钥加密模式 3 非加密模式 |
| <PSK_ID> | 字符串类型。预共享密钥标识符。最大长度：150 字节。仅在<security_mode>=0 时有效。 |
| <PSK> | 字符串类型。预共享密钥；必须为偶数和十六进制字符串格式。最大长度：256 字节。仅在<security_mode>=0 时有效。 |
| <binding_mode> | 整型。为 LwM2M 客户端配置的传输绑定模式。 0 UDP 模式 1 UDP & Queue 模式 |

备注

1. 若配置 LwM2M 引导服务器，模块不会保存 LwM2M 引导服务器信息，仅保存 LwM2M 引导服务器成功引导分配的工作服务器信息。
2. 若重新配置注册参数，模块会按照新配置的注册参数进行注册或引导注册。

2.2. AT+QLACFG 配置可选注册参数

该命令用于配置可选注册参数。

| AT+QLACFG 配置可选注册参数 | |
|--------------------|---|
| 查询命令 | 响应 |
| AT+QLACFG? | +QLACFG: "retransmit",<ACK_timeout>,<retrans_max_times> +QLACFG: "auto_ack",<is_auto_ACK> +QLACFG: "access_mode",<access_mode> +QLACFG: "platform",<platform> +QLACFG: "cfg_res",<objectID>,<instanceID>,<resourceID>,<value> |

| | |
|--|--|
| | <p>+QLACFG: "recovery_mode",<recovery_mode> +QLACFG: "lifetime_enable",<lifetime_enable> +QLACFG: "dtls_mode",<DTLS_mode> +QLACFG: "dtls_version",<DTLS_version></p> <p>OK</p> |
| <p>设置命令 配置响应超时时间和最大重传次数 AT+QLACFG="retransmit",<ACK_timeout>,<retrans_max_times>]</p> | <p>响应 若省略 <ACK_timeout> 和 <retrans_max_times>, 则查询当前配置的响应超时时间和重传最大次数: +QLACFG: "retransmit",<ACK_timeout>,<retrans_max_times></p> <p>OK</p> <p>若指定 <ACK_timeout> 和 <retrans_max_times>, 则配置响应超时时间和重传最大次数: OK</p> <p>若有任何错误: ERROR</p> |
| <p>设置命令 配置是否启动平台订阅时自动应答 AT+QLACFG="auto_ack",<is_auto_ACK>]</p> | <p>响应 若省略 <is_auto_ACK>, 则查询当前是否启动平台订阅时自动应答: +QLACFG: "auto_ack",<is_auto_ACK></p> <p>OK</p> <p>若指定 <is_auto_ACK>, 则配置是否启动平台订阅时自动应答: OK</p> <p>若有任何错误: ERROR</p> |
| <p>设置命令 配置接收数据的读取模式 AT+QLACFG="access_mode",<access_mode>]</p> | <p>响应 若省略<access_mode>, 则查询当前接收数据的读取模式: +QLACFG: "access_mode",<access_mode></p> <p>OK</p> <p>若指定 <access_mode>, 则配置接收数据的读取模式: OK</p> <p>若有任何错误: ERROR</p> |
| <p>设置命令 配置要连接的目标 IoT 平台 AT+QLACFG="platform",<pla</p> | <p>响应 若省略<platform>, 则查询当前连接的 IoT 平台: +QLACFG: "platform",<platform></p> |

| | |
|--|--|
| <p>tform>]</p> | <p>OK</p> <p>若指定<platform>，则配置要连接的目标 IoT 平台：</p> <p>OK</p> <p>若有任何错误：</p> <p>ERROR</p> |
| <p>设置命令 配置定制化对象资源的值 AT+QLACFG="cfg_res",<objectID>,<instanceID>,<resourceID>,<value>]</p> | <p>响应 若省略 <objectID>、<instanceID>、<resourceID> 和 <value>，则查询当前定制化对象资源的值： +QLACFG: "cfg_res",<objectID>,<instanceID>,<resourceID>,<value></p> <p>OK</p> <p>若指定 <objectID>、<instanceID>、<resourceID> 和 <value>，则配置定制化对象资源的值：</p> <p>OK</p> <p>若有任何错误：</p> <p>ERROR</p> |
| <p>设置命令 配置模块深休眠唤醒后 LwM2M 会话功能的恢复模式 AT+QLACFG="recovery_mode",<recovery_mode>]</p> | <p>响应 若省略 <recovery_mode>，则查询模块深休眠唤醒后 LwM2M 会话功能的恢复模式： +QLACFG: "recovery_mode",<recovery_mode></p> <p>OK</p> <p>若指定 <recovery_mode>，则配置模块深休眠唤醒后 LwM2M 会话功能的恢复模式：</p> <p>OK</p> <p>若有任何错误：</p> <p>ERROR</p> |
| <p>设置命令 配置是否启用自动发送更新请求功能 AT+QLACFG="lifetime_enable",<lifetime_enable>]</p> | <p>响应 若省略 <lifetime_enable>，则查询当前是否启用自动发送更新请求功能： +QLACFG: "lifetime_enable",<lifetime_enable></p> <p>OK</p> <p>若指定 <lifetime_enable>，则配置是否启用自动发送更新请求功能：</p> <p>OK</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>若有任何错误： ERROR</p> |
| <p>设置命令 配置从深休眠唤醒后模块恢复 LwM2M 会话时的 DTLS 握手模式 AT+QLACFG="dtls_mode",<DTLS_mode>]</p> | <p>响应 若省略 <DTLS_mode>，则查询从深休眠唤醒后模块恢复 LwM2M 会话时的 DTLS 握手模式： +QLACFG: "dtls_mode",<DTLS_mode></p> <p>OK</p> <p>若指定 <DTLS_mode>，则配置从深休眠唤醒后模块恢复 LwM2M 会话时的 DTLS 握手模式： OK</p> <p>若有参数错误或者当前 LwM2M 状态并非未注册： ERROR</p> |
| <p>设置命令 配置 DTLS 握手时的协议版本号 AT+QLACFG="dtls_version",<DTLS_version>]</p> | <p>响应 若省略 <DTLS_version>，则查询 DTLS 握手时的协议版本号： +QLACFG: "dtls_version",<DTLS_version></p> <p>OK</p> <p>若指定 <DTLS_version>，则配置 DTLS 握手时的协议版本号： OK</p> <p>若有参数错误或者当前 LwM2M 状态并非未注册： ERROR</p> |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | <p>该命令立即生效； 参数配置自动保存。</p> |

参数

| | |
|---------------------|---|
| <ACK_timeout> | <p>整型。响应超时时间。</p> <p>每次重传或检测间隔时间 = <ACK_timeout> × 2^(NT-1)</p> <p>"NT" 是传输次数。范围：2~20；默认值：2；单位：秒。</p> |
| <retrans_max_times> | 整型。最大重传次数。范围：0~8；默认值：5。 |
| <is_auto_ACK> | <p>整型。启动/禁止平台订阅时自动应答；自动应答信息中不包含被订阅资源的具体值。</p> <p>0 禁止</p> <p>1 启动</p> |
| <access_mode> | <p>整型。接收数据的读取模式。</p> <p>0 直吐模式</p> |

| | |
|-------------------|---|
| | 1 缓存模式 |
| <platform> | 整型。要连接的目标 IoT 平台。 |
| | 0 其他平台 |
| | 1 中国电信 AEP 平台 |
| | 2 中国移动 Andlink 平台 |
| <objectID> | 整型。LwM2M 协议支持的对象 ID。范围：0~65535。 |
| <instanceID> | 整型。LwM2M 协议支持的实例 ID。范围：0~65535。 |
| <resourceID> | 整型。LwM2M 协议支持的资源 ID。范围：0~65535。 |
| <value> | 字符串类型。对应 LwM2M 协议支持的资源值。 |
| <recovery_mode> | 整型。模块深休眠唤醒后 LwM2M 会话功能的恢复模式。 |
| | 0 自动恢复 |
| | 1 手动恢复；在模块的注册生命周期内，可使用 AT+QLARECOVER 手动恢复 LwM2M 会话 |
| <lifetime_enable> | 整型。是否启用自动发送更新请求功能。 |
| | 0 禁用 |
| | 1 启用 |
| <DTLS_mode> | 整型。从深休眠唤醒后模块恢复 LwM2M 会话时的 DTLS 握手模式。 |
| | 0 使用 DTLS 完整流程握手 |
| | 1 使用 DTLS 会话恢复（Session Resumption）流程握手 |
| <DTLS_version> | 整型。DTLS 版本号。 |
| | 0 使用 DTLS 1.0 版本握手 |
| | 1 使用 DTLS 1.2 版本握手 |
| | 2 通过握手与服务器协商 |

备注

1. 连接中国移动 Andlink 平台时，需要通过 **AT+QLACFG="cfg_res",3,0,17,<value>** 配置产品 ID；非 Andlink 平台无须关注此命令。
2. 当<recovery_mode>设置为 1 时，建议同时将<lifetime>生命周期拉长，方可正常手动恢复 LwM2M 会话进而起到降低功耗的效果。

举例

```

AT+QLACFG="access_mode",0
OK
AT+QLACFG="retransmit",2,4
OK
AT+QLACFG="platform",1
OK
AT+QLACFG="cfg_res",3,0,17,500677
OK
AT+QLACFG="auto_ack",1
OK
AT+QLACFG="lifetime_enable",1

```

```
OK
AT+QLACFG="dtls_mode",0
OK
AT+QLACFG="dtls_version",1
OK
```

2.3. AT+QLAREG 发送注册请求

该命令用于向 IoT 平台发送注册请求。

AT+QLAREG 发送注册请求

| | |
|--------------------------|---|
| 执行命令 AT+QLAREG | 响应 OK +QLAREG: <result_code> 若有参数错误或者当前 LwM2M 状态并非未注册: ERROR |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | / |

参数

<result_code> 整型。结果码。相关详情请参阅第 5 章。

举例

```
AT+QLAREG
OK
+QLAREG: 0 //成功注册到 IoT 平台。
```

2.4. AT+QLAUPDATE 发送更新请求

该命令用于向 IoT 平台发送更新请求。

AT+QLAUPDATE 发送更新请求

| | |
|--|--|
| 设置命令 AT+QLAUPDATE=<mode>,<lifetime/binding_mode> | <p>响应</p> <p>+QLAUPDATE: <messageID></p> <p>OK</p> <p>+QLAUPDATE: <result_code>,<messageID></p> <p>若有任何错误: ERROR</p> |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | 该命令立即生效（实际是否生效取决于网络）； 参数配置自动保存。 |

备注

执行 **AT+QLAUPDATE** 时，若距离上一次成功更新时的时间差超过平台已经接受的注册生命周期（<lifetime>），则该命令将返回 **ERROR**；因此建议在注册生命周期到期前进行更新操作。

参数

| | |
|-----------------------------|---|
| <mode> | <p>整型。操作选项。</p> <p>0 生命周期</p> <p>1 传输绑定模式</p> |
| <lifetime> | <p>整型。注册的生命周期。范围：20~31536000（365 天）；默认值：86400；单位：秒。该参数仅在<mode>=0 时有效。</p> <p>如果<lifetime> ≤ 30 秒，则实际更新间隔 = <lifetime>/2</p> <p>如果<lifetime> ≤ 50 秒，则实际更新间隔 = 15 + (<lifetime> – 30) × 3/4</p> <p>如果<lifetime> ≤ 100 秒，则实际更新间隔 = 30 + (<lifetime> – 50) × 4/5</p> <p>如果<lifetime> ≤ 300 秒，则实际更新间隔 = 70 + (<lifetime> – 100) × 9/10</p> <p>如果<lifetime> > 300 秒，则实际更新间隔 = 250 + (<lifetime> – 300) × 19/20</p> <p>当实际更新间隔计时器超时，模块将自动上报数据，更新并重置注册的生命周期。</p> |
| <binding_mode> | <p>整型。为 LwM2M 客户端配置的传输绑定模式，该参数仅在<mode>=1 时有效。</p> <p>0 UDP 模式</p> <p>1 UDP & Queue 模式</p> |
| <messageID> | 整型。消息 ID。 |
| <result_code> | 整型。结果码。相关详情请参阅第 5 章。 |

举例

```
AT+QLAUPDATE=0,1000 //更新注册生命周期
+QLAUPDATE: 59797

OK

+QLAUPDATE: 0,59797 //成功更新
```

2.5. AT+QLADEREG 发送注销请求

该命令用于向 IoT 平台发起注销请求。

| AT+QLADEREG 发送注销请求 | |
|----------------------------|---|
| 执行命令 AT+QLADEREG | 响应 OK +QLADEREG: <result_code> 若有任何错误: ERROR |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | / |

参数

| | |
|---------------|--------------------|
| <result_code> | 整型。结果码。相关详情请参阅第5章。 |
|---------------|--------------------|

举例

```
AT+QLADEREG //发送注销请求
OK

+QLADEREG: 0 //注销成功
```

2.6. AT+QLAADDOBJ 添加 LwM2M 对象

该命令用于添加 LwM2M 对象（Object），并通知平台。

AT+QLAADDOBJ 添加 LwM2M 对象

| | |
|--|---|
| <p>查询命令</p> <p>AT+QLAADDOBJ?</p> | <p>响应</p> <p>+QLAADDOBJ: <objectID>,<instantID>,<resource_number>,<resourceID>[,<resourceID>,...] [...]</p> <p>OK</p> <p>若有任何错误:</p> <p>ERROR</p> |
| <p>设置命令</p> <p>AT+QLAADDOBJ=<objectID>,<instantID>,<resource_number>,<resourceID></p> | <p>响应</p> <p>OK</p> <p>若成功注册到平台, 则继续返回:</p> <p>+QLAADDOBJ: <result_code></p> <p>若有任何错误:</p> <p>ERROR</p> |
| <p>最大响应时间</p> | <p>300 毫秒</p> |
| <p>特性说明</p> | <p>该命令立即生效; 参数配置自动保存。</p> |

参数

| | |
|--------------------------------|--|
| <objectID> | 整型。对象 ID。 |
| <instantID> | 整型。实例 ID。 |
| <resource_number> | 整型。资源数量。 |
| <resourceID> | 整型。资源 ID。 |
| <result_code> | 整型。结果码。相关详情请参阅 第 5 章 。 |

备注

1. 目前最多可自定义 3 个对象, 每个对象最多定义 4 个实例, 每个实例最多定义 14 个资源。
2. 目前模块默认支持的内置对象有 0/1/3/4/5, 模块会自动添加所述对象, 因此不需要通过此命令进行添加订阅。
3. 该命令可以在模块注册到 IoT 平台之前或之后使用, 不支持注册中使用。

举例

AT+QLAADDOBJ=19,1,1,0
OK

```
+QLAADDOBJ: 0

AT+QLAADDOBJ=19,0,4,0,1,2,3
OK

+QLAADDOBJ: 0

AT+QLAADDOBJ?
+QLAADDOBJ: 19,1,1,0
+QLAADDOBJ: 19,0,4,0,1,2,3

OK
```

2.7. AT+QLADELOBJ 删除 LwM2M 对象

该命令用于删除 LwM2M 对象（Object），并通知 IoT 平台。

| AT+QLADELOBJ 删除 LwM2M 对象 | |
|---------------------------------|---|
| 设置命令 AT+QLADELOBJ=<objectID> | 响应 OK 如果成功注册到平台，则继续返回： +QLADELOBJ: <result_code> 如有任何错误： ERROR |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | / |

参数

| | |
|---------------|--------------------|
| <objectID> | 整型。对象 ID。 |
| <result_code> | 整型。结果码。相关详情请参阅第5章。 |

备注

- 该命令可以在模块注册到 IoT 平台之前或之后使用，不支持注册中使用。
- 未添加的 LwM2M 对象，不支持删除。

举例

```
AT+QLADELOBJ=17 //删除对象 17
OK

+QLADELOBJ: 0
```

2.8. AT+QLARDRSP 响应读请求

该命令用于响应来自服务器的读请求。

| AT+QLARDRSP 响应读请求 | |
|---|--------------------------|
| 设置命令 | 响应 |
| AT+QLARDRSP=<messageID>,<result>,<objectID>,<instantID>,<resourceID>,<value_type>,<len>,<value>,<index> | OK |
| | +QLARDRSP: <result_code> |
| | 若有任何错误: ERROR |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | / |

参数

| | | | |
|--------------|----------------------------------|-----------------|------------|
| <messageID> | 整型。消息 ID，来自 URC +QLAURC: "read"。 | | |
| <result> | 整型。读取操作的结果码。结果码详情如下： | | |
| | 结果码 | CoAP响应码 | 描述 |
| | 1 | 2.05 | 内容，表示正确的结果 |
| | 11 | 4.00 | 错误请求 |
| | 12 | 4.01 | 未授权 |
| | 13 | 4.04 | 未找到 |
| | 14 | 4.05 | 方法不允许 |
| | 15 | 4.06 | 未接受 |
| <objectID> | 整型。对象 ID，来自 URC +QLAURC: "read"。 | | |
| <instantID> | 整型。实例 ID，来自 URC +QLAURC: "read"。 | | |
| <resourceID> | 整型。资源 ID，来自 URC +QLAURC: "read"。 | | |
| <value_type> | 整型。值类型。 | | |
| | 1 | String（字符串类型） | |
| | 2 | Opaque（非透明数据类型） | |
| | 3 | Integer（整型） | |
| | 4 | Float（浮点型） | |

| | |
|---------------|--|
| | 5 Boolean（布尔型） |
| <len> | <p>整型。值的长度。</p> <p>当<value_type>=1 时，<len>为字符数。最大长度：1024 字节。</p> <p>当<value_type>=2 时，<len>为该值中字符数的一半。最大长度：512 字节。</p> <p>当<value_type>=3 时，<len>为字符数。</p> <p>当<value_type>=4 时，<len>为字符数。</p> <p>当<value_type>=5 时，<len>应为 1。</p> |
| <value> | <p>具体的值。</p> <p>当<value_type>=1 时，为字符串类型。</p> <p>当<value_type>=2 时，为十六进制字符串类型。</p> <p>当<value_type>=3 时，为整型。</p> <p>当<value_type>=4 时，为浮点型。</p> <p>当<value_type>=5 时，为整型，值为 0（FALSE）或者 1（TRUE）。</p> |
| <index> | <p>整型。数据的索引号。若数据由多条消息组成，则应将其拆分为多个部分。假设将其拆分为 N 个部分，则 <index> 取值按从 N-1 到 0 降序排列，并按所述从大到小的顺序调用 AT 命令。如果<index>=0，则表示这是最后一条数据消息。</p> |
| <result_code> | <p>整型。结果码。相关详情请参阅第 5 章。</p> |

备注

1. 该命令只能响应服务器下发的读请求所通知的<messageID>消息。
2. 已经响应成功的<messageID>消息，不允许重复响应。

举例

```
+QLAURC: "read",62953,19,0,0 //接收到来自服务器的读请求
AT+QLARDRSP=62953,1,19,0,0,1,5,abcde,0
OK
+QLARDRSP: 0
```

2.9. AT+QLAWRRSP 响应写请求

该命令用于响应来自服务器的写请求。

| AT+QLAWRRSP 响应写请求 | |
|---|---|
| <p>设置命令</p> <p>AT+QLAWRRSP=<messageID>,<result></p> | <p>响应</p> <p>OK</p> <p>+QLAWRRSP: <result_code></p> |

| | |
|--------|-------------------------|
| | 若有任何错误： ERROR |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | / |

参数

| | | | |
|---------------|---|----------|-------------|
| <messageID> | 整型。消息 ID，来自 URC +QLAURC: "write" 。 | | |
| <result> | 整型。写入操作的结果码。结果码详情如下： | | |
| | 结果码 | CoAP 响应码 | 描述 |
| | 2 | 2.04 | 已更改，表示正确的结果 |
| | 11 | 4.00 | 错误请求 |
| | 12 | 4.01 | 未授权 |
| | 13 | 4.04 | 未找到 |
| | 14 | 4.05 | 方法不允许 |
| <result_code> | 整型。结果码。相关详情请参阅 第 5 章 。 | | |

备注

1. 该命令只能响应服务器下发的写请求所通知的<messageID>消息。
2. 已经响应成功的<messageID>消息，不允许重复响应。

举例

```
+QLAURC: "write",36560,19,0,0,2,7,"5155454354454C",0 //接收到来自服务器的写请求
AT+QLAWRRSP=36560,2
OK

+QLAWRRSP: 0
```

2.10. AT+QLAEXERSP 响应执行请求

该命令用于响应服务器的执行请求。

| AT+QLAEXERSP 响应执行请求 | |
|--|---|
| 设置命令 AT+QLAEXERSP=<messageID>,<result> | 响应 OK +QLAEXERSP: <result_code> |

| | |
|--------|-------------------------|
| | 若有任何错误： ERROR |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | / |

参数

| | | | |
|---------------|---|----------|-------------|
| <messageID> | 整型。消息 ID，来自 URC +QLAURC: "execute" 。 | | |
| <result> | 整型。执行操作的结果码。结果码详情如下： | | |
| | 结果码 | CoAP 响应码 | 描述 |
| | 2 | 2.04 | 已更改，表示正确的结果 |
| | 11 | 4.00 | 错误请求 |
| | 12 | 4.01 | 未授权 |
| | 13 | 4.04 | 未找到 |
| | 14 | 4.05 | 方法不允许 |
| <result_code> | 整型。结果码。相关详情请参阅第 5 章。 | | |

备注

1. 该命令只能响应服务器下发的执行请求所通知的<messageID>消息。
2. 已经响应成功的<messageID>消息，不允许重复响应。

举例

```
+QLAURC: "execute",39040,15,0,5 //接收到来自服务器的执行请求
AT+QLAEXERSP=39040,2
OK
+QLAEXERSP: 0
```

2.11. AT+QLAOBSRSP 响应订阅请求

该命令用于响应服务器的订阅请求。

| AT+QLAOBSRSP 响应订阅请求 | |
|---|----|
| 设置命令 | 响应 |
| AT+QLAOBSRSP=<messageID>,<result>,<objectID>,<instantID>,<resourceID> | OK |

| | |
|---|--|
| eID>,<value_type>,<len>,<value>,<index> | +QLAOBSRSP: <result_code> 若有任何错误: ERROR |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | 响应订阅请求成功后订阅信息深休眠仍有效但掉电不保存。 |

参数

| | | | |
|--------------|---|-----------------|-------------|
| <messageID> | 整型。消息 ID，来自 URC +QLAURC: "observe"。 | | |
| <result> | 整型。订阅操作的结果码。结果码详情如下： | | |
| | 结果码 | CoAP响应码 | 描述 |
| | 1 | 2.05 | 内容，表示正确的结果。 |
| | 11 | 4.00 | 错误请求 |
| | 12 | 4.01 | 未授权 |
| | 13 | 4.04 | 未找到 |
| | 14 | 4.05 | 方法不允许 |
| | 15 | 4.06 | 未接受 |
| <objectID> | 整型。对象 ID，来自 URC +QLAURC: "observe"。 | | |
| <instantID> | 整型。实例 ID，来自 URC +QLAURC: "observe"。 | | |
| <resourceID> | 整型。资源 ID，来自 URC +QLAURC: "observe"。 | | |
| <value_type> | 整型。值类型。 | | |
| | 1 | String（字符串类型） | |
| | 2 | Opaque（非透明数据类型） | |
| | 3 | Integer（整型） | |
| | 4 | Float（浮点型） | |
| | 5 | Boolean（布尔型） | |
| <len> | 整型。值的长度。 | | |
| | 当<value_type>=1 时，<len>为字符数。最大值：1024；单位：字节。 | | |
| | 当<value_type>=2 时，<len>为该值中字符数的一半。最大值：512；单位：字节。 | | |
| | 当<value_type>=3 时，<len>为字符数。 | | |
| | 当<value_type>=4 时，<len>为字符数。 | | |
| | 当<value_type>=5 时，<len>应为 1。 | | |
| <value> | 具体的值。 | | |
| | 当<value_type>=1 时，为字符串类型。 | | |
| | 当<value_type>=2 时，为十六进制字符串类型。 | | |
| | 当<value_type>=3 时，为整型。 | | |
| | 当<value_type>=4 时，为浮点型。 | | |
| | 当<value_type>=5 时，为整型，值为 0（FALSE）或者 1（TRUE）。 | | |
| <index> | 整型。数据的索引号。若数据由多条消息组成，则应将其拆分为多个部分。假设将其拆分为 N 个部分，则 <index> 取值按从 N-1 到 0 降序排列，并按所述从大到小的顺序调用 AT 命令。如果<index>=0，则表示这是最后一条数据消息。 | | |

<result_code> 整型。结果码。相关详情请参阅第5章。

备注

- 1. 该命令只能响应服务器下发的订阅请求所通知的<messageID>消息。
- 2. 已经响应成功的<messageID>消息，不允许重复响应。

举例

+QLAURC: "observe",624,0,9,0,0 //接收到来自服务器的订阅请求

AT+QLAOBSRSP=624,1,9,0,0,1,5,"abcde",0 //响应订阅请求

OK

+QLAOBSRSP: 0

2.12. AT+QLANOTIFY 上报被订阅资源的数据

该命令用于上报被订阅资源的数据。

| AT+QLANOTIFY 上报被订阅资源的数据 | |
|--|---|
| 设置命令 | 响应 |
| AT+QLANOTIFY=<objectID>,<instant ID>,<resourceID>,<value_type>,<len>,<value>,<index>[,<ACK>] | 若<ACK>=0 即发送 NON 类型的数据时: OK +QLANOTIFY: <result_code> |
| | 若<ACK>=1 即发送 CON 类型的数据时: OK +QLAURC: "report",<messageID> +QLANOTIFY: <result_code> +QLAURC: "report_ack",<result_code>,<messageID> |
| | 若有任何错误: ERROR |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | / |

参数

| | |
|---------------|---|
| <objectID> | 整型。对象 ID。 |
| <instantID> | 整型。实例 ID。 |
| <resourceID> | 整型。资源 ID。 |
| <value_type> | 整型。值类型。 1 String（字符串类型） 2 Opaque（非透明数据类型） 3 Integer（整型） 4 Float（浮点型） 5 Boolean（布尔型） |
| <len> | 整型。值的长度。 当<value_type>=1 时，<len>为字符数。最大值：1024；单位：字节。 当<value_type>=2 时，<len>为该值中字符数的一半。最大值：512；单位：字节。 当<value_type>=3 时，<len>为字符数。 当<value_type>=4 时，<len>为字符数。 当<value_type>=5 时，<len>应为 1。 |
| <value> | 具体的值。 当<value_type>=1 时，为字符串类型。 当<value_type>=2 时，为十六进制字符串类型。 当<value_type>=3 时，为整型。 当<value_type>=4 时，为浮点型。 当<value_type>=5 时，为整型，值为 0（FALSE）或者 1（TRUE）。 |
| <index> | 整型。数据的索引号。若数据由多条消息组成，则应将其拆分为多个部分。假设将其拆分为 N 个部分，则 <index> 取值按从 N-1 到 0 降序排列，并按所述从大到小的顺序调用 AT 命令。如果<index>=0，则表示这是最后一条数据消息。 |
| <ACK> | 整型。响应类型标记。 0 NON 类型的数据 1 CON 类型的数据 |
| <messageID> | 整型。信息 ID。 |
| <result_code> | 整型。结果码。相关详情请参阅第 5 章。 |

备注

该命令不支持未订阅的资源数据上报。

2.13. AT+QLASENDDATA 直接发送数据

该命令用于直接向已注册的服务器发送数据（需要服务器支持）。

AT+QLASENDDATA 直接发送数据

设置命令

AT+QLASENDDATA=<value_type>,<len>,<value>,<ACK>

响应

若<ACK>=0 即发送 NON 类型的数据时:

OK

+QLASENDDATA: <result_code>,<messageID>

若<ACK>=1 即发送 CON 类型的数据时:

OK

+QLASENDDATA: <result_code>,<messageID>

+QLAURC: "send_ack",<result_code>,<messageID>

若有参数错误:

ERROR

最大响应时间

300 毫秒

特性说明

/

参数

| | |
|----------------------------|---|
| <value_type> | 整型。值类型。 1 String（字符串类型） 2 Opaque（非透明数据类型） |
| <len> | 整型。值的长度。 当<value_type>=1 时，<len>为字符数。最大值：1024；单位：字节。 当<value_type>=2 时，<len>为该值中字符数的一半。最大值：512；单位：字节。 |
| <value> | 具体的值。 当<value_type>=1 时，为字符串类型。 当<value_type>=2 时，为十六进制字符串类型。 |
| <ACK> | 整型。响应类型标记。 0 NON 类型的数据 1 CON 类型的数据 |
| <messageID> | 整型。信息 ID。 |
| <result_code> | 整型。结果码。相关详情请参阅第 5 章。 |

备注

目前，该命令仅适用于中国移动 Andlink 平台。

2.14. AT+QLARD 读取缓存数据

该命令用于读取缓冲区中的数据。

| AT+QLARD 读取缓存数据 | |
|-------------------|---|
| 查询命令 AT+QLARD? | 响应 +QLARD: < caching_nodes_number > OK 若有任何错误: ERROR |
| 执行命令 AT+QLARD | 响应: +QLARD: < remain_nodes_number >,< URC_data > OK 当缓冲区无数据时: +QLARD: < remain_nodes_number > OK 若有任何错误: ERROR |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | / |

参数

| | |
|------------------------|---------------------------------|
| <caching_nodes_number> | 整型。缓存节点数。最大值：30。 |
| <remain_nodes_number> | 整型。剩余节点数。最大值：30。 |
| <URC_data> | 字符串类型。缓存的 URC 内容，详情请参阅第 3.15 章。 |

举例

```
AT+QLARD?  
+QLARD: 4  
  
OK  
AT+QLARD  
+QLARD: 3,"observe",36581,0,9,0,0
```

OK

2.15. AT+QLARECOVER 手动恢复 LwM2M 会话

注册生命周期内，若模块从深休眠唤醒后 LwM2M 会话功能处于手动恢复模式，则可使用该命令手动恢复 LwM2M 会话。

| AT+QLARECOVER 手动恢复 LwM2M 会话 | |
|-----------------------------|--|
| 执行命令 AT+QLARECOVER | 响应 OK +QLARECOVER: <result_code> 若有任何错误: ERROR |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | / |

参数

<result_code> 整型。结果码。相关详情请参阅第5章。

举例

```
//若禁用自动恢复功能，模块在注册生命周期内从深休眠唤醒后可使用 AT+QLARECOVER 命令恢复 LwM2M 会话

F1: 0000 0000
V0: 0000 0000 [0001]
00: 0000 0000
U0: 0000 0001 [0000]
T0: 0000 001E
Leaving the BROM

+CPIN: READY
AT+QLASTATUS?
+QLASTATUS: 7                                //表示需要恢复 LwM2M 会话

OK
AT+QLARECOVER
```

OK

+QLARECOVER: 0 //LwM2M 会话恢复成功

2.16. AT+QLASTATUS 查询当前 LwM2M 状态

该命令用于查询当前 LwM2M 状态。

| AT+QLASTATUS 查询当前 LwM2M 状态 | |
|----------------------------|--|
| 查询命令 AT+QLASTATUS? | 响应 +QLASTATUS: <status> OK 若有任何错误: ERROR |
| 最大响应时间 | 300 毫秒 |
| 特性说明 | / |

参数

| | |
|----------|---------------|
| <status> | 整型。LwM2M 状态。 |
| 0 | 未注册 |
| 1 | 注册中 |
| 2 | 已注册 |
| 3 | 注销中 |
| 4 | 已注销 |
| 5 | 无效 |
| 6 | 正在恢复 LwM2M 会话 |
| 7 | 需要恢复 LwM2M 会话 |

3 LwM2M 相关 URC

本章提供与 LwM2M 相关的 URC 及其说明。

表 2: LwM2M 相关的 URC

| 序号 | URC 格式 | 描述 |
|------|---|----------------------------|
| [1] | +QLAURC: "ping",<result_code> | 通知 TE 生命周期的定期更新结果 |
| [2] | +QLAURC: "buffer" | 通知 TE 缓存空间由空变为有数据 |
| [3] | +QLAURC: "read",<messageID>,<objectID>,<instantID>,<resourceID>[,<UIR-query>] | 通知 TE 收到服务器的读请求 |
| [4] | +QLAURC: "write",<messageID>,<objectID>,<instantID>,<resourceID>,<value_type>,<len>,<vaule>,<index> | 通知 TE 收到服务器的写请求 |
| [5] | +QLAURC: "execute",<messageID>,<objectID>,<instantID>,<resourceID> | 通知 TE 收到服务器的执行请求 |
| [6] | +QLAURC: "observe",<messageID>,<flag>,<objectID>,<instantID>,<resourceID> | 通知 TE 收到服务器的订阅请求 |
| [7] | +QLAURC: "bs_finished" | 通知 TE LwM2M 引导服务器引导阶段已完成 |
| [8] | +QLAURC: "report",<messageID> | 通知 TE 已发送 CON 类型数据 |
| [9] | +QLAURC: "report_ack",<result_code>,<messageID> | 通知 TE 收到 CON 类型数据包的应答 |
| [10] | +QLAURC: "send_ack",<result_code>,<messageID> | 通知 TE 收到 CON 类型数据包的应答 |
| [11] | +QLAURC: "lifetime_changed",<lifetime> | 通知 TE 生命周期已更改 |
| [12] | +QLAURC: "binding_changed",<binding_mode> | 通知 TE 绑定模式已更改 |
| [13] | +QLAURC: "recovered",<result_code> | 通知 TE 深睡眠唤醒后的 LwM2M 会话恢复结果 |
| [14] | +QLAURC: "lw_event",<event_type>[,<parameter1>,<parameter2>,...] | 通知 TE 收到 LwM2M 其他事件 |

3.1. +QLAURC: "ping" 生命周期更新结果通知

+QLAURC: "ping" 生命周期更新结果通知

+QLAURC: "ping",<result_code> 通知 TE 生命周期的定期更新结果

参数

<result_code> 整型。结果码。相关详情请参阅第5章。

3.2. +QLAURC: "buffer" 缓存空间由空到有数据通知

+QLAURC: "buffer" 缓存空间由空到有数据通知

+QLAURC: "buffer" 通知 TE 缓存空间由空变为有数据，只会在由空到有时提示一次

3.3. +QLAURC: "read" 服务器读请求通知

+QLAURC: "read" 服务器读请求通知

+QLAURC: "read",<messageID>,<objectID>,<instanceID>,<resourceID>[,<UIR-query>] 通知 TE，LwM2M 客户端收到服务器的读请求，TE 应使用 AT+QLADDRSP 响应该请求。

参数

| | |
|--------------|-----------------------------------|
| <messageID> | 整型。消息 ID。 |
| <objectID> | 整型。对象 ID。 |
| <instanceID> | 整型。实例 ID。 |
| <resourceID> | 整型。资源 ID。 |
| <UIR_query> | 字符串类型。若下发的 URC 中含此参数，则需响应对应的参数内容。 |

3.4. +QLAURC: "write" 服务器写请求通知

+QLAURC: "write" 服务器写请求通知

+QLAURC: "write",<messageID>,<objectID>,<instantID>,<resourceID>,<value_type>,<len>,<vaule>,<index>

通知 TE，LwM2M 客户端收到服务器的写请求，TE 应使用 AT+QLAWRRSP 响应该请求。

参数

| | |
|--------------|---|
| <messageID> | 整型。消息 ID。 |
| <objectID> | 整型。对象 ID。 |
| <instantID> | 整型。实例 ID。 |
| <resourceID> | 整型。资源 ID。 |
| <value_type> | 整型。值类型。 1 String（字符串类型） 2 Opaque（非透明数据类型） 3 Integer（整型） 4 Float（浮点型） 5 Boolean（布尔型） |
| <len> | 整型。值的长度。 当<value_type>=1 时，<len>为字符数。最大值：1024；单位：字节。 当<value_type>=2 时，<len>为该值中字符数的一半。最大值：512；单位：字节。 当<value_type>=3 时，<len>为字符数。 当<value_type>=4 时，<len>为字符数。 当<value_type>=5 时，<len>应为 1。 |
| <value> | 从服务器接收的具体值。 当<value_type>=1 时，为字符串类型。 当<value_type>=2 时，为十六进制字符串类型。 当<value_type>=3 时，为整型。 当<value_type>=4 时，为浮点型。 当<value_type>=5 时，为整型，值为 0（FALSE）或者 1（TRUE）。 |
| <index> | 整型。写请求的索引号。若写请求由多条消息组成，则应将其拆分为多个部分。假设将其拆分为 N 个部分，则 <index> 取值按从 N-1 到 0 降序排列，并且 URC 按照所述从大到小的编号顺序排序。如果<index>为 0，则表示这是写请求的最后一条消息。当前，仅支持<index>=0。 |

3.5. +QLAURC: "execute" 服务器执行请求通知

+QLAURC: "execute" 服务器执行请求通知

+QLAURC: "execute",<messageID>,<objectID>,<instantID>,<resourceID> 通知 TE，LwM2M 客户端收到服务器的执行请求，TE 应使用 AT+QLAEXERSP 响应该请求。

参数

| | |
|--------------|-----------|
| <messageID> | 整型。消息 ID。 |
| <objectID> | 整型。对象 ID。 |
| <instantID> | 整型。实例 ID。 |
| <resourceID> | 整型。资源 ID。 |

3.6. +QLAURC: "observe" 服务器订阅请求通知

+QLAURC: "observe" 服务器订阅请求通知

+QLAURC: "observe",<messageID>,<flag>,<objectID>,<instantID>,<resourceID> 通知 TE，LwM2M 客户端服务器发出订阅请求，TE 应使用 AT+QLAOBSRSP 响应该请求。

参数

| | |
|--------------|-------------------------------|
| <messageID> | 整型。信息 ID。 |
| <flag> | 整型。指示是否要订阅。 0 订阅 1 取消订阅 |
| <objectID> | 整型。对象 ID。 |
| <instantID> | 整型。实例 ID。 |
| <resourceID> | 整型。资源 ID。 |

3.7. +QLAURC: "bs_finished" LwM2M 引导服务器引导阶段完成通知

+QLAURC: "bs_finished" LwM2M 引导服务器引导阶段完成通知

| | |
|------------------------|--------------------------|
| +QLAURC: "bs_finished" | 通知 TE，LwM2M 引导服务器引导阶段已完成 |
|------------------------|--------------------------|

3.8. +QLAURC: "report" CON 类型数据已发送通知

+QLAURC: "report" CON 类型数据已发送通知

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| +QLAURC: "report",<messageID> | 通知 TE CON 类型数据已发送 |
|-------------------------------|-------------------|

参数

| | |
|-------------|-----------|
| <messageID> | 整型。消息 ID。 |
|-------------|-----------|

3.9. +QLAURC: "report_ack" 收到 CON 类型数据包应答的通知

+QLAURC: "report_ack" 收到 CON 类型数据包应答的通知

| | |
|---|---|
| +QLAURC: "report_ack",<result_code>,<messageID> | 使用 AT+QLANOTIFY 发送 CON 类型数据时，LwM2M 工作服务器通知 TE 收到 CON 类型数据包的应答。此时可确定服务器已经收到对应<messageID>的数据包。 |
|---|---|

参数

| | |
|---------------|----------------------|
| <result_code> | 整型。结果码。相关详情请参阅第 5 章。 |
| <messageID> | 整型。消息 ID。 |

3.10. +QLAURC: "send_ack" 收到 CON 类型数据包应答的通知

+QLAURC: "send_ack" 收到 CON 类型数据包应答的通知

+QLAURC: "send_ack",<result_code>,<messageID>

使用 AT+QLASENDDATA 命令发送 CON 类型数据时，LwM2M 工作服务器通知 TE 收到 CON 类型数据包的应答。此时可确定服务器已经收到相应<messageID>的数据包。

参数

<result_code> 整型。结果码。相关详情请参阅第5章。

<messageID> 整型。消息 ID。

3.11. +QLAURC: "lifetime_changed" 生命周期更改通知

+QLAURC: "lifetime_changed" 生命周期更改通知

+QLAURC: "lifetime_changed",<lifetime>

通知 TE，LwM2M 客户端的生命周期（<lifetime>）值已更改。

参数

<lifetime> 整型。注册的生命周期。范围：20~31536000（365 天）；单位：秒。

如果<lifetime> ≤ 30 秒，则实际更新间隔 = <lifetime>/2

如果<lifetime> ≤ 50 秒，则实际更新间隔 = 15 + (<lifetime> - 30) × 3/4

如果<lifetime> ≤ 100 秒，则实际更新间隔 = 30 + (<lifetime> - 50) × 4/5

如果<lifetime> ≤ 300 秒，则实际更新间隔 = 70 + (<lifetime> - 100) × 9/10

如果<lifetime> > 300 秒，则实际更新间隔 = 250 + (<lifetime> - 300) × 19/20

当实际更新间隔计时器超时，模块将自动上报数据，更新并重置注册的生命周期。

3.12. +QLAURC: "binding_changed" 绑定模式更改通知

+QLAURC: "binding_changed" 绑定模式更改通知

+QLAURC: "binding_changed",<binding_mode>

通知 TE，LwM2M 客户端的<binding_mode>值已更改。

参数

| | |
|----------------|----------------|
| <binding_mode> | 字符串类型。客户端绑定模式。 |
| "U" | UDP 模式 |
| "UQ" | UDP & Queue 模式 |

3.13. +QLAURC: "recovered" LwM2M 会话恢复结果通知

+QLAURC: "recovered" LwM2M 会话恢复结果通知

| | |
|------------------------------------|--|
| +QLAURC: "recovered",<result_code> | 当 LwM2M 客户端注册到平台的情况下，模块进入深休眠后再被唤醒，LwM2M 客户端默认会自动恢复会话。此通知告知 TE 恢复的结果。 |
|------------------------------------|--|

参数

| | |
|---------------|----------------------|
| <result_code> | 整型。结果码。相关详情请参阅第 5 章。 |
|---------------|----------------------|

3.14. +QLAURC: "lw_event" LwM2M 其他事件通知

+QLAURC: "lw_event" LwM2M 其他事件通知

| | |
|---|--------------------------------|
| +QLAURC: "lw_event",<event_type>,<event_code>,<messageID> | 当平台下发 RST 应答，模块会使用此 URC 通知 TE。 |
|---|--------------------------------|

参数

| | |
|--------------|--------------------------------------|
| <event_type> | 整型。事件的类型。当前仅为 0。 0 收到平台下发的 RST 应答 |
| <event_code> | 整型。信息类型。当前固定为 5。 |
| <messageID> | 整型。消息 ID。 |

3.15. 缓存数据 URC (<URC_data>)

表 3: <URC_data>缓存详情

| 序号 | <URC_data> | 描述 |
|-----|--|--|
| [1] | "read",<messageID>,<objectID>,<instantID>,<resourceID>,<UIR-query>] | 平台读自定义对象 |
| [2] | "write",<messageID>,<objectID>,<instantID>,<resourceID>,<value_type>,<len>,<vaule>,<index> | 平台写自定义对象 |
| [3] | "execute",<messageID>,<objectID>,<instantID>,<resourceID> | 平台执行自定义对象 |
| [4] | "observe",<messageID>,<flag>,<objectID>,<instantID>,<resourceID> | 平台订阅自定义对象 |
| [5] | "execute",0,3,0,4 | 平台执行重启,此消息被缓存时需要 MCU 发送 AT+QRST=1 重启模块 |
| [6] | "lifetime_changed",<lifetime> | 服务器下发生命周期 |
| [7] | "bs_finished" | LwM2M 引导服务器引导阶段完成 |
| [8] | "fota_end",<err> | 升级结束后上报的升级结果,同时模块也会上报 +QIND: "FOTA","END",<err> 。有关<err>错误码请参考下表。 |

表 4: <err>值描述

| <err>值 | 英文描述 | 中文描述 |
|--------|---------------------------------|----------|
| 0 | Upgraded successfully | 升级成功 |
| 1 | Unknown error | 未知错误 |
| 2 | DFOTA is busy | DFOTA 繁忙 |
| 254 | Delta firmware package mismatch | 差分包不匹配 |
| 255 | Delta firmware package invalid | 差分包无效 |

4 举例

4.1. 使用 LwM2M 协议对接中国移动 Andlink 平台

4.1.1. 平台侧配置

如何在中国移动 Andlink 平台上创建设备及平台相关问题，请联系中国移动 Andlink 平台客户经理。

4.1.2. 模块侧对接平台的 AT 命令示例

```
F1: 0000 0000
V0: 0000 0000 [0001]
00: 0006 000C
01: 0000 0000
U0: 0000 0001 [0000]
T0: 0000 00B4
Leaving the BROM

RDY

+CFUN: 1

+CPIN: READY

+IP: 100.64.250.187
AT+QLACFG="platform",2 //配置目标平台为中国移动 Andlink 平台
OK
AT+QLACFG="cfg_res",3,0,17,500677 //配置 Andlink 平台的产品类型
OK
AT+QLAADDOBJ=19,1,1,0 //添加对象 19/1/0
OK
AT+QLACONFIG=1,"lwm.home.komect.com",5683,"866971031275899",30,3 //配置服务器信息
OK
AT+QLAREG //发送注册请求
OK

+QLAURC: "binding_changed",U
```

```

+QLAURC: "bs_finished"

+QLAREG: 0

+QLAURC: "read",8095,19,1,0
AT+QLARDRSP=8095,1,19,1,0,2,71,"7b226f75746c6574537461747573223a2231222c227365745469
6d65223a2231222c226669726d77617265223a22312e30222c22736f667456657273696f6e223a22312e
30227d",0
OK

+QLARDRSP: 0

+QLAURC: "write",8096,19,1,0,1,20,{"outletStatus":"1"},0
AT+QLAWRRSP=8096,2
OK

+QLAWRRSP: 0
AT+QLASENDDATA=2,112,"5b7b226e223a222f31392f312f30222c227673223a227b5c226f75746c65
745374617475735c223a5c22305c222c5c2273657454696d655c223a5c22315c222c5c226669726d776
172655c223a5c22312e305c222c5c22736f667456657273696f6e5c223a5c22312e305c227d227d5d",0
OK

+QLASENDDATA: 0,5004
AT+QLASENDDATA=2,112,"5b7b226e223a222f31392f312f30222c227673223a227b5c226f75746c65
745374617475735c223a5c22305c222c5c2273657454696d655c223a5c22315c222c5c226669726d776
172655c223a5c22312e305c222c5c22736f667456657273696f6e5c223a5c22312e305c227d227d5d",1
OK

+QLASENDDATA: 0,5005

+QLAURC: "send_ack",0,5005
AT+QLAUPDATE=0,100
+QLAUPDATE: 8601

OK

+QLAUPDATE: 0,8601
AT+QLADEREG
OK

+QLADEREG: 0

```


4.2. 使用 LwM2M 协议对接中国电信 AEP 平台

4.2.1. 平台侧配置

4.2.1.1. 产品创建

1. 登录 CTWing 中国电信物联网开放平台（<https://www.ctwing.cn>）（即 AEP 平台），在控制台内选择“产品中心”，随后点击“创建产品”，新建一款产品。



图 1：中国电信物联网开放平台首页

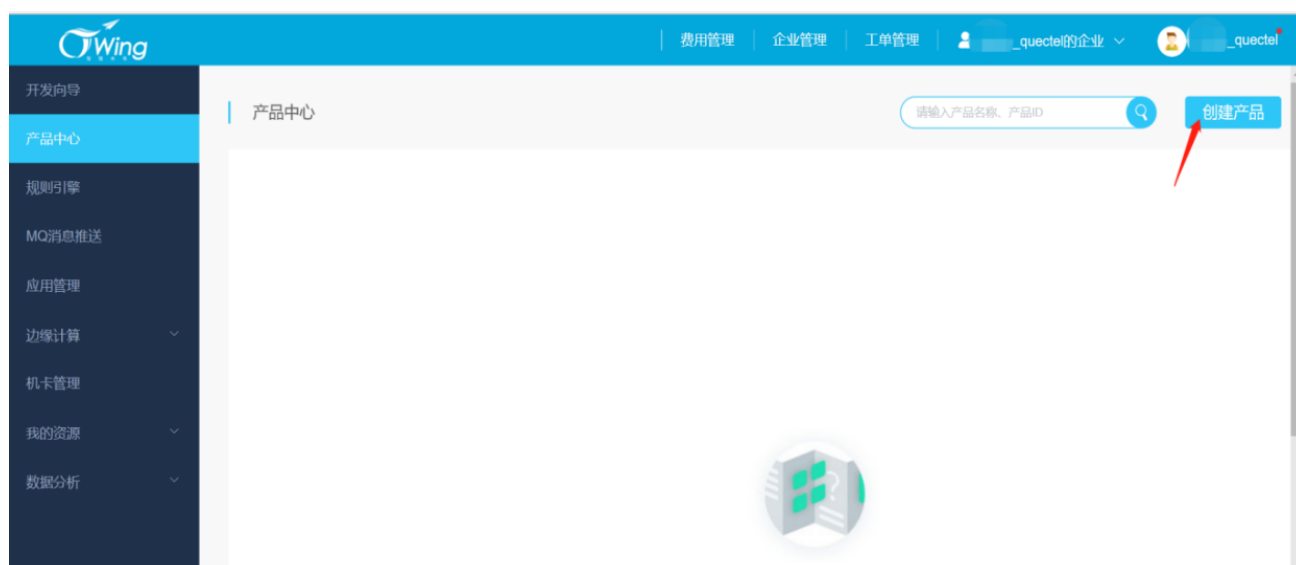


图 2：产品中心 - 创建产品

- 在“创建产品”界面，根据自己的需求编辑产品的各项配置（下图仅为举例说明，若第一次创建，建议选择透传模式）。

图 3: 创建产品 - 编辑产品配置

4.2.1.2. 设备添加

进入创建好的产品，点击“添加设备”。

图 4: 添加设备

4.2.1.3. 设备激活后对象操作

1. 如下图，点击红色箭头所指图标，可查看对象（Object）。



图 5：查看对象（Object）

2. 在“Object 列表”中，可对其中的 Object 进行订阅、取消订阅和读写等操作。下图中右上方点击“查看 Object 日志”，可查看之前执行的操作日志。

< Object列表



图 6：查看 Object 日志

备注

以上仅作为新手参考，更多内容请参考中国电信 AEP 平台的官方开发文档（<https://help.ctwing.cn/>）。

4.2.2. 模块侧对接平台的 AT 命令示例

```

F1: 0000 0000
V0: 0000 0000 [0001]
00: 0006 000C
01: 0000 0000
U0: 0000 0001 [0000]
T0: 0000 00B4
Leaving the BROM

RDY

+CFUN: 1

+CPIN: READY

+IP: 100.64.250.187

AT+QLACFG="platform",1           //配置目标平台为中国电信 AEP 平台
OK
AT+QLACONFIG=0,"221.229.214.202",5683,"urn:imei-imsi:866971030603068-460111174747875",3
00,3
OK
AT+QLAADDOBJ=19,0,1,0           //添加对象 19/0/0
OK
AT+QLAADDOBJ=19,1,1,0           //添加对象 19/1/0
OK
AT+QLAREG
OK

+QLAREG: 0

+QLAURC: "observe",45419,0,19,0,0
AT+QLAOBSRSP=45419,1,19,0,0,2,9,"020001000400023238",0
OK

+QLAOBSRSP: 0
AT+QLANOTIFY=19,0,0,2,9,"020001000400023238",0,0
OK

+QLANOTIFY: 0
AT+QLANOTIFY=19,0,0,2,9,"020001000400023238",0,1
OK

```

```
+QLAURC: "report",34218

+QLANOTIFY: 0

+QLAURC: "report_ack",0,34218
AT+QLAUPDATE=0,100
+QLAUPDATE: 8601

OK

+QLAUPDATE: 0,8601
AT+QLADEREG
OK

+QLADEREG: 0
```

4.3. 使用 LwM2M 协议对接 Telit 平台

4.3.1. 平台侧配置

4.3.1.1. 产品创建

1. 登录中国联通物联网开放平台（<https://device1-portal.10646.cn/things/browse/>）（即 Telit 平台），登录门户，点击正上方“Things”，进入设备管理界面。



图 7：Telit 平台

2. 点击右上角“New Thing”创建新设备。NB-IoT 设备选择“LWM2M thing”类型。

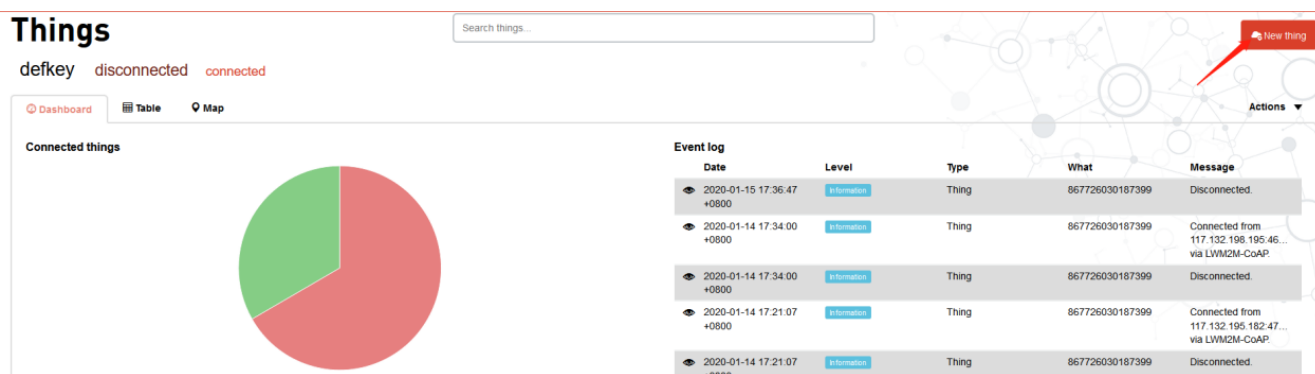


图 8：创建新设备



图 9：选择设备类型

4.3.1.2. 设备添加

1. 进入“**Thing definitions**”界面，如果前面已经创建过 thing definition 就有多个可以选择；如果没创建过，则只有默认配置。如需创建新模板可点击“**Create new thing definition**”，选择“**next**”进入下一步。
2. “**Endpoint**”下填写对应设备的 IMEI，“**Connection**”选择“Server without DTLS”，若已创建 Device profile，则有多个可供选择；如果未创建过，则仅可选默认配置。如需创建新模板可进入“**Developer**” → “**Device profiles**”，点击“**Add**”完成设备创建。

Create a new thing

LWM2M

Endpoint*
867724030023558

Device profile
Device Management Profile - Basic

Connection*
Server without DTLS

Back Add Cancel

图 10：设备定义

- 设备创建成功后，进入如下界面，可对设备进行管理、查询等。

Things > 867724030023558

Lwm2m thing added.

867724030023558

Overview Details LWM2M LWM2M Device Management Attributes Events Files API usage Actions

Id 5e1fd5a3d3084007c05a00d5

Thing definition Koala

Key 867724030023558

Last seen Never

Tags

Security Tags

Location Unknown

Identity Unlocked

Properties

There are no set properties

图 11：设备管理/查询

4.3.1.3. 配置设备属性和添加订阅对象

- 先点击正上方的“Developer”，然后需要定义与 LwM2M thing 相关的 Device profile，进入之后选择“New device profile”。

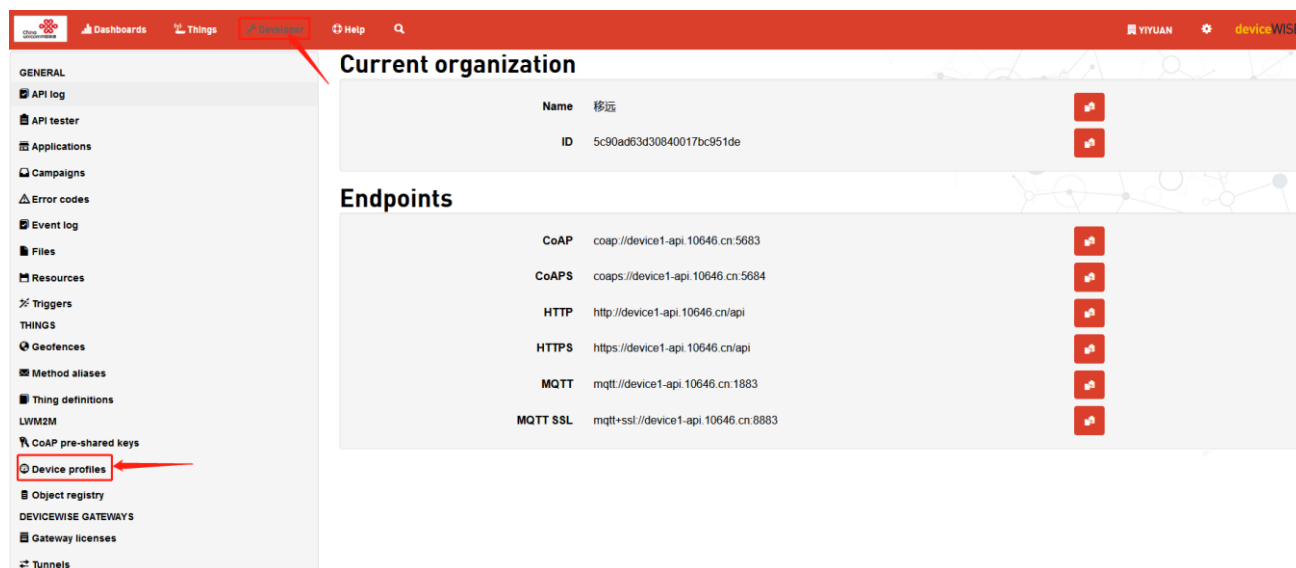


图 12: 定义与 LwM2M thing 相关的 Device profile

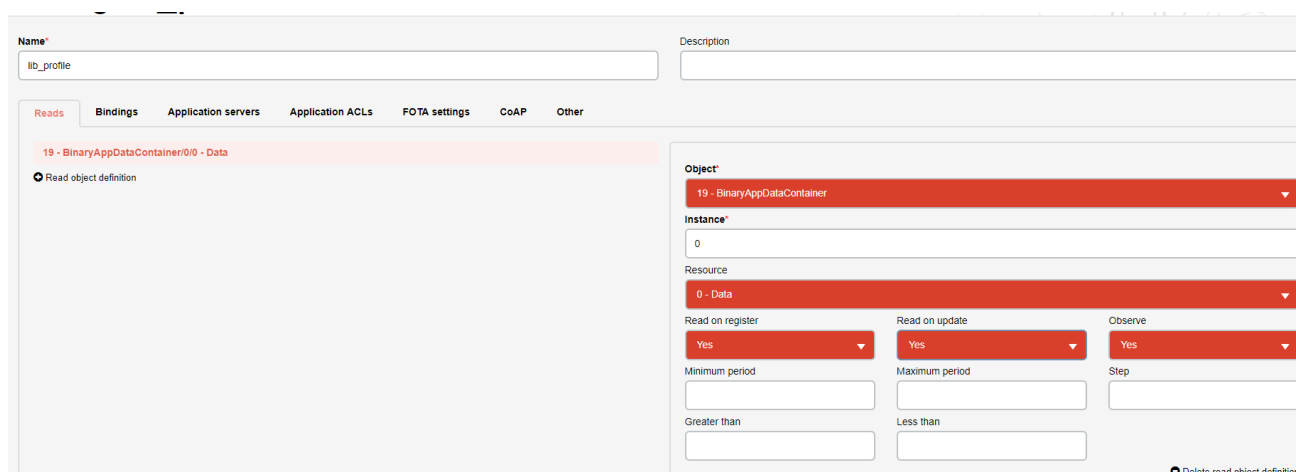


图 13: 新增与 LwM2M thing 相关的 Device profile

- 完成 Device profile 的创建后，将 LwM2M thing 的 Device profile 改为新创建的 profile。

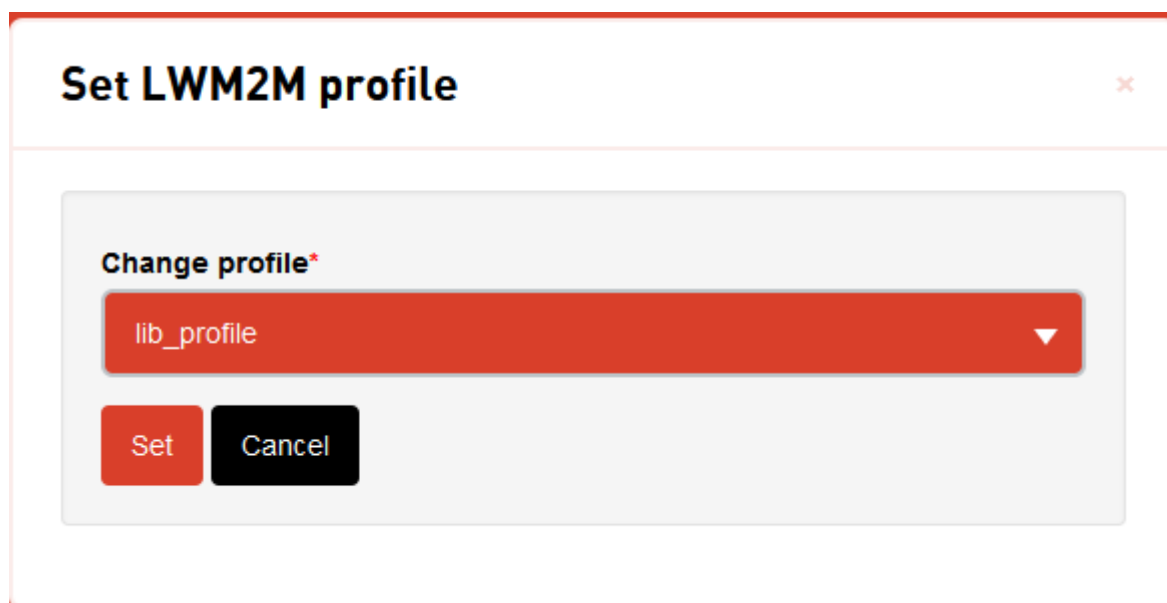


图 14: 设置 LwM2M Profile

4.3.2. 模块侧对接命令示例

```
F1: 0000 0000
V0: 0000 0000 [0001]
00: 0006 000C
01: 0000 0000
U0: 0000 0001 [0000]
T0: 0000 00B4
Leaving the BROM

RDY

+CFUN: 1

+CPIN: READY

+IP: 100.64.250.187

AT+QLACFG="platform",0           //配置目标平台为 Telit 平台
OK
AT+QLACONFIG=0,"device1-api.10646.cn",5683,"867726030187399",300,3
OK
AT+QLAADDOBJ=19,0,1,0           //添加对象 19/0/0
OK
AT+QLAADDOBJ=19,1,1,0           //添加对象 19/1/0
```

```

OK
AT+QLAREG
OK

+QLAREG: 0

+QLAURC: "observe",23618,0,19,0,0
AT+QLAOBSRSP=23618,1,19,0,0,2,9,"020001000400023238",0
OK

+QLAOBSRSP: 0
AT+QLANOTIFY=19,0,0,2,9,"020001000400023438",0,0
OK

+QLANOTIFY: 0
AT+QLANOTIFY=19,0,0,2,9,"020001000400023438",0,1
OK

+QLAURC: "report",8563

+QLANOTIFY: 0

+QLAURC: "report_ack",0,8563
AT+QLAUPDATE=0,100
+QLAUPDATE: 41760

OK

+QLAUPDATE: 0,41760
AT+QLADEREG
OK

+QLADEREG: 0
    
```

5 结果码概要

表 5: <result_code> 概要

| <result_code> | 描述 | 原因 |
|---------------|--------|--|
| 0 | 成功 | - |
| 1 | 超时 | 网络异常或服务器未响应 |
| 2 | 数据包未发送 | - |
| 3 | 恢复失败 | 当生命周期到期或者恢复过程中平台无响应，会导致恢复失败，建议执行 AT+QLAREG 重新注册。 |
| 4 | 更新失败 | 当发起更新时，若距离上一次成功更新时的时间差超过平台已经接受的注册生命周期，则会导致生命周期更新失败；建议执行 AT+QLASTATUS 查询状态后执行对应操作。 |
| 5 | 重置 | 服务器回复 RST |
| 400 | 错误请求 | 服务器回复 4.00 |
| 403 | 禁止 | 服务器回复 4.03 |
| 404 | 未找到 | 服务器回复 4.04 |
| 412 | 前提条件失败 | 服务器回复 4.12 |
| 900 | 其他错误 | 未注册成功或其他内部错误 |

6 附录 A

表 6：术语缩写

| 缩写 | 英文描述 | 中文描述 |
|--------|---|----------------|
| APN | Access Point Name | 接入点名称 |
| CoAP | Constrained Application Protocol | 受限应用协议 |
| CON | Confirmable | 需要对端返回应答的信息类型 |
| DTLS | Datagram Transport Layer Security | 数据包传输层安全性协议 |
| DFOTA | Delta Firmware Upgrade Over-The-Air | 固件空中差分升级 |
| ID | Identifier | 标识符 |
| IMEI | International Mobile Equipment Identity | 国际移动设备识别码 |
| IoT | Internet of Things | 物联网 |
| IP | Internet Protocol | 网际互连协议 |
| LwM2M | Lightweight Machine to Machine | 一种轻量化的物联网协议 |
| NB-IoT | Narrow Band Internet of Things | 窄带物联网 |
| NON | Nonconfirmable | 不需要对端返回应答的信息类型 |
| RST | Reset | 重置 |
| TE | Terminal Service | 终端设备 |
| UDP | User Datagram Protocol | 用户数据报协议 |
| URC | Unsolicited Result Code | 非请求结果码 |