

EC2x&EG9x&EG2x-G 系列

美国运营商认证应用指导

LTE Standard 模块系列

版本: Quectel_EC2x&EG9x&EG2x-G 系列_美国运营商认证应用指导_V1.0

日期: 2020-07-08

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	2020-07-08	汪伟	初始版本

目录

文档历史	2
目录	3
表格索引	4
1 引言	5
1.1. 适用模块	5
2 美国主要运营商	6
2.1. 美国主要运营商	6
2.2. 默认 APN 信息	6
3 美国运营商认证实网应用指导	9
3.1. Verizon 认证实网应用指导	9
3.1.1. Verizon 认证 APN 要求	9
3.1.2. Verizon 商用 APN 要求	12
3.1.3. Verizon 认证 OMADM-FOTA 测试指导	12
3.2. AT&T 认证实网应用指导	13
3.2.1. AT&T 认证 APN 要求	13
3.2.2. AT&T 认证 OMA-DM 说明	14
3.3. T-Mobile 认证实网应用指导	14
3.3.1. T-Mobile 认证 APN 要求	14
3.4. Sprint 认证实网应用指导	15
3.4.1. Sprint 认证 APN 要求	15
4 美国运营商 VoLTE 概述	17
4.1. 美国运营商 VoLTE 的支持情况	17
4.2. 美国运营商 VoLTE 的调试方法	18
5 美国运营商常见网络问题	20
5.1. IMEI 号未报备导致无法访问外网	20
5.2. Verizon 卡出现网络不注册	20
5.3. Verizon 网络下的短信接收问题	20
5.4. T-Mobile 卡无法激活 IPv4	21
5.5. AT&T (U)SIM 中 EF_RAT 值导致模块无法注册上 LTE 网络	21
5.6. QuecOpen®用户端的 Linux 拨号程序会导致 OMA-DM 无法运行	21
5.7. 获取 OMA-DM 测试 Log 的方法	21
6 附录 A 参考文档及术语缩写	22

表格索引

表 1: 适用模块	5
表 2: 模块默认集成的美国运营商认证 APN 信息.....	6
表 3: 模块默认集成的 Verizon 认证 APN 信息.....	9
表 4: 模块默认集成的 AT&T 认证 APN 信息.....	13
表 5: 模块默认集成的 T-Mobile 认证 APN 信息.....	14
表 6: 模块默认集成的 Sprint 认证 APN 信息.....	15
表 7: VoLTE 的支持情况 (EC21-V/EC25-V)	17
表 8: VoLTE 的支持情况 (EC21-A/EC25-A)	17
表 9: VoLTE 的支持情况 (EC25-AF/EG25-G/EG21-G)	17
表 10: VoLTE 的支持情况 (EG91-NA/EG95-NA)	18
表 11: 参考文档.....	22
表 12: 术语缩写	22

1 引言

本文档主要介绍了移远通信 LTE Standard EC2x 系列、EG9x 系列和 EG2x-G 模块在进行美国运营商认证及实际应用时的注意事项。文档根据美国运营商对无线终端的认证要求，总结了基于移远模块设计的无线通信设备厂商所需关注的各种注意事项，指导用户在满足运营商认证要求的前提下进行终端应用设计，从而确保终端的业务流程符合美国运营商的网络规范与认证的强制要求。

1.1. 适用模块

表 1：适用模块

模块系列	型号
EC2x 系列	EC21-A
	EC21-V
	EC25-A
	EC25-V
	EC25-AF
EG9x 系列	EG91-NA
	EG95-NA
EG2x-G	EG25-G
	EG21-G

备注

上述适用模块均支持 data + voice 版本，是否支持 data-only 版本可查看具体 OC。

2 美国主要运营商

2.1. 美国主要运营商

美国主要运营商有：Verizon、AT&T、T-Mobile、Sprint。

移远通信提供了支持上述运营商认证的多个模块型号。部分模块只支持单运营商认证，部分模块则支持多运营商认证，具体信息请参考模块对应的产品规格书。移远通信建议用户根据具体模块的认证情况，选择已通过运营商认证的模块进行测试和应用，否则可能存在业务受限的风险。

2.2. 默认 APN 信息

已进行美国运营商认证的移远通信模块，默认集成运营商认证的 APN 信息。插入美国运营商的(U)SIM 卡后，可通过 **AT+CGDCONT?** 查询对应运营商的 APN 信息。有关该 AT 命令的详细信息，可参考文档 [1]。Data + voice 模块及 data-only 模块的美国运营商默认 APN 查询结果如下表所示。

表 2：模块默认集成的美国运营商认证 APN 信息

运营商	Data + Voice 模块默认 APN	Data-only 模块默认 APN	备注
Verizon	+CGDCONT: 1,"IPV4V6","ims" +CGDCONT: 2,"IPV4V6","VZWADMIN" +CGDCONT: 3,"IPV4V6","VZWINTERNET" +CGDCONT: 4,"IPV4V6","VZWAPP" +CGDCONT: 5,"IPV4V6","VZMEMERGENC Y" 6,"IPV4V6","VZWCLASS6"	+CGDCONT: 1,"IPV4V6","ims" +CGDCONT: 2,"IPV4V6","VZWADMIN", +CGDCONT: 3,"IPV4V6","VZWINTERNET" +CGDCONT: 4,"IPV4V6","VZWAPP" +CGDCONT: 5,"IPV4V6","VZMEMERGENC Y" 6,"IPV4V6","VZWCLASS6"	进行 Verizon 认证的移远通信模块为仅支持 LTE 网络即 LTE only 类型，参考 Verizon 需求 Reqs-LTE_DataDevices 1.7.4.2，当前 6 路场景解释如下： 1. Verizon Wireless IMS PDN (not currently available when roaming on a legacy 3GPP network) 2. Verizon Wireless

			Administrative PDN 3. Verizon Wireless Internet PDN 4. Verizon Wireless Application PDN 5. Verizon Wireless Emergency call PDN 6. (Enterprise PDN) For Usage Segmentation ¹⁾
AT&T	+CGDCONT: 1,"IPV4V6","nxtgenphone" +CGDCONT: 2,"IPV4V6","ims" +CGDCONT: 3,"IPV4V6","sos" +CGDCONT: 16,"IPV4V6","attm2mglobal"	+CGDCONT: 1,"IPV4V6","broadband" +CGDCONT: 2,"IPV4V6","ims" +CGDCONT: 3,"IPV4V6","sos" +CGDCONT: 16,"IPV4V6","attm2mglobal"	<ul style="list-style-type: none"> ● 第一路 APN "broadband" 用于数据业务; ● 第二路 APN "ims" 用于 VoLTE; ● 第三路 APN "sos" 用于紧急电话; ● 第十六路 APN "attm2mglobal" (默认不显示) 用于 LwM2M 业务。
T-Mobile	+CGDCONT: 1,"IPV4V6","fast.t-mobile.com" +CGDCONT: 2,"IPV4V6","ims" +CGDCONT: 3,"IPV4V6","sos" +CGDCONT: 4,"IPV4V6","tmus"	+CGDCONT: 1,"IPV4V6","fast.t-mobile.com" +CGDCONT: 2,"IPV4V6","ims" +CGDCONT: 3,"IPV4V6","sos" +CGDCONT: 4,"IPV4V6","tmus"	<ul style="list-style-type: none"> ● 第一路 APN "fast.t-mobile.com" 用于数据业务; ● 第二路 APN "ims" 用于 VoLTE; ● 第三路 APN "sos" 用于紧急电话; ● 第四路 APN "tmus" 用于彩信。
Sprint	+CGDCONT: 1,"IPV4V6","r.ispsn" +CGDCONT: 2,"IPV4V6","ims" +CGDCONT: 3,"IPV4V6","sos"	+CGDCONT: 1,"IPV4V6","r.ispsn" +CGDCONT: 2,"IPV4V6","ims" +CGDCONT: 3,"IPV4V6","sos"	<ul style="list-style-type: none"> ● 第一路 APN "r.ispsn" 用于数据业务; ● 第二路 APN "ims" 用于 VoLTE; ● 第三路 APN "sos" 用于紧急电话。

备注

1. 模块默认集成 APN 信息，并不代表模块已通过相应运营商认证。具体模块对应的认证支持情况请联系移远通信技术支持并以运营商证书为准。
2. ¹⁾ Verizon 预留场景。

3 美国运营商认证实网应用指导

本章节主要介绍了美国各运营商认证的实网应用指导。

3.1. Verizon 认证实网应用指导

3.1.1. Verizon 认证 APN 要求

表 3：模块默认集成的 Verizon 认证 APN 信息

场景	Data + Voice 模块默认 APN	Data-only 模块默认 APN	备注
1	+CGDCONT: 1,"IPV4V6","ims"	+CGDCONT: 1,"IPV4V6","ims"	默认承载。对于 IMS 类型的设备，第一路 APN 为"ims"；对于 IMS-Less 类型的设备，第一路 APN 为"VZWINTERNET"。移远通信模块均默认为 IMS 类型，若用户的产品与终端为 IMS-Less 类型，则需要手动配置第一路的 APN 为"VZWINTERNET"。
2	+CGDCONT: 2,"IPV4V6","VZWADMIN"	+CGDCONT: 2,"IPV4V6","VZWADMIN"	Verizon Wireless Administrative PDN。用于 LwM2M 或 OMA-DM 业务，不可修改。
3	+CGDCONT: 3,"IPV4V6","VZWINTERNET"	+CGDCONT: 3,"IPV4V6","VZWINTERNET"	Verizon Wireless Internet PDN。用于数据业务。如果是 IMS-Less 类型的设备，可以使用第一路场景上网，但 APN 需配置为"VZWINTERNET"或卡商指定的 APN 信息。
4	+CGDCONT: 4,"IPV4V6","VZWAPP"	+CGDCONT: 4,"IPV4V6","VZWAPP"	Verizon Wireless application PDN。预留场景，不建议修改和使用。

5	+CGDCONT: 5,"IPV4V6","VZWEMERGENCY"	+CGDCONT: 5,"IPV4V6","VZWEMERGENCY"	Verizon Wireless Emergency call PDN。预留 场景，不建议修改和使用。
6	+CGDCONT: 6,"IPV4V6","VZWCLASS6"	+CGDCONT: 6,"IPV4V6","VZWCLASS6"	(Enterprise PDN) for Usage segmentation。预留 场景，不建议修改和使用 ¹⁾ 。
7	预留	预留	预留 ¹⁾

备注

¹⁾ 表示 Verizon 预留场景。

针对上述默认的 APN 信息，在进行 Verizon 认证和实际网络应用中，需注意以下事项：

1. 针对 data + voice 或 data-only 的模块，模块配置的 Verizon APN 是一样的，没有区别。
2. 针对 data-only 的模块型号，模块可以注册上 Verizon 的 IMS，因为 Verizon 认证需要设备支持 IMS 短信，但 data-only 模块的语音功能是关闭的。
3. 针对 Verizon 网络，无论是 data + voice 还是 data-only 的模块，第一路 APN 默认为"ims"，表明模块需要注册 IMS 服务。由于大多数用户的数据业务也是默认选择在第一路场景上建立，若用户程序修改了第一路 APN，会导致 IMS 注册失败，短信与电话功能异常。对此，移远通信建议如下：

- (1) 针对 Verizon 网络，用户设备不可修改第一路场景的默认 APN，公网配置与业务需配置在第三路场景进行。

- 若用户使用 TCP/UDP/HTTP/MQTT 等内置协议栈，则 **AT+QICSGP** 需要配置 **<contextID>** 为 3，**<APN>** 配置为"VZWINTERNET"或卡商提供的其他可用 APN。关于该 AT 命令的详细信息，请参考文档 [3]。
- 若用户使用 PPP 拨号方式上网，则需执行 **AT+CGDCONT=3,"IPV4V6","VZWINTERNET"** 将拨号脚本中的 **<contextID>** 配置为 3，**<APN>** 配置为"VZWINTERNET"，或者将 **<APN>** 配置为卡商提供的其他可用 APN。拨号脚本中的 **ATD*99#** 修改为 **atd*99***3#**。
- 若用户使用 Quectel-CM 工具拨号上网，调用工具时，则需要通过命令参数 "-n 3" 指定 **<contextID>** 为 3，**<APN>** 为"VZWINTERNET"或卡商提供的其他可用 APN。该工具可通过联系移远通信技术支持获取。

- (2) 若用户使用移远通信 RIL 驱动的 Android 平板型设备，则需要确保用户使用的 RIL 驱动版本支持 Verizon 认证与 IPv6 功能。详细信息请联系移远通信技术支持。

- (3) 若 Verizon 同意用户使用特殊的 APN 序列和 APN 参数，则 APN 信息与上网场景由用户自行维护，用户拨号方式可参考上述(1)与(2)中的说明。

(4) 若用户需要使用多路场景进行数据业务，建议用户使用卡商提供的多 APN 参数，但不要占用 Verizon 预留的 PDN 场景；可以使用第 3 路及第 8 路之后（包含第 8 路，建议不超过 16 路）的场景，避免因运营商变更预留场景，造成业务逻辑冲突。

4. Verizon 认证可能会进行 4G_Class3_APN 测试，该测试 Case 是模块或终端通过和 Verizon 服务器的交互，根据插入(U)SIM 卡的信息，自动更新 Verizon 第三路的 APN。

Verizon 网络可以分为两大类：公共网络（针对普通用户）和专用网络（主要针对公司用户）。一般公共网络分配的是动态 IP，专用网络分配的是静态 IP，而 IP 类型又由 APN 来决定，从而导致在不同的业务网络下，设备端的 APN 不一致：

(1) 动态 IP 对应的 APN：

第三路 APN: "VZWINTERNET"

(2) 静态 IP 对应的 APN（依据设备在美国的地理位置的不同而不同）：

- Midwest: "MW01.VZWSTATIC"
- Northeast: "NE01.VZWSTATIC"
- South: "SO01.VZWSTATIC"
- West: "WE01.VZWSTATIC"

以下以 Verizon 静态卡为例进行介绍：

- 进行该认证 Case 时，在模块第一次插入静态卡后，由 Verizon 网络服务器触发一次 APN 更新。此时模块将根据插入的(U)SIM 卡信息，通过 OMA-DM 协议自动更新对应的第三路 APN。
- 但是在某些场景下，比如网络异常或者信号较差，导致 OMA-DM 更新 APN 失败，之后 Verizon 网络服务器不会再触发 APN 更新。此时需要模块主动触发一次 APN 更新，需执行如下 AT 命令。关于该 AT 命令的详细信息，请参考[文档 \[7\]](#)。

AT+QODM="dme",2,"ui" //主动触发 APN 更新

- 对于用户来说，需要在收到 OMA-DM 完成 APN 更新的 URC 后，检查第三路的 APN 是否发生了改变；如果没有改变，则手动执行一次 APN 更新。

+CMTI: ,2 //收到 WAP PUSH SMS。

+QODM: "DME",0,DM Start

+QODM: "DME",0,Start NI

+QODM: "DME",0,DM End //OMA-DM 会议正常结束。

//第三路 APN 完成更新，更新为"ne01.VZWSTATIC"。

//不同地区的静态卡 APN 可能不一样，用户程序在收到**+QODM: "DME",0,DM End** 上报后，需对第三路的 APN 进行判断，如果 APN 未成功更新，即第三路 APN 仍为"VZWINTERNET"，需手动执行 OMA-DM 命令触发 APN 更新。

AT+CGDCONT?

```
+CGDCONT: 1,"IPV4V6","ims","0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0",0,0,0,0
+CGDCONT: 2,"IPV4V6","VZWADMIN","0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0",0,0,0,0
+CGDCONT: 3,"IPV4V6","ne01.VZWSTATIC","0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0",0,0,0,0
+CGDCONT: 4,"IPV4V6","VZWAPP","0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0",0,0,0,0
+CGDCONT: 5,"IPV4V6","VZWEMERGENCY","0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0",0,0,0,1
+CGDCONT: 6,"IPV4V6","VZWCLASS6","0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0",0,0,0,0
```

OK

备注

在进行静态卡 Case 测试时，需确保设备和静态卡是第一次“绑定”使用。如果更新失败，可将静态卡插入手机或者另外一台设备上 APN 更新，之后再插入原设备进行测试。通常第一次更新 APN 的时间较长，需耐心等待 5~15 分钟。

如果客户需要使用其他 APN，请参考第 3.1.2 章。

3.1.2. Verizon 商用 APN 要求

1. 请用户务必保证移远通信模块默认 Verizon APN 的正确性。
2. 如果用户和运营商明确可使用其他的 APN，则由用户自行维护相关的 APN 信息。
3. 如果用户确定设备不会使用静态 IP（包括设备不会进行 Verizon 认证），则用户可以不添加静态 IP 的手动获取方式，反之必须添加。
4. 对于一些特殊应用场景，如用户设备使用了双卡设计，且会在 Verizon 与 AT&T 的(U)SIM 卡间进行切换，静态获取 IP 的方式则有所不同。每次切换到 Verizon 的(U)SIM 卡时，第三路或第一路的 APN 都会恢复成默认值，而静态卡只会在第一次插入模块时自动更新 APN，用户需要在每次切换到 Verizon 的(U)SIM 卡时，都手动触发一次 APN 更新。
5. 对于需要使用静态 IP 的设备，仅在获取静态 APN 后，才能进行拨号上网。上网方式可参考第 3.1.1 章。

3.1.3. Verizon 认证 OMADM-FOTA 测试指导

有关 Verizon 认证 OMADM-FOTA 的测试信息，请联系移远通信技术支持。

3.2. AT&T 认证实网应用指导

3.2.1. AT&T 认证 APN 要求

表 4: 模块默认集成的 AT&T 认证 APN 信息

场景	Data + Voice 模块默认 APN	Data-only 模块默认 APN	备注
1	+CGDCONT: 1,"IPV4V6","nxtgenphone"	+CGDCONT: 1,"IPV4V6","broadband"	第一路 APN "broadband" 用于数据业务。
2	+CGDCONT: 2,"IPV4V6","ims"	+CGDCONT: 2,"IPV4V6","ims"	第二路 APN "ims" 用于 VoLTE。
3	+CGDCONT: 3,"IPV4V6","sos"	+CGDCONT: 3,"IPV4V6","sos"	第三路 APN "sos" 用于紧急电话。
4	+CGDCONT: 16,"IPV4V6","attm2mglobal"	+CGDCONT: 16,"IPV4V6","attm2mglobal"	第十六路 APN "attm2mglobal" (默认不显示) 用于 LwM2M 业务。

针对上述 AT&T 的 APN 信息，在进行 AT&T 认证和实际网络应用中，需注意以下事项：

1. 移远通信模块默认的 APN 配置已符合 AT&T 的要求，用户根据实际的设备类型选择对应的模块（data + voice 或 data-only）。在确认设备类型后，若用户有自己的 APN 参数，可以自行配置并维护。
2. Data-only 模块默认关闭 AT&T 的 VoLTE 功能。
3. 针对 data + voice 的客户终端设备，用户数据业务可以在第一路场景进行，拨号要求如下：
 - 若用户使用 TCP/UDP/HTTP/MQTT 等内置协议栈，则可执行 **AT+QICSGP** 配置 **<contextID>** 为 1，**<APN>** 配置为 "nxtgenphone"。
 - 若用户使用 PPP 拨号方式上网，则需执行 **AT+CGDCONT=1,"IPV4V6","nxtgenphone"**，将拨号脚本中的 **<APN>** 配置为 "nxtgenphone"，或者将 **<APN>** 配置为卡商提供的其他可用的 APN。拨号命令为 **ATD*99#**。
 - 若用户使用 Quectel-CM 工具拨号上网，调用工具时，则需要通过命令参数 "-n 1" 指定 **<contextID>** 为 1，**<APN>** 配置为 "nxtgenphone" 或卡商提供的其他可用的 APN。该工具可通过联系移远通信技术支持获取。
 - 若用户使用移远通信 RIL 驱动的 Android 平板型设备，则需要确保用户使用的 RIL 驱动版本支持 IPv6 功能。
4. 针对 data-only 的客户终端设备，用户数据业务可放在第一路场景进行，拨号要求如下：
 - 若用户使用 TCP/UDP/HTTP/MQTT 等内置协议栈，则需执行 **AT+QICSGP** 配置 **<contextID>** 为 1，**<APN>** 为 "broadband"。

- 若用户使用 PPP 拨号方式上网，则需执行 **AT+CGDCONT=1,"IPV4V6","broadband"**将拨号脚本中的 **<APN>**配置为 "broadband"，或者将 **<APN>**配置为卡商提供的其他可用的 APN。拨号命令为 **ATD*99#**。
- 若用户使用 Quectel-CM 工具拨号上网，调用工具时，则需要通过命令参数 **"-n 1"** 指定 **<contextID>**为 1，**<APN>**参数配置为 "broadband"或卡商提供的其他可用的 APN。该工具可通过联系移远通信技术支持获取。
- 若用户使用移远通信 RIL 驱动的 Android 平板型设备，则需要确保用户使用的 RIL 驱动版本支持 IPv6 功能。

5. 根据 AT&T 的要求，第 2/3/16 路场景配置了默认 APN，若使用多路场景进行数据业务，建议用户不要使用第 2/3/16 场景，可以使用第 1 路及第 4 路之后（包含第 4 路，但不包含第 16 路）的场景，避免后续因运营商变更预留场景，造成业务逻辑冲突。

3.2.2. AT&T 认证 OMA-DM 说明

有关 AT&T 认证 OMA-DM 说明的详细信息，请参考文档 [5]。

3.3. T-Mobile 认证网应用指导

3.3.1. T-Mobile 认证 APN 要求

表 5：模块默认集成的 T-Mobile 认证 APN 信息

场景	Data + Voice 模块默认 APN	Data-only 模块默认 APN	备注
1	+CGDCONT:1,"IPV4V6","fast.t-mobile.com"	+CGDCONT:1,"IPV4V6","fast.t-mobile.com"	第一路 APN"fast.t-mobile.com" 用于数据业务。
2	+CGDCONT: 2,"IPV4V6","ims"	+CGDCONT: 2,"IPV4V6","ims"	第二路"ims"用于 VoLTE。
3	+CGDCONT: 3,"IPV4V6","sos"	+CGDCONT: 3,"IPV4V6","sos"	第三路"sos"用于紧急电话。
4	+CGDCONT: 4,"IPV4V6","tmus"	+CGDCONT: 4,"IPV4V6","tmus"	第四路"tmus"用于彩信。

针对上述 T-Mobile 的 APN 信息，在进行 T-Mobile 认证和实际网络使用中，需注意以下事项：

1. 针对 data + voice 或 data-only 的模块，T-Mobile 的 APN 是一样的，没有区别。
2. 移远通信模块默认的 APN 配置已符合 T-Mobile 的要求，用户不需要进行修改。若用户有自己的 APN 参数，可以自行配置并维护。

3. Data-only 模块默认关闭 T-Mobile 的 VoLTE 功能。
4. 针对 T-Mobile 网络，用户数据业务可以在第一路场景进行，拨号要求如下：
 - (1) 若用户使用 TCP/UDP/HTTP/MQTT 等内置协议栈，则 **AT+QICSGP** 可配置<contextID>为 1，<APN>参数配置为"fast.t-mobile.com"。
 - (2) 若用户使用 PPP 拨号方式上网，则需执行 **AT+CGDCONT=1,"IPV4V6","fast.t-mobile.com"** 将拨号脚本中的 <APN> 配置为 "fast.t-mobile.com"，或者将<APN>配置为卡商提供的其他可用 APN。拨号命令为 **ATD*99#**。
 - (3) 若用户使用 Quectel-CM 工具拨号上网，调用工具时，则需要通过命令参数"-n 1" 指定 <contextID>为 1，<APN>配置为"fast.t-mobile.com"或卡商提供的其他可用的 APN。该工具可通过联系移远通信技术支持获取。
 - (4) 若用户为使用移远通信 RIL 驱动的 Android 平板型设备，则需要确保用户使用的 RIL 驱动版本支持 IPv6 功能。
5. 根据 T-Mobile 的要求，第 2/3/4 路场景配置了默认 APN。若使用多路场景进行数据业务，建议用户使用卡商提供的多 APN 参数，但不要使用第 2/3/4 路场景，可以使用第 1 路及第 5 路之后（包含第 5 路）的场景，避免后续因运营商变更预留场景，造成业务逻辑冲突。

3.4. Sprint 认证网应用指导

3.4.1. Sprint 认证 APN 要求

表 6: 模块默认集成的 Sprint 认证 APN 信息

场景	Data + Voice 模块默认 APN	Data-only 模块默认 APN	备注
1	+CGDCONT:1,"IPV4V6","r.ispsn"	+CGDCONT:1,"IPV4V6","r.ispsn"	第一路 APN "r.ispsn" 用于数据业务。
2	+CGDCONT: 2,"IPV4V6","ims"	+CGDCONT: 2,"IPV4V6","ims"	第二路 APN "ims"用于 VoLTE。
3	+CGDCONT: 3,"IPV4V6","sos"	+CGDCONT: 3,"IPV4V6","sos"	第三路 APN "sos"用于紧急电话。

针对上述 Sprint 的 APN 信息，在进行 Sprint 认证和实际网络使用中，需注意以下事项：

1. 针对 data + voice 或 data-only 模块，Sprint 的 APN 是一样的，没有区别。
2. 移远通信模块默认的 APN 配置已符合 Sprint 的要求，用户不需要进行修改。如果用户有自己的 APN 参数，可以自行配置并维护。

3. 因为 Sprint 网络不支持 VoLTE 功能，所以 data + voice 或 data-only 的模块均不能注册 Sprint 的 VoLTE 功能。
4. 针对 Sprint 网络，用户的数据业务可以在第一路场景进行，拨号要求如下：
 - (1) 若用户使用 TCP/UDP/HTTP/MQTT 等内置协议栈，则 **AT+QICSGP** 可配置<contextID>为 1，<APN>配置为"r.ispsn"。
 - (2) 若用户使用 PPP 拨号方式上网，则需执行 **AT+CGDCONT=1,"IPV4V6","r.ispsn"**将拨号脚本中的<APN>配置为"r.ispsn"，或者将<APN>配置为卡商提供的其他可用 APN。拨号命令为 **ATD*99#**。
 - (3) 若用户使用 Quectel-CM 工具拨号上网，调用 Quectel-CM 工具时，则需要通过命令参数 "-n 1" 指定<contextID>为 1，<APN>配置为"r.ispsn"或卡商提供的其他可用的 APN。该工具可通过联系移远通信技术支持获取。
 - (4) 若用户为使用移远通信 RIL 驱动的 Android 平板型设备，则需要确保用户使用的 RIL 驱动版本支持 IPv6 功能。
5. 第 2/3 路场景根据 Sprint 的要求配置了默认的 APN，若使用使用多路场景进行数据业务，建议用户使用卡商提供的多 APN 参数，但不要使用第 2/3 路场景，可以使用第 1 路及第 4 路之后（包含第 4 路）的场景，避免后续因运营商变更预留场景，造成业务逻辑冲突。

4 美国运营商 VoLTE 概述

4.1. 美国运营商 VoLTE 的支持情况

表 7: VoLTE 的支持情况 (EC21-V/EC25-V)

运营商	是否支持 VoLTE	MBN 是否支持 VoLTE	MBN 名称	MBN 版本	发布日期
AT&T	不支持	不支持	/	/	/
Verizon	支持	支持	hVoLTE-Verizon	0x05010180	201704011
T-Mobile	不支持	不支持	/	/	/
Sprint	不支持	不支持	/	/	/

表 8: VoLTE 的支持情况 (EC21-A/EC25-A)

运营商	是否支持 VoLTE	MBN 是否支持 VoLTE	MBN 名称	MBN 版本	发布日期
AT&T	支持	支持	VoLTE-ATT	0x05010326	201706051
Verizon	不支持	不支持	/	/	/
T-Mobile	支持	支持	Commercial-TMO_VoLTE	0x05010505	201812071
Sprint	不支持	不支持	/	/	/

表 9: VoLTE 的支持情况 (EC25-AF/EG25-G/EG21-G)

运营商	是否支持 VoLTE	MBN 是否支持 VoLTE	MBN 名称	MBN 版本	发布日期
AT&T	支持	支持	VoLTE-ATT	0x0501033C	201905161

Verizon	支持	支持	hVoLTE-Verizon	0x05010141	201905171
T-Mobile	支持	支持	Commercial-TMO_VoLTE	0x05010505	201811231
Sprint	不支持	不支持	/	/	/

表 10: VoLTE 的支持情况 (EG91-NA/EG95-NA)

运营商	是否支持 VoLTE	MBN 是否支持 VoLTE	MBN 名称	MBN 版本	发布日期
AT&T	支持	支持	VoLTE-ATT	0x05010326	201804281
Verizon	支持	支持	hVoLTE-Verizon	0x05010180	201810171
T-Mobile	支持	支持	Commercial-TMO_VoLTE	0x05010505	201812071
Sprint	不支持	不支持	/	/	/

1. 具体项目的 VoLTE 支持情况需要以 MBN list 为准（通过 **AT+QMBNCFG="List"** 查询获取）。如 EC21-V/EC25-V 默认仅有 Verizon MBN，所以 EC21-V/EC25-V 仅支持 Verizon 的 VoLTE 功能；而 EC21-A/EC25-A 不支持 Verizon 的 MBN，所以 EC21-A/EC25-A 无法支持 Verizon 的 VoLTE。关于该 AT 命令的详细信息，请参考文档 [6]。
2. 对于适用于本文档的后续新增的模块型号，可以以基线为准则进行判断是否支持各运营商 VoLTE。比如固件版本号“EG21GGBR07XX”与“EG25GGBR07XX”中的 R07 表示基线，EG21-G 与 EG25-G 为同一基线 R07，VoLTE 支持情况可参考表 7~10。

4.2. 美国运营商 VoLTE 的调试方法

由于模块在认证过程中，绝大多数是以 IMS 类型申请的认证，所以只要是通过运营商认证的软件版本，都支持该运营商的 VoLTE。若出现 VoLTE 注册失败或无法使用的情况，请按照如下步骤进行调试：

- 第一步：通过 **AT+QMBNCFG="List"** 检查 MBN 激活状态和 MBN 日期信息。如果 MBN 激活正确，并且 MBN 日期不晚于表 7~10 中所列对应日期，则表示 MBN 无误；
- 第二步：通过 **AT+CGDCONT?** 查询 MBN 中默认的 APN 是否被用户修改，典型的表现为用户修改了 Verizon 第一路的 APN（IMS）参数，可能导致模块无法注册上 Verizon 的 VoLTE；
- 第三步：若 MBN 激活状态、MBN 日期、APN 信息都正确，请提供下面 AT 命令的返回值并同步抓取模块无法注册 VoLTE 的 QXDM log，提交至移远通信技术支持进行下一步的分析。关于这些 AT 命令的详细信息，请联系移远通信技术支持。

```
AT+QNVFR="/nv/item_files/ims/IMS_enable"  
AT$QCPDPIMSCFGE?  
AT$QCPDPFCFGEXT?  
AT+QNVFR="/nv/item_files/ims/qp_ims_reg_config_db"  
AT+QNVFR="/nv/item_files/ims/qipcall_config_items"
```

第四步: 若 VoLTE 注册成功, 但功能无法使用, 需要确认客户设备是否有向运营商进行报备。如 Verizon 运营商要求设备厂商进行报备后, 才能使用 VoLTE 功能。关于向 Verizon 运营商进行设备报备的方式, 请联系移远通信技术支持。

5 美国运营商常见网络问题

5.1. IMEI 号未报备导致无法访问外网

美国地区的运营商有强制性的认证要求，如果移远通信模块未完成相关的认证及 IMEI 号报备，可能会导致在该运营商网络下无法访问外网。典型的表现模块注册网络正常、拨号正常、可以访问网络下发的 DNS 地址，但无法访问外网。此时可以把(U)SIM 卡插入其他手机，若手机能正常访问外网，则把模块的 IMEI 号修改为与手机一致的 IMEI 号并进行确认。为避免这种情况，建议用户使用已通过运营商网络认证的移远通信模块。

5.2. Verizon 卡出现网络不注册

对于 EC25-V 模块，在极少情况下会出现模块不发起网络注册的现象。其表现为 MBN 激活正常、通过 **AT+CGDCONT** 查询的 APN 也正常，但模块仍不注网，并且从 QXDM log 中获取的信息显示模块未发起网络注册过程。此时可用 **AT+CGDCONT=?** 查询 Verizon 扩展的 APN list，如果 APN list 中缺失了 "vzwims" ("ims")、"VZWADMIN" 或 "VZWINTERNET" 其中任意一个 APN，可以判定是由 Verizon 扩展 APN 丢失引起的问题，需更新软件版本。关于该 AT 命令的详细信息，请参考文档 [1]。

5.3. Verizon 网络下的短信接收问题

在 Verizon 网络下，运营商对短信格式的要求如下：

- SMS over IMS，默认为 3GPP2 SMS 格式
- SMS over NAS，默认为 3GPP SMS 格式

移远模块默认支持 Verizon IMS 业务，所以针对 Verizon 网络，移远通信模块默认采用 3GPP2 短信格式，在美国绝大多数地区的 Verizon 网络下可正常接收短信。但因美国少数地区的 Verizon 网络，采用的是 3GPP SMS，用户需手动执行 **AT+QCFG="ltesms/format"** 进行切换。通常情况下，移远通信不建议修改 **AT+QCFG="ltesms/format"** 的默认配置，但当设备在美国少数地区的 Verizon 网络下，无法接收短信的情况时，可以将 **AT+QCFG="ltesms/format"** 默认配置修改为 3GPP SMS 格式。

5.4. T-Mobile 卡无法激活 IPv4

早期软件版本使用的 T-Mobile MBN 为 IPV6 ONLY，会导致模块无法获取 IPv4 地址。典型的表现为用户通过 **AT+CGDCONT** 将 PDP 类型设置为 IPV4V6，模块依然只能获取 IPV6 ONLY 的地址。此问题已于 2018 年 11 月 22 号解决，通过比对版本的发布时间，可以快速定位是否和该问题相关。如果确认是问题版本，建议用户使用新版本进行测试验证。

5.5. AT&T (U)SIM 中 EF_RAT 值导致模块无法注册上 LTE 网络

AT&T 的(U)SIM 卡中有 EF_RAT 值，该值会更改模块的搜网制式，导致的现象为：模块注册上 WCDMA 网络、未注册上 LTE 网络、通过 **AT+QCFG="nwscanmodeex"** 查询到的值为 12（即 GSM + WCDMA only）。虽然移远通信提供 **AT+QCFG="efratctl"** 用于配置是否忽略 EF_RAT 值，从而保证优先搜索 LTE 网络，但需注意该命令会影响 EF_RAT 的认证 Case。所以遇到上述情况，建议用户联系卡商进行换卡处理，不要配置 **AT+QCFG="efratctl"**，否则会对认证产生影响。

5.6. QuecOpen®用户端的 Linux 拨号程序会导致 OMA-DM 无法运行

移远通信的认证版本为标准模块软件版本，如果用户在 QuecOpen®方案下进行认证，需要注意用户在 Linux 端的拨号程序会影响 OMA-DM 程序的运行。因为 OMA-DM 程序默认也在 Linux 端运行，并且只能使用 OMA 对应的 APN 进行拨号，连接到运营商的后台服务器。所以当用户基于美国认证版本进行 QuecOpen®开发时，请联系移远通信技术支持，保证用户在 Linux 侧所使用的拨号接口不会对 OMA-DM 产生影响。

5.7. 获取 OMA-DM 测试 Log 的方法

对于 EG2x-G/EC25-AF 模块，可通过执行如下命令获取 OMA-DM 测试 log：

1. **AT+QODM="log",0**
2. **AT+QFLST="../../data/fota/*"**
3. **AT+QFDWL="../../data/fota/ipth_dme.log"**

对于 EC2x-V/EC2x-A/EG9x-NA 模块，可通过执行如下命令获取 OMA-DM 测试 log：

1. **AT+QODM="log",0**
2. **AT+QFLST="../../usr/fota/*"**
3. **AT+QFDWL="../../usr/fota/ipth_dme.log"**

关于上述 AT 命令的详细信息，请参考文档 [7]。

6 附录 A 参考文档及术语缩写

表 11: 参考文档

序号	文件名称	备注
[1]	Quectel_EC2x&EG9x&EG2x-G_Series_AT_Commands_Manual	适用于 EC2x、EG9x 和 EG2x-G 系列的 AT 命令手册
[2]	Quectel_EC2x&EG9x&EG2x-G_Series_QCFG_AT_Commands_Manual	适用于 EC2x、EG9x 和 EG2x-G 系列的 QCFG AT 命令手册
[3]	Quectel_LTE_Standard_TCP(IP)_Application_Note	适用于 EC2x、EG9x、EG2x-G 和 EM05 系列的 TCP(IP)应用指导
[4]	Quectel_LTE&5G_Linux_USB_Driver_User_Guide	LTE&5G 模块在 Linux 系统下的 USB 驱动用户指导
[5]	Quectel_EC2x&EG9x&EG2x-G 系列_AT&T_OMA 修改说明	适用于 EC2x、EG9x 和 EG2x-G 系列的 AT&T OMA 修改说明
[6]	Quectel_EC2x&EG9x&EG2x-G_Series_MBN_Application_Note	适用于 EC2x、EG9x 和 EG2x-G 系列的 MBN 应用指导
[7]	Quectel_EC2x&EG9x&EG2x-G_Series_OMA-DM_AT_Commands Manual	适用于 EC2x、EG9x 和 EG2x-G 系列的 OMA-DM 的 AT 命令手册

表 12: 术语缩写

缩写	英文全称	中文全称
3GPP	3rd Generation Partnership Project	第三代合作伙伴计划
3GPP2	3rd Generation Partnership Project 2	第三代合作伙伴计划 2
APN	Access Point Name	接入点名称
DNS	Domain Name System	域名系统
eHRPD	Evolved High Rate Package Data	演进的高速分组网络
FOTA	Firmware Over-the-Air	空中下载软件升级
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol	超文本传输协议

IMS	IP Multimedia Subsystem	IP 多媒体系统
IMEI	International Mobile Equipment Identity	国际移动设备识别码
IP	Internet Protocol	网际互连协议
IPv4	Internet Protocol Version 4	互联网协议第 4 版
IPv6	Internet Protocol Version 6	互联网协议第 6 版
LTE	Long Term Evolution	长期演进
LwM2M	Lightweight Machine to Machine	轻量化 M2M（协议）
MBN	Modem Configuration Binaries	Modem 二进制配置文件
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport	消息队列遥测传输协议
NAS	Network Attached Storage	网络附属存储
OMA-DM	Open Mobile Alliance Device Management	开放式移动联盟设备管理
PDN	Packet Data Network	分组数据网络
PING	Packet Internet Groper	因特网包探索器
RAT	Radio Access Technology	无线接入技术
SMS	Short Message Service	短信息服务
TCP	Transmission Control Protocol	传输控制协议
UDP	User Datagram Protocol	用户数据报协议
URC	Unsolicited Result Code	非请求结果码
(U)SIM	(Universal) Subscriber Identification Module	全球用户识别卡
VoLTE	Voice over Long-Term Evolution	长期演进语音承载
WAP	Wireless Application Protocol	无线应用通讯协议
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access	宽带码分多址