



中国移动
China Mobile



中国移动5G商用泛智能终端 产品白皮书 (2020年版)

中国移动
2019年11月

保密要求

本产品白皮书仅由中国移动通信集团终端有限公司提供给与其签署过保密协议的终端合作伙伴。

请各合作伙伴遵循保密协议中相关要求，对涉及的相关信息保密，承诺采取合理的措施以保证保密信息不被泄露。

未经披露方的事先书面批准，接受方不得直接或间接以任何形式或任何方式把保密信息和/或其中的任何部分，披露、透露给任何第三方或者公开。接受方仅能向有知悉必要的接受方人员披露保密信息。

合作伙伴违反上述任何要求，均视为违约。违约方应当对其违约行为给披露方造成的损失承担赔偿责任。

目录

前言	7
1. 总体技术要求	7
1.1 无线技术总体要求	7
1.1.1 NSA/SA 要求	7
1.1.2 模式要求	8
1.1.3 频段要求	8
1.1.4 版本要求	8
1.2 支持 SA 模式的终端功能要求	9
1.2.1 NR 模式功能要求	9
1.3 支持 NSA 模式的终端功能要求	9
1.4 NR 模式其它要求	10
1.5 LTE ONLY 模式（终端仅工作在 LTE 模式时）	11
1.5.1 LTE 基本功能要求	11
1.5.2 LTE-A 功能要求	13
1.6 语音方案要求	13
1.7 紧急呼叫	13
1.8 短信业务	14
1.9 机卡相关要求	14
1.10 定位能力要求	15
1.11 切片要求	15
1.12 IP 协议栈要求	15
1.13 WLAN 功能要求	16
1.14 终端管理要求	16
1.15 网络显示要求	16
1.16 产品性能要求	17
1.16.1 终端 NR 峰值速率要求	17
1.16.2 时延要求	17
1.17 产品质量要求	17
1.17.1 协议/射频要求	18
1.17.2 多网络端到端兼容性要求	18

1. 17.3	关键通信性能要求	18
1. 17.4	天线性能.....	19
1. 17.5	续航及功耗要求.....	19
1. 17.6	稳定性要求.....	19
2.	产品品类.....	20
3.	5G 模组产品要求.....	22
3.1	5G 模组设备管理要求	22
3.1.1	模组标识管理	22
3.1.2	模组设备状态管理功能.....	22
3.1.3	模组固件下载升级管理.....	22
3.1.4	模组参数预置管理.....	22
3.1.5	模组调试功能.....	22
3.2	5G 模组硬件要求.....	23
3.2.1	5G 模组推荐封装及尺寸要求.....	23
3.2.2	5G 模组元器件选型要求.....	23
3.2.3	模组处理器及存储器要求	23
3.2.4	5G 模组接口定义.....	23
3.3	5G 模组软件要求.....	26
3.3.1	AT 指令集	26
3.3.2	模组支持的网络协议栈及设备驱动要求.....	27
3.4	5G 模组性能要求.....	27
3.4.1	5G 模组可靠性要求.....	27
3.4.2	5G 模组通信要求.....	27
4.	CPE 产品要求.....	28
4.1	5G CPE 产品功能描述	28
4.2	5G CPE 设备管理要求	28
4.3	5G CPE 硬件要求.....	29
4.3.1	设备接口	29
4.3.2	SIM 卡要求.....	29
4.3.3	设备电源	29
4.3.4	按键要求	30
4.3.5	工作状态指示	30

4.3.6	抗电磁干扰能力.....	30
4.3.7	过压过流保护.....	30
4.3.8	防电涌破坏.....	30
4.4	5G CPE 软件要求.....	31
4.4.1	VPN 要求.....	31
4.4.2	WLAN 要求.....	31
4.4.3	网络协议和安全要求.....	31
4.4.4	SNTP 要求.....	32
4.4.5	日志功能要求.....	32
4.4.6	系统显示要求.....	33
4.4.7	APN 配置要求.....	33
4.4.8	自动连接及重建.....	34
4.4.9	机卡互锁要求.....	34
4.4.10	其它功能要求.....	34
4.5	其它要求.....	35
4.6	5G CPE 通信要求.....	35
5.	5G BOX (5G DTU) 产品要求.....	36
5.1	5G BOX 产品功能.....	36
5.2	5G BOX 设备管理要求.....	36
5.3	5G BOX 硬件要求.....	36
5.3.1	设备接口.....	37
5.3.2	SIM 卡要求.....	37
5.3.3	天线要求.....	37
5.3.4	电源要求.....	37
5.3.5	按键要求.....	38
5.3.6	工作状态指示.....	38
5.4	5G BOX 软件要求.....	38
5.4.1	IPV4 NAT 要求.....	38
5.4.2	SNTP 要求.....	38
5.4.3	VPN 要求.....	38
5.4.4	网络协议要求.....	38
5.4.5	WLAN 要求.....	39

5.4.6	日志功能要求	39
5.4.7	系统显示要求	40
5.4.8	自动连接及重建	40
5.4.9	APN 配置要求	41
5.5	其它要求	41
5.6	5G BOX 通信要求	41
6.	配件类产品	42
6.1	VR 头戴显示器	42
6.1.1	VR 头戴显示器功能描述	42
6.1.2	连接要求	42
6.1.3	显示要求	42
6.1.4	交互要求	43
6.1.5	操作系统要求	43
6.1.6	音频要求	43
6.1.7	其它要求	44
6.1.8	业务及应用要求	44
6.2	AR 头戴显示器功能描述	44
6.2.1	连接要求	44
6.2.2	显示要求	44
6.2.3	交互要求	45
6.2.4	操作系统要求	45
6.2.5	音频要求	45
6.2.6	其它要求	46
6.2.7	业务及应用要求	46
6.3	超高清显示设备	46
6.3.1	通信要求	46
6.3.2	视频能力要求	47
6.3.3	音频能力要求	47
6.3.4	其他要求	47
7.	定制终端产品要求	48
8.	结束语	49

前言

5G 将驱动个人消费市场升级，拉动传统终端产品创新发展，同时也将赋能垂直行业领域，催生更多形态终端品类，促进泛智能终端蓬勃发展。中国移动将坚持个人消费市场、智能家庭市场和行业垂直领域并重，实施 5G+ 计划，以 5G+4G、5G+AICDE、5G+Ecology、5G+X 为方向，推出满足各行各业和各种场景、业务需求的终端，推动 5G 终端产业成熟，共建开放繁荣的 5G 终端生态。

为更好地探索泛智能终端产品发展，中国移动制定本白皮书，就 2020 年 5G 泛智能终端产品要求等进行说明。

1. 总体技术要求

1.1 无线技术总体要求

1.1.1 NSA/SA 要求

- 必选支持 NSA/SA。
- 必选支持 NSA/SA 模式自动切换，即终端在仅存在 NSA 覆盖的区域自动驻留 4G 网络，连接态时根据网络配置添加 5G SCG；在存在 SA 覆盖的区域优先驻留 5G 网络，依据网络配置进行 IRAT 互操作。
- NSA 必选支持 Option3x，支持 Option 3x 上行分流。

- SA 必选支持 Option2。

1.1.2 模式要求

- 5G 终端需至少支持三模（NR/TD-LTE/LTE FDD）
- 选网要求：

使用中国移动户卡时，对于工作在 NSA/SA 模式的 5G 终端，中国大陆地区场景开机选网的优先级从高至低为 5G（SA）、5G（NSA）、4G；对于仅工作在 NSA 模式的 5G 终端，中国大陆地区场景开机选网的优先级从高至低为 5G（NSA）、4G。

1.1.3 频段要求

- NR 模式必选支持 n41 或 n79, 推荐支持 n78。
 - n41 频段必选支持 2515MHz-2675MHz
 - n79 频段必选支持 4800MHz-5000MHz
 - n78 频段必选支持 3400MHz-3600MHz
- LTE FDD 必选支持 Band3/8。
- TD-LTE 必选支持 Band34/39/40/41，对于 TD-LTE Band41 频段必选支持 2575MHz-2675MHz。
- 根据市场及用户使用需求推荐支持其它更多频段。

1.1.4 版本要求

- NR 模式支持 3GPP R15 2019 年 6 月或以后协议版本。
- LTE 模式支持 3GPP R9 或以后协议版本，与 NR 相关的技术特

性（如双连接、IRAT 互操作）必选支持 3GPP R15 2019 年 6 月或以后协议版本。

1.2 支持 SA 模式的终端功能要求

1.2.1 NR 模式功能要求

- 下行功能要求：必选支持下行双流传输；必选支持下行 256QAM。
- 上行功能要求：必选支持上行双流传输；必选支持上行 256QAM。
- 必选支持 NR 频段终端最大总发射功率 26dBm，即 n41 或 n79 power class 2 (HPUE)。其中，n79 至少支持 4800MHz-4900MHz 频段范围内 HPUE。
- 必选支持 NR 频段两端口 SRS，推荐支持两端口 SRS 在四天线间轮发。
- 互操作：
 - 必选支持空闲态和连接态下的 NR→LTE 移动性过程，包括小区重选、切换和重定向。
 - 必选支持空闲态和连接态下的 LTE→NR 移动性过程，包括小区重选、重定向；推荐支持 LTE→NR 切换，必选支持 LTE 到 NR 终端自主返回。

1.3 支持 NSA 模式的终端功能要求

- 必选支持两载波 EN-DC 组合，即 LTE 1 载波+NR 1 载波。
- 必选支持 Band3+n41、Band39+n41、Band3+n79、Band39+n79

EN-DC 组合，推荐支持 Band40+n41、Band40+n79 EN-DC 组合；
若支持 n78 频段，必选支持 Band1+n78、Band3+n78、Band5+n78、
Band8+n78 EN-DC 组合。

- 对于 EN-DC 组合中 NR 频段：
 - 必选支持下行四流传输；必选支持下行 256QAM。
 - 必选支持上行单流传输；必选支持上行 256QAM。
- 必选支持 NR 频段单端口 SRS，推荐 SRS 在两天线间轮发。
- 支持 Band3+n41、Band39+n41、Band3+n79、Band39+n79 EN-DC 组合时，终端必选支持最大总发射功率达到 26dBm，即 LTE 23dBm+NR 23dBm。

1.4 NR 模式其它要求

- 带宽：必选支持 60MHz/80MHz/100MHz 小区带宽配置；必选支持 n41 频段 160MHz（2515MHz-2675MHz）内任意起点的单载波 100MHz 连续带宽。
- 必选支持子载波间隔 15kHz、30kHz，推荐支持 60kHz。
- BWP 要求：支持网络配置 1-4 个上行/下行 BWP，支持通过 RRC 或者 DCI 信令动态激活 BWP。
- 帧结构：支持根据网络配置下发的帧结构配置。对于 n41 频段，支持下行/上行子帧配比 7：1：2；支持上下行转换 5ms 单周期配置。对于 n79 频段，支持下行/上行子帧配比 1:3；支持 5ms 单周期配置，支持 2.5ms 双周期配置。

- 非连续接收 (DRX): 支持 idle 态下的 paging DRX; 支持 RRC 连接态下的 C-DRX, 和长周期、短周期配置。
- NR 物理层其它要求参考附录 1.1《中国移动 5G sub-6GHz 终端总体技术规范》。

1.5 LTE ONLY 模式 (终端仅工作在 LTE 模式时)

1.5.1 LTE 基本功能要求

对于 TD-LTE, 下行传输模式需支持 TM1/TM2/TM3/TM4/TM7/TM8; 对于 LTE FDD, 下行传输模式需支持 TM1/TM2/TM3/TM4。上行传输模式需支持单天线端口 (天线端口 0) 传输, 推荐支持开环/闭环发送天线选择分集。

接入 LTE 小区时, 需支持 1.4MHz/3MHz/5MHz/10MHz/15MHz/20MHz 小区带宽。

TD-LTE 帧结构支持配置 0/配置 1/配置 2/配置 3/配置 4/配置 5/配置 6。

TD-LTE 模式支持 10:2:2 和 3:9:2 以及其它所有 R9 特殊时隙配比, 支持 6:6:2 特殊时隙配比。

支持 LTE 系统内小区选择与重选, 支持 LTE 系统内的同频重选、同频段内的异频重选以及跨频段的异频重选; 支持 LTE 系统内的同频切换、同频段内的异频切换以及跨频段的异频切换。

支持空闲态下按照网络频点优先级配置进行小区重选; 支持连接态下按照网络配置进行切换。

支持 RRC 连接状态下的长周期、短周期 DRX 和 RRC 空闲状态下的 DRX。

支持基于祖冲之加密算法的完整性保护以及加密。支持 RRC 和 NAS 信息的完整性保护, 包括 EIA0:Null algorithm、EIA1: SNOW3G、EIA2: AES、EIA3:ZUC 等。

支持 mFBI 功能, 支持重叠频谱的频点互识别功能; 对于 3GPP R10 及以上协议版本的终端, 必选支持增强 mFBI 频段互识别功能; 对于 3GPP R8/R9 协议版本的终端, 推荐支持增强 mFBI 频段互识别功能。

支持异频异系统测量相关实现要求。

支持高速移动场景下的随机接入及频偏跟踪能力要求。支持高铁场景使用 RRU 对打组网方式下的多径信号解调能力要求。

支持在 UE-EUTRA-Capability 中上报 LTE FDD 相关能力。

终端能力等级需至少支持 Cat4, 推荐支持更高能力等级, 各能力等级及对应上下行峰值速率如下表:

终端能力等级	TD-LTE 上行/下行峰值速率[注]
上行 Cat4, 下行 Cat4	8Mbps/90Mbps
上行 Cat5, 下行 Cat4	12Mbps/90Mbps
上行 Cat6, 下行 Cat6	8Mbps/190Mbps
上行 Cat7, 下行 Cat7	16Mbps/190Mbps
上行 Cat5, 下行 Cat6	12Mbps/190Mbps
上行 Cat13, 下行 Cat7	24Mbps/190Mbps
上行 Cat13, 下行 Cat10	24Mbps/300Mbps

上行 Cat13, 下行 Cat12	24Mbps/400Mbps
上行 Cat13, 下行 Cat16	24Mbps/660Mbps
上行 Cat13, 下行 Cat18	24Mbps/800Mbps

注：网络采用 UL: 1/DL: 3, 特殊子帧采用 10:2:2 的配置

1.5.2 LTE-A 功能要求

必选支持上行 64QAM, 推荐支持下行 256QAM。

推荐支持 TDD 下行两载波聚合、推荐支持 TDD 下行三载波聚合、TDD 上行两载波聚合；推荐支持下行 FDD+TDD 两载波聚合；推荐支持下行 4*4MIMO 等千兆级速率关键技术。

1.6 语音方案要求

针对支持语音业务的 5G 终端需支持以下语音方案

- NSA 模式下, 采用 4G 网络语音方案, 支持 CSFB 和 VoLTE。
- SA 模式下:
 - 支持 EPS Fallback 流程, 回落至 4G 采用 VoLTE 业务, 当通话结束后终端自主返回 NR。
 - 推荐具备升级支持 VoNR 的能力。若支持 VoNR, 则必选支持 EVS 语音编解码, 音频带宽必选 EVS-WB, 推荐 SWB。
 - 推荐支持通过终端能力指示区分 EPS Fallback 和 VoNR。

1.7 紧急呼叫

支持语音业务的 5G 终端需支持紧急呼叫。

必选支持 IMS 紧急呼叫, 对于终端在收到 380 消息指示应发起 IMS 紧急呼叫的情况, 终端应使用 380 消息中 Contact 头域内的紧急 URN 发起 IMS 紧急呼叫。

对于 SA 模式, 必选支持通过 EPS Fallback 方式回落至 VoLTE 发起 IMS 紧急呼叫。若终端支持 VoNR, 必选支持通过 VoNR 发起 IMS 紧急呼叫。

紧急呼叫号码包括 110、119、120、122。

对于终端能识别的紧急呼叫号码(例如 112、911 等国际通用紧急呼叫号码以及网络下发的紧急呼叫号码), 终端应根据当前网络紧急呼叫支持情况, 选择适当的网络发起紧急呼叫。

1.8 短信业务

支持 SMS over IP (IMS) 和 SMS over NAS 的短信业务。优先采用 SMS over IP (IMS) 短信方式。

1.9 机卡相关要求

终端支持使用 4G USIM 卡接入 5G 网络, 当使用 4G USIM 卡接入 5G 网络时, 终端必选支持如下要求:

- 1) 支持存储 5G 为最高优先级, 用于 HPLMN、UPLMN、OPLMN 选择。
- 2) 支持存储 5G 注册成功的 PLMN 信息, 用于下一次开机选网。
- 3) 支持存储 5G 的 NAS 安全上下文。

- 4) 支持 5G 鉴权密钥的计算和存储。
- 5) 支持采用 Null-Scheme 方式生成 SUCI。

支持 5G SA 模式相关鉴权登网功能，包含支持获取 SUCI、支持 AKA 认证过程等，遵循 3GPP R15 相关规范的要求。

对于支持使用 eSIM 卡接入 5G 网络的终端，必选支持中国移动 eSIM 终端技术规范要求。

1.10 定位能力要求

根据应用场景需求，推荐支持 GNSS 和 A-GNSS。

1.11 切片要求

必选支持网络切片功能。支持接收并保存来自于网络的 URSP 规则（或者预配置规则）；支持根据 URSP 规则参数对 PDU 会话进行相应配置。

支持网络切片的选择流程，在 RRC 和 NAS 信令中支持携带网络切片选择协助参数（NSSAI, Network Slice Selection Assistant Information），必选支持以 DNN 进行网络切片选择，推荐支持以 APP ID、FQDN、IP 三元组进行网络切片选择。具备同时接入两个及以上网络切片（同是 eMBB 类型）的能力。

1.12 IP 协议栈要求

支持 IPv4 单栈、IPv6 单栈以及 IPv4/v6 双栈，默认打开 IPv4/v6 双栈；在同时获得 IPv4 和 IPv6 地址时，优先通过 IPv6 地址进行访

问同时兼容 IPv4 和 IPv6 的业务应用。

1.13 WLAN 功能要求

支持 IEEE 802.11 b/g/n/ac，推荐支持 IEEE 802.11 ax，支持 2.4GHz 以及 5GHz 频段。推荐支持无线路由功能，可将终端当作无线接入点，以供其它设备接入后通过终端的数据连接进行网络访问。

1.14 终端管理要求

必选支持终端管理功能，必选接入中国移动终端管理及服务系统，需遵循《终端管理技术规范》、《终端管理接口规范（终端能力开放接口分册）》。

1.15 网络显示要求

带屏终端或有客户端显示的终端，需支持如下网络显示要求：

若终端工作在 NSA 模式下，在空闲态检测到 LTE 小区广播的 NSA 指示（SIB2 消息中 UpperLayerIndication 字段），信号状态栏需显示“5G”标识；连接态终端建立 NR SCG 连接时，信号状态栏需显示“5G”标识，否则信号状态栏显示“4G”标识。终端在数据连接激活和非激活状态下应有明显区别。其余状态的信号显示要求参考《中国移动 4G+手机产品白皮书》。

若终端工作在 SA 模式下，附着 NR 小区后，信号状态栏需显示“5G”标识，信号强度基于 SS-RSRP。且在数据连接激活和非激活状态下应有明显区别。其余状态的信号显示要求参考《中国移动 4G 手

机产品白皮书》。

1.16 产品性能要求

1.16.1 终端 NR 峰值速率要求

速率	网络配置 (NR DL/SS/UL 子帧配比为7:1:2, 特殊时隙配比为6:4:4)	峰值速率要求
下行速率	带宽100MHz, 下行四流, 下行256QAM	大于等于1.7Gbps
上行速率	带宽100MHz, 上行双流, 上行256QAM	大于等于250Mbps
	带宽100MHz, 上行单流, 上行256QAM	大于等于125Mbps

[注]: 该速率为 NR 理论峰值速率

1.16.2 时延要求

- NR 控制面时延: 20ms 量级。
- NR 用户面时延: 在无线空口上行/下行方向, 从空口协议栈层 2/3 SDU 入口点到对端协议栈层 2/3 SDU 出口点, 成功传输一个应用层包/消息所用的时延, 在 eMBB 场景时上行单向时延均不大于 6ms, 下行单向时延不大于 4ms。

1.17 产品质量要求

终端质量要求需满足《中国移动 5G 手机质量管理及测试白皮书》。

1.17.1 协议/射频要求

5G 终端协议栈和射频部分的实现符合 3GPP TS 38 系列规范要求，满足 GCF 5G 终端协议、射频和 RRM 一致性验证要求。

1.17.2 多网络端到端兼容性要求

在多个网络设备厂家的 5G NSA 和 SA 网络下，终端可正常完成开机找网、注册、链路建立、重选、切换等基本功能。具备相关业务的终端，需具备数据、语音、短彩信等基本业务能力。

对关键特性如 SRS、BWP、C-DRX 配置等，在多个网络设备厂家的小区内通过多套参数端到端兼容测试。

1.17.3 关键通信性能要求

- 接入注册成功率：终端在极好点、好点和中点的开机接入和注册成功率达到100%，在差点不低于90%。
- 链路建立成功率：在规模试验连片小区路线上，终端的数据链路和语音链路建立成功率不低于90%。
- 上/下行峰值速率：在多个网络设备厂家的小区内，终端在极好点的上下行UDP峰值速率不低于理论值的80%。
- 长保持性能：终端在小区极好点峰值速率上下行传输至少保持10分钟，在连片小区路线上，对于支持语音业务的终端，上下行数据及语音并发业务传输不断，至少保持30分钟。

1.17.4 天线性能

终端单天线和多天线性能应满足中国移动 5G 终端入库测试要求。

1.17.5 续航及功耗要求

终端续航及功耗要求应满足中国移动 5G 终端入库测试要求（5G 模组产品应满足《中国移动 5G 手机质量管理及测试白皮书》）。

1.17.6 稳定性要求

无故障运行时间（MTBF）具体指标参见中国移动 5G 终端入库测试要求（5G 模组产品应满足《中国移动 5G 手机质量管理及测试白皮书》）。

2. 产品品类

泛智能终端产品品类按使用场景分为个人、家庭、行业及配件四大类。具备蜂窝通信能力的产品，5G、4G相关通信功能、性能需满足第2章节总体技术要求；模组、CPE和BOX产品软、硬件及业务功能需满足第3至第5章产品要求；不具备蜂窝通信能力的配件类产品，需遵循第6章产品要求；其他个人、家庭、行业类产品软、硬件及业务要求需满足《中国移动智能硬件产品及质量白皮书》及相关行业技术标准的要求。具体产品分类如下：

■ 个人产品

智能手表、智能手环、智能耳机、平板电脑、ACPC 笔记本、电子阅读器、智能机器人等个人终端产品，其他个人终端产品包括但不限于：智能拐杖、智能鞋、智能眼镜、智能腰带、智能戒指、运动摄像机、体感车、智能水杯、智能相框、智能乐器等个人场景使用的智能终端产品，个人产品的基本功能、性能需满足第2章“总体技术要求”和《中国移动智能硬件产品及质量白皮书》，并遵循相关行业要求。

■ 家庭产品

魔百和、智能摄像头、无线座机、家庭网关、智能音箱、投屏设备、环境监测设备、智能电子秤等产品，其他家庭产品包括但不限于控制节能类终端、智能电视、智能麦克风等家庭场景使用的智能终端

产品，家庭产品的基本功能、性能需满足第2章“总体技术要求”和中国移动智能硬件产品及质量白皮书，并遵循相关行业要求。

■ 行业产品

智能后视镜、行车记录仪、车载终端、无人机、执法记录仪、智能车充、企业网关、蜂窝摄像头、智能井盖、RTU、智能门锁，包括但不限于智能POS机、智能扫描器、教育机器人、便携式血压计、电子体温计、传感器终端、电网类终端等行业场景使用的智能终端产品，行业产品的基本功能、性能需满足第2章“总体技术要求”和中国移动智能硬件产品及质量白皮书，并遵循相关行业要求。

■ 配件类产品

AR、VR、超高清显示设备等产品，其他配件类产品包括但不限于智能投屏设备、智能微投、同屏播放设备、智能电视等配件类场景下使用的智能终端产品，配件类产品的基本功能、性能需满足第 6 章“总体技术要求”和中国移动智能硬件产品及质量白皮书，并遵循相关行业要求。

3. 5G 模组产品要求

3.1 5G 模组设备管理要求

3.1.1 模组标识管理

5G 模组需具备 IMEI 号，作为对模组进行设备管理的标识。

3.1.2 模组设备状态管理功能

5G 模组需要具备模组状态管理功能，包括并不限于模组通信功能状态，硬件状态，软件状态的检测及上报能力。

3.1.3 模组固件下载升级管理

5G 模组需支持本地升级和 FOTA 升级功能，FOTA 升级应符合相关协议规范，如升级失败必须能回退到上一个固件版本。模组本地升级应提供相应的硬件接口。

3.1.4 模组参数预置管理

5G 模组需要预置网络承载接入参数，包括并不限于：APN，短信中心号码等。

3.1.5 模组调试功能

5G 模组需支持开发调试日志功能，支持开启及关闭调试日志，模组需对外提供相应的调试接口（如 USB 口，串口等）。外设通过该调

试接口可对模组进行调试。调试日志 LOG 信息等可以通过调试接口导出，也可保存在内外部存储中。

3.2 5G 模组硬件要求

3.2.1 5G 模组推荐封装及尺寸要求

5G 模组推荐封装为：LGA，M.2 (NGFF-75pin KEY B)。

LGA 封装模组推荐封装尺寸建议：不大于 50*50*3.0mm。

M.2 封装模组推荐尺寸建议：30*52*3.8mm。

3.2.2 5G 模组元器件选型要求

5G 模组元器件选型需达到民用或工业等级，特殊要求应用场景下元器件选型应当做特殊处理，相关元器件选型需满足对应的行业规范合标准。具体可参照模组可靠性要求章节描述（4.4.1 节）。

3.2.3 模组处理器及存储器要求

5G 模组的处理器参数配置，需满足 5G 网络下的通信能力要求，具体包括通信速率，低时延传输及以太网转发能力等。模组存储器容量配置建议不低于 4Gbit/FLASH+2Gbit/RAM；存储器参数配置需满足模组系统固件存储及 FOTA 升级相关要求。

3.2.4 5G 模组接口定义

5G 模组接口定义参考对照表如下：

接口名称	接口名称	接口说明	接口特性	接口要求
VSYS	电源输入	模组外部供电输入	I	必选
RESET_N	复位信号	模组复位信号输入	I	必选
WAKE_IN	唤醒信号输入	模组唤醒信号输入	I	必选
WAKE_OUT	唤醒信号输出	模组唤醒信号输出	O	必选
PWRKEY	开关机键	模组开关机控制信号	I	必选
VRTC	模组时钟供电	模组时钟供电输入	I	可选
VDD_EXT	模组电源输出	模组 1.8V 外供电输出	O	可选
NETLIGHT	网络状态	模组网络状态指示	O	可选
ADC	模数转换接口	模数转换信号输入	I	可选
BAT_ID	电池 ID 电阻	电池 ID 检测信号	I	可选
FLIGHT_MODE	状态指示输入	飞行模式控制信号	O	可选
MODE_OUT	状态指示输出	模组状态输出信号	O	可选
USIM_DET	SIM 卡接口	SIM 卡插拔检测管脚	I	可选
USIM_CLK		SIM 卡时钟信号	O	必选
USIM_DAT		SIM 卡数据信号	I/O	必选
USIM_RST		SIM 卡复位信号	O	必选
USIM_VREG		SIM 卡电源信号	O	必选
5G_ANT_0	5G/LTE/GNSS/WIFI 天线接口	5G 天线接口 0	I/O	必选
5G_ANT_1		5G 天线接口 1	I/O	必选
5G_ANT_2		5G 天线接口 2	I/O	必选
5G_ANT_3		5G 天线接口 3	I/O	必选
5G_ANT_4/ LTE ANT_0		5G 天线_4/ LTE 天线_0	I/O	可选
5G_ANT_5/ LTE ANT_1		5G 天线_5/ LTE 天线_1	I/O	可选
5G_ANT_6/ LTE ANT_2		5G 天线_6/ LTE 天线_2	I/O	可选
5G_ANT_7/ LTE ANT_3		5G 天线_7/ LTE 天线_3	I/O	可选
GNSS_ANT		GNSS 天线接口	I	可选
WIFI_ANT_1		WIFI 天线接口 1	I/O	可选
WIFI_ANT_0		WIFI 天线接口 0	I/O	可选
PCIE_CLK_REQ	PCIE 接口	PCIE 时钟请求信号	O	必选
PCIE_HOST_RST		PCIE 重置信号	O	必选
PCIE_HOST_WAKE		PCIE 唤醒信号	I	必选
PCIE_CLK_P		PCIE 时钟信号+	O	必选
PCIE_CLK_M		PCIE 时钟信号-	O	必选
PCIE_TX_P		PCIE 数据发送信号+	O	必选
PCIE_TX_M		PCIE 数据发送信号-	O	必选
PCIE_RX_P		PCIE 数据接收信号+	I	必选
PCIE_RX_M		PCIE 数据接收信号-	I	必选
USB_VBUS		USB 接口 ID 检测信号	I	必选
USB_DP		USB 高速差分信号正极	I/O	必选
USB_DM		USB 高速差分信号负极	I/O	必选

USB_ID	USB2.0/3.0 接口	USB ID 检测信号	I	可选
USB_SS_TX_P		USB 超高速发送端正极	O	可选
USB_SS_TX_M		USB 超高速发送端负极	O	可选
USB_SS_RX_P		USB 超高速接收端正极	I	可选
USB_SS_RX_M		USB 超高速接收端负极	I	可选
USB3.1	USB3.1 接口	USB3.1 接口	I/O	可选
SD_VDD	SDIO 接口	SD 卡接口供电电源	O	可选
SD_DATA0		SD 卡接口数据信号 0	I/O	可选
SD_DATA1		SD 卡接口数据信号 1	I/O	可选
SD_DATA2		SD 卡接口数据信号 2	I/O	可选
SD_DATA3		SD 卡接口数据信号 3	I/O	可选
SD_CMD		SD 卡接口 command 信号	O	可选
SD_CLK		SD 卡接口时钟信号	O	可选
SD_DET		SD 卡插拔检测信号	I	可选
SGMII_TX_P	千兆 ETHERNET 接口	SGMII 发送差分信号正极	O	可选
SGMII_TX_N		SGMII 发送差分信号负极	O	可选
SGMII_RX_P		SGMII 接收差分信号正极	I	可选
SGMII_RX_N		SGMII 接收差分信号负极	I	可选
ETH_INT_N		ETHERNET PHY 中断信号	I	可选
ETH_RST_N		ETHERNET PHY 重置信号	O	可选
MDIO_CLK		管理数据时钟接口	O	可选
MDIO_DATA		管理数据传输接口	I/O	可选
VMDIO		电源输出	O	可选
GPIO		通用数字 IO	通用输入输出接口信号	I/O
I2C_SCL	I2C 数据通信接口	双向时钟信号	I/O	可选
I2C_SDA		双向数据信号	I/O	可选
SPI_CS	SPI 数据通信接口	SPI 接口片选信号	O	可选
SPI_MISO		SPI 接口 MISO 信号	I	可选
SPI_MOSI		SPI 接口 MOSI 信号	O	可选
SPI_SCLK		SPI 接口 SCLK 信号	O	可选
PCM_SYNC	PCM 接口	PCM 同步信号	I/O	可选
PCM_DIN		PCM 数据输入信号	I	可选
PCM_DOUT		PCM 数据输出信号	O	可选
PCM_CLK		PCM 时钟信号	I	可选
I2S_WS	I2S 数字音频接口	I2S 字选信号	O	可选
I2S_MCLK		I2S 外部 codec 工作时钟	O	可选
I2S_CLK		I2S 时钟信号	O	可选
I2S_DOUT		I2S 数据输出信号	O	可选
I2S_DIN		I2S 数据输入信号	I	可选
UART_TXD		UART 数据发送信号	I/O	可选
UART_RXD		UART 数据接收信号	I/O	可选
UART_DCD		UART 载波检测信号	I/O	可选
UART_DTR		UART 数据终端准备信号	I/O	可选

UART_DSR	UART 接口	UART 数据终端 ready 信号	I/O	可选
UART_RTS		UART 请求发送信号	I/O	可选
UART_RI		振铃呼叫信号	O	可选
UART_CTS		UART 清除发送信号	I/O	可选
COEX_UART_RXD	COEX 串口	COEX_UART 数据接收信号	I	可选
COEX_UART_TXD		COEX_UART 数据发送信号	O	可选
DBG_TXD	DUBUG 串口	DBG_UART 数据发送信号	O	可选
DBG_RXD		DBG_UART 数据接收信号	I	可选
JTAG_TMI	JTAG 信号	JTAG_TMI 信号	I	可选
JTAG_TCK		JTAG_TCK 信号	I	可选
JTAG_TDO		JTAG_TDO 信号	O	可选
JTAG_TMS		JTAG_TMS 信号	O	可选
JTAG_TRST		JTAG_TRST 信号	I	可选
GND	接地管脚	GND 信号	--	必选

注明：

- 上述模组接口定义中备注“必选”的条目为 5G 模组管脚定义最小集合，各类模组的管脚定义必须涵盖最小集定义。模组实际的接口种类及数量可根据具体用户场景进行扩充。

推荐模组具体尺寸及管脚定义参照《中国移动 5G Sub-6GHz 通用模组技术规范》。

3.2.5 SIM 卡配置及功能要求

5G 模组 SIM 卡接口必须支持 SIM/USIM 接口。可支持焊接式 SIM 卡，焊接式 SIM 卡需满足《中国移动用户卡硬件技术规范》的要求。

3.3 5G 模组软件要求

3.3.1 AT 指令集

5G 模组 AT 指令需遵循 3GPP. 27.007 R15 相关要求。

3.3.2 模组支持的网络协议栈及设备驱动要求

5G 模组推荐支持（并不限于）HTTP(s)/UDP/TCP/FTP(s)等多种网络协议栈；推荐支持 NDIS 驱动及 USB 虚拟串口驱动；以适应广泛行业应用场景。

3.4 5G 模组性能要求

3.4.1 5G 模组可靠性要求

5G 模组应能满足典型的高低温工作及存储要求，包括并不限于下列要求：

对于消费级 5G 模组，正常工作温度范围应在 $-20^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。

对于工业级和车规级 5G 模组，应遵循相关行业标准要求。

5G 模组存储温度范围： $-40^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ 。

3.4.2 5G 模组通信要求

5G 模组总体性能指标要求，需满足前文第 2 章节的相关描述。

4. CPE 产品要求

4.1 5G CPE 产品功能描述

- CPE 可提供 5G/LTE-->WiFi 数据流服务，其它设备可通过 CPE WiFi 可接入 internet 服务。同时用户通过 Web UI 等管理软件，可以做网络设置，接入密码配置等操作。
- CPE 可提供 5G/LTE-->网口数据流服务，其它设备可通过 CPE RJ45 可接入 internet 服务。同时用户通过 Web UI 等管理软件，可以做网络设置，接入密码配置等操作。
- 推荐 CPE 支持 RJ11 接口，通过 RJ11 接口外挂固定电话，可支持通话业务。

4.2 5G CPE 设备管理要求

支持本地 Web 管理，Web UI 支持如下功能：

- 5G/LTE 网络连接和信号强度显示
- 5G/LTE 连接断开操作
- APN 设置
- WiFi 管理
- 网络安全管理
- 升级功能

- 系统设置（例如登录密码，恢复出厂设置等）

4.3 5G CPE 硬件要求

终端的硬件设计稳定可靠，能够全面满足本规范所提出的性能指标要求。

4.3.1 设备接口

(1) 以太网接口：

至少支持 1 个以太网接口，10/100/1000 Base-T 接口以上的规格，符合 IEEE802.3 标准。

支持采用直连网线进行连接，能够自适应 WAN/LAN。

(2) USB 接口：

推荐支持 USB 接口。

4.3.2 SIM 卡要求

支持 SIM 卡（4FF，3FF，2FF 均可），推荐兼容支持 eSIM

4.3.3 设备电源

(1) 采用交流市电供电方式，电源适配器支持 100-240V 的市电交流电压输入。电源具有防雷功能。

(2) 输入端电压不超过 24V DC。

(3) 整机功耗不高于 36W。

4.3.4 按键要求

重置键：长按实现设备恢复出厂设置。

4.3.5 工作状态指示

指示灯能够指示这几种状态：网络连接状态、网络信号强度、WiFi AP 状态、新短信提醒、电源状态。

4.3.6 抗电磁干扰能力

CPE 应符合 YD/T968-2010《电信终端设备电磁兼容性要求和测量方法》的要求。

4.3.7 过压过流保护

CPE 应满足 YD/T 993-2006《电信终端设备防雷技术要求及实验方法》对模拟雷电冲击、电力线感应、电力线接触等指标的要求。应具备共模 6KV、差模 1.5KV 的防护能力。

4.3.8 防电涌破坏

CPE 应带有防电涌器件，有效防止电涌对设备的损坏。满足 YD/T1082-2011《接入网设备过电压过电流防护及基本环境适应性技术要求和试验方法》。

4.4 5G CPE 软件要求

4.4.1 VPN 要求

支持 VPN 功能，支持 L2TP 协议、PPTP 协议等。

4.4.2 WLAN 要求

- 必选支持 WiFi 2.4G 802.11b/g/n，推荐支持 802.11ax。
- 必选支持 WiFi 5G 802.11a/n/ac，推荐支持 802.11ax。
- 2.4G 和 5G 至少支持 WiFi 2*2 MIMO。
- 支持网关 IP 地址、SSID、WiFi 信道、WiFi 鉴权方式、管理员账号以及密码的出厂预设置。
- 支持出厂时将 SSID、网关的 IP 地址、安全类型与密码、管理员账号与密码以显性化方式呈现在数据类终端上。
- 每台终端必须保证 SSID 唯一。

4.4.3 网络协议和安全要求

- PPPoE/DHCP/静态 IP/MAC 地址克隆。
- 支持防火墙、DMZ、PAP/CHAP 自适应认证方式、DoS 攻击保护。
- 支持 VPN 协议 L2TP/Ipsec，PPTP 等。
- 支持 IPV4 NAT/NAPT 协议。

- 支持 64 位/128 位 WEP 加密功能；WPA、WPA2、WPA-PSK、WPA2-PSK。
- 支持 802.1X 扩展认证方式。
- 支持 MAC 地址控制。
- 支持隐藏 AP，无线客户端隔离，无线客户端列表，SSID 广播

4.4.4 SNTP 要求

可根据运营商部署的 NTP Server 同步时间，要求 CPE 每次上电和 NTP 服务器同步，持续上电时可选择周期同步的时间。

时间设置：设置用户所在地的时间，使系统时间与当地时间一致，便于发生问题时，对于问题的追踪。

4.4.5 日志功能要求

- 终端支持日志记录：包括终端的登录记录、管理配置操作记录等。
- 对日志文件的要求如下：
 - (1) 本地日志文件提供至少存储 300 条日志的能力。
 - (2) 所有日志文件要求保存在本地，保证断电不丢失。
 - (3) 日志文件可以应终端管理平台要求上传至管理平台服务器，上传使用 HTTP Post、HTTP Put 或者网管平台等方式，上传后可以删

除/清空。

4.4.6 系统显示要求

- 版本信息，主要是显示终端的硬件、软件版本信息，便于用户根据版本信息选择相应的升级文件进行升级。

- 网络信息，要是用来显示终端所连接的中国移动网络情况，包括：当前所附着的网络，从网络侧获得的 IP 地址、子网掩码、网关、DNS 地址以及当前联网状态。并在当前联网状态旁边附有相应的“连接”与“断开”按钮，便于用户进行联网或者断网操作。

- 终端信息，主要是用来显示终端的标识、MAC 地址，以及上电以来运行的时间。

- 在网状态信息，主要用来显示当前与 BOX 相连接的终端设备的情况，包括 MAC 地址，获得的局域网 IP 地址，连接的时间。

- 网络信号参考 2.15 章节。

- 流量统计功能——主要用来显示终端所连接中国移动网络的报文统计，发送和接收的字节数。以及终端上行的吞吐量速率和下行的吞吐量速率。支持本次、总流量定时刷新，流量清空功能。

- 以上内容可以在 Web UI 或者其它控制界面上供用户查询。

4.4.7 APN 配置要求

- 支持配置 APN 及在相应配置选项中修改 APN。

- APN 接入点缺省配置为 CMNET。

4.4.8 自动连接及重建

自动连接是指终端通电后会自动实现与中国移动通信网络的连接。在使用过程中，如果由于外部原因（非用户主动断开），网络被断开，系统则会每隔一段时间(初始自动重连周期大于 5 秒，并逐步拉长)尝试连接。

当运行任务出现异常或处于死循环状态中时，系统能够发现并自动复位。

4.4.9 机卡互锁要求

- 频段锁定功能：支持锁定及解锁驻留频段的功能。
- 机卡互锁功能：支持机卡互锁功能。
- 基站/小区锁定：支持锁定及解锁驻留基站/小区的功能。
- 接入用户限定：可设定接入用户数。
- 以上功能均可通过软件设置开启与关闭。

4.4.10 其它功能要求

■ 管理员密码配置：数据类终端预置默认的管理员密码，支持密码修改。

■ 时间设置：设置用户所在地的时间，使系统时间与当地时间一致，便于发生问题时，对于问题的追踪。

■ 恢复出厂设置：支持将数据类终端所有设置恢复到出厂时的默认状态。

- 设备重启：支持通过软件方式重启设备。
- 在线帮助：该菜单项为用户提供了使用过程中的帮助、说明信息。

4.5 其它要求

工作环境温度范围： $-10^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。

可靠性：无故障运行时间（MTBF）具体指标参见中国移动 5G 终端入库测试要求。

4.6 5G CPE 通信要求

5G CPE 总体性能指标要求，需满足前文第 2 章节的相关描述。

5. 5G BOX（5G DTU）产品要求

5.1 5G BOX 产品功能

BOX 产品是具备无线蜂窝通信能力的工业级别路由器，支持网口、串口或 USB 接口，可含或不含 WIFI 功能，可扩展 GPS 定位功能，支持 ICMP、TCP、UDP、Telnet、SSH、FTP、HTTP、HTTPS 等多种网络协议。

5.2 5G BOX 设备管理要求

支持本地 Web 管理，Web UI 支持如下功能：

- 5G/LTE 网络连接和信号强度显示
- WAN/LAN 管理
- 网络安全管理
- APN 设置
- 升级功能
- 系统设置（例如登录密码，恢复出厂设置等）

5.3 5G BOX 硬件要求

终端的硬件设计稳定可靠，能够全面满足本规范所提出的性能指标要求，并且具有良好的扩展性。

5.3.1 设备接口

(1) 以太网网络接口

至少支持 1 个以太网网络接口，100/1000 Base-T 接口，符合 IEEE802.3 标准。

支持采用直连网线进行连接，支持自动校验连接网线的功能。

(2) 设备串口

推荐支持串口，推荐支持 RS-232/RS-485/RS-422 其中的一种或多种串口接入。

5.3.2 SIM 卡要求

支持 SIM 卡（4FF，3FF，2FF 均可），推荐兼容支持 eSIM。

5.3.3 天线要求

(1) 5G 天线：具备 5G 外置天线接口。

(2) 若支持 WIFI，推荐支持 2*2MIMO。

5.3.4 电源要求

(1) 采用交流市电或 POE 供电方式，电源适配器支持 100-240V 的市电交流电压输入，电源具有防雷功能。

(2) 输入端电压不超过 24V DC。

(3) 整机功耗不高于 24W。

5.3.5 按键要求

重置键：长按实现设备恢复出厂设置。

5.3.6 工作状态指示

- 支持工作指示灯，主要状态项包括：power 状态指示、LAN 状态指示、WAN 状态指示、NET 状态指示。若支持 Wifi，推荐支持 WLAN 状态指示。
- 支持流量统计及提醒功能。

5.4 5G BOX 软件要求

5.4.1 IPV4 NAT 要求

支持 IPV4 NAT/NAPT 功能。

5.4.2 SNTP 要求

可根据运营商部署的 NTP Server 同步时间，要求 BOX 每次上电和 NTP 服务器同步，持续上电时可选择周期同步的时间。

5.4.3 VPN 要求

支持 VPN 功能，推荐支持 L2TP 协议、MPLS VPN 协议等。

5.4.4 网络协议要求

- PPPoE/DHCP/静态 IP/MAC 地址克隆。

- 支持防火墙、DMZ、PAP/CHAP 自适应认证方式、DoS 攻击保护。
- 支持 VPN 协议 L2TP/Ipsec, PPTP 等。
- 支持 IPV4 NAT/NAPT 协议。

5.4.5 WLAN 要求

- 推荐支持 WiFi 2.4G 802.11b/g/n, 推荐支持 802.11ax。
- 推荐支持 WiFi 5G 802.11a/n/ac, 推荐支持 802.11ax。
- 2.4G 和 5G 推荐支持 WiFi 2*2 MIMO。
- 支持网关 IP 地址、SSID、WiFi 信道、WiFi 鉴权方式、管理员账号以及密码的出厂预设置。
- 支持出厂时将 SSID、网关的 IP 地址、安全类型与密码、管理员账号与密码以显性化方式呈现在数据类终端上。

5.4.6 日志功能要求

- 终端支持日志记录：包括终端的登录记录、管理配置操作记录等。
- 对日志文件的要求如下：
 - (1) 本地日志文件提供至少存储 300 条日志的能力。
 - (2) 所有日志文件要求保存在本地，保证断电不丢失。
 - (3) 日志文件可以应终端管理平台要求上传至管理平台服务器，

上传使用 HTTP Post、HTTP Put 或者网管平台等方式，上传后可以删除/清空。

5.4.7 系统显示要求

■ 版本信息，主要是显示终端的硬件、软件版本信息，便于用户根据版本信息选择相应的升级文件进行升级。

■ 网络信息，要是用来显示终端所连接的中国移动网络情况，包括：当前所附着的网络，从网络侧获得的 IP 地址、子网掩码、网关、DNS 地址以及当前联网状态。并在当前联网状态旁边附有相应的“连接”与“断开”按钮，便于用户进行联网或者断网操作。

■ 终端信息，主要是用来显示终端的标识、MAC 地址，以及上电以来运行的时间。

■ 在网状态信息，主要用来显示当前与 BOX 相连接的终端设备的情况，包括 MAC 地址，获得的局域网 IP 地址，连接的时间。

■ 网络信号参考 2.15 章节。

■ 流量统计功能——主要用来显示终端所连接中国移动网络的报文统计，发送和接收的字节数。以及终端上行的吞吐量速率和下行的吞吐量速率。支持本次、总流量定时刷新，流量清空功能。

5.4.8 自动连接及重建

自动连接是指终端通电后会实现与中国移动通信网络的连接。在使用过程中，如果由于外部原因（非用户主动断开），网络被

断开，系统则会每隔一段时间(初始自动重连周期大于 5 秒，并逐步拉长)尝试连接。

当运行任务出现异常或处于死循环状态中时，系统能够发现并自动复位。

5.4.9 APN 配置要求

- 支持配置 APN 及在相应配置选项中修改 APN。
- APN 接入点缺省配置为 CMNET。

5.5 其它要求

推荐工作温度范围： $-30^{\circ}\text{C}\sim 75^{\circ}\text{C}$

可靠性：无故障运行时间（MTBF）具体指标参见中国移动 5G 终端入库测试要求。

5.6 5G BOX 通信要求

5G BOX 总体性能指标要求，需满足前文第 2 章节的相关描述。

6. 配件类产品

随着 5G 的逐步落地，高带宽，低时延的特点为用户提供了更好的体验，虚拟现实、增强现实和超高清显示终端即将获得广泛的应用。

6.1 VR 头戴显示器

6.1.1 VR 头戴显示器功能描述

虚拟现实头戴式显示设备，简称VR头显，是一种利用头戴式显示设备将人的对外界的视觉、听觉封闭，引导用户产生一种身在虚拟环境中的感觉。其显示原理是左右眼屏幕分别显示左右眼的图像，人眼获取这种带有差异的信息后在脑海中产生立体感。

6.1.2 连接要求

支持 IEEE 802.11b/g/n/ac，2.4GHz 与 5GHz 双频，推荐支持 802.11ax，802.11ad；或支持 Type-C 有线连接，通过其它终端提供数据与图形的处理能力与供电。

6.1.3 显示要求

- VR 头戴显示器的显示分辨率至少双眼达到 2K（2048×1080 像素），推荐分辨率达到 3K（2880×1600 像素）或 4K（3840×2160 像素）及以上。
- PPI（Pixel Per Inch）至少 400 以上，推荐 PPI 达到 600 以上。

- 显示屏采用FAST LCD (Liquid Crystal Display) 或 OLED (Organic Light-Emitting Diode) 。
- 视场角至少在100° 以上，推荐达到110° 以上。
- 帧率至少达到60FPS，推荐达到90FPS及以上。
- 显示刷新率至少达到60Hz以上，推荐达到90Hz以上。
- 运动到显示 (Motion to Photon) 时延需小于20ms。

6.1.4 交互要求

- 需要搭载9轴传感器，同时实现头部精准3DOF自由度，推荐支持6DOF自由度。
- 需要搭载接近传感器，用于人脸佩戴感应，休眠控制。
- 需配有手柄，需支持3DOF自由度，推荐支持6DOF自由度。
- 除手柄交互方式之外，建议兼容其它交互方式，如手势操作。

6.1.5 操作系统要求

- VR头戴显示器的操作平台推荐基于Android 8.0以上。

6.1.6 音频要求

- 推荐内置双立体声扬声器，推荐支持近耳式扬声器。音效推荐支持Hi-Res, Dolby, harman kardon或DTS等音效认证。
- 支持以有线或无线连接耳机的方式，推荐设备自带有线耳机。
- 推荐支持以有线或无线连接麦克风的方式。

6.1.7 其它要求

- VR头戴显示器重量推荐在400g以下。
- 续航时间推荐2个小时以上，至少保证一部高清影片的播放。
- 头戴显示器皮肤接触部分的，温度建议不超过40° C。

6.1.8 业务及应用要求

根据市场发展需求，需支持中国移动相关业务。

6.2 AR 头戴显示器功能描述

AR头戴显示器是一种实时地计算摄影机影像的位置及角度并加上相应图像、视频、3D模型的技术，其功能是在屏幕上把虚拟世界与现实世界结合并进行互动。

6.2.1 连接要求

支持IEEE 802.11b/g/n 2.4GHz, , 推荐支持802.11ac, 802.11ax, 802.11ad; 或支持Type-C有线连接, 通过其它终端提供数据与图形的处理能力与供电。

6.2.2 显示要求

- AR头戴显示器的显示分辨率至少双眼达到2048×768像素, 推荐分辨率达到2K (3840×1080)及以上。
- 视场角至少在40° 以上, 推荐达到50° 以上。

- 帧率至少达到60FPS，推荐达到90FPS及以上。
- 显示刷新率至少达到60Hz以上，推荐达到90Hz以上。

6.2.3 交互要求

- 需要搭载6轴传感器，建议搭载9轴传感器，同时实现头部精准3DOF自由度，推荐支持6DOF自由度。
- 建议搭载接近传感器，用于人脸佩戴感应，实现休眠控制。
- 建议支持定位摄像头用于空间定位，识别空间环境，将虚拟的物体叠加到现实物体上。
- 需支持录制摄像头用于物体识别 包括人脸识别，以及一些基本的录像拍照功能，像素为1080P或以上。
- 需配有手柄，支持3DOF自由度，推荐支持6DOF自由度。
- 除手柄交互外，建议支持自由手势识别，早期可以只支持手势的几个动作，后续建议支持6自由度手势识别功能。

6.2.4 操作系统要求

- AR头戴显示器的操作平台推荐基于Android 8.0以上。

6.2.5 音频要求

- 推荐内置双立体声喇叭，推荐支持近耳式扬声器，音效推荐支持Hi-Res, Dolby, harman kardon或DTS等音效认证。
- 支持以有线或无线连接耳机的方式，推荐设备自带有线耳机。
- 推荐支持以有线或无线连接麦克风的方式。

6.2.6 其它要求

- AR头戴显示器重量推荐在150g以下。
- 续航时间推荐2个小时以上。
- 头戴显示器皮肤接触部分的温度建议不超过40° C。

6.2.7 业务及应用要求

根据市场发展需求，需支持中国移动相关业务。

6.3 超高清显示设备

超高清显示设备是指，可访问互连网络，向用户提供音视频播放、APP应用、可视通信、家庭媒体共享、游戏等交互式应用功能的终端。

6.3.1 通信要求

- 超高清显示设备需至少支持以太网、WLAN通信方式。
- 至少支持100M Base-T网络接口，符合IEEE802.3标准，支持采用直连网线进行连接，支持自动校验连接网线的功能；推荐支持1000MBase-T接口，符合IEEE 802.3az EEE标准。
- WLAN接口符合IEEE 802.11协议标准，支持802.11b/g/n，支持2.4GHz；推荐支持802.11ax，支持5.8GHz。WLAN最大输出功率应不超过20dBm（2.4GHz频段）、23dBm（5.8GHz频段）。
- 推荐支持内置蓝牙4.0BLE及以上协议。

6.3.2 视频能力要求

互联网和本地视频支持硬件视频编解码，具体能力要求如下

- 1) 解码格式： 必选支持H. 264， H. 265； 推荐AVS2。
- 2) 显示分辨率： 必选支持4096x2160@30fps， 推荐支持4096 x 2160@60fps、 7680 x4320@120fps及以上。
- 3) 编码模式： CBR/VBR。
- 4) 封装格式： TS、MP4、MKV、AVI、FLV、F4V、MOV、M2TS、MTS、M4V。

6.3.3 音频能力要求

推荐支持Dolby DD， 声音处理技术， 支持杜比解码支持音频解码格式： MPEG-1 LAYER 1/2 ， MPEG-1 layer 3， MPEG-2 AAC LC/MAIN， MPEG-4 AAC LC/MAIN， PCM。

推荐支持解码格式： HE-AAC V1/V2， FLAC， APE， WAV， WMA， 支持DTS（解码）。

6.3.4 其他要求

推荐支持家庭高清视频通话、家庭卡拉 OK、语音交互功能，多屏互动、Recovery 机制等产品要求符合中国移动智能硬件产品与质量白皮书。

7. 定制终端产品要求

符合中国移动5G商用泛智能终端产品白皮书要求并经中国移动测试通过后的终端设备可录入产品库。为促进终端产业链健康有序发展，终端合作伙伴需重视产品管理工作，保障在库产品质量。

终端合作伙伴不得私自对在库产品的各项软硬件参数、功能等进行变更。因元器件供货商变更或软件版本升级等原因需更新在库产品信息时，应事先告知中国移动相关信息。待评估并受理该变更后，合作伙伴方可发布新版本，且该版本应兼容已入库测试通过版本的所有功能，原则上不得存在产品配置、功能、性能回退现象。

中国移动将针对产品上市后各类渠道反馈的质量问题，要求厂商配合解决；同时组织对产线样机及上市产品进行抽检，检查内容包括：硬件拆机比对、应用预装内容检查和关键性能指标检测等。抽检产品中如出现私自降低影响客户感知的主要配置现象（包括芯片平台、内存、屏幕、摄像头、电池、GPS），将执行全网停售、退库处理。

8. 结束语

本白皮书采用定期滚动更新的方式，本版本自发布之日起生效。
除本白皮书所列相关要求外，泛智能终端产品还需遵循相关行业要求。
本白皮书解释权归属中国移动通信集团终端有限公司。

附录 1： 引用技术规范汇总

序号	规范名称
[1]	《中国移动 5G sub-6GHz 终端总体技术规范》
[2]	《中国移动 4G 手机产品白皮书》
[3]	《中国移动智能硬件产品及质量白皮书》