

ICS 01.040.33

CCS M30

# T/SICA

## 上海市集成电路行业协会团体标准

T/SICA 002—2022

---

### 面向典型工业场景的通用 5G 终端芯片及模组增强技术要求

Enhancement Technical Requirments of 5G chips and 5G Universal Modules for  
Typical Industry scene

2022 - 06 - 01 发布

2022 - 07 - 01 实施

---

上海市集成电路行业协会 发布

## 目 次

前言 .....	I
引 言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 缩略语 .....	1
5 5G 典型工业场景需求分析 .....	2
5.1 智慧矿山 5G 应用需求分析 .....	2
5.2 智慧港口 5G 应用需求分析 .....	3
5.3 工业安防 5G 应用需求分析 .....	3
5.4 装备制造 5G 应用需求分析 .....	4
5.5 钢铁行业 5G 应用需求分析 .....	5
6 5G 增强技术要求 .....	5
6.1 5G 切片技术要求 .....	5
6.2 5GLAN 技术要求 .....	6
6.3 5G 探针技术要求 .....	6
6.4 VoNR 技术要求 .....	7
6.5 eSIM 技术要求 .....	7
6.6 5G 上行增强技术要求 .....	7
7 5G 终端芯片及模组设计要求 .....	7
7.1 5G 模组设计要求 .....	7
7.2 5G 终端芯片设计要求 .....	8
附录 （资料性附录） 5G 实现方案 .....	11
参考文献 .....	13

# 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由上海市集成电路行业协会提出并归口。

本文件起草单位：紫光展锐（上海）科技有限公司、中国信息通信研究院、上海移远通信技术股份有限公司、浙江大华技术股份有限公司、天翼物联科技有限公司、上海市集成电路行业协会、上海市质量和标准化研究院。

本文件起草人：李丛蓉、朱勇旭、张伟强、杜斌、应义星、符哲蔚、龚彪、石建宾、张正敏、潘振岗、廖剑锋、吴国柱、张天静、陈定云、林峰、陈县。

首期执行单位：紫光展锐（上海）科技有限公司、中国信息通信研究院、上海移远通信技术股份有限公司、浙江大华技术股份有限公司、天翼物联科技有限公司。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。本文件版权归上海市消费者权益保护委员会所有。未经事先书面许可，本文件的任何部分不得以任何形式或任何手段进行复制、发行、改编、翻译、汇编或将本标准用于其他任何商业目的。

## 引 言

为全面贯彻工业和信息化部等十部门关于5G应用“扬帆”行动计划文件精神，由紫光展锐（上海）科技有限公司、中国信息通信研究院、上海移远通信技术股份有限公司、浙江大华技术股份有限公司、天翼物联科技有限公司承担本标准的制定工作。

本文件主要包括5G典型工业场景需求分析、5G增强技术要求、通用5G终端芯片及模组设计主要工作内容和要求。

本文件围绕面向典型工业场景的通用5G终端芯片及模组增强技术要求的重点内容，逐章展开，以使相关企业理解和把握5G增强技术要求、通用5G终端芯片及模组设计的具体内容、规定与相关要求，本文件作为推荐性使用。

# 面向典型工业场景的通用 5G 终端芯片及模组增强技术要求

## 1 范围

本文件规定了用于典型工业场景中6GHz频段以下的5G终端芯片和模组的增强技术要求。

本文件适用于基于3GPP R15和3GPP R16协议版本的典型工业场景中5G终端芯片和模组的设计要求进行参考。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

YD/T 3627-2019 5G数字蜂窝移动通信网增强移动宽带终端设备技术要求（第一阶段）

YD/T 3988-2021 5G通用模组技术要求（第一阶段）

YD/T 3973-2021 5G网络切片端到端总体技术要求

3GPP TS 23.040 短消息服务技术实现（Technical realization of the Short Message Service）

3GPP TS 22.261 5G系统业务需求（Service Requirements for the 5G System）

3GPP TS 24.341 支持基于IP网络的 SMS（Support of SMS over IP networks）

ETSI TS 102 223 智能卡 卡片应用工具包（Smart Cards; Card Application Toolkit (CAT)）

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 智慧港口 Intelligent Port

智慧港口通过与云计算、大数据、物联网、移动互联网、智能控制等新一代信息技术相结合，提高港口的数字化、网联化、智能化水平，实现更加精准的管控和运营服务。

## 4 缩略语

面向典型工业场景的通用5G终端芯片及模组增强技术相关缩略语、全称及英文名见表1。

表1 面向典型工业场景的通用 5G 终端芯片及模组增强技术相关缩略语

序号	缩略语	全称	英文名
1	5G LAN	5G 本地局域网	5G Local Access Network
2	5G VN	5G 虚拟网络	5G Virtual Network

序号	缩略语	全称	英文名
3	5G eSIM	嵌入式 SIM 卡	Embedded-SIM
4	DNN	数据网络名称	Data Network Name
5	DRX	非连续接收	Discontinuous Reception
6	EN-DC	4G/5G 接入网双连接	E-UTRA-NR Dual Connectivity
7	ETHERNET/IP	工业以太网通讯协定	EtherNet Industrial Protocol
8	eUICC	通用集成电路卡	Embedded Universal Integrated Circuit Card
9	GSM	全球移动通讯系统	Global System for Mobile Communications
10	HPLMN	本地公用陆地移动网络	Home Public Land Mobile Network
11	LTE	长期演进技术	Long Term Evolution
12	MCS	调制与编码策略	Modulation and Coding Scheme
13	Modem	调制解调器	Modulator-Demodulator
14	NB-IOT	蜂窝的窄带物联网	Narrow Band Internet of Things
15	NSSAI	网络切片选择辅助信息	Network Slice Selection Assistance Information
16	OS	操作系统	Operating System
17	PDCCH	物理下行控制	Physical Downlink Control Channel
18	PDCP	分组数据汇聚协议	Packet Data Convergence Protocol
19	PDU	协议数据单元	Protocol Data Unit
20	PLMN	公共陆地移动网	Public Land Mobile Network
21	PROFINET	自动化总线标准	Process Field Network
22	RB NUM	资源块个数	Resource Block Number
23	RRC	无线资源控制	Radio Resource Control
24	SUL	补充上行	Supplementary Uplink
25	S-NSSAI	单个网络切片选择辅助信息	Single Network Slice Selection Assistance Information
26	SLA	服务等级协议	Service-level agreement
27	SPS	半静态调度	Semi Persistent Scheduling
28	URSP	用户路由选择策略	UE Route Selection Policy
29	UE	用户设备	User Equipment
30	USIM	通用用户识别模块	Universal Subscriber Identity Module
31	VoNR	5G 承载语音业务	Voice over NR

## 5 5G 典型工业场景需求分析

### 5.1 智慧矿山 5G 应用需求分析

智慧矿山5G应用场景及技术需求情况见表2，主要包括：

- 地下无人化采掘作业场景，要求空口延时小于 1ms，端到端时延小于 20ms，满足井下大容量的视频回传能力，设备远控的低时延等需求，系统当井上网络故障或井下井上传输中断时，矿区井下无线业务仍然能可靠稳定运行至少 2 小时。
- 井下 AI 高清检测业务场景，具备 AI 训练平台，时延小于 20ms，上行速率至少 8Mbps，平均无故障时间 10000 小时
- 工程机械远程操控业务场景要求系统在阴天、潮湿、多粉尘的环境条件下完成远程设备控制的任务，前端摄像头，帧速大于 30 帧/s，定位终端及定位软件定位精度需达到亚米级，99.999%

的可靠性。

- 地上无人矿卡业务需要矿卡自动驾驶和远程驾驶时延小于 20ms，要系统具备实时数据采集、高精度定位、稳定运行性能，能在阴天、潮湿、多粉尘环境下进行稳定运行，99.999%的可靠性。
- 井下设备采集业务时延小于 20ms，上行速率至少 100Mbps；下行速率：450Mbps，数据平均丢包率不超过 5%。

表2 智慧矿山 5G 技术需求

场景 技术需求	地下无人化采掘 作业	井下AI高清检测业 务	工程机械远程操控业 务	地上无人矿卡业 务	井下设备采集业 务
5G切片技术	√	√	√	√	√
5G LAN技术	-	-	√	-	-
VoNR技术	√	-	√	-	-
5G探针技术	-	-	-	√	-
eSIM技术	√	-	√	√	√
5G上行增强	√	-	√	√	√

## 5.2 智慧港口 5G 应用需求分析

智慧港口5G应用场景及技术需求情况见表3，主要包括：

- 港机远控业务应支持 5G 网络容灾备份功能，控制网络与视频网络宜进行隔离，互不影响，现场控制网络宜采用 PROFINET、ETHERNET/IP 等工业以太网协议组网，端到端时延≤100ms，可靠性 99.9%。
- 无人车水平运输车辆业务对位精度控制在±30cm 内，端到端时延≤200ms，可靠性 99.9%。
- 监控与 AI 识别业务应具备实时数据采集、实时高清视频回传、实时监测报警能力，前端监控、5G 工业网关和检测设应达到 IP67 级防水防尘，可靠性至少满足 90%。
- 智能巡检业务场景应具备实时数据采集、实时高清视频回传、远程稳定交互、高精度定位能力，设计业务比较广，端到端时延要求 20ms~200ms 不等，巡检过程中进行智能分析和设备智能诊断。
- 智能理货业务宜选用 5G 蜂窝网络，宜采用公网专用与 5G 核心网网关下沉部署，满足数据传输 SLA 要求，端到端时延≤150ms。

表3 智慧港口 5G 技术需求

场景 技术需求	港机远控业务	无人车水平运输车辆	监控与AI识别业务	智能巡检业务	智能理货业务
5G切片技术	√	√	√	√	√
5G LAN技术	√	-	-	-	√
VoNR技术	-	-	-	-	-
5G探针技术	-	-	√	-	-
eSIM技术	√	-	√	√	-

场景 技术需求	港机远控业务	无人车水平运输车辆	监控与AI识别业务	智能巡检业务	智能理货业务
5G上行增强	-	√	√	-	-

### 5.3 工业安防 5G 应用需求分析

工业安防5G应用场景及技术需求情况见表4，主要包括：

- 超高清视频监控场景，通过 5G 网络探针功能可以实时感知无线网络的波动状态并基于当前状态做视频码流的调整，保证视频终端规模化、稳定、流畅接入。
- 分布式智能协同广泛用于基础网络设施（如光纤、交换机等）不方便或者无法及时部署场景，低功耗远程监控对设备功耗有着较高的要求。
- 5G+巡检机器人，主干道、重点路段和人群密集区域，能够自主巡逻、智能避障、人脸采集与识别对比、视频采集回传，5G 上行增强技术可以保证数据业务的上行要求。

表4 工业安防 5G 技术需求

场景 技术需求	超高清视频监控场景	分布式智能协同	5G+巡检机器人
5G切片技术	√	√	√
5G LAN技术	√	√	√
VoNR技术	-	-	-
5G探针技术	√	-	-
eSIM技术	-	√	√
5G上行增强	-	-	√

### 5.4 装备制造 5G 应用需求分析

装备制造5G应用场景及技术需求情况见表5，主要包括：

- 面向设备信息大规模采集的设备信息采集系统应支持开放的标准协议，零件部宜支持工厂内 100 台设备/1000m<sup>2</sup>同时管理，端到端时延 $\leq 20\text{ms}$ ，支持控制命令的优先传输，实现流量本地卸载、采集数据不出厂区。
- 生产设备远程控制中设备自主控制是指搭载 5G 模组的制造设备利用传感器采集定位和环境感知信息，应支持恶劣环境通信功能，如防爆、防电磁干扰、防尘，拍摄的视频在任何分辨率下应不低于 30FPS，保证机器臂/设备控制安全，端到端时延 $\leq 50\text{ms}$ 。
- 基于 AR 的工程机械部件辅助装配场景，数据支持存储在本地丢包率 $< 1\%$ ，宜采用 5G 网络切片方式进行网络部署，
- 产品检测宜支持数据支持存储在本地，实现本地流量卸载，丢包率 $< 1\%$ ，可靠性 $\geq 99.99\%$ ，宜支持图像信号流畅传输。
- 物料运输控制应支持移动设备实时高精度定位，需要分配固定 IP，划分 AGV 专网，端到端时延 $\leq 20\text{ms}$ ，应支持以太类型的数据传输。
- 远程现场宜支持确保 AR/VR 的资源与其他业务隔离，端到端时延 $\leq 15\text{ms}$ ，应支持在复杂光线、潮湿的环境条件下完成任务。
- 人员行为监测宜采用 5G 网络切片，划分生产区和办公区人员行为检测网络，端到端时延 $\leq 50\text{ms}$ 。

表5 装备制造 5G 技术需求

场景 技术需求	设备信息大规模采集	生产设备远程控制	基于AR的工程机械部件辅助装配	产品检测	物料运输控制	远程现场	人员行为监测
5G切片技术	√	√	√	√	√	√	√

场景 技术需求	设备信息大规模采集	生产设备远程控制	基于AR的工程机械 部件辅助装配	产品检测	物料运输控制	远程现场	人员行为监测
5G LAN技术	√	-	√	√	√	-	-
VoNR技术	-	-	-	-	-	√	-
5G探针技术	-	-	-	-	-	-	√
eSIM技术	√	√	-	√	√	√	-
5G上行增强	-	√	-	-	-	√	√

## 5.5 钢铁行业 5G 应用需求分析

钢铁行业5G应用场景及技术需求情况见表6，主要包括：

- 智慧料场应支持料场动态监测采集的数据不出厂，支持料场现场视频监控，传输时延 $\leq 100\text{ms}$ ，定位精度达到米级。
- 炼焦流程应支持实时监测四大车当前的精确位置、移动方向和速度等信息，实时控制四大车的协同作业，应支持在设备发生故障或紧急条件下，控制安全停车。
- 在炼钢过程宜支持实时传输冶炼仪器仪表的运行数据，控制冶炼过程数据上传云端数据不出厂，提供网络切片或专网等安全可靠的网络连接。
- 炼钢系统钢包应支持钢包实时跟踪数据不出厂，钢包实时跟踪，传输时延 $\leq 30\text{ms}$ 。
- 冷轧生产过程中，应支持通过 5G 网络数据传输安全，应支持通过 5G 网络实时传输轧机运行数据，控制指令传输时延 $\leq 10\text{ms}$ 。
- 连铸场景中实时传输各类数据，实现钢厂内生产环境的广覆盖。
- 轧钢钢卷物料盘点宜支持实时传输图像的数据，控制云化 AGV 小车进行物料搬运任务。

表6 智慧钢铁 5G 技术需求

场景 技术需求	智慧料场	炼焦四大车	炼钢控制	钢包实时跟踪	轧机控制	连铸生产	轧钢钢卷物料盘点
5G切片技术	√	√	√	√	√	√	√
5G LAN技术	√	√	√	√	√	-	-
VoNR技术	-	√	-	-	-	-	-
5G探针技术	-	√	-	-	-	-	√
eSIM技术	√	-	-	√	√	√	√
5G上行增强	-	√	-	-	-	-	√

## 6 5G 增强技术要求

### 6.1 5G 切片技术要求

6.1.1 5G 切片是提供特定网络能力和网络特征的逻辑网络，通过适当的网络隔离、资源优化的拓扑结构和特定的配置为网络切片客户提供多种业务属性。5G 终端配合网络选择传输网络、无线网络以及核心网络的切片资源，实现 5G 切片端到端服务整体目标。

6.1.2 5G 终端宜支持切片选择辅助信息（NSSAI）的配置，包括：

——UE 预配置由 HPLMN 提供的缺省配置 NSSAI。

——UE 为每个 PLMN 存储一个配置的 NSSAI。

6.1.3 5G 终端宜支持向网络注册和获取允许的 NSSAI：

——当 UE 执行注册过程时，UE 可向网络提供请求的 NSSAI；

——UE 不应重新尝试注册一个包括在拒绝的 NSSAI 中的 S-NSSAI。

6.1.4 5G 终端宜支持辅助 PDU 会话建立过程选择网络切片。UE 在建立 PDU 会话时，可携带该 PDU 会话所需使用的 S-NSSAI，辅助网络为 PDU 会话选择适当的网络切片。

6.1.5 5G 终端宜支持同时并发携带多个网络切片标识的能力。UE 能够同时支持当前接入类型和在注册区域内被允许的多个切片

6.1.6 5G 切片其他要求可遵照 YD/T 3973-2021《5G 网络切片端到端总体技术要求》。端到端切片系统应支持切片之间、切片专属部分或切片共享部分间在数据和网络等层面的隔离控制。

## 6.2 5GLAN 技术要求

6.2.1 5G LAN 技术为特定终端组提供 IP 类型或 non-IP 类型的通信服务，利用用户面本地交换、多用户路径管理的数据转发、地址管理等关键技术，为用户提供私有定制的本地局域网服务，提高管理便捷性。

6.2.2 根据 3GPP SA1 针对 5G LAN 类型服务给出的用例和相关要求，在工业环境中，要求主要围绕严格的工业性能要求；5G LAN 类型服务需要在小区域内为大量设备提供数据接入，并提供质量严格保证的传输服务，如软实时，硬实时，可靠性，等时性等需要符合工业标准，如 IEC 61784；5G LAN 类型服务提供与现存工业以太网的互通，支持以太路由，如 802.1Q，提供高效率的单播，组播和广播通信。

6.2.3 5G LAN 类型的业务要求在 3GPP TS22.261 v16.13.0 中定义。

6.2.4 5G LAN 类型服务的要求可以分为以太传输，广域覆盖，业务连续性，私有通信，群组管理，安全隐私，服务发现，间接通信，能力开放，计费 and 监控等。

6.2.5 5G LAN 终端宜支持 IP PDU 会话类型或 Ethernet PDU 会话类型的 PDU 会话访问 5G LAN 类型的服务。

6.2.6 5G LAN 终端宜支持提供与 5G VN 组相关联的 DNN 和 S-NSSAI。

6.2.7 5GLAN 技术其他要求可遵照 2021-0949T-YD《5G 移动通信网支持新型局域网（LAN）技术要求》。

## 6.3 5G 探针技术要求

### 6.3.1 总体要求

5G 探针技术通过 5G 终端上报 PDCP 缓存信息、测量上行接入带宽、所占用上行时频域资源信息，综合计算出当前网络质量，使得视频业务可以实时感知无线网络的波动状态做出相应适配。

### 6.3.2 PDCP 缓存信息

基于大规模 5G 超高清视频接入场景，视频业务对实时预览和端边云联动延时比较敏感，为了控制终端设备的视频传输延迟时间，需要终端 5G 芯片支持获取当前层二 PDCP 的缓存大小信息。PDCP 缓存信息准确获取后，视频业务网络感知速度和延时均会可知可控。

### 6.3.3 上行带宽测量

基于大规模 5G 超高清视频接入场景，视频业务对播放流畅性和录像数据完整性要求较高，需要终端 5G 芯片支持获取统计周期内 TB Size 的累加和，上行频谱效率（MCS 转换）平均值，物理资源带宽 RB NUM

平均值。其中，统计周期支持可配，建议在[100ms, 1000ms]，统计量的误差率小于10%。上行带宽测量准确度和速度提升后，视频业务能够做到在无线网络小范围波动时不丢帧不卡顿。

## 6.4 VoNR 技术要求

6.4.1 VoNR 终端宜支持连接状态下的非连续接收（DRX）功能、支持长周期 DRX（Long Cycle DRX）、支持短周期 DRX（Short Cycle DRX）中的一种或多种。

6.4.2 VoNR 终端可支持下行 SPS 功能，包括通过 RRC 信令对下行 SPS 进行配置、通过 PDCCH 指示激活和释放下行 SPS 等操作。

6.4.3 VoNR 终端可支持建立如下 QoS 流：5QI=1 的会话类语音 QoS 流、5QI=2 的会话类视频 QoS 流、5QI=5 的 IMS 信令 QoS 流中的一种或多种。

6.4.4 VoNR 终端宜支持用于 VoNR 的 IMS PDU 会话连接、用于数据业务的数据 PDU 会话连接。

6.4.5 默认在 NR 网络下，宜支持正常进行短信收发及接打电话，对可用上行带宽无明显影响。

6.4.6 VoNR 终端宜支持 EPS Fallback 功能。

6.4.7 VoNR 技术其他要求可遵照 2020-0525T-YD《5G 终端基于 NR 的语音解决方案（VoNR）技术要求》。

## 6.5 eSIM 技术要求

6.5.1 eSIM 技术是指卡文件为电子形式的、通过远程实现卡文件空中下载、激活、使用、切换等操作的新 SIM 卡技术，以更加灵活的管理 SIM 卡订购和使用，并可以满足一些使用环境下的特殊要求。

6.5.2 eSIM 为降低终端模组生产的综合成本促进整个物联网产业的规模化发展，eSIM 卡可采用 USIM 复合卡，可用于 GSM/LTE/NB IoT/eMTC 等不同网络制式下的终端支持空中写卡、便于业务快速部署。

6.5.3 eSIM 技术在物理形态上对各类环境的适应性以及应用上更灵活的使用管理方式，支持 eSIM 功能的模组应能够经受随机震动、冲击、盐雾及沙尘环境，能够在低温及高温环境中工作及存储，并需要遵循集成该模组的终端所在行业的对应行业标准可靠性要求。

## 6.6 5G 上行增强技术要求

6.6.1 5G 上行增强技术为提高 5G 上行性能所提出的一类技术，解决 5G 上行数据容量受限、上行覆盖能力受限等现有问题，提高 5G 上下行数据业务能力、优化 5G 部署策略。

6.6.2 5G 终端宜支持上行增强 SUL、EN-DC 等技术的一种或多种。

6.6.3 在不同场景适配的过程中，满足视频采集上行传输带宽要求。

## 7 5G 终端芯片及模组设计要求

### 7.1 5G 模组设计要求

#### 7.1.1 5G 切片设计要求

7.1.1.1 5G 模组从网络侧接收 URSP 规则信息，上位机向模组发送 URSP 相关参数，模组根据 URSP 参数和 URSP 规则信息匹配目标网络切片信息，并将匹配结果反馈给上位机；

7.1.1.2 上位机根据切片匹配信息，通知模组建立目标切片会话，生成对应的切片数据接口，同时将切片数据接口反馈给上位机；

7.1.1.3 上位机将应用数据转发到目标切片数据接口，模组通过该数据接口将应用数据转发给网络侧。

## 7.1.2 5GLAN 设计要求

7.1.2.1 5G LAN 类型业务支持动态管理 5G LAN 组（通过私有通信使用 5G LAN 类型业务的一组 5G 终端），提供 L2/L3 层的数据交换和多种通信方式，即 L2 层 LAN 业务（Ethernet 类型 PDU），以及 L3 层 VPN 业务（IP 类型 PDU）。5G LAN 组数据包括参数：PDU 会话类型、DNN、S-NSSAI 和应用描述符等。网络侧根据 5G LAN 组数据生成 5G LAN 组配置信息，在网络和终端之间通过 URSP 传递。

7.1.2.2 为提供适用于行业网络环境中常见的 L2 层以太网系统基于 5G 进行通信的技术手段，而无需额外建立 L2 层隧道，5G LAN 类型业务需要 5G 模组支持 5G 网络接入和 5G 相关的链路层协议，并支持创建 Ethernet 类型的 PDU 会话。具体的，当由上位机主动发起或由网络侧触发，亦或者由 5G 模组自动发起建立 5G LAN PDU 会话时，5G 模组需要根据 URSP 功能匹配的终端的 5G LAN 类型业务的相关参数，如与 5G LAN 组所关联的 DNN/S-NSSAI，以及允许的 PDU 会话类型（Ethernet 类型或 IP 类型），与网络侧建立 PDU 会话。

7.1.2.3 5G 模组其他要求可遵照 2020-1334T-YD《5G 移动通信网支持新型局域网（LAN）技术要求》。

## 7.1.3 VoNR 设计要求

7.1.3.1 5G VoNR 模组宜支持根据交互式业务的可靠性要求，协商业务带宽、时延及丢包率等 QoS 指标。

7.1.3.2 5G VoNR 模组宜支持 API 接口。

7.1.3.3 5G 模组宜支持 VoNR 功能，其他要求可遵照 2020-0525T-YD《5G 终端基于 NR 的语音解决方案（VoNR）技术要求》。

## 7.1.4 5G 探针设计要求

7.1.4.1 5G 模组宜支持 PDCP 缓存信息和上行带宽测量信息的转发和上报。

7.1.4.2 5G 模组宜支持利用接口传输探针信息。

## 7.1.5 eSIM 技术要求

7.1.5.1 eSIM 模组宜支持 Profile 下载功能、Profile 状态管理功能、Profile 查询功能、Profile 删除功能、Profile。

7.1.5.2 去激活功能。

7.1.5.3 eSIM 模组宜支持查询 eUICC 卡的唯一标识 EID。

7.1.5.4 eSIM 模组宜支持 ETSI TS 102 223 定义的 SIM Toolkit 功能。

7.1.5.5 eSIM 模组宜支持 3GPP TS 23.040（或 3GPP TS 24.341 定义的 SMS PPMO、SMS PP MT 短信功能。

## 7.1.6 5G 上行增强技术要求

支持上行增强技术的5G模组宜支持配合不同场景技术要求上行能力；

## 7.2 5G 终端芯片设计要求

### 7.2.1 5G 切片设计要求

#### 7.2.1.1 总体要求

5G终端芯片宜支持3种5G切片方案的其中一种或多种，Modem-Centric是指由Modem执行URSP规则匹配和处理，OS-Centric是指OS执行URSP规则匹配和处理。第三方方案是指由第三方应用或第三方中间件执行URSP规则匹配和处理。5G终端芯片满足的设计要求如下：

#### 7.2.1.2 Modem-Centric 的 5G 芯片设计要求

Modem-Centric的5G芯片设计要求包括：

- 5G 终端芯片宜支持实现 URSP 规则的接收和存储；
- 5G 终端芯片宜支持完成 URSP 规则的匹配；
- 5G 终端芯片宜支持发起 PDU 会话建立，可携带该 PDU 会话所使用的 S-NSSAI 信息。

#### 7.2.1.3 OS-Centric 的 5G 芯片设计要求

OS-Centric的5G芯片设计要求包括：

- 5G 终端芯片宜支持 URSP 规则的接收、存储、转发；
- 5G 终端芯片宜支持发起 PDU 会话建立，可携带该 PDU 会话所使用的 S-NSSAI 信息。

#### 7.2.1.4 第三方的 5G 芯片设计要求

第三方的5G芯片设计要求包括：

- 5G 终端芯片宜支持实现 URSP 规则的接收、存储、转发；
- 5G 终端芯片宜支持发起 PDU 会话建立，可携带该 PDU 会话所使用的 S-NSSAI 信息。

### 7.2.2 5GLAN 设计要求

5GLAN设计要求包括：

- 5G 终端芯片宜支持鉴权能力；
- 5G 终端芯片宜支持 IPv4 单栈、IPv6 单栈、IPv4v6 双栈其中一种或多种；
- 5G 终端芯片宜支持请求建立的 PDU 类型为 Ethernet 的 PDU 会话访问、IP 的 PDU 会话访问 5GLAN 业务的一种或两种；
- 5G 终端芯片宜支持提供要接入 5G VN 的 DNN 和 S-NSSAI，支持使用 PDU 会话建立流程接入 5G LAN 类型的业务。

### 7.2.3 VoNR 设计要求

VoNR设计要求包括：

- 5G 终端芯片宜支持建立至少 2 个 PDU 会话，用于 VoNR 的 IMS PDU 会话和用于数据业务的数据 PDU 会话；
- 5G 终端芯片宜支持 IPv4 单栈、IPv6 单栈、IPv4v6 双栈其中一种或多种；
- 5G 终端芯片宜支持语音编解码功能；
- 5G 终端芯片宜支持视频编解码功能；
- 5G 终端芯片宜支持 IMS 呼叫建立；
- 5G 终端芯片宜支持 IMS 呼叫释放；
- 5G 终端芯片宜支持接收和发送短消息。

### 7.2.4 5G 探针设计要求

5G探针设计要求包括：

- 5G 终端芯片层二宜支持上报当前缓存的大小信息（例如 PDCP 的缓存大小信息）；
- 5G 终端芯片物理层宜支持按照周期利用上下行数据传输的时频域配置、调制阶数（MCS）、传输层数等信息计算周期内 TB Size 的累加和并上报；
- 5G 终端芯片物理层宜支持上报调制阶数及上行频谱效率平均值；
- 5G 终端芯片物理层宜支持上报物理资源带宽 RB 个数的平均数。

### 7.2.5 eSIM 技术要求

eSIM技术要求包括：

- 物联网 eSIM 通信芯片集成 eSIM 功能及蜂窝物联网通信单元；
- eSIM 芯片宜支持 ETSI TS 102 223 定义的 SIM Toolkit 功能；
- eSIM 芯片宜支持 3GPP TS 23.040 （或 3GPP TS 24.341 ）定义的 SMS PPMO 、 SMS PP MT 短信功能。

#### 7.2.6 5G 上行增强技术要求

5G上行增强技术要求包括：

- 5G 终端芯片宜支持基于 SUL 的上下行解耦；
- 5G 终端芯片宜支持的 SUL 工作频段组合可遵循 2021-0147T-YD 《5G 数字蜂窝移动通信网增强移动宽带终端设备技术要求（第二阶段）》；
- 5G 终端芯片宜支持 EN-DC 技术；

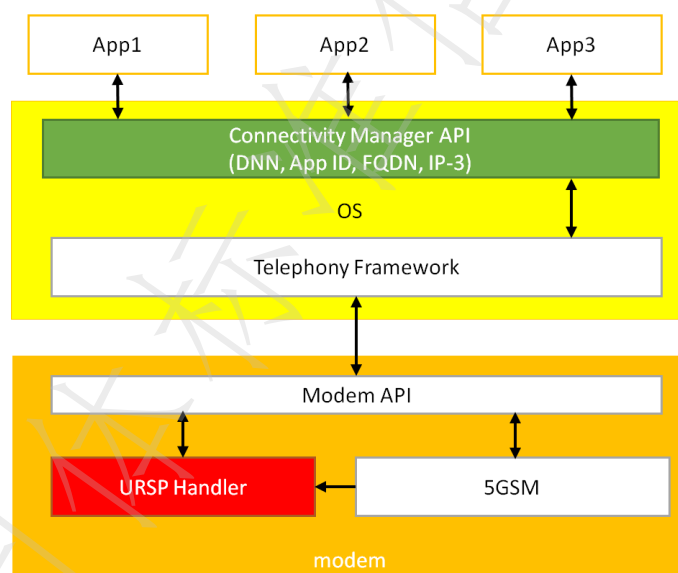
附录 A  
(资料性附录)  
5G 实现方案

## A.1 5G终端切片实现方案

### A.1.1 Modem-Centric设计方案

A.1.1.1 5G终端Modem接收、保存网络下发的URSP规则，Modem接收传递的应用TD参数，匹配对应URSP规则，URSP规则执行模块根据应用TD参数对应的URSP规则，选择合适切片，新建PDU会话或发起PDU会话，将应用流路由绑定至对应切片。

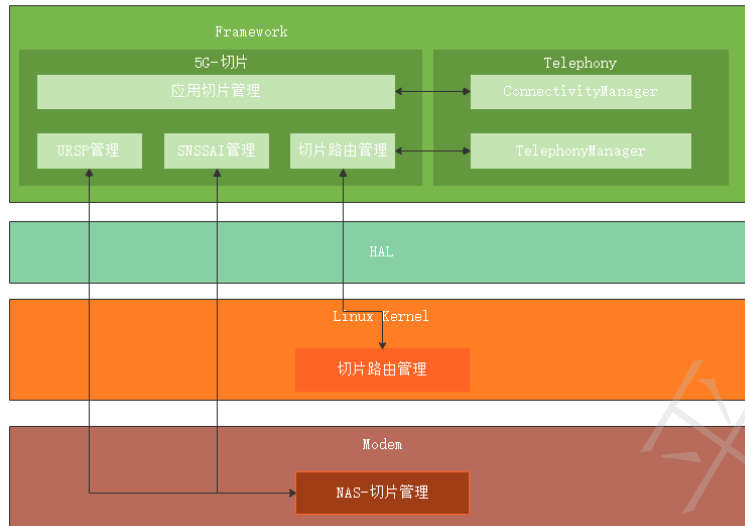
A.1.1.2 Modem接收传递的应用TD参数有3种方式：1) TD参数通过第三方中间件获取，通过OS将TD参数传递给Modem；2) TD参数通过OS提供的TD API获取，通过OS将TD参数传递给Modem；3) TD参数通过AT命令传递给Modem，如图B.1所示。



图A.1 Modem-Centric 设计实现方案架构图

### A.1.2 OS-Centric设计方案

5G终端Modem接收、保存、转发网络下发的URSP规则给OS，OS获取应用TD参数，匹配对应URSP规则，OS调用Modem进行URSP执行，Modem发起PDU建立请求，将应用流路由绑定至对应切片，如图B.2所示。



图A.2 OS-Centric 设计实施方案架构图

### A.1.3 第三方设计方案

Modem接收第三方应用或第三方中间件通过AT命令传递的应用TD参数，第三方应用或中间件匹配对应URSP规则，OS实现TD参数的透传，Modem发起PDU建立请求，将应用流路由绑定至对应切片。

## A.2 5G上行增强实施方案

### A.2.1 总体说明

5G上行增强实施方案包括但不限于SUL增强技术、EN-DC技术等。

#### A.2.2 SUL增强

基于SUL（supplementary uplink）的上下行解耦，打破了传统通信系统中上行频谱和下行频谱耦合的设计。通过上下行解耦，NR支持在一个NR小区中可配置多于一个上行载波，该上行载波也被称为增补上行载波。SUL可以使用与LTE FDD中UL载波相同的频段，其带宽不必与NR在Sub 6GHz常规部署的C-band中的NR载波（可认为是一TDD载波，上行和下行属于同一频率）带宽相同，并且NR载波与SUL载波的频率间隔不是固定的，而是可以灵活配置的。

#### A.2.3 EN-DC 增强

A.2.3.1 基于Re1-15的EN-DC技术，可通过LTE和5G的联合组网来实现无缝的网络覆盖，一般用于上行覆盖增强的为5G中高频和LTE较低频的组合。如在近中点，基站下行4G和5G同时传输信息，容量为两载波之和，终端上行在4G和5G上各占用一根天线发送数据，共享23dBm功率。在远点，超出5G基站覆盖范围，下行连接到4G基站上，终端上行在4G上传输。因此EN-DC可在近中点增加容量，在远点增强覆盖。

A.2.3.2 为了进一步增加上行容量，降低时延，Re1-16中对EN-DC进行了增强。当终端能力支持且开启了上行发射选择功能时，可根据上行信道条件，配置终端在4G低频上行载波和5G中高频上行载波之间进行切换。终端在4G低频上行载波上只能以1Tx发送，在5G中高频载波上可选择1Tx或2Tx发送。

### 参 考 文 献

- [1] 2021-0626T-YD\_面向港口的5G+工业互联网应用场景及技术要求, CCSA
  - [2] 2021-0625T-YD\_面向钢铁的5G+工业互联网应用场景及技术要求, CCSA
  - [3] 面向离散制造领域高端装备制造业的5G+工业互联网应用场景及技术要求, CCSA
- 

全国团体标准信息平台