ICS 33.060

CCS M 36

|  |
| --- |
|  |

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/Txxxx—xxxx

|  |
| --- |
|  |

5G移动通信网支持非公共网络（NPN）技术要求（第二阶段）

Technical requirement for 5G Non-Public Network (Phase 2)

|  |
| --- |
|  |
| （征求意见稿） |

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中华人民共和国工业和信息化部   发布

目  次

前言 1

5G移动通信网支持非公共网络（NPN）技术要求 1

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语、定义和缩略语 1

3.1 术语、定义 1

3.2 缩略语 1

4 5G移动通信网非公共网络的网络架构 2

5 功能要求 3

5.1 独立非公共网络 3

5.1.1 概述 3

5.1.2 标识 3

5.1.3 广播系统信息 3

5.1.4 UE配置和签约 4

5.1.5 独立非公共网络模式下的网络选择 4

5.1.6 网络接入控制 4

5.1.7 独立非公共网络模式下的小区选择（重选） 4

5.1.8 通过非独立公共网络接入PLMN业务 4

5.1.9 通过PLMN接入独立非公共网络业务 5

5.2 公共网络集成的非公共网络 5

5.2.1 概述 5

5.2.2 标识 5

5.2.3 UE配置、签约和存储信息 6

5.2.4 网络和小区选择及接入控制 6

5.2.5 CAG小区支持紧急呼叫 7

6 接口增强要求 7

6.1 概述 7

6.2 NAS /N1 7

6.3 N2 8

6.4 N8 8

6.5 N7 8

6.6 N11 9

6.7 N10 9

6.8 N15 9

6.9 Nwu 9

7 网元功能要求 9

7.1 AMF 9

7.2 UDM 10

8 关键流程 10

8.1 注册流程 10

8.2 Service Request流程 10

8.3 配置更新流程 11

8.4 签约数据更新通知 11

附　录　A （资料性附录） 12

A.1 非公共网络部署方式参考 12

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。

本文件制定了5G移动通信网支持非公共网络（NPN）技术要求（第二阶段）。本文件参考国内和国际相关标准，并结合国内网络的实际情况制定。

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专利的责任。

本文件由中国通信标准化协会提出。

本文件由中国通信标准化协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

5G移动通信网支持非公共网络（NPN）技术要求（第二阶段）

1. 范围

本文件规定了5G移动通信网支持非公共网络二阶段的总体技术要求，内容主要包括针对非公共网络的UE自动上线及远程配置，通过证书持有方实现的签约管理等增强功能要求，以及对应的接口功能要求，网元功能要求，关键流程要求等

本文件适用于基于SA架构的5GC核心网网络功能，包括AMF、UDM、AUSF等。

1. 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。

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

3GPP TS 23.122 空闲模式下移动台的非接入层功能（Non-Access-Stratum (NAS) functions related to Mobile Station (MS) in idle mode）

3GPP TS 23.501 v16.6.0 5G系统架构（System Architecture for the 5G System；Stage 2）

3GPP TS 23.502 v16.6.0 5G系统流程（Procedures for the 5G System; Stage 2）

3GPP TS 38.300 新无线和下一代无线接入网概述（NR and NG-RAN Overall Description；Stage2）

3GPP TS 38.331 无线资源控制协议规范（Radio Resource Control (RRC) protocol specification）

3GPP TS 38.304 空闲态和RRC非激活态的终端流程（User Equipment (UE) procedures in Idle mode and RRC Inactive state）

1. 术语、定义和缩略语
   1. 术语、定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

* 1. 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

3GPP：第三代合作伙伴计划（3rd Generation Partnership Project）

5QI：5G QoS标识（5G QoS Identifier）

AMF：接入与移动性管理功能（Access and Mobility Management Function）

AN：接入网络（Access Network）

CAG：封闭接入组（Closed Access Group）

DNN：数据网络名（Data Network Name）

DSCP：差分服务代码点（Differentiated Services Code Point）

EPS：演进的分组系统（Evolved Packet System）

GUAMI：全球唯一AMF标识（Globally Unique AMF Identifier）

N3IWF：非3GPP互操作功能（Non-3GPP Interworking Function）

NAI：网络接入标识（Network Access Identifier）

NAS：非接入层（Non Access Stratum）

NID：网络标识（Network identifier）

NPN：非公共网络（Non-Public Network）

NR：新无线（New Radio）

PCF：策略控制功能（Policy Control Function）

PDU：协议数据单元（Protocol Data Unit）

PLMN：公共陆地移动网（Public Land Mobile Network）

PNI-NPN：公共网络集成的非公共网络（Public Network Integrated Non-Public Network）

QoS：服务质量（Quality of Service）

RRC：无线资源控制（Radio Resource Control）

SA：安全联盟（Security Association）

SLA：服务等级协议（Service Level Agreement）

SPI: 安全参数索引(Security Parameters Index )

SMF：会话管理功能（Session Management Function）

SNPN：独立非公共网络（Stand-alone Non-Public Network）

S-NSSAI：单个网络切片选择辅助信息（Single Network Slice Selection Assistance Information）

SUPI：签约用户永久标识（Subscriber Permanent Identifier）

UDM：统一数据管理（Unified Data Management）

UE：用户设备（User Equipment）

1. 5G移动通信网支持非公共网络的网络架构

非公共网络（NPN）是为非公共使用场景而部署的5G系统，包括：

* 独立非公共网络（SNPN），由NPN运营商运营，并且不依赖于PLMN提供的网络功能；
* 公共网络集成的非公共网络（PNI-NPN），由PLMN的网络支持NPN网络的部署。

SNPN在5.1描述，PNI-NPN在5.2描述。

SNPN和PNI-NPN都应符合3GPP TS 23.501 v16.6.0定义的5G系统架构，如图1所示。



图1 5G系统架构

5G多运营商共享网络也支持下面几种非公共网络参与其中的场景：

* NG-RAN由多个SNPN共享；
* NG-RAN由一个或多个SNPN以及一个或多个PLMN共享；
* NG-RAN由一个或多个使用CAG的PNI-NPN以及一个或多个SNPN共享；
* NG-RAN由一个或多个PLMN以及一个或多个使用CAG的PNI-NPN共享。

在所有非公共网络共享场景中，每一个cell ID和下列配置之一关联：

* 一个或多个SNPN；
* 一个或多个使用CAG的PNI-NPN；
* 仅限一个或多个PLMN。

1. 功能要求
   1. 独立非公共网络
      1. 概述（爱立信）

SNPN网络部署基于本文件第4章的架构，目前UE直接接入SNPN时仅限于通过3GPP接入。SNPN不支持和EPS系统的互操作，不支持紧急业务。并且，SNPN网络间不支持漫游，例如SNPN网络间的漫游。SNPN网络间的切换、SNPN和PLMN或者PNI-NPN间的切片也不支持。SNPN不支持CIoT 5G系统优化。

* + 1. 标识（爱立信）

独立非公共网络（SNPN）由PLMN ID和网络标识符（NID）的组合标识。

注：用于SNPN的PLMN ID不要求唯一。保留供私有网络使用的PLMN ID可以用于非公共网络，例如，基于国际电联分配的移动国家代码（MCC）999）；或者，PLMN运营商可以将自己的PLMN ID与一个或多个NID组合用于SNPN标识。对于后一种情况，考虑到SNPN不依赖于PLMN提供的网络功能，不支持SNPN用户在PLMN中进行注册以及在PLMN和SNPN之间的移动性。

SNPN的NID应支持两种分配模式：

* 自定义分配：NID是由SNPN运营商在部署时单独选择的（因此可能不是唯一的），所使用的编号空间与3GPP TS 23.003中定义的统一分配NID的编号空间不同；
* 统一分配：使用以下两个选项之一进行NID分配：
* 所分配NID独立于所使用的PLMN ID，在全球范围内是唯一的； 要么
* 所分配NID与PLMN ID的组合是全球唯一的。

对应每一个NID，有一个可读的网络名称作为可选项，有助于在手动选择SNPN期间标识SNPN。可读的网络名称以及如何在手动选择SNPN时使用在3GPP TS 22.261 和3GPP TS 23.122中规定。

* + 1. 广播系统信息（爱立信）

提供对SNPN的访问权限的NG-RAN节点应广播以下信息：

* 一个或多个PLMN ID；
* 每个PLMN ID的NID列表，用于标识NG-RAN提供的非公共网络访问；

注：每个NG-RAN节点支持广播总共十二个NID。 更多详细信息请参考3GPP TS 38.331。

提供对SNPN的访问权限的NG-RAN节点可广播以下信息：

* 每个NID的可读网络名称；
* 其他信息，如用于无线资源控制的信息（RAN Area Code，cellReservedForOperatorUse等），以防止不支持SNPN的UE访问小区，例如该小区仅提供对非公共网络的访问。这些信息应符合3GPP TS 38.300、3GPP TS 38.331和3GPP TS 38.304的规定。
  + 1. UE配置和签约（爱立信）

对于通过PLMN ID和NID的组合标识的每个SNPN用户，启用SNPN功能的UE配置相应的用户标识符（SUPI）和可信凭证。

SNPN的用户：

* 由包含网络特定标识符的SUPI所标识，该标识符基于RFC 7542 网络访问标识符（NAI）格式，在3GPP TS 23.003第28.7.2节中定义。NAI的域部分可以包括SNPN的NID。或者
* 由包含IMSI的SUPI标识。

启用SNPN功能的UE支持SNPN接入模式。如第5.1.5节所述，当将UE设置为以SNPN接入模式工作时，UE仅通过Uu选择SNPN并向SNPN注册。

SNPN接入模式不支持紧急服务。

如果没有将UE设置为以SNPN接入模式运行，即使它已启用SNPN功能，UE也不会选择SNPN并向SNPN注册。 未设置为以SNPN接入模式运行的UE执行3GPP TS 23.122章节4.4中定义的PLMN选择过程。对于能够同时连接到SNPN和PLMN的UE，SNPN接入模式的设置仅被应用于连接SNPN的Uu接口。

* + 1. 独立非公共网络模式下的网络选择（信通院）
       1. 概述

当UE被设置为以SNPN接入模式运行时，UE不会执行3GPP TS 23.122章节4.4中定义的常规PLMN选择过程。以SNPN接入模式操作的UE从广播系统信息中读取可用的PLMN ID和可用的NID列表，用于网络选择。

* + - 1. 自动网络选择

对于自动网络选择，具有SUPI和可信凭证的UE选择相应的以PLMN ID和NID标识的可用SNPN并尝试进行注册。具有多个SUPI和可信凭证的UE，如果存在多个对应的SNPN可用，由UE决定SNPN选择和注册的优先级。

* + - 1. 手动网络选择

对于手动网络选择，支持SNPN接入模式的UE,如果具有多个SUPI和可信凭证，将向用户提供NID列表以及相应的可用SNPN的名称（如果有）。

当UE对SNPN执行初始注册时，UE应向NG-RAN指示所选择的NID和相应的PLMN ID。NG-RAN应将选择的PLMN ID和NID通知AMF。

* + 1. 网络接入控制（爱立信）

对于由PLMN ID和自定义分配的NID标识的SNPN，如果UE在其中执行注册或服务请求，而SNPN中没有该UE的用户信息，则AMF将拒绝UE请求，并使用适当的原因代码来暂时阻止该UE再次自动选择并向同一个SNPN注册。

对于由PLMN ID和统一分配的NID标识的SNPN，如果UE在其中执行注册或服务请求，而SNPN中没有该UE的用户信息，则AMF将拒绝UE请求，并使用适当的原因代码以永久阻止UE再次自动选择并向同一个SNPN注册。

为了在网络拥塞/过载的情况下防止授权UE对SNPN的访问，统一访问控制信息是针对每个非公共网络配置的（即作为给定非公共网络的UE用户信息的一部分）。

* + 1. 独立非公共网络模式下的小区选择（重选）（爱立信）

在SNPN接入模式下，UE只选择广播消息广播的SNPN网络的PLMN ID和NID下的小区和网络。

注：NR空闲模型下的SNPN小区选择过程将会在3GPP TS 38.331 和3GPP TS 38.304中定义。

* + 1. 通过非独立公共网络接入PLMN业务（爱立信）

在SNPN网络注册的UE可以通过SNPN网络以非受信任的非3GPP方式接入PLMN网络。

注1：SNPN网络的QoS差异化可以通过UE请求的或者网络侧请求的PDU会话修改流程在每个IPsec子SA基础上提供。在PLMN网络，N3IWF决定IPsec子SA，PLMN网络可预配置N3IWF以给使用不同QoS配置的QoS流分配不同的IPsec子SA。

注2：为了使网络触发的QoS流程在SNPN网络支持QoS差异化，SNPN和PLMN网络之间的映射规则受SLA约束，包括:1）NWu接口上的IPsec子SA中的DSCP标记同对应QoS之间的映射，这些QoS是PLMN的需求并期望SNPN网络提供。2）PLMN网络中N3IWF的 IP地址。另外，在NWu接口上的DSCP字段不会变更SLA和3GPP范围外的传输域的规划约束。SNPN网络中的报文检测过滤器可以基于N3IWF IP以及NWu接口上的DSCP标记完成。

注3：为了使UE请求的QoS流程在SNPN网络支持QoS差异化，UE可以使用PLMN网络提供的5QI在SNPN网络请求一个IPsec SA的相同5QI。只有当PLMN网络使用的5QI是标准的5QI时，才会使用UE请求的QoS流程。请求的QoS规则中的报文检测过滤器可以基于N3IWF IP和IPsec SA关联的SPI。

* + 1. 通过PLMN接入独立非公共网络业务（爱立信）

在PLMN网络注册的UE可以通过PLMN网络以非受信任非3GPP方式接入SNPN网络。

注1：PLMN网络的QoS差异化可以通过UE请求的或者网络侧请求的PDU会话修改流程在每个IPSEC 子SA（Security Association）基础上提供。在SNPN网络，N3IWF决定IPsec子SA，SNPN网络可预配置N3IWF以给使用不同QoS配置的QoS流分配不同的IPsec子SA。

注2：为了以网络触发的QoS流程在PLMN网络支持QoS差异化，PLMN和SNPN网络之间的映射规则受SLA限制：1）NWu接口上的IPsec子SA中的DSCP标记同对应QoS之间的映射，这些QoS是SNPN网络的需求并期望PLMN网络提供。2）SNPN网络中N3IWF IP的地址。另外，在NWu接口上的DSCP字段不会变更SLA和3GPP范围之外传输层协议保障。PLMN网络中的报文检测过滤可以基于N3IWF IP以及NWu接口上的DSCP标记完成。

注3：为了使UE请求的QoS流程在PLMN网络支持QoS差异化，UE可以使用SNPN网络提供的5QI在PLMN网络请求一个IPsec SA的相同5QI。只有当SNPN网络使用的5QI是标准的5QI时，才会使用UE请求的QoS流程。请求的QoS规则中的报文检测过滤器可以基于N3IWF IP和IPsec SA关联的SPI。

* + 1. SNPN支持由CH管理证书的UE接入（爱立信）
       1. 概述
       2. CH使用AAA服务器进行首次认证鉴权
       3. CH使用AUSF和UDM进行首次认证鉴权
    2. SNPN UE上线（联通）
       1. 概述
       2. SNPN作为ONN
          1. 概述
          2. 广播系统信息
          3. UE配置要求
          4. 网络选择
          5. UE上线的注册
          6. UE上线后从ONN去注册
       3. PLMN作为ONN
          1. 概述
          2. 网络选择和注册
       4. ONN中UE远程配置
          1. 概述
          2. UE上线配置
          3. ONN是ON-SNPN情况下的用户面UE远程配置
          4. ONN是PLMN情况下的用户面UE远程配置
          5. 用户面UE远程配置相关的PCC增强
    3. SNPN的UE移动性支持（诺基亚贝尔）
  1. 公共网络集成的非公共网络
     1. 概述

公共网络集成的非公共网络（PNI-NPN）是通过PLMN，例如，通过专用DNN或通过为非公共网络分配的一个（或多个）网络切片实例提供的非公共网络。当经由PLMN使非公共网络可用时，则UE签约为PLMN用户。

由于网络切片无法阻止UE，在不允许其使用的区域内，尝试接入网络，因此可以选择使用封闭接入组（CAG）来实现接入控制。

CAG标识一组用户，这些用户被允许接入与该CAG相关联的一个或多个CAG小区。

CAG用于PNI-NPN网络，以防止未签约CAG的UE通过自动选择接入关联的小区，进而接入非公共网络。

注： CAG用于在网络/小区选择时进行授权，并在用户签约中将其配置为移动限制的一部分，即独立于任何S-NSSAI。CAG不用作AMF选择或网络切片选择的输入。如果需要非公共网络隔离，运营商可以通过为PNI-NPN部署网络切片，为给定非公共网络配置专用的S-NSSAI，并限制非公共网络的UE用户签约这些专用的S-NSSAI。

以下章节描述了支持CAG所需的功能。

* + 1. 标识

需要以下标识要求：

* CAG由CAG标识符标识，该标识符在一个PLMN的范围内是唯一的；
* 一个CAG小区广播PLMN内的一个或多个CAG标识符；
* 此外，CAG小区还可以为每个CAG标识符广播可读的网络名称：

注： 每个CAG标识符的可读网络名称，仅在用户请求手动选择CAG时，向用户显示。

* + 1. UE配置、签约和存储信息

为了支持CAG，可以使用以下CAG信息对UE进行预配置或（重）配置，以下CAG 信息包括在签约数据中，作为移动限制的一部分：

* 允许的CAG列表，即允许UE接入的CAG标识符的列表；和
* CAG-only指示(可选),是否仅允许UE经由CAG小区接入5G网络；

HPLMN可以使用UE配置更新过程, 为UE预配置或重配置上述CAG信息。

上述CAG信息由HPLMN在每个PLMN的基础上提供。在PLMN中，UE仅应考虑为此PLMN提供的CAG信息。

UE应为每个PLMN存储最新的可用CAG信息，并在注销或关机时UE继续保存。当USIM卡移除时，CAG信息应删除。

注：CAG信息不涉及UE是否以及如何通过非3GPP来接入5G网络。

* + 1. 网络和小区选择及接入控制

对于网络/小区选择以及接入控制，作以下要求：

* CAG小区应广播信息，以使只支持CAG的UE能接入该小区；
* 为了防止在网络拥塞/过载的情况下，为授权UE接入非公共网络，可以使用控制平面负载控制、拥塞和过载控制的现有机制，以及接入控制和禁止功能，也可以使用基于接入类别的统一接入控制。
* 有关与CAG相关的自动和手动网络选择的各个方面，应符合3GPP TS 23.122的规定；
* 有关小区（重新）选择的方面，应符合3GPP TS 38.304的规定；
* 移动性限制应能够根据允许的CAG列表（如果在签约中配置）来限制UE的移动性，以及指示是否仅允许UE接入CAG小区（如果在签约中配置）；
* 在从CM-IDLE到CM-CONNECTED 的过渡期间，如果UE正在通过CAG小区接入5G网络，AMF必须验证是否允许UE接入：
* 如果从NG-RAN接收到的CAG标识符，是UE“允许的CAG”列表的一部分，则AMF接受NAS请求；
* 如果从NG-RAN接收到的CAG标识符，不是UE“允许的CAG”列表的一部分，则AMF拒绝NAS请求，并告知适当的原因值。而UE则从其“允许的CAG”列表中删除该CAG 标识符（如果存在）。然后，AMF将通过触发AN释放流程，来释放UE的NAS信令连接；
* 如果UE正在通过非CAG小区接入网络，并且UE的签约信息中包含仅允许UE接入CAG小区的指示，则AMF会使用适当的原因代码拒绝NAS请求，而UE更新其本地的配置。然后，AMF将通过触发AN释放流程来释放UE的NAS信令连接。
* 从“ RRC非激活”过渡到“ RRC连接”状态期间：
* 当UE在CAG小区中，启动RRC恢复过程，使得RRC从非激活状态转移到连接状态时，如果CAG小区所支持的CAG标识符都不是UE允许的一部分，则NG-RAN将拒绝来自UE的RRC恢复请求。
* 当UE在非CAG小区中，启动RRC恢复过程，使得RRC从非激活状态转移到连接状态时，如果仅允许UE从CAG小区接入，则NG-RAN将拒绝UE的恢复请求。
* 在连接模式移动性过程中，根据从AMF收到的移动性限制：
* 如果目标小区是一个CAG小区，并且该CAG小区所支持的CAG标识符都不是UE允许的CAG列表的一部分，则源NG-RAN不得将UE切换到目标NG-RAN节点。
* 如果只允许UE接入CAG 小区，则源NG-RAN不得将其切换到非CAG 小区。
* 如果目标小区是CAG小区，并且该CAG小区所支持的CAG标识符，都不是移动性限制列表中UE允许的CAG列表的一部分，则目标NG-RAN应拒绝基于N2的切换过程。
* 如果目标小区是非CAG小区，并且基于移动性限制列表，该UE仅被允许访问CAG小区，则目标NG-RAN应拒绝基于N2的切换过程。
* 移动性限制更新，当AMF从UDM接收到Nudm\_SDM\_Notification，并且AMF确定允许的CAG列表，或是否仅允许UE接入CAG小区的指示改变时：
* AMF应根据3GPP TS 23.502 v16.6.0中 4.2.4.2章节的要求，相应地更新UE和NG-RAN中的移动性限制；
* AMF应根据3GPP TS 23.502 v16.6.0中 4.2.4.2章节的要求，发起AN释放流程以确保UE不再被当前的小区服务。
  + 1. CAG小区支持紧急呼叫

对于支持CAG的UE，无论是正常注册还是紧急注册，CAG 小区均支持紧急服务。

支持CAG的UE可以在有限服务状态下，驻留在可接受的CAG小区上。

注： 对紧急服务的支持要求该小区仅连接到支持紧急服务的AMF。

在切换到CAG小区的过程中，如果未授权UE接入目标CAG小区并具有紧急服务，则目标NG-RAN节点仅接受紧急PDU会话，并且目标AMF释放非紧急PDU连接。切换完成后，UE表现为紧急注册。

1. 接口增强要求（联通）
   1. 概述

非公共网络可以分为PNI-NPN以及SNPN两类，需要在（参考点模型的）接口中分别增加对这两类非公共网络相关信息传递的支持。

针对SNPN，网络需要支持Network Identifier （NID）（和PLMN ID组合后标识一个SNPN）信息的传递。

针对 PNI-NPN，网络需要支持如下信息的传递：

* 允许的CAG列表，包括允许UE接入的CAG(Closed Access Group) ID的列表；
* 可选的，CAG-only指示，指示UE是否仅能通过CAG小区接入5GS；
* CAG information Subscription Change Indication，指示服务AMF UE签约信息中的CAG information发生了改变以及UE必须被更新；
* 支持CAG指示，包含在UE MM Core Network Capability中，用于指示AMF UE支持CAG。
  1. NAS /N1

NAS/N1是连接UE和AMF的参考点。

针对PNI-NPN，NAS/N1接口上需要支持传递包含允许的CAG列表以及可选的CAG-only 指示的Mobility Restriction信息。

* 在注册流程中，AMF发送Registration Accept或Registration Reject给UE，消息中支持包含Mobility Restriction信息；
* 在注册流程中，UE发送Registration Request给AMF，消息中的UE MM Core Network Capability支持包含支持CAG指示；
* 在UE配置更新流程中，AMF发送UE Configuration Updatae Command给UE，消息中支持包含Mobility Restriction信息。
  1. N2

N2是连接（R）AN与AMF的参考点。

针对SNPN，N2接口上需要增加对传递NID信息的支持，包括：

* 在注册流程中，NG-RAN发送N2消息给AMF，消息中的N2 parameters支持包含PLMN ID以及NID；
* 在用户触发的业务请求流程中，NG-RAN发送N2消息给AMF，消息中的N2 parameters中，支持包含PLMN ID以及NID；
* 在基于N2的NG-RAN间切换流程中，如果切换的目标位于共享的网络，源NG-RAN应该在HO Required Message中，将其选择的PLMN ID 以及NID作为Tracking Area的一部分发送给AMF。

针对PNI-NPN，N2接口上需要支持传递包含允许的CAG列表以及可选的CAG-only指示的Mobility Restriction信息，包括：

* 在Service Request流程中，AMF发送N2请求给NG-RAN，请求中包含Mobility Restriction列表；
* 在UE配置更新流程中，AMF发送N2消息给NG-RAN，消息中包含Mobility Restriction列表。
  1. N8

N8是连接AMF与UDM间的参考点。

针对SNPN，N8接口上需要支持对NID的传输，包括：

* 在注册流程中，AMF发送Nudm\_UECM\_Registration请求给UDM，请求中携带GUAMI（包含PLMN ID）以及NID；
* 在注册流程中，AMF发送Nudm\_SDM\_Get请求以及Nudm\_SDM\_Subscribe请求给UDM，请求中包括服务网络的PLMN ID以及NID。

针对PNI-NPN，N8接口上需要支持CAG information以及CAG information Subscription Change Indication的传输，包括：

* 在注册流程中，AMF通过Nudm\_SDM\_Get服务，取回用户接入及移动性签约信息中的CAG information，其中包含允许的CAG列表以及可选的CAG-only 指示，取回的信息中还可以包含CAG information Subscription Change Indication；
* 当UDM中的CAG information，包括允许的CAG列表以及可选的CAG-only 指示发生变化时，或SUPI和PEI的对应关系发生变化时，UDM通过Nudm\_SDM\_Notification服务通知AMF发生变化的CAG information，通知中还包含CAG information Subscription Change Indication。
  1. N7

N7是连接SMF与PCF的参考点。

针对SNPN，N7接口上需要支持对NID的传输，包括：在SM策略联结建立流程中，SMF发送Npcf\_SMPolicyControl\_Create请求给PCF，请求中包括服务网络的PLMN ID以及NID。

* 1. N11

N11是AMF与SMF之间的参考点。

针对SNPN，N11接口上需要支持对NID的传输，包括：

* 在PDU会话建立流程中，AMF发送Nsmf\_PDUSession\_CreateSMContext请求或Nsmf\_PDUSession\_UpdateSMContext请求给SMF，请求中包含服务网络的PLMN ID以及NID。
  1. N10

N10是SMF与UDM之间的参考点。

针对SNPN，N10接口上需要支持对NID的传输，包括：

* 在PDU会话建立流程中，SMF发送Nudm\_SDM\_Get请求、Nudm\_SDM\_Subscribe请求、Nudm\_UECM\_Registration请求给UDM，请求中包括服务网络的PLMN ID以及NID。
  1. N14
  2. N15

N15是AMF与PCF间的参考点。

针对SNPN，N15接口上需要支持对NID的传输，包括：

* 在AM策略关联建立流程中，AMF发送Npcf\_AMPolicyControl\_Create请求给PCF，请求中包括服务网络的PLMN ID以及NID；
* 在UE策略关联建立流程中，AMF发送Npcf\_UEPolicyControl\_Create请求给PCF，请求中包括服务网络的PLMN ID以及NID。
  1. Nwu

Nwu是UE与N3IWF之间的参考点。

针对SNPN，通过PLMN访问SNPN服务的场景下，Nwu接口上需要支持对NID的传输，包括：

* 在Untrusted non-3GPP接入注册流程中，UE发送IKE\_AUTH请求给N3IWF，请求中包括选择的PLMN ID以及NID；
* 在Untrusted non-3GPP接入Service Request流程中，UE发送AN参数给N3IWF，AN参数包括选择的PLMN ID以及NID。

1. 网元功能要求（联通）
   1. AMF

针对SNPN：

* 在注册流程或业务请求流程中，当AMF从NG-RAN接收的N2 parameters中包含PLMN ID或者PLMN ID与NID的组合时，会根据该SNPN中是否有该UE的用户信息，确定是否接受或拒绝UE的注册请求或业务请求。

针对PNI-NPN：

* 在注册流程中，AMF需要支持如下功能：
* 当从NG-RAN接口上接收的N2消息中包含CAG ID时，AMF会根据从UDM中取回的用户的接入和移动性签约数据，判断是否接受该注册请求；
* 当签约数据包含CAG information时，AMF会接受该注册请求，并将包含允许的CAG列表以及可选的CAG-only指示的Mobility Restriction信息通过N2接口发送给NG-RAN,通过N1发送给UE。
* AMF从UDM 接收发生变化的CAG information后，AMF应更新UE和NG-RAN的Mobility Restriction信息；
* 当UE 从空闲态转换为连接态时，如果UE是通过CAG cell接入5GS， 则AMF根据Mobility Restriction验证是否允许该UE接入。
  1. UDM

对于PNI-NPN场景，UE需要在PLMN网络中进行签约。如6.3章节所述，新引入CAG标识。UDM需支持在接入和移动签约数据中签约CAG信息，包括：

* 允许的CAG列表，包含一组允许UE接入的CAG标识；
* CAG-Only指示。标识UE只能通过CAG小区接入5G系统。

在UE注册过程中，AMF从UDM获取签约数据，如果UE签约了CAG信息，UDM将包含CAG信息的签约数据返回给AMF。

根据运营商的策略，可以修改UE在UDM上的签约数据，UDM通过Subscriber Data Update Notification消息通知网络侧签约数据更新。

* 1. SMF
  2. PCF

PCF 可以存储用于初始配置 （onboadring） 的 S-NSSAI 和 DNN 信息。 PCF 保存的的初始配置数据可能包括 PVS FQDN 和/或 PVS IP 地址。

PCF 可以根据 SMF 提供的初始配置指示以及初始配置数据对PDU会话进行授权并确定会话管理策略。

* 1. NRF

对于支持SNPN的网络功能 （如 UDM, AUSF, NSSAAF），NRF可支持基于归属网络标识 （PLMN ID + NID，或者，域名信息）的网络功能注册，发现，及订阅。支持跨不同SNPN（如 SNPN 与 CH/DCS 之间）的的网络功能发现能力。

1. 关键流程
   1. 注册流程（诺基亚贝尔）
      1. 一般注册流程

用户注册到NPN的流程参考3GPP TS 23.502 v16.6.0中的4.2.2.2.2章节，对NPN的增强在于：

* 步骤1：如UE请求接入一个SNPN，UE向NG-RAN发送的AN消息中携带的AN参数应包含PLMN ID和NID； 如果UE支持CAG，UE在UE MM Core Network Capability中指示其“CAG supported”的能力；

当使用5G-GUTI作为UE标识注册到SNPN时，UE应仅使用相同SNPN之前分配的5G-GUTI。

* 步骤3：在UE请求接入SNPN场景下，NG-RAN在发送给AMF的N2消息中应包含选择的PLMN ID和NID；
* 步骤14b：如果UE签约了CAG信息，那么在AMF通过调用Nudm\_SDM\_Get服务向UDM获取用户的接入和移动性签约数据时，UDM返回的签约数据中应携带CAG信息（包含允许的CAG列表，并可选的包含一个指示，指示UE是否仅被允许通过CAG Cell接入5GC），并可能携带CAG信息签约改变指示，向服务AMF指示签约数据中的CAG信息已改变，服务AMF必须更新UE；
* 步骤21：针对CAG能力为“CAG supported”的UE，如果AMF需要更新UE的CAG信息，AMF可能在Registration Accept消息的Mobility Restrictions中包含更新的CAG信息；
* 步骤22：如果UE在步骤21中成功更新了CAG信息，则UE应触发到AMF的Registration Complete消息；
* 步骤23a：AMF使用Nudm\_SDM\_Info服务操作向UDM响应UE已收到CAG信息。
  + 1. ON-SNPN注册流程
  1. Service Request流程

NPN用户的服务请求流程参考3GPP TS 23.502 v16.6.0中的4.2.3章节，对NPN的增强在于 ：

在4.2.3.2章节UE触发的Service Request服务请求流程中，

* 步骤1：如果UE在SNPN中发起服务请求， UE向NG-RAN发送的AN消息中携带的AN参数应包含PLMN ID和NID；
* 步骤2：如果UE在SNPN中发起服务请求，NG-RAN在发送给AMF的N2消息中应包含选择的PLMN ID和NID。

在4.2.3.3章节网络侧触发的Service Request服务请求流程中，

* 步骤4b：AMF需要在N2寻呼消息中携带服务PLMN的PLMN ID和NG-RAN支持的等同PLMN以及每个PLMN ID的CAG信息，其中CAG信息包括允许的CAG列表和是否允许UE通过CAG小区接入5G系统的指示。如果上述信息包含在N2寻呼消息中，NG-RAN在确定在哪些小区寻呼时需将这些信息考虑在内。
  1. 配置更新流程

NPN场景中，UE配置更新接入和移动管理相关参数的流程参考3GPP TS 23.502 v16.6.0中的4.2.4.2章节，对NPN的增强在于：

* 步骤2b：AMF还使用Nudm\_SDM\_Info服务操作向UDM确认UE在移动限制（如果CAG信息已更新）或网络切片订阅更改指示（如果在步骤1中表示）中收到CAG信息，UE完成相关配置更新；
* 步骤2c：如果UE的移动性限制被更新，并且在下发UE配置更新命令的N2消息中没有提供移动性限制，则AMF向NG-RAN提供更新的移动性限制，除非AMF在此步骤中释放UE。

如果AMF由于接收到Nudm\_SDM\_Notification而发起UE配置更新流程，且CAG信息发生变化使得CAG从Allowed CAG List中移除，或者UE只能接入CAG小区，则AMF应触发AN释放流程，释放NAS信令连接。

* 1. 签约数据更新通知

NPN场景中，向AMF通知签约数据的流程参考3GPP TS 23.502 v16.6.0中的4.5.1章节，对NPN的增强在于：当签约数据中的CAG信息更改时，UDM向AMF提供CAG信息签约更改指示。一旦AMF更新UE并从UE获得确认，AMF使用Nudm\_SDM\_Info通知UDM UE收到CAG信息。

* 1. PDU会话建立流程（中兴）
  2. NF/NF服务发现（中兴）
     1. 同一SNPN内的NF/NF服务发现
     2. SNPN和CH管理的AUSF/UDM间的NF/NF服务发现
     3. SNPN和DCS管理的AUSF/UDM间的NF/NF服务发现

1. （华为）  
   （资料性）  
   5GS支持的非公共网络部署方式参考
   1. 概述
   2. 支持非公共网络作为PLMN的一个网络切片
   3. 支持通过独立非公共网络接入PLMN业务以及通过PLMN接入独立非公共网络业务

图A.1是通过独立非公共网络接入PLMN的架构示意图。在此架构中独立非公共网络对于PLMN属于“非授信非3GPP接入网络”，UE经独立非公共网络，通过N3IWF连接到PLMN。

图A.2是通过PLMN接入独立非公共网络的架构示意图。在此架构中PLMN对于独立非公共网络属于“非授信非3GPP接入网络”，UE经PLMN，通过N3IWF连接到独立非公共网络。



图A.1 通过独立非公共网络接入PLMN



图A.2 通过PLMN接入独立非公共网络

* 1. 支持UE同时连接PLMN和SNPN
  2. 支持在通过NWu接入业务时保持UE在上层网络处于CM-CONNECTED状态
  3. 支持在使用N3IWF时SNPN和PLMN之间的会话/业务连续性

1. （华为）  
   （资料性）  
   SNPN支持IMS
   1. 概述
   2. SNPN部署的IMS
   3. 由独立的IMS提供方提供的IMS业务
      1. 概述
      2. 支持紧急业务
      3. SNPN支持多个独立的IMS提供方