

# 中华人民共和国通信行业标准

YD/T ××××—××××

## 基于切片分组网 (SPN) 的承载网切片子网 管理功能 (TN-NSSMF) 技术要求

Technical specification for TN-NSSMF based on SPN

(报批稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布



目 次

目 次 ..... I

前 言 ..... III

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 术语和定义..... 1

3.2 缩略语..... 1

4. TN-NSSMF 概述..... 2

4.1 系统架构..... 2

4.2 功能架构..... 2

5. 功能要求 ..... 3

5.1 TN 切片规划管理..... 3

5.1.1 TN 资源切片..... 3

5.1.2 切片模板管理..... 3

5.1.3 切片对接标识管理..... 4

5.2 TN 切片子网实例的生命周期管理..... 4

5.2.1 TN 切片子网实例创建..... 4

5.2.2 TN 切片子网实例更新..... 4

5.2.3 TN 切片子网实例终止..... 4

5.2.4 TN 切片子网实例查询..... 5

5.3 TN 切片子网实例性能管理..... 5

5.3.1 TN 切片子网实例性能配置及查询..... 5

5.3.2 TN 切片子网实例性能统计分析..... 5

5.3.3 TN 切片子网实例性能呈现..... 6

5.3.4 TN 切片子网实例性能数据导出..... 6

5.4 TN 切片子网实例告警管理..... 6

5.4.1 TN 切片子网实例告警订阅和上报..... 6

5.4.2 TN 切片子网实例告警处理功能要求..... 6

5.4.3 TN 切片子网实例告警本地呈现和统计..... 6

5.4.4 TN 切片子网实例告警监控功能要求..... 6

6. 切片管理流程 ..... 6

6.1 TN 切片子网实例的生命周期管理流程..... 6

6.1.1 TN 切片子网实例创建流程..... 6

6.1.2 TN 切片子网实例更新流程..... 7

6.1.3 TN 切片子网实例终止流程..... 8

6.1.4 TN 切片子网实例查询流程..... 8

6.2 TN 切片子网实例性能管理流程..... 9

6.3 TN 切片子网实例告警管理流程..... 10

6.4	TN 切片规划管理流程.....	10
6.4.1	TN 资源切片管理流程.....	10
6.4.2	TN 切片模板管理流程.....	11

## 前 言

本文件是端到端的 5G 网络切片系列标准之一，该系列标准的结构和名称如下：

- a) YD/T XXXX-XXXX 《5G 网络切片 端到端总体技术要求》；
- b) YD/T XXXX-XXXX 《5G 网络切片 基于切片分组网络（SPN）承载的端到端切片对接技术要求》；
- c) YD/T XXXX-XXXX 《5G 网络切片 基于 IP 承载的端到端切片对接技术要求》；
- d) YD/T XXXX-XXXX 《5G 网络切片 服务等级协议（SLA）保障技术要求》；
- e) YD/T XXXX-XXXX 《基于切片分组网（SPN）的承载网切片子网管理功能（TN-NSSMF）技术要求》。

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

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。

本文件由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：中国移动通信集团有限公司，中国信息通信研究院，中国信息通信科技集团有限公司，华为技术有限公司，中兴通讯股份有限公司，上海诺基亚贝尔股份有限公司

本标准主要起草人：韩柳燕、张婷婷、李晗、徐云斌、赵星、陈丽萍、石纪科、张德朝、于善全、吴波、周瑾、张苏静、王丽君，周惠琴



## 基于切片分组网 (SPN) 的承载网

### 切片子网管理功能 (TN-NSSMF) 技术要求

#### 1. 范围

本文件规定了基于 SPN 的承载网切片子网管理功能 (TN-NSSMF) 的系统架构、功能架构、切片规划管理、生命周期管理、性能管理、告警管理等功能，以及对应的切片管理流程。

本文件适用于基于 SPN 的承载网切片子网管理功能的研发和测试。

#### 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 XXXX-XXXX	5G 网络切片端到端总体技术要求
YD/T XXXX-XXXX	切片分组网络 (SPN) 总体技术要求
YD/T XXXX-XXXX	5G 网络切片 基于切片分组网 (SPN) 承载的端到端切片对接技术要求

#### 3. 术语、定义和缩略语

##### 3.1 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

##### 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AN-NSSMF	接入网网络切片子网管理功能 (Access Network-Network Slice Subnet Management Function)
CN-NSSMF	核心网网络切片子网管理功能 (Core Network-Network Slice Subnet Management Function)
CSMF	通信服务管理功能 (Communication Service Management Function)
DC	域控制器 (Domain Controller)
FTP	文件传输协议 (File Transfer Protocol)
GUI	图形用户界面 (Graphical User Interface)
ID	标识 (identity)
IP	网际互连协议 (Internet Protocol)
MPLS-TP	MPLS 传送子集 (MPLS Transport Profile)
MTN	城域传送网 (Metro Transport Network)
NSI	网络切片实例 (Network Slice Instance)
NSMF	网络切片管理功能 (Network Slice Management Function)
NSSAI	网络切片选择辅助信息 (Network Slice Selection Assistance Information)
NSSMF	网络切片子网管理功能 (Network Slice Subnet Management Function)
NSSI	网络切片子网实例 (Network Slice Subnet Instance)
NSST	网络切片子网模板 (Network Slice Subnet Template)
SC	超级控制器 (Super Controller)
SLA	服务等级协议 (Service level Agreement)
S-NSSAI	单一网络切片选择辅助信息 (Single Network Slice Selection Assistance Information)
SPN	切片分组网 (Slicing Packet Network)
SR	段路由 (Segment Routing)
SR-TP	段路由-流量工程策略 (Segment Routing-TE Policy)

TN	传输网络 (Transport Network)
TN-NSSMF	承载网网络切片子网管理功能 (Transport Network-Network Slice Subnet Management Function)
VLAN	虚拟局域网 (Virtual Local Area Network)
VPN	虚拟专用网络 (Virtual Private Network)

## 4. TN-NSSMF 概述

### 4.1 系统架构

5G 端到端网络切片管理域由 CSMF、NSMF、NSSMF 各网络功能组成，总体架构应符合 YD/T XXXX-XXXX 《5G 网络切片端到端总体技术要求》的规定。

TN-NSSMF 是承载网的网络切片子网管理功能，其在系统架构中的位置如图 1，与上层 NSMF 和下层控制器连接。通过 NSMF 与 TN-NSSMF 之间接口从 NSMF 获取切片需求，并且上报 TN 切片子网的相关信息、性能及告警等。通过与下层控制器的连接从 SPN 网络获取拓扑、性能数据及告警数据等，并且下发切片子网的相关配置。

本文件规定 TN-NSSMF 作为逻辑组件的功能，TN-NSSMF 向下与控制器进行交互。控制器分为超级控制器 (SC) 和域控制器 (DC)，TN-NSSMF 应支持独立部署，或与 SC 合设。

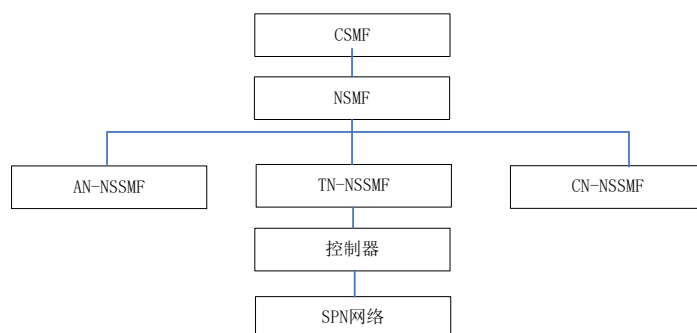


图 1 TN-NSSMF 在 5G 网络切片端到端架构中的连接关系

### 4.2 功能架构

TN-NSSMF 功能如图 2，包括 TN 切片规划管理、TN 切片子网实例的生命周期管理、TN 切片子网实例性能管理、TN 切片子网实例告警管理等功能。

TN 切片规划管理负责 TN 资源切片的查询和选择，切片模板的创建、删除、更新和查询以及切片对接标识管理等功能。

TN 切片子网实例生命周期管理负责 TN 切片子网实例(TN NSSI)的创建、更新、终止和查询。

TN 切片子网实例性能管理负责切片子网实例的性能配置及查询、性能统计分析、性能呈现及性能数据导出。

TN 切片子网实例告警管理负责切片子网实例告警订阅和上报、告警处理、告警本地呈现和统计以及告警监控。



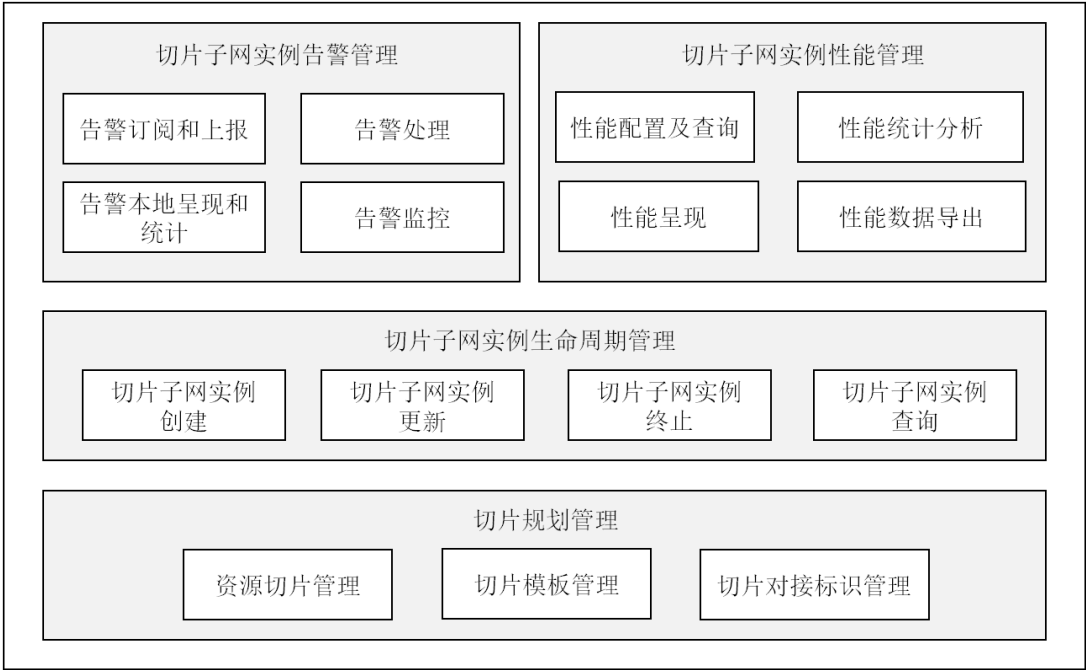


图 2 TN-NSSMF 功能架构

注：以上功能可通过界面进行静态手工配置，具体实现方式暂不在本文件说明。

5. 功能要求

5.1 TN 切片规划管理

5.1.1 TN 资源切片

TN资源切片，是指对SPN物理网络进行虚拟网络层的规划设计，根据不同的业务定位在物理网络之上形成多个具有特定网络拓扑和网络资源的虚拟网络层。虚拟网络层具体实现技术应符合YD/T XXXX-XXXX《切片分组网络（SPN）总体技术要求》第10.5章的规定。

TN资源切片由DC/网管预先进行规划完成静态配置。

TN-NSSMF应支持对TN资源切片的管理功能如下：

- a) 对TN资源切片拓扑呈现，在GUI图形界面呈现TN资源切片及SPN物理网络的拓扑关系。
- b) 与下层系统进行交互更新TN资源切片信息。

TN-NSSMF对TN资源切片的选择应支持：

- a) 当NSMF下发的业务请求已指定TN资源切片时，基于该信息进行TN资源切片的选择；
- b) 当NSMF下发的业务请求未指定TN资源切片时，基于业务特性进行分析和计算，选定对应的TN资源切片。

TN-NSSMF应支持NSMF对TN资源切片信息进行查询。

5.1.2 切片模板管理

TN-NSSMF应支持对切片子网模板（NSST）的设计，基于NSST并结合具体的实例化参数完成TN NSSI创建。

NSST用于向NSMF呈现SPN网络SLA能力，支撑TN NSSI开通。NSST包含两部分内容：

- a) 面向NSMF呈现的信息，包括模板基础信息，如模板名称、描述等以及所支持的SLA能力，如时延、丢包率，资源隔离等级等。
- b) 面向SPN网络的信息，即实现网络SLA能力需要的网络配置，包括：业务类型、隧道类型、保护类型、隧道路由计算策略、隧道路由保护策略等。

面向NSMF呈现的信息与面向SPN网络的信息为一一对应，TN-NSSMF应支持维护该对应关系。

TN-NSSMF应支持对NSST的管理功能，包括：

- a) 创建NSST，支持指定模板名称、描述、业务类型、保护配置、路由策略等用于NSSI创建的网络配置。
- b) 更新已创建的NSST，包括名称、描述、保护配置、路由策略等，当NSST已经有对应的NSSI时，该NSST不允许被修改。TN-NSSMF应支持向NSMF上报NSST变更通知。
- c) 查询NSST，将模板的名称、描述、能力信息返回给NSMF。
- d) 删除NSST，TN-NSSMF应支持进行校验，当该NSST具有对应的切片实例时，该NSST无法被删除。

### 5.1.3 切片对接标识管理

TN-NSSMF应支持NSMF对可用切片对接标识（如VLAN ID）的查询功能。切片对接标识应符合YD/T XXXX-XXXX《5G网络切片 基于切片分组网（SPN）承载的端到端切片对接技术要求》的规定。

## 5.2 TN 切片子网实例的生命周期管理

### 5.2.1 TN 切片子网实例创建

TN-NSSMF 针对 TN NSSI 创建功能要求如下：

- a) 应支持基于下列信息创建 TN NSSI：NSSI ID，TN NSST ID，TN NSSI 业务属性要求（SliceProfile）、网络切片实例（NSI）信息（包括 NSI ID、NSI 名称）、网络切片业务信息（S-NSSAI List）、TN 切片子网实例接入点信息（包括对接端口、VLAN、带宽）、TN 资源切片 ID（可选）等。

其中，TN SliceProfile是指端到端网络切片SLA指标分解到承载网的需求，包括时延、抖动、带宽、丢包率、可用性、资源隔离等级。NSI和S-NSSAI List的对应关系由NSMF维护。

- b) 创建TN NSSI时，如果NSMF指定TN资源切片，则TN-NSSMF应支持基于指定的资源切片进行TN NSSI的创建。如果NSMF未指定TN资源切片，则TN-NSSMF应支持基于业务特性进行分析计算，选定对应的TN资源切片，如果没有合适的TN资源切片，则返回失败并指出原因。TN-NSSMF基于业务特性进行分析计算选择对应TN资源切片的方式后续待研究。
- c) 应支持基于NSMF下发的创建NSSI的参数分析，按需向下层控制器下发MTN接口、MTN通道、VPN及隧道等配置信息。
- d) TN NSSI创建成功后，应支持维护所有TN NSSI信息，包括：TN NSSI与NSI、S-NSSAI、TN SliceProfile及VPN的对应关系，VPN与隧道的对应关系，隧道和TN资源切片的关联关系等。

### 5.2.2 TN 切片子网实例更新

TN-NSSMF应支持接收NSMF发送的针对某一个或者多个TN NSSI的更新请求，具体应支持：

- a) 更新TN NSSI关联的端到端网络切片S-NSSAI信息，包括S-NSSAI的新增、删除；
- b) 更新TN NSSI关联的NSI信息，包括NSI的新增、删除；
- c) 增加TN NSSI的接入点，支持向下层控制器下发增加接入点的配置信息，包括接入点端口信息、VLAN ID、上下行带宽（可选）、IP和路由等；
- d) 删除TN NSSI的接入点，支持向下层控制器下发删除接入点的配置信息，包括网元ID、端口ID和VLAN ID等；
- e) 更新已存在的TN NSSI接入点带宽，TN-NSSMF应支持分析得出需修改的SR-TP或MPLS-TP隧道的信息，将隧道修改配置下发到下层控制器。

### 5.2.3 TN 切片子网实例终止

TN-NSSMF 应支持在终止 TN NSSI 前基于 S-NSSAI List 校验该 TN NSSI 是否承载端到端网络切片业务，当确定没有承载端到端网络切片业务时，终止该 TN NSSI；当仍有端到端网络切片业务存在时，则终止 TN NSSI 失败并反馈原因。

TN-NSSMF 应支持终止 TN NSSI，具体应包括：

- a) 释放 TN NSSI 占用的资源，更新所释放资源的状态；
- b) 删除 TN NSSI 的信息，包括 SPN 网络切片子网实例 ID、对接信息、SPN 网络切片业务需求、接入点信息、关联的 VPN、隧道以及 MTN 通道信息等；

TN-NSSMF 应支持终止 TN NSSI，针对 YD/T xxxx-xxxx 《5G 网络切片 基于切片分组网（SPN）承载的端到端切片对接技术要求》第 5 章表 1 中定义的四种 SPN 网络切片服务类型，切片服务类型 4 不涉及终止 TN NSSI，对于切片服务类型 1/2/3 终止 TN NSSI 具体应包括：

- a) 切片服务类型 1(专用 MTN 接口和 MTN 通道，专用分组隧道+专用 VPN)
  - 1) 向下层控制器下发删除专用分组隧道和专用 VPN 的请求；
  - 2) 向下层控制器下发删除 MTN 通道，更新 MTN 接口的状态请求；
  - 3) 删除 TN NSSI 的信息。
- b) 切片服务类型 2(共享 MTN 接口和 MTN 通道，专用分组隧道+专用 VPN)
  - 1) 向下层控制器下发删除专用分组隧道和专用 VPN 的请求；
  - 2) 删除 TN NSSI 的信息。
- c) 切片服务类型 3(共享 MTN 接口，专用分组隧道+专用 VPN)
  - 1) 向下层控制器下发删除专用分组隧道和专用 VPN 的请求；
  - 2) 删除 TN NSSI 的信息。

#### 5.2.4 TN 切片子网实例查询

TN-NSSMF 应支持 TN NSSI 查询功能要求，包括：

- a) 查询所有 TN NSSI 的信息，包括
  - TN NSSI ID；
  - TN NSSI 名称及描述信息；
  - TN NSSI SliceProfile；
  - 接入点信息（其中每个接入点信息具体包括：每个接入点的 ID，所属于设备和端口 ID、对接标识、IP 地址、路由信息）；
  - 所使用的 VPN 和隧道资源；
  - 使用的 TN NSST；
  - 当前所承载的端到端业务切片的 S-NSSAI；
  - 所使用的 TN 资源切片；

其中 VPN 和隧道资源、TN 资源切片的详细信息仅供 TN NSSMF 本地查询，不需要提供给 NSMF，其他信息不限定。

- b) 根据过滤条件（如：TN NSSI ID）查询指定范围的 TN NSSI 的信息，具体信息和限定要求与 a) 中相同。
- c) 根据查询结果呈现 TN NSSI 的网络拓扑。
- d) 以报表的形式呈现上述查询的结果。

### 5.3 TN 切片子网实例性能管理

#### 5.3.1 TN 切片子网实例性能配置及查询

TN-NSSMF 应支持：

- a) 从 NSMF 接收信息实现 TN NSSI 性能监控开启及关闭功能。
- b) NSMF 对当前性能以及历史性能查询。

#### 5.3.2 TN 切片子网实例性能统计分析

TN-NSSMF 应支持查询 TN NSSI 的性能测量数据。TN-NSSMF 应支持对 TN NSSI 的性能数据进行处理，包括：

- a) 对 TN NSSI 的性能进行汇总，包括 TN NSSI 接入点性能数据，TN NSSI 接入点对（有连接关系的两个 TN NSSI 接入点）的端到端性能数据采集和汇总，并支持通过对 TN NSSI 接入点对的性能测量数据集中计算，获得 TN NSSI 端到端的 SLA 测量结果。其中，TN NSSI 接入点性能数据包括收发包数/字节数、收/发最大及平均速率、业务带宽利用率、绝对时间同步精度性能的评估（根据同步路径节点跳数与节点精度进行计算）；TN NSSI 接入点对的端到端性能数据包括收/发最大及平均速率、带宽利用率、单/双向性能指标（时延、丢包、抖动）。
- b) 针对不同的测量指标进行性能数据处理，支持平均值、最大值、最小值、求和等计算方法。

### 5.3.3 TN 切片子网实例性能呈现

TN-NSSMF 应支持对性能数据的呈现，支持以图形显示或者以一定的规则显示。

### 5.3.4 TN 切片子网实例性能数据导出

TN-NSSMF 应支持导出 TN NSSI 的历史性能测量数据，包括接入点性能数据和接入点对的端到端性能数据。

## 5.4 TN 切片子网实例告警管理

### 5.4.1 TN 切片子网实例告警订阅和上报

TN-NSSMF 应支持：

- a) NSMF 下发的告警订阅请求。
- b) 告警处理完成后，向 NSMF 上报切片业务相关的告警信息。

### 5.4.2 TN 切片子网实例告警处理功能要求

TN-NSSMF 应支持：

- a) 对与切片业务无关的告警信息进行屏蔽；对于 TN 资源切片相关的告警信息，如硬件设备、MTN 隧道等相关的告警信息，如果该告警对切片业务造成影响，则应支持映射成切片业务相关的告警信息。
- b) 对告警级别进行本地设置和重新分配。

### 5.4.3 TN 切片子网实例告警本地呈现和统计

TN-NSSMF 应支持基于 TN NSSI ID 及接入点 ID、网元 ID 等进行告警信息组合本地呈现和统计。

### 5.4.4 TN 切片子网实例告警监控功能要求

TN-NSSMF 应支持基于不同的 TN NSSI，形成不同的告警监控视图，在该视图内呈现切片网络相关的告警信息。

## 6. 切片管理流程

### 6.1 TN 切片子网实例的生命周期管理流程

#### 6.1.1 TN 切片子网实例创建流程

TN NSSI 创建功能应符合 5.2.1 的规定，具体创建流程如图 3。

步骤 1：NSMF 向 TN-NSSMF 下发 TN NSSI 创建请求信息。

步骤 2：针对资源切片 ID，如果请求信息中下发 TN 资源切片，则 TN-NSSMF 基于指定的资源切片进行 TN NSSI 的创建。如果请求信息中未下发 TN 资源切片 ID，则 TN-NSSMF 基于业务特性进行分析和计算，选择相应的 TN 资源切片，如果 TN-NSSMF 未计算出匹配的资源切片 ID，则返回创建失败。

步骤 3：TN-NSSMF 在对应的 TN 资源切片上创建切片业务，下发 VPN、隧道、MTN 通道等的配置参数到 SPN 控制器，SPN 控制器将具体的参数配置到 SPN 设备。

步骤 4：SPN 控制器向 TN-NSSMF 返回创建结果。

步骤5：TN-NSSMF记录NSSI与NSI、S-NSSAI List与VPN的对应关系、VPN与隧道的对应关系，隧道和TN资源切片的关联关系等。

步骤6：TN-NSSMF向NSMF返回创建结果。

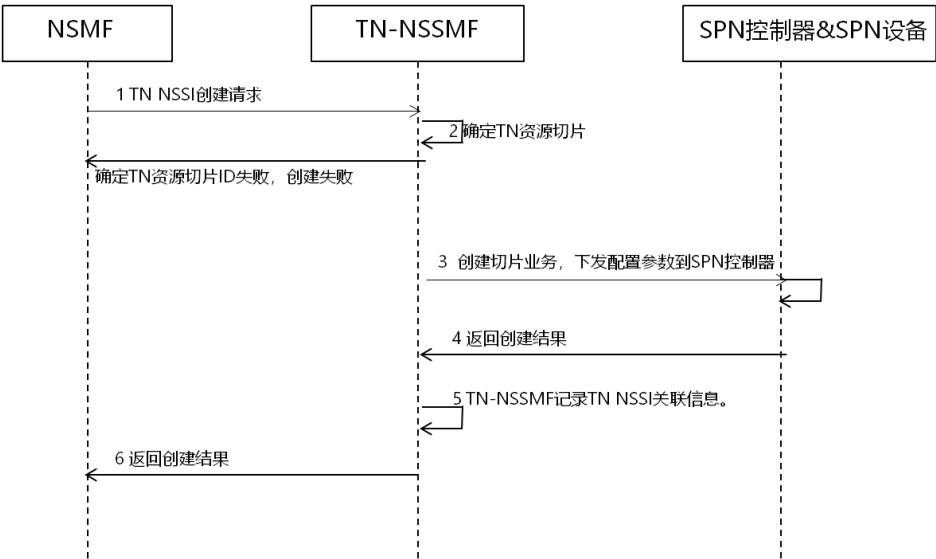


图3 TN NSSI创建流程图：

6.1.2 TN 切片子网实例更新流程

TN NSSI更新功能应符合5.2.2的规定，具体更新流程如图4。

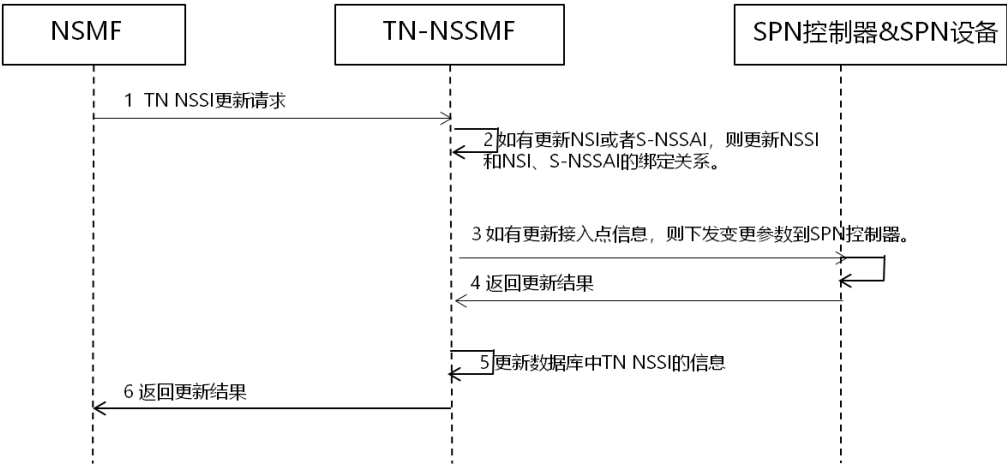


图4 TN NSSI更新流程图

步骤1：NSMF向TN-NSSMF下发更新TN NSSI请求信息。

步骤2：如需更新NSSI对应的NSI或者S-NSSAI信息，则TN-NSSMF在本地更新NSSI和NSI、S-NSSAI的绑定关系。

步骤3：如需增删接入点信息或者更新接入点带宽，则TN-NSSMF下发相应的变更参数到SPN控制器，SPN控制器更新具体的配置参数到SPN设备。

步骤4：SPN控制器向TN-NSSMF返回更新结果。

步骤5：TN-NSSMF更新数据库中TN NSSI的信息。

步骤6：TN-NSSMF向NSMF返回更新结果。

6.1.3 TN 切片子网实例终止流程

TN NSSI 终止功能应符合 5.2.3 的规定，具体终止流程如图 5。

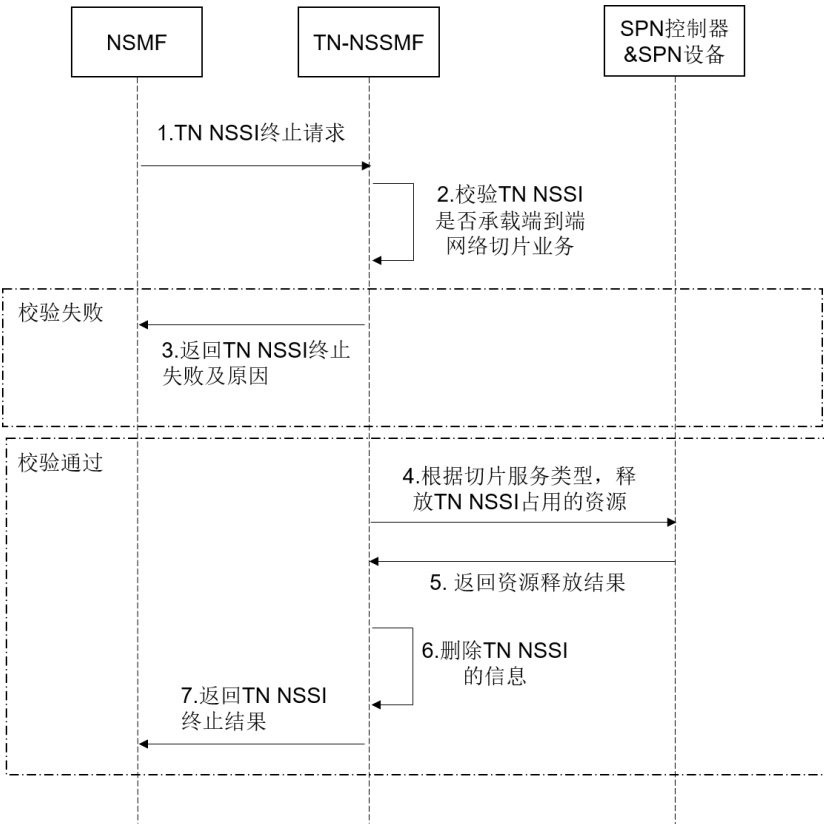


图 5 TN 切片子网实例终止流程

步骤 1：NSMF 向 TN-NSSMF 发送 TN NSSI 的终止请求，消息中携带待终止的 TN NSSI ID。

步骤 2：TN-NSSMF 基于 S-NSSAI List 校验该 TN NSSI 是否承载端到端网络切片业务，当无端到端网络切片业务时，执行步骤 4；当仍存在端到端网络切片业务时，执行步骤 3。

步骤 3：TN-NSSMF 向 NSMF 返回 TN NSSI 终止失败及失败原因。

步骤 4：TN-NSSMF 根据切片服务类型，释放 TN NSSI 占用的资源，不同切片服务类型应释放的资源应符合 5.2.3 节的规定。

步骤 5：SPN 控制器向 TN-NSSMF 返回资源释放结果。

步骤 6：TN-NSSMF 删除 TN NSSI 的信息。

步骤 7：TN-NSSMF 向 NSMF 返回 TN NSSI 终止结果。

6.1.4 TN 切片子网实例查询流程

TN NSSI 查询功能应符合 5.2.4 的规定，具体查询流程如图 6。

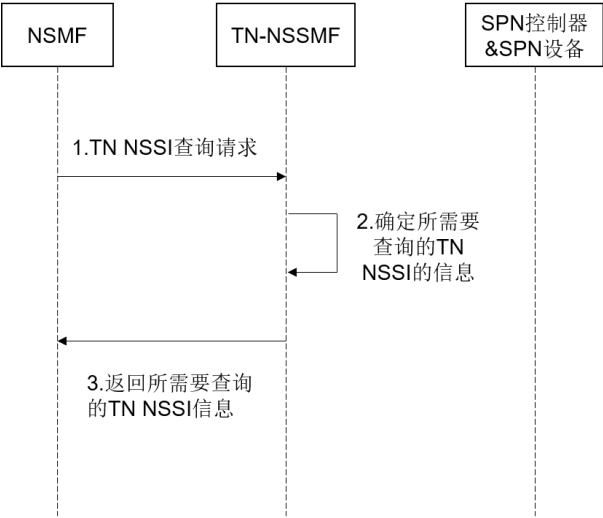


图 6 TN 切片子网实例实例查询流程

- 步骤 1：NSMF 向 TN-NSSMF 发送 TN NSSI 的查询请求，消息中携带需要查询的 TN NSSI，具体信息应符合 5.2.4 节的规定。
- 步骤 2：TN-NSSMF 根据请求消息确定所需要查询的 TN NSSI 的信息。
- 步骤 3：TN-NSSMF 向 NSMF 返回所需要查询的 TN NSSI 的信息。

6.2 TN 切片子网实例性能管理流程

TN-NSSMF 性能管理功能应符合 5.3 的规定，具体流程如图 7。

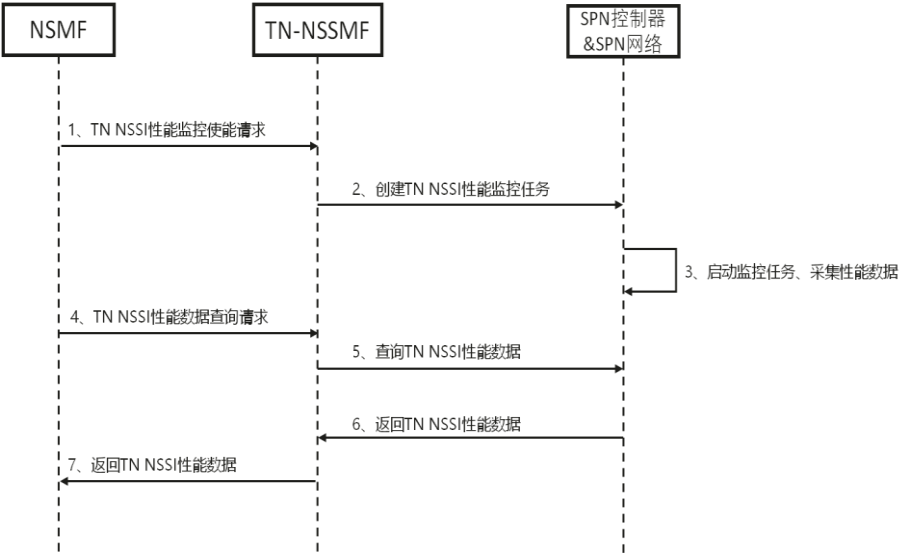


图 7 TN-NSSMF 切片子网性能管理流程

- 步骤 1：NSMF 向 TN-NSSMF 发送使能 TN NSSI 性能监控请求消息，消息中包括性能监控对象。
- 步骤 2：TN-NSSMF 向 SPN 控制器下发创建性能监控任务请求。
- 步骤 3：SPN 控制器向 SPN 设备下发性能监控任务，SPN 设备向 SPN 控制器返回性能数据。
- 步骤 4：NSMF 向 TN-NSSMF 下发查询性能请求。
- 步骤 5：TN-NSSMF 向 SPN 控制器下发查询性能请求。
- 步骤 6：SPN 控制器向 TN-NSSMF 返回性能查询结果。
- 步骤 7：TN-NSSMF 向 NSMF 返回性能查询结果。

6.3 TN 切片子网实例告警管理流程

TN-NSSMF 告警管理功能应符合 5.4 的规定，需要与 NSMF 进行告警查询以及告警上报等交互流程。

告警信息上报的流程如图 8。

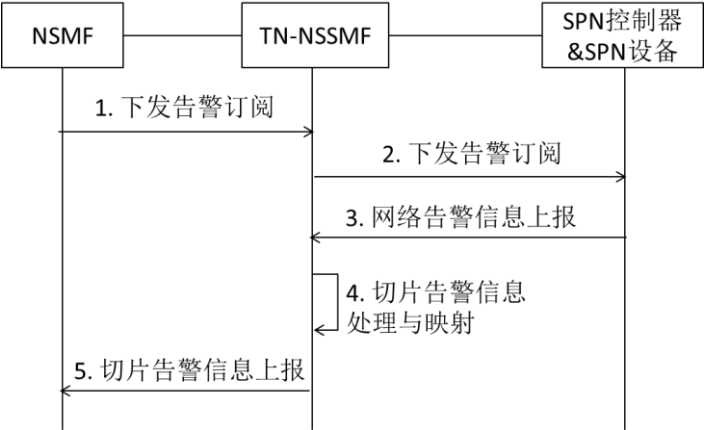


图 8 告警上报流程

- 步骤 1：NSMF 向 TN-NSSMF 下发告警订阅通知。
  - 步骤 2：TN-NSSMF 向 SPN 控制器下发告警订阅通知。
  - 步骤 3：TN-NSSMF 接收到 SPN 控制器上报的告警信息。
  - 步骤 4：TN-NSSMF 对该告警信息进行处理，转换成 TN NSSI 相关的告警信息。
  - 步骤 5：TN-NSSMF 向 NSMF 上报 TN NSSI 的告警信息。
- 告警查询流程如图 9。

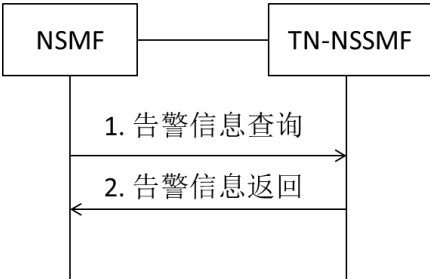


图 9 告警查询流程

- 步骤 1：NSMF 向 TN-NSSMF 发送告警查询请求。
- 步骤 2：TN-NSSMF 基于告警查询的参数，向 NSMF 返回相应的告警信息。

6.4 TN 切片规划管理流程

6.4.1 TN 资源切片管理流程

TN 资源切片管理要求应符合 5.1.1 的规定，具体流程如图 10。



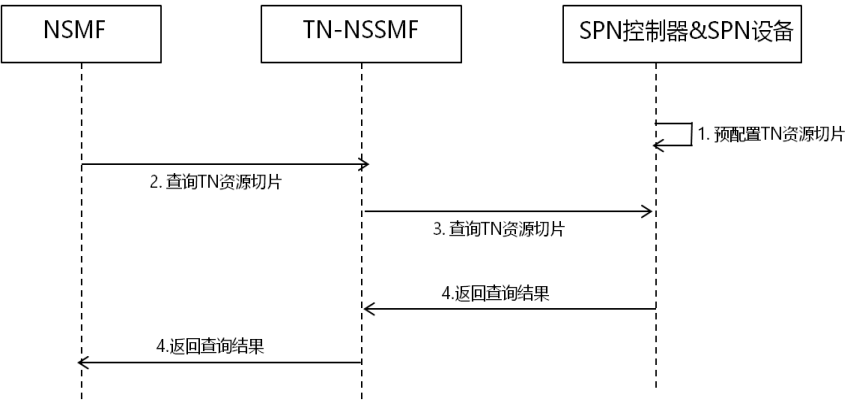


图 10 TN 资源切片管理流程

- 步骤1：SPN网管收集网络拓扑，对全网资源进行提前规划，预配置TN资源切片，以满足多种不同切片SLA需求。
- 步骤2：NSMF按需向TN-NSSMF查询TN资源切片信息。
- 步骤3：TN-NSSMF向SPN控制器/网管查询TN资源切片信息。
- 步骤4：SPN控制器/网管向TN-NSSMF返回TN资源切片信息。
- 步骤5： TN-NSSMF向NSMF返回TN资源切片信息。

6.4.2 TN 切片模板管理流程

TN NSST管理应符合5.1.2的规定，具体流程如图11所示。

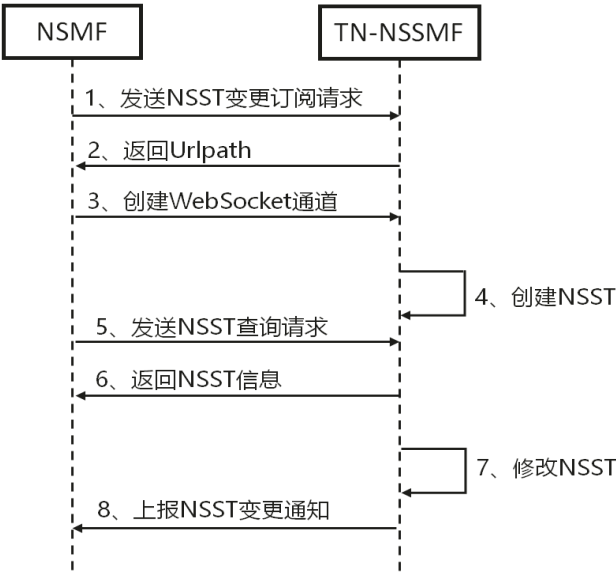


图11 TN切片模板管理流程

- 步骤1：NSMF向TN-NSSMF发送NSST变更订阅请求。
- 步骤2：TN-NSSMF向NSMF返回URLPath信息，用于NSMF创建WebSocket通道。
- 步骤3：NSMF基于返回的URLPath与TN-NSSMF创建WebSocket通道。
- 步骤4：TN-NSSMF创建多个NSST，提供不同的业务配置模型，满足不同的业务SLA需求。
- 步骤5：NSMF向TN-NSSMF下发NSST查询请求。
- 步骤6：TN-NSSMF向NSMF返回NSST信息。
- 步骤7：TN-NSSMF根据需求修改NSST，当NSST已有对应的NSSI时不允许被修改。
- 步骤8：TN-NSSMF向NSMF上报NSST变更信息。