(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2020 年 2 月 20 日 (20.02.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/034911 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 4/24 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/100063

(22) 国际申请日: 2019 年 8 月 9 日 (09.08.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810918006.5 2018年8月13日 (13.08.2018) CN
201811169219.9 2018年10月8日 (08.10.2018) CN

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 余芳 (**YU, Fang**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 李岩 (**LI, Yan**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (**LONGSUN LEAD IP LTD.**); 中国北京市海淀区北清路68号院3号楼101, Beijing 100094 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

(54) **Title:** COMMUNICATION METHOD AND COMMUNICATION APPRATUS

(54) 发明名称: 通信方法和通信装置

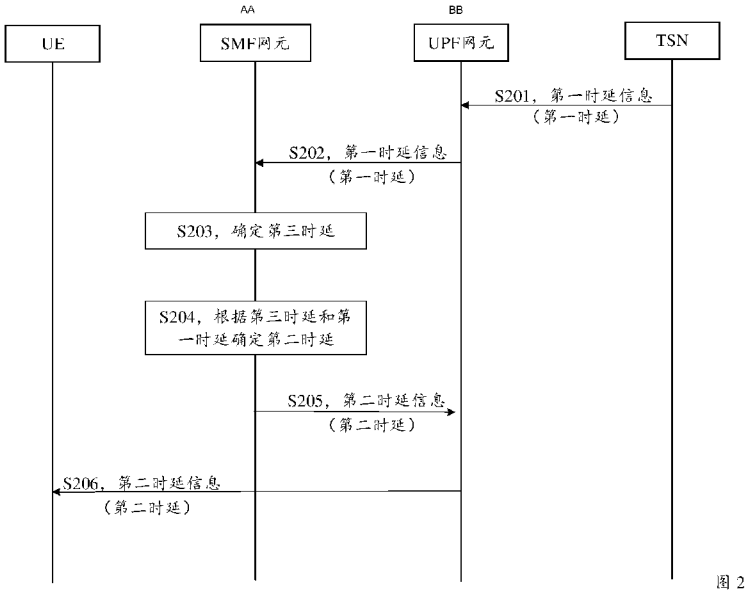


图 2

S201 First time delay information (first time delay)
S202 First time delay information (first time delay)
S203 Determine a third time delay
S204 Determine a second time delay according to the third time delay and the first time delay
S205 Second time delay information (second time delay)
S206 Second time delay information (second time delay)
AA SMF network element
BB UPF network element

(57) **Abstract:** Provided are a communication method and a communication apparatus. In the communication method, an SMF network element determines, according to a PCC rule of a flow, a third time delay of the flow being transmitted from a UPF network element to a UE, so that a second time delay of the flow being transmitted from a flow service talker in a TSN to the UE can be determined according to the third time delay and a first time delay of the flow being transmitted from the flow service talker in the TSN to the UPF network element. According to the communication method and the communication apparatus provided in the present application,

WO 2020/034911 A1

[见续页]

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

a relatively simple implementation method is used to determine a cumulative time delay of the flow being transmitted from the UPF network element to the UE, that is, a relatively simple method is used to determine a cumulative time delay of the flow being transmitted from the flow service talker in the TSN to the UE.

(57) 摘要：本申请提供一种通信方法和通信装置。通信方法中，由SMF网元根据流的PCC规则确定流从UPF网元传输至UE的第三时延，从而可以根据该第三时延和流从TSN中的流服务提供者传输至UPF网元的第一时延确定流从TSN中的所述流服务提供者传输至UE的第二时延。本申请提供的通信方法和通信装置使用了较简单的实现方式来确定流从UPF网元传输至UE的累计时延，即使用了较简单的方式来确定流从TSN中的所述流服务提供者传输至UE的累计时延。

通信方法和通信装置

本申请要求于2018年08月13日提交中国专利局、申请号为201810918006.5、申请名称为“通信方法和通信装置”的中国专利申请的优先权，以及要求于2018年10月08日提交中国专利局、申请号为201811169219.9、申请名称为“通信方法和通信装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信领域，并且更具体地，涉及通信方法和通信装置。

背景技术

目前，通信领域提出了第三代合作伙伴计划（3rd generation partnership project，3GPP）网络与时间敏感网络（time sensitive network，TSN）互通的通信技术。在3GPP核心网与TSN互通的场景下，终端设备（user equipment，UE）可以作为流服务接受者（listener），接收来自TSN的流服务提供者（talker）发送的流（flow）；或者，UE可以作为流服务提供者，向TSN中的流服务接受者发送流，例如超低时延高可靠通信（ultra-reliable and low latency communications，URLLC）流。用户面功能（user plane function，UPF）网元作为TSN与3GPP网络的边界，可以具备TSN中网桥的基本功能。

要实现3GPP网络与TSN的互通，需要计算流在3GPP网络中的UE与UPF网元之间进行传输时的累计时延。

因此，如何确定UE与UPF网元之间进行传输时的累计时延，是一个亟待解决的技术问题。

发明内容

本申请提供一种通信方法和通信装置，能够确定流在UE与UPF网元之间进行传输时的累计时延。

第一方面，本申请提供了一种通信方法。该通信方法包括：会话管理功能（session management function，SMF）网元从UPF网元接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从TSN中的流服务提供者传输至所述UPF网元的第一时延；所述SMF网元根据所述流的策略与计费控制（policy and charging control，PCC）规则确定所述流从所述UPF网元传输至UE的第三时延；所述SMF网元根据所述第一时延和所述第三时延，确定所述流从所述TSN中的所述流服务提供者传输至所述UE的第二时延；所述SMF网元向所述UPF网元发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

该通信方法中，SMF网元根据PCC规则确定流从UPF网元传输至UE的第三时延，并将该第三时延作为流从UPF网元传输至UE的累计时延，以使SMF网元可以根据该第三时延和该流从TSN中的流提供者传输至UPF网元的第一时延确定该流从TSN中的流服

务提供者传输至UE的第二时延，进而可以在3GPP网络与TSN的互通的通信网络中根据该第二时延确定可以保证该流的QoS，可以传输该流。

另外，SMF网元将根据PCC规则确定流从UPF网元传输至UE的第三时延作为流从UPF网元传输至UE的累计时延。然而，在现有技术中，要在UPF网元至UE之间的两两相邻节点之间做时钟同步，最终实现UPF网元至UE之间所有的节点的时钟同步，从而在UPF网元至UE的所有传输节点上支持TSN网络，以计算流从UPF网元传输至UE的累计时延。该通信方法与现有技术相比，方案简单，容易实现。

其中，第三时延可以是流从UPF网元传输至UE的最大传输时延。

结合第一方面，在第一种可能的实现方式中，所述SMF网元根据所述第一时延和所述第三时延，确定所述流从所述TSN中的所述流服务提供者传输至所述UE的第二时延，包括：所述SMF网元将所述第一时延与所述第三时延之和，确定为所述第二时延。

结合第一方面或第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述SMF网元根据所述PCC规则确定能为所述流预留带宽资源。

例如，SMF网元可以在向UPF网元发送第二时延信息之前，根据流对应的PCC规则确定能否为该流预留带宽资源。若SMF网元根据流对应的PCC规则确定能为该流预留带宽资源，则SMF网元可以向UPF网元发送第二时延信息，否则，SMF网元可以不向UPF网元发送该第二时延信息。

例如，SMF网元可以在根据第一时延和所述第三时延确定第二时延之前，根据流对应的PCC规则确定能否为该流预留带宽资源。若SMF网元根据流对应的PCC规则确定核心网和接入网能为该流预留带宽资源，则SMF网元可以根据第一时延和所述第三时延确定第二时延，并执行后续操作；否则，SMF网元可以不根据第一时延和所述第三时延确定第二时延，以及不执行后续操作。

例如，SMF网元可以在根据PCC规则确定所述第三时延之前，根据流对应的PCC规则确定能否为该流预留带宽资源。若SMF网元根据流对应的PCC规则确定核心网和接入网能为该流预留带宽资源，则SMF网元可以根据PCC规则确定所述第三时延，并执行后续操作；否则，SMF网元可以不根据PCC规则确定所述第三时延，以及不执行后续操作。

SMF网元在确定能够为流预留带宽资源的情况下，才执行后续相关操作，可以提高SMF网元的执行效率。

当然，SMF网元也可以在向UPF网元发送第二时延信息之后，才确定UPF网元能否为流预留带宽资源，本申请对此并不限制。

结合第一方面或第一种或第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述SMF网元向所述UPF网元发送所述流的带宽需求信息。

SMF网元向UPF网元发送流的带宽需求消息，以便于UPF网元根据该带宽需求信息为该流预留带宽资源，从而可以使得该流传输至UPF网元时，UPF网元上可以有相应的带宽资源来传输该流，进而可以提高流的传输可靠性。

可选地，SMF网元可以在SMF网元确定能够为流预留带宽资源的情况下，才向UPF网元发送流的带宽需求消息。

结合第一方面或上述任意一种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述SMF网元向所述UE对应的接入网设备发送所述流的带宽需求信息。

该接入网设备根据该带宽需求信息为该流预留带宽资源，从而可以接入网中可以有相应的带宽资源来传输该流，进而可以提高流的传输可靠性。

应理解，该实现方式中，UE 对应的接入网设备是指为 UE 提供接入网服务的设备。

可选地，SMF 网元可以确定能够为流预留带宽资源的情况下，才向为该 UE 服务的接入网设备发送流的带宽需求消息。

结合第四种可能的实现方式，在第五种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元从所述接入网设备接收第一信息，所述第一信息用于指示所述接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

例如，SMF 网元可以在向 UPF 网元发送第二时延信息之前，检测是否从所述接入网设备接收了第一信息。若 SMF 网元接收了第一信息并且第一信息指示 AN 设备为流预留资源成功，则 SMF 网元可以向 UPF 网元发送第二时延信息，否则，SMF 网元可以不向 UPF 网元发送该第二时延信息。

例如，SMF 网元可以在根据第一时延和所述第三时延确定第二时延之前，检测是否从所述接入网设备接收了第一信息。若 SMF 网元接收了第一信息，则 SMF 网元可以根据第一时延和所述第三时延确定第二时延，并执行后续操作；否则，SMF 网元可以不根据第一时延和所述第三时延确定第二时延，以及不执行后续操作。

例如，SMF 网元可以在根据 PCC 规则确定所述第三时延之前，检测是否从所述接入网设备接收了第一信息。若 SMF 网元接收了第一信息，则 SMF 网元可以根据 PCC 规则确定所述第三时延，并执行后续操作；否则，SMF 网元可以不根据 PCC 规则确定所述第三时延，以及不执行后续操作。

SMF 网元在确定接入网设备能够为流预留带宽资源成功的情况下，才执行后续相关操作，可以提高 SMF 网元的执行效率。

当然，SMF 网元也可以是在向 UPF 网元发送第二时延信息之后才从接入网设备接收第一信息，本申请对此并不限制。

结合第一方面或上述任意一种可能的实现方式，在第六种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元向策略控制功能（policy control function，PCF）网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流的 PCC 规则的确定；所述 SMF 网元从所述 PCF 网元接收所述 PCC 规则。

该实现方式中，SMF 网元确定第三时延或确定 UPF 网元能否为流预留带宽资源所使用的 PCC 规则，是 SMF 网元从 PCF 网元获取的。

其中，SMF 网元从 PCF 网元获取流对应的 PCC 规则后，可以缓存该 PCC 规则。这样，下一次 SMF 网元需要使用该流对应的 PCC 规则时，可以直接从 SMF 网元上获取，而不用从 PCF 网元获取，从而可以提高效率。

结合第六种可能的实现方式，在第七种可能的实现方式中，所述流的信息包括以下至少一项：所述流的标识 ID，所述流的源地址和目的地址，传输所述流的最大帧的大小和用于传输所述流的帧之间的间隔，所述流的优先级，所述流的单个帧从 Talker 传输到 Listener 的最大允许时延或所述流的可靠性需求。

也就是说，SMF 网元可以向 PCF 网元发送上述一种或多种信息，以便于 PCF 网元可以根据这一种或多种信息确定并向 SMF 网元返回对应的 PCC 规则。

第二方面，本申请提供了一种通信方法。该通信方法包括： SMF 网元从 UE 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示第一时延；所述 SMF 网元根据所述流的 PCC 规则确定所述流从所述 UE 传输至 UPF 网元的第三时延；所述 SMF 网元根据所述第一时延和所述第三时延，确定所述流从所述 UE 传输至所述 UPF 网元的第二时延；所述 SMF 网元向所述 UPF 网元发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

该通信方法中，SMF 网元从 UE 接收第一时延信息，并根据第一时延信息获知由 UE 确定的、流从 UE 传输至 UPF 网元的第一时延，此外，SMF 网元根据 PCC 规则确定流从 UE 传输至 UPF 网元的第三时延，然后 SMF 网元对 UE 确定的第一时延和 SMF 网元确定的第三时延进行调整，从而可以得到流从 UE 传输至 UPF 网元的第二时延，进而可以在 3GPP 网络与 TSN 的互通的通信网络中根据该第二时延确定可以保证该流的 QoS，可以传输该流。

另外，SMF 网元根据流从 UE 传输至 UPF 网元的第三时延和 UE 确定的第一时延确定流从 UE 传输至 UPF 网元的累计时延。然而，在现有技术中，要在 UE 至 UPF 网元之间的两两相邻节点之间做时钟同步，最终实现 UE 至 UPF 网元之间所有的节点的时钟同步，从而在 UPF 网元至 UE 的所有传输节点上支持 TSN 网络，以计算流从 UE 传输至 UPF 网元的累计时延。该通信方法与现有技术相比，方案简单，容易实现。

可选地，第三时延可以是流从 UE 传输至 UPF 网元的最大传输时延。

结合第二方面，在第一种可能的实现方式中，所述 SMF 网元根据所述第一时延和所述第三时延，确定所述流从所述 UE 传输至所述 UPF 的第二时延，包括：所述 SMF 网元将所述第一时延与所述第三时延相加，并减去所述流从所述 UE 传输至所述 UPF 网元的传输时延的默认值所得到的值，确定为所述第二时延。

其中，流从所述 UE 传输至所述 UPF 网元的传输时延的默认值的一种示例为 500 纳秒（nm）。也就是说，可以将所述第一时延与所述第三时延相加，并减去 500 nm 所得到的值，确定为所述第二时延。

结合第二方面或第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元根据所述 PCC 规则确定能为所述流预留带宽资源。

例如，SMF 网元可以在向 UPF 网元发送第二时延信息之前，根据流对应的 PCC 规则确定能否为该流预留带宽资源。若 SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定核心网和接入网能为该流预留带宽资源，则 SMF 网元可以向 UPF 网元发送第二时延信息，否则，SMF 网元可以不向 UPF 网元发送该第二时延信息。

例如，SMF 网元可以在根据第一时延和所述第三时延确定第二时延之前，根据流对应的 PCC 规则确定能否为该流预留带宽资源。若 SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定核心网和接入网能为该流预留带宽资源，则 SMF 网元可以根据第一时延和所述第三时延确定第二时延，并执行后续操作；否则，SMF 网元可以不根据第一时延和所述第三时延确定第二时延，以及不执行后续操作。

例如，SMF 网元可以在根据 PCC 规则确定所述第三时延之前，根据流对应的 PCC 规则确定能否为该流预留带宽资源。若 SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定核心网和接入网能为该流预留带宽资源，则 SMF 网元可以根据 PCC 规则确定所述第三时延，并执行后续操作；否则，SMF 网元可以不根据 PCC 规则确定所述第三时延，以及不执行后续操作。

该实现方式中，SMF 网元在确定能够为流预留带宽资源的情况下，才执行后续相关操作，可以提高 SMF 网元的执行效率。

结合第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元向所述 UPF 网元发送所述流的带宽需求信息。

也就是说，在 SMF 网元确定能够为流预留带宽资源的情况下，SMF 网元可以向 UPF 网元发送流的带宽需求消息，以便于 UPF 网元根据该带宽需求信息为该流预留带宽资源，从而可以使得该流传输至 UPF 网元时，UPF 网元上可以有相应的带宽资源来传输该流，进而可以提高流的传输可靠性。

结合第二种或第三种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元向所述 UE 对应的接入网设备发送所述流的带宽需求信息。

也就是说，在 SMF 网元确定能够为流预留带宽资源的情况下，SMF 网元可以向为该 UE 服务的接入网设备发送流的带宽需求消息，以便于该接入网设备根据该带宽需求信息为该流预留带宽资源，从而可以使得接入网中可以有相应的带宽资源来传输该流，进而可以提高流的传输可靠性。

应理解，该实现方式中，UE 对应的接入网设备是指为 UE 提供接入网服务的设备。

结合第四种可能的实现方式，在第五种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元从所述接入网设备接收第一信息，所述第一信息用于指示所述接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

例如，SMF 网元可以在向 UPF 网元发送第二时延信息之前，检测是否从所述接入网设备接收了第一信息。若 SMF 网元接收了第一信息并且第一信息指示 AN 设备为流预留资源成功，则 SMF 网元可以向 UPF 网元发送第二时延信息，否则，SMF 网元可以不向 UPF 网元发送该第二时延信息。

例如，SMF 网元可以在根据第一时延和所述第三时延确定第二时延之前，检测是否从所述接入网设备接收了第一信息。若 SMF 网元接收了第一信息，则 SMF 网元可以根据第一时延和所述第三时延确定第二时延，并执行后续操作；否则，SMF 网元可以不根据第一时延和所述第三时延确定第二时延，以及不执行后续操作。

例如，SMF 网元可以在根据 PCC 规则确定所述第三时延之前，检测是否从所述接入网设备接收了第一信息。若 SMF 网元接收了第一信息并且第一信息指示 AN 设备为流预留资源成功，则 SMF 网元可以根据 PCC 规则确定所述第三时延，并执行后续操作；否则，SMF 网元可以不根据 PCC 规则确定所述第三时延，以及不执行后续操作。

该实现方式中，SMF 网元在确定接入网设备能够为流预留带宽资源成功的情况下，才执行后续相关操作，可以提高 SMF 网元的执行效率。

结合第二方面或上述任意一种可能的实现方式，在第六种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元向 PCF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流的 PCC 规则的确定；所述 SMF 网元从所述 PCF 网元接收所述 PCC 规则。

该实现方式中，SMF 网元确定第三时延或确定 UPF 网元能否为流预留带宽资源所使用的 PCC 规则，是 SMF 网元从 PCF 网元获取的。

其中，SMF 网元从 PCF 网元获取流对应的 PCC 规则后，可以缓存该 PCC 规则。这样，下一次 SMF 网元需要使用该流对应的 PCC 规则时，可以直接从 SMF 网元上获取，

而不用从 PCF 网元获取，从而可以提高效率。

结合第六种可能的实现方式，在第七种可能的实现方式中，所述流的信息包括以下至少一项：所述流的标识 ID，所述流的源地址和目的地址，传输所述流的最大帧的大小和用于传输所述流的帧之间的间隔或所述流的优先级。

也就是说，SMF 网元可以向 PCF 网元发送上述一种或多种信息，以便于 PCF 网元可以根据这一种或多种信息确定并向 SMF 网元返回对应的 PCC 规则。

第三方面，本申请提供了一种通信方法。该通信方法包括： SMF 网元从 UE 接收流的信息；所述 SMF 网元根据所述流的信息和所述流的 PCC 规则，确定所述流从所述 UE 传输至用户面功能 UPF 网元的第三时延；所述 SMF 网元向所述 UE 发送第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述第三时延。

该通信方法中，SMF 网元根据 PCC 规则确定流从 UE 传输至 UPF 网元的第三时延，并向 UE 指示该第三时延，以使得 UE 可以根据该第三时延确定该流从 UE 传输至 UPF 网元的累计时延，进而可以在 3GPP 网络与 TSN 的互通的通信网络中根据该累计时延确定可以保证该流的 QoS，可以传输该流。确定可以保证该流的 QoS，可以传输该流。

另外，SMF 网元根据 PCC 规则确定流从 UE 传输至 UPF 网元的第三时延，并向 UE 指示该第三时延，以使得 UE 可以根据该第三时延确定该流从 UE 传输至 UPF 网元的累计时延。然而，在现有技术中，要在 UE 至 UPF 网元之间的两两相邻节点之间做时钟同步，最终实现 UE 至 UPF 网元之间所有的节点的时钟同步，从而在 UPF 网元至 UE 的所有传输节点上支持 TSN 网络，以计算流从 UE 传输至 UPF 网元的累计时延的方法。该通信方法与现有技术相比，方案简单，容易实现。

可选地，第三时延可以是流从 UE 传输至 UPF 网元的最大传输时延。

其中，所述流的信息可以包括以下一项或多项：所述流的标识 ID，所述流的源地址和目的地址，传输所述流的最大帧的大小和用于传输所述流的帧之间的间隔，所述流的优先级，UE 确定的流从 UE 传输至 UPF 网元的时延信息。

结合第三方面，在第一种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元根据所述 PCC 规则确定能为所述流预留带宽资源。

例如，SMF 网元可以在向 UE 发送时延信息之前，根据流对应的 PCC 规则确定能否为该流预留带宽资源。若 SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定核心网和接入网能为该流预留带宽资源，则 SMF 网元可以向 UE 发送时延信息，否则，SMF 网元可以不向 UE 发送该时延信息。

例如，SMF 网元可以在根据 PCC 规则确定所述第三时延之前，根据流对应的 PCC 规则确定能否为该流预留带宽资源。若 SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定核心网和接入网能为该流预留带宽资源，则 SMF 网元可以根据 PCC 规则确定所述第三时延，并执行后续操作；否则，SMF 网元可以不根据 PCC 规则确定所述第三时延，以及不执行后续操作。

该实现方式中，SMF 网元在确定能够为流预留带宽资源的情况下，才执行后续相关操作，可以提高 SMF 网元的执行效率。

结合第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元向所述 UPF 网元发送所述流的带宽需求信息。

也就是说，在 SMF 网元确定能够为流预留带宽资源的情况下，SMF 网元可以向 UPF

网元发送流的带宽需求消息，以便于 UPF 网元根据该带宽需求信息为该流预留带宽资源，从而可以使得该流传输至 UPF 网元时，UPF 网元上可以有相应的带宽资源来传输该流，进而可以提高流的传输可靠性。

结合第一种或第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元向所述 UE 对应的接入网设备发送所述流的带宽需求信息。

也就是说，在 SMF 网元确定能够为流预留带宽资源的情况下，SMF 网元可以向为该 UE 服务的接入网设备发送流的带宽需求消息，以便于该接入网设备根据该带宽需求信息为该流预留带宽资源，从而可以使得接入网中可以有相应的带宽资源来传输该流，进而可以提高流的传输可靠性。

应理解，该实现方式中，UE 对应的接入网设备是指为 UE 提供接入网服务的设备。

结合第三种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元从所述接入网设备接收第一信息，所述第一信息用于指示所述接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

例如，SMF 网元可以在向 UE 发送时延信息之前，检测是否从所述接入网设备接收了第一信息。若 SMF 网元接收了第一信息并且第一信息指示 AN 设备为流预留资源成功，则 SMF 网元可以向 UE 发送时延信息，否则，SMF 网元可以不向 UE 发送该时延信息。

例如，SMF 网元可以在根据 PCC 规则确定所述第三时延之前，检测是否从所述接入网设备接收了第一信息。若 SMF 网元接收了第一信息，则 SMF 网元可以根据 PCC 规则确定所述第三时延，并执行后续操作；否则，SMF 网元可以不根据 PCC 规则确定所述第三时延，以及不执行后续操作。

该实现方式中，SMF 网元在确定接入网设备能够为流预留带宽资源成功的情况下，才执行后续相关操作，可以提高 SMF 网元的执行效率。

结合第三方面或上述任意一种可能的实现方式，在第五种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元向 PCF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流的 PCC 规则的确定；所述 SMF 网元从所述 PCF 网元接收所述 PCC 规则。

该实现方式中，SMF 网元确定第三时延或确定 UPF 网元能否为流预留带宽资源所使用的 PCC 规则，是 SMF 网元从 PCF 网元获取的。

其中，SMF 网元从 PCF 网元获取流对应的 PCC 规则后，可以缓存该 PCC 规则。这样，下一次 SMF 网元需要使用该流对应的 PCC 规则时，可以直接从 SMF 网元上获取，而不用从 PCF 网元获取，从而可以提高效率。

结合第五种可能的实现方式，在第六种可能的实现方式中，所述流的信息包括以下至少一项：所述流的标识 ID，所述流的源地址和目的地址，传输所述流的最大帧的大小和用于传输所述流的帧之间的间隔或所述流的优先级。

也就是说，SMF 网元可以向 PCF 网元发送上述一种或多种信息，以便于 PCF 网元可以根据这一种或多种信息确定并向 SMF 网元返回对应的 PCC 规则。

第四方面，本申请提供了一种通信方法。该通信方法包括： UPF 网元从 TSN 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从所述 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UPF 网元的第一时延；所述 UPF 网元向 SMF 网元发送所述第一时延信息，所述第一时延信息用于第二时延的确定，所述第二时延为所述流从所述 TSN 网络中的所述流服

务提供者传输至终端设备 UE 的时延；所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延；所述 UPF 网元向所述 UE 发送所述第二时延信息。

该通信方法中，UPF 网元从 SMF 网元获取流从 UPF 网元传输至 UE 的第二时延，并将该第二时延发送给 UE，从而可以在 3GPP 网络与 TSN 的互通的通信网络中根据该第二时延传输该流。

另外，该通信方法中，确定该第二时延所使用的第三时延是由 SMF 网元根据该流对应的 PCC 规则确定的。而现有技术中，要在 UPF 网元至 UE 之间的两两相邻节点之间做时钟同步，最终实现 UPF 网元至 UE 之间所有的节点的时钟同步，以计算流从 UPF 网元传输至 UE 的累计时延。该通信方法与现有技术相比，方案简单，容易实现。

结合第四方面，在第一种可能的实现方式中，所述通信方法包括：所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收所述流的带宽需求信息；所述 UPF 网元根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源。

该通信方法中，UPF 网元可以根据 SMF 网元指示的带宽需求信息为流预留带宽资源，以便于流传输至该 UPF 网元时，该 UPF 网元上有相应的带宽资源来传输该流，从而可以提高流的传输可靠性。

结合第四方面或第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收第一信息，所述第一信息用于指示所述 UE 对应的接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

若 UPF 网元从 SMF 网元接收第一信息并且第一信息指示 AN 设备为流预留资源成功，则 UPF 网元可以向 TSN 发送第二时延信息，并通知 TSN 网络资源预留成功。

第五方面，本申请提供了一种通信方法。该通信方法包括： UE 向 SMF 网元发送流的信息，所述流的信息用于所述流从所述 UE 传输至 UPF 网元的第三时延的确定；所述 UE 从所述 SMF 网元接收第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述第三时延；所述 UE 根据所述第三时延，确定所述流从所述 UE 传输至所述 UPF 网元的目标时延；所述 UE 向 UPF 网元发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述目标时延。

该通信方法中，UE 从 SMF 网元获取流从 UE 传输至 UPF 网元的第三时延，并根据该第三时延来确定流从 UE 传输至 UPF 网元的的目标时延，这与在 UE 至 UPF 网元之间的两两相邻节点之间做时钟同步，最终实现 UE 至 UPF 网元之间所有的节点的时钟同步，以计算流从 UE 传输至 UPF 网元的累计时延的方法相比，方案简单，容易实现。

第六方面，本申请提供一种通信方法，该通信方法包括：UPF 网元从 TSN 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UPF 网元的第一时延；所述 UPF 网元向 SMF 网元发送流的信息，所述流的信息用于所述流从所述 UPF 网元传输至 UE 的第三时延的确定；所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延；所述 UPF 网元根据所述第一时延和所述第三时延，确定所述流从所述 TSN 网络中的所述流服务提供者传输至所述 UE 的第二时延；所述 UPF 网元向所述 UE 发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

该通信方法中，UPF 网元将 SMF 网元确定的流从 UPF 网元传输至 UE 的第三时延作

为流从 UPF 网元传输至 UE 的累计时延，这与在 UPF 网元至 UE 之间的两两相邻节点之间做时钟同步，最终实现 UPF 网元至 UE 之间所有的节点的时钟同步，以计算流从 UPF 网元传输至 UE 的累计时延的方法相比，方案简单，容易实现。

可选地，该第三时延可以是流从 UPF 网元传输至 UE 的最大传输时延。

结合第六方面，在第一种可能的实现方式中，所述 UPF 网元根据所述第一时延和所述第三时延，确定所述流从所述 TSN 网络中的所述流服务提供者传输至所述 UE 的第二时延，包括：所述 UPF 网元将所述第一时延与所述第三时延之和，确定为所述第二时延。

结合第六方面或第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述通信方法包括：所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收所述流的带宽需求信息；所述 UPF 网元根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源。

该通信方法中，UPF 网元可以根据 SMF 网元指示的带宽需求信息为流预留带宽资源，以便于流传输至该 UPF 网元时，该 UPF 网元上有相应的带宽资源来传输该流，从而可以提高流的传输可靠性。

结合第六方面或第一种或第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收第一信息，所述第一信息用于指示所述 UE 对应的接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

若 UPF 网元从 SMF 网元接收第一信息并且第一信息指示 AN 设备为流预留资源成功，则 UPF 网元可以向 TSN 发送第二时延信息，并通知 TSN 网络资源预留成功。

结合第六方面或上述任意一种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述流的信息包括以下至少一项：所述流的标识 ID，所述流的源地址和目的地址，传输所述流的最大帧的大小和用于传输所述流的帧之间的间隔，所述流的优先级，所述流的单个帧从 Talker 传输到 Listener 的最大允许时延或所述流的可靠性需求。

第七方面，本申请提供了一种通信装置。该通信装置包括接收模块、处理模块和发送模块，并且，通过所述接收模块从 UPF 网元接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UPF 网元的第一时延；通过所述处理模块根据所述流的 PCC 规则确定所述流从所述 UPF 网元传输至 UE 的第三时延；通过所述处理模块根据所述第一时延和所述第三时延，确定所述流从所述 TSN 中的所述流服务提供者传输至所述 UE 的第二时延；通过所述发送模块向所述 UPF 网元发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

该通信装置根据 PCC 规则确定流从 UPF 网元传输至 UE 的第三时延，并将该第三时延作为流从 UPF 网元传输至 UE 的累计时延，以使该通信装置可以根据该第三时延流和该流从 TSN 中的流提供者传输至 UPF 网元的第一时延确定该流从 TSN 中的流服务提供者传输至 UE 的第二时延，进而可以在 3GPP 网络与 TSN 的互通的通信网络中根据该第二时延确定可以保证该流的 QoS，可以传输该流。

另外，该通信装置将根据 PCC 规则确定流从 UPF 网元传输至 UE 的第三时延作为流从 UPF 网元传输至 UE 的累计时延。而现有技术中，需要在 UPF 网元至 UE 之间的两两相邻节点之间做时钟同步，最终实现 UPF 网元至 UE 之间所有的节点的时钟同步，从而在 UPF 网元至 UE 的所有传输节点上支持 TSN 网络，以计算流从 UPF 网元传输至 UE 的累计时延。该通信装置与现有技术相比，方案简单，容易实现。

其中，第三时延可以是流从UPF网元传输至UE的最大传输时延。

结合七方面，在第一种可能的实现方式中，具体通过所述处理模块将所述第一时延与所述第三时延之和，确定为所述第二时延。

结合第七方面或第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，通过所述处理模块根据所述PCC规则确定能为所述流预留带宽资源。

例如，该通信装置可以在向UPF网元发送第二时延信息之前，根据流对应的PCC规则确定核心网和接入网为该流预留带宽资源。若该通信装置根据流对应的PCC规则确定能为该流预留带宽资源，则该通信装置可以向UPF网元发送第二时延信息，否则，该通信装置可以不向UPF网元发送该第二时延信息。

例如，该通信装置可以在根据第一时延和所述第三时延确定第二时延之前，根据流对应的PCC规则确定能否为该流预留带宽资源。若该通信装置根据流对应的PCC规则确定核心网和接入网能为该流预留带宽资源，则该通信装置可以根据第一时延和所述第三时延确定第二时延，并执行后续操作；否则，该通信装置可以不根据第一时延和所述第三时延确定第二时延，以及不执行后续操作。

例如，该通信装置可以在根据PCC规则确定所述第三时延之前，根据流对应的PCC规则确定能否为该流预留带宽资源。若该通信装置根据流对应的PCC规则确定核心网和接入网能为该流预留带宽资源，则该通信装置可以根据PCC规则确定所述第三时延，并执行后续操作；否则，该通信装置可以不根据PCC规则确定所述第三时延，以及不执行后续操作。

该通信装置在确定能够为流预留带宽资源的情况下，才执行后续相关操作，可以提高该通信装置的执行效率。

当然，该通信装置也可以在向UPF网元发送第二时延信息之后，才确定能否为流预留带宽资源，本申请对此并不限制。

结合第七方面或第一种或第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，通过所述发送模块向所述UPF网元发送所述流的带宽需求信息。

该通信装置向UPF网元发送流的带宽需求消息，以便于UPF网元根据该带宽需求信息为该流预留带宽资源，从而可以使得该流传输至UPF网元时，UPF网元上可以有相应的带宽资源来传输该流，进而可以提高流的传输可靠性。

可选地，该通信装置可以在确定能够为流预留带宽资源的情况下，才向UPF网元发送流的带宽需求消息。

结合第七方面或上述任意一种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，通过所述发送模块向所述UE对应的接入网设备发送所述流的带宽需求信息。

该接入网设备根据该带宽需求信息为该流预留带宽资源，从而可以接入网中可以有相应的带宽资源来传输该流，进而可以提高流的传输可靠性。

应理解，该实现方式中，UE对应的接入网设备是指为UE提供接入网服务的设备。

可选地，该通信装置可以在确定能够为流预留带宽资源的情况下，才向为该UE服务的接入网设备发送流的带宽需求消息。

结合第四种可能的实现方式，在第五种可能的实现方式中，通过所述接收模块从所述接入网设备接收第一信息，所述第一信息用于指示所述接入网设备根据所述流的带宽需求

信息为所述流预留带宽资源是否成功。

例如，该通信装置可以在向 UPF 网元发送第二时延信息之前，检测是否从所述接入网设备接收了第一信息。若该通信装置接收了第一信息并且第一信息指示 AN 设备为流预留资源成功，则该通信装置可以向 UPF 网元发送第二时延信息，否则，该通信装置可以不向 UPF 网元发送该第二时延信息。

例如，该通信装置网元可以在根据第一时延和所述第三时延确定第二时延之前，检测是否从所述接入网设备接收了第一信息。若该通信装置接收了第一信息，则该通信装置可以根据第一时延和所述第三时延确定第二时延，并执行后续操作；否则，该通信装置可以不根据第一时延和所述第三时延确定第二时延，以及不执行后续操作。

例如，该通信装置可以在根据 PCC 规则确定所述第三时延之前，检测是否从所述接入网设备接收了第一信息。若该通信装置接收了第一信息，则该通信装置可以根据 PCC 规则确定所述第三时延，并执行后续操作；否则，该通信装置可以不根据 PCC 规则确定所述第三时延，以及不执行后续操作。

该通信装置在确定接入网设备能够为流预留带宽资源成功的情况下，才执行后续相关操作，可以提高该通信装置的执行效率。

当然，该通信装置也可以是在向 UPF 网元发送第二时延信息之后才从接入网设备接收第一信息，本申请对此并不限制。

结合第七方面或上述任意一种可能的实现方式，在第六种可能的实现方式中，通过所述发送模块向 PCF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流的 PCC 规则的确定；通过所述接收模块从所述 PCF 网元接收所述 PCC 规则。

该实现方式中，该通信装置确定第三时延或确定 UPF 网元能否为流预留带宽资源所使用的 PCC 规则，是该通信装置从 PCF 网元获取的。

其中，该通信装置从 PCF 网元获取流对应的 PCC 规则后，可以缓存该 PCC 规则。这样，下一次该通信装置需要使用该流对应的 PCC 规则时，可以直接从该通信装置上获取，而不用从 PCF 网元获取，从而可以提高效率。

结合第六种可能的实现方式，在第七种可能的实现方式中，所述流的信息包括以下至少一项：所述流的标识 ID，所述流的源地址和目的地址，传输所述流的最大帧的大小和用于传输所述流的帧之间的间隔，所述流的优先级，所述流的单个帧从 Talker 传输到 Listener 的最大允许时延或所述流的可靠性需求。

也就是说，该通信装置可以向 PCF 网元发送上述一种或多种信息，以便于 PCF 网元可以根据这一种或多种信息确定并向 SMF 网元返回对应的 PCC 规则。

第七方面中的通信装置包括的各个模块可以通过软件和/或硬件方式实现。

例如，所述接收模块可以是接收器，所述发送模块可以是发送器，所述处理模块可以是处理器，其中，接收器和发送器可以集成在一起，称为收发器。这种情况下，该通信装置可以是 SMF 网元。

又如，该处理模块可以是处理器，该接收模块和发送模块可以是通信接口。这种情况下，该通信装置可以是芯片，例如，可以是能够集成在 SMF 网元中的芯片。

可选地，该通信装置还可以包括存储器，用于存储处理器执行的程序代码。

第八方面，本申请提供了一种通信装置。该通信装置包括接收模块、处理模块和发送

模块；并且，通过接收模块从UE接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示第一时延；通过处理模块根据所述流的PCC规则确定所述流从所述UE传输至UPF网元的第三时延；通过处理模块根据所述第一时延和所述第三时延，确定所述流从所述UE传输至所述UPF网元的第二时延；通过发送模块向所述UPF网元发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

该通信装置从UE接收第一时延信息，并根据第一时延信息获知由UE确定的、流从UE传输至UPF网元的第一时延，此外，该通信装置根据PCC规则确定流从UE传输至UPF网元的第三时延，然后对UE确定的第一时延和该通信装置确定的第三时延进行调整，从而可以得到流从UE传输至UPF网元的第二时延，进而可以在3GPP网络与TSN的互通的通信网络中根据该第二时延确定可以保证该流的QoS，可以传输该流。

另外，该通信装置根据流从UE传输至UPF网元的第三时延和UE确定的第一时延确定流从UE传输至UPF网元的累计时延。而现有技术中，需要在UE至UPF网元之间的两两相邻节点之间做时钟同步，最终实现UE至UPF网元之间所有的节点的时钟同步，从而在UPF网元至UE的所有传输节点上支持TSN网络，以计算流从UE传输至UPF网元的累计时延。该通信装置与现有技术相比，方案简单，容易实现。

可选地，第三时延可以是流从UE传输至UPF网元的最大传输时延。

结合第八方面，在第一种可能的实现方式中，具体通过所述处理模块将所述第一时延与所述第三时延相加，并减去所述流从所述UE传输至所述UPF网元的传输时延的默认值所得到的值，确定为所述第二时延。

其中，流从所述UE传输至所述UPF网元的传输时延的默认值的一种示例为500纳秒（nm）。也就是说，可以将所述第一时延与所述第三时延相加，并减去500 nm所得到的值，确定为所述第二时延。

结合第八方面或第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，通过所述处理模块根据所述PCC规则确定能为所述流预留带宽资源。

例如，该通信装置可以在向UPF网元发送第二时延信息之前，根据流对应的PCC规则确定能否为该流预留带宽资源。若该通信装置根据流对应的PCC规则确定核心网和接入网能为该流预留带宽资源，则该通信装置可以向UPF网元发送第二时延信息，否则，该通信装置可以不向UPF网元发送该第二时延信息。

例如，该通信装置可以在根据第一时延和所述第三时延确定第二时延之前，根据流对应的PCC规则确定能否为该流预留带宽资源。若该通信装置根据流对应的PCC规则确定核心网和接入网能为该流预留带宽资源，则该通信装置可以根据第一时延和所述第三时延确定第二时延，并执行后续操作；否则，该通信装置可以不根据第一时延和所述第三时延确定第二时延，以及不执行后续操作。

例如，该通信装置可以在根据PCC规则确定所述第三时延之前，根据流对应的PCC规则确能否为该流预留带宽资源。若该通信装置根据流对应的PCC规则确定核心网和接入网能为该流预留带宽资源，则该通信装置可以根据PCC规则确定所述第三时延，并执行后续操作；否则，该通信装置可以不根据PCC规则确定所述第三时延，以及不执行后续操作。

该实现方式中，该通信装置在确定能够为流预留带宽资源的情况下，才执行后续相关

操作，可以提高该通信装置的执行效率。

结合第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，通过所述发送模块向所述UPF网元发送所述流的带宽需求信息。

也就是说，该通信装置确定能够为流预留带宽资源的情况下，可以向UPF网元发送流的带宽需求消息，以便于UPF网元根据该带宽需求信息为该流预留带宽资源，从而可以使得该流传输至UPF网元时，UPF网元上可以有相应的带宽资源来传输该流，进而可以提高流的传输可靠性。

结合第二种或第三种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，通过所述发送模块向所述UE对应的接入网设备发送所述流的带宽需求信息。

也就是说，在该通信装置确定能够为流预留带宽资源的情况下，该通信装置可以向为该UE服务的接入网设备发送流的带宽需求消息，以便于该接入网设备根据该带宽需求信息为该流预留带宽资源，从而可以使得接入网中可以有相应的带宽资源来传输该流，进而可以提高流的传输可靠性。

应理解，该实现方式中，UE对应的接入网设备是指为UE提供接入网服务的设备。

结合第四种可能的实现方式，在第五种可能的实现方式中，通过所述接收模块从所述接入网设备接收第一信息，所述第一信息用于指示所述接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

例如，该通信装置可以在向UPF网元发送第二时延信息之前，检测是否从所述接入网设备接收了第一信息。若该通信装置接收了第一信息并且第一信息指示AN设备为流预留资源成功，则该通信装置可以向UPF网元发送第二时延信息，否则，该通信装置可以不向UPF网元发送该第二时延信息。

例如，该通信装置可以在根据第一时延和所述第三时延确定第二时延之前，检测是否从所述接入网设备接收了第一信息。若该通信装置接收了第一信息，则该通信装置可以根据第一时延和所述第三时延确定第二时延，并执行后续操作；否则，该通信装置可以不根据第一时延和所述第三时延确定第二时延，以及不执行后续操作。

例如，该通信装置可以在根据PCC规则确定所述第三时延之前，检测是否从所述接入网设备接收了第一信息。若该通信装置接收了第一信息，则该通信装置可以根据PCC规则确定所述第三时延，并执行后续操作；否则，该通信装置可以不根据PCC规则确定所述第三时延，以及不执行后续操作。

该实现方式中，该通信装置在确定接入网设备能够为流预留带宽资源成功的情况下，才执行后续相关操作，可以提高SMF网元的执行效率。

结合第八方面或上述任意一种可能的实现方式，在第六种可能的实现方式中，通过所发送模块向PCF网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流的PCC规则的确定；所述SMF网元从所述PCF网元接收所述PCC规则。

该实现方式中，该通信装置确定第三时延或确定UPF网元能否为流预留带宽资源所使用的PCC规则，是该通信装置从PCF网元获取的。

其中，该通信装置从PCF网元获取流对应的PCC规则后，可以缓存该PCC规则。这样，下一次该通信装置需要使用该流对应的PCC规则时，可以直接从该通信装置上获取，而不用从PCF网元获取，从而可以提高效率。

结合第六种可能的实现方式，在第七种可能的实现方式中，所述流的信息包括以下至少一项：所述流的标识 ID，所述流的源地址和目的地址，传输所述流的最大帧的大小和用于传输所述流的帧之间的间隔或所述流的优先级。

也就是说，该通信装置可以向 PCF 网元发送上述一种或多种信息，以便于 PCF 网元可以根据这一种或多种信息确定并向该通信装置返回对应的 PCC 规则。

第八方面中的通信装置包括的各个模块可以通过软件和/或硬件方式实现。

例如，所述接收模块可以是接收器，所述发送模块可以是发送器，所述处理模块可以是处理器，其中，接收器和发送器可以集成在一起，称为收发器。这种情况下，该通信装置可以是 SMF 网元。

又如，该处理模块可以是处理器，该接收模块和发送模块可以是通信接口。这种情况下，该通信装置可以是芯片，例如，可以是能够集成在 SMF 网元中的芯片。

可选地，该通信装置还可以包括存储器，用于存储处理器执行的程序代码。

第九方面，本申请提供了一种通信装置。该通信装置包括接收模块，处理模块和发送模块；并且，通过接收模块从 UE 接收流的信息；通过所述处理模块根据所述流的信息和所述流的 PCC 规则，确定所述流从所述 UE 传输至用户面功能 UPF 网元的第三时延；通过所述发送模块向所述 UE 发送第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述第三时延。

该通信装置根据 PCC 规则确定流从 UE 传输至 UPF 网元的第三时延，并向 UE 指示该第三时延，以使得 UE 可以根据该第三时延确定该流从 UE 传输至 UPF 网元的累计时延，进而可以在 3GPP 网络与 TSN 的互通的通信网络中根据该累计时延确定可以保证该流的 QoS，可以传输该流。确定可以保证该流的 QoS，可以传输该流。

另外，该通信装置根据 PCC 规则确定流从 UE 传输至 UPF 网元的第三时延，并向 UE 指示该第三时延，以使得 UE 可以根据该第三时延确定该流从 UE 传输至 UPF 网元的累计时延。而现有技术需要在 UE 至 UPF 网元之间的两两相邻节点之间做时钟同步，最终实现 UE 至 UPF 网元之间所有的节点的时钟同步，从而在 UPF 网元至 UE 的所有传输节点上支持 TSN 网络，以计算流从 UE 传输至 UPF 网元的累计时延。该通信装置与现有技术相比，方案简单，容易实现。

可选地，第三时延可以是流从 UE 传输至 UPF 网元的最大传输时延。

其中，所述流的信息可以包括以下一项或多项：所述流的标识 ID，所述流的源地址和目的地址，传输所述流的最大帧的大小和用于传输所述流的帧之间的间隔，所述流的优先级，UE 确定的流从 UE 传输至 UPF 网元的时延信息。

结合第九方面，在第一种可能的实现方式中，通过所述处理模块根据所述 PCC 规则确定能为所述流预留带宽资源。

例如，该通信装置可以在向 UE 发送时延信息之前，根据流对应的 PCC 规则确定能否为该流预留带宽资源。若该通信装置根据流对应的 PCC 规则确定核心网和接入网能为该流预留带宽资源，则该通信装置可以向 UE 发送时延信息，否则，该通信装置可以不向 UE 发送该时延信息。

例如，该通信装置可以在根据 PCC 规则确定所述第三时延之前，根据流对应的 PCC 规则确定能否为该流预留带宽资源。若该通信装置根据流对应的 PCC 规则确定核心网和接入网能为该流预留带宽资源，则该通信装置可以根据 PCC 规则确定所述第三时延，并

执行后续操作；否则，该通信装置可以不根据 PCC 规则确定所述第三时延，以及不执行后续操作。

该实现方式中，该通信装置在确定能够为流预留带宽资源的情况下，才执行后续相关操作，可以提高该通信装置的执行效率。

结合第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，通过所述发送模块向所述 UPF 网元发送所述流的带宽需求信息。

也就是说，在该通信装置确定能够为流预留带宽资源的情况下，该通信装置可以向 UPF 网元发送流的带宽需求消息，以便于 UPF 网元根据该带宽需求信息为该流预留带宽资源，从而可以使得该流传输至 UPF 网元时，UPF 网元上可以有相应的带宽资源来传输该流，进而可以提高流的传输可靠性。

结合第一种或第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，通过所述发送模块向所述 UE 对应的接入网设备发送所述流的带宽需求信息。

也就是说，在该通信装置确定能够为流预留带宽资源的情况下，该通信装置可以向为该 UE 服务的接入网设备发送流的带宽需求消息，以便于该接入网设备根据该带宽需求信息为该流预留带宽资源，从而可以使得接入网中可以有相应的带宽资源来传输该流，进而可以提高流的传输可靠性。

应理解，该实现方式中，UE 对应的接入网设备是指为 UE 提供接入网服务的设备。

结合第三种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，通过所述接收模块从所述接入网设备接收第一信息，所述第一信息用于指示所述接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

例如，该通信装置可以在向 UE 发送时延信息之前，检测是否从所述接入网设备接收了第一信息。若该通信装置接收了第一信息并且第一信息指示 AN 设备为流预留资源成功，则该通信装置可以向 UE 发送时延信息，否则，该通信装置可以不向 UE 发送该时延信息。

例如，该通信装置可以在根据 PCC 规则确定所述第三时延之前，检测是否从所述接入网设备接收了第一信息。若该通信装置接收了第一信息，则该通信装置可以根据 PCC 规则确定所述第三时延，并执行后续操作；否则，该通信装置可以不根据 PCC 规则确定所述第三时延，以及不执行后续操作。

该实现方式中，该通信装置在确定接入网设备能够为流预留带宽资源成功的情况下，才执行后续相关操作，可以提高该通信装置的执行效率。

结合第九方面或上述任意一种可能的实现方式，在第五种可能的实现方式中，通过所述发送模块向 PCF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流的 PCC 规则的确定；通过所述接收模块从所述 PCF 网元接收所述 PCC 规则。

该实现方式中，该通信装置确定第三时延或确定 UPF 网元能否为流预留带宽资源所使用的 PCC 规则，是该通信装置从 PCF 网元获取的。

其中，该通信装置从 PCF 网元获取流对应的 PCC 规则后，可以缓存该 PCC 规则。这样，下一次该通信装置需要使用该流对应的 PCC 规则时，可以直接从该通信装置上获取，而不用从 PCF 网元获取，从而可以提高效率。

结合第五种可能的实现方式，在第六种可能的实现方式中，所述流的信息包括以下至少一项：所述流的标识 ID，所述流的源地址和目的地址，传输所述流的最大帧的大小和

用于传输所述流的帧之间的间隔或所述流的优先级。

也就是说，该通信装置可以向 PCF 网元发送上述一种或多种信息，以便于 PCF 网元可以根据这一种或多种信息确定并向该通信装置返回对应的 PCC 规则。

第九方面中的通信装置包括的各个模块可以通过软件和/或硬件方式实现。

例如，所述接收模块可以是接收器，所述发送模块可以是发送器，所述处理模块可以是处理器，其中，接收器和发送器可以集成在一起，称为收发器。这种情况下，该通信装置可以是 SMF 网元。

又如，该处理模块可以是处理器，该接收模块和发送模块可以是通信接口。这种情况下，该通信装置可以是芯片，例如，可以是能够集成在 SMF 网元中的芯片。

可选地，该通信装置还可以包括存储器，用于存储处理器执行的程序代码。

第十方面，本申请提供了一种通信装置。该通信装置包括接收模块和发送模块；并且，通过所述接收模块从 TSN 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从所述 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UPF 网元的第一时延；通过所述发送模块向 SMF 网元发送所述第一时延信息，所述第一时延信息用于第二时延的确定，所述第二时延为所述流从所述 TSN 网络中的所述流服务提供者传输至终端设备 UE 的时延；通过所述接收模块从所述 SMF 网元接收第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延；通过所述发送模块向所述 UE 发送所述第二时延信息。

该通信装置从 SMF 网元获取流从 UPF 网元传输至 UE 的第二时延，并将该第二时延发送给 UE，从而可以在 3GPP 网络与 TSN 的互通的通信网络中根据该第二时延传输该流。

另外，该通信装置中确定该第二时延所使用的第三时延是由 SMF 网元根据该流对应的 PCC 规则确定的。而现有技术需要在 UPF 网元至 UE 之间的两两相邻节点之间做时钟同步，最终实现 UPF 网元至 UE 之间所有的节点的时钟同步，以计算流从 UPF 网元传输至 UE 的累计时延。该通信装置与现有技术相比，方案简单，容易实现。

其中，第三时延可以是流从 UPF 网元传输至 UE 的最大传输时延。

结合第十方面，在第一种可能的实现方式中，通过所述接收模块从所述 SMF 网元接收所述流的带宽需求信息；其中，所述通信装置还包括处理模块，并通过所述处理模块根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源。

该通信装置可以根据 SMF 网元指示的带宽需求信息为流预留带宽资源，以便于流传输至该 UPF 网元时，该通信装置上有相应的带宽资源来传输该流，从而可以提高流的传输可靠性。

结合第十方面或第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，通过所述接收模块从所述 SMF 网元接收第一信息，所述第一信息用于指示所述 UE 对应的接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

若该通信装置从 SMF 网元接收第一信息并且第一信息指示 AN 设备为流预留资源成功，则该通信装置可以向 TSN 发送第二时延信息，并通知 TSN 网络资源预留成功。

第十方面中的通信装置包括的各个模块可以通过软件和/或硬件方式实现。

例如，所述接收模块可以是接收器，所述发送模块可以是发送器，所述处理模块可以是处理器，其中，接收器和发送器可以集成在一起，称为收发器。这种情况下，该通信装置可以是 UPF 网元。

又如，该处理模块可以是处理器，该接收模块和发送模块可以是通信接口。这种情况下，该通信装置可以是芯片，例如，可以是能够集成在 UPF 网元中的芯片。

可选地，该通信装置还可以包括存储器，用于存储处理器执行的程序代码。

第十一方面，本申请提供了一种通信装置。该通信装置包括发送模块、接收模块和处理模块；并且，通过所述发送模块向 SMF 网元发送流的信息，所述流的信息用于所述流从所述 UE 传输至 UPF 网元的第三时延的确定；通过所述接收模块从所述 SMF 网元接收第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述第三时延；通过所述处理模块根据所述第三时延，确定所述流从所述 UE 传输至所述 UPF 网元的目标时延；通过所述发送模块向 UPF 网元发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述目标时延。

该通信装置从 SMF 网元获取流从 UE 传输至 UPF 网元的第三时延，并根据该第三时延来确定流从 UE 传输至 UPF 网元的的目标时延，这与在 UE 至 UPF 网元之间的两两相邻节点之间做时钟同步，最终实现 UE 至 UPF 网元之间所有的节点的时钟同步，以计算流从 UE 传输至 UPF 网元的累计时延的方法相比，方案简单，容易实现。

第三时延可以是流从 UE 传输至 UPF 网元的最大传输时延。

第十一方面中的通信装置包括的各个模块可以通过软件和/或硬件方式实现。

例如，所述接收模块可以是接收器，所述发送模块可以是发送器，所述处理模块可以是处理器，其中，接收器和发送器可以集成在一起，称为收发器。这种情况下，该通信装置可以是 UE。

又如，该处理模块可以是处理器，该接收模块和发送模块可以是通信接口。这种情况下，该通信装置可以是芯片，例如，可以是能够集成在 UE 中的芯片。

可选地，该通信装置还可以包括存储器，用于存储处理器执行的程序代码。

第十二方面，本申请提供一种通信装置，该通信装置包括接收模块、发送模块和处理模块；并且，通过所述接收模块从 TSN 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UPF 网元的第一时延；通过所述发送模块向 SMF 网元发送流的信息，所述流的信息用于所述流从所述 UPF 网元传输至 UE 的第三时延的确定；通过所述处理模块从所述 SMF 网元接收第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延；通过所述处理模块根据所述第一时延和所述第三时延，确定所述流从所述 TSN 网络中的所述流服务提供者传输至所述 UE 的第二时延；通过所述发送模块向所述 UE 发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

该通信装置将 SMF 网元确定的流从 UPF 网元传输至 UE 的第三时延作为流从 UPF 网元传输至 UE 的累计时延，这与在 UPF 网元至 UE 之间的两两相邻节点之间做时钟同步，最终实现 UPF 网元至 UE 之间所有的节点的时钟同步，以计算流从 UPF 网元传输至 UE 的累计时延的方法相比，方案简单，容易实现。

第三时延可以是流从 UPF 网元传输至 UE 的最大传输时延。

结合第十二方面，在第一种可能的实现方式中，具体通过所述处理模块将所述第一时延与所述第三时延之和，确定为所述第二时延。

结合第十二方面或第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，通过所述接收模块从所述 SMF 网元接收所述流的带宽需求信息；通过所述处理模块根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源。

该通信装置可以根据 SMF 网元指示的带宽需求信息为流预留带宽资源，以便于流传输至该通信装置时，该通信装置上有相应的带宽资源来传输该流，从而可以提高流的传输可靠性。

结合第十二方面或第一种或第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，通过所述接收模块从所述 SMF 网元接收第一信息，所述第一信息用于指示所述 UE 对应的接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

若该通信装置从 SMF 网元接收第一信息并且第一信息指示 AN 设备为流预留资源成功，则该通信装置可以向 TSN 发送第二时延信息，并通知 TSN 网络资源预留成功。

结合第十二方面或上述任意一种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述流的信息包括以下至少一项：所述流的标识 ID，所述流的源地址和目的地址，传输所述流的最大帧的大小和用于传输所述流的帧之间的间隔，所述流的优先级，所述流的单个帧从 Talker 传输到 Listener 的最大允许时延或所述流的可靠性需求。

第十二方面中的通信装置包括的各个模块可以通过软件和/或硬件方式实现。

例如，所述接收模块可以是接收器，所述发送模块可以是发送器，所述处理模块可以是处理器，其中，接收器和发送器可以集成在一起，称为收发器。这种情况下，该通信装置可以是 UPF 网元。

又如，该处理模块可以是处理器，该接收模块和发送模块可以是通信接口。这种情况下，该通信装置可以是芯片，例如，可以是能够集成在 UPF 网元中的芯片。

可选地，该通信装置还可以包括存储器，用于存储处理器执行的程序代码。

第十三方面，本申请提供了一种计算机可读存储介质。该计算机可读存储介质中存储用于通信装置执行的程序代码。该程序代码包括用于执行第一方面至第六方面中任意一个方面中或所述任意一个方面中的任意一种可能的实现方式中的通信方法的指令。

第十四方面，本申请提供了一种包含指令的计算机程序产品。当该计算机程序产品在通信装置上运行时，使得该通信装置执行第一方面至第六方面中任意一个方面中或所述任意一个方面中的任意一种可能的实现方式中的通信方法。

第十五方面，本申请提供了一种通信方法，该通信方法包括：SMF 网元从第一通信设备接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从 TSN 中的流服务提供者传输至所述第一通信设备的第一时延；所述 SMF 网元根据所述流的 PCC 规则确定所述流从所述第一通信设备传输至第二通信设备的第一目标时延；所述 SMF 网元根据所述第一时延、所述第一目标时延和第二目标时延，确定所述流从所述流服务提供者传输至所述 TSN 中作为所述第二通信设备的下一跳的目标网元的第三时延，所述第二目标时延为所述流从所述第二通信设备传输至所述目标网元的时延；所述 SMF 网元向所述第一通信设备发送第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延；其中，所述第一通信设备为 UPF 网元且所述第二通信设备为 UE，或，所述第一通信设备为所述 UE 且所述第二通信设备为所述 UPF 网元。

该通信方法不仅可以得到流从流服务提供者传输至 TSN 网络中作为第二通信设备的下一跳的目标网元的累计时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要 UE、UPF 网元以及 UE 与 UPF 网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

在一种可能的实现方式中，所述 SMF 网元根据所述第一时延、所述第一目标时延和第二目标时延，确定所述第三时延，包括：SMF 网元将所述第一时延、所述第一目标时延和所述第二目标时延之和作为所述第三时延。

在一种可能的实现方式中，所述第一目标时延为所述流在所述 UPF 网元与所述 UE 之间的最大传输时延。

在一种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元根据所述 PCC 规则确定能为所述流预留带宽资源。

在一种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元向所述 UPF 网元发送所述流的带宽需求信息。

在一种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元向所述 UE 对应的接入网设备发送所述流的带宽需求信息。

在一种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元从所述接入网设备接收第一信息，所述第一信息用于指示所述接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

在一种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元向 PCF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流的 PCC 规则的确定；所述 SMF 网元从所述 PCF 网元接收所述 PCC 规则。

第十五方面中的通信方法，可以参考图 24 或图 30 所描述的通信方法中由 SMF 网元执行的步骤。

第十六方面，本申请提供了一种通信方法，该通信方法包括：SMF 网元从 UPF 网元或 UE 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从 TSN 中的流服务提供者传输至第一通信设备的第一时延；所述 SMF 网元根据所述流的 PCC 规则确定所述流在所述 UPF 网元与 UE 之间传输的第一目标时延；所述 SMF 网元根据所述第一时延和所述第一目标时延，确定所述流从所述 TSN 中的所述流服务提供者传输至第二通信设备的第二时延；所述 SMF 网元向所述 UPF 网元或所述 UE 发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延；其中，所述第一通信设备为所述 UPF 网元且所述第二通信设备为所述 UE，或，所述第一通信设备为所述 UE 且所述第二通信设备为所述 UPF 网元。

该通信方法可以得到流从流服务提供者传输至 3GPP 中作为输出端口的第二通信设备的累计时延，以便于第二通信设备可以根据该累计时延计算路从流服务提供者传输至 TSN 中作为第二通信设备的下一跳的目标网元的总时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要 UE、UPF 网元以及 UE 与 UPF 网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

在一种可能的实现方式中，所述 SMF 网元根据所述第一时延和所述第一目标时延，确定所述第二时延，包括：将所述第一时延和第一目标时延的和作为所述第二时延。

在一种可能的实现方式中，所述第一目标时延为所述流在所述 UPF 网元与所述 UE 之间的最大传输时延。

在一种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元根据所述 PCC 规则确定能为所述流预留带宽资源。

在一种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元向所述 UPF 网元发

送所述流的带宽需求信息。

在一种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元向所述 UE 对应的接入网设备发送所述流的带宽需求信息。

在一种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元从所述接入网设备接收第一信息，所述第一信息用于指示所述接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

在一种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 SMF 网元向 PCF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流的 PCC 规则的确定；所述 SMF 网元从所述 PCF 网元接收所述 PCC 规则。

第十六方面中的通信方法，可以参考图 20、图 22、图 26、图 28、图 32 或图 33 所描述的通信方法中由 SMF 网元执行的步骤。

第十七方面，本申请提供了一种通信方法，该通信方法包括：UPF 网元从 TSN 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从所述 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UPF 网元的第一时延；所述 UPF 网元向 SMF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流对应的服务质量参数的确定；所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收所述服务质量参数；所述 UPF 网元根据所述服务质量参数确定所述流从所述 UPF 网元传输至所述 UE 的第一目标时延；所述 UPF 网元根据所述第一时延和所述第一目标时延，确定第二时延，所述第二时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述 UE 的时延；所述 UPF 网元向所述 UE 发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

该通信方法可以得到流从流服务提供者传输至 3GPP 中作为输出端口的 UE 的累计时延，以便于 UPF 网元可以根据该累计时延计算路从流服务提供者传输至 TSN 中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的总时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要 UE、UPF 网元以及 UE 与 UPF 网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

在一种可能的实现方式中，所述 UPF 网元根据所述第一时延和所述第一目标时延，确定第二时延，包括：将第一时延和所述第一目标时延之和作为所述第二时延。

在一种可能的实现方式中，所述第一目标时延为所述流在所述 UPF 网元与所述 UE 之间的最大传输时延。

在一种可能的实现方式中，所述通信方法包括：所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收所述流的带宽需求信息；所述 UPF 网元根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源。

在一种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收第一信息，所述第一信息用于指示所述 UE 对应的接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

第十七方面中的通信方法，可以参考图 23 所描述的通信方法中由 UPF 网元执行的步骤。

第十八方面，本申请提供了一种通信方法，该通信方法包括：UPF 网元从 TSN 或 UE 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从所述 TSN 中的流服务提供者传输至第一通信设备的第一时延；所述 UPF 网元向 SMF 网元发送所述流的信息，所述

流的信息用于所述流对应的服务质量参数的确定；所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收所述流对应的服务质量参数；所述 UPF 网元根据所述流对应的服务质量参数确定第一目标时延，所述第一目标时延是指所述流在终端设备 UE 与所述 UPF 网元之间传输的时延；所述 UPF 网元根据所述第一时延、所述第一目标时延和第二目标时延，确定第三时延，所述第二目标时延是指所述流从第二通信设备传输至所述 TSN 网络中作为所述第二通信设备的下一跳的目标网元的时延，所述第三时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述目标网元的时延；所述 UPF 网元发送第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延；其中，所述第一通信设备为所述 UPF 网元且所述第二通信设备为所述 UE，或，所述第一通信设备为所述 UE 且所述第二通信设备为所述 UPF 网元。

该通信方法不仅可以得到流从流服务提供者传输至 TSN 网络中作为第二通信设备的下一跳的目标网元的累计时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要 UE、UPF 网元以及 UE 与 UPF 网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

在一种可能的实现方式中，所述 UPF 网元根据所述第一时延、所述第一目标时延和第二目标时延，确定第三时延，包括：将第一时延、所述第一目标时延和所述第二目标时延之和作为所述第三时延。

在一种可能的实现方式中，所述第一目标时延为所述流在所述 UPF 网元与所述 UE 之间的最大传输时延。

在一种可能的实现方式中，所述通信方法包括：所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收所述流的带宽需求信息；所述 UPF 网元根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源。

在一种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收第一信息，所述第一信息用于指示所述 UE 对应的接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

第十八方面中的通信方法，可以参考图 25 或图 27 所描述的通信方法中由 UPF 网元执行的步骤。

第十九方面，本申请提供了一种通信方法，该通信方法包括：UPF 网元从 UE 或 SMF 网元接收流的第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述流从时间敏感网络 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UPF 网元的第二时延；所述 UPF 网元根据所述第二时延和第二目标时延，确定第三时延，所述第二目标时延是指所述流从所述 UPF 网元传输至所述 TSN 网络中作为所述 UPF 网元的下一跳的目标网元的时延，所述第三时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述目标网元的时延；所述 UPF 网元向所述目标网元发送第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延。

该通信方法不仅可以得到流从流服务提供者传输至 TSN 网络中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的累计时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要 UE、UPF 网元以及 UE 与 UPF 网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

在一种可能的实现方式中，所述 UPF 网元根据所述第二时延和第二目标时延，确定第三时延，包括：将所述第二时延和所述第二目标时延之和作为所述第三时延。

在一种可能的实现方式中，所述通信方法包括：所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收所述流的带宽需求信息；所述 UPF 网元根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源。

在一种可能的实现方式中，所述通信方法还包括：所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收第一信息，所述第一信息用于指示所述 UE 对应的接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

第十九方面中的通信方法，可以参考图 26、图 28、图 29 或图 33 所描述的通信方法中由 UPF 网元执行的步骤。

第二十方面，本申请提供了一种通信方法，该通信方法包括：UE 从 SMF 网元或 UPF 网元接收流的第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述流从 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UE 的第二时延；所述 UE 根据所述第二时延和第二目标时延，确定第三时延，所述第二目标时延是指所述流从所述 UE 传输至所述 TSN 网络中作为所述 UE 的下一跳的目标网元的时延，所述第三时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述目标网元的时延；所述 UE 向所述目标网元发送第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延。

该通信方法不仅可以得到流从流服务提供者传输至TSN网络中作为UE的下一跳的目标网元的累计时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要 UE、UPF 网元以及 UE 与 UPF 网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

在一种可能的实现方式中，所述 UE 根据所述第二时延和第二目标时延，确定第三时延，包括：将所述第二时延和所述第二目标时延之和作为所述第三时延。

第二十方面中的通信方法，可以参考图 20、图 22、图 23 或图 32 所描述的通信方法中由 UE 执行的步骤。

第二十一方面，本申请提供了一种通信方法，该通信方法包括：UE 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从时间敏感网络 TSN 中的流服务提供者传输至第一通信设备的第一时延；所述 UE 向会话管理功能 SMF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流对应的服务质量参数的确定；所述 UE 从所述 SMF 网元接收所述流对应的服务质量参数；所述 UE 根据所述流对应的服务质量参数确定第一目标时延，所述第一目标时延是指所述流在所述 UE 与用户面功能 UPF 网元之间传输的时延；所述 UE 根据所述第一时延、所述第一目标时延和第二目标时延，确定第三时延，所述第二目标时延是指所述流从第二通信设备传输至所述 TSN 网络中作为所述第二通信设备的下一跳的目标网元的时延，所述第三时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述目标网元的时延；所述 UE 发送第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延；其中，所述第一通信设备为所述 UPF 网元且所述第二通信设备为所述 UE，或，所述第一通信设备为所述 UE 且所述第二通信设备为所述 UPF 网元。

该通信方法不仅可以得到流从流服务提供者传输至 TSN 网络中作为第二通信设备的下一跳的目标网元的累计时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要 UE、UPF 网元以及 UE 与 UPF 网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

在一种可能的实现方式中，所述 UE 根据所述第一时延、所述第一目标时延和第二目标时延，确定第三时延，包括：将所述第一时延、第一目标时延和所述第二目标时延之和作为所述第三时延。

在一种可能的实现方式中，所述第一目标时延为所述流在所述 UPF 网元与所述 UE 之间的最大传输时延。

第二十一方面中的通信方法，可以参考图 21 或图 31 所描述的通信方法中由 UE 执行的步骤。

第二十二方面，本申请提供了一种通信方法，该通信方法包括：UE 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UE 的第一时延；所述 UE 向 SMF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流对应的服务质量参数的确定；所述 UE 从所述 SMF 网元接收所述流对应的服务质量参数；所述 UE 根据所述流对应的服务质量参数确定第一目标时延，所述第一目标时延是指所述流在所述 UE 与用户面功能 UPF 网元之间传输的时延；所述 UE 根据所述第一时延和所述第一目标时延，确定第二时延，所述第二时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述 UPF 网元的时延；所述 UE 向所述 UPF 网元发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

该通信方法可以得到流从流服务提供者传输至 3GPP 中作为输出端口的 UPF 网元的累计时延，以便于 UPF 网元可以根据该累计时延计算路从流服务提供者传输至 TSN 中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的总时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要 UE、UPF 网元以及 UE 与 UPF 网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

在一种可能的实现方式中，所述 UE 根据所述第一时延和所述第一目标时延，确定第二时延，包括：将第一时延和第一目标时延之和确定为所述第二时延。

在一种可能的实现方式中，所述第一目标时延为所述流在所述 UPF 网元与所述 UE 之间的最大传输时延。

第二十二方面中的通信方法，可以参考图 29 所描述的通信方法中由 UE 执行的步骤。

第二十三方面，本申请提供一种通信装置，该通信装置包括用于实现第十五方面至第二十二方面中任意一方面中的通信方法的模块。

其中，第二十三方面中的通信装置包括的各个模块可以通过软件和/或硬件方式实现。

例如，所述接收模块可以是接收器，所述发送模块可以是发送器，所述处理模块可以是处理器，其中，接收器和发送器可以集成在一起，称为收发器。这种情况下，该通信装置可以是 SMF 网元、UPF 网元或终端设备。

又如，该处理模块可以是处理器，该接收模块和发送模块可以是通信接口。这种情况下，该通信装置可以是芯片，例如，可以是能够集成在 SMF 网元、UPF 网元或 UE 中的芯片。

可选地，该通信装置还可以包括存储器，用于存储处理器执行的程序代码。

第二十四方面，本申请提供了一种计算机可读存储介质。该计算机可读存储介质中存储用于通信装置执行的程序代码。该程序代码包括用于执行第十五方面至第二十二方面中任意一个方面中或所述任意一个方面中的任意一种可能的实现方式中的通信方法的指令。

第二十五方面，本申请提供了一种包含指令的计算机程序产品。当该计算机程序产品在通信装置上运行时，使得该通信装置执行第十五方面至第二十二方面中任意一个方面中或所述任意一个方面中的任意一种可能的实现方式中的通信方法。

附图说明

图 1 是可以应用本申请实施例的通信方法的应用场景的示意图；

图 2 是本申请一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 3 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 4 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 5 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 6 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 7 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 8 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 9 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 10 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 11 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 12 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 13 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 14 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 15 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 16 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 17 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 18 是本申请一个实施例的通信装置的示意性结构图；

图 19 是可以应用本申请实施例的通信方法的应用场景的示意图；

图 20 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 21 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 22 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 23 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 24 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 25 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 26 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 27 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 28 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 29 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 30 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 31 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 32 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图；

图 33 是本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

如图 1 所示，可以应用本申请实施例的通信方法的应用场景中可以包括 UE 101、接入网（access network，AN）设备 102、UPF 网元 103、接入和移动性管理功能（access and mobility management function，AMF）网元 104、SMF 网元 105、PCF 网元 106 和 TSN 107。

图 1 所示的通信系统可以是第五代（5th generation，5G）通信网络。

UE 也可以称为终端设备。终端设备可以经 AN 设备与一个或多个核心网（core network，CN）进行通信。终端设备可称为接入终端、终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、无线网络设备、用户代理或用户装置。终端可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议（session initiation protocol，SIP）电话、无线本地环路（wireless localloop，WLL）站、个人数字处理（personal digital assistant，PDA）、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它设备、车载设备、可穿戴设备或物联网、车辆网中的终端设备以及未来网络中的任意形态的终端设备等。

AN 设备可以是无线接入网（radio access network，RAN）设备。RAN 设备的一种示例是基站（base station，BS）。

基站，也可称为基站设备，是一种将终端接入到无线网络的设备，包括但不限于：传输接收点（transmission reception point，TRP）、5G 节点 B（gNB）、演进型节点 B（evolved node B，eNB）、无线网络控制器（radio network controller，RNC）、节点 B（node B，NB）、基站控制器（base station controller，BSC）、基站收发台（base transceiver station，BTS）、家庭基站（例如，home evolved nodeB，或 home node B，HNB）、基带单元（base band unit，BBU），或 Wifi 接入点（access point，AP），或小基站设备（pico）等。

应理解，本文对基站的具体类型不作限定。采用不同无线接入技术的系统中，具备基站功能的设备的名称可能会有所不同。为方便描述，本申请所有实施例中，上述为终端提供无线通信功能的装置统称为基站。

UPF 网元具有终端设备的报文转发、封装和统计等功能。

AMF 网元负责终端设备的接入和移动性管理。例如，负责 UE 位置更新、UE 注册网络或 UE 切换等。

SMF 网元负责 UPF 网元的选择、重选，互联网协议（internet protocol，IP）地址的分配等，还可以负责会话的建立、修改和释放等。

PCF 网元用于实现包括管理网络行为的统一策略框架、为控制面提供需要执行的策略规则以及获取与策略决策相关的订阅信息等功能。

TSN 具有受控的时延、抖动、带宽和可靠性等约束特性。TSN 在任何情况下都可以满足有界的端到端时延和抖动以及高可靠性的要求。

应理解，本申请实施例并不限于图 1 所示的系统架构中。例如，可以应用本申请实施例的通信方法的通信系统中可以包括更多或更少的网元或设备。图 1 中的设备或网元可以是硬件，也可以是从功能上划分的软件或者以上二者的结合。图 1 中的设备或网元之间可以通过其他设备或网元通信。

图 1 所示的通信系统中，UE 可以作为流服务接受者，接收来自 TSN 的流服务提供者

发送的流；或者，UE 可以作为流服务提供者，向 TSN 中的流服务接受者发送流。

其中，UPF 网元作为 TSN 与 3GPP 网络的边界，可以具备 TSN 中的网桥的基本功能。例如，UPF 网元可以处理来自 TSN 的流预留协议（Stream Reservation Protocol，SRP）消息。

例如，UE 可以接收来自 TSN 中的流服务提供者发送的 URLLC 流，或，UE 可以向 TSN 中的流服务接受者发送 URLLC 流。

本申请实施例中所涉及的流可以是服务质量（quality of service，QoS）流。该 QoS 流可以是具有确定性传输需求的 QoS 流。

本申请一个实施例的通信方法的示意性流程图如图 2 所示。应理解，图 2 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 2 中的各个操作的变形。

S201，UPF 网元从 TSN 接收流的第一时延信息，第一时延信息用于指示流从 TSN 中的流服务提供者传输至 UPF 网元的第一时延。或者可以说，第一时延是该流从 TSN 中的流服务提供者传输至该 UPF 网元的累计时延（AccumulatedLatency）。

其中，所述流服务提供者是指提供流的主机或服务器，是流的源（Source）。

该 UPF 网元可以是图 1 中的 UPF 网元 103，该 TSN 可以是图 1 中的 TSN 107。

第一时延信息可以携带在流服务提供者广播声明（Talk Advertise Declaration）消息中。流服务提供者广播声明消息可以用于广播流对应的 QoS 需求。

流服务提供者广播声明消息中除了可以携带第一时延信息，还可以携带流标识（stream identity，Stream ID）。此外，流服务提供者广播声明消息中还可以携带以下一种或多种信息：目标地址（destination_address）、源地址（source_address）、最大帧的大小（MaxFrameSize）、最大帧间隔（MaxIntervalFrames）、帧的优先级（PriorityAndRank）、流的单个帧从 Talker 传输到 Listener 的最大允许时延、流的可靠性需求或资源预留失败原因（FailureInformation）。

S202，UPF 网元向 SMF 网元发送第一时延信息。相应地，SMF 网元从 UPF 网元接收第一时延信息。

该 SMF 网元可以是图 1 中的 SMF 网元 105。

UPF 网元可以将其从 TSN 接收的流服务提供者广播声明消息转发给 SMF 网元。该流服务提供者广播声明消息中携带了第一时延信息。

当然，UPF 网元也可以从流服务提供者广播声明消息中获取第一时延信息，然后在其他消息中携带第一时延信息发送给 SMF 网元。本申请实施例对 UPF 网元向 SMF 网元发送第一时延信息的方式不作限制。

S203，SMF 网元根据流的 PCC 规则确定流从 UPF 网元传输至 UE 的第三时延。

该 UE 可以是图 1 中的 UE 101。第三时延可以是流从 UPF 网元传输至 UE 的最大传输时延。

其中，所述 PCC 规则是与策略和计费相关的规则。

例如，SMF 网元根据 PCC 规则确定流对应的 5G QoS 标识(5G QoS identifier，5QI)，进一步确定 5QI 对应的 UPF 和 UE 之间的包时延预算（packet delay budget，PDB）。该 PDB 作为流从 UPF 传输至 UE 的最大传输时延。

或者，SMF 网元从 UE 接收流的信息后，根据该流的信息获取流的 PCC 规则，根据流的 PCC 规则确定流对应的 5QI，并向 UPF 发送该 5QI，UPF 根据 5QI 确定 5QI 对应的 UPF 和 UE 之间的 PDB。该 PDB 作为流从 UPF 网元传输至 UE 的最大传输时延。

S204，SMF 网元根据流从 TSN 中的流服务提供者传输至 UPF 网元的第一时延和流从 UPF 网元传输至 UE 的第三时延，确定流从 TSN 中的流服务提供者传输至 UE 的第二时延。

其中，SMF 网元先从第一时延信息中获取第一时延信息所指示的第一时延，然后再根据第一时延和该第三时延确定第二时延。

SMF 网元根据第一时延和该第三时延确定第二时延的一种可能的实现方式中可以包括：SMF 网元将第一时延与该第三时延之和，确定为第二时延。

当然，SMF 网元也可以通过其他方式根据第一时延和该第三时延确定第二时延。例如，SMF 网元将第一时延与该第三时延相加之后，可以对相加所得的和进行修正（例如，加上一个指定或默认的值，如加上 UPF 对流的处理时延），从而得到第二时延。本申请实施例对根据第一时延和该第三时延确定第二时延的方式不作限定。

S205，SMF 网元向 UPF 网元发送第二时延信息，第二时延信息用于指示第二时延。

例如，SMF 网元确定第二时延之后，可以将 SMF 网元从 UPF 网元接收的流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息修改为第二时延信息，从而可以将流服务提供者广播声明消息中记录的第一时延修改为第二时延。然后，SMF 网元可以向 UPF 网元发送修改后的流服务提供者广播声明消息中。

也就是说，SMF 网元可以通过流服务提供者广播声明消息向 UPF 网元发送第二时延信息。这样，UPF 网元可以通过向 UE 转发该流服务提供者广播声明消息来向 UE 发送第二时延信息。

或者，SMF 网元可以向 UPF 网元发送携带第二延时信息的流服务接受者准备（Listen Ready）消息，即通过流服务接受者消息向 UPF 网元发送第二时延信息。这样，UPF 网元可以通过向 TSN 发送该流服务接受者消息来发送第二时延信息。

S206，UPF 网元向 UE 发送第二时延信息。UE 从 UPF 网元接收第二时延信息后，可以判断第二时延是否已超过流从 TSN 中的流服务提供者传输至流服务接受者之间的最大传输时延需求。

UPF 网元向 UE 发送第二时延信息的同时，还可以发送流的标识信息。

例如，UPF 网元可以将其在 S205 中从 SMF 网元接收的流服务提供者广播声明消息转发给 UE，该消息中携带第二时延信息和流的标识信息。

应理解，UPF 网元可以根据 SMF 网元的指示确定是向 SMF 网元还是向 UE 发送流服务提供者广播声明消息。

应理解，S206 不是必须要执行的步骤。也就是说，UPF 网元可以不向 UE 发送第二时延信息。

例如，如果第一时延已经超过了流从 TSN 中的流服务提供者传输至流服务接受者之间的最大传输时延需求，UPF 网元可以不给 UE 发送第二时延信息。

本申请实施例的通信方法中，SMF 网元根据 PCC 规则确定流从 UPF 网元传输至 UE 的最大传输时延，并将该最大传输时延作为流从 UPF 网元传输至 UE 的累计时延，以使 SMF 网元可以根据该最大传输时延流和该流从 TSN 中的流提供者传输至 UPF 网元的第一

时延确定该流从TSN中的流服务提供者传输至UE的第二时延，进而可以在3GPP网络与TSN的互通的通信网络中根据该第二时延确定可以保证该流的QoS，可以传输该流。

另外，根据本申请的方案，SMF网元将根据PCC规则确定流从UPF网元传输至UE的最大传输时延作为流从UPF网元传输至UE的累计时延。然而，在现有技术中，要在UPF网元至UE之间的两两相邻节点之间做时钟同步，最终实现UPF网元至UE之间所有节点的时钟同步，从而在UPF网元至UE的所有传输节点上支持TSN网络以计算流从UPF网元传输至UE的累计时延。本申请的方案与现有技术的方法相比，方案简单，容易实现。

本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图如图3所示。应理解，图3示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图3中的各个操作的变形。此外，图3中的各个步骤可以按照与图3呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图3中的全部操作。

S301，UPF网元从TSN接收第一时延信息，第一时延信息用于指示流从TSN的流服务提供者传输至UPF网元的第一时延。

该步骤可以参考S201，此处不再赘述。

S302，UPF网元向SMF网元发送第一时延信息。相应地，SMF网元从UPF网元接收第一时延信息。

该步骤可以参考S202，此处不再赘述。

S303，SMF网元从策略控制功能（policy control function，PCF）网元获取流对应的PCC规则。

例如，SMF网元向PCF网元发送流的信息，PCF网元从SMF网元接收流的信息；PCF网元根据流的信息确定流对应的PCC规则，该PCC规则中可以包括流对应的5QI；SMF网元从PCF网元接收流对应的PCC规则。

例如，PCC网元根据流的信息确定流对应的PCC规则，包括： PCC网元根据SMF网元发送的流的信息，确定流的带宽需求、时延需求或流的可靠性需求中的至少一项，根据UE的签约信息，生成UE的该流的PCC规则。

SMF网元向PCF网元发送的流的信息可以包括以下一项或多项：流的标识ID，流的源地址和目的地址，传输流的最大帧的大小和用于传输流的帧之间的间隔，流的优先级流的单个帧从Talker传输到Listener的最大允许时延，或流的可靠性需求。

也就是说，SMF网元可以向PCF网元发送上述一种或多种信息，以便于PCF网元可以根据这一种或多种信息确定并向SMF网元返回对应的PCC规则。

可选地，本申请实施例的通信方法中可以不执行S303。

例如，可以在SMF网元上本地配置PCC规则，SMF网元根据上述流的信息，匹配对应的PCC规则。又如，SMF网元从PCF网元获取流对应的PCC规则后，可以缓存该PCC规则。这样，下一次SMF网元需要使用该流对应的PCC规则时，可以直接从SMF网元上获取，而不用执行S303，从而可以提高效率。

S304，SMF网元根据流的PCC规则确定流从UPF网元传输至UE的第三时延。该步骤可以参考S203，此处不再赘述。

S305，SMF网元根据S304中确定的第三时延和第一时延信息指示的第一时延，确定流从TSN的流服务提供者传输至UE的第二时延。

该步骤可以参考 S204，此处不再赘述。

S306，SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定能否为该流预留带宽资源。若 SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定能为该流预留带宽资源，则可以执行 S307，否则可以执行图 7 中的通信方法。

SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定能否为该流预留带宽资源，可以理解为：SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定核心网和无线接入网能否满足流的带宽需求和时延需求。

SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定核心网和无线接入网能否为该流预留带宽资源可以包括：SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定流的带宽需求，并确定核心网和无线接入网能否满足该流的带宽需求和时延需求。

SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定核心网和无线接入网能否满足流的带宽需求和时延需求可以包括：SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定 UPF 网元能否满足流的带宽需求和/或时延需求。

可选地，本申请实施例的方法中，可以不执行 S306，即 SMF 网元在 S305 中确定第二时延后，可以直接执行 S307。

S307，SMF 网元向 UPF 网元发送第二时延信息，第二时延信息用于指示第二时延。其中，SMF 网元可以同时向 UPF 网元发送流的标识信息。

例如，SMF 网元可以将 SMF 网元在 S302 中从 UPF 网元接收的流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息修改为第二时延信息，从而可以将流服务提供者广播声明消息中记录的第一时延修改为第二时延。然后，SMF 网元可以向 UPF 网元发送修改后的流服务提供者广播声明消息。

S308，UPF 网元向 UE 发送第二时延信息。相应地，UE 从 UPF 网元接收第二时延信息。其中，SMF 网元可以同时向 UPF 网元发送流的标识信息。

例如，UPF 网元可以向 UE 转发在 S307 中从 SMF 网元接收的流服务提供者广播声明消息。

可选地，本申请实施例的通信方法中，可以不执行 S308。相对应地，也就可以不执行 S309 至 S311。

S309，UE 根据从 S308 中接收的第二时延信息确定第二时延能否满足该流的延时需求。

例如，该流的时延需求可以是该流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延，该流的时延需求可以作为流的信息携带在流服务提供者广播声明消息中。

如果确定第二时延能满足该流的延时需求，则可以执行 S310；否则 UE 可以向 UPF 网元发起流服务接受者询问失败声明（Listener Asking Failed declaration）消息，然后，UPF 网元将流服务接受者询问失败声明消息转发给 TSN 中的流服务提供者。

可选地，UE 还可以确定是否对该流感兴趣。如果确定感兴趣且确定第二时延能满足该流的延时需求，则可以执行 S310；否则 UE 可以向 UPF 网元发起流服务接受者询问失败声明消息，然后，UPF 网元将流服务接受者询问失败声明消息转发给 TSN 中的流服务提供者。

UE 是否感兴趣是指 UE 是否愿意接收这个流。例如，UE 可以向用户提示是否需要接收该流，并根据用户的输入确定是否需要接收该流。若用户选择需要接收该流，则 UE 确

定感兴趣，否则确定不感兴趣。

S310，UE 向 UPF 网元发送消息，指示 UE 可以接收该流。该消息中可以包括流的标识信息，可选的，该消息中还可以包括第二时延信息。

例如，UE 可以向 UPF 网元发送流服务接受者准备（Listener Ready）消息，该消息中包括流的标识信息和第二时延信息。

S311，UPF 网元向 SMF 网元发送 UPF 网元在 S310 中从 UE 接收的消息，指示 UE 可以接收该流。

例如，UPF 网元可以向 SMF 网元转发 UPF 网元在 S310 中从 UE 接收的流服务接受者准备消息。

S312，SMF 网元向 UPF 网元发送流的带宽需求信息。此外，SMF 网元还可以更新 UPF 网元的信用调度参数。

UPF 网元从 SMF 网元接收流的带宽需求消息后，可以根据该带宽需求信息为该流预留带宽资源，从而可以使得该流传输至 UPF 网元时，UPF 网元上可以有相应的带宽资源来传输该流，进而可以提高流的传输可靠性。

可选地，本申请实施例的通信方法中，可以不执行 S312。即可以不用提前在 UPF 网元上为该流预留带宽资源。

S313，SMF 网元向 UE 对应的 AN 设备发送流的带宽需求信息，以指示 AN 设备为流预留带宽资源。

该 AN 设备从 SMF 网元接收该带宽需求信息后，可以根据该带宽需求信息为该流预留带宽资源，以使得接入网中可以有相应的带宽资源来传输该流，进而可以提高流的传输可靠性。

应理解，该实现方式中，UE 对应的 AN 设备是指为 UE 提供接入网服务的设备。

可选地，本申请实施例的通信方法中，可以不执行 S313。即可以不用提前在 AN 设备上为该流预留带宽资源。

若本申请实施例的通信方法中不执行 S313，相应地，也可以不执行 S314 和 S315。

S314，AN 设备向 SMF 网元发送第一信息，第一信息用于指示接入网设备根据流的带宽需求信息为流预留带宽资源是否成功。

可选地，该通信方法中，在执行 S313 的情况下，也可以不执行 S314 和 S315。

S315，若 SMF 网元从 AN 设备接收第一信息，并且第一信息指示 AN 设备为流预留资源成功，则 SMF 网元向 UPF 网元发送指示资源预留成功的信息。

若第一信息指示所述 AN 设备为流预留资源失败，可以执行图 7 中所示的通信方法。

S316，UPF 网元向 TSN 发送流的标识信息和第二时延信息。

例如，若该通信方法中还执行了 S310，则 UPF 网元可以向 TSN 转发 UPF 网元在 S310 中从 UE 接收到的流服务接受者准备消息，该流服务接受者准备消息中携带流的标识信息和第二时延信息。

例如，若该通信方法中，没有执行 S310，则 UPF 网元可以向 TSN 发送 UPF 网元在 S307 中从 SMF 网元接收的流的标识信息和第二时延信息。

例如，若该通信方法中执行了 S315，则 UPF 网元从 SMF 网元接收到指示资源预留成功的信息后，向 TSN 发送流的标识信息和第二时延信息。

例如，若该通信方法中没有执行S315，则UPF网元从SMF网元接收到流的标识信息和第二时延信息后，可以向TSN发送流的标识信息和第二时延信息。

应理解，本申请实施例中的通信方法中，并不限定S306的执行顺序。例如，S306可以位于S305之前，或者，S306可以位于S304之前。

应理解，本申请实施例中的通信方法中，并不限定S312的执行顺序。只需要满足S312位于S306之后即可。

应理解，本申请实施例中的通信方法中，并不限定S313的执行顺序。只需要满足S313位于S306之后，且位于S314之前即可。

图4为本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图4示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图4中的各个操作的变形。此外，图4中的各个步骤可以按照与图4呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图4中的全部操作。

S401-S405，可以参考S301-S305，此处不再赘述。

S406，SMF网元根据流对应的PCC规则确定能否为该流预留带宽资源。若SMF网元根据流对应的PCC规则确定能为该流预留带宽资源，则可以执行S407，否则可以执行图7中的通信方法。

SMF网元根据流对应的PCC规则确定能否为该流预留带宽资源，可以理解为：SMF网元根据流对应的PCC规则确定核心网和无线接入网能否满足流的带宽需求。

SMF网元根据流对应的PCC规则确定核心网和无线接入网能否为该流预留带宽资源可以包括：SMF网元根据流对应的PCC规则确定流的带宽需求，并确定核心网和无线接入网能否满足该流的带宽需求。

S407，SMF网元向UPF网元发送流的带宽需求信息。此外，SMF网元还可以更新UPF网元的信用调度参数。

UPF网元从SMF网元接收流的带宽需求消息后，可以根据该带宽需求信息为该流预留带宽资源，从而可以使得该流传输至UPF网元时，UPF网元上可以有相应的带宽资源来传输该流，进而可以提高流的传输可靠性。

S408，SMF网元向UE对应的AN设备发送流的带宽需求信息，以指示AN设备为流预留带宽资源。

该AN设备从SMF网元接收该带宽需求信息后，可以根据该带宽需求信息为该流预留带宽资源，以使得接入网中可以有相应的带宽资源来传输该流，进而可以提高流的传输可靠性。

应理解，该实现方式中，UE对应的AN设备是指为UE提供接入网服务的设备。

S409，AN设备向SMF网元发送第一信息，第一信息用于指示接入网设备根据流的带宽需求信息为流预留带宽资源是否成功。

S410，若SMF网元从AN设备接收第一信息，并且第一信息指示AN设备为流预留资源成功，则SMF网元向UPF网元发送指示资源预留成功的信息。

若第一信息指示所述AN设备为流预留资源失败，可以执行图7中所示的通信方法。

S411，SMF网元向UPF网元发送第二时延信息，第二时延信息用于指示第二时延。其中，SMF网元可以同时向UPF网元发送流的标识信息。

例如，SMF 网元可以将 SMF 网元在 S402 中从 UPF 网元接收的流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息修改为第二时延信息，从而可以将流服务提供者广播声明消息中记录的第一时延修改为第二时延。然后，SMF 网元可以向 UPF 网元发送修改后的流服务提供者广播声明消息。

可选的，S410 中的指示资源预留成功的信息和 S411 中的第二时延信息可以一起发给 UPF，或者可以不执行 S410，SMF 在接收 AN 设备发送的第一信息后并且第一信息指示 AN 设备为流预留资源成功，执行 S411。UPF 收到 SMF 发送的第二时延信息，即确定资源预留成功，执行步骤 S412。

S412，UPF 网元向 UE 发送第二时延信息。相应地，UE 从 UPF 网元接收第二时延信息。其中，SMF 网元可以同时向 UPF 网元发送流的标识信息。

例如，UPF 网元可以向 UE 转发在 S411 中从 SMF 网元接收的流服务提供者广播声明消息。

S413，UE 根据从 S412 中接收的第二时延信息确定第二时延能否满足该流的延时需求。

如果确定第二时延能满足该流的延时需求，则可以执行 S414；否则 UE 可以向 UPF 网元发起流服务接受者询问失败声明（Listener Asking Failed declaration）消息，然后，UPF 网元将流服务接受者询问失败声明消息转发给 TSN 中的流服务提供者。

可选地，UE 还可以确定是否对该流感兴趣。如果确定感兴趣且确定第二时延能满足该流的延时需求，则可以执行 S414；否则 UE 可以向 UPF 网元发起流服务接受者询问失败声明消息，然后，UPF 网元将流服务接受者询问失败声明消息转发给 TSN 中的流服务提供者。

S414，UE 向 UPF 网元发送消息，指示 UE 可以接收该流。该消息中可以包括流的标识信息和第二时延信息。

例如，UE 可以向 UPF 网元发送流服务接受者准备（Listener Ready）消息，该消息中包括流的标识信息和第二时延信息。

S415，UPF 网元向 TSN 发送流的标识信息和第二时延信息。

例如，UPF 网元可以向 TSN 转发 UPF 网元在 S414 中从 UE 接收到的流服务接受者准备消息，该流服务接受者准备消息中携带流的标识信息和第二时延信息。

图 5 为本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图 5 出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 5 中的各个操作的变形。此外，图 5 中的各个步骤可以按照与图 5 呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图 5 中的全部操作。

S501-S505，可以参考 S301-S305，此处不再赘述。

S506，SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定能否为该流触发会话修改流程或会话建立流程从而为该流建立一个对应的 QoS 流（QoS Flow）。若 SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定能为该流建立一个对应的 QoS 流，则可以执行 S507，否则可以执行图 7 中的通信方法。

SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定能否为该流建立一个对应的 QoS 流，可以理解为：SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定核心网和无线接入网能否满足流的带宽需求和

时延需求。

S507，SMF 网元向 UPF 网元发送第二时延信息，第二时延信息用于指示第二时延。其中，SMF 网元可以同时向 UPF 网元发送流的标识信息。

例如，SMF 网元可以将 SMF 网元在 S502 中从 UPF 网元接收的流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息修改为第二时延信息，从而可以将流服务提供者广播声明消息中记录的第一时延修改为第二时延。然后，SMF 网元可以向 UPF 网元发送修改后的流服务提供者广播声明消息。

S508，UPF 网元向 UE 发送第二时延信息。相应地，UE 从 UPF 网元接收第二时延信息。其中，UPF 网元同时向 UE 发送流的标识信息。

例如，UPF 网元可以向 UE 转发在 S507 中从 SMF 网元接收的流服务提供者广播声明消息。

S509，UE 根据从 S508 中接收的第二时延信息确定第二时延能否满足该流的延时需求。

如果确定第二时延能满足该流的延时需求，则可以执行 S510；否则 UE 可以向 UPF 网元发起流服务接受者询问失败声明（Listener Asking Failed declaration）消息，然后，UPF 网元将流服务接受者询问失败声明消息转发给 TSN 中的流服务提供者。

可选地，UE 还可以确定是否对该流感兴趣。如果确定感兴趣且确定第二时延能满足该流的延时需求，则可以执行 S510；否则 UE 可以向 UPF 网元发起流服务接受者询问失败声明消息，然后，UPF 网元将流服务接受者询问失败声明消息转发给 TSN 中的流服务提供者。

S510，UE 向 UPF 网元发送消息，指示 UE 可以接收该流。该消息中可以包括流的标识信息和第二时延信息。

例如，UE 可以向 UPF 网元发送流服务接受者准备（Listener Ready）消息，该消息中包括流的标识信息和第二时延信息。

S511，UPF 网元向 TSN 发送流的标识信息和第二时延信息。

例如，UPF 网元可以向 TSN 转发 UPF 网元在 S510 中从 UE 接收到的流服务接受者准备消息，该流服务接受者准备消息中携带流的标识信息和第二时延信息。

图 6 为本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图 6 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 6 中的各个操作的变形。此外，图 6 中的各个步骤可以按照与图 6 呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图 6 中的全部操作。

S601，UPF 网元从 TSN 接收第一时延信息，第一时延信息用于指示流从 TSN 的流服务提供者传输至 UPF 网元的第一时延。

该步骤可以参考 S201，此处不再赘述。

S602，UPF 网元向 SMF 网元发送第一时延信息。相应地，SMF 网元从 UPF 网元接收第一时延信息。

该步骤可以参考 S202，此处不再赘述。

S603，SMF 网元从 PCF 网元获取流对应的 PCC 规则。

该步骤可以参考 S303，此处不再赘述。

可选地，本申请实施例的通信方法中可以不执行 S603。

例如，可以在 SMF 网元上本地配置 PCC 规则，SMF 网元根据上述流的信息，匹配对应的 PCC 规则。。

又如，SMF 网元从 PCF 网元获取流对应的 PCC 规则后，可以缓存该 PCC 规则。这样，下一次 SMF 网元需要使用该流对应的 PCC 规则时，可以直接从 SMF 网元上获取，而不用执行 S603，从而可以提高效率。

S604，SMF 网元根据流的 PCC 规则确定流从 UPF 网元传输至 UE 的第三时延。该步骤可以参考 S203，此处不再赘述。

S605，SMF 网元根据 S604 中确定的第三时延和第一时延信息指示的第一时延，确定流从 TSN 的流服务提供者传输至 UE 的第二时延。

该步骤可以参考 S204，此处不再赘述。

S606，SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定能否为该流预留带宽资源。

该步骤可以参考 S306，此处不再赘述。

若 SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定核心网和接入网能为该流预留带宽资源，则可以执行 S607，否则可以执行图 7 中的通信方法。

可选地，本申请实施例的方法中，可以不执行 S406，即 SMF 网元在 S605 中确定第二时延后，可以直接执行 S607。

S607，SMF 网元向 UPF 网元发送流的标识信息。

例如，SMF 网元向 UPF 网元发送流服务提供者广播声明消息，该消息中仅携带流的标识信息。

可选地，本申请实施例的通信方法中，可以不执行 S607。相对应地，也就可以不执行 S608 至 S611。

S608，UPF 网元向 UE 发送 UPF 网元在 S607 中接收到的流的标识信息。

例如，UPF 网元向 UE 转发从 SMF 网元接收的流服务提供者广播声明消息，该消息中携带流的标识信息。

可选地，本申请实施例的通信方法中，可以不执行 S608。相对应地，也就可以不执行 S609 至 S611。

S609，UE 确定是否对该流感兴趣，如果感兴趣，执行 S610。否则， UE 可以向 UPF 网元发起流服务接受者询问失败声明消息，然后，UPF 网元将流服务接受者询问失败声明消息转发给 TSN 中的流服务提供者。

例如，UE 确定是否对流服务提供者广播声明消息中携带的流的标识信息所指示的流感兴趣。

S610，UE 向 UPF 网元发送消息，指示 UE 可以接收该流。该消息中可以包括该流的标识信息。

例如，UE 向 UPF 网元发送流服务接受者准备消息，该消息中包括该流的标识信息。

S611，UPF 网元向 SMF 网元发送消息，指示 UE 可以接收该流。

例如，UPF 网元可以向 SMF 网元转发 UPF 网元在 S610 中从 UE 接收的流服务接受者准备消息。

S612，SMF 网元向 UPF 网元发送流的带宽需求信息。此外，SMF 网元还可以更新

UPF 网元的信用调度参数。

该步骤可以参考 S312，此处不再赘述。

可选地，本申请实施例的通信方法中，可以不执行 S612。即可以不用提前在 UPF 网元上为该流预留带宽资源。

S613，SMF 网元向 UE 对应的 AN 设备发送流的带宽需求信息，以指示 AN 设备为流预留带宽资源。

该步骤可以参考 S313，此处不再赘述。

可选地，本申请实施例的通信方法中，可以不执行 S613。即可以不用提前在 AN 设备上为该流预留带宽资源。

若本申请实施例的通信方法中不执行 S613，相应地，也可以不执行 S614 和 S615。

S614，AN 设备向 SMF 网元发送第一信息，第一信息用于指示接入网设备根据流的带宽需求信息为流预留带宽资源是否成功。

可选地，该通信方法中，在执行 S613 的情况下，也可以不执行 S614。S615，SMF 网元向 UPF 网元发送流的标识信息和第二时延信息。

例如，SMF 网元可以向 UPF 网元发送流服务接受者准备消息，该流服务接受者准备消息中携带流的标识信息和第二时延信息。

若该通信方法中执行了 S614，则 SMF 网元可以在接收到第一信息并且第一信息指示 AN 设备为流预留资源成功后，再执行 S615。若通信方法中没有执行 S614，则 SMF 网元可以在 S611 之后执行 S615。

进一步地，若该通信方法中没有执行 S607，则 SMF 网元可以在 S606 之后执行 S615。

若 SMF 网元没有收到 AN 设备发送的第一信息，或者从 AN 设备接收到指示资源预留失败的信息，则可以执行图 7 中所示的通信方法。

S616，UPF 网元向 TSN 发送流的标识信息和第二时延信息。

UPF 网元向 TSN 发送 UPF 网元在 S615 中从 SMF 网元接收的流服务接受者准备消息。

应理解，本申请实施例中的通信方法中，并不限定 S606 的执行顺序。例如，S606 可以位于 S605 之前，或者，S606 可以位于 S604 之前。

应理解，本申请实施例中的通信方法中，并不限定 S612 的执行顺序。只需要满足 S612 位于 S606 之后即可。

应理解，本申请实施例中的通信方法中，并不限定 S613 的执行顺序。只需要满足 S613 位于 S605 之后，且位于 S614 之前即可。

图 7 为本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图 7 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 7 中的各个操作的变形。此外，图 7 中的各个步骤可以按照与图 7 呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图 7 中的全部操作。

S701，SMF 网元向 UPF 网元发送流服务提供者失败声明（Talker failed declaration）消息，该消息用于指示由于带宽限制或者其它限制导致不能提供流服务。

例如，SMF 网元判断 UPF 网元或 AN 设备不能为流预留带宽资源，或无法满足流的 QoS 需求时，可以向 UPF 网元发送流服务提供者失败声明消息。

例如，当有更高优先级的流需要传输；或者当 UE 移动切换到新基站后，由于 UPF

网元对应的输出端口变化，导致输出端口超过可预留上限；或者 PCF 不允许为该流预留带宽资源时，SMF 网元可以确定无法满足该流的 QoS 需求。

S702，UPF 网元向 UE 转发流服务提供者失败声明消息。

S703，UE 向 UPF 网元发起流服务接受者询问失败声明（Listener Asking Failed Declaration）消息。

S704，UPF 网元将流服务接受者询问失败声明消息转发给 TSN 中的流服务提供者。

应理解，图 7 中所示的消息名称仅是一种示例。只要能实现该通信方法中的响应功能的消息都属于本申请实施例的保护范围。

本申请一个实施例的通信方法的示意性流程图如图 8 所示。应理解，图 8 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 8 中的各个操作的变形。

S801，UE 向 SMF 网元发送流的第一时延信息，SMF 网元从 UE 接收该第一时延信息，该第一时延信息用于指示第一时延。

第一时延是由 UE 确定的、流从 UE 传输至 UPF 网元的累计时延。此时，UE 作为流服务提供者，TSN 中的网元作为流服务接受者。

在一些可能的实现方式中，第一时延是 UE 将本地对流的单个帧的处理时延与流从 UE 传输至 UPF 网元的传输时延的默认值相加所得。流从 UE 传输至 UPF 网元的传输时延的默认值的一种示例为 500 纳秒。

该 UPF 网元可以是图 1 中的 UPF 网元 103，该 UE 可以是图 1 中的 UE 101，该 SMF 网元可以是图 1 中的 SMF 网元 105。

第一时延信息可以携带在流服务提供者广播声明消息中。流服务提供者广播声明消息可以用于广播流和该流对应的 QoS 需求。

流服务提供者广播声明消息中除了可以携带第一时延信息，还可以携带流标识。此外，流服务提供者广播声明消息中还可以携带以下一种或多种信息：目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从 Talker 传输到 Listener 的最大允许时延、流的可靠性需求或资源预留失败原因。

UE 向 SMF 网元发送流的第一时延信息的一种实现方式可以包括：UE 直接将第一时延信息发送给 SMF 网元。例如，UE 通过 AMF 网元向 SMF 网元发送流服务提供者广播声明消息，该流服务提供者广播声明消息中携带第一时延信息。

UE 向 SMF 网元发送流的第一时延信息的另一种实现方式可以包括：UE 向 UPF 网元发送第一时延信息，然后 UPF 网元向 SMF 网元发送第一时延信息。例如，UE 将流服务提供者广播声明消息发送给 UPF 网元，UPF 网元将流服务提供者广播声明消息转发给 SMF 网元，该流服务提供者广播声明消息中携带第一时延信息。

S802，SMF 网元根据流的 PCC 规则确定流从 UE 传输至 UPF 网元的第三时延。第三时延可以是流从 UE 传输至 UPF 网元的最大传输时延。

流从 UE 传输至 UPF 网元的最大传输时延，可以等同于流从 UPF 网元传输至 UE 的最大传输时延，因此该步骤可以参考 S203，为了简洁，此处不再赘述。

S803，SMF 网元根据第一时延和所述第三时延，确定流从 UE 传输至 UPF 网元的第二时延。

在一些可能的实现方式中，SMF 网元根据第一时延和所述第三时延，确定流从 UE 传输至 UPF 的第二时延，可以包括：SMF 网元将第一时延与第三时延相加，并减去流从 UE 传输至 UPF 网元的传输时延的默认值所得到的值，确定为第二时延。

流从 UE 传输至 UPF 网元的传输时延的默认值，可以是预先配置好的。

例如，流从 UE 传输至 UPF 网元的传输时延的默认值的一种示例为 500 纳秒。这种情况下，可以将第一时延与第三时延相加，并减去 500 纳秒所得到的值，确定为第二时延。

S804，SMF 网元向 UPF 网元发送第二时延信息，第二时延信息用于指示第二时延。

例如，SMF 网元可以通过流服务提供者广播声明消息向 UPF 网元发送第二时延信息。这样，UPF 网元可以通过向 TSN 转发该流服务提供者广播声明消息来向 TSN 发送第二时延信息。

S805，UPF 网元向 TSN 发送第四时延信息和流的标识信息。TSN 中的节点收到第四时延信息后，可以判断第四时延是否超过流从 UE 传输至 TSN 中的流服务接受者的最大传输时延需求。

例如，UPF 网元向 TSN 发送 UPF 在 S804 中接收的流服务提供者广播声明消息，其中 UPF 将该流服务提供者广播声明消息中携带的第二时延更新为第四时延。

该第四时延信息是 UPF 网元将第二时延信息加上所述流从所述 UPF 传输至 TSN 中下一跳网桥（Bridge）的时延后的值。如果 UPF 的下一跳就是流服务接受者，则该第四时延信息是 UPF 网元将第二时延信息与所述流从所述 UPF 传输至流服务接受者的时延后的值。

该通信方法中，SMF 网元从 UE 接收第一时延信息，并根据第一时延信息获知由 UE 确定的、流从 UE 传输至 UPF 网元的第一时延，此外，SMF 网元根据 PCC 规则确定流从 UE 传输至 UPF 网元的最大传输时延，然后 SMF 网元对 UE 确定的第一时延和 SMF 网元确定的最大传输时延进行调整，从而可以得到流从 UE 传输至 UPF 网元的第二时延，进而可以在 3GPP 网络与 TSN 的互通的通信网络中根据该第二时延传输该流。

另外，SMF 网元根据流从 UE 传输至 UPF 网元的最大传输时延和 UE 确定的第一时延确定流从 UE 传输至 UPF 网元的累计时延。然后，现有技术中需要在 UE 至 UPF 网元之间的两两相邻节点之间做时钟同步，最终实现 UE 至 UPF 网元之间所有的节点的时钟同步，从而在 UPF 网元至 UE 的所有传输节点上支持 TSN 网络，以计算流从 UE 传输至 UPF 网元的累计时延。该通信方法与现有技术相比，方案简单，容易实现。

图 9 为本申请一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图 9 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 9 中的各个操作的变形。此外，图 9 中的各个步骤可以按照与图 9 呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图 9 中的全部操作。

S901， UE 向 SMF 网元发送流的第一时延信息，SMF 网元从 UE 接收该第一时延信息，该第一时延信息用于指示第一时延。

该步骤可以参考 S801，此处不再赘述。

S902，SMF 网元从 PCF 网元获取流对应的 PCC 规则。该步骤可以参考 S303，此处不再赘述。

可选地，本申请实施例的通信方法中可以不执行 S902。

例如，SMF 网元可以从其他网元获取流对应的 PCC 规则。

又如，SMF 网元从 PCF 网元或其他网元获取流对应的 PCC 规则后，可以缓存该 PCC 规则。这样，下一次 SMF 网元需要使用该流对应的 PCC 规则时，可以直接从 SMF 网元上获取，而不用执行 S902，从而可以提高效率。

S903，SMF 网元根据流的 PCC 规则确定流从 UE 传输至 UPF 网元的第三时延。第三时延可以是流从 UE 传输至 UPF 网元的最大传输时延。

流从 UE 传输至 UPF 网元的最大传输时延，可以等同于流从 UPF 网元传输至 UE 的最大传输时延，因此该步骤可以参考 S203，此处不再赘述。

S904，SMF 网元根据 S903 中确定的第三时延和第一时延信息指示的第一时延，确定流从 UE 传输至 UPF 的第二时延。

该步骤可以参考 S803，此处不再赘述。

S905，SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定能否为该流预留带宽资源。

该步骤可以参考 S306，此处不再赘述。

若 SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定核心网和接入网能为该流预留带宽资源，则可以执行 S906；否则可以不执行 S906 至 S908。

可选地，本申请实施例的方法中，可以不执行 S905，即 SMF 网元在 S904 中确定第二时延后，可以直接执行 S906 或 S907 或 S909。

S906，SMF 网元向 UPF 网元发送流的带宽需求信息。此外，SMF 网元还可以更新 UPF 网元的信用调度参数。

该步骤可以参考 S312，此处不再赘述。

可选地，本申请实施例的通信方法中，可以不执行 S906。即可以不用提前在 UPF 网元上为该流预留带宽资源。

S907，SMF 网元向 UE 对应的 AN 设备发送流的带宽需求信息，以指示 AN 设备为流预留带宽资源。

该步骤可以参考 S313，此处不再赘述。

可选地，本申请实施例的通信方法中，可以不执行 S907。即可以不用提前在 AN 设备上为该流预留带宽资源。

若本申请实施例的通信方法中不执行 S907，相应地，也可以不执行 S908。

S908，AN 设备向 SMF 网元发送第一信息，第一信息用于指示接入网设备根据流的带宽需求信息为流预留带宽资源是否成功。

可选地，该通信方法中，在执行 S907 的情况下，也可以不执行 S908。

S909，SMF 网元向 UPF 网元发送第二时延信息。

例如，SMF 网元向 UPF 网元发送流服务提供者广播声明消息，该消息中携带第二时延信息。

若该通信方法中执行了 S908，则 SMF 网元可以在接收到第一信息后并且第一信息指示 AN 设备为流预留资源成功才执行 S909。若 SMF 网元没有收到 AN 设备发送的第一信息，或者从 AN 设备接收到指示资源预留失败的信息，则可以执行图 7 中所示的通信方法。

S910，UPF 网元向 TSN 发送第四时延信息和流的标识信息。TSN 中的节点收到第四时延信息后，可以判断第四时延是否超过流从 UE 传输至 TSN 中的流服务接受者的最大传输时延需求。

例如，UPF 网元向 TSN 发送 UPF 在 S910 中接收的流服务提供者广播声明消息，其中 UPF 将该流服务提供者广播声明消息中携带的第二时延更新为第四时延。

该第四时延信息是 UPF 网元将第二时延信息加上所述流从所述 UPF 传输至 TSN 中下一跳网桥（Bridge）的时延后的值。如果 UPF 的下一跳就是流服务接受者，则该第四时延信息是 UPF 网元将第二时延信息与所述流从所述 UPF 传输至流服务接受者的时延后的值。

应理解，本申请实施例中的通信方法中，并不限定 S905 的执行顺序。例如，S905 可以位于 S904 之前，或者，S905 可以位于 S903 之前。

应理解，本申请实施例中的通信方法中，并不限定 S906 的执行顺序。只需要满足 S906 位于 S905 之后即可。

应理解，本申请实施例中的通信方法中，并不限定 S907 的执行顺序。只需要满足 S907 位于 S904 之后，且位于 S908 之前即可。

图 10 为本申请一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图 10 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 10 中的各个操作的变形。此外，图 10 中的各个步骤可以按照与图 10 呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图 10 中的全部操作。

S1001-S1004，可以参考 S901-S904，此处不再赘述。

S1005，SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定能否为该流触发会话修改流程或会话建立流程从而为该流建立一个对应的 QoS 流（QoS Flow）。若 SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定能为该流建立一个对应的 QoS 流，则可以执行 S1006，否则可以执行图 7 中的通信方法。

SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定能否为该流建立一个对应的 QoS 流，可以理解为：SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定核心网和无线接入网能否满足流的带宽需求和时延需求。

S1006，SMF 网元向 UPF 网元发送第二时延信息。

例如，SMF 网元向 UPF 网元发送流服务提供者广播声明消息，该消息中携带第二时延信息。

S1007，UPF 网元向 TSN 发送第四时延信息和流的标识信息。 TSN 中的节点收到第四时延信息后，可以判断第四时延是否超过流从 UE 传输至 TSN 中的流服务接受者的最大传输时延需求。

例如，UPF 网元向 TSN 发送 UPF 在 S1006 中接收的流服务提供者广播声明消息，其中 UPF 将该流服务提供者广播声明消息中携带的第二时延更新为第四时延。

该第四时延信息是 UPF 网元将第二时延信息加上所述流从所述 UPF 传输至 TSN 中下一跳网桥（Bridge）的时延后的值。如果 UPF 的下一跳就是流服务接受者，则该第四时延信息是 UPF 网元将第二时延信息与所述流从所述 UPF 传输至流服务接受者的时延后的值。

本申请一个实施例的通信方法的示意性流程图如图 11 所示。应理解，图 11 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 11 中的各个操作的变形。

S1101，UE 向 SMF 网元发送流的信息。相应地，SMF 网元从 UE 接收流的信息。

流的信息可以包括以下一项或多项：流的标识 ID，流的源地址和目的地址，传输流

的最大帧的大小和用于传输流的帧之间的间隔，流的优先级，流的单个帧从 Talker 传输到 Listener 的最大允许时延、或流的可靠性需求，或 UE 确定的流从 UE 传输至 UPF 网元的时延信息。

UE 向 SMF 网元发送流的信息，以请求 SMF 网元为该流预留带宽资源和/或更新时延信息。此时，UE 作为流服务提供者，TSN 中的网元作为流服务接受者。

例如，UE 可以向 SMF 网元发送资源预留请求（Resource Reservation Request）消息，请求 SMF 网元为该流预留带宽资源，该消息中携带流的信息。

该 SMF 网元可以是图 1 中的 SMF 网元 105，该 UE 可以是图 1 中的 UE 101。

S1102，SMF 网元根据流的信息和流的 PCC 规则，确定流从 UE 传输至 UPF 网元的第三时延。第三时延可以是流从 UE 传输至 UPF 网元的最大传输时延。

流从 UE 传输至 UPF 网元的最大传输时延，可以等同于流从 UPF 网元传输至 UE 的最大传输时延，因此该步骤可以参考 S203，此处不再赘述。

S1103，SMF 网元向 UE 发送第一时延信息，第一时延信息用于指示 SMF 网元确定的第三时延。相应地，UE 从 SMF 网元接收第一时延信息。

例如，SMF 网元可以向 UE 发送资源预留响应（Resource Reservation Response）消息，该消息中携带第一时延信息。

SMF 网元可以通过 AMF 网元向 UE 发送第一时延信息，也可以通过 UPF 网元向 UE 发送第一时延信息。

S1104，UE 根据第一时延信息指示的第三时延，确定流从 UE 传输至 UPF 网元的目标时延。

在一些可能的实现方式中，UE 根据第一时延信息指示的第三时延，确定流从 UE 传输至 UPF 网元的目标时延，可以包括：UE 将第三时延与本地对流的单个帧的处理时延相加，确定为目标时延。

S1105，UE 向 UPF 网元发送第二时延信息，第二时延信息用于指示 UE 确定的目标时延。

例如，UE 可以向 UPF 网元发送流服务提供者广播声明消息，该消息中携带第二时延信息。当然，该消息中还可以携带其他信息，例如 S1101 中提到的流的信息。

S1106，UPF 网元向 TSN 发送第四时延信息和流的标识信息。 TSN 中的节点收到第四时延信息后，可以判断第四时延是否超过流从 UE 传输至 TSN 中的流服务接受者的最大传输时延需求。

例如，UPF 网元可以向 TSN 发送 UPF 网元在 S1105 中从 UE 接收的流服务提供者广播声明消息，其中 UPF 将该流服务提供者广播声明消息中携带的第二时延更新为第四时延。

该第四时延信息是 UPF 网元将第二时延信息加上所述流从所述 UPF 传输至 TSN 中下一跳网桥（Bridge）的时延后的值。如果 UPF 的下一跳就是流服务接受者，则该第四时延信息是 UPF 网元将第二时延信息与所述流从所述 UPF 传输至流服务接受者的时延后的值。

该通信方法中，SMF 网元根据 PCC 规则确定流从 UE 传输至 UPF 网元的最大传输时延，并向 UE 指示该最大传输时延，以使得 UE 可以根据该最大传输时延确定该流从 UE 传输至 UPF 网元的累计时延，进而可以在 3GPP 网络与 TSN 的互通的通信网络中根据该

累计时延传输该流。

另外，SMF 网元根据 PCC 规则确定流从 UE 传输至 UPF 网元的最大传输时延，并向 UE 指示该最大传输时延，以使得 UE 可以根据该最大传输时延确定该流从 UE 传输至 UPF 网元的累计时延。而在现有技术中，需要在 UE 至 UPF 网元之间的两两相邻节点之间做时钟同步，最终实现 UE 至 UPF 网元之间所有的节点的时钟同步，从而在 UPF 网元至 UE 的所有传输节点上支持 TSN 网络以计算流从 UE 传输至 UPF 网元的累计时延。该通信方法与现有技术相比，方案简单，容易实现。

本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图如图 12 所示。应理解，图 12 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 12 中的各个操作的变形。此外，图 12 中的各个步骤可以按照与图 12 呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图 12 中的全部操作。

S1201，UE 向 SMF 网元发送流的信息。相应地，SMF 网元从 UE 接收流的信息。该步骤可以参考 S1101，此处不再赘述。

S1202，SMF 网元从 PCF 网元获取流对应的 PCC 规则。该步骤可以参考 S303，此处不再赘述。

可选地，本申请实施例的通信方法中可以不执行 S1202。

例如，SMF 网元可以从其他网元获取流对应的 PCC 规则。

又如，SMF 网元从 PCF 网元或其他网元获取流对应的 PCC 规则后，可以缓存该 PCC 规则。这样，下一次 SMF 网元需要使用该流对应的 PCC 规则时，可以直接从 SMF 网元上获取，而不用执行 S1202，从而可以提高效率。

S1203，SMF 网元根据流的 PCC 规则确定流从 UE 传输至 UPF 网元的的第三时延。第三时延可以是流从 UE 传输至 UPF 网元的最大传输时延。

流从 UE 传输至 UPF 网元的最大传输时延，可以等同于流从 UPF 网元传输至 UE 的最大传输时延，因此该步骤可以参考 S203，此处不再赘述。

S1204，SMF 网元根据流对应的 PCC 规则能否为该流预留带宽资源。

该步骤可以参考 S306，此处不再赘述。

若 SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定核心网和接入网能为该流预留带宽资源，则可以执行 S1205，否则可以不执行 S1205 至 S1206。

S1205，SMF 网元向 UPF 网元发送流的带宽需求信息。此外，SMF 网元还可以更新 UPF 网元的信用调度参数。

该步骤可以参考 S312，此处不再赘述。

可选地，本申请实施例的通信方法中，可以不执行 S1205。即可以不用提前在 UPF 网元上为该流预留带宽资源。

S1206，SMF 网元向 UE 对应的 AN 设备发送流的带宽需求信息，以指示 AN 设备为流预留带宽资源。

该步骤可以参考 S313，此处不再赘述。

可选地，本申请实施例的通信方法中，可以不执行 S1206。即可以不用提前在 AN 设备上为该流预留带宽资源。

若本申请实施例的通信方法中不执行 S1206，相应地，也可以不执行 S1207。

S1207，AN 设备向 SMF 网元发送第一信息，第一信息用于指示接入网设备根据流的带宽需求信息为流预留带宽资源是否成功。

可选地，该通信方法中，在执行 S1206 的情况下，也可以不执行 S1207。

S1208，SMF 网元向 UE 发送第一时延信息和流的标识信息。第一时延信息用于指示 SMF 网元在步骤 S1203 中确定的流从 UPF 网元传输至 UE 的最大传输时延。相应地，UE 从 SMF 网元接收第一时延信息和流的标识信息。该步骤可以参考 S1103，此处不再赘述。

若该通信方法中执行了 S1207，则 SMF 网元可以在接收到第一信息后并且第一信息指示 AN 设备为流预留资源成功才执行 S1208。若 SMF 网元没有收到 AN 设备发送的第一信息，或者从 AN 设备接收到指示资源预留失败的信息，则可以不执行 S1208 至 S1210。

S1209，UE 根据第一时延信息指示的最大传输时延，确定流从 UE 传输至 UPF 网元的目标时延。该步骤可以参考 S1104，此处不再赘述。

S1210，UE 向 UPF 网元发送第二时延信息，第二时延信息用于指示 S1209 中的目标时延。该步骤可以参考 S1105，此处不再赘述。

S1211，UPF 网元向 TSN 发送第四时延信息和流的标识信息。 TSN 中的节点收到第四时延信息后，可以判断第四时延是否超过流从 UE 传输至 TSN 中的流服务接受者的最大传输时延需求。

例如，UPF 网元向 TSN 发送 UPF 网元在 S1210 中从 UE 接收的流服务提供者广播声明消息，其中 UPF 将该流服务提供者广播声明消息中携带的第二时延更新为第四时延。

该第四时延信息是 UPF 网元将第二时延信息加上所述流从所述 UPF 传输至 TSN 中下一跳网桥（Bridge）的时延后的值。如果 UPF 的下一跳就是流服务接受者，则该第四时延信息是 UPF 网元将第二时延信息与所述流从所述 UPF 传输至流服务接受者的时延后的值。

应理解，本申请实施例中的通信方法中，并不限定 S1204 的执行顺序。例如，S1204 可以位于 S1203 之前。

应理解，本申请实施例中的通信方法中，并不限定 S1205 的执行顺序。只需要满足 S1205 位于 S1204 之后即可。

应理解，本申请实施例中的通信方法中，并不限定 S1206 的执行顺序。只需要满足 S1206 位于 S1203 之前，且位于 S1207 之前即可。

本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图如图 13 所示。应理解，图 13 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 13 中的各个操作的变形。此外，图 13 中的各个步骤可以按照与图 13 呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图 13 中的全部操作。

S1301-S1303，可以参考 S1201-S1203，此处不再赘述。

S1304，SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定能否为该流触发会话修改流程或会话建立流程从而为该流建立一个对应的 QoS 流（QoS Flow）。若 SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定能为该流建立一个对应的 QoS 流，则可以执行 S1305，否则可以执行图 7 中的通信方法。

SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定能否为该流建立一个对应的 QoS 流，可以理解为：SMF 网元根据流对应的 PCC 规则确定核心网和无线接入网能否满足流的带宽需求和时延需求。

S1305， SMF 网元向 UE 发送第一时延信息。相应地，UE 从 SMF 网元接收第一时延信息。该步骤可以参考 S1208，此处不再赘述。

S1306-S1308， 可以参考 S1209-S1211，此处不再赘述。

本申请一个实施例的通信方法的示意性流程图如图 14 所示。应理解，图 14 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 14 中的各个操作的变形。

S1401，UPF 网元从 TSN 接收流的第一时延信息，第一时延信息用于指示流从 TSN 中的流服务提供者传输至 UPF 网元的第一时延。

该步骤可以参考 S201，此处不再赘述。

S1402，UPF 网元向 SMF 网元发送流的信息。相应地，SMF 网元从 UPF 网元接收流的信息。

流的信息包括以下至少一项：流的标识 ID，流的源地址和目的地址，传输流的最大帧的大小和用于传输流的帧之间的间隔，流的优先级，流的单个帧从 Talker 传输到 Listener 的最大允许时延，或流的可靠性需求。

例如，UPF 网元可以将其在 S1401 中从 TSN 接收的流服务提供者广播声明消息转发给 SMF 网元。

S1403，SMF 网元根据流的信息向 UPF 网元发送第三时延信息，该第三时延信息用于指示流从 UPF 网元传输至 UE 的第三时延。第三时延可以是流从 UPF 网元传输至 UE 的最大传输时延。相应地，UPF 网元从 SMF 网元接收第三时延信息。例如，SMF 网元从 UE 接收流的信息后，根据该流的信息获取流的 PCC 规则，根据流的 PCC 规则确定流对应的 5QI，进一步确定 5QI 对应的 UPF 和 UE 之间的 PDB，该 PDB 作为流从 UPF 网元传输至 UE 的最大传输时延，并向 UPF 网元发送第三时延信息。

或者，SMF 网元从 UE 接收流的信息后，根据该流的信息获取流的 PCC 规则，根据流的 PCC 规则确定流对应的 5QI，并向 UPF 发送该 5QI，UPF 根据 5QI 确定 5QI 对应的 UPF 和 UE 之间的 PDB，该 PDB 作为流从 UPF 网元传输至 UE 的最大传输时延。SMF 网元获取流的 PCC 规则的实现方式可以参考 S303，SMF 网元根据 PCC 规则确定最大传输时延的实现方式可以参考 S304，此处不再赘述。

例如，SMF 网元可以向 UPF 网元发送流服务提供者广播声明消息，该消息中携带第三时延信息。

该 UE 可以是图 1 中的 UE 101。

S1404，UPF 网元根据第一时延信息指示的第一时延和第三时延信息指示的第三时延，确定流从 TSN 中的流服务提供者传输至 UE 的第二时延。

该步骤可以参考 S204 中 SMF 网元确定第二时延的实现方式，此处不再赘述。

S1405，UPF 网元向 UE 发送第二时延信息以及流的标识信息。

例如，UPF 网元可以向 UE 发送流服务提供者广播声明消息，该消息中携带第二时延信息和流标识信息。流标识信息用于指示流的标识。

应理解，S1405 不是必须要执行的步骤，也就是说，UPF 网元可以不向 UE 发送第二时延信息。

可选地，UPF 网元可以向 TSN 发送第二时延信息。例如，UPF 网元可以向 TSN 发送

流服务接受者准备消息，该消息中携带第二时延信息和流的标识信息。

该通信方法中，UPF 网元将 SMF 网元确定的流从 UPF 网元传输至 UE 的最大传输时延作为流从 UPF 网元传输至 UE 的累计时延。而现有技术中，需要在 UPF 网元至 UE 之间的两两相邻节点之间做时钟同步，最终实现UPF网元至UE之间所有的节点的时钟同步，从而在 UPF 网元至 UE 的所有传输节点上支持 TSN 网络，从而在 UPF 网元至 UE 的所有传输节点上支持 TSN 网络，以计算流从 UPF 网元传输至 UE 的累计时延。该通信方法与现有技术相比，方案简单，容易实现。

本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图如图 15 所示。应理解，图 15 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 15 中的各个操作的变形。此外，图 15 中的各个步骤可以按照与图 15 呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图 15 中的全部操作。

S1501，UPF 网元从 TSN 接收第一时延信息，第一时延信息用于指示流从 TSN 的流服务提供者传输至 UPF 网元的第一时延。

该步骤可以参考 S201，此处不再赘述。

S1502，UPF 网元向 SMF 网元发送流的信息。相应地，SMF 网元从 UPF 网元接收流的信息。

该步骤可以参考 S1402，此处不再赘述。

S1503，SMF 网元根据流的信息向 UPF 网元发送第三时延信息，该第三时延信息用于指示该流从 UPF 网元传输至 UE 的最大传输时延。相应地，UPF 网元从 SMF 网元接收第三时延信息。

该步骤可以参考 S1403，此处不再赘述。

S1504，UPF 网元根据 S1503 中的最大传输时延和第一时延信息指示的第一时延，确定流从 TSN 的流服务提供者传输至 UE 的第二时延。

该步骤可以参考 S204，此处不再赘述。

S1505，UPF 网元向 UE 发送第二时延信息和流的标识信息，第二时延信息用于指示第二时延。相应地，UE 从 UPF 网元接收第二时延信息，流的标识信息用于指示流的标识。

例如，UPF 网元可以将其从 TSN 接收的流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息修改为第二时延信息，从而可以将流服务提供者广播声明消息中记录的第一时延修改为第二时延。然后，UPF 网元可以向 UE 发送修改后的流服务提供者广播声明消息中。

S1506，UE 根据从 S1505 中接收的第二时延信息确定第二时延能满足该流的延时需求。

该步骤可以参考 S309，此处不再赘述。

S1507，UE 向 UPF 网元发送消息，指示 UE 可以接收该流。该消息中可以包括流的标识信息。可选的，该消息中还可以包括第二时延信息。

该步骤可以参考 S310，此处不再赘述。

S1508，UPF 网元根据流的带宽需求为流预留带宽资源。该流的带宽需求可以是 UPF 网元从 SMF 网元接收的。SMF 网元可以根据流的 PCC 规则确定流的带宽需求。

可选地，本申请实施例的通信方法中，可以不执行 S1508。即可以不用提前在 UPF 网元上为该流预留带宽资源。

S1509，若 UPF 网元为流预留带宽资源成功，则向 SMF 网元发送指示 UPF 网元预留带宽资源成功的信息，以便于 SMF 网元向 UE 对应的 AN 设备发送流的带宽需求信息。此外，UPF 网元还可以更新 UPF 网元的信用调度参数。

UPF 网元根据流的带宽需求信息为该流预留带宽资源，从而可以使得该流传输至 UPF 网元时，UPF 网元上可以有相应的带宽资源来传输该流，进而可以提高流的传输可靠性。

S1510，SMF 网元向 UE 对应的 AN 设备发送流的带宽需求信息，以指示 AN 设备为流预留带宽资源。

该步骤可以参考 S313，此处不再赘述。

可选地，本申请实施例的通信方法中，可以不执行 S1510。即可以不用提前在 AN 设备上为该流预留带宽资源。

若本申请实施例的通信方法中不执行 S1510，相应地，也可以不执行 S1511 和 S1512。

S1511，AN 设备向 SMF 网元发送第一信息，第一信息用于指示接入网设备根据流的带宽需求信息为流预留带宽资源是否成功。

可选地，该通信方法中，在执行 S1510 的情况下，也可以不执行 S1511 和 S1512。

S1512，若 SMF 网元从 AN 设备接收第一信息，则 SMF 网元向 UPF 网元发送第一信息。

S1513，UPF 网元向 TSN 发送流的标识信息和第二时延信息。

例如，UPF 网元可以向 TSN 发送流服务接受者准备消息，该流服务接受者准备消息中携带流的标识信息和第二时延信息。

若该通信方法中执行了 S1512，则 UPF 网元可以在从 SMF 网元接收第一信息并且第一信息指示 AN 设备为流预留资源成功后，再执行 S1513。若 UPF 网元没有收到 SMF 发送的第一信息，则可以执行图 17 中所示的通信方法。

应理解，本申请实施例中的通信方法中，并不限制 S1508 至 S1512 的执行顺序，例如可以位于 S1505 或 S1504 之前。

图 16 为本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图 16 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 16 中的各个操作的变形。此外，图 16 中的各个步骤可以按照与图 16 呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图 16 中的全部操作。

S1601，UPF 网元从 TSN 接收第一时延信息，第一时延信息用于指示流从 TSN 的流服务提供者传输至 UPF 网元的第一时延。

该步骤可以参考 S201，此处不再赘述。

S1602，UPF 网元向 SMF 网元发送流的信息。相应地，SMF 网元从 UPF 网元接收流的信息。

该步骤可以参考 S202，此处不再赘述。

S1603，SMF 网元根据流的信息向 UPF 网元发送第三时延信息，该第三时延信息用于指示该流从 UPF 网元传输至 UE 的最大传输时延。相应地，UPF 网元从 SMF 网元接收第三时延信息。

该步骤可以参考 S1403，此处不再赘述。

S1604，UPF 网元根据 S1603 中的最大传输时延和第一时延信息指示的第一时延，确

定流从 TSN 的流服务提供者传输至 UE 的第二时延。

该步骤可以参考 S204，此处不再赘述。

S1605，UPF 网元向 UE 发送流的标识信息。相应地，UE 从 UPF 网元接收流的标识信息。

该步骤可以参考 S608，此处不再赘述。

S1606，UE 根据从 S1605 中接收的流的标识信息确定是否对该流感兴趣。该步骤可以参考 S609，此处不再赘述。

S1607，UE 向 UPF 网元发送消息，指示 UE 可以接收该流。该消息中可以包括流的标识信息。

该步骤可以参考 S610，此处不再赘述。

S1608，UPF 网元根据流的带宽需求为流预留带宽资源。该流的带宽需求可以是 UPF 网元从 SMF 网元接收的。SMF 网元可以根据流的 PCC 规则确定流的带宽需求。

可选地，本申请实施例的通信方法中，可以不执行 S1608。即可以不用提前在 UPF 网元上为该流预留带宽资源。

S1609，若 UPF 网元为流预留带宽资源成功，则向 SMF 网元发送指示 UPF 网元预留带宽资源成功的信息，以便于 SMF 网元向 UE 对应的 AN 设备发送流的带宽需求信息。此外，UPF 网元还可以更新 UPF 网元的信用调度参数。

UPF 网元根据流的带宽需求信息为该流预留带宽资源，从而可以使得该流传输至 UPF 网元时，UPF 网元上可以有相应的带宽资源来传输该流，进而可以提高流的传输可靠性。

S1610，SMF 网元向 UE 对应的 AN 设备发送流的带宽需求信息，以指示 AN 设备为流预留带宽资源。

该步骤可以参考 S313，此处不再赘述。

可选地，本申请实施例的通信方法中，可以不执行 S1610。即可以不用提前在 AN 设备上为该流预留带宽资源。

若本申请实施例的通信方法中不执行 S1610，相应地，也可以不执行 S1611 和 S1612。

S1611，AN 设备向 SMF 网元发送第一信息，第一信息用于指示接入网设备根据流的带宽需求信息为流预留带宽资源是否成功。

可选地，该通信方法中，在执行 S1610 的情况下，也可以不执行 S1611 和 S1612。

S1612，若 SMF 网元从 AN 设备接收第一信息，则 SMF 网元向 UPF 网元发送第一信息。

S1613，UPF 网元向 TSN 发送流的标识信息和第二时延信息。

例如，UPF 网元可以向 TSN 发送流服务接受者准备消息，该流服务接受者准备消息中携带流的标识信息和第二时延信息。

若该通信方法中执行了 S1612，则 UPF 网元可以在从 SMF 网元接收第一信息并且第一信息指示 AN 设备为流预留资源成功后，再执行 S1613。若 UPF 网元没有收到 SMF 发送的第一信息，则可以执行图 17 中所示的通信方法。

应理解，本申请实施例中的通信方法中，并不限制 S1608 至 S1612 的执行顺序，例如可以位于 S1605 或 S1604 之前。

图 17 为本申请另一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图 17 示出了该通

信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 17 中的各个操作的变形。此外，图 17 中的各个步骤可以按照与图 17 呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图 17 中的全部操作。

S1701， UPF 网元向 UE 发送流服务提供者失败声明消息，该消息用于指示由于带宽限制或者其它限制导致不能提供流服务。

例如，UPF 网元判断 UPF 网元或 AN 设备不能为流预留带宽资源，或无法满足流的 QoS 需求时，可以向 UE 发送流服务提供者失败声明消息。

例如，当有更高优先级的流需要传输；或者当 UE 移动切换到新基站后，由于 UPF 网元对应的输出端口变化，导致输出端口超过可预留上限；或者 PCF 不允许为该流预留带宽资源时，UPF 网元可以确定无法满足该流的 QoS 需求。

S1702，UE 向 UPF 网元发起流服务接受者请求失败声明消息。

S1703，UPF 网元将流服务接受者请求失败声明转发给 TSN 中的流服务提供者。

所述流服务接受者请求失败声明消息的作用是为了通知 TSN 中的流服务提供者资源预留失败以及失败的原因。

应理解，图 17 中所示的消息名称仅是一种示例。只要能实现该通信方法中的相应功能的消息都属于本申请实施例的保护范围。

如图 19 所示，可以应用本申请实施例的通信方法的另一种应用场景中可以包括 UE 1901、接入网设备 1902、UPF 网元 1903、AMF 网元 1904、SMF 网元 1905、PCF 网元 1906、通信设备 1907 和通信设备 1908。

其中，通信设备 1907 和通信设备 1908 可以分别为 TSN 中的流服务提供者或流服务接受者。UE 1901、接入网设备 1902、UPF 网元 1903、AMF 网元 1904、SMF 网元 1905 和 PCF 网元 1906 所属的通信系统可以是 3GPP 通信系统（例如 5G 通信系统）。UE 1901、接入网设备 1902、UPF 网元 1903、AMF 网元 1904、SMF 网元 1905 和 PCF 网元 1906 所属的通信系统可以作为 TSN 的一个网桥。

例如，通信设备 1907 作为 TSN 中的流服务提供者、通信设备 1908 作为流服务接受者时，UE 1901 可以作为 TSN 的网桥的输入端口，UPF 网元 1903 可以作为 TSN 的网桥的输出端口；同理，通信设备 1908 作为 TSN 中的流服务提供者、通信设备 1907 作为流服务接受者时，UPF 网元 1903 可以作为 TSN 的网桥的输入端口，UE 1901 可以作为 TSN 的网桥的输出端口。TSN 中与 3GPP 通信系统中作为输出端口的通信设备通信的网元或设备可以称为 3GPP 通信系统中作为输出端口的通信设备的下一跳网元。其中，通信设备 1907 可以和 UE 1901 合设。

图 19 所示的应用场景中，需要计算流服务提供者至 3GPP 通信系统中作为输出端口的通信设备的下一跳的网元之间的累计时延。针对此问题，本申请提出了如下通信方法。

图 20 为本申请一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图 20 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 20 中的各个操作的变形。此外，图 20 中的各个步骤可以按照与图 20 呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图 20 中的全部操作。

S2001，UPF 网元从 TSN 接收第一时延信息，第一时延信息用于指示第一时延，第一时延是指该流从 TSN 中的流服务提供者传输至该 UPF 网元的累计时延。

例如，UPF 网元 1903 从 TSN 中作为 UPF 网元 1903 的上一跳的网元接收流服务提供者广播声明消息，该消息可以用于广播一个流以及流对应的 QoS 需求，该消息中可以包括流的标识信息和第一时延信息。此时，第一时延是指流从作为流服务提供者的通信设备 1908 传输至 UPF 网元 1903 的累计时延。UPF 网元 1903 的上一跳网元可以是通信设备 1908，也可以是 UPF 网元 1903 与通信设备 1908 之间的设备或网元。

可选地，该消息中还可以包括以下一种或多种信息：目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求或资源预留失败原因。

应理解，本申请实施例中，为了描述方便，将与流相关的信息中除第一时延信息以外其他信息均称为流的信息。例如，可以将与流相关的目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求、资源预留失败原因、流的标识或流的 QoS 参数等称为流的信息。

S2002，UPF 网元向 UE 发送第一时延信息。相应地，UE 从 UPF 网元接收第一时延信息。

例如，UPF 网元 1903 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，将该流服务提供者广播声明消息转发给 UE 1901。该流服务提供者广播声明消息中携带第一时延信息和流的信息。

例如，UPF 网元 1903 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，获取该流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息和流的信息，并将第一时延信息和流的信息发给 UE 1901。

S2003，UE 向 SMF 网元发送第一时延信息。相应地，SMF 网元从 UE 接收第一时延信息。

例如，UE 1901 从 UPF 网元 1903 收到流服务提供者广播声明消息后，将该流服务提供者广播声明消息转发给 SMF 网元 1905。该流服务提供者广播声明消息中携带第一时延信息和流的信息。

例如，UE 1901 从 UPF 网元 1903 收到流服务提供者广播声明消息后，获取该流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息和流的信息，并将第一时延信息和流的信息发给 SMF 网元 1905。

S2004，SMF 网元从 PCF 网元获取所述流对应的 PCC 规则。

例如，SMF 网元向 PCF 网元发送流的信息。该流的信息可以包括流的标识信息或流的 QoS 参数等。相应地，PCF 网元从 SMF 网元接收流的信息。

然后，PCF 网元向 SMF 网元发送该流对应的 PCC 规则。相应地，SMF 网元从 PCF 网元接收流对应的 PCC 规则。

应理解，S2004 不是必须要执行的步骤。这个步骤是为了实现 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则，本申请实施例并不限制 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则的实现方式。

S2006，SMF 网元根据流对应的 PCC 规则，确定第一目标时延，第一目标时延是指流从 UPF 网元至 UE 的传输时延。

本申请实施例中，第一目标时延也可以称为流在 UPF 网元与 UE 之间传输的累计时延。

第一目标时延的一种示例可以是流从 UPF 网元到 UE 的最大传输时延。例如，SMF

网元可以根据 PCC 规则中的 5QI，确定该流从 UPF 网元到 UE 的最大传输时延。例如，SMF 网元可以将 5QI 对应的 UPF 和 UE 之间的 PDB，作为流从 UPF 传输至 UE 的最大传输时延。

可选地，SMF 网元获取 PCC 规则后，可以触发分组数据单元（packet data unit，PDU）会话修改过程，以便于为该流建立一个 QoS 流，实现针对该流的资源预留。

S2007，SMF 网元根据第一时延和第一目标时延，确定第二时延，第二时延是指流从流服务提供者至 UE 的传输时延。

例如，SMF 网元根据流服务提供者广播声明消息中携带的第一时延信息指示的第一时延，和 S2006 中确定的最大传输时延，确定第二时延。

若第一时延记为 Accumulated Latency 1，第一目标时延记为 T1，第二时延记为 Accumulated Latency 2，则 Accumulated Latency 2= Accumulated Latency 1+T1。

S2008，SMF 网元向 UE 发送第二时延信息，第二时延信息用于指示第二时延。相应地，UE 从 SMF 网元接收第二时延信息。

例如，SMF 网元将其从 UE 接收的流服务提供者广播声明消息的第一时延信息修改为第二时延信息，并向 UE 发送修改后的流服务提供者广播声明消息。

或者，SMF 网元通过其他消息向 UE 发送第二时延信息。

S2009，UE 根据第二时延和第二目标时延，确定第三时延，第二目标时延是指流从 UE 传输至 TSN 网络中作为 UE 的下一跳的目标网元的时延，第三时延是指流从流服务提供者至 TSN 中作为 UE 的下一跳的目标网元的时延。

例如，第二目标时延为流从 UE 1901 至 TSN 中作为 UE 的下一跳的目标网元的累计传输时延；第三时延为流从通信设备 108 至该下一跳网元之间的累计传输时延。其中，该下一跳网元可以是通信设备 1907 或可以是 UE 1901 至通信设备 1907 之间的通信设备。

UE 根据第二时延和第二目标时延确定第三时延的一种实现方式中可以包括：UE 将第二目标时延累加到第二时延中。例如，若将第二目标时延记为 T2，将第二时延记为 Accumulated Latency 2，将第三时延记为 Accumulated Latency 3，则 Accumulated Latency 3 = Accumulated Latency 2 + T2。

其中，第二目标时延可以是 UE 从所述目标网元获取的，也可以是配置好的。本申请实施例对 UE 获取第二目标时延的方式不作限定。

S2010，UE 向 TSN 中作为 UE 的下一跳的目标网元发送第三时延信息，第三时延信息用于指示第三时延。

例如，UE 将其从 UPF 网元接收的流服务提供者广播声明消息中第一时延信息修改为第三时延信息，或者 UE 将其从 SMF 网元接收的流服务提供者广播声明消息中第二时延信息修改为第三时延信息，并向所述目标网元发送修改后的流服务提供者广播声明消息。

若所述目标网元为流服务接受者，则所述目标网元可以判断对该流是否感兴趣，如果感兴趣，判断第三时延能否满足该流的延时需求。如果可以满足，向 UE 发送第三时延信息。

例如，该目标网元向 UE 发送流服务接受者准备消息，该流服务接受者准备消息中包括流的标识信息和第三时延信息。然后 UE 可以向 UPF 网元转发流服务接受者准备消息，UPF 网元再向 UPF 网元在 TSN 中的下一跳网元转发流服务接受者准备消息。

在图 20 所示的通信方法中，由 SMF 网元从 UE 获知流从流服务提供者至 UPF 网元之间的第一时延，根据流的 PCC 规则确定流在 UPF 网元与 UE 之间传输的第一目标时延，以及根据第一时延和第一目标时延确定流从流服务提供者传输至 UE 第二时延，并向 UE 通知第二时延，然后由 UE 根据第二时延和流从 UE 至 TSN 中作为 UE 的下一跳的网元之间的第二目标时延确定流从流服务提供者至该下一跳网元之间的第三时延。

应理解，图 20 中所示的各个消息的名称仅是一种示例。只要能实现该通信方法中的相应功能的消息都属于本申请实施例的保护范围。

图 20 所示的通信方法不仅可以得到流从流服务提供者传输至 TSN 网络中作为 UE 的下一跳的目标网元的累计时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要 UE、UPF 网元以及 UE 与 UPF 网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

此外，图 20 所示的通信方法中，将 3GPP 系统看做 TSN 网络的一个网桥，可以接收来自 TSN 网络中作为该网桥的上一跳节点的流预留协议消息（SRP 消息），并提供处理 SRP 消息的方法，将 SRP 消息发送到 TSN 中作为该网桥的下一跳节点，从而可以实现 3GPP 网络和 TSN 网络的互通场景下对 URLLC 业务流的时延需求的保障和带宽资源的预留。

图 21 为本申请一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图 21 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 21 中的各个操作的变形。此外，图 21 中的各个步骤可以按照与图 21 呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图 21 中的全部操作。

S2101，UPF 网元从 TSN 接收第一时延信息，第一时延信息用于指示第一时延，第一时延是指该流从 TSN 中的流服务提供者传输至该 UPF 网元的累计时延。

例如，UPF 网元 1903 从 TSN 中作为 UPF 网元 1903 的上一跳的网元接收流服务提供者广播声明消息，该消息可以用于广播一个流以及流对应的 QoS 需求，该消息中包括流的标识信息和第一时延信息。此时，第一时延是指流从作为流服务提供者的通信设备 1908 传输至 UPF 网元 1903 的累计时延。UPF 网元 1903 的上一跳网元可以是通信设备 1908，也可以是 UPF 网元 1903 与通信设备 1908 之间的设备或网元。

可选地，该消息中还可以包括以下一种或多种信息：目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求或资源预留失败原因。

应理解，本申请实施例中，为了描述方便，将与流相关的信息中除第一时延信息以外其他信息均称为流的信息。例如，可以将与流相关的目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求、资源预留失败原因、流的标识或流的 QoS 参数等称为流的信息。

S2102，UPF 网元向 UE 发送第一时延信息。相应地，UE 从 UPF 网元接收第一时延信息。

例如，UPF 网元 1903 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，将该流服务提供者广播声明消息转发给 UE 1901。该流服务提供者广播声明消息中携带第一时延信息和流的信息。

例如，UPF 网元 1903 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，获取该流服务提供

者广播声明消息中的第一时延信息和流的信息，并将第一时延信息和流的信息发给 UE 1901。

S2103，UE 向 SMF 网元发送流的信息。相应地，SMF 网元从 UE 接收流的信息。

例如，UE 1901 从 UPF 网元 1903 收到流服务提供者广播声明消息后，将该流服务提供者广播声明消息转发给 SMF 网元 1905，该流服务提供者广播声明消息中携带流的信息。

例如，UE 1901 从 UPF 网元 1903 收到流服务提供者广播声明消息后，获取该流服务提供者广播声明消息中的流的信息，并将流的信息发给 SMF 网元 1905。

S2104，SMF 网元从 PCF 网元获取所述流对应的 PCC 规则。

例如，SMF 网元向 PCF 网元发送流的信息。该流的信息可以包括流的标识信息等。相应地，PCF 网元从 SMF 网元接收流的信息。

PCF 网元向 SMF 网元发送该流对应的 PCC 规则。相应地，SMF 网元从 PCF 网元接收流对应的 PCC 规则。

应理解，S2104 不是必须要执行的步骤。这个步骤是为了实现 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则，本申请实施例并不限制 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则的实现方式。

S2106，SMF 网元根据 PCC 规则，向 UE 发送流对应的服务质量参数。相应地，UE 网元从 SMF 网元接收该服务质量参数。

例如 SMF 网元根据 PCC 规则，确定流对应的 5QI，或根据 PCC 规则确定 UPF 网元和 UE 之间的 PDB，并向 UE 发送该 5QI 或该 PDB；或 SMF 网元向 UE 发送流对应的 QoS 流标识信息。

可选地，SMF 网元获取 PCC 规则后，可以触发 PDU 会话修改过程，以便于为该流建立一个 QoS 流，实现针对该流的资源预留。

S2107，UE 根据流对应的服务质量参数确定第一目标时延，第一目标时延是指流在 UPF 网元至 UE 之间传输的时延。

第一目标时延的一种示例可以是流从 UPF 网元到 UE 的最大传输时延。例如，UE 可以根据从 SMF 网元接收的 5QI 或 PDB 或 Qos 流标识信息，确定该流从 UPF 网元到 UE 的最大传输时延。

例如，UE 如果从 SMF 网元获取的是 PDB，则可以将 PDB 作为第一目标时延。

例如，UE 如果从 SMF 网元获取的是 QoS 流标识信息，可以根据 QoS 流标识信息获取对应 QoS 参数中的 PDB，并将 PDB 作为第一目标时延。

例如，UE 如果从 SMF 网元获取的是流对应的 5QI，可以根据 5QI 获取对应 QoS 参数中的 PDB，并将 PDB 作为第一目标时延。

S2108，UE 根据第一时延、第一目标时延和第二目标时延，确定第三时延，第二目标时延是指流从 UE 传输至 TSN 网络中作为 UE 的下一跳的目标网元的时延，第三时延是指流从流服务提供者至 TSN 中作为 UE 的下一跳的目标网元的时延。

若第一时延记为 Accumulated Latency 1，第一目标时延记为 T1，第二目标时延记为 T2，第三时延记为 Accumulated Latency 3，则 UE 根据第一时延、第一目标时延和第二目标时延确定第三时延的一种可能的实现方式如下：Accumulated Latency 3 = Accumulated Latency 1 + T1+ T2。

其中，第二目标时延可以是 UE 从上述目标网元获取的，或者可以是配置好的。本申

请实施例对UE获取第二目标时延的方式不作限定。

S2109，UE向所述目标网元发送第三时延信息，第三时延信息用于指示第三时延。

例如，UE将其从UPF网元接收的流服务提供者广播声明消息中第一时延信息修改为第三时延信息，并向所述目标网元发送修改后的流服务提供者广播声明消息。

如果所述目标网元为流服务接受者，则所述目标网元可以判断对该流是否感兴趣，如果感兴趣，判断第三时延能否满足该流的延时需求。如果可以满足，向UE发送第三时延信息。

例如，该目标网元向UE发送流服务接受者准备消息，该流服务接受者准备消息中包括流的标识信息和第三时延信息。然后UE可以向UPF网元转发流服务接受者准备消息，UPF网元再向UPF网元在TSN中的下一跳网元转发流服务接受者准备消息。

图21所示的通信方法中，由SMF网元从UE获知流的信息，根据流的信息向UE发送流对应的Qos参数，并向UE发送该QoS参数；UE根据该QoS参数确定流在UPF网元与UE之间传输的第一目标时延，以及根据流从流服务提供者至UPF网元之间传输的第一时延、第一目标时延和流从UE至TSN中作为UE的下一跳的目标网元之间的第二目标时延确定流从流服务提供者至该目标网元之间的第三时延。

应理解，图21中所示的各个消息的名称仅是一种示例。只要能实现该通信方法中的相应功能的消息都属于本申请实施例的保护范围。

图21所示的通信方法不仅可以得到流从流服务提供者传输至TSN网络中作为UE的下一跳的目标网元的累计时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要UE、UPF网元以及UE与UPF网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

此外，图21所示的通信方法中，将3GPP系统看做TSN网络的一个网桥，可以接收来自TSN网络中作为该网桥的上一跳节点的流预留协议消息（SRP消息），并提供处理SRP消息的方法，将SRP消息发送到TSN中作为该网桥的下一跳节点，从而可以实现3GPP网络和TSN网络的互通场景下对URLLC业务流的时延需求的保障和带宽资源的预留。

图22为本申请一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图22示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图22中的各个操作的变形。此外，图22中的各个步骤可以按照与图22呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图22中的全部操作。

S2201，UPF网元从TSN接收第一时延信息，第一时延信息用于指示第一时延，第一时延是指该流从TSN中的流服务提供者传输至该UPF网元的累计时延。

例如，UPF网元1903从TSN中作为UPF网元1903的上一跳的网元接收流服务提供者广播声明消息，该消息可以用于广播一个流以及流对应的QoS需求，该消息中包括流的标识信息和第一时延信息。此时，第一时延是指流从作为流服务提供者的通信设备1908传输至UPF网元1903的累计时延。UPF网元1903的上一跳网元可以是通信设备1908，也可以是UPF网元1903与通信设备1908之间的设备或网元。

可选地，该消息中还可以包括以下一种或多种信息：目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求或资源预留失败原因。

应理解，本申请实施例中，为了描述方便，将与流相关的信息中除第一时延信息以外其他信息均称为流的信息。例如，可以将与流相关的目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求、资源预留失败原因、流的标识或流的 QoS 参数等称为流的信息。

S2202，UPF 网元向 SMF 网元发送第一时延信息。相应地，SMF 网元从 UPF 网元接收第一时延信息。此外，UPF 网元还可以向 SMF 网元发送流的信息。

例如，UPF 网元 1903 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，将该流服务提供者广播声明消息转发给 SMF 网元 1905。该流服务提供者广播声明消息中携带第一时延信息和流的信息。

例如，UPF 网元 1903 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，获取该流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息和流的信息，并将第一时延信息和流的信息发给 SMF 网元 1905。

S2203，SMF 网元从 PCF 网元获取所述流对应的 PCC 规则。

例如，SMF 网元向 PCF 网元发送流的信息。该流的信息可以包括流的标识信息或流的 QoS 参数等。相应地，PCF 网元从 SMF 网元接收流的信息。

PCF 网元向 SMF 网元发送该流对应的 PCC 规则。相应地，SMF 网元从 PCF 网元接收流对应的 PCC 规则。

应理解，S2203 不是必须要执行的步骤。这个步骤是为了实现 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则，本申请实施例并不限制 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则的实现方式。

S2205，SMF 网元根据流对应的 PCC 规则，确定第一目标时延，第一目标时延是指流从 UPF 网元至 UE 的传输时延。

本申请实施例中，第一目标时延也可以称为流在 UPF 网元与 UE 之间传输的累计时延。

第一目标时延的一种示例可以是流从 UPF 网元到 UE 的最大传输时延。例如，SMF 网元可以根据 PCC 规则中的 5QI，确定该流从 UPF 网元到 UE 的最大传输时延。例如，SMF 网元可以将 5QI 对应的 UPF 和 UE 之间的 PDB，作为流从 UPF 传输至 UE 的最大传输时延。

可选地，SMF 网元获取 PCC 规则后，可以触发 PDU 会话修改过程，以便于为该流建立一个 QoS 流，实现针对该流的资源预留。

S2206，SMF 网元根据第一时延和第一目标时延，确定第二时延，第二时延是指流从流服务提供者至 UE 的传输时延。

例如，SMF 网元根据流服务提供者广播声明消息中携带的第一时延信息指示的第一时延，和 S2205 中确定的最大传输时延，确定第二时延。

若第一时延记为 Accumulated Latency 1，第一目标时延记为 T1，第二时延记为 Accumulated Latency 2，则 Accumulated Latency 2= Accumulated Latency 1+T1。

S2207，SMF 网元向 UPF 网元发送第二时延信息，第二时延信息用于指示第二时延。相应地，UPF 网元从 SMF 网元接收第二时延信息。

例如，SMF 网元将其从 UPF 网元接收的流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息修改为第二时延信息，并向 UPF 网元发送修改后的流服务提供者广播声明消息。

或者，SMF 网元可以通过其他方式向 UPF 网元发送第二时延信息。

S2208，UPF 网元向 UE 发送第二时延信息。相应地，UE 从 UPF 网元接收第二时延信息。

例如，UPF 网元向 UE 发送从 SMF 网元接收的流服务提供者广播声明消息，该流服务提供者广播声明消息中携带第二时延信息。

或者，UPF 网元向 UE 发送 UPF 网元从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息，该流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息修改为第二时延信息。

S2209，UE 根据第二时延和第二目标时延，确定第三时延，第二目标时延是指流从 UE 传输至 TSN 网络中作为 UE 的下一跳的目标网元的时延，第三时延是指流从流服务提供者至 TSN 中作为 UE 的下一跳的目标网元的时延。

例如，第二目标时延为流从 UE 1901 至 TSN 中作为 UE 的下一跳的目标网元的累计传输时延；第三时延为流从通信设备 108 至该下一跳网元之间的累计传输时延。其中，该下一跳网元可以是通信设备 107 或可以是 UE 1901 至通信设备 1907 之间的通信设备。

UE 根据第二时延和第二目标时延确定第三时延的一种实现方式中可以包括：UE 将第二目标时延累加到第二时延中。例如，若将第二目标时延记为 T2，将第二时延记为 Accumulated Latency 2，将第三时延记为 Accumulated Latency 3，则 Accumulated Latency 3 = Accumulated Latency 2 + T2。

其中，第二目标时延可以是 UE 从所述目标网元获取的，也可以是配置好的。本申请实施例对 UE 获取第二目标时延的方式不作限制。

S2210，UE 向所述目标网元发送第三时延信息。

例如，UE 将其从 UPF 网元接收的流服务提供者广播声明消息中的第二时延信息修改为第三时延信息，并向所述目标网元发送修改后的流服务提供者广播声明消息。

如果所述目标网元为流服务接受者，则所述目标网元可以判断对该流是否感兴趣，如果感兴趣，判断第三时延能否满足该流的延时需求。如果可以满足，向 UE 发送第三时延信息。

例如，该目标网元向 UE 发送流服务接受者准备消息，该流服务接受者准备消息中包括流的标识信息和第三时延信息。然后 UE 可以向 UPF 网元转发流服务接受者准备消息，UPF 网元再向 UPF 网元在 TSN 中的下一跳网元转发流服务接受者准备消息。

图 22 所示的通信方法中，由 SMF 网元从 UPF 网元获知流从流服务提供者至 UPF 网元之间的第一时延，根据流的 PCC 规则确定流在 UPF 网元与 UE 之间传输的第一目标时延，以及根据第一时延和第一目标时延确定流从流服务提供者传输至 UE 的第二时延，并通过 UPF 网元向 UE 发送第二时延；UE 根据第二时延和流从 UE 至 TSN 中作为 UE 的下一跳的网元之间的第二目标时延确定流从流服务提供者至该下一跳网元之间的第三时延。

应理解，图 22 中所示的各个消息的名称仅是一种示例。只要能实现该通信方法中的相应功能的消息都属于本申请实施例的保护范围。

图 22 所示的通信方法不仅可以得到流从流服务提供者传输至 TSN 网络中作为 UE 的下一跳的目标网元的累计时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要 UE、UPF 网元以及 UE 与 UPF 网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

此外，图 22 所示的通信方法中，将 3GPP 系统看做 TSN 网络的一个网桥，可以接收

来自 TSN 网络中作为该网桥的上一跳节点的流预留协议消息（SRP 消息），并提供处理SRP消息的方法，将SRP消息发送到TSN中作为该网桥的下一跳节点，从而可以实现3GPP网络和TSN网络的互通场景下对URLLC业务流的时延需求的保障和带宽资源的预留。

图23为本申请一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图23示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图23中的各个操作的变形。此外，图23中的各个步骤可以按照与图23呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图23中的全部操作。

S2301，UPF网元从TSN接收第一时延信息，第一时延信息用于指示第一时延，第一时延是指该流从TSN中的流服务提供者传输至该UPF网元的累计时延。

例如，UPF网元1903从TSN中作为UPF网元1903的上一跳的网元接收流服务提供者广播声明消息，该消息可以用于广播一个流以及流对应的 QoS 需求，该消息中包括流的标识信息和第一时延信息。此时，第一时延是指流从作为流服务提供者的通信设备1908传输至UPF网元1903的累计时延。UPF网元1903的上一跳网元可以是通信设备1908，也可以是UPF网元1903与通信设备1908之间的设备或网元。

可选地，该消息中还可以包括以下一种或多种信息：目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求或资源预留失败原因。

应理解，本申请实施例中，为了描述方便，将与流相关的信息中除第一时延信息以外其他信息均称为流的信息。例如，可以将与流相关的目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求、资源预留失败原因、流的标识或流的QoS参数等称为流的信息。

S2302，UPF网元向SMF网元发送流的信息。相应地，SMF网元从UPF网元接收流的信息。

例如，UPF网元 1903从TSN收到流服务提供者广播声明消息后，将该流服务提供者广播声明消息转发给SMF网元1905，该流服务提供者广播声明消息中携带流的信息。

例如，UPF网元1903从TSN收到流服务提供者广播声明消息后，获取该流服务提供者广播声明消息中的流的信息，并将流的信息发给SMF网元1905。

S2303，SMF网元从PCF网元获取流对应的PCC规则。

例如，SMF网元向PCF网元发送流的信息。该流的信息可以包括流的标识信息等。相应地，PCF网元从SMF网元接收流的信息。

PCF网元向SMF网元发送该流对应的PCC规则。相应地，SMF网元从PCF网元接收流对应的PCC规则。

应理解，S2303不是必须要执行的步骤。这个步骤是为了实现SMF网元获取流对应的PCC规则，本申请实施例并不限制SMF网元获取流对应的PCC规则的实现方式。

S2305，SMF网元根据PCC规则，向UPF网元发送流对应的服务质量参数。相应地，UPF网元从SMF网元接收该服务质量参数。

例如SMF网元根据PCC规则，确定流对应的5QI，或根据PCC规则确定UPF网元和UE之间的PDB，并向UPF网元发送该5QI或该PDB；或SMF网元向UPF网元发送流对应的QoS 流标识信息。

可选地，SMF 网元获取 PCC 规则后，可以触发 PDU 会话修改过程，以便于为该流建立一个 QoS 流，实现针对该流的资源预留。

S2306，UPF 网元根据流对应的服务质量参数确定第一目标时延，第一目标时延是指流在 UPF 网元至 UE 之间传输的时延。

第一目标时延的一种示例可以是流从 UPF 网元到 UE 的最大传输时延。例如，UPF 网元可以根据从 SMF 网元接收的 5QI 或 PDB 或 Qos 流标识信息，确定该流从 UPF 网元到 UE 的最大传输时延。

例如，UPF 网元如果从 SMF 网元获取的是 PDB，则可以将 PDB 作为第一目标时延。

例如，UPF 网元如果从 SMF 网元获取的是 QoS 流标识信息，可以根据 QoS 流标识信息获取对应 QoS 参数中的 PDB，并将 PDB 作为第一目标时延。

例如，UPF 网元如果从 SMF 网元获取的是流对应的 5QI，可以根据 5QI 获取对应 QoS 参数中的 PDB，并将 PDB 作为第一目标时延。

S2307，UPF 网元根据第一时延和第一目标时延，确定第二时延，第二时延是指流从流服务提供者至 UE 的传输时延。

例如，UPF 网元根据流服务提供者广播声明消息中携带的第一时延信息指示的第一时延，和 S2306 中确定的最大传输时延，确定第二时延。

若第一时延记为 Accumulated Latency 1，第一目标时延记为 T1，第二时延记为 Accumulated Latency 2，则 Accumulated Latency 2= Accumulated Latency 1+T1。

S2308，UPF 网元向 UE 发送第二时延信息。相应地，UE 从 UPF 网元接收第二时延信息。

例如，UPF 网元向 UE 发送流服务提供者广播声明消息，该流服务提供者广播声明消息中携带为第二时延信息。

S2309，UE 根据第二时延和第二目标时延，确定第三时延，第二目标时延是指流从 UE 传输至 TSN 网络中作为 UE 的下一跳的目标网元的时延，第三时延是指流从流服务提供者至 TSN 中作为 UE 的下一跳的目标网元的时延。

例如，第二目标时延为流从 UE 1901 至 TSN 中作为 UE 的下一跳的目标网元的累计传输时延；第三时延为流从通信设备 108 至该下一跳网元之间的累计传输时延。其中，该下一跳网元可以是通信设备 1907 或可以是 UE 1901 至通信设备 1907 之间的通信设备。

UE 根据第二时延和第二目标时延确定第三时延的一种实现方式中可以包括：UE 将第二目标时延累加到第二时延中。例如，若将第二目标时延记为 T2，将第二时延记为 Accumulated Latency 2，将第三时延记为 Accumulated Latency 3，则 Accumulated Latency 3 = Accumulated Latency 2 + T2。

其中，第二目标时延可以是 UE 从所述目标网元获取的，也可以是配置好的。本申请实施例对 UE 获取第二目标时延的方式不作限制。

S2310，UE 向所述目标网元发送第三时延信息。

例如，UE 将其从 UPF 网元接收的流服务提供者广播声明消息中的第二时延信息修改为第三时延信息，并向所述目标网元发送修改后的流服务提供者广播声明消息。

如果所述目标网元是流服务接受者，则所述目标网元可以判断对该流是否感兴趣，如果感兴趣，判断第三时延能否满足该流的延时需求。如果可以满足，向 UE 发送第三时延

信息。

例如，该目标网元向UE发送流服务接受者准备消息，该流服务接受者准备消息中包括流的标识信息和第三时延信息。然后UE可以向UPF网元转发流服务接受者准备消息，UPF网元再向UPF网元在TSN中的下一跳网元转发流服务接受者准备消息。

图23所示的通信方法中，由UPF网元从SMF网元获知流对应的QoS参数，根据该QoS参数确定流在UPF网元与UE之间传输的第一目标时延，以及根据流从流服务提供者传输至UPF网元的第一时延和第一目标时延确定流从流服务提供者传输至UE的第二时延，并向UE通知该第二时延；UE根据第二时延和流从UE至TSN中作为UE的下一跳的网元之间的第二目标时延确定流从流服务提供者至该下一跳网元之间的第三时延。

应理解，图23中所示的各个消息的名称仅是一种示例。只要能实现该通信方法中的相应功能的消息都属于本申请实施例的保护范围。

图23所示的通信方法不仅可以得到流从流服务提供者传输至TSN网络中作为UE的下一跳的目标网元的累计时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要UE、UPF网元以及UE与UPF网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

此外，图23所示的通信方法中，将3GPP系统看做TSN网络的一个网桥，可以接收来自TSN网络中作为该网桥的上一跳节点的流预留协议消息（SRP消息），并提供处理SRP消息的方法，将SRP消息发送到TSN中作为该网桥的下一跳节点，从而可以实现3GPP网络和TSN网络的互通场景下对URLLC业务流的时延需求的保障和带宽资源的预留。

图24为本申请一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图24示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图24中的各个操作的变形。此外，图24中的各个步骤可以按照与图24呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图24中的全部操作。

S2401，UPF网元从TSN接收第一时延信息，第一时延信息用于指示第一时延，第一时延是指该流从TSN中的流服务提供者传输至该UPF网元的累计时延。

例如，UPF网元1903从TSN中作为UPF网元1903的上一跳的网元接收流服务提供者广播声明消息，该消息可以用于广播一个流以及流对应的QoS需求，该消息中包括流的标识信息和第一时延信息。此时，第一时延是指流从作为流服务提供者的通信设备1908传输至UPF网元1903的累计时延。UPF网元1903的上一跳网元可以是通信设备1908，也可以是UPF网元1903与通信设备1908之间的设备或网元。

可选地，该消息中还可以包括以下一种或多种信息：目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求或资源预留失败原因。

应理解，本申请实施例中，为了描述方便，将与流相关的信息中除第一时延信息以外其他信息均称为流的信息。例如，可以将与流相关的目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求、资源预留失败原因、流的标识或流的QoS参数等称为流的信息。

S2402，UPF网元向SMF网元发送第一时延信息。相应地，SMF网元从UPF网元接收第一时延信息。此外，UPF网元还可以向SMF网元发送流的信息。

例如，UPF 网元 1903 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，将该流服务提供者广播声明消息转发给 SMF 网元 1905。该流服务提供者广播声明消息中携带第一时延信息和流的信息。

例如，UPF 网元 1903 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，获取该流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息和流的信息，并将第一时延信息和流的信息发给 SMF 网元 1905。

S2403，SMF 网元从 PCF 网元获取流对应的 PCC 规则。

例如，SMF 网元向 PCF 网元发送流的信息。该流的信息可以包括流的标识信息等。相应地，PCF 网元从 SMF 网元接收流的信息。

PCF 网元向 SMF 网元发送该流对应的 PCC 规则。相应地，SMF 网元从 PCF 网元接收流对应的 PCC 规则。

应理解，S2403 不是必须要执行的步骤。这个步骤是为了实现 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则，本申请实施例并不限制 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则的实现方式。

S2405，SMF 网元根据流对应的 PCC 规则，确定第一目标时延，第一目标时延是指流从 UPF 网元至 UE 的传输时延。

本申请实施例中，第一目标时延也可以称为流在 UPF 网元与 UE 之间传输的累计时延。

第一目标时延的一种示例可以是流从 UPF 网元到 UE 的最大传输时延。例如，SMF 网元可以根据 PCC 规则中的 5QI，确定该流从 UPF 网元到 UE 的最大传输时延。例如，SMF 网元可以将 5QI 对应的 UPF 和 UE 之间的 PDB，作为流从 UPF 传输至 UE 的最大传输时延。

可选地，SMF 网元获取 PCC 规则后，可以触发 PDU 会话修改过程，以便于为该流建立一个 QoS 流，实现针对该流的资源预留。

S2406，SMF 网元根据第一时延、第一目标时延和第二目标时延，确定第三时延，第二目标时延是指流从 UE 传输至 TSN 网络中作为 UE 的下一跳的目标网元的时延，第三时延是指流从流服务提供者至 TSN 中作为 UE 的下一跳的目标网元的时延。

若第一时延记为 Accumulated Latency 1，第一目标时延记为 T1，第二目标时延记为 T2，第三时延记为 Accumulated Latency 3，则 SMF 网元根据第一时延、第一目标时延和第二目标时延确定第三时延的一种可能的实现方式如下：Accumulated Latency 3 = Accumulated Latency 1 + T1+ T2。

其中，第二目标时延可以是 SMF 网元从 UE 获取的，也可以是配置好的。本申请实施例对 SMF 网元获取第二目标时延的方式不作限定。

S2407，SMF 网元向 UPF 网元发送第三时延信息。相应地，UPF 网元从 SMF 网元接收第三时延信息。

例如，SMF 网元将其从 UPF 网元接收的流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息修改为第三时延信息，并向 UPF 网元发送修改后的流服务提供者广播声明消息。

或者，SMF 网元可以通过其他方式向 UPF 网元发送第三时延信息。

S2408，UPF 网元向 UE 发送第三时延信息。相应地，UE 从 UPF 网元接收第三时延信息。

例如，UPF 网元向 UE 发送 UPF 网元从 SMF 网元接收的流服务提供者广播声明消息，

该流服务提供者广播声明消息中携带第三时延信息。

S2409，UE 向所述目标网元发送第三时延信息。

例如，UE 将其从 UPF 网元接收的流服务提供者广播声明消息，该流服务提供者广播声明消息中携带第三时延信息。

如果所述目标网元为流服务接受者，则所述目标网元可以判断对该流是否感兴趣，如果感兴趣，判断第三时延能否满足该流的延时需求。如果可以满足，向 UE 发送第三时延信息。

例如，该目标网元向 UE 发送流服务接受者准备消息，该流服务接受者准备消息中包括流的标识信息和第三时延信息。然后 UE 可以向 UPF 网元转发流服务接受者准备消息，UPF 网元再向 UPF 网元在 TSN 中的下一跳网元转发流服务接受者准备消息。

图 24 所示的通信方法中，由 SMF 网元从 UPF 网元获知流从流服务提供者至 UPF 网元之间传输的第一时延，确定流在 UPF 网元与 UE 之间传输的第一目标时延，以及根据第一时延、第一目标时延和流从 UE 至 TSN 中作为 UE 的下一跳的目标网元之间的第二目标时延确定流从流服务提供者至该目标网元之间的第三时延。

应理解，图 24 中所示的各个消息的名称仅是一种示例。只要能实现该通信方法中的相应功能的消息都属于本申请实施例的保护范围。

图 24 所示的通信方法不仅可以得到流从流服务提供者传输至 TSN 网络中作为 UE 的下一跳的目标网元的累计时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要 UE、UPF 网元以及 UE 与 UPF 网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

此外，图 24 所示的通信方法中，将 3GPP 系统看做 TSN 网络的一个网桥，可以接收来自 TSN 网络中作为该网桥的上一跳节点的流预留协议消息（SRP 消息），并提供处理 SRP 消息的方法，将 SRP 消息发送到 TSN 中作为该网桥的下一跳节点，从而可以实现 3GPP 网络和 TSN 网络的互通场景下对 URLLC 业务流的时延需求的保障和带宽资源的预留。

图 25 为本申请一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图 25 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 25 中的各个操作的变形。此外，图 25 中的各个步骤可以按照与图 25 呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图 25 中的全部操作。

S2501，UPF 网元从 TSN 接收第一时延信息，第一时延信息用于指示第一时延，第一时延是指该流从 TSN 中的流服务提供者传输至该 UPF 网元的累计时延。

例如，UPF 网元 1903 从 TSN 中作为 UPF 网元 1903 的上一跳的网元接收流服务提供者广播声明消息，该消息可以用于广播一个流以及流对应的 QoS 需求，该消息中包括流的标识信息和第一时延信息。此时，第一时延是指流从作为流服务提供者的通信设备 1908 传输至 UPF 网元 1903 的累计时延。UPF 网元 1903 的上一跳网元可以是通信设备 1908，也可以是 UPF 网元 1903 与通信设备 1908 之间的设备或网元。

可选地，该消息中还可以包括以下一种或多种信息：目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求或资源预留失败原因。

应理解，本申请实施例中，为了描述方便，将与流相关的信息中除第一时延信息以外

其他信息均称为流的信息。例如，可以将与流相关的目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求、资源预留失败原因、流的标识或流的 QoS 参数等称为流的信息。

S2502，UPF 网元向 SMF 网元发送流的信息。相应地，SMF 网元从 UPF 网元接收流的信息。

例如，UPF 网元 1903 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，将该流服务提供者广播声明消息转发给 SMF 网元 1905，该流服务提供者广播声明消息中携带流的信息。

例如，UPF 网元 1903 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，获取该流服务提供者广播声明消息中的流的信息，并将流的信息发给 SMF 网元 1905。

S2503，SMF 网元从 PCF 网元获取流对应的 PCC 规则。

例如，SMF 网元向 PCF 网元发送流的信息。该流的信息可以包括流的标识信息等。相应地，PCF 网元从 SMF 网元接收流的信息。

PCF 网元向 SMF 网元发送该流对应的 PCC 规则。相应地，SMF 网元从 PCF 网元接收流对应的 PCC 规则。

应理解，S2503 不是必须要执行的步骤。这两步骤是为了实现 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则，本申请实施例并不限制 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则的实现方式。

S2505，SMF 网元根据 PCC 规则，向 UPF 网元发送流对应的服务质量参数。相应地，UPF 网元从 SMF 网元接收该服务质量参数。

例如 SMF 网元根据 PCC 规则，确定流对应的 5QI，或根据 PCC 规则确定 UPF 网元和 UE 之间的 PDB，并向 UPF 网元发送该 5QI 或该 PDB；或 SMF 网元向 UPF 网元发送流对应的 QoS 流标识信息。

可选地，SMF 网元获取 PCC 规则后，可以触发 PDU 会话修改过程，以便于为该流建立一个 QoS 流，实现针对该流的资源预留。

SMF 网元还可以向 UPF 网元发送流对应的第二目标时延，第二目标时延是指流从 UE 传输至 TSN 网络中作为 UE 的下一跳的目标网元的时延。

S2506，UPF 网元根据流对应的服务质量参数确定第一目标时延，第一目标时延是指流在 UPF 网元至 UE 之间传输的时延。

第一目标时延的一种示例可以是流从 UPF 网元到 UE 的最大传输时延。例如，UPF 网元可以根据从 SMF 网元接收的 5QI 或 PDB 或 QoS 流标识信息，确定该流从 UPF 网元到 UE 的最大传输时延。

例如，UPF 网元如果从 SMF 网元获取的是 PDB，则可以将 PDB 作为第一目标时延。

例如，UPF 网元如果从 SMF 网元获取的是 QoS 流标识信息，可以根据 QoS 流标识信息获取对应 QoS 参数中的 PDB，并将 PDB 作为第一目标时延。

例如，UPF 网元如果从 SMF 网元获取的是流对应的 5QI，可以根据 5QI 获取对应 QoS 参数中的 PDB，并将 PDB 作为第一目标时延。

S2507，UPF 网元根据第一时延、第一目标时延和第二目标时延，确定第三时延，第二目标时延是指流从 UE 传输至 TSN 网络中作为 UE 的下一跳的目标网元的时延，第三时延是指流从流服务提供者至 TSN 中作为 UE 的下一跳的目标网元的时延。

若第一时延记为 Accumulated Latency 1，第一目标时延记为 T1，第二目标时延记为

T2，第三时延记为 Accumulated Latency 3，则 UPF 网元根据第一时延、第一目标时延和第二目标时延确定第三时延的一种可能的实现方式如下：Accumulated Latency 3 = Accumulated Latency 1 + T1+ T2。

其中，第二目标时延可以是 SMF 网元从 UE 获取的，或者配置好的，或者通过其他方式获取的。本申请实施例对 SMF 网元获取第二目标时延的方式不作限制。

S2508，UPF 网元向 UE 发送第三时延信息。相应地，UE 从 UPF 网元接收第三时延信息。

例如，UPF 网元向 UE 发送 UPF 网元从 TSN 接收的流服务提供者广播声明消息，该流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息修改为携带第三时延信息。

S2509，UE 向所述目标网元发送第三时延信息。

例如，UE 将其从 UPF 网元接收的流服务提供者广播声明消息，该流服务提供者广播声明消息中携带第三时延信息。

如果所述目标网元为流服务接受者，则所述目标网元可以判断对该流是否感兴趣，如果感兴趣，判断第三时延能否满足该流的延时需求。如果可以满足，向 UE 发送第三时延信息。

例如，该目标网元向 UE 发送流服务接受者准备消息，该流服务接受者准备消息中包括流的标识信息和第三时延信息。然后 UE 可以向 UPF 网元转发流服务接受者准备消息，UPF 网元再向 UPF 网元在 TSN 中的下一跳网元转发流服务接受者准备消息。

图 25 所示的通信方法中，由 UPF 网元根据从 SMF 网元获取的 QoS 参数确定流在 UPF 网元与 UE 之间传输的第一目标时延，以及根据流从流服务提供者至 UPF 网元之间传输的第一时延、第一目标时延和流从 UE 至 TSN 中作为 UE 的下一跳的目标网元之间的第二目标时延确定流从流服务提供者至该目标网元之间的第三时延。

应理解，图 25 中所示的各个消息的名称仅是一种示例。只要能实现该通信方法中的相应功能的消息都属于本申请实施例的保护范围。

图 25 所示的通信方法不仅可以得到流从流服务提供者传输至 TSN 网络中作为 UE 的下一跳的目标网元的累计时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要 UE、UPF 网元以及 UE 与 UPF 网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

此外，图 25 所示的通信方法中，将 3GPP 系统看做 TSN 网络的一个网桥，可以接收来自 TSN 网络中作为该网桥的上一跳节点的流预留协议消息（SRP 消息），并提供处理 SRP 消息的方法，将 SRP 消息发送到 TSN 中作为该网桥的下一跳节点，从而可以实现 3GPP 网络和 TSN 网络的互通场景下对 URLLC 业务流的时延需求的保障和带宽资源的预留。

图 26 为本申请一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图 26 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 26 中的各个操作的变形。此外，图 26 中的各个步骤可以按照与图 26 呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图 26 中的全部操作。

S2601，UE 从 TSN 接收第一时延信息，第一时延信息用于指示第一时延，第一时延是指该流从 TSN 中的流服务提供者传输至该 UE 的累计时延。

例如，UE 1901 从 TSN 中作为 UE 1901 的上一跳的网元接收流服务提供者广播声明

消息，该消息可以用于广播一个流以及流对应的 QoS 需求，该消息中包括流的标识信息和第一时延信息。此时，第一时延是指流从作为流服务提供者的通信设备 1907 传输至 UE 1901 的累计时延。UE 1901 的上一跳网元可以是通信设备 1907，也可以是 UE 1901 与通信设备 1907 之间的设备或网元。

可选地，该消息中还可以包括以下一种或多种信息：目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求或资源预留失败原因。

应理解，本申请实施例中，为了描述方便，将与流相关的信息中除第一时延信息以外其他信息均称为流的信息。例如，可以将与流相关的目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求、资源预留失败原因、流的标识或流的 QoS 参数等称为流的信息。

S2602，UE 向 UPF 网元发送第一时延信息。相应地， UPF 网元从 UE 接收第一时延信息。

例如，UE 将其从 TSN 接收的流服务提供者广播声明消息转发给 UPF 网元，该流服务提供者广播声明消息中携带第一时延信息和流的信息。

例如，UE 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，获取该流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息和流的信息，并将第一时延信息和流的信息发给 UPF 网元。

S2603，UPF 网元向 SMF 网元发送第一时延信息。相应地，SMF 网元从 UPF 网元接收第一时延信息。此外，UPF 网元还可以向 SMF 网元发送流的信息。

例如，UPF 网元 1903 从 UE 1901 收到流服务提供者广播声明消息后，将该流服务提供者广播声明消息转发给 SMF 网元 1905。该流服务提供者广播声明消息中携带第一时延信息和流的信息。

例如，UPF 网元 1903 从 UE 1901 收到流服务提供者广播声明消息后，获取该流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息和流的信息，并将第一时延信息和流的信息发给 SMF 网元 1905。

S2604，SMF 网元从 PCF 网元获取流对应的 PCC 规则。

例如，SMF 网元向 PCF 网元发送流的信息。该流的信息可以包括流的标识信息或流的 QoS 参数等。相应地，PCF 网元从 SMF 网元接收流的信息。

PCF 网元向 SMF 网元发送该流对应的 PCC 规则。相应地，SMF 网元从 PCF 网元接收流对应的 PCC 规则。

应理解，S2604 不是必须要执行的步骤。这个步骤是为了实现 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则，本申请实施例并不限制 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则的实现方式。

S2606，SMF 网元根据流对应的 PCC 规则，确定第一目标时延，第一目标时延是指流从 UE 至 UPF 网元的传输时延。

本申请实施例中，第一目标时延也可以称为流在 UE 与 UPF 网元之间传输的累计时延。

第一目标时延的一种示例可以是流从 UE 到 UPF 网元的最大传输时延。例如，SMF 网元可以根据 PCC 规则中的 5QI，确定该流从 UE 到 UPF 网元的最大传输时延。例如，SMF 网元可以将 5QI 对应的 UE 和 UPF 之间的 PDB，作为流从 UE 传输至 UPF 网元的最大传输时延。

可选地，SMF 网元获取 PCC 规则后，可以触发 PDU 会话修改过程，以便于为该流建立一个 QoS 流，实现针对该流的资源预留。

S2607，SMF 网元根据第一时延和第一目标时延，确定第二时延，第二时延是指流从流服务提供者至 UE 的传输时延。

例如，SMF 网元根据流服务提供者广播声明消息中携带的第一时延信息指示的第一时延，和 S2606 中确定的最大传输时延，确定第二时延。

若第一时延记为 Accumulated Latency 1，第一目标时延记为 T1，第二时延记为 Accumulated Latency 2，则 Accumulated Latency 2= Accumulated Latency 1+T1。

S2608，SMF 网元向 UPF 网元发送第二时延信息，第二时延信息用于指示第二时延。相应地，UPF 网元从 SMF 网元接收第二时延信息。

例如，SMF 网元将其从 UPF 网元接收的流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息修改为第二时延信息，并向 UPF 网元发送修改后的流服务提供者广播声明消息。

或者，SMF 网元可以通过其他方式向 UPF 网元发送第二时延信息。

S2609，UPF 网元根据第二时延和第二目标时延，确定第三时延，第二目标时延是指流从 UPF 网元传输至 TSN 网络中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的时延，第三时延是指流从流服务提供者至 TSN 中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的时延。

例如，第二目标时延为流从 UPF 网元 1903 至 TSN 中作为 UPF 网元 1903 的下一跳的目标网元的累计传输时延；第三时延为流从通信设备 107 至该目标跳网元之间的累计传输时延。其中，该目标网元可以是通信设备 1908 或可以是 UPF 网元至通信设备 1908 之间的通信设备。

UPF 网元根据第二时延和第二目标时延确定第三时延的一种实现方式中可以包括：UPF 网元将第二目标时延累加到第二时延中，得到第三时延。例如，若将第二目标时延记为 T2，将第二时延记为 Accumulated Latency 2，将第三时延记为 Accumulated Latency 3，则 Accumulated Latency 3 = Accumulated Latency 2 + T2。

其中，第二目标时延可以是 UPF 网元从所述目标网元获取的，也可以是配置好的，或从其他方式获取的。本申请实施例对 UPF 网元获取第二目标时延的方式不作限制。

S2610，UPF 网元向所述目标网元发送第三时延信息。

例如，UPF 网元将其从 UE 接收的流服务提供者广播声明消息发送给目标网元，该流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息修改为携带第三时延信息。

或者，UPF 网元可以将其从 SMF 网元接收的流服务提供者广播声明消息发送给目标网元，该流服务提供者广播声明消息中的第二时延信息修改为携带第三时延信息。

图 26 所示的通信方法中，由 SMF 网元从 UPF 网元获知流从流服务提供者至 UE 之间的第一时延，根据流的 PCC 规则确定流在 UPF 网元与 UE 之间传输的第一目标时延，以及根据第一时延和第一目标时延确定流从流服务提供者传输至 UPF 网元的第二时延，并向 UPF 网元发送第二时延；UPF 网元根据第二时延和流从 UPF 网元至 TSN 中作为 UPF 网元的下一跳的网元之间的第二目标时延确定流从流服务提供者至该下一跳网元之间的第三时延。

应理解，图 26 中所示的各个消息的名称仅是一种示例。只要能实现该通信方法中的相应功能的消息都属于本申请实施例的保护范围。

图 26 所示的通信方法不仅可以得到流从流服务提供者传输至 TSN 网络中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的累计时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要 UE、UPF 网元以及 UE 与 UPF 网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

此外，图 26 所示的通信方法中，将 3GPP 系统看做 TSN 网络的一个网桥，可以接收来自 TSN 网络中作为该网桥的上一跳节点的流预留协议消息（SRP 消息），并提供处理 SRP 消息的方法，将 SRP 消息发送到 TSN 中作为该网桥的下一跳节点，从而可以实现 3GPP 网络和 TSN 网络的互通场景下对 URLLC 业务流的时延需求的保障和带宽资源的预留。

图 27 为本申请一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图 27 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 27 中的各个操作的变形。此外，图 27 中的各个步骤可以按照与图 27 呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图 27 中的全部操作。

S2701，UE 从 TSN 接收第一时延信息，第一时延信息用于指示第一时延，第一时延是指该流从 TSN 中的流服务提供者传输至该 UE 的累计时延。

例如，UE 1901 从 TSN 中作为 UE 1901 的上一跳的网元接收流服务提供者广播声明消息，该消息可以用于广播一个流以及流对应的 QoS 需求，该消息中包括流的标识信息和第一时延信息。此时，第一时延是指流从作为流服务提供者的通信设备 1907 传输至 UE 1901 的累计时延。UE 1901 的上一跳网元可以是通信设备 1907，也可以是 UE 1901 与通信设备 1907 之间的设备或网元。

可选地，该消息中还可以包括以下一种或多种信息：目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求或资源预留失败原因。

应理解，本申请实施例中，为了描述方便，将与流相关的信息中除第一时延信息以外其他信息均称为流的信息。例如，可以将与流相关的目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求、资源预留失败原因、流的标识或流的 QoS 参数等称为流的信息。

S2702，UE 向 UPF 网元发送第一时延信息。相应地，UE 从 UPF 网元接收第一时延信息。

例如，UE 将其从 TSN 接收的流服务提供者广播声明消息转发给 UPF 网元，该流服务提供者广播声明消息中携带第一时延信息。该流服务提供者广播声明消息中携带第一时延信息和流的信息。

例如，UE 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，获取该流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息和流的信息，并将第一时延信息和流的信息发给 UPF 网元。

S2703，UPF 网元向 SMF 网元发送流的信息。相应地，SMF 网元从 UPF 网元接收流的信息。

例如，UPF 网元 1903 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，将该流服务提供者广播声明消息转发给 SMF 网元 1905，该流服务提供者广播声明消息中携带流的信息。

例如，UPF 网元 1903 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，获取该流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息和流的信息，并将第一时延信息和流的信息发给 SMF

网元 1905。

S2704，SMF 网元从 PCF 网元获取流对应的 PCC 规则。

例如，SMF 网元向 PCF 网元发送流的信息。该流的信息可以包括流的标识信息等。相应地，PCF 网元从 SMF 网元接收流的信息。

PCF 网元向 SMF 网元发送该流对应的 PCC 规则。相应地，SMF 网元从 PCF 网元接收流对应的 PCC 规则。

应理解，S2704 不是必须要执行的步骤。这个步骤是为了实现 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则，本申请实施例并不限制 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则的实现方式。

S2706，SMF 网元根据 PCC 规则，向 UPF 网元发送流对应的服务质量参数。相应地，UPF 网元从 SMF 网元接收该服务质量参数。

例如 SMF 网元根据 PCC 规则，确定流对应的 5QI，或根据 PCC 规则确定 UPF 网元和 UE 之间的 PDB，并向 UPF 网元发送该 5QI 或该 PDB；或 SMF 网元向 UPF 网元发送流对应的 QoS 流标识信息。

可选地，SMF 网元获取 PCC 规则后，可以触发 PDU 会话修改过程，以便于为该流建立一个 QoS 流，实现针对该流的资源预留。

S2707，UPF 网元根据流对应的服务质量参数确定第一目标时延，第一目标时延是指流在 UE 至 UPF 网元之间传输的时延。

第一目标时延的一种示例可以是流从 UPF 网元到 UE 的最大传输时延。例如，UPF 网元可以根据从 SMF 网元接收的 5QI 或 PDB 或 Qos 流标识信息，确定该流从 UE 到 UPF 网元的最大传输时延。

例如，UPF 网元如果从 SMF 网元获取的是 PDB，则可以将 PDB 作为第一目标时延。

例如，UPF 网元如果从 SMF 网元获取的是 QoS 流标识信息，可以根据 QoS 流标识信息获取对应 QoS 参数中的 PDB，并将 PDB 作为第一目标时延。

例如，UPF 网元如果从 SMF 网元获取的是流对应的 5QI，可以根据 5QI 获取对应 QoS 参数中的 PDB，并将 PDB 作为第一目标时延。

S2708，UPF 网元根据第一时延、第一目标时延和第二目标时延，确定第三时延，第二目标时延是指流从 UPF 网元传输至 TSN 网络中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的时延，第三时延是指流从流服务提供者至 TSN 中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的时延。

若第一时延记为 Accumulated Latency 1，第一目标时延记为 T1，第二目标时延记为 T2，第三时延记为 Accumulated Latency 3，则 UPF 网元根据第一时延、第一目标时延和第二目标时延确定第三时延的一种可能的实现方式如下：Accumulated Latency 3 = Accumulated Latency 1 + T1+ T2。

其中，第二目标时延可以是 UPF 网元从所述目标网元获取的，也可以是配置好的，还可以是通过其他方式获取的。本申请实施例对 UPF 网元获取第二目标时延的方式不作限制。

S2709，UPF 网元向所述目标网元发送第三时延信息。

例如，UPF 网元将其从 UE 接收的流服务提供者广播声明消息发送给目标网元，该流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息修改为携带第三时延信息。

图 27 所示的通信方法中，由 UPF 网元根据从 SMF 网元获取的 QoS 参数确定流在 UPF

网元与 UE 之间传输的第一目标时延，以及根据流从流服务提供者至 UE 之间传输的第一时延、第一目标时延和流从 UPF 网元至 TSN 中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元之间的第二目标时延确定流从流服务提供者至该目标网元之间的第三时延。

应理解，图 27 中所示的各个消息的名称仅是一种示例。只要能实现该通信方法中的相应功能的消息都属于本申请实施例的保护范围。

图 27 所示的通信方法不仅可以得到流从流服务提供者传输至 TSN 网络中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的累计时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要 UE、UPF 网元以及 UE 与 UPF 网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

此外，图 27 所示的通信方法中，将 3GPP 系统看做 TSN 网络的一个网桥，可以接收来自 TSN 网络中作为该网桥的上一跳节点的流预留协议消息（SRP 消息），并提供处理 SRP 消息的方法，将 SRP 消息发送到 TSN 中作为该网桥的下一跳节点，从而可以实现 3GPP 网络和 TSN 网络的互通场景下对 URLLC 业务流的时延需求的保障和带宽资源的预留。

图 28 为本申请一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图 28 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 28 中的各个操作的变形。此外，图 28 中的各个步骤可以按照与图 28 呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图 28 中的全部操作。

S2801，UE 从 TSN 接收第一时延信息，第一时延信息用于指示第一时延，第一时延是指该流从 TSN 中的流服务提供者传输至该 UE 的累计时延。

例如，UE 1901 从 TSN 中作为 UE 1901 的上一跳的网元接收流服务提供者广播声明消息，该消息可以用于广播一个流以及流对应的 QoS 需求，该消息中包括流的标识信息和第一时延信息。此时，第一时延是指流从作为流服务提供者的通信设备 1907 传输 UE 1901 的累计时延。UE 1901 的上一跳网元可以是通信设备 1907，也可以是 UE 1901 与通信设备 1907 之间的设备或网元。

可选地，该消息中还可以包括以下一种或多种信息：目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求或资源预留失败原因。

应理解，本申请实施例中，为了描述方便，将与流相关的信息中除第一时延信息以外其他信息均称为流的信息。例如，可以将与流相关的目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求、资源预留失败原因、流的标识或流的 QoS 参数等称为流的信息。

S2802，UE 向 SMF 网元发送第一时延信息。相应地，SMF 网元从 UE 接收第一时延信息。此外，UE 还可以向 SMF 网元发送流的信息。

例如，UE 1901 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，将该流服务提供者广播声明消息转发给 SMF 网元 1905。该流服务提供者广播声明消息中携带第一时延信息和流的信息。

例如，UE 1901 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，获取该流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息和流的信息，并将第一时延信息和流的信息发给 SMF 网元 1905。

S2803，SMF 网元从 PCF 网元获取流对应的 PCC 规则。

例如，SMF 网元向 PCF 网元发送流的信息。该流的信息可以包括流的标识信息或流的 QoS 参数等。相应地，PCF 网元从 SMF 网元接收流的信息。

PCF 网元向 SMF 网元发送该流对应的 PCC 规则。相应地，SMF 网元从 PCF 网元接收流对应的 PCC 规则。

应理解，S2803 不是必须要执行的步骤。这个步骤是为了实现 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则，本申请实施例并不限制 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则的实现方式。

S2805，SMF 网元根据流对应的 PCC 规则，确定第一目标时延，第一目标时延是指流从 UE 至 UPF 网元的传输时延。

本申请实施例中，第一目标时延也可以称为流在 UE 与 UPF 网元之间传输的累计时延。

第一目标时延的一种示例可以是流从 UE 到 UPF 网元的最大传输时延。例如，SMF 网元可以根据 PCC 规则中的 5QI，确定该流从 UE 到 UPF 网元的最大传输时延。例如，SMF 网元可以将 5QI 对应的 UE 和 UPF 网元之间的 PDB，作为流从 UE 传输至 UPF 网元的最大传输时延。

可选地，SMF 网元获取 PCC 规则后，可以触发 PDU 会话修改过程，以便于为该流建立一个 QoS 流，实现针对该流的资源预留。

S2806，SMF 网元根据第一时延和第一目标时延，确定第二时延，第二时延是指流从流服务提供者至 UPF 网元的传输时延。

例如，SMF 网元根据流服务提供者广播声明消息中携带的第一时延信息指示的第一时延，和 S2805 中确定的最大传输时延，确定第二时延。

若第一时延记为 Accumulated Latency 1，第一目标时延记为 T1，第二时延记为 Accumulated Latency 2，则 Accumulated Latency 2= Accumulated Latency 1+T1。

S2807，SMF 网元向 UE 发送第二时延信息，第二时延信息用于指示第二时延。相应地，UE 从 SMF 网元接收第二时延信息。

例如，SMF 网元向 UE 发送 SMF 网元从 UE 接收的流服务提供者广播声明消息，该流服务提供者广播声明消息消息携带的第一时延信息修改为第二时延信息。

或者，SMF 网元通过其他消息向 UE 发送第二时延信息。

S2808，UE 向 UPF 网元发送第二时延信息。相应地， UPF 网元从 UE 接收第二时延信息。

例如， UE 向 UPF 网元发送 UE 从 SMF 网元接收的流服务提供者广播声明消息，该流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息修改为第二时延信息。

例如，UE 向 UPF 网元发送 UE 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息，该流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息修改为 UE 从 SMF 网元接收的第二时延信息。

S2809，UPF 网元根据第二时延和第二目标时延，确定第三时延，第二目标时延是指流从 UPF 网元传输至 TSN 网络中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的时延，第三时延是指流从流服务提供者至 TSN 中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的时延。

例如，第二目标时延为流从 UPF 网元 1903 至 TSN 中作为 UPF 网元 1903 的下一跳的目标网元的累计传输时延；第三时延为流从通信设备 107 至该下一跳网元之间的累计传输时延。其中，该下一跳网元可以是通信设备 1908 或可以是 UPF 网元 1903 至通信设备 1908

之间的通信设备。

UPF 网元根据第二时延和第二目标时延确定第三时延的一种实现方式中可以包括：UPF 网元将第二目标时延累加到第二时延中。例如，若将第二目标时延记为 T2，将第二时延记为 Accumulated Latency 2，将第三时延记为 Accumulated Latency 3，则 Accumulated Latency 3 = Accumulated Latency 2 + T2。

其中，第二目标时延可以是 UPF 网元从所述目标网元获取的，或者配置好的，或者通过其他方式获取的。本申请实施例对 UPF 网元获取第二目标时延的方式不作限制。

S2810，UPF 网元向所述目标网元发送第三时延信息。

例如，UPF 网元将其从 UE 接收的流服务提供者广播声明消息中的第二时延信息修改为第三时延信息，并向所述目标网元发送修改后的流服务提供者广播声明消息。

图 28 所示的通信方法中，由 SMF 网元从 UE 获知流从流服务提供者至 UE 之间的第一时延，根据流的 PCC 规则确定流在 UPF 网元与 UE 之间传输的第一目标时延，以及根据第一时延和第一目标时延确定流从流服务提供者传输至 UPF 网元的第二时延，并通过 UE 向 UPF 网元发送第二时延；UPF 网元根据第二时延和流从 UPF 网元至 TSN 中作为 UPF 网元的下一跳的网元之间的第二目标时延确定流从流服务提供者至该下一跳网元之间的第三时延。

应理解，图 28 中所示的各个消息的名称仅是一种示例。只要能实现该通信方法中的相应功能的消息都属于本申请实施例的保护范围。

图 28 所示的通信方法不仅可以得到流从流服务提供者传输至 TSN 网络中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的累计时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要 UE、UPF 网元以及 UE 与 UPF 网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

此外，图 28 所示的通信方法中，将 3GPP 系统看做 TSN 网络的一个网桥，可以接收来自 TSN 网络中作为该网桥的上一跳节点的流预留协议消息（SRP 消息），并提供处理 SRP 消息的方法，将 SRP 消息发送到 TSN 中作为该网桥的下一跳节点，从而可以实现 3GPP 网络和 TSN 网络的互通场景下对 URLLC 业务流的时延需求的保障和带宽资源的预留。

图 29 为本申请一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图 29 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 29 中的各个操作的变形。此外，图 29 中的各个步骤可以按照与图 29 呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图 29 中的全部操作。

S2901，UE 从 TSN 接收第一时延信息，第一时延信息用于指示第一时延，第一时延是指该流从 TSN 中的流服务提供者传输至该 UE 的累计时延。

例如，UE 1901 从 TSN 中作为 UE 1901 的上一跳的网元接收流服务提供者广播声明消息，该消息可以用于广播一个流以及流对应的 QoS 需求，该消息中包括流的标识信息和第一时延信息。此时，第一时延是指流从作为流服务提供者的通信设备 1907 传输至 UE 1901 的累计时延。UE 1901 的上一跳网元可以是通信设备 1907，也可以是 UE 1901 与通信设备 1907 之间的设备或网元。

可选地，该消息中还可以包括以下一种或多种信息：目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允

许时延、流的可靠性需求或资源预留失败原因。

应理解，本申请实施例中，为了描述方便，将与流相关的信息中除第一时延信息以外其他信息均称为流的信息。例如，可以将与流相关的目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求、资源预留失败原因、流的标识或流的 QoS 参数等称为流的信息。

S2902，UE 向 SMF 网元发送流的信息。相应地，SMF 网元从 UE 接收流的信息。

例如，UE 1901 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，将该流服务提供者广播声明消息转发给 SMF 网元 1905，该流服务提供者广播声明消息中携带流的信息。

例如，UE 1901 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，获取该流服务提供者广播声明消息中的流的信息，并将流的信息发给 SMF 网元 1905。

S2903，SMF 网元从 PCF 网元获取流对应的 PCC 规则。

例如，SMF 网元向 PCF 网元发送流的信息。该流的信息可以包括流的标识信息等。相应地，PCF 网元从 SMF 网元接收流的信息。

PCF 网元向 SMF 网元发送该流对应的 PCC 规则。相应地，SMF 网元从 PCF 网元接收流对应的 PCC 规则。

应理解，S2903 不是必须要执行的步骤。这个步骤是为了实现 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则，本申请实施例并不限制 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则的实现方式。

S2905，SMF 网元根据 PCC 规则，向 UE 发送流对应的服务质量参数。相应地，UE 从 SMF 网元接收该服务质量参数。

例如 SMF 网元根据 PCC 规则，确定流对应的 5QI，或根据 PCC 规则确定 UPF 网元和 UE 之间的 PDB，并向 UE 发送该 5QI 或该 PDB；或 SMF 网元向 UE 发送流对应的 QoS 流标识信息。

可选地，SMF 网元获取 PCC 规则后，可以触发 PDU 会话修改过程，以便于为该流建立一个 QoS 流，实现针对该流的资源预留。

S2906，UE 根据流对应的服务质量参数确定第一目标时延，第一目标时延是指流在 UE 至 UPF 网元之间传输的时延。

第一目标时延的一种示例可以是流从 UE 到 UPF 网元的最大传输时延。例如，UE 可以根据从 SMF 网元接收的 5QI 或 PDB 或 Qos 流标识信息，确定该流从 UE 到 UPF 网元的最大传输时延。

例如，UE 如果从 SMF 网元获取的是 PDB，则可以将 PDB 作为第一目标时延。

例如，UE 如果从 SMF 网元获取的是 QoS 流标识信息，可以根据 QoS 流标识信息获取对应 QoS 参数中的 PDB，并将 PDB 作为第一目标时延。

例如，UE 如果从 SMF 网元获取的是流对应的 5QI，可以根据 5QI 获取对应 QoS 参数中的 PDB，并将 PDB 作为第一目标时延。

S2907，UE 根据第一时延和第一目标时延，确定第二时延，第二时延是指流从流服务提供者至 UPF 网元的传输时延。

例如，UE 元根据流服务提供者广播声明消息中携带的第一时延信息指示的第一时延，和 S2906 中确定的最大传输时延，确定第二时延。

若第一时延记为 Accumulated Latency 1，第一目标时延记为 T1，第二时延记为

Accumulated Latency 2，则 Accumulated Latency 2= Accumulated Latency 1+T1。

S2908，UE 向 UPF 网元发送第二时延信息。相应地，UPF 网元从 UE 接收第二时延信息。

例如，UE 向 UPF 网元发送修改后的流服务提供者广播声明消息，该流服务提供者广播声明消息中携带的第一时延信息修改为第二时延信息。

S2909，UPF 网元根据第二时延和第二目标时延，确定第三时延，第二目标时延是指流从 UPF 网元传输至 TSN 网络中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的时延，第三时延是指流从流服务提供者至 TSN 中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的时延。

例如，第二目标时延为流从 UPF 网元 1903 至 TSN 中作为 UPF 网元 1903 的下一跳的目标网元的累计传输时延；第三时延为流从通信设备 107 至该下一跳网元之间的累计传输时延。其中，该下一跳网元可以是通信设备 108 或可以是 UPF 网元 1903 至通信设备 1908 之间的通信设备。

UPF 网元根据第二时延和第二目标时延确定第三时延的一种实现方式中可以包括：UPF 网元将第二目标时延累加到第二时延中。例如，若将第二目标时延记为 T2，将第二时延记为 Accumulated Latency 2，将第三时延记为 Accumulated Latency 3，则 Accumulated Latency 3 = Accumulated Latency 2 + T2。

其中，第二目标时延可以是 UPF 网元从所述目标网元获取的，或者配置好的，或者通过其他方式获取的。本申请实施例对 UPF 网元获取第二目标时延的方式不作限制。

S2910，UPF 网元向所述目标网元发送第三时延信息。

例如，UPF 网元将其从 UE 接收的流服务提供者广播声明消息中的第二时延信息修改为第三时延信息，并向所述目标网元发送修改后的流服务提供者广播声明消息。

图 29 所示的通信方法中，由 UE 确定流在 UPF 网元与 UE 之间传输的第一目标时延，根据流从流服务提供者至 UE 之间的第一时延和第一目标时延确定流从流服务提供者传输至 UPF 网元的第二时延，并向 UPF 网元发送第二时延；UPF 网元根据第二时延和流从 UPF 网元至 TSN 中作为 UPF 网元的下一跳的网元之间的第二目标时延确定流从流服务提供者至该下一跳网元之间的第三时延。

应理解，图 29 中所示的各个消息的名称仅是一种示例。只要能实现该通信方法中的相应功能的消息都属于本申请实施例的保护范围。

图 29 所示的通信方法不仅可以得到流从流服务提供者传输至 TSN 网络中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的累计时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要 UE、UPF 网元以及 UE 与 UPF 网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

此外，图 29 所示的通信方法中，将 3GPP 系统看做 TSN 网络的一个网桥，可以接收来自 TSN 网络中作为该网桥的上一跳节点的流预留协议消息（SRP 消息），并提供处理 SRP 消息的方法，将 SRP 消息发送到 TSN 中作为该网桥的下一跳节点，从而可以实现 3GPP 网络和 TSN 网络的互通场景下对 URLLC 业务流的时延需求的保障和带宽资源的预留。

图 30 为本申请一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图 30 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 30 中的各个操作的变形。此外，图 30 中的各个步骤可以按照与图 30 呈现的不同的顺

序来执行，并且有可能并非要执行图 30 中的全部操作。

S3001，UE 从 TSN 接收第一时延信息，第一时延信息用于指示第一时延，第一时延是指该流从 TSN 中的流服务提供者传输至该 UE 的累计时延。

例如，UE 1901 从 TSN 中作为 UE 1901 的上一跳的网元接收流服务提供者广播声明消息，该消息可以用于广播一个流以及流对应的 QoS 需求，该消息中包括流的标识信息和第一时延信息。此时，第一时延是指流从作为流服务提供者的通信设备 1907 传输 UE 1901 的累计时延。UE 1901 的上一跳网元可以是通信设备 1907，也可以是 UE 1901 与通信设备 1907 之间的设备或网元。

可选地，该消息中还可以包括以下一种或多种信息：目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求或资源预留失败原因。

应理解，本申请实施例中，为了描述方便，将与流相关的信息中除第一时延信息以外其他信息均称为流的信息。例如，可以将与流相关的目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求、资源预留失败原因、流的标识或流的 QoS 参数等称为流的信息。

S3002，UE 向 SMF 网元发送第一时延信息。相应地，SMF 网元从 UE 接收第一时延信息。此外，UE 还可以向 SMF 网元发送流的信息。

例如，UE 1901 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，将该流服务提供者广播声明消息转发给 SMF 网元 1905。该流服务提供者广播声明消息中携带第一时延信息和流的信息。

例如，UE 1901 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，获取该流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息和流的信息，并将第一时延信息和流的信息发给 SMF 网元 1905。

S3003，SMF 网元从 PCF 网元获取流对应的 PCC 规则。

例如，SMF 网元向 PCF 网元发送流的信息。该流的信息可以包括流的标识信息或流的 QoS 参数等。相应地，PCF 网元从 SMF 网元接收流的信息。

PCF 网元向 SMF 网元发送该流对应的 PCC 规则。相应地，SMF 网元从 PCF 网元接收流对应的 PCC 规则。

应理解，S3003 不是必须要执行的步骤。这个步骤是为了实现 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则，本申请实施例并不限制 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则的实现方式。

S3005，SMF 网元根据流对应的 PCC 规则，确定第一目标时延，第一目标时延是指流从 UE 至 UPF 网元的传输时延。

本申请实施例中，第一目标时延也可以称为流在 UE 与 UPF 网元之间传输的累计时延。

第一目标时延的一种示例可以是流从 UE 到 UPF 网元的最大传输时延。例如，SMF 网元可以根据 PCC 规则中的 5QI，确定该流从 UE 到 UPF 网元的最大传输时延。例如，SMF 网元可以将 5QI 对应的 UE 和 UPF 网元之间的 PDB，作为流从 UE 传输至 UPF 网元的最大传输时延。

可选地，SMF 网元获取 PCC 规则后，可以触发 PDU 会话修改过程，以便于为该流建立一个 QoS 流，实现针对该流的资源预留。

S3006，SMF 网元根据第一时延、第一目标时延和第二目标时延，确定第三时延，第二目标时延是指流从 UPF 网元传输至 TSN 网络中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的时延，第三时延是指流从流服务提供者至 TSN 中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的时延。

若第一时延记为 Accumulated Latency 1，第一目标时延记为 T1，第二目标时延记为 T2，第三时延记为 Accumulated Latency 3，则 SMF 网元根据第一时延、第一目标时延和第二目标时延确定第三时延的一种可能的实现方式如下：Accumulated Latency 3 = Accumulated Latency 1 + T1+ T2。

其中，第二目标时延可以是 SMF 网元从 UPF 网元获取的，或者配置好的，或者通过其他方式获取的。本申请实施例对 SMF 网元获取第二目标时延的方式不作限制。

S3007，SMF 网元向 UE 发送第三时延信息。相应地，UE 从 SMF 网元接收第三时延信息。

例如，SMF 网元向 UE 发送 SMF 网元从 UE 接收的流服务提供者广播声明消息，该流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息修改为第三时延信息。

或者，SMF 网元通过其他消息向 UE 发送第二时延信息。

S3008，UE 网元向 UPF 网元发送第三时延信息。相应地，UPF 网元从 UE 接收第三时延信息。

例如，UE 向 UPF 网元发送 UE 从 SMF 网元接收的流服务提供者广播声明消息，该流服务提供者广播声明消息中携带第三时延信息。

或者，UE 将其从 TSN 网络接收的流服务提供者广播声明消息中第一时延信息修改为第三时延信息，并向 UPF 网元发送修改后的流服务提供者广播声明消息。

S3009，UPF 网元向所述目标网元发送第三时延信息。

例如，UPF 网元将其从 UE 接收的流服务提供者广播声明消息发送给所述目标网元，该流服务提供者广播声明消息中携带第三时延信息。

图 30 所示的通信方法中，由 SMF 网元从 UE 获知流从流服务提供者至 UE 之间传输的第一时延，确定流在 UE 与 UPF 网元之间传输的第一目标时延，以及根据第一时延、第一目标时延和流从 UPF 网元至 TSN 中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元之间的第二目标时延确定流从流服务提供者至该目标网元之间的第三时延。

应理解，图 30 中所示的各个消息的名称仅是一种示例。只要能实现该通信方法中的相应功能的消息都属于本申请实施例的保护范围。

图 30 所示的通信方法不仅可以得到流从流服务提供者传输至 TSN 网络中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的累计时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要 UE、UPF 网元以及 UE 与 UPF 网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

此外，图 30 所示的通信方法中，将 3GPP 系统看做 TSN 网络的一个网桥，可以接收来自 TSN 网络中作为该网桥的上一跳节点的流预留协议消息（SRP 消息），并提供处理 SRP 消息的方法，将 SRP 消息发送到 TSN 中作为该网桥的下一跳节点，从而可以实现 3GPP 网络和 TSN 网络的互通场景下对 URLLC 业务流的时延需求的保障和带宽资源的预留。

图 31 为本申请一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图 31 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者

图 31 中的各个操作的变形。此外，图 31 中的各个步骤可以按照与图 31 呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图 31 中的全部操作。

S3101，UE 从 TSN 接收第一时延信息，第一时延信息用于指示第一时延，第一时延是指该流从 TSN 中的流服务提供者传输至该 UE 的累计时延。

例如，UE 1901 从 TSN 中作为 UE 1901 的上一跳的网元接收流服务提供者广播声明消息，该消息可以用于广播一个流以及流对应的 QoS 需求，该消息中包括流的标识信息和第一时延信息。此时，第一时延是指流从作为流服务提供者的通信设备 1907 传输至 UE 1901 的累计时延。UE 1901 的上一跳网元可以是通信设备 1907，也可以是 UE 1901 与通信设备 1907 之间的设备或网元。

可选地，该消息中还可以包括以下一种或多种信息：目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求或资源预留失败原因。

应理解，本申请实施例中，为了描述方便，将与流相关的信息中除第一时延信息以外其他信息均称为流的信息。例如，可以将与流相关的目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求、资源预留失败原因、流的标识或流的 QoS 参数等称为流的信息。

S3102，UE 向 SMF 网元发送流的信息。相应地，SMF 网元从 UE 接收流的信息。

例如，UE 1901 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，将该流服务提供者广播声明消息转发给 SMF 网元 1905，该流服务提供者广播声明消息中携带流的信息。

例如，UE 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，获取该流服务提供者广播声明消息中的流的信息，并将流的信息发给 SMF 网元 1905。

S3103，SMF 网元从 PCF 网元获取流对应的 PCC 规则。

例如，SMF 网元向 PCF 网元发送流的信息。该流的信息可以包括流的标识信息等。相应地，PCF 网元从 SMF 网元接收流的信息。

PCF 网元向 SMF 网元发送该流对应的 PCC 规则。相应地，SMF 网元从 PCF 网元接收流对应的 PCC 规则。

应理解，S3103 不是必须要执行的步骤。这个步骤是为了实现 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则，本申请实施例并不限制 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则的实现方式。

S3105，SMF 网元根据 PCC 规则，向 UE 发送流对应的服务质量参数。相应地，UE 从 SMF 网元接收该服务质量参数。

例如 SMF 网元根据 PCC 规则，确定流对应的 5QI，或根据 PCC 规则确定 UPF 网元和 UE 之间的 PDB，并向 UE 发送该 5QI 或该 PDB；或 SMF 网元向 UE 发送流对应的 QoS 流标识信息。

可选地，SMF 网元获取 PCC 规则后，可以触发 PDU 会话修改过程，以便于为该流建立一个 QoS 流，实现针对该流的资源预留。

SMF 网元还可以向 UE 发送流对应的第二目标时延，第二目标时延是指流从 UPF 网元传输至 TSN 网络中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的时延。其中，第二目标时延可以是 SMF 网元从 UPF 网元获取的，或者配置好的，或者通过其他方式获取的。本申请实施例对 SMF 网元获取第二目标时延的方式不作限制。

S3106，UE 根据流对应的服务质量参数确定第一目标时延，第一目标时延是指流在 UE 至 UPF 网元之间传输的时延。

第一目标时延的一种示例可以是流从 UE 到 UPF 网元的最大传输时延。例如，UE 可以根据从 SMF 网元接收的 5QI 或 PDB 或 Qos 流标识信息，确定该流从 UE 到 UPF 网元的最大传输时延。

例如，UE 如果从 SMF 网元获取的是 PDB，则可以将 PDB 作为第一目标时延。

例如，UE 如果从 SMF 网元获取的是 QoS 流标识信息，可以根据 QoS 流标识信息获取对应 QoS 参数中的 PDB，并将 PDB 作为第一目标时延。

例如，UE 元如果从 SMF 网元获取的是流对应的 5QI，可以根据 5QI 获取对应 QoS 参数中的 PDB，并将 PDB 作为第一目标时延。

S3107，UE 根据第一时延、第一目标时延和第二目标时延，确定第三时延，第二目标时延是指流从 UPF 网元传输至 TSN 网络中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的时延，第三时延是指流从流服务提供者至 TSN 中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的时延。

若第一时延记为 Accumulated Latency 1，第一目标时延记为 T1，第二目标时延记为 T2，第三时延记为 Accumulated Latency 3，则 UE 根据第一时延、第一目标时延和第二目标时延确定第三时延的一种可能的实现方式如下：Accumulated Latency 3 = Accumulated Latency 1 + T1+ T2。

S3108，UE 网元向 UPF 网元发送第三时延信息。相应地，UPF 网元从 UE 接收第三时延信息。

例如，UE 向 UPF 网元发送 UE 从 TSN 接收的流服务提供者广播声明消息，该流服务提供者广播声明消息中携带第三时延信息。

S3109，UPF 网元向所述目标网元发送第三时延信息。

例如，UPF 网元将其从 UE 接收的流服务提供者广播声明消息发送给所述目标网元，该流服务提供者广播声明消息中携带第三时延信息。

图 31 所示的通信方法中，由 SMF 网元从 UE 获知流的信息，根据流的信息向 UE 发送流对应的 Qos 参数，并向 UE 发送该 QoS 参数；UE 根据该 QoS 参数确定流在 UE 与 UPF 网元之间传输的第一目标时延，以及根据流从流服务提供者至 UE 之间传输的第一时延、第一目标时延和流从 UPF 网元至 TSN 中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元之间的第二目标时延确定流从流服务提供者至该目标网元之间的第三时延。

应理解，图 31 中所示的各个消息的名称仅是一种示例。只要能实现该通信方法中的相应功能的消息都属于本申请实施例的保护范围。

图 31 所示的通信方法不仅可以得到流从流服务提供者传输至 TSN 网络中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的累计时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要 UE、UPF 网元以及 UE 与 UPF 网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

此外，图 31 所示的通信方法中，将 3GPP 系统看做 TSN 网络的一个网桥，可以接收来自 TSN 网络中作为该网桥的上一跳节点的流预留协议消息（SRP 消息），并提供处理 SRP 消息的方法，将 SRP 消息发送到 TSN 中作为该网桥的下一跳节点，从而可以实现 3GPP 网络和 TSN 网络的互通场景下对 URLLC 业务流的时延需求的保障和带宽资源的预留。

图 32 为本申请一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图 32 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 32 中的各个操作的变形。此外，图 32 中的各个步骤可以按照与图 32 呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图 32 中的全部操作。

S3201，UPF 网元从 TSN 接收第一时延信息，第一时延信息用于指示第一时延，第一时延是指该流从 TSN 中的流服务提供者传输至该 UPF 网元的累计时延。

例如，UPF 网元 1903 从 TSN 中作为 UPF 网元 1903 的上一跳的网元接收流服务提供者广播声明消息，该消息可以用于广播一个流以及流对应的 QoS 需求，该消息中包括流的标识信息和第一时延信息。此时，第一时延是指流从作为流服务提供者的通信设备 1908 传输 UPF 网元 1903 的累计时延。UPF 网元 1903 的上一跳网元可以是通信设备 1908，也可以是 UPF 网元 1903 与通信设备 1908 之间的设备或网元。

可选地，该消息中还可以包括以下一种或多种信息：目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求或资源预留失败原因。

应理解，本申请实施例中，为了描述方便，将与流相关的信息中除第一时延信息以外其他信息均称为流的信息。例如，可以将与流相关的目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求、资源预留失败原因、流的标识或流的 QoS 参数等称为流的信息。

S3202，UPF 网元向 SMF 网元发送第一时延信息。相应地，SMF 网元从 UPF 网元接收第一时延信息。此外，UPF 网元还可以向 SMF 网元发送流的信息。

例如，UPF 网元 1903 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，将该流服务提供者广播声明消息转发给 SMF 网元 1905。该流服务提供者广播声明消息中携带第一时延信息和流的信息。

例如，UPF 网元 1903 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，获取该流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息和流的信息，并将第一时延信息和流的信息发给 SMF 网元 1905。

S3203，SMF 网元从 PCF 网元获取流对应的 PCC 规则。

例如，SMF 网元向 PCF 网元发送流的信息。该流的信息可以包括流的标识信息或流的 QoS 参数等。相应地，PCF 网元从 SMF 网元接收流的信息。

PCF 网元向 SMF 网元发送该流对应的 PCC 规则。相应地，SMF 网元从 PCF 网元接收流对应的 PCC 规则。

应理解，S3203 不是必须要执行的步骤。这个步骤是为了实现 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则，本申请实施例并不限制 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则的实现方式。

S3205，SMF 网元根据流对应的 PCC 规则，确定第一目标时延，第一目标时延是指流从 UPF 网元至 UE 的传输时延。

本申请实施例中，第一目标时延也可以称为流在 UPF 网元与 UE 之间传输的累计时延。

第一目标时延的一种示例可以是流从 UPF 网元到 UE 的最大传输时延。例如，SMF 网元可以根据 PCC 规则中的 5QI，确定该流从 UPF 网元到 UE 的最大传输时延。例如，SMF 网元可以将 5QI 对应的 UPF 网元和 UE 之间的 PDB，作为流从 UPF 网元传输至 UE

的最大传输时延。

可选地，SMF 网元获取 PCC 规则后，可以触发 PDU 会话修改过程，以便于为该流建立一个 QoS 流，实现针对该流的资源预留。

S3206，SMF 网元根据第一时延和第一目标时延，确定第二时延，第二时延是指流从流服务提供者至 UPF 网元的传输时延。

例如，SMF 网元根据流服务提供者广播声明消息中携带的第一时延信息指示的第一时延，和 S3205 中确定的最大传输时延，确定第二时延。

若第一时延记为 Accumulated Latency 1，第一目标时延记为 T1，第二时延记为 Accumulated Latency 2，则 Accumulated Latency 2= Accumulated Latency 1+T1。

S3207，SMF 网元向 UE 发送第二时延信息，第二时延信息用于指示第二时延。相应地，UE 从 SMF 网元接收第二时延信息。

例如，SMF 网元向 UE 发送 SMF 网元从 UE 接收的流服务提供者广播声明消息，该流服务提供者广播声明消息消息携带的第一时延信息修改为第二时延信息。

或者，SMF 网元可以通过其他方式向 UE 发送第二时延信息。

S3208，UE 根据第二时延和第二目标时延，确定第三时延，第二目标时延是指流从 UE 传输至 TSN 网络中作为 UE 的下一跳的目标网元的时延，第三时延是指流从流服务提供者至 TSN 中作为 UE 的下一跳的目标网元的时延。

例如，第二目标时延为流从 UE 1901 至 TSN 中作为 UE 1901 的下一跳的目标网元的累计传输时延；第三时延为流从通信设备 108 至该下一跳网元之间的累计传输时延。其中，该下一跳网元可以是通信设备 1907 或可以是 UE 1901 至通信设备 1907 之间的通信设备。

UE 根据第二时延和第二目标时延确定第三时延的一种实现方式中可以包括：UE 将第二目标时延累加到第二时延中。例如，若将第二目标时延记为 T2，将第二时延记为 Accumulated Latency 2，将第三时延记为 Accumulated Latency 3，则 Accumulated Latency 3 = Accumulated Latency 2 + T2。

其中，第二目标时延可以是 UE 从所述目标网元获取的，或者配置好的，或者通过其他方式获取的。本申请实施例对 UE 获取第二目标时延的方式不作限制。

S3209，UE 向所述目标网元发送第三时延信息。

例如，UE 将其从 SMF 网元接收的流服务提供者广播声明消息中的第二时延信息修改为第三时延信息，并向所述目标网元发送修改后的流服务提供者广播声明消息。

如果所述目标网元为流服务接受者，则所述目标网元可以判断对该流是否感兴趣，如果感兴趣，判断第三时延能否满足该流的延时需求。如果可以满足，向 UE 发送第三时延信息。

例如，该目标网元向 UE 发送流服务接受者准备消息，该流服务接受者准备消息中包括流的标识信息和第三时延信息。然后 UE 可以向 UPF 网元转发流服务接受者准备消息，UPF 网元再向 UPF 网元在 TSN 中的下一跳网元转发流服务接受者准备消息。

图 32 所示的通信方法中，由 SMF 网元从 UPF 网元获知流从流服务提供者至 UE 之间的第一时延，根据流的 PCC 规则确定流在 UPF 网元与 UE 之间传输的第一目标时延，以及根据第一时延和第一目标时延确定流从流服务提供者传输至 UE 的第二时延，并向 UE 发送第二时延；UE 根据第二时延和流从 UE 至 TSN 中作为 UE 的下一跳的网元之间的第

二目标时延确定流从流服务提供者至该下一跳网元之间的第三时延。

应理解，图 32 中所示的各个消息的名称仅是一种示例。只要能实现该通信方法中的相应功能的消息都属于本申请实施例的保护范围。

图 32 所示的通信方法不仅可以得到流从流服务提供者传输至 TSN 网络中作为 UE 的下一跳的目标网元的累计时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要 UE、UPF 网元以及 UE 与 UPF 网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

此外，图 32 所示的通信方法中，将 3GPP 系统看做 TSN 网络的一个网桥，可以接收来自 TSN 网络中作为该网桥的上一跳节点的流预留协议消息（SRP 消息），并提供处理 SRP 消息的方法，将 SRP 消息发送到 TSN 中作为该网桥的下一跳节点，从而可以实现 3GPP 网络和 TSN 网络的互通场景下对 URLLC 业务流的时延需求的保障和带宽资源的预留。

图 33 为本申请一个实施例的通信方法的示意性流程图。应理解，图 33 示出了该通信方法的步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其他操作或者图 33 中的各个操作的变形。此外，图 33 中的各个步骤可以按照与图 33 呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图 33 中的全部操作。

S3301，UE 从 TSN 接收第一时延信息，第一时延信息用于指示第一时延，第一时延是指该流从 TSN 中的流服务提供者传输至该 UE 的累计时延。

例如，UE 1901 从 TSN 中作为 UE 1901 的上一跳的网元接收流服务提供者广播声明消息，该消息可以用于广播一个流以及流对应的 QoS 需求，该消息中包括流的标识信息和第一时延信息。此时，第一时延是指流从作为流服务提供者的通信设备 1907 传输至 UE 1901 的累计时延。UE 1901 的上一跳网元可以是通信设备 1907，也可以是 UE 1901 与通信设备 1907 之间的设备或网元。

可选地，该消息中还可以包括以下一种或多种信息：目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求或资源预留失败原因。

应理解，本申请实施例中，为了描述方便，将与流相关的信息中除第一时延信息以外其他信息均称为流的信息。例如，可以将与流相关的目标地址、源地址、最大帧的大小、最大帧间隔、帧的优先级、流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延、流的可靠性需求、资源预留失败原因、流的标识或流的 QoS 参数等称为流的信息。

S3302，UE 向 SMF 网元发送第一时延信息。相应地，SMF 网元从 UE 接收第一时延信息。此外，UE 还可以向 SMF 网元发送流的信息。

例如，UE 1901 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，将该流服务提供者广播声明消息转发给 SMF 网元 1905。该流服务提供者广播声明消息中携带第一时延信息和流的信息。

例如，UE 1901 从 TSN 收到流服务提供者广播声明消息后，获取该流服务提供者广播声明消息中的第一时延信息和流的信息，并将第一时延信息和流的信息发给 SMF 网元 1905。

S3303，SMF 网元从 PCF 网元获取流对应的 PCC 规则。

例如，SMF 网元向 PCF 网元发送流的信息。该流的信息可以包括流的标识信息或流

的 QoS 参数等。相应地，PCF 网元从 SMF 网元接收流的信息。

PCF 网元向 SMF 网元发送该流对应的 PCC 规则。相应地，SMF 网元从 PCF 网元接收流对应的 PCC 规则。

应理解，S3303 不是必须要执行的步骤。这个步骤是为了实现 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则，本申请实施例并不限制 SMF 网元获取流对应的 PCC 规则的实现方式。

S3305，SMF 网元根据流对应的 PCC 规则，确定第一目标时延，第一目标时延是指流从 UE 至 UPF 网元的传输时延。

本申请实施例中，第一目标时延也可以称为流在UE与UPF网元之间传输的累计时延。

第一目标时延的一种示例可以是流从 UE 到 UPF 网元的最大传输时延。例如，SMF 网元可以根据 PCC 规则中的 5QI，确定该流从 UE 到 UPF 网元的最大传输时延。例如，SMF 网元可以将 5QI 对应的 UPF 和 UE 之间的 PDB，作为流从 UE 传输至 UPF 的最大传输时延。

可选地，SMF 网元获取 PCC 规则后，可以触发 PDU 会话修改过程，以便于为该流建立一个 QoS 流，实现针对该流的资源预留。

S3306，SMF 网元根据第一时延和第一目标时延，确定第二时延，第二时延是指流从流服务提供者至 UE 的传输时延。

例如，SMF 网元根据流服务提供者广播声明消息中携带的第一时延信息指示的第一时延，和 S3305 中确定的最大传输时延，确定第二时延。

若第一时延记为 Accumulated Latency 1，第一目标时延记为 T1，第二时延记为 Accumulated Latency 2，则 Accumulated Latency 2= Accumulated Latency 1+T1。

S3307，SMF 网元向 UPF 网元发送第二时延信息，第二时延信息用于指示第二时延。相应地，UPF 网元从 SMF 网元接收第二时延信息。

例如，SMF 网元向 UPF 网元发送修改后的流服务提供者广播声明消息，修改后的流服务提供者广播声明消息消息携带的第一时延信息修改为第二时延信息。

或者，SMF 网元可以通过其他方式向 UPF 网元发送第二时延信息。

S3308，UPF 网元根据第二时延和第二目标时延，确定第三时延，第二目标时延是指流从 UPF 网元传输至 TSN 网络中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的时延，第三时延是指流从流服务提供者至 TSN 中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的时延。

例如，第二目标时延为流从 UPF 网元 1903 至 TSN 中作为 UPF 网元 1903 的下一跳的目标网元的累计传输时延；第三时延为流从通信设备 1907 至该目标跳网元之间的累计传输时延。其中，该目标网元可以是通信设备 1908 或可以是 UPF 网元至通信设备 1908 之间的通信设备。

UPF 网元根据第二时延和第二目标时延确定第三时延的一种实现方式中可以包括：UPF 网元将第二目标时延累加到第二时延中，得到第三时延。例如，若将第二目标时延记为 T2，将第二时延记为 Accumulated Latency 2，将第三时延记为 Accumulated Latency 3，则 Accumulated Latency 3 = Accumulated Latency 2 + T2。

其中，第二目标时延可以是 UPF 网元从所述目标网元获取的，或者配置好的，或者通过其他方式获取的。本申请实施例对 UPF 网元获取第二目标时延的方式不作限制。

S3309，UPF 网元向所述目标网元发送第三时延信息。

例如，UPF 网元将其从 UE 接收的流服务提供者广播声明消息发送给目标网元，该流服务提供者广播声明消息中携带的第一时延信息修改为携带第三时延信息。

图 33 所示的通信方法中，由 SMF 网元从 UE 获知流从流服务提供者至 UE 之间的第一时延，根据流的 PCC 规则确定流在 UE 与 UPF 网元之间传输的第一目标时延，以及根据第一时延和第一目标时延确定流从流服务提供者传输至 UPF 网元的第二时延，并向 UPF 网元发送第二时延；UPF 网元根据第二时延和流从 UPF 网元至 TSN 中作为 UPF 网元的下一跳的网元之间的第二目标时延确定流从流服务提供者至该下一跳网元之间的第三时延。

应理解，图 33 中所示的各个消息的名称仅是一种示例。只要能实现该通信方法中的相应功能的消息都属于本申请实施例的保护范围。

图 33 所示的通信方法不仅可以得到流从流服务提供者传输至 TSN 网络中作为 UPF 网元的下一跳的目标网元的累计时延，而且获取该累计时延的方法较为简单，因为该通信方法使得不需要 UE、UPF 网元以及 UE 与 UPF 网元之间的每个设备均与主时钟源做同步，也可以计算得到该累计时延。

此外，图 33 所示的通信方法中，将 3GPP 系统看做 TSN 网络的一个网桥，可以接收来自 TSN 网络中作为该网桥的上一跳节点的流预留协议消息（SRP 消息），并提供处理 SRP 消息的方法，将 SRP 消息发送到 TSN 中作为该网桥的下一跳节点，从而可以实现 3GPP 网络和 TSN 网络的互通场景下对 URLLC 业务流的时延需求的保障和带宽资源的预留。

在图 20 至图 33 所示的任一通信方法中，可选地，还可以包括：SMF 网元向 UPF 网元发送流的带宽需求信息。相应地，UPF 网元从 SMF 网元接收流的带宽需求信息，且根据流的带宽需求信息为流预留带宽资源。

也就是说，在 SMF 网元确定能够为流预留带宽资源的情况下，SMF 网元可以向 UPF 网元发送流的带宽需求消息，以便于 UPF 网元根据该带宽需求信息为该流预留带宽资源，从而可以使得该流传输至 UPF 网元时，UPF 网元上可以有相应的带宽资源来传输该流，进而可以提高流的传输可靠性。

可选地，在图 20 至图 33 所示的任一通信方法还可以包括：SMF 网元向 UE 对应的接入网设备发送流的带宽需求信息。相应地，该接入网设备接收该带宽需求信息，并根据该带宽需求信息为流预留带宽。

也就是说，在 SMF 网元确定能够为流预留带宽资源的情况下，SMF 网元可以向为该 UE 服务的接入网设备发送流的带宽需求消息，以便于该接入网设备根据该带宽需求信息为该流预留带宽资源，从而可以使得接入网中可以有相应的带宽资源来传输该流，进而可以提高流的传输可靠性。

可选地，SMF 网元向 UE 对应的接入网设备发送流的带宽需求信息的情况下，在图 20 至图 33 所示的任一通信方法还可以包括：SMF 网元从接入网设备接收第一信息，第一信息用于指示接入网设备根据流的带宽需求信息为流预留带宽资源是否成功。

例如，SMF 网元可以在向 UE 或 UPF 网元发送任一时延信息之前，检测是否从接入网设备接收了第一信息。若 SMF 网元接收了第一信息并且第一信息指示 AN 设备为流预留资源成功，则 SMF 网元可以向 UE 或 UPF 网元发送需要发送的时延信息，否则，SMF 网元可以不向 UE 或 UPF 网元发送需要发送的时延信息。

该实现方式中，SMF 网元在确定接入网设备能够为流预留带宽资源成功的情况下，

才执行后续相关操作，可以提高SMF网元的执行效率。

图18是本申请一个实施例的通信装置的示意性结构图。应理解，图18示出的通信装置1800仅是示例，本申请实施例的通信装置还可包括其他模块或单元，或者包括与图18中的各个模块的功能相似的模块，或者并非要包括图18中所有模块。

图18所示的通信装置1800可以包括接收模块1810、处理模块1820和发送模块1830。其中，通信装置1800包括的各个模块可以通过软件和/或硬件方式实现。

例如，所述接收模块1810可以是接收器，所述发送模块1830可以是发送器，所述处理模块1820可以是处理器，其中，接收器和发送器可以集成在一起，称为收发器。

又如，该处理模块1820可以是处理器，该接收模块1810和发送模块1830可以是通信接口。这种情况下，该通信装置1800可以是芯片。

可选地，通信装置1800还可以包括存储器，用于存储处理器执行的程序代码。

在一种可能的实现方式中，通信装置1800可以用于执行图2至图7中任意一个所描述的通信方法中由SMF网元执行的步骤。

这种情况下，该通信装置可以是SMF网元，或者，可以是能够集成在SMF网元中的芯片。

例如，通信装置1800可以通过所述接收模块1810从UPF网元接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从TSN中的流服务提供者传输至所述UPF网元的第一时延；通过所述处理模块1820根据所述流的PCC规则确定所述流从所述UPF网元传输至UE的第三时延；通过所述处理模块1820根据所述第一时延和所述第三时延，确定所述流从所述TSN中的所述流服务提供者传输至所述UE的第二时延；通过所述发送模块1830向所述UPF网元发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

可选地，第三时延可以是流从UPF网元传输至UE的最大传输时延。

可选地，具体可以通过所述处理模块将所述第一时延与所述第三时延之和，确定为所述第二时延。

可选地，可以通过所述处理模块根据所述PCC规则确定能为所述流预留带宽资源。

可选地，可以通过所述发送模块向所述UPF网元发送所述流的带宽需求信息。

可选地，可以通过所述发送模块向所述UE对应的接入网设备发送所述流的带宽需求信息。

可选地，可以通过所述接收模块从所述接入网设备接收第一信息，所述第一信息用于指示所述接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源成功。

可选地，可以通过所述发送模块向PCF网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流的PCC规则的确定；通过所述接收模块从所述PCF网元接收所述PCC规则。

可选地，所述流的信息可以包括以下至少一项：所述流的标识ID，所述流的源地址和目的地址，传输所述流的最大帧的大小和用于传输所述流的帧之间的间隔，所述流的优先级，所述流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延或所述流的可靠性需求。

在另一些可能的实现方式中，通信装置1800可以用于用于执行图8至图10中任意一个所描述的通信方法中由SMF网元执行的步骤。这种情况下，通信装置1800可以是SMF网元，或，可以是能够集成在SMF网元中的芯片。

例如，通信装置 1800 可以通过接收模块 1810 从 UE 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示第一时延；通过处理模块 1820 根据所述流的 PCC 规则确定所述流从所述 UE 传输至 UPF 网元的最大传输时延；通过处理模块 1820 根据所述第一时延和所述最大传输时延，确定所述流从所述 UE 传输至所述 UPF 网元的第二时延；通过发送模块 1830 向所述 UPF 网元发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

可选地，可以具体通过所述处理模块 1820 将所述第一时延与所述最大传输时延相加，并减去所述流从所述 UE 传输至所述 UPF 网元的传输时延的默认值所得到的值，确定为所述第二时延。

可选地，可以通过所述处理模块根据所述 PCC 规则确定能为所述流预留带宽资源。

可选地，可以通过所述发送模块 1830 向所述 UPF 网元发送所述流的带宽需求信息。

可选地，可以通过所述发送模块 1830 向所述 UE 对应的接入网设备发送所述流的带宽需求信息。

可选地，可以通过所述接收模块 1810 从所述接入网设备接收第一信息，所述第一信息用于指示所述接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源成功。

可选地，可以通过所发送模块 1830 向 PCF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流的 PCC 规则的确定；所述 SMF 网元从所述 PCF 网元接收所述 PCC 规则。

可选地，所述流的信息可以包括以下至少一项：所述流的标识 ID，所述流的源地址和目的地址，传输所述流的最大帧的大小和用于传输所述流的帧之间的间隔或所述流的优先级。

在另一些可能的实现方式中，通信装置 1800 可以用于用于执行图 11 至图 13 中任意一个所描述的通信方法中由 SMF 网元执行的步骤。这种情况下，通信装置 1800 可以是 SMF 网元，或，可以是能够集成在 SMF 网元中的芯片。

例如，通信装置 1800 可以通过接收模块 1810 从 UE 接收流的信息；通过所述处理模块 1820 根据所述流的信息和所述流的 PCC 规则，确定所述流从所述 UE 传输至用户面功能 UPF 网元的最大传输时延；通过所述发送模块 1830 向所述 UE 发送第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述最大传输时延。

可选地，所述流的信息可以包括以下一项或多项：所述流的标识 ID，所述流的源地址和目的地址，传输所述流的最大帧的大小和用于传输所述流的帧之间的间隔，所述流的优先级，UE 确定的流从 UE 传输至 UPF 网元的时延信息。

可选地，可以通过所述处理模块 1820 根据所述 PCC 规则确定所述 UPF 网元能为所述流预留带宽资源。

可选地，可以通过所述发送模块 1830 向所述 UPF 网元发送所述流的带宽需求信息。

可选地，可以通过所述发送模块 1830 向所述 UE 对应的接入网设备发送所述流的带宽需求信息。

可选地，可以通过所述接收模块 1810 从所述接入网设备接收第一信息，所述第一信息用于指示所述接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源成功。

可选地，可以通过所述发送模块 1830 向 PCF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流的 PCC 规则的确定；通过所述接收模块 1810 从所述 PCF 网元接收所述 PCC 规则。

可选地，所述流的信息可以包括以下至少一项：所述流的标识 ID，所述流的源地址和目的地址，传输所述流的最大帧的大小和用于传输所述流的帧之间的间隔或所述流的优先级。

在另一些可能的实现方式中，通信装置 1800 可以用于用于执行图 2 至图 7 中任意一个所描述的通信方法中由 UPF 网元执行的步骤。这种情况下，通信装置 1800 可以是 UPF 网元，或，可以是能够集成在 UPF 网元中的芯片。

例如，通信装置 1800 可以通过所述接收模块 1810 从 TSN 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从所述 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UPF 网元的第一时延；通过所述发送模块 1830 向 SMF 网元发送所述第一时延信息，所述第一时延信息用于第二时延的确定，所述第二时延为所述流从所述 TSN 网络中的所述流服务提供者传输至终端设备 UE 的时延；通过所述接收模块 1810 从所述 SMF 网元接收第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延；通过所述发送模块 1830 向所述 UE 发送所述第二时延信息。

可选地，可以通过所述接收模块 1810 从所述 SMF 网元接收所述流的带宽需求信息；通过所述处理模块 1820 根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源。

可选地，可以通过所述接收模块从所述 SMF 网元接收第一信息，所述第一信息用于指示所述 UE 对应的接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源成功。

在另一些可能的实现方式中，通信装置 1800 可以用于用于执行图 8 至图 10 中任意一个所描述的通信方法中由 UE 执行的步骤。这种情况下，通信装置 1800 可以是 UE，或，可以是能够集成在 UE 中的芯片。

例如，通信装置 1800 可以通过所述发送模块 1830 向 SMF 网元发送流的信息，所述流的信息用于所述流从所述 UE 传输至 UPF 网元的最大传输时延的确定；通过所述接收模块 1810 从所述 SMF 网元接收第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述最大传输时延；通过所述处理模块 1810 根据所述最大传输时延，确定所述流从所述 UE 传输至所述 UPF 网元的目标时延；通过所述发送模块 1830 向 UPF 网元发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述目标时延。

在另一些可能的实现方式中，通信装置 1800 可以用于用于执行图 14 至图 17 中任意一个所描述的通信方法中由 UPF 网元执行的步骤。这种情况下，通信装置 1800 可以是 UPF 网元，或，可以是能够集成在 UPF 网元中的芯片。

例如，通信装置 1800 可以通过所述接收模块 1810 从 TSN 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UPF 网元的第一时延；通过所述发送模块 1830 向 SMF 网元发送流的信息，所述流的信息用于所述流从所述 UPF 网元传输至 UE 的第三时延的确定；通过所述处理模块 1820 从所述 SMF 网元接收第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延；通过所述处理模块 1820 根据所述第一时延和所述第三时延，确定所述流从所述 TSN 网络中的所述流服务提供者传输至所述 UE 的第二时延；通过所述发送模块 1830 向所述 UE 发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

可选地，可以具体通过所述处理模块 1820 将所述第一时延与所述第三时延之和，确定为所述第二时延。

可选地，可以通过所述接收模块1810从所述SMF网元接收所述流的带宽需求信息；通过所述处理模块1820根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源。

可选地，通过所述接收模块1810从所述SMF网元接收第一信息，所述第一信息用于指示所述UE对应的接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源成功。

可选地，所述流的信息可以包括以下至少一项：所述流的标识ID，所述流的源地址和目的地址，传输所述流的最大帧的大小和用于传输所述流的帧之间的间隔，所述流的优先级，所述流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延或所述流的可靠性需求。

在另一种可能的实现方式中，通信装置1800可以用于执行图24或图30中所描述的通信方法中由SMF网元执行的步骤。这种情况下，该通信装置可以是SMF网元，或者，可以是能够集成在SMF网元中的芯片。

例如，通信装置1800可以通过接收模块1810从第一通信设备接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从TSN中的流服务提供者传输至所述第一通信设备的第一时延；通过处理模块1820根据所述流的PCC规则确定所述流从所述第一通信设备传输至第二通信设备的第一目标时延；通过处理模块1820根据所述第一时延、所述第一目标时延和第二目标时延，确定所述流从所述流服务提供者传输至所述TSN中作为所述第二通信设备的下一跳的目标网元的第三时延，所述第二目标时延为所述流从所述第二通信设备传输至所述目标网元的时延；通过发送模块1830向所述第一通信设备发送第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延；其中，所述第一通信设备为UPF网元且所述第二通信设备为UE，或，所述第一通信设备为所述UE且所述第二通信设备为所述UPF网元。

可选地，具体通过所述处理模块1820将所述第一时延、所述第一目标时延和所述第二目标时延之和作为所述第三时延。

可选地，所述第一目标时延为所述流在所述UPF网元与所述UE之间的最大传输时延。

可选地，还通过处理模块1820根据所述PCC规则确定能为所述流预留带宽资源。

可选地，还通过发送模块1830向所述UPF网元发送所述流的带宽需求信息。

可选地，还通过发送模块1830向所述UE对应的接入网设备发送所述流的带宽需求信息。

可选地，还通过接收模块1810从所述接入网设备接收第一信息，所述第一信息用于指示所述接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

可选地，还通过发送模块向PCF网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流的PCC规则的确定；还通过接收模块1810从所述PCF网元接收所述PCC规则。

可选地，所述流的信息可以包括以下至少一项：所述流的标识ID，所述流的源地址和目的地址，传输所述流的最大帧的大小和用于传输所述流的帧之间的间隔，所述流的优先级，所述流的单个帧从Talker传输到Listener的最大允许时延或所述流的可靠性需求。

在另一种可能的实现方式中，通信装置1800可以用于执行图20、图22、图26、图28、图32和图33中任意一个所描述的通信方法中由SMF网元执行的步骤。这种情况下，通信装置1800可以是SMF网元，或，可以是能够集成在SMF网元中的芯片。

例如，通信装置1800通过接收模块1810从UPF网元或UE接收流的第一时延信息，

所述第一时延信息用于指示所述流从 TSN 中的流服务提供者传输至第一通信设备的第一时延；通过处理模块 1820 根据所述流的 PCC 规则确定所述流在所述 UPF 网元与 UE 之间传输的第一目标时延；通过处理模块 1820 根据所述第一时延和所述第一目标时延，确定所述流从所述 TSN 中的所述流服务提供者传输至第二通信设备的第二时延；通过发送模块 1830 向所述 UPF 网元或所述 UE 发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延；其中，所述第一通信设备为所述 UPF 网元且所述第二通信设备为所述 UE，或，所述第一通信设备为所述 UE 且所述第二通信设备为所述 UPF 网元。

可选地，具体通过处理模块 1820 将所述第一时延和第一目标时延的和作为所述第二时延。

可选地，所述第一目标时延为所述流在所述UPF网元与所述UE之间的最大传输时延。

可选地，还通过处理模块 1820 根据所述 PCC 规则确定能为所述流预留带宽资源。

可选地，还通过发送模块 1830 向所述 UPF 网元发送所述流的带宽需求信息。

可选地，还通过发送模块 1830 向所述 UE 对应的接入网设备发送所述流的带宽需求信息。

可选地，还通过接收模块 1810 从所述接入网设备接收第一信息，所述第一信息用于指示所述接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

可选地，还通过发送模块向 PCF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流的 PCC 规则的确定；还通过接收模块 1810 从所述 PCF 网元接收所述 PCC 规则。

可选地，所述流的信息可以包括以下至少一项：所述流的标识 ID，所述流的源地址和目的地址，传输所述流的最大帧的大小和用于传输所述流的帧之间的间隔，所述流的优先级，所述流的单个帧从流服务提供者传输到流服务接受者的最大允许时延或所述流的可靠性需求。

在另一些可能的实现方式中，通信装置 1800 可以用于执行图 23 所描述的通信方法中由 UPF 网元执行的步骤。这种情况下，通信装置 1800 可以是 UPF 网元，或，可以是能够集成在 UPF 网元中的芯片。

例如，通信装置 1800 可以通过接收模块 1810 从 TSN 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从所述 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UPF 网元的第一时延；通过发送模块 1830 向 SMF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流对应的服务质量参数的确定；通过接收模块 1810 从所述 SMF 网元接收所述服务质量参数；通过处理模块 1820 根据所述服务质量参数确定所述流从所述 UPF 网元传输至所述 UE 的第一目标时延；通过处理模块 1820 根据所述第一时延和所述第一目标时延，确定第二时延，所述第二时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述 UE 的时延；通过所述发送模块向所述 UE 发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

可选地，具体通过所述处理模块 1820 将第一时延和所述第一目标时延之和作为所述第二时延。

可选地，所述第一目标时延为所述流在所述UPF网元与所述UE之间的最大传输时延。

可选地，还通过所述接收模块 1810 从所述 SMF 网元接收所述流的带宽需求信息；还通过所述处理模块 1820 根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源。

可选地，还通过接收模块 1810 从所述 SMF 网元接收第一信息，所述第一信息用于指

示所述 UE 对应的接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

在另一些可能的实现方式中，通信装置 1800 可以用于执行图 25 或 27 所描述的通信方法中由 UPF 网元执行的步骤。这种情况下，通信装置 1800 可以是 UPF 网元，或，可以是能够集成在 UPF 网元中的芯片。

通信装置 1800 可以用于通过接收模块 1810 从 TSN 或 UE 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从所述 TSN 中的流服务提供者传输至第一通信设备的第一时延；通过发送模块 1830 向 SMF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流对应的服务质量参数的确定；通过接收模块 1810 从所述 SMF 网元接收所述流对应的服务质量参数；通过处理模块 1820 根据所述流对应的服务质量参数确定第一目标时延，所述第一目标时延是指所述流在终端设备 UE 与所述 UPF 网元之间传输的时延；通过处理模块 1820 根据所述第一时延、所述第一目标时延和第二目标时延，确定第三时延，所述第二目标时延是指所述流从第二通信设备传输至所述 TSN 网络中作为所述第二通信设备的下一跳的目标网元的时延，所述第三时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述目标网元的时延；通过发送模块 1830 发送第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延；其中，所述第一通信设备为所述 UPF 网元且所述第二通信设备为所述 UE，或，所述第一通信设备为所述 UE 且所述第二通信设备为所述 UPF 网元。

可选地，具体通过处理模块 1820 将第一时延、所述第一目标时延和所述第二目标时延之和作为所述第三时延。

可选地，所述第一目标时延为所述流在所述UPF网元与所述UE之间的最大传输时延。

可选地，还通过接收模块 1810 从所述 SMF 网元接收所述流的带宽需求信息；还通过处理模块 1820 根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源。

可选地，还通过接收模块 1810 从所述 SMF 网元接收第一信息，所述第一信息用于指示所述 UE 对应的接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

在另一些可能的实现方式中，通信装置 1800 可以用于执行图 26、图 28、图 29 或图 33 所描述的通信方法中由 UPF 网元执行的步骤。这种情况下，通信装置 1800 可以是 UPF 网元，或，可以是能够集成在 UPF 网元中的芯片。

通信装置 1800 可以用于通过接收模块 1810 从 UE 或 SMF 网元接收流的第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述流从时间敏感网络 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UPF 网元的第二时延；通过处理模块 1820 根据所述第二时延和第二目标时延，确定第三时延，所述第二目标时延是指所述流从所述 UPF 网元传输至所述 TSN 网络中作为所述 UPF 网元的下一跳的目标网元的时延，所述第三时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述目标网元的时延；通过发送模块 1830 向所述目标网元发送第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延。

可选地，具体通过处理模块 1820 将所述第二时延和所述第二目标时延之和作为所述第三时延。

可选地，还通过接收模块 1810 从所述 SMF 网元接收所述流的带宽需求信息；还通过处理模块 1820 根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源。

可选地，还通过接收模块1810从所述SMF网元接收第一信息，所述第一信息用于指示所述 UE 对应的接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

在另一些可能的实现方式中，通信装置1800可以用于执行图20、图22、图23或图32所描述的通信方法中由UE执行的步骤。这种情况下，通信装置1800可以是UE，或，可以是能够集成在UE中的芯片。

例如，通信装置1800可以用于通过接收模块1810从SMF网元或UPF网元接收流的第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述流从 TSN 中的流服务提供者传输至所述UE的第二时延；通过处理模块1820根据所述第二时延和第二目标时延，确定第三时延，所述第二目标时延是指所述流从所述UE传输至所述TSN网络中作为所述UE的下一跳的目标网元的时延，所述第三时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述目标网元的时延；通过发送模块1830向所述目标网元发送第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延。

可选地，具体通过处理模块1820将所述第二时延和所述第二目标时延之和作为所述第三时延。

在另一些可能的实现方式中，通信装置1800可以用于执行图21或图31所描述的通信方法中由UE执行的步骤。这种情况下，通信装置1800可以是UE，或，可以是能够集成在UE中的芯片。

例如，通信装置1800可以用于通过接收模块1810接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从时间敏感网络 TSN 中的流服务提供者传输至第一通信设备的第一时延；通过发送模块1830向会话管理功能 SMF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流对应的服务质量参数的确定；通过接收模块1810从所述SMF网元接收所述流对应的服务质量参数；通过处理模块1820根据所述流对应的服务质量参数确定第一目标时延，所述第一目标时延是指所述流在所述UE与用户面功能UPF网元之间传输的时延；通过处理模块1820根据所述第一时延、所述第一目标时延和第二目标时延，确定第三时延，所述第二目标时延是指所述流从第二通信设备传输至所述 TSN 网络中作为所述第二通信设备的下一跳的目标网元的时延，所述第三时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述目标网元的时延；通过发送模块1830发送第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延；其中，所述第一通信设备为所述 UPF 网元且所述第二通信设备为所述UE，或，所述第一通信设备为所述UE且所述第二通信设备为所述UPF网元。

可选地，具体通过处理模块1820将所述第一时延、第一目标时延和所述第二目标时延之和作为所述第三时延。

可选地，所述第一目标时延为所述流在所述UPF网元与所述UE之间的最大传输时延。

在另一些可能的实现方式中，通信装置1800可以用于执行图29所描述的通信方法中由UE执行的步骤。这种情况下，通信装置1800可以是UE，或，可以是能够集成在UE中的芯片。

例如，通信装置1800可以用于通过接收模块1810接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从TSN中的流服务提供者传输至所述UE的第一时延；通过发送模块1830向SMF网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流对应的服务质量参数

的确定；通过接收模块 1810 从所述 SMF 网元接收所述流对应的服务质量参数；通过处理模块 1820 根据所述流对应的服务质量参数确定第一目标时延，所述第一目标时延是指所述流在所述 UE 与用户面功能 UPF 网元之间传输的时延；通过处理模块 1820 根据所述第一时延和所述第一目标时延，确定第二时延，所述第二时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述 UPF 网元的时延；通过发送模块 1830 向所述 UPF 网元发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

可选地，具体通过处理模块 1820 将第一时延和第一目标时延之和确定为所述第二时延。

可选地，所述第一目标时延为所述流在所述UPF网元与所述UE之间的最大传输时延。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

应理解，本申请实施例中的处理器可以为中央处理单元(central processing unit, CPU)，该处理器还可以是其他通用处理器、数字信号处理器（digital signal processor，DSP）、专用集成电路（application specific integrated circuit，ASIC）、现场可编程门阵列（field programmable gate array，FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（read-only memory，ROM ）、随机

存取存储器（random access memory，RAM ）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种通信方法，其特征在于，包括：

会话管理功能 SMF 网元从用户面功能 UPF 网元接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从时间敏感网络 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UPF 网元的第一时延；

所述 SMF 网元根据所述流的策略与计费控制 PCC 规则确定所述流从所述 UPF 网元传输至终端设备 UE 的第三时延；

所述 SMF 网元根据所述第一时延和所述第三时延，确定所述流从所述 TSN 中的所述流服务提供者传输至所述 UE 的第二时延；

所述 SMF 网元向所述 UPF 网元发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

2、根据权利要求 1 所述的通信方法，其特征在于，所述 SMF 网元根据所述第一时延和所述第三时延，确定所述流从所述 TSN 中的所述流服务提供者传输至所述 UE 的第二时延，包括：

所述 SMF 网元将所述第一时延与所述第三时延之和，确定为所述第二时延。

3、一种通信方法，其特征在于，包括：

会话管理功能 SMF 网元从终端设备 UE 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示第一时延；

所述 SMF 网元根据所述流的策略与计费控制 PCC 规则确定所述流从所述 UE 传输至用户面功能 UPF 网元的第三时延；

所述 SMF 网元根据所述第一时延和所述第三时延，确定所述流从所述 UE 传输至所述 UPF 网元的第二时延；

所述 SMF 网元向所述 UPF 网元发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

4、根据权利要求 3 所述的通信方法，其特征在于，所述 SMF 网元根据所述第一时延和所述第三时延，确定所述流从所述 UE 传输至所述 UPF 的第二时延，包括：

所述 SMF 网元将所述第一时延与所述第三时延相加，并减去所述流从所述 UE 传输至所述 UPF 网元的传输时延的默认值所得到的值，确定为所述第二时延。

5、一种通信方法，其特征在于，包括：

会话管理功能 SMF 网元从终端设备 UE 接收流的信息；

所述 SMF 网元根据所述流的信息和所述流的策略与计费控制 PCC 规则，确定所述流从所述 UE 传输至用户面功能 UPF 网元的第三时延；

所述 SMF 网元向所述 UE 发送第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述第三时延。

6、一种通信方法，其特征在于，包括：

会话管理功能 SMF 网元从第一通信设备接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从时间敏感网络 TSN 中的流服务提供者传输至所述第一通信设备的第一

时延；

所述SMF网元根据所述流的策略与计费控制PCC规则确定所述流从所述第一通信设备传输至第二通信设备的第一目标时延；

所述SMF网元根据所述第一时延、所述第一目标时延和第二目标时延，确定所述流从所述流服务提供者传输至所述TSN中作为所述第二通信设备的下一跳的目标网元的第三时延，所述第二目标时延为所述流从所述第二通信设备传输至所述目标网元的时延；

所述SMF网元向所述第一通信设备发送第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延；

其中，所述第一通信设备为用户面功能UPF网元且所述第二通信设备为终端设备UE，或，所述第一通信设备为所述UE且所述第二通信设备为所述UPF网元。

7、一种通信方法，其特征在于，包括：

会话管理功能SMF网元从用户面功能UPF网元或终端设备UE接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从时间敏感网络TSN中的流服务提供者传输至第一通信设备的第一时延；

所述SMF网元根据所述流的策略与计费控制PCC规则确定所述流在所述UPF网元与终端设备UE之间传输的第一目标时延；

所述SMF网元根据所述第一时延和所述第一目标时延，确定所述流从所述TSN中的所述流服务提供者传输至第二通信设备的第二时延；

所述SMF网元向所述UPF网元或所述UE发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延；

其中，所述第一通信设备为所述UPF网元且所述第二通信设备为所述UE，或，所述第一通信设备为所述UE且所述第二通信设备为所述UPF网元。

8、根据权利要求1至7中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述通信方法还包括：

所述SMF网元根据所述PCC规则确定能为所述流预留带宽资源。

9、根据权利要求1至8中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述通信方法还包括：

所述SMF网元向所述UPF网元发送所述流的带宽需求信息。

10、根据权利要求1至9中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述通信方法还包括：

所述SMF网元向所述UE对应的接入网设备发送所述流的带宽需求信息。

11、根据权利要求10所述的通信方法，其特征在于，所述通信方法还包括：

所述SMF网元从所述接入网设备接收第一信息，所述第一信息用于指示所述接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

12、根据权利要求1至11中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述通信方法还包括：

所述SMF网元向策略控制功能PCF网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流的PCC规则的确定；

所述SMF网元从所述PCF网元接收所述PCC规则。

13、一种通信方法，其特征在于，包括：

用户面功能 UPF 网元从时间敏感网络 TSN 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从所述 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UPF 网元的第一时延；

所述 UPF 网元向会话管理功能 SMF 网元发送所述第一时延信息，所述第一时延信息用于第二时延的确定，所述第二时延为所述流从所述 TSN 网络中的所述流服务提供者传输至终端设备 UE 的时延；

所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延；

所述 UPF 网元向所述 UE 发送所述第二时延信息。

14、一种通信方法，其特征在于，包括：

用户面功能 UPF 网元从时间敏感网络 TSN 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从所述 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UPF 网元的第一时延；

所述 UPF 网元向会话管理功能 SMF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流对应的服务质量参数的确定；

所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收所述服务质量参数；

所述 UPF 网元根据所述服务质量参数确定所述流从所述 UPF 网元传输至终端设备 UE 的第一目标时延；

所述 UPF 网元根据所述第一时延和所述第一目标时延，确定第二时延，所述第二时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述 UE 的时延；

所述 UPF 网元向所述 UE 发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

15、一种通信方法，其特征在于，包括：

用户面功能 UPF 网元从时间敏感网络 TSN 或终端设备 UE 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从所述 TSN 中的流服务提供者传输至第一通信设备的第一时延；

所述 UPF 网元向会话管理功能 SMF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流对应的服务质量参数的确定；

所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收所述流对应的服务质量参数；

所述 UPF 网元根据所述流对应的服务质量参数确定第一目标时延，所述第一目标时延是指所述流在终端设备 UE 与所述 UPF 网元之间传输的时延；

所述 UPF 网元根据所述第一时延、所述第一目标时延和第二目标时延，确定第三时延，所述第二目标时延是指所述流从第二通信设备传输至所述 TSN 网络中作为所述第二通信设备的下一跳的目标网元的时延，所述第三时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述目标网元的时延；

所述 UPF 网元发送第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延；

其中，所述第一通信设备为所述 UPF 网元且所述第二通信设备为所述 UE，或，所述第一通信设备为所述 UE 且所述第二通信设备为所述 UPF 网元。

16、一种通信方法，其特征在于，包括：

用户面功能 UPF 网元从终端设备 UE 或会话管理功能 SMF 网元接收流的第二时延信

息，所述第二时延信息用于指示所述流从时间敏感网络 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UPF 网元的第二时延；

所述 UPF 网元根据所述第二时延和第二目标时延，确定第三时延，所述第二目标时延是指所述流从所述 UPF 网元传输至所述 TSN 网络中作为所述 UPF 网元的下一跳的目标网元的时延，所述第三时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述目标网元的时延；

所述 UPF 网元向所述目标网元发送第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延。

17、根据权利要求 13 至 16 中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述通信方法包括：

所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收所述流的带宽需求信息；

所述 UPF 网元根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源。

18、根据权利要求 13 至 17 中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述通信方法还包括：

所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收第一信息，所述第一信息用于指示所述 UE 对应的接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

19、一种通信方法，其特征在于，包括：

终端设备 UE 向会话管理功能 SMF 网元发送流的信息，所述流的信息用于所述流从所述 UE 传输至用户面功能 UPF 网元的第三时延的确定；

所述 UE 从所述 SMF 网元接收第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述第三时延；

所述 UE 根据所述第三时延，确定所述流从所述 UE 传输至所述 UPF 网元的目标时延；

所述 UE 向所述 UPF 网元发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述目标时延。

20、一种通信方法，其特征在于，包括：

终端设备 UE 从会话管理功能 SMF 网元或用户面功能 UPF 网元接收流的第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述流从时间敏感网络 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UE 的第二时延；

所述 UE 根据所述第二时延和第二目标时延，确定第三时延，所述第二目标时延是指所述流从所述 UE 传输至所述 TSN 网络中作为所述 UE 的下一跳的目标网元的时延，所述第三时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述目标网元的时延；

所述 UE 向所述目标网元发送第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延。

21、一种通信方法，其特征在于，包括：

终端设备 UE 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从时间敏感网络 TSN 中的流服务提供者传输至第一通信设备的第一时延；

所述 UE 向会话管理功能 SMF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流对应的服务质量参数的确定；

所述 UE 从所述 SMF 网元接收所述流对应的服务质量参数；

所述 UE 根据所述流对应的服务质量参数确定第一目标时延，所述第一目标时延是指

所述流在所述 UE 与用户面功能 UPF 网元之间传输的时延；

所述 UE 根据所述第一时延、所述第一目标时延和第二目标时延，确定第三时延，所述第二目标时延是指所述流从第二通信设备传输至所述 TSN 网络中作为所述第二通信设备的下一跳的目标网元的时延，所述第三时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述目标网元的时延；

所述 UE 发送第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延；

其中，所述第一通信设备为所述 UPF 网元且所述第二通信设备为所述 UE，或，所述第一通信设备为所述 UE 且所述第二通信设备为所述 UPF 网元。

22、一种通信方法，其特征在于，包括：

终端设备 UE 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从时间敏感网络 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UE 的第一时延；

所述 UE 向会话管理功能 SMF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流对应的服务质量参数的确定；

所述 UE 从所述 SMF 网元接收所述流对应的服务质量参数；

所述 UE 根据所述流对应的服务质量参数确定第一目标时延，所述第一目标时延是指所述流在所述 UE 与用户面功能 UPF 网元之间传输的时延；

所述 UE 根据所述第一时延和所述第一目标时延，确定第二时延，所述第二时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述 UPF 网元的时延；

所述 UE 向所述 UPF 网元发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

23、一种通信方法，其特征在于，包括：

用户面功能 UPF 网元从时间敏感网络 TSN 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UPF 网元的第一时延；

所述 UPF 网元向会话管理功能 SMF 网元发送流的信息，所述流的信息用于所述流从所述 UPF 网元传输至终端设备 UE 的第三时延的确定；

所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延；

所述 UPF 网元根据所述第一时延和所述第三时延，确定所述流从所述 TSN 网络中的所述流服务提供者传输至所述 UE 的第二时延；

所述 UPF 网元向所述 UE 发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

24、根据权利要求 23 所述的通信方法，其特征在于，所述 UPF 网元根据所述第一时延和所述第三时延，确定所述流从所述 TSN 网络中的所述流服务提供者传输至所述 UE 的第二时延，包括：

所述 UPF 网元将所述第一时延与所述第三时延之和，确定为所述第二时延。

25、根据权利要求 23 或 24 所述的通信方法，其特征在于，所述通信方法包括：

所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收所述流的带宽需求信息；

所述 UPF 网元根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源。

26、根据权利要求 23 至 25 中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述通信方法还

包括：

所述 UPF 网元从所述 SMF 网元接收第一信息，所述第一信息用于指示所述 UE 对应的接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

27、一种通信装置，其特征在于，包括接收模块，处理模块和发送模块；并且，

通过所述接收模块从用户面功能 UPF 网元接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从时间敏感网络 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UPF 网元的第一时延；

通过所述处理模块根据所述流的策略与计费控制 PCC 规则确定所述流从所述 UPF 网元传输至终端设备 UE 的第三时延，以及通过所述处理模块根据所述第一时延和所述第三输时延，确定所述流从所述 TSN 中的所述流服务提供者传输至所述 UE 的第二时延；

通过所述发送模块向所述 UPF 网元发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

28、根据权利要求 27 所述的通信装置，其特征在于，具体通过所述处理模块将所述第一时延与所述第三输时延之和，确定为所述第二时延。

29、一种通信装置，其特征在于，包括接收模块、处理模块和发送模块；并且，

通过所述接收模块从终端设备 UE 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示第一时延；

通过所述处理模块根据所述流的策略与计费控制PCC规则确定所述流从所述UE传输至用户面功能 UPF 网元的第三时延，以及根据所述第一时延和所述第三时延，确定所述流从所述 UE 传输至所述 UPF 网元的第二时延；

通过所述发送模块向所述 UPF 网元发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

30、根据权利要求 29 所述的通信装置，其特征在于，具体通过所述处理模块将所述第一时延与所述第三时延相加，并减去所述流从所述 UE 传输至所述 UPF 网元的传输时延的默认值所得到的值，确定为所述第二时延。

31、一种通信装置，其特征在于，包括接收模块，处理模块和发送模块；并且，

通过所述接收模块从终端设备 UE 接收流的信息；

通过所述处理模块根据所述流的信息和所述流的策略与计费控制 PCC 规则，确定所述流从所述 UE 传输至用户面功能 UPF 网元的第三时延；

通过所述发送模块向所述 UE 发送第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述第三时延。

32、一种通信装置，其特征在于，包括：接收模块、处理模块和发送模块；并且，

通过所述接收模块从第一通信设备接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从时间敏感网络 TSN 中的流服务提供者传输至所述第一通信设备的第一时延；

通过所述处理模块根据所述流的策略与计费控制 PCC 规则确定所述流从所述第一通信设备传输至第二通信设备的第一目标时延；

通过所述处理模块根据所述第一时延、所述第一目标时延和第二目标时延，确定所述流从所述流服务提供者传输至所述 TSN 中作为所述第二通信设备的下一跳的目标网元的第三时延，所述第二目标时延为所述流从所述第二通信设备传输至所述目标网元的时延；

通过所述发送模块向所述第一通信设备发送第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延；

其中，所述第一通信设备为用户面功能UPF网元且所述第二通信设备为终端设备UE，或，所述第一通信设备为所述UE且所述第二通信设备为所述UPF网元。

33、一种通信装置，其特征在于，包括：接收模块，处理模块和发送模块；并且，

通过所述接收模块从用户面功能UPF网元或终端设备UE接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从时间敏感网络TSN中的流服务提供者传输至第一通信设备的第一时延；

通过所述处理模块根据所述流的策略与计费控制PCC规则确定所述流在所述UPF网元与终端设备UE之间传输的第一目标时延；

通过所述处理模块根据所述第一时延和所述第一目标时延，确定所述流从所述TSN中的所述流服务提供者传输至第二通信设备的第二时延；

通过所述发送模块向所述UPF网元或所述UE发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延；

其中，所述第一通信设备为所述UPF网元且所述第二通信设备为所述UE，或，所述第一通信设备为所述UE且所述第二通信设备为所述UPF网元。

34、根据权利要求27至33中任一项所述的通信装置，其特征在于，通过所述处理模块根据所述PCC规则确定能为所述流预留带宽资源。

35、根据权利要求27至34中任一项所述的通信装置，其特征在于，通过所述发送模块向策略控制功能PCF网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流的PCC规则的确定；

通过所述接收模块从所述PCF网元接收所述PCC规则。

36、一种通信装置，其特征在于，包括接收模块和发送模块；并且，

通过所述接收模块从时间敏感网络TSN接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从所述TSN中的流服务提供者传输至所述UPF网元的第一时延；

通过所述发送模块向会话管理功能SMF网元发送所述第一时延信息，所述第一时延信息用于第二时延的确定，所述第二时延为所述流从所述TSN网络中的所述流服务提供者传输至终端设备UE的时延；

通过所述接收模块从所述SMF网元接收第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延；

通过所述发送模块向所述UE发送所述第二时延信息。

37、一种通信装置，其特征在于，包括：接收模块、处理模块和发送模块；并且，

通过所述接收模块从时间敏感网络TSN接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从所述TSN中的流服务提供者传输至所述UPF网元的第一时延；

通过所述发送模块向会话管理功能SMF网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流对应的服务质量参数的确定；

通过所述接收模块从所述SMF网元接收所述服务质量参数；

通过所述处理模块根据所述服务质量参数确定所述流从所述UPF网元传输至所述UE的第一目标时延；

通过所述处理模块根据所述第一时延和所述第一目标时延，确定第二时延，所述第二时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述 UE 的时延；

通过所述发送模块向所述 UE 发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

38、一种通信装置，其特征在于，包括：接收模块，处理模块和发送模块；并且

通过所述接收模块从时间敏感网络 TSN 或终端设备 UE 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从所述 TSN 中的流服务提供者传输至第一通信设备的第一时延；

通过所述发送模块向会话管理功能 SMF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流对应的服务质量参数的确定；

通过所述接收模块从所述 SMF 网元接收所述流对应的服务质量参数；

通过所述处理模块根据所述流对应的服务质量参数确定第一目标时延，所述第一目标时延是指所述流在终端设备 UE 与所述 UPF 网元之间传输的时延；

通过所述处理模块根据所述第一时延、所述第一目标时延和第二目标时延，确定第三时延，所述第二目标时延是指所述流从第二通信设备传输至所述 TSN 网络中作为所述第二通信设备的下一跳的目标网元的时延，所述第三时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述目标网元的时延；

通过所述发送模块发送第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延；

其中，所述第一通信设备为所述 UPF 网元且所述第二通信设备为所述 UE，或，所述第一通信设备为所述 UE 且所述第二通信设备为所述 UPF 网元。

39、一种通信装置，其特征在于，包括：接收模块，处理模块和发送模块；并且，

通过所述接收模块从终端设备 UE 或会话管理功能 SMF 网元接收流的第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述流从时间敏感网络 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UPF 网元的第二时延；

通过所述处理模块根据所述第二时延和第二目标时延，确定第三时延，所述第二目标时延是指所述流从所述 UPF 网元传输至所述 TSN 网络中作为所述 UPF 网元的下一跳的目标网元的时延，所述第三时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述目标网元的时延；

通过所述发送模块向所述目标网元发送第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第四时延。

40、一种通信装置，其特征在于，包括发送模块、接收模块和处理模块；并且，

通过所述发送模块向会话管理功能 SMF 网元发送流的信息，所述流的信息用于所述流从所述 UE 传输至用户面功能 UPF 网元的第三时延的确定；

通过所述接收模块从所述 SMF 网元接收第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述第三时延；

通过所述处理模块根据所述第三时延，确定所述流从所述 UE 传输至所述 UPF 网元的目标时延；

通过所述发送模块向所述 UPF 网元发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述目标时延。

41、一种通信装置，其特征在于，包括：接收模块，处理模块和发送模块；并且，

通过所述接收模块从会话管理功能 SMF 网元或用户面功能 UPF 网元接收流的第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述流从时间敏感网络 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UE 的第二时延；

通过所述处理模块根据所述第二时延和第二目标时延，确定第三时延，所述第二目标时延是指所述流从所述 UE 传输至所述 TSN 网络中作为所述 UE 的下一跳的目标网元的时延，所述第三时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述目标网元的时延；

通过所述发送模块向所述目标网元发送第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延。

42、一种通信装置，其特征在于，包括：接收模块，处理模块和发送模块；并且，

通过所述接收模块接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从时间敏感网络 TSN 中的流服务提供者传输至第一通信设备的第一时延；

通过所述发送模块向会话管理功能 SMF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流对应的服务质量参数的确定；

通过所述接收模块从所述 SMF 网元接收所述流对应的服务质量参数；

通过所述处理模块根据所述流对应的服务质量参数确定第一目标时延，所述第一目标时延是指所述流在所述 UE 与用户面功能 UPF 网元之间传输的时延；

通过所述处理模块根据所述第一时延、所述第一目标时延和第二目标时延，确定第三时延，所述第二目标时延是指所述流从第二通信设备传输至所述 TSN 网络中作为所述第二通信设备的下一跳的目标网元的时延，所述第三时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述目标网元的时延；

通过所述发送模块发送第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延；

其中，所述第一通信设备为所述 UPF 网元且所述第二通信设备为所述 UE，或，所述第一通信设备为所述 UE 且所述第二通信设备为所述 UPF 网元。

43、一种通信装置，其特征在于，包括：接收模块、处理模块和发送模块；并且，

通过所述接收模块接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从时间敏感网络 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UE 的第一时延；

通过所述发送模块向会话管理功能 SMF 网元发送所述流的信息，所述流的信息用于所述流对应的服务质量参数的确定；

通过所述接收模块从所述 SMF 网元接收所述流对应的服务质量参数；

通过所述处理模块根据所述流对应的服务质量参数确定第一目标时延，所述第一目标时延是指所述流在所述 UE 与用户面功能 UPF 网元之间传输的时延；

通过所述处理模块根据所述第一时延和所述第一目标时延，确定第二时延，所述第二时延是指所述流从所述流服务提供者传输至所述 UPF 网元的时延；

通过所述发送模块向所述 UPF 网元发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

44、一种通信装置，其特征在于，包括接收模块、发送模块和处理模块；并且，

通过所述接收模块从时间敏感网络 TSN 接收流的第一时延信息，所述第一时延信息用于指示所述流从 TSN 中的流服务提供者传输至所述 UPF 网元的第一时延；

通过所述发送模块向会话管理功能 SMF 网元发送流的信息，所述流的信息用于所述流从所述 UPF 网元传输至终端设备 UE 的第三时延的确定；

通过所述接收模块从所述 SMF 网元接收第三时延信息，所述第三时延信息用于指示所述第三时延；

通过所述处理模块根据所述第一时延和所述第三时延，确定所述流从所述 TSN 网络中的所述流服务提供者传输至所述 UE 的第二时延；

通过所述发送模块向所述 UE 发送第二时延信息，所述第二时延信息用于指示所述第二时延。

45、根据权利要求 36 至 39 或 44 中任一项所述的通信装置，其特征在于，通过所述接收模块从所述 SMF 网元接收第一信息，所述第一信息用于指示所述 UE 对应的接入网设备根据所述流的带宽需求信息为所述流预留带宽资源是否成功。

46、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储用于通信装置执行的程序代码，所述程序代码包括用于执行权利要求 1 至 26 中任一项所述的通信方法的指令。

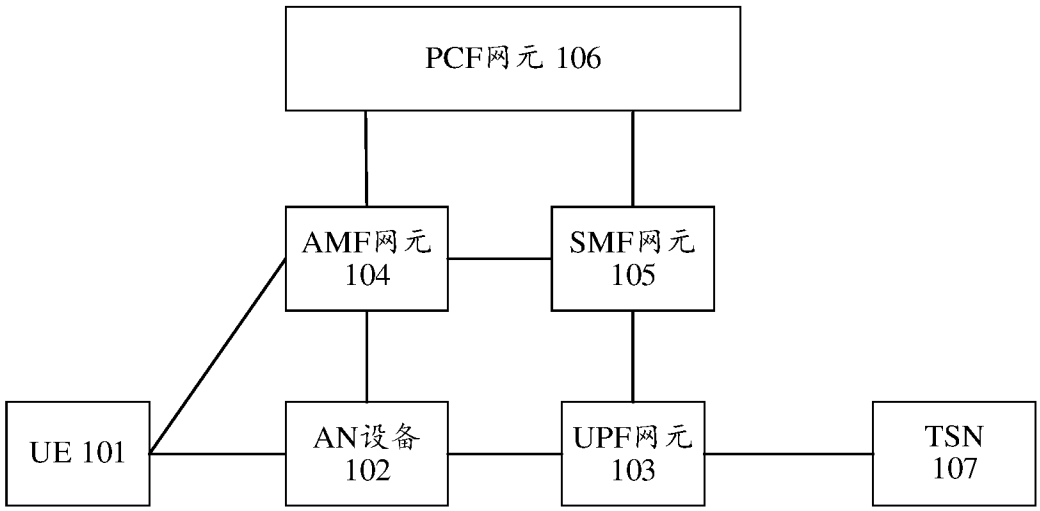

PCF网元 106
AMF网元
104
SMF网元
105
UE 101
AN设备
102
UPF网元
103
TSN
107

图 1

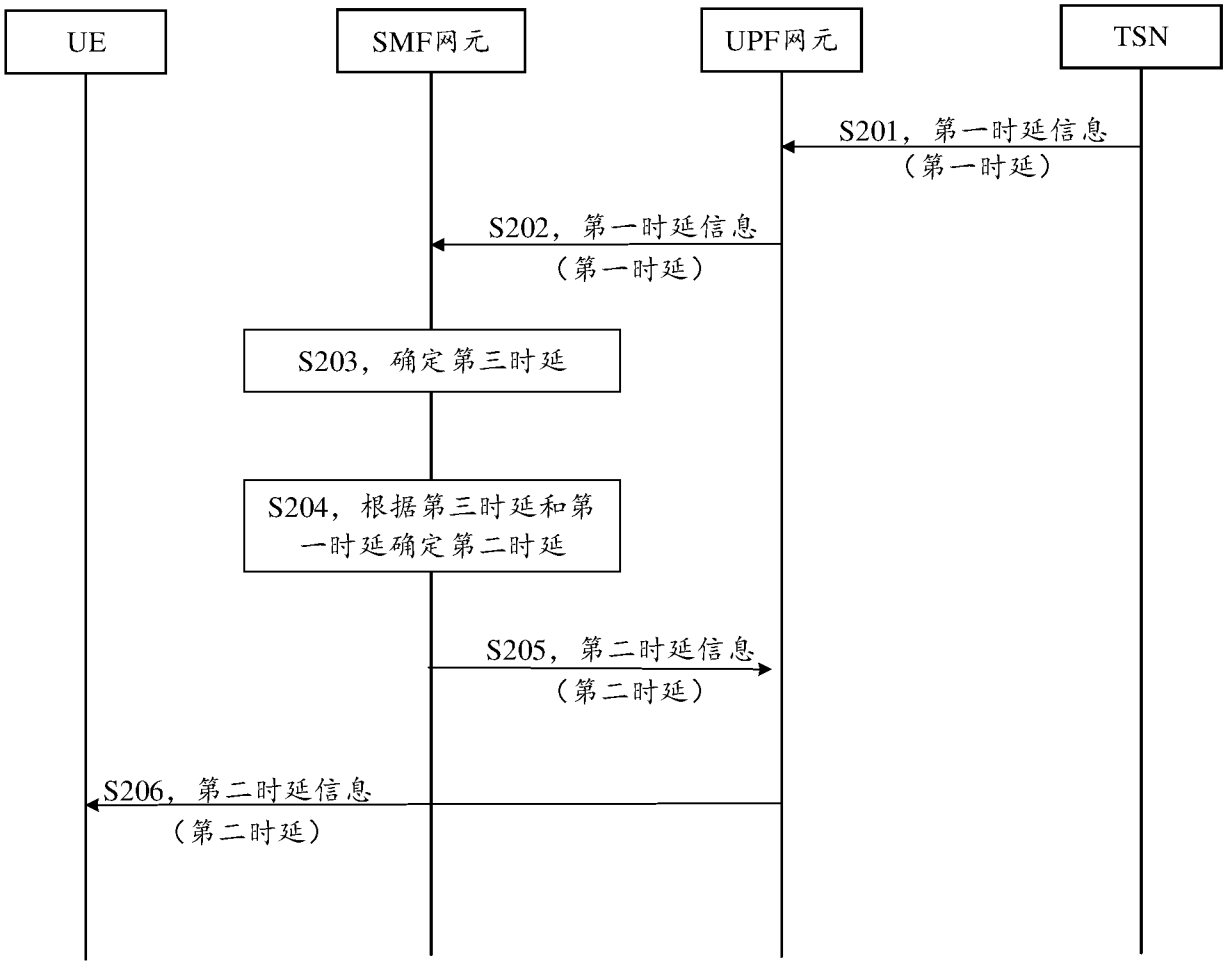

UE
SMF网元
UPF网元
TSN
S201，第一时延信息
（第一时延）
S202，第一时延信息
（第一时延）
S203，确定第三时延
S204，根据第三时延和第一时延确定第二时延
S205，第二时延信息
（第二时延）
S206，第二时延信息
（第二时延）

图 2

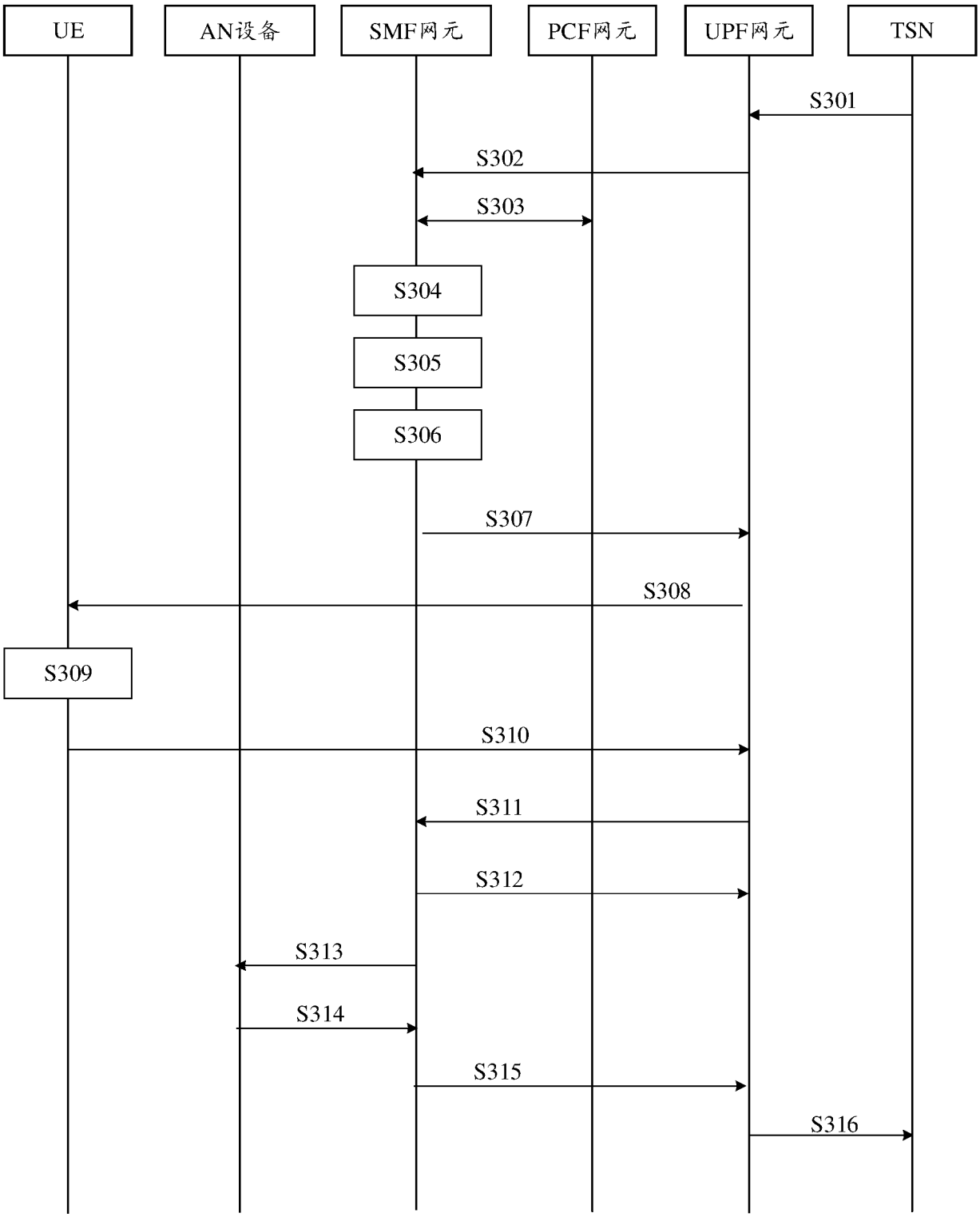

UE
AN设备
SMF网元
PCF网元
UPF网元
TSN
S301
S302
S303
S304
S305
S306
S307
S308
S309
S310
S311
S312
S313
S314
S315
S316

图 3

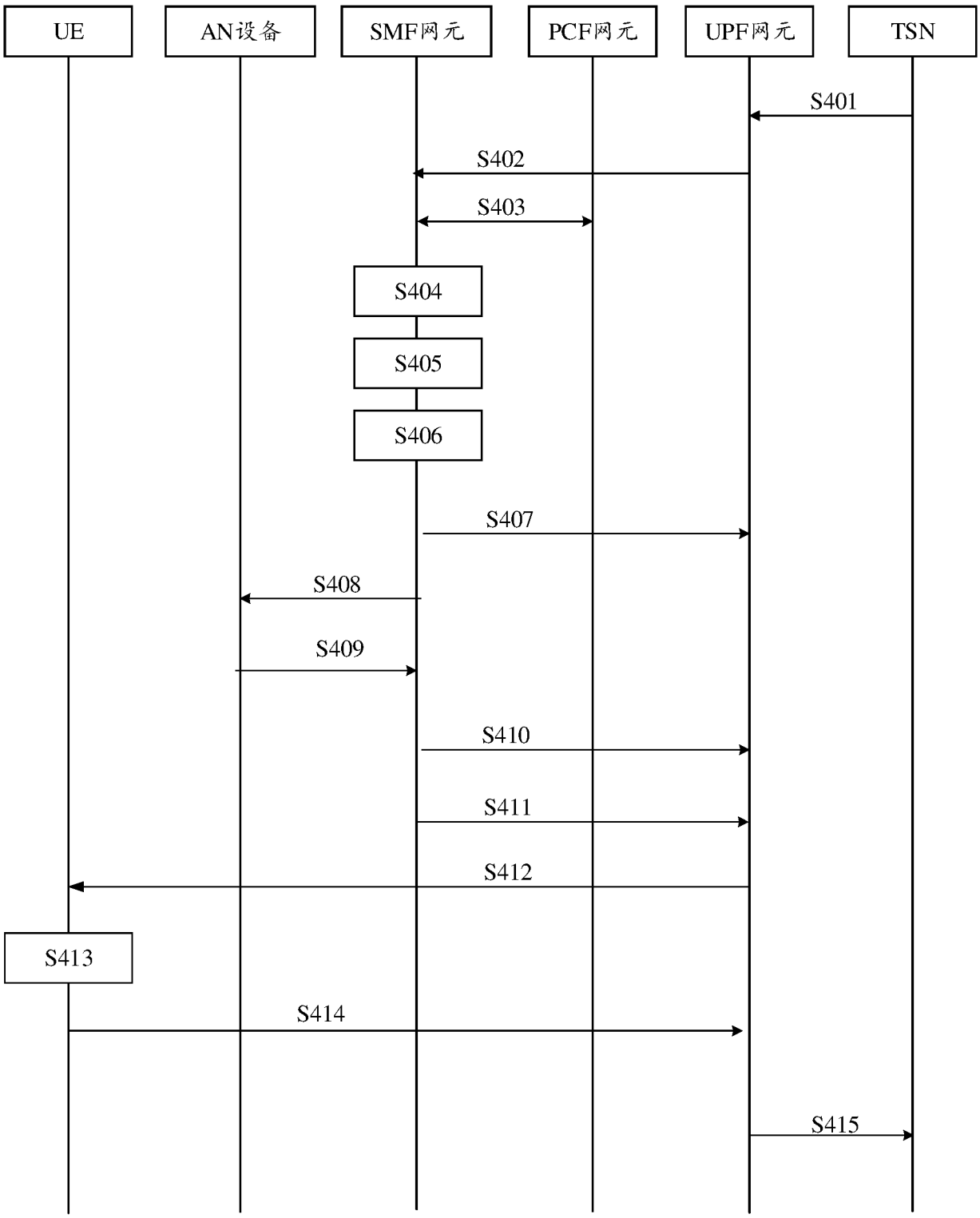

UE
AN设备
SMF网元
PCF网元
UPF网元
TSN
S401
S402
S403
S404
S405
S406
S407
S408
S409
S410
S411
S412
S413
S414
S415

图 4

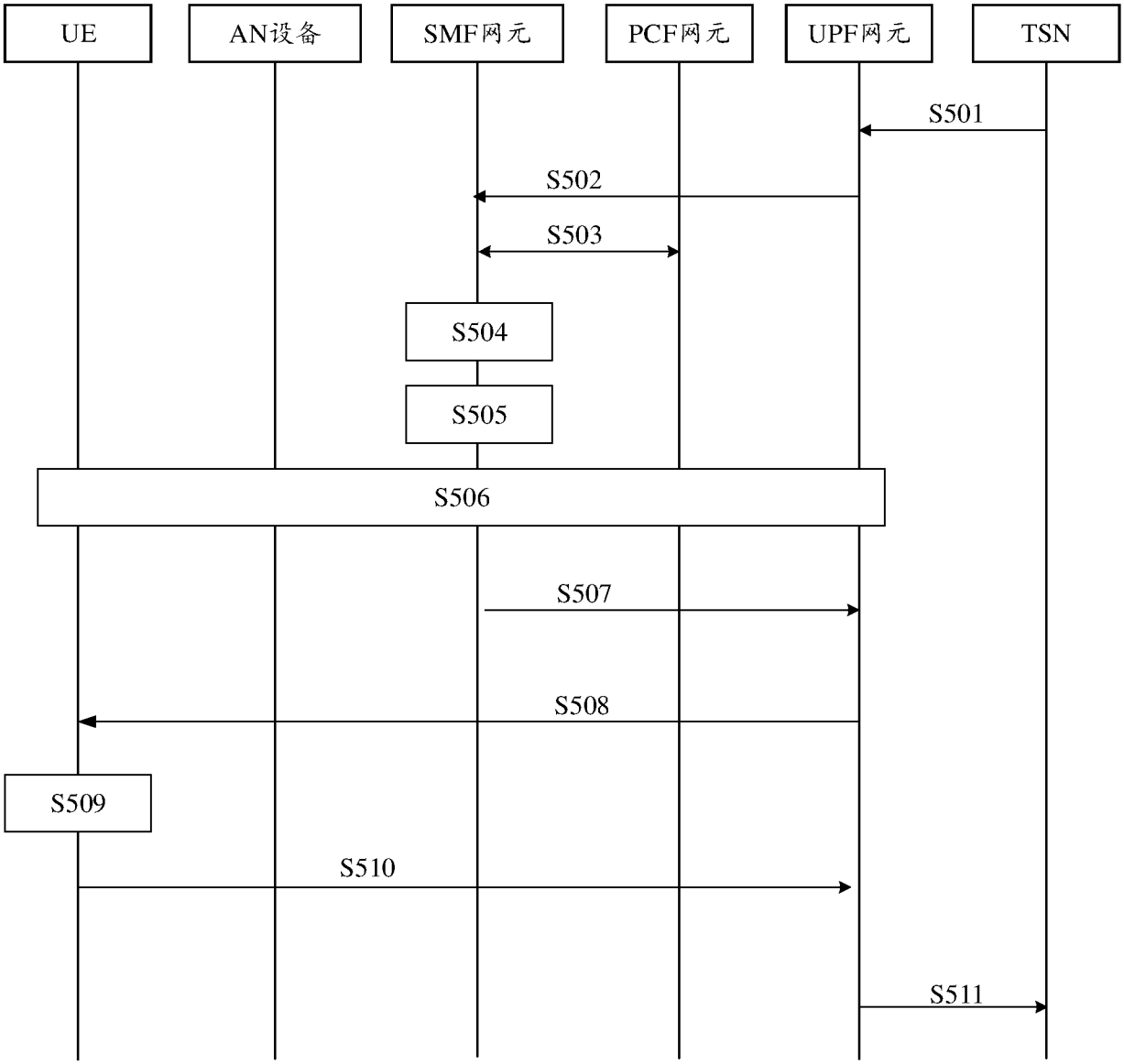

UE
AN设备
SMF网元
PCF网元
UPF网元
TSN
S501
S502
S503
S504
S505
S506
S507
S508
S509
S510
S511

图 5

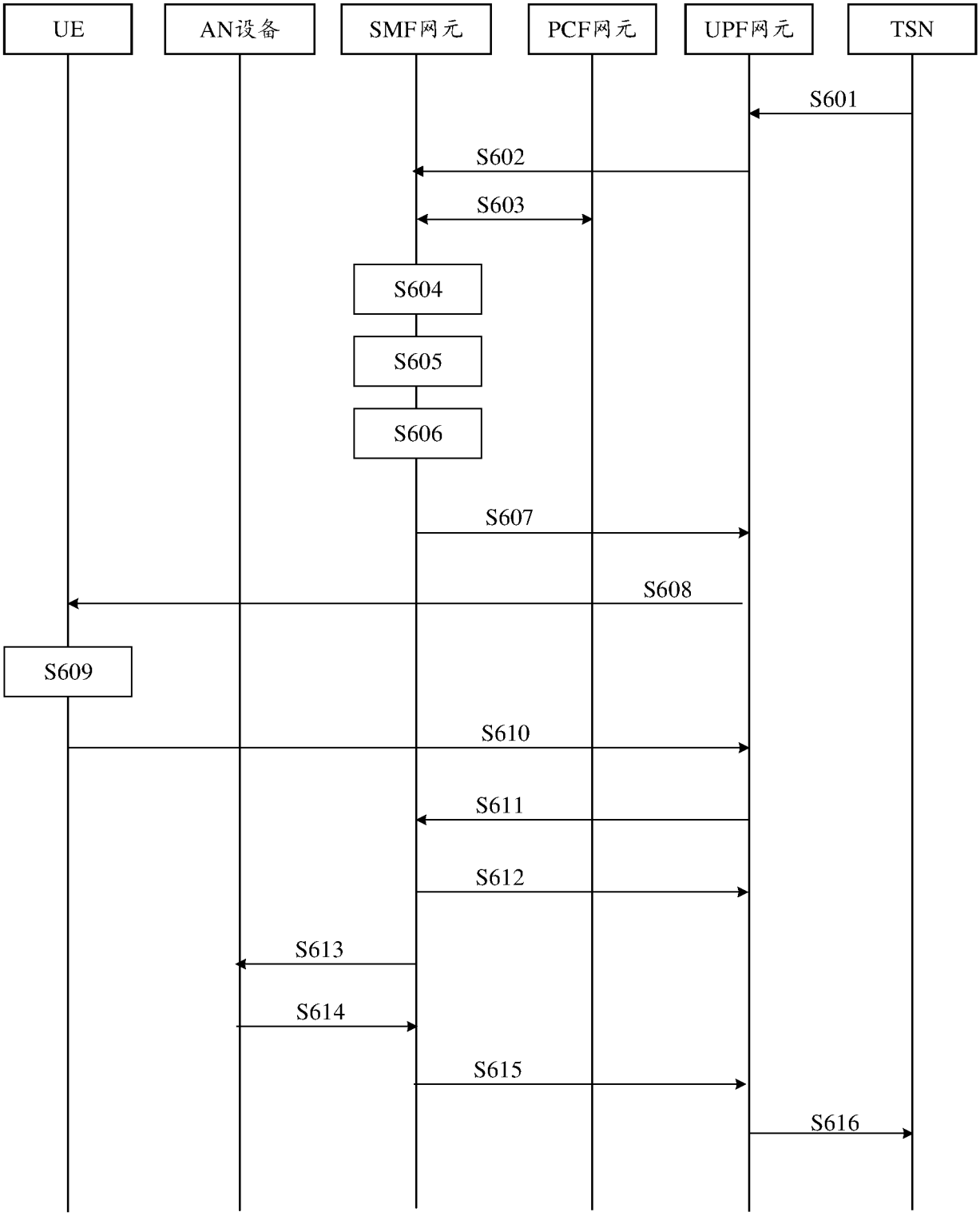

UE
AN设备
SMF网元
PCF网元
UPF网元
TSN
S601
S602
S603
S604
S605
S606
S607
S608
S609
S610
S611
S612
S613
S614
S615
S616

图 6

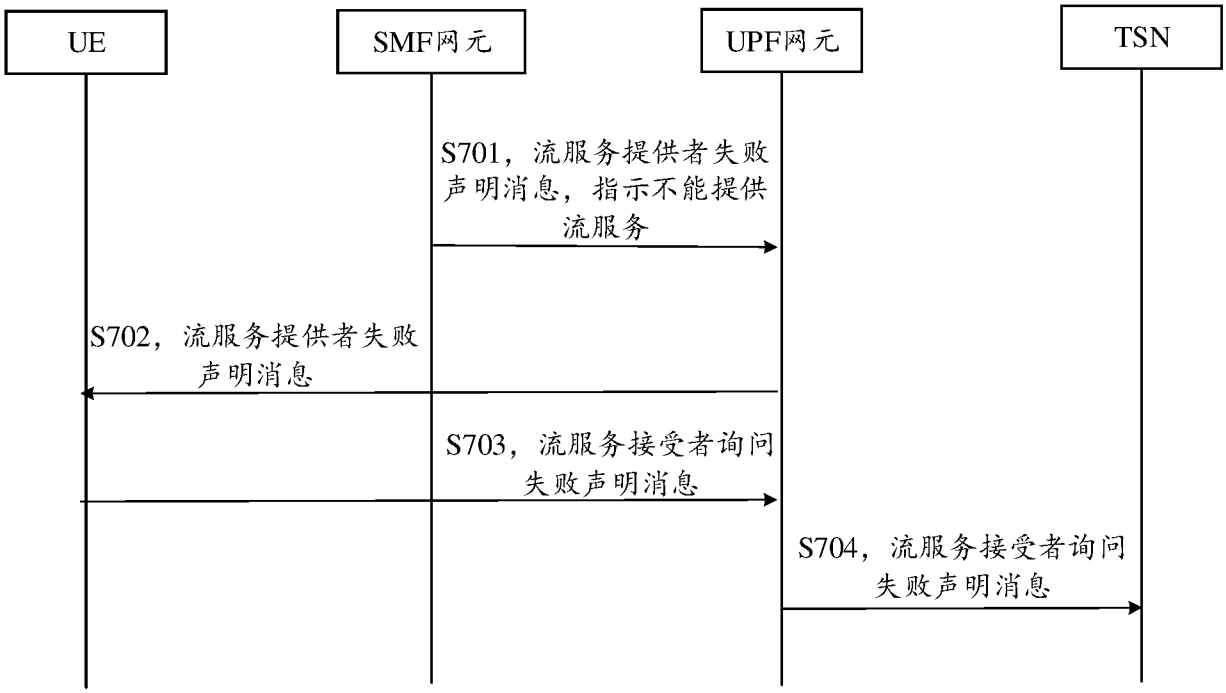

UE
SMF网元
UPF网元
TSN
S701，流服务提供者失败声明消息，指示不能提供流服务
S702，流服务提供者失败声明消息
S703，流服务接受者询问失败声明消息
S704，流服务接受者询问失败声明消息

图 7

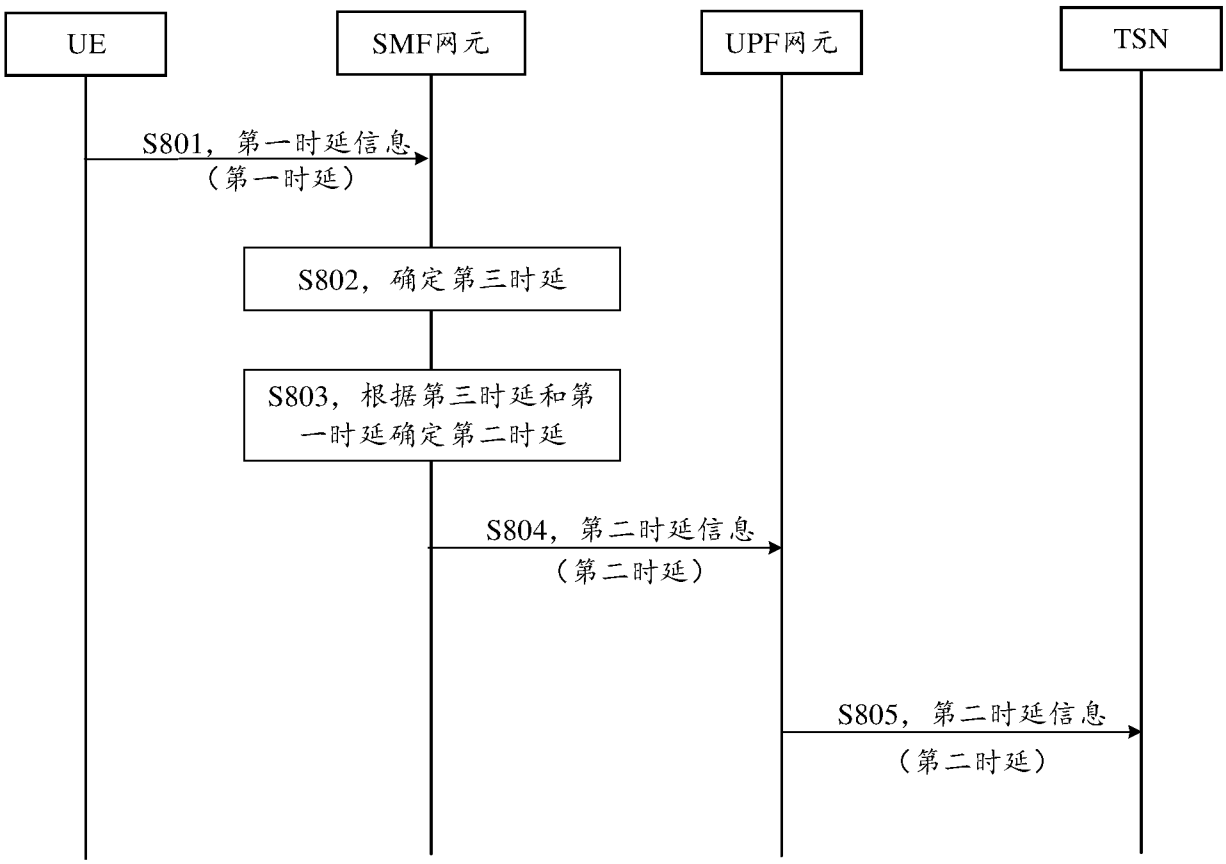

UE
SMF网元
UPF网元
TSN
S801，第一时延信息（第一时延）
S802，确定第三时延
S803，根据第三时延和第一时延确定第二时延
S804，第二时延信息（第二时延）
S805，第二时延信息（第二时延）

图8

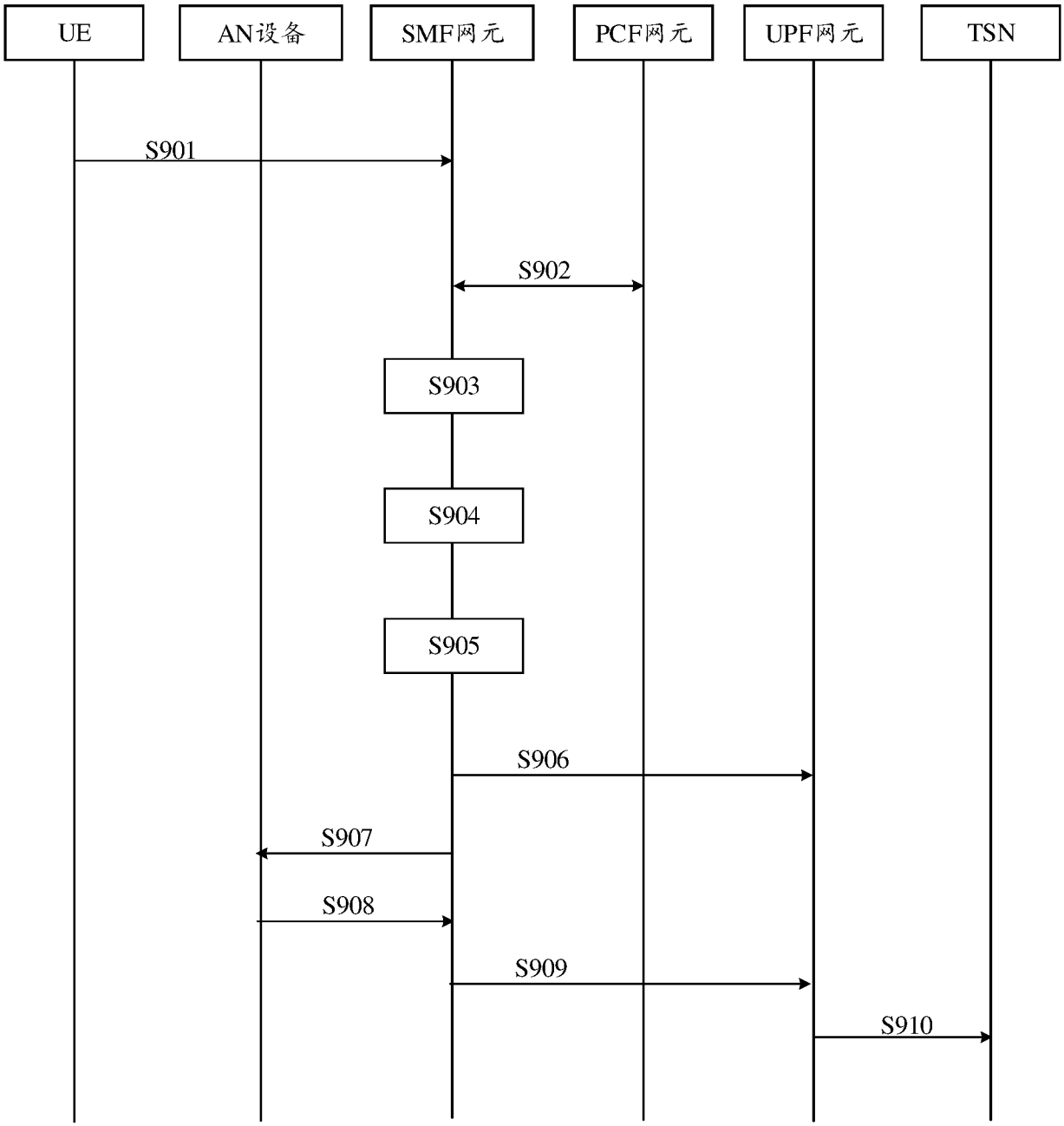

UE
AN设备
SMF网元
PCF网元
UPF网元
TSN
S901
S902
S903
S904
S905
S906
S907
S908
S909
S910

图 9

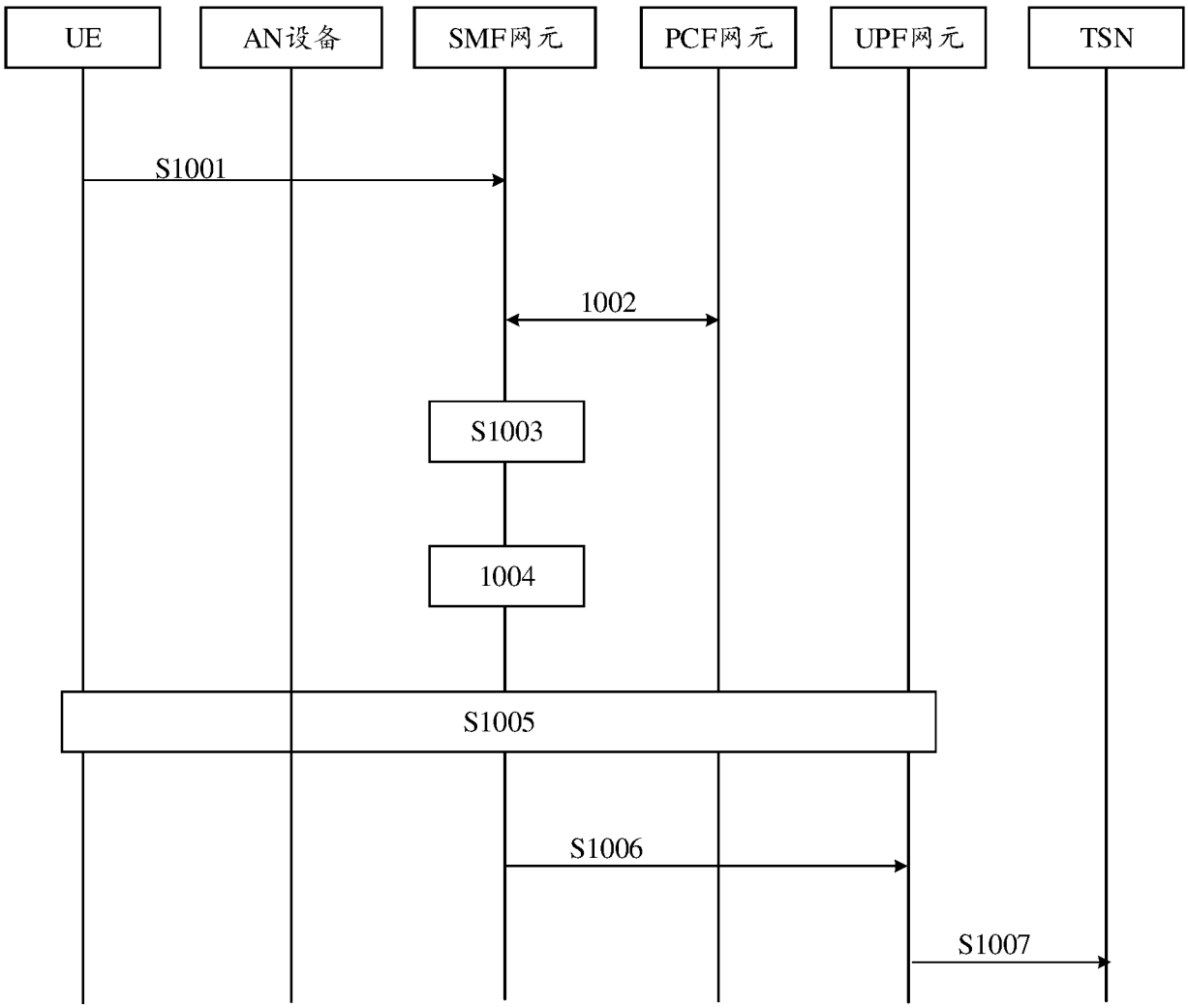

UE
AN设备
SMF网元
PCF网元
UPF网元
TSN
S1001
1002
S1003
1004
S1005
S1006
S1007

图 10

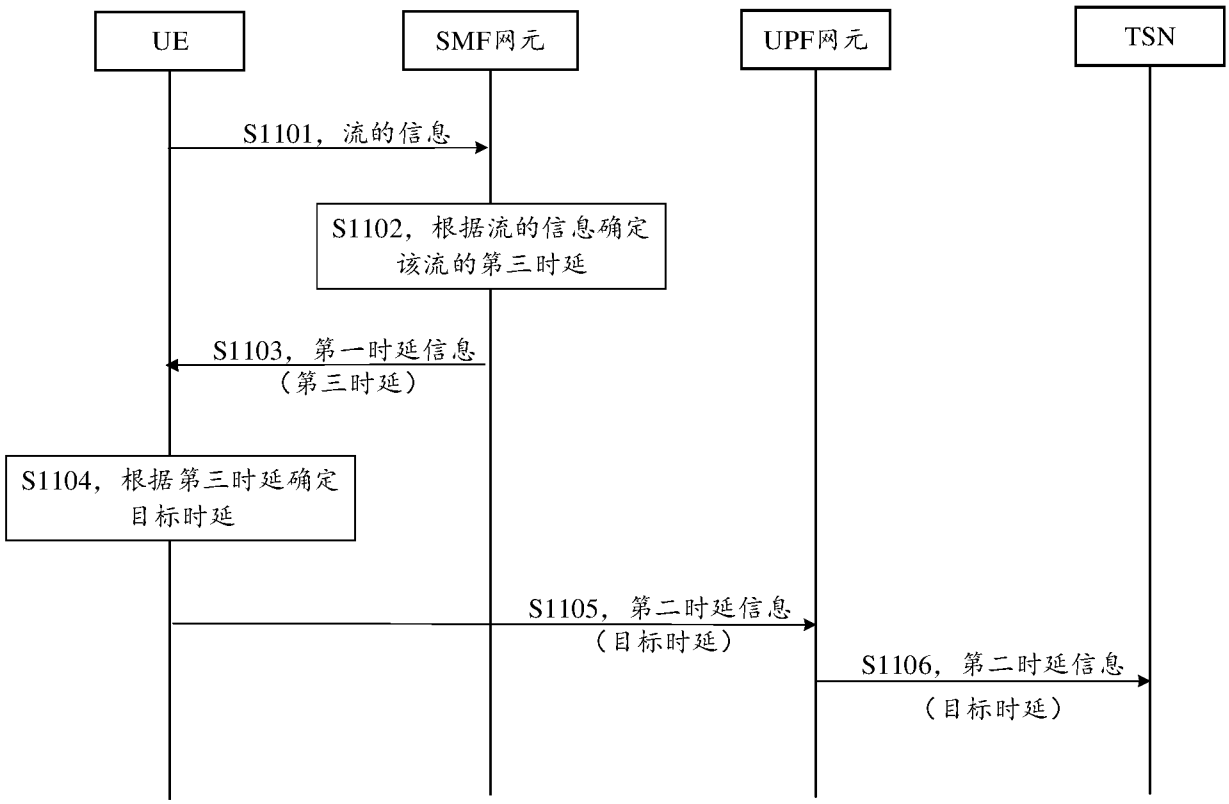

UE
SMF网元
UPF网元
TSN
S1101，流的信息
S1102，根据流的信息确定该流的第三时延
S1103，第一时延信息（第三时延）
S1104，根据第三时延确定目标时延
S1105，第二时延信息（目标时延）
S1106，第二时延信息（目标时延）

图11

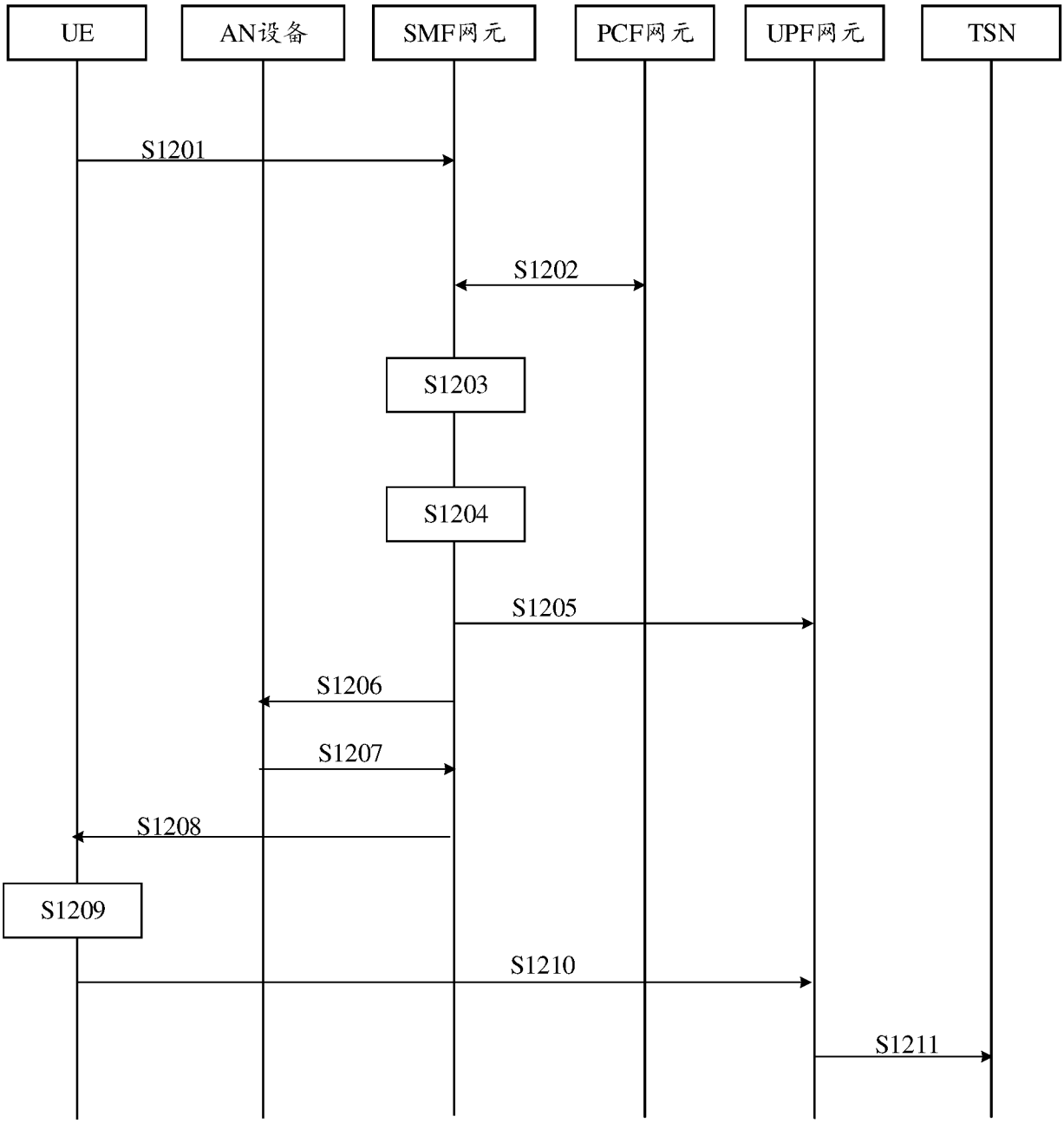

UE
AN设备
SMF网元
PCF网元
UPF网元
TSN
S1201
S1202
S1203
S1204
S1205
S1206
S1207
S1208
S1209
S1210
S1211

图 12

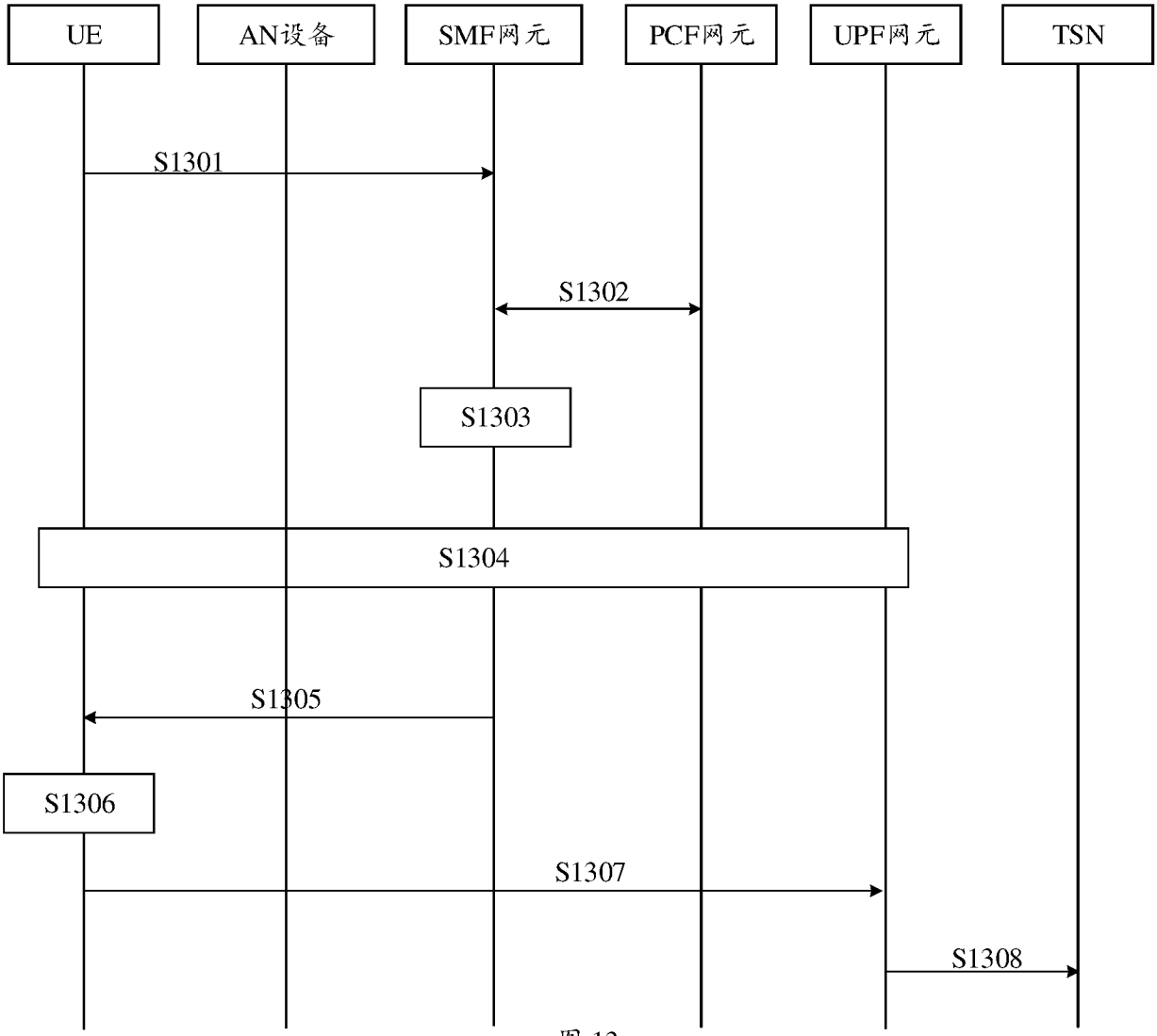

UE
AN设备
SMF网元
PCF网元
UPF网元
TSN
S1301
S1302
S1303
S1304
S1305
S1306
S1307
S1308

图 13

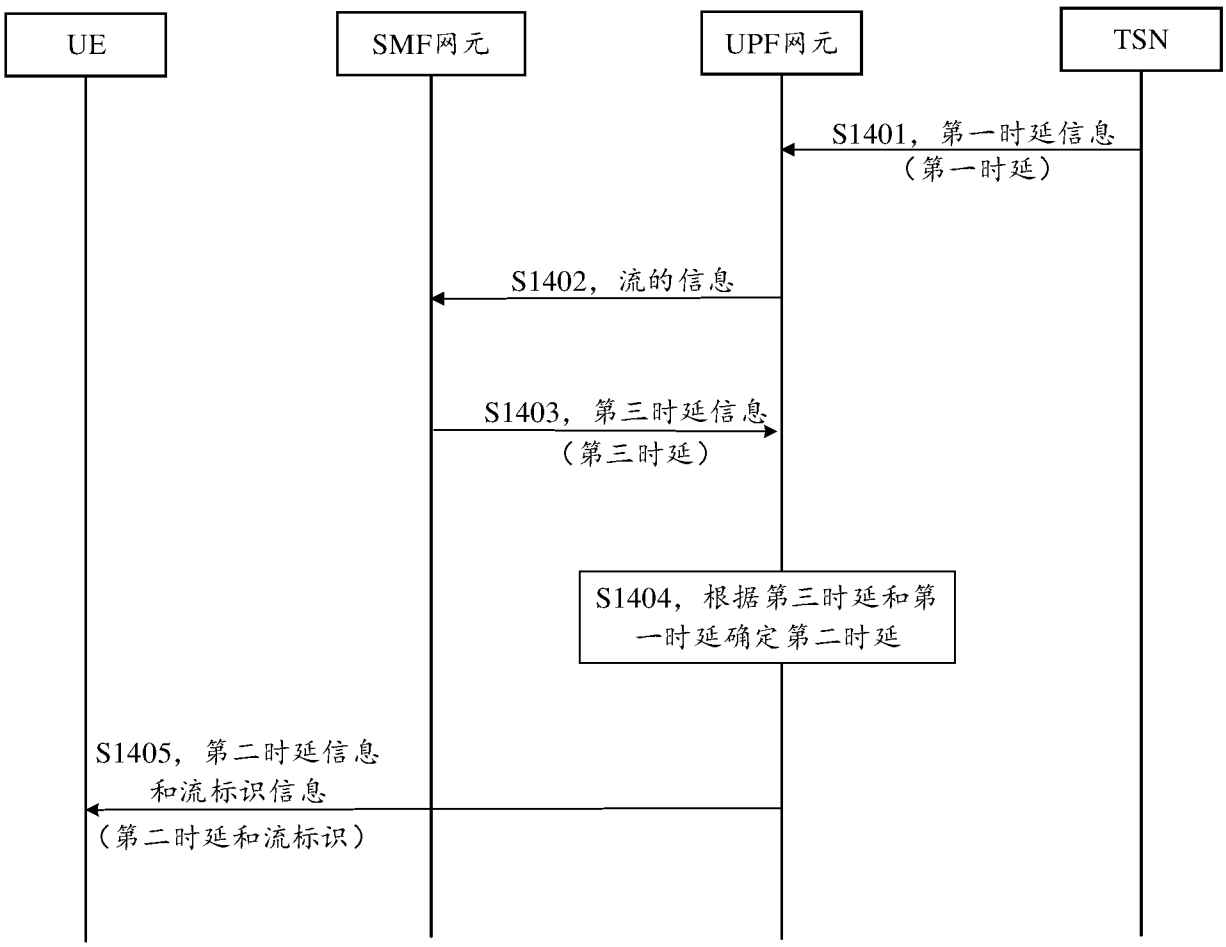

UE
SMF网元
UPF网元
TSN
S1401，第一时延信息
（第一时延）
S1402，流的信息
S1403，第三时延信息
（第三时延）
S1404，根据第三时延和第一时延确定第二时延
S1405，第二时延信息
和流标识信息
（第二时延和流标识）

图 14

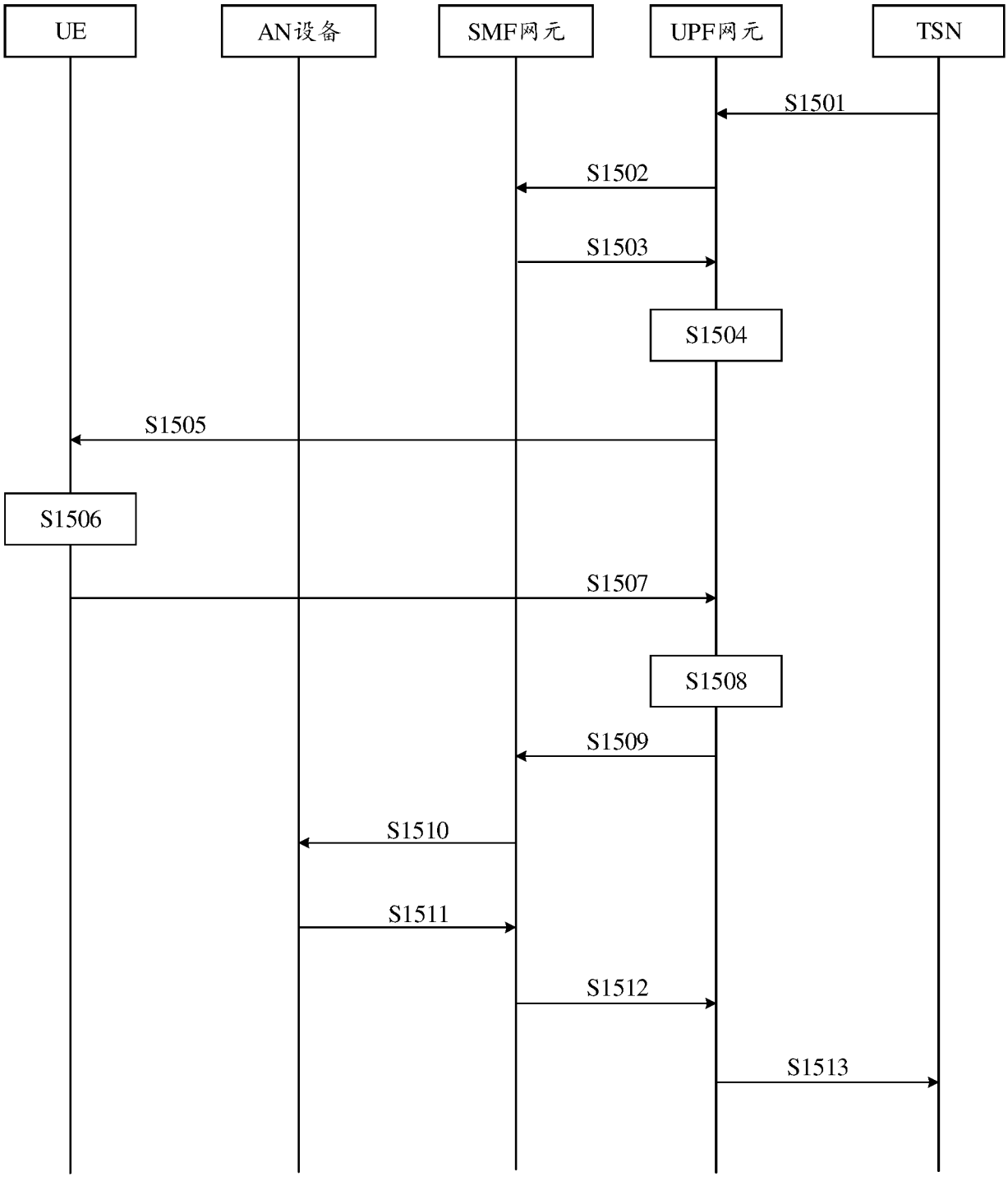

UE
AN设备
SMF网元
UPF网元
TSN
S1501
S1502
S1503
S1504
S1505
S1506
S1507
S1508
S1509
S1510
S1511
S1512
S1513

图 15

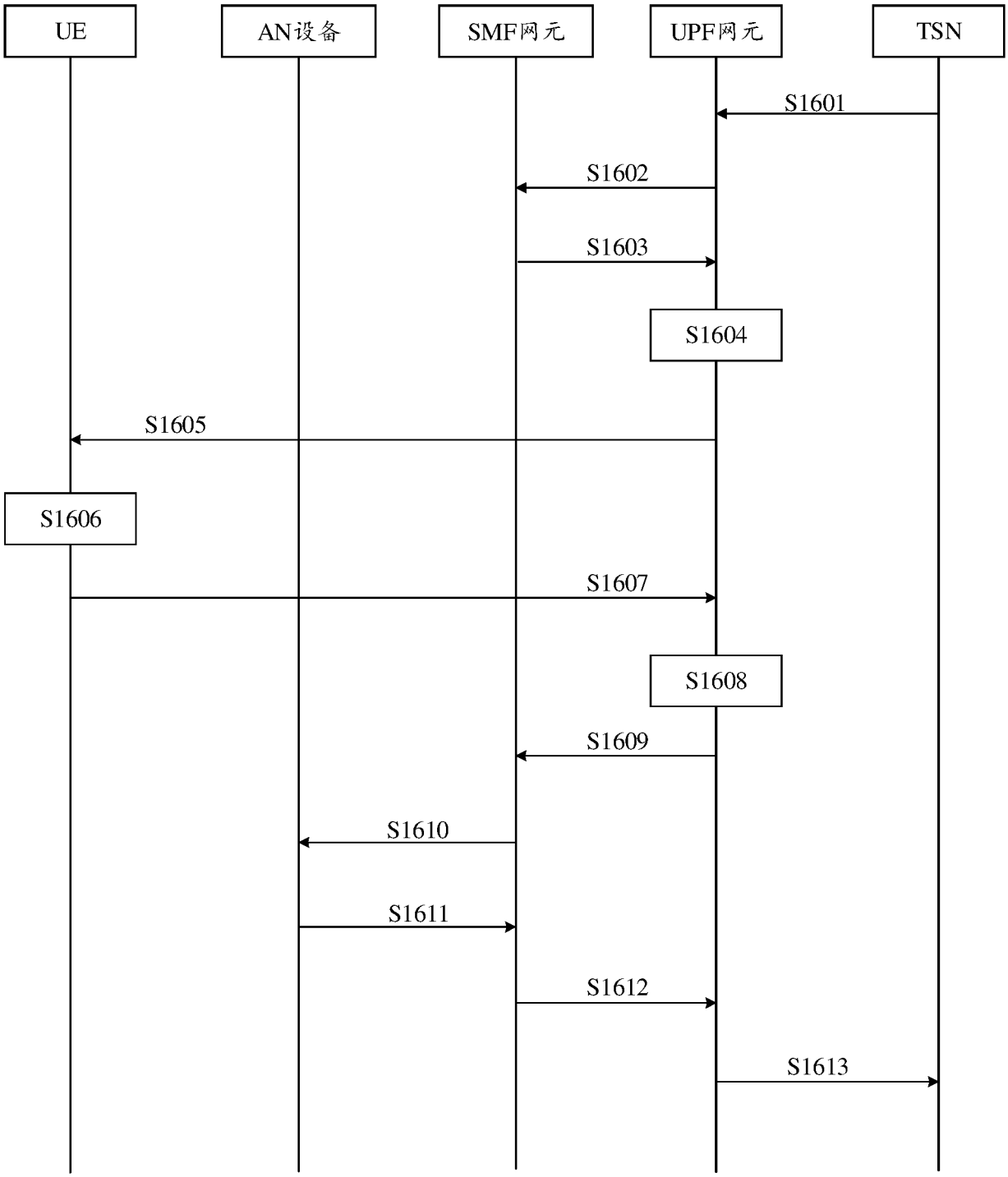

UE
AN设备
SMF网元
UPF网元
TSN
S1601
S1602
S1603
S1604
S1605
S1606
S1607
S1608
S1609
S1610
S1611
S1612
S1613

图 16

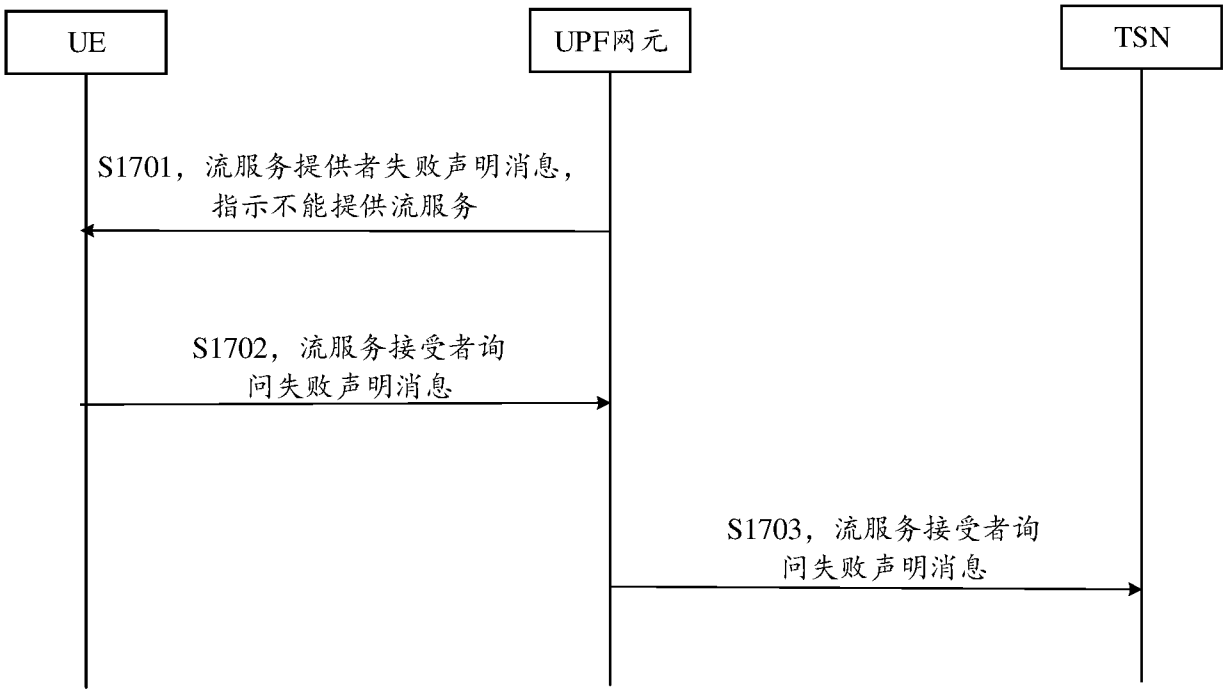

UE
UPF网元
TSN
S1701，流服务提供者失败声明消息，
指示不能提供流服务
S1702，流服务接受者询
问失败声明消息
S1703，流服务接受者询
问失败声明消息

图 17

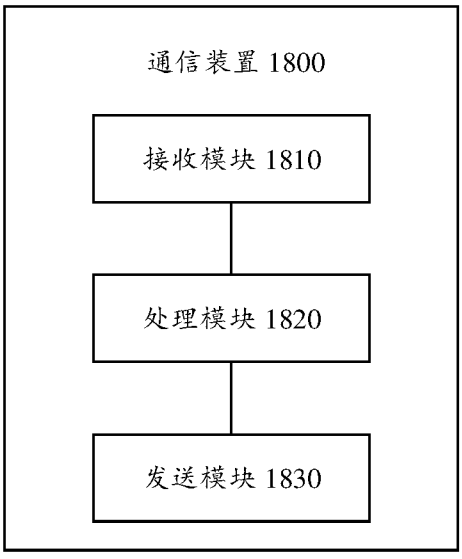

通信装置 1800
接收模块 1810
处理模块 1820
发送模块 1830

图 18

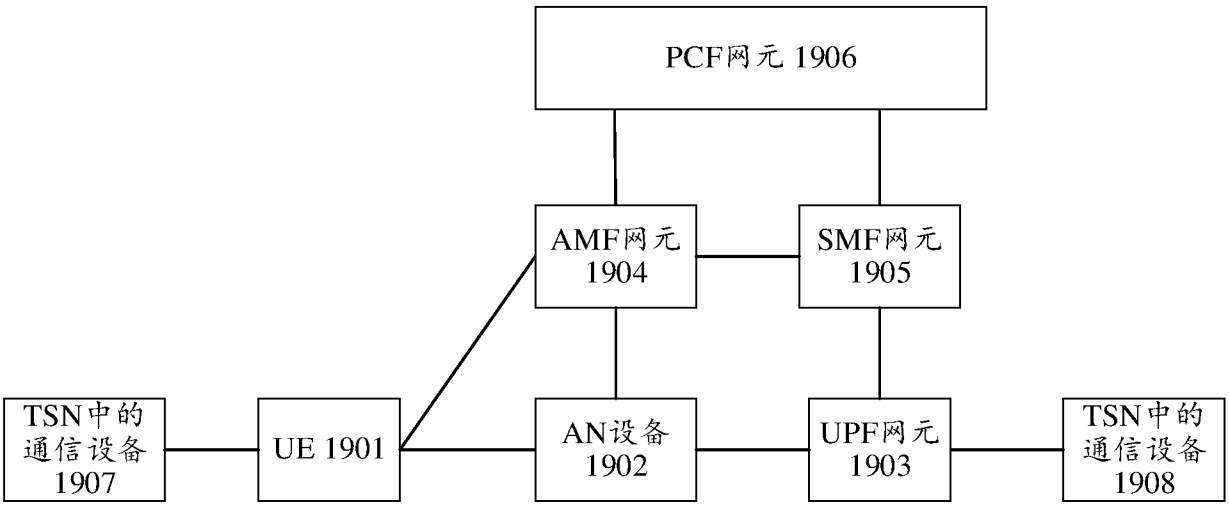

PCF网元 1906
AMF网元 1904
SMF网元 1905
TSN中的通信设备 1907
UE 1901
AN设备 1902
UPF网元 1903
TSN中的通信设备 1908

图 19

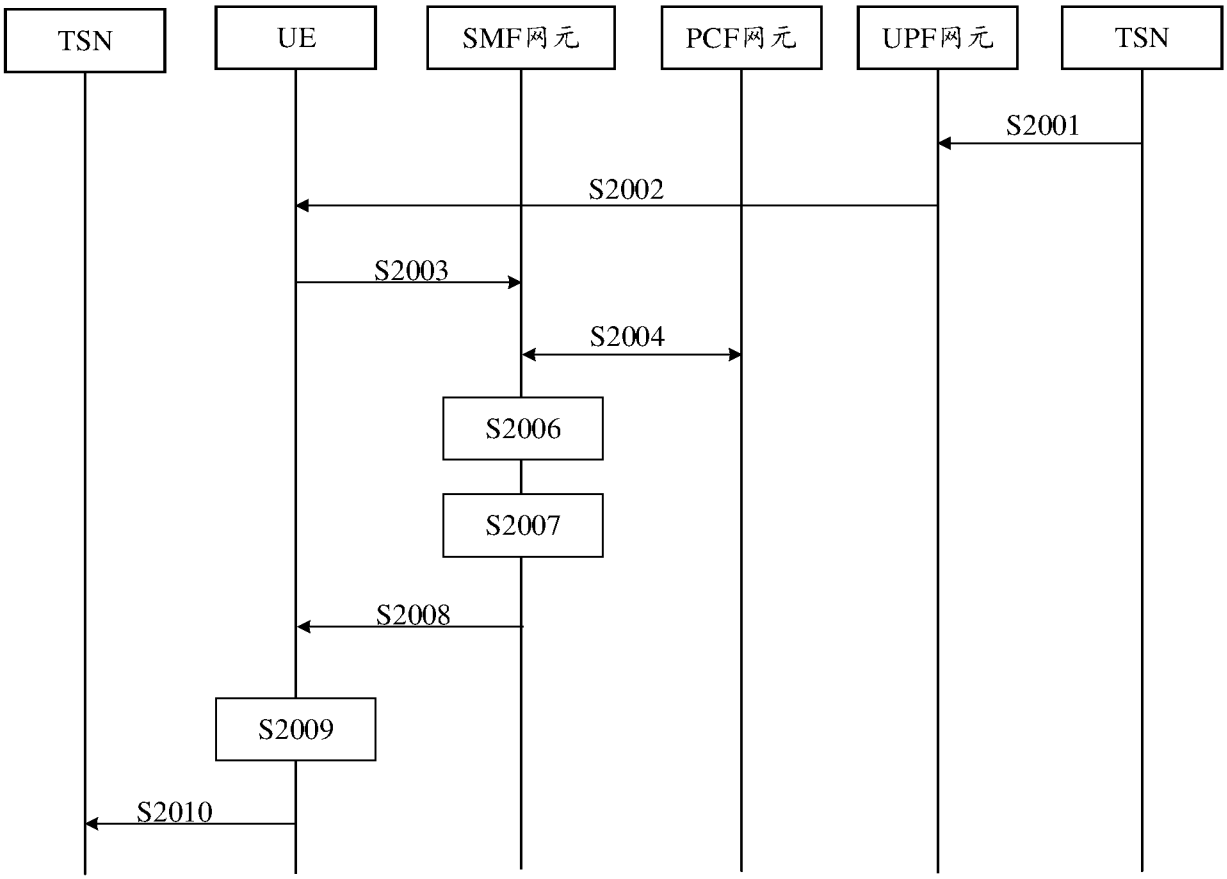

TSN
UE
SMF网元
PCF网元
UPF网元
TSN
S2001
S2002
S2003
S2004
S2006
S2007
S2008
S2009
S2010

图 20

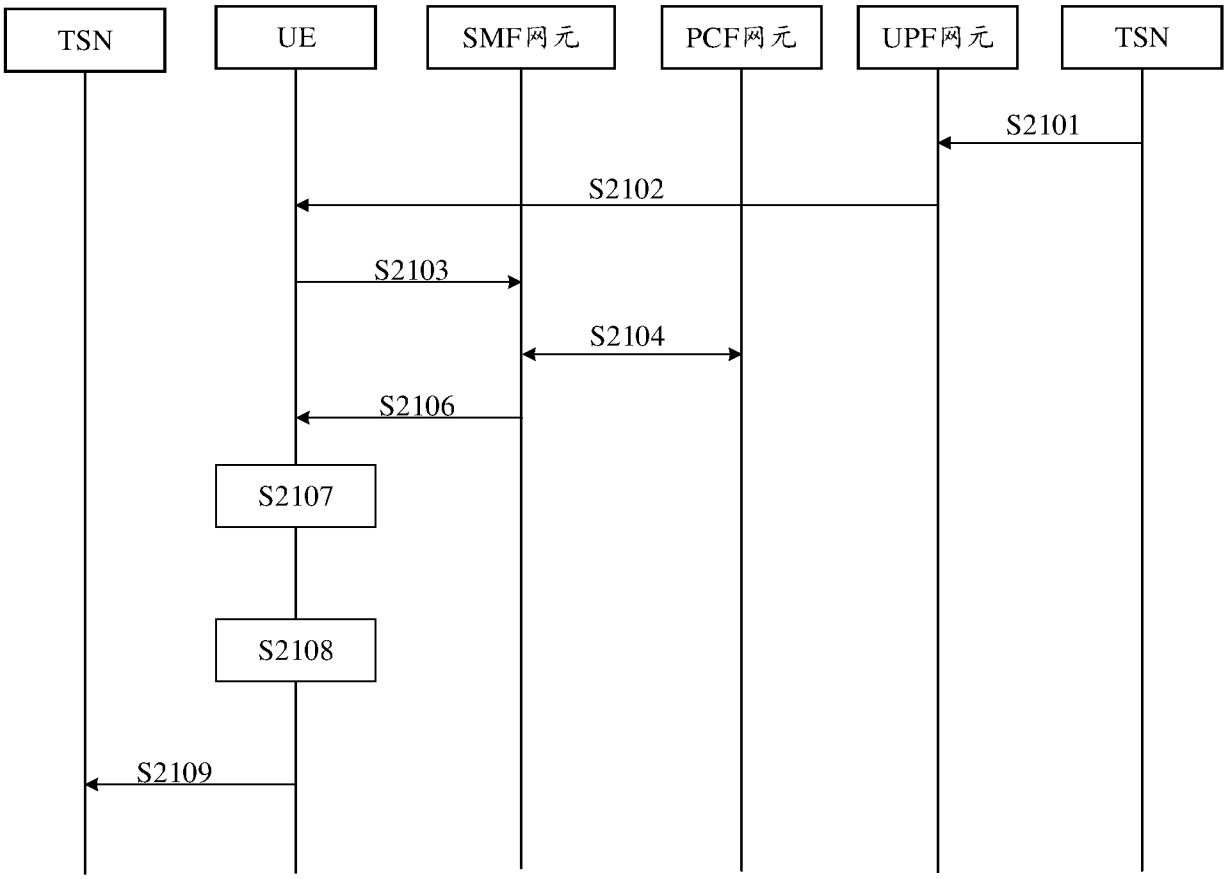

TSN
UE
SMF网元
PCF网元
UPF网元
TSN
S2101
S2102
S2103
S2104
S2106
S2107
S2108
S2109

图 21

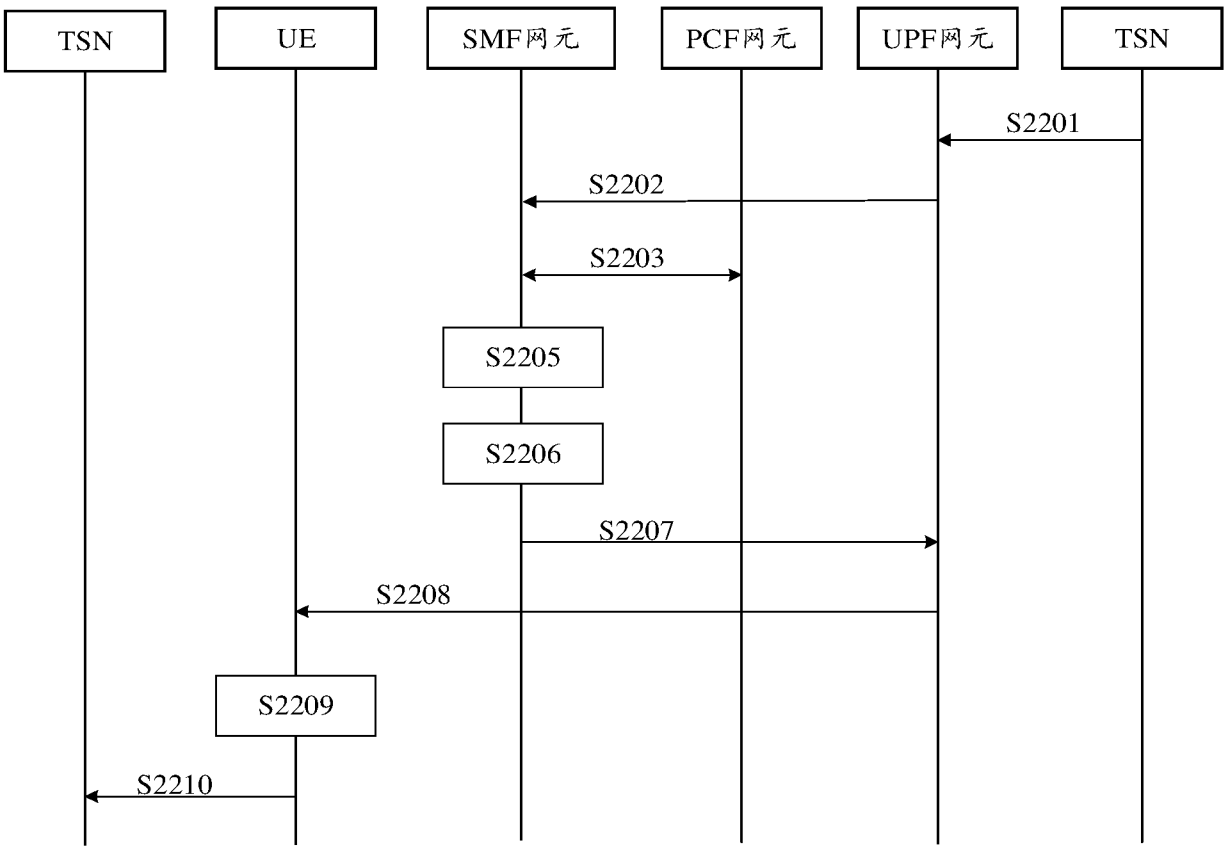

TSN
UE
SMF网元
PCF网元
UPF网元
TSN
S2201
S2202
S2203
S2205
S2206
S2207
S2208
S2209
S2210

图 22

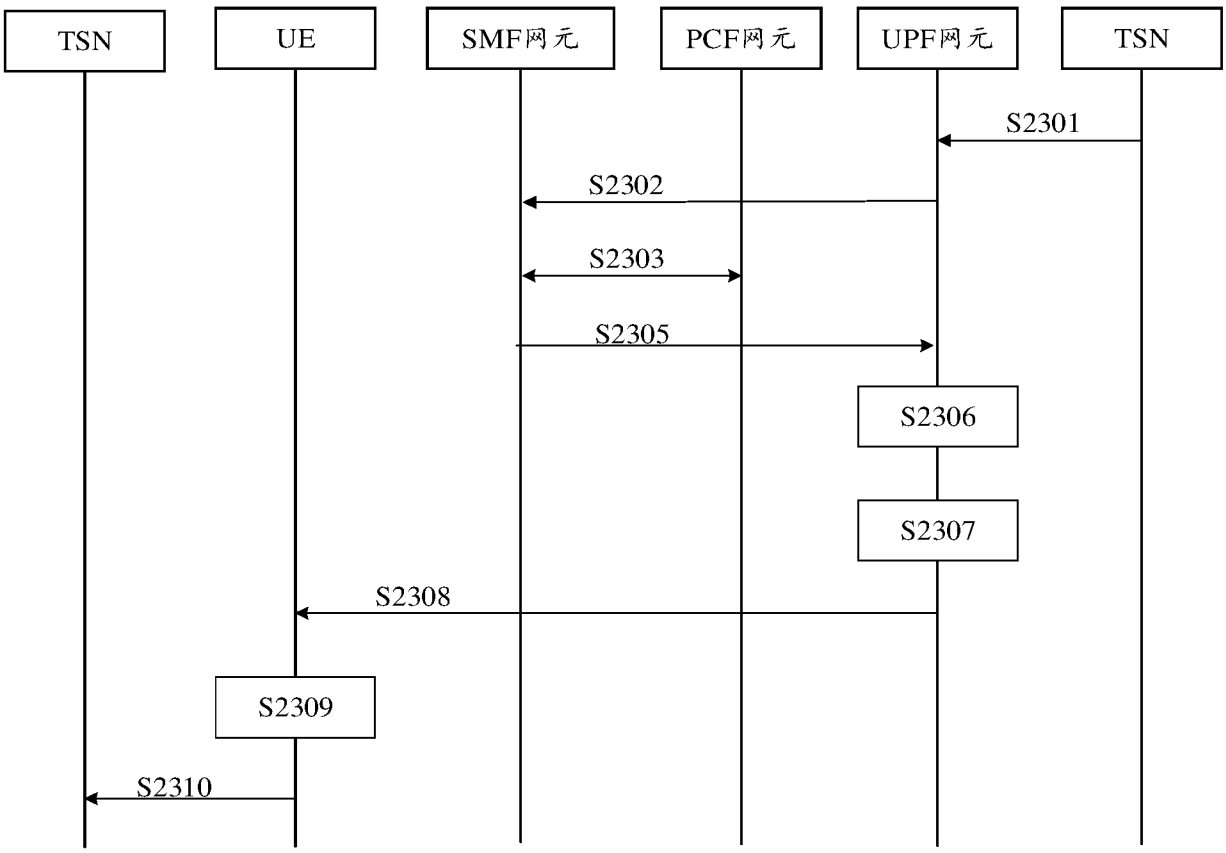

TSN
UE
SMF网元
PCF网元
UPF网元
TSN
S2301
S2302
S2303
S2305
S2306
S2307
S2308
S2309
S2310

图 23

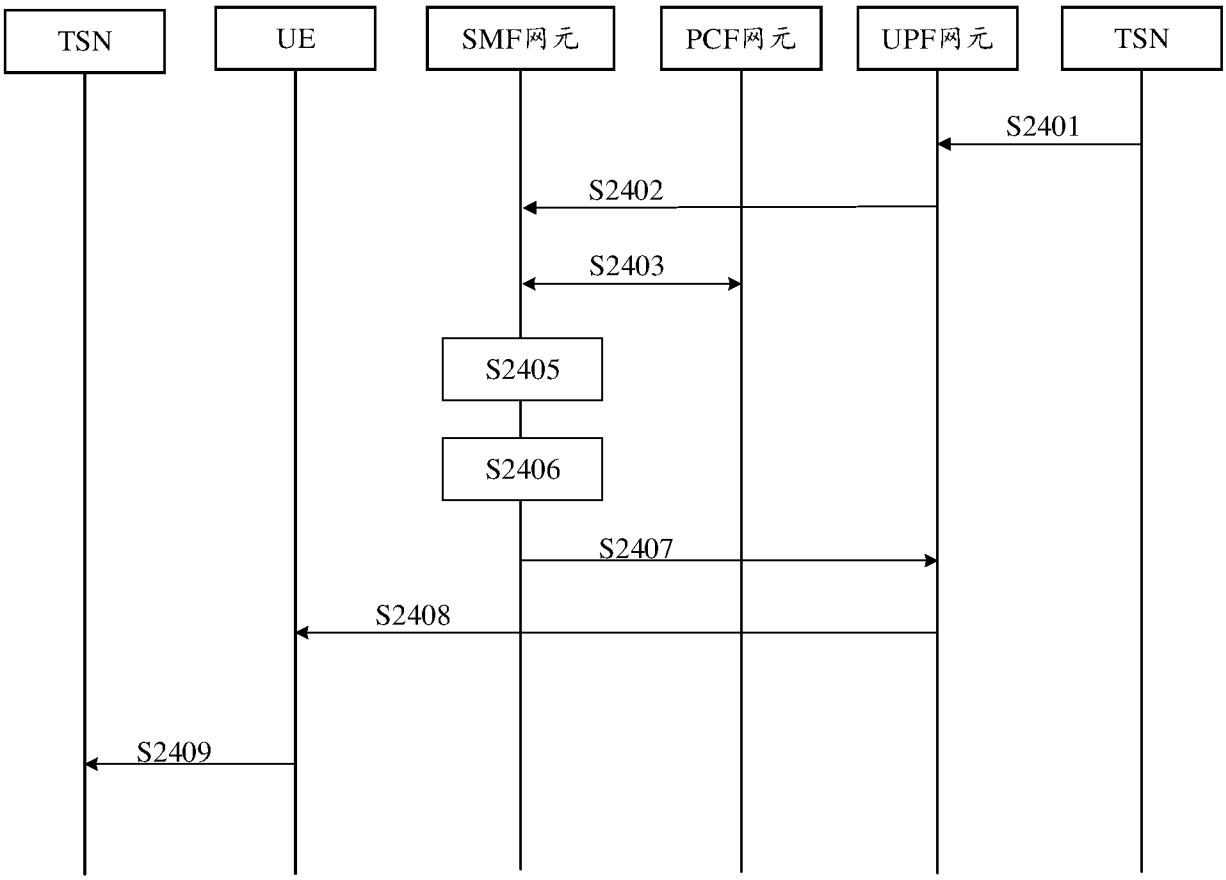

TSN
UE
SMF网元
PCF网元
UPF网元
TSN
S2401
S2402
S2403
S2405
S2406
S2407
S2408
S2409

图 24

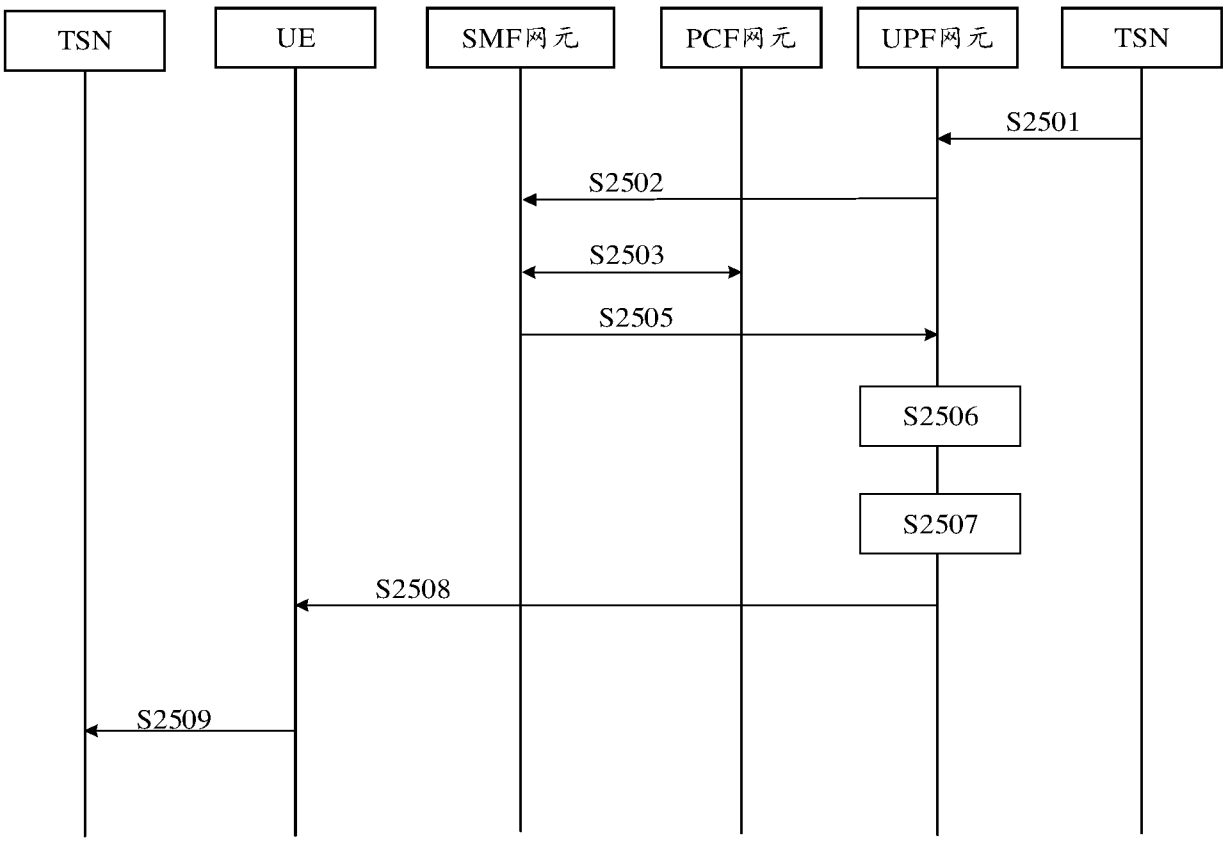

TSN
UE
SMF网元
PCF网元
UPF网元
TSN
S2501
S2502
S2503
S2505
S2506
S2507
S2508
S2509

图 25

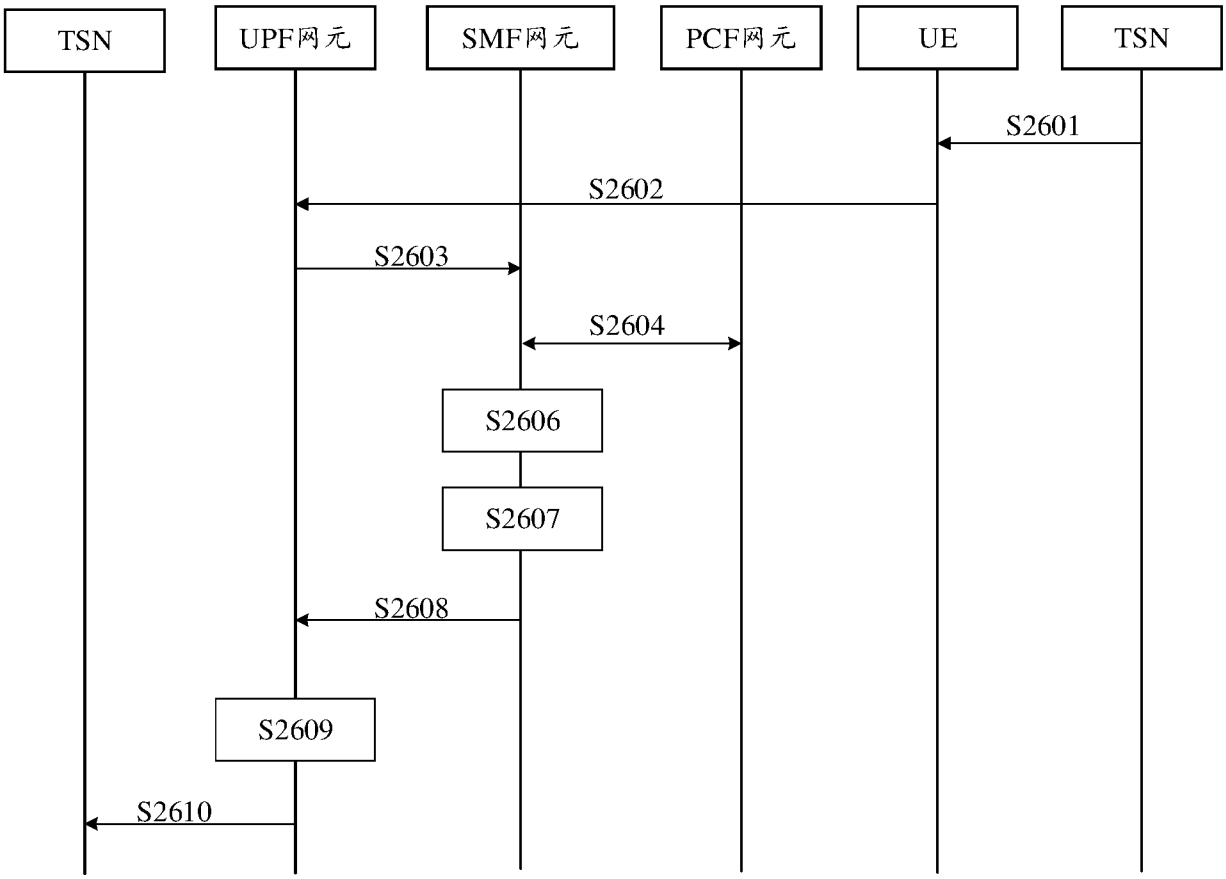

TSN
UPF网元
SMF网元
PCF网元
UE
TSN
S2601
S2602
S2603
S2604
S2606
S2607
S2608
S2609
S2610

图 26

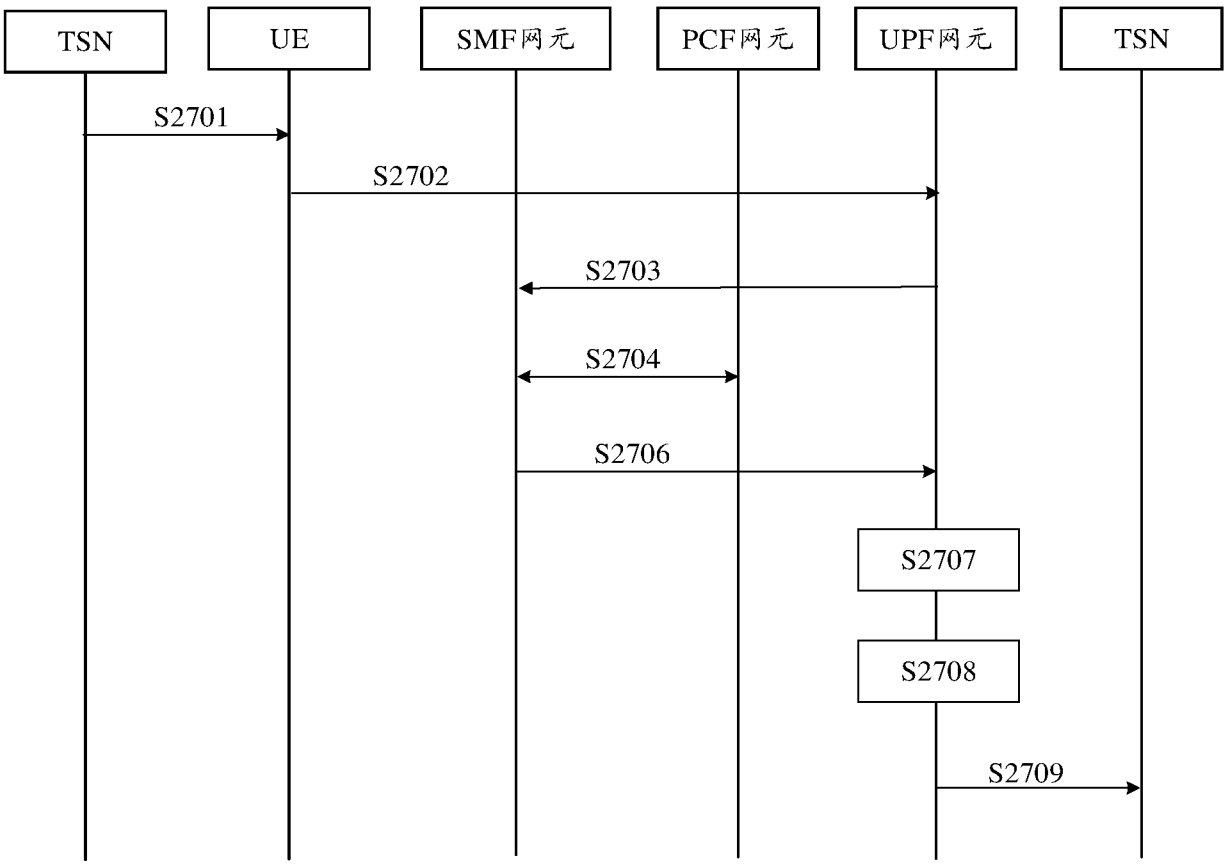

TSN
UE
SMF网元
PCF网元
UPF网元
TSN
S2701
S2702
S2703
S2704
S2706
S2707
S2708
S2709

图 27

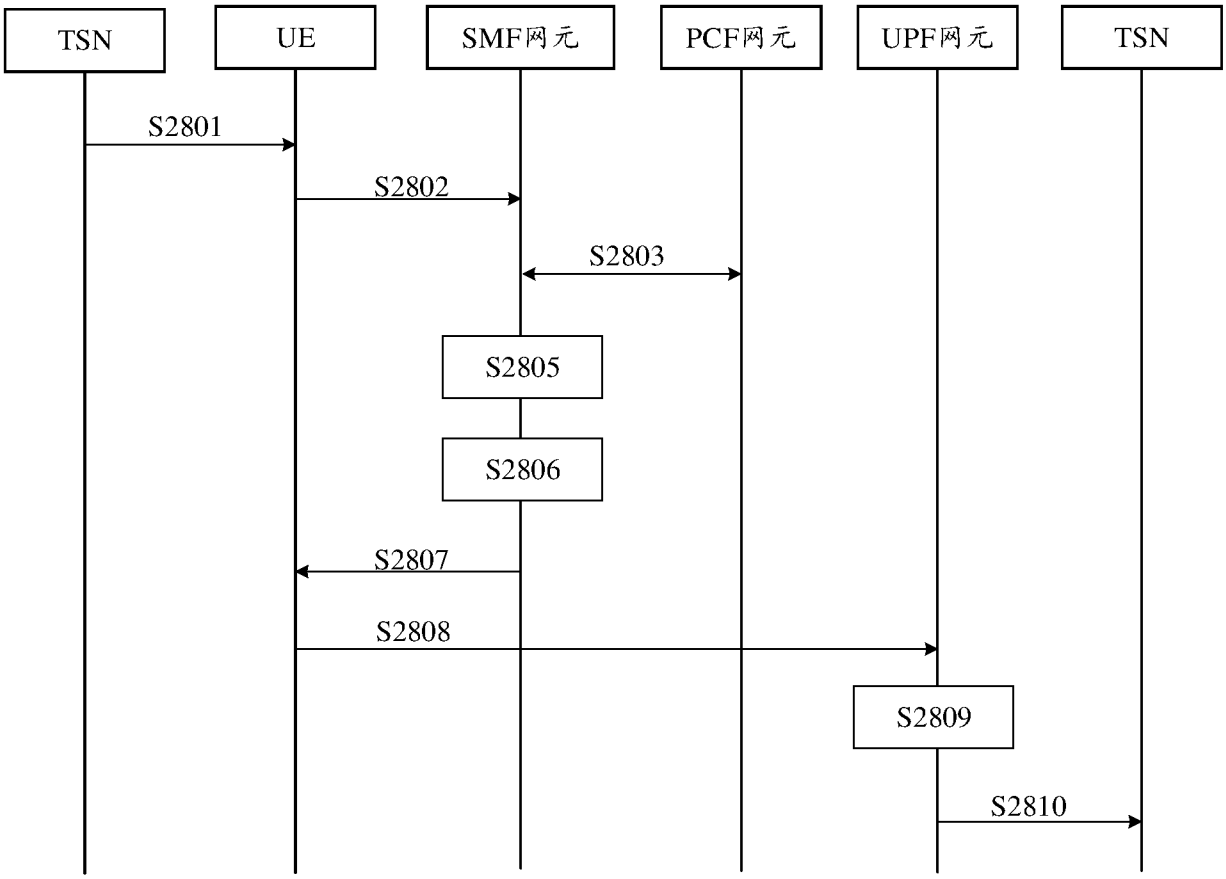

TSN
UE
SMF网元
PCF网元
UPF网元
TSN
S2801
S2802
S2803
S2805
S2806
S2807
S2808
S2809
S2810

图 28

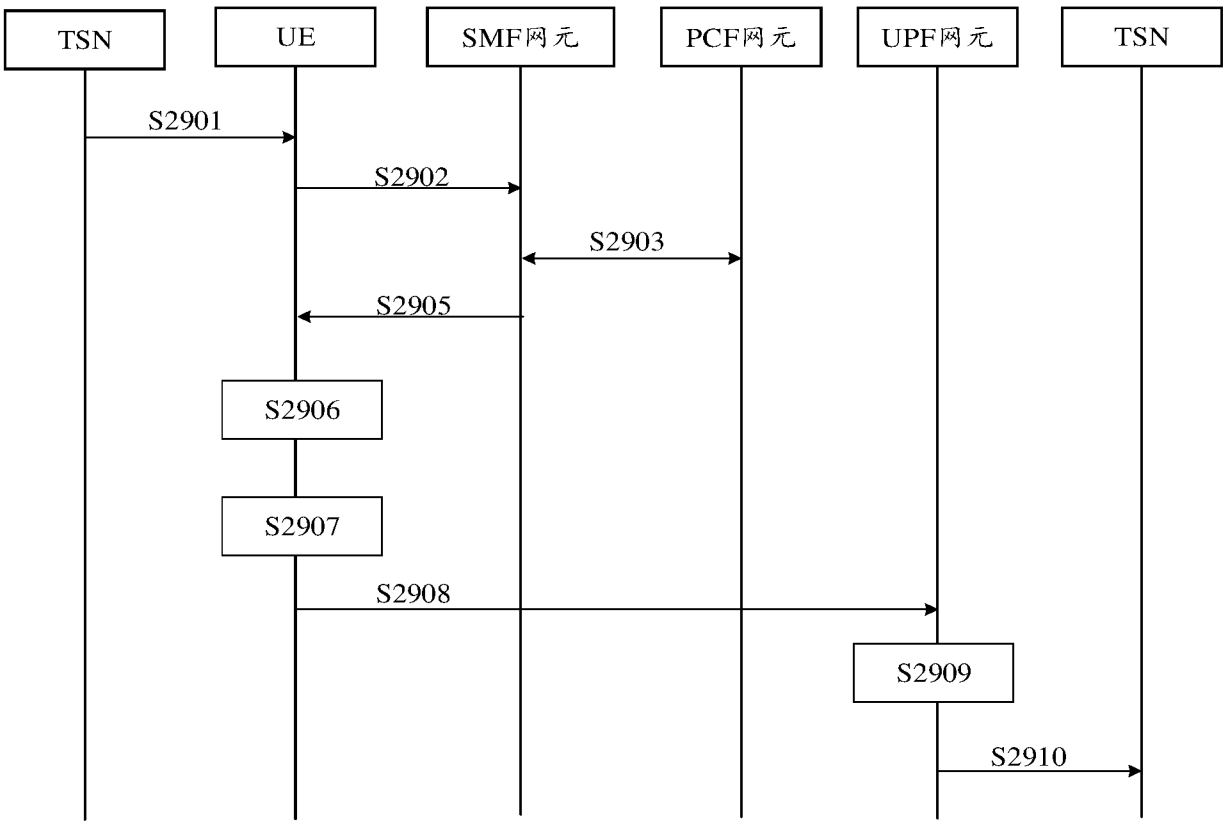

TSN
UE
SMF网元
PCF网元
UPF网元
TSN
S2901
S2902
S2903
S2905
S2906
S2907
S2908
S2909
S2910

图 29

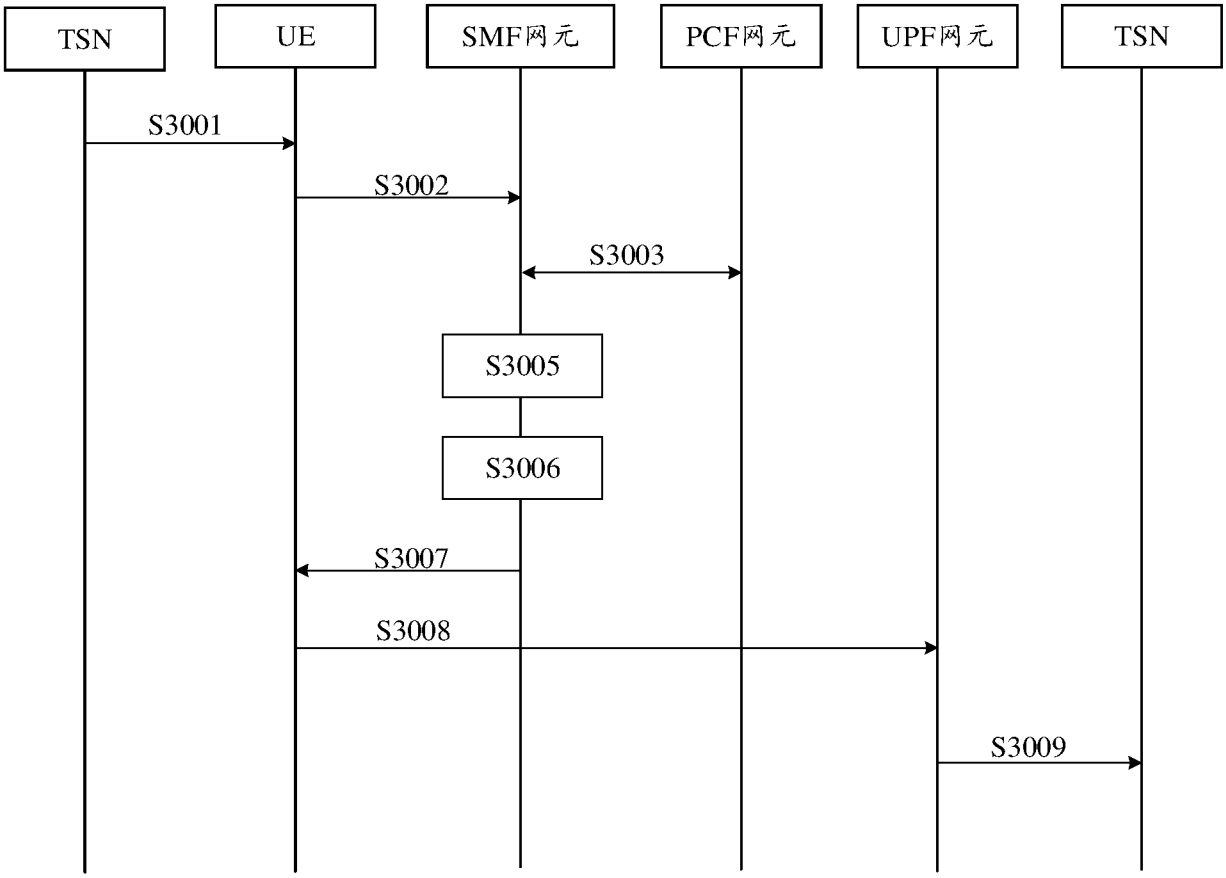

TSN
UE
SMF网元
PCF网元
UPF网元
TSN
S3001
S3002
S3003
S3005
S3006
S3007
S3008
S3009

图 30

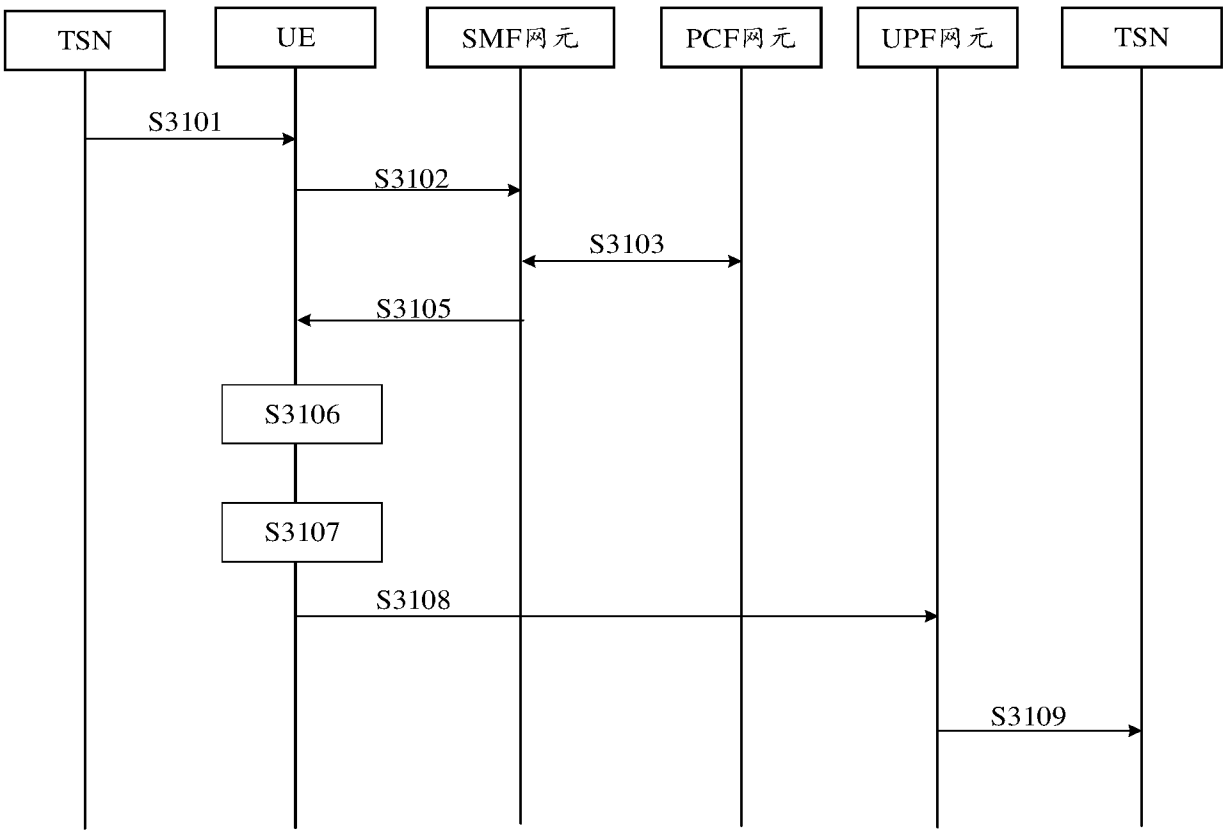

TSN
UE
SMF网元
PCF网元
UPF网元
TSN
S3101
S3102
S3103
S3105
S3106
S3107
S3108
S3109

图 31

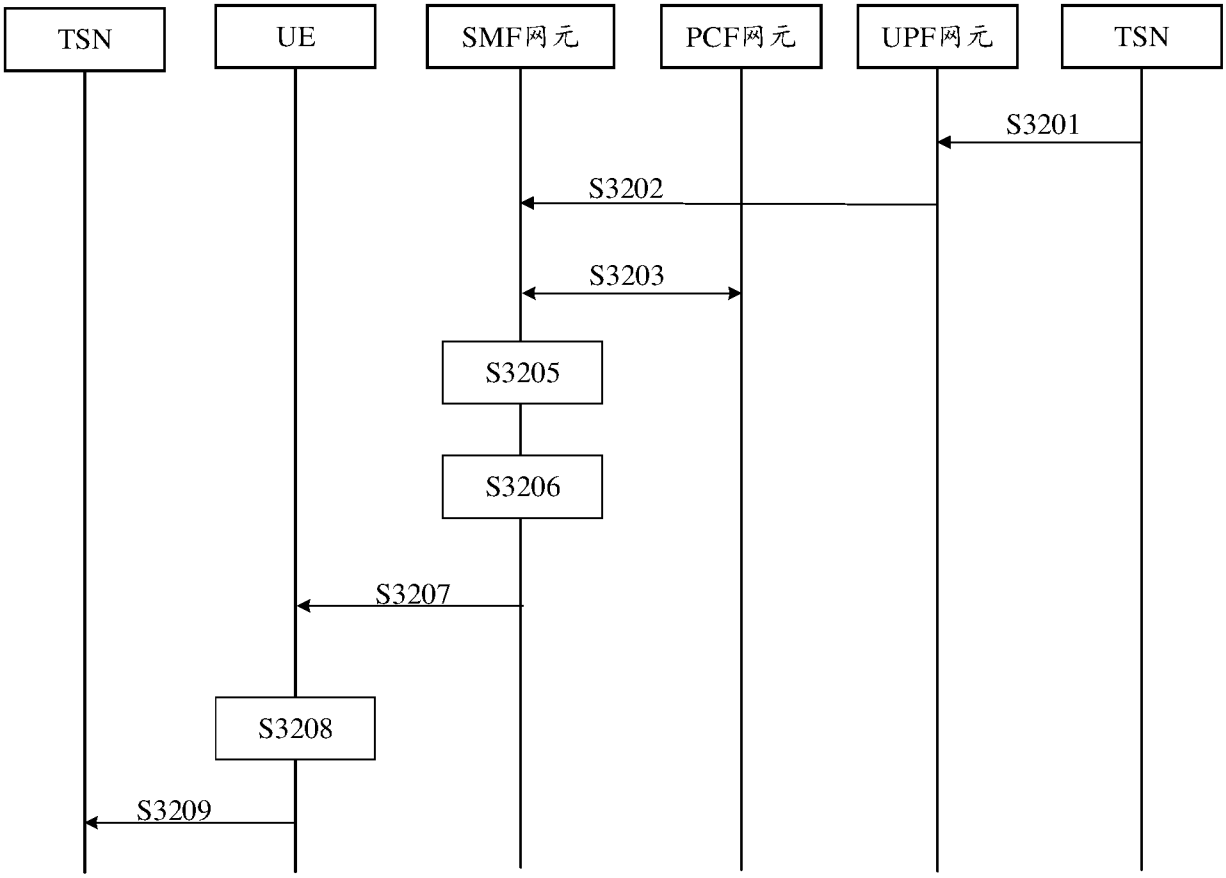

TSN
UE
SMF网元
PCF网元
UPF网元
TSN
S3201
S3202
S3203
S3205
S3206
S3207
S3208
S3209

图 32

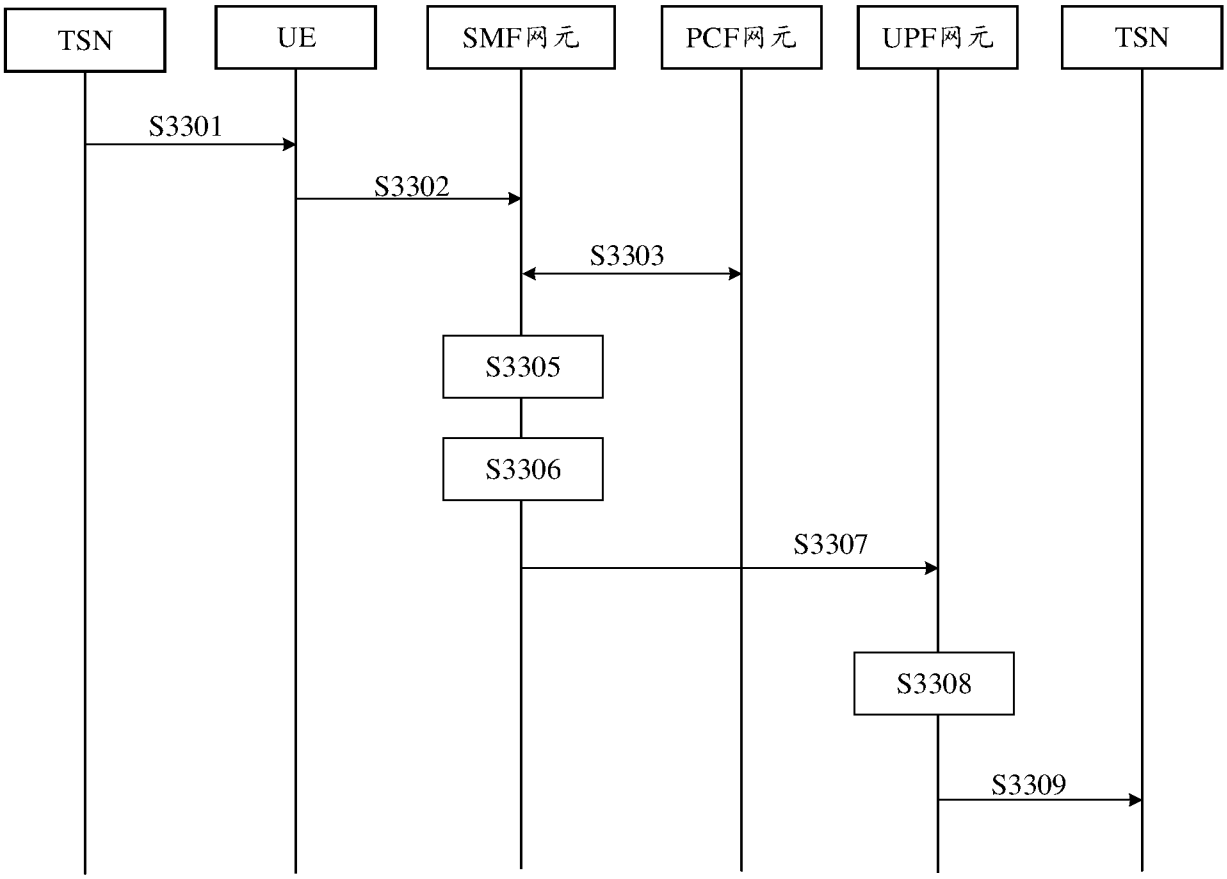

TSN
UE
SMF网元
PCF网元
UPF网元
TSN
S3301
S3302
S3303
S3305
S3306
S3307
S3308
S3309

图 33

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/100063

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 4/24(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W; H04Q; H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC, 3GPP: 会话管理功能, 用户面功能, 用户终端, 时间敏感网络, 时间敏感通信, 时间敏感业务, 延时, 时延, 延迟, 时间, 时长, 流, 报文, 5G, TSN, TSC, time sensitive, delay, time, SMF, UPF, UE, session management function, user plane function, user, flow, package, message

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	NOKIA et al. "Introducing Support for UE and UPF Residence Time for TSC Deterministic QoS, S2-1903654," *SA WG2 Meeting #132,* 12 April 2019 (2019-04-12), section 5.27	1-46
A	HUAWEI et al. "TS 23.502: Delay Time Generation for PDU Session During Handover, S2-174616," *SA WG2 Meeting #122,* 30 June 2017 (2017-06-30), section 1 to section 4.9.1.2.2, point 6	1-46
A	CN 106230661 A (PEKING UNIVERSITY) 14 December 2016 (2016-12-14) entire document	1-46
A	CN 102843257 A (WUXI BUPT INSTITUTE OF SENSING TECHNOLOGY AND BUSINESS CO., LTD.) 26 December 2012 (2012-12-26) entire document	1-46
A	CN 101394324 A (WUHAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 25 March 2009 (2009-03-25) entire document	1-46

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 October 2019	**31 October 2019**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/100063

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 106230661 A	14 December 2016	None	
CN 102843257 A	26 December 2012	None	
CN 101394324 A	25 March 2009	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/100063

A. 主题的分类

H04W 4/24(2009.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04W; H04Q; H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC, 3GPP:会话管理功能，用户面功能，用户终端，时间敏感网络，时间敏感通信，时间敏感业务，延时，时延，延迟，时间，时长，流，报文，5G, TSN, TSC, time sensitive, delay, time, SMF, UPF, UE, session management function, user plane function, user, flow, package, message

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	NOKIA 等. "Introducing support for UE and UPF Residence Time for TSC Deterministic QoS, S2-1903654, " SA WG2 Meeting #132, , 2019年 4月 12日 (2019-04-12), 第5.27节	1-46
A	HUAWEI 等. "TS 23.502: Delay time generation for PDU session during handover, S2-174616, " SA WG2 Meeting #122, , 2017年 6月 30日 (2017-06-30), 第1节-第4.9.1.2.2节的第6点	1-46
A	CN 106230661 A (北京大学) 2016年 12月 14日 (2016-12-14) 全文	1-46
A	CN 102843257 A (无锡北邮感知技术产业研究院有限公司 等) 2012年 12月 26日 (2012-12-26) 全文	1-46
A	CN 101394324 A (武汉理工大学) 2009年 3月 25日 (2009-03-25) 全文	1-46

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2019年 10月 14日	2019年 10月 31日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	李晓利
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(10)-53961772

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/100063

检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN 106230661 A	2016年 12月 14日	无	
CN 102843257 A	2012年 12月 26日	无	
CN 101394324 A	2009年 3月 25日	无	