

数据传输方法和装置

本申请要求在 2023 年 08 月 10 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202311015533.2 的中国专利申请优先权，发明名称为“数据传输方法和装置”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，涉及一种数据传输方法和装置。

背景技术

随着通信技术的不断发展，扩展现实（eXtended reality, XR）是目前工业领域重点考虑的 5G 多媒体应用之一。

5G 系统是基于服务质量流（quality of service flow, QoS flow）的粒度对数据进行转发和处理，并保障其服务质量（quality of service, QoS）。5G 系统中的 5G 核心网（5G core network, 5GC）通过 QoS 配置文件（QoS profile）向无线接入网（radio access network, RAN）指示不同 QoS 流的 QoS 需求。对于 5G 系统的普通业务，仅以协议数据单元（protocol data unit, PDU）为粒度来要求 QoS 保障，但是对于 XR 业务，通常期望以 PDU 集合（PDU set）为粒度来要求 QoS 保障。针对 XR 业务，通常需要基站具有处理 PDU set 的能力，因此，基站会向核心网上报自身对 PDU set 的处理能力。

在终端设备发生站间切换时，如何避免切换过程中的源基站和目标基站的能力不匹配造成资源浪费，成为一个亟待解决的问题。

发明内容

本申请提供一种数据传输方法和装置，在站间切换时，能够避免由于基站之间能力的不匹配，在转发缓存数据时带来的资源浪费，从而提高转发效率。

第一方面，提供了一种数据传输方法，该方法应用于终端设备切换过程中的源基站。该方法包括：发送第一切换请求，第一切换请求包括终端设备的协议数据单元 PDU 集合的服务质量 QoS 参数。接收第一指示信息，第一指示信息用于指示终端设备切换过程中的目标基站针对 PDU 集合的处理能力。根据第一指示信息，执行切换操作。

在上述技术方案中，源基站充分考虑了目标基站针对 PDU set 的处理能力，做出合理的切换决策，从而可以避免由于两个基站之间对 PDU set 的处理能力的不匹配，而带来的链路资源浪费，甚至数据解码错误的情况。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，QoS 参数包括协议数据单元集合时延预算 PSDB、协议数据单元集合错误率 PSER 和协议数据单元集合完整性信息 PSIHI 中的一个或多个。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，根据第一指示信息，执行切换操作包括：在第一指示信息指示目标基站具有 PDU 集合的处理能力时，发送第一缓存数据包，第一缓存数据包包括 PDU 集合的相关信息。

在上述技术方案中，在第一指示信息指示目标基站具有 PDU set 处理能力时，源基站将待转发的缓存数据直接转发给目标基站，相比于源基站在未知目标基站的能力情况下直接将缓存数据转发给目标基站，本申请的方案可以确保转发缓存数据不存在链路资源浪费的情况。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，根据第一指示信息，执行切换操作包括：在第一指示信息指示目标基站不具有 PDU 集合的处理能力时，发送第二缓存数据包，第二缓存数据包不包括 PDU 集合的相关信息；或者，确定新的目标基站；或者，向目标基站发送第二切换请求，第二切换请求不包括 PDU 集合的 QoS 参数。

在上述技术方案中，在第一指示信息指示目标基站不具有 PDU set 处理能力时，源基站通过将待转发缓存数据的数据包中 PDU set 的相关信息剔除，可以在保证源基站和目标基站之间的站间切换过程不变的

情况下,减少了转发数据的包头大小,从而减少对转发链路资源的消耗。或者,在第一指示信息指示目标基站不具有 PDU set 处理能力时,通过寻找更加合适的新的目标基站,可以使得站间切换的两个基站能力相匹配,保证了需要基于 PDU set 的 QoS 保障,更适合基于 PDU set 的数据传输过程。或者,在第一指示信息指示目标基站不具有 PDU set 处理能力时,可以继续实现源基站和目标基站之间的站间切换,从而避免终端不能及时切换导致业务中断等问题。同时,也减少了转发数据的包头大小,从而减少对转发链路资源的消耗。

第二方面,提供了一种数据传输方法,该方法应用于终端设备所在的源基站,该方法包括:发送第一能力查询消息,第一能力查询消息用于查询至少一个候选基站针对协议数据单元 PDU 集合的处理能力,至少一个候选基站将用于终端设备切换过程。接收第二指示信息,第二指示信息用于指示至少一个候选基站针对 PDU 集合的处理能力。根据第二指示信息,执行切换操作。

结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,根据第二指示信息,执行切换操作包括:将第二指示信息指示的具有 PDU 集合的处理能力的候选基站,确定为终端设备切换过程中的目标基站。

在上述技术方案中,通过了解到至少一个候选基站针对 PDU set 的处理能力,在站间切换过程中将具有 PDU set 处理能力的候选基站作为目标基站,可以保障终端设备基于 PDU set 的 QoS 要求。

结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,根据第二指示信息,执行切换操作包括:在将至少一个候选基站中的一个确定为终端设备切换过程中的目标基站时,如果目标基站不具有 PDU 集合的处理能力,发送第三缓存数据,第三缓存数据不包括 PDU 集合的相关信息。

在上述技术方案中,即使源基站周边的候选基站无具有针对 PDU set 的处理能力的基站,也可以提前确定好合适的站间切换策略,从而提高数据转发的效率,避免资源浪费。

第三方面,提供了一种数据传输方法,该方法应用于终端设备切换过程中的源基站,该方法包括:发送第四切换请求,第四切换请求包括 PDU 集合的服务质量 QoS 参数。接收第二反馈消息。根据第二反馈消息,确定终端设备切换过程中的目标基站为旧版基站,旧版基站不具有针对协议数据单元 PDU 集合的处理能力。执行第二操作。

应理解,旧版基站可以是下述的老基站。

在上述技术方案中,通过第二反馈消息中不包括目标基站针对 PDU 集合的处理能力的指示信息,可以判断目标基站为老基站,即旧版基站,从而在站间切换过程中,确定更适合老基站的数据传输策略,提高数据转发效率,避免资源浪费。

结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,QoS 参数包括协议数据单元集合时延预算 PSDB、协议数据单元集合错误率 PSER 和协议数据单元集合完整性信息 PSIHI 中的一个或多个。

结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,执行第二操作包括:发送第四缓存数据包,第四缓存数据包不包括 PDU 集合的相关信息;或者,确定新的目标基站;或者,向目标基站发送第五切换请求,第五切换请求不包括 PDU 集合的 QoS 参数。

在上述技术方案中,在目标基站为未升级的老基站,也就是旧版基站时,可以继续实现源基站和老基站之间的站间切换,从而节省避免终端不能及时切换导致业务中断等问题。同时,也减少了转发数据的包头大小,从而减少对转发链路资源的消耗。

第四方面,提供了一种数据传输方法,该方法应用于第一基站,该方法包括:确定第三指示信息,第三指示信息用于指示第一基站针对低延时低损耗和可伸缩吞吐量 L4S 机制的能力信息。在满足触发条件时,向核心网发送第三指示信息。

在上述技术方案中,第一基站可以及时通知核心网关于自身对 L4S 的支持情况,使核心网了解到第一基站的能力,从而在有 L4S 需求时选择合适的方式,有助于让业务的发送速率得到及时调整,提高用户体验。例如,如果第一基站仅支持 ECN 标记而不支持拥塞上报,则核心网可以指示第一基站进行 ECN 标记。而如果第一基站仅支持拥塞上报而不支持 ECN 标记,则核心网可以指示第一基站进行拥塞上报并由核心网承担 ECN 标记工作,从而确保 L4S 正常进行。

结合第四方面,在第四方面的某些实现方式中,第三指示信息用于指示第一基站是否同时具有明确拥塞通告 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力。

结合第四方面,在第四方面的某些实现方式中,第三指示信息用于指示第一基站是否分别具有 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力。

结合第四方面,在第四方面的某些实现方式中,第三指示信息用于指示第一基站是否具有 ECN 标记

能力或拥塞信息上报能力。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，在确定第三指示信息之前，方法还包括：接收第一能力上报请求，第一能力上报请求用于请求第一基站针对 L4S 机制的能力信息。在满足触发条件时，发送第三指示信息包括：响应于第一能力上报请求，发送第三指示信息。

在上述技术方案中，通过能力上报请求触发第三指示信息，可以让核心网在需要基站针对 L4S 机制的能力时及时获取，从而有助于确定更合理的数据传输策略。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，在确定第三指示信息之前，方法还包括：接收第一启动消息，第一启动消息用于指示第一基站标记 ECN 和/或启动拥塞信息上报操作。在满足触发条件时，发送第三指示信息包括：在第一基站具有或不具有 ECN 标记能力和/或拥塞信息上报能力时，发送第三指示信息。

在上述技术方案中，通过启动消息来触发基站向核心网上报第三指示信息，可以让核心网在确定需要第一基站具有针对 L4S 机制的能力时，可以通过更少的信息交互获取第一基站的能力。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，在确定第三指示信息之前，方法还包括：接收第一数据，第一数据包括针对 L4S 机制的服务质量 QoS 流。在满足触发条件时，发送第三指示信息包括：接收到第一数据后，发送第三指示信息。

在上述技术方案中，通过数据中包括针对 L4S 机制的 QoS 流，来触发基站主动上报第三指示信息，可以通过更少的信息交互使得核心网获取第一基站的能力。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，在确定第三指示信息之前，方法还包括：接收第二启动消息，第二启动消息用于指示第一基站标记 ECN 和/或启动拥塞信息上报操作。在满足触发条件时，发送第三指示信息包括：响应于第二启动消息，发送第三指示信息。

在某些实现方式中，第二启动信息指示第一基站为终端设备中的第一 QoS 流或第一 DRB 的上行数据流或下行数据流标记 ECN 和/或启动拥塞信息上报操作。

应理解，第一 QoS 流为终端设备中任意 QoS 流，第一 DRB 为终端设备中任意 DRB。

在某些实现方式中，第二启动信息用于指示第二基站曾经或正在为终端设备中第二 QoS 流或第二 DRB 的上行数据流或下行数据流标记 ECN 和/或执行拥塞信息上报操作。

应理解，第二 QoS 流为终端设备中任意 QoS 流，第二 DRB 为终端设备中任意 DRB。

在某些实现方式中，第二启动信息承载于第三切换请求中，第三切换请求用于请求终端设备从第二基站切换至第一基站。

在上述技术方案中，在站间切换时，触发第一基站上报针对 L4S 机制的能力，有助于确保从第二基站切换到第一基站时，终端设备的数据传输可以继续针对 L4S 机制的传输方式。

在某些实现方式中，第二启动信息承载于第一响应消息中，第一响应消息响应于第一基站向第二基站发送的终端设备上下文查询请求消息，第一响应消息用于向第一基站指示终端设备的上下文。应理解，在接收第一响应消息之前，第一基站向第二基站发送终端设备上下文查询请求消息，该上下文查询请求消息用于查询终端设备的上下文。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，方法还包括：在第一时长内，不再发送第三指示信息，第一时长的起始时刻为每次发送完第三指示信息。

在上述技术方案中，通过预设时长来限制第三指示信息的发送频率，可以避免频繁发送第三指示信息和一次性发送第三指示信息的两种极端发送方式，从而既可以降低能力上报的频率，又可以保证能力上报的及时性和准确性。

第五方面，提供了一种数据传输装置，装置包括收发单元和处理单元：收发单元用于，发送第一切换请求，第一切换请求包括终端设备的协议数据单元 PDU 集合的服务质量 QoS 参数。收发单元用于，接收第一指示信息，第一指示信息用于指示终端设备切换过程中的目标基站针对 PDU 集合的处理能力。处理单元用于，根据第一指示信息，执行切换操作。

应理解，第五方面的方案对应的有益效果和第一方面类似，在此不做赘述。

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，QoS 参数包括协议数据单元集合时延预算 PSDB、协议数据单元集合错误率 PSER 和协议数据单元集合完整性信息 PSIHI 中的一个或多个。

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，处理单元具体用于：在第一指示信息指示目标基站具有 PDU 集合的处理能力时，控制收发单元发送第一缓存数据包，第一数据缓存包包括 PDU 集合的相

关信息。

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，处理单元具体用于：在第一指示信息指示目标基站不具有 PDU 集合的处理能力时，控制收发单元发送第二缓存数据包，第二缓存数据包不包括 PDU 集合的相关信息；或者，确定新的目标基站；或者，控制收发单元向目标基站发送第二切换请求，第二切换请求不包括 PDU 集合的 QoS 参数。

第六方面，提供了一种数据传输装置，装置包括收发单元和处理单元：收发单元用于，发送第一能力查询消息，第一能力查询消息用于查询至少一个候选基站针对协议数据单元 PDU 集合的处理能力，至少一个候选基站将用于终端设备切换过程。收发单元用于，接收第二指示信息，第二指示信息用于指示至少一个候选基站针对 PDU 集合的处理能力。处理单元用于，根据第二指示信息，执行切换操作。

应理解，第六方面的方案对应的有益效果和第二方面类似，在此不做赘述。

结合第六方面，在第六方面的某些实现方式中，处理单元具体用于：将第二指示信息指示的具有 PDU 集合的处理能力的候选基站，确定为终端设备切换过程中的目标基站。

结合第六方面，在第六方面的某些实现方式中，处理单元具体用于包括：在将至少一个候选基站中的一个确定为终端设备切换过程中的目标基站时，如果目标基站不具有 PDU 集合的处理能力，控制收发单元发送第三缓存数据，第三缓存数据不包括 PDU 集合的相关信息。

第七方面，提供了一种数据传输装置，该装置包括收发单元和处理单元包括：收发单元用于，发送第四切换请求，第四切换请求包括 PDU 集合的服务质量 QoS 参数。收发单元用于，接收第二反馈消息。处理单元用于，根据第二反馈消息，确定终端设备切换过程中的目标基站为老基站，老基站不具有针对协议数据单元 PDU 集合的处理能力。处理单元用于执行第二操作。

应理解，第七方面的方案对应的有益效果和第三方面类似，在此不做赘述。

结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，QoS 参数包括协议数据单元集合时延预算 PSDB、协议数据单元集合错误率 PSER 和协议数据单元集合完整性信息 PSIHI 中的一个或多个。

结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，处理单元具体用于：控制收发单元发送第四缓存数据包，第四缓存数据包不包括 PDU 集合的相关信息；或者，确定新的目标基站；或者，控制收发单元向目标基站发送第五切换请求，第五切换请求不包括 PDU 集合的 QoS 参数。

第八方面，提供了一种数据传输装置，该装置包括处理单元和收发单元：处理单元用于，确定第三指示信息，第三指示信息用于指示第一基站针对低延时低损耗和可伸缩吞吐量 L4S 机制的能力信息。收发单元用于，在满足触发条件时，向核心网发送第三指示信息。

应理解，第八方面的方案对应的有益效果和第四方面类似，在此不做赘述。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，第三指示信息用于指示第一基站是否同时具有明确拥塞通告 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，第三指示信息用于指示第一基站是否分别具有 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，第三指示信息用于指示第一基站是否具有 ECN 标记能力或拥塞信息上报能力。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，在处理单元用于，确定第三指示信息之前，收发单元还用于：接收第一能力上报请求，第一能力上报请求用于请求第一基站针对 L4S 机制的能力信息。收发单元具体用于：响应于第一能力上报请求，发送第三指示信息。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，在处理单元用于，确定第三指示信息之前，收发单元还用于：接收第一启动消息，第一启动消息用于指示第一基站标记 ECN 和/或启动拥塞信息上报操作。收发单元具体用于：在第一基站具有或不具有 ECN 标记能力和/或拥塞信息上报能力时，发送第三指示信息。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，在处理单元用于确定第三指示信息之前，收发单元还用于：接收第一数据，第一数据包括针对 L4S 机制的服务质量 QoS 流。处理单元具体用于：接收到第一数据后，控制收发单元发送第三指示信息。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，在处理单元用于确定第三指示信息之前，收发单元还用于：接收第二启动消息，第二启动消息用于指示第一基站标记 ECN 和/或启动拥塞信息上报操作。收发单元具体用于：响应于第二启动消息，发送第三指示信息。

在某些实现方式中，第二启动信息指示第一基站为终端设备中的第一 QoS 流或第一 DRB 的上行数据流或下行数据流标记 ECN 和/或启动拥塞信息上报操作。

应理解，第一 QoS 流为终端设备中任意 QoS 流，第一 DRB 为终端设备中任意 DRB。

在某些实现方式中，第二启动信息用于指示第二基站曾经或正在为终端设备中第二 QoS 流或第二 DRB 的上行数据流或下行数据流标记 ECN 和/或执行拥塞信息上报操作。

应理解，第二 QoS 流为终端设备中任意 QoS 流，第二 DRB 为终端设备中任意 DRB。

在某些实现方式中，第二启动信息承载于第三切换请求中，第三切换请求用于请求终端设备从第二基站切换至第一基站。

在某些实现方式中，第二启动信息承载于第一响应消息中，第一响应消息响应于第一基站向第二基站发送的终端设备上下文查询请求消息，第一响应消息用于向第一基站指示终端设备的上下文。应理解，在接收第一响应消息之前，第一基站向第二基站发送终端设备上下文查询请求消息，该上下文查询请求消息用于查询终端设备的上下文。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，方法还包括：在第一时长内，不再发送第三指示信息，第一时长的起始时刻为每次发送完第三指示信息。

第九方面，提供一种数据传输装置，该装置包括：存储器，用于存储程序；处理器，用于执行存储器存储的计算机程序或指令，当存储器存储的计算机程序或指令被执行时，处理器用于执行上述第一方面或第五方面任意一种实现方式提供的方法。

在一种实现方式中，该装置为终端设备切换过程中的源基站。

在另一种实现方式中，该装置为终端设备切换过程中的源基站中的芯片、芯片系统或电路。

第十方面，本申请提供一种处理器，用于执行上述第一方面至第四方面任意一种实现方式提供的方法。在执行这些方法的过程中，上述方法中有关发送上述信息和获取/接收上述信息的过程，可以理解为由处理器输出上述信息的过程，以及处理器接收输入的上述信息的过程。在输出上述信息时，处理器将该上述信息输出给接口，通过接口进行发射。该上述信息在由处理器输出之后，还可能需要进行其他的处理，然后才到达接口。类似的，处理器接收输入的上述信息时，接口获取/接收该上述信息，并将其输入处理器。更进一步的，在接口收到该上述信息之后，该上述信息可能需要进行其他的处理，然后才输入处理器。

对于所涉及的发射、发送和获取/接收等操作，如果没有特殊说明，或者，如果未与其在相关描述中的实际作用或者内在逻辑相抵触，则可以理解为输出和接收、输入等操作，也可以理解为由射频电路和天线所进行的发射、发送和接收操作，本申请对此不做限定。

在实现过程中，上述处理器可以是专门用于执行这些方法的处理器，也可以是执行存储器中的计算机程序或指令来执行这些方法的处理器，例如通用处理器。上述存储器可以为非瞬态性（non-transitory）存储器，例如只读存储器（read only memory, ROM），其可以与处理器集成在同一块芯片上，也可以分别设置在不同的芯片上，本申请实施例对存储器的类型以及存储器与处理器的设置方式不做限定。

第十一方面，提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读介质存储用于设备执行的程序代码，该程序代码包括用于执行上述第一方面至第四方面任意一种实现方式提供的方法。

第十二方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，当该计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面至第四方面任意一种实现方式提供的方法。

第十三方面，提供一种芯片，芯片包括处理器与通信接口，处理器通过通信接口读取存储器上存储的指令，执行上述第一方面至第四方面任意一种实现方式提供的方法。

可选地，作为一种实现方式，芯片还可以包括存储器，存储器中存储有计算机程序或指令，处理器用于执行存储器上存储的计算机程序或指令，当计算机程序或指令被执行时，处理器用于执行上述第一方面至第四方面任意一种实现方式提供的方法。

附图说明

图 1 是本申请实施例提供的一种通信系统的示意图；

图 2 是本申请实施例提供的一种基于 QoS 架构的 5G 系统的示意图；

图 3 是本申请实施例提供的一种站间切换的流程示意图；

图 4 是本申请实施例提供的一种 XR 业务进行站间切换的流程示意图；

图 5 是本申请实施例提供的一种数据传输方法的流程示意图；
图 6 是本申请实施例提供的另一种数据传输方法的流程示意图；
图 7 是本申请实施例提供的又一种数据传输方法的流程示意图；
图 8 是本申请实施例提供的一种目标基站的行为流程示意图；
图 9 是本申请实施例提供的一种源基站的行为流程示意图；
图 10 是本申请实施例提供的再一种数据传输方法的流程示意图；
图 11 是本申请实施例提供的再一种数据传输方法的流程示意图；
图 12 是本申请实施例提供的 L4S 机制的运行方式示意图；
图 13 是本申请实施例提供的再一种数据传输方法的流程示意图；
图 14 是本申请实施例提供的一种数据传输装置 1400 的示意图；
图 15 是本申请实施例提供的一种数据传输装置 1500 的示意性结构图；
图 16 是本申请实施例提供的一种芯片系统 1600 的示意图。

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。

本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：全球移动通讯（Global System of Mobile communication, GSM）系统、码分多址（Code Division Multiple Access, CDMA）系统、宽带码分多址（Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA）系统、通用分组无线业务（General Packet Radio Service, GPRS）、长期演进（Long Term Evolution, LTE）系统、LTE 频分双工（Frequency Division Duplex, FDD）系统、LTE 时分双工（Time Division Duplex, TDD）、通用移动通信系统（Universal Mobile Telecommunication System, UMTS）、全球互联微波接入（Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX）通信系统、第五代(5th Generation, 5G)系统或新无线（New Radio, NR），以及未来演进的通信系统等。

图 1 是本申请实施例提供的一种通信系统的示意图。

如图 1 所示，应用本申请实施例的方案通信系统可以包括接入网设备、终端设备和核心网。该通信系统可以用于接入网设备和核心网之间的信息交互，也可以用于接入网设备之间的信息交互。例如，如图 1 所示，接入网设备#1 和接入网设备#2 都可以通过 NG 接口和核心网之间进行通信。接入网设备#1 和接入网设备#2 之间可以通过 Xn 接口直接进行通信，或者接入网设备#1 和接入网设备#2 可以从 NG 接口通过核心网进行间接通信。

终端设备，又称之为用户设备（user equipment, UE）、移动台（mobile station, MS）、移动终端（mobile terminal, MT）等，是指向用户提供语音和/或数据连通性的设备。例如，终端设备可以是手机（mobile phone）、平板电脑（Pad）、带无线收发功能的电脑、移动互联网设备（mobile internet device, MID）、可穿戴设备、虚拟现实（virtual reality, VR）终端设备、增强现实（augmented reality, AR）终端设备、工业控制（industrial control）中的无线终端、无人驾驶（self driving）中的无线终端、远程医疗（remote medical）中的无线终端、智能电网（smart grid）中的无线终端、运输安全（transportation safety）中的无线终端、智慧城市（smart city）中的无线终端、智慧家庭（smart home）中的无线终端、无人机、无人机控制器等等。本申请的实施例对应用场景不做限定。终端设备也包括能够进行 sidelink（侧行链路）通信的设备，如车载终端，或者能进行 V2X（vehicle-to-everything，车联网）通信的手持终端等。

接入网设备，是指将终端接入到无线网络的无线接入网（radio access network, RAN）节点（或设备），又可以称为基站，例如可以是 NR gNB，也可以是 LTE eNB 等各种类型基站。为了便于描述，本申请实施例统一称“接入网设备”为“基站”。其中，NR gNB 可以采用集中式单元（centralized unit, CU）和分布式单元（distributed unit, DU）分离的架构，如图 1 所示的基站#1，CU 和 DU 之间通过 F1 接口连接进行消息传输；或者该可以不采用 CU 和 DU 分离的架构，如图 1 所示的基站#2，本申请实施例并不限定。在接入网设备包括 CU 和 DU 的分离部署场景中，CU 支持无线资源控制（radio resource control, RRC）、分组数据汇聚协议（packet data convergence protocol, PDCP）、业务数据适配协议（service data adaptation protocol, SDAP）等协议；DU 主要支持无线链路控制层（radio link control, RLC）、媒体接入控制层（media access control, MAC）和物理层协议。通常情况下，终端设备在同一时刻只与一个基站保持数据连接；在双连接（Dual Connectivity, DC）场景下，终端设备可以同时连接到两个基站，其中一个

基站作为控制锚点，为终端提供控制面连接和用户面连接，称为主基站，另一个基站只为终端提供用户面连接，称为辅基站。本申请可以应用于 DC 场景，也可以不用于 DC 场景。

核心网设备，是指为终端提供业务支持的核心网（core network，CN）中的设备。目前，一些核心网设备的举例为：接入和移动性管理功能（access and mobility management function，AMF）实体、会话管理功能（session management function，SMF）实体、用户面功能（user plane function，UPF）实体等等，此处不一一列举。其中，AMF 实体可以负责终端的接入管理和移动性管理；SMF 实体可以负责会话管理，如用户的会话建立等；UPF 实体可以是用户面的功能实体，主要负责连接外部网络。需要说明的是，本申请中实体也可以称为网元或功能实体，例如，AMF 实体也可以称为 AMF 网元或 AMF 功能实体，又例如，SMF 实体也可以称为 SMF 网元或 SMF 功能实体等。

为了便于理解本申请实施例的方案，下面将对对本申请实施例涉及的技术术语做详细描述。

1. PDU 集合（PDU set）

传输层中多个数据包组成的集合，对应了应用层数据处理的最小粒度。在某些应用场景下，应用层只有正确接收了一个 PDU set 的所有数据包才能正确解析出对应的数据单元。在另一些应用场景中，应用层正确接收 PDU set 内一定比例的数据包就可以解析对应的数据单元。

2. XR 业务

扩展现实（eXtended Reality，XR）是指各类由计算技术以及可穿戴设备生成的现实和虚拟相结合的环境，以及人-机之间的交互。XR 具体包括如下几种典型的形式：AR、VR 和混合现实（Mixed Reality，MR）。

第三代合作伙伴计划（3rd generation partnership project，3GPP）Rel-17 对 XR 的业务特征进行了建模分析，通常 XR 业务会按照一定的帧率周期性生成数据帧。以一个帧率为 60fps（frames per second，帧每秒）的 AR 业务为例，每秒生成 60 帧视频图像，约每 16.67ms 出现一个视频帧，一个视频帧可能由多个数据包进行传输，这多个数据包可能分为一个或多个 PDU set。

3. 服务质量（QoS）

服务质量是指用来解决网络延迟和阻塞等问题的一种技术。当网络发生拥塞的时候，数据有可能被丢弃，为满足用户对不同应用不同 QoS 的要求，就需要网络能根据用户的要求分配和调度资源，对不同的数据提供不同的 QoS。

4. QoS 流（QoS flow）

5G 系统基于 QoS 流的粒度对数据进行转发和处理，并保障其 QoS。

5G 核心网为一个 UE 建立一个或多个协议数据单元会话（protocol data unit session，PDU session），QoS flow 是在一个 PDU session 内有相同的源和目的地址且具备相同 QoS 需求的数据流。图 2 是本申请实施例提供的一种基于 QoS 架构的 5G 系统的示意图。如图 2 所示，UE 和 UPF 之间建立有 PDU 会话，UE 和 NB 之间的为无线承载，NB 和 UPF 之间为核心网隧道，PDU 会话中包括多个 QoS 流，该多个 QoS 流包括第一 QoS 流、第二 QoS 流等。

对于下行，5GC 通过识别数据包的特性，包括数据包的源互联网协议（internet protocol，IP）地址、目标 IP 地址、源端口号、目标端口号和传输层协议号，将具备相同特性的数据包映射到同一个 QoS flow 中，并在数据包头中携带 QoS 流标识（QoS flow ID，QFI）来标识该数据包属于哪一个 QoS flow。对于上行，5GC 可以将上述数据包特性和 QoS flow 的映射关系显示或隐式地配置给 UE，由 UE 将上行待传输数据映射到不同的 QoS flow 中。

不同的 QoS flow 的数据在 5G 系统中进行传输时是相互独立的。对于每条 QoS flow，5GC 会向无线接入网（radio access network，RAN），发送其 QoS 配置文件（QoS profile），用于指示其 QoS 需求，如包时延预算（packet delay budget，PDB）、误包率（packet error rate，PER）等，表示了该 QoS flow 的数据在 5G 系统中传输时期望获得的服务质量。PDB 表示数据包在核心网和 UE 之间的传输时延上限，在 PDB 内未能正确传输的数据包则被认为超时。PER 表示 QoS flow 传输过程中误包率的上限，即发送端处理了但接收端没有正确收到的数据包的占比。其中，核心网和 UE 之间具体可以理解为，对于下行行为，可以理解为从核心网的 UPF 出发到达 UE；对于上行行为，可以理解为从 UE 出发到达核心网的 UPF。

对于一个 PDU session，RAN 会为其建立一个或多个数据无线承载（data radio bearer，DRB），并将每条 QoS flow 映射到这些 DRB 上进行空口传输。多条 QoS flow 可以映射到一个 DRB 上，但一条 QoS flow 不能映射到多个 DRB。通常具有相同或相近 QoS 需求的 QoS flow 会被映射到同一个 DRB 上，从而

在空口提供相同的 QoS 保障。

5. PDU 的 QoS 参数

5GC 通过 QoS profile 向 RAN 指示不同 QoS flow 的 QoS 需求，这些需求就通过各个 QoS 参数来反映。例如，常见的 QoS 参数包括 PDB、PER 等。传输网络应该尽力保障业务的 QoS 需求被满足，以保障用户体验。

6. PDU set 的 QoS 参数

XR 业务通常期望以 PDU set 为粒度来要求 QoS 保障，这是由 XR 业务的编码方式决定的。由于一个 PDU set 对应了应用层数据处理的最小单元，例如一个视频帧，对于很多应用，只有这个 PDU set 的全部数据包都被正确接收，接收侧才能顺利解码出视频帧。因此，XR 业务需要传输网络对 PDU set 进行整体的 QoS 保障，避免 PDU set 中部分数据包超时或出错引起整个视频帧解码失败。

3GPP R18 (Release-18) 为 XR 业务设计了新的 QoS 参数，称为 PDU set 的 QoS 参数，包括 PDU 集合时延预算 (PDU set delay budget, PSDB)、PDU 集合错误率 (PDU set error rate, PSER) 和 PDU 集合完整性信息 (PDU set integrated information, PSIHI)。PSDB 和 PSER 分别与传统的 PDB 和 PER 相对应。PSDB 表示从 PDU set 中第一个数据包开始在核心网和 UE 之间传输，到 PDU set 中最后一个数据包完成核心网和 UE 之间的传输，这段时间的时延上限，即 PDU set 在核心网和 UE 之间的传输时延上限，在 PSDB 内未能全部正确传输的 PDU set 则被认为超时。PSER 则表示 QoS flow 传输过程中，未能正确传输的 PDU set 数量的占比上限，即发送端处理了但接收端没有正确接收到的 PDU set 的占比上限。PSIHI 是对 QoS flow 是否要求 PDU set 完整性的描述，它表示应用层在处理 PDU set 时，是否要求接收侧正确接收该 PDU set 内的所有数据包。这和应用的具体实现有关。

在一种实现中，应用只有在正确接收 PDU set 内所有数据包后才能正确解码这个 PDU set。在这种情况下，传输网络在传输 PDU set 时，应尽力保证 PDU set 内所有数据包都在时延预算内正确传输，因为一旦有一个数据包超时或丢失，接收端应用层都无法及时处理这个 PDU set，导致用户体验下降。而如果已经确定 PDU set 中存在一个数据包不能被及时正确地传输了，则发送侧也可以放弃对剩余数据包的传输，因为即便正确传输了剩余数据包，应用也无法处理，主动放弃反而可以节约网络资源。在另一种实现中，应用不需要正确接收 PDU set 内的所有数据包也能对这个 PDU set 进行解码，例如当 PDU set 在发送侧经过冗余编码处理时，接收侧只要收到其中一定数量或比例的数据包，就能完整恢复出该 PDU set 的数据。在这种情况下，即便 PDU set 内已经有部分数据包超时或丢失了，发送侧依然应该继续传输剩余的数据包，因为它们对应用层而言仍然是有用的。

通过 PDU set QoS 参数，核心网要求 RAN 为基于 PDU set 的 QoS flow (如 XR 业务) 提供 PDU set 粒度的 QoS 保障，从而提升 XR 用户的满意度。

7. 站间切换 (handover)

移动通信系统中，UE 从 5G 网络获取服务的过程中，可能由于位置发生变化而需要改变服务小区。处于连接态的 UE 改变服务小区的过程就称为切换。切换过程是由基站控制的，即基站发送切换消息指示 UE 在何时切换到哪个小区。通常基站会根据各小区能够为 UE 提供的信号质量来决定是否切换以及切换到哪个小区。

当源小区 (也就是，UE 原本所处的小区) 和目标小区 (也就是，UE 要切换到的小区) 位于不同的基站时，这种切换称为站间切换。根据源基站和目标基站之间存在的接口类型，又可以分为 Xn 切换和 NG 切换。

图 3 是本申请实施例提供的一种站间切换的流程示意图。

如图 3 的 (a) 所示，当源基站和目标基站之间存在 Xn 接口时，可以进行基于 Xn 口的切换。

S311，源基站向目标基站发送切换请求 (HANDOVER REQUEST) #1。

其中，切换请求 #1 用于指示 UE 希望切换到目标小区。切换请求中携带了 UE 的配置需求信息。例如，如 UE 建立的 PDU session、QoS flow，以及这些 QoS flow 具有的 QoS 需求等信息。

S312，目标基站根据小区负载、能力等进行准入控制，确定切换请求反馈消息 #1。

其中，切换请求反馈消息 #1 用于指示是否接纳切换 UE，以及接纳 UE 的哪些 PDU session 或哪些 QoS flow。

应理解，在目标基站同意切换请求 #1 时，切换请求反馈消息 #1 的类型为切换请求确认消息 (HANDOVER REQUEST ACKNOWLEDGE)。在目标基站不同意切换请求 #1 时，切换请求反馈消息 #1

的类型为切换准备失败消息（HANDOVER PREPARATION FAILURE）。

S313, 目标基站向源基站发送切换请求反馈消息#1。

S314, 在目标基站接纳切换 UE 的情况下, 源基站向 UE 发送切换命令#1。其中, 切换命令#1 用于指示 UE 接入到目标小区。

S315, 源基站不再与 UE 进行数据传输, 并且将缓存数据#1 发送给目标基站。

其中缓存数据#1 为已经在源基站缓存中原本应该发送给 UE 的数据。

S316, UE 收到指示后执行切换, 成功接入到目标小区。

S317, 终端设备和目标基站完成目标小区接入。

也就是, 终端设备在目标小区继续进行数据传输, 即核心网将后续的下行数据通过目标基站发给 UE, UE 的上行数据也通过目标基站发给核心网。

如图 3 的 (b) 所示, 当源基站和目标基站之间不存在 Xn 接口时, 基站之间无法直接传递切换请求和确认消息, 这时需要进行基于 NG 接口的切换, 通过核心网来转发上述消息。

S321a, 源基站向核心网发送切换请求#2。S321b, 核心网向目标基站发送切换请求#3。

其中, 切换请求#2、切换请求#3 和切换请求#1 的功能和作用类似, 在此不做赘述。

S322, 目标基站根据小区负载、能力等进行准入控制, 确定切换请求反馈消息#2。

其中, 切换请求反馈消息#2 和切换请求反馈消息#1 功能类似, 在此不做赘述。

S323, 目标基站向核心网发送切换请求反馈消息#2。

S324a, 在目标基站接纳切换 UE 的情况下, 核心网向源基站发送切换命令#2。S324b, 源基站向终端设备发送切换命令#3。

其中切换命令#2 用于指示源基站继续切换操作, 切换命令#3 用于指示 UE 切换到目标小区。

S325a, 源基站不再与 UE 进行数据传输, 并且将缓存数据#2 发送给核心网。S325b, 核心网将缓存数据#2 发送给目标基站。

其中, 缓存数据#2 为已经在源基站缓存中原本应该发送给 UE 的数据。

S326, UE 收到指示后执行切换, 成功接入到目标小区。

S327, 终端设备和目标基站完成目标小区接入。

也就是, 终端设备和在目标小区继续进行数据传输, 即核心网将后续的下行数据通过目标基站发给 UE, UE 的上行数据也通过目标基站发给核心网。

应理解, 对于源基站和目标基站之间的信息传输方法, 可以通过 Xn 接口实现源基站和目标基站之间的直接通信, 或者, 还可以通过 NG 接口经过核心网转发实现源基站和目标基站的间接通信。

目前, 由于 XR 业务是基于 PDU set 的粒度来要求 QoS 需求保障, 因此, 相应的基站需要支持基于 PDU set 的数据处理和转发。进一步, 在下行传输过程中, 当 QoS flow 需要基于 PDU set 的 QoS 保障, 且基站支持 PDU set 处理时, 核心网在将数据包传输给基站时, 会在每个数据包的包头中添加 PDU set 的相关信息, 相关信息可以是用于标识 PDU set, 或反映 PDU set 属性的参数。例如 PDU set 序列号、PDU set 内的 PDU 的序列号、PDU set 大小、PDU set 重要性等, 从而使基站能够区分出不同的数据包分别属于哪个 PDU set。而如果基站不支持 PDU set 处理, 则核心网不需要添加这些信息。因此, 核心网需要知道基站是否支持 PDU set 处理的能力信息。

具体的, 如果基站接收到 QoS flow 的 QoS profile 中含有 PDU set 的 QoS 参数, 则基站向核心网上报是否支持处理 PDU set。

图 4 是本申请实施例提供的一种 XR 业务进行站间切换的流程示意图。假设图 4 中的源基站支持处理 PDU set, 目标基站不支持处理 PDU set, 终端设备在运行 XR 业务 (例如, 从 XR 服务器接收 XR 视频), 并期望 XR 业务的数据可以获得基于 PDU set 的 QoS 保障。其中, 图 4 所示的源基站和目标基站之间可以通过 Xn 接口直接通信。

S401, 核心网向源基站发送 PDU set 的 QoS 保障要求。

其中, QoS 保障要求可以包括 PDU set 的 QoS 参数的 QoS 配置文件。

S402, 源基站根据 QoS 配置文件, 向核心网发送能力指示信息, 该能力指示信息用于指示源基站具有 PDU set 处理能力。

S403, 核心网向源基站发送第一 XR 数据, 其中, 第一 XR 数据包括 PDU set 的相关信息。

其中, PDU set 的相关信息可以承载于第一 XR 数据所在的 QoS 流中的数据包中的包头中。PDU set 的

相关信息，例如，PDU set 序列号、PDU set 内的 PDU 的序列号、PDU set 结束标识、数据突发结束标识、PDU set 尺寸、PDU set 重要性等。

S404，源基站根据 PDU set 的相关信息，处理第一 XR 数据。

应理解，源基站识别第一 XR 数据中的 PDU set 的相关信息来判断第一 XR 数据分别对应哪个 PDU set，并为其提供基于 PDU set 的调度处理，保障其 PDU set QoS 需求。PDU set 的相关信息已经在上文详细描述，在此不做赘述。

S405，源基站将处理后的第一 XR 数据发送给终端设备。

终端设备当前在源基站下的源小区，假设终端设备发生位置移动时，终端设备期望切换到目标基站下的目标小区。

S406，源基站向目标基站发送切换请求#3，切换请求#3 中包含第一 XR 数据所在 QoS 流的 QoS 配置文件，其中包括 PDU set 的 QoS 参数。

S407，在目标基站不支持处理 PDU set 时，目标基站向核心网发送能力指示信息，该能力指示信息用于指示目标基站不支持处理 PDU set。

应理解，核心网设备获知目标基站的能力指示信息，有助于核心网更有针对性地向目标基站发送数据。

S408，目标基站根据小区负载、能力等进行准入控制，确定切换请求反馈消息#3。

其中，切换请求反馈消息#3 和切换请求反馈消息#1 功能类似，在此不做赘述。

S409，源基站向 UE 发送切换命令#3。其中，切换命令#3 用于指示 UE 接入到目标小区。

S410，源基站不再与 UE 进行数据传输，并且将缓存数据#3 发送给目标基站。

其中，缓存数据#3 为已经缓存在源基站中的第一 XR 数据，因此，缓存数据#3 的数据包头中携带了 PDU set 的相关信息。

S411，终端设备和目标基站完成目标小区接入。

S412，目标基站向核心网发送切换完成消息。

S413，核心网向目标基站发送第二 XR 数据，第二 XR 数据不包括 PDU set 的相关信息。

应理解，由于目标基站不支持处理 PDU set，因此，核心网和目标基站之间的数据传输，退回传统的基于 PDU 的传输方式。也就是，第二 XR 数据中包括的是 PDU 的相关信息，而不是关于 PDU set 的相关信息。

S414，目标基站根据 PDU 的相关信息，处理第二 XR 数据。

S415，目标基站向终端设备发送处理后的第二 XR 数据。

基站是否支持处理 PDU set 的差异性，主要是因为在实际网络中基站的能力和升级情况存在差异性。虽然上述方案已经考虑了不同基站是否支持处理 PDU set 的能力可能不同，并设计了相应方案使基站将这项能力通知给核心网，从而使核心网能够合理地决策是否为 QoS flow 做基于 PDU set 的 QoS 保障以及是否为 QoS flow 中的数据包添加 PDU set 的相关信息。但是，在目标基站和终端设备进行数据传输之前，由于还需要将原本缓存在源基站的数据转发给目标基站，该缓存数据和目标基站的能力可能存在不匹配的情况，如图 4 所示。因此，这有可能导致缓存数据的数据包头中携带的 PDU set 的相关信息，对于目标基站而言是无用的，但是，PDU set 的相关信息却占用了转发链路（例如，Xn 链路或 NG 链路）的资源，造成资源浪费。甚至目标基站可能由于不理解这些信息的含义，而产生混乱或误解，引起一些未知的错误。

针对上述问题，本申请实施例提供了一种数据传输方法和装置。下面将结合图 5 至图 15 详细说明。

图 5 是本申请实施例提供的一种数据传输方法的流程示意图。该方法应用于终端设备切换过程中的源基站。

S510，源基站发送第一切换请求，第一切换请求包括 PDU 集合的 QoS 参数。

其中，QoS 参数包括协议数据单元集合时延预算 PSDB、协议数据单元集合错误率 PSER 和协议数据单元集合完整性信息 PSIHI 中的一个或多个。应理解，这些参数的具体含义已经在上述内容中给出，在此不做赘述。

作为一种可能的实现方式，源基站向终端设备切换过程中的目标基站通过 Xn 接口直接发送第一切换请求。

作为一种可能的实现方式，源基站向核心网通过 NG 接口发送第一切换请求，核心网可以将第一切

换请求通过 NG 接口发送给目标基站，或者核心网可以将处理后的第一切换请求通过 NG 接口发送给目标基站。

S520，源基站接收第一指示信息，第一指示信息用于指示终端设备切换过程中的目标基站针对 PDU 集合的处理能力。

作为一种可能的实现方式，源基站可以从目标基站通过 Xn 接口直接接收第一指示信息。

作为一种可能的实现方式，目标基站可以通过 NG 接口向核心网发送第一指示信息，核心网将第一指示信息通过 NG 接口发送给源基站。

应理解，第一指示信息可以在独立的消息中，也可以承载于响应第一切换请求的第一反馈消息中。本申请实施例对此不作限制，详细内容将在图 6 中展开说明。

S530，源基站根据第一指示信息，执行切换操作。

作为一种可能的实现方式，在第一指示信息指示目标基站具有 PDU 集合的处理能力时，源基站发送第一缓存数据包，第一缓存数据包包括 PDU 集合的相关信息。

应理解，PDU 集合的相关信息已经在上述内容中详细描述，在此不做赘述。

作为一种可能的实现方式，在第一指示信息指示目标基站不具有 PDU 集合的处理能力时，发送第二缓存数据包，第二缓存数据包不包括 PDU 集合的相关信息；或者，确定新的目标基站；或者，向目标基站发送第二切换请求，第二切换请求不包括 PDU 集合的 QoS 参数。

在上述技术方案中，源基站充分考虑了目标基站针对 PDU set 的处理能力，做出合理的切换决策，从而可以避免由于两个基站之间对 PDU set 的处理能力的不匹配，而带来的链路资源浪费，甚至数据解码错误的情况。例如，如果目标基站不支持 PDU set 处理，而周边有还有其它可选择的切换基站，则为了使终端设备继续享受基于 PDU set 的 QoS 保障，源基站可以尝试向其它基站切换。即便终端设备没有其它选择，只能切换到当前目标基站，源基站也可以在后续进行缓存数据转发时，对转发的数据包做优化处理，剔除掉其包头中携带的 PDU set 信息，从而减少对转发链路的资源消耗，提高转发效率。

下面将结合图 6 至图 11 详细说明源基站获知其他基站是否具有 PDU set 处理能力的更具体的实现方式。

图 6 是本申请实施例提供的另一种数据传输方法的流程示意图。图 6 中所示的交互示意图是以终端设备切换过程中的源基站和目标基站作为该交互示意图的执行主体为例来示意相应的方法，但本申请并不限制交互示意图的执行主体。例如，图 6 中的源基站也可以是支持源基站实现相应方法的芯片、芯片系统或处理器，还可以是能实现全部或部分源基站功能的逻辑模块或软件。图 6 中的目标基站也可以是支持该目标基站实现相应方法的芯片、芯片系统或处理器，还可以是能实现全部或部分该目标基站功能的逻辑模块或软件。

S601，源基站向目标基站发送第一切换请求，第一切换请求包括 PDU set 的 QoS 参数。

其中，第一切换请求用于请求终端设备从源基站切换至目标基站。应理解，终端设备需要基于 PDU set 的 QoS 保障。

应理解，关于 PDU set 的 QoS 参数的具体内容已经在上文详细描述。PDU set 的 QoS 参数可以包括 PDU set 时延预算 PSDB、PDU set 错误率 PSER 和 PDU set 完整性信息 PSIHI 中的一个或多个。

S602，目标基站响应于第一切换请求，进行准入控制。

应理解，在经过准入控制之后，目标基站已经确认和第一切换请求相关的信息。

其中，和第一切换请求相关的信息可以包括如下信息中的至少一个：是否同意第一切换请求、是否接纳 QoS 流、是否具有 PDU set 的处理能力。

其中，QoS 流为具有 PDU set 的 QoS 要求的 QoS 流。

应理解，目标基站在确认是否同意第一切换请求和/或是否接纳 QoS 流时，可以不考虑目标基站针对 PDU set 的处理能力。例如，仅仅考虑目标基站的当前负载情况和/或当前的资源使用情况。或者，目标基站也可以将其对 PDU set 的处理能力考虑在内，来确定是否同意第一切换请求和/或是否接纳 QoS 流。

方式一：目标基站将是否具有 PDU set 的处理能力的指示信息通过单独的消息发送。

S603a-1，目标基站向源基站发送第一指示信息，第一指示信息用于指示目标基站针对 PDU set 的处理能力。

换句话说，第一指示信息用于指示目标基站是否具有 PDU set 的处理能力。

S603a-2，目标基站向源基站发送第一反馈消息，第一反馈消息用于指示是否同意第一切换请求。可选地，第一反馈消息还可以指示是否接纳 QoS 流。

其中, QoS 流为具有 PDU set 的 QoS 要求的 QoS 流。

作为一种可能的实现方式, 在第一反馈消息的消息类型为切换请求确认消息时, 第一反馈消息用于指示同意第一切换请求。在第一反馈消息的消息类型为切换准备失败消息时, 第一反馈消息用于指示不同意第一切换请求。

应理解, 本申请实施例不限制 S603a-1 和 S603a-2 的执行顺序。例如, 可以先执行 S603a-1, 再执行 S603a-2。又如, 可以先执行 S603a-2, 再执行 S603a-1。在这种示例中, 目标基站可以先根据除 PDU set 处理能力以外的其他因素, 执行 S603a-2。例如, 目标基站的当前负载或当前可用资源, 确定第一反馈消息的指示信息, 例如, 确定第一反馈消息是否同意第一切换请求。然后在第一反馈消息指示同意第一切换请求或不同意第一切换请求时, 执行 S603a-1。

方式二: 目标基站将是否具有 PDU set 的处理能力的指示信息承载于第一反馈消息中。

S603b, 目标基站向源基站发送第一反馈消息, 第一反馈消息包括第一指示信息, 第一指示信息用于指示目标基站是否具有 PDU set 的处理能力。

可选地, 第一反馈消息其他指示具体的信息可以参考 S603a-2, 在此不做赘述。

作为一种可能的实现方式, 第一指示信息用于指示目标基站具有 PDU set 的处理能力, 即目标基站支持 PDU set 处理。第一反馈消息用于指示目标基站同意第一切换请求。可选地, 第一反馈消息还用于指示目标基站接纳 QoS 流。

例如, 第一指示信息可以包括指示字段, 在指示字段为第一值时, 第一指示信息用于指示目标基站具有 PDU set 的处理能力。本申请实施例对第一值的具体取值不做任何限制, 源基站和目标基站对第一值的取值对应的含义是一致的。

作为一种可能的实现方式, 第一指示信息用于指示目标基站不具有 PDU set 的处理能力, 即目标基站不支持 PDU set 处理。第一反馈消息用于指示目标基站同意第一切换请求。可选地, 第一反馈消息还用于指示目标基站接纳 QoS 流。

作为一种可能的实现方式, 第一指示信息用于指示目标基站不具有 PDU set 的处理能力, 即目标基站不支持 PDU set 处理。第一反馈消息用于指示目标基站同意第一切换请求。可选地, 第一反馈消息还用于指示目标基站不接纳 QoS 流。

示例性地, 第一指示信息用于指示目标基站不具有 PDU set 的处理能力, 即目标基站不支持 PDU set 处理。第一反馈消息用于指示目标基站同意第一切换请求。第一反馈消息还用于指示目标基站不接纳 QoS 流。

其中, 目标基站不接纳 QoS 流的原因是目标基站不支持 PDU set 处理。

例如, 第一指示信息可以包括指示字段, 在指示字段为第二值时, 第一指示信息用于指示目标基站不具有 PDU set 的处理能力。本申请实施例对第二值的具体取值不做任何限制, 源基站和目标基站对第二值的取值对应的含义是一致的。

又如, 第一反馈消息可以包括不接纳 QoS 流列表 (QoS flow not admitted list), 不接纳 QoS 流列表中包括不被接纳的 QoS 流对应的服务质量流标识 (quality of service flow identity, QFI)。在不接纳 QoS 流列表中还可以包括第一原因 (cause) 字段, 第一原因字段可以为第一指示信息, 在第一原因字段为第三值时, 第一原因字段用于指示目标基站不具有 PDU set 的处理能力。在这种情况下, 第一指示信息承载于第一反馈消息, 原因字段是第一指示信息的一种可能的具体的表现形式。还应理解, 本申请实施例对第三值的取值不做任何限制, 源基站和目标基站对第三值的取值对应的含义是一致的。

在上述目标基站同意第一切换请求的情况中, 第一反馈消息还可以称为第一切换请求确认消息。也就是第一反馈消息的类型为切换请求确认消息。

在一种可能的实现方式中, 第一指示信息用于指示目标基站不具有 PDU set 的处理能力, 即目标基站不支持 PDU set 处理。第一反馈消息用于指示目标基站不同意第一切换请求。可选地, 第一反馈消息还用于指示目标基站不接纳 QoS 流。

在上述目标基站不同意第一切换请求的情况中, 第一反馈消息还可以称为第一切换准备失败消息。也就是, 第一反馈消息的类型为切换准备失败消息。

例如, 在第一切换准备失败消息中包括第二原因字段, 第二原因字段可以为第一指示信息, 在第二原因字段为第四值时, 第二原因字段用于指示目标基站不具有 PDU set 的处理能力。在这种情况下, 第一指示信息承载于第一反馈消息, 原因字段是第一指示信息的一种可能的具体的表现形式。还应理解, 本

申请实施例对第四值的取值不做任何限制，源基站和目标基站对第四值的取值对应的含义是一致的。

又如，第一指示信息可以包括指示字段，在指示字段为第二值时，第一指示信息用于指示目标基站不具有 PDU set 的处理能力。

应理解，上述 S603a-1、S603a-2 或 S603b 中是将和第一切换请求相关的信息中的部分信息或全部信息让源基站获知。

还应理解，上述 S603a-1、S603a-2 或 S603b 是以源基站和目标之间通过 Xn 接口进行通信为例，目标基站还可以从 NG 接口通过核心网让源基站获知上述 S603a-1、S603a-2 或 S603b 中的信息。该实现方式未在附图中示出，具体的交互方式可以参考图 3 的 (b)。

S604，源基站根据第一指示信息，执行第一操作。

其中，第一操作可以理解为和站间切换相关的切换操作。S604a 至 S604d 为四种可能的第一操作。

作为一种可能的实现方式，在第一指示信息指示目标基站具有 PDU set 的处理能力时，可以执行 S604a。

作为一种可能的实现方式，在第一指示信息指示目标基站不具有 PDU set 的处理能力时，可以执行 S604b、S604c 或 S604d。

在上述技术方案中，源基站充分考虑了目标基站针对 PDU set 的处理能力，从而可以避免由于两个基站之间对 PDU set 的处理能力的不匹配，而带来的链路资源浪费，甚至数据解码错误的情况。

第一操作#1：S604a，源基站向目标基站发送第一缓存数据，第一缓存数据包括 PDU set 的相关信息。

例如，第一操作#1 的执行条件可以是第一指示信息指示目标基站具有 PDU set 处理能力。或者，执行条件还可以是第一指示信息指示目标基站具有 PDU set 处理能力，第一反馈消息指示目标基站同意第一切换请求，并且第一反馈消息还用于指示接纳 QoS 流。

这样，在第一指示信息指示目标基站具有 PDU set 处理能力时，源基站将待转发的缓存数据直接转发给目标基站，相比于源基站在未知目标基站的能力情况下直接将缓存数据转发给目标基站，本申请的方案可以确保转发缓存数据不存在链路资源浪费的情况。

第一操作#2：S604b，源基站向目标基站发送第二缓存数据，第二缓存数据不包括 PDU set 的相关信息。

其中，在发送第二缓存数据之前，源基站将待转发的缓存数据的数据包头中的 PDU set 的相关信息剔除。PDU set 的相关信息已经在上文中详细描述，在此不做赘述。

例如，第一操作#2 的执行条件可以是第一指示信息指示目标基站不具有 PDU set 处理能力。或者，执行条件还可以是第一指示信息指示目标基站不具有 PDU set 处理能力，第一反馈消息用于指示同意第一切换请求。

这样，在第一指示信息指示目标基站不具有 PDU set 处理能力时，源基站通过将待转发缓存数据的数据包中 PDU set 的相关信息剔除，可以在保证源基站和目标基站之间的站间切换过程不变的情况下，减少了转发数据的包头大小，从而减少对转发链路资源的消耗。

第一操作#3：S604c，源基站确定新的目标基站。

也就是，源基站可以放弃后续切换步骤，尝试寻找其它支持 PDU set 处理的基站重新发起切换。

例如，第一操作#3 的执行条件可以是情况一：第一指示信息指示目标基站不具有 PDU set 处理能力。或者，执行条件还可以是情况二：第一指示信息指示目标基站不具有 PDU set 处理能力，第一反馈消息用于指示同意第一切换请求，和第一反馈消息还用于指示接纳 QoS 流。或者，执行条件还可以是情况三：第一指示信息指示目标基站不具有 PDU set 处理能力，第一反馈消息用于指示同意第一切换请求，和第一反馈消息还用于指示不接纳 QoS 流。或者，执行条件还可以是情况四：第一指示信息指示目标基站不具有 PDU set 处理能力，第一反馈消息用于指示不同意第一切换请求。

这样，在第一指示信息指示目标基站不具有 PDU set 处理能力时，通过寻找更加合适的新的目标基站，可以使得站间切换的两个基站能力相匹配，保证了需要基于 PDU set 的 QoS 保障，更适合基于 PDU set 的数据传输过程。

第一操作#4：S604d，源基站向目标基站发送第二切换请求，第二切换请求不包括 PDU set 的 QoS 参数。

换句话说，源基站继续向目标基站发出第二切换请求，第二切换请求和第一切换请求的不同点在于，第二切换请求中不包括 PDU set 的 QoS 参数。也就是源基站从要求 PDU set 的 QoS 流的 QoS 配置文件中

剔除掉 PDU set 的 QoS 参数, 将该 QoS 流回退为普通的基于 PDU 粒度 QoS 要求的 QoS 流之后再向目标基站发切换请求。

可选地, 在目标基站向源基站指示同意第二切换请求时, 将待转发的缓存数据中的 PDU set 的相关信息剔除后再转发。

例如, 第一操作#4 的执行条件可以是第一指示信息指示目标基站不具有 PDU set 处理能力。或者, 执行条件还可以是第一指示信息指示目标基站不具有 PDU set 处理能力, 第一反馈消息用于指示同意第一切换请求, 第一反馈消息还用于指示不接纳 QoS 流。或者, 执行条件可以是第一指示信息指示目标基站不具有 PDU set 处理能力, 第一反馈消息用于指示不同意第一切换请求。

这样, 在第一指示信息指示目标基站不具有 PDU set 处理能力时, 可以继续实现源基站和目标基站之间的站间切换, 从而避免终端不能及时切换导致业务中断等问题。同时, 也减少了转发数据的包头大小, 从而减少对转发链路资源的消耗。

应理解, 上述 S604a、S604b 或 S604d 是以源基站和目标之间通过 Xn 接口进行通信为例, 源基站还可以从 NG 接口通过核心网和目标基站之间执行上述 S604a、S604b 或 S604d 的步骤。该实现方式未在附图中示出, 具体的交互方式可以参考图 3 的 (b)。

图 7 是本申请实施例提供的又一种数据传输方法的流程示意图。图 7 的交互图同样是终端设备切换过程中源基站和目标基站作为该交互示意的执行主体为例来示意相应的方法, 但本申请并不限制交互示意的执行主体。例如, 图 7 中的源基站也可以是支持源基站实现相应方法的芯片、芯片系统或处理器, 还可以是能实现全部或部分源基站功能的逻辑模块或软件。图 7 中的目标基站也可以是支持该目标基站实现相应方法的芯片、芯片系统或处理器, 还可以是能实现全部或部分该目标基站功能的逻辑模块或软件。

应理解, 由于 PDU set 相关技术是 3GPP R18 才引入的, 实际网络中可能存在一些基站, 并没有升级到 R18。图 7 中的目标基站即为未升级的基站, 还可以称为老基站。而图 7 中的源基站为升级后的基站, 还可以称为新基站。

S701, 源基站向目标基站发送第四切换请求, 第四切换请求包括 PDU set 的 QoS 参数。

应理解, 第四切换请求的功能以及包括的针对 PDU set 的 QoS 参数和第一切换请求类似, 在此不做赘述, 可以参考图 6。

S702, 目标基站响应于第四切换请求, 进行准入控制。

应理解, 由于目标基站为未升级的老基站, 因此, 目标基站无法识别第四切换请求中的针对 PDU set 的参数含义。

在经过准入控制后, 目标基站确定第二反馈消息。

应理解, 由于目标基站为老基站, 因此, 目标基站在确定第二反馈消息时, 考虑的是和目标基站自身能力相关的因素, 例如, 目标基站当前的负载情况、当前的可用资源情况等。

其中, 第二反馈消息的类型可以是切换请求确认消息或切换准备失败消息。

S703, 目标基站向源基站发送第二反馈消息, 第二反馈消息用于指示目标基站是否同意第四切换请求, 可选地, 第二反馈消息还用于指示是否接纳 QoS 流, 其中, QoS 流为具有 PDU set 的 QoS 要求的 QoS 流。

应理解, 图 7 中的第二反馈消息和图 6 的 S603a-2 包括的内容可以是类似的。详细情况可以参考 S603a-2, 在此不做赘述。

也就是, 如果目标基站为老基站, 第二反馈消息中不包括目标基站是否具有针对 PDU set 的处理能力的指示信息。

作为一种可能的实现方式, 第二反馈消息用于指示目标基站同意第四切换请求。可选地, 第二反馈消息还用于指示接纳 QoS 流。

作为一种可能的实现方式, 第二反馈消息用于指示目标基站同意第四切换请求。可选地, 第二反馈消息还用于指示目标基站不接纳 QoS 流。

例如, 第二反馈消息可以包括不接纳 QoS 流列表, 不接纳 QoS 流列表中可以包括不被接纳的 QoS 流对应的 QFI。在不接纳 QoS 流列表中还可以包括第三原因字段, 第三原因字段可以为具体原因, 或其他。第三原因字段对应的具体原因可以是目标基站对应的能力情况, 例如, 目标基站当前的负载过重, 或者目标基站无可用资源等。

作为一种可能的实现方式，第二反馈消息用于指示目标基站不同意第四切换请求。第二反馈消息中还可以包括第四原因字段，第四原因字段可以为具体原因，或其他。第四原因字段对应的具体原因可以是目标基站对应的能力情况，例如，目标基站当前的负载过重，或者目标基站无可用资源等。

S704，源基站根据第二反馈消息，确定目标基站是否为老基站。

应理解，源基站对目标基站是否升级的情况未知，源基站可以通过第二反馈消息并未包括反馈针对 PDU set 的处理能力的指示信息，来判断目标基站为老基站，也就是确定老基站不具有针对 PDU set 的处理能力。

S705，执行第二操作。

其中，第二操作可以理解为和站间切换相关的切换操作。S705a 至 S705c 为三种可能的第二操作。

第二操作#1：S705a，源基站向目标基站发送第四缓存数据，第四缓存数据不包括 PDU set 的相关信息。

例如，第二操作#1 的执行条件可以是第二反馈消息用于指示同意第四切换请求。或者，第二反馈消息可以用于指示同意第四切换请求和接纳 QoS 流。

这样，在目标基站为老基站时，源基站通过将待转发缓存数据的数据包中 PDU set 的相关信息剔除，可以在保证源基站和未升级的老基站之间的站间切换过程不变的情况下，减少了转发数据的包头大小，从而减少对转发链路资源的消耗。

第二操作#2：S705b，源基站确定新的目标基站。

应理解，如果目标基站在 S704 被确定为老基站，老基站不具备针对 PDU set 的处理能力，那么源基站可以确定新的目标基站。

作为一种可能的实现方式，源基站可以放弃后续切换步骤，尝试寻找其它支持 PDU set 处理的基站重新发起切换。

例如，在这种实现方式下，第二操作#2 的执行条件可以是情况一：第二反馈消息可以用于指示同意第四切换请求和接纳 QoS 流。情况二：第二反馈消息可以用于指示同意第四切换请求，第二反馈消息还用于指示不接纳 QoS 流，其中，在第二反馈消息包括的不接纳 QoS 流列表中还可以包括第三原因字段，第三原因字段用于指示其他原因。也就是，第二反馈消息中指示了目标基站不接纳 QoS 流，但是未反馈目标基站不接纳 QoS 流的具体原因。情况三：第二反馈消息可以用于指示不同意第四切换请求，其中，在第二反馈消息中还可以包括第四原因字段，第四原因字段用于指示其他原因。也就是，第二反馈消息中指示了目标基站不同意切换请求，但是未反馈目标基站不同意切换请求的具体原因。

作为一种可能的实现方式，源基站可以放弃后续切换步骤，根据不同同意第四切换请求或不接纳 QoS 流的原因，确定新的目标基站。

例如，在这种实现方式下，第二操作#2 的执行条件可以是：第二反馈消息用于指示不同意切换第四切换请求和/或不接纳 QoS 流，其中第二反馈消息中还可以包括第三原因字段或第四原因字段，第三原因字段或第四原因字段用于指示和目标基站能力相关的原因，例如，目标基站当前的负载多或无可用资源。

在这种实现方式下，确定的新的目标基站可以是负载轻的新的目标基站，还可以是可用资源充足的新的目标基站。

第二操作#3：S705c，源基站向目标基站发送第五切换请求，第五切换请求不包括 PDU set 的 QoS 参数。

应理解，S705c 中的第五切换请求和图 6 中的第二切换请求类似，在此不做赘述。

例如，第二操作#3 的执行条件可以是第二反馈消息用于指示不同意第四切换请求和/或不接纳 QoS 流。

这样，在目标基站为未升级的老基站时，可以继续实现源基站和老基站之间的站间切换，从而节省避免终端不能及时切换导致业务中断等问题。同时，也减少了转发数据的包头大小，从而减少对转发链路资源的消耗。

应理解，上述 S701、S703、S705a、S705b 以及 S705c 是以源基站和目标之间通过 Xn 接口进行通信为例，源基站还可以从 NG 接口通过核心网和目标基站之间执行上述 S701、S703、S705a、S705b 以及 S705c 的步骤。该实现方式未在附图巾示出，具体的交互方式可以参考图 3 的 (b)。

下面分别结合 8 和图 9 分别在目标基站的角度上，阐述准入控制过程中确定响应于切换请求的反馈消息的可能的过程，以及在源基站的角度上，阐述确定切换操作的可能的过程。

图 8 是本申请实施例提供的一种目标基站的行为流程示意图。应理解，图 8 是对目标基站为新基站

或老基站的综合阐述。

S801, 判断目标基站是否为新基站。

如果目标基站为老基站, S802, 目标基站确定第二反馈消息用于指示是否同意第四切换请求, 和/或是否接纳 QoS 流。

其中, 第二反馈消息并不包括第一指示信息, 也就是不包括老基站是否具有针对 PDU set 的处理能力的反馈信息。应理解, 具体情况可以参考图 7。

如果目标基站为新基站, S803, 判断目标基站是否接纳 QoS 流。

如果目标基站接纳 QoS 流, S804, 判断目标基站是否具有 PDU set 的处理能力。

如果目标基站具有 PDU set 的处理能力, S805, 目标基站确定第一指示信息用于指示支持处理 PDU set。

如果目标基站不具有 PDU set 的处理能力, S806, 目标基站确定第一指示信息用于指示不支持处理 PDU set。

此时, 第一反馈消息可以用于指示同意第一切换请求和接纳 QoS 流。

应理解, S803 和 S804 的判断无先后顺序限制, 图 8 仅为示例性描述。

如果目标基站不接纳 QoS 流, S807, 判断目标基站拒绝接纳 QoS 流的拒绝原因是否为不具有针对 PDU set 的处理能力。

可选地, 目标基站还可以判断是否同意第一切换请求, 考虑第一切换请求的因素可以是目标基站针对 PDU set 的处理能力, 也可以是目标基站的其他能力, 例如目标基站的负载情况、目标基站的可用资源。

如果目标基站拒绝 QoS 流的拒绝原因是目标基站不具有针对 PDU set 的处理能力, S808, 目标基站确定的第一指示信息指示不支持处理 PDU set。

此时, 第一反馈消息可以用于指示同意第一切换请求和不接纳 QoS 流。或者, 第一反馈消息还可以用于指示不同意第一切换请求。

如果目标基站拒绝 QoS 流的拒绝原因不是目标基站不具有针对 PDU set 的处理能力, S809, 目标基站确定的第一反馈消息用于指示其他原因。或者, 目标基站除了确定第一反馈消息以外, 还可以确定第一指示信息来指示是否不支持处理 PDU set。

此时, 第一反馈消息还可以用于指示目标基站同意第一切换请求和不接纳 QoS 流。或者, 第一反馈消息还可以用于指示目标基站不同意第一切换请求。

其中, S803 至 S809 中目标基站确定的第一反馈消息可以包括第一指示信息, 也可以不包括第一指示信息。应理解, 具体情况可以参考图 6。

图 9 是本申请实施例提供的一种源基站的行为流程示意图。应理解, 图 9 是对源基站接收到不同的反馈消息之后的切换操作的综合阐述。

S901, 源基站确定是否收到第一指示信息。

其中, 第一指示信息用于指示目标基站是否具有针对 PDU set 的处理能力。

如果源基站确定收到第一指示信息, S902, 根据第一指示信息, 确定目标基站是否支持 PDU set 处理。

如果第一指示信息用于指示目标基站支持 PDU set 处理, S903, 执行第一操作#1。

如果第一指示信息用于指示目标基站不支持 PDU set 处理, S904, 根据第一反馈消息, 确定目标基站是否同意第一切换请求。

如果第一反馈消息用于指示同意第一切换请求, S905, 执行第一操作#3 或第一操作#2。

如果第一反馈消息用于指示不同意第一切换请求, S906, 执行第一操作#3 或第一操作#4。

应理解, 上述第一操作#1、第一操作#2、第一操作#3 和第一操作#4, 可以参考图 6, 在此不做赘述。此外, 触发这些操作的执行条件, 具体可以参考图 6 中的描述。另外, S902 和 S903、S904 无先后判断顺序, 图 9 仅为示例性描述。

如果源基站确定未收到第一指示信息, 源基站确定目标基站为老基站, S902, 根据第二反馈消息, 判断目标基站是否同意第四切换请求。

如果第二反馈消息用于指示同意第四切换请求, S908, 执行第二操作#1 或第二操作#2。

如果第二反馈消息用于指示不同意第四切换请求, S909, 执行第二操作#3 或第二操作#2。

应理解, 上述第二操作#1、第二操作#2 和第二操作#3, 可以参考图 7, 在此不做赘述。此外, 触发这些操作的执行条件, 具体可以参考图 7 中的描述。

如果通过图 6、图 7 或图 9 的切换操作中的第一操作#4 或第二操作#3，那么源基站向目标基站发送的切换请求中已经将针对 PDU set 的 QoS 参数去除，目标基站并不知道终端设备的业务数据需要基于 PDU set 的 QoS 保障，因此，当前目标基站保存的 QoS 配置文件中并不包括 PDU set 的 QoS 参数。在终端设备切换过程需要从当前的目标基站切换到下一个目标基站时，此时的切换请求中并不会包括针对 PDU set 的 QoS 参数，而如果下一个目标基站具有针对 PDU set 的处理能力，此时，下一个目标基站并不会向核心网反馈其具备针对 PDU set 的处理能力。因此核心网也不会为数据包添加 PDU set 的相关信息，导致该终端设备再也无法回到基于 PDU set 的 QoS 保障。

因此，本申请实施例针对上述问题提出了进一步的改进方案。

图 10 是本申请实施例提供的再一种数据传输方法的流程示意图。

S1001，核心网向终端设备所在基站发送 QoS 配置文件，QoS 配置文件包括针对 PDU set 的 QoS 参数。

作为一种可能的实现方式，核心网向终端设备所在基站周期性发送 QoS 配置文件，直到有新基站接受了新的 QoS 配置文件。

应理解，终端设备所在基站还可以是，每次终端设备切换到目标基站后，向目标基站重新发送 QoS 配置文件。

这样，由于核心网侧始终保存了完整的 QoS 配置文件，其中包含了针对 PDU set 的 QoS 参数，因此通过这种刷新方式，即便基站侧的 QoS 配置文件丢失了 PDU set QoS 参数，也可以重新从核心网处获取，从而重新使能针对 PDU set 的相关处理。

可选地，在 S1001 之前，S1002，在发生终端设备切换过程后，源基站向核心网发送第一通知信息，第一通知信息用于指示源基站中的 QoS 配置文件中针对 PDU set 的 QoS 参数已经被删除。

S1002 的执行条件可以是源基站执行了第一操作#4 或第二操作#3。

这样，不仅可以保证终端设备中基于 PDU set 的 QoS 保障的业务数据，不会因为小区的切换，而降为基于 PDU 的 QoS 保障，而且可以减少核心网和基站之间的信令交互。

上述方法可以让源基站在站间切换时，获知终端设备切换过程中的目标基站针对 PDU set 的处理能力。在站间切换发生之前，源基站也可以了解到周边基站针对 PDU set 的处理能力。

图 11 是本申请实施例提供的再一种数据传输方法的流程示意图。图 11 中所示的交互示意图是以源基站、候选基站 B 和核心网作为该交互示意的执行主体为例来示意相应的方法，但本申请并不限制交互示意的执行主体。例如，图 11 中的源基站也可以是支持源基站实现相应方法的芯片、芯片系统或处理器，还可以是能实现全部或部分源基站功能的逻辑模块或软件。图 11 中的候选基站 B 也可以是支持该候选基站 B 实现相应方法的芯片、芯片系统或处理器，还可以是能实现全部或部分该候选基站 B 功能的逻辑模块或软件。图 11 中的核心网可以是支持该核心网实现相应方法的芯片、芯片系统或处理器，还可以是能实现全部或部分该核心网功能的逻辑模块或软件。

S1101，源基站向核心网发送第一能力查询消息，第一能力查询消息用于查询至少一个候选基站针对 PDU set 的处理能力。

例如，至少一个候选基站可以包括如图 11 所示的候选基站 A 和候选基站 B。

具体地，第一能力查询消息包括至少一个候选基站的标识列表。

S1102，核心网向源基站发送第二指示信息，第二指示信息用于指示至少一个候选基站针对 PDU set 的处理能力。

可选地，核心网确定第二指示信息。

应理解，核心网有较大概率掌握了各个基站针对 PDU set 的处理能力，因为只要有任意一个终端设备要进行基于 PDU set 的 QoS 保障的业务（如 XR 业务）时，核心网在为该业务建立 PDU 会话或 QoS 流时就会要求终端设备所在的基站反馈其是否具有针对 PDU set 的处理能力。由于这是一个基站的能力信息，一旦基站向核心网反馈过一次后，核心网就了解了该基站的情况。

作为一种可能的实现方式，如果核心网掌握了至少一个候选基站针对 PDU set 的处理能力，那么第二指示信息用于指示至少一个候选基站是否支持处理 PDU set。

作为一种可能的实现方式，如果核心网未获得过至少一个候选基站中某个基站针对 PDU set 的处理能力，第二指示信息用于指示某个基站针对 PDU set 的处理能力为未知或不具有，以及至少一个候选基站中的其他基站是否支持处理 PDU set。

如果核心网未获得过至少一个候选基站中某个基站针对 PDU set 的处理能力，例如，核心网未知候选

基站 B 针对 PDU set 的处理能力。

可选地，S1103，核心网向候选基站 B 发送第二能力查询消息，第二能力查询消息用于查询候选基站 B 针对 PDU set 的处理能力。

可选地，S1104，候选基站 B 向核心网发送第一能力上报，第一能力上报用于指示候选基站 B 是否支持处理 PDU set。

应理解，源基站向核心网发送的第一能力查询消息在核心网内部也可能经过进一步转发，例如，源基站将消息发送给 AMF，AMF 再将消息转发给 SMF。同样的，候选基站 B 的第一能力上报也可能经过上述转发过程。对应的，核心网发送的第二能力查询消息也可能是 SMF 发送给 AMF，再由 AMF 转发给候选基站 B 的。

可选地，S1107，在第二时长内，候选基站 B 不再进行第一能力上报。

具体地，第二时长可以通过第一定时器实现。例如，在执行 S1104 之后，候选基站 B 启动第一定时器，在第二时长内，候选基站 B 不会再向核心网发送第一能力上报。第二时长可以是协议预先定义的，或核心网预先配置给候选基站 B 的，或候选基站 B 自行决定的。

源基站可以根据第二指示信息，执行第三操作。

可选地，S1105，在终端设备切换过程中，根据第二指示信息，确定目标基站。

具体地，源基站根据第二指示信息中指示的至少一个候选基站针对 PDU set 的处理能力，将至少一个候选基站中具有 PDU set 的处理能力的候选基站，确定为终端设备切换过程中的目标基站。

例如，源基站在选取切换目标基站时，可以将获得的基站能力信息纳入考虑指标。当存在两个候选基站，终端设备在其中的参考信号质量相当（如幅度相差不超过 1dB）时，源基站优先选择其中支持 PDU set 处理的基站作为目标基站进行站间切换。

在上述技术方案中，通过了解到至少一个候选基站针对 PDU set 的处理能力，在站间切换过程中将具有 PDU set 处理能力的候选基站作为目标基站，可以保障终端设备基于 PDU set 的 QoS 要求。

可选地，S1106，在终端设备切换过程中，将至少一个候选基站中的一个作为目标基站，目标基站不支持处理 PDU set，向目标基站发送的切换请求中包括或不包括针对 PDU set 的 QoS 参数，在目标基站同意该切换请求时，源基站向目标基站发送第三缓存数据，第三缓存数据属于具有 PDU set 的 QoS 要求的 QoS 流，第三缓存数据不包括 PDU set 的相关信息。

在上述技术方案中，即使源基站周边的候选基站无具有针对 PDU set 的处理能力的基站，也可以提前确定好合适的站间切换策略，从而提高数据转发的效率，避免资源浪费。

图 11 所示的方案中，源基站向核心网发送第一能力查询消息。可选地，源基站还可以直接向周边基站发送能力查询消息来查询其是否具有针对 PDU set 的处理能力，周边基站收到能力查询消息后向源基站反馈自身能力情况。或者，源基站直接从网络管理员（如运营商的网管系统）处获取周边基站的针对 PDU set 的处理能力。

对于 XR 业务，有时并非数据发送速率越高越好，其中，发送速率为应用服务器向传输网络发送数据的速率，即应用服务器产生数据的速率，并非应用数据在网络中的实际传输速率。

以视频为例，在帧率固定不变的情况下，发送速率（或称码率）越高，意味着每一帧视频的清晰度越高。然而，由于传输网络带宽有限，更高的发送速率并不意味着更高的传输速率，当发送速率超过网络可用带宽时，可能出现丢包等现象，反而使用户体验下降。

例如，假设对于一个视频业务，当选择 1080p 的视频清晰度时，其发送速率为 50Mbps，当选择 4k 的视频清晰度时，其发送速率 200Mbps，而网络带宽仅有 100Mbps。当清晰度选择为 1080p 时，网络可用带宽大于视频发送速率，因此网络可以支撑所有视频数据的传输，用户可以正常观看视频。如果此时将清晰度调整为 4k，则网络可用带宽会小于视频发送速率，因此必然存在一部分视频数据无法及时完成传输，此时可能出现视频帧无法解码或无法全部解码的问题，导致视频播放出现黑屏、黑边、卡顿等现象，使用户体验严重下降。

因此，XR 业务的发送速率应该根据网络状态进行调整，例如当网络发生拥塞时，可用带宽变小，此时应用应该减小 XR 业务的发送速率，避免业务出现卡顿等问题，影响用户体验。

为了在 5G 系统中达到上述目的，3GPP 设计了 5G 低延迟、低损耗和可伸缩吞吐量（low-latency, low-loss and scalable throughput, L4S）机制，使应用能够感知到 5G 传输网络的状态。对于 5G 网络而言，速率的瓶颈其实在于空口传输部分，因此 5G 网络的拥塞状态也可以理解为空口的拥塞状态。图 12 是本

申请实施例提供的 L4S 机制的运行方式示意图。

如图 12 所示, 5G 系统的 L4S 机制的运行方式, 方式一, 核心网决定通过 5G 基站在数据包包括的 IP 包头中添加明确拥塞通告 (explicit congestion notification, ECN) 标志, 或称为经历网络拥塞 (Congestion Experienced, CE) 标志, 5G 基站收到来自应用服务器的数据包, 根据网络拥塞状态, 在部分数据包中添加 ECN 标志。方式二, 核心网决定自己在数据包包括的 IP 包头中添加 ECN 标志, 此时, 核心网需从 5G 基站获得空口的拥塞信息, 根据该拥塞信息, 确定添加 ECN 标志的数据包。当终端设备接收到携带有 ECN 标志的数据包时, 终端设备的应用可以根据收到的数据包中携带了 ECN 标志的数据包的占比, 来判断网络的拥塞状况, 并触发应用服务器调整数据包的发送速率。图 12 所示的是下行数据传输的方式, 上行数据传输的方式类似, 未在图中示出。

目前, 3GPP 中只要求基站向核心网发送是否具有针对 PDU set 的处理能力的上报要求, 不同的基站对于 L4S 机制同样可能存在不同的能力情况, 核心网无法根据针对 PDU set 的处理能力, 来决定基站是否实行 L4S 机制, 以及采用何种方式来实行 L4S 机制。因此, 如何让核心网获知基站的 L4S 机制, 使得核心网合理决策数据传输是个亟待解决的问题。

图 13 是本申请实施例提供的再一种数据传输方法的流程示意图。图 13 中所示的交互示意图是以第一基站、第二基站和核心网作为该交互示意的执行主体为例来示意相应的方法, 但本申请并不限制交互示意的执行主体。例如, 图 13 中的第一基站也可以是支持第一基站实现相应方法的芯片、芯片系统或处理器, 还可以是能实现全部或部分第一基站功能的逻辑模块或软件。图 13 中的第二基站也可以是支持该第二基站实现相应方法的芯片、芯片系统或处理器, 还可以是能实现全部或部分该第二基站功能的逻辑模块或软件。图 13 中的核心网可以是支持该核心网实现相应方法的芯片、芯片系统或处理器, 还可以是能实现全部或部分该核心网功能的逻辑模块或软件。

S1301, 第一基站确定第三指示信息, 第三指示信息用于指示第一基站针对 L4S 机制的能力信息。

作为一种可能的实现方式, 第三指示信息用于指示第一基站是否同时具有 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力。

其中, 在第三指示信息用于指示第一基站具有针对 L4S 机制的能力信息时, 第一基站具有 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力。在第三指示信息用于指示第一基站不具有针对 L4S 机制的能力信息时, 第一基站不具有 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力。

例如, 使用 1 个比特来表示第三指示信息, 在该比特的取值为第五值时, 例如, 该比特值为“1”, 第三指示信息用于指示第一基站具有 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力。在该比特的取值为第六值时, 例如, 该比特值为“0”, 第三指示信息用于指示第一基站不具有 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力。

又如, 通过枚举类型来表示第三指示信息, 在枚举值指示支持时, 第三指示信息用于指示第一基站具有 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力。在枚举值指示不支持时, 第三指示信息用于指示第一基站不具有 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力。

作为一种可能的实现方式, 第三指示信息用于指示第一基站是否分别具有 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力。

换句话说, 第一基站针对 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力, 可以通过第三指示信息分别指示出来。

例如, 使用 2 个比特来表示第三指示信息, 第 1 个比特用于指示第一基站是否支持 ECN 标记, 取值为“1”则可以表示支持, 取值为“0”则可以表示不支持, 第 2 个比特用于指示第一基站是否支持拥塞信息上报, 取值“1”则可以表示支持, 取值“0”则可以表示不支持。应理解, 此处对第三指示信息对应的具体的比特值为示例性说明, 本申请实施例对此不作限制。

应理解, 在这种实现方式中, 第三指示信息可以是在一条消息中, 例如, 一条消息中包括 2 比特的第三指示信息。或者, 第三指示信息可以在两条消息中, 例如, 两条消息中分别包括第三指示信息的 2 比特信息, 也就是一条消息中包括第三指示信息的 1 比特, 另一条消息中包括第三指示信息中的另 1 比特。

作为一种可能的实现方式, 第三指示信息用于指示第一基站是否具有 ECN 标记能力或拥塞信息上报能力。

例如, 使用 1 个比特来表示第三指示信息, 在该比特的取值为“1”时, 第三指示信息用于指示第一基站具有 ECN 标记能力。在该比特的取值为“0”时, 第三指示信息用于指示第一基站不具有 ECN 标记能力。应理解, 此处对第三指示信息对应的具体的比特值为示例性说明, 本申请实施例对此不作限

制。

又如，使用 1 个比特来表示第三指示信息，在该比特的取值为“1”时，第三指示信息用于指示第一基站具有拥塞信息上报能力。在该比特的取值为“0”时，第三指示信息用于指示第一基站不具有拥塞信息上报能力。应理解，此处对第三指示信息对应的具体的比特值为示例性说明，本申请实施例对此不作限制。

S1302，第一基站在满足触发条件时，向核心网发送第三指示信息。

作为一种可能的实现方式，第一基站在满足触发条件之后，在第一基站同时具有 L4S 机制中的 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力，或者具有 ECN 标记能力，或者具有拥塞信息上报能力时，向核心网发送第三指示信息。

此时，在第一基站不向核心网发送第三指示信息时，则表示第一基站同时不具有 L4S 机制中的 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力，或者不具有 ECN 标记能力，或者不具有拥塞信息上报能力。

作为一种可能的实现方式，第一基站在满足触发条件之后，在第一基站同时不具有 L4S 机制中的 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力，或者不具有 ECN 标记能力，或者不具有拥塞信息上报能力时，向核心网发送第三指示信息。

此时，在第一基站不向核心网发送第三指示信息时，则表示第一基站同时具有 L4S 机制中的 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力，或者具有 ECN 标记能力，或者具有拥塞信息上报能力。

在上述技术方案中，第一基站可以及时通知核心网关于自身对 L4S 的支持情况，使核心网了解到第一基站的能力，从而在有 L4S 需求时选择合适的方式，有助于让业务的发送速率得到及时调整，提高用户体验。例如，如果第一基站仅支持 ECN 标记而不支持拥塞上报，则核心网可以指示第一基站进行 ECN 标记。而如果第一基站仅支持拥塞上报而不支持 ECN 标记，则核心网可以指示第一基站进行拥塞上报并由核心网承担 ECN 标记工作，从而确保 L4S 正常进行。

应理解，在 S1301 之前，触发条件存在以下几种可能的实现方式。

S1302a，核心网向第一基站发送第一能力上报请求，第一能力上报请求用于请求第一基站针对 L4S 机制的能力信息。

作为一种可能的实现方式，第一能力上报请求用于请求第一基站针对 L4S 机制中的 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力；或者，第一能力上报请求用于请求第一基站的 ECN 标记能力，或者，第一能力上报请求用于请求拥塞信息上报能力。

也就是，针对 L4S 机制中的 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力可以在一条能力上报请求中，也可以在两条能力上报请求中。

具体地，满足触发条件可以是响应于第一能力上报请求，发送第三指示信息。

应理解，本申请实施例对满足触发条件之后，第一基站是在具有针对 L4S 机制的能力信息，发送第三指示信息，还是在不具有 L4S 机制的能力信息，发送第三指示信息，本申请实施例此不做限制。

S1302b，核心网向第一基站发送第一启动消息，第一启动消息用于指示第一基站标记 ECN 和/或启动拥塞信息上报操作。

作为一种可能的实现方式，核心网针对任意 QoS 流或 DRB 发送第一启动消息。应理解，第一启动消息可能是针对特定的 QoS 流或 DRB 的。

具体地，满足触发条件可以是第一基站具有 ECN 标记能力和/或拥塞信息上报能力，发送第三指示信息。或者，满足触发条件可以是第一基站不具有 ECN 标记能力和/或拥塞信息上报能力，发送第三指示信息。

S1302c，第一基站确定第一数据包括针对 L4S 机制的 QoS 流。

作为一种可能的实现方式，在建立某条 QoS 流时，核心网通过第一数据向第一基站表明该 QoS 流支持 L4S 功能（例如，使用了特定的 QFI），第一基站确定后续可能需要开启针对 L4S 机制的功能。

具体地，满足触发条件可以是接收到第一数据后，发送第三指示信息。

应理解，本申请实施例对满足触发条件之后，第一基站是在具有针对 L4S 机制的能力信息，发送第三指示信息，还是在不具有 L4S 机制的能力信息，发送第三指示信息，本申请实施例此不做限制。

S1302d，第一基站接收来自第二基站的第二启动消息，第二启动消息用于指示第一基站标记 ECN 和/或启动拥塞信息上报操作。

作为一种可能的实现方式，第二启动信息指示第一基站为终端设备中的第一 QoS 流或第一 DRB 的上

行数据流或下行数据流标记 ECN 和/或启动拥塞信息上报操作。

应理解, 第一 QoS 流为终端设备中任意 QoS 流, 第一 DRB 为终端设备中任意 DRB。

作为一种可能的实现方式, 第二启动信息用于指示第二基站曾经或正在为终端设备中第二 QoS 流或第二 DRB 的上行数据流或下行数据流标记 ECN 和/或执行拥塞信息上报操作。

应理解, 第二 QoS 流为终端设备中任意 QoS 流, 第二 DRB 为终端设备中任意 DRB。

作为一种可能的实现方式, 第二启动信息承载于第三切换请求中, 第三切换请求用于请求终端设备从第二基站切换至第一基站。

作为一种可能的实现方式, 第二启动信息承载于第一响应消息中, 第一响应消息响应于第一基站向第二基站发送的终端设备上下文查询请求消息, 第一响应消息用于向第一基站指示终端设备的上下文。应理解, 在接收第一响应消息之前, 第一基站向第二基站发送终端设备上下文查询请求消息, 该上下文查询请求消息用于查询终端设备的上下文。

具体地, 满足触发条件可以是响应于第二启动消息后, 发送第三指示信息。

应理解, 本申请实施例对满足触发条件之后, 第一基站是在具有针对 L4S 机制的能力信息, 发送第三指示信息, 还是在不具有 L4S 机制的能力信息, 发送第三指示信息, 本申请实施例此不做限制。

可选地, 第一基站向第二基站发送第三反馈消息。

作为一种可能的实现方式, 在第三反馈消息的类型为切换请求确认消息, 第一基站拒绝接纳该 QoS 流时, 在第三反馈消息中添加拒绝接纳该 QoS 流的原因。例如, 第一基站不具有针对 L4S 机制中的 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力, 或者, 第一基站不具有 ECN 标记能力, 或者第一基站不具有拥塞信息上报能力。

作为一种可能的实现方式, 在第三反馈消息的类型为切换准备失败消息, 第一基站不同意第三切换请求时, 在第三反馈消息中添加拒绝第三切换请求的原因。例如, 第一基站不具有针对 L4S 机制中的 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力, 或者, 第一基站不具有 ECN 标记能力, 或者第一基站不具有拥塞信息上报能力。

应理解, 本申请实施例不限制满足触发条件时, 第三指示信息的上报次数, 一旦第一基站满足上述触发条件, 就可以向核心网发送第三指示信息。

或者, 第一基站仅仅向核心网发送一次第三指示信息。

这样, 一旦第一基站上报过一次第三指示信息, 则后续再也不上报相同的第三指示信息, 这是因为第一基站能力不会轻易变化, 核心网收到一次后就可以了解第一基站的能力情况了, 可以减少信息交互的频率, 从而减少资源的消耗。

可选地, S1303, 第一基站在第一时长内, 不再发送第三指示信息, 第一时长的起始时刻为每次发送完第三指示信息。

例如, 第一基站在每次发送完第三指示信息, 启动第二定时器, 在定时器运行期间, 第一基站不再向核心网发送第三指示信息。

第一时长可以是协议预先定义的, 或核心网配置给第一基站的, 或第一基站自行决定的。

在上述技术方案中, 通过预设时长来限制第三指示信息的发送频率, 可以避免频繁发送第三指示信息和一次性发送第三指示信息的两种极端发送方式, 从而即可以降低能力上报的频率, 又可以保证能力上报的及时性和准确性。

可选地, S1304, 核心网根据第三指示信息, 确定第一基站针对 L4S 机制的行为方式。

具体地, 当核心网决定为终端设备开启 L4S 功能时, 核心网可以通过第四指示信息指示第一基站为终端设备的特定 QoS 流或特定 DRB 进行 ECN 标记。进一步的, 核心网可以指示第一基站为特定 QoS 流或 DRB 的上行数据流或下行数据流进行 ECN 标记。

或者, 如果核心网向第一基站发送第五指示信息指示第一基站为特定 QoS 流或特定 DRB 的上行数据流或下行数据流上报拥塞信息, 则第一基站向核心网发送第六指示信息, 第六指示信息指示终端设备的特定 QoS 流或特定 DRB 的上行数据流或下行数据流的拥塞状况, 例如用一个百分比来表示拥塞程度。核心网根据拥塞信息, 为终端设备的特定 QoS 流或特定 DRB 进行 ECN 标记。

或者, 如果核心网向第一基站发送第七指示信息指示第一基站为终端设备的特定 QoS 流或特定 DRB 的上行数据流或下行数据流进行 ECN 标记并上报拥塞信息, 则第一基站向核心网发送第八指示信息, 第八指示信息用于指示终端设备的特定 QoS 流或特定 DRB 的上行数据流或下行数据流的拥塞状况, 并且第

一基站为终端设备的特定 QoS 流或特定 DRB 的上行数据流或下行数据流进行 ECN 标记。

可选地，在第一基站为 CU-DU 分离场景时，第一基站的 CU 接收到上述第四指示信息、第五指示信息或第七指示信息后，进一步指示 DU 上述第四指示信息、第五指示信息或第七指示信息。CU 和 DU 之间的消息可以通过 F1 接口传输。

具体地，在第一基站为 CU-DU 分离场景时，第一基站收到第四指示信息或第七指示信息，指示第一基站为特定 QoS 流或 DRB 的上行数据流或下行数据流进行 ECN 标记，DU 可以向 CU 发送拥塞信息。CU 根据拥塞信息，在分组数据汇聚协议（packet data convergence protocol, PDCP）层进行 ECN 标记操作。在第一基站为 CU-DU 分离场景时，第一基站收到第五指示信息或第七指示信息，指示第一基站上报拥塞信息。第一基站的 CU 将第五指示信息或第七指示信息发送给 DU，DU 向 CU 上报拥塞信息。CU 和 DU 之间的消息可以通过 F1 接口传输。例如，DU 可以在发送给 CU 的数据包中携带拥塞信息。

应理解，DU 对空口拥塞状况更加了解，因此 CU 需要 DU 提供辅助信息来确定为哪些数据包添加 ECN 标志。

可选地，在第一基站为双连接（dual connectivity, DC）场景中的主基站时，第一基站收到上述第四指示信息、第五指示信息或第七指示信息后，进一步向辅基站指示上述第四指示信息、第五指示信息或第七指示信息。第一基站和辅基站之间的消息可以通过 Xn 接口传输。例如，辅基站可以在发送给第一基站的数据包中携带拥塞信息。

具体地，在第一基站为 DC 场景中的主基站时，第一基站收到第四指示信息或第七指示信息，指示第一基站为特定 QoS 流或 DRB 的上行数据流或下行数据流进行 ECN 标记时，辅基站可以向第一基站发送拥塞信息。第一基站根据拥塞信息，进行 ECN 标记操作。在第一基站为 DC 场景中的主基站时，第一基站收到第五指示信息或第七指示信息，指示第一基站上报拥塞信息。第一基站将第五指示信息或第七指示信息发送给辅基站，辅基站向第一基站上报拥塞信息。第一基站和辅基站之间的消息可以通过 Xn 接口传输。例如，辅基站可以在发送给第一基站的数据包中携带拥塞信息。

应理解，辅基站对拥塞状况更了解，因此第一基站需要辅基站提供拥塞信息来确定为哪些数据包添加 ECN 标记。

可选地，上述核心网从第一基站接收的消息，或核心网发送给第一基站的消息，可以通过 AMF、SMF 和 UPF 中的一个或多个进行传输。

例如，上述核心网从第一基站接收的第三指示信息，可以先通过核心网的 AMF 接收该第三指示信息，再发送给核心网的 SMF。AMF 和基站之间的消息可以通过 NG 接口传输。

又如，上述核心网发送给第一基站的第一能力上报请求，可以通过核心网的 SMF 发送给核心网的 AMF，再通过核心网的 AMF 发送给第一基站。AMF 和基站之间的消息可以通过 NG 接口传输。

又如，上述核心网发送给第一基站的第四指示信息、第五指示信息或第七指示信息，可以通过核心网的 SMF 发送给核心网的 AMF，再通过核心网的 AMF 发送给第一基站。AMF 和基站之间的消息可以通过 NG 接口传输。

又如，上述第一基站发送给核心网的第六指示信息或第八指示信息，可以通过 NG 接口发送给核心网的 UPF。具体的，上述消息可以携带在第一基站发送给 UPF 的数据包的包头中。

可选地，在第一基站为 CU-DU 分离场景时，第一基站向核心网发送第六指示信息或第八指示信息之前，DU 可以向 CU 发送拥塞信息。这是因为 DU 对空口拥塞状况更加了解。DU 可以通过 F1 接口向 CU 发送拥塞信息。例如，DU 可以在发送给 CU 的数据包中携带拥塞信息。

可选地，在第一基站为 DC 场景中的主基站时，第一基站向核心网发送第六指示信息或第八指示信息之前，辅基站可以向第一基站发送拥塞信息。第一基站和辅基站之间的消息可以通过 Xn 接口传输。例如，辅基站可以在发送给第一基站的数据包中携带拥塞信息。

以上，结合图 5 至图 13 详细说明了本申请实施例提供的数据传输方法。可以理解的是，为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。

本领域技术人员应该可以意识到，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，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，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。

以下，结合图 14 至图 16 详细说明本申请实施例提供的数据传输装置。应理解，装置实施例的描述

与方法实施例的描述相互对应，因此，未详细描述的内容可以参见上文方法实施例，为了简洁，部分内容不再赘述。

图 14 是本申请实施例提供的一种数据传输装置 1400 的示意图。该装置 1400 可以包括处理单元 1420，处理单元 1420 用于进行数据处理。该装置 1400 还可以包括收发单元 1410，收发单元 1410 可以实现相应的通信功能，收发单元 1410 还可以称为通信接口或通信单元或接口单元。应理解，对于本申请所涉及的发送和接收等操作，如果没有特殊说明，或者，如果未与其在相关描述中的实际作用或者内在逻辑相抵触，则可以更加一般性的理解为输出和输入等操作，而不是直接由射频电路和天线所进行的发送和接收操作。

可选地，该装置 1400 还可以包括存储单元，该存储单元可以用于存储指令和/或数据，处理单元 1420 可以读取存储单元中的指令和/或数据，以使得装置实现前述方法实施例。

该装置 1400 可以用于执行上文方法实施例中源基站所执行的动作，这时，该装置 1400 可以为通信设备或者可配置于通信设备的部件，收发单元 1410 用于执行上文方法实施例中通信设备侧的收发相关的操作，处理单元 1420 用于执行上文方法实施例中源基站的处理相关的操作。

作为一种设计，该装置 1400 用于执行上文图 5 或图 6 所示的方法实施例中终端设备切换过程中源基站所执行的动作。执行主体可以是支持源基站实现相应方法的芯片、芯片系统或处理器，还可以是能够实现全部或部分源基站功能的逻辑模块或软件。

具体地，收发单元 1410 用于，发送第一切换请求，所述第一切换请求包括所述终端设备的协议数据单元 PDU 集合的服务质量 QoS 参数。接收第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述终端设备切换过程中的目标基站针对所述 PDU 集合的处理能力。

处理单元 1420 用于，根据所述第一指示信息，执行切换操作。

未详细描述之处可以参考上述方法实施例。

作为一种设计，该数据传输装置 1400 用于执行上文图 7 所示的方法实施例中源基站所执行的动作。执行主体可以是支持源基站实现相应方法的芯片、芯片系统或处理器，还可以是能够实现全部或部分源基站功能的逻辑模块或软件。

具体地，收发单元 1410 用于，发送第一能力查询消息，所述第一能力查询消息用于查询至少一个候选基站针对协议数据单元 PDU 集合的处理能力，至少一个候选基站将用于终端设备切换过程。收发单元 1410 用于，接收第二指示信息，所述第二指示信息用于指示至少一个候选基站针对 PDU 集合的处理能力。处理单元 1420 用于，根据第二指示信息，执行切换操作。

未详细描述之处可以参考上述方法实施例。

作为一种设计，该数据传输装置 1400 用于执行上文图 11 所示的方法实施例中源基站所执行的动作。执行主体可以是支持源基站实现相应方法的芯片、芯片系统或处理器，还可以是能够实现全部或部分源基站功能的逻辑模块或软件。

具体地，收发单元 1410 用于，发送第四切换请求，所述第一切换请求包括 PDU 集合的服务质量 QoS 参数。收发单元 1410 用于，接收第二反馈消息。处理单元 1420 用于，根据第一反馈消息，确定终端设备切换过程中的目标基站为老基站，老基站不具有针对协议数据单元 PDU 集合的处理能力。处理单元 1420 用于执行第二操作。

未详细描述之处可以参考上述方法实施例。

作为一种设计，该数据传输装置 1400 用于执行上文图 13 所示的方法实施例中第一基站所执行的动作。执行主体可以是支持第一基站实现相应方法的芯片、芯片系统或处理器，还可以是能够实现全部或部分第一基站功能的逻辑模块或软件。

具体地，处理单元 1420 用于，确定第三指示信息，第三指示信息用于指示第一基站针对低延时低损耗和可伸缩吞吐量 L4S 机制的能力信息。收发单元 1410 用于，在满足触发条件时，向核心网发送第三指示信息。

未详细描述之处可以参考上述方法实施例。

应理解，各单元执行上述相应步骤的具体过程在上述方法实施例中已经详细说明，为了简洁，在此不再赘述。

上文实施例中的处理单元 1420 可以由至少一个处理器或处理器相关电路实现。收发单元 1410 可以由收发器或收发器相关电路实现。存储单元可以通过至少一个存储器实现。

图 15 是本申请实施例提供的一种数据传输装置 1500 的示意性结构图。

如图 15 所示，本申请实施例还提供一种数据传输装置 1500。该装置 1500 包括处理器 1510，处理器 1510 与存储器 1520 耦合，存储器 1520 用于存储计算机程序或指令和/或数据，处理器 1510 用于执行存储器 1520 存储的计算机程序或指令和/或数据，使得上文方法实施例中的方法被执行。

可选的，该装置 1500 包括的处理器 1510 为一个或多个。

可选的，如图 15 所示，该装置 1500 还可以包括存储器 1520。

可选的，该装置 1500 包括的存储器 1520 可以为一个或多个。

可选的，该存储器 1520 可以与该处理器 1510 集成在一起，或者分离设置。

可选的，如图 15 所示，该装置 1500 还可以包括收发器 1530，收发器 1530 用于信号的接收和/或发送。例如，处理器 1510 用于控制收发器 1530 进行信号的接收和/或发送。

作为一种方案，该装置 1500 用于实现上文方法实施例中由源基站、目标基站、第一基站、第二基站或核心网执行的操作。

例如，处理器 1510 用于实现上文方法实施例中由源基站、目标基站、第一基站、第二基站或核心网执行的处理相关的操作，收发器 1530 用于实现上文方法实施例中由源基站、目标基站、第一基站、第二基站或核心网执行的收发相关的操作。

图 16 是本申请实施例提供的一种芯片系统 1600 的示意图，如图 16 所示。该芯片系统 1600（或者也可以称为处理系统）包括逻辑电路 1610 以及输入/输出接口（input/output interface）1620，逻辑电路用于与输入接口耦合，通过输入/输出接口传输数据参数，以执行上文方法实施例中的方法。安装该芯片系统 1600 的设备可以实现本申请实施例的方法和功能。例如，逻辑电路 1610 可以为芯片系统 1600 中的处理电路，实现对安装了该芯片系统 1600 的设备的控制，还可以耦合连接存储单元，调用存储单元中的指令，使得设备可以实现本申请实施例的方法和功能，输入/输出接口 1620，可以为芯片系统 1600 中的输入输出电路，将芯片系统 1600 处理好的信息输出，或将待处理的数据或信令信息输入芯片系统 1600 进行处理。

作为一种方案，该芯片系统 1600 用于实现上文方法实施例中由数据传输装置（如源基站、目标基站、第一基站、第二基站或核心网）执行的操作。

例如，逻辑电路 1610 用于实现上文方法实施例中由源基站、目标基站、第一基站、第二基站或核心网执行的处理相关的操作，输入/输出接口 1620 用于实现上文方法实施例中由源基站、目标基站、第一基站、第二基站或核心网执行的收发相关的操作。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有用于实现上述方法实施例中由数据传输装置（如源基站、目标基站、第一基站、第二基站或核心网）执行的方法的计算机指令。

例如，该计算机程序被计算机执行时，使得该计算机可以实现上述方法实施例中由数据传输装置（如源基站、目标基站、第一基站、第二基站或核心网）执行的方法。

本申请实施例还提供一种包含指令的计算机程序产品，该指令被计算机执行时使得该计算机实现上述方法实施例中由数据传输装置（如源基站、目标基站、第一基站、第二基站或核心网）执行的方法。

上述提供的任一种装置中相关内容的解释及有益效果可参考上文提供的对应的方法实施例，此处不再赘述。

应理解，本申请实施例中提及的处理器可以是中央处理单元（central processing unit，CPU），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）、现成可编程门阵列（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。

还应理解，本申请实施例中提及的存储器可以是易失性存储器和/或非易失性存储器。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（read-only memory，ROM）、可编程只读存储器（programmable ROM，PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable PROM，EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM，EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（random access memory，RAM）。例如，RAM 可以用作外部高速缓存。作为示例而非限定，RAM 可以包括如下多种形式：静态随机存取存储器（static RAM，SRAM）、动态随机存取存储器（dynamic RAM，DRAM）、同步动态随机存取存储器（synchronous DRAM，SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（double data

rate SDRAM, DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器 (enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器 (synchlink DRAM, SLDRAM) 和直接内存总线随机存取存储器 (direct rambus RAM, DR RAM)。

需要说明的是, 当处理器为通用处理器、DSP、ASIC、FPGA 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件时, 存储器 (存储模块) 可以集成在处理器中。

还需要说明的是, 本文描述的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

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保护范围。

在本申请所提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露的装置和方法, 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是示意性的, 例如, 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。此外, 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。

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实现本申请提供的方案。

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。

在上述实施例中, 可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时, 可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机程序指令时, 全部或部分地产生按照本申请实施例的流程或功能。计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。例如, 计算机可以是个人计算机, 服务器, 或者网络设备等。计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中, 或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输, 例如, 计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线 (例如同轴电缆、光纤、数字用户线 (DSL)) 或无线 (例如红外、无线、微波等) 方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。可用介质可以是磁性介质 (例如, 软盘、硬盘、磁带)、光介质 (例如, DVD)、或者半导体介质 (例如固态硬盘 (solid state disk, SSD)) 等。例如, 前述的可用介质可以包括但不限于: U 盘、移动硬盘、只读存储器 ROM、随机存取存储器 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权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种数据传输方法，其特征在于，所述方法应用于终端设备切换过程中的源基站，包括：
发送第一切换请求，所述第一切换请求包括所述终端设备的协议数据单元 PDU 集合的服务质量 QoS 参数；
接收第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述终端设备切换过程中的目标基站针对所述 PDU 集合的处理能力；
根据所述第一指示信息，执行切换操作。
2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 QoS 参数包括协议数据单元集合时延预算 PSDB、协议数据单元集合错误率 PSER 和协议数据单元集合完整性信息 PSIHI 中的一个或多个。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一指示信息，执行切换操作包括：
在所述第一指示信息指示所述目标基站具有所述 PDU 集合的处理能力时，发送第一缓存数据包，所述第一缓存数据包包括所述 PDU 集合的相关信息。
4. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一指示信息，执行切换操作包括：
在所述第一指示信息指示所述目标基站不具有所述 PDU 集合的处理能力时，发送第二缓存数据包，所述第二缓存数据包不包括所述 PDU 集合的相关信息；或者，确定新的目标基站；或者，向所述目标基站发送第二切换请求，所述第二切换请求不包括所述 PDU 集合的 QoS 参数。
5. 一种数据传输方法，其特征在于，所述方法应用于终端设备所在的源基站，包括：
发送第一能力查询消息，所述第一能力查询消息用于查询至少一个候选基站针对协议数据单元 PDU 集合的处理能力，所述至少一个候选基站将用于所述终端设备切换过程；
接收第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述至少一个候选基站针对所述 PDU 集合的处理能力；
根据所述第二指示信息，执行切换操作。
6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第二指示信息，执行切换操作包括：
将所述第二指示信息指示的具有所述 PDU 集合的处理能力的所述候选基站，确定为所述终端设备切换过程中的目标基站。
7. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第二指示信息，执行切换操作包括：
在将所述至少一个候选基站中的一个确定为所述终端设备切换过程中的目标基站时，如果所述目标基站不具有所述 PDU 集合的处理能力，发送第三缓存数据，所述第三缓存数据不包括所述 PDU 集合的相关信息。
8. 一种数据传输方法，其特征在于，所述方法应用于第一基站，包括：
确定第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述第一基站针对低延时低损耗和可伸缩吞吐量 L4S 机制的能力信息；
在满足触发条件时，向核心网发送所述第三指示信息。
9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述第三指示信息用于指示所述第一基站是否同时具有明确拥塞通告 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力。
10. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述第三指示信息用于指示所述第一基站是否分别具有 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力。
11. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述第三指示信息用于指示所述第一基站是否具有 ECN 标记能力或拥塞信息上报能力。
12. 根据权利要求 8 至 11 任一项所述的方法，其特征在于，在所述确定第三指示信息之前，所述方法还包括：
接收第一能力上报请求，所述第一能力上报请求用于请求所述第一基站针对所述 L4S 机制的能力信息；
所述在满足触发条件时，发送所述第三指示信息包括：
响应于所述第一能力上报请求，发送所述第三指示信息。
13. 根据权利要求 8 至 11 任一项所述的方法，其特征在于，在所述确定第三指示信息之前，所述方

法还包括:

接收第一启动消息, 所述第一启动消息用于指示所述第一基站标记 ECN 和/或启动拥塞信息上报操作;

所述在满足触发条件时, 发送所述第三指示信息包括:

在所述第一基站具有或不具有所述 ECN 标记能力和/或所述拥塞信息上报能力时, 发送所述第三指示信息。

14. 一种数据传输装置, 其特征在于, 所述装置包括收发单元和处理单元:

所述收发单元用于, 发送第一切换请求, 所述第一切换请求包括所述终端设备的协议数据单元 PDU 集合的服务质量 QoS 参数;

所述收发单元用于, 接收第一指示信息, 所述第一指示信息用于指示所述终端设备切换过程中的目标基站针对所述 PDU 集合的处理能力;

所述处理单元用于, 根据所述第一指示信息, 执行切换操作。

15. 根据权利要求 14 所述的装置, 其特征在于, 所述 QoS 参数包括协议数据单元集合时延预算 PSDB、协议数据单元集合错误率 PSER 和协议数据单元集合完整性信息 PSIHI 中的一个或多个。

16. 根据权利要求 14 或 15 所述的装置, 其特征在于, 所述处理单元具体用于:

在所述第一指示信息指示所述目标基站具有所述 PDU 集合的处理能力时, 控制所述收发单元发送第一缓存数据包, 所述第一数据缓存包包括所述 PDU 集合的相关信息。

17. 根据权利要求 14 或 15 所述的装置, 其特征在于, 所述处理单元具体用于:

在所述第一指示信息指示所述目标基站不具有所述 PDU 集合的处理能力时, 控制所述收发单元发送第二缓存数据包, 所述第二缓存数据包不包括所述 PDU 集合的相关信息; 或者, 确定新的目标基站; 或者, 控制所述收发单元向所述目标基站发送第二切换请求, 所述第二切换请求不包括所述 PDU 集合的 QoS 参数。

18. 一种数据传输装置, 其特征在于, 所述装置包括收发单元和处理单元:

所述收发单元用于, 发送第一能力查询消息, 所述第一能力查询消息用于查询至少一个候选基站针对协议数据单元 PDU 集合的处理能力, 所述至少一个候选基站将用于所述终端设备切换过程;

所述收发单元用于, 接收第二指示信息, 所述第二指示信息用于指示所述至少一个候选基站针对所述 PDU 集合的处理能力;

所述处理单元用于, 根据所述第二指示信息, 执行切换操作。

19. 根据权利要求 18 所述的装置, 其特征在于, 所述处理单元具体用于:

将所述第二指示信息指示的具有所述 PDU 集合的处理能力的所述候选基站, 确定为所述终端设备切换过程中的目标基站。

20. 根据权利要求 18 所述的装置, 其特征在于, 所述处理单元具体用于包括:

在将所述至少一个候选基站中的一个确定为所述终端设备切换过程中的目标基站时, 如果所述目标基站不具有所述 PDU 集合的处理能力, 控制所述收发单元发送第三缓存数据, 所述第三缓存数据不包括所述 PDU 集合的相关信息。

21. 一种数据传输装置, 其特征在于, 所述装置包括处理单元和收发单元:

所述处理单元用于, 确定第三指示信息, 所述第三指示信息用于指示所述第一基站针对低延时低损耗和可伸缩吞吐量 L4S 机制的能力信息;

所述收发单元用于, 在满足触发条件时, 向核心网发送所述第三指示信息。

22. 根据权利要求 21 所述的装置, 其特征在于, 所述第三指示信息用于指示所述第一基站是否同时具有明确拥塞通告 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力。

23. 根据权利要求 21 所述的装置, 其特征在于, 所述第三指示信息用于指示所述第一基站是否分别具有 ECN 标记能力和拥塞信息上报能力。

24. 根据权利要求 21 所述的装置, 其特征在于, 所述第三指示信息用于指示所述第一基站是否具有 ECN 标记能力或拥塞信息上报能力。

25. 根据权利要求 21 至 24 任一项所述的装置, 其特征在于, 在所述处理单元用于, 确定第三指示信息之前, 所述收发单元还用于:

接收第一能力上报请求, 所述第一能力上报请求用于请求所述第一基站针对所述 L4S 机制的能力信息;

所述收发单元具体用于：响应于所述第一能力上报请求，发送所述第三指示信息。

26. 根据权利要求 21 至 24 任一项所述的装置，其特征在于，在所述处理单元用于，确定第三指示信息之前，所述收发单元还用于：

接收第一启动消息，所述第一启动消息用于指示所述第一基站标记 ECN 和/或启动拥塞信息上报操作；

所述收发单元具体用于：在所述第一基站具有或不具有所述 ECN 标记能力和/或所述拥塞信息上报能力时，发送所述第三指示信息。

27. 一种数据传输装置，其特征在于，包括处理器，所述处理器与存储器耦合，所述存储器用于存储计算机程序或指令，所述处理器用于执行存储器中的所述计算机程序或指令，使得所述装置执行如权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法。

28. 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上存储有计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法。

29. 一种芯片，其特征在于，所述芯片与存储器耦合，用于读取并执行所述存储器中存储的程序指令，以实现如权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法。