

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2622-2013

演进的移动分组核心网络 (EPC) 接口技术要求 S3/S4/S5/S8/S10/S11/S16

Technical requirements for
evolved mobile packet core network interfaces
- S3/S4/S5/S8/S10/S11/S16

2013-10-17 发布

2014-01-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 缩略语	2
5 概述	4
5.1 GTP隧道	4
5.2 协议栈	5
5.3 传输顺序和比特定义	7
6 接口定义	7
6.1 S3接口	7
6.2 S4接口	7
6.3 S5接口	7
6.4 S8接口	7
6.5 S10接口	7
6.6 S11接口	8
6.7 S16接口	8
7 控制平面GTP头域	8
7.1 格式	8
7.2 控制平面GTP扩展头域	8
7.3 Echo消息和Version Not Supported Indication消息的GTP-C头域	8
7.4 EPC特定GTP-C头域	9
7.5 GTPv2-C头域用途	9
7.6 GTPv2-C消息格式	11
8 GTP-C消息类型和格式	11
8.1 概述	11
8.2 消息格式和类型值	11
8.3 信元的存在性需求	14
8.4 组信元	14
8.5 信元实例号	14
8.6 消息颗粒度	15
9 GTP消息	15
9.1 路径管理消息	15

9.2 隧道管理消息.....16

9.3 移动性管理消息.....52

9.4 追踪管理消息.....68

9.5 信令消息的可靠传输.....68

9.6 恢复与复原.....69

9.7 1xCSFB消息.....71

10 差错处理.....72

10.1 协议错误.....72

10.2 Piggybacked 消息处理.....73

10.3 不同GTP版本.....73

10.4 GTP消息长度不正确.....73

10.5 未知GTP消息.....73

10.6 信息单元缺失.....73

10.7 信息单元长度不正确.....74

10.8 信息单元语义不正确.....74

10.9 未知或不期望信息单元.....74

10.10 重复信息单元.....75

10.11 路径失败.....75

10.12 重启动和复原.....75

10.13 回落到GTPv1机制.....75

10.14 回落到GTPv0机制.....75

11 GTP-C信息单元.....75

12 安全.....75

13 GTP使用的网络技术-IP.....76

13.1 IP版本.....76

13.2 IP分段.....76

前 言

YD/T 2622-2013《演进的移动分组核心网络(EPC)接口技术要求 S3/S4/S5/S8/S10/S11/S16》是演进的移动分组核心网系列标准之一。该系列标准的结构和名称预计如下:

- a) YD/T 2620-2013《演进的移动分组核心网络(EPC)总体技术要求》
 - 第1部分: 支持 E-UTRAN 接入;
 - 第2部分: 支持 CDMA 接入。
- b) YD/T 2628-2013《演进的移动分组核心网络(EPC)设备技术要求》
 - 第1部分: 支持 E-UTRAN 接入;
 - 第2部分: 支持 CDMA 接入。
- c) YD/T 2629-2013《演进的移动分组核心网络(EPC)设备测试方法》
 - 第1部分: 支持 E-UTRAN 接入;
 - 第2部分: 支持 CDMA 接入。
- d) YD/T 2622-2013《演进的移动分组核心网络(EPC)接口技术要求 S3/S4/S5/S8/S10/S11/S16》;
- e) YD/T 2625-2013《演进的移动分组核心网络(EPC)接口测试方法 S3/S4/S5/S8/S10/S11/S16》;
- f) YD/T 2623-2013《演进的移动分组核心网络(EPC)接口技术要求 S2a/S101/S102/S103》;
- g) YD/T 2626-2013《演进的移动分组核心网络(EPC)接口测试方法 S2a/S101/S102/S103》;
- h) YD/T 2624-2013《演进的移动分组核心网络(EPC)接口技术要求 S6a/S6d/S13/S13'/STa/SWd/SWx/SWa/SWm/S6b》;
- i) YD/T 2627-2013《演进的移动分组核心网络(EPC)接口测试方法 S6a/S6d/S13/S13'/STa/SWd/SWx/SWa/SWm/S6b》。

随着技术的发展,还将制定后续相关标准。

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位:工业和信息化部电信研究院、华为技术有限公司、中兴通讯股份有限公司、上海贝尔股份有限公司、诺基亚西门子通信(上海)有限公司、南京爱立信熊猫通信有限公司、大唐电信科技产业集团、新邮通信设备有限公司、中国普天信息产业股份有限公司。

本标准主要起草人:杜加懂、张进、卢飞、徐鹍、谢晓棠、朱丽、习建德、周燕飞、杨今明、蔡杰、张洁、郭雷、夏琪、王剑。

广东省网络安全协会受控资料

演进的移动分组核心网络（EPC）接口技术要求

S3/S4/S5/S8/S10/S11/S16

1 范围

本标准规定了 EPC 系统中基于 GTP-C 的 S3/S4/S5/S8/S10/S11/S16 接口协议，包括协议概述、接口定义、GTP 消息、差错处理等。

本标准适用于 EPC 系统中采用 GTP 协议进行通信的设备。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

YD/T 2620.1-2013 演进的移动分组核心网络（EPC）总体技术要求 第1部分：支持 E-UTRAN 接入

3GPP TS 23.003 编号、寻址和识别（Numbering, addressing and identification）

3GPP TS 23.007 恢复程序（Restoration procedures）

3GPP TS 23.060 技术规范组业务和系统方面；通用分组无线业务(GPRS)；业务描述，阶段 2（Technical Specification Group Services and System Aspects; General Packet Radio Service (GPRS); Service description; Stage 2）

3GPP TS 23.272 演进的分组系统（EPS）电路交换回落（CSFB）；阶段 2（Circuit Switched (CS) fallback in Evolved Packet System (EPS); Stage 2）

3GPP TS 23.401 演进通用陆地无线接入网络(E-UTRAN)接入的 GPRS 增强 (General Packet Radio Service (GPRS) enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access)

3GPP TS 24.301 演进分组系统(EPS)的非接入层(NAS)协议；第3阶段 (Non-Access-Stratum (NAS) protocol for Evolved Packet System (EPS); Stage 3)

3GPP TS 29.010 移动台-基站系统(MS - BSS)和基站系统-移动业务交换中心(BSS - MSC)间的信息元映射；信令程序和移动应用部分(MAP) (Information element mapping between Mobile Station - Base Station System (MS - BSS) and Base Station System - Mobile-services Switching Centre (BSS - MSC); Signalling Procedures and the Mobile Application Part (MAP))

3GPP TS 29.274 3GPP 演进的分组系统（EPS）控制平面的 GPRS 隧道协议（GTPv2-C）；阶段 3（3GPP Evolved Packet System (EPS); Evolved General Packet Radio Service (GPRS) Tunnelling Protocol for Control plane (GTPv2-C); Stage 3）

3GPP TS 29.276 3GPP 演进分组系统(EPS)；E-UTRAN 接入和 cdma2000 HRPD 接入间的最优切换程序和协议；第3阶段 (3GPP Evolved Packet System (EPS); Optimized handover procedures and protocols between E-UTRAN access and cdma2000 HRPD Access; Stage 3)

3GPP TS 32.251 电信管理；计费管理；分组交换(PS)域的计费 (Telecommunication management; Charging management; Packet Switched (PS) domain charging)

3GPP TS 32.422 电信管理;用户和设备跟踪;跟踪控制和配置管理 (Telecommunication management; Subscriber and equipment trace; Trace control and configuration management)

3GPP TS 33.401 3GPP 系统架构演进(SAE);安全架构 (3GPP System Architecture Evolution (SAE); Security architecture)

3GPP TS 36.413 演进通用陆地无线接入网络(E-UTRAN); S1 应用协议 (S1AP) (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); S1 Application Protocol (S1AP))

IETF RFC 768 用户数据报协议 (User Datagram Protocol)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

必选 Mandatory

命令消息中携带被标记为必选的信息单元。如果消息中缺少必选的信息单元，则接收方应报告“Mandatory IE missing”错误。接收侧的响应中包含“Mandatory IE missing”以及该缺失信元的类型。

3.2

条件可选 Conditional-Optional

当满足相关的协议规范所规定的条件时，该信元应由最新版本的发送实体进行发送。使用早期版本协议的实体无法发送该新信元。

接收者无需检查消息中该信元是否存在。如果接收者进行检查，即使该信元在消息中缺失，也不应激发任何错误处理过程。这种信元的缺失或者错误的处理，应按照第 10 章中可选信元的处理方法进行。

3.3

可选 Optional

命令消息中可以携带可选的信息单元，也可以不带，具体的判断由发送方进行。消息中出现该信息单元或者缺少该信息单元按第 10 章进行处理。

3.4

条件 Conditional

如果满足相关协议规范中的条件要求，发送实体在消息中应包含该信元；接收者应依据消息中的参数组合和（或）接收节点的状态，按照对应消息类型描述对条件进行检查，来判断是否预期收到该条件性的信元。只有当接收者有足够的信息时，下述规则生效：如果一个对于接收实体完成某过程是绝对必须的条件信元缺失时，接收实体应中止该过程。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AMBR	Aggregate Maximum Bit Rate	聚合的最大比特速率
APN	Access Point Name	接入点名
BSS	Base Station Sub-system	基站子系统
EDGE	Enhanced Data rates for GSM Evolution	GSM 增强数据率演进
eNodeB	evolved Node B	演进的 Node B

EPC	Evolved Packet Core	演进的分组核心网
EPS	Evolved Packet System	演进的分组系统
E-UTRAN	Evolved UTRAN	演进的 UTRAN
FQDN	Fully Qualified Domain Name	全域名
GERAN	GSM EDGE Radio Access Network	GSM EDGE 无线接入网络
GGSN	Gateway GPRS Support Node	网关 GPRS 支持节点
GPRS	General Packet Radio Service	通用分组无线业务
GRE	Generic Routing Encapsulation	通用路由封装（协议）
GSM	Global System of Mobile communication	全球移动通讯系统
GTP	GPRS Tunnel Protocol	GPRS 隧道协议
GTP-C	GTP control plane	GTP 控制平面
GTPv2-C	GTP version 2, control plane	GTP 控制平面第二版本
GTP-PDU	GTP Protocol Data Unit	GTP 协议数据单元
GTP-U	GTP user plane	GTP 用户平面
GUTI	Globally Unique Temporary Identity	全球唯一临时标识
HPLMN	Home PLMN	归属陆地移动通信网
HSS	Home Subscriber Server	归属用户服务器
IMEI	International Mobile Equipment Identity	国际移动设备识别
IMSI	International Mobile Subscriber Identity	国际移动用户识别码
IP	Internet Protocol	互联网协议
IPv4	Internet Protocol version 4	互联网协议版本 4
IPv6	Internet Protocol version 6	互联网协议版本 6
ISDN	Integrated Services Digital Network	综合业务数字网
ISR	Idle mode Signalling Reduction	空闲模式信令节省
ME	Mobile Equipment	移动设备
MEI	ME Identity	ME 标识
MEID	Mobile Equipment Identity	移动设备标识
MM	Mobility Management	移动性管理
MME	Mobility Management Entity	移动性管理实体
MS	Mobile Station	移动台
MSB	Most Significant Bit	最高有效位
MSISDN	Mobile Subscriber ISDN Number	移动用户 ISDN 号码
NAS	Non-Access Stratum	非接入层
PCO	Protocol Configuration Options	协议配置选项
PCRF	Policy and Charging Rules Function	策略和计费规则功能
PDCCP	Packet Data Convergence Protocol	分组数据汇聚层协议
PDN	Packet Data Network	分组数据网

P-GW	Packet Data Network-GateWay	分组数据网网关
PDP	Packet Data Protocol	分组数据协议
PPC	Prohibit Payload Compression	禁止负载压缩
PS	Packet Switched	分组交换
P-TMSI	Packet- Temporary Mobile Subscriber Identify	分组临时移动用户识别
QoS	Quality of Service	服务质量
RAB	Radio Access Bearer	无线接入承载
RAI	Routing Area Identity	路由区识别号
RAN	Radio Access Network	无线接入网
RAT	Radio Access Type	无线接入类型
RFSP	RAT/Frequency Selection Priority	无线接入类型/频率选择优先级
RIM	RAN Information Management	RAN 信息管理
RNC	Radio Network Controller	无线网络控制器
S1-AP	S1-Application Protocol	S1 应用协议
SGSN	Serving GPRS Support Node	服务 GPRS 支持节点
S-GW	Serving -GateWay	服务网关
SON	Self-Organizing Network	自组织网络
SRVCC	Single Radio Voice Call Continuity	单无线频率语音呼叫连续性
TEID	Tunnel Endpoint Identifier	隧道终点标识
TFT	Traffic Flow Template	业务流模板
TI	Transaction Identifier	事务标识
TLIV	Type, Length, Instance, Value	类型、长度、示例号和数值
TMSI	Temporary Mobile Subscriber Identify	临时移动用户识别号码
T-PDU	Transport Protocol Data Unit	传输协议数据单元
UDP	User Datagram Protocol	用户数据报协议
UE	User Equipment	用户设备
VB	Voice Bearer	语音承载
VPLMN	Visited Public Land Mobile Network	拜访公共陆地移动通信网

5 概述

5.1 GTP 隧道

GTP 隧道连接两个节点，基于 GTP 接口，用于区分不同业务流。

在每个节点中，TEID、IP 地址和 UDP 端口号用于标识一个 GTP 隧道。GTP 隧道的发送端所使用的 TEID 由隧道的接收端分配。TEID 的值是在 GTP-C 或者 S1-MME 消息中交互的。

在两个节点间是否要定义不同的 GTP 隧道，这取决于控制面还是用户面，还有接口的不同。

对于控制面来说，每个 GTP-C 隧道的端点：

— 在 S5 和 S8 接口上每个 PDN 连接的 GTP 隧道，GTP 的 TEID-C 都应是唯一的。一个 PDN 连接所有承载相关的控制消息共享同一个隧道。在所有相关 EPS 承载释放后，S5/S8 的这个 TEID-C 需要被释放。

— 在 S3、S10 和 S16 接口上，每个 UE 只能有一对 TEID-C。对同一个 UE 操作相关的控制消息共享同一个隧道。当相关 UE 的上下文被删除或者 UE 去附着时，S3/S10/S16 接口上的 TEID-C 应被释放。

— 在 S11 和 S4 接口上，每个 UE 只能有一对 TEID-C。对同一个 UE 操作相关的控制消息共享同一个隧道。当相关 EPS 承载释放后，S11/S4 接口上的 TEID-C 应被释放。

5.2 协议栈

5.2.1 概述

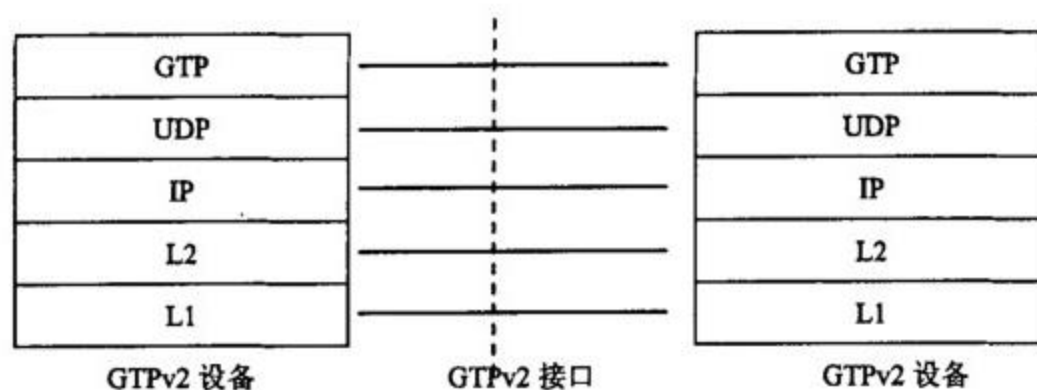


图1 协议栈

GTPv2 头域在下面的相关章节中描述。

每个 GTP-C 消息使用的源 IP，目的 IP 和 UDP 端口号，取决于消息交互的类型。一个消息可以是 Initial message 消息，也可以是 Triggered message，或者是对于 Triggered message 响应的 Triggered Reply message。

一个 Initial message 发送到 GTP 的对端，带有序列号 sequence number（由发送端选择）。一个 Triggered message 是对于 Initial message 的响应。Triggered Reply message 可以响应 Triggered message。

典型的例子是，一个请求是一个 Initial message，但是也可以是 Triggered messages，在一些过程中由 Initial Command message 触发。5.2.6 节将描述消息的分类，Initial messages 和它们可能的 Triggered messages，同时还有对 Triggered messages 的 Triggered Reply messages。

Piggybacking 是个可选的功能。如果支持这个功能，对于 eUTRAN 初始附着和 UE 请求 PDN 连接过程，piggybacking 应见 YD/T 2620.1-2013《演进的移动分组核心网络（EPC）总体技术要求 第 1 部分：支持 E-UTRAN 接入》。如果使用 piggybacking，应在 triggered response message 和 piggybacked initial message 中使用一个相同的 IP 头和相同的 UDP 头。紧接着 triggered response message 就是 piggybacked initial message，中间没有多余的信息。7.5 节具体描述和 piggybacking 相关的 GTP-C 头信息。

表1 Piggybacking 消息格式

IP header	UDP header	Triggered response message (P=1)	Piggybacked initial message (P=0)
-----------	------------	----------------------------------	-----------------------------------

5.2.2 UDP 头和端口号

5.2.2.1 概述

UDP 见 IETF RC 768。

5.2.2.2 Initial Messages

GTPv2 Initial messages 的 UDP 目的端口号应是 2123。这是 GTP-C 的注册端口号。

GTPv2 Initial message 的 UDP 源端口号是由发送 GTP 的实体本地分配的。如果 GTPv2 和 GTP' v2 使用相同的 IP 地址用于发送消息，源端口号不能重用。否则，IP 接口在转发响应消息到对应的协议实

体上会存在问题。

5.2.2.3 Triggered Messages

GTPv2 Triggered message 和 Triggered Reply message 的 UDP 目的端口号应使用回复 GTPv2 实体所带的源 UDP 端口值, 除非是在 SGSN 池的情况。

GTPv2 Triggered message 和 Triggered Reply message 的 UDP 源端口号应使用回复 GTPv2 实体所带的目的 UDP 端口值, 除非是在 SGSN 池的情况。

在 SGSN 池的情况下, 如果 Identification Request 或者 Context Request 消息被池中的另一个 SGSN 转发, Identification Response 或者 Context Response 消息的 UDP 目的端口号应按照下面的规则。转发消息中的字段"UDP Source Port Number", 这个值应作为 UDP 目的端口。源端口可以由发送端本地分配。

5.2.2.4 Piggybacked Messages

一个 piggybacked initial 消息紧跟着 triggered response 消息, 它们共用一个 UDP 头。piggybacked initial 和 triggered response 消息包含在同一个 IP 包中, 其 UDP 目的端口与 triggered response 消息使用的 UDP 目的端口相同; 其 UDP 源端口与 triggered response 消息使用的 UDP 源端口相同。

5.2.3 IP 头和 IP 地址

5.2.3.1 Initial Messages

GTPv2 Initial message 的目的 IP 地址应是接收 GTPv2 实体的 IP 地址。源 IP 地址是发起 Initial message 的 GTPv2 实体的 IP 地址。

5.2.3.2 Triggered Messages

GTPv2 Triggered message 和 Triggered Reply message 的目的 IP 地址, 应使用回复 GTPv2 实体所带的源 IP 地址, 除非是在 SGSN 池的情况。

GTPv2 Triggered message 和 Triggered Reply message 的 UDP 源 IP 地址, 应使用回复 GTPv2 实体所带的目的 IP 地址, 除非是在 SGSN 池的情况。

在 SGSN 池的情况下, 如果 Identification Request 或者 Context Request 消息被池中的另一个 SGSN 转发, Identification Response 或者 Context Response 消息的 IP 源地址应由发送 GTP 实体本地分配。Identification Response 或者 Context Response 消息的目的 IP 地址应按照下面的规则。在 Identification Request 消息中的"Address for Control Plane", 或者 Context Request 消息中的"S3/S16/S10 Address and TEID for Control Plane", 将其中的值作为目的 IP 地址。

5.2.3.3 Piggybacked Messages

一个 piggybacked initial message 串联在 triggered response message 后面, 它们共享 IP 头。

piggybacked initial 和 triggered response 消息包含在同一个 IP 包中, 其源 IP 地址与 triggered response 消息使用的源 IP 地址相同; 其目的 IP 地址与 triggered response 消息使用的目的 IP 地址相同。

5.2.4 Layer 2

典型地, Layer 2 使用 Ethernet, 但是运营商可以使用其他技术。

5.2.5 Layer 1

运营商可以使用任何合适的 Layer 1 技术。

5.2.6 GTPv2 定义的消息: Initial 和 Triggered Messages 的分类

注: 本标准的其他章节和 YD/T 2620.1-2013《演进的移动分组核心网络(EPC)总体技术要求 第1部分: 支持 E-UTRAN

接入》详细定义了端到端过程中何时应发送回复消息。

对于 Request 消息所期待的回复是一个 Triggered message，回复消息使用与请求消息相同的名称，但是用“Response”代替“Request”。如果一个 Request 消息是对于一个 Command 消息的回复，这个 Request 消息就是一个 Triggered message，否则该 Request 消息就是一个 Initial message。响应消息不需要回复，除非当“Context Acknowledge”需要作为对“Context Response”消息的回复，这个在 YD/T 2620.1-2013《演进的移动分组核心网络（EPC）总体技术要求 第1部分：支持 E-UTRAN 接入》中已有相关描述。Context Acknowledge 是 triggered message，不需要回复。

消息名称以“Command”结尾的是一个 initial message。如果一个“Command”消息失败，回复消息的名称用“Failure Indication”代替“Command”。除了“Downlink Data Notification Failure Indication”消息，一般的“Failure Indication”是一种 Triggered message。“Failure Indication”消息不需要回复。如果“Command”消息成功，它的回复是一个 Request 消息，在 YD/T 2620.1-2013《演进的移动分组核心网络（EPC）总体技术要求 第1部分：支持 E-UTRAN 接入》中已经定义。

消息名称以“Notification”结尾的总是一个 Initial message，期待的 Triggered message 回复消息会用“Acknowledge”代替“Notification”，除了消息“Downlink Data Notification”，它的回复是“Downlink Data Notification Acknowledge”。“Acknowledge”不需要回复。

Stop Paging Indication, RAN Information Relay, Configuration Transfer Tunnel, Trace Session Activation, Trace Session Deactivation, and Downlink Data Notification Failure Indication 这些消息是 Initial messages，不需要回复。

Version Not Supported Indication 消息是一个 Triggered message。

5.3 传输顺序和比特定义

本标准定义的消息应按照网络字节顺序发送，从第一个字节开始，MSB 先发送的原则。

GTP 消息中的 MSB 是第 8 个比特。如果 GTP 消息中的一个值跨过多个字节，而且没有申明，那 MSB 应是字节序号最小的那个字节的第 8 个比特。

6 接口定义

6.1 S3 接口

S3 是 SGSN 和 MME 之间的参考点，用于不同的 3GPP 接入时，交换空闲和激活状态的用户信息和承载信息。

6.2 S4 接口

SGSN 与 S-GW 之间的参考点，S4 接口既可以只有信令面接口（GTP-C），也可以包括用户面的接口（GTP-U）。如果作为信令面的接口，采用 GTPv2-C 协议。如果采用 Direct Tunnel 机制，该参考点不用于传输用户面数据。

6.3 S5 接口

S-GW 和 P-GW 之间的参考点，提供 S-GW 和 P-GW 间的用户面隧道和隧道管理功能。

6.4 S8 接口

VPLMN 的 S-GW 和 HPLMN 的 P-GW 间的参考点，用于用户漫游的时候，提供和 S5 接口相同的功能。

6.5 S10 接口

MME 之间的控制面参考点，用于传递 MME 重定位和 MME 之间信息。

6.6 S11 接口

MME 和 S-GW 之间的参考点，用于传输承载控制与会话控制等信息。

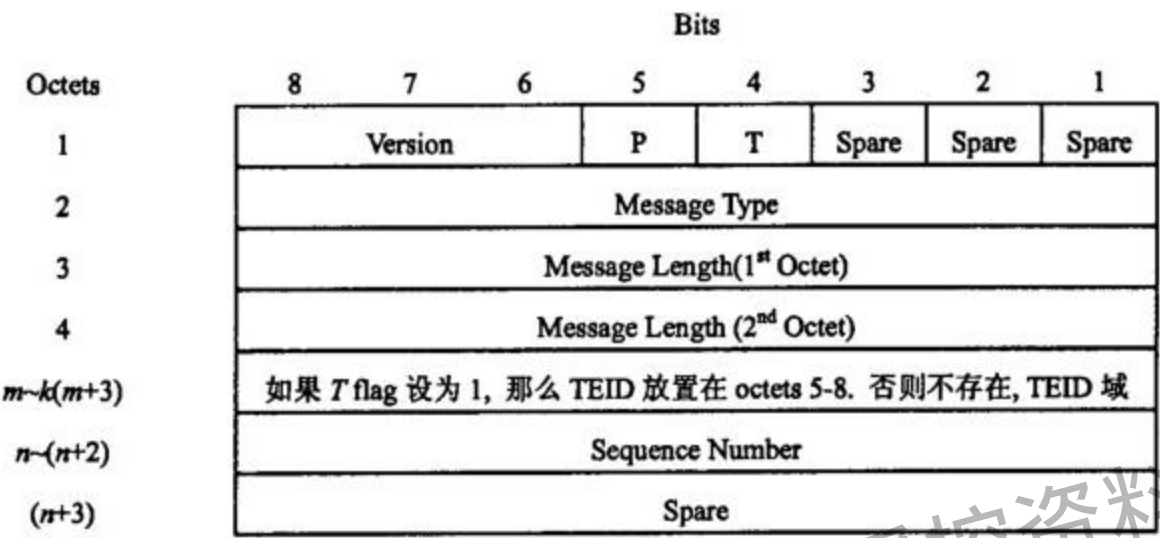
6.7 S16 接口

SGSN 之间的控制面参考点，用于传递 SGSN 重定位和 SGSN 之间信息。

7 控制平面 GTP 头域

7.1 格式

控制平面 GTP 头域长度可变，它的长度是 4 的倍数。图 2 所示为控制平面 GTP 头域。



如果 T=0, 不存在 TEID 域, k=0, m=0, n=5;

如果 T=1, 存在 TEID 域, k=1, m=5, n=9.

图2 控制平面GTP头域通用格式

第 7.5 节定义了 EPC 接口上的控制平面 GTP 头域如何使用。字节 1 的比特编码方式如下：

- 比特 6~8 代表版本域；
- 比特 5 代表捎带标识 P；
- 比特 4 代表 TEID 标识 T；
- 比特 3~1 为空值，发送端将它们设置为"0"，接收端忽略这些比特。

7.2 控制平面 GTP 扩展头域

GTPv2-C 不使用后向扩展头机制。在 GTPv2-C 中如果需要新的参数，那么以后的扩展通过直接在消息中增加信息单元来实现。

7.3 Echo 消息和 Version Not Supported Indication 消息的 GTP-C 头域

如图 3 所示，Echo Request, Echo Response 以及 Version Not Supported Indication 消息的消息头不该包含 TEID,但是应包含序列号域，紧跟着是一个空的字节。发送端将消息头中的空比特设为 0，接收端忽略这些比特。

Octets	Bits						
	8	7	6	5	4	3	2 1
1	Version			P	T=0	Spare	Spare
2	Message Type						
3	Message Length (1 st Octet)						
4	Message Length (2 nd Octet)						
5	Sequence Number(1 st Octet)						
6	Sequence Number (2 nd Octet)						
7	Sequence Number (3 rd Octet)						
8	Spare						

图3 Echo 消息以及Version Not Supported 消息头格式

7.4 EPC 特定 GTP-C 头域

除了 Echo Request, Echo Response 和 Version Not Supported Indication 消息, 其他 GTP-C 消息头都包含 TEID 和 Sequence Number 以及一个备用字节。图 4 描述了一个典型的 GTP-C 头。发送方应把备用比特位设为零, 接收方应忽略备用比特位。

Octets	Bits						
	8	7	6	5	4	3	2 1
1	Version			P	T=1	Spare	Spare
2	Message Type						
3	Message Length (1 st Octet)						
4	Message Length (2 nd Octet)						
5	Tunnel Endpoint Identifier (1 st Octet)						
6	Tunnel Endpoint Identifier (2 nd Octet)						
7	Tunnel Endpoint Identifier (3 rd Octet)						
8	Tunnel Endpoint Identifier (4 th Octet)						
9	Sequence Number (1 st Octet)						
10	Sequence Number (2 nd Octet)						
11	Sequence Number (3 rd Octet)						
12	Spare						

图4 EPC特定GTPv2控制消息头的格式

7.5 GTPv2-C 头域用途

7.1 节规定了 GTPv2-C 头的格式。相关的规范定义了 在 S101 接口上 GTP-C 头的使用。

下面定义了 GTPv2-C 头在 EPC 特定的接口上的使用。

应按照如下方法使用头上第一个字节：

- 比特位 8~6 代表 GTP-C 的版本，应设为十进制 2 (“010”)。
- 比特位 5 代表“P”标识。如果该“P”标识设为“0”，意味着不允许有捎带消息；如果该“P”标识设为“1”，意味着该消息结尾有另外一条带有消息头和消息体的 GTPv2-C 消息。

如果 Create Session Response 消息(作为 eUTRAN 初始附着 或者 UE 请求 PDN 连接流程的一部分) 中“P”标识设为“1”，捎带消息应为 Create Bearer Request。作为 Create Bearer Request 的一个回应，如果 该 Create Bearer Response“P”标识设为“1”，捎带消息应为 Modify Bearer Request (作为 EUTRAN 初始附着

程当中。

字节 9~11 代表 GTP Sequence Number 域。

7.6 GTPv2-C 消息格式

根据控制消息的类型，GTP-C 头后面可以携带后续信元。

Bits								
Octets	8	7	6	5	4	3	2	1
1~m	GTP-C 头域							
m+1~n	0 个或多个信息单元							

图5 携带后续信元的GTP-C头

8 GTP-C 消息类型和格式

8.1 概述

GTP-C 消息是通过 GTP 隧道进行发送的。每条 GTP-C 消息都有一个 GTP-C 头，后面携带零或多个信元。GTP-C 消息用于控制平面路径管理、控制平面隧道管理和移动性管理。

GTP-C 消息的原始包是 T-PDU，例如来自 UE 或外部 PDN 网络节点的 IP 报文。

8.2 消息格式和类型值

GTP 定义了两个 EPC 网元之间的一系列消息集。消息的用法应遵循表 2 的规则。

表2 GTPv2的消息类型

消息类型值(十进制)	消息	参考	GTP-C	GTP-U
0	预留给			
1	Echo Request		有	有
2	Echo Response		有	有
3	Version Not Supported Indication		有	
4~24	为S101接口预留	见3GPP TS 29.276		
25~31	预留			
	SGSN/MME~P-GW (S4/S11, S5/S8)			
32	Create Session Request		有	
33	Create Session Response		有	
34	Modify Bearer Request		有	
35	Modify Bearer Response		有	
36	Delete Session Request		有	
37	Delete Session Response		有	
38	Change Notification Request		有	
39	Change Notification Response		有	
40~ 63	留作后续使用			
	无直接响应的消息			
64	Modify Bearer Command (MME/SGSN~P-GW – S11/S4, S5/S8)		有	
65	Modify Bearer Failure Indication (P-GW~MME/SGSN – S5/S8, S11/S4)		有	

表2 (续)

消息类型值(十进制)	消息	参考	GTP-C	GTP-U
66	Delete Bearer Command (MME/SGSN~P-GW – S11/S4, S5/S8)		有	
67	Delete Bearer Failure Indication (P-GW~MME/SGSN – S5/S8, S11/S4))		有	
68	Bearer Resource Command (MME/SGSN~P-GW – S11/S4, S5/S8)		有	
69	Bearer Resource Failure Indication (P-GW~MME/SGSN – S5/S8, S11/S4)		有	
70	Downlink Data Notification Failure Indication (SGSN/MME~S-GW – S4/S11)		有	
71	Trace Session Activation		有	
72	Trace Session Deactivation		有	
73	Stop Paging Indication		有	
74~94	留作后续使用			
	P-GW~SGSN/MME (S5/S8, S4/S11)			
95	Create Bearer Request		有	
96	Create Bearer Response		有	
97	Update Bearer Request		有	
98	Update Bearer Response		有	
99	Delete Bearer Request		有	
100	Delete Bearer Response		有	
	P-GW~MME, MME~P-GW, S-GW~P-GW, S-GW~MME (S5/S8, S11)			
101	Delete PDN Connection Set Request		有	
102	Delete PDN Connection Set Response		有	
103~127	留作后续使用			
	MME~MME, SGSN~MME, MME~SGSN, SGSN~SGSN (S3/S10/S16)			
128	Identification Request		有	
129	Identification Response		有	
130	Context Request		有	
131	Context Response		有	
132	Context Acknowledge		有	
133	Forward Relocation Request		有	
134	Forward Relocation Response		有	
135	Forward Relocation Complete Notification		有	
136	Forward Relocation Complete Acknowledge		有	
137	Forward Access Context Notification		有	
138	Forward Access Context Acknowledge		有	
139	Relocation Cancel Request		有	
140	Relocation Cancel Response		有	

表2 (续)

消息类型值(十进制)	消息	参考	GTP-C	GTP-U
141	Configuration Transfer Tunnel		有	
142~148	留作后续使用			
149	RAN Information Relay		有	
	SGSN~MME, MME~SGSN (S3)			
150	Detach Notification		有	
151	Detach Acknowledge		有	
152	CS Paging Indication		有	
153	Alert MME Notification		有	
154	Alert MME Acknowledge		有	
155	UE Activity Notification		有	
156	UE Activity Acknowledge		有	
157~159	留作后续使用			
	SGSN/MME~S-GW, SGSN~MME (S4/S11/S3) SGSN~SGSN (S16), S-GW~P-GW (S5/S8)			
162	Suspend Notification		有	
163	Suspend Acknowledge		有	
	SGSN/MME~S-GW (S4/S11)			
160	Create Forwarding Tunnel Request		有	
161	Create Forwarding Tunnel Response		有	
164	Resume Notification		有	
165	Resume Acknowledge		有	
166	Create Indirect Data Forwarding Tunnel Request		有	
167	Create Indirect Data Forwarding Tunnel Response		有	
168	Delete Indirect Data Forwarding Tunnel Request		有	
169	Delete Indirect Data Forwarding Tunnel Response		有	
170	Release Access Bearers Request		有	
171	Release Access Bearers Response		有	
172~175	留作后续使用			
	S-GW~SGSN/MME (S4/S11)			
176	Downlink Data Notification		有	
177	Downlink Data Notification Acknowledge		有	
	S-GW~SGSN (S4)			
178	Reserved. Allocated in earlier version of the specification			
179~199	留作后续使用			
	S-GW~P-GW, P-GW~S-GW (S5/S8)			
200	Update PDN Connection Set Request		有	
201	Update PDN Connection Set Response		有	
202~230	留作后续使用			
237~239	留作后续使用			
	其他消息			
240~255	留作后续使用			

对应第 8 章组信元语法表格中标识的信元名称以及相应行。

本标准中的表格中，用于“私有扩展”的实例号值以“VS”标出，意为“厂商定义”。由于实例号值由发送者进行编码，其值可以是 Vendor specific 或 Private Extension specific。

相同的信元名称可能会用于不同的消息（最顶层或是组信元）中信元的实例号值和名称只是在消息定义的层面才有意义。在消息描述表格中，类型值和实例号值的组合唯一地标识出表格中的某一行。

8.6 消息颗粒度

GTPv2-C 消息应在 S3、S10 和 S16 接口上对每一个 UE 发送。

GTPv2-C 消息应在 S4、S11、S5 和 S8 接口上对每一个 PDN 连接发送，但下述情况例外。

以下 GTPv2-C 消息在 S4 和 S11 接口上对每一个 UE 发送：

- Downlink Data Notification / Acknowledge / Failure Indication;
- Stop Paging Indication;
- Delete Indirect Data Forwarding Tunnel Request/Response;
- 跟踪区更新流程/切换流程/使用 S4 接口的 SRNS 重定位取消流程/更改 S-GW 的 RAT 间切换流程中的 Delete Session Request;
- Release Access Bearers Request/Response;
- Create Indirect Data Forwarding Tunnel Request/Response;
- Trace Session Activation;
- Trace Session Deactivation。

9 GTP 消息

9.1 路径管理消息

9.1.1 概述

GTP-C 中定义了 3 种路径管理消息：Echo Request, Echo Response 和 Version Not Supported Indication。Echo Request 和 Echo Response 的使用见 3GPP TS 23.007。

9.1.2 回应请求消息

表 3 定义了 Echo Request 消息中的信息单元。

Recovery 信息单元包含了重启计数器，具体定义见 3GPP TS 23.007。

Private Extension 信息单元包含了制造商或运营商的特定信息，该信息单元为可选信息单元。

表3 Echo Request消息中的信息单元

信息单元	P	条件 / 注释	信息单元类型	实例号
Recovery	必选		Recovery	0
Private Extension	可选		Private Extension	VS

9.1.3 回应响应消息

表 4 定义了 Echo Response 消息中的信息单元。

Recovery 信息单元中包含了重启计数器，具体定义见 3GPP TS 23.007。

Private Extension 信息单元中包含了制造商或运营商的特定信息，该信息单元为可选信息单元。可能的原因值包括：

- 系统错误；

- 必选信息单元不正确;
- 必选信息单元缺失;
- 无效的消息格式。

表4 Echo Response消息中的信息单元

信息单元	要 求	条件 / 注释	信息单元类型	实例号
Recovery	必选		Recovery	0
Cause	可选	如果Echo Request 消息中包含了Recovery信息单元, 或者Echo Request消息本身的格式是错误的, 可在Echo Response消息中包含Cause信息单元	Cause	0
Private Extension	可选		Private Extension	VS

注: 如果原因值不是一个成功的值, 不意味着发送 Echo Response 的网元节点不能接收 GTPv2 消息。

9.1.4 版本不支持指示

Version Not Supported Indication 消息只包含 GTPv2 消息头, 用于指示发送消息的网元所支持的最新的 GTP 版本。

9.2 隧道管理消息

9.2.1 概述

当节点第一次发消息给对端, 或者这个节点最近重启并且新的重启计数器还没有通知给对端, 节点发送的隧道管理消息中需要包含 Recovery。对端接受到 Recovery 后对 Recovery 的处理应跟收到 Echo Response 消息后的处理一样, 隧道管理消息中其他参数应符合语义要求。

9.2.2 会话建立请求

该消息的发送方向为从 MME/S4 SGSN 到 S-GW, 并且从 S-GW 到 P-GW。

Create Session Request 消息在下列的流程中在 S11 接口由 MME 发送给 S-GW, 并且在 S5/S8 接口由 S-GW 发送给 P-GW:

- E-UTRAN 初始附着;
- UE 请求 PDN 连接建立。

该消息也在 S4 接口由 SGSN 发送给 S-GW, 并且在 S5/S8 接口由 S-GW 发送给 P-GW, 流程列举如下:

- PDP 上下文激活。
- 在下列流程中在 S11 接口由 MME 发送给 S-GW:
- S-GW 改变的跟踪区域更新;
- S-GW 改变的 S1/X2 切换;
- S-GW 改变的 UTRAN Iu 模式到 E-UTRAN 不同接入技术类型间的切换;
- S-GW 改变的 GERAN A/Gb 模式到 E-UTRAN 不同接入技术类型间的切换;
- 3G Gn/Gp SGSN 到 MME 的联合硬切换和 SRNS 重定向;
- Gn/Gp SGSN 到 MME 的跟踪区域更新。

下列流程中在 S4 接口由 SGSN 发送给 S-GW:

- S-GW 改变的从 MME 到 SGSN 的路由区域更新;
- Gn/Gp SGSN 到 S4 SGSN 的路由区域更新;

下列流程中在 S4 接口由 S-GW 发送给 SGSN:

- S-GW 改变的从 MME 到 SGSN 的路由区域更新;
- Gn/Gp SGSN 到 S4 SGSN 的路由区域更新;
- S-GW 改变的从 E-UTRAN 到 UTRAN Iu 模式的不同接入技术类型间改变的切换;
- S-GW 改变的从 E-UTRAN 到 GERAN A/Gb 模式的不同接入技术类型间改变的切换;
- 服务 RNS 重定位;
- 联合硬切换和 SRNS 重定位;
- 联合小区/URA 更新和 SRNS 重定位;
- S-GW 改变的增强的服务 RNS 重定位。

如果缺省承载处理失败, 消息级的原因信息单元应是一个错误原因值。

可能的错误原因值有:

- Request accepted;
- Request accepted partially;
- New PDN type due to network preference;
- New PDN type due to single address bearer only;
- Request rejected;
- Missing or unknown APN;
- GRE key not found;
- Preferred PDN type not supported;
- All dynamic addresses are occupied;
- UE context without TFT already activated;
- No memory available;
- PGW not responding;
- Mandatory IE incorrect;
- Conditional IE missing;
- System failure;
- Semantic error in the TFT operation;
- Syntactic error in the TFT operation;
- Semantic errors in packet filter(s);
- Syntactic errors in packet filter(s);
- No resources available;
- User authentication failed;
- APN access denied – no subscription;
- APN Restriction type incompatibility with currently active PDN Connection;
- Version not supported by next peer;
- Invalid length;
- Denied in RAT;

Create Bearer Response 在 PDN 上下文激活流程或者网络请求的 PDP 上下文二次激活流程中在 S5/S8 接口由 S-GW 发送给 P-GW，并且在 S4 接口由 SGSN 发送给 S-GW。

可能的原因值为：

- Request accepted;
- Request accepted partially;
- Request rejected;
- Context not found;
- Mandatory IE incorrect;
- Mandatory IE missing;
- Conditional IE missing;
- System failure;
- No memory available;
- Semantic error in the TFT operation;
- Syntactic error in the TFT operation;
- Semantic errors in packet filter(s);
- Syntactic errors in packet filter(s);
- Invalid message format;
- No resources available;
- Service not supported;
- Unable to page UE;
- UE not responding;
- Unable to page UE due to Suspension;
- UE refuses;
- Invalid length;
- Denied in RAT;
- UE context without TFT already activated.

Create Bearer Response 消息中包含的信息单元参见表 13，承载上下文信息单元中包含的信息单元参见表 14。

表13 Create Bearer Response消息中的信息单元

信息单元	要求	条件/注释	信息单元类型	实例号
Cause	必选		Cause	0
Bearer Contexts	必选	消息中可以包含多个信息单元类型和实例号值相同的承载上下文	Bearer Context	0
Recovery	条件	如果第一次联系对端，消息中需要包含此信息单元	Recovery	0
MME-FQ-CSID	条件	此信息单元在S11接口和S5/S8接口传递，见3GPP TS 23.007中的机制需求	FQ-CSID	0
SGW-FQ-CSID	条件	此信息单元在S5/S8接口传递，见3GPP TS 23.007中的机制需求	FQ-CSID	1
Protocol Configuration Options (PCO)	条件	如果UE发送此信息单元，MME/SGSN需要复制此信息单元的内容，并透明得将此信息单元发送给S-GW。S-GW需要将此信息单元转发给P-GW	PCO	0

可能的原因值:

- No resources available;
- No memory available;
- User authentication failed ;
- System failure;
- Semantic error in the TAD operation;
- Syntactic error in the TAD operation;
- Semantic errors in packet filter(s);
- Syntactic errors in packet filter(s);
- Mandatory IE incorrect;
- Mandatory IE missing;
- Conditional IE missing;
- Invalid message format;
- Collision with network initiated request;
- Invalid length;
- Service denied。

表16 Bearer Resource Failure Indication中的信息单元

信息单元	要求	条件/注释	信息单元类型	实例号
Cause	必选		Cause	0
Linked EPS Bearer ID (LBI)	必选		EBI	0
Procedure Transaction Id (PTI)	必选		PTI	0
Recovery	可选		Recovery	0
Private Extension	可选		Private Extension	VS

9.2.8 承载修改请求

Modify Bearer Request 消息的发送方向为从 MME/S4 SGSN 到 S-GW 和/或从 S-GW 到 P-GW。

Modify Bearer Request 消息在下列流程中由 MME 在 S11 接口发送给 S-GW，并且由 S-GW 在 S5/S8 接口发送给 P-GW：

- S-GW 不变的 E-UTRAN 跟踪区域更新；
- UE 触发的服务请求；
- S1 切换；
- UTRAN Iu 模式到 E-UTRAN 不同接入技术类型间切换；
- GERAN A/Gb 模式到 E-UTRAN 不同接入技术类型间切换；
- E-UTRAN 初始附着；
- UE 请求 PDN 连接建立；
- 3G SGSN 到 MME 的联合硬切换和 SRNS 重定位流程；
- S-GW 不变的 X2 切换。

此消息在下列流程中由 SGSN 在 S4 接口发送给 S-GW，并且由 S-GW 在 S5/S8 接口发送给 P-GW：

- S-GW 不变的从 MME 到 SGSN 的路由区域更新；

- 联合硬切换和 SRNS 重定位流程;
- 联合小区/URA 更新和 SRNS 重定位;
- S-GW 不变的增强的服务 RNS 重定位;
- UE 发起的服务请求;
- Iu 模式到 A/Gb 模式 SGSN 内改变;
- A/Gb 模式到 Iu 模式 SGSN 内改变;
- Iu 模式到 A/Gb 模式 SGSN 间改变;
- A/Gb 模式到 Iu 模式 SGSN 间改变;
- S4 无用户面的寻呼响应;
- PDP 上下文激活。

在下列流程中由 S-GW 在 S4 接口发送给 SGSN:

- RAB 指派;
- 支持 DTM 的从 E-UTRAN 到 UTRAN/GERAN 的 SRVCC, 和从支持 DTM 的 UTRAN 到

UTRAN/GERAN SRVCC 切换。

并且在 S5/S8 接口由 P-GW 发送给 S-GW:

- S-GW 改变的跟踪区域更新;
- Gn/Gp SGSN 到 S4 SGSN 的路由区域更新;
- S-GW 改变的 X2 切换;
- Gn/Gp SGSN 到 MME 的跟踪区域更新;
- S-GW 改变的增强的服务 RNS 重定位。

如果缺省承载处理失败, 消息级的原因信息单元应是一个错误原因值。

可能的错误原因值有:

- Request accepted;
- Request accepted partially;
- Request rejected;
- Context not found;
- Mandatory IE incorrect;
- Mandatory IE missing;
- Conditional IE missing;
- System failure;
- No memory available;
- Invalid message format;
- Service not supported。

Modify Bearer Response 消息中包含的信息单元见表 20, Bearer Contexts to be modified 见表 21, Bearer Contexts to be removed 见表 22。

Delete Session Request 消息在下列流程中在 S11 接口由 MME 发送给 S-GW，在 S5/S8 接口由 S-GW 发送给 P-GW：

- E-UTRAN 初始附着；
- UE、HSS 或者 MME 发起的去附着；
- UE 或者 MME 请求的 PDN 连接去激活。

此消息在 S4 接口由 SGSN 发送到 S-GW，在 S5/S8 接口由 S-GW 发送给 P-GW：

- MS, HLR/HSS 或者 SGSN 发起的去附着；
- 联合 GPRS/IMSI 附着；
- MS 和 SGSN 发起的 PDN 连接去激活流程。

或者在 S11 接口由 MME 发送给 S-GW：

- S-GW 改变的跟踪区域更新；
- S-GW 改变的 S1 切换；
- S-GW 改变的 X2 切换；
- S-GW 改变的 E-UTRAN 到 UTRAN Iu 模式不同接入技术类型之间的切换
- S-GW 改变的 E-UTRAN 到 GERAN A/Gb 模式不同接入技术类型之间的切换；
- S-GW 改变的不同接入技术类型之间的切换取消；
- MME 到 3G Gn/Gp SGSN 联合硬切换和 SRNS 重定位流程；
- MME 到 SGSN 的路由区域更新；
- E-UTRAN 到 Gn/Gp SGSN 不同接入技术类型之间的切换。

或者在 S4 接口由 SGSN 发送给 S-GW：

- 增强的 S-GW 改变的服务 RNS 重定位；
- S-GW 改变的路由区域更新；
- SGSN 到 MME 的跟踪区域更新；
- SRNS 重定位取消；
- S-GW 改变的不同接入技术的切换取消；
- S-GW 改变的服务 RNS 重定位；
- S-GW 改变的 UTRAN Iu 模式到 E-UTRAN 不同接入技术类型之间的切换；
- S-GW 改变的 GERAN A/Gb 模式到 E-UTRAN 不同接入技术类型之间的切换。

如果流程冲突，会话删除请求消息的优先级比任何隧道管理消息的优先级高。

在切换流程中，会话删除请求消息不能用于删除间接数据转发隧道。

可能的错误原因值有：

- ISR deactivation。

会话删除请求消息中包含的信息单元见表 23。

- E-UTRAN 初始附着;
- UE, HSS 或者 MME 发起的去附着;
- UE 或者 MME 请求的 PDN 连接去激活。

此消息在 S4 接口由 S-GW 发送到 SGSN, 在 S5/S8 接口由 P-GW 发送给 S-GW:

- MS, HLR/HSS 或者 SGSN 发起的去附着;
- 联合 GPRS/IMSI 附着;
- MS 和 SGSN 发起的 PDN 连接去激活流程。

或者在 S11 接口由 S-GW 发送给 MME:

- S-GW 改变的跟踪区域更新;
- S-GW 改变的 S1 切换;
- S-GW 改变的 X2 切换;
- S-GW 改变的 E-UTRAN 到 UTRAN Iu 模式不同接入技术类型之间的切换
- S-GW 改变的 E-UTRAN 到 GERAN A/Gb 模式不同接入技术类型之间的切换;
- S-GW 改变的不同接入技术类型之间的切换取消;
- MME 到 3G Gn/Gp SGSN 联合硬切换和 SRNS 重定位流程;
- MME 到 SGSN 的路由区域更新;
- E-UTRAN 到 Gn/Gp SGSN 不同接入技术类型之间的切换。

或者在 S4 接口由 S-GW 发送给 SGSN:

- 增强的 S-GW 改变的服务 RNS 重定位;
- S-GW 改变的路由区域更新;
- SGSN 到 MME 的跟踪区域更新;
- SRNS 重定位取消;
- S-GW 改变的不同接入技术的切换取消;
- S-GW 改变的服务 RNS 重定位;
- S-GW 改变的 UTRAN Iu 模式到 E-UTRAN 不同接入技术类型之间的切换;
- S-GW 改变的 GERAN A/Gb 模式到 E-UTRAN 不同接入技术类型之间的切换。

发送实体在会话删除响应消息中携带原因值信息单元, 此信息单元用于指示对端删除该承载与否。

可能的错误原因值有:

- Request accepted;
- Context not found;
- Mandatory IE incorrect;
- Conditional IE missing;
- Invalid message format。

Delete Session Response 消息中包含的信息单元见表 26。

