

ICS 45.020  
CCS S 71

# TB

## 中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3324—2021  
代替 TB/T 3324—2013

### 铁路数字移动通信系统(GSM-R) 总体技术要求

General technical specification for Global System for Mobile  
communications-Railway(GSM-R)

2021-05-28 发布

2021-12-01 实施

国家铁路局 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 .....	3
4 缩略语 .....	4
5 业务与功能 .....	8
6 系统组成和设备主要技术要求 .....	10
7 组网技术要求 .....	40
8 频率配置 .....	46
9 编号与编址原则 .....	47
10 用户管理 .....	47
11 服务质量 .....	48
12 接口要求 .....	50
13 信令系统 .....	58
14 同步要求 .....	60
15 系统间互联要求 .....	61
16 安全要求 .....	62
参考文献 .....	63

## 前 言

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

本文件代替 TB/T 3324—2013《铁路数字移动通信系统(GSM-R)总体技术要求》。与 TB/T 3324—2013 相比,除编辑性改动外,本文件主要技术变化如下:

- a) 删除了“范围”中“运维管理”(见 2013 年版的第 1 章);
- b) 删除了“术语和定义”中“增强型位置寻址”、“公众紧急呼叫”和“多司机通信”,不作为术语进行定义(见 2013 年版的 3.10、3.12 和 3.14);
- c) 删除了“术语和定义”中“调车作业模式通信”、“直通模式”及相关内容(见 2013 年版的 3.15、3.16、5.2.4、5.3.4、8.2);
- d) 更改了“GSM-R 系统主要设备组成及接口示意图”(见图 1,2013 年版的图 1);
- e) 更改了核心网设备的功能和性能要求(见 6.2、6.3、6.4,2013 年版的 6.2、6.3、6.4);
- f) 增加了基站设备分布式、接口 IP(互联网协议)化、冗余备份等要求(见 6.5.2、6.5.3);
- g) 更改了 BSC、PCU、FAJ 设备的电磁兼容要求(见 6.5.2.2、6.5.3.2、6.5.4.2,2013 年版的 6.5.2.2、6.5.3.2、6.5.4.2);
- h) 增加了基站设备的雷电防护要求和所有设备的大气压强要求(见 6.2、6.3、6.4、6.5 和 6.8);
- i) 更改了无线终端的分类及相关要求(见 6.6,2013 年版的 6.6);
- j) 更改了运营与支撑子系统的功能(见 6.2.9.1、6.8、12.47,2013 年版的 6.2.9.1、6.8、12.47);
- k) 更改了无线子系统的组网要求(见 7.4,2013 年版的 7.4);
- l) 更改了“编号与编制原则”,不再重复规定具体内容,引用相关标准(见第 9 章,2013 年版的第 9 章);
- m) 更改了“优先级呼叫强拆”(见 10.2.3,2013 年版的 10.2.3);
- n) 增加了电路域核心网设备接口的 IP 化要求和运营与支撑系统相关的接口(见第 12 章);
- o) 增加了 STP 的设备技术要求(见 13.6);
- p) 更改了 BSC 的时钟同步要求(见 14.1,2013 年版的 14.1);
- q) 增加了 BTS 的时钟同步要求(见 14.1);
- r) 删除了“与公众 GSM 移动通信网的互联要求”(见 2013 年版的 15.3);
- s) 增加了终端认证要求和网络安全要求(见第 16 章)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由北京全路通信信号研究设计院集团有限公司归口。

本文件起草单位:北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、北京交通大学、中国铁道科学研究院集团有限公司通信信号研究所、北京铁路通信技术中心。

本文件主要起草人:周宇晖、庞萌萌、陈梅、王芳、丁建文、冯磊、李雪、蔺伟、屈毅。

本文件及其代替文件的历次版本发布情况为:

——2013 年首次发布为 TB/T 3324—2013;

——本次为第一次修订。

# 铁路数字移动通信系统(GSM-R)总体技术要求

## 1 范围

本文件规定了铁路数字移动通信系统(GSM-R)(以下简称“GSM-R系统”)的业务与功能、系统组成和设备主要技术要求、组网技术要求、频率配置、编号与编址原则、用户管理、服务质量、接口要求、信令系统、同步要求、系统间互联要求、安全要求。

本文件适用于铁路 GSM-R 系统的网络规划、产品制造、设计。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP代码)

GB/T 24338.5 轨道交通 电磁兼容 第4部分:信号和通信设备的发射与抗扰度(IEC 62236-4:2008,MOD)

GF 015.1 900 MHz TDMA 数字蜂窝移动通信系统设备总技术规范 第一分册 交换子系统(SSS)设备技术规范

TB/T 1875 列车无线电通信天线类型、基本参数及测量方法

TB/T 3201 铁路通信漏泄同轴电缆

TB/T 3361 铁路数字移动通信系统(GSM-R)编号计划

TB/T 3370.1 铁路数字移动通信系统(GSM-R)车载通信模块 第1部分:技术要求

TB/T 3372 铁路数字移动通信系统(GSM-R)接口监测系统技术条件

TB/T 3375 铁路数字移动通信系统(GSM-R)机车综合无线通信设备

TB/T 3477.1 铁路数字移动通信系统(GSM-R)手持终端 第1部分:技术要求

YDN 050 中国智能网设备业务生成环境点(SCEP)技术规范

YDN 076 中国智能网设备业务管理接入点(SMAP)技术规范

YD/T 883 900/1 800 MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网 基站子系统设备技术要求及无线指标测试方法

YD/T 1039.1 900/1 800 MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网短消息中心设备技术要求 第一部分:点对点短消息业务部分

YD/T 1039.2 900/1 800 MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网短消息中心设备规范 第二分册 小区广播短消息业务

YD/T 1092 通信电缆 无线通信用 50 Ω 泡沫聚烯烃绝缘皱纹铜管外导体射频同轴电缆

YD/T 1105 900/1 800 MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网通用分组无线业务(GPRS)设备技术规范:交换子系统

YD/T 1106 900/1 800 MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网通用分组无线业务(GPRS)基站子系统与服务 GPRS 支持节点(SCSN)间接口(Gb 接口)技术规范

YD/T 1110 900/1 800 MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网通用分组无线业务(GPRS)设备技术规范:基站子系统

- YD/T 1119 通信电缆 无线通信用物理发泡聚烯烃绝缘皱纹外导体超柔射频同轴电缆
- YD/T 1144 国内 No. 7 信令网信令转接点 (STP) 设备技术规范
- YD/T 1319 通信电缆 无线通信用 50 Ω 泡沫聚烯烃绝缘编织外导体射频同轴电缆
- YD/T 1424.1 900/1 800 MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网业务交换点 (SSP) 设备技术要求 (CAMEL3) 第 1 部分: 电路域 (CS)
- YD/T 1425 900/1 800 MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网业务控制点 (SCP) 设备技术要求 (CAMEL3)
- YD/T 1426 900/1 800 MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网业务管理点 (SMP) 设备技术要求 (CAMEL3)
- YD/T 1427 900/1 800 MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网智能外设 (IP) 设备技术要求 (CAMEL3)
- YD/T 2324 无线基站防雷的技术要求和测试方法
- YD/T 2867 移动通信系统多频段基站无源天线
- IEEE 802.3 CSMA/CD 的访问方法和物理层规范 (IEEE 802.3 CSMA/CD Access Method and Physical Layer Specifications)
- IEEE 802.3ab CSMA/CD 的访问方法和物理层补充规范-基于 4 对 5 类平衡铜缆的 1 000BASE-T 类型 1 000 兆比特/秒操作的物理层参数和规范 [IEEE 802.3ab Supplement to Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications-Physical Layer Parameters and Specifications for 1 000 Mb/s Operation Over 4-Pair of Category 5 Balanced Copper Cabling, Type 1 000BASE-T]
- IEEE 802.3u 媒体访问控制 (MAC) 的参数, 物理层, 媒体附加单元, 100BASE-T 类型 100 兆比特/秒运行的中继器 [IEEE 802.3u Media Access Control (MAC) Parameters, Physical Layer, Medium Attachment Units, and Repeater for 100 Mb/s Operation, Type 100BASE-T]
- IEEE 802.3z 1 000 兆比特/秒操作的媒体访问控制 (MAC) 参数, 物理层, 中继器和管理参数 (IEEE 802.3z Media Access Control Parameters, Physical Layer, Repeater and Management Parameters for 1 000 Mb/s Operation)
- IETF RFC 2136 互联网工程任务组: 域名服务器的动态更新 [Dynamic Updates in the Domain Name System (DNS UPDATE)]
- ITU-T G. 703 物理/数字接口的电气特性建议 (ITU-T G. 703 Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces)
- 3GPP TS 11.11 3GPP 项目技术规范组: 终端技术规范——用户识别模块与移动设备的接口 (SIM 卡-移动设备) [3GPP TS 11.11 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Terminals Specification of the Subscriber Identity Module-Mobile Equipment (SIM-ME) interface]
- 3GPP TS 23.107 3GPP 项目技术规范组: 服务质量 (QoS) 概念和架构 (版本 1999) [3GPP TS 23.107 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Quality of Service (QoS) concept and architecture (Release 1999)]
- 3GPP TS 23.207 3GPP 项目技术规范组: 端到端业务质量 (QoS) 概念和架构 (版本 5) [3GPP TS 23.207 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; End-to-end Quality of Service (QoS) concept and architecture (Release 5)]
- 3GPP TS 23.236 3GPP 项目技术规范组: 无线接入网与多核心网节点的域内互通 (版本 9) [3GPP TS 23.236 V9.0.0 Intra-domain connection of Radio Access Network (RAN) nodes to multiple Core Network (CN) nodes (Release 9)]
- 3GPP TS 29.002 3GPP 项目技术规范组: 核心网技术规范; 移动应用协议 (MAP) 规范 (版本 1999) [3GPP TS 29.002 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Core Network; Mobile Application Part (MAP) specification (Release 1999)]
- 3GPP TS 29.061 3GPP 项目技术规范组: 核心网及终端技术规范; 公共陆地移动网 (PLMN) 与分

组数据网络(PDN)之间支持以数据包为基础的服务互通的判定[3GPP TS 29.061 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Core Network and Terminals; Interworking between the Public Land Mobile Network (PLMN) supporting packet based services and Packet Data Networks (PDN)]

3GPP TS 32.295 3GPP 项目技术规范组:服务和系统——电信管理;计费管理;计费记录数据(CDR)传送(版本9)[3GPP TS 32.295 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Service and System Aspects; Telecommunication management; Charging management; Charging Data Record (CDR) transfer (Release 9)]

3GPP TS 48.016 3GPP 项目技术规范组:GPRS 与分组网的互通(版本6)[3GPP TS 48.016 V6.5.0 Inter-working between the Public Land Mobile Network (PLMN) supporting packet based services and Packet Data Networks (PDN) (Release 6)]

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### 路由 routing

在通信网中两个节点之间为建立一个呼叫连接或传送信息的途径。

#### 3.2

##### 网络结构 network structure

对网络组成的一种描述,包括网络中各节点的排列形式、连接方式以及路由(3.1)组织。

#### 3.3

##### 网络等级 network hierarchical structure

对网络中的各个节点在网络结构(3.2)中的一种安排。

#### 3.4

##### 服务质量 quality of service

指网络提供业务的质量水平。

#### 3.5

##### 语音组呼 voice group call

向预定义的一组用户提供半双工通话。

注:在一定范围内,对预定义的组成员发起的呼叫,在任何时刻,组内只能有一个成员讲话,其他成员接收。

#### 3.6

##### 语音广播 voice broadcast call

特定用户呼叫其当前所在组内所有用户,并与之进行点对多点的单向通话。

#### 3.7

##### 功能号 functional number

根据用户工作岗位的功能或角色所定义的号码。

#### 3.8

##### 功能寻址 functional addressing

用户使用功能号(3.7)发起呼叫,网络根据该功能号(3.7)将呼叫路由(3.1)到相对应工作岗位的终端地址。

#### 3.9

##### 基于位置寻址 location dependant addressing

用户使用短号码发起呼叫,网络根据用户所拨打的短号码和用户位置信息,将呼叫路由(3.1)到一

个与该用户当前所处位置相关的终端地址。

### 3.10

#### 呼叫限制 **call barring**

系统按预先的设定,限制终端的某些呼入、呼出能力。

### 3.11

#### 铁路紧急呼叫 **railway emergency call**

具有最高优先级的一种组呼,在紧急情况下,用来呼叫预先定义区域内的司机、调度员和其他相关人员。

注:铁路紧急呼叫包括列车紧急呼叫和调车紧急呼叫。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AC:确认中心(Acknowledgement Center)

AGCH:允许接入信道(Access Grant CHannel)

AoCI:计费通知(信息)(Advice of Charge (Information))

AoCC:计费通知(计费)(Advice of Charge (Charging))

API:应用程序接口(Application Programming Interface)

APN:接入点名称(Access Point Name)

APN(r):用户请求 APN(APN requested)

APN(s):用户签约 APN(APN subscribed)

ARP:分配和保留优先级(Allocation and Retention Priority)

ASN.1:抽象语法标记(Abstract Syntax Notation One)

AuC:鉴权中心(Authentication Center)

BAIC:闭锁所有入局呼叫(Barring of All Incoming Calls)

BAOC:闭锁所有出局呼叫(Barring of All Outgoing Calls)

BBU:基带单元(Base Band Unit)

BER:基本编码规则(Basic Encoding Rules)

BG:边界网关(Border Gateway)

BGP:边界网关协议(Border Gateway Protocol)

BIC:闭锁入局呼叫(Barring of Incoming Calls)

BOIC:闭锁所有国际出局呼叫(Barring of Outgoing International Calls)

BSC:基站控制器(Base Station Controller)

BSS:无线子系统(Base Station Subsystem)

BSSGP:无线子系统 GPRS 协议(BSS GPRS Protocol)

BTS:基站(Base Transceiver Station)

BVC:BSSGP 虚连接(BSSGP Virtual Connection)

CAP:CAMEL 应用部分(CAMEL Application Part)

CAPS:每秒试呼次数(Call Attempts Per Second)

CAMEL:移动网络增强逻辑的客户化应用(Customized Applications for Mobile Network Enhanced Logic)

CAMEL3:第3阶段 CAMEL(Customized Applications for Mobile Network Enhanced Logic,Phase 3)

CBC:小区广播中心(Cell Broadcast Center)

CCBS:遇忙呼叫完成(Completion of Calls to Busy Subscriber)

CDR:呼叫详细记录(Call Detail Record)  
 CFB:遇忙呼叫前转(Call Forwarding on mobile subscriber Busy)  
 CFU:无条件呼叫前转(Call Forwarding Unconditional)  
 CFNRc:不可及呼叫前转(Call Forwarding on mobile subscriber Not Reachable)  
 CFNRy:无应答呼叫前转(Call Forwarding on No Reply)  
 CG:计费网关(Charging Gateway)  
 CGI:全球小区识别码(Cell Global Identifier)  
 CLI:命令行界面(Command Line Interface)  
 CLIP:主叫号码识别显示(Calling Line Identification Presentation)  
 CLIR:主叫号码识别限制(Calling Line Identification Restriction)  
 CN:核心网(Core Network)  
 COLP:被叫号码识别显示(CONnected Line identification Presentation)  
 COLR:被叫号码识别限制(CONnected Line identification Restriction)  
 CORBA:公用对象请求代理程序体系结构(Common Object Request Broker Architecture)  
 CS:编码模式(Code Scheme)  
 CSMA/CD:载波侦听多路访问/冲突检测(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detectio)  
 CUG:闭合用户组(Closed User Group)  
 CW:呼叫等待(Calling Waiting)  
 DB:数据库(DataBase)  
 DHCP:动态主机配置协议(Dynamic Host Configuration Protocol)  
 DNS:域名服务器(Domain Name Server)  
 DPC:目的信令点编码(Destination Point Code)  
 DSS1:1号数字用户信令(Digital Subscriber Signalling No. 1)  
 DTMF:双音多频(Dual Tone Multiple Frequency)  
 ECGI:E-UTRAN 全球小区识别码(E-UTRAN Cell Global Identifier)  
 ECT:显示呼叫转移(Explicit Call Transfer)  
 EDGE:增强型数据速率 GSM 演进(Enhanced Data Rate for GSM Evolution)  
 EIR:设备识别寄存器(Equipment Identity Register)  
 EIRENE:欧洲铁路综合数字移动通信网络(European Integrated Railway Radio Enhanced Network)  
 ERTMS:欧洲铁路运输管理系统(European Rail Traffic Management System)  
 ETCS:欧洲铁路列车控制系统(European Train Control System)  
 FE:快速以太网(Fast Ethernet)  
 FTAM:文件传输访问和管理协议(File Transfer Access and Management)  
 FTP:文件传输协议(File Transfer Protocol)  
 GBR:可保证的比特率(Guaranteed Bit Rate)  
 GCR:组呼寄存器(Group Call Register)  
 GGSN:网关 GPRS 支持节点(Gateway GPRS Support Node)  
 GPRS:通用分组无线业务(General Packet Radio Service)  
 GMSC:网关移动交换中心(Gateway Mobile Switching Center)  
 GNSS:全球卫星导航系统(Global Navigation Satellite System)  
 GRIS:GPRS 接口服务器(GPRS Interface Server)  
 GROS:GPRS 归属服务器(GPRS hOme Server)  
 GSM:全球移动通信系统(Global System for Mobile communications)



GSM-R:铁路数字移动通信系统(GSM-Railway)  
GSN:GPRS 支持节点(GPRS Support Node)  
GT:全球码(Global Title)  
GTP:GPRS 隧道协议(GPRS Tunneling Protocol)  
HLR:归属位置寄存器(Home Location Register)  
ID:标识(Identifier)  
IEEE:美国电气及电子工程师学会(Institute of Electrical and Electronics Engineers)  
IETF:国际互联网工程任务组(The Internet Engineering Task Force)  
IMEI:国际移动设备标识(International Mobile Equipment Identity)  
IMSI:国际移动用户标识(International Mobile Subscriber Identity)  
IN:智能网(Intelligent Network)  
IP:智能外设(Intelligent Peripheral)  
IPv4:互联网协议第4版本(Internet Protocol version 4)  
IPv6:互联网协议第6版本(Internet Protocol version 6)  
ISDN:综合业务数字网(Integrated Services Digital Network)  
ISUP:ISDN 用户部分(ISDN User Part)  
ITU-T:国际电信联盟标准化部(International Telecommunication Union, Telecommunication Standardization Sector)  
IWF:互联功能单元(Inter Working Function)  
LAN:局域网(Local Area Network)  
MAC:媒体访问控制(Media Access Control)  
MAP:移动应用部分(Mobile Application Part)  
MC:多呼(Multi-Call)  
MCS:调制编码模式(Modulation and Code Scheme)  
ME:移动设备(Mobile Equipment)  
M-GRIS:维护信息 GPRS 接口服务器(Maintenance-GPRS Interface Server)  
MGW:媒体网关(Media GateWay)  
MM:移动性管理(Mobile Management)  
MMI:人机接口(Man Machine Interface)  
MPTY:多方通信(Multi-ParTY)  
MS:移动终端(Mobile Station)  
MSC:移动交换中心(Mobile Switching Center)  
MSISDN:移动用户 ISDN 号码(Mobile Subscriber ISDN Number)  
MSRN:移动台漫游号码(Mobile Station Roaming Number)  
MTBF:平均故障间隔时间(Mean Time Between Failures)  
MTP:消息传递部分(Message Transfer Part)  
MTTR:平均修复时间(Mean Time To Repair)  
M3UA:消息传递部分第三级用户适配层(Mtp level 3 User Adaption layer)  
NCGI:新空口全球小区识别码(New radio Cell Global Identifier)  
NS-VC:网络业务虚连接(Network Service-Virtual Connection)  
O&M:操作与维护(Operations and Maintenance)  
OACSU:非占用空中信道的呼叫建立(Off-Air-Call-Set-Up)  
OMC:操作与维护中心(Operation and Maintenance Center)

OMC-D:通用分组无线数据业务子系统操作维护中心(O MC-Data)  
 OMC-I:智能网子系统操作维护中心(O MC-Intelligent)  
 OMC-R:无线子系统操作维护中心(O MC-Radio)  
 OMC-S:移动交换子系统操作维护中心(O MC-Switching)  
 OMC-T:中继设备操作维护中心(O MC-Trunking)  
 OSS:运营与支撑子系统(Operation Support Subsystem)  
 OTA:空中下载(Over The Air)  
 PCM:脉冲编码调制(Pulse Code Modulation)  
 PCU:分组控制单元(Packet Control Unit)  
 PDN:分组数据网络(Packet Data Network)  
 PDP:分组数据协议(Packet Data Protocol)  
 PFC:分组流上下文(Packet Flow Context)  
 PLMN:公共陆地移动网络(Public Land Mobile Network)  
 PRI:基群速率接口(Primary Rate Interface)  
 PSTN:公共交换电话网(Public Switched Telephone Network)  
 P-TMSI:分组临时移动用户识别码(Packet-Temporary Mobile Subscriber Identity)  
 QoS:服务质量(Quality of Service)  
 RADIUS:远端拨入用户验证服务(Remote Authentication Dial In User Service)  
 RAI:路由区标识(Routing Area Identity)  
 RAN:无线接入网(Radio Access Network)  
 RPE-LTP:规则脉冲激励长期预测(Regular Pulse Excited-Long Term Prediction)  
 RRU:射频拉远单元(Radio Remote Unit)  
 SCEP:业务生成环境点(Service Creation Environment Point)  
 SCFID:业务控制功能标识(Service Control Function IDentity)  
 SCP:业务控制点(Service Control Point)  
 SCCP:信令转接控制部分(Signalling Connection Control Part)  
 SDU:服务数据单元(Service Data Unit)  
 SGSN:服务 GPRS 支持节点(Serving GPRS Support Node)  
 SIB:业务独立构件(Service Independent building Block)  
 SIGTRAN:信令传输协议(SIGnaling TRANsport)  
 SIM:用户识别模块(Subscriber IDentity Module)  
 SMAP:业务管理接入点(Service Management Access Point)  
 SMP:业务管理点(Service Management Point)  
 SMPP:短消息对等协议(Short Message Peer to Peer)  
 SMSC:短消息服务中心(Short Message Service Center)  
 SRES:鉴权响应(Signed RESponse)  
 SP:信令点(Signalling Point)  
 SRF:专用资源功能(Specific Resource Function)  
 SSP:业务交换点(Service Switching Point)  
 SSN:子系统号码(Sub-System Number)  
 SSS:交换子系统(Switching Sub-System)  
 STP:信令转接点(Signalling Transfer Point)  
 TCAP:事务处理能力应用部分(Transaction Capability Application Part)

TCP:传输控制协议(Transmission Control Protocol)  
TDM:时分复用(Time Division Multiplexing)  
TDMA:时分多址(Time Division Multiple Access)  
TLLI:临时逻辑链路标识(Temporary Logical Link Identifier)  
TMSC:汇接移动交换中心(Tandem Mobile Switching Center)  
TMSI:移动用户临时标识(Temporary Mobile Subscriber Identity)  
TRAU:码变换和速率适配单元(Transcoder and Rate Adapter Unit)  
UDP:用户数据报协议(User Datagram Protocol)  
UIC:国际铁路联盟(Union Internationale des Chemins de fer)  
USSD:非结构化补充业务数据(Unstructured Supplementary Service Data)  
UUSI:用户到用户信令类型1(User-to-User Signalling type 1)  
VBS:语音广播业务(Voice Broadcast Service)  
VGCS:语音组呼业务(Voice Group Call Service)  
VLAN:虚拟局域网(Virtual Local Area Network)  
VLR:拜访位置寄存器(Visitor Location Register)

## 5 业务与功能

### 5.1 概述

GSM-R 业务包括语音业务、数据业务、与呼叫相关的业务和铁路特定业务。

GSM-R 功能包括支持基本业务的功能、支持移动性操作的功能、呼叫处理附加功能、管理功能和其他功能。

在上述业务和功能基础上,可扩展和开发新的应用业务。

### 5.2 业务

#### 5.2.1 语音业务

语音业务应包括:

- a) 点对点语音呼叫业务(个呼);
- b) 语音组呼业务;
- c) 语音广播业务;
- d) 公共紧急呼叫业务;
- e) 多方通信业务。

#### 5.2.2 数据业务

数据业务应包括:

- a) 电路交换数据业务;
- b) 分组交换数据业务。

#### 5.2.3 与呼叫相关的业务

与呼叫相关的业务应包括:

- a) 增强型多级优先与强拆;
- b) 号码识别类补充业务,包括 CLIP、CLIR、COLP、COLR;

- c) 呼叫提供类补充业务,包括 CFU、CFB、CFNR<sub>y</sub>、CFNR<sub>c</sub>;
- d) 呼叫完成类补充业务,包括 CW、HOLD、CCBS;
- e) 多方通信类补充业务,包括 MPTY、MC、CUG;
- f) 计费类补充业务,包括 AoCI、AoCC;
- g) 附加信息传送类补充业务,包括 UUS1;
- h) 呼叫限制类补充业务,包括 BAOC、BOIC、BOIC-exHC、BAIC、BIC-Roam;
- i) 非结构化补充数据业务,包括 USSD;
- j) 显示呼叫转移类补充业务,包括 ECT。

#### 5.2.4 铁路特定业务

铁路特定业务应包括:

- a) 功能寻址;
- b) 基于位置寻址,包括基于用户精确位置信息的增强型位置寻址;
- c) 铁路紧急呼叫,包括列车紧急呼叫和调车紧急呼叫。

### 5.3 功能

#### 5.3.1 支持基本业务的功能

支持基本业务的功能应包括:

- a) 呼叫处理;
- b) 用户身份鉴权;
- c) 用户与业务多优先级管理;
- d) 紧急呼叫,包括公众紧急呼叫和铁路紧急呼叫;
- e) 短消息处理;
- f) 信令信息单元的加密;
- g) 分组数据处理。

#### 5.3.2 支持移动性操作的功能

支持移动性操作的功能应包括:

- a) 位置登记;
- b) 切换;
- c) 呼叫重建;
- d) 漫游;
- e) 小区选择;
- f) 小区重选。

#### 5.3.3 呼叫处理附加功能

呼叫处理附加功能应包括:

- a) 快速呼叫建立;
- b) 安全相关的服务;
- c) 支持 DTMF 信号传输;
- d) 组呼静音和取消静音;
- e) 接入矩阵;

- f) 呼叫限制;
- g) 不连续发送和接收;
- h) 迟后进入。

### 5.3.4 管理功能和其他功能

管理功能和其他功能应包括:

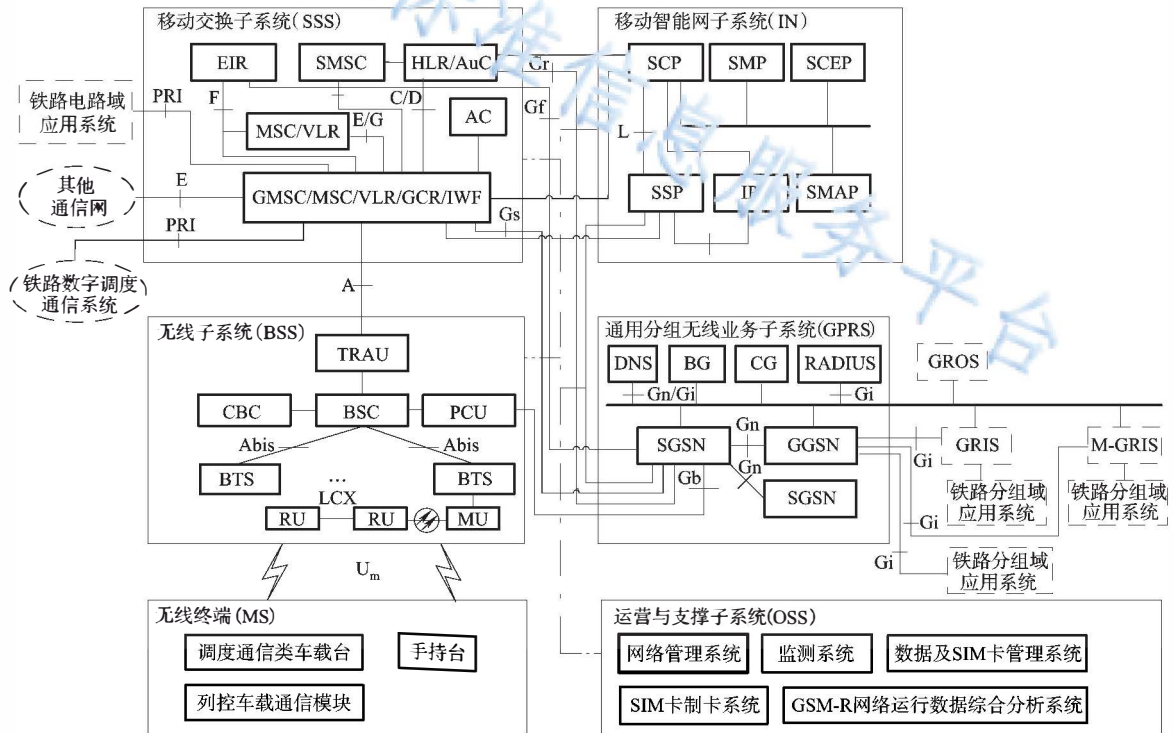
- a) 管理功能:
  - 1) 通话记录;
  - 2) 话务、信令负荷统计,监测和拥塞控制;
  - 3) 系统维护和管理。
- b) 用户分级接入控制。

## 6 系统组成和设备主要技术要求

### 6.1 概述

GSM-R 系统由 SSS、IN、GPRS、BSS、无线终端和 OSS 组成。

GSM-R 系统主要设备组成及接口应符合图 1 规定。



注 1: 图中实框表示 GSM-R 系统,虚框表示其他系统。

注 2: GRIS、M-GRIS、GROS 是铁路分组域应用系统与 GPRS 子系统之间的接口设备。

注 3: MSC 包括 3GPP UMTS(通用陆地移动通信系统)规范版本 99(R99)网络架构的 MSC 和 3GPP UMTS 规范版本 4(R4)网络架构的“MSC-Server 和 MGW”。

图 1 GSM-R 系统主要设备组成及接口示意图

## 6.2 SSS

### 6.2.1 概述

SSS 包括 MSC、VLR、HLR、AuC、EIR、IWF、GCR、SMSC、AC 等,具有基本交换功能、呼叫接续功能以及用户数据管理和移动性管理等功能。

### 6.2.2 MSC

#### 6.2.2.1 功能

MSC 应具有下列主要功能:

- a) 呼叫处理功能:
  - 1) 呼叫连接功能,包括服务区内合法用户来话和去话的呼叫处理、根据用户的签约信息提供相应的业务、支持寻呼被叫移动用户所需的呼叫处理,作为 GMSC 时,疏通本网移动用户与其他通信网用户之间的通信业务,作为 TMSC 时,转接话路路由;
  - 2) 接收、存储、分析和转发号码的功能;
  - 3) 呼叫释放功能,支持主叫控制释放方式、被叫控制释放方式和互不控制释放方式;
  - 4) 时间监视和通后强迫释放功能;
  - 5) 路由选择功能,包括选择直达路由、迂回路由和对同级电路话务负荷分担等;
  - 6) 回声控制功能;
  - 7) 超负荷控制功能,包括接入超负荷控制和内部超负荷控制;
- b) 移动性管理功能:
  - 1) 支持同一 MSC 下不同 BSC 之间的信道切换以及不同 MSC 之间的信道切换;
  - 2) 呼叫中失去业务信道时,支持呼叫重建功能;
  - 3) 支持不同厂家设备间的移动用户国内和国际全自动漫游功能,且不影响所提供的业务;
  - 4) 支持一般性和周期性的位置更新、位置删除和 IMSI 附着、分离;
- c) 安全保密功能:
  - 1) 支持用户鉴权功能,并能通过人机命令选择是否进行鉴权和进行鉴权的场合;
  - 2) 支持 TMSI 号码的分配和使用;
  - 3) 支持用户信息的加密,支持 BSS 中用户信息不同加密算法;
- d) 呼叫详细记录功能:
  - 1) 点对点呼叫详细记录类型包括漫游话单、汇接话单、移动始发话单、移动终结话单和试呼话单,话单内容应包括用户号码、用户位置信息(所在位置区和小区号)、业务类型、通话时长、通话起始时间、优先级和通话终止原因,具体格式应符合 GF 015.1 中的相关规定;
  - 2) 呼叫过程中发生呼叫前转、呼叫保持、呼叫等待等补充业务,应产生相应的话单,并在补充业务码中标明有相应的与呼叫相关的业务发生;
  - 3) 组呼和广播呼叫中,可按组呼发起者产生呼叫详细记录,包括组呼参考、组呼发起者(主叫号码)和组呼发起时间、结束时间、通话时长和组呼终止原因;
- e) 无线资源管理功能,向 BSS 指示对不同处理阶段所使用无线信道的种类,并控制无线信道的释放;
- f) 与 BSC 间信道管理功能,负责分配 BSC 与 MSC 间的信道,能接收来自 BSS 或向 BSS 发送闭锁信道消息;
- g) 数据通信功能,依据所传输的数据类型,接入相应的 IWF 功能单元;
- h) IMEI 管理功能,配合 EIR 对 MS 设备 IMEI 进行管理;

- i) 配合 BSS 进行 DTMF 信号的转换;
- j) 系统非连续接收的操作;
- k) 呼叫在 BSS 中进行排队;
- l) OACSU 功能;
- m) 计费信息采集功能;
- n) 支持短消息业务功能,负责用户与短消息服务中心之间的连接;
- o) 冗余备份组网功能:
  - 1) 具备人工倒换和自动倒换功能,倒换方式可配置;当主用 MSC 恢复时,可采用自动或人工方式进行倒回,且倒回方式可配置;
  - 2) 采用 R4 网络架构主备 MSC 时,主备 MSC 之间应进行状态检测(正常或故障),当检测到故障应产生告警;主用 MSC 对不同备用 MSC 之间的故障检测机制应独立且相互不影响;MGW 故障不会触发主备 MSC Server 倒换,只有主用 MSC Server 故障可触发主备用 MSC Server 倒换;当主备用 MSC Server 倒换后,MGW 应自动选择当前 MSC Server;
  - 3) 采用 R4 网络架构 MSC pool 时,MSC Server 和 MGW 采用负荷分担方式,当 MSC Server 和 MGW 出现故障时应产生告警,并支持自动重新选择可用 MSC server 和 MGW;
  - 4) 主备 MSC 倒换仅在 MSC 之间进行,不应要求其他网元修改配置;
  - 5) 支持 1+1 和 N+1 备份方式(N 不小于 2);
  - 6) MSC 倒换时间不大于 5 min;
- p) 与其他通信网络的接口。

#### 6.2.2.2 性能

MSC 主要性能应符合下列规定:

- a) 主用 MSC 容量和处理能力应符合为服务区内所有用户提供所有业务时的要求,备用 MSC 容量和处理能力不小于所替代的 MSC 的使用要求,呼叫详细记录存储时间不小于 6 个月;
- b) 呼损指标不大于  $1 \times 10^{-3}$ ;
- c) 时延概率:
  - 1) 用户信令确认时延:不大于 250 ms(平均值),不大于 300 ms(95%);
  - 2) 信令转接时延:不大于 200 ms 平均值,不大于 400 ms(95%);
  - 3) 连接时延:不大于 250 ms(平均值),不大于 300 ms(95%);
  - 4) 来话呼叫指示发送时延:不大于 4 600 ms(平均值),不大于 4 900 ms(95%);
  - 5) 连接释放时延:不大于 250 ms(平均值),不大于 300 ms(95%);
- d) 呼叫处理性能:
  - 1) 提前释放概率不大于  $2 \times 10^{-5}$ ;
  - 2) 释放故障概率不大于  $2 \times 10^{-5}$ ;
  - 3) 路由选择差错概率不大于  $1 \times 10^{-4}$ ;
  - 4) 无音概率不大于  $1 \times 10^{-4}$ ;
  - 5) 其他故障不大于  $1 \times 10^{-4}$ ;
  - 6) 不可接受传输质量不大于  $1 \times 10^{-5}$ ;
- e) 具备在线平滑升级和扩容能力;
- f) 可靠性要求:
  - 1) 交换单元、核心处理器、主控板、业务和信令处理单元、存储单元、定时单元、电源等关键板卡和公共部件应冗余热备,冗余单元应自动替换故障单元;
  - 2) 应具有软件、硬件故障在线恢复的能力;

- 3) MTBF 不小于  $2 \times 10^5$  h, MTTR 不大于 2 h;
- g) 设备应在大气压强 70.1 kPa ~ 106.2 kPa 范围内可靠工作;
- h) 机械结构和工艺要求、过压保护、环境要求、电源与接地等其他主要技术指标应符合 GF 015.1 中的相关规定。

### 6.2.3 VLR

#### 6.2.3.1 功能

VLR 应具有下列主要功能:

- a) 用户数据存储功能:存储当前处于 MSC/VLR 服务区域内的移动用户的有关数据;
- b) 用户数据检索功能:呼叫建立时,根据 MSC 请求,依据 IMSI、TMSI、MSRN 向 MSC 提供用户的信息;
- c) IMSI 附着、分离功能;
- d) 位置登记功能:包括位置更新、位置删除等;
- e) 鉴权功能:向 HLR 索取并存储来自 AuC 的 RAND、SRES 和密钥(Kc)鉴权三参数组,也可在位置登记时向前一个 VLR 索取鉴权参数;通过 MSC 要求无线终端进行鉴权,对存储的鉴权参数和无线终端返回的鉴权参数进行比较,不一致时给出必要的告警信息并对不成功鉴权进行计数;
- f) MSRN 号码分配功能;
- g) 切换号码的分配功能:当进行 MSC 间越区切换时,向目标 MSC 提供切换号码,并在呼叫建立后释放切换号码;
- h) 分配 TMSI 号码功能:支持在每次呼叫建立、位置更新以及激活补充业务时重新分配 TMSI;
- i) MSC 容灾备份组网功能。

#### 6.2.3.2 性能

VLR 主要性能应符合下列规定:

- a) 消息丢失概率:不大于  $1 \times 10^{-7}$ ;
- b) 信息检索时延:不大于 1 000 ms(95%);
- c) 登记时延:不大于 2 000 ms(95%);
- d) 容量应符合 MSC 满负荷时服务用户容量的要求,存储能力应适应向所有用户提供所有业务时的容量要求;
- e) 具备在线平滑升级和扩容能力;
- f) 可靠性要求:
  - 1) 存储单元、业务处理单元、定时单元、电源等关键板卡和公共部件应冗余热备,冗余单元应自动替换故障单元;
  - 2) 具有软件、硬件故障在线恢复的能力;
  - 3) MTBF 不小于  $2 \times 10^5$  h, MTTR 不大于 2 h;
- g) 设备应在大气压强 70.1 kPa ~ 106.2 kPa 范围内可靠工作;
- h) 机械结构和工艺要求、过压保护、环境要求、电源与接地等其他主要技术指标符合 GF 015.1 中的相关规定。

### 6.2.4 HLR

#### 6.2.4.1 功能

HLR 应具有下列主要功能:



- a) 用户数据存储功能,存储其归属用户的有关数据,通知 VLR 和 SGSN 用户数据的变化;
- b) 用户数据检索功能,当 VLR 请求时,应向 VLR 提供有关的用户数据;
- c) 提供 MSRN 号码功能,MS 被叫时,根据 MSC 请求,要求漫游 VLR 为用户分配 MSRN,并将 MSRN 提供给发起请求的 MSC;
- d) 鉴权功能,向 AuC 请求鉴权三参数组,并依据 VLR 的请求向 VLR 提供鉴权参数;
- e) 位置登记功能,配合 VLR 完成位置更新功能,向前一个 VLR 发起位置删除功能;
- f) 数据恢复功能,自动周期性备份 HLR 中的数据,当 HLR 重新启动时,在 HLR 数据拷贝的基础上执行 HLR 恢复程序;
- g) 限制用户漫游的范围,包括对个别用户和全部用户进行限制;
- h) 支持会话类业务 (Conversational class)、流类业务 (Streaming class)、交互类业务 (Interactive class)、背景类业务 (Background class) 和 ARP 功能;
- i) 用户数据清除功能,向 VLR 和 SGSN 发送消息,清除 VLR 和 SGSN 中的用户数据;收到 VLR 和 SGSN 清除用户消息后,置电路域和分组域清除标记;
- j) 用户数据重置功能,向 VLR 和 SGSN 发送重置标识;
- k) 支持向 SCP 转发功能号注册、注销、查询、强制注销消息,功能号长度不小于 18 位;支持处理 SCP 发送的查询用户位置信息和用户状态信息以及 USSD 通知;
- l) 短消息功能;
- m) 容灾备份组网功能,具备异端设备之间静态数据和动态数据的自动同步功能以及故障状态下的人工同步功能;
- n) 数据与话务管理功能:
  - 1) 数据库管理,包括实时数据库同步、数据库一致性检查和数据库安全管理等;
  - 2) 业务数据管理,包括对业务数据进行修改等;
  - 3) 用户数据管理,包括对用户数据进行设置、更改、删除等;
  - 4) 信令过负荷监测、分类和处理等。

#### 6.2.4.2 性能

HLR 主要性能应符合下列规定:

- a) 容量采用模块化方式,可根据需求进行扩展,用户容量不小于  $1 \times 10^6$ ,中继、存储等容量和处理能力符合为所有用户提供所有业务时的要求;
- b) 消息丢失概率不大于  $1 \times 10^{-7}$ ;
- c) 信息检索时延:不大于 1 000 ms(95%);
- d) 登记时延:不大于 2 000 ms(95%);
- e) 本地节点采用双机冗余配置方式;
- f) 支持 2 Mbit/s 高速信令链路或 64 kbit/s 信令链路或 IP(互联网协议)信令链路;
- g) 具备在线平滑升级和扩容能力;
- h) 可靠性要求:
  - 1) 核心处理器、主控板、信令处理单元、存储单元、定时单元、电源等关键板卡和公共部件应冗余热备,冗余单元应自动替换故障单元;
  - 2) 具有软件、硬件故障在线恢复的能力;
  - 3) MTBF 不小于  $3 \times 10^5$  h,MTTR 不大于 2 h;
- i) 设备应在大气压强 70.1 kPa ~ 106.2 kPa 范围内可靠工作;
- j) 机械结构和工艺要求、过压保护、环境要求、电源与接地等其他主要技术指标符合 GF 015.1 的相关规定。

## 6.2.5 AuC

### 6.2.5.1 功能

AuC 应具有下列主要功能:

- a) 数据存储功能,存储每个用户的 IMSI、用户鉴权密钥(Ki)和鉴权算法;
- b) 产生、传送鉴权三参数组功能,根据 HLR 的请求,一次向 HLR 传送 5 组鉴权参数;
- c) 保证各种保密参数的安全性,保密参数在 AuC 与管理终端间传送时,具有加密措施;Ki 以加密形式存储;
- d) 支持 HLR 容灾备份组网功能。

### 6.2.5.2 性能

AuC 主要性能应符合下列规定:

- a) 支持 HLR 满负荷时,用户保密参数的存储和处理;
- b) 消息丢失概率不大于  $1 \times 10^{-7}$ ;
- c) 鉴权参数组从请求到发送的时延不大于 1 000 ms(平均),小于 2 000 ms(95%);
- d) 当增加一个新的用户数据和修改一个旧的用户数据时,AuC 处理输入数据的时延不大于 1 000 ms(95%);
- e) 忙时鉴权参数产生速度不小于 200 个三参数组/s;
- f) 本地节点采用双机冗余配置方式;
- g) 具备在线平滑升级和扩容能力;
- h) 可靠性要求:
  - 1) 存储单元、定时单元、电源等关键板卡和公共部件应冗余热备,冗余单元应自动替换故障单元;
  - 2) 具有软件、硬件故障在线恢复的能力;
  - 3) MTBF 不小于  $3 \times 10^5$  h,MTTR 不大于 2 h;
- i) 设备应在大气压强 70.1 kPa ~ 106.2 kPa 范围内可靠工作;
- j) 机械结构和工艺要求、过压保护、环境要求、电源与接地等其他主要技术指标符合 GF 015.1 中的相关规定。

## 6.2.6 EIR

### 6.2.6.1 功能

EIR 应具有下列主要功能:

- a) 数据存储功能,存储服务范围内所有运行移动台的 IMEI 和设备状态标志(白色、灰色和黑色);
- b) 更新存储的设备识别码及设备状态标志;
- c) IMEI 校验功能,根据 MSC 或 SGSN 要求,校验 IMEI 及其状态,并将结果告知 MSC 或 SGSN;
- d) 接受操作维护中心的控制和管理;
- e) 容灾备份组网功能,具备异地设备之间的静态数据的自动同步功能以及故障状态下的人工同步功能。

### 6.2.6.2 性能

EIR 主要性能应符合下列规定:

- a) 忙时处理能力不小于 100 条/s;

- b) 消息丢失概率不大于  $1 \times 10^{-7}$ ;
- c) IMEI 校验的平均响应时间为 1 000 ms,且 95% 概率不大于 2 000 ms;
- d) 支持 2 Mbit/s 高速信令链路或 64 kbit/s 信令链路或 IP(互联网协议)信令链路;
- e) 本地节点采用双机冗余配置方式;
- f) 具备在线平滑升级和扩容能力;
- g) 可靠性要求:
  - 1) 信令处理单元、存储单元、定时单元、电源等关键板卡和公共部件应冗余热备,冗余单元应自动替换故障单元;
  - 2) 具有软件、硬件故障在线恢复的能力;
  - 3) MTBF 不小于  $2 \times 10^5$  h,MTTR 不大于 2 h;
- h) 设备应在大气压强 70.1 kPa ~ 106.2 kPa 范围内可靠工作;
- i) 机械结构和工艺要求、过压保护、环境要求、电源与接地等其他主要技术指标符合 GF 015.1 中的相关规定。

## 6.2.7 IWF

### 6.2.7.1 功能

IWF 应具有下列主要功能:

- a) 提供 GSM-R 系统与其他相关应用系统的互连;
- b) 提供应用系统与 GSM-R 系统之间的协议转换;
- c) 提供应用系统与 GSM-R 系统之间的速率适配。

### 6.2.7.2 性能

IWF 主要性能应符合下列规定:

- a) 容量采用模块化方式,并可根据需求进行扩展;
- b) 具备在线平滑升级和扩容能力;
- c) 可靠性要求:
  - 1) 处理单元、电源等关键板卡和公共部件应冗余热备,冗余单元应自动替换故障单元;
  - 2) 具有软件、硬件故障在线恢复的能力;
  - 3) MTBF 不小于  $2 \times 10^5$  h,MTTR 不大于 2 h;
- d) 设备应在大气压强 70.1 kPa ~ 106.2 kPa 范围内可靠工作;
- e) 机械结构和工艺要求、过压保护、环境要求、电源与接地等其他主要技术指标符合 GF 015.1 的相关规定。

## 6.2.8 GCR

### 6.2.8.1 功能

GCR 应具有下列主要功能:

- a) 存储控制区域内组呼数据信息,包括组呼参考(组 ID、组呼区域、调度身份用户信息)、主控 MSC 和中继 MSC 标识、移动台利用 VGCS 和 VBS 参考发起呼叫的小区信息,以及发起呼叫的 MSC 是否负责处理呼叫的指示等;
- b) 与 MSC 进行信息交互,计算组呼参考、提供组呼信息并指示组呼是否存在;
- c) 容灾备份组网功能。

### 6.2.8.2 性能

GCR 主要性能应符合下列规定：

- a) 消息丢失概率：不大于  $1 \times 10^{-7}$ ；
- b) 信息检索时延：不大于 1 000 ms(95%)；
- c) 符合 MSC 服务范围内组呼业务容量要求，组呼区域数量不少于  $1 \times 10^4$  个，组 ID 数量不少于 1 000 个，一次组呼的小区数量不少于 450 个；
- d) 具备在线平滑升级和扩容能力；
- e) 可靠性要求：
  - 1) 存储单元、定时单元、电源等关键板卡和公共部件应冗余热备，冗余单元应自动替换故障单元；
  - 2) 具有软件、硬件故障在线恢复的能力；
  - 3) MTBF 不小于  $2 \times 10^5$  h，MTTR 不大于 2 h；
- f) 设备应在大气压强 70.1 kPa ~ 106.2 kPa 范围内可靠工作；
- g) 机械结构和工艺要求、过压保护、环境要求、电源与接地等其他主要技术指标符合 GF 015.1 的相关规定。

### 6.2.9 SMSC

#### 6.2.9.1 功能

SMSC 应具有下列主要功能：

- a) 短消息数据存储功能；
- b) 短消息提交与转发功能，并在一个时刻向一个 MSC 只发送一条消息；
- c) 短消息优先级设定；
- d) 短消息有效期管理功能，可设定短消息尝试转发有效时间缺省值，在有效期逾时后，短消息服务中心应将消息从发送队列中删除，根据用户设定产生状态报告；
- e) 短消息重复转发尝试功能；
- f) 向短消息发送者发送状态报告；
- g) 用户核查功能，识别发送者或接收者是否为本中心的归属用户；
- h) 支持中英文短消息；
- i) 虚拟短消息中心功能，支持不少于 10 个短消息中心号码；
- j) 多条短消息功能，网关 MSC 只向 HLR 取一次路由信息；
- k) 长短消息(消息长度大于 140 字节)；
- l) 增强型短消息，可发送文本、图像、声音、动画等信息；
- m) 短消息网关功能；
- n) 支持 SMPP 协议；
- o) 提供和存储短消息话单记录，包括话单序号、主叫号码、被叫号码、信息来源、优先级、存档时间、状态报告标记、发送状态、信息量、话单类别、短消息类型、消息总条数、提交时间等；
- p) 短消息过滤功能。

#### 6.2.9.2 性能

SMSC 主要性能应符合下列规定：

- a) 忙时处理能力不小于 300 条/s(短消息平均长度为 40 字节)；

- b) 主处理机采用双机备份,并提供在线数据备份的手段;
- c) 支持服务区内所有 MSC 满负荷时用户容量的要求;
- d) 数据存储时间不少于6个月;
- e) 支持2 Mbit/s 高速信令链路或64 kbit/s 信令链路或IP(互联网协议)信令链路;
- f) 单条信令链路最大负荷为0.4 Erl时,短信处理承载能力不少于10条/s;
- g) 消息丢失率:不大于 $1 \times 10^{-7}$ ;
- h) 短消息处理时间:不大于1 000 ms(95%);
- i) 具备在线平滑升级和扩容能力;
- j) 可靠性要求:
  - 1) 核心处理器、信令处理单元、存储单元、定时单元、电源等关键板卡和公共部件应冗余热备,冗余单元应自动替换故障单元;
  - 2) 具有软件、硬件故障在线恢复的能力;
  - 3) MTBF 不小于 $2 \times 10^5$  h, MTTR 不大于2 h;
- k) 设备应在大气压强70.1 kPa ~ 106.2 kPa 范围内可靠工作;
- l) 同步、环境、电源与接地等其他主要技术指标符合 YD/T 1039.1 中的相关规定。

## 6.2.10 AC

### 6.2.10.1 功能

AC 应具有下列主要功能:

- a) 支持 UUS1 信令,对呼叫确认请求做出响应;
- b) 记录服务区内所有用户的铁路紧急呼叫确认信息:
  - 1) 发送确认信息的用户的 MSISDN 号码、组呼持续时间、收到确认信息的时间,并利用确认信息中的参数计算呼叫建立和释放的绝对时间戳;
  - 2) 铁路紧急呼叫发起方和接收方的 MSISDN,组呼参考、组呼发起时间、结束时间、优先级、结束原因,用户功能号等;
- c) 可记录服务区内用户的其他组呼确认信息,并符合使用要求;
- d) 具有数据输出接口。

### 6.2.10.2 性能

AC 主要性能应符合下列规定:

- a) 保存记录不少于 $2 \times 10^8$ 条;
- b) 忙时处理能力不小于100条/s;
- c) 消息丢失率不大于 $1 \times 10^{-7}$ ;
- d) 消息处理延迟95% 概率不大于1 000 ms;
- e) 具备在线平滑升级和扩容能力;
- f) 可靠性要求:
  - 1) 核心处理器、信令处理单元、存储单元、定时单元、电源等关键板卡和公共部件应冗余热备,冗余单元应自动替换故障单元;
  - 2) 具有软件、硬件故障在线恢复的能力;
  - 3) MTBF 不小于 $2 \times 10^5$  h, MTTR 不大于2 h;
- g) 设备应在大气压强70.1 kPa ~ 106.2 kPa 范围内可靠工作;
- h) 过压保护、环境要求、电源与接地等其他主要技术指标符合 GF 015.1 的相关规定。

## 6.3 IN

### 6.3.1 概述

IN 子系统包括 gsmSSP、gprsSSP、IP、SCP、SMP、SMAP 以及 SCEP 等,具有功能寻址、基于位置寻址等铁路特定业务功能。

### 6.3.2 SSP

#### 6.3.2.1 功能

SSP 应具有下列主要功能:

- a) 智能业务的检测功能,能检出智能业务请求,并与 SCP 通信,对 SCP 的指示做出响应,允许 SCP 的业务逻辑影响呼叫处理;
- b) 正确处理智能业务和与呼叫相关业务的关系;
- c) 与 IP 通信,完成呼叫中所需的 SRF 功能;
- d) 业务辅助功能;
- e) 激活测试功能;
- f) 呼叫信息请求和报告功能,能按 SCP 指示记录关于呼叫的特定信息,呼叫结束后报告给 SCP;
- g) SRF 资源功能,包括接收 TONE 数字信号、发送信号音、播放录音通知等以及 SRF 资源控制功能;
- h) 支持 MAP、CAP 协议,同时支持同一个协议的多个版本,使用版本协商机制或启动不同对话;
- i) 生成、存储呼叫详细记录,内容包括业务标识、SCFID 和业务键等,并具有联机采集的能力。

#### 6.3.2.2 性能

SSP 主要性能应符合下列规定:

- a) 智能用户容量和业务处理能力应符合服务范围内智能业务和用户容量要求,MSC 每万用户智能业务触发处理能力不少于 30 CAPS;
- b) 忙时处理时延 95% 概率不大于 400 ms,99.9% 概率不大于 1 800 ms;
- c) 具备在线平滑升级和扩容能力;
- d) 可靠性要求:
  - 1) 信令处理单元、存储单元、定时单元、电源等关键板卡和公共部件应冗余热备,冗余单元应自动替换故障单元;
  - 2) 具有软件、硬件故障在线恢复的能力;
  - 3) MTBF 不小于  $2 \times 10^5$  h,MTTR 不大于 2 h;
- e) 设备应在大气压强 70.1 kPa ~ 106.2 kPa 范围内可靠工作;
- f) 同步、环境要求、电源与接地等主要技术指标符合 YD/T 1424.1 中的相关规定。

### 6.3.3 SCP

#### 6.3.3.1 功能

SCP 应具有下列主要功能:

- a) 功能号注册、注销、查询、强制注销等智能业务所要求的逻辑和处理能力;功能寻址、基于位置寻址、基于位置呼叫限制等 CAMEL3 智能业务所要求的逻辑和处理能力;
- b) 与其他网元通信,获得业务或用户数据;

- c) 接受 SMP 的管理；
- d) 呼叫控制和处理功能：
  - 1) 支持 MAP 和 CAP 协议,并同时支持同一协议的多个版本,根据要求采用版本协商或启动不同对话；
  - 2) 业务逻辑选择,根据 SSP 发来的信令消息中的参数选择业务逻辑；
  - 3) 业务逻辑执行,根据业务逻辑中定义的特征对呼叫进行适当处理；
  - 4) 实时数据库功能；
  - 5) 消息分配,将信令消息分配给各个业务逻辑；
  - 6) 消息排队,对所收到的消息进行排队,并按顺序执行；
  - 7) 控制专用资源选择；
  - 8) 控制录音通知播放,根据业务逻辑执行的需要,指示 IP 向用户播放正确的录音通知、收集信息；
  - 9) 消息处理,与其他相关网元通信,完成呼叫控制和业务管理；
  - 10) 差错处理,当发生协议所规定的差错时,应通知 SSP,并指示呼叫处理;接收相关网元发送的差错报告,根据差错的类型以及业务逻辑呼叫进行处理；
  - 11) 位置信息处理,支持 CGI 或 ECGI 或 NCGI 格式；
- e) 数据与话务管理功能：
  - 1) 数据库管理,包括实时数据库同步、数据库一致性检查和数据库安全管理等；
  - 2) 业务数据管理,包括对业务数据进行修改等；
  - 3) 用户数据管理,包括对用户数据进行设置、更改、删除等；
  - 4) 信令过负荷监测、分类和处理等。
- f) 消息编码、解码的功能：
  - 1) TCAP 消息解码、编码；
  - 2) TCP/IP(互联网协议)消息解码、编码；
- g) 指示 SSP 产生并存储呼叫详细记录,根据业务需要向 SSP 提供应在呼叫详细记录中加入的附加信息；
- h) 智能业务呼叫详细记录功能；
- i) 容灾备份组网功能,异地 SCP 之间可采用负荷分担或主备工作方式,冗余 SCP 之间具备静态数据和动态数据自动同步功能以及故障状态下的人工同步功能,并具备自动重发机制功能。

### 6.3.3.2 性能

SCP 主要性能应符合下列规定：

- a) 处理能力要求：
  - 1) 业务处理能力不小于 400 CAPS(以功能寻址业务为标准),数据修改次数不小于 150 次/s(以功能号注册业务为标准)；
  - 2) 支持 USSD 接口,处理能力不小于 200 次/s 交互；
  - 3) 从收到 TCAP 请求消息到发出 TCAP 响应消息的时间小于 250 ms；
  - 4) 本地节点采用双机负荷分担或主备工作方式；
  - 5) 在线进行硬件设备的扩容,扩容时不影响已由 SCP 处理过的呼叫；
  - 6) 支持短消息服务中心的连接数目不少于 2 个；
  - 7) 忙时处理时延:不大于 400 ms(95%),不大于 1 800 ms(99.9%)；
  - 8) 过负荷处理至少分为 4 级；
  - 9) 关键硬件应冗余备份,主备用部分进行倒换时,不影响已经建立的呼叫。

- b) 设备容量要求：
  - 1) 签约用户不小于  $7 \times 10^5$ ;
  - 2) 单机内存的容量不小于 32 GByte, 硬盘不小于 8 TByte 且存储不小于  $2 \times 10^6$  个用户数据记录, 呼叫详细记录存储时间不小于 6 个月, 并可平滑扩容。
- c) 可靠性要求：
  - 1) 核心处理器、信令处理单元、存储单元、定时单元、电源等关键板卡和公共部件应冗余热备, 冗余单元应自动替换故障单元;
  - 2) 具有软件、硬件故障在线恢复的能力;
  - 3) MTBF 不小于  $2 \times 10^5$  h, MTTR 不大于 2 h。
- d) 接口和其他要求：
  - 1) 至少支持 8 个 E1 端口、4 个 FE 端口;
  - 2) 支持 2 Mbit/s 高速信令链路或 64 kbit/s 信令链路或 IP(互联网协议)信令链路;
  - 3) 支持多信令点。
- e) 设备应在大气压强 70.1 kPa ~ 106.2 kPa 范围内可靠工作。
- f) 同步、环境要求、电源与接地等其他主要技术指标符合 YD/T 1425 中的相关规定。

### 6.3.4 IP

#### 6.3.4.1 功能

IP 应具有下列主要功能：

- a) SRF 资源功能：
  - 1) DTMF 接收, 接收终端发来的 DTMF 数字信号;
  - 2) 信号音发送, 识别收到的操作中的信号音的标识, 产生并向用户发送相应的信号音(忙音、提前告警音等);
  - 3) 播放录音通知和自动语音合成, 采用规定的语言向用户播放规定的录音通知, 可将若干个语音元素或字段组合并构成完整的语音提示通知;
  - 4) 语音识别, 可接收语音信息并将其转换为相应业务控制信息;
  - 5) 文本至语音转换, 可将所存储的文本转换为规定的语音信息, 并发送给用户;
  - 6) 语音反馈, 收到用户输入的有效数字后, 应通过语音向用户发送反馈信息。
- b) 控制功能：
  - 1) 对承载连接控制, 按 SCP 和 SSP 的指令完成其与 SSP 之间承载连接的建立和拆除;
  - 2) 对专用资源控制, 根据要求为用户分配空闲的专用资源, 并进行控制, 呼叫完成后, 释放占用的专用资源;
  - 3) 发送应答信号, 向 SSP 发送应答信号, 以便产生呼叫详细记录。
- c) 通信功能。

#### 6.3.4.2 性能

IP 主要性能应符合下列规定：

- a) 容量上最少能够同时提供 2 048 个语音和收号通路, 存储的录音通知及短语的总时长不小于 400 h;
- b) 最低处理能力不小于 288 对操作/s;
- c) 忙时处理时延 95% 概率不大于 400 ms, 99.9% 概率不大于 1 800 ms;
- d) 具备在线平滑升级和扩容能力;



- e) 支持 2 Mbit/s 高速信令链路或 64 kbit/s 信令链路或 IP(互联网协议)信令链路;
- f) 可靠性要求:
  - 1) 核心处理单元、交换模块、各种资源设备、电源等关键板卡和公共部件应冗余热备,冗余单元应自动替换故障单元;采用主备用方式时,倒换时间小于 10 s;
  - 2) MTBF 不小于  $2 \times 10^5$  h, MTTR 不大于 2 h;
  - 3) 具有软、硬件故障在线恢复的能力;
- g) 呼损小于  $1 \times 10^{-4}$ ;
- h) 设备应在大气压强 70.1 kPa ~ 106.2 kPa 范围内可靠工作;
- i) 同步、环境要求、电源与接地等其他主要技术指标符合 YD/T 1427 中的相关规定。

### 6.3.5 SMP

#### 6.3.5.1 功能

SMP 应具有下列主要功能:

- a) 业务配置功能;
- b) 业务逻辑管理功能;
- c) 用户业务数据的增删、修改;
- d) 业务运行控制功能;
- e) 账单功能;
- f) 业务监视功能。

#### 6.3.5.2 性能

SMP 主要性能应符合下列规定:

- a) 处理能力:
  - 1) 支持同时接入多个操作员,平均执行命令不少于 6 条/s;
  - 2) 具有 LAN 端口或 RS-232 端口,可具有 V.35 端口;
  - 3) 在未达到设备的最大容量前,增加或减少设备配置时,只需要改变配置数据,不影响 SMP 的正常工作;
  - 4) 双机工作时,主备进行倒换时间小于 10 s。
- b) 存储容量:
  - 1) 内存的容量不小于 32 GByte;
  - 2) 硬盘中存储用户数据的空间不小于 8 TByte。
- c) 具备在线平滑升级和扩容能力。
- d) 可靠性要求:
  - 1) 关键硬件具有备份措施,并采用  $N+1$  或  $1+1$  冗余备份( $N$  不小于 2);
  - 2) 具有软件、硬件故障在线恢复的能力;
  - 3) MTBF 不小于  $1 \times 10^5$  h, MTTR 不大于 2 h。
- e) 设备应在大气压强 70.1 kPa ~ 106.2 kPa 范围内可靠工作。
- f) 环境等其他主要技术指标符合 YD/T 1426 中的相关规定。

### 6.3.6 SMAP

#### 6.3.6.1 功能

SMAP 应具有下列主要功能:

- a) 业务管理接入功能,为业务管理员提供接入 SMP 的能力;
- b) 通过 SMP 来修改、增删用户数据和业务性能等;
- c) 通过 FE 等接口接入 SMP。

#### 6.3.6.2 性能

SMAP 主要性能应符合下列规定:

- a) MTBF 不小于  $1 \times 10^5$  h, MTTR 不大于 2 h;
- b) 具有病毒防护能力;
- c) 设备应在大气压强 70.1 kPa ~ 106.2 kPa 范围内可靠工作;
- d) 软件等其他主要技术指标符合 YDN 076 中的相关规定。

#### 6.3.7 SCEP

##### 6.3.7.1 功能

SCEP 应具有下列主要功能:

- a) 根据用户的接入权限和使用权限进行安全性管理;
- b) 支持多用户同时接入;
- c) 具有业务预览器,允许用户查看和选择业务;
- d) 具有 SIB 预览器,允许用户查看和选择 SIB;
- e) 利用 SIB 模板所提供的 SB3,生成业务执行逻辑和业务管理逻辑;
- f) 具有 API,增加新功能;
- g) 生成 SMP 所需的业务及用户数据填充的图形用户界面;
- h) 生成必要的文档(包括业务逻辑图、CAP 操作等);
- i) 将测试后的业务软件包送给 SMP, SMP 再将其送给 SCP,使业务在网上运行;
- j) 保证新的业务的开发和更新与现存的业务无关;
- k) 在网络单元中装配一个新的业务,且不影响现存的业务。

##### 6.3.7.2 性能

SCEP 主要性能应符合下列规定:

- a) MTBF 不小于  $1 \times 10^5$  h, MTTR 不大于 2 h;
- b) 软件、操作维护和管理等其他主要技术指标符合 YDN 050 中的相关规定;
- c) 设备应在大气压强 70.1 kPa ~ 106.2 kPa 范围内可靠工作。

#### 6.4 GPRS

##### 6.4.1 概述

GPRS 子系统包括 SGSN、GGSN、DNS、RADIUS、BG、CG 等,具有为无线用户提供分组数据承载业务的功能。

##### 6.4.2 SGSN

###### 6.4.2.1 功能

SGSN 应具有下列主要功能:

- a) 支持 3GPP QoS 基本架构,符合 3GPP TS 23.107 和 3GPP TS 23.207 的相关规定;

- b) GBR QoS、PFC 和 ARP 功能；
- c) 支持会话类业务 ( Conversational class )、流类业务 ( Streaming class )、交互类业务 ( Interactive class ) 和背景类业务 ( Background class ) 等 4 种业务类型；
- d) 支持 R99 QoS 参数与 R97、R98 QoS 参数的映射功能；
- e) 网络接入控制功能：
  - 1) 安全保密,包括鉴权、P-TMSI 和 P-TMSI 签名的分配功能等；
  - 2) 许可控制,计算支持所请求的 QoS 所需的网络资源,确定能否提供并预留资源；
  - 3) 接入控制,通过设置用户签约信息中有关参数,限制用户接入网络；
- f) 移动性管理功能：
  - 1) 空闲、待命、就绪三种状态管理；
  - 2) 定时器管理,包括准备就绪、周期性路由区更新、用户可及等定时器管理；
  - 3) 附着,建立 MS 与 SGSN 之间逻辑链路和 MM 上下文；
  - 4) 分离,删除 MS 与 SGSN 之间逻辑链路和 MM 上下文；
  - 5) 位置管理,支持 SGSN 内部、SGSN 之间、周期性路由区更新等,支持不同生产厂家设备间的移动用户国内和国际全自动漫游,支持对 MS 的漫游限制；
  - 6) 清除,向 HLR 发送清除消息,通知 HLR 设置终端的 GPRS 清除标志；
  - 7) 支持 MS 发起的业务请求程序；
- g) 无线资源管理功能,支持 CIR 寻呼功能和来自 MSC/VLR 的电路寻呼功能；
- h) 用户数据管理功能,支持 HLR 插入用户数据和删除用户数据程序,存储、修改和删除当前服务区域中的移动用户的有关数据；
- i) 会话管理功能,支持 PDP 状态模型、存储处于待命和准备就绪状态的 MS 的 PDP 上下文、处理 PDP 上下文,建立、维护和释放数据连接功能；
- j) 路由选择和数据转发功能：
  - 1) 存储转发数据,将从上一个节点接收到的分组数据转发给路由中下一个节点,在转发给下一节点之前且在最大保持时间之内,存储所有有效的分组数据等；
  - 2) 封装和传输功能,支持对分组数据的封装和去封装,利用标识的点到点双向隧道传输封装数据的功能；
  - 3) 地址翻译和映射,根据 IMSI 生成运营者标识,将网络标识和运营者标识组成完整的 APN,通过 DNS 解析后获得相应的 GGSN 的 IP ( 互联网协议 ) 地址,并通知 GGSN；
- k) 指定默认的 APN 功能；
- l) 网络时间同步功能；
- m) 提供呼叫详细记录信息,收集每个 MS 使用网络资源相关的信息,具有导出呼叫记录的接口,定期进行记录备份；
- n) DNS 容灾备份组网功能,并具有解析请求消息的自动重发功能；
- o) 手动或自动用户迁移功能；
- p) Gb 接口具有 Gb Flex 功能,并符合 3GPP TS 23.236 中的相关规定；
- q) 应支持动态路由协议。

#### 6.4.2.2 性能

SGSN 主要性能应符合下列规定：

- a) 容量和处理能力采用模块化方式,可根据需求进行扩展,单机架性能要求包括：
  - 1) 可支持的最大同时附着用户数不小于  $5 \times 10^4$  个；
  - 2) 可存储的最大 PDP 上下文数不小于  $1 \times 10^5$  个；

- 3) 可同时激活的最大 PDP 上下文数不小于  $5 \times 10^4$  个;
  - 4) 业务处理能力不小于 400 Mbit/s;
  - 5) Gn 接口容量不小于 200 个 E1 接口或 4 个 FE 接口;
  - 6) Gb 接口容量不小于 200 个 E1 接口或 4 个 FE 接口;
  - 7) No. 7 信令接口能力;每个 2 Mbit/s 数字电路不小于 8 条 64 kbit/s 信令链路;
  - 8) No. 7 信令也可由 IP(互联网协议)承载(10 M/100 M/1 000 Mbit/s 自适应以太网接口),支持 SIGTRAN;
  - 9) 存储呼叫详细记录不小于  $5 \times 10^7$  个或 3 个月;
- b) 具备在线平滑升级和扩容能力;
- c) 可靠性要求:
- 1) 主控单元、信令和业务处理、存储单元、定时单元、电源等关键板卡和公共部件应冗余热备,冗余单元应自动替换故障单元;
  - 2) 具有软件、硬件故障在线恢复的能力;
  - 3) MTBF 不小于  $2 \times 10^5$  h, MTTR 不大于 2 h;
- d) 设备应在大气压强 70.1 kPa ~ 106.2 kPa 范围内可靠工作;
- e) 时钟同步、电源和接地、环境适应性等其他主要技术指标符合 YD/T 1105 中的相关规定。

### 6.4.3 GGSN

#### 6.4.3.1 功能

GGSN 应具有下列主要功能:

- a) 支持 3GPP QoS 基本架构,符合 3GPP TS 25.107 和 3GPP TS 23.207 的相关规定;
- b) GBR QoS、PFC 和 ARP 功能;
- c) 支持会话类业务 (Conversational class)、流类业务 (Streaming class)、交互类业务 (Interactive class) 和背景类业务 (Background class) 等 4 种业务类型;
- d) R99 QoS 参数与 R97、R98 QoS 参数的映射功能;
- e) 会话管理功能,支持 PDP 状态模型,存储和处理处于待命和准备就绪状态的 UE 的 PDP 上下文;
- f) 网络接入控制功能:
  - 1) 消息屏蔽,具有网络层的消息屏蔽功能,可选择允许进入网络的分组数据范围;
  - 2) 网络安全性功能,支持访问控制列表和 IP(互联网协议)安全协议;
- g) 路由选择和数据转发功能:
  - 1) 存储转发,将从上一个节点接收到的数据转发给路由中下一个节点,具有对分组数据排序和处理功能;
  - 2) 封装和隧道传输,对接收到的数据进行封装或去封装,利用点到点的双向隧道传输封装数据;
  - 3) 地址解析和映射,利用 PDP 上下文中相关信息将数据寻路到相应的隧道;
- h) 用户数据管理功能,存储、修改和删除 GGSN 中的移动用户的有关数据;
- i) 网络时间同步功能;
- j) 支持透明和非透明两种方式接入外部网络:
  - 1) 具有多种为 MS 分配 IP(互联网协议)地址的方式,动态分配或静态分配;
  - 2) 接入 RADIUS 服务器实现用户认证;
- k) 可具有位置管理功能,配合 SGSN 实现移动性管理;

- l) 提供呼叫详细记录信息,收集 MS 使用应用系统和网络资源信息,具有导出呼叫数据记录的接口,定期进行记录备份;
- m) 通过 APN 和相同 APN 下不同目的地址等方式来识别数据业务类型的功能;
- n) 支持 RADIUS 容灾组网方式,并具有认证请求消息的自动重发功能;
- o) 支持两种终端 IP(互联网协议)地址获取方式,并具备按 APN 按以下两种方式选择功能:
  - 1) 对申请在用 IP(互联网协议)地址的终端请求做无效处理;
  - 2) 允许终端申请在用 IP(互联网协议)地址,同时将在用的用户去激活下线;
- p) 支持 1+1 冗余备份功能;
- q) 应支持动态路由协议。

#### 6.4.3.2 性能

GGSN 主要性能应符合下列规定:

- a) 容量和处理能力采用模块化方式,可根据需求进行扩展,单机架性能要求包括:
  - 1) 可同时激活的最大 PDP 上下文数不小于  $5 \times 10^4$  个;
  - 2) 最大分组业务处理能力不小于 400 Mbit/s;
  - 3) 存储的呼叫详细记录不小于  $5 \times 10^7$  个或 3 个月;
  - 4) APN 个数不小于 1 000 个;
- b) 具备在线平滑升级和扩容能力;
- c) 可靠性要求:
  - 1) 控制单元、信令和业务处理单元、存储单元、电源等关键板卡和公共部件应冗余热备,冗余单元应自动替换故障单元;
  - 2) 具有软件、硬件故障在线恢复的能力;
  - 3) MTBF 不小于  $2 \times 10^5$  h, MTTR 不大于 2 h;
- d) 设备应在大气压强 70.1 kPa ~ 106.2 kPa 范围内可靠工作;
- e) 时钟同步、电源和接地、环境适应性等其他主要技术指标符合 YD/T 1105 中的相关规定。

#### 6.4.4 DNS

##### 6.4.4.1 功能

DNS 应具有下列主要功能:

- a) APN 至 GGSN IP(互联网协议)地址的解析;
- b) RAI 至 SGSN IP(互联网协议)地址的解析;
- c) 网元域名至网元 IP(互联网协议)地址的解析;
- d) 单域名多个 IP(互联网协议)地址的解析;
- e) 动态域名注册功能,并符合 IETF RFC 2136 中的相关规定;
- f) GPRS 终端设备域名至 IP(互联网协议)地址的解析;
- g) 支持对 SGSN Pool 的 Default SGSN 以及 Non Broadcast RAI 的解析;
- h) 本地节点采用双机冗余配置方式;
- i) 提供解析请求和响应等详细记录信息,定期进行记录备份;
- j) 界面化的用户数据和配置数据备份、恢复功能;
- k) 容灾备份组网功能,并具备异地设备之间的静态数据和动态数据的自动同步功能以及故障状态下的人工同步功能;
- l) 网管接口与业务接口独立设置的功能。

#### 6.4.4.2 性能

DNS 主要性能应符合下列规定：

- a) 容量和存储能力：
  - 1) 查询数据速率不小于  $2.4 \times 10^4$  条/s；
  - 2) 存储的数据对象不小于  $5 \times 10^5$  条；
  - 3) 查询响应时间不大于 30 ms；
  - 4) 主备用切换时间小于 5 s；
  - 5) 日志记录存储时间不小于 3 个月；
- b) 具备在线平滑升级和扩容能力；
- c) 可靠性要求：
  - 1) 核心处理单元、存储单元、电源等关键板卡和公共部件应冗余热备，冗余单元应自动替换故障单元；
  - 2) 应具有软件、硬件故障在线恢复的能力；
  - 3) MTBF 不小于  $2 \times 10^5$  h, MTTR 不大于 2 h；
- d) 设备应在大气压强 70.1 kPa ~ 106.2 kPa 范围内可靠工作。

#### 6.4.5 RADIUS

##### 6.4.5.1 功能

RADIUS 应具有下列主要功能：

- a) 对 GPRS 用户入网合法性进行认证；
- b) GPRS 用户终端静态和动态 IP(互联网协议)地址分配,静态分配时,应实现 IP(互联网协议)地址与用户名的绑定功能；
- c) 动态域名分配及向 DNS 注册功能；
- d) 存储用户名与 IP(互联网协议)地址的映射表；
- e) 认证请求、响应和用户在线状态消息的记录功能；
- f) 本地节点采用双机冗余配置方式；
- g) 界面化的用户数据和配置数据备份、恢复功能；
- h) 自动备份系统数据、网络数据和用户数据；
- i) 容灾备份组网功能,并具备异地设备之间的静态数据和动态数据的自动同步功能以及故障状态下的人工同步功能；
- j) 黑名单功能；
- k) 用户并发限制功能；
- l) 用户主叫号码限制功能；
- m) 网管接口与业务接口独立设置的功能。

##### 6.4.5.2 性能

RADIUS 主要性能应符合下列规定：

- a) 容量和存储能力：
  - 1) 最大注册用户数不小于  $5 \times 10^5$  个；
  - 2) 处理认证请求速率不小于 2 000 条/s；
  - 3) 处理认证时间不大于 30 ms；

- 4) 主备用切换时间小于 200 s;
- 5) 日志记录存储时间不小于 3 个月;
- b) 具备在线平滑升级和扩容能力;
- c) 可靠性要求:
  - 1) 核心处理单元、存储单元、电源等关键板卡和公共部件应冗余热备,冗余单元应自动替换故障单元;
  - 2) 应具有软件、硬件故障在线恢复的能力;
  - 3) MTBF 不小于  $2 \times 10^5$  h, MTTR 不大于 2 h;
- d) 设备应在大气压强 70.1 kPa ~ 106.2 kPa 范围内可靠工作。

#### 6.4.6 BG

##### 6.4.6.1 功能

BG 具有下列主要功能:

- a) 应支持用户在不同 GPRS 网络间的漫游,具有基本的安全功能;
- b) 可支持 BGP 协议作为基本路由功能集;
- c) 应支持收集计费信息。

##### 6.4.6.2 性能

BG 主要性能应符合下列规定:

- a) 交换容量不小于 160 Gbit/s;
- b) 包转发能力不小于 60 Mbit/s;
- c) 具备在线平滑升级和扩容能力;
- d) 可靠性要求:
  - 1) 主处理机、存储单元等关键硬件和公共部件应冗余热备,冗余单元应自动替换故障单元;
  - 2) 应具有软件、硬件故障在线恢复的能力;
  - 3) MTBF 不小于  $2 \times 10^5$  h, MTTR 不大于 2 h;
- e) 设备应在大气压强 70.1 kPa ~ 106.2 kPa 范围内可靠工作;
- f) 电源和接地、环境适应性等其他主要技术指标符合 YD/T 1105 中的相关规定。

#### 6.4.7 CG

##### 6.4.7.1 功能

CG 具有下列主要功能:

- a) 应支持实时采集多个 GSN 节点的话单记录;
- b) 应支持存储话单;
- c) 应支持备份话单;
- d) 可对话单进行合并;
- e) 应支持话单文件的传送;
- f) 应支持 GTP 协议;
- g) 应具备 FTAM 或 FTP 接口;
- h) 应支持通过 O&M 操作话单记录;
- i) 应支持话单采用 ASN.1 BER 编码方式。

#### 6.4.7.2 性能

CG 主要性能应符合下列规定：

- a) 容量和处理能力：
  - 1) 话单存储容量不少于  $5 \times 10^7$  个；
  - 2) 话单处理能力不少于 250 个/s；
- b) 具备在线平滑升级和扩容能力；
- c) 可靠性要求：
  - 1) 关键硬件、软件具有备份措施,并采用  $N+1$  或  $1+1$  冗余备份( $N$  不小于 2)；
  - 2) 具有软件、硬件故障在线恢复的能力；
  - 3) MTBF 不小于  $2 \times 10^5$  h, MTTR 不大于 2 h；
- d) 设备应在大气压强 70.1 kPa ~ 106.2 kPa 范围内可靠工作；
- e) 电源和接地、环境适应性等其他主要技术指标符合 YD/T 1105 中的相关规定。

### 6.5 BSS

#### 6.5.1 概述

BSS 包括 BSC、PCU、TRAU、CBC、BTS(宏基站或分布式基站)、无线中继传输设备等,具有无线信号发送与接收、无线资源管理、传送系统信号和用户信息等功能。

#### 6.5.2 BSC 和 BTS

##### 6.5.2.1 功能

BSC 和 BTS 具有下列主要功能：

- a) 应支持全向小区和扇形小区以及多层网等多种重叠覆盖技术；
- b) 应支持同步切换、非同步切换、伪同步切换和预同步切换,同一基站站址内的属于不同小区的 TRX 之间若没有 TDMA 帧同步时,BSS 也应正常工作；
- c) 应支持 BSC 与 BTS 之间采用 2 Mbit/s 数字链路组网或 IP(互联网协议)通道组网；
- d) BSC 与 BTS 之间采用 2M 数字链路组网时,物理链路连接可采用点到点、链型、星型和环形连接方式,采用环形连接方式时一个 2 Mbit/s 环路上支持 BTS 的最大数目不少于 3 个,并提供故障保护,具备链路倒换功能,当一个 BTS 发生故障或 BTS 之间链路故障时,不应影响其他 BTS；
- e) BSC 与 BTS 之间采用 IP(互联网协议)通道组网时,宜采用星型拓扑结构,并提供故障保护,具备链路倒换功能,当一个 BTS 发生故障或 BTS 之间链路故障时,不应影响其他 BTS,还应符合下列规定：
  - 1) BTS/BSC 的控制面和用户面应支持 IPv4 协议,可支持 IPv6 协议,支持物理端口 IP(互联网协议)作为业务 IP(互联网协议)地址；
  - 2) BTS/BSC 的以太网接口支持 VLAN 划分,并能实现对信令流量、业务流量、网络管理流量的区分和隔离,不同流量间支持优先级划分；
  - 3) BTS/BSC 支持 Abis 接口故障检测,提供网管报警和触发快速保护倒换功能；
  - 4) BSC 宜支持 TDM/IP(互联网协议)双栈,可同时支持 TDM 和 IP(互联网协议)的业务,宜支持同时接入 TDM 和 IP(互联网协议)化的基站；
  - 5) BSC 设备支持不同端口、接口板间的故障倒换；
- f) BSC 应支持  $1+1$  冗余备份功能；



- g) BTS 应具备驻波比自动监测/检测功能,网管能够告警显示;
- h) BTS 宜具备在 GSM-R 频段范围内的滤波功能,滤波不能影响 BTS 的正常工作;
- i) BTS 设备应支持宏基站或分布式基站两种形态,当采用分布式基站形态时还应符合下列规定:
  - 1) 应具备 BBU 与 RRU 之间的时延自动补偿功能;
  - 2) 应具备共小区和小区分裂功能;
  - 3) BBU 与 RRU 设备间应支持单/双光纤连接方式;
  - 4) 分布式基站应支持与宏基站共小区/异小区混合组网;
  - 5) RRU 应具备驻波比自动监测/检测功能,网管能够告警显示;
  - 6) RRU 及其配套设备应具备电源及环境监控功能,对 RRU 的电源输入、所在机房门禁和温度等状态进行监测,监测信息传送通道利用 BBU 和 RRU 间的组网光纤;
  - 7) RRU 设备的电源及环境监控信息应在 OMC-R 显示,宜与电源及环境监控系统网管采用以太网数据接口互联;
- j) 应支持地面信道(MSC-BSS、BSC-BTS 间)、业务信道和控制信道管理以及 GPRS 信道配置、无线信道分配等;
- k) 应支持短消息业务,包括点对点短消息和小区广播短消息业务;
- l) 应支持 GPRS 业务,宜支持 EDGE 业务;
- m) 应支持非连续接收和发送;
- n) 应支持 GSM-R 规定的相关的安全功能,包括用户数据保密(物理连接)、无连接用户数据保密、信令信息单元保密;
- o) 应支持跳频,支持 MS 在跳频的小区和不跳频的小区之间的相互切换,可根据实际需求关闭该功能;
- p) 应支持切换;
- q) 应支持时间提前量计算用以确定无线接口的传输时延;
- r) 应支持基站和 MS 的静态和动态射频功率控制,BTS 基于每个业务信道时隙进行功率控制;
- s) 应支持频率复用;
- t) 应支持全速率语音编码器;
- u) 应支持基站分配表的管理;
- v) 应支持 GSM 第 2 阶段和第 2 + 阶段定义的数据业务所需要的功能,为透明和非透明业务提供速率适配功能和相应的信道编码功能;
- w) 应支持过载和流量控制;
- x) 在指配和切换程序中支持呼叫排队,应支持带有优先级的排队;
- y) 应支持呼叫跟踪,进行记录,并传送给 OMC;
- z) 在无线链路故障时,BSS 应支持呼叫重建;
- aa) 应支持语音组呼和语音广播;
- ab) 应支持接收机空间分集;
- ac) 应支持修改和指示,BTS 支持呼叫修改中的模式修改,对 AGCH 支持删除指示、对所有公共控制信道支持加载指示,对一个 TRX 的所有空闲信道支持无线资源指示等;
- ad) 应支持列车运行时速 0 km/h ~ 500 km/h 的情况下,正常通信业务和功能。

### 6.5.2.2 性能

BSC 主要性能应符合下列规定:

- a) 支持话务量不少于 3 000 Erl;

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/655221203230011111>