

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3370.1—2018

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

Onboard radio communication module of Global System for Mobile
communications-Railway (GSM-R) —
Part 1: Technical specification

2018-04-12 发布

2018-11-01 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、定义和缩略语 2

 3.1 术语和定义 2

 3.2 缩略语 3

4 设备构成 4

5 业务要求 4

 5.1 I类 GSM-R 模块 4

 5.2 II类 GSM-R 模块 6

 5.3 III类 GSM-R 模块 6

 5.4 IV类 GSM-R 模块 7

 5.5 V类 GSM-R 模块 7

6 功能要求 7

7 性能要求 9

 7.1 工作频段 9

 7.2 射频性能 9

 7.3 音频性能 9

8 供电要求 9

 8.1 工作电压 9

 8.2 功耗要求 9

9 结构 10

 9.1 一般要求 10

 9.2 外形要求 10

10 环境适应性要求 11

 10.1 气压 11

 10.2 温度 11

 10.3 湿度 11

 10.4 冲击和振动 11

 10.5 高速适应性 11

 10.6 电磁兼容要求 11

11 安全性和可靠性要求 12

 11.1 安全性要求 12

 11.2 可靠性要求 12

12 接口要求 12

12.1 GSM-R 模块与 TE 的接口	12
12.2 GSM-R 模块与基站之间接口(U _m 接口)	15
12.3 SIM 卡接口	15
13 外观、包装、装配、运输和储存	15
附录 A(规范性附录) GSM-R 模块支持的常用 AT 命令	17
参考文献	20

前 言

TB/T 3370《铁路数字移动通信系统(GSM-R)车载通信模块》分为两个部分:

——第1部分:技术要求;

——第2部分:试验方法。

本部分为TB/T 3370的第1部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由北京全路通信信号研究设计院集团有限公司归口。

本部分起草单位:北京交通大学、深圳市桑达无线通讯技术有限公司、北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、天津七一二通信广播股份有限公司、中国铁路北京局集团有限公司。

本部分主要起草人:丁建文、孔庆富、尹建平、郑伟、朱刚、何兵、钟章队、郑彩顺、杨胜、陈国喜。

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

1 范围

本部分规定了铁路数字移动通信系统(GSM-R)车载通信模块(以下简称“GSM-R 模块”)的设备构成、业务要求、功能要求、性能要求、供电要求、结构、环境适应性要求、安全性和可靠性要求、接口要求。

本部分适用于 GSM-R 模块的产品设计、制造和检验。

本部分适用于机车综合无线通信设备、CTCS-3 级列控系统车载设备和机车同步操控系统车载通信单元中的 GSM-R 模块。

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。

GB/T 4798.1—2005 电工电子产品应用环境条件 第1部分:贮存

GB/T 4798.2—2008 电工电子产品应用环境条件 第2部分:运输

GB/T 24338.4—2009 轨道交通 电磁兼容 第3-2部分:机车车辆设备

GB/T 25119—2010 轨道交通 机车车辆电子装置

TB/T 3324—2013 铁路数字移动通信系统(GSM-R)总体技术要求

TB/T 3362—2015 铁路数字移动通信系统(GSM-R)智能网技术条件

TB/T 3365.1—2015 铁路数字移动通信系统(GSM-R)SIM 卡 第1部分:技术条件

YD/T 1214—2006 900/1 800 MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网通用分组无线业务(GPRS)设备技术要求:移动台

YD/T 1538—2014 数字移动终端音频性能技术要求和测试方法

IEC 60828—1988 使用 IEC 603-2 连接器的微型信息处理机系统用管脚分配器(Pin allocations for micro processor systems using the IEC 603-2 connector)

ITU-T V.11 工作在最高速率 10 Mbit/s 的数据信令上的平衡双流接口电路的电特性(ITU-T V.11 Electrical characteristics for balanced double-current interchange circuits operating at data signalling rates up to 10 Mbit/s)

ITU-T V.24 数据终端设备(DTE)和数据电路终接设备(DCE)之间的交换电路定义表[ITU-T V.24 List of definitions for interchange circuits between data terminal equipment(DTE) and data circuit-terminating equipment(DCE)]

ITU-T V.250 串行异步自动拨号和控制[ITU-T V.250 Serial asynchronous automatic dialling and control(2003)]

3GPP TS 04.08 3GPP 项目技术规范组;核心网技术规范;移动无线接口第3层规范(版本 1999)[3GPP TS 04.08 3rd Generation Partnership Project;Technical specification group core network; mobile radio interface layer 3 specification(Release 1999)]

3GPP TS 05.02 3GPP 项目技术规范组;GSM/EDGE 技术规范;无线接入网;无线路径上的复用与多址(版本 1999)[3GPP TS 05.02 3rd Generation Partnership Project;Technical specification group GSM/EDGE radio access network; Multiplexing and multiple access on the radio path(Release 1999)]

3GPP TS 05.05 3GPP 项目技术规范组;GSM/EDGE 技术规范;无线接入网;无线传输与接收(版本 1999)[3GPP TS 05.05 3rd Generation Partnership Project; Technical specification group GSM/EDGE radio access network; Radio transmission and reception(Release 1999)]

3GPP TS 22.067 3GPP 项目技术规范组;业务和系统技术规范;增强型多级优先与强拆 第 1 阶段(版本 1999)[3GPP TS 22.067 3rd Generation Partnership Project; Technical specification group services and system aspects; enhanced Multi-Level Precedence and Pre-emption service(eMLPP); Stage 1(Release 1999)]

3GPP TS 23.067 3GPP 项目技术规范组;核心网技术规范;增强型多级优先与强拆 第 2 阶段(版本 1999)[3GPP TS 23.067 3rd Generation Partnership Project; Technical specification group core network; enhanced Multi-Level Precedence and Pre-emption service(eMLPP); Stage 2(Release 1999)]

3GPP TS 24.067 3GPP 项目技术规范组;核心网技术规范;增强型多级优先与强拆 第 3 阶段(版本 1999)[3GPP TS 24.067 3rd Generation Partnership Project; Technical specification group core network; enhanced Multi-Level Precedence and Pre-emption service(eMLPP); Stage 3(Release 1999)]

3GPP TS 27.005 3GPP 项目技术规范组;终端技术规范;数据终端设备的使用;短消息业务(SMS)和小区广播业务(CBS)的数据电路终端设备(DTE-DCE)接口(版本 1999)[3GPP TS 27.005 3rd Generation Partnership Project; Technical specification group terminals; Use of Data Terminal Equipment-Data Circuit terminating Equipment(DTE-DCE)interface for Short Message Service(SMS)and Cell Broadcast Service(CBS)(Release 1999)]

3GPP TS 27.007 3GPP 项目技术规范组;终端技术规范;用户设备(UE)的 AT 命令集(版本 4)[3GPP TS 27.007 3rd Generation Partnership Project; Technical specification group terminals; AT command set for User Equipment(UE)(Release 4)]

3GPP TS 42.068 3GPP 项目技术规范组;业务和系统技术规范;语音组呼业务 第 1 阶段(版本 4)[3GPP TS 42.068 3rd Generation Partnership Project; Technical specification group services and system aspects; Voice Group Call Service(VGCS); Stage 1(Release 4)]

3GPP TS 42.069 3GPP 项目技术规范组;业务和系统技术规范;语音广播业务 第 1 阶段(版本 4)[3GPP TS 42.069 3rd Generation Partnership Project; Technical specification group services and system aspects; Voice Broadcast Service(VBS); Stage 1(Release 4)]

3GPP TS 43.068 3GPP 项目技术规范组;核心网技术规范;语音组呼业务 第 2 阶段(版本 4)[3GPP TS 43.068 3rd Generation Partnership Project; Technical specification group core network; Voice Group Call Service(VGCS); Stage 2(Release 4)]

3GPP TS 43.069 3GPP 项目技术规范组;核心网技术规范;语音广播业务 第 2 阶段(版本 4)[3GPP TS 43.069 3rd Generation Partnership Project; Technical specification group core network; Voice Broadcast Service(VBS); Stage 2(Release 4)]

3GPP TS 44.068 3GPP 项目技术规范组;核心网技术规范;组呼控制协议(版本 4)[3GPP TS 44.068 3rd Generation Partnership Project; Technical specification group core network; Group Call Control(GCC)protocol(Release 4)]

3GPP TS 44.069 3GPP 项目技术规范组;核心网技术规范;广播控制协议(版本 4)[3GPP TS 44.069 3rd Generation Partnership Project; Technical specification group core network; Broadcast Call Control(BCC)protocol(Release 4)]

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

TB/T 3324—2013 和 TB/T 3362—2015 界定的术语和定义适用于本文件。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AT:AT 命令起始字符(ATtention, this two character abbreviation is always used to start a command line to be sent from TE to TA)

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)

BIC-Roam:当漫游出归属 PLMN 国家后,闭锁入局呼叫(Barring of Incoming Calls when Roaming outside the home PLMN country)

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

BOIC-exHC:闭锁除归属 PLMN 国家外所有国际出局呼叫(Barring of Outgoing International Calls except those directed to the Home PLMN Country)

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

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:移动用户不可及呼叫前转(Call Forwarding on mobile subscriber Not Reachable)

CFNRy:无应答呼叫前转(Call Forwarding on No Reply)

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)

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)

CTS:清除发送(Clear To Send)

CUG:闭合用户组(Closed User Group)

CW:呼叫等待(Calling Waiting)

DC:直流(Direct Current)

DCD:数据载波检测(Data Carrier Detect)

DSR:数据设置就绪(Data Set Ready)

DTR:数据终端就绪(Data Terminal Ready)

ECT:显示呼叫转移(Explicit Call Transfer)

EDGE:增强型数据速率 GSM 演进技术(Enhanced Data Rate for GSM Evolution)

eMLPP:增强型多级优先与强拆(enhanced Multi-Level Precedence and Pre-emption service)

GND:地

GPRS:通用分组无线业务(General Packet Radio Service)

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)

HOLD:呼叫保持

IP:互联网协议(Internet Protocol)

LED:发光二极管(Light Emitting Diode)

ME:移动设备(Mobile Equipment)

MPTY:多方通信(Multi ParTY service)

NT:非透明(Non Transparent)

PAD:分组装/拆设施(Packet Assembly/Disassembly facility)

PDP:分组数据协议(Packet Data Protocol)

PLMN:公共陆地移动网络(Public Land Mobile Network)

- PTT: 按讲键 (Push-To-Talk)
PSTN: 公共交换电话网 (Public Switching Telephone Network)
RF: 射频 (Radio Frequency)
RI: 振铃指示 (Ring Indicator)
RTS: 请求发送 (Request to Send)
RxD: 接收数据 (Receive Data)
SIM: 用户识别模块 (Subscriber Identity Module)
S-GND: 信号地 (Signal-Ground)
TA: 终端适配器 (Terminal Adaptor)
TCP: 传输控制协议 (Transmission Control Protocol)
TE: 终端设备 (Termination Equipment)
TEMP: 温度传感器
TS: 技术规范 (Technical Specification)
TxD: 发送数据 (Transmit Data)
UART: 通用异步收发传输器 (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)
UDP: 用户数据报协议 (User Datagram Protocol)
USSD: 非结构化补充业务数据 (Unstructured Supplementary Service Data)
UUS1: 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)

4 设备构成

GSM-R 模块应包括无线通信处理单元、外壳及接口。接口部分应包括 TE 接口连接器、状态指示灯、维护接口、RF 连接器和 SIM 卡接口,组成示意图见图 1。



图 1 GSM-R 模块组成示意图

根据用途不同,GSM-R 模块分为 I、II、III、IV、V 五类。I 类模块用于 GSM-R 语音业务;II 类模块用于 GSM-R 电路域数据业务;III 类模块用于 GSM-R 分组域数据业务,支持 GPRS 功能;IV 类模块具备 GSM-R 语音业务和分组域数据功能,分时使用 GSM-R 语音业务或分组域数据业务,分组域数据业务支持 GPRS 功能;V 类模块用于 GSM-R 分组域数据业务,支持 EDGE 功能。

5 业务要求

5.1 I 类 GSM-R 模块

5.1.1 语音业务

I 类 GSM-R 模块应支持下列语音业务:

- a) 点对点语音呼叫业务(个呼);

- b) 语音组呼业务,应满足 3GPP TS 42.068、3GPP TS 43.068 和 3GPP TS 44.068 的相关要求:
- 1) 支持作为业务用户身份发起、接收和终止语音组呼;
 - 2) 支持作为移动调度员身份发起和终止语音组呼;
 - 3) 支持网络非活动定时器超时拆除组呼后返回空闲状态;
 - 4) 支持作为组呼接收者退出和重新加入语音组呼;
 - 5) 支持作为组呼接收者离开组呼区域自动退出组呼;
 - 6) 支持作为组呼发起者离开组呼区域自动退出组呼,进入组呼区域能重新收到并加入组呼;
 - 7) 支持从非组呼区域进入组呼区域能收到并加入已经存在的组呼;
 - 8) 支持开机后能收到并加入已经存在的组呼;
 - 9) 支持处于组发送模式时在组呼区域中进行越区切换;
 - 10) 支持处于组接收模式时在组呼区域中进行小区重选。
- c) 语音广播业务,应满足 3GPP TS 42.069、3GPP TS 43.069 和 3GPP TS 44.069 的相关要求:
- 1) 支持作为业务用户身份发起、接收和终止语音广播;
 - 2) 支持作为移动调度员身份发起和终止语音广播;
 - 3) 支持作为广播接收者退出和重新加入语音广播;
 - 4) 支持作为广播接收者离开广播区域自动退出广播;
 - 5) 支持作为广播发起者离开广播区域自动退出广播;
 - 6) 支持从非广播区域进入广播区域能收到并加入已经存在的广播;
 - 7) 支持开机后能收到并加入已经存在的广播;
 - 8) 支持作为广播发起者在广播区域中进行越区切换;
 - 9) 支持作为广播接收者在广播区域中进行小区重选。
- d) 公共紧急呼叫业务。

5.1.2 数据业务

I 类 GSM-R 模块应支持下列数据业务:

- a) 移动台始发的点对点短消息业务;
- b) 移动台终止的点对点短消息业务;
- c) 小区广播短消息业务。

5.1.3 与呼叫相关的业务

I 类 GSM-R 模块应支持下列与呼叫相关的业务:

- a) 增强型多级优先与强拆,应符合 3GPP TS 22.067、3GPP TS 23.067 和 3GPP TS 24.067 的相关要求:
 - 1) 支持主叫时携带优先级,被叫时指示优先级;
 - 2) 支持在点对点呼叫中时接收新的组呼呼叫;
 - 3) 支持处于组接收模式时接收新的组呼呼叫;
 - 4) 支持处于组发送模式时接收新的组呼呼叫;
 - 5) 支持处于组接收模式时接收新的点对点呼叫;
 - 6) 支持处于组发送模式时接收新的点对点呼叫;
 - 7) 支持作为广播接收者时接收新的组呼呼叫;
 - 8) 支持作为广播发起者时接收新的组呼呼叫;
 - 9) 支持作为广播接收者时接收新的点对点呼叫。
- b) 号码识别类补充业务,包括 CLIP、CLIR、COLP 和 COLR;
- c) 呼叫提供类补充业务,包括 CFU、CFB、CFNRy 和 CFNRc;

- d) 呼叫完成类补充业务,包括 CW 和 HOLD;
- e) 多方通信类补充业务,包括 MPTY 和 CUG;
- f) 附加信息传送类补充业务,包括 UUS1;
- g) 呼叫限制类补充业务,包括 BAOC、BOIC、BOIC-exHC、BAIC 和 BAIC-Roam;
- h) USSD:
 - 1) 支持功能号注册、注销、查询和强制注销;
 - 2) 支持接收 USSD 通知。
- i) ECT。

5.1.4 铁路特定业务

I 类 GSM-R 模块应支持下列铁路特定业务:

- a) 功能寻址;
- b) 基于位置寻址,包括增强型位置寻址;
- c) 铁路紧急呼叫:
 - 1) 支持作为业务用户身份发起、接收和终止铁路紧急呼叫;
 - 2) 支持开机后加入已存在的铁路紧急呼叫;
 - 3) 支持 AC 确认。

5.2 II 类 GSM-R 模块

5.2.1 数据业务

II 类 GSM-R 模块应支持下列数据业务:

- a) 2.4 kbit/s 异步透明电路交换数据业务;
- b) 2.4 kbit/s 异步非透明电路交换数据业务;
- c) 4.8 kbit/s 异步透明电路交换数据业务;
- d) 4.8 kbit/s 异步非透明电路交换数据业务;
- e) 9.6 kbit/s 异步透明电路交换数据业务;
- f) 9.6 kbit/s 异步非透明电路交换数据业务。

5.2.2 与呼叫相关的业务

II 类 GSM-R 模块应支持下列与呼叫相关的业务:

- a) 增强型多级优先与强拆,应符合 3GPP TS 22.067、3GPP TS 23.067 和 3GPP TS 24.067 的相关要求:
 - 1) 支持主叫时携带优先级,被叫时指示优先级;
 - 2) 支持与 GSM-R 网络配合完成高优先级 CSD 呼叫抢占低优先级呼叫信道资源;
 - 3) 支持读取 SIM 卡中 EF_{SST} 文件,当指示 VGCS 和 VBS 状态为“未签约”或“已签约未激活”时,GSM-R 模块处于 CSD 呼叫中不应收到任何组呼。
- b) 号码识别类补充业务,包括 CLIP 和 COLP;
- c) 附加信息传送类补充业务,包括 UUS1;
- d) 呼叫限制类补充业务,包括 BAOC、BOIC、BOIC-exHC、BAIC 和 BAIC-Roam。

II 类模块默认的承载能力应设置为 4.8 kbit/s 异步透明方式。

5.3 III 类 GSM-R 模块

5.3.1 一般要求

III 类 GSM-R 模块应符合 TB/T 3324—2013 中 6.6.2 d) C 类 GPRS 终端的要求。

5.3.2 分组交换数据业务

III 类 GSM-R 模块应支持下列分组交换数据业务:

- a) 支持 GPRS 附着与去附着;

- b) 支持透明模式 GPRS PDP 激活与去激活;
- c) 支持非透明模式 GPRS PDP 激活与去激活;
- d) 支持连接 TE 设备作为调制解调器;
- e) 支持接受网络发起的 GPRS PDP 去激活;
- f) 支持接受网络发起的 GPRS 去附着;
- g) 支持就绪定时器未超时情况下的分组路由和传输功能;
- h) 支持就绪定时器超时情况下的分组路由和传输功能;
- i) 支持空闲模式下处于就绪状态时的小区更新;
- j) 支持传输模式下处于就绪状态时的小区更新;
- k) 支持周期性路由区更新;
- l) 支持无 PDP 上下文激活时 SGSN 内与 SGSN 间正常路由区更新;
- m) 支持有 PDP 上下文激活且处于就绪状态时 SGSN 内与 SGSN 间正常路由区更新;
- n) 支持有 PDP 上下文激活且处于守候状态时 SGSN 内与 SGSN 间正常路由区更新;
- o) 处于数据传输且就绪状态时掉网,就绪定时器超时前支持在同一个路由区、同一个 SGSN 内不同路由区、不同 SGSN 下的路由区重新注册网络;
- p) 处于数据传输且就绪状态时掉网,就绪定时器超时后且用户不可及定时器超时前支持在同一个路由区、同一个 SGSN 下的不同路由区、不同 SGSN 下的路由区重新注册网络;
- q) 处于数据传输且就绪状态时掉网,用户不可及定时器超时后支持在同一个路由区、同一个 SGSN 下的不同路由区、不同 SGSN 下的路由区重新注册网络;
- r) 处于守候状态时掉网,用户不可及定时器超时前支持在同一个路由区、同一个 SGSN 下的不同路由区、不同 SGSN 下的路由区重新注册网络;
- s) 处于守候状态时掉网,用户不可及定时器超时后支持在同一个路由区、同一个 SGSN 下的不同路由区、不同 SGSN 下的路由区重新注册网络;
- t) 处于数据传输且就绪状态时掉网,长时间掉网后(至少 4 h)支持在不同 SGSN 下的路由区重新注册网络。

5.3.3 电路交换数据业务

Ⅲ类 GSM-R 模块应支持的电路交换数据业务见 5.2.1。

5.4 Ⅳ类 GSM-R 模块

Ⅳ类 GSM-R 模块应支持的业务见 5.1 和 5.3,应符合 TB/T 3324—2013 中 6.6.2 d) B 类 GPRS 终端的要求。

5.5 Ⅴ类 GSM-R 模块

Ⅴ类 GSM-R 模块应支持的业务见 5.3。

6 功能要求

GSM-R 模块应具有下列功能:

- a) 上电后应启动自动自检,当发现故障时,应发送故障原因指示,包括 SIM 卡故障、模块自身故障等,故障原因指示应通过指示灯、AT 命令自动输出,应支持应用设备主动查询故障原因。
- b) 移动性管理和安全保密:
 - 1) 支持搜索、注册移动网络,如果注册 GSM-R 网络成功,应向终端设备发送网络信息;如果注册失败,Ⅰ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ类 GSM-R 模块应向终端设备发送错误原因值,符合 3GPP 24.008 4.4.4 和 4.7.3 的要求;
 - 2) 支持周期性位置更新、正常位置更新和网络注销;

- 3) 默认模式下,应只搜索和接入 GSM-R 网络,网络注册失败时,应根据拒绝原因值进行相关操作;网络无响应时,应能周期性反复尝试注册 GSM-R 网络;
- 4) 支持接入等级;
- 5) 支持不接入禁止接入的网络;
- 6) 支持小区重选和越区切换,GSM-R 模块对系统消息 2、系统消息 2 bis、系统消息 2ter、系统消息 5、系统消息 5bis 和系统消息 5ter 的处理应符合 3GPP TS 04.08(版本 1999)要求,应优先读取系统消息 2 和系统消息 5 的邻区列表,按系统消息 2 和系统消息 5 的指示位标识读取系统消息 2bis 和系统消息 5bis,并应正确解析处理系统消息 2ter、系统消息 5ter 和各类内容为空的系统消息;
- 7) 支持用户身份鉴权和 TMSI 重分配。
- c) 在应用设备控制下完成第 5 章规定的各项业务。
- d) 应支持硬件复位和软件复位(RESET)功能。
- e) 应具有工作状态指示功能,显示电源状态、网络附着状态、场强状态和 SIM 卡状态等,工作状态指示定义见表 1。
- f) 运行过程中应能通过 AT 命令主动进行故障报警,如 SIM 卡故障、模块状态异常、通信状态异常。
- g) 应具有维护接口,支持软件升级和分析诊断功能。分析诊断信息应提供工作状态;服务小区标识、接收电平和质量;邻区列表及接收电平等。
- h) III、IV、V 类 GSM-R 模块宜内嵌 TCP/UDP/IP 协议。
- i) III、IV、V 类 GSM-R 模块的 GPRS 功能应符合 YD/T 1214—2006 中 5.5 的要求,支持网络辅助的小区重选,多时隙能力等级应至少支持 Class 10,并符合 3GPP TS 05.02 的要求。
- j) III、IV 类 GSM-R 模块应支持 CS-1、CS-2、CS-3、CS-4 编码方式,V 类 GSM-R 模块应支持 CS-1、CS-2、CS-3、CS-4 和 MCS-1、MCS-2、MCS-3、MCS-4、MCS-5、MCS-6、MCS-7、MCS-8、MCS-9 编码方式。
- k) III、IV、V 类 GSM-R 模块脱网后,在不同路由区再次进入 GSM-R 覆盖区域,发起路由区更新,路由区更新失败时,应能自动发起附着。

表 1 工作状态指示定义

编 号	工作状态		备 注
1	电源	双电压供电正常	—
		一路电压或双路电压故障	—
2	网络	附着网络,服务正常	—
		网络搜索	—
		无网络以及服务受限	—
3	场强	网络场强很好	接收电平:不小于 -80 dBm
		网络场强一般	接收电平: -92 dBm ~ -80 dBm(不含)
		网络场强较差	接收电平:小于 -92 dBm
4	SIM	正常使用	—
		SIM 卡验证	—
		故障	无卡、坏卡或无法识别的卡

7 性能要求

7.1 工作频段

GSM-R 模块应支持 E-GSM 频段,默认应在以下频段工作:

- a) GSM-R 模块发射,基站接收:885 MHz ~ 889 MHz;
- b) 基站发射,GSM-R 模块接收:930 MHz ~ 934 MHz;

频道序号和频道标称中心频率的关系见公式(1)和公式(2)。

$$f_l(n) = 890.000 + (n - 1024) \times 0.200 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$f_l(n)$ ——移动台发射,基站接收时的频道标称中心频率,单位为兆赫兹(MHz);

n ——频道序号,取值范围为 1 000 ~ 1 019。

$$f_h(n) = f_l(n) + 45 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$f_h(n)$ ——基站发射,移动台接收时的频道标称中心频率,单位为兆赫兹(MHz);

n ——频道序号,取值范围为 1 000 ~ 1 019。

7.2 射频性能

GSM-R 模块射频性能应符合下列要求:

- a) 额定输出功率等级为 4 级的Ⅲ类 GSM-R 模块参考灵敏度应优于 -102 dBm,其他 GSM-R 模块参考灵敏度应优于 -104 dBm;
- b) 发射功率:GSM-R 模块输出功率等级定义应符合 3GPP TS 05.05 4.1 要求。I 类、II 类和 IV 类 GSM-R 模块额定输出功率等级为 2 级(39 dBm ± 2 dB);Ⅲ类 GSM-R 模块额定输出功率等级为 2 级(39 dBm ± 2 dB)或 4 级(33 dBm ± 2 dB);V 类 GSM-R 模块采用 GMSK 调制方式时,额定输出功率等级为 2 级(39 dBm ± 2 dB)或 4 级(33 dBm ± 2 dB),采用 8-PSK 调制方式时,额定输出功率等级为 E1 级(33 dBm ± 2 dB);
- c) 其他电气性能包括相位误差和频率误差、输出 RF 频谱、传导杂散发射、辐射杂散发射、阻塞特性、互调特性等,应符合 YD/T 1214—2006 中 6.2 的要求。

7.3 音频性能

GSM-R 模块音频性能包括发送灵敏度/频率特性、接收灵敏度/频率特性、发送响度评定值、接收响度评定值、空闲信道噪声、声学回声控制、发送失真和接收失真等,应符合 YD/T 1538—2014 中第 4 章的要求。

8 供电要求

8.1 工作电压

GSM-R 模块采用双电压供电,工作电压及其范围应符合下列要求:

- a) 12 V 电压:DC 11.7 V ~ DC 12.9 V;
- b) 5 V 电压:DC 4.75 V ~ DC 5.25 V。

其中,II 类模块除可采用上述 12 V 和 5 V 双电压供电外,还可采用 13 V 和 5 V 双电压供电,工作电压及其范围符合下列要求:

- a) 13 V 电压:DC 12.8 V ~ DC 13.4 V;
- b) 5 V 电压:DC 4.75 V ~ DC 5.25 V。

8.2 功耗要求

8.2.1 系统待机模式

GSM-R 模块的待机电流应符合下列要求:

- a) 12 V 电压, 电流不大于 0.25 A;
- b) 5 V 电压, 电流不大于 0.6 A。

采用 13 V 和 5 V 双电压工作的 II 类 GSM-R 模块, 待机电流应符合下列要求:

- a) 13 V 电压, 电流不大于 0.25 A。
- b) 5 V 电压, 电流不大于 0.5 A。

8.2.2 系统工作模式

GSM-R 模块的工作电流应符合下列要求:

- a) 12 V 电压: 平均电流不大于 1 A, 峰值电流不大于 4 A;
- b) 5 V 电压: 平均电流不大于 1 A, 峰值电流不大于 3 A。

采用 13 V 和 5 V 双电压工作的 II 类 GSM-R 模块, 工作电流应符合下列要求:

- a) 13 V 电压: 平均电流不大于 1 A, 峰值电流不大于 4 A。
- b) 5 V 电压: 平均电流不大于 0.5 A, 峰值电流不大于 3 A。

9 结构

9.1 一般要求

GSM-R 模块结构应符合下列要求:

- a) 结构应紧凑合理, 构件坚固、散热良好、标识清楚, 操作方便;
- b) 结构应便于维修、检测;
- c) SIM 卡插槽设计应具有防尘、防意外操作功能;
- d) RF 连接器应采用 50 Ω TNC 母头连接器。

9.2 外形要求

GSM-R 模块外形尺寸应符合图 2 的要求(不含面板):

- a) 宽度: 不大于 45 mm;
- b) 导轨高度: $100^{+0.00}_{-0.30}$ mm, 导轨宽度: $1.6 \text{ mm} \pm 0.1 \text{ mm}$;
- c) 最大高度: 不大于 110 mm;
- d) 深度: $170 \text{ mm} \pm 0.4 \text{ mm}$ 。

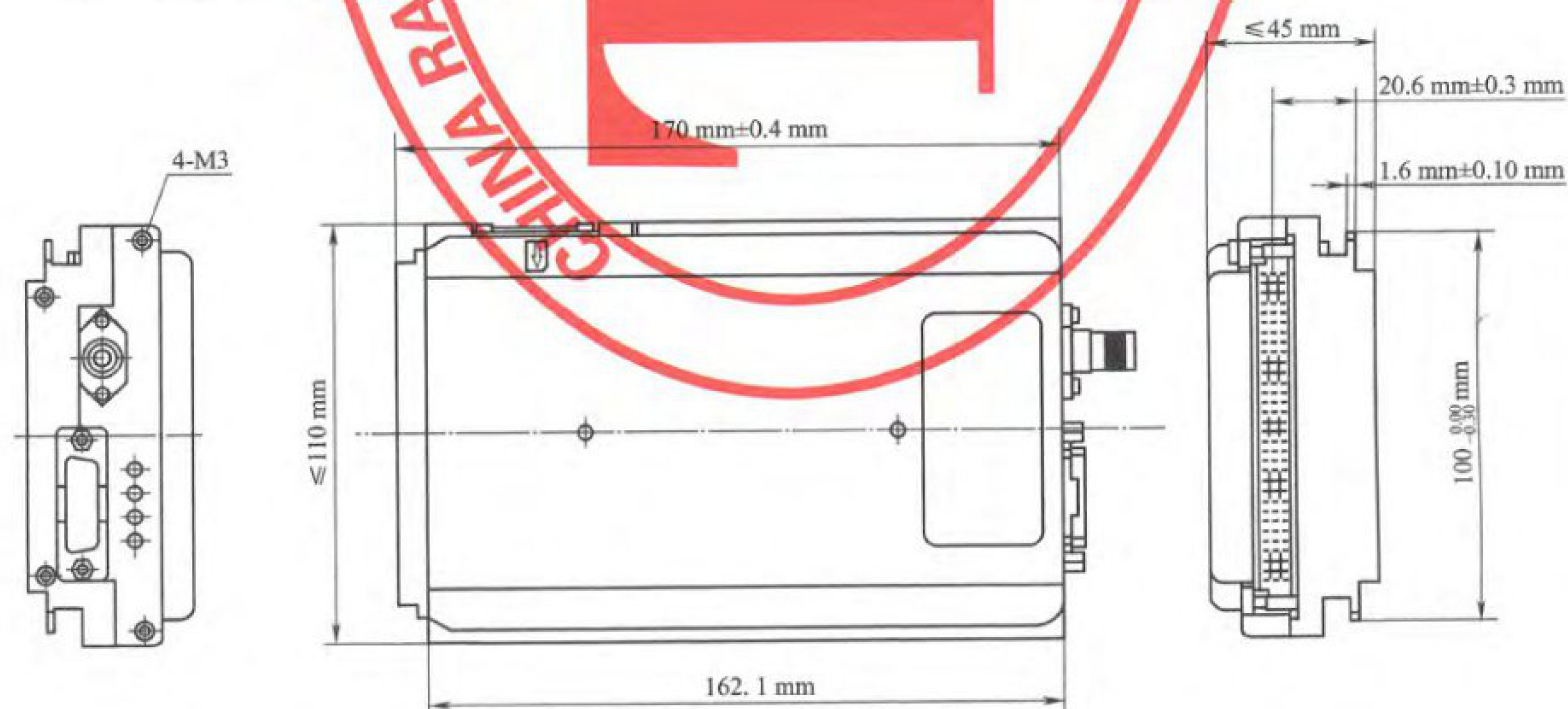


图 2 GSM-R 模块外形尺寸

其中, II 类 GSM-R 模块外形尺寸也可符合图 3 的要求(不含面板):

- a) 宽度: $50\text{ mm} \pm 0.3\text{ mm}$;
- b) 导轨高度: $100\text{ mm} \pm 0.30\text{ mm}$, 导轨宽度: $1.60\text{ mm} \pm 0.10\text{ mm}$;
- c) 最大高度: 不大于 110 mm ;
- d) 深度: $169.93\text{ mm} \pm 0.40\text{ mm}$ 。

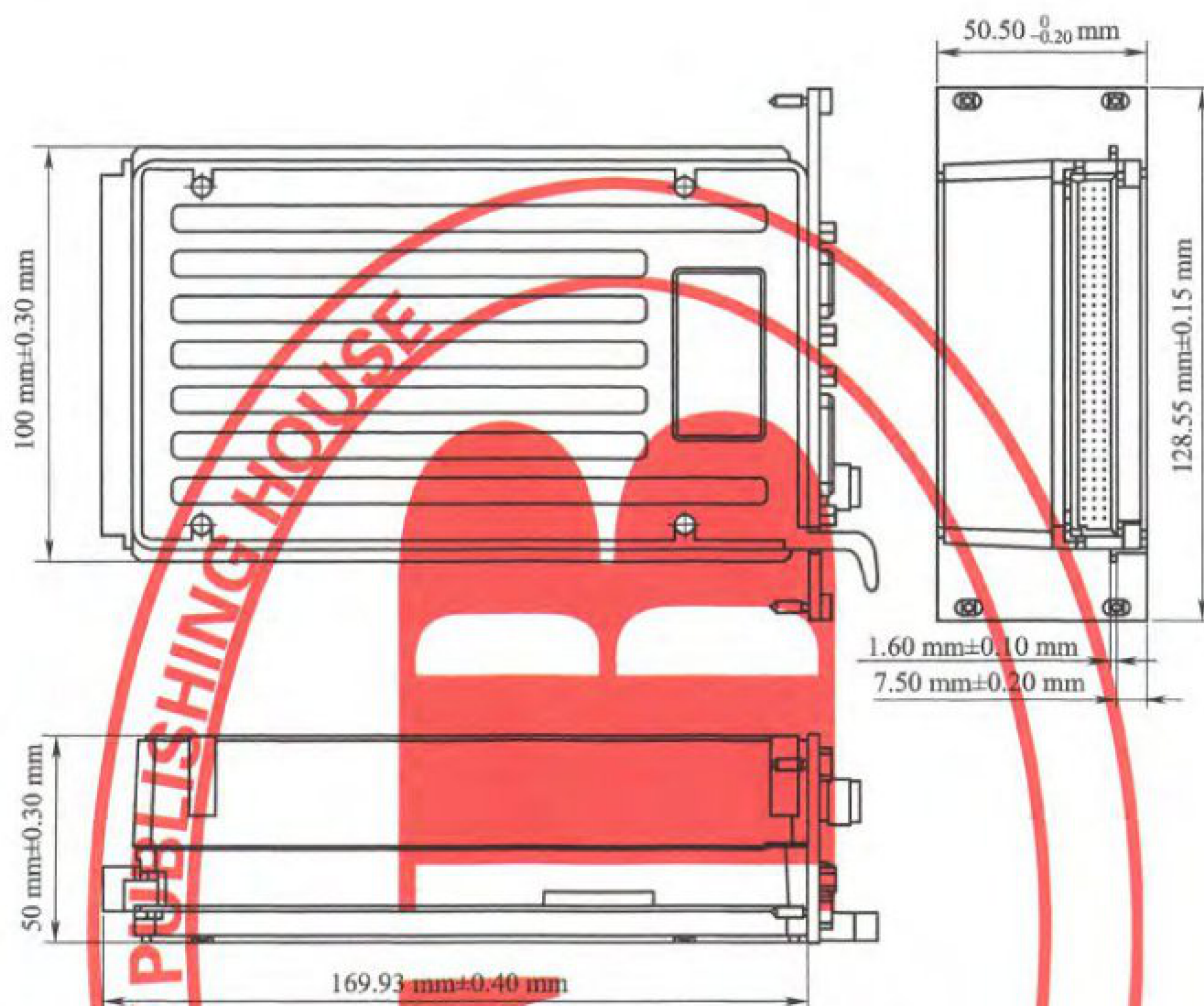


图3 II类 GSM-R 模块外形尺寸

10 环境适应性要求

10.1 气压

GSM-R 模块应在大气压力为 $53.2\text{ kPa} \sim 106.2\text{ kPa}$ (海拔不高于 $5\,100\text{ m}$) 的范围内可靠工作。

10.2 温度

GSM-R 模块工作温度应符合 GB/T 25119—2010 中 4.1.2 的要求:

- a) 工作温度: $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +70\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 存储温度: $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +85\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- c) 应适应 $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的温度变化。

10.3 湿度

GSM-R 模块应在相对湿度 95% ($30\text{ }^{\circ}\text{C}$) 的环境下可靠工作。

10.4 冲击和振动

GSM-R 模块应符合 GB/T 25119—2010 中的 B 级要求。

10.5 高速适应性

GSM-R 模块应支持列车运行速度 $0\text{ km/h} \sim 500\text{ km/h}$ 情况下正常通信业务和功能。

10.6 电磁兼容要求

GSM-R 模块电磁兼容性应符合 GB/T 24338.4—2009 的相关要求。

11 安全性和可靠性要求

11.1 安全性要求

GSM-R 模块安全性要求应符合 GB/T 25119—2010 中 10.1、10.2、10.3 的要求。

11.2 可靠性要求

GSM-R 模块的平均故障间隔时间不应低于 1×10^5 h。

12 接口要求

12.1 GSM-R 模块与 TE 的接口

12.1.1 物理与电气特性

I 类、Ⅲ类、Ⅳ类和 V 类 GSM-R 模块 TE 接口连接器型号为 DIN41612(针型 96 芯插头),应符合 IEC 60828 要求,管脚定义见表 2。物理特性应符合 ITU-T V.24 的要求,采用 TTL 电平 UART 串口,串口默认通信速率为 9.6 kbit/s。

Ⅱ类 GSM-R 模块 TE 接口连接器应符合下列要求:

- a) DIN41612(针型 96 芯插头),应符合 IEC 60828 要求,管脚定义见表 2。接口物理特性应符合 ITU-T V.24 的要求,采用 TTL 电平 UART 串口。
- b) DIN41612(针型 96 芯插头),应符合 IEC 60828 要求,管脚定义见表 3。接口物理特性应符合 ITU-T V.24 的要求,接口电气特性应符合 ITU-T V.11 的要求,采用平衡方式(RS-422)。
- c) 26 芯高密度连接器,管脚定义见表 4。接口物理特性应符合 ITU-T V.24 的要求,接口电气特性应符合 ITU-T V.11 的要求,采用平衡方式(RS-422)。

Ⅱ类 GSM-R 模块的串口默认通信速率为 4.8 kbit/s。

表 2 GSM-R 模块与 TE 接口定义

管脚序号	管脚定义	管脚序号	管脚定义	管脚序号	管脚定义
A1	+5 V	B1	+5 V	C1	+5 V
A2	—	B2	—	C2	预留
A3	—	B3	—	C3	预留
A4	—	B4	—	C4	预留
A5	预留	B5	—	C5	预留
A6	预留	B6	预留	C6	预留
A7	+12 V	B7	+12 V	C7	+12 V
A8	—	B8	—	C8	—
A9	—	B9	—	C9	—
A10	—	B10	—	C10	—
A11	—	B11	—	C11	—
A12	—	B12	预留	C12	REST
A13	—	B13	—	C13	预留
A14	—	B14	预留	C14	—
A15	—	B15	预留	C15	预留
A16	—	B16	—	C16	预留
A17	—	B17	—	C17	预留

表 2 GSM-R 模块与 TE 接口定义(续)

管脚序号	管脚定义	管脚序号	管脚定义	管脚序号	管脚定义
A18	—	B18	预留	C18	—
A19	—	B19	—	C19	—
A20	—	B20	—	C20	预留
A21	—	B21	预留	C21	预留
A22	S-GND CT102	B22	预留	C22	PTT
A23	TxD CT103	B23	RTS CT105	C23	DTR CT108/2
A24	RxD CT104	B24	CTS CT106	C24	DCD CT109
A25	S-GND CT102	B25	DSR CT107	C25	RI CT125
A26	GND(12 V)	B26	GND(12 V)	C26	GND(12 V)
A27	TEMP	B27	预留	C27	预留
A28	S-GND	B28	S-GND	C28	预留
A29	MIC +	B29	EAR +	C29	S-GND
A30	MIC -	B30	EAR -	C30	RxD(维护)
A31	S-GND	B31	S-GND	C31	TxD(维护)
A32	GND(5 V)	B32	GND(5 V)	C32	GND(5 V)
<p>注 1:“—”为暂不使用。 注 2:“预留”为 GSM-R 模块生产厂家保留使用。 注 3:RxD 指模块输出,TxD 指模块输入。</p>					

表 3 II 类 GSM-R 模块与 TE 接口定义

管脚序号	管脚定义	管脚序号	管脚定义	管脚序号	管脚定义
A1	+5 V	B1	+5 V	C1	+5 V
A2	—	B2	—	C2	—
A3	—	B3	—	C3	—
A4	—	B4	—	C4	—
A5	预留	B5	预留	C5	—
A6	预留	B6	预留	C6	预留
A7	+13 V	B7	+13 V	C7	+13 V
A8	—	B8	—	C8	—
A9	—	B9	—	C9	—
A10	—	B10	—	C10	—
A11	预留	B11	预留	C11	预留
A12	—	B12	—	C12	/REST
A13	预留	B13	—	C13	预留
A14	预留	B14	预留	C14	预留
A15	预留	B15	—	C15	预留

表 3 II 类 GSM-R 模块与 TE 接口定义(续)

管脚序号	管脚定义	管脚序号	管脚定义	管脚序号	管脚定义
A16	预留	B16	—	C16	预留
A17	—	B17	—	C17	预留
A18	预留	B18	预留	C18	预留
A19	预留	B19	预留	C19	预留
A20	预留	B20	预留	C20	预留
A21	预留	B21	预留	C21	预留
A22	—	B22	—	C22	—
A23	—	B23	—	C23	—
A24	CTS + CT106	预留	DTR + CT108/2	C24	DCD + CT109
A25	TxD + CT103	预留	RxD + CT104	C25	RTS + CT105
A26	GND(13 V)	B26	GND(13 V)	C26	GND(13 V)
A27	TxD(维护)	B27	RxD(维护)	C27	预留
A28	TxD-CT103	B28	RxD-CT104	C28	RTS-CT105
A29	CTS-CT106	B29	DSR CT107	C29	DCD-CT109
A30	DTR-CT108/2	B30	RI CT125	C30	预留
A31	—	B31	—	C31	—
A32	GND(5 V)	B32	GND(5 V)	C32	GND(5 V)
<p>注 1:“—”为暂不使用。 注 2:“预留”为 GSM-R 模块生产厂家保留使用。 注 3:RxD 指模块输出,TxD 指模块输入。</p>					

表 4 II 类 GSM-R 模块 26 针 D 型连接器管脚定义

管 脚	V. 11/RS-422	与 V. 24 一致的电路号
1	GND	Ground
2	TxD -	CT103
3	RxD -	CT104
4	RTS -	CT105
5	CTS -	CT106
6	DSR	CT107
7	GND	CT102
8	DCD -	CT109
9	保留	—
10	DCD +	CT109
11	保留	—
12	保留	—
13	CTS +	CT106

表 4 II 类 GSM-R 模块 26 针 D 型连接器管脚定义(续)

管 脚	V. 11/RS-422	与 V. 24 一致的电路号
14	TxD +	CT103
15	保留	
16	RxD +	CT104
17	保留	—
18	- 保留	—
19	RTS +	CT105
20	DTR -	CT108/2
21	DTR +	CT108/2
22	RI	CT125
23	GND	—
24	保留	—
25	SELECT	V. 28/V. 11 协议转换
26	REAR/FRONT	前后端口转换

12.1.2 数据通信协议

GSM-R 模块和 TE 之间应通过 AT 命令交互信息,AT 命令基本语法应符合 ITU-T V. 250 的要求,其中常用的标准 AT 命令应符合 3GPP TS 27.007、ITU-T V. 250、3GPP TS 27.005 的要求,详见附录 A。

12.2 GSM-R 模块与基站之间接口(U_m 接口)

GSM-R 模块与基站之间接口(U_m 接口)分为电路交换模式和分组交换模式,应符合 YD/T 1214—2006 7.1.1 和 7.1.2 的要求。

12.3 SIM 卡接口

SIM 卡采用插入式 3.0 V 标准 SIM 卡,接口应符合 TB/T 3365.1 的相关要求。SIM 卡卡槽应与 SIM 卡可靠和连续接触,SIM 卡卡槽内边缘长度为 $25.10^{+0.10}_0$ mm,宽度为 $15.10^{+0.10}_0$ mm,各触点的曲率半径不应小于接触区域 0.8 mm。

13 外观、包装、装配、运输和储存

GSM-R 模块出厂的包装、外观和装配等要求符合表 5 的要求。

表 5 GSM-R 模块包装、外观和装配等要求

项 目	要 求
包装	包装盒标志应与产品型号相符
	包装盒无破损;包装方案应有效保护模块对外接口不受挤压、破坏
	无漏装 GSM-R 模块、说明书、合格证和附件等
	包装标志型号、商标完整
	包装盒内无异物
外观	外壳无变形、开裂
	产品标志型号、商标和 IMEI 完整,产品 IMEI 标识应与包装盒一致
	金属表面无明显锈蚀
	产品表面无掉漆、磕碰、毛刺、划痕和明显的颜色不均匀

表 5 GSM-R 模块包装、外观和装配等要求(续)

项 目	要 求
装 配	零部件无松动
	机内无异物
	SIM 卡和接插件接触良好
标 识	产品或者其包装上的标识应有产品质量检验合格证明、名称、生产厂或公司名称、厂址或公司地址、生产日期、型号核准证核准代码
运 输	应符合 GB/T 4798.2 的有关规定
储 存	应符合 GB/T 4798.1 的有关规定



附录 A
(规范性附录)
GSM-R 模块支持的常用 AT 命令

GSM-R 模块支持的常用 AT 命令见表 A.1。

表 A.1 GSM-R 模块支持的常用 AT 命令

AT 命令	描 述	I 类模块	II 类模块	III 类模块	IV 类模块	V 类模块
3GPP TS 27.007 AT 命令						
通用命令						
AT + CGMI	查询制造商名称	√	√	√	√	√
AT + CGMM	查询模块型号	√	√	√	√	√
AT + CGMR	查询模块版本信息	√	√	√	√	√
AT + CGSN	查询产品序列号	√	√	√	√	√
AT + CIMI	国际移动台设备标识请求	√	√	√	√	√
AT + CSCS	选择 TE 字符集	√	√	√	√	√
呼叫控制命令						
ATD	移动台呼叫某一号码	√	√	√	√	√
AT + CBST	选择承载业务类型	—	√	√	—	√
AT + CEER	扩展错误报告	√	√	√	√	√
AT + CR	业务上报控制	—	√	√	—	√
AT + CRC	蜂窝结果码	√	√	√	√	√
AT + CRLP	无线链路协议	—	√	√	—	√
网络业务命令						
AT + CCFC	呼叫前转的号码和条件	√	—	—	√	—
AT + CCWA	呼叫等待	√	—	—	√	—
AT + CHLD	呼叫保持和多方通话	√	—	—	√	—
AT + CLCC	查询当前呼叫	√	—	—	√	—
AT + CLCK	设备锁定	√	√	—	√	—
AT + CLIP	显示主叫识别	√	√	—	√	—
AT + CLIR	主叫识别限制	√	—	—	√	—
AT + CNUM	用户号码	√	√	√	√	√
AT + COLP	显示被叫识别	√	√	—	√	—
AT + COPN	查询运营商名称	√	√	√	√	√
AT + COPS	选择运营商	√	√	√	√	√
AT + CPOL	优选运营商列表	√	√	√	√	√
AT + CREG	网络注册信息	√	√	√	√	√

表 A.1 GSM-R 模块支持的常用 AT 命令(续)

AT 命令	描 述	I 类模块	II 类模块	III 类模块	IV 类模块	V 类模块
AT + CSSN	附加业务通知	√	—	—	√	—
AT + CUSD	非结构化附加业务	√	—	—	√	—
AT + CUUS1	用户到用户信令	√	√	—	√	—
GPRS 命令						
AT + CGACT	PDP 上下文激活和去激活	—	—	√	√	√
AT + CGATT	GPRS 附着和去附着	—	—	√	√	√
AT + CGCLASS	GPRS 移动台类别	—	—	√	√	√
AT + CGDATA	进入数据模式	—	—	√	√	√
AT + CGDCONT	定义 PDP 上下文	—	—	√	√	√
AT + CGEREP	GPRS 事件上报	—	—	√	√	√
AT + CGPADDR	显示 PDP 地址	—	—	√	√	√
AT + CGQMIN	可接受的最小服务质量简报	—	—	√	√	√
AT + CGQREQ	请求的服务质量简报	—	—	√	√	√
AT + CGREG	GPRS 网络注册状态	—	—	√	√	√
VGCS/VBS 命令						
AT + CACSP	组呼/广播呼叫状态属性指示	√	—	—	√	—
AT + CAHLD	退出组呼/广播	√	—	—	√	—
AT + CAJOIN	接听或加入组呼/广播	√	—	—	√	—
AT + CALCC	查询组呼/广播	√	—	—	√	—
AT + CANCEV	网络 NCH 支持指示	√	—	—	√	—
AT + CAPTT	抢占/释放组呼上行	√	—	—	√	—
AT + CAREJ	拒绝组呼/广播	√	—	—	√	—
AT + CAULEV	组呼上行状态指示	√	—	—	√	—
AT + CBCS	广播激活/去激活	√	—	—	√	—
AT + CGCS	组呼激活/去激活	√	—	—	√	—
AT + COTDI	组呼发起者到调度员信息	√	—	—	√	—
eMLPP 优先级管理						
AT + CAAP	设置自动接听优先级	√	√	—	√	—
AT + CFCS	设置快速呼叫条件	√	√	—	√	—
AT + CPPS	查询签约优先级	√	√	—	√	—
控制和状态命令						
AT + CPIN	输入 PIN	√	√	√	√	√
AT + CRSM	SIM 卡接入限制	√	√	√	√	√
AT + CSQ	信号质量	√	√	√	√	√
AT + CMEE	上报移动设备错误 + CMEE	√	√	√	√	√
AT + CPOF	关机	√	√	√	√	√

表 A.1 GSM-R 模块支持的常用 AT 命令(续)

AT 命令	描 述	I 类模块	II 类模块	III 类模块	IV 类模块	V 类模块
ITU-T V. 250 AT 命令						
通用 TA 控制命令						
A/	重复上一条命令	√	√	√	√	√
ATE	命令回显模式	√	√	√	√	√
ATQ	结果码抑制	√	√	√	√	√
ATS2	设置转义代码字符	—	√	—	—	—
ATS3	设置命令行终止符	√	√	√	√	√
ATS4	设置响应格式字符	√	√	√	√	√
ATS5	设置命令行编辑字符	√	√	√	√	√
ATV	返回结果格式	√	√	√	√	√
ATX	连接结果	√	√	√	√	√
AT&C	DCD 使用状态	—	√	√	—	√
AT&D	DTR 使用状态	—	√	√	—	√
AT&F	设置所有 TA 参数为出厂配置	√	√	√	√	√
AT&W	保存用户配置参数	√	√	√	√	√
AT+ICF	TE-TA 帧格式	—	√	—	—	—
AT+IFC	TE-TA 本地流量控制	—	√	—	—	—
AT+IPR	固定 TE-TA 数据速率	√	√	√	√	√
呼叫控制命令						
ATA	呼叫应答	√	√	√	√	√
ATH	挂机控制	√	√	√	√	√
ATO	返回数据状态	—	√	√	—	√
+++	数据模式切换到命令模式	—	√	√	—	√
3GPP TS 27.005 AT 命令						
通用配置命令						
AT+CMGF	SMS 格式	√	—	—	√	—
AT+CSMS	选择消息业务	√	—	—	√	—
消息配置命令						
AT+CSCA	服务中心地址	√	—	—	√	—
AT+CSCB	选择小区广播消息类型	√	—	—	√	—
AT+CSDH	显示文本格式参数	√	—	—	√	—
AT+CSMP	设置文本格式参数	√	—	—	√	—
消息接收和读出命令						
AT+CNMA	新消息确认	√	—	—	√	—
AT+CNMI	给 TE 指示新消息	√	—	—	√	—
消息发送和写入命令						
AT+CMGS	发送消息	√	—	—	√	—

参 考 文 献

- [1] UIC Project EIRENE, System Requirements Specification. GSM-R Operators Group. 31 March 2014.
- [2] UIC project EIRENE, Radio Transmission FFFIS for EuroRadio. EuroRadio Interface Group. 29 March 2012.



中 华 人 民 共 和 国

铁道行业标准

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

Onboard radio communication module of Global System for Mobile
communications-Railway(GSM-R)—

Part 1: Technical specification

TB/T 3370.1—2018

*

中国铁道出版社出版、发行

(100054,北京市西城区右安门西街8号)

读者服务部电话:市电(010)51873174,路电(021)73174

北京虎彩文化传播有限公司印刷

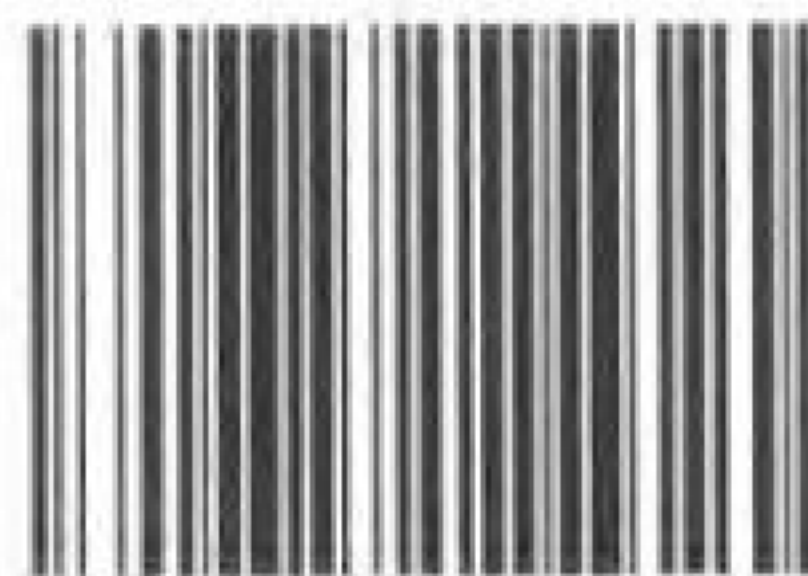
版权专有 侵权必究

*

开本:880 mm×1 230 mm 1/16 印张:1.75 字数:40 千字

2018年8月第1版 2018年8月第1次印刷

*



1 5 1 1 3 5 3 9 9

定 价: 17.50 元