

铁道部文件

铁运〔2012〕288号

铁道部关于印发《GSM-R 数字移动通信 应用技术条件第九分册：数据传输 应用接口及设备》的通知

各铁路局：

为统一铁路 GSM-R 数字移动通信系统数据传输应用接口，铁道部制定了《GSM-R 数字移动通信应用技术条件第九分册：数据传输应用接口及设备》（标准性技术文件编号：TJ/DW014-2012），现印发给你们，请按照执行。铁道部运输局前发《GSM-R 与 CTC/TDCS 系统数据传输接口规范（暂行）》（运基通信

[2006] 185 号) 同时废止。



TJ/DW014 – 2012

GSM – R 数字移动通信应用技术条件

第九分册：数据传输应用接口及设备

(V1.0)

2012 年 12 月

前 言

本技术条件是根据铁道部关于加快开展中国铁路 GSM-R 系统技术规范编制工作有关要求组织编制，是铁路 GSM-R 数字移动通信系统系列技术规范文件之一。随着网络技术及 GSM-R 业务需求的发展，还将继续完善。

在执行过程中，各单位若发现另有需要修改和补充之处，请及时将意见及有关资料寄交主要起草单位，并抄送铁道部运输局、科技司（北京市复兴路 10 号，100844），供今后修订参考。

本技术条件由铁道部运输局组织编制并负责解释。

主要起草单位：中国铁道科学研究院（北京市海淀区西直门外大柳树路 2 号，100081）。

参与起草单位：北京铁路局、北京交通大学、卡斯柯信号有限公司。

主要起草人：蔺伟、蒋韵、沈京川、屈毅、郑伟、武贵君、陈宣。

GSM-R 数字移动通信应用技术条件 第九分册：数据传输应用接口及设备 (V1.0)

1. 范围

本技术条件规定了GSM-R数字移动通信系统（以下简称“GSM-R系统”）与铁路各应用系统之间分组域数据传输应用接口相关技术要求，包括设备配置、连接方式、通信方式、通信协议和设备技术要求等方面内容，电路域数据传输应用接口相关技术要求将根据业务需求另行补充。

本技术条件适用于GSM-R系统分组域数据传输接口设备的产品制造及维护管理。

2. 引用文件

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

铁建设（2007）92号	GSM-R 数字移动通信系统工程设计规范
铁建设（2007）163号	铁路 GSM-R 数字移动通信工程施工质量验收暂行标准
铁运（2011）144号	铁路通信设备雷电综合防护实施指导意见
GB/T 24338.5-2009	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
TB/T 3231-2010	GSM-R 数字移动通信系统应用业务 调度命令信息无线传送系统
科技运（2007）98号	GSM-R 数字移动通信系统应用技术条件 第二分册：列车无线车次号校核信息传送（V1.0）

科技运 (2009) 28 号	GSM-R 数字移动通信系统应用技术条件 第二部分: 机车综合无线通信设备 (V2.0)
科技运 (2009) 14 号	GSM-R 数字移动通信通用分组无线业务 (GPRS) 系统技术条件 (暂行)
运基信号 (2009) 676 号	调度指挥系统 (TDCS)、调度集中系统 (CTC) 组网方案和硬件配置标准 (暂行)
运基通信 (2011) 107 号	列车无线车次号校核信息传送等系统增加线路代码技术要求的补充规定

3. 缩略语

英文缩写	英文解释	中文解释
ATP	Automatic Train Protection System	列车超速防护系统
CI	Cell Identity	小区识别码
CIR	Cab Integrated Radio	机车综合无线通信设备
CTC	Centralized Traffic Control	调度集中
DMS	Dynamic Monitor System	列控设备动态检测系统
DNS	Domain Name Server	域名服务器
GGSN	Gateway GPRS Support Node	网关GPRS支持节点
GRIS	GPRS Interface Server	GPRS接口服务器
GPRS	General Packet Radio Service	通用分组无线业务
GPS	Global Positioning System	全球定位系统
GROS	GPRS Home Server	GPRS归属服务器
IP	Internet Protocol	互联网协议
LAC	Location Area Code	位置区码
MSC	Mobile Switching Center	移动交换中心
M-GRIS	Monitor Information GPRS Interface Server	监测信息GPRS接口服务器
RMD	Remote Monitoring and Diagnosis	机车远程监测与诊断
TCDS	Train Coach Diagnosing System	客车运行安全监控系统
TCP	Transfer Control Protocol	传输控制协议

TDCS Train Operation Dispatching Command System 列车调度指挥系统
 UDP User Datagram Protocol 用户数据报协议

4. GSM-R 分组域应用接口

GSM-R GPRS网络（以下简称GPRS网络）与铁路应用系统之间应通过分组域应用接口设备进行数据交互。

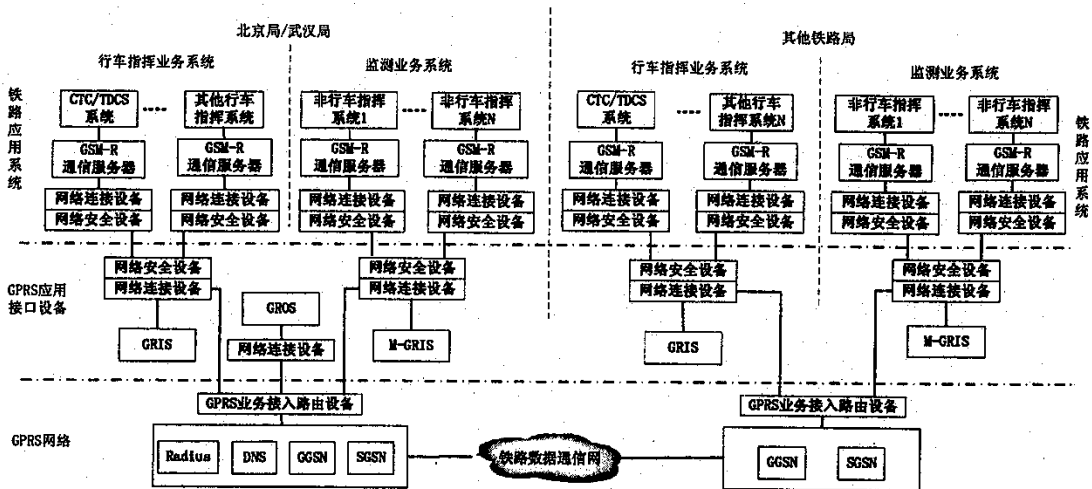


图1 GSM-R GPRS应用接口示意图

4.1 接口组成及其功能

GPRS应用接口设备包括GPRS归属服务器（以下简称GROS）、行车指挥业务系统GPRS接口服务器（以下简称GRIS）、监测业务系统GPRS接口服务器（以下简称M-GRIS）、应用系统GSM-R通信服务器（以下简称GSM-R通信服务器）、网络连接和网络安全设备等。

（1）GROS负责完成GPRS网络终端（以下简称GPRS终端）查询当前GRIS或M-GRIS的IP地址。

（2）GRIS负责完成与行车指挥业务系统有关的GPRS终端与其应用系统之间的数据转发、协议转换及配合GPRS终端完成活动性检测等。

(3) M-GRIS负责完成与监测业务系统有关的GPRS终端与其应用系统之间的数据转发、协议转换及配合GPRS终端完成活动性检测等。

(4) GSM-R通信服务器负责完成本信息系统与GRIS或M-GRIS相联并接入GPRS网络，实现本系统与GPRS终端的数据交互。

(5) 网络连接设备指应用接口设备间相连接所需的交换机、路由器等。

(6) 网络安全设备指防火墙、网闸等安全防护设备。

4.2 设备配置和连接方式

4.2.1 设备配置原则

(1) GROS采用异地冗余方式设置。GROS应配置应用服务器、数据存储服务器、监控管理终端等设备，各服务器均应采用1+1冗余热备方式配置。

(2) GRIS在铁路局所在地设置。GRIS应配置应用服务器、数据存储服务器、监控管理终端、网络连接和网络安全等设备，服务器、网络连接设备和网络安全设备均应采用1+1冗余热备方式配置。

(3) M-GRIS在铁路局所在地设置。M-GRIS应配置应用服务器、数据存储服务器、监控管理终端、网络连接和网络安全等设备，服务器和网络安全设备宜采用1+1冗余热备方式配置。网络连接设备可与GRIS合设或采用1+1冗余热备方式配置。

(4) 各铁路应用系统应独立设置GSM-R通信服务器、网络安全等设备，并可根据需要配置网络连接设备。

4.2.2 连接方式

4.2.2.1 GRIS（或M-GRIS）、GROS与GPRS网络连接方式

(1) GRIS（或M-GRIS）与GROS、DNS之间通过铁路数据通信网互通。

(2) 两地GROS之间数据同步通过铁路数据通信网或专用传输通道，宜采用专用传输通道。

(3) GRIS（或M-GRIS）、GROS与GPRS网络采用以太网方式相连，连接示意图如图2所示。

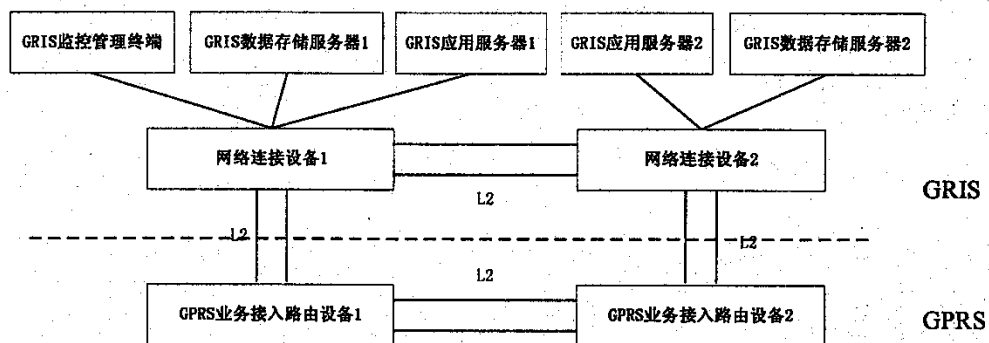


图2 GRIS（或M-GRIS）、GROS与GPRS网络连接示意图

注：1. 两台网络连接设备间互联的两条链路采用捆绑模式。

2. L2表示网络连接设备之间链路为二层协议链路。

4.2.2.2 铁路应用系统与GRIS连接方式

(1) 铁路应用系统与GRIS（或M-GRIS）之间采用以太网方式连接，连接接口采用FE接口，连接示意如图3所示。

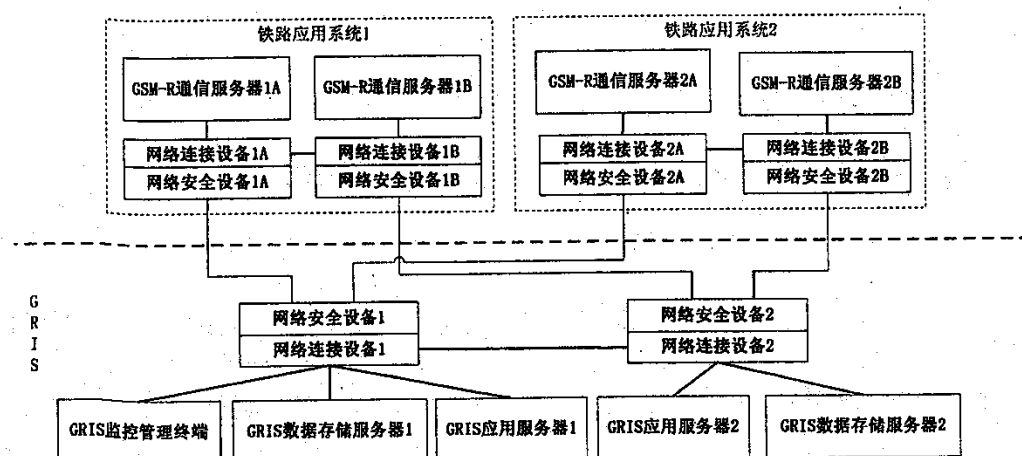


图3 铁路应用系统与GRIS（或M-GRIS）连接示意图

4.2.3 GROS 工作机制

（1）异地GROS之间采用主备方式工作，主备GROS间静态数据采用实时主从同步方式。

（2）正常情况下，由主用GROS承担全网业务。当主用GROS发生故障后，由备用GROS承担全网业务；当主用GROS故障恢复后，恢复承担全网业务，并自动完成故障发生期间的静态数据更新。

（3）主备用GROS均记录日志。

4.2.4 GRIS 工作机制

GRIS采用“单收双发”通信方式，GSM-R通信服务器采用“单发双收”通信方式。即GSM-R通信服务器同时只能通过其主用服务器向GRIS发送数据，GRIS同时向主备GSM-R通信服务器转发GPRS终端的数据。

如果某一铁路应用系统设置了两套及以上GSM-R通信服务器时，应比照多个铁路应用系统与GRIS相联，GRIS应同时向该系统的多套GSM-R通信服务器发送数据。

4.2.4 M-GRIS 工作机制

M-GRIS 的工作机制同 GRIS。

4.3 通信方式

- (1) 铁路应用系统与GPRS终端之间的数据传送采用GSM-R GPRS模式。
- (2) 铁路应用系统发往GPRS终端的数据通过GSM-R通信服务器发送至GRIS，由GRIS转发至GPRS终端。
- (3) GPRS终端发往铁路应用系统的数据通过GPRS网络、GRIS以及GSM-R通信服务器，由GSM-R通信服务器转发至铁路应用系统。
- (4) GRIS与GSM-R通信服务器交互数据时，传输层采用TCP协议，网络层采用IP协议。
- (5) GPRS终端与GRIS交互数据时，传输层采用UDP协议，网络层采用IP协议。
- (6) GPRS网络与铁路应用系统之间数据传输协议分层结构如图4所示。

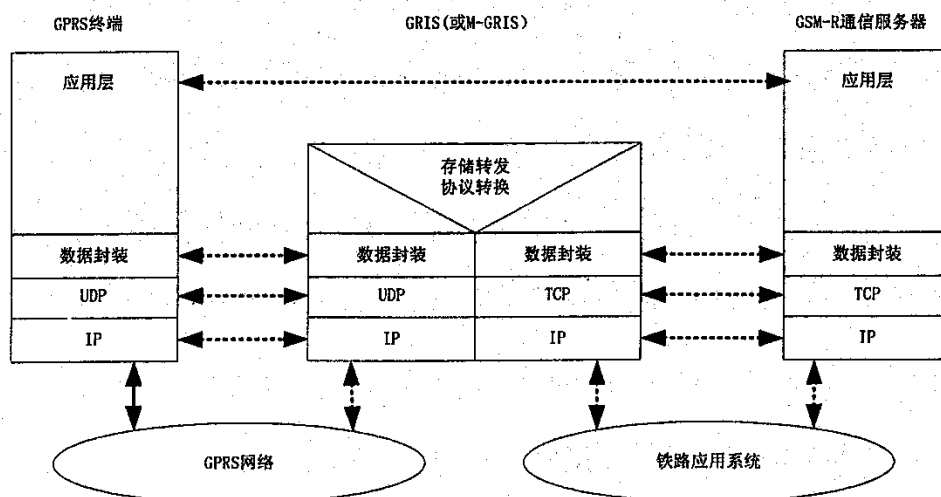


图4 数据传输协议分层示意图

4.4 业务信息

4.4.1 开机 GRIS IP 地址查询

(1) GPRS终端登录GPRS网络后，向主用GROS发出“当前GRIS（或M-GRIS）IP地址查询”指令，30秒后未收到主用GROS响应，则重发查询请求指令，若3次查询后仍未收到应答，GPRS终端向备用GROS发送“当前GRIS（或M-GRIS）IP地址查询”指令；30秒后未收到GROS响应后，则重发查询请求指令，3次查询仍未收到应答，GPRS终端停止查询。

(2) “当前GRIS（或M-GRIS）IP地址查询”指令内容包括机车号、线路代码、位置区码（LAC）、小区识别码（CI）、公里标、经纬度等信息，其协议格式见4.5.5.1节表5所示。

(3) 承担业务的GROS根据GPRS终端发送“当前GRIS（或M-GRIS）IP地址查询”指令中的位置信息，按照“线路代码+LAC+CI”→“LAC+CI”的优先顺序，查询GPRS终端当前所处位置所对应的GRIS IP地址，并向GPRS终端返回“GRIS（或M-GRIS）IP地址更新”指令，其协议格式见4.5.5.2节表6所示。若GROS不能确定当前目的GRIS（或M-GRIS）IP地址时，不向GPRS终端发送更新指令。

(4) GPRS终端收到“GRIS（或M-GRIS）IP地址更新”指令后，存储接收到的当前GRIS（或M-GRIS）IP地址，并向GROS发送“IP地址更新响应”指令，其协议格式见4.5.5.3节表7所示。

4.4.2 越界 GRIS IP 地址更新

GPRS终端在运行过程中，始终保持地向GRIS发送业务信息。

GRIS中存储各应用系统对应的管界信息数据库，GRIS从接收的业务信息（注：不含GPRS终端活动性检测信息）中读取终端位置信息，对位置信息与其管辖范围按照“线路代码+LAC+CI”→“LAC+CI”的优先顺序进行判断，当判断GPRS终端不在其管辖范围内时，GRIS代GPRS终端同时向主备用GROS发送“当前GRIS（或M-GRIS）IP地址查询”指令，其协议格式见4.5.5.1节表5所示。

承担业务的GROS收到GRIS发送的“当前GRIS（或M-GRIS）IP地址查询”指令后，应向发起查询请求的GRIS发送“IP地址查询应答”指令，其协议格式见4.5.5.4节表8所示；根据“当前GRIS（或M-GRIS）IP地址查询”指令中的GPRS终端位置信息，按照“线路代码+LAC+CI”→“LAC+CI”优先顺序，查询当前GRIS的IP地址，并向GPRS终端发送“GRIS（或M-GRIS）IP地址更新”指令，其协议格式见4.5.5.2节表6所示。若GROS不能确定当前目的GRIS IP地址时，不向GPRS终端发送更新指令。

GPRS终端收到“GRIS（或M-GRIS）IP地址更新”指令后，向GROS发送“IP地址更新响应”指令，其协议格式见4.5.5.3节表7所示。

GPRS终端存储接收到的当前GRIS IP地址，实现GRIS IP地址更新。

4.4.3 开机 M-GRIS IP 地址查询

根据承载业务的应用需求，在使用默认M-GRIS IP地址作为业务数据发送目的IP地址的条件下，不需要进行当前M-GRIS IP地址查询；当所承载业务需要查询当前M-GRIS IP地址时，查询流程与4.4.1.节一致。

4.4.4 越界 M-GRIS IP 地址更新

根据承载业务的应用需求，在使用默认的M-GRIS IP地址作为业务数据发送目的IP地址的条件下，不需要进行M-GRIS IP地址更新；当所承载业务需要M-GRIS IP地址更新时，更新流程可与4.4.2节一致或由业务系统实现M-GRIS IP地址更新。

4.4.5 活动性检测

4.4.5.1 GRIS（或M-GRIS）与 GSM-R 通信服务器之间

（1）GSM-R通信服务器应每隔3秒向GRIS（或M-GRIS）发送活动性检测数据帧，协议格式参见表13、表14。

（2）GRIS（或M-GRIS）在收到活动性检测数据帧后立即回复活动性检测响应数据帧。

（3）GRIS（或M-GRIS）如果在10秒内未收到GSM-R通信服务器活动性检测数据帧，则认为该TCP连接失效，并结束该TCP连接，进入等待状态，GRIS（或M-GRIS）监控管理终端应同时发出声音和文字告警。

（4）GSM-R通信服务器如果在10秒内未收到GRIS活动性检测响应数据帧，则认为该TCP连接失效，并结束该TCP连接，重新发起新的TCP连接请求，GRIS（或M-GRIS）监控管理终端应同时发出声音和文字告警。

4.4.5.2 GPRS 终端与 GPRS 网络之间

由GPRS终端向GRIS（M-GRIS）发送活动性检测数据帧实现GPRS终端与GPRS网络间活动性检测。

（1）GPRS终端在完成GPRS网络附着、PDP激活成功并获得GRIS（M-GRIS）IP地址后，即可启动活动性检测功能。

(2) GPRS终端周期性（周期不少于30秒）向GRIS（或M-GRIS）发送一帧“GPRS终端活动性检测”数据帧，协议格式见4.5.5.7节表11。

(3) GRIS（或M-GRIS）在收到GPRS终端活动性检测数据帧后立即回复“GPRS终端活动性检测响应”数据帧，其协议格式见4.5.5.8节表12。

(4) 若GPRS终端未及时收到GRIS（或M-GRIS）回复的活动性检测响应数据帧，GPRS终端可重复发送一帧“GPRS终端活动性检测”数据帧，发送间隔为30秒，重发2次。重发2次后仍未收到GRIS（或M-GRIS）“GPRS终端活动性检测响应”数据帧，则认为无线连接故障。

4.4.6 行车指挥业务信息

4.4.6.1 列车无线车次号校核信息

列车无线车次号校核信息应符合铁道部相关技术标准要求。

4.4.6.2 调度命令信息

调度命令信息应符合《GSM-R数字移动通信系统应用业务 调度命令信息无线传送系统》（TB/T 3231-2010）的要求。

4.4.7 监测业务信息

M-GRIS承载的监测业务信息通信流程和协议应符合相关技术条件。

4.5 GRIS（或 M-GRIS）、GROS 与 GPRS 终端间通信协议

4.5.1 基本帧格式

表 1 基本帧格式

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
帧格式	帧起始	信息长度	源端口代码	源通信地址长度	源通信地址	目的端口代码	目的通信地址长度	目的通信地址	业务类型	命令	数据	CRC 校验	帧结束
字节	2	2	1	1	N1	1	1	N2	1	1	N3	2	2
内容	1002H		见表 2	N1	对应 IP	见表 2	N2	对应 IP	见表 3				1003H

说明:

- a) 以 DLE(10H)、STX(02H)作为帧起始字段, 以 DLE(10H)、TX(03H)作为帧结束字段。
- b) 为避免在信息字段中出现 DLE 而影响数据的正确接收, 数据发送方在发送数据前检查信息字段中是否出现 DLE, 如果信息字段中出现 DLE 字符, 则在此 DLE 字符后再加一 DLE 字符。数据接收方如果连续收到两个 DLE 字符, 表明此 DLE 是数据信息, 而不是控制转义字符, 去掉一个 DLE 即可。
- c) CRC 校验码生成多项式为: $G(X)=X^{16}+X^{12}+X^5+1$ 。校验内容为从“信息长度”到“数据”的全部内容。
- d) “信息长度”表示从“源端口代码”开始到“CRC”结束的字节数。
- e) “源通信地址”和“目的通信地址”分别是数据发端和收端设备的 IP 地址。
- f) “信息长度”、“源通信地址”、“目的通信地址”和“CRC 校验”等多字节字段为高字节数据在前。
- g) “命令”用于标识同一承载业务的不同类型数据帧。F0H~FFH 用于系统控制, “00H”用于发送广播信息(接收方不需要应答)。
- h) 每帧“数据”字段的长度不大于 700 字节。超过 700 字节由应用系统负责分包发送。

4.5.2 端口代码分配

端口代码取值范围为 00H~FFH (共 255 个), GRIS (M-GRIS) 及相关设备端口代码分配如下:

表 2 端口代码分配表

序号	端口名称	端口代码
1	CIR	01H
2	TCDS 系统车载终端设备	08H
3	RMD 系统车载通信单元 (CMU)	14H
4	TDCS/CTC 系统 GSM-R 通信服务器	23H
5	调车监控系统 GSM-R 通信服务器	25H
6	GRIS/GROS	27H
7	工务晃车系统 GSM-R 通信服务器	28H
8	RMD 系统 GSM-R 通信服务器	29H
9	DMS 系统车载终端设备	36H
10	M-GRIS	37H
11	DMS 系统 GSM-R 通信服务器	38H
12	TCDS 系统 GSM-R 通信服务器	39H
13	工务晃车系统车载终端设备	40H
14	预留	其他端口

4.5.3 GPRS 业务类型代码分配

GPRS业务类型代码取值范围为00H~FFH（共255个），相关代码分配如下：

表 3 GPRS 业务类型代码分配表

序号	业务种类	业务类型代码	业务类型
1	CTC/TDCS 业务	05H	列车无线车次号校核信息
		06H	调度命令信息
		07H	列车停稳/启动信息
2	IP 地址查询业务	0EH	M-GRIS IP 地址查询/更新/响应信息
		0FH	GRIS IP 地址查询/更新/响应信息
3	站场通信业务	22H	站场车号商检信息
		24H	站场调车作业单信息
4	活动性检测业务	F1H	GPRS 终端活动性检测信息
5	TCDS 业务	12H	TCDS 信息
6	DMS 业务	30H	DMS 信息
7	机车信号远程监测业务	A0H	机车信号远程监测信息
8	工务晃车业务	0AH	工务晃车信息
9	RMD 业务	0CH	RMD 信息
10	列尾业务	04H	列尾风压信息
11	库检业务	13H	CIR 出入库检测信息
12		其它	预留

4.5.4 UDP 端口分配

UDP端口取值范围为1024到65535，GRIS（或M-GRIS）接口及相关设备本地UDP端口分配如下：

表4 UDP端口分配表

序号	设备名称	接收数据端口号	说明
1	GRIS	20001	CTC/TDCS 业务、活动性检测业务、IP 地址查询业务
		20000、20002~20004 20006~20100	预留
2	M-GRIS	10001	机车信号远程监测业务
		20001	DMS 业务
		20000	活动性检测业务
		20005	TCDS 业务
		20030	工务晃车业务
		30001	RMD 业务
		20002~20029 20031~20100	预留
3	GROS	20001	IP 地址查询业务
		20000、20002~20100	预留
4	CIR	20000	CTC/TDCS 业务、IP 地址查询业务、活动性检测业务
		20001~20100	业务预留
5	机车信号远程监测车载终端	10000	机车信号远程监测业务
		20000~20100	业务预留
6	DMS 车载设备	20000	DMS 业务
		20001~20100	业务预留
7	工务晃车车载设备	20000	工务晃车业务
		20001~20100	业务预留
8	TCDS 车载设备	20004	TCDS 业务
		20000~20003 20005~20100	业务预留

注：端口代码、业务类型代码、UDP 和 TCP 端口定义仅限于本标准中发布的业务使用。

4.5.5 业务帧格式

4.5.5.1 当前 GRIS（或 M-GRIS）IP 地址查询

表5 “当前GRIS（或M-GRIS）IP地址查询” 指令格式

序号	字段	字节数	备注
1	帧起始	2	1002H
2	信息长度	2	
3	源端口代码	1	查询终端（GPRS终端）端口代码，参见表2
4	源通信地址长度	1	固定值为：04H
5	源通信地址	4	查询终端（GPRS终端）的IP地址
6	目的端口代码	1	27H（GROS）
7	目的通信地址长度	1	固定值为：04H
8	目的通信地址	4	主（或备）GROS的IP地址
9	业务类型	1	0EH（M-GRIS IP地址查询） 0FH（GRIS IP地址查询）
10	命令	1	01H
11	机车号长度	1	不大于10（正常情况下，该字段应填入08H）
12	机车号	10	ASCII码，机车号在不足10字节时后面补FFH
13	位置区编码(LAC)	2	十六进制
14	小区识别码(CI)	2	十六进制
15	交路号	2	第一字节为监控装置72字节信息中的“区段号（交路号）” 第二字节为监控装置72字节信息中的“实际交路号”
16	公里标	3	二进制编码，单位为“米”，低字节在前，高字节在后，无效时填入FFFFFFH。 Bit23为公里标符号位，0表示正，1表示负；Bit22：0表示递减，1表示递增；Bit21~Bit 0为公里标的绝对值。 注：当该字段用9999999米表示时，不作为负公里标处理。
17	经度	5	压缩BCD编码，定位信息无效时填入FFFFFFFHH。
18	纬度	4	压缩BCD编码，定位信息无效时填入FFFFFFFHH。
19	线路代码	2	二进制，高字节在前。范围1~65534，0和65535为无效。
20	预留	8	未使用字节默认填入：FFH
21	CRC校验	2	
22	帧结束	2	1003H

4.5.5.2 GRIS（或M-GRIS）IP地址更新

表6 “GRIS（或M-GRIS）IP地址更新”指令格式

序号	字段	字节数	备注
1	帧起始	2	1002H
2	信息长度	2	
3	源端口代码	1	27H（GROS）
4	源通信地址长度	1	固定值为：04H
5	源通信地址	4	GROS IP地址
6	目的端口代码	1	GPRS终端端口代码，参见表2
7	目的通信地址长度	1	固定值为：04H
8	目的通信地址	4	GPRS终端IP地址
9	业务类型	1	0EH（M-GRIS IP地址更新） 0FH（GRIS IP地址更新）
10	命令	1	81H：对GPRS终端查询 83H：对GRIS（M-GRIS）代GPRS终端查询
11	机车号长度	1	不大于10
12	机车号	10	ASCII码，机车号不足10字节时，后面补FFH
13	当前GRIS或M-GRIS IP地址	4	返回的当前GRIS或M-GRIS IP地址
14	CRC校验	2	
15	帧结束	2	1003H

4.5.5.3 IP地址更新响应

表7 “IP地址更新响应”指令格式

序号	字段	字节数	备注
1	帧起始	2	1002H
2	信息长度	2	
3	源端口代码	1	GPRS终端端口代码，参见表2
4	源通信地址长度	1	固定值为：04H
5	源通信地址	4	GPRS终端IP地址
6	目的端口代码	1	27H（GROS）
7	目的通信地址长度	1	固定值为：04H
8	目的通信地址	4	返回当前GRIS地址的GROS IP地址
9	业务类型	1	0EH（M-GRIS IP地址更新响应） 0FH（GRIS IP地址更新响应）
10	命令	1	02H
11	机车号长度	1	不大于10
12	机车号	10	不足10字节时后面补0FFH
13	当前GRIS或M-GRIS IP地址	4	接收的当前GRIS或M-GRIS IP地址
14	CRC校验	2	
15	帧结束	2	1003H

4.5.5.4 IP 地址查询应答

表8 “IP地址查询应答”指令格式

序号	字段	字节数	备注
1	帧起始	2	1002H
2	信息长度	2	
3	源端口代码	1	27H (GROS)
4	源通信地址长度	1	固定值为: 04H
5	源通信地址	4	GROS的IP地址
6	目的端口代码	1	27H (GRIS) 37H (M-GRIS)
7	目的通信地址长度	1	固定值为: 04H
8	目的通信地址	4	GRIS、M-GRIS的IP地址
9	业务类型	1	0EH (M-GRIS IP地址) 0FH (GRIS IP地址)
10	命令	1	7FH
11	机车号长度	1	不大于10
12	机车号	10	ASCII码, 机车号不足10字节时, 后面补FFH
13	当前GRIS或M-GRIS IP地址	4	GROS在查询失败情况下每个字节填00H
14	CRC校验	2	
15	帧结束	2	1003H

4.5.5.5 GRIS (或 M-GRIS) 向 GPRS 终端转发业务信息的数据帧

表9 GRIS (或M-GRIS) 向GPRS终端转发业务信息数据帧格式

序号	字段	字节数	备注
1	帧起始	2	1002H
2	信息长度	2	
3	源端口代码	1	27H (GRIS) 37H (M-GRIS)
4	源通信地址长度	1	固定值为: 04H
5	源通信地址	4	GRIS (或 M-GRIS) IP 地址
6	目的端口代码	1	GPRS 终端端口代码, 参见表 2
7	目的通信地址长度	1	固定值为: 04H
8	目的通信地址	4	GPRS 终端 IP 地址
9	业务类型	1	参见 4.5.4 节表 3。
10	数据域内容	N	参见相关业务技术条件。
11	CRC 校验	2	
12	帧结束	2	1003H

4.5.5.6 GRIS、M-GRIS 接收 GPRS 终端业务信息的数据帧

表10 GRIS（或M-GRIS）接收GPRS终端业务信息数据帧格式

序号	字段	字节数	备注
1	帧起始	2	1002H
2	信息长度	2	
3	源端口代码	1	GPRS 终端端口代码，参见表 2
4	源通信地址长度	1	固定值为：04H
5	源通信地址	4	GPRS 终端 IP 地址
6	目的端口代码	1	27H（GRIS） 37H（M-GRIS）
7	目的通信地址长度	1	固定值为：04H
8	目的通信地址	4	GRIS（或 M-GRIS）IP 地址
9	业务类型	1	参见 4.5.4 节表 3
10	数据域内容	N	参见相关业务技术条件
11	CRC 校验	2	
12	帧结束	2	1003H

4.5.5.7 GPRS 终端向 GRIS（M-GRIS）发送活动性检测数据帧

表11 “GPRS终端活动性检测”数据帧格式

序号	字段	字节数	备注
1	帧起始	2	1002H
2	信息长度	2	
3	源端口代码	1	GPRS 终端端口代码，参见表 2
4	源通信地址长度	1	固定值为：04H
5	源通信地址	4	GPRS 终端 IP 地址
6	目的端口代码	1	27H（GRIS） 37H（M-GRIS）
7	目的通信地址长度	1	固定值为：04H
8	目的通信地址	4	GRIS（或 M-GRIS）IP 地址
9	业务类型	1	F1H
10	命令	1	01H
11	序列号	2	由 GPRS 终端自主产生的活动性检测数据帧的序列号，产生规则由 GPRS 终端自主定义
12	预留	18	
13	CRC 校验	2	
14	帧结束	2	1003H

4.5.5.8 GPRS 终端活动性检测应答

表12 “GPRS终端活动性检测响应”数据帧格式

序号	字段	字节数	备注
1	帧起始	2	1002H
2	信息长度	2	
3	源端口代码	1	27H (GRIS) 37H (M-GRIS)
4	源通信地址长度	1	固定值为: 04H
5	源通信地址	4	GRIS (或 M-GRIS) IP 地址
6	目的端口代码	1	GPRS终端端口代码, 参见表2
7	目的通信地址长度	1	固定值为: 04H
8	目的通信地址	4	GPRS 终端 IP 地址
9	业务类型	1	F1H
10	命令	1	02H
11	序列号	2	取自活动性检测数据帧的“序列号”
12	预留	18	
13	CRC 校验	2	
14	帧结束	2	1003H

4.6 GRIS (或 M-GRIS) 与 GROS 通信协议

GRIS、M-GRIS代GPRS终端向GROS查询当前对应的GRIS IP地址, 通信协议格式见4.5.5.1节表5。

4.7 GRIS (或 M-GRIS) 与 GSM-R 通信服务器间通信协议

4.7.1 通用格式

表13 GRIS (或M-GRIS) 与GSM-R通信服务器间通信协议通用格式

字段	起始	帧长度	帧类型	数据域	校验
长度 (字节)	2	2	1	N	2
备注	1002H				CRC 校验

说明:

- (1) “CRC 校验”的计算范围包含从“起始”开始, 到“数据域”在内的所有字节, 生成多项式为: $G(X)=X^{16}+X^{12}+X^5+1$ 。
- (2) 接收方在收到 CRC 校验错误的数据帧时, 直接将该帧丢弃。
- (3) “帧长度”的计算范围包含从“起始”开始, 到“校验”在内的所有字节。
- (4) 所有的多字节字段都按照小端 (little-endian) 编码方式, 即低字节在前, 高字节在后。
- (5) “帧类型”字段定义如表 14 所示。

表 14 GRIS、M-GRIS 与 GSM-R 通信服务器间通信协议帧类型定义

取值	定义	方向	备注
01H	GSM-R 通信服务器向 GRIS（或 M-GRIS）发送活动性检测	→	数据域长度为 0
81H	GRIS（或 M-GRIS）向 GSM-R 通信服务器发送活动性检测响应	←	数据域长度为 0
11H	GSM-R 通信服务器向 GRIS（或 M-GRIS）发送应用数据	→	
91H	GRIS（或 M-GRIS）向 GSM-R 通信服务器发送应用数据	←	

4.7.2 应答方式

所有与应用业务相关的应答都在应用端到应用端之间进行。

4.7.3 TCP 端口分配和通信模式

(1) GRIS（或M-GRIS）与GSM-R通信服务器的数据交互采用TCP方式，GRIS（或M-GRIS）为服务端，GSM-R通信服务器为客户端。

(2) GRIS（或M-GRIS）在TCP端口上接收GSM-R通信服务器的TCP连接请求，TCP端口分配如表15所示。

表 15 GRIS（或 M-GRIS）TCP 端口分配表

序号	设备名称	接收 TCP 连接请求的端口号	说明
1	GRIS	20002	CTC/TDCS 业务
		20000~200001, 20004~20100	预留
2	M-GRIS	20002	DMS 业务
		20004	工务晃车业务
		20025	RMD 业务
		20000~20001、20003 20005~20024 20026~20100	预留

(3) GSM-R通信服务器启动后主动向GRIS、M-GRIS发送TCP连接请求。

(4) 连接成功后, GRIS、M-GRIS与GSM-R通信服务器之间在该TCP连接上进行应用数据以及TCP链路自身维护信息的传输。

4.7.4 数据传输

(1) 当“帧类型”的值为11H时, “数据域”的规定如表15所示。

表16 GRIS (或M-GRIS) 与GSM-R通信服务器“帧类型”值为11H时数据域定义

序号	字段	字节数	备注
1	业务类型	1	参见 4.5.4 节表 3
2	地址长度	1	M
3	地址	M	(1) 承载 CTC/TDCS 业务时, 地址字段采用 10 字节机车号 ASCII 码, 不足 10 字节时后面补 FFH。 (2) 其他信息内容由相关专业标准定义。
4	数据域内容	N	参见相关技术条件。

(2) 当“帧类型”的值为91H时, “数据域”的规定如表16所示。

表17 GRIS (或M-GRIS) 与GSM-R通信服务器“帧类型”值为91H时数据域定义

序号	字段	字节数	备注
1	业务类型	1	参见 4.5.4 节表 3
2	数据域内容	N	参见相关技术条件。

5. 接口设备技术要求

5.1 GRIS (或 M-GRIS) 设备主要技术要求

5.1.1 功能要求

5.1.1.1 应用服务器

(1) GPRS网络接入

GRIS (或M-GRIS) 为铁路应用系统提供GPRS网络接入, 为铁路应用系统与GPRS终端之间提供透明双向的数据传输通道。

(2) 数据转发

GRIS (或M-GRIS) 采用实时转发机制, 完成铁路应用系统和GPRS终端之间数据的双向传送。

(3) 协议转换

GRIS（或M-GRIS）完成铁路应用系统和GPRS网络间传输层和应用层通信协议的转换。

(4) GPRS终端IP地址解析请求

对于采用域名方式寻址的业务数据，在向GPRS终端转发应用数据之前，GRIS（或M-GRIS）根据GSM-R编号方案要求生成GPRS终端设备域名编码，向DNS发送GPRS终端域名解析请求，DNS完成GPRS终端域名解析，GRIS（或M-GRIS）根据DNS解析的GPRS终端IP地址进行数据转发。

GRIS（或M-GRIS）不设置DNS查询缓存，每次GPRS终端IP地址解析必须查询DNS。

(5) GRIS IP地址更新请求

当GRIS（或M-GRIS）根据GPRS终端位置信息判断越界后，向GROS发送“当前GRIS（或M-GRIS）IP地址查询”指令，由GROS通知GPRS终端完成当前GRIS（或M-GRIS）IP地址更新操作。

5.1.1.2 数据存储服务器

- (1) 存储日志数据；
- (2) 业务数据中基础信息的解析和存储；
- (3) 存储应用业务原始数据；
- (4) 存储管辖范围位置、业务类型等数据；
- (5) 存储设备运行状态、告警信息。

5.1.1.3 监控管理终端

- (1) 工作日志实时显示；

(2) 工作日志综合查询;

(3) 按时间、车次号、机车号、线路、发令处所等条件统计铁路应用系统业务信息转发成功率, 并生成维护报表, 参见附录B。

(4) 故障告警提示

如果满足以下条件之一, 监控管理终端应能文字提示, 提供声光告警提示, 并支持告警信息统计功能:

- a. GRIS设备的业务应用服务器、数据存储服务器发生软、硬件故障;
- b. 与GSM-R通信服务器、GROS、DNS连接检测超时;
- c. 各服务器CPU占用率和内存使用率超过设定的门限值。

(5) 线路代码、小区信息(LAC+CI)、公里标、经纬度、发令处所等数据的维护、管理。

(6) 各服务器CPU、内存使用率记录及告警功能。

(7) 具备接入综合网管条件。

5.1.2 性能要求

5.1.2.1 应用服务器

(1) 可用性: >99.999%

(2) 冗余设备间切换时间不大于1秒。

(3) 冗余设备间应具有内存动态数据的镜像保护功能。

5.1.2.2 数据存储服务器

(1) 硬盘采用镜像方式保护;

(2) 数据存储设备之间实时同步;

(3) 可用存储容量应至少300GB，数据存储周期不小于3个月，并具备平滑扩容功能。

5.2 GROS 设备主要技术要求

5.2.1 功能要求

5.2.1.1 应用服务器

(1) GPRS终端开机GRIS（或M-GRIS）IP地址查询

GROS根据GPRS终端发送的“当前GRIS（或M-GRIS）IP地址查询”指令中位置信息数据判断GPRS终端所在地对应的GRIS或M-GRIS IP地址，并返回GRIS（或M-GRIS）IP地址更新。

(2) GPRS终端越界GRIS（或M-GRIS）IP地址更新

当GPRS终端运行到新的GRIS或M-GRIS区段时，GRIS（或M-GRIS）向GROS发送“当前GRIS（或M-GRIS）IP地址查询”指令，由GROS从位置数据库中查询得到相应的GRIS（或M-GRIS）IP地址，并返回给GPRS终端。

(3) 异地冗余倒换和数据同步

GROS采用异地冗余设置，异地GROS采用主备工作方式，主备间切换方式见4.2.3节。

系统静态数据采用主从单向实时同步方式。静态数据制作端为主用端，数据制作操作完成执行同步指令后实现主用端到异地备用端的数据同步。

5.2.1.2 数据存储服务器

(1) 存储应用服务器业务日志数据。

(2) 业务数据中基础信息的解析和存储。

(3) 存储LAC+CI、经纬度、公里标、线路号等信息与GRIS IP的对应关系。

(4) 存储LAC+CI、经纬度、公里标、线路号等信息与M-GRIS IP的对应关系。

(5) 存储系统状态、告警信息

5.2.1.3 监控管理终端

(1) 位置数据库管理

根据铁路应用系统管辖范围信息和GRIS IP地址信息变化，可对数据库信息进行修改、删除和添加记录等操作，并支持数据查询功能。

(2) 故障告警提示

如果满足以下条件之一，监控管理终端应提供声光告警提示，并支持告警信息统计功能：

- a. GROS设备的业务应用服务器、数据存储服务器发生软、硬件故障；
- b. IP地址查询失败；
- c. 各服务器CPU占用率和内存使用率超过设定的门限值。

(3) 查询统计功能

按时间段、IP地址、LAC+CI、线路代码等条件综合查询、统计功能。统计包括当前GRIS、M-GRIS IP地址查询成功率等，并生成维护报表，参见附录B。

5.2.2 性能要求

5.2.2.1 应用服务器

(1) 可用性：>99.999%

(2) 本地主备机之间切换不大于1秒；异地主备用设备间切换不大于3秒。

(3) 具有内存动态数据的镜像保护功能。

5.2.2.2 数据存储服务器

(1) 硬盘采用镜像方式保护

(2) 数据存储设备之间实时同步

(3) 可用存储容量应至少300GB，数据存储周期不小于3个月，并具备平滑扩容功能。

5.3 网络连接设备要求

5.3.1 交换机

(1) 支持VLAN

(2) 转发带宽不少于 32 (Gbps)

(3) 每秒分组数不少于38 (Mpps)

(4) 板载内存 (DRAM/闪存) 不小于128/32 MB

(5) 支持静态路由、RIP、OSPF、BGP

(6) GE接口数：不少于2个

(7) FE接口数：不少于24个

5.3.2 路由器

(1) 最大传输速率不小于100Mbps

(2) 局域网接口不少于3个

(3) 支持Qos

(4) 支持VPN

(5) 板载内存(DRAM/闪存)不小于256/64 MB

5.4 网络安全设备要求

(1) 最高过滤带宽不小于150Mbps

(2) 最高3DES/AES VPN 吞吐量不小于100Mbps

(3) 每秒数据包数 (64 字节) 85,000

(4) 新建连接数: 4000/秒

(5) 支持DOS、DDOS入侵检测

5.5 GSM-R 通信服务器技术要求符合所属应用系统规定。

5.6 环境要求

系统设备接地和电磁环境等指标应满足以下规范要求:

(1) GB/T 24338.5-2009 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

(2) 铁建设(2007)163号《铁路GSM-R数字移动通信工程施工质量验收暂行标准》

(3) 铁运(2011)144号《铁路通信设备雷电综合防护实施指导意见》

附录 A 本规范用词说明

执行本规范条文时，对于要求严格程度的用词说明如下，以便在执行中区别对待。

(1) 表示很严格，非这样做不可的用词：正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

(2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

(3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

表示允许有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

附录 B GRIS（或 M-GRIS）业务转发成功率统计公式

（1）转发成功率：用于统计GRIS（或M-GRIS）转发业务信息情况，用GRIS（或M-GRIS）成功转发所有业务系统下行信息的比率表示。

$$\text{转发成功率} = \frac{\text{GRIS成功转发业务信息总次数}}{\text{GRIS接收GSM-R通信服务器所有业务信息总次数}} * 100\% \quad (\text{式1})$$

注：总次数：指GRIS（或M-GRIS）处理各类业务信息数据次数的总和，包括重发次数。

成功转发：GRIS（或M-GRIS）转出各类业务信息数据次数的总和。

（2）终端地址解析成功率：指GRIS（或M-GRIS）在获取GPRS终端域名信息后，通过DNS解析得到GPRS终端地址的成功率。

$$\text{GPRS终端地址解析成功率} = \frac{\text{GRIS 得到 GPRS 终端地址的总次数}}{\text{GRIS 向 DNS 请求 GPRS 终端域名解析总次数}} * 100\% \quad (\text{式2})$$

注：总次数含义同上。

（3）调度命令发送成功率：指GRIS成功转发调度命令信息的比率。

$$\text{调度命令发送成功率} = \frac{\text{调度命令发送成功总条数}}{\text{转发调度命令总条数}} * 100\% \quad (\text{式3})$$

注：

调度命令发送成功指同一编号的调度命令在发出后规定时间内（包含两次重发），收到该编号调度命令的一条手动签收或自动确认信息。

转发调度命令总条数是指GRIS转发调度命令的总条数。在规定时间（45s）内同一编号的多条调度命令按一条计算。

（4）调度命令重发率：指因GSM-R网络问题造成CTC系统重复发送调度命令信息的比率。

$$\text{调度命令重发率} = \frac{\text{调度命令重发总次数} - \text{无法解析GPRS终端地址的调度命令总次数}}{\text{转发调度命令总次数} - \text{无法解析GPRS终端地址的调度命令总次数}} * 100\% \quad (\text{式4})$$

(5) 列车进路预告发送成功率：指GRIS成功转发列车进路预告信息的比率。

$$\text{列车进路预告发送成功率} = \frac{\text{列车进路预告发送成功总条数}}{\text{转发列车进路预告的总条数}} * 100\% \quad (\text{式5})$$

注：列车进路预告发送成功是指同一编号进路预告发出后规定时间内（包含两次重发），收到该编号进路预告信息的一条自动确认信息后就表示该条进路预告发送成功。

列车进路预告发送总条数是GRIS转发的不同编号进路预告的总条数，规定的时间（45s）内同一编号的多条进路预告按一条计算。

(6) 列车进路预告重发率：指因GSM-R网络问题造成CTC系统重复发送列车进路预告信息的比率。

$$\text{列车进路预告重发率} = \frac{\text{列车进路预告重发总次数} - \text{无法解析GPRS终端地址的列车进路预告总次数}}{\text{转发列车进路预告总次数} - \text{无法解析GPRS终端地址的列车进路预告总次数}} * 100\% \quad (\text{式6})$$

抄送：各设计院，北京交通大学，各铁路局电务处，北京铁路通信
技术中心，铁科院，鉴定中心，部内科技司。

铁 道 部 办 公 厅

2012 年 12 月 10 日印发

