

重载铁路LTE-R移动通信系统设计规范
(征求意见稿)
编制说明

标准起草组

2025年10月

目 录

一、 任务来源，起草单位，协作单位，主要起草人	1
二、 制定标准的必要性和意义	1
三、 主要工作过程	1
四、 制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系	5
五、 主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述	6
六、 重大意见分歧的处理依据和结果	6
七、 采用国际标准和国外先进标准的，说明采标程度，以及与国内外同类标准水平的对比情况	16
八、 贯彻标准的措施建议	17
九、 其他应说明的事项	17

一、任务来源，起草单位，协作单位，主要起草人

（一）任务来源

根据中国交通运输协会发布的“关于2024年度第4批团体标准项目立项的公告”（中交协秘字〔2024〕60号）要求开展标准编制工作。

（二）起草单位

国能朔黄铁路发展有限责任公司、中铁二院工程集团有限责任公司、中国铁道科学研究院集团有限公司、华为技术有限公司、北京佳讯飞鸿电气股份有限公司、中交协永泰（北京）轨道安全技术有限公司。

（三）主要起草人

肖致明、王远波、王文帅、赵志荣、岳彩青、邱桢、熊洁、向志华、袁廷瑞、周了、张凯、陶舵丞、蔺伟、杨居丰、王军、陆晓磊、钟瑜、李飞冲、王睿。

二、制定标准的必要性和意义

（一）必要性

随着GSM-R产业进入生命周期末期，GSM-R系统将被下一代铁路移动通信系统取代。成熟的LTE技术成了许多国内重载铁路、地方铁路、城际或市域（郊）铁路以及新制式轨道交通项目的首选。都四铁路、彭白铁路、如通苏湖等地方城际或市域（郊）铁路均采用LTE技术来构建铁路移动通信系统，“一带一路”的标志工程之一的巴基斯坦ML1线升级改造等项目也已明确采用LTE技术。

重载铁路LTE宽带移动通信系统自2014年陆续投入使用以来，有效的保障了货运重载列车的开通运营，取得了良好的社会和经济效益。但目前国内外行业、团体标准中均没有与重载铁路LTE专用移动通信系统（LTE-R）相关的标准，严重制约了LTE系统在重载铁路的规范性应用，不利于打造自主可控、安全可靠的LTE-R产业链，并造成各项目技术标准不统一、设计方案不规范等问题。

因此，迫切需要制定重载铁路LTE专用移动通信系统(LTE-R)工程设计规范，制定规范、完整、可持续的统一标准，明确LTE-R在重载铁路环境下应达到的技术性能指标、系统架构、网络覆盖要求等，确保其适应重载铁路的通信需求。同时，编制LTE-R通信设计规范有助于统一技术标准和接口要求，确保不同线路、不同厂商的设备能够无缝衔接、协同工作，提供全程无间断的高质量通信服务，保障行车安全。

（二）目的

本项目针对重载铁路的特点，在现有国内外标准规范研究的基础上总结、完善、增补和提升，形成重载铁路LTE专用移动通信系统(LTE-R)中国交通运输协会团体标准。该标准可作为重载铁路LTE-R网络规划、产品开发、工程建设及运营维护等方面的技术依据，对系统的推广应用、规划与建设具有重要的指导意义。

（三）意义

适应国家发展战略要求。《交通强国建设纲要》强调，要从交通大国向强国迈进，大力发展智慧交通，推动大数据、互联网、人工智能、区块链、超级计算等新技术与交通行业深度融合，加速交通基础设施网、运输服务网、能源网与信息网络融合发展，构建泛在先进的交通信息基础设施。国家和地方政府越来越重视智能轨道交通的建设。LTE-R系统作为重载铁路宽带移动通信系统是智能重载铁路的必要基础设施，是实现重载铁路信息化、数字化、现代化、智能化的关键载体。建立重载铁路LTE专用移动通信系统（LTE-R）的标准，将在重载铁路建设、运营、维护等方面发挥重要作用，契合国家发展战略，促进行业的技术进步。

进一步提升重载铁路建设、运营、产品制造的经济效益和社会效益。重载铁路LTE专用移动通信系统（LTE-R）标准的制定促使工程建设、运营、产品制造更加标准，提高资源配置效率，从而降低系统建设和运营成本，为全国重载铁路的建设和运营带来巨大的经济效益。标准的制定有利于壮大铁路通信相关产业，带动通信设备、芯片、测试仪器等产业链发展，增强自主创新和产业竞争力，推动国际铁路LTE专用移动通信标准的形成，也为中国铁路技术走出去奠定基础，更好的服务于国家的“一带一路”政策。

促进重载铁路LTE专用移动通信系统（LTE-R）体系的发展，促进移动通信装备更新换代。目前，国内重载铁路还在广泛运用450MHz、800MHz等窄带移动通信系统，技术较为落后，不能满足长大编组列车的机车无线重联、群组运行、移动闭塞、自动驾驶等新型业务的承载要求。根据《工业和信息化部关于委托国家铁路局实施无线电频率使用许可有关事项的函》（工信部无函[2023]260号）要求，2028年铁路须全部退出450MHz和800MHz频段，届时重载铁路将面临无法行车的境地，亟需建设LTE-R通信系统为重载铁路的安全持续运行提供必要的通信支撑。

本标准为重载铁路LTE-R通信系统的规划、设计、建设和运维提供了一套统一的技术标准和要求，确保不同地区、不同线路、不同建设时期的铁路通信设施遵循相同的设计原则、采用兼容的技术方案，避免因标准不一导致的互连互通问题，有利于构建全国乃至跨国的统一重载铁路通信网络，推动重载铁路既有窄带移动通信系统向LTE-R演进，促进移动通信装备更新换代。

三、主要工作过程

（一）起草组工作概述

根据要求，中国交通运输协会于2024年上半年开始着手成立标准编制工作起草小组，组织标准编制的相关工作。

作为主要起草单位，国能朔黄铁路发展有限责任公司和中铁二院工程集团有限责任公司积极组织参编单位收集、整理并分析了国际、国内、行业等LTE相关的标准规范，初步确定了标准的基本框架、主要章节和条文。2024年4月-2025年8月，标准工作组对朔黄铁路等LTE-R应用现场和LTE-R系统及配套业务系统厂家开展广泛深入地实地调查研究，并积极参与《铁路LTE移动通信系统设计规范》（TB 10522-2024）的意见征集工作，丰富的调研素材为进一步开展标准编制工作奠定了更加坚实的基础。标准起草组按照《工程建设标准编写规定》（建标[2008]182号）、GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构与编写》、GB/T20001《标准编写规则》、GB/T20004《团体标准化》等的相关要求，先后起草完成了立项申请报告、《重载铁路专用移动通信（LTE-R）工程设计规范》大纲和（征求意见稿）草案。

2025年9月在肃宁主要编制单位进行了大纲和（征求意见稿）草案的内部评审，目前征求意见稿已编制完成。

（二）标准阶段审查情况

1 标准工作大纲审查

2024年4月27日在北京组织召开了中国交通运输协会2024年第28次团体标准立项会议，同意《重载铁路专用移动通信（LTE-R）工程设计规范》立项。根据专家组提出相关建议，起草组对标准内容和研究工作进行了相应的补充修改完善，主要包括：

（1）增加具有代表性的参编单位，包括运营企业、设备供货商等、补充相关专业

编写人员；

(2) 强化调研研究和应用验证，扩大调研范围优化编制工作计划。

2 标准工作大纲审查

2025年7月11日在北京组织召开了《重载铁路专用移动通信系统（LTE-R）总体技术要求》团体标准的大纲审查会议，审查组同意通过审查。根据专家组提出相关建议，起草组对标准内容和研究工作进行了相应的补充修改完善，主要包括：

(1) 进一步聚焦重载铁路特点，补充完善相关要求；

(2) 做好本标准与“总体技术要求”、“应用技术条件”等标准的内容协调。

3 征求意见稿草案审查

2025年10月9日征求意见稿草稿上报中国交通运输协会标准化技术委员会。并根据专家组审查意见进行修改。与会专家认为征求意见稿草案结构合理，内容较全面，编制过程符合《中国交通运输协会团体标准管理办法》规定的程序和要求，文本格式基本符合GB/T 1.1—2020要求。审查组同意通过审查。专家提出修改意见如下：

(1) 名称修改为《重载铁路LTE-R移动通信系统设计规范》。

(2) 按照GB/T 1.1—2020对标准格式进行调整修改。

(3) 核心网将一般要求和核心网设置要求进行合并。

(4) 无线接入网一般要求中增加对满足业务带宽的要求。

(5) 无线干扰保护修改为应根据覆盖区域的无线电磁环境调查和检测情况提出具体措施。

(6) 将在每一章中提出的应符合《重载铁路LTE-R移动通信系统技术要求》修改为在总体设计中统一说明。

(7) 网络管理中可将设置修改为应设置。无线网网络管理系统修改为应根据维护需要设置。

(8) 电源设备中将“LTE-R 系统电源设备应符合《铁路通信设计规范》TB10006的有关规定”修改为“LTE-R系统电源设计除符合本规范外，还应符合TB-10006的规定”。

(9) 条文说明的内容放入编制说明。

编制组执行上述专家意见，对征求意见稿草案进行了修订，并将修订后征求意见稿报送中交协。

四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

（一）标准编制原则

1. 范围完整性原则

参照铁路标准体系的编制办法，编制内容主要包括核心网、MC设备、应用接口/接入管理设备、无线接入网、系统编号、系统服务质量、用户设备、运行维护与支撑系统、网络安全、承载网及接口、电源设备、运行环境等方面的设计要求。

2. 工程实用性原则

综合考虑不同运营场景、不同外部条件带给LTE-R系统应用的影响，以满足系统可用性为原则提出工程设计的有关要求。

3. 内容针对性原则

本规范只从工程设计的角度进行编制，对于系统功能、系统性能、产品制造等方面的内容只进行设计功能、设计性能需求的规定，遵循标准之间协调统一但互不越位。

4. 行业引领性原则

本规范力求采用技术先进、涵盖面广，应能满足国内不同建设体制、不同运维体制、不同用户需求、不同工程标准、不同地域环境的要求, 确保本规范有很强的适应性和引领作用。

（二）与现行法律、法规的关系

无。

（三）与相关标准的差异性分析

1 与国际标准的对比

无相关国际标准。

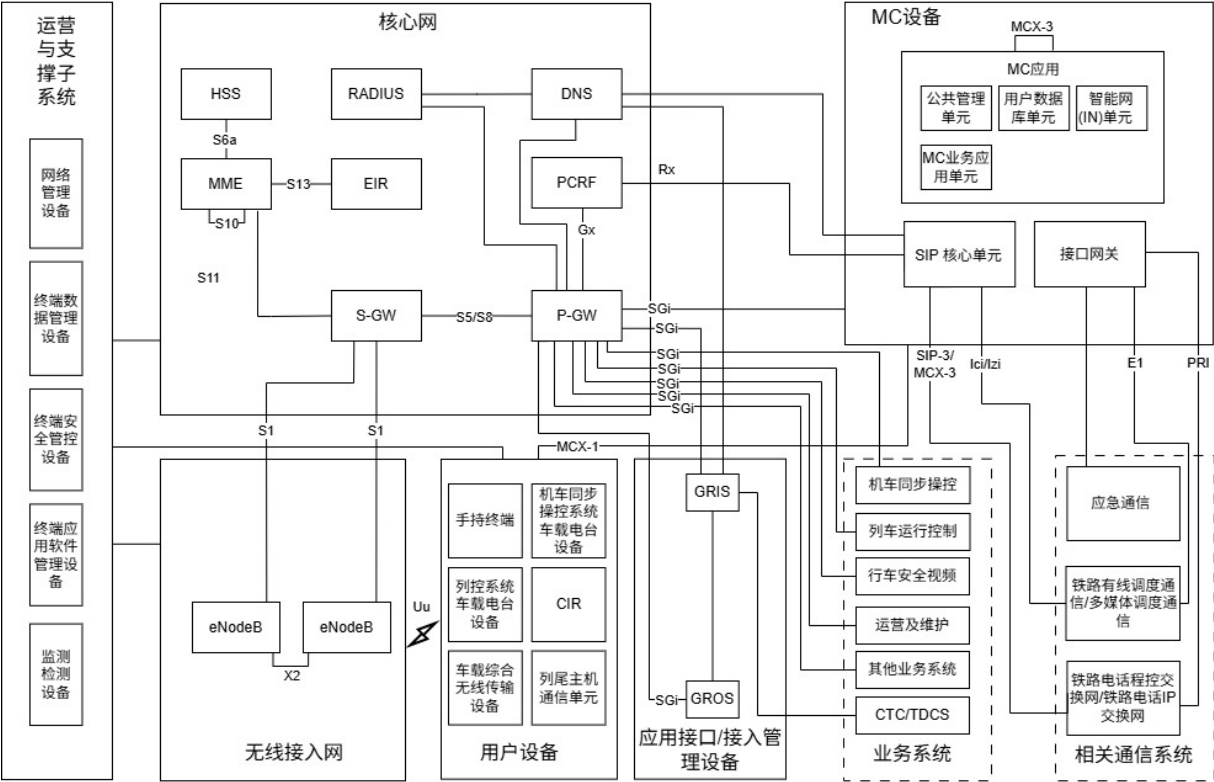
2 与国内标准的对比

标准号	标准名称	本标准主要差异化
TB 10522-2024	铁路LTE移动通信系统设计规范	1、聚焦场景：“基于MC架构的时分双工（TDD）LTE制式的新建或改建重载铁路移动通信系统工程设计”。

		2、填补空白：补充EIR、RADIUS、DNS、LTE-GROS、LTE-GRIS等系统设备的设计要求。 3、补充内容：在“10 运行维护与支撑系统”章节对终端管理系统设计要求进行规定。
--	--	--

五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述

1 工业和信息化部于 2015 年 3 月发布了《关于重新发布 1785-1805 MHz 频段无线接入系统频率使用事宜的通知（工信部无〔2015〕65 号）》，通知明确 1785~1805 MHz 频段可用于交通（轨道交通等）专用通信的应用需求。《重载铁路 LTE-R 移动通信系统技术要求》（征求意见稿）中定义 LTE-R 系统架构如图 1 所示。



注：□表示同类设备之间的接口 □表示LTE-R系统设备 []表示其他系统

图1 LTE-R 系统架构图

5.1~5.3 《重载铁路 LTE-R 移动通信系统技术要求》（征求意见稿）中第 5 章对 LTE-R 系统承载的语音业务、数据业务、视频业务进行了规定。

9.1.2 本条采用了《铁路 LTE 移动通信系统设计规范》TB 10522 中 4.1.2 条规定。RSRP：承载小区参考信号 RE（资源粒子）上接收到的信号功率的平均值，反映当前信道的路径损耗强度，用于小区覆盖的测量和小区选择/重选和切换，单位 dBm。SINR：信号与干扰加噪声比，是 LTE 系统无线网络选择 MCS 调制编码等级的重要依据，单位 dB；本规范中，SINR 是指 CRS 的 SINR，即小区参考信号无线资源的信号干扰噪声比。覆盖率=（RSRP>-95 dBm 且 SINR≥3 dB）的采样点数/采样点总数 x100%。

9.2.1 理论预测可利用规划软件和电子地图等有效的设计工具来进行。

9.2.7 阴影衰落是指中值电平与 98%时间地点概率条件下接收电平之间的差值。多径衰落保护是指由多径传播引起的衰落保护。环境干扰保护主要指其他移动通信网对 LTE-R 系统的干扰，该值的选取应充分考虑所处地理位置的差异性。根据无线电磁环境调查和检测结果，合理确定环境干扰保护。工程预留主要指施工质量引起的保护余量，如电缆弯曲或接头工艺质量引起的额外损耗。

9.2.9 工程中，为了充分发挥两根漏泄同轴电缆的 MIMO 性能，两根漏缆的间距通常按 3 倍波长考虑，针对 1.8GHz 频率电磁波，3 倍波长约为 500mm。

10 《重载铁路 LTE-R 移动通信系统技术要求》（征求意见稿）中附录 B 中编码规则规定如下：

“B.1 LTE-R 用户和终端设备及群组相关号码编码规则

B.1.1 MDN 号码

MDN 是识别用户的号码，在 LTE-R 网络中标识一个用户，包括三个域，最长为 15 位十进制数字，可由用户根据需要配置，其编码规则见表 B.1。

表 B.1 MDN 编码规则

域（从高位到低位）	CC	NDC	SN
长度	2 位	最长 13 位	
注：CC：国家码，为 86； NDC：国内网络接入码，需申请； SN：集群用户号码，号码长度暂定为 8 位			

B.1.1.1 用户号码（SN）

a) 号码结构

SN 号码长度暂定为 8 位，结构如下：

HSS 识别号 $H_0H_1H_2$	移动用户号 码 ABCDE
------------------------	---------------------

b) HSS 识别号的分配

$H_0H_1H_2$ 为 HSS 的识别号，其中 $H_0=CT=8$ ， H_1H_2 可根据不同区域进行分配。

c) 移动用户号码的分配

移动用户号码 ABCDE，首位 A 或 AB 表示用户类型，AB 位的分配见表 B.2。

表 B.2 MSISDN 号码“AB”位分配表

A	B	用户类型
0~1		预留
2	0~2	机车综合无线通信设备（CIR）

A	B	用户类型
	3~9	列车调度通信用户（含：调度员、车站助理值班员、机车司机手持台、运转车长、随车机械师等与行车调度指挥通信有关的用户）
3~4		维护、运营管理、公安、应急通信等其他移动通信用户
5~6		预留
7	0~2	机车同步操控数据终端
	3~5	列控数据终端
	6~7	可控列尾数据终端
	8~9	列尾数据终端
8	0~3	视频监控数据终端
	4~9	预留
9	0~8	预留
	9	测试用户

B.1.2 移动用户识别码

IMSI用于标识LTE-R移动用户，长度为15位10进制数字，其编码规则见表B.3。

表 B.3 IMSI 编码规则

域（从高位到低位）	MCC	MNC	MSIN
长度	3 位	2 位~3 位	9 位~10 位
注：MCC：移动国家码，为 460； MNC：移动网络码，需申请；LTE-R 系统当使用不同频段组成独立网络时应使用不同 MNC 码； MSIN：移动用户识别号码，格式为 H0H1H2SXXXXXX，H0H1H2 与 MDN 号码中的 H0H1H2 相同，S 为 NDC 的末位。			

GUTI在LTE-R网络中标识一个用户设备。GUTI其编码规则见表B.4。

表 B.4 GUTI 编码规则

域（从高位到低位）	MCC	MNC	MMEI	M-TMSI
长度	3 位	2 位~3 位	24bit	32bit
注：MCC：移动国家码，3 位 10 进制数，为 460； MNC：移动网络码，2 位~3 位 10 进制数； MMEI：MME 标识符，长度 24bit 二进制数； M-TMSI：用于唯一标识该 MME 中的 UE，长度 32bit 二进制数，由网络自动分配。				

B.1.3 群组号码

GDN在网络中标识一个群组，是网络中用户进行组呼业务时拨打或显示的号码，用户可见，最长为15位十进制数字。其编码规则见表B. 5。

表 B. 5 GDN 编码规则

域（从高位到低位）	CC	NDC	GN
长度	2 位	最长 13 位	
注：CC：国家码，为 86； NDC：国内网络接入码； GN：集群群组号码。			

B. 2 LTE-R 网络和设备号码编码规则

B. 2. 1 网络设备识别号码

B. 2. 1. 1 全球唯一 MME 标识符

GUMMEI用于标识全球唯一MME，其编码规则见表B. 6。

表 B. 6 GUMMEI 编码规则

域（从高位到低位）	MCC	MNC	MMEI
长度	3 位	2 位 ~ 3 位	24bit
注：MCC：移动国家号码，3 位 10 进制数，为 460； MNC：移动网络码，2 位 ~ 3 位 10 进制数； MMEI：MME 标识符，长度 24bit 二进制数，MMEI 是 PLMN 内 MME 的唯一标识。			

B. 2. 1. 2 移动管理实体标识

MMEI用于标识PLMN内的MME，其编码规则见表B. 7。

表 B. 7 MMEI 编码规则

域（从高位到低位）	MMEGI	MMEC
长度	16bit	8bit
注：MMEGI：MME 群组 ID，长度 16bit 二进制数； MMEC：MME 代码，长度 8bit 二进制数。		

B. 2. 2 与位置有关的号码

B. 2. 2. 1 PLMN 号码

公共陆地移动网络PLMN号码用来标识不同LTE-R网络的运营商，PLMN为运营商唯一号码，其编码规则见表B. 8。

表 B. 8 PLMN 编码规则

域（从高位到低位）	MCC	MNC
长度	3 位	2 位 ~ 3 位

注：MCC：移动国家码，3 位 10 进制数，为 460；
MNC：移动网络码，2 位～3 位 10 进制数。

B.2.2.2 跟踪区识别码

TAI用于标示移动台所处位置，其编码规则见表B.9。

表 B.9 TAI 编码规则

域（从高位到低位）	MCC	MNC	TAC
长度	3 位	2 位～3 位	4 位
注：MCC：移动国家码，3 位 10 进制数，为 460； MNC：移动网络码，2 位～3 位 10 进制数； TAC：跟踪区码，由一个 2 字节 16 进制码（X1X2X3X4）组成，TAC 值 0x0000（0）和 0xFFFE（65534）作为预留使用			

B.2.2.3 全球小区识别码

ECGI用来识别一个基站（小区）所覆盖区域，其编码规则见表B.10。

表 B.10 ECGI 编码规则

域（从高位到低位）	MCC	MNC	eNodeBID	CellID
长度	3 位	2 位～3 位	20bit	8bit
注：MCC：移动国家号，3 位 10 进制数，为 460； MNC：移动网络码，2 位～3 位 10 进制数 eNodeB ID：基站标识，eNodeB ID 和 Cell ID 组成 28bit 的 E-UTRAN 小区标识，基站标识为 E-UTRAN 小区标识的左 20bit（取值范围为 0～1048575）； Cell ID：小区标识，eNodeB ID 和 Cell ID 组成 28bit 的 E-UTRAN 小区标识，小区标识为 E-UTRAN 小区标识的右 8bit（取值范围为 0～255）。				

B.2.2.4 物理小区标识

PCI用于区分不同小区的无线信号。PCI由主同步码和辅同步码组成，主同步码取值范围为0～2，辅同步码取值范围为0～167，PCI取值范围为0～503。”

11 《重载铁路 LTE-R 移动通信系统技术要求》（征求意见稿）中第 12 章服务质量规定如下：

“12.1 预置条件

本章规定的指标为空载条件下 LTE-R 网络服务质量的指标。

12.2 网络服务质量

12.2.1 网络初始注册时延和成功率

网络初始注册时延和成功率应符合表 3 的规定。

表3 网络初始注册时延和成功率要求

指标类别	指标	具体要求
------	----	------

网络初始注册	无线终端网络初始注册时延	不大于 950ms (95%)
	无线终端网络初始注册成功率	不小于 99% (3s 内)
注1：初始注册由初始注册延时和初始注册成功率两个指标评价，选择 Registration Request和 Registration Accept作为初始注册的两个信令检测点。初始注册延时=TRegistration Accept - TRegistration Request，初始注册成功率=初始注册成功次数/初始注册总次数 × 100%。 注2：UE发送Registration Request 3s之内未收到 Registration Accept 信令或UE发送Registration Request 3s 之内收到Registration Reject信令均认为注册不成功。		

12.2.2 越区切换时延和成功率

- 无线终端的越区切换时延在单核心网场景下不应大于 100ms；
- 承载列车运行控制数据传送业务和列车调度语音业务的无线终端切换成功率不应小于 99.5%，承载其他业务的无线终端切换成功率不小于 95%。

12.3 语音业务类服务质量

12.3.1 呼叫连接建立时间和话权申请时间

呼叫连接建立时间和话权申请时间应符合表 4 的规定。

表4 呼叫连接建立时间和话权申请时间要求

业务类别	指标	具体要求
语音通信业务	语音组呼呼叫建立时间	不大于 1100ms (95%)
	全双工集群单呼建立时间	不大于 1350ms (95%, 无线终端-调度台)； 不大于 2650ms (95%, 无线终端-无线终端)
	话权申请时间	不大于 300ms (95%)
注：话权申请时间指当用户请求讲话到该用户收到开始讲话的信令之间的时间，这段时间不包括接收方用户的确认时间。 [来源：3GPP TS 22.179 V17.0.0 (2019-12)，6.15.3.1，有修改]		

12.3.2 呼叫连接建立失败概率

呼叫连接建立失败率指标定义为呼叫连接建立失败次数与呼叫连接建立请求总次数之比，呼叫连接建立失败概率应小于 1%。

12.3.3 呼叫连接丢失概率

呼叫连接丢失概率不应大于 1%/h。

12.4 数据业务类服务质量

12.4.1 业务连接建立时延和连接建立失败率

业务连接建立时延和连接建立失败率应符合表 5 的规定。

表5 业务连接建立时延和连接建立失败率要求

指标类别	指标	具体要求
业务连接建立	业务连接建立时延	不大于 800ms (95%)
	业务连接建立失败概率	小于 1%
注1：业务连接建立时延指标定义为处于空闲态的连接请求方从发起连接请求到收到连接已成功建立的指示之间的时间间隔。 注2：连接建立失败率指标定义为连接建立失败次数与连接建立请求总次数之比。		

12.4.2 UDP 端到端传输时延和丢包率

UDP 端到端传输时延和丢包率满足表 6 的规定。

表6 UDP端到端传输时延和丢包率要求

指标类别	指标名称	指标要求
UDP端到端传输	UDP端到端丢包率	不大于 3×10^{-3} (128字节) 不大于 5×10^{-3} (1024字节)
	UDP端到端传输时延	不大于60ms (128字节, 95%) 不大于100ms (1024字节, 95%)
注1：UDP端到端传输时延定义为单用户在整网各类采样地点下的UDP包时延。 注2：UDP端到端丢包率指标定义为采用UDP协议进行端到端数据传输测试，丢失的数据包数量占发送数据包总数的比率。		

12.4.3 TCP/IP 端到端传输时延和丢包率

TCP/IP 端到端传输时延和丢包率满足表 7 的规定。

表7 TCP/IP端到端传输时延和丢包率要求

指标类别	指标名称	指标要求
TCP/IP端到端传输	TCP/IP端到端传输时延	不大于60ms (560字节, 95%)
	TCP/IP端到端丢包率	不大于 3×10^{-3} (560字节)
注1：TCP/IP端到端传输时延定义为无线终端向地面发送数据包和无线终端正确收到地面返回该数据包的时间差值。无线终端向地面发送500字节的TCP/IP数据包，地面收到数据包后不做处理，直接返回无线终端；无线终端收到数据后，与发送数据进行帧号和校验位比较，如正确则计为一次时延计算的有效样本。 注2：TCP/IP端到端丢包率指标定义为采用TCP/IP协议进行端到端数据传输测试，丢		

失的数据包数量占发送数据包总数的比率。

”

14.1~14.3 本条中边界设备泛指保障边界安全所需的设备，包括防火墙、入侵检测、网闸、探针、DDOS 等，保障边界安全总体要求遵循《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 相关内容。

15.2.1~15.2.3 《重载铁路 LTE-R 移动通信系统技术要求》（征求意见稿）中第 13 章接口要求和系统间互联要求规定如下：

“13.1 LTE-R 系统内接口

13.1.1 MME 和 HSS 间接口（S6a 接口）

S6a 接口用于传输与用户相关的数据和鉴权信息。S6a 接口技术要求应符合 YD/T 2624 的规定。

13.1.2 S-GW 和 P-GW 间接口（S5/S8 接口）

S5/S8 接口用于传输路径管理、隧道管理等信息。S5/S8 接口技术要求应符合 YD/T 2622 的规定。

13.1.3 MME 间接口（S10 接口）

S10 接口用于传输路径管理、移动性管理等信息。S10 接口技术要求应符合 YD/T 2622 的规定。

13.1.4 核心网和基站间接口（S1 接口）

S1 接口用于 eNodeB 与核心网之间的连接。S1 接口技术要求应符合 YD/T 2566 的规定。

13.1.5 无线终端和基站间接口（Uu 接口）

Uu 接口用于传输数据和语音业务。Uu 接口技术要求应符合 YD/T 2560 的规定。

13.1.6 MME 和 S-GW 间的接口（S11 接口）

S11 接口用于传输承载控制与会话控制等信息，采用 GTPv2 协议。S11 接口技术要求应符合 YD/T 2622 的规定。

13.1.7 PCRF 与 P-GW 间的接口（Gx 接口）

Gx 接口用于传输 PCRF 向 P-GW 提供和删除 PCC 规则的信息，采用 Diameter 协议。Gx 接口技术要求应符合 YD/T 2995 的规定。

13.1.8 eNodeB 间接口（X2 接口）

X2 接口用于 eNodeB 间的互联。X2 接口技术要求应符合 YD/T 2568 的规定。

13.1.9 MC 设备与 PCRF 间的接口（Rx 接口）

Rx 接口用于交换应用层会话信息，提供给 PCRF 策略决策，采用 Diameter 协议。Rx 接口应符合 YD/T 2993 的规定。

13.1.10 P-GW 与业务系统的接口（SGi 接口）

SGi 接口用于 P-GW 与 MC 设备及其他应用业务系统间通信数据传输。SGi 接口技术要求应符合 YD/T 2628.1 的规定。

13.1.11 无线终端 MC 应用与 MC 设备间的接口（MCX-1 接口）

MCX-1 接口用于传送 MC 语音、MC 视频、MC 数据业务的用户注册、呼叫和状态、群组守候、订阅和通知等业务控制消息，包括 MCPTT-1 接口、MCVideo-1 接口、MCDData-1 接口。其中：

- a) MCPTT-1 接口技术要求应符合 3GPP TS24.379 和 3GPP TS24.380 的规定；
- b) MCVideo-1 接口技术要求应符合 3GPP TS24.281 和 3GPP TS24.581 的规定；
- c) MCDData-1 接口技术要求应符合 3GPP TS24.282 和 3GPP TS24.582 的规定。

13.1.12 MC 业务应用之间的接口（MCX-3 接口）

MCX-3 接口包括 MCPTT 之间的 MCPTT-3 接口、MCVideo 之间的 MCVideo-3 接口、MCDData 之间的 MCDData-3 接口以及不同类型的 MC 业务应用之间的接口等。其中：

- a) MCPTT-3 接口用于传送 MC 语音业务的个呼和组呼媒体流及话权控制消息，应符合 3GPP TS24.379 和 3GPP TS24.380 的规定；
- b) MCVideo-3 接口用于传送 MC 视频业务的个呼和组呼媒体流及媒体传送控制消息，应符合 3GPP TS24.281 和 3GPP TS24.581 的规定；
- c) MCDData-3 接口用于传送 MC 数据业务的消息及文件数据，应符合 3GPP TS24.282 和 3GPP TS24.582 的规定。

13.1.13 RADIUS、DNS 相关接口

13.1.13.1 RADIUS 与 P-GW 之间的接口

RADIUS 与 P-GW 之间的接口，传送 RADIUS 鉴权消息、RADIUS 分配的 IP 地址、PDU 会话结束等消息，采用 RADIUS 协议，RADIUS 协议应符合 RFC 2865、RFC 3162 的相关规定。

13.1.13.2 RADIUS 与 DNS 之间的接口

RADIUS 与 DNS 之间的接口，传送增加或删除动态域名消息，采用 DNS 协议，DNS 协议应符合 RFC 1035、RFC 2136 的相关规定。

13.1.13.3 DNS 与 P-GW 之间的接口

DNS 与 P-GW 之间的接口，用于根据域名查询 IP 地址信息，采用 DNS 协议，DNS 协议应符合 RFC 1035 的相关规定。

13.1.13.4 DNS 与 MC 设备之间的接口

DNS 与 MC 设备 SIP 核心单元之间的接口，用于基于 SIP URI 的 CSCF 之间的寻址，采用 DNS 协议，DNS 协议应符合 RFC1035 的相关规定。

13.1.14 核心网与应用接口/接入管理设备之间的接口

LTE-R 系统核心网与应用接口/接入管理设备之间接口的接口类型和功能应符合下列规定：

- a) P-GW 与 LTE-GRIS 之间的接口为 SGi 接口，传送 CTC/TDCS 的应用业务数据，网络层采用 IP 协议，应符合 RFC791 的相关规定；
- b) DNS 与 LTE-GRIS 之间的接口，用于 UE 的域名解析，采用 DNS 协议，DNS 协议应符合 RFC 1035 的相关规定；
- c) P-GW 与 LTE-GROS 之间的接口为 SGi 接口，传送 LTE-GRISIP 地址查询信息，网络层采用 IP 协议，应符合 RFC791 的相关规定；

13.1.15 应用接口/接入管理设备之间的接口

LTE-GRIS 与 LTE-GROS 之间的接口用于传送越界 GRIS IP 地址更新查询信息，网络层采用 IP 协议，应符合 RFC791 的相关规定；

13.2 LTE-系统间接口

13.2.1 与业务系统接口要求

LTE-R 系统为列车运行控制系统、机车同步操控系统、CTC/TDCS 系统、应急通信系统、运营及维护系统等提供无线通道，均采用 IP 接口。

13.2.2 与相关通信系统接口要求

13.2.2.1 与铁路有线调度通信系统/多媒体调度通信系统接口

LTE-R 系统通过 MC 设备与铁路有线调度通信系统/铁路多媒体调度通信系统互联，实现语音或视频通话的互通, 接口应符合下列规定：

- a) MC 设备采用 PRI 接口与铁路有线调度通信系统互联，实现语音通话互通。
- b) MC 设备与铁路多媒体调度通信系统之间的信令控制接口为 SIP-3 接口，用于系统间会话建立；
- c) MC 设备与铁路多媒体调度通信系统之间的业务及控制接口为 MCX-3 接口，用于系统间媒体流转发及控制，具体包括下列接口：
 - 1. MCPTT-3 接口传送 MC 语音业务的个呼和组呼媒体流及话权控制消息，应符合 3GPP TS24.379 和 3GPP TS24.380 的相关规定；
 - 2. MCVideo-3 接口传送 MC 视频业务的个呼和组呼媒体流及媒体传送控制消息，应符合 3GPP TS24.281 和 3GPP TS24.581 的相关规定；
 - 3. MCData-3 接口传送 MC 数据业务的信令、消息及文件数据，应符合 3GPP TS24.282 和 3GPP TS24.582 的相关规定。

13.2.2.2 与铁路电话程控交换网/铁路电话 IP 交换网接口

LTE-R 系统通过 MC 设备与铁路电话程控交换网/铁路电话 IP 交换网互联，实现语音通话互通，接口应符合下列规定：

- a) MC 设备采用 ISUP 协议与铁路电话程控交换网互联，符合 YD/T 1212 的相关规定；
- b) MC 设备采用 Ici/Izi/PRI 接口与铁路电话 IP 交换网互联，具体应符合下列规定：
 - 1. Ici 接口为信令层面接口，用于建立会话，进行优先级协商等，采用 SIP/SDP 协议，符合 RFC 3261、RFC 4566 的相关规定；
 - 2. Izi 接口为媒体层面接口，用于媒体流转发，采用 RTP 协议，符合 RFC 3550 的相关规定。

13.2.2.3 与应急通信系统接口

LTE-R 系统通过 MC 设备与铁路应急通信系统互联，实现语音、视频、数据的互通，接口应符合下列规定：

- a) MC 设备与应急通信系统之间的信令控制接口为 SIP-3 接口，用于系统间会话建立；
- b) MC 设备与应急通信系统之间的业务及控制接口为 MCX-3 接口，用于系统间媒体流转发及控制，具体包括下列接口：
 - 1) MCPTT-3 接口传送 MC 语音业务的个呼和组呼媒体流及话权控制消息，应符合 3GPP TS24.379 和 3GPP TS24.380 的相关规定；
 - 2) MCVideo-3 接口传送 MC 视频业务的个呼和组呼媒体流及媒体传送控制消息，应符合 3GPP TS24.281 和 3GPP TS24.581 的相关规定；
 - 3) MCDATA-3 接口传送 MC 数据业务的信令、消息及文件数据，应符合 3GPP TS24.282 和 3GPP TS24.582 的相关规定。”

六、重大意见分歧的处理依据和结果

本标准制定过程未发生过重大意见分歧。

七、采用国际标准和国外先进标准的，说明采标程度，以及与国内外同类标准水平的对比情况

本标准没有涉及到相关国际标准。

本标准在符合国家和行业现行有关标准规定的前提下，充分吸纳、总结了已有的类似企业标准的特色，对现有行业标准中关于LTE-R工程设计要求充分补充和细化。

本标准的总体技术水平属于国内领先水平。

八、贯彻标准的措施建议

建议本标准在批准发布3个月后实施。

本标准发布后，可向地方企业进行宣传、贯彻，向从事重载铁路工程设计、行政管理、技术咨询的相关单位和个人推荐参照本标准。

（1）在标准归口单位的指导下，积极组织标准宣贯培训班，由标准制定人员主讲。设立专门的答疑或咨询部门或网站，为贯标企业排忧解难；

（2）组织有关人员积极参加行业协会组织的各项活动，及时了解国内外相关标准制定、修订情况，并通过会议/学术报告、宣传册等多元化形式宣传本标准；

（3）借助交通运输协会的公众号、官网等媒介进行广泛宣传，引起管理人员、技术人员和操作人员的重视

九、其他应说明的事项

（一）涉及专利等应说明的事项
无。

（二）变更信息
无。