

文章编号: 1003-1421(2026)10-0034-11

引用格式: 李秋芬, 刘敬辉, 张雨晨, 等. 国内外铁路运营安全评估模式比较与我国铁路“走出去”项目应用研究[J]. 铁路运输与经济, 2026, 48(10): 34-44.

LI Qiufen, LIU Jinghui, ZHANG Yuchen, et al. Comparative Study on Operational Safety Assessment Models of Chinese and Foreign Railways and Their Application in China's Railway Going Global Projects[J]. Railway Transport and Economy, 2026, 48(10): 34-44.

国内外铁路运营安全评估模式比较与我国铁路 “走出去”项目应用研究

李秋芬^{1, 2}, 刘敬辉^{1, 2}, 张雨晨^{1, 2}, 张济洲^{1, 2}

(1. 中国国家铁路集团有限公司 铁路安全研究中心, 北京 100081; 2. 中国铁道科学研究院集团有限公司 铁道科学技术研究发展中心, 北京 100081)

摘 要: 随着我国铁路“走出去”的纵深推进, 构建既符合国际惯例又适应我国技术特点的铁路运营安全评估体系, 成为保障我国境外铁路项目开通运营安全评估顺利实施的关键。比较研究国内外铁路运营安全评估模式, 总结分析2种主要运营安全评估模式: 一种是以欧盟、美国、日本为代表的企业安全管理能力认证模式; 另一种是我国对新建铁路项目运营准备的完备性开展的评估核验模式。研究指出, 二者在评估定位、方法论等方面存在系统性差异, 但并非冲突或相互替代, 而是在铁路安全治理链条中构成功能互补。在此基础上, 进一步分析阐释了我国铁路运营安全评估模式的独特价值, 并提出了面向“走出去”铁路项目的运营安全评估实施路径, 以期提升我国铁路海外项目的运营安全治理水平提供理论参考。

关键词: 铁路运营安全评估; 国际比较; 中国铁路“走出去”; 评估模式; 项目安全验证

中图分类号: U298.1+1 **文献标识码:** A **DOI:** 10.16668/j.cnki.issn.1003-1421.20251023004

Comparative Study on Operational Safety Assessment Models of Chinese and Foreign Railways and Their Application in China's Railway Going Global Projects

LI Qiufen^{1, 2}, LIU Jinghui^{1, 2}, ZHANG Yuchen^{1, 2}, ZHANG Jizhou^{1, 2}

(1. Railway Safety Research Center, China State Railway Group Co., Ltd., Beijing 100081, China; 2. R&D Technology Center, China Academy of Railway Sciences Corporation Limited, Beijing 100081, China)

Abstract: With the in-depth advancement of China's railway going global strategy, establishing an operational safety assessment system for railways that conforms to international practices and adapts to China's technical characteristics has become the key to ensuring smooth implementation of operational safety assessment for China's overseas railway projects during commissioning. Based on a comparison of operational safety assessment models of Chinese and foreign railways, this study summarized two major operational safety assessment models. One is the enterprise safety management capability certification model represented by the European Union, the United States, and Japan.

收稿日期: 2025-10-23 修订日期: 2026-09-15

基金项目: 中国国家铁路集团有限公司科技研究开发计划课题(N2023B010)

The other is the assessment and verification model adopted in China for operational preparation completeness of newly built railway projects. This study indicates that the two models have systematic differences in assessment orientation and methodology, but they are neither conflicting nor mutually substitutive. Instead, they realize functional complementation in the railway safety governance chain. On this basis, this study further analyzed and expounded the unique value of China's operational safety assessment model for the railways and put forward an implementation path of operational safety assessment for China's railway going global projects, thereby providing a theoretical reference for improving the operational safety governance level of China's overseas railway projects.

Keywords: Operational Safety Assessment for Railway; International Comparison; China Railway “Going Global”; Assessment Model; Project Safety Verification

0 引言

我国在铁路网络建设与运营管理中,除构建了对运输企业安全管理能力持续监督管控的机制外,还发展出一套针对新建铁路项目开通运营准备状态进行全面核验的运营安全评估体系。2008年至今,我国百余条高速铁路开通运营前均开展并通过了运营安全评估,为我国高速铁路的持续安全运营提供了重要保障^[1]。

随着“一带一路”倡议的持续推进,为保障以我国运营安全评估模式为基础开展的新建“走出去”铁路项目运营安全评估工作的顺利实施,系统对比我国铁路运营安全评估模式与国外其他典型国家的差异,厘清我国运营安全评估在境外项目的定位和独特价值,是构建符合国际惯例又彰显我国技术特色评估体系的前提,也是支撑我国境外铁路项目可持续发展的迫切需求^[2-3]。

研究以我国及欧盟、美国、日本等典型地区和国家为研究对象,梳理分析国内外铁路运营安全评估模式的特点及成因,剖析差异和我国评估模式的独特价值,以期为我国铁路运营安全评估模式在“走出去”铁路项目的应用提供支撑。

1 运营安全评估的概念

我国铁路系统建立了覆盖全生命周期的安全评估体系,我国铁路系统全生命周期安全评估体系如图1所示。我国铁路竣工验收分为静态验收、动态验收、初步验收、安全评估、正式验收5个阶段,初步验收合格后进行运营安全评估,安全评估通过后可开通初期运营,正式验收合格后投入正式运营^[4]。在系统全生命周期内的评估验证活动中,一

方面是对设备设施的功能、性能、技术合规性及状态的技术系统评估确认,如静态验收、动态验收及初步验收等活动。另一方面是对铁路运营安全管理工作开展的系统性评估检查,称为“铁路运营安全评估”,包括对新建铁路项目开通前开展的运营安全评估,及对运营铁路的安全评估等活动^[5-6]。

国外典型国家的铁路系统也具备较完善的全生命周期安全评估体系,评估一方面是技术系统评估,即对铁路硬件设备设施技术状态和合规性的评估验证,比如欧盟要求需在全生命周期内对铁路系统RAMS及安全性能进行分阶段全过程闭环的技术系统评估验证^[7],确保铁路信号、车辆、供电等设备设施技术系统在全生命周期内满足功能安全和性能要求,评估结论常作为系统通过认证或验收的主要依据^[8-9];另一方面是安全管理体系评估,即对铁路运营企业安全管理体系进行的评估检查,以确保其组织层面具备风险管控及安全运营的能力,例如,欧盟对铁路企业建立的安全管理体系开展的体系认证评估^[10]。欧盟铁路系统全生命周期安全评估体系如图2所示。

可见,国内外铁路系统安全评估,根据评估对象与核心目标的不同,可划分为技术系统安全评估与运营管理安全评估(以下简称“运营安全评估”)两大范畴。技术系统安全评估是一种技术评估验证,聚焦于铁路的设备设施技术系统,目标是确保铁路基础设施、移动装备及核心控制系统在全生命周期内满足既定的功能及安全要求,满足技术合规性。运营安全评估是一种管理评估检查,聚焦于铁路运营企业的安全管理体系,目标是确保企业具备与运营风险相匹配的安全管理能力,满足管理合规性。

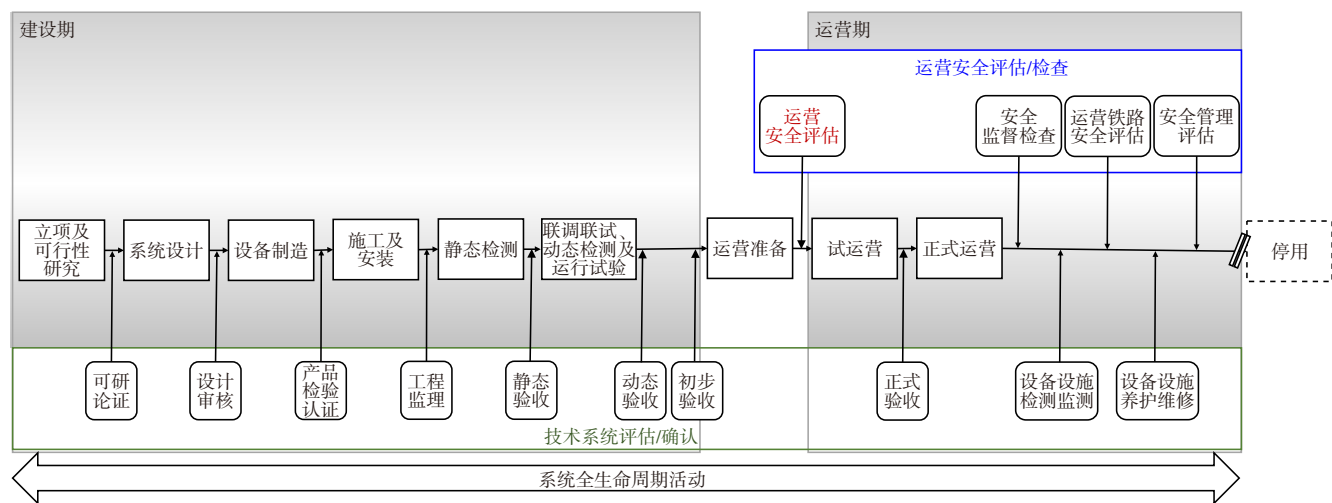


图1 我国铁路系统全生命周期安全评估体系
Fig.1 Safety assessment system for full life cycle of Chinese railway system

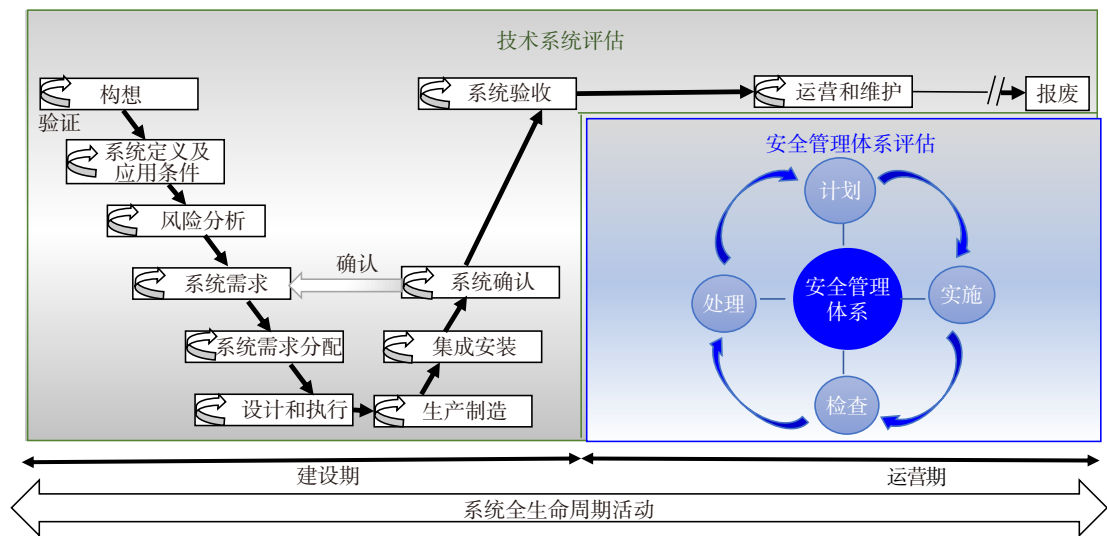


图2 欧盟铁路系统全生命周期安全评估体系
Fig.2 Safety assessment system for full life cycle of European Union's railway systems

我国新建铁路项目开通前必须通过运营安全评估，欧盟、美国、日本等典型铁路地区 and 国家的铁路运营商通过运营安全评估也是获得运营许可的重要条件之一。研究对国内外铁路运营安全评估模式特点及成因进行了分析。

2 我国新建铁路运营安全评估模式特征

2.1 评估定位

我国铁路运营安全评估是指对新建、改建和运营中铁路的安全管理、设备管理、规章制度管理、劳动安全管理、安全环境管理等工作的系统检查过程^[5]。新建铁路项目运营安全评估，是新建或改建

铁路项目在初步验收合格后、开通运营前，对其安全管理、运输组织、规章制度建设、人员配备及培训、设备设施运用及养护维修、应急预案、路外安全环境、消防安防等运营准备工作进行检查评估的过程，是线路开通前的强制性程序，评估结论是获得开通审批的重要依据^[4]。

可见，我国新建铁路项目运营安全评估定位于建设期向运营期过渡衔接的关键节点，是对线路开通前各项安全准备工作的系统性核验。评估的是铁路技术系统“硬件”及管理体系“软件”融合后的整系统安全性，核心目标是对一个静态工程项目是否已动态转化为一个可安全运营系统的全面确认，

确保其以完备的安全状态无缝接入既有、庞大而复杂的国家铁路网络,从源头上为整个路网的安全稳定运行把关,属于铁路安全治理链条中的节点控制与状态确认型评估。

2.2 评估组织

我国新建铁路运营安全评估工作由承担国家铁路统一运营管理责任的主体组织实施^[4],高效调动全路专业资源,形成了一套权责一体、高效协同的工作机制,以全网安全运行的整体最优视角保障了评估核验的深度和广度和权威性。这种组织方式体现了在集中统一运输指挥体系下,对运营安全风险进行系统性、权威性核验的治理特点,实现了评估与运营的责任闭环,与我国铁路安全治理体制机制和运营组织特点相契合。

2.3 评估方法

我国新建铁路运营安全评估围绕“现场实证、要素覆盖、系统兼容”三大原则,构建了一套系统性评估方法。方法的核心是采用听取情况介绍、座谈交流、查阅资料、踏勘查验、添乘检查、抽考抽问等方式,对系统安全风险关键要素的准备状态与有效性,进行可观察、可验证的实地确认,实现从静态安全基础要素合规性审查到动态系统协同能力验证,再到耦合性系统风险防控的全面评估核验。我国新建铁路运营安全评估方法如图3所示,该方法体系包含以下3个方面^[4, 11]。

(1) 结构化要素核验。建立覆盖“人-机-环-管”所有关键要素的立体网状结构评估内容体系,依据覆盖安全管理、专业管理及专项管理三大维度的精细化检查清单,逐项核实规章制度、人员素质、设备状态、环境条件等静态要素的完备性、合规性,确保安全基础全面筑牢。其中,安全管理包括安全管理机构、安全生产责任制、安全双重预防机制、问题库管理等内容;专业管理包括信息、车务调度、客运、货运、机务、车辆、工务、电务、供电等内容;专项管理包括劳动安全、消防、反恐、沿线安全环境等内容。该层面旨在确保所有安全基础要素完备、合规,实现关键环节的全面受控。

(2) 场景化能力验证。该层面聚焦于“人-机-环-管”在典型场景中的综合表现,通过情景构建、

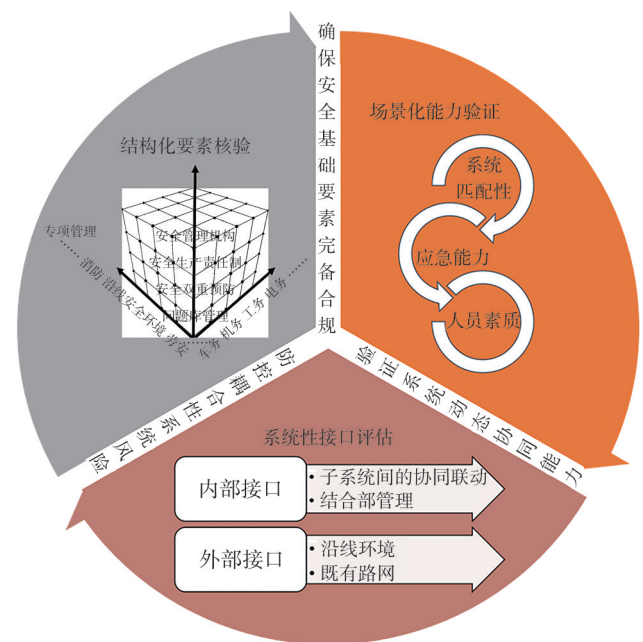


图3 我国新建铁路运营安全评估方法

Fig.3 Method for operational safety assessment of newly built railway projects in China

现场推演等方式,验证各系统与要素在运营场景下的动态匹配性及协同能力。包括针对关键区段开行路用列车添乘检查,验证线路设施、信号通信、牵引供电等系统的动态匹配性;针对桥梁、隧道等重点工程,模拟典型设备故障或突发事件,检验应急预案的启动、指挥、处置和救援保障的全流程响应能力;通过对关键岗位人员的随机抽考与模拟操作,评估其规章熟知度、应急处置与非正常情况下的作业能力等。

(3) 系统性接口评估。该层面聚焦于新建铁路项目内、外接口的匹配,防控耦合性系统风险。内部接口主要指项目内部各子系统(如信号、通信、供电、车辆、线路等)之间的物理、逻辑与功能接口,评估重点检查其结合部管理的完备性与联动治理机制的有效性,确保各专业系统在运营中的协同联动。外部接口,一方面是指与沿线安全环境的协调性,重点关注安全防护措施、应急联动机制、环境风险防控能力、路地协同治理效能等方面。另一方面是指与既有铁路网络的兼容性,重点验证新建线路在物理连接、调度指挥、信号制式、运输组织规则等方面与国家铁路网络的全方位兼容,确保其可安全、有序融入既有路网,实现网络化运营。

该方法体系将安全评估从合规性审查,延伸至

现场环境和运营情境中的能力检验,识别在复杂交互下可能涌现的系统性风险,对“项目是否具备安全运营条件”进行综合评估研判,有力支撑了我国铁路复杂技术系统安全可靠地投入网络化运营。

可见,我国新建铁路运营安全评估模式属于项目安全状态验证模式,呈现出“大系统视角、全专业协同、多角度诊断”的鲜明特征。这种模式是在大规模集中建设与成网统一运营管理的背景下形成的,在对铁路运输企业安全管理能力常态化监管的基础上,评估聚焦新建项目由建设转入运营的关键节点,站在国家路网系统安全、管理与技术整体系统安全、铁路与外部环境系统安全等大系统视角,对项目开展的覆盖全系统、全要素、典型场景、关键接口的系统性安全评估,从安全基础要素核验、场景化能力验证、系统性接口评估等角度深入验证“人-机-环-管”协同状态,确保符合开通运营条件,体现了我国铁路从常态化监管到关键节点系统评估验证的全方位治理格局。

3 典型国家铁路运营安全评估模式

3.1 欧盟

欧盟对申请在欧盟境内或跨境提供服务的铁路运营企业(Railway Undertaking)与基础设施管理企业(Infrastructure Manager)^[10]实施强制性的安全管理体系(Safety Management System, SMS)认证,即单一安全认证,以确保铁路企业建立并实施了符合欧盟法规要求的、能够确保安全运营的管理体系。EU 2016/798指令指出,单一安全认证应当以铁路企业提供的安全管理体系证据为依据。治理逻辑在于信任一个经过认证的健全体系能够持续产出安全结果,从而为企业跨境运营提供信用背书。欧盟安全管理体系以ISO高级结构(HLS)为基本框架,构建了从安全方针、风险评估、实施运行到绩效评价、持续改进的完整闭环,强调采用通用的安全风险评估方法^[12-13]。

欧盟铁路局(European Union Agency for Railways, ERA)与各成员国的铁路安全监管机构(National Safety Authority, NSA)作为法定的、独立于铁路企业的监管主体,负责受理申请、组织评估并颁发单一安全证书或安全授权^[12-13],该证书/授权与特定线

路相对分离,可在欧盟范围内互认,有效期一般为5年。认证主要依据EU 2018/762指令规定的SMS构建方法,以及ERA据此发布的一系列安全认证和监督指南开展^[14],除此以外,SMS要求的风险评估内容,还需采用EU 2013/402指令规定的风险评估评价通用方法。认证要求企业提交体系文件证据,采取文件审查的方式验证其SMS的完整性、合规性和运行有效性,并要求企业每年对SMS进行内审,确保体系的持续充分性和有效性。欧盟铁路运营安全评估模式如图4所示。

可见,欧盟的运营安全评估体系是其推动铁路市场一体化与互操作性的顶层制度设计,呈现出高度法制化与标准化的特征,是基于法规一体化的体系认证模式。欧盟模式的首要目标是打破成员国间的行政与技术壁垒,建立统一的铁路市场。因此,必须建立一套超越成员国个体的、标准化的“通用语言”(即SMS)和可信的“裁判机制”(即ERA/NSA独立认证),以确保任何一个通过认证的企业,其安全能力能在全欧盟范围内获得普遍信任^[15]。这种模式服务于其市场化、多运营商、跨境运营的行业现实。

3.2 美国

美国铁路运营安全评估的核心是审查其铁路企业是否制定了法定、结构化的安全规划,以证明其具备管理系统性风险的能力。美国联邦铁路管理局(Federal Railroad Administration, FRA)依据《铁路安全改进法》等授权,要求通勤和城际客运铁路承运人制定并实施系统安全规划(System Safety Program, SSP),同时要求规模等级最高的I级铁路公司和安全绩效不足的货运铁路建立并实施风险降低规划(Risk Reduction Program, RRP)^[16-17]。SSP与RRP是一套结构化的、基于计划-实施-检查-处理(Plan, Do, Check, Act, PDCA)管理理念的管理体系,要求涵盖安全政策、目标、基于风险的危害管理、安全文化、内部评估与持续改进等核心要素^[17-18]。美国铁路运营安全评估模式如图5所示。

FRA负责对企业提交的SSP或RRP规划文件进行合规性审查,并在初步批准后,依赖企业的年度内部评估和FRA不定期的评估检查来确保体系有效运行。其评估方法是基于强制性法规的体系审核,

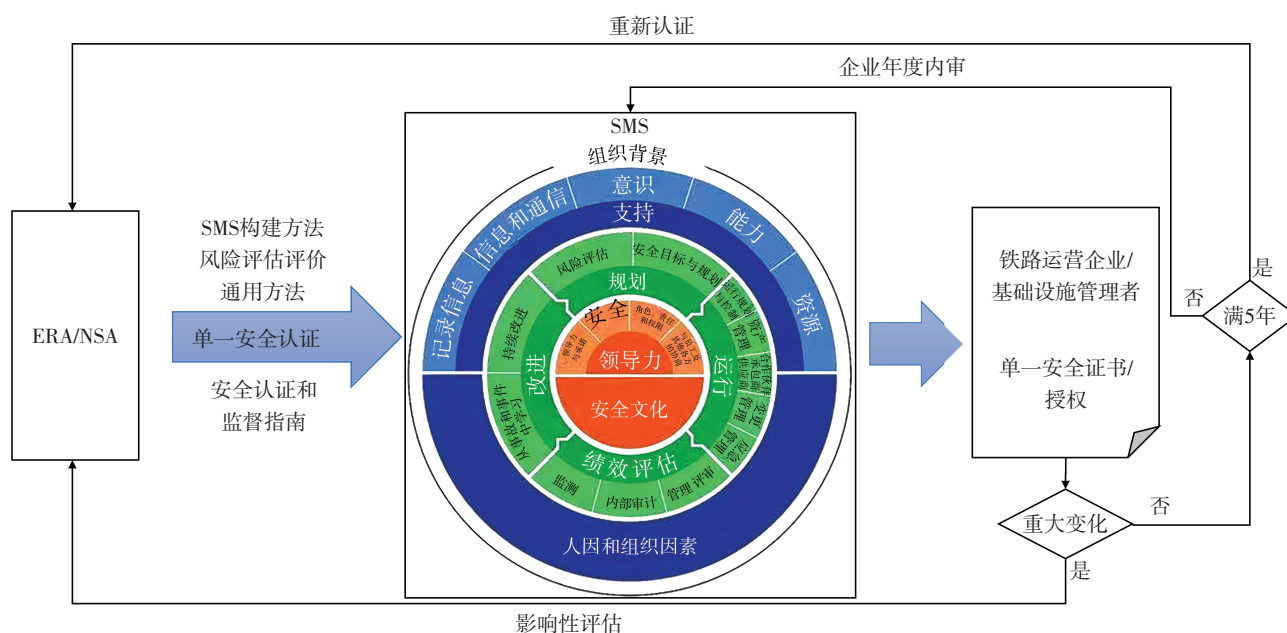


图4 欧盟铁路运营安全评估模式

Fig.4 Operational safety assessment model of European Union's railways

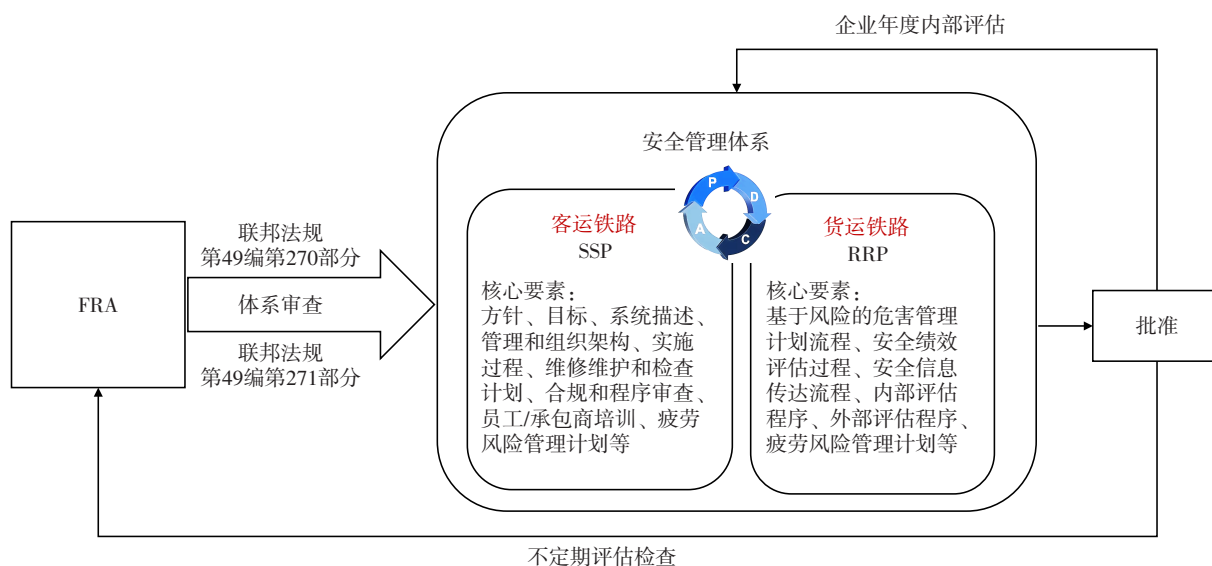


图5 美国铁路运营安全评估模式

Fig.5 Operational safety assessment model of the United States' railways

深度融合了系统安全和风险管理理念，将体系审核与特定风险(如危险品运输)的深度管控紧密结合，体现了在市场化环境下，联邦政府通过强化企业规划义务来防范系统性风险的监管思路^[19]。

美国运营安全评估模式的形成深受其事故驱动立法的历史和客货分离、多家私营公司竞争的市场结构影响。2008年《铁路安全改进法》出台,其体系评估模式具有显著的问题导向和目标导向特征,

旨在通过联邦层面的强力监管,要求所有铁路企业,特别是在安全绩效较差、存在安全隐患的企业,能够按法规要求建立起以风险为核心的安全管理防线^[20]。因此,美国的铁路运营安全评估体系呈现出强烈的风险规制和事故预防导向,属于风险规制导向下的安全规划模式。

3.3 日本

日本包含2种互为补充的监督检查方式。一种

是传统的“保安监察”，侧重于对现场设备设施和业务操作的合规性进行检查，旨在短期内纠正偏差。另一种是“运输安全管理评估”，是一种事前、预防性的评估制度，评估的对象是铁路运营企业，审查其建立的管理体系是否健全，是否具备确保安全运营的能力^[21]。通过与企业经营高层、安全总监及安全管理部门进行深度访谈，并结合文件记录审查，来评估企业安全管理的体制构筑、安全文化以及PDCA循环的运行状况^[22]。日本运输安全管理评估是一种文化监管与过程监管的融合，旨在从中长期推动企业安全管理的自主和持续提升。

日本国土交通省及其下属的铁路局是法定的铁路监管机构，负责对大型或社会影响性较大的运输企业，每4年开展运输安全管理评估，中小型企业由地方交通运输局组织实施^[23]。评估小组由国土交通省设立的专职“运输安全监理官”和“运输安全调查员”等官员组成，确保了评估的独立性、专业性与权威性。铁路运输企业需每年对安全管理体系的运行情况开展内部审计。日本铁路运营安全评估模式如图6所示。

日本运输安全管理评估制度的创立，源于21世纪初多起重大安全事故的深刻教训。这些事故暴露出单纯依赖技术合规和事后监督的不足，

促使监管重心从设备与流程管控转向组织管理、安全文化和高层安全承诺^[21-23]。因此，日本构建了预防性安全管理体系与安全文化并重的运营安全评估模式，模式的核心逻辑是，真正的安全不仅来源于完善的体系文件，更源于体系背后从高层到基层的统一安全价值观和持续改进的自觉性，体现了在技术管理外，对人与组织因素的高度关注。

4 中外评估模式的差异及我国评估模式的增量价值

4.1 中外评估模式的差异

通过中外评估模式的梳理及特征剖析可见，铁路运营安全评估活动主要分为以下2种不同的类型。

一种为我国采用的项目安全状态验证模式。其评估对象是特定的新建或改建铁路项目，核心目标是在从建设期向运营期过渡的关键节点上，对线路开通所必需的所有安全准备要素进行系统性、全方位的符合性核查和确认，评估结论是线路获得开通审批的重要依据，评估解决的是“此条线路当前是否已经具备安全投运条件”的问题，是一种基于对建设期向运营期过渡的状态确认核验评估模式。

另一种为欧盟、美国、日本、印尼等国家普遍

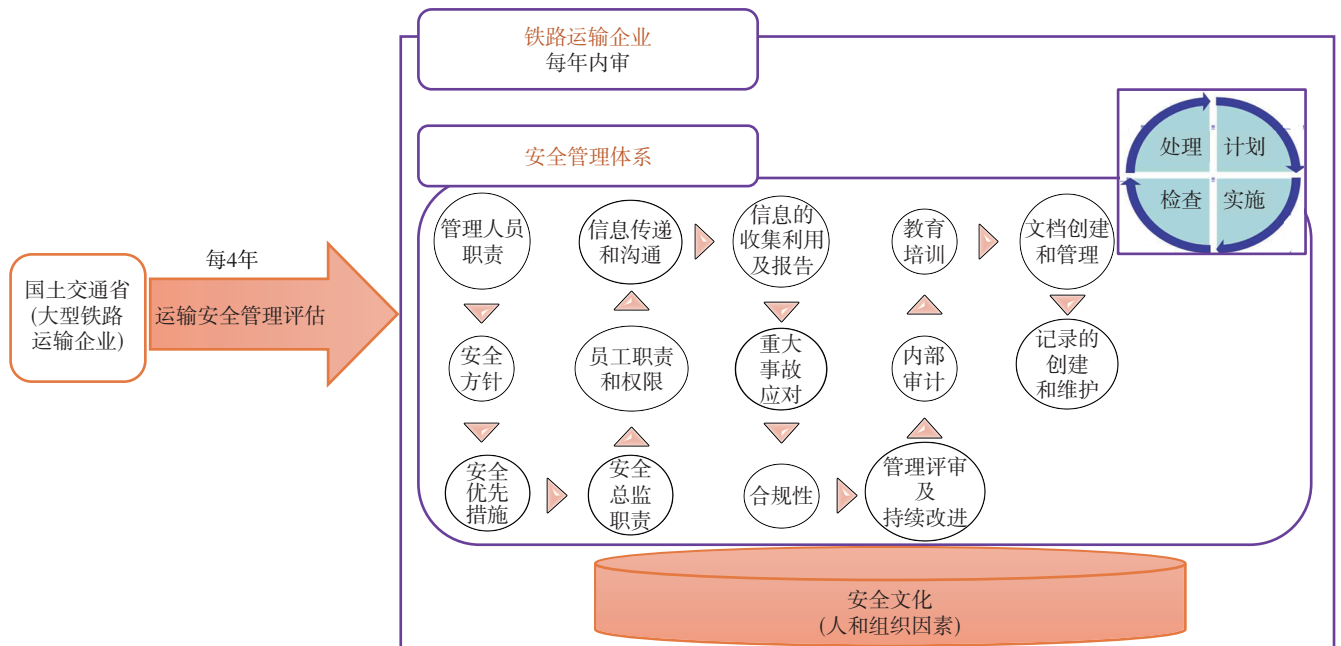


图6 日本铁路运营安全评估模式

Fig.6 Operational safety assessment model of Japan's railways

采用的企业安全管理能力认证模式。其评估对象是作为市场主体的铁路运营企业，核心目标是验证企业是否建立并有效运行了一套符合标准要求的安全管理体系，从而证明其具备持续管控风险、保障安全运营的普适性能力^[24]。其成果形式通常为安全证书或授权，本质上是政府监管机构颁发的“运营资格许可证”，评估解决的是企业能否进入市场的问题，是一种准入评估模式。

中外2种运营安全评估模式的差异，根植于各自不同的行业发展阶段、治理结构与核心监管需求。欧盟、美国、日本等国家和地区将企业安全管理能力认证确立为安全监管的法定基石，企业安全管理能力认证模式源于其铁路行业多主体、竞争性的市场结构，旨在通过标准化体系审核，建立市场信任基础，解决运营主体的准入资格问题，属于市场治理与持续合规监管范畴。我国的项目安全状态验证模式，是在大规模、快速化路网建设与网运合一的集中运营管理背景下形成与发展起来的，评估服务于网络化运营的安全接入，聚焦于解决具体线路在投入运营前的安全运营条件完备性问题，属于运营治理与关键节点控制范畴。中外铁路运营安全评估模式差异如图7所示。

因此，二者的差异本质是铁路安全治理全链条

中资格准入环节和运营准备核验环节的职能分化。企业能力认证奠定了安全运营所需的组织与管理体

4.2 “走出去”背景下我国评估模式的增量价值

可见，中外2种评估模式并非相互替代或冲突，而是分别从主体资质与客体状态2个维度，共同构筑了保障铁路运营安全的完整逻辑闭环。“走出去”背景下，我国评估模式的增量价值主要体现在以下方面。

(1) 对我国铁路技术安全落地的有力保障。对我国铁路“走出去”项目，运营企业通过国家安全管理能力认证，获得准入资格是法定要求。而在采用我国技术标准的建设期向本地化运营管理的运营期过渡的关键节点上，采用我国评估模式，对该项目的运营准备情况进行系统验证，是我国技术标准在东道国运营环境下安全落地的有力保障。

(2) 对体系有效性的场景化实证。国际通行的企业安全管理体系认证，主要依赖于文件与流程的符合性审查。我国评估模式则通过全面的现场核验，将抽象的体系要求置于具体项目的真实运营场景中进行验证，为该管理体系在该项目上是否真正有效运行提供实证证据。这不仅是对认证结论的有

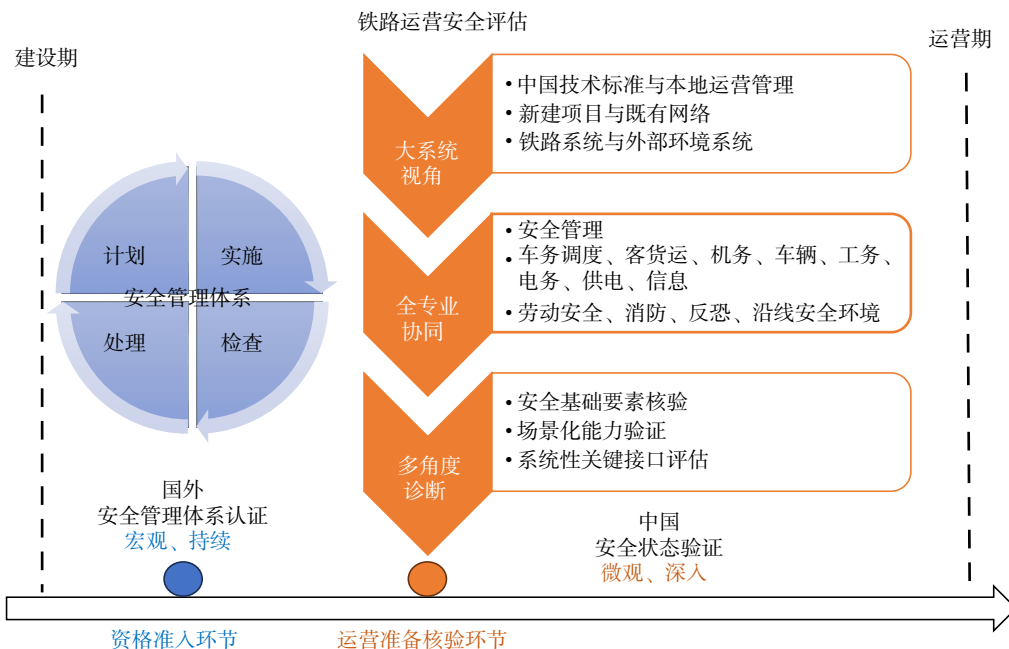


图7 中外铁路运营安全评估模式差异

Fig.7 Differences in operational safety assessment models between Chinese and foreign railways

力支撑,更是对其落地效能的一次深度检验。

(3) 对接口风险的针对性控制。我国铁路“走出去”往往伴随全新技术标准的系统性输出。我国评估模式能够深度聚焦我国技术系统与项目所在国在自然环境、运营规则、社会文化、既有基础设施等方面的技术及管理接口,识别并评估在通用性体系认证中难以详尽覆盖的特定性、本地化风险,从而实现对关键接口安全的针对性强化。

(4) 对综合性风险的预防和安全保障。在项目由建设转入运营的关键决策点,我国评估模式超越单纯的符合性检查,基于我国铁路大规模网络化运营中积累的丰富安全管理经验,结合项目具体实际,依托其覆盖全专业、全过程的系统核验,梳理潜在风险、隐患,并提出可操作性的改进建议,可显著降低项目运营启动综合性风险,是一项强力的安全增值保障。

4.3 “走出去”背景下我国评估模式面临的主要挑战

推动我国评估模式在“走出去”项目中顺利实施的主要挑战,在于认知差异引发的定位模糊。项目所在国的监管机构、合作伙伴可能因不熟悉中方评估的深层逻辑和增量价值,而将其简单视为对其法定监管权限的挑战,或是一项冗余的程序性要求。因此,顺利实施的关键前提在于,必须通过有效的沟通与制度设计,将中方评估从可能被误解的重复认证或外部干预,清晰地定位为备受各方认可的专业化、精细化安全技术保障服务与项目管理支持环节。这需要从理念阐释、方法融合和实践聚焦等多个层面进行系统性的努力。

5 面向“走出去”运营安全评估的实施路径

5.1 核心理念澄清和规则嵌入

实现协同的首要前提是达成理念共识。在项目早期及合约谈判阶段,应主动、清晰地向各利益相关方阐明我国铁路运营安全评估的根本定位。其性质是对当地法定企业安全认证的深化补充和技术保障,而非替代或重复。核心价值在于,运用我国铁路在复杂网络与高强度运营中积累的系统性经验,对采用我国技术标准的项目,在项目所在国特定的

自然环境、社会文化与运营管理下,进行运营安全准备情况的验证确认,确保安全从体系完备到现场可靠的最终转化。

为此,须在具有法律约束力的项目合同文件中予以明确。应将实施中方评估界定为工程总承包合同的关键交付义务或运营商最终接收与技术接管的必要前置条件。通过合同条款的刚性约定,在法理与商业层面确立中方评估的正当性与必要性,为后续协同工作扫清程序性障碍。

5.2 基于风险评估方法的深度融通

方法论层面的接轨是赢得国际专业认同的关键。中方评估需超越传统的要素符合性检查思维,将其实践转化为基于国际通用风险管理框架的表达。在评估过程中,不仅应判断某项安全准备是否完成,更需系统分析:若该项准备存在不足或缺失,将可能引发何种具体危害场景,其发生的可能性与后果严重性如何,并运用风险矩阵等工具进行显性化、层级化的评估。例如,在评估“线路安全保护区设立”时,除了检查是否依法设立,更应阐述未及时设立或管理不善可能引发的异物侵入、碰撞等事故场景,评估其风险等级,从而将一项静态的符合性检查,转化为一个动态的风险管控案例^[25-26]。

通过这种方式,用国际监管机构和专家能够充分理解的风险语言来诠释我国的安全实践,能够极大增强评估逻辑的说服力与专业对话能力。

5.3 评估内容聚焦和成果转化

中方评估团队应更加凸显其技术专长,将评估重心聚焦于最具不可替代性的技术环节,实现成果的深度转化。例如,我国制式设备与当地运维体系、规章制度的接口安全验证,特殊地质、气候条件下系统可靠性和适应性评估,基于当地社会文化特点的应急预案实效性推演等。

最终成果应形成包含风险分析、问题清单、改进建议及最佳实践总结的项目安全风险评估报告,使其成为可供项目全生命周期参考的宝贵知识资产,持续为项目安全运营创造价值,从而牢固确立其不可或缺的专家顾问角色。

6 结束语

研究通过对国内外铁路运营安全评估模式的系

统性比较,厘清了以企业安全能力认证为代表的国际主流模式与我国以项目安全状态验证为核心的本土实践之间的根本差异与内在联系。研究表明,中外模式植根于不同的行业发展阶段、治理结构与监管需求,在铁路安全治理全链条中分别承担“准入资格审核”与“运营准备核验”的职能,形成功能互补、协同增效的潜在关系。

对于我国铁路“走出去”而言,充分发挥我国在新建线路运营安全评估方面积累的深厚经验,不仅有助于在境外项目中实现对技术安全落地的深度保障,更能够为项目所在国的安全治理体系^[27]提供实证支撑与风险前瞻服务,体现中国方案的附加值。未来,应进一步推动评估方法的国际融通、评估成果的知识转化,并在国际标准制定中积极发声,促进全球铁路安全治理体系朝着更加包容、务实与合作的方向演进,为我国铁路高质量“走出去”构筑坚实可靠的安全评估支撑体系。

参考文献:

- [1] 中国国家铁路集团有限公司,中国工程院.中国高铁技术自主创新实践·第一卷:成就篇[M].北京:中国铁道出版社,2020:153-154.
- [2] 李秋芬,刘敬辉,郑如军,等.雅万高速铁路运营安全评估方法及实践[J].铁道运输与经济,2025,47(10):191-200.
LI Qiufen, LIU Jinghui, ZHENG Rujun, et al. Operation Safety Assessment Methods and Practices for Jakarta-Bandung High Speed Railway[J]. Railway Transport and Economy, 2025, 47(10): 191-200.
- [3] 李林灿.雅万高速铁路联调联试技术方案研究[J].铁道运输与经济,2024,46(7):211-218.
LI Lincan. Research on Technical Scheme of the Integrated Commissioning & Test of Jakarta-Bandung High Speed Railway[J]. Railway Transport and Economy, 2024, 46(7): 211-218.
- [4] 新建铁路项目运营安全评估办法:铁安监〔2021〕196号[S].北京:中国铁道出版社,2021:2-7.
- [5] 国家铁路局.铁路运营安全评估规范:TB/T 30012—2024[S].北京:中国铁道出版社,2024:1-8.
- [6] 崔有泉,李子华.解析TB/T 30012—2024《铁路运营安全评估规范》[J].铁道技术监督,2025,53(2):10-13.
CUI Youquan, LI Zihua. Interpretation of TB/T 30012—2024 Specification for Railway Operation Safety Assessment[J]. Railway Quality Control, 2025, 53(2): 10-13.
- [7] 韩小平.欧盟铁路系统工程安全评估研究[J].铁道技术监督,2024,52(7):32-37.
HAN Xiaoping. Research on Engineering Safety Assessment of EU Railway System[J]. Railway Quality Control, 2024, 52(7): 32-37.
- [8] 刘正东,杨劲,王成国,等.基于全生命周期且以风险为导向的信号系统独立安全评估[J].铁路计算机应用,2016,25(10):16-20.
LIU Zhengdong, YANG Jin, WANG Chengguo, et al. Based on Whole Lifecycle and Risk-Oriented Method of ISA of Railway Signal System[J]. Railway Computer Application, 2016, 25(10): 16-20.
- [9] 刘春永,徐宏伟,程建峰.对EN 50126中关于系统安全性要求的分析[J].铁道技术监督,2021,49(12):9-12.
LIU Chunyong, XU Hongwei, CHENG Jianfeng. Analysis for System Safety Specification of EN 50126[J]. Railway Quality Control, 2021, 49(12): 9-12.
- [10] European Parliament and of the Council. Directive (EU) 2016/798 of 11 May 2016 on Railway Safety (Recast)[S]. Official Journal of the European Union, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016:102-149.
- [11] 习年生,王高磊,施泳,等.铁路安全风险控制措施有效性评估方法研究[J].铁道运输与经济,2024,46(3):148-155.
XI Niansheng, WANG Gaolei, SHI Yong, et al. Research on the Effectiveness Evaluation Method of Railway Safety Risk Control Measures[J]. Railway Transport and Economy, 2024, 46(3): 148-155.
- [12] European Commission. Implementing Regulation (EU) 2018/763 of 9 April 2018 Establishing Practical Arrangements for Issuing Single Safety Certificates to Railway Undertakings Pursuant to Directive (EU) 2016/798[S]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018:49.
- [13] European Commission. Delegated Regulation (EU) 2018/762 of 9 April 2018 Supplementing Directive (EU) 2016/798 As Regards the Common Safety Method on Safety Management System Requirements[S]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018:1-48.
- [14] European Union Agency for Railways. Guide on Safety Certification and Authorisation: Safety Management System

- Requirements for Safety Certificates and Safety Authorisations[R]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022.
- [15] European Union Agency for Railways. Guide on Safety Certification and Authorisation: Competence Management Framework for Competent Authorities[R]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018.
- [16] United States Congress. Rail Safety Improvement Act of 2008[Z]. Washington: Government Publishing Office, 2008.
- [17] Federal Railroad Administration. 49 CFR Part 270: Railroad System Safety Program Requirements[Z]. Washington: Office of the Federal Register, National Archives and Records Administration, 2024.
- [18] Federal Railroad Administration. 49 CFR Part 271: Railroad Safety Risk Reduction Program Requirements[Z]. Washington: Office of the Federal Register, National Archives and Records Administration, 2024.
- [19] 田宏业, 王丹竹. 国外铁路运营安全效益评价现状及启示[J]. 综合运输, 2021, 43(3): 56–60.
- [20] 程 伟. 我国高铁安全监管问题现状及对策研究[J]. 中国安全科学学报, 2022, 32(S1): 34–38.
- CHENG Wei. Research on Current Situation and Countermeasures of High Speed Railway Safety Supervision in China[J]. China Safety Science Journal, 2022, 32(S1): 34–38.
- [21] 国土交通省. 運輸事業者における安全管理の進め方に関するガイドライン [S]. 東京: 国土交通省, 2023: 1–14.
- [22] 国土交通省. 運輸安全マネジメント制度 令和2年度政策レビュー結果(評価書)[R/OL]. (2021-03)[2025-03-01]. <https://www.mlit.go.jp/tetudo/content/001854671.pdf>.
- [23] 国土交通省. 運輸安全マネジメント制度 10 周年記念セミナー 行政報告 [R/OL]. (2024-12-01)[2025-03-01]. <https://www.mlit.go.jp/common/001153353.pdf>.
- [24] 徐世东, 李文夏, 马明飞, 等. 欧盟铁路系统安全法规研究及启示[J]. 标准科学, 2020(4): 100–105.
- XU Shidong, LI Wenxia, MA Mingfei, et al. Research on EU Railway System Safety Management Regulation and Its Enlightenment[J]. Standard Science, 2020(4): 100–105.
- [25] 陈家旭, 张景昱, 方 兴, 等. 基于 MBSE 的铁路系统 RAMS 分析技术研究综述[J]. 铁道运输与经济, 2025, 47(2): 68–78, 88.
- CHEN Jiaxu, ZHANG Jingyu, FANG Xing, et al. Review of RAMS Analysis Technology for Railway System Based on MBSE[J]. Railway Transport and Economy, 2025, 47(2): 68–78, 88.
- [26] 谢 泽, 张可新, 李金波. 高速铁路运营安全保障技防体系研究[J]. 铁道运输与经济, 2024, 46(7): 151–158.
- XIE Ze, ZHANG Kexin, LI Jinbo. Technical Defense System for Operational Safety Guarantee of High Speed Railway[J]. Railway Transport and Economy, 2024, 46(7): 151–158.
- [27] 李晓宇, 齐彦昆, 蔡大耿, 等. 现代化铁路安全治理模型构建及治理能力提升策略研究[J]. 铁道运输与经济, 2026, 48(1): 203–211.
- LI Xiaoyu, QI Yankun, CAI Dageng, et al. Research on Construction of Modern Railway Safety Governance Model and Governance Capacity Improvement Strategies[J]. Railway Transport and Economy, 2026, 48(1): 203–211.

(责任编辑 金 晶)