文章编号：2097-5899(2025)02-0052-06　　中图分类号：U294.2　　文献标识码：A
DOI：10.16669/j.cnki.issn.2097-5899.202404140001
引用格式：张善东. 铁路货运发站超偏载源头防治的研究与实践[J]. 铁路物流，2025，43(2)：52-57.
ZHANG Shandong. Research and Practice on Prevention and Control of Overload and Unbalanced Load from Source at Railway Freight Depar - ture Station[J]. Railway Logistics，2025，43(2)：52-57.

铁路货运发站超偏载源头防治的研究与实践

张善东

(中国铁路上海局集团有限公司 货运部，上海　200040)

摘　要：为更好地发挥铁路绿色低碳优势，服务国家发展战略，切实提升铁路货物运输安全管理水平，对铁路货运超偏载安全管理现状及发站超偏载源头防治存在的问题进行分析，从加强新型超偏载检测设备的研发和应用、货运装载质量监控管理信息化研究、加强发站源头超偏载管理等方面入手，做好货运发站超偏载的源头防治工作。经实践证明从加强技防手段、夯实安全管理2方面入手，不仅能够实现从发站源头上控制货车的超偏载问题，而且能够减少超偏载核实车对铁路运输安全和效率带来的影响，为打造铁路物流新品牌，服务铁路现代物流体系建设提供有力支撑。

关键词：铁路；货运安全；超偏载；现代物流；信息化

随着铁路货运向现代物流转型升级，特别是中国铁路上海局集团有限公司(以下简称“上海局集团公司”)地处长三角经济发达地区，“一带一路”、长江经济带、沿海经济带和自贸区建设等多个国家战略在此叠加交汇，急需着力破除单纯依靠大宗货源的传统思维，树立既要稳定大宗货源、又要重视高附加值货源的全品类物流发展理念。上海局集团公司货运作业的装车点多、品类复杂、作业量大，班列开行的数量多、要求高[1]，同时近年来新建、改造了一大批路网性和区域性物流基地发展全品类物流，以上都对铁路货物装载、货车超偏载管控提出了更高的要求。为此，按照需求导向、问题导向、目标导向的原则，探讨铁路货运发站超偏载源头防治，对保证铁路货运安全及推动上海局集团公司向现代物流企业转型升级具有重要的现实意义。

1　铁路货运超偏载安全管理现状分析

1.1　铁路货运超偏载安全管理现状

（1）突出超偏载防治的重要性。近年来，中国国家铁路集团有限公司(以下简称“国铁集团”)高度重视货运超偏载的管理工作，在加大超偏载核实车考核力度的同时，提高了对实现零超偏载核实车的正向激励，使得超偏载防治在货运安全专业管理考评中的权重进一步提升，更加突出超偏载防治的重要性。国铁集团货运部每月对各铁路局集团公司超偏载核实车情况进行通报和排名，对部分严重的超偏载问题下发专题通报，督促各铁路局集团公司提高装车质量，实现“装一辆车，保一路平安”的目标。

（2）设备的安全保障作用进一步凸显。铁路货车的超偏载不仅影响铁路货物运输效率，而且给铁路货物运输安全带来较大的风险和隐患，甚至可能造成铁路交通事故。按照构建人防、物防、技防“三位一体”安全保障体系的要求[2-4]，国铁集团在区域及干线编组站安装了超偏载检测装置，并开发了铁路货运计量安全检测监控系统，利用信息化手段加大了对货车超偏载检测的力度和广度，使得超偏载货车能够被及时发现、及时处置，对降低铁路货物运输安全风险发挥了很好的作用[5]。

收稿日期：2024-04-14
基金项目：中国铁路上海局集团有限公司科技研究开发计划课题(2022040)

1.2　铁路货运超偏载安全管理存在的问题

为提升铁路运输安全管理水平，更好地发挥铁路在综合交通运输体系和现代物流体系中的骨干作用，国铁集团构建了安全双重预防机制，要求从源头上辨识管控风险，在事故发生之前消灭隐患[6]，同样铁路货运超偏载管理也需从发站这个源头抓起。通过现场隐患排查和风险研判，货运发站超偏载源头防治主要存在以下问题。

（1）货车超偏载原因复杂多样。2021—2023年上海局集团公司共计发生超偏载核实车44车，对超偏载核实车发生的原因进行分析，不仅有集装箱空重混装、卸空车不空、货物混装配装不合理、未严格执行装载加固方案、加固材料使用不当、货物检斤不到位、路企交接检查缺失等违章作业和基本制度执行不到位的问题[7]，而且还有现场安全意识不足、管理人员履职不到位、对货车超偏载安全控制力度不够等问题，以上都极易造成货车的超偏载，形成较大的安全风险和隐患。

（2）超偏载技防设备覆盖面不够。虽然区域及干线编组站安装了超偏载检测装置，形成点、线控制，但是大量的到发站、物流基地、专用线等面域还是空白，无法做到在发站源头上把控装车质量。由于缺少有效的技防设备，部分发站还存在依靠人工和经验对货车的超偏载进行防范，其效果可想而知，一旦发出的货车在编组站被检测存在超偏载问题，往往处理困难、费时费力，不仅影响运输效率，而且危害运输安全。

（3）传统超偏载检测设备安装要求高。目前现有的铁路货运计量安全检测设备，如轨道衡、超偏载仪等设备的安装对钢轨、轨枕、线路长度和坡度、地基承受力等都有着严格的要求而且造价较高，导致一般的货运站场及铁路专用线难以安装此类设备[8]，只能使用轮重测定仪对重点车辆进行超偏载检测，不但效率低、而且很难做到全覆盖。

（4）发站源头装车质量无法实时监控。上海局集团公司管辖范围覆盖江苏、浙江、安徽、上海4省市，有289个货运站、169个货场、437条专用线，具有点多面广的特征。虽然部分货运站配有轮重测定仪、集装箱超偏载检测装置，个别大型专用线企业安装有轨道衡、超偏载仪等超偏载检测设备，但是铁路局集团公司层面缺少一套超偏载安全检测智能监控系统，不仅无法对发站源头的装车质量进行实时监控，而且无法对设备运行状态进行有效的监管，更无法对检测异常数据进行主动预警、联网追踪。超偏载管控的数智化水平较低，制约了货运安全管理水平、作业效率和服务质量的提升。

（5）超偏载核实车考核力度不足。上海局集团公司对超偏载核实车虽然能够按照“四不放过”的原则进行原因分析，并做好相关问题的传达学习，但是对相关责任人考核力度与国铁集团加大超偏载核实车考核权重的要求不相适应，无法引起各级管理及作业人员的高度重视，导致防治货车超偏载的相关管理制度、作业要求在执行过程中“走了样”，同样问题在不同的地方重复发生，未能实现零超偏载核实车的目标。

2　铁路货运发站超偏载源头防治的对策

2.1　加强新型超偏载检测设备的研发和应用

为提升发站货车超偏载的检测效率和质量，做好科技保安全工作，减轻现场作业人员工作量，上海局集团公司针对现有超偏载设备存在的不足，在传感器技术、数据处理技术有新发展的基础上，充分吸收近十几年来在自动轨道衡、超偏载领域新的研究理论和实践成果，研究开发了一种简易智能超偏载检测装置(以下简称“简易超偏载装置”)，该装置具有结构简单、安装便捷、施工时间短、检修难度低、检测精度高、投资费用少(费用相当于传统超偏载装置的1/3)等优点。

2.1.1　简易超偏载装置的技术原理

简易超偏载装置主要是利用在两根轨枕之间钢轨上安装的剪力传感器，按照预定程序对通过货车的轮重进行测量，把测得的信号通过滤波、数据处理并与车号识别系统进行车号信息绑定，计算出被测车辆的总重量(超载)、偏载量、偏重量等各种反映车辆装载状态的参数，从而达到自动判别车辆装载状态的一种检测装置。简易超偏载装置的检测精度较高，货车总重量(超载)、偏载量、偏重量的最大测量误差分别为±1.0%、±5.0%、±500 kg，完全满足货运发站对货车超偏载检测的需要。

2.1.2　简易超偏载装置的系统架构

简易超偏载装置及系统结构示意图如图1所示，该装置主要由硬件和软件2部分组成，硬件方面采用6对剪力传感器组成6个测区，每侧钢轨对称分布3个测区，在整个称重区安装有轨温传感器和车号天线，轨温仪、称重控制器、车号识别主机、工控机等设备安装在轨边控制箱内，无需建秤房或控制室。软件方面编制1套控制软件，通过光纤网络将简易超偏载装置与货运站的办公电脑相连，利用控制软件可实现简易超偏载装置的动态称量、车号匹配、设备状态上传、参数调整、数据查询等功能。

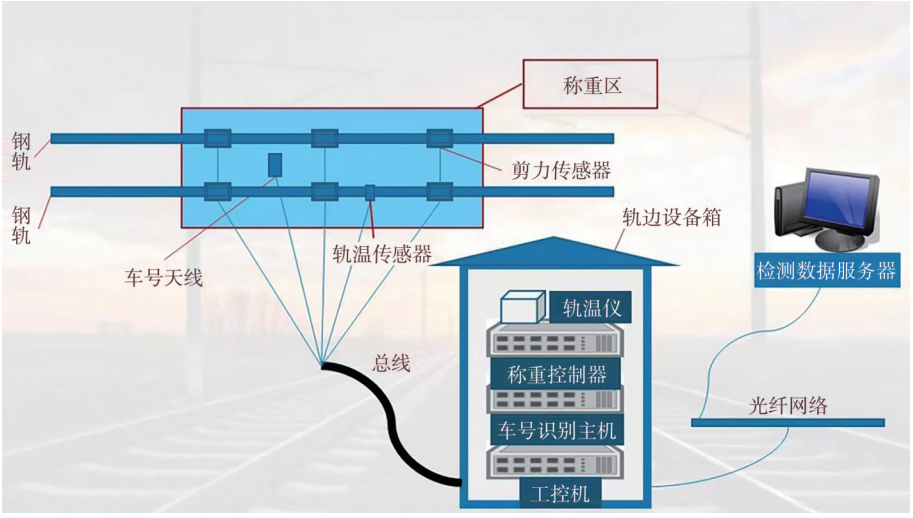


图1　简易超偏载装置及系统结构示意图

Fig.1　Schematic diagram of simple overload and bias device and system structure

2.1.3　简易超偏载装置的工作流程

简易超偏载装置的工作流程如图2所示，该装置是一种自动对运行中的货物列车进行不停车、不摘钩、连续动态检测的设备装置。控制软件全自动运行，不停检测设备点是否有货车通过，一旦检测到有列车通过，程序自动采集测区数据，启动车号识别主机检测车号标签，自动判断列车是否通过完毕，列车全部通过后，立即计算识别车辆型号、速度、超偏载数据，并把检测数据上传到终端数据服务器。该装置控制软件具有较强的容错功能，能够自动排除个别测区的故障影响，并报警通知设备维护人员及时处理，具有较高的智能水平。

2.2　加强货运装载质量监控管理信息化的研究

为充分发挥简易超偏载装置的作用，在发站源头堵住超偏载现象，上海局集团公司开发了货车装载质量检测与管理系统。该系统以简易超偏载装置监测数据为基础，通过设备联网接入、数据集成共享、信息综合应用等措施，实现了对上海局集团公司管内发站装车质量的实时检测、智能分析和自动报警的目标，进一步提升了发站源头超偏载防治的智能化水平。

2.2.1　货车装载质量检测与管理系统组织架构

货车装载质量检测与管理系统组织架构如图3所示，该系统结合大数据分析、数据挖掘技术，以简易超偏载装置的检测数据为基础，分为数据采集、数据处理、数据展示3个部分，并与铁路货运生产作业与管

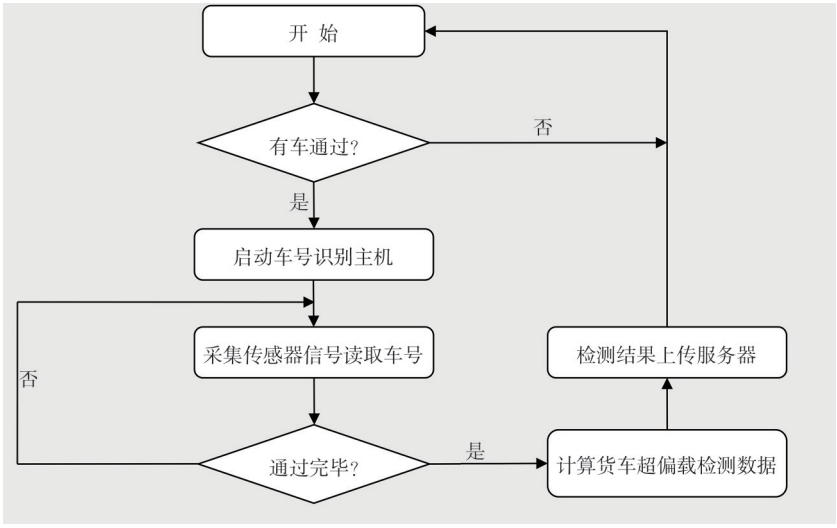


图2　简易超偏载装置的工作流程

Fig.2　Workflow of simple overload and bias device

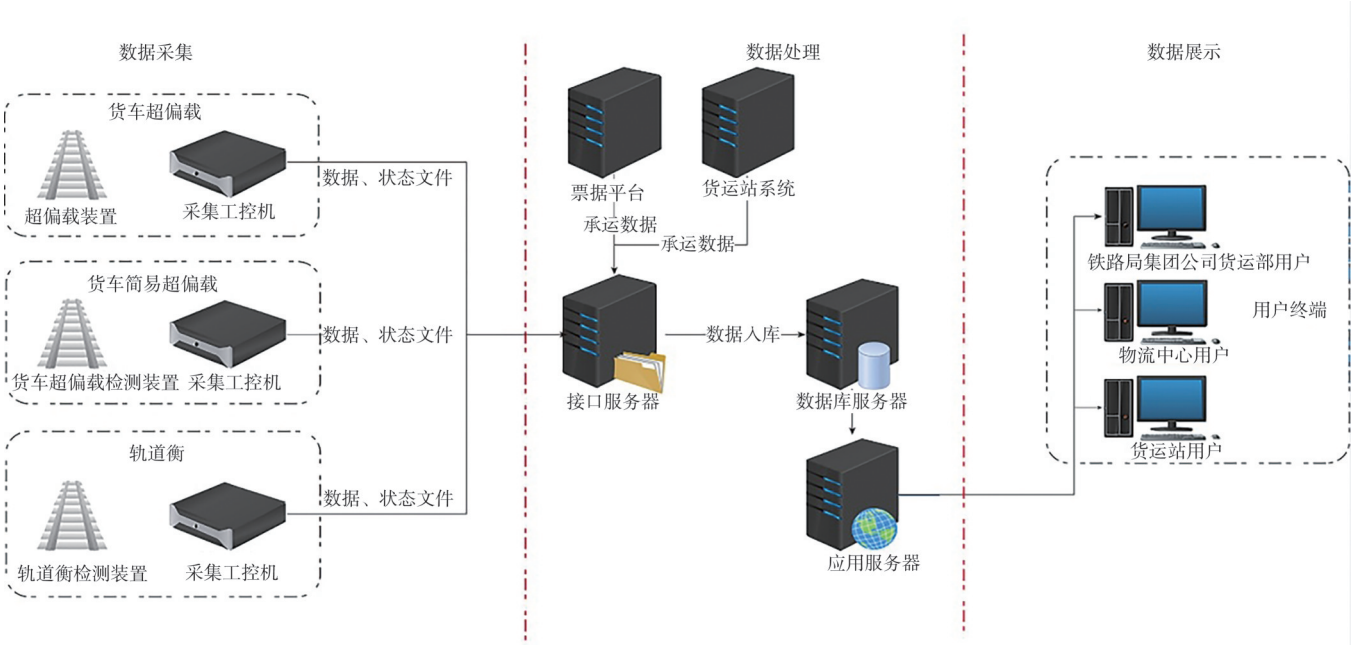


图3　货车装载质量检测与管理系统组织架构

Fig.3　Schematic diagram of the organization structure of the inspection and management system of freight car loading quality

控平台中的现车数据相结合，实现集团公司、物流中心、营业室(货场、专用线)三级联网，对发站货车的装载质量和超偏载数据进行实时检测监控。

2.2.2　货车装载质量检测与管理系统功能模块

货车装载质量检测与管理系统功能模块如图4所示，系统由实时监控、信息服务、设备管理、系统管理、系统监控5个大模块组成，每个大模块下再细分成不同的小模块。该系统具有预警阈值设置调整、安全预警、问题车查询追踪、处理结果查询、数据查询、统计报表生成、考核管理、设备状态显示和履历管理等功能。

按照“装车从严、发站从严”的原则，可以在“系统参数维护”模块中对发站货车的超载、偏载、偏重的阈值进行重新设定，使其小于国铁集团一般超偏载的标准(超载≤5 t、偏载≤100 mm、偏重≤10 t)。当发站货车的超偏载数值大于系统设定的阈值时，系统将自动报警，将相关车辆的信息标红，提醒发站对相关车辆的装载情况进行检查和确认。通过“设备管理”模块可以查看设备的履历表、故障处理、日常检查、检测等信息，对设备运行状态进行实时的监管，提高了设备的管理质量。

2.2.3　货车装载质量检测与管理系统的应用效果

上海局集团公司货车装载质量检测与管理系统的投入使用，使集团公司货运部能够及时全面准确掌握现场的货车装载质量、货运超偏载安全风险点及风险等级、现场管理短板和薄弱环节。通过摸清问题症结、找准发力关键，及时改进管理措施，不仅实现了从发站源头解决货车的超偏载问题，而且提高了现场的生产效率，达到了科技保安全、提质增效的目标。

2.3　加强发站货车超偏载的源头管理

货车超偏载发生的原因多样、途中处置困难、安全风险系数高，如何加强发站货车超偏载源头管理，对促进铁路货运安全，提升铁路货物运输效率和树立中国铁路物流崭新形象都有着重要的意义。在上海局集团公司发展全品类物流，向现代物流企业转型升级大背景下，可以从强化作业制度落实、制定技防设备标准、做好技防设备维护、落实检测结果盯控、加大核实问题处罚等方面入手，不断提高铁路货运发站的超偏载源头防治水平。

(1) 强化作业制度落实。抓好货物检斤、装卸车“前后三检”、按方案装车、货物堆码、路企交接等基本作业制度的落实，确保所装货物重量不超过货车的容许载重量，使货物均衡、稳定、合理地分布在货车车地板上，杜绝出现空车不空、货物装载不良等问题货车上路。从发站源头做到货车不超载、不偏载、不偏重、不集重，能够经受正常调车作业以及列车运行过程中所产生的各种力的作用，以保证货物、货车和行车安全[9−10]。

(2) 制定技防设备标准。上海局集团公司编写并发布了《简易超偏载检测装置企业技术标准》(Q/

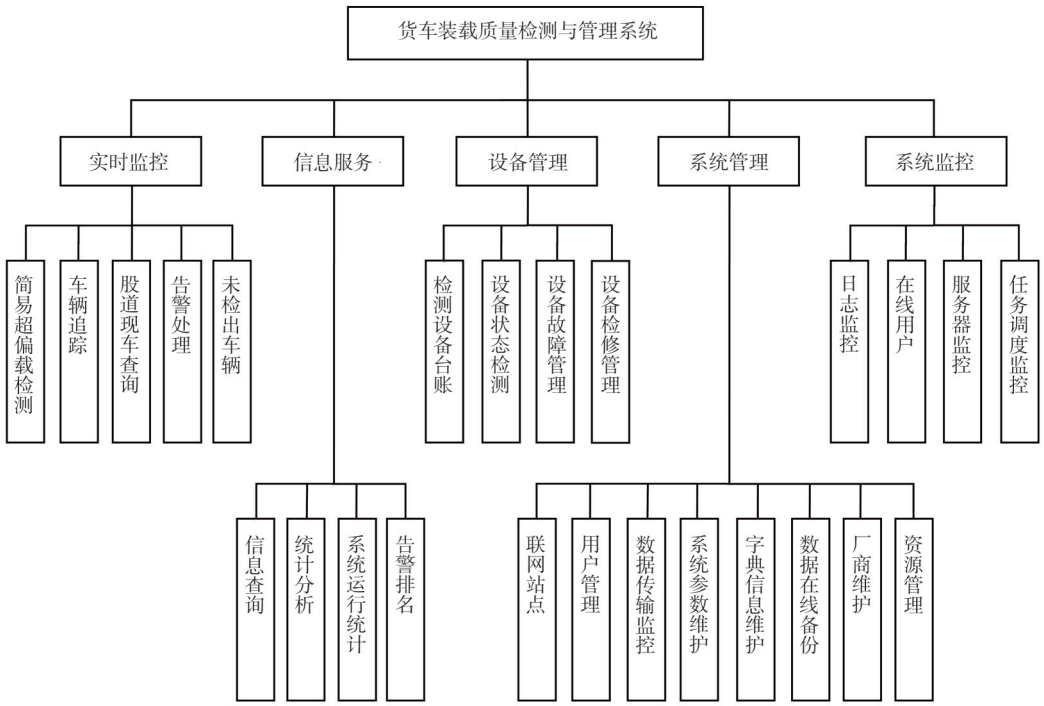


图4　货车装载质量检测与管理系统功能模块

Fig.4　The function module of truck loading quality detection and management system

CR—SHT0077—2024），明确了简易超偏载装置的技术标准、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存要求。该技术标准为简易超偏载装置的制造、安装、检验、使用、管理提供了依据，有利于简易超偏载装置的进一步推广使用。

（3）做好技防设备维护。制定了《中国铁路上海局集团有限公司铁路货车简易超偏载检测装置运用管理办法》，明确了简易超偏载装置的管理责任部门和专兼职管理人员，落实了设备和相关信息系统安装调试、故障检修、应急处置的作业流程和要求。通过制度保证设备的故障能够得到及时维修，设备修复的进程被实时掌握，设备维修的周期能够大幅缩短，减少技防设备故障对发站超偏载源头防治的影响。

（4）落实检测结果盯控。做好与运转部门的联劳协作，使货车能够匀速通过简易超偏载装置的检测台面，减少因调车速度不均匀、停压台面等原因造成检测数据不准确或无检测数据等问题的发生。货运站指定专人盯控货车装载质量检测与管理系统，加强超偏载检测结果的核实确认和处理工作，杜绝超偏载问题车上线运行。

（5）加大核实问题处罚。严格落实国铁集团的要求，加大对超偏载核实车相关责任单位、责任人员的处罚力度，将月度超偏载核实车与集团公司货运月度安全管理排序及管理人员安全生产过程管理履职督查相结合。即：当月发生超偏载核实车的物流中心，集团公司货运月度安全管理排序在原有的基础上下调两位或直至末位，对超偏载问题反复发生、管理不力的相关责任人员进行履职督查。

3　结束语

安全是铁路货运组织的红线和底线，是铁路货运从运输生产型向现代物流型转型发展的基础保证。通过加强技防设施设备的研发和运用，从管理、制度、手段上寻找对策，为货运发站超偏载源头防治提供可靠的技防手段和制度保障，支撑铁路货运安全管理的转型升级。简易超偏载装置及货车装载质量检测与管理系统的投入使用，对提高装车质量和防范超偏载核实车的效果明显，下一步上海局集团公司将进一步补强技防设备，继续扩大简易超偏载装置的应用范围，确保实现零超偏载核实车的目标，更好地服务铁路物流体系转型升级，勇当服务和支撑中国式现代化建设的“火车头”。

参考文献：

[1]　张善东 . 铁路货物混装装车安全的研究与实践[J]. 铁道货运，2023，41(11)：41-46.

ZHANG Shandong. Research and Practice on Safety of Railway Mixed Cargo Loading[J].Railway Freight Transport，2023，41(11)：41-46.

[2] 中国铁路总公司.中国铁路总公司计量管理办法[A].北京：中国铁路总公司，2015.

[3] 中国铁路总公司.铁路货运计量安全检测设备运用管理规则[A].北京：中国铁路总公司，2016.

[4] 中国铁路上海局集团有限公司.中国铁路上海局集团有限公司货运计量安全检测设备运用管理实施细则[A].上海：中国铁路上海局集团有限公司，2016.

[5] 石　磊.铁路货运计量安全检测设备管理优化探讨[J].铁道货运，2021，39(5)：24-28.
SHI Lei. Discussion on the Management Optimization of Measurement Safety Inspection Equipment for Railway Freight Transport[J].Railway Freight Transport，2021，39(5)：24-28.

[6] 张铁钢.铁路货运安全风险管理体系优化探讨[J].铁道货运，2021，39(3)：1-5.
ZHANG Tiegang. Discussion on Optimization of Risk Management System for Railway Freight Safety[J]. Railway Freight Transport，2021，39(3)：1-5.

[7] 李利民，马锡忠，王天才.郑州局集团公司铁路货运超偏载检测装置布局优化对策分析[J].铁道货运，2021，39(3)：37-41.
LI Limin，MA Xizhong，WANG Tiancai. Optimization on the Layout of Overloading and Unbalanced Loading Detection Device for Railway Freight Transportation in China Railway Zhengzhou Group[J].Railway Freight Transport，2021，39(3)：37-41.

[8] 赵全赏.哈尔滨局集团公司超偏载检测安全预警装置设计与应用对策[J].铁道货运，2021，39(1)：43-48.
ZHAO Quanshang. Design and Application of Safety Early Warning Device for Out-of-gauge and Shift Loading Detection in China Railway Harbin Group[J].Railway Freight Transport，2021，39(1)：43-48.

[9] 庄　河．铁路货运高质量发展策略研究[J]．铁道运输与经济，2022，44(1)：1-6．
ZHUANG He．Research on High-Quality Development Strategy of Railway Freight Transportation[J]. Railway Transport and Economy，2022，44(1)：1-6．

[10] 中国铁路上海局集团有限公司.中国铁路上海局集团有限公司铁路货物装载加固规则实施细则[A].上海：中国铁路上海局集团有限公司，2024.

（责任编辑：刘宁馨）

Research and Practice on Prevention and Control of Overload and Unbalanced Load from Source at Railway Freight Departure Station

ZHANG Shandong

(Freight Transportation Department，China Railway Shanghai Group Co.，Ltd.，Shanghai 200040，China)

Abstract: In order to better leverage the green and low-carbon advantages of railways, serve the national development strategy, and effectively improve the safety management level of railway freight transportation, this paper analyzed the current situation of safety management of railway freight overload and unbalanced load, as well as the problems in the prevention and control of overload and unbalanced load from the source at departure stations. By strengthening the research and application of new overload and unbalanced load detection equipment, informationization research on quality monitoring and management of freight loading, and the management of overload and unbalanced load from the source at departure stations, the prevention and control of overload and unbalanced load from the source at departure stations could be realized. Through practice, it has been proven that strengthening technical prevention measures and consolidating safety management can not only control freight overload and unbalanced load from the source at departure stations but also reduce the impact of vehicles verified with overload and unbalanced load on railway transportation safety and efficiency. This provides strong support for building a new brand of railway logistics and serving the construction of a modern railway logistics system.

Keywords: Railway; Freight Transportation Safety; Overload and Unbalanced Load; Modern Logistics; Informationization