文章编号：2097-5899(2025)10-0027-06　　**中图分类号：**U294.25　　**文献标识码：**A
DOI：10.16669/j.cnki.issn.2097-5899.202508210001
引用格式：张善东，厉劲松. 铁路货物装载加固方案管理信息化探索与实践[J]. 铁路物流，2025，43(10)：27-32.
ZHANG Shandong，LI Jinsong. Exploration and Practice of Management Informatization for Railway Freight Loading and Reinforcement Schemes[J]. Railway Logistics，2025，43(10)：27-32.

铁路货物装载加固方案管理信息化探索与实践

张善东[1]，厉劲松[2]

(1. 中国铁路上海局集团有限公司 物流事业部，上海　200071；2. 中国铁路上海局集团有限公司 杭州铁路物流中心，浙江 杭州　310000)

摘　要：铁路货物装载加固管理一直是铁路货运安全工作的重点和难点，装载加固方案是铁路货物装载加固管理的重要一环，对铁路货物运输安全工作具有重要的指导作用。阐述上海局集团公司传统装载加固方案管理现状，分析方案在制作、申报、流转、审批、管理、满足现场需求等方面存在的问题，通过管理创新开发了“铁路货运智能3D成像测量装置”和“铁路货物装载加固方案管理信息系统”，实现了方案的CAD图自动生成和方案的在线申报、审批、查询、停用、打印、信息共享等功能。实践证明，从加强信息化应用和日常管理2方面入手，不仅可以加快方案审批流转速度，做到有账可查，满足方案管理需求，还能够提升方案质量，确保货物运输安全，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；现代物流；装载加固；方案管理；安全；信息化

铁路货物装载加固是铁路货物运输组织工作的重要组成部分，在货物的整个运输过程中，装载是前提，加固是基础。随着现代物流的发展以及铁路货运的转型升级，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[1-2]，铁路承担的长、大、笨重等成件货物的运输工作越来越多。按照现有规章要求，传统方案的制作和审批程序，从实效性和质量方面都不能适应当前现代物流改革发展的要求。为保证货物和行车安全，增强铁路现代物流的市场竞争力，急需规范装载加固方案的制作标准、提报流程，不断优化基于信息化的现代物流运输保障体系，为进一步推动上海局集团公司向现代物流企业转型升级奠定坚实的安全基础[3-5]。

1　铁路货物装载加固方案管理现状分析

（1）装载加固方案的管理依据。目前上海局集团公司的装载加固方案由上海局集团公司物流事业部负责管理，现行的装载加固方案管理依据主要有《铁路货物装载加固规则》(铁总运〔2015〕296号)和《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》(上铁货〔2024〕142号)等相关规章制度。规章明确要求坚持装车从严、发站从严的原则[6-7]，严格按装载加固方案或相关技术要求组织装车。

（2）装载加固方案的分类。上海局集团公司装载加固方案分为定型方案、暂行方案、试运方案3种。定型方案是指《铁路货物装载加固规则》附件1公布的方案，定型方案由装车站直接执行，无需进行审批[8]。试运方案由中国国家铁路集团有限公司负责审批管理工作。暂行方案是指无定型方案或改变加固方法的定型方案，需发送单位制定并按照权限报批的方案，暂行方案有固定的格式并需按照要求对加固强度进行力值核算。

（3）装载加固方案的申报。装载加固暂行方案由托运人向装车站提出，装车站负责审查、核对货物有关技术数据并进行实地核查。托运人对方案中货物的真实性负完全责任，其外形尺寸、重量、重心高度、

收稿日期：2025-08-21

支重面长度等技术参数及外形轮廓必须真实、准确，对货物在运输过程中容易发生状态变化的重点安全部位(如活动零部件、连接部件、旋转部件及螺栓、门、窗、把手、闸制、盖板等)要进行说明并锁固拧紧或采取有效的固定措施。

（4）装载加固方案的审批管理。装载加固方案的申报和审批遵循“谁申报，谁负责”“谁审批，谁负责”和“逐级负责制”的原则，装载加固暂行方案由上海局集团公司物流事业部、各铁路物流中心按照管理权限进行审批，需绘制CAD装载加固示意图，关键问题和环节要表述清楚，加固强度计算准确，方案制定的技术要求须保证货物运输安全。

2　传统装载加固方案管理存在的问题

（1）装载加固方案的制作量较大。随着上海局集团公司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，针对区域内机械装备等制造业产业集群，提供定制化的铁路物流服务。目前上海局集团公司管内装运的货物品类越来越复杂，装载加固的要求越来越高，超出《铁路货物装载加固规则》附件1定型方案的货物越来越多，都须按照暂行方案的要求重新制定装载加固方案。

（2）装载加固方案源头制作水准不高。传统的装载加固方案制定，主要是通过人工方式对货物进行测量并绘制CAD图，再形成货物装载加固方案上报，不仅货物的测量精度不能得到有效控制而且装载加固方案的制定质量和效率低下。对于机械装备等大型异构货物的测量误差过大，CAD图上的货物尺寸标注错误，不仅会降低方案制定质量，而且影响铁路货物的运输安全。

（3）传统装载加固方案的审批效率低。传统Word格式装载加固方案使用电子邮件进行提报，上海局集团公司物流事业部、各铁路物流中心按照权限进行审批，审批后手工生成固定格式文件下发至各装车站执行。各铁路物流中心将自行审批的暂行方案建立电子文档，每月报上海局集团公司物流事业部备案。传统装载加固方案的审批手续繁琐、效率低下，随着制定的装载加固方案数量越来越大，矛盾也越来越突出。

（4）审批好的装载加固方案管理困难。传统Word格式的装载加固方案在使用、管理过程中存在容易丢失、查询困难、不方便检索、不能实现信息共享、不能同步更新等问题，这种模式极大地制约了装载加固方案的使用管理。特别是铁路货车参数发生改变、货运规章制度修改后，需要对前期审批方案重新进行修订时，将导致此项工作无法开展。

（5）难以提高装载加固方案的质量。目前制定的装载加固方案绝大部分都需要进行复杂、繁琐的加固强度计算，加固强度计算具有参数多、公式复杂且容易出错的特点。上海局集团公司管内暂行方案的有效期为一年，到期后需继续执行的，要重新进行审批。每年年底对大量的暂行方案进行集中审批，因时间紧、任务重，不利于上海局集团公司掌握每一个方案的执行情况和对方案需要优化的地方进行细致审核或修改，导致装载加固方案质量难以提高。

3　加强铁路货物装载加固方案管理的对策

针对传统装载加固方案在制作、提报、审批、使用管理过程中存在的诸多问题，上海局集团公司利用现代信息技术开发了“铁路货运智能3D成像测量装置”和“铁路货物装载加固方案管理信息系统”，提高了货物尺寸的测量精度和CAD图的制作质量，加快了装载加固方案的提报和审批速度，统一了装载加固方案标准，有力提升了装载加固方案的信息化和规范化管理水平。

3.1　铁路货运智能3D成像测量装置

“铁路货运智能3D成像测量装置”是利用最新的基于手持即时定位与图形构建技术(simultaneous localization and mapping，SLAM)激光雷达点云的数据采集技术与计算机算法技术，能够快速采集货物的尺寸信息并自动生成货物CAD图的装置，该装置具有使用方便、成本低、效率高的特点。

3.1.1　铁路货运智能3D成像测量装置主要功能

铁路货运智能3D成像测量装置主要由数据采集、数据处理和CAD图生成3大模块组成，通过专用采集设备，结合数据处理软件，最终自动生成所需图纸。数据采集主要是采集与货物相关的数据，包括尺寸、形状、结构等信息，通过传感器、扫描仪、计量设备等进行实时数据采集。数据处理主要是对采集到的数据进行处理，包括数据清洗、数据转换、数据标准化等步骤，以确保数据的准确性和一致性。CAD图生成采用特征提取、物体识别等算法，以提取货物的几何形状和结构信息，基于对数据的分析和理解，使用自动绘制算法生成货物的CAD图。主要工作流程如图1所示。

3.1.2　铁路货运智能3D成像测量装置主要优点

铁路货运智能3D成像测量装置具有测量精度高、



图1　主要工作流程

Fig.1　Main workflow

效率高、可靠性强等优点。智能3D成像测量装置能够以非接触方式测量货物的尺寸、形状和位置，提高测量的精度。可以一次测量一批货物，通过算法自动生成每个货物的CAD图，方便用户以这些数据为基础，更灵活地制定加固方案，提高方案的制作效率。对于大规模数据采集或复杂货物结构，能够高效地进行处理，具有友好的用户界面，简化了操作流程，降低了使用门槛，使得不具备专业技术背景的用户也能够轻松使用。

3.2　铁路货物装载加固方案管理信息系统

3.2.1　系统总体架构方案

“铁路货物装载加固方案管理信息系统”根据铁路网络通信的实际条件，充分考虑并利用现有的铁路办公网络OA网资源，发布在铁路计算机网上，各终端通过中心服务器互联，实现数据共享和系统网络的运转，同时可以有效地防范网络安全风险。系统的服务器、操作系统、数据库、交换机等软硬件都采用高可用、高可靠的集群技术并有冗余配置，确保系统运行安全可靠，避免出现单点隐患。系统采用未授权用户无法登录的身份鉴别策略，用户登录的计算机要求强口令，且根据各自不同权限获得不同的菜单功能进行相关操作。系统总体架构如图2所示。

3.2.2　系统主要功能

通过“铁路货物装载加固方案管理信息系统”使信息在各单位、部门之间传递更加安全、高效，提高装载加固方案审批效率，加强过程监控管理，可实时查询方案审批所处状态、审批时间、审批意见，做到有账可查。系统具有使用方便、性能稳定的优点，系统中方案的整个审批流程和实际情况一致，满足上海局集团公司物流事业部、各铁路物流中心、营业部对于装载加固方案的管理使用要求以及现场作业的实际需要。

（1）装载加固方案申报、审批及发布。装载加固方案的内容包括货物CAD图、发到站、货物规格、准用货车、加固材料、装载方法、加固方法、其他要求、加固计算等[9-10]。营业部将初始装载加固方案录入系统，按照方案管理的权限经铁路物流中心审批后加盖电子印章可直接发布为中心批暂行方案，也可上报，由上海局集团公司物流事业部审批后加盖电子印章发布为局批暂行方案。在方案的审批过程中，可以在线

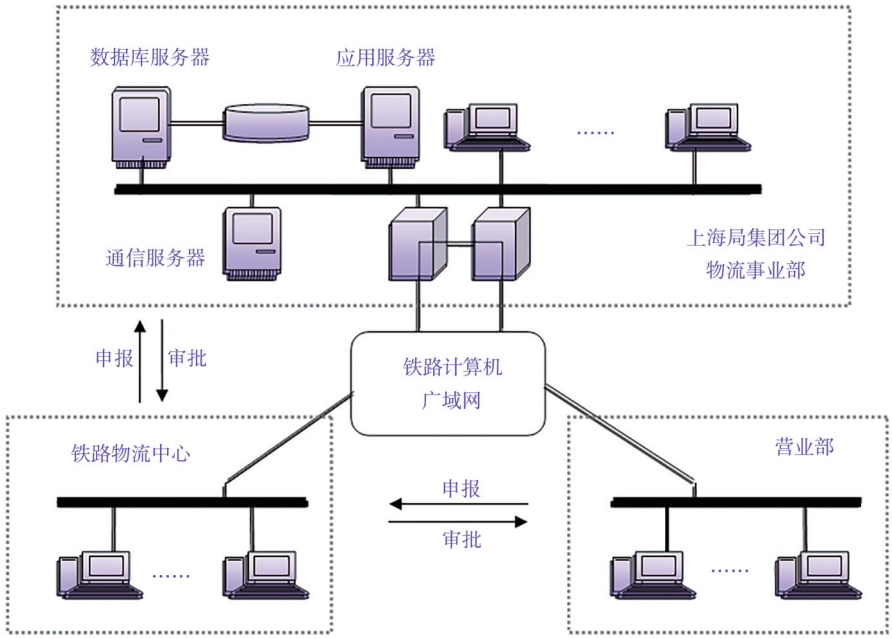

图2　系统总体架构

Fig.2　Overall system architecture

对方案的内容进行修改，可以对加固强度进行核算，经上海局集团公司物流事业部和铁路物流中心发布的方案，现场可以直接使用。装载加固方案审批流程如图3所示。

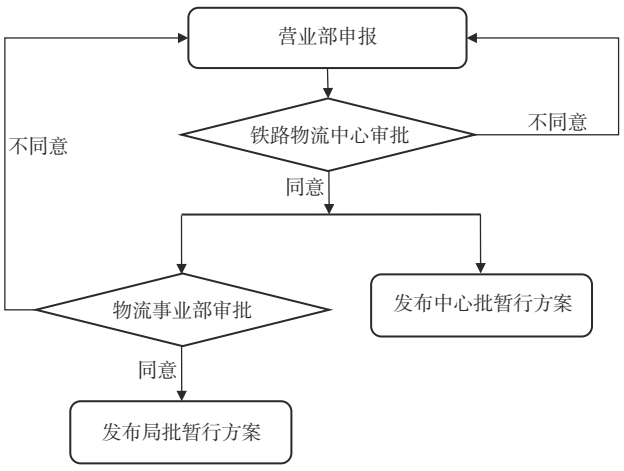

图3　装载加固方案审批流程

Fig.3　Approval process of loading and reinforcement scheme

（2）装载加固方案处理。对于质量好、标准高、通用性强的方案，可以根据需要检索出来供现场使用。对于到期需要继续执行的暂行方案，可以将需要继续执行的暂行方案检索出来，直接复制为新一年的暂行方案，方案编号由系统自动生成。对于需要停用的方案，在系统中将需要停用的方案检索出来直接进行停用处理，停用的方案右上角将不会有电子印章。

（3）装载加固方案查询和打印。装载加固方案提报营业部及对应的铁路物流中心，可以对提报方案的审批结果进行查询，查询分通过、不通过、未审完3种类型，通过的又可分局批、中心批查询，还可选择上报单位和方案名称。上海局集团公司物流事业部、各铁路物流中心审批发布的方案查询可以按年份、方案名称、局批还是中心批等条件进行查询，以便方案的快速检索和查看，同时方案还可以在线预览、打印、下载和转换为pdf文件。

（4）装载加固方案辅助计算。装载加固方案中涉及重车重心高、配重、横垫木高度、加固强度、稳定系数等参数的计算，例如纵向惯性力、横向惯性力、垂直惯性力、风力、摩擦力等计算公式相对比较复杂，为方便用户快速准确地计算，系统提供了辅助计算器功能，只要输入必要的参数，便能得出结果。以重车重心高度计算为例，装载加固方案辅助计算工具如图4所示。通过辅助计算功能，可以减少人工计算的差错和计算工作量，提高方案制定的效率和质量。

（5）装载加固方案管理信息系统数据维护。为了进一步提高系统的实用性，可以对系统的首界面、车辆参数、用户权限等信息进行维护。系统首界面中的重要通知、安全通报、文件汇编、经验交流、联系方式等，各种车辆的参数包括车型、自重、载重、容积、车内长×宽×高、最大宽×高、车辆长度、轴数、构造速度、通过最小曲线半径等数据都可以根据实际情况进行维护。系统通过设置铁路物流中心、营业部、营业室(货运站)的管辖关系，不同用户的不同权限级别，规定不同用户的操作内容及可浏览内容，规范各级的工作权限，使各级用户对自己的工作内容一目了然。系统主要功能模块如图5所示。

3.2.3　系统使用效果

“铁路货物装载加固方案管理信息系统”投入使用以来，运行稳定、功能实用、界面友好、操作方便，受到用户的一致欢迎和好评。该系统满足上海局集团公司物流事业部、铁路物流中心、营业部3级方案管理使用需求，实现了装载加固方案网上申报、审批、查询，解决了传统方案容易丢失、审批周期长、方案标



图4　装载加固方案辅助计算工具

Fig.4　Auxiliary calculation tool for loading and reinforcement scheme

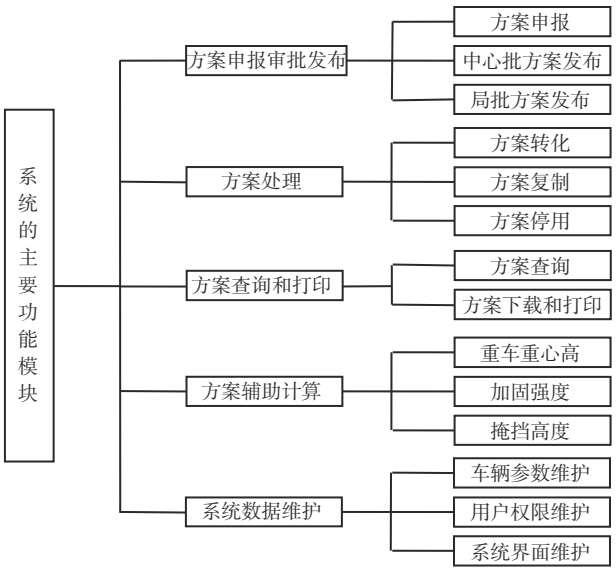

图5　系统主要功能模块

Fig.5　Main functional modules of the system

准不统一、查询困难、不便于管理等诸多问题，节约了大量的人力、物力。该系统提高了装载加固方案的质量，方案不仅可以在线修改，还实现了信息共享，为铁路货物运输安全提供了有力保障。

3.3　加强装载加固方案的日常管理

装载加固方案制定难度大、质量要求高，如何加强装载加固方案管理，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意义。在上海局集团公司发展全品类物流以及向现代物流企业转型升级大背景下，可以从开展方案质量自查、加强技术攻关、狠抓方案执行等方面入手，不断提高装载加固方案管理水平。

（1）开展装载加固方案质量自查。充分利用“铁路货物装载加固方案管理信息系统”开展装载加固方案质量自查工作，对铁路物流中心审批方案中存在的超权限审批、方案中图形为非CAD图、装载方法描述不准确、6～10 m钢材类货物没有错层装载等问题督促铁路物流中心进行整改，提高铁路物流中心审批方案的质量。

（2）加强装载加固方案技术攻关。上海局集团公司物流事业部每年对审批的装载加固方案进行梳理，不定期组织对发送量大、技术要求高的货物进行技术攻关，本着“安全、经济、方便装卸”的原则，不断优化装载加固方案。根据现场装车和到站反馈情况，不定期对前期批复方案进行安全分析，组织专家集中审核把关，对存在瑕疵方案及时进行修订，确保装载加固方案安全可靠、经济合理，满足现场装车需求。

（3）狠抓装载加固方案执行。上海局集团公司物流事业部开展重点货物装车照片的抽查工作，对现场装车照片留存、装车质量签认单填记、装载加固方案执行的情况进行检查，督促现场严格按标作业，提高货物装车质量。按照“谁装车，谁负责”的原则，要求各装车站落实装车安全责任，上海局集团公司批准的方案，铁路物流中心装载加固专管应重点掌握，并对装车站有关人员布置方案重点要求和技术要点，首次装车要赴现场指导实施，发现问题，及时反馈。系统审批装载加固方案及力值计算如图6所示。


中国铁路上海局集团有限公司
装载加固方案
专用审批章
方案编号　局批2025-Z-313

XE215、XE135挖掘机装载加固方案（局批2025-Z-313）

一、发站：（徐州物流中心）徐州北营业部；徐州北
到站：全路各营业办理站

二、货物规格：
甲：XE215：长9640mm宽3114mm高3300mm，件重21.5t，重心高1226mm，重心距尾部（均重铁方向）2732mm，支重面长度3366mm。
乙：XE135：长7830mm宽2600mm高3000mm，件重14t，重心高1081mm，重心距尾部（均重铁方向）2082mm，支重面长度2800mm。

三、准用货车：
D22A

四、加固材料：
钢支架（高度按机后均重铁底面至车地板的高度制作），专用钢挡（400mm×300mm×180mm）。直径13mm钢丝绳（破断拉力不小于86.6KN），钢丝绳夹，8号镀锌铁线，橡胶垫片。

五、装载方法：
1.每车装载3台。在车辆一端沿车辆纵中心按图示（大臂交错）顺向对装2台，另一端沿车辆纵中心线大臂向内顺装1台，对装2台挖掘机各向驾驶室相反方向整体偏离20mm。
2.对装2台挖掘机大臂置于对面挖斗侧面，分别向驾驶室对侧旋转偏离，大臂端部偏移量为500-700mm。
3.两端装载货物规格必须相同，挖掘机的大臂泄压后降到最低位置，两台挖掘机纵向最近距离不小于100mm，横向最近距离不小于50mm，。
4.三台挖掘机的排列组合方式：甲/甲/甲，乙/乙/乙，乙/甲/乙，甲/乙/甲。
5.在每台挖掘机后端的均重铁下各安放1个钢支架，并在均重铁与钢支架间用木板垫平支稳，支垫高度应高于均重铁底面10-20mm，并与钢制座架固定在一起。

六、加固方法：
1.在每台挖掘机两侧履带前后端各放置一个L型专用钢挡掩紧履带，钢挡与履带前后端之间使用橡胶垫片衬垫，防止形成刚性加固，与履带内侧应贴紧，并与车地板满焊焊接（每个钢挡焊缝长度防止横向移动不小于18cm，作为掩挡焊缝长度不少于20cm，焊缝高度均不小于0.5cm）。
2.通过挖掘机两侧的轮托或脚踏板，每侧用钢丝绳（双股）各拉牵两个八字形或交叉，捆绑在车侧支柱槽或拉钩上。在挖掘机大臂的两侧和机尾加固点，各用钢丝绳双股横向拉牵1个八字形，捆绑车侧（端）支柱槽或拉钩上。
3.钢支架底部与车地板焊接牢固，在钢支架的四个撑腿处（高度不小于钢制座架的一半）用8号镀锌铁线8股横向拉牵1个八字形，捆绑在车侧的支柱槽或拉钩上。

七、其他要求：
1.门窗锁闭，制动装置全部制动，变速器置于初速位置，制动手柄或拉杆用镀锌铁线捆绑牢固，易旋转、开放、脱落部件锁闭或捆绑牢固。
2.加固线与货物和车辆棱角接触处采取防磨措施。
3.加固线捆绑在车辆两侧的拉钩上时，为防止脱落需用铁线将加固线与拉钩捆绑牢固。
4.钢支架结构和承载重量需符合运输安全要求。
5.配装后总重心偏离量不得超出容许偏离范围。
6.遇有机械臂缓慢泄压情况，应停留观察并采取防泄压措施。
7.核实装后尺寸，不得超限。
方案有效期至2025年12月31日。方案到期须继续使用的，到期的前一个月上报集团公司申请。

八、加固计算：
装载加固方案力值计算说明：
选用车型 D22A ，车辆自重为44吨，空车重心高 552mm，车地板高1080mm，转向架中心距17800mm。
挖掘机甲重量为21.5吨，乙重量为14吨，3台装载机总重量（以甲/甲/甲为例）重64.5吨，甲重心高 1226mm，重车总重为44+64.5＝108.5吨。
货物重心偏离车辆横中心线分别为9768mm、400mm、-9768mm，摩擦系数取（钢板与钢板0.30）。
同一方向有4根双股钢丝绳（n=8）拉牵，（AC=1200mm，BO=500mm，BC=300mm）。货物总重心偏离车辆横中心线的计算
■■货物总重心偏离车辆横中心线的容许距离
P_g-Q>=10t时：a_n=5/Q*l=1379mm
实际偏移量（99mm）小于容许偏移量（1379mm），符合运输要求。
■■重车重心高度
一车负重装载时：H=（Q_1*h_1+Q_2*h_2+Q_3*h_3+...+Q_n*h_n）/（Q_1+Q_2+Q_3+...+Q_n）=1595mm
■■加固强度——运输过程中作用于货物上的各种力
加固强度计算：（以甲/甲/甲为例）
★纵向惯性力：
柔性加固时：T=（0.0012*Q^2-0.32Q_0+29.85）*Q= 199.02（KN）
★横向惯性力：N=（2.82+2.2*a/l）*Q= 86.59（KN）
★垂直惯性力：
使用长大货物车装载：Q_0=（4.53+7.84*a/l）*Q= 189.89（KN）
★风力：W=q*F=15.59（KN）
★摩擦力
摩擦系数取（钢板与钢板0.30）
纵向摩擦力：F_m=9.8*μ*Q=63.21（KN）
横向摩擦力：F_m=μ*（9.8*Q-Q_0）=6.24（KN）
■■加固强度——货物的稳定系数
★货物水平移动的稳定性：
在纵向：△T=T-F_{min}=135.81（KN）
在横向：△N=1.25*（N+W）-F_{min}=121.48（KN）
■■加固强度——常用加固强度计算
★采用拉牵加固时，每根拉牵绳应承受的力：
对称拉牵加固时：
同一方向有4根双股钢丝绳（n=8）拉牵，（AC=1200mm，BO=500mm，BC=300mm），则每根应承受的力可按下式计算：
防止纵向移动时：S_{min}=△T*√（AC*AC+BO*BO*BC*BC）/n/AC= 19（KN）
防止横向移动时，同一方向钢挡的焊缝长度：
采用焊接加固时，焊缝的需要长度：
防止横向移动时：l_w=10*△N/（0.7*K[τ]）=35cm
在履带内侧每侧使用2块L型钢挡焊接加固，每块钢档焊缝长度不小于18cm（18cm×2块≥35cm），符合要求。
纵向每根拉牵绳应承受的力：S≥max(S纵移)，S≥19（kN）
选用钢丝绳拉牵时，钢丝绳的破断拉力不得小于2S，即不得小于38KN。
选用直径13mm钢丝绳，破断拉力不小于86.6KN，满足运输要求。

图6　系统审批装载加固方案及力值计算

Fig.6　Loading and reinforcement schemes approved by the system and force calculation

4　结束语

阐述铁路货物装载加固方案管理和审批流程，针对传统装载加固方案在制作、审批、使用、管理过程中存在的问题，开创性地提出利用成熟技术开发“铁路货运智能3D成像测量装置”和“铁路货物装载加固方案管理信息系统”的解决方案。解决了铁路运输货物的尺寸测量工作量大、人为因素多、准确性差及人工绘制CAD图效率低等问题，实现了铁路货物装载加固方案的网上申报、修改、审批、查询及打印等功能，提高了方案的质量和审批流转速度，使得铁路货物装载加固管理朝着智能化、规范化、标准化的方向迈进，更好地服务于铁路物流体系转型升级，为铁路现代物流市场化改革保驾护航。

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] 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 Departure Station[J]. Railway Logistics，2025，43(2)：52-57.

[3] 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.

[4] 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.

[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] 中国铁路总公司. 中国铁路总公司铁路货物装载加固规则[M]. 北京：中国铁道出版社，2015.

[7] 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.

[8] 中国铁路总公司. 铁路货物装载加固定型方案[M]. 北京：中国铁道出版社，2015.

[9] 中国铁路总公司. 中国铁路总公司铁路超限超重货物运输规则：TG/HY 106—2016[M]. 北京：中国铁道出版社，2016.

[10] 中国铁路总公司. 常用装载加固材料及装置[M]. 北京：中国铁道出版社，2015.

（责任编辑：魏　然）

Exploration and Practice of Management Informatization for Railway Freight Loading and Reinforcement Schemes

ZHANG Shandong[1]，LI Jinsong[2]

(1. Logistics Business Department，China Railway Shanghai Group Co.，Ltd.，Shanghai 200071，China；2. Hangzhou Railway Logistics Center，China Railway Shanghai Group Co.，Ltd.，Hangzhou 310000，Zhejiang，China)

Abstract: The management of railway freight loading and reinforcement has always been a focal and challenging aspect of railway freight safety work. The loading and reinforcement scheme is a crucial component of this management, playing a significant guiding role in ensuring the safety of railway freight transportation. This paper elaborated on the current management status of the traditional loading and reinforcement scheme of China Railway Shanghai Group Co., Ltd., analyzed the problems present in the scheme's creation, declaration, circulation, approval, management, and meeting on-site needs, and introduced the development of the “Railway Freight Intelligent 3D Imaging Measurement Device” and the “Railway Freight Loading and Reinforcement Scheme Management Information System” through management innovation. These innovations enable automatic generation of CAD drawings for schemes, as well as online declaration, approval, inquiry, deactivation, printing, and information sharing of schemes. Practice proves that starting from strengthening informatization application and daily management can not only accelerate the approval and circulation of schemes, ensure traceability, and meet scheme management needs, but also enhance the quality of schemes and ensure the safety of freight transportation. This provides strong support for creating a new brand of railway logistics and serving the construction of a modern railway logistics system.

Keywords: Railway Freight; Modern Logistics; Loading and Reinforcement; Scheme Management; Safety; Informatization