文章编号：2097-5899(2025)06-0028-07　　中图分类号：U294　　文献标识码：A
DOI：10.16669/j.cnki.issn.2097-5899.202412250003
引用格式：马欣然，汪正义，李小雷，等.50 ft铁路运输汽车集装箱设计与试验研究[J].铁路物流，2025，43(6)：28-34.
MA Xinran，WANG Zhengyi，LI Xiaolei，et al. Design and Testing of 50 ft Railway Transport Vehicle Container[J]. Railway Logistics，2025，43(6)：28-34.

50 ft铁路运输汽车集装箱设计与试验研究

马欣然[1]，汪正义[1]，李小雷[2]，郭永加[3]

(1. 中国铁道科学研究院集团有限公司 运输及经济研究所，北京 100081；2. 中国铁路北京局集团有限公司 工务部，北京 100860；3. 中铁特货物流股份有限公司 货运管理部，北京 100070)

摘　要：随着我国汽车产业的快速发展，商品汽车铁路运输需求不断增强，在此背景下设计新型汽车集装箱。根据铁路、公路限界要求和铁路主要集装箱运输车辆的装载能力，确定新型汽车集装箱长度为50 ft(15 240 mm)。为了尽可能利用汽车集装箱内部空间，汽车集装箱内部搭配2套/3套TR举升架，达到每个汽车集装箱能够装载4台中型SUV或6台中型轿车的目标。通过装载加固强度校核、有限元计算、铁路冲击试验和试运行试验，验证汽车集装箱装运的商品汽车装载加固强度满足铁路运输安全要求，为铁路运输汽车集装箱设计研究提供参考。

关键词：商品汽车；铁路运输；集装箱；多式联运；冲击试验

随着我国汽车产业竞争力不断提升，汽车出口量仍在逐年攀升，2024年我国汽车产量超过3 000万辆，汽车出口量超过500万辆。采用集装箱装运是未来我国汽车铁路国际联运的主要方式。目前国内外采用40 ft集装箱搭配汽车运输架的方式运输商品汽车，现有集装箱运输商品汽车方式存在装载率低、装卸作业效率慢、物流成本高等问题，甚至也存在装载加固强度不足等安全性问题。在适用于通用集装箱的集装化装运器具、特种集装箱、装载加固方案、辅助设备、技术标准体系等方面，还不能适应汽车集装箱大规模运输需求[1]。因此，有必要开展铁路运输汽车集装箱的技术研究。

1　50 ft汽车运输集装箱设计

为适配更多的商品汽车车型运输需求，对国内外200余种主流车型进行适用性评估，收集各种车型参数、外部轮廓等影响装载的信息，对汽车运输集装箱(以下简称“汽车箱”)进行设计开发。

1.1　汽车箱尺寸

既有铁路40 ft集装箱长度为12 192 mm，45 ft集装箱长度为13 716 mm，最多只能运输4辆小轿车或者3辆SUV，若要满足装载6台中型轿车或4台中型SUV的需求[2]，需要设计满足铁路、公路限界及车辆装载能力下最大容积的集装箱，汽车箱拟采用15.4 m长的NX_{70}，NX_{70H}，NX_{17BK}，NX_{17BT}，NX_{17BH}型平集共用车装运，长度不大于15 400 mm[3]。

考虑到集装箱装车后需要关闭铁路平车两端挡板，经调研并现场测量，车辆长度公差最小为负12 mm，集装箱装车后其角件孔与集装箱运输锁闭装置(FTR锁)纵向间隙约25.5 mm，考虑到使用过程中门端、前端下梁超出角件变形5 mm、装卸箱旋转等因素，大容积内陆通用集装箱装车后前后端各取80 mm安全裕量，得到汽车箱外部长度为15 400 mm－80 mm－80 mm＝15 240 mm＝50 ft，同时为尽可能提高汽车箱的装载空间，汽车箱的外宽为2 600 mm，外高为3 143 mm。

1.2　汽车箱结构

汽车箱主体结构和通用集装箱类似，主要由底架、

收稿日期：2024-12-25　修订日期：2025-06-17
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(N2023X021)；中国铁道科学研究院集团有限公司科研项目(2022YJ312)

前端、侧墙、门端、顶板、角件、地板等组成。主体结构采用耐候钢，所有钢质结构都用二氧化碳自动焊和半自动焊焊接，角配件按ISO/1161标准设计。汽车箱为获得尽可能大的汽车装载空间，顶侧梁采用斜角设计，箱体外尺寸达到15 240 mm ×2 600 mm×3 143 mm，箱体内部尺寸为15 098 mm ×2 520 mm×2 945mm；箱体前端设有鹅颈槽及避让槽，可以通过45 ft运输车公路运输；通过底架多组角件，可以满足我国铁路50 ft平车、俄罗斯与中亚国家铁路60/80 ft平车运输。

1.3　伸缩式可逆(TR)举升架

为了尽可能利用汽车箱内部空间，达到每个汽车箱能够装载6台中型轿车或4台中型SUV的目标，汽车箱内部搭配2套/3套TR举升架。该汽车箱装载6辆中型轿车时，中型轿车的外轮廓尺寸为：车长≤4 800 mm，车宽≤1 850 mm，车高≤1 480 mm，车辆整备质量≤1.8 t；装载4辆中型SUV时，中型SUV的外轮廓尺寸为：车长≤4 900 mm，车宽≤1 850 mm，车高≤1 680 mm，车辆整备质量≤2.6 t。

TR举升架包括一个长方形的钢制框架，由固定在框架四角的4根钢丝绳悬挂。TR举升架通过一个手持式外部动力电钻驱动，可以实现车辆的举升；举升架设有可调节的活动框，可以满足不同长度与轴距的车辆装载；TR举升架与箱体采用刚性固定，可以满足铁路冲击试验；TR举升架可以完全收至箱顶，集装箱内可以正常装载托盘货物。设计的50 ft汽车箱装载4辆商品车示意图如图1所示[4]。

2　50 ft汽车运输集装箱装载加固强度及超限校核

2.1　小汽车装载加固强度校核

在计算运输过程中作用于货物上的力和计算必要的加固强度时，应考虑最不利的货物装载工况，选择货物质量相对较大、重车总重相对较小、重心偏离车辆横中心线较远的货物进行计算。

基于以上分析，选定一箱装载4台SUV的装载方案作为计算工况。NX_{17BH}平车自重22.8 t，集装箱自重5.6 t，装车架自重0.5 t，汽车自重2.6 t，汽车轮径860 mm，重车总重39.8 t。根据《铁路货物装载加固规则》(TG/HY 102—2015)进行小汽车装载加固强度的校核计算。

2.1.1　运输过程中作用于小汽车的力

计算小汽车运输过程中受到的纵向惯性力、横向惯性力、垂直惯性力和横向摩擦力，结果分别为49.44 kN，10.19 kN，14.12 kN和5.68 kN。由于货物装载在封闭的集装箱内，不会受到风力的作用，因此风力为0。TR举升架上的小汽车在运输过程中不挂档，小汽车车轮与TR举升架之间的纵向摩擦力按滚动摩擦力考虑，忽略不计，为0；放置在集装箱地板上的小汽车，在运输过程中受到的纵向摩擦力经过计算为12.74 kN。小汽车受力情况如表1所示[5]。

表1　小汽车受力情况　kN

Tab.1　Force situation of car

受力种类	TR举升架上的小汽车受力	集装箱地板上的小汽车受力
纵向惯性力	49.44	49.44
横向惯性力	10.19	10.19
垂直惯性力	14.12	14.12
风力	0.00	0.00
纵向摩擦力	0.00	12.74
横向摩擦力	5.68	5.68

2.1.2　TR举升架上装载的小汽车装载加固强度校核

设装车架倾角为α(按α=15°进行核算)，对汽车轮胎进行受力分析，将纵向惯性力、重力分别沿平行和垂直装车架装载平面方向进行分解，轮胎受力分析示意图如图2所示。

平行装车架装载平面方向惯性力T'为

$$T'=T_2+Q_2=T\cos\alpha+Q\sin\alpha=51.39\ \text{kN} \tag{1}$$

垂直装车架装载平面方向重力Q'为

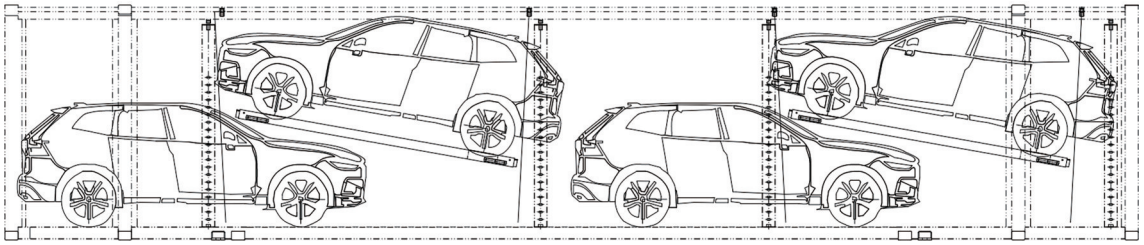
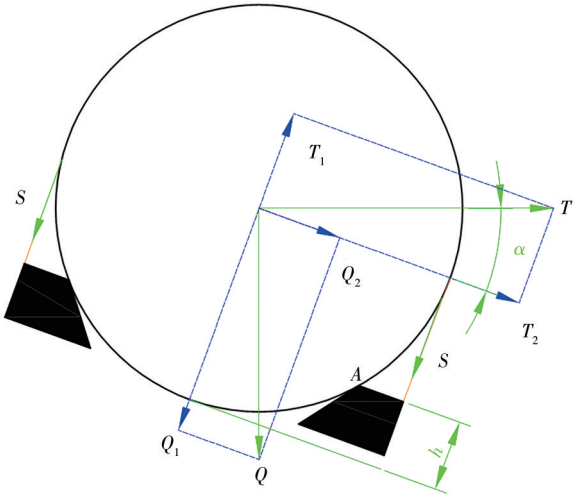


图1　50 ft汽车箱装载4辆商品车示意图

Fig.1　50 ft container carrying four cars



注：*A*为装车架与车轮接触点；*S*为紧固带对车轮的作用力，kN，车轮前后的拉力可以等效为轴心垂直于装车架装载面的力的2倍；*Q*为每个车轮的质量，kN；Q_1，Q_2分别为车辆质量作用在车架装载平面的垂向力和纵向力，kN；*T*为作用在每个车轮上的纵向惯性力，kN；T_1，T_2分别为T作用在车架装载平面的垂向力和纵向力，kN。

图2　轮胎受力分析示意图

Fig.2　Schematic diagram of tire

$$Q'=Q_1-T_1=Q\cos\alpha-T\sin\alpha=21.28\ \text{kN} \tag{2}$$

车轮在平行于车架装载平面受到的纵向惯性力之和ΔT为

$$\Delta T=T'-F_{\text{纵摩}}=51.39-0=51.39\ \text{kN} \tag{3}$$

式中：$F_{\text{纵摩}}$为作用在车轮的纵向摩擦力，kN。

车轮在平行于车架装载平面受到的横惯性力之和ΔN为

$$\Delta N=1.25(N+W)-F_{\text{横摩}}=1.25\times10.19-5.68=7.06\ \text{kN} \tag{4}$$

式中：$F_{\text{横摩}}$为作用在车轮上的横向摩擦力，kN；*N*为作用在车轮上的横向惯性力，kN；*W*为作用在车轮上的风力，kN。

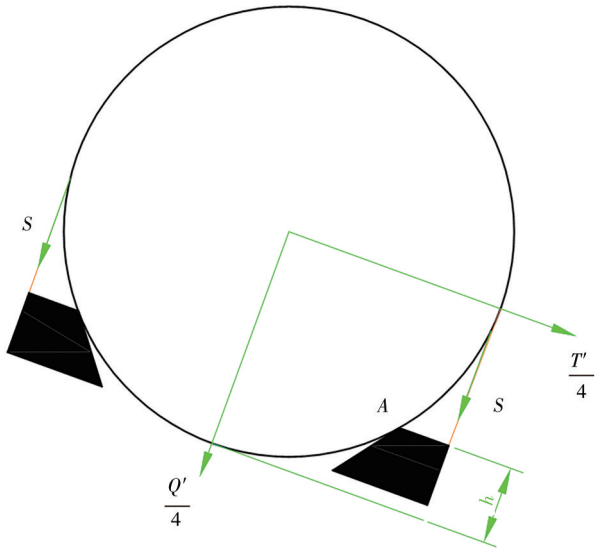
为防止汽车横向移动，每个紧固带应能承受的力$S_{\text{横}}$为

$$S_{\text{横}}=\frac{\Delta N}{2n\mu\cos\gamma}=\frac{7.06}{2\times4\times0.5\times1}=1.76\ \text{kN} \tag{5}$$

式中：*n*为紧固带数量；μ为摩擦系数。

为防止汽车在装车架上纵向移动，需保证车轮不会越过装车架横梁，对车轮进行受力分析，车轮受力示意图如图3所示。

当车轮受到纵向惯性力时，车轮有向前爬动的趋势；当车轮受到的力对*A*点的合力矩平衡时，车轮即



注：$\frac{T'}{4}$为平均作用于每个汽车轮胎轮轴的纵向惯性力，kN；$\frac{Q'}{4}$为一个车轮的平均轮重，kN；*h*为轮胎相对装车架装载面掩挡高度，取120 mm。

图3　车轮受力示意图

Fig.3　Schematic diagram of wheel force

不会爬动。为保证车轮不越过装车架横梁，则应满足

$$\frac{(2S+Q'/4)\sqrt{R'^2-(R'-h)^2}}{T'/4\times(R'-h)}\geqslant1.25 \tag{6}$$

式中：R'为车轮半径，mm。

2.1.3　箱地板上装载的小汽车装载加固强度校核

为防止汽车横向移动，每个紧固带应能承受的力$S_{\text{横移}}$为

$$S_{\text{横移}}=\frac{\Delta N}{nBC}\times\sqrt{AC^2+BO^2+BC^2}=\frac{7.06}{4\times200}\times\sqrt{600^2+650^2+200^2}=8\ \text{kN} \tag{7}$$

式中：*BC*为紧固带在车轮上栓结点所在纵向垂直平面至箱地板栓结点之间的距离，mm；*AC*为紧固带在车轮上栓结点所在横向垂直平面至箱地板栓结点之间的距离，mm；BO为紧固带在车轮上栓结点自箱地板面起算的高度，mm。

为防止汽车纵向移动，每个紧固带应能承受的力$S_{\text{纵移}}$为

$$S_{\text{纵移}}=\frac{\Delta T}{nAC}\times\sqrt{AC^2+BO^2+BC^2}=\frac{36.7}{4\times600}\times\sqrt{600^2+650^2+200^2}=13.87\ \text{kN} \tag{8}$$

因此，为防止汽车在车辆上移动和滚动，每根紧固带应能承受的力为

$$S=\max\{S_{\text{横移}},S_{\text{纵移}}\}=13.87\ \text{kN} \tag{9}$$

每根紧固带的最大许用工作载荷为22.5 kN，大于应能承受的力13.87 kN，表明紧固带能够满足加固强度要求。由以上计算可知，TR举升架上装载的小汽车装载加固强度和汽车箱地板上装载的小汽车装载加固强度满足要求。

2.2　汽车箱超限校核计算

依据《铁路超限超重货物运输规则》（铁总运〔2016〕260号），在不考虑磨耗的情况下，换长1.5平集共用车地板面至轨面高为1 216 mm，1 214 mm，1 207 mm，取正公差10 mm，装载空箱后压缩4 mm。基于安全考虑，换长1.5平集共用车地板面至轨面高取1 230 mm，转向架中心距取10 920 mm，转弯半径取300 m进行校核。

以车辆横中心线为检定平面进行校核，宽度2 600 mm处半宽为

$$X_{内}=B+C_{内}-36 \tag{10}$$

式中：$X_{内}$为计算半宽，mm；B为实测宽度，mm；$C_{内}$为内偏差量，mm。

$$C_{内}=\frac{l^2-(2x)^2}{8R}\times 1\,000 \tag{11}$$

式中：l为车辆转向架中心距，15.4m长NX_{70}，NX_{70H}，NX_{17BK}，NX_{17BT}，NX_{17BH}型平集共用车的转向架中心距为10.920 m；x为货物检定面至车辆横中心线距离，m；R为曲线半径，取300 m。

因此，内偏差量为

$$C_{内}=\frac{l^2-(2x)^2}{8R}\times 1\,000=\frac{10.92^2}{2.4}=49.7\text{ mm} \tag{12}$$

宽度2 600 mm处半宽为

$$X_{内}=B+C_{内}-36=1\,300+49.7-36=1\,313.7\text{ mm} \tag{13}$$

考虑角件孔与FTR锁横向间隙3.75 mm、上侧梁变形等因素，计算半宽增加裕量10 mm，即1 323.7 mm。

车辆地板面距离轨面高度越高，机车车辆限界越小。采用15.4m长NX_{70}，NX_{70H}，NX_{17BK}，NX_{17BT}，NX_{17BH}型平集共用车装载50 ft汽车箱后距轨面总高度为4 299 mm，对应的机车车辆限界基本轮廓距离为1 350 mm，大于宽度2 600 mm处的计算半宽，依据《铁路超限超重货物运输规则》（TG/HY 106—2016)的规定，不超机车车辆限界。

根据铁路机车限界，俄罗斯等国家1 520 mm轨距铁路的基本装载限界中，距离轨面高度4 299 mm处对应的机车车辆限界基本轮廓距离为1 700 mm，大于宽度2 600 mm处的计算半宽，不超机车车辆限界。因此，该型集装箱满足国际联运铁路限界要求。

3　50 ft汽车运输集装箱装载加固装置强度有限元计算

汽车箱运输小汽车时，上层小汽车主要靠TR举升架承载，下层小汽车固定在集装箱地板上，小汽车的质量远低于汽车箱的承载能力，因此主要考虑TR举升架的强度是否满足小汽车运输的强度要求，对TR举升架的强度进行有限元计算。TR举升架装载基本参数：整车质量2 600 kg，重心高600 mm，前后居中，轴距2 800 mm，轮距1 600 mm，轮胎与TR举升架活动框接触面积205 mm×65 mm，车轮与活动框采用捆绑带进行固定[6-7]。

3.1　模型计算说明

模型计算说明如下。①运输过程及冲击试验时，TR举升架距集装箱后端近的一端上抬，与水平方向呈10°左右，给下层汽车留有充足的装车空间；②冲击试验时，举升架与箱体侧壁使用插销进行固定；③为了更准确地模拟车辆放在TR举升架上的受力状况，构建4个圆柱实体模型模拟车轮与活动框接触并传递载荷；在车轮之间使用梁杆进行连接，模拟汽车主轴；④车轮采用捆绑带与活动框进行固定，车轮与活动框接触面不分离；⑤因模型结构比较复杂，为了便于收敛，销轴与孔的配合按无间隙进行处理，同时集装箱仅提取其中与举升架连接的波形侧板参与计算；⑥模型中x方向为箱长方向，y方向为箱高方向，x方向为箱宽方向；⑦仅进行举升架结构的弹性变形计算。TR举升架计算模型如图4所示，TR举升架主要部件如图5所示。

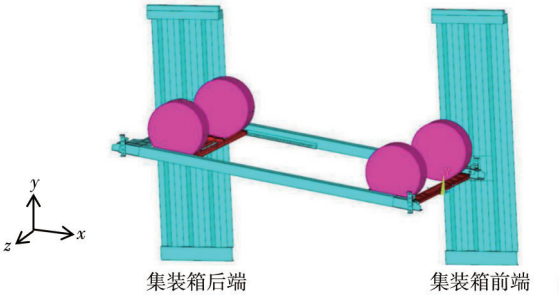


图4　TR举升架计算模型

Fig.4　TR lifting frame calculation model

3.2　模型计算结果

仿真计算2个方向的冲击，分别为工况1：向前端方向以8 km/h的速度进行冲击；工况2：向后端方向以8 km/h的速度进行冲击[8]。冲击试验有限元计算结果如表2所示。从计算结果可知，①向前端方向冲击时，后端梁最大应力为8 MPa，小于许用应力

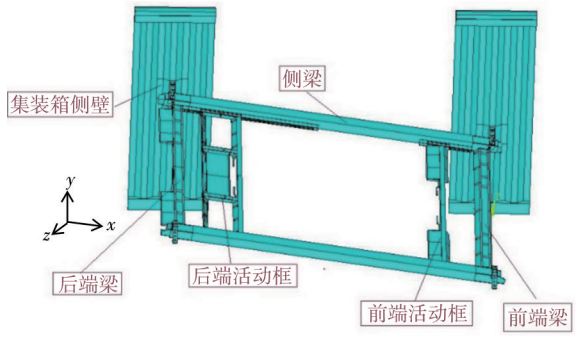


图5　TR举升架主要部件

Fig.5　Main components of TR lifting frame

355/1.18≈300 MPa；②向前端方向冲击时，其他主结构的最大应力为574 MPa，小于许用应力700/1.18≈593 MPa；③向后端方向冲击时，后端梁最大应力为43 MPa，小于许用应力355/1.18≈300 MPa；④向后端方向冲击时，其他主结构的最大应力为578 MPa，小于许用应力700/1.18≈593 MPa。

4　铁路冲击试验及试运行试验

为验证车辆装载加固性能能否满足铁路运输安全要求，对汽车箱进行铁路冲击试验及试运行试验。

（1）铁路冲击试验。TR举升架安装在汽车箱内，靠近冲击端的TR举升架装载小汽车，TR举升架升高后，架子下部装载1辆小汽车，箱内其他装载部位放置沙袋[9]，冲击试验装载示意图如图6所示。冲击过程中，TR举升架上小轿车未发生位移，车辆加固性能满足要求。

（2）试运行试验。为验证小汽车在铁路运输过程中的装载加固性能是否满足要求，组织汽车箱进行铁路试运行试验，在宁波北站和杭州北站之间进行试运行试验，汽车箱试运行试验小汽车装箱图如图7所示，汽车箱试运行试验图如图8所示。试验过程中，小汽车未发生明显位移，满足铁路运输要求。

5　结束语

随着我国汽车产业的快速发展和铁路货运市场化改革的深入，汽车运输服务保障能力将愈加重要，因此，需要大力发展集装箱运输，降低汽车运输的物流成本，提升铁路商品汽车运输市场竞争力[10]，实现铁

表2　冲击试验有限元计算结果

Tab.2　Finite element calculation results of impact test

工况名称		主结构	最大应力/MPa	最大弹性应力/mm
1	前端方向	总体结构	564	总变形13.1
				箱长方向变形7.7
				箱高方向变形11.6
		后端梁	8	总变形4.3
		后端活动框	535	总变形6.5
		前端活动框	439	总变形4.8
		前端梁	557	总变形13.1
		侧梁	574	总变形3.2
		集装箱侧梁	491	总变形4.5
2	后端方向	总体结构	578	总变形20.4
				箱长方向变形16.9
				箱高方向变形12.6
		后端梁	43	总变形8.5
		后端活动框	548	总变形20.4
		前端活动框	561	总变形17
		前端梁	468	总变形9.7
		侧梁	578	总变形7.4
		集装箱侧梁	495	总变形4.8

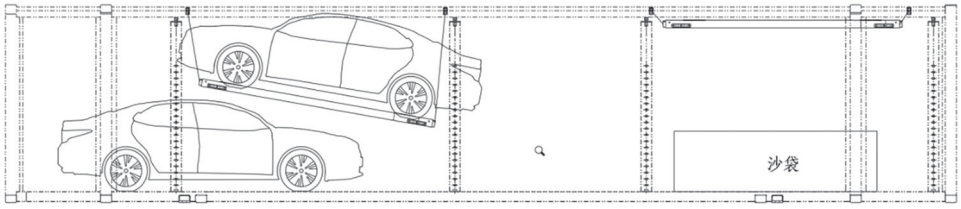


图6　冲击试验装载示意图

Fig.6　Schematic diagram of impact test loading



图7　汽车箱试运行试验小汽车装箱图

Fig.7　Car box trial operation test car box diagram



图8　汽车箱试运行试验图

Fig.8　Vehicle box trial operation test diagram

路白货运输的新突破[11]。从我国汽车运输需求分析出发，充分利用铁路、公路限界要求和铁路主要集装箱运输车辆的装载能力，开发研究50 ft铁路运输汽车箱，为促进运输结构调整、构建现代物流体系、助力我国汽车产业“走出去”提供有力支撑。

参考文献：

[1] 巩　伟. 铁路开展商品汽车运输的思考[J]. 铁道运输与经济，2017，39(2)：22−25，29.
GONG Wei. Thoughts on Railway Developing Commodity Automobile Transportation[J]. Railway Transport and Economy，2017，39(2)：22−25，29.

[2] 刘柄全. 铁路集装箱箱内典型货物品类装载加固策略[J]. 铁道货运，2024，42(3)：42−47.
LIU Bingquan. Loading Reinforcement Strategies for Typical Commodity Categories in Railway Container[J]. Railway Freight Transport，2024，42(3)：42−47.

[3] 倪继娜，张　巍，王　菲. 铁路商品汽车运输需求分析及发展对策探讨[J]. 铁道运输与经济，2019，41(9)：35−39.
NI Ji’na，ZHANG Wei，WANG Fei. A Tentative Study on Demand Analysis and Development Strategy of Railway Commodity Automobile Transportation[J]. Railway Transport and Economy，2019，41(9)：35−39.

[4] 邹俊华，王　强，韩春强，等. 集装箱用可拆卸式汽车运输固定架结构设计[J]. 机电工程技术，2021，50(9)：87−89.
ZOU Junhua，WANG Qiang，HAN Chunqiang，et al. Structure Design of Detachable Automobile Transportation Fixed Frame for Container[J]. Mechanical & Electrical Engineering Technology，2021，50(9)：87−89.

[5] 纪鹏飞. 集装箱运输新能源汽车绑扎方案及可靠性分析[J]. 世界海运，2024，47(4)：10−13.

[6] 李　忠. 铁路集装箱超偏载综合防治措施探讨[J]. 铁道货运，2021，39(6)：44−48.
LI Zhong. Study on Comprehensive Prevention and Control Countermeasures Against Overload and Unbalanced Load of Railway Container[J]. Railway Freight Transport，2021，39(6)：44−48.

[7] 傅锦强. 汽车整车多式联运优化措施分析[J]. 运输经理世界，2022(10)：70−72.

[8] 刘　洁，张晓东. 基于多式联运的铁路商品汽车物流设施设备配置[J]. 铁道标准设计，2018，62(3)：44−49.
LIU Jie，ZHANG Xiaodong. Configuration of Logistics Facilities and Equipment for Railway Commercial Automobile in Multimodal Transport[J]. Railway Standard Design，2018，62(3)：44−49.

[9] 赵国强，夏蕾蕾，孙雨晴. 新能源汽车海上集装箱运输难点及对策[J]. 世界海运，2023，46(9)：26−30.

[10] 孟达斌，孙　明，钟　佳，等. 铁路商品汽车运输调度组织优化研究[J]. 铁路物流，2025，43(5)：1−6.
MENG Dabin，SUN Ming，ZHONG Jia，et，al. Optimization of Scheduling Organization of Railway Commodity Automobile Transportation[J]. Railway Logistics，2025，43(5)：1−6.

[11] 陈　奇. 集装箱航运市场新形势下商品车供应链整合与端到端物流服务[J]. 集装箱化，2023，34(10)：15−19.

（责任编辑：李丹丹）

Design and Testing of 50 ft Railway Transport Vehicle Container

MA Xinran[1], WANG Zhengyi[1], LI Xiaolei[2], GUO Yongjia[3]

(1. Transportation & Economics Research Institute, China Academy of Railway Sciences Corporation Limited, Beijing 100081, China; 2. Engineering Department, China Railway Beijing Group Co., Ltd., Beijing 100860, China; 3. Freight Transportation Management Department, China Railway Special Cargo Logistics Co., Ltd., Beijing 100070, China)

Abstract: With the rapid development of China's automobile industry, the demand for railway transportation of commercial vehicles continues to increase. In this context, new types of automobile containers have been designed. According to the railway and highway clearance requirements and the loading capacity of the major railway container transport vehicles, the length of the new automobile container was determined to be 50 ft (15 240 mm). To make the most of the interior space of the container, 2 or 3 sets of TR lifting frames were arranged inside, enabling each container to carry either 4 medium-sized SUVs or 6 medium-sized sedans. Through verification of the loading reinforcement strength, finite element analysis, railway impact tests, and trial operation tests, it has been verified that the loading reinforcement strength of commercial vehicles transported in these containers meets the safety requirements for railway transportation, providing a reference for the design and research of railway automobile transport containers.

Keywords: Commercial Automobile; Railway Transportation; Container; Multi-modal Transport; Impact Test

(上接第20页)

Analysis of Operating Factors of China Railway Express and Research on Optimization Strategies

WANG Bingjie

(Multimodal Transport Department, Zhengzhou Branch, China Railway Container Transport Corp., Ltd, Zhengzhou 450000, He'nan, China)

Abstract: In recent years, the operating trains of China Railway Express (CR Express) have experienced rapid growth, effectively underpinning global supply chain stability. This research sorted out CR Express's development over the past decade from dimensions of the number of operating trains, quality and efficiency, and cargo diversity. It conducted an in-depth analysis of external factors, including geopolitical issues along CR Express and maritime shipping market competition, as well as internal factors such as railway route, border clearance capacity, and procedure standardization. Based on the above analysis, measures and strategies, encompassing hub node construction, business environment optimization, border clearance efficiency improvement, information construction development, hardware facility upgrades, and service model innovation, were proposed. These proposals provided effective support for further enhancing CR Express's international competitiveness and operational effectiveness.

Keywords: Railway Transportation; the "Belt and Road" Initiative; China Railway Express; High-Quality Development; Development Strategy