文章编号：2097-5899(2026)01-0057-08　　**中图分类号**：U294　　**文献标识码**：A
DOI：10.16669/j.cnki.issn.2097-5899.202509180001
引用格式：刘维，王文旭，刘畅，等. 中欧班列铁路集装箱优化配置影响因素分析及运用管理建议[J]. 铁路物流，2026，44(1)：57-64.
LIU Wei，WANG Wenxu，LIU Chang，et al. Analysis of Influencing Factors for Optimal Allocation of Railway Containers on China Railway Express and Management Suggestions[J]. Railway Logistics，2026，44(1)：57-64.

中欧班列铁路集装箱优化配置影响因素分析及运用管理建议

刘　维[1]，王文旭[1]，刘　畅[2]，孙天娇[1]，于杨柳青[1]，王凯旭[1]，牛思旗[1]

(1. 中铁国际多式联运有限公司 箱务管理部，北京　100055；2. 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)

摘　要：中欧班列作为“一带一路”倡议的重要载体，已成为联通亚欧大陆的“黄金通道”，显著促进了中欧之间的经贸合作与文化交流，并逐步发展成为亚欧陆路运输体系的骨干力量。铁路集装箱作为中欧班列关键运输载体之一，研究其优化配置体系具有重要意义。分析中欧班列铁路箱运用现状及主要存在问题，从市场需求、基础设施、运输组织、运营管理等方面研究影响中欧班列铁路箱优化配置的关键因素，设计铁路箱优化配置体系，提出增强境外经营点的营销能力、优化中欧班列集装箱全程可视化管理、推动多元化租赁模式创新、建立集装箱资源共享池等中欧班列铁路箱运用管理优化策略，为实现中欧班列铁路箱精准配置、提高铁路箱利用率提供有力支撑，助力中欧班列实现更高质量和可持续发展。

关键词：中欧班列；铁路集装箱；资源优化配置；影响因素分析；集装箱管理

随着“一带一路”倡议的持续深化，中欧班列发展迅速，运量规模不断扩大，运行质量稳步提升，通达范围覆盖欧洲全境。目前，中欧班列所使用的集装箱主要来源于我国铁路集装箱(以下简称“铁路箱”)和客户自备箱，其中铁路箱占比较低，且存在周转时间较长、运用管理模式尚需优化等问题[1]。随着中欧班列步入高质量发展新阶段，集装箱供给作为其中关键因素之一，亟需对其优化配置开展研究。系统分析中欧班列铁路箱的运用与配置现状，深入研究其优化配置的影响因素及配置体系构建，并提出相应的运用管理建议，对提升铁路箱在中欧班列中的市场占有率、增强我国铁路品牌影响力具有重要意义。

1　中欧班列铁路箱运用现状

1.1　中欧班列发展现状

“一带一路”倡议的提出，将活跃的东亚经济圈、发达的欧洲经济圈、广袤的中亚地区连接起来，促进了沿线国家的贸易畅通和经济联动发展，2024年，我国与共建“一带一路”国家的进出口总值达到了22.07万亿元，同比增长6.4%。中欧班列作为“一带一路”的重要载体，为中欧经贸往来开辟了“黄金通道”，已经成为世界运输体系的重要部分。中欧班列历经十余年的发展，取得了举世瞩目的成就，开行数量和质量实现了质的飞跃，开行数量每年迈上新台阶。中欧班列品牌质量不断彰显，受到了世界各国的广泛关注和认可，促进了我国内地口岸、枢纽经济的繁荣

收稿日期：2025-09-18
通信作者：刘畅(1994—)，女，内蒙古呼和浩特人，中国铁道科学研究院集团有限公司运输及经济研究所助理研究员。
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(P2024X004)；中铁国际多式联运有限公司重点研发计划课题(DLHT-ZH-2024-00076)

发展，同时为沿线经贸合作，打造富有韧性的国际物流供应链作出了突出贡献[2]。2024 年底，中欧班列开行数量累计超过 8.2 万列、794 万 TEU，通达欧洲 26 个国家 229 个城市，物流配送网络覆盖欧洲全境，形成了贯通欧亚大陆的国际贸易大动脉。去回程班列数量趋于均衡，物流成本显著降低，营商环境全面提升，其“运输速度快、性价比高、安全可靠、绿色环保”的品牌效应越来越受到世界各国的关注和认可，2013— 2024 年，中欧班列开行规模持续扩大，实现了跨越式发展，其中开行列数年均增长率达 64.7%，中欧班列开行数量变化情况如图 1 所示。

当前，中欧班列承运货物质量轻、体积小、批量多、附加值高，随着中欧班列的快速发展，中欧班列运送货物品类进一步拓展升级；同时，我国经济步入新常态阶段，产业结构的转型升级导致货源结构发生了显著变化，其中，高新技术产品及高附加值产品在整体比重中持续攀升。根据货源分析，机械、电器以及大量制成品对运输的需求急剧增长，尤其是以电子电器、服装、医药、汽车零部件、仪器仪表等为代表的高附加值货物，已成为推动全社会乃至铁路箱运输量持续增长的核心驱动力[3]，而这些货源的匹配用箱以 40 ft 通用集装箱和 20 ft 通用集装箱为主。中欧班列部分开行线路集装箱承运货物情况如表 1 所示。

1.2　铁路箱运用分析

1.2.1　基本情况

截至 2024 年底，中欧班列铁路箱发送量为 5.37 万 TEU，其中 40 ft 铁路箱占比 95% 以上。发运城市方面，40 ft 铁路箱主要发运城市有：重庆、广州、成都、西安。其中，重庆市的发运量尤为突出，占比高达 56.1%；广州、西安、成都占比分别为 12.8%，12.6%，11.7%。在到达国家方面，中欧班列发运的 40 ft 铁路箱主要抵达俄罗斯和波兰等地，到达俄罗斯的数量占比 53.6%，到达波兰占比 29.2%。具体的 OD 方面，重庆—俄罗斯、重庆—波兰、西安—俄罗斯、广州—俄罗斯、成都—波兰之间的物流交流量较大，这些线路运量占比超过 75%，构成了中欧班列 40 ft 铁路箱去程运输的主要流量。

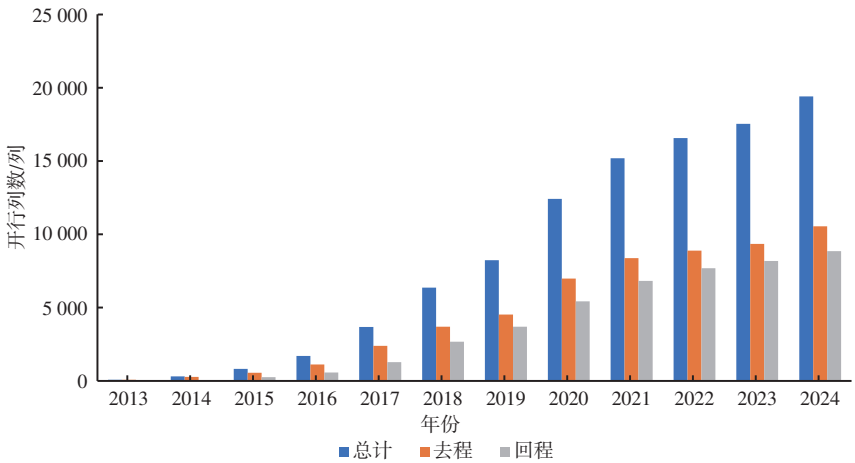


图 1　中欧班列开行数量变化情况

Fig.1　Changes in the number of China Railway Express services

1.2.2　周转情况

通过对 40 ft 铁路箱国内段时间和境外停留时间的统计分析，中欧班列 40 ft 铁路箱周时为 27～564 d 不等，其中德国、荷兰、俄罗斯周时相对较长。受各国物流量、物流效率、通关手续、基础设施等因素影响，中欧班列在不同国家的境外停留时间存在差异。意大利、白俄罗斯停留时间较长，超过 200 d。其中，意大利去程分拨、堆场停留、返程集结平均时间均相对较长，白俄罗斯主要是堆场停留时间过长。

1.3　存在问题

我国贸易是出口导向型的贸易模式，我国对欧洲出口以机电设备、电子产品、纺织品等劳动密集型及中低端工业品为主，而欧洲对华出口以高端装备、汽车零部件、奢侈品等高附加值产品为主[4]。中欧间贸易不平衡导致中欧班列在去回程均衡方面一直存在挑战，此外集装箱境外管理大多依赖国外经营服务平台，如哈铁快运、白俄铁、德铁等，因此不能完全掌握国外的重要信息，如运输价格、货物信息、集装箱流转动态信息等。在此背景下，铁路箱存在的主要问题分析如下。

（1）境外货源营销能力难以支撑铁路箱及时回送。营销网络覆盖不足，本地化团队稀缺，中国国家铁路集团有限公司境外办事处仅覆盖 15 个欧洲国家，对中亚、东欧等新兴市场渗透率不足 30%，而马士基集团、法国达飞海运集团等海运巨头在欧洲本土布局超 200 个营销网点。货源结构单一，回程货源以汽车零部件、木材等低货值产品为主，占比超 70%，而高附加值产品(如奢侈品、精密机械)占比不足 15%，导致箱源回程收益与成本倒挂。价格竞争力不足，中欧班列回程运价较海运高 30%～40%，且缺乏灵活议价机制，难以吸引对成本敏感的欧洲中小货主。

（2）铁路箱境外周转时间及箱状态难以把控。中欧班列回程货源不足导致空箱积压，欧洲回程货源季节性波动显

表1　中欧班列部分开行线路集装箱承运货物情况

Tab.1　Information on containerized cargo carried by some routes of China Railway Express

起点站	终点站	进口货物	出口货物
西安	华沙/马拉舍维奇 汉堡/杜伊斯堡 莫斯科	机械配件（10%~20%） 汽车配件（约15%） 石油装备（约10%）	重晶石粉（约20%） 工业盐（15%~20%）
成都	莫斯科 罗兹 杜伊斯堡 马拉舍维奇	电子产品（30%~40%） DHL承运（20%~30%） 整车、食品	日消品（30%~40%） 汽车（约10%） 零件、服装
重庆	莫斯科 马拉舍维奇 杜伊斯堡 明斯克 汉堡	汽车配件（30%~40%） 机械设备（10%~20%） 食品（8%）	电子产品（约40%） 服装（约10%） 汽车配件（约20%）
郑州	莫斯科 汉堡	化妆品、食品、酒水饮料、乳制品、生活用品	轮胎、高档服装、文体用品、工艺品
义乌	杜伊斯堡 明斯克 汉堡	葡萄酒、橄榄油、气泡水等	服装、鞋帽、百货五金、床上用品、饰品
长沙	汉堡/杜伊斯堡 华沙/马拉舍维奇 明斯克	医疗器械（约10%） 工程机械（20%~30%） 电子产品（约20%）	纺织品（约10%） 食品（约10%） 工艺品（约10%）
武汉	莫斯科 马拉舍维奇 明斯克 汉堡/杜伊斯堡	汽车配件（约40%） 医疗器械（约20%） 木材、酒类	科技产品（约50%） 化工品（约30%） 日用品、玩具
广州	莫斯科 马拉舍维奇 杜伊斯堡 明斯克	食品、农产品、精密仪器、汽车零部件	家电、电子、机械设备、跨境电商、汽车零部件

著，如2024年南欧线路回程载货率相对较低，导致空箱在汉堡、杜伊斯堡等枢纽滞留超60 d，较海运箱多滞留20～30 d，推高调运成本。箱况监测与维护体系缺失，状态追踪技术滞后，仅少量的铁路箱配备物联网设备，境外段箱体位置、温度、湿度等数据实时监测率不足，导致货损索赔率较市场箱源高12%。铁路箱维修网络覆盖不足，境外维修点集中在汉堡、华沙等少数枢纽，中亚、东欧等新兴市场维修响应时间长达7～10 d，而市场箱维修周期仅3～5 d，影响客户用箱体验。

（3）定价差异导致中欧班列客户倾向选择往返用箱。通过对中欧班列运输定价体系的研究，发现铁路箱用箱定价呈现出显著特征：往返用箱的定价相较于去程单程用箱，具有明显的价格优势，降幅约为1/3。这种价格差异对客户的用箱选择产生了深刻影响。通过实地调研与数据分析可知，在实际运输业务场景中，客户选择往返用箱的比例极高，约占整体用箱量的80%。进一步探究发现，即便部分客户面临没有返程货源，或者返程货源处于高度不确定的状况，他们依然会优先选择往返用箱。这表明，价格因素在客户用箱决策中占据主导地位，这也是铁路箱周时较长的一个重要原因。

（4）未与市场其他集装箱企业形成良好的合作机制。市场上主要集装箱运营公司之间尚未形成有效的合作机制，特别是在集装箱资源方面，因为货源信息不流通，部分空箱长期闲置从而造成集装箱资源的浪费，集装箱的调拨在需求旺盛时也不能按照就近原则及时供给客户使用[5]，各班列公司均需要租赁大量的集装箱，有些班列公司离租还箱点很近，而有些则因距离远在租赁费的基础上增加空箱在途费用，无形中提升了运输成本，甚至导致货源进一步流失。

2　中欧班列铁路箱配置优化影响因素及体系设计研究

2.1　中欧班列铁路箱优化配置必要性分析

（1）优化资源配置一定程度解决供需时空不平衡问题。一是集装箱配置存在动态供需矛盾。集装箱需求与供应存在地点、数量和时间上的三重不确定性(如空箱需求突发性、货物运输季节性波动)，需通过优化配置实现跨区域、跨时段资源调度。短期市场波动(如局部货源激增或骤减)要求灵活调整空箱调运策略，避免区域性集装箱积压或短缺[6]。二是集装箱资源存在稀缺性约束。铁路部门无法无限购置集装箱，资源总量有限，需通过优化配置最大化利用现有资源。客户对集装箱需求具有有限性(如货主装箱能力限制)，需精准匹配供需关系以减少闲置。

（2）优化集装箱资源配置能够提升运输组织效率与经济性。一是减少无效运输与成本。通过优化集装箱资源配置能够避免空箱对流(如禁止同箱型在同一OD对上的对流)、重复调运，降低空箱运输的无效里程和能源消耗。同时还能优化空箱调运路径与重箱流径路协调，减少运输冲突，提升班列开行效率。二是集约化资源管理。通过节点站间的全局优化(如构建空箱流OD矩阵与径路表)，可以实现中欧班列整体集装箱网络的高效协同，降低综合物流成本。

（3）优化集装箱资源配置利于规避运营风险和损失。通过优化配置可以降低堆存与时间成本。未及时调运的空箱会导致堆场拥堵和堆存费用增加，优化配置可缩短集装箱在站滞留时间。通过全局调配可以避免因调运延误导致的客户失信风险，同时保障运输安全与稳定性。

2.2　中欧班列铁路箱优化配置影响因素分析

2.2.1　总体分析

作为共建“一带一路”倡议的重要载体，中欧班列在促进亚欧经贸互联互通中发挥着关键作用。然而，集装箱资源的高效配置与优化面临多重复杂因素的影响：市场需求相关因素直接关联于货物贸易的波动性与货源结构的复杂性；基础设施设备相关因素涉及铁路网络承载能力、场站装卸效率及集装箱标准化水平等；运输组织因素涵盖班列运输组织协同性、跨境通关时效、班列运营范围等；经济性因素则聚焦集装箱使用成本、回空成本及投入预算等；而运营管理因素则体现在境外经营点运营情况、集装箱共享机制等。中欧班列集装箱资源优化影响因素如图1所示。

2.2.2　市场需求相关因素

（1）货源的分布。市场货源分布是影响中欧班列铁路箱资源配置的重要影响因素，一般来说，对货源密集区域需优先配置足量铁路箱，并配套场站设施设备布局，以强化集装箱供给网络节点能力；反之，货源分散区域应遵循需求导向动态调整箱量投放。

（2）货源结构。货源结构通常包括货物类型及货源流量流向，不同的货物类型适用的箱型不同，应根据货物类型配置合理数量的不同箱型，而货源的流量流向决定铁路箱如何周转流通，为优化铁路箱资源，应依据货源流量流向设置相应的场站设施，同时在货流较大线路配给较多的集装箱，对于去回程货源不均衡的情况，应制定价格措施等确保铁路箱能在合理的时间范围内流转回来。

（3）市场季节性波动。市场货源需求是铁路箱配置规模的核心决定因素，但在季节性波动影响下，需建立动态平衡机制。具体而言，铁路箱的配置既要确

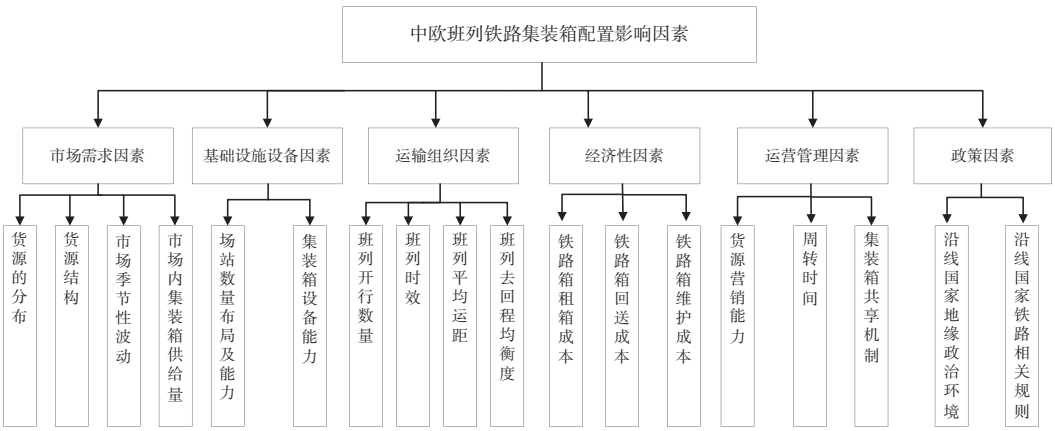


图2　中欧班列集装箱资源优化影响因素

Fig.2　Influencing factors of container resource optimization for China Railway Express

保能够满足运输高峰期的需求峰值，又要避免在淡季出现资源闲置浪费。这就要求基于历史数据和市场预测，科学设定不同季节的铁路箱配置阈值范围，实现供给能力与市场需求的最佳匹配。通过建立弹性化的箱源储备制度，既保障旺季运输需求，又控制淡季持有成本，从而提升铁路箱的整体使用效益。

（4）市场内集装箱供给量。市场集装箱供给总量直接影响资源配置的竞争格局：当供给主体多元化且供给形式多样化时，将加剧市场竞争强度，导致铁路箱销售压力增大、资产流动性降低，从而显著提升优化配置的复杂度和实施难度；反之，在供给相对集中的市场环境下，竞争压力减小，资源配置的优化空间和操作可行性则相应提高。这种竞争格局的动态变化要求建立差异化的集装箱管理策略，以应对不同市场条件下的资源配置挑战。

2.2.3　基础设施设备相关因素

（1）集装箱场站数量、布局及能力。基础设施要素作为集装箱资源配置的基础支撑，其核心体现在场站网络的数量规模、空间布局及处理能力3个维度。科学合理的场站布局通过缩短集疏运距离、优化转运路径，能够显著提升集装箱的周转速率；而充足的处理能力则可有效减少集装箱在节点的滞留时间。当基础设施达到“数量充足—布局均衡—能力匹配”的理想状态时，可在满足同等运输需求的前提下，降低系统所需集装箱的总量储备；反之，若基础设施存在数量不足、布局失衡或能力欠缺等问题时，将迫使运营方不得不通过增加集装箱保有量来弥补周转效率的不足，从而导致资源配置成本的上升和资产利用率的下降。这种结构性关系凸显了基础设施优化对集装箱资源高效配置的基础性作用。

（2）集装箱设备能力。设备配置水平是影响集装箱运营效率的关键要素，主要体现在装箱、掏箱、清洗、维修等核心作业环节的设备供给能力上。当设备配置完善且处理能力充足时，可显著提升集装箱的作业流畅度，缩短非运输环节的时间消耗，从而提高整体周转效率；反之，若设备短缺或处理能力不足，将导致作业瓶颈，延长集装箱在场站的滞留时间，降低运营效率。需要特别指出的是，设备配置水平直接决定了集装箱场站的处理能力和服务质量，是评估场站综合运营能力的重要指标。这种设备与效率的正向关联关系，要求在资源配置优化中充分考虑设备投入与运营产出的平衡关系。

2.2.4　运输组织因素

（1）班列开行数量。中欧班列作为集装箱的载体，其开行数量对集装箱优化配置有着深刻影响，具体表现为：随着班列开行数量的增加，集装箱需求量呈线性增长，导致调拨和周转的复杂度提升；同时，为保障运输效率，相关场站设施、装卸设备等配套资源也需相应升级扩容。反之，若班列开行数量减少，集装箱需求量和调拨难度将相应降低，但可能导致部分箱源闲置，造成资源利用效率下降和资产沉没成本增加。这种双向影响机制要求建立科学的集装箱动态调配系统，以精准匹配运输需求与资源配置，实现运营效益最大化。

（2）班列时效。中欧班列运行时效与集装箱周转效率存在显著的正向关联关系。具体而言，班列运行时效的提升将直接带来3方面效益：一是显著缩短集装箱在境外场站的滞留时间；二是提高集装箱的周转频次和使用效率；三是降低跨国调运的协调难度。反之，若班列运行时效降低，则会导致集装箱在运输环节的占用时间延长，增加在途和在站积压风险，不仅会推高集装箱的闲置成本，还会加剧跨境调运的复杂性。因此，优化班列运行时效是提升集装箱周转效率的关键控制因素。

（3）班列平均运距。中欧班列的平均运距与集装箱调拨效率呈现明显的负相关关系。具体表现为：当班列运距延长、覆盖范围扩大时，集装箱的跨境调拨将面临更复杂的多国协调、更长的在途时间和更高的运输成本，显著增加了优化配置的难度；反之，当运距缩短、覆盖范围收窄时，集装箱调拨涉及的运输环节减少，区域协调难度降低，有利于提高箱源周转效率。这种运距效应要求根据不同运输半径建立差异化的集装箱调配策略，以实现运输网络覆盖与资源使用效率的最佳平衡。

（4）班列去回程均衡度。班列去程与回程的运量均衡度直接决定了集装箱配置的经济性和运营效率。当去程和回程货运量比例接近时，集装箱的循环利用率提高，空箱调拨需求减少，从而降低调运组织难度和堆存管理成本，并最终使得整体租赁费用得以降低。相反，若去程与回程运量严重失衡，则会导致区域性集装箱堆积或短缺，迫使运营方增加空箱调运频次、延长租赁周期或提高备用箱储备，最终推高综合运营成本。

2.2.5　经济性因素

（1）铁路箱回送成本。中欧班列集装箱在运输至境外时，由于货源结构的不均衡性，会存在一些回空的情况，具体而言，回空成本与集装箱周转效率呈显著负相关：当回空成本较低时，集装箱跨境循环流转更为顺畅，资源配置的系统性难度相对降低；反之，高昂的回空成本不仅会阻碍箱源的有效循环，还会显

著提升整体调运网络的协调复杂度。这一成本敏感性特征要求建立科学的回空成本管控机制，通过路径优化、多式联运等手段降低空箱调运阻力，从而提升境外集装箱资源的配置效率。

（2）铁路箱租箱成本。铁路箱的租赁成本是衡量运营能力的关键指标，高效的箱管体系(如动态调配、周转率优化)能够显著降低单箱运营成本，从而增强价格竞争力，提升客户吸引力。但需注意的是，租箱定价需在市场化竞争与箱公司可持续经营之间取得平衡：既要通过规模效应和智能化管理压缩成本，又要确保租金收入能够覆盖采购、维护、调运等全生命周期成本，以维持行业的健康发展。

（3）铁路箱维护成本。集装箱使用成本是影响资源配置优化的重要经济因素，其构成主要包括3个方面：一是装卸搬运等作业成本；二是堆存仓储等滞留成本；三是清洗维护等箱体管理成本。这些成本要素与资源配置效率存在明显的反向关系：当综合使用成本处于较低水平时，集装箱调拨和周转的经济性障碍较小，更有利于实现优化配置；而当使用成本较高时，不仅会直接增加运营负担，还会通过提高决策门槛而间接加大优化难度。

2.2.6　运营管理因素

（1）货源营销能力。运营企业的境外货源营销能力是影响集装箱资源配置的主要影响因素之一。具体表现为：当境外经营节点布局越广泛、货源组织能力越强时，越有利于构建稳定的箱源循环体系，从而显著降低跨境调运的协调难度；反之，境外网络薄弱将导致箱源流动性不足，增加优化配置的复杂度。需要特别指出的是，境外节点本身即是集装箱资源配置体系的重要组成部分，其布局质量与运营效能会与整体资源配置方案产生双向互动：一方面优化配置需要依托境外网络支撑，另一方面合理的境外节点布局又能反哺资源配置效率提升。这种动态耦合关系要求将境外网络建设纳入集装箱资源全局优化体系，实现网络拓展与配置优化的协同发展。

（2）周转时间。周转时间的设定是影响集装箱资源配置效率的关键影响因素之一，也是集装箱资源优化配置模型的关键参数，其时长与系统优化难度呈正相关关系。从供需双方的利益博弈角度看：对客户而言，较长的免费用箱期意味着更低的用箱成本和使用弹性；而对运营企业来说，过长的停留时间会导致集装箱周转率下降、可用箱源减少，进而增加整体资源配置的复杂度。这种利益诉求的差异性要求运用博弈论方法，通过建立科学的激励约束机制，在保障客户合理使用需求的同时，确定最优的免费用箱期阈值，以实现客户成本节约与企业运营效率的最佳平衡，最终提升集装箱资源的全局配置效益。

（3）集装箱共享机制。集装箱共享机制的完善程度与资源配置效率呈现显著正相关。具体而言，通过建立堆场资源共享、还箱节点协同管理、箱源信息互通等共享机制，能够有效提升集装箱的跨主体流动性和使用弹性。这种协同化运营模式可以突破单一企业的资源约束，显著降低空箱调运成本，缩短周转周期，从而为整体资源配置优化创造更有利的条件。反之，若共享机制不健全，将导致各运营主体间资源割裂，增加集装箱闲置率和调拨成本，进而制约整体配置效率的提升。完善的共享机制通过提高集装箱的时空利用效率，为多主体协同下的资源最优配置提供制度保障和实施路径。

2.2.7　政策因素

（1）沿线国家地缘政治环境。中欧班列途经国家众多，政治、经济、安全环境复杂，因此中欧班列铁路箱资源优化配置过程中，要充分考虑沿线国家地缘政治环境，以保障相关资产的安全性，如在乌克兰危机发生之前，乌克兰作为中欧班列重要分拨点之一，设置了中欧班列铁路箱还箱点，在危机发生后，要及时按形势优化布局方案。

（2）沿线国家铁路相关规则。由于中欧班列铁路箱资源需配置在沿线国家关键节点，因此应当充分考虑当地铁路相关法律及规则规定，如基础设施管理规则、集装箱使用规则等。优先选择铁路运输较向利于中欧班列发展的地点进行铁路箱资源的优化配置[7]。

2.3　中欧班列铁路箱优化配置体系设计

中欧班列集装箱资源优化配置体系主要包括箱型总量及结构、生产力布局等。

（1）集装箱箱型总量及结构优化研究。运输市场需求决定了运输生产力资源配置，适箱货物运输需求则决定了中欧班列集装箱资源配置的规模和结构。一是需要分析集装箱箱型与货类适配性问题，更好地涵盖中欧班列货源发展需要，如配置冷藏箱满足冷链运输需求，汽车集装箱以满足商品汽车运输需求等。二是需要进行运输组织与箱型结构协同优化，如协同优化新能源汽车、锂电池运输组织条件和箱型配置，或优化中欧班列集装箱液体集装袋运输条件以满足液体运输需要等。

（2）生产布局问题。境内外集装箱还箱点/堆场、运输网络规划生产力布局就是生产力要素在某一地域空间上的分布与组合，不同的货物品类对应着不同的

产销市场，产销地的地域性差异导致运输需求及其空间流动关系的产生，因此也要求各种集装箱的空间分布要对应市场，基于既有数量和规模进行合理的市场划分和点、线、网协调布局。经济的发展和社会对运输的多样化需求使得各种运输方式之间不再是单纯的竞争，而是竞争与协作共存的局面[8]。因此在考虑中欧班列集装箱资源的空间布局问题时，应在各种运输方式的总体布局和配属的前提下讨论。

（3）运输调度模型的构建。一是各箱型保有量预测。在箱型总量与周转效率平衡方面，基于中欧班列开行频次和单列载箱量，测算各箱型的最小保有量及周转周期。在需求波动下的箱型弹性配置方面，构建箱型需求预测模型，考虑“一带一路”沿线国家贸易政策变化、跨境电商增长等变量，预测未来5年箱型需求结构。需考虑特殊场景箱型保障能力，如俄乌冲突导致的运输路径变更对箱型分布的影响等。二是空箱调运与箱型配置协同优化。空箱调运网络优化，结合空箱调运的“不确定性、复杂性、时间限制性”特点，构建动态空箱调运模型，优化箱型在枢纽节点(如阿拉山口、满洲里)的储备量及分布。研究跨国境空箱调运的路径选择与重箱流径路的协调机制，避免同OD对空箱对流。

3　中欧班列铁路箱运用管理优化建议

（1）增强中国铁路集装箱公司境外经营点的营销能力。建议中国铁路集装箱公司持续提升境外经营点的营销能力，通过建立本地化的营销团队，深入了解当地市场，制定更有效的营销策略。同时完善境外营销网络，分析既有经营点的覆盖范围和效率，对覆盖不足或成本过高的区域进行相应的调整。发展多元化的渠道合作伙伴，如境外铁路运营商、货贷企业、当地物流公司、电商平台或行业协会，可以扩大市场覆盖面。此外，建立良好的客户关系需要建立系统化的客户管理机制，及时跟踪客户需求和反馈，定期回访客户以维护关系，并设立快速响应机制来处理客户问题。

（2）优化中欧班列集装箱全程可视化管理。当前中欧班列集装箱可视化管理虽已实现全程追踪，但集装箱管理平台仍需加强铁路箱的境外运用状态监测。推动中欧班列沿线国家集装箱状态数据交换共享，运用区块链技术建立跨境运输数据链，将箱体交接、海关查验、费用结算等各个关键节点信息上链存证，确保数据不可篡改且全程可追溯，研究与境外合作堆场共同构建“全链路、高精度、智能化”的中欧班列集装箱可视化管理平台[9]，便于更合理地调拨集装箱，提高集装箱运用效率。

（3）推动多元化租赁模式创新。研究创新中欧班列铁路箱多元化融资租赁模式。一是将租金支付与承租人实际运营收益动态挂钩，例如根据承租企业的实际运输量或货值收入按比例分成，既缓解企业采购集装箱的高额资金压力，又促使租赁方主动参与运输网络优化，实现运力与需求的精准匹配。二是建议铁路集装箱公司增加外部租赁集装箱渠道，研究比较租箱费用与运输总成本的高低，当租箱费用较低时，应灵活地采用租箱的方法来满足用箱需求，当中欧班列面临旺季需求或需要临时调箱时可选择短期租赁方式，从邻近的租箱公司补充箱源，从而降低从远端堆场调运空箱所产生的运输费、装卸费、堆存费等成本，同时保证客户的及时出运。

（4）建立集装箱资源共享池。随着大数据、区块链等技术的日益成熟[10]，研究推动建立中欧班列集装箱资源共享池，提高中欧班列整体的用箱效率。短期看，铁路集装箱公司可与班列平台公司加大合作力度，通过签署合作协议，共管共用集装箱以及集装箱堆场、设施设备等，降低集装箱综合成本。长期看，可由铁路集装箱公司、中欧班列平台公司、集装箱租赁公司等拥有自备箱资源的主体共同组成客户自备箱协作网络，允许符合标准的客户自备箱纳入班列统一调度，并给与相同的调度权限，有效激活社会存量箱源，形成规模效应，进一步提高周转效率。

4　结束语

随着“一带一路”倡议持续走深走实，中欧班列已成为广受国际社会认可的公共物流产品，其覆盖范围持续扩展，运行质量与经济效益不断提升。首届中欧班列合作论坛中提出，要推动中欧班列朝向更高质量、更好效益、更加安全方向发展，为应对未来发展对运行质量与经济效益提出的更高挑战，铁路集装箱的科学配置与高效管理的紧迫性逐步加强。因此，系统研究集装箱配置优化的内在影响因素与作用机制并提出优化方案，具有重要的理论价值与现实意义。下一步，还需研究构建集装箱配置优化模型[11]、实现箱源精准调度与周转效率提升，为提升铁路集装箱市场占有率和中国铁路品牌在中欧班列中影响力提供重要支撑。

参考文献：

[1]　权诗琦，刘　畅，秦欢欢.中欧班列南通道沿线国家铁路联盟发展研究[J].铁路物流，2025，43(2)：58-64.

QUAN Shiqi，LIU Chang，QIN Huanhuan. Development of Railway Alliances of Countries along Southern Route of China Railway Express[J].Railway Logistics，2025，43(2)：58-64.

[2] 刘　畅，张　巍，秦欢欢，等.中欧班列南通道发展定位及策略研究[J].铁道货运，2024，42(10)：7-12，22.
LIU Chang，ZHANG Wei，QIN Huanhuan，et al. Research on Development Positioning and Strategies of South Corridor of China Railway Express[J].Railway Freight Transport，2024，42(10)：7-12，22.

[3] 王跃生，朱子阳，李亚楠.国际运输通道对地区创业活跃度的影响研究：基于中欧班列开通的准自然实验[J].新视野，2024(2)：22-33.
WANG Yuesheng，ZHU Ziyang，LI Yanan. The Impact of International Transportation Corridors on Regional Entrepreneurial Activity：A Quasi-Natural Experiment of the China Railway Express[J]. Expanding Horizons，2024(2)：22-33.

[4] 艾子妍，张　旭，武　旭.中欧集装箱多式联运服务网络设计[J].铁道科学与工程学报，2024，21(6)：2217-2228.
AI Ziyan，ZHANG Xu，WU Xu. Design of China-Europe Intermodal Container Transport Service Network[J]. Journal of Railway Science and Engineering，2024，21(6)：2217-2228.

[5] 朱星龙，汤银英，陈　思.基于集装箱共享的中欧班列空箱调租优化[J].铁道科学与工程学报，2020，17(6)：1571-1577.
ZHU Xinglong，TANG Yinying，CHEN Si.Optimization of Empty Container Repositioning and Renting in China Railway Express Based on Container Sharing Strategy[J].Journal of Railway Science and Engineering，2020，17(6)：1571-1577.

[6] 吕　冬.中欧班列货运产品设计[D].成都：西南交通大学，2019.

[7] 刘　畅，秦　胜，张　文.基于逻辑斯蒂模型的中欧班列开行数量预测探讨[J].铁道运输与经济，2019，41(5)：110-114.
LIU Chang，QIN Sheng，ZHANG Wen. A Discussion on the Forecast of the Number of China Railway Express Based on Logistic Model[J].Railway Transport and Economy，2019，41(5)：110-114.

[8] 许英明.高质量发展背景下中欧班列发展现状、挑战与对策[J].国际贸易，2020(5)：28-34.
XU Yingming.Development Status，Challenges and Suggestions of CR Express in the Context of High-Quality Development[J]. Intertrade，2020(5)：28-34.

[9] 秦欢欢，刘　畅，李樱灿.我国铁路国际联运服务能力提升对策研究[J].铁道货运，2021，39(12)：30-34.
QIN Huanhuan，LIU Chang，LI Yingcan.Optimization Countermeasures to the Service Capacity of International Intermodal Transportation of China Railway[J].Railway Freight Transport，2021，39(12)：30-34.

[10] 邹晓刚.中欧班列集装箱运输安全隐患分析及对策[J].铁道货运，2022，40(4)：34-37.
ZOU Xiaogang. Analysis of and Countermeasures for Hazards in Container Transportation of China-Europe Railway Express[J]. Railway Freight Transport，2022，40(4)：34-37.

[11] 徐　能，徐文丞，李艳英，等.基于数据驱动的铁路集装箱空箱调配优化框架设计[J].铁道运输与经济，2025，47(2)：6-14.
XU Neng，XU Wencheng，LI Yanying，Data-Driven Optimization Framework of Empty Railway Container Repositioning[J]. Railway Transport and Economy，2025，47(2)：6-14.

（责任编辑：刘宁馨）

Analysis of Influencing Factors for Optimal Allocation of Railway Containers on China Railway Express and Management Suggestions

LIU Wei[1]，WANG Wenxu[1]，LIU Chang[2]，SUN Tianjiao[1]，YU Yangliuqing[1]，WANG Kaixu[1]，NIU Siqi[1]

(1. Box Management Department，China Railway International Multimodal Transport Co.，Ltd.，Beijing 100055，China；
2. Transportation and Economics Research Institute，China Academy of Railway Sciences Corporation Limited，Beijing 100081，China)

Abstract: As a crucial carrier of the “Belt and Road Initiative”, the China Railway Express has become a “golden corridor” connecting Asia and Europe. It has significantly boosted economic and trade cooperation and cultural exchanges between China and Europe, gradually evolving into a backbone of the Eurasian land transport system. Railway containers serve as one of the key transport carriers of the China Railway Express, and it is of great significance to study its optimal allocation system. This paper analyzed the current application status and main issues of railway containers in the China Railway Express. It examined key factors influencing the optimal allocation of railway containers from perspectives such as market demand, infrastructure, transport organization, and operational management. Additionally, an optimal allocation system for railway containers was designed. Suggestions for enhancing the management of railway containers in the China Railway Express were proposed, including strengthening the marketing capabilities of overseas operational points, optimizing end-to-end visual management of containers, promoting diversified leasing models, and establishing shared container resource pools. These strategies aim to support precise allocation and improved utilization of railway containers, contributing to the higher-quality and sustainable development of the China Railway Express.

Keywords: China Railway Express; Railway Container; Optimal Allocation of Resource; Analysis of influencing Factor; Container Management