

文章编号: 1004-2024(2020)12-0007-06 中图分类号: U294.3 文献标识码: A
DOI: 10.16669/j.cnki.issn.1004-2024.2020.12.02

我国集装箱海铁联运信息共享模式探析

傅 赞¹, 李樱灿¹, 刘 畅¹, 傅晓英²

(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. 中国铁道科学研究院集团有限公司 电子计算技术研究所, 北京 100081)

摘 要: 为提高我国集装箱海铁联运各业务环节信息的高效衔接和高度协同, 从集装箱海铁联运信息共享模式现状出发, 阐述铁路港站对港口的点对点交换模式, 分析国内典型港口在集装箱海铁联运信息共享模式的应用情况。从长远交通发展战略考虑, 提出集装箱海铁联运信息共享模式总体架构; 通过建立智能数据交换中心架构设计, 搭建集装箱海铁联运信息化智能数据交换平台; 从政策、技术、开发可行性等方面, 探讨集装箱海铁联运信息共享模式实施策略, 为我国铁路集装箱运输增量提供支撑。

关键词: 铁路; 集装箱; 海铁联运; 信息共享; EDI; 智能数据交换

海铁联运是一种以实现货物整体运输的最优化效益为目标的联运组织形式, 随着我国经济结构的不断调整, 海铁联运在我国交通运输中的地位日益突显, 海铁联运集装箱业务量的迅速增长对信息交互共享的需求变得越来越迫切。电子数据交换 (Electronic Data Interchange, EDI) 技术被广泛应用于海铁联运, 以铁路、港口等海铁联运参与者之间信息、数据的实时交换为基础, 各方生产作业的计划性可以得到有效优化和提升, 联运业务链各环节最终可实现高效衔接和高度协同^[1]。我国海铁联运信息主要通过 EDI

技术进行数据共享, 以 EDI 技术为基础分析我国海铁联运集装箱信息共享模式发展现状, 提出海铁联运集装箱信息共享模式建议, 对解决海铁联运中各关联方信息沟通不畅、提高运输效率具有重要意义。

1 我国集装箱海铁联运信息共享模式现状

近年来, 我国铁路企业和港口企业以建设各自内部数据管理系统为核心。海铁联运以纸质单据传输为主, 在数据互联互通方面发展相对迟缓^[2], 信息共享的模式发展也较为单一, 点对点交换模式 (铁路港站对港口) 是当前我国集装箱海铁联运信息共享的主要模式。

1.1 点对点交换模式

点对点交换模式是当前海铁联运最为便捷的一种多式联运数据共享模式, 多式联运各运输相关企业通过接口协议发送关键字段报文信息到港口和对应

收稿日期: 2020-11-24

作者简介: 傅赞 (1990—), 男, 山西原平人, 硕士研究生。

李樱灿 (1989—), 女, 河南郑州人, 硕士研究生。刘畅 (1994—), 女, 内蒙古呼和浩特人, 硕士研究生。傅晓英 (1985—), 女, 山西原平人, 硕士研究生。

基金项目: 中国铁路总公司科技研究开发计划课题 (N2020X008, P2018X003)

港站合署办公的工作信息系统平台。海铁联运信息点对点交换模式如图 1 所示。点对点交换模式是以港口和铁路港站为生产作业中心建立数据共享部门，港口、公路、铁路、水路、船货代理、查验机关各多式联运相关部门等彼此相对独立的信息系统需通过接口发送多式联运相关数据到数据共享池，实现数据交换、信息共享，满足各参与方对信息的综合需求。

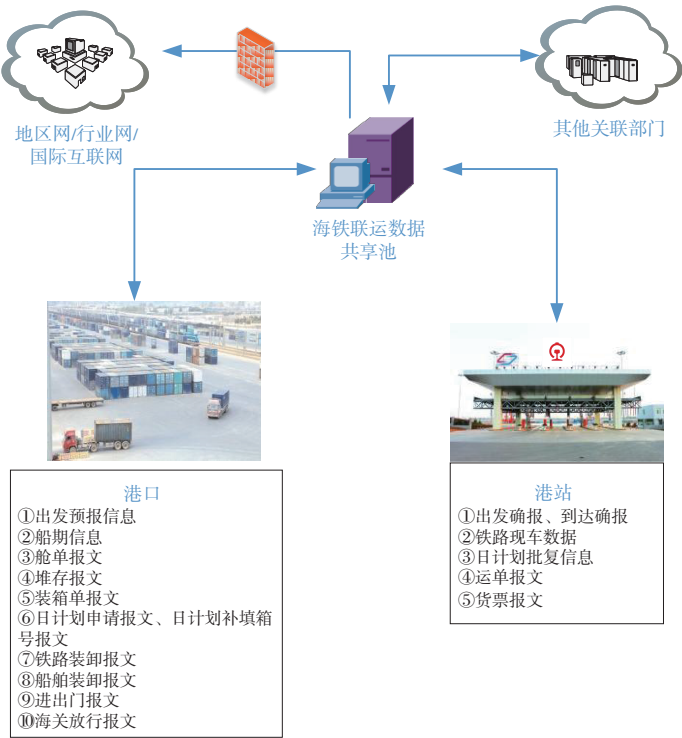


图 1 海铁联运信息点对点交换模式

Fig.1 Point to point exchange mode of sea-rail intermodal transportation information

利用点对点交换模式建立的数据共享系统可以与地区网、行业网、国际网互联，提供及时准确的货物信息查询，港口、航运、陆运方面的政策、知识、新闻等信息均可在信息平台对外发布，最终实现集聚货主订舱、码头受理、海关报关、商检报检的作业电子化及其他电子商务等服务^[3-4]。

1.2 港口点对点交换模式应用分析

我国宁波舟山港所采用的海铁联运信息共享模式是典型的点对点交换模式。宁波舟山港与中国铁路上海局集团有限公司（以下简称“上海局集团公司”）北仑港站合署办公，建立宁波舟山港集装箱海铁联运操作一体中心，铁路和港口提高了各方生产作业

的计划性，各环节业务实现了高效衔接和高度协同，海铁联运各参与方的众多异构系统均实现跨部门、跨区域的数据交换和信息共享。海铁信息共享以港口 EDI 中心为信息处理枢纽，铁路和港口以 EDI 报文信息抽取的方式，提取有用的字段供日常装卸车作业计划、堆场集装箱堆放、海关检疫申报使用，其他相关系统如一关三检申报、支付及投保等为 EDI 数据中心提供了标准化的数据交换服务，最终海铁

联运信息交互由海铁联运协同管理信息系统统一处理。点对点数据交换总体结构图如图 2 所示。

点对点交换模式下，各方生产作业的计划性、各环节业务均实现了高效衔接和高度协同，具体表现在以下方面：①实现了港口有关铁路集疏运货物的车、船、货对铁路的透明化。与上海局集团公司互联互通的宁波北站、宝幢站、大碶站等车站现车数据，采用图形化方式展示，并结合港口船期信息，对铁路集港集装箱根据船期紧急程度加以颜色预警，便于清晰掌握动态情况。②实现了港口请求车电子化及货物的全程追踪。港口接收港站到发车辆在全国范围内铁路在途数据，研发了物流节点跟踪、在站在途车辆信息、内陆车站装卸车信息、编

组站股道现车图图形化展示等功能，并将铁路在途数据和港口物流数据相结合，研发海铁联运“铁路+港口”全程物流跟踪服务，根据运单号或者箱号可以实时查询货物在途情况。③为港站生产编排计划和机械、工班提供便利。港口码头能够动态掌握到车信息，提前准备人力、机械及场地，提升作业的计划性，降低车停时。④实现了货代铁路装卸车等委托的电子化。无需纸面单证，货代随时随地可以办理业务。宁波舟山港集装箱海铁联运操作一体中心建设成效如表 1 所示。

点对点交换模式具备建设成本小、建设简单、时间周期短等优势，但也存在潜在风险较高、共享

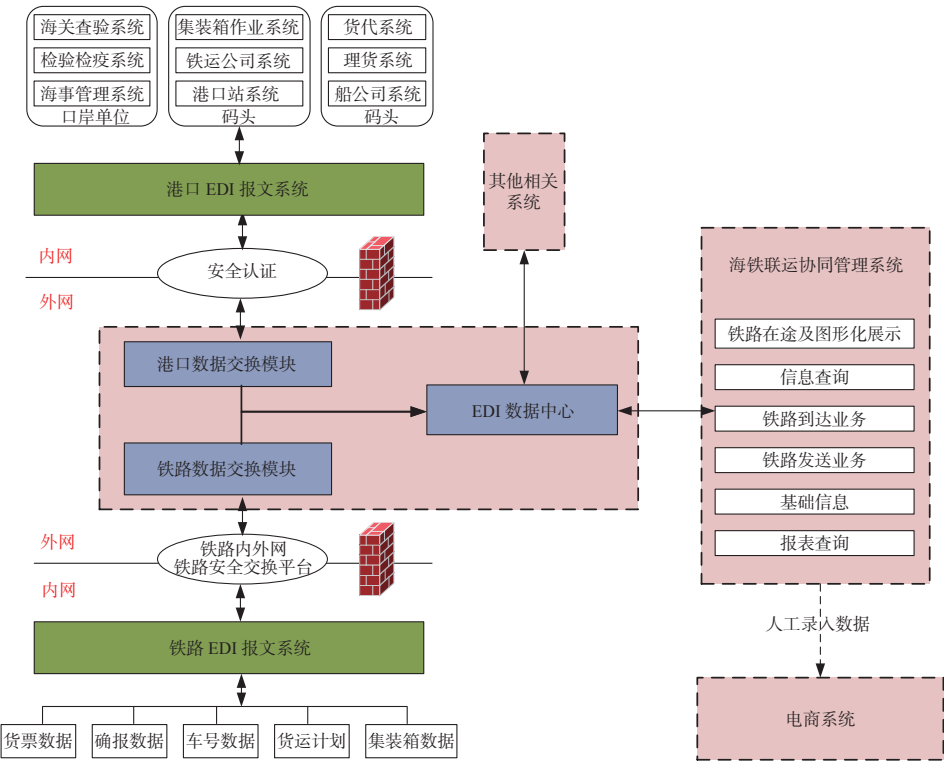


图 2 点对点数据交换总体结构图
Fig.2 Point to point data exchange overall structure

不彻底等问题，主要体现在集装箱港转铁运输需求信息上行至铁路电商系统的接口仍无法开放，需要将集装箱发运信息从海铁联运协同管理系统中导出再人工录入到电商系统。采用点对点交换模式需加强铁路、公路和水路的协调与合作，提高港口的快速集疏运能力。

2 集装箱海铁联运信息共享模式平台构建

2.1 总体架构

探索创新海铁联运信息共享模式有利于解决当前**海铁联运信息互联共享不彻底和政策协调机制瓶颈等问题**，从而提高运输效率，降低物流成本。从长远

交通发展战略考虑，新基建时期我国将打造数字化智慧交通体系^[5]，集装箱海铁联运信息共享总体架构可采取3级结构布局，即构建国家行业级（部级）—区域级（省级）—地市级（港口级）的架构形式。该架构的优点是层级分明，便于区域间的信息共享和交换，可形成多企业、多角度的服务系统，不打乱当前数据安全。总体架构最上层的是中国国家铁路集团有限公司（以下简称“国铁集团”）、交通运输部交通电子口岸等全国性行业级数据中心；中间层是省级海铁联运信息平台，由铁路局集团公司信息化部门、4个交通电子口岸分中心和16个港航EDI中心组成，

主要作用是链接上层的行业级平台和下层的地市级平台，解决信息上传下行问题，并提供一些跨平台的共性应用服务；最下层是地市级的海铁联运信息平台，主要解决数据集采和分发的的问题，连接终端客户，为其提供个性化的信息服务。集装箱海铁联运信息共享模式总体架构如图3所示。

近年来，我国在综合交通信息化领域积极布局，具有良好的多式联运信息互联共享的工作基础。我国主要港口逐步建立了4个交通电子口岸分中心和16个港航EDI中心，均有效促进了集装箱海铁联运智能数据交换总体架构的搭建。随着综合运输体系发展和口岸贸易的增加，进出口货物信息流、资金

表 1 宁波舟山港集装箱海铁联运操作一体中心建设成效

Tab.1 Achievements in the construction of sea-rail container intermodal transportation operation center in Zhoushan Port, Ningbo

业务类型	2019 年前	2019 年后
订舱时间	车辆到港后，开始订舱	根据确报提前 5 h
装船货票识别	人工识别	自动识别，车辆停时缩短 1 h 以上
货车编组	人工录入放货票，重新制定编组计划	根据铁路计划，货票与确报，自动编组，缩短停时 1.1 h
卸车计划	车辆到达后，办理手续，做卸车计划	根据车辆站现在车信息，到达前已做好计划
堆存转场	集中堆放，根据舱单再翻倒箱	根据海运信息，制定堆放，翻倒率下降 78%

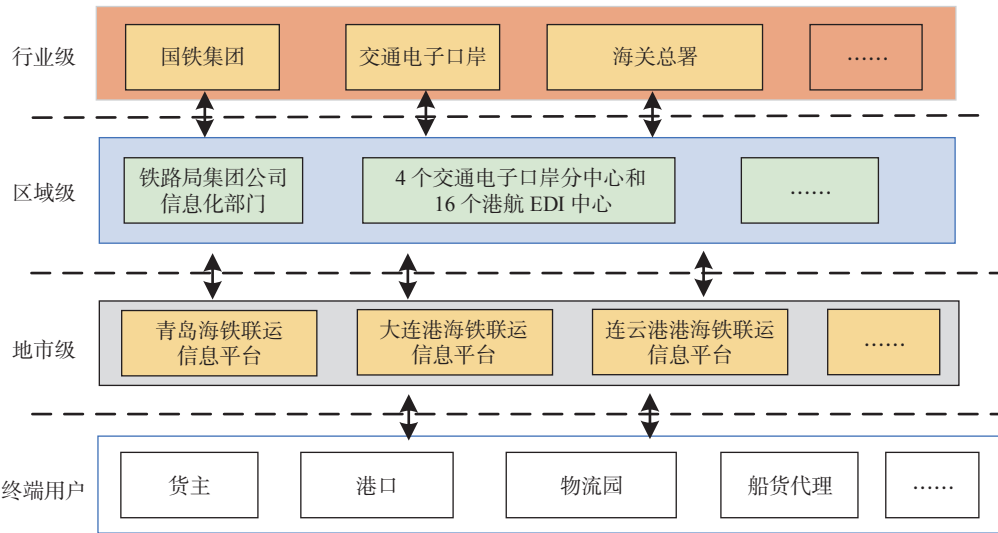


图3 集装箱海铁联运信息共享模式总体架构
Fig.3 Overall framework of information sharing for sea-rail container intermodal transportation

流均可集中存放在各公共数据平台，口岸管理相关部门间的数据也可实现共享和联网核查，构建集口岸通关执法服务与相关物流商务服务于一体的大通关统一信息平台，并逐步延伸扩展至国际贸易各主要服务环节，实现国际贸易“单一窗口”功能；集装箱海铁联运信息共享模式总体架构设计将集装箱海铁联运数据信息串联延伸到物流链的各个环节，通过建立智能数据交换中心，实现各层级用户的数据信息互联共享。

2.2 智能数据交换中心架构

港航EDI中心数据交换系统将发挥承上启下的作用。面对行业级数据中心，应解决数据的订制下行及相关数据的上传；面对其他省市级或区域级多式联运信息平台，应实现多式联运物流信息的电子数据交换；面对港口EDI中心或大型制造企业、物流园区等用户，应实现数据的下发、采集等功能。作为海铁联运数据交换平台的组成部分，需要和不同层次的行业系统，以及大量的业务系统作对接，进行数据交换。为了满足集装箱业务和数据交换的需要，海铁联运数据交换系统应该包括以下功能：用户接口子系统、信息传输子系统、信息收发处

理子系统、报文转换子系统、数据访问子系统、配置管理子系统和实时监控子系统^[6-7]。智能数据交换中心功能框架图如图4所示。

接口管理系统由以下3个方面构成。

(1) 场站作业业务接口。智能化场站的业务包含对相关运载工具的管理(包括内部集卡、外部集卡、火车车辆、正面吊及龙门吊等车辆的管理)，

另外还包括码头箱管系统(对集装箱堆存计划、翻箱计划、装卸计划的管理)和堆场信息管理等系统的应用，实现对货主、货代、铁路、港口、海关检疫等系统基础数据的采集。

(2) 行业管理系统接口。主要由行业相关系统组成。铁路行业接口主要包括铁路承认车审批、货票运单生成以及预确报信息的发送。海运行业接口主要包括接收船期信息、订船订舱、舱单信息通知、

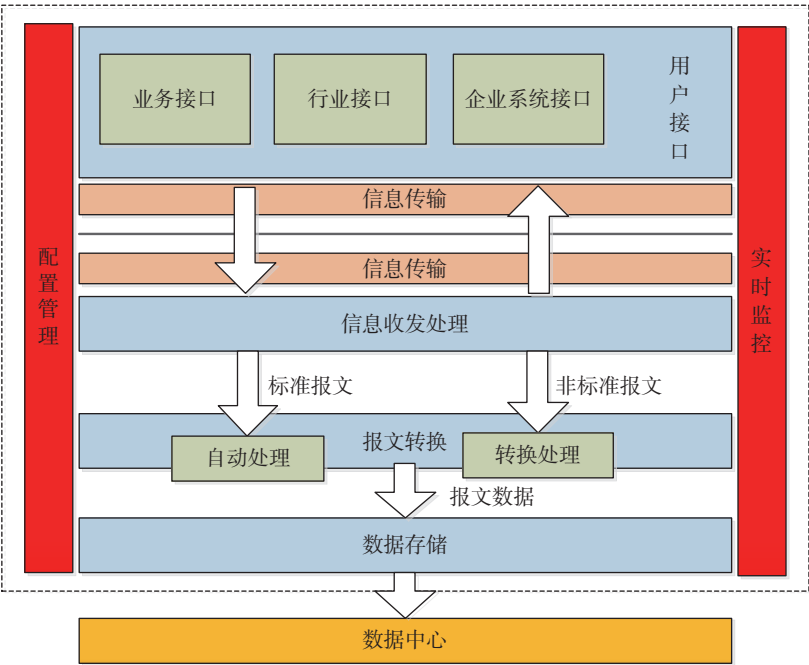


图4 智能数据交换中心功能架构图
Fig.4 Functional architecture of intelligent data exchange center

装卸船指示, 发送装箱单等。与海关以及出入境检验检疫系统的接口, 能够实现海关、商品检疫、卫生检疫的动植物检疫的申报, 并且能够接收相关放行、查验以及拒绝放行的信息。此外还可以考虑与税务、银行以及保险结算等方面业务的接口。

(3) 企业系统接口。由运输企业和货主企业构成, 在数据交换系统的支持下, 完成运输合同的制定、贷款保险质押业务办理、场站进出货物管理, 相关信息的追踪查询、办公人员和资产的管理。多数进驻企业的系统需要在智能数据交换中心的基础上进行办公系统的构建。

2.3 实施策略

集装箱海铁联运信息化智能数据交换需要实现多个信息系统的共享, 是一个复杂的系统工程。由于各信息系统执行的是不同的通讯协议和标准, 因此需要政府作为主导方, 联合港铁公水等部门, 充分利用现有软硬件资源, 进行统一规划、整体协调, 从政策、技术、开发可行性角度提出信息共享模式构建实施策略。

(1) 加强政府引导, 市场化运作, 建立集装箱海铁联运信息化智能数据交换平台。集装箱海铁联运为我国“一带一路”倡议, 以及“长江经济带”和“京津冀协同发展”等重大国家战略提供了服务支撑, 得到政府部门的大力支持。面对交通运输业的升级变革, 应进一步加强国内区域资源统筹管理, 加大对铁路多式联运线路、枢纽、信息系统等设施设备的建设投入, 抓住多式联运发展黄金期, 为社会创造更大价值。

(2) 推广标准统一, 加强“一单制”研究和推广应用, 实现全程物流降本增效^[8]。建立跨运输方式、适度透明开放的多式联运信息数据共享平台是推广“一单制”的基础, 也是提升铁路物流服务竞争力的关键。构建集装箱信息化智能数据交换平台, 实现铁公水运输信息共享, 为发展“一单制”打下基础。

(3) 强化相关信息系统配套开发, 完善综合交通数据共享信息平台建设。力争实现铁路与海关、船公司、汽运平台和客户全方位、全功能的信息互通和数据共享。同时, 将信息追索全程体现在综合交

通数据共享信息平台上, 并配套上线手机 APP 终端查询, 为客户打造便捷高效的“一站式”综合服务平台。

(4) 以点带面, 扩点布线, 构建综合交通数据共享模式网络新布局。在宁波舟山港集装箱海铁多式联运示范工程的基础上, 继续推进示范扩大应用, 扩大信息交换范围, 推进落实国务院印发的《优化口岸营商环境促进跨境贸易便利化工作方案》, 优化沿海及长江干线主要港口的海铁联运信息交换和共享, 携手共建集装箱海铁联运信息化智能数据交换平台。

3 结束语

随着全球贸易的增长和信息技术的发展, 我国多式联运已进入提速发展期, 铁路集装箱多式联运需求量不断攀升, 发展前景良好。海铁联运信息高效共享和良好的信息平台是实现货物转运和调度的保障。从长远交通发展战略考虑, 建立集装箱海铁联运信息化智能数据交换平台是新时期满足运输领域整体信息共享的迫切需求, 也是降低社会物流成本、促进多种运输方式分工协作、实现不同运输方式协调发展的重要途径。集装箱海铁联运信息化智能数据交换平台将集装箱海铁联运信息延伸到物流链的各个环节, 通过政府协调引导搭建平台, 利用数字交通快速发展的机遇解决当前信息互联不彻底和政策协调难等问题, 未来海铁联运信息智能共享在信息接口安全开放准则、一单制发展等方面还有待进一步深入研究。

参考文献:

- [1] 许 奇, 何天健, 毛保华. 我国铁路集装箱多式联运现状与发展[J]. 交通运输系统工程与信息, 2018, 18(6): 194-200.
XU Qi, HE Tianjian, MAO Baohua. The Development and Current Status of Railway Container Intermodal Transport in China[J]. Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 2018, 18(6): 194-200.
- [2] 寿建敏, 徐 超. 我国海铁联运的总体发展与展望[J].

- 交通与港航, 2018, 5(6): 11-16.
- SHOU Jianmin, XU chao. Overall Development and Prospect of China's Sea-Rail Intermodal Transport[J]. Public Utilities, 2018, 5(6): 11-16.
- [3] 崔忠亮. 我国多式联运市场发展对策研究[J]. 铁道运输与经济, 2017, 39(7): 62-66.
- CUI Zhongliang. Study on Countermeasures of Developing Inter-mode Transportation Market in China[J]. Railway Transport and Economy, 2017, 39(7): 62-66.
- [4] 杨 磊. 我国集装箱多式联运发展对策研究[J]. 铁道运输与经济, 2016, 38(7): 7-10.
- YANG Lei. Study on Development Countermeasures of Container Intermodal Transportation in China[J]. Railway Transport and Economy, 2016, 38(7): 7-10.
- [5] 樊一江. 加快铁路集装箱多式联运发展提高现代综合交通运输体系供给质量和效率[J]. 大陆桥视野, 2017(13): 30-33.
- [6] 刘建军, 杨文韬, 刘 冰, 等. 铁路集装箱定位数据转换关键技术研究[J]. 铁道运输与经济, 2019, 41(3): 106-110.
- LIU Jianjun, YANG Wentao, LIU Bing, et al. A Study on the Key Technologies of Data Transformation in Railway Container Location[J]. Railway Transport and Economy, 2019, 41(3): 106-110.
- [7] 蔡德伦, 黄 晶. 铁路集装箱多式联运信息化调度服务平台研究[J]. 铁道货运, 2019, 37(10): 11-15.
- CAI Delun, HUANG Jing. A Study on a Scheduling Platform of Railway Container Intermodal Transport Supported by Information Technologies[J]. Railway Freight Transport, 2019, 37(10): 11-15.
- [8] 俞 纓. 我国铁路多式联运发展对策研究[J]. 铁道货运, 2019, 37(2): 1-5.
- YU Ying. A Study on the Development Strategies of Railway Intermodal Transportation in China[J]. Railway Freight Transport, 2019, 37(2): 1-5.

(责任编辑 张婷钰)

Analysis on Information Sharing Mode of Sea-Rail Container Intermodal Transportation in China

FU Yun¹, LI Yingcan¹, LIU Chang¹, FU Xiaoying²

(1. Transportation & Economics Research Institute, China Academy of Railway Sciences Corporation Limited, Beijing 100081, China;
2. Institute of Computing Technology, China Academy of Railway Sciences Corporation Limited, Beijing 100081, China))

Abstract: In order to improve the efficient connection and high-level coordination of the information in each operation flow of sea-rail transportation, this paper expounds the point-to-point exchange mode from the current situation of the information sharing mode of sea-rail container transportation in China, and analyzes the application of the information sharing mode of sea-rail container transportation in typical domestic ports. From the perspective of long-term traffic development strategy, this paper puts forward the overall framework of information sharing mode for sea-rail container intermodal transportation, suggests to establish an intelligent data exchange platform by establishing intelligent data exchange center architecture design, discusses the implementation strategy of sea-rail container intermodal information sharing mode, from the perspectives of policy, technology and development feasibility. This paper provides support for growing freight volume of container transportation in China.

Keywords: Railway; Container; Sea-Rail Intermodal Transportation; Information Sharing; EDI; Intelligent Data Exchange