

2016 年度宁波市社会科学学术著作出版资助项目

集装箱海铁联运系统

理论与宁波实践

贺向阳◎著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

2016 年度宁波市社会科学学术著作出版资助项目

集装箱海铁联运系统

理论与宁波实践

贺向阳 著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

集装箱海铁联运系统理论与宁波实践 / 贺向阳著. —
杭州: 浙江大学出版社, 2016. 10
ISBN 978-7-308-16134-3

I. ①集… II. ①贺… III. ①集装箱运输—水陆联运—研究 IV. ①U169

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 193119 号

集装箱海铁联运系统理论与宁波实践

贺向阳 著

责任编辑 杨利军 沈巧华
责任校对 丁沛岚
封面设计 杭州林智广告有限公司
出版发行 浙江大学出版社
(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)
(网址: <http://www.zjupress.com>)
排 版 浙江时代出版服务有限公司
印 刷 杭州日报报业集团盛元印务有限公司
开 本 710mm×960mm 1/16
印 张 13
字 数 200 千
版 印 次 2016 年 10 月第 1 版 2016 年 10 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-308-16134-3
定 价 39.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行中心联系方式: (0571) 88925591; <http://zjdxcbbs.tmall.com>



FOREWORD 前言

近 30 年来,在世界各国的共同努力下,经济全球化蓬勃发展,已对世界经济及各国经济产生了多方面的积极影响,呈现出不可逆转之势和充满乐观、积极的发展前景。经济全球化下资本、技术、商品、人员等要素的全球范围流动,推动了集装箱海铁联运的产生和发展,由国际大陆桥运输不断向国内海铁联运纵深方向延伸。

我国政府高度重视集装箱海铁联运在促进中国参与经济全球化发展的重要作用。2011 年 10 月,交通运输部、铁道部正式发布《交通运输部、铁道部关于加快铁水联运发展的指导意见》,推出了首批 6 个集装箱铁水联运通道示范项目,包括大连至东北地区,天津至华北、西北地区,青岛至郑州及陇海线沿线地区,连云港至阿拉山口沿线地区,宁波至华东地区,深圳至华南、西南地区。

尽管国际和国内对集装箱海铁联运发展高度重视,但相关的系统理论研究成果尚少。目前,国际集装箱多式联运相关的理论研究主要集中在海运和大陆桥运输上,对小陆桥的集装箱海铁联运研究较少。国内集装箱海铁联运的研究起步较晚,相关研究还主要集中在宏观层面,研究成果较为零散。集装箱海铁联运理论研究成果的缺失,带来实践操作上的误区和盲动。国内 6 个集装箱铁水联运通道示范项目实施以来,发展参差不齐。宁波港虽然起步较晚,但由于边研究、边实践,已成为 6 个项目中发展最快的一个。

本书作者首次尝试运用系统论观点,全方位、多视角地剖析集装箱海铁联运系统。本书在全面解构集装箱海铁联运系统的要素结构和功能性基础上,研究了集装箱海铁联运系统与社会经济大系统间的相互作用机理,定量度量了集装箱海铁联运系统对社会经济大系统的促进作用。本书运用供需均衡理论,以宁波港为例,探讨了港口在不同运输方式和不同运输路径竞争下,如何划分集装箱海铁联运的市场腹地,并预测了宁波港集装箱海铁联运的市场份额;同时考察了系统要素变动和系统外部冲击对集装箱海铁联运系统的影响。本书实证分析了集装箱海铁联运系统的运营模式和运作流程,重点探讨了基于物联网技术和区域通关一体化改革下的流程优化;并分析比较了不同海铁联运企业合作形式对系统的影响,评估了宁波海铁联运政策的效果。

本书是作者对主持和参与的集装箱海铁联运系列研究成果的整理和提炼,也是宁波港集装箱海铁联运实践的经验总结。从2009年开展“宁波市海铁联运比较研究”以来,先后开展“宁波市‘十二五’海铁联运发展规划研究”“宁波市海铁联运综合试验区研究”“宁波市海铁联运发展规划研究”“宁波市海铁联运政策评估研究”等一系列课题;研究成果分别获得了2011年度宁波市科技进步奖三等奖、中国物流学会一等奖等多个奖项,研究成果被吸纳进2010年铁道部、宁波市政府共同签署的《关于加快推进宁波铁路建设的会议纪要》,2009年中铁集装箱公司、上海铁路局、宁波市政府共同签署的《关于合作推进宁波集装箱海铁联运的会议纪要》,《宁波市国民经济和社会发展的第十二个五年规划纲要》,以及宁波市“十二五”综合交通规划和物流等。研究成果突破了长期以来宁波集装箱海铁联运停滞不前的困境,被政府认可、行业管理部门采纳和企业应用推广。

作者在本书的撰写中,重视理论与实践的结合,将数学模型与实践案例有机连接在一起。本书在理论上,可以填补当前对集装箱海铁联运研究的空白;在实践上,可以指导港口及相关企业开展集装箱海铁联运业务,以及为政府制定相关制度、政策提供参考。本书也可以作为交通运输和物流专业本科生和研究生的教材。

本书在撰写过程中,得到了中国铁路经济规划研究院、宁波港集团有限公司、宁波市交通运输委员会、公安海警学院等单位的积极帮助,作者所在单位宁波市现代物流规划研究院给予了大力支持。在此,作者对相关单位领导和有关人员一并表示衷心感谢。

由于作者的研究领域和学术水平有限,书中难免存在不足甚至错误的地方,欢迎各位读者批评指正。

作 者

宁波市现代物流规划研究院

2016年2月

C Contents

目录

第一章 经济全球化下的国际大陆桥集装箱海铁联运	1
第一节 经济全球化与集装箱海铁联运	1
第二节 北美大陆桥集装箱海铁联运现状格局	5
第三节 亚欧大陆桥集装箱海铁联运现状格局	9
第二章 国内集装箱海铁联运发展和经验借鉴	19
第一节 六大集装箱海铁联运示范通道现状	19
第二节 国内外港口集装箱海铁联运发展经验启示	28
第三章 集装箱海铁联运系统认识	33
第一节 集装箱海铁联运的概念	33
第二节 集装箱海铁联运系统要素	37
第三节 集装箱海铁联运系统功能	51
第四节 集装箱海铁联运系统特性	54
第四章 集装箱海铁联运与社会经济系统关系	56
第一节 基本理论与作用机理	56
第二节 投资驱动机理的宁波实证	60
第三节 服务驱动机理的宁波实证	65

第四节	需求拉动机理的宁波实证	68
第五章	港口集装箱海铁联运腹地的划分	74
第一节	港口腹地划分的一般方法	74
第二节	基于通路分析的宁波港集装箱海铁联运腹地划分	76
第三节	基于供需均衡的宁波港集装箱海铁联运腹地开发次序	89
第六章	港口集装箱海铁联运运量预测	92
第一节	集装箱海铁联运运量的影响因素	92
第二节	集装箱海铁联运运量的预测方法	94
第三节	宁波港口腹地经济贸易发展概况	102
第四节	宁波港口未来集装箱海铁联运运量预测	119
第七章	集装箱海铁联运运营模式	122
第一节	集装箱海铁联运系统运营模式	122
第二节	集装箱海铁联运系统运作流程	127
第八章	集装箱海铁联运系统评价	140
第一节	集装箱海铁联运系统评价指标体系	140
第二节	集装箱海铁联运系统敏感性分析	143
第三节	集装箱海铁联运系统问题分析	146
第九章	集装箱海铁联运企业组织形式	153
第一节	基于博弈论的海铁企业联盟机制分析	153
第二节	基于夏普利值的海铁联运企业联盟利润分配	159
第十章	集装箱海铁联运政策评估	165
第一节	欧美国家多式联运政策变迁	165

第二节	宁波海铁联运政策变迁·····	171
第三节	宁波海铁联运政策实施情况·····	175
第四节	宁波海铁联运政策效果评估·····	178
参考文献·····		185
索 引·····		192
后 记·····		194

第一章

经济全球化下的国际大陆桥 集装箱海铁联运



国际货币基金组织于 1997 年提出,经济全球化是通过贸易、资金流动、技术创新、信息网络和文化交流,使各国经济在世界范围内高度融合;各国经济通过不断增长的各类商品和劳务的广泛输送,以及国际资本的跨境流动和更快更广的技术传播,形成相互依赖关系^[1]。经济全球化下资本、技术、商品、人员等要素的全球范围流动,推动了集装箱海铁联运的产生和发展,由国际大陆桥运输不断向国内海铁联运纵深方向延伸。

第一节 经济全球化与集装箱海铁联运

一、经济全球化的发展历程

经济全球化是历史范畴,在不同时代具有不同的历史特征。经济全球化最初发端于 15 世纪的地理大发现,随后历经了殖民主义早期、后期和第二次世界大战后到 21 世纪初期三个阶段,每个阶段都具有鲜明的时代特色。特别是第二次世界大战后到 21 世纪初期阶段,科技革命推动了生产力的快速提高和国际分工的不断深化,促进了生产国际化的扩大;贸易、投资和金融的国际化以及交通运输和通信技术的快捷与方便,增强了

经济全球化的发展基础;跨国公司的迅猛发展,逐渐成为经济全球化的主导力量和主要载体。

经济全球化正对世界经济及各国经济产生多方面的积极影响。据世界银行集团(以下简称世行)统计,1980—2005年,全球人均收入增长近1倍;1990—2005年,世界有4.5亿人摆脱绝对贫困状态;发达国家从经济全球化中获得丰厚利润,出口扩大,生产率提高,消费物价降低,民众生活水平提高。以美国为例,近几十年来,按2003年价格计算,经济全球化使美国每年GDP增加约1万亿美元,人均收入由2800美元增加至5000美元。贸易对经济增长的作用增大,美国进出口贸易占GDP比例从1970年的12%提高到2005年的24%;近十多年来,出口对美国经济增长的贡献年均均为25%,支持美国国内1200万个就业机会。外国对美国直接投资每年为美国创造600万个就业机会。发展中国家通过参与经济全球化,获得了经济发展所需要的资金、技术、管理经验、市场、资源等,从而加快了经济增长步伐并提高了民众生活水平。据世行统计,发展中国家GDP年均增长率从1980—2000年的3.4%提高到2005年的6.6%,其中东亚和南亚国家经济持续快速增长,GDP年均增长分别从8.5%、5.4%提高到9%、8.1%。不少国家还利用经济全球化机遇提升产业水平和国际竞争力,成为世界重要技术产品出口国,其跨国公司也在包括发达国家在内的世界各国投资设厂。如20世纪60年代的韩国还是个穷国,参与经济全球化使其经济快速增长,目前韩国已进入工业发达国家行列^[1]。

经济全球化已呈不可逆转之势,未来的发展前景总体是很乐观的。经济全球化发展客观上将继续带动全球经济增长,随着更多的国家加入经济全球化进程,全球经济将在更广阔的范围内实现优势互补和资源合理配置。近几十年来,贸易自由化持续发展,多边贸易谈判多次达成协议取得进展,较大幅度降低了关税和非关税壁垒。同时,越来越多的国家采取支持全球化发展的政策。2005年世界贸易组织成员的总体平均关税水平为6%,发达国家为3%,发展中国家的平均关税从20世纪80年代的30%降至目前的10%;新兴市场经济体融入世界经济体系的直接结果是人口众多的东亚和南亚融入世界经济体系为经济全球化发展注入了新活力^[2]。至2015年,世贸组织成员已达160多个。

二、集装箱海铁联运的发展历程

自第二次世界大战后,东亚地区陆续实行出口导向战略。先是日本从 20 世纪 50 年代中后期开始迅速崛起;进入 60 年代,亚洲“四小龙”中国香港、中国台湾、新加坡、韩国也开始转向出口导向战略,迅速发展为“新兴工业化经济体”;70 年代以后,泰国、印度尼西亚、马来西亚和菲律宾也开始经济起飞,成为东亚“四小虎”;80 年代以后,中国、越南等国的经济改革和对外开放政策使这一地区的外向度进一步提高。至此,“雁行模式”的东亚经济发展模式得到了巩固^[2]。

北美和欧洲成为东亚重要的贸易伙伴。以美国为例,尽管 2001 年 IT 泡沫破灭后经济出现明显下滑,2007 年到 2008 年爆发的金融危机更是使得美国经济一蹶不振,严重影响了东亚与美国之间的贸易。但美国作为东亚地区最重要的贸易伙伴,在东亚对外贸易发展历程中起到突出的作用^[3],如表 1-1 所示。

表 1-1 东亚与美国的贸易情况

地区	1980 年	1985 年	1990 年	1995 年	2000 年	2005 年	2010 年
该地区对美国的出口额占总出口额的比重(%)							
东北亚	23.57	36.21	29.97	25.67	28.29	22.79	17.08
东南亚	18.70	20.94	19.63	20.56	20.84	15.15	10.04
该地区来自美国的进口额占总进口额的比重(%)							
东北亚	17.36	16.81	19.64	17.71	15.16	9.88	8.71
东南亚	14.42	12.44	13.09	11.81	12.72	8.44	7.18

注:数据来自参考文献[2]。

贸易带动了物流运输的发展。随着铁路基础设施的完善和集装箱的出现,从集装箱首次应用在铁路运输上,到如今集装箱多式联运发展的热潮遍及全球,期间集装箱海铁联运的发展过程大致可以分为以下五个阶段:

(一)集装箱运输的萌芽期(19 世纪初至 1955 年)

早在 19 世纪初(1801 年),英国的詹姆斯·安德森(James Anderson)博士就提出将货物装入固定装载(集装箱)进行运输的构想。1845

年,英国铁路曾使用载货车厢相互交换的方式,视车厢为集装箱,使集装箱运输的构想得到初步应用。19世纪中叶,在英国的兰开夏郡已出现运输棉纱、棉布的一种带活动框架的载货工具,已经形成了现今集装箱的雏形。正式使用集装箱来运输货物则是在20世纪初期。1900年,英国铁路首次试行了集装箱运输,后来相继传到美国(1917年)、德国(1920年)、法国(1928年)及其他欧美国家^[3]。

(二)集装箱海铁联运尝试期(1956—1972年)

20世纪60年代迎来了集装箱运输的第一次革命,即海运集装箱运输的产生与发展。这一时期集装箱运输的重大发展主要体现在被大规模地应用于海洋运输,海上集装箱运输日趋活跃,但是该时期主要还是以国内沿海运输为主,也有个别公司开始尝试海陆集装箱联运。1967年日本、韩国、东南亚与欧洲之间的海上集装箱运输,由于当年苏伊士运河的封闭断航和巴拿马运河的堵塞,船舶不得不改道绕航非洲好望角或南美洲,加上油价上涨,致使航程距离、运输时间和航运成本猛增。于是,从日本、韩国、东南亚港口至欧洲的货运,在1967年年底首次开辟使用了美国大陆桥运输路线,把原来全程海运改为海—陆—海运输方式,试办结果取得了较好的经济效果,达到了缩短运输里程、降低运输成本、加速货物运输的目的^[4]。西伯利亚大陆桥是由苏联和日本发起的欧亚大陆桥,1967年试运行,其最初的东端起点为日本,西端终点为英国。1970年苏联与日本协商进一步推动西伯利亚大陆桥的发展,将其正式转入运营阶段。值得一提的是,在该时期,美国铁路针对公路运输的迅速发展相继采用了称为 TOFC 和 COFC 的驮背运输(piggy-back style)和箱驮运输(box-back style),即把集装箱半挂车或集装箱装到铁路平车上进行运输,为后续实现以集装箱为媒介的门到门运输奠定了基础。

(三)集装箱海铁联运发展期(1973—1978年)

20世纪70年代迎来了集装箱运输的第二次革命,即以集装箱为媒体的多式联运的产生与发展(陆—港—港—陆)。在这一阶段,集装箱运输由国内沿海运输迅速扩展到国际海运,各个港口开始注重进行港口的专项建设,修建专用的集装箱泊位,港口集疏运体系逐步形成,正式出现了铁路与海路的联运,同时还出现了集装箱多式联运经营人和国际货运

代理人的联运服务。这一期间,东亚、东南亚、中东、西非、南非等地区相继实现件杂货集装箱化,在发达国家和这些地区的发展中国家之间开辟了许多新的集装箱运输航线,因此该时期也被称为南北航线集装箱化阶段。

(四) 集装箱海铁联运内陆延伸期(1979—1989 年)

该时期件杂货运输很大程度上实现了集装箱化,国际集装箱运输在船舶和港口环节的发展已近完善,初步形成了枢纽港和以其为核心的辐射状支线运输体系。为了使集装箱从港口向内陆延伸,发达国家对内陆集疏运通道,特别是铁路、中转场站及相关车辆装备等进行了大规模的投资建设,基本上形成了适应需要并且现代化水平很高的配套体系。1980年5月,联合国通过了《联合国国际货物多式联运公约》,标志着多式联运体系在国际范围内的初步形成,海铁联运这种方式进入了普及和发展阶段。

(五) 集装箱海铁联运成熟完善期(20 世纪 90 年代至今)

进入 20 世纪 90 年代以来,集装箱海铁联运不断发展成熟,并趋于完善。港口内陆集疏运网络及相关硬件配套设施已经相当发达。继而在海铁联运的经营管理方面,专用设施和设备发展改进方面,专门组织机构设置方面,逐步实现了专业化管理;通过统一管理规章、运输单证、运费率和规模标准,实现了正规化管理;通过广泛采用电子计算机及信息技术,建立管理信息系统,实现了现代化管理;通过在国内外广泛建立业务分支机构和业务代理机构,实现了联运的国际化。当前集装箱海铁联运正逐步向综合物流方向转变,国内物流和国外物流逐渐融为一体,进入了全球综合物流的新时期。

第二节 北美大陆桥集装箱海铁联运现状格局

大陆桥集装箱海铁联运是国际集装箱多式联运的一种特定形式,通过使用横贯大陆的铁路,将大陆一端或两端的海运紧密结合起来。目前,世界上比较著名的有北美大陆桥和欧亚大陆桥。

一、北美大陆桥海—铁—海联运形式

北美大陆桥是指利用横跨北美洲东西海岸的铁路网实现货物从日本、韩国、东南亚到欧洲的“海—铁—海”联运线路,如图 1-1 所示。



图 1-1 北美大陆桥海—铁—海联运

二、北美大陆桥运输线路

北美大陆桥是世界上历史悠久、影响大、服务范围广的陆桥运输线,主要包含美国大陆桥和加拿大大陆桥两条运输线路。

(一) 美国大陆桥运输线路

美国大陆桥是世界上第一条大陆桥运输线,美国大陆桥有两条运输线路:一条是从西部太平洋沿岸至东部大西洋沿岸的铁路和公路运输线。其中旧金山至纽约的铁路全长 4500 公里,它西连太平洋,东接大西洋。通过美国大陆桥运输,与经巴拿马运河的远洋运输相比可节省 5 天时间。另一条是从西部太平洋沿岸至东南部墨西哥湾沿岸的铁路和公路运输线。

(二) 加拿大大陆桥运输线路

加拿大大陆桥于 1979 年开通使用,与美国大陆桥的情况基本相似,货物运输径路为:日本、韩国、东南亚—加拿大西海岸(温哥华)—加拿大东海岸(蒙特利尔)—欧洲。

(三) 北美大陆桥运输的发展现状

北美大陆桥开办初期,由于其速度快、成本低的特点曾经吸引了不少货源。据统计,从日本、韩国、东南亚到北美东海岸的货物大约 50% 以上是采用双层列车进行运输的,通常比采用全程水运方式要快 1~2 周。例如,集装箱货从日本东京到欧洲鹿特丹港,采用全程水运(经巴拿马运河或苏伊士运河)通常约需 5~6 周,而采用北美大陆桥运输仅需 3 周左右。但是,由于美国东部港口和铁路货源过剩,运能有限,货物到后往往很难

保证及时换装,从而抵消了大陆桥运输所带来的时间优势。同时,西伯利亚大陆桥的出现和发展,给北美大陆桥带来了很大冲击。

北美其他地区也开展了大陆桥运输。其中墨西哥大陆桥横跨特万特佩克地峡,连接太平洋沿岸的萨利纳克鲁斯港和墨西哥湾沿岸的夸察夸尔科斯港,陆上距离 337 公里,于 1982 年开始营运。

北美大陆桥运输系统的建立,给北美陆桥运输带来了新的发展,小陆桥和微陆桥运输逐渐呈现勃勃生机。微陆桥是从小陆桥派生出的运输方式,与小陆桥运输基本相似,部分使用了小陆桥运输线路,只是其交货地点在内陆地区,因此又称半陆桥运输。近年来,美国小陆桥和微陆桥运输主要吸引了来自日本、韩国、东南亚进出口至北美墨西哥湾及内陆的货物,运输时间和成本的优越性使北美小陆桥和微陆桥运输得到了快速发展。

三、主要港口集装箱海铁联运现状

(一)纽约—新泽西港集装箱海铁联运现状

纽约—新泽西港是位于美国纽约都会区的一座港口,也是美国东海岸最繁忙的港口,拥有多个自由贸易区。港口内陆腹地广阔,铁路集疏运网络相对比较发达,辐射贯穿于美国东西海岸线的各大城市,把东西海岸线的港口连接在一起。港区投资约 6 亿美元建设了快速铁路系统,主要集装箱码头都通达铁路,并建有专业化的铁路站场。拥有 12 个铁路车站,包括伊丽莎白、纽瓦克和斯塔顿岛三个快铁终点站。其中,伊丽莎白快铁站拥有 18 条轨道,正在使用的轨道长度超过 13.4 公里。由千年海上铁路公司(Millennium Marine Rail)负责运营。纽瓦克高铁站由 CSX 每日开行集装箱班列。CSX 和诺福克南方铁路公司每日开行纽约—新泽西港至加拿大和美国中西部及以远的双层集装箱班列。

纽约—新泽西港通过改善多式联运铁路设施、修建海铁联运铁路和车站、加挂车皮大幅降低铁路疏运的成本等措施,提高了集装箱海铁联运竞争力。据统计,2008 年至 2013 年,如果考虑 2012 年前后统计口径的差异,港口集装箱海铁联运量约占集装箱吞吐量的比重始终保持在 8% 左右,如表 1-2 所示。这期间中国始终是纽约—新泽西港进出口贸易的第一大伙伴。2013 年,与中国的进出口贸易分别占纽约—新泽西贸易总

额的 31.7% 和 25.6%。

表 1-2 2008—2013 年纽约—新泽西港集装箱海铁联运运量

单位: TEU(标准箱, 是集装箱运量统计单位)

指标	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年
集装箱吞吐量	4165214	3638107	4097422	4304954	5529908	5467347
铁路集疏运箱量	377827	308131	376770	423051	433481	425784
比重(%)	9.07	8.47	9.19	9.83	7.84	7.79

注: 集装箱吞吐量 2012 年前仅包含重箱, 2012 年(含)后包含空、重箱; 铁路集疏运箱量包含空、重箱。

(二) 洛杉矶港集装箱海铁联运现状

洛杉矶港包括长滩和洛杉矶双子港, 是美国 3 条横贯大陆的干线铁路起点, 并通过南北向铁路与太平洋沿岸各大城市相连, 承担了美国西海岸 70% 的集装箱吞吐量。为将港区与多式联运站及国家铁路网连接起来, 以增强集装箱货运能力和巩固美国国家经济基础, 洛杉矶长滩港于 2002 年建成长达 32 公里的阿拉米达通道。阿拉米达通道由一系列桥梁、地下通道和高架道路组成, 其中有长 16 公里的铁路位于地下 10 米深处, 主要为避免列车通过时造成路面交通的等待和拥堵, 可使铁路运输时间缩短到 40 分钟。2012 年 1 月, 阿拉米达通道平均每天通过 41.9 列货运列车, 运送 11957 个集装箱, 年运量 400 多万 TEU^[5]。根据项目计划, 到 2020 年, 每天将有 100 列货运列车通过该通道运行, 将大大减少进入这一地区的货运卡车数量。

洛杉矶港区内铺设了大约 180 公里的铁路线, 直接通到各主要集装箱码头, 并拥有 1 个邻近码头的集装箱多式联运站。铁路装卸线位于码头泊位旁, 集装箱从船上卸下后, 无须经集卡中转, 岸桥能够直接把集装箱装到专门的铁路集装箱列车上。通过著名的阿拉米达通道, 运到市区的铁路货运中转站, 再从那里连接到全美和北美大陆的铁路网中, 5 天就能到达纽约, 实现了海铁联运的无缝衔接。铁路还采用双层集装箱列车来提高运输效率, 班列使用 4 辆机车, 每列可装载 300 TEU; 洛杉矶港集装箱海铁联运比例为 24%, 总量仍处于全球领先水平。