

铁路货运资源整合 理论与方法

杜艳平 著

T

IELU HUOYUN

ZIYUAN ZHENGHE

LILUN YU FANGFA



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

铁路货运资源整合 理论与方法

杜艳平 著

中国铁道出版社

2015年·北京

内 容 简 介

本书针对铁路货运现状,建立了基于 ACE 的货运资源整合决策支持系统,得出货运资源整合方案,并对其进行整体评价。主要内容包括:绪论、基于 Agent 的计算经济学(ACE)、Agent 通用模板结构、货运资源整合决策支持系统的分析与设计、全路实行货运资源整合的问题分析、一体化货运资源整合方案研究与实践范例、铁路运输配套服务设施——铁路运输物流化。

本书可供相关科研人员、高校教师、研究生学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

铁路货运资源整合理论与方法 / 杜艳平著. —北京:
中国铁道出版社, 2015. 1

ISBN 978-7-113-19634-9

I. ①铁… II. ①杜… III. ①铁路运输—货物运输
IV. ①U294. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 288256 号

书 名: 铁路货运资源整合理论与方法
作 者: 杜艳平 著

责任编辑: 于 秀 杨 哲 编辑部电话: (010) 51873024

封面设计: 郑春鹏

责任校对: 龚长江

责任印制: 陆 宁 高春晓

出版发行: 中国铁道出版社 (100054, 北京市西城区右安门西街 8 号)

网 址: <http://www.tdpress.com>

印 刷: 虎彩印艺股份有限公司

版 次: 2015 年 1 月第 1 版 2015 年 1 月第 1 次印刷

开 本: 880 mm×1 230 mm 1/32 印张: 4.375 字数: 124 千

书 号: ISBN 978-7-113-19634-9

定 价: 18.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社读者服务部联系调换。电话: (010) 51873174 (发行部)

打击盗版举报电话: 市电 (010) 51873659, 路电 (021) 73659, 传真 (010) 63549480

前 言

FOREWORD

货运资源整合是适应市场经济高速发展的铁路货物运输的有效组织形式,也是铁路运输现代化的重要组成部分。当前我国铁路货物运输的问题从宏观上表现为运能不够;从微观上表现为计划性和时效性差,运到时间不确定,运输效率亟待提高。究其原因,主要是货运站数量太多,站间距短;货运站规模偏小,货运业务分散;货运站运量偏低,难以组织高质量的始发直达列车等。货运站多,投资面宽,致使投资分散,机构重复,人员冗杂,直接影响到行业整体的经济效益和良性发展。

对铁路货运资源进行整合,对货运站重新布局,可解决货物集结待发时间长、在途多次摘挂、途中反复编解、运输过程不确定,不同利益主体无序竞争、整体效率低下等问题。将货物的吸引集结、线路能力、改编能力、运输效率同步考虑,可实现货物的规模化快速集结。这对展示铁路形象,扩大市场份额,提高铁路网整体的运输效率和市场竞争力具有极大的推动力。货运资源整合对实现运输效率和效益的最大化既是非常必要的,也是十分紧迫的。

本书对国内外的货运资源整合情况进行分析研究,了解这一领域目前的研究现状,针对目前研究中存在的问题,提出解决思路:采用基于 ACE 的方法建立智能货运资源整合决策支持系统(AIDSS-RFRI),对货运资源整合进行研究,进一步研究复杂的铁路货运市场。智能货运资源整合决策支持系统对铁路总公司、铁路局和车站资源整合 Agent 的结构和功能进行分析:车站级 Agent 采用模糊综合评价法、层次分析法和灰色关联度法相结合的方法得到车站对于货运资源整合的适应度,若处于低分值区的货运站则选择确定停办本站货运业务,处于高分值区的货运站则保留本站货运业务,处于中分值区的货运站待定。车站的货运业务保留或停办的不同状态组合,构成铁路局的货运资源整合可比选方案集。铁路局级 Agent 对货运资源整合可选方案集进一步判断以形成货运资源整合方案。中国铁路总公司 Agent 对方案进行整体评价。该系统对于减少人为误差以及由于主观影响而产生的决策失误,提高全路货运资源整合实施方案的科学性、规范性和实效性,具有重要的理论意义和实用价值。

研究过程中,分析了铁路货运资源整合过程中铁路运量的变化情况和发展趋势,尽可能客观估算了货运资源整合产生“增加运量”的“正面效应”,本书认为引起铁路运量流失的主要原因是现行体制的问题,铁路应建立内部集中、外延扩散的集中化运输服务体系,以改变当前运量下滑的局面:撤消部分运量小、对

区间通过能力影响小的货运站,改变铁路车站作业的分散布局,适应运输生产的发展需要,保证运输生产安全,大大压缩运营成本支出,提高运输企业经济效益,形成规模化经营并提高市场竞争能力。车站撤并是铁路货运资源整合的重要内容,技术站布局改革是资源整合运输发展的必然结果。

最后,本书通过范例对一体化货运资源整合方案进行了研究,并对铁路运输物流化进行了初步探讨和分析。

本书由国家自然科学基金项目(51175028)、北京交通大学国家重点实验室开放课题基金(RCS2011K013)、北京印刷学院学科建设专项经费资助出版。货运资源整合是一个较为复杂的问题,本书试图将人工智能的相关理论和方法用于解决这一问题,并在该方面做了一些探索性的工作。由于作者水平、实践经验和研究时间有限,欢迎读者提出宝贵意见。

书稿付梓之际,回顾我的学术之路和本书的写作历程,感激盈怀。中国铁路总公司杨亚伟博士,他的坦诚帮助加深了我对现场的了解;中国北京印刷学院的领导、同事(杨建伟、赵云云、张振华、陈芳芳、张维民、王小慧等)为我的科研工作提供的坚实保障……在此,谨致以诚挚的谢意。

杜艳平

2014年7月

目 录

CONTENTS

第一章 绪 论	1
第一节 国外铁路货运资源整合发展状况	1
一、国外铁路货运资源整合的主要方式	1
二、国外铁路货运资源整合的经验与启示	2
第二节 我国铁路货运资源整合的发展状况	5
一、我国铁路货运资源整合的发展历程和现状	5
二、我国铁路货运资源整合存在的主要问题	7
三、我国铁路货运资源整合的主要理论研究成果	9
第二章 基于 Agent 的计算经济学(ACE)	11
第一节 ACE 简要发展历史和现状	11
一、ACE 的简要发展历史	11
二、ACE 研究现状	13
第二节 ACE——自下而上的经济系统建模方法	14
一、计算机模型	14
二、ACE 模型及其特点	16
三、ACE 建模的一般方法步骤	17
四、ACE 的研究目标	19
第三节 ACE 建模关键技术	20

一、Agent 模型	21
二、Agent 之间的交互	25
三、ACE 模型的涌现结果分析	29
第三章 Agent 的通用模板结构	32
第一节 Agent 的概念模型	32
第二节 Agent 的基本结构	34
第三节 Agent 的通用模板	36
一、Agent 的通用框架模型	37
二、Agent 通用模型的工作流程	39
三、Agent 的通用模型描述	41
第四节 MAS 技术分析	43
一、MAS	43
二、多 Agent 通信机制	44
三、多 Agent 协调机制	46
第四章 货运资源整合决策支持系统的分析与设计	50
第一节 Agent 技术对智能辅助决策系统的影响	50
第二节 基于 ACE 的货运资源整合决策支持系统	51
一、基于 ACE 的货运资源整合决策支持系统描述	51
二、AIDSS-RFRI 结构	52
第三节 车站货运资源整合 Agent 的功能结构	54
一、车站货运资源整合 Agent 的设计目标	54
二、车站货运资源整合 Agent 的结构	54
三、评价模型的选取	55
四、车站货运资源整合适宜性确定方法	71
五、评价结果处理策略	81
第四节 铁路局货运资源整合 Agent 的功能结构	85
一、铁路局货运资源整合 Agent 的设计目标	85

二、铁路局货运资源整合 Agent 的结构	85
三、铁路局货运资源整合适宜性确定方法	87
第五节 铁路总公司货运资源整合 Agent 的功能结构	92
一、铁路总公司货运资源整合 Agent 的设计目标	92
二、铁路总公司货运资源整合 Agent 的结构	92
第六节 系统中的数据、知识与知识表达	93
一、数据与知识	93
二、知识表达	94
第七节 基于 ACE 的货运资源整合决策支持系统的整体结构 分析	95
一、网络结构	95
二、决策支持系统工作步骤	96
第五章 全路实行货运资源整合的问题分析	100
第一节 运量流失问题	100
一、货运资源整合引起的运量变化分析	100
二、铁路运量流失的原因分析	102
三、改变运量流失状况的措施	103
第二节 铁路货运资源整合的发展趋势	103
一、撤销部分中间站	103
二、技术站布局改革	104
第六章 一体化货运资源整合方案研究与实践范例	106
一、铁路总公司货运资源整合	106
二、太原铁路局货运资源整合	108
三、某车务段货运资源整合	109
第七章 铁路运输配套服务设施——铁路运输物流化	115
一、铁路运输业转为现代物流业的必要性	115

二、SWOT 和 POWER SWOT 分析法	116
三、铁路运输业转向物流企业的 POWER SWOT 分析	117
四、POWER SWOT 分析得到策略	120
参考文献	122



第一章

绪 论

近年来,随着我国国民经济的持续快速发展,对铁路货物运输需求,特别是煤炭、石油、粮食等重点物资的运输需求节节攀升。但是,铁路货运站规模偏小、布局分散、运力资源效率不高等造成货运中间技术作业环节过多,严重影响了机车车辆运用效率以及货物运输送达速度的提高,成为制约我国铁路规模运输发展的“瓶颈”。

在计划经济体制下,片面强调铁路的社会公益性和服务功能,加之铁路大规模建设时期,国民经济和社会发展的总体水平比较落后,公路运输业不发达,铁路车站设置密集,主要用于满足广大农村地区经济发展和人民生活的需求。这样的铁路货运营业站的分散布局在一定程度上起到了促进社会经济发展的作用,但随着国民经济的发展以及各种运输方式分工的逐步合理化,铁路货运营业站分布过密、规模偏小的弊端逐步暴露出来。

为了解决铁路运输对国民经济发展的瓶颈作用,促进国民经济的持续快速发展,铁路运输必须向规模化、集约化的方向发展,深化内涵、扩大再生产的战略,从源头上解决货运站布局不合理、运力分散的问题,科学地规划建设,以集约型方式替代粗放型做法,通过“优化组合法”,达到效率效益的倍增效应。

第一节 国外铁路货运资源整合发展状况

一、国外铁路货运资源整合的主要方式

国外货运资源整合改革主要有三种方式。

1. 部分短途货物交由汽车运输

美国铁路规定,运距在 250 km 以下的整车货物一般交由汽车运输。俄罗斯铁路规定,铁路停运 50 km 以内的短途货物,将 6 500 万 t 的短途货物交给汽车运输;同时对铁路短途货物运价作相应上调,并按不同地区短途运输的线路和货物种类作了硬性规定。

2. 建立基点站、据点站或结点站

近年来,俄罗斯铁路在原编组站、区段站的基础上改造兴建基点站,主要用于把小股货流和车流集中起来编组直达列车,共建立了 2 000 多个基点站,按区段把货运作业分别集中在 2~3 个基点站,装备了多个大型机械化货场。同时,根据运量分布情况,设立了 90 多个据点货运站,除承担直达列车的集结和到发作业外,还承担一定的货运作业和与汽车的联运业务。

德国铁路为了集中货运、调车作业和减少编组站,实行结点站运输系统,使结点站代替编组站的部分功能,在结点站与编组站之间开行定点短途货物列车,编组站间开行定点长途货物列车,使它们相互衔接以加速货物送达,结点站成为小范围车流集结的基地。

3. 成立专门的服务公司,通过联合运输的方式开展集中服务

为了适应货运资源整合的需要,俄罗斯铁路成立了运输取送服务公司,规定在主要的货运站实行集中取送作业,按照铁路车站和汽车运输工作的统一技术作业过程,保证货物从发货人仓库到收货人仓库的运输过程连续进行。为了在企业专用线上开展集中运输,按工业区将数条企业专用线组成运输联合企业,集中使用装卸设备并编制车站与专用线的衔接运行图,为联合企业的成员进行综合服务。德国运输承包公司在铁路与企业货主之间起着桥梁作用,该公司没有运输工具,只办理货物的包装保管集散承运和装卸等业务。法国国营铁路为了集中办理货物运输,成立了一个全国零担货物快运服务公司,专门办理零担货物的承运和取送业务。日本铁路为了扩大铁路直接承运整体成批整车和整车直达货物的可能性,对承包运输公司的作用也十分重视。

二、国外铁路货运资源整合的经验与启示

几个发达国家铁路货运资源整合的发展过程,在如下方面可以得到

启示,可供我国在规划、组织实施铁路货运资源整合工作中加以参考借鉴。

1. 铁路货运资源整合是世界各国铁路运输现代化发展的一个共同趋势

美国在公路运输快速发展、运输市场竞争激烈的条件下,采取货运资源整合措施,以改善铁路企业的经营管理,减少运营亏损,提高铁路市场竞争能力;欧洲一些国家,实施铁路货运资源整合,目的是调整路网的运输生产布局,改善货物运输组织,提高铁路运输效率。尽管美国和欧洲国家,铁路运输管理体制和运行机制各异,实行铁路货运资源整合的初衷也不完全一样,但是殊途同归,所采用的改革途径和措施是相同的。我们应善于透过现象抓住事物的本质。

几十年来,各国铁路先后开始实施并持续实行货运资源整合措施,支配其整合的力量和内在的主因是经济因素、经济规律在起作用。在交通运输(包括铁路运输)由传统体制向现代化体制转化的过程中,铁路只有实行资源整合才能充分发挥铁路运输的优势,适应铁路运输组织及装备现代化的要求,实现从量变到质变的飞跃,这是由现代交通运输体系发展的内在规律所决定的,是不以人的主观意志为转移的。充分认识这一客观规律,对于做好目前的工作至关重要。我国当前也处在向建设现代化交通运输体系目标迈进的历史发展阶段,实行铁路货运资源整合也是社会进步和经济发展的客观要求,是不可逆转的必然进程。尽管当前存在来自不同方面的干扰和各种困难,但是铁路工作者,尤其是各级决策者、管理者,应从大局和整体利益出发,遵循事物发展的客观规律,排除和克服各种干扰和困难,坚定不移地大力推进铁路货运资源整合的组织实施。

2. 铁路货运资源整合是一项长期持久的工作任务

从20世纪五、六十年代开始,陆续有国家开始货运资源整合,很多国家的铁路货运资源整合,都是根据各国制定的铁路发展长远规划分步骤进行的。我国也须将货运资源整合纳入铁路长远规划,统筹安排。以往我们的规划工作、计划工作与运营管理工作相互割裂状况比较严重,致使货运资源整合工作不能纳入全路发展长远规划,造成当前、中期、远期的资源整合工作不能统一规划,相互衔接。各企业、各地区资源整合工作各行其

是、相互脱节,甚至一方面既有线在组织实施货运资源整合,而另一方面新线在设计、建设中,依旧是分散布局,造成资源配置不合理和投资浪费。我们应该很好地汲取教训,将铁路货运资源整合统一规划,分阶段、分步骤组织实施,以实现运输资源配置利用、运输组织及经营管理的整体优化。

3. 加强货运基地站的建设是货运资源整合的重要内容

各国铁路在实施货运资源整合,拆除运量小、经营亏损的部分线路,封闭或停办大量小运量的中间货物办理站的同时,十分注重货运基地站的建设与改造。视我国具体国情、路情,停办、限办小运量中间站的货运业务,应当是铁路货运资源整合的主要形式,但这并不是货运资源整合的全部内容应当同时进行铁路区段内,包括枢纽内货运基地站的改造与建设。我国铁路货运设备的布局建设,长期以来实行分散布局、分散投资的方针,从而形成目前这种资源配置小型分散、技术水平及管理水平难以提高、作业效率和经营效益低下的局面。铁路货运资源整合,为改变铁路货运这种状况,提高现代化水平提供了契机和可能;货运基地站改造和建设的强化,也为货运资源整合的实施和资源整合水平的进一步提高奠定了物质基础,并提供了必要的技术保障。二者相辅相成、互相促进。在货运资源整合的实施过程中,要认真把握并充分利用它们之间的相互作用,使铁路货运资源整合取得更好的实施效果。

4. 实施货运资源整合应结合铁路其他现代化建设任务

各国铁路在调整货运生产力布局、实行资源整合运输的同时,大力采用现代化技术装备和现代化管理,改革传统的铁路货物运输组织方式,发展重载运输、集装运输、直达运输和快速运输。有些国家甚至调整改变了传统的货物运输体系,逐步形成新的铁路货物运输体系,如德国的结点站系统,日本铁路取消编组站、实行发站至到站的直达运输等。货运资源整合伴随着铁路的科技进步,与铁路运输装备及运输组织的现代化同步。在我国,实施铁路货运资源整合,也应和铁路运输信息管理的网络化和综合自动化、装卸设备的机械化、高效化、现代化货运站的建设发展、集装箱运输、散装化运输、冷藏运输、快速化运输等铁路货物运输现代化任务紧密结合起来。当前应充分利用实施铁路货运资源整合的有利条件,集中资金,加快铁路货运技术装备和信息的技术现代化步伐;充分利用实施铁

路货运资源整合所提供的货源货流条件和运输组织条件,大力推行运输组织方式改革,努力开发新型货运产品,提高货运产品质量和铁路货运的市场竞争力。

5. 实行货运资源整合必须注重建设完善的铁路货物集疏运输服务网络

各国铁路实施货运资源整合,普遍重视发展公铁联运,建立为铁路基地站提供良好服务的集疏网络。我国实施铁路货运资源整合,主要是为了改变区段内零散货流以铁路的摘挂列车等低档次列车组织输送的传统运输组织模式,突出发挥铁路作为大型现代化交通运载工具在大批量、长距离、快速有效运输方面的固有优势。区段内零散的货源货流是一种客观存在,是一定程度下的生产力发展水平和布局结构的产物,并不会因铁路货运资源整合实施而改变,而只能随国民经济结构和生产力布局调整及生产力水平的提高而变化。铁路实施货运资源整合,当然不是要放弃区段内零散货流运输这一细分的运输市场本身,而是要调整改变这些零散货流运输全过程中干线运输两端的集疏运输的组织模式。因此,实施铁路货运资源整合,必须注重建立完善的铁路货物集疏运输服务网络。为此,除可采取加强与地方运输企业合作、开展公铁联营联运的传统模式外,在当前铁路运输实行企业化经营、多元化发展的条件下,应特别注重发展由铁路企业自己经营管理的公铁联运模式。对于各个货运基地站,建立自己健全完善的集疏运输服务网络十分重要。在实施货运资源整合的过程中,要特别注意充分利用有条件的货运业务停办站开办“无轨车站”作为货物集散点,以扩大经营服务网络,实现一体化的综合运输服务,保持原有市场并不断开拓新的货运市场。

第二节 我国铁路货运资源整合的发展状况

一、我国铁路货运资源整合的发展历程和现状

建国初期,由于国民经济总体发展水平较低,公路运输欠发达,尤其是过分强调铁路的公益性和社会职能,形成了铁路货物运输过于分散的生产布局,这种分散布局适应并促进了当时历史条件下的社会和经济

发展。

我国铁路货运资源整合起步较晚,先后经历了4个发展阶段。

第一阶段是20世纪80年代中期对零担运输的限制。当时全路5400多个营业站中货运办理站占到92%,其平均站间距不足11 km,在运能紧张的各主要干线仅为8~9 km。货运作业的过度分散给运输组织和经营管理带来了诸多弊端,借鉴国外铁路的成功经验,我国铁路于1984~1985年,对零担运输组织进行改革,停办了2047个中间站的零担业务,占原有零担办理站的59.4%,停开沿(快)零列车124对(占其总数的74%),增加输送能力5500多万吨,同时在限制短途运输方面实行了200 km以内加收短途运输附加费的政策,取得了扩能提效的明显效果,在一定程度上为铁路货运资源整合的必要性与可行性研究提供了实证,积累了初步经验。

第二阶段是20世纪90年代初期开始整车货运资源整合的研究。1993年底颁布的《铁路主要技术政策》明确规定了“发展集中化运输,合并或停办业务量不大的中间站客、货运输业务,减少旅客慢车和零摘列车”。1996年全路运输工作会议要求停办565个日均装卸车1车以下的中间站的货运业务。1997年全路运输工作会议又要求停办日均装卸车在3车以下的1042个车站的货运业务。1996~1998年共停办了525个车站的货运业务。2000年,原铁道部再次要求停办日均装卸车数5车以下车站的货运业务。期间,由于局部利益的影响出现了个别停办的车站又恢复货运业务的情况。

第三阶段是“九五”期间,原铁道部根据运输市场的需求,加快了在企业结构、资产结构和生产布局方面的调整,撤销了13个铁路分局,撤并了227个独立站段,停办了运量过小的车站,关闭了数百个中间站,减少了生产站段。货运资源整合既减少了分界口,又在更大范围内整合优化了运力资源,提高了运输效率。“九五”期间实现结构性分流近80万人,运输业减员32万人,明显提高了铁路运输的经济效益。

第四阶段是2005年3月18日撤销了全路的分局建制。随着通信信号设备和机车动力的更新换代,主要干线客运机车交路已经由过去的不足500 km延长到900 km以上,直达特快列车的机车交路已经达到

1 500 km,直通货车的机车交路已经由过去的不足 280 km 延长到 500 km,客货车辆安全运行的保障距离大幅度延长,设备条件的全面改善,为解决管理层重复设置等问题促使原铁道部将改制前设有分局的哈尔滨、沈阳、北京、郑州、济南、上海、广铁、成都、兰州和乌鲁木齐等 10 个铁路局下属的 41 个铁路分局全部撤消。经此改革后,全国铁路共设立 18 个铁路局(公司),全路的站段数量减少了约 30%,实行了“大站带小站”的管理模式,车务站段的布局调整也得到了极大优化。由于减少了运力资源配置的中间层次,充分发挥了路网整体功能,优化了运输组织,提高了管理效能,资源整合的效能初步得以显现。

二、我国铁路货运资源整合存在的主要问题

当前,随着高速公路、航空等运输业的快速发展,铁路货物运输面临着日趋激烈的竞争,铁路运量不断下降,尤其是中间站货物运输面临着严峻的形势。

1. 铁路所占市场份额不断下降

新中国成立以来,铁路货物运输一直在运输市场中处于统治地位,起着运输大动脉的作用。但是尽管铁路完成的货运量和货运周转量的绝对值一直在上升,但铁路所占的市场份额总体呈下降趋势,如表 1-1 所示。

表 1-1 铁路在运输市场中的比重表(单位:亿 t·km)

年份	铁路	公路	水运	航空	管道	铁路所占的比重(%)
2006	21 954	9 754	12 909	94	1 547	47.5
2007	23 797	11 355	15 599	116	1 835	45.2
2008	25 106	32 868	17 412	120	1 944	32.4
2009	25 239	37 189	18 033	126	2 022	30.6
2010	27 644	43 390	22 429	179	2 197	28.8
2011	29 466	51 375	26 069	174	2 885	26.8
2012	29 187	59 535	28 296	164	3 177	24.2