

文章编号:1006-2106(2015)02-0001-04

铁路货运基础设施优化布局研究^{*}

李鸿战^{**}

(铁道第三勘察设计院集团有限公司, 天津 300142)

摘要:研究目的:铁路货运基础设施是铁路发展货运的重要物质基础,铁路货运基础设施布局是影响铁路货运运营成本、运输效率的关键因素。本文对全路货运基础设施布局进行分析研究,意在根据我国铁路运输组织发展趋势,提出我国铁路货运基础设施的合理布局,进而实现路网整体能力最大化。

研究结论:本研究首次采用了大型装卸车基地(点)、铁路现代物流中心、一般货运站(场、点)的“三分”概念界定铁路货运站设施,提出全路货运基础设施布局优化方案:(1)煤、焦炭、石油、钢铁、矿石等品类大宗物资需求量大,流量、流向稳定、大客户比较集中,对于大宗货物,规划布局 994 个大型装(卸)车点;(2)对于物流化运输,规划布局 183 个铁路现代物流中心,其中一级节点物流中心 60 个、二级节点物流中心 123 个;(3)对于一般货运站,按货运站相互距离 25~30 km 时优化整合;(4)本研究成果应用于铁路货运基础设施的生产力布局优化及有关项目实施的依据。

关键词:大型装(卸)车点;铁路物流中心;一般货运站;布局

中图分类号:U231+.92 **文献标识码:**A

Research on the Optimized Layout of Railway Freight Transportation Infrastructure

LI Hong-zhan

(The Third Railway Survey and Design Institute Group Corporation, Tianjin 300251, China)

Abstract: **Research purposes:** Freight transportation infrastructures are the important material bases of railway freight development. The layout of freight transportation infrastructures is the key factor which affects operation cost and transportation efficiency of railway freight transportation. This paper has analyzed and studied the layout of freight infrastructure of the whole railway system, in order to propose a reasonable layout and realize the maximization of the system capability of the whole railway network.

Research conclusions: A "three-sections" concept which consist of huge loading(unloading) point, modern railway logistics center and common freight station has been adopted in this paper the first time. It has proposed the following optimized scheme of railway freight transportation infrastructures of the whole railway network: (1) Coal, coke, petroleum, iron & steel, mineral ore and other mass goods are in great demand, their flow and direction are stable, the customers are centralized. For mass goods, 994 huge loading(unloading) point are planned and distributed. (2) For logistics transportation, 183 modern railway logistics centers are planned and distributed (among them, 60 first-level nodes, 123 second-level two nodes). (3) Common freight stations are optimized and integrated according to the freight station distance of 25-30 kilometers each other. (4) This paper has been used as a realization basis of the layout and

^{*} 收稿日期:2014-09-22

基金项目:铁道部部级课题:铁路物流发展相关技术研究—铁路枢纽、编组站及货运基础设施优化布局技术研究(2010X003-F)

^{**} 作者简介:李鸿战,1969 年出生,男,高级工程师。

optimization of railway freight transportation infrastructure as well as some correlative projects.

Key words: huge loading(unloading) point; railway logistics center; common freight station; layout

1 铁路货运基础设施布局规划的内容和分类

1.1 铁路货运基础设施布局规划的内容

铁路货运基础设施主要包括货场、专用线两种形式。截至 2013 年底全路共有车站 6 926 个,其中有货运设施接轨的车站 3 019 个,占 43.59%;货场共 2 705 个、专用线共 7 318 条,2013 年到发总量 52.1 亿吨。

铁路货运基础设施布局规划即是对铁路货场、专用线的布局规划:针对既有货运基础设施分布不合理,严重影响运输效率的现状,从我国铁路运输组织发展趋势的角度考虑,对我国铁路货运基础设施的布局进行科学、合理地规划,力求基础设施布局科学、分工清晰、定位清楚、规模适宜、协调配套、能力适应,实现路网整体能力最大化。

铁路货运基础设施布局优化实际为一个选址规划过程,即针对现有货场、专用线的实际情况,选择提出哪些货场或专用线需要或可以规划为功能更强大、设施更完备的货运站点,哪些货场或专用线需要整合或者关闭,哪些能力需要加强,以满足现代铁路货运发展的需要和运输服务的需要,达到有效地节约资源、降低成本、优化铁路网络结构、空间分布,节约运力资源的目的。

1.2 货运基础设施布局优化的分类

我国铁路未来的货流特点决定了我国铁路运输组织发展趋势主要为大宗货物向直达化、重载化方向发展,百货向物流化、快捷化方向发展,因此货运基础设施布局规划应该根据我国铁路货流和运输组织发展特点,进行合理的布局优化和设计。基于此,铁路货运基础设施布局优化将分以下三个方面:

一是,针对煤炭、矿石、石油等大宗货物规划建设大型装(卸)车点,便于大宗货物向直达化、重载化的方向发展;

二是,针对百货选择性规划建设铁路现代物流中心,满足物流化、快捷化的发展要求;

三是,其余的一般货运站根据实际情况进行相应的整合、关闭等优化。

2 大宗货物大型装(卸)车点布局优化方案

2.1 规划思路

大宗货物大型装(卸)车点的布局规划要从整体统筹规划,针对既有装(卸)车点分布不合理、规模相

对较小、装卸设备落后、能力不足,严重影响运输效率的现状,从我国铁路运输业发展趋势、铁路大宗物资货运市场发展趋势的角度考虑,我国铁路大宗物资货运装卸车设施的配置情况必须要科学选点、合理布局。

目前的大宗物资中,最适合建设大型装(卸)车点的是煤、焦炭、石油、钢铁、矿石。这些品类的物资需求量大,流量、流向稳定,大客户比较集中。例如大型煤矿、钢铁厂、矿石码头等都是发送量比较集中的地方;同时,这些品类物资的流向也比较集中,比如煤炭流向电厂、石油流向石化厂、矿石流向钢铁厂,便于组织整列直达运输。基于这种分析,大宗货物大型装(卸)车点的分布已经非常清晰,即为我国主要的煤炭产区、石油产区、石油进口地、矿石卸船码头、钢铁厂。进而,通过分析各个主要生产或进口企业的需求量、季节波动性、邻近的装车设施的技术能力和当地市政规划,可以最后确定大型装(卸)车点的具体位置。

大宗货物大型装(卸)车点的选定以稳定的货源条件和货运需求为基础,煤炭、钢铁、矿石等三类大宗物资单一品类年运量达到 100 万吨以上,石油或粮食年运量达到 50 万吨以上的装(卸)车点原则上全部纳入大型装(卸)车点;对目前运量不大,但具有增长潜力的,应纳入规划,后期建设;对目前运量虽较大,但处于萎缩状态的,暂不考虑。

铁路大宗货物大型装(卸)车点的布局规划实际上是以铁路货运站的货源点和卸车点为基础进行规划的,按照集疏运一体化的指导思路,货源点是货物的“集”,厂矿企业等卸车点是货物的“散”,而铁路货运站点则是“运”的关键节点,如何合理的协调生产和运输的各个环节,选择能使整体最优的关键节点成为装(卸)车点是规划主要内容。这样,大型装(卸)车点的布局规划实际转化为一个选址规划过程——即针对现有的货运站的货源点和卸车点的实际情况,选择提出哪些站点可以规划为大型装(卸)车点。

大宗物资分为煤炭、钢铁、矿石、粮食和石油五大品类,每一品类的运量按 100 万吨、50 万吨分成三个层次,按照大型装(卸)车点的规划思想,大型装(卸)车点的选定以稳定的货源条件为基础,通过这样划分,可以省去对某些货源点的不必要的综合评判:运量大的“自然”规划为大型装(卸)车点;运量居中的列为“备选”大型装(卸)车点,并进一步分析及评判,即采用构建 AHP—模糊综合评判法进行综合评判;运量小于目标货源量的货源点原则上是不宜规划为大型装

(卸)车点的。

3.2 规划方案

按货源点分类规划方案如下:

一类货源点:煤炭、钢铁和矿石 100 万吨,粮食或石油 50 万吨,“自然”规划为大型装(卸)车点;共计 524 个,占总货运站点的 5.22 %,完成货运到发量的 64.79%

二类货源点:50 万吨煤炭、钢铁、矿石 < 100 万吨、30 万吨粮食或石油 < 50 万吨,为“备选”大型装(卸)车点,共计 1 016 个,据备选货运站点从路网及区域规划适应性、衔接装置设施条件、物流条件、运输组织条件及社会经济效益等方面进行定量指标综合评价分析,共选出 470 个货运站点为大型装(卸)车点,占总货运站点数量的 4.49%,完成货运到发总量为 5.12%。

三类货源点:货流目标货源小于上述范畴的原则上不宜规划为大型装(卸)车点。

综上所述,共规划全国大宗货物大型装(卸)车点 994 个,占全路货运站点数量的 9.92%,完成货运到发总量占 69.91%,是铁路主要的货运基础设施,为铁路收入的主要来源。

3 铁路物流中心布局优化方案

3.1 规划思路

铁路现代物流中心的布局规划可以分为宏观、中观、微观三个层次(如图 1 所示):所谓宏观布局是铁路现代物流中心所依托的经济区域进行选择,即节点城市布局;中观布局是铁路现代物流中心所依托的具体铁路站点的选址布局;微观布局:物流节点内部不同作业空间、设施设备等的平面布局。研究铁路物流中心的布局主要是指对铁路物流中心的宏观和中观布局规划进行研究。

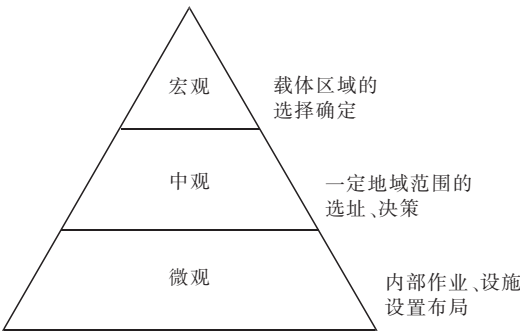


图 1 铁路现代物流中心布局规划层次划分

宏观布局规划思路:首先确定评价的原则,选择确定评价的指标体系,并用结构方程模型对评价指标进

行修正;接着采用模糊综合评价法对各地级市发展铁路物流中心的条件进行评价,得到综合评价得分;最后将该得分作为各地级市物流发展水平值,运用均值、标准差相结合的统计学方法确定铁路现代物流中心的等级。据统计规律,可将综合评价指数大于等于平均值和标准差之和(一级阈值)的空间载体定为第一层次,将综合评价指数小于一级阈值而大于平均值(二级阈值)的空间载体定为第二层次,其余为第三层次。其方法体系如图 2 所示。

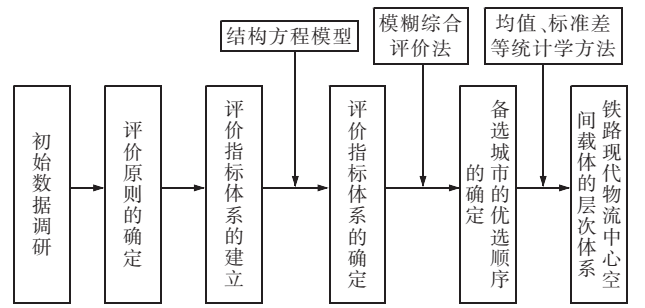


图 2 铁路物流中心宏观布局规划方法体系

中观布局思路:铁路现代物流中心的中观布局规划要从各地级市或百强县整体统筹规划,采用定性和定量相结合的方法确定。在定性分析阶段,根据采集数据资料的分析,目前的铁路货运产品中,最适合建设铁路物流中心的是快速消费品、图书、家电产品、建材产品、电子产品等生活用品和高附加值货物,即为“百货市场”。这些品类的物资需求量大,流量、流向不是特别稳定,大客户比较分散。通过分析地区内各个主要生产或进口企业的需求量、季节波动性、邻近的装车设施的技术能力和当地市政规划,首先确定铁路物流中心选址的范围及基本原则,研究城市地域范围内的货源分布情况,同时通过分析铁路货运站的空间位置分布与城市经济、交通布局的关系,初步判定可建设铁路物流中心的货运场站。在定量计算阶段,建议采用诸如最小费用、最小覆盖或动态规划模型等数学算法对备选货运站发展铁路物流中心的条件进行进一步的准确分析,最后确定最终选址建议方案。选址结束后,再利用覆盖圆模型对规划方案进行评价和效果分析。

3.2 规划方案

宏观布局规划方案:经过大量数据调研和计算分析并进行修订之后,得出铁路现代物流中心空间载体的布局方案,可以概括为“42-118”方案,分别代表 42 个一级载体城市、118 个二级载体城市,如表 1 所示。

表 1 铁路物流中心规划布局方案表

序号	路局	一级载体城市	物流中心车站	序号	路局	一级载体城市	物流中心车站
1	哈	齐齐哈尔	齐齐哈尔	31	上	合肥	合肥北
2	哈	哈尔滨	新香坊	32	上	徐州	铜山
3	沈	长春	一间堡 (高新北)	33	上	南京	龙潭
4	沈	沈阳	辉山	34	上	上海	芦潮港
5	沈	沈阳	岔路口	35	上	上海	闵行
6	沈	大连	广宁寺	36	上	上海	黄渡
7	沈	大连	金港	37	上	杭州	杭州北
8	京	秦皇岛	龙家营	38	上	杭州	白鹿塘
9	京	唐山	银城堡	39	上	宁波	鄞隘
10	京	天津	西堤头	40	南	南昌	南昌北
11	京	天津	新港北	41	南	福州	杜坞
12	京	北京	顺义	42	南	厦门	前场
13	京	北京	昌平	43	广	广州	大田
14	京	北京	通州	44	广	广州	下元
15	京	北京	大兴	45	广	广州	三眼桥
16	京	北京	窦店	46	广	深圳	平湖南
17	京	石家庄	永壁	47	广	长沙	霞凝
18	太	太原	北六堡	48	宁	柳州	西鹅
19	呼	呼和浩特	沙良	49	宁	南宁	沙井
20	呼	包头	打拉亥	50	成	成都	城厢
21	郑	郑州	圃田	51	成	成都	大弯
22	郑	洛阳	洛阳东	52	成	成都	新津
23	武	襄阳	邵营	53	成	重庆	团结村
24	武	武汉	吴家山	54	成	重庆	白市驿
25	武	武汉	滠口	55	成	贵阳	改貌
26	武	武汉	大花岭	56	昆	昆明	王家营西
27	西	西安	新筑	57	兰	银川	银川南
28	西	宝鸡	虢镇	58	兰	兰州	东川
29	济	青岛	胶州	59	乌	乌鲁木齐	三坪
30	济	济南	水屯	60	青	西宁	西宁东

中观布局规划方案:在 42 个一级载体城市中共设置 60 个物流中心,118 个二级载体城市共设置 123 个物流中心。

4 一般货运站布局优化方案

通过大型装(卸)车点的布局优化和铁路物流中心的选址布局,在全路范围内共规划 994 个大宗货物大型装(卸)车点和一、二级载体城市共 183 个铁路物流中心,共涉及 435 个货运站,占全路货运站数量的 14.38%。余下的货运站数量为 2 585 个,占全路货运站数量的 85.62%,这些货运站是大宗货物重载化和“百货”物流化重点发展布局后的一般货运站。

铁路一般货运站布局优化的目标是适应当地社会 and 经济发展,使铁路发展与当地社会 and 经济发展密切结合,有效的带动当地产业布局的调整、优化。以货源

基础和客户需求为根本前提,使铁路货运设施与企业现代生产模式相适应,提高铁路运输服务能力和水平,有效降低客户储运成本,满足企业运输需求。

在基于物流网络理念的铁路货运站整合与布局方面,既要考虑全国各省市物流需求及企业发展的需要,同时又要充分考虑各省市和主要枢纽的地理位置,以及沿海、内地等各个方面特点。铁路一般货运站的优化应考虑如下因素和原则:

区域的物流量:物流量是铁路货运站布局的基本依据,铁路货运站一般应该位于物流量比较大的区域,货运站的相互距离应维持在 25~30 km 之间。

区域的交通和总体发展规划:铁路货运站布局应考虑与区域内其他运输设施的合理衔接,实现铁路货运站布局与交通规划的协调性。货运站的规划应根据城市发展的远景规划,合理利用土地资源,科学地确定货运站的规模、数量、布局以及服务辐射半径等,使其布局与当地经济水平和发展规划相适应。

区域内物流条件:铁路货运站的整合应实现其与区域内的编组站、专用线等基础设施的衔接,以减少车辆在枢纽内的迂回、折返运行,尽量缩短车辆行程;同时,应与综合运输网合理衔接,使货运站与公路、港口、航空港保持密切联系、相互衔接、协调发展,以便多形式联运,发挥综合运输效益。

对于这部分货运站的优化布局,本次研究建议采用以下三种思路:

一是,对于运量较小或者运量在进一步萎缩状态的货运站,采用关闭的方法,但关闭后该地区的货运如何组织,需要落实;

二是,对于运量一般,有一定运输需求的货运站应予以保留,如有需要可通过进一步加强货运设施的方法,提高货运服务水平。

三是,对于货运量小,但是在政治和军事上有特殊需要的货运站也予以保留。

5 结论

我国铁路运输组织发展趋势是大宗货物重载化和高附加值百货物流化,相应规划布局 994 个大宗货物大型装(卸)车点和 183 个铁路物流中心,这是铁路全路货运基础设施发展的两大重要领域,建设大宗货物大型装(卸)车点和铁路物流中心是铁路货运集中化、提高运输效率与运输效益的重要举措。对于其余的大量货运站进一步优化与集中化。考虑到铁路布局具有全局性与地域性,具体实施过程中,建议做好站点具体落地布设的综合比选。

(下转第 59 页 To P. 59)