

铁路枢纽设计优化

TELUSHUNIUSHEJIYOUHUA

吴家豪 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

铁路枢纽设计优化

吴家豪 编著



中国铁道出版社

2011年·北京

图书在版编目(CIP)数据

铁路枢纽设计优化/吴家豪编著. —北京:中国
铁道出版社, 2011. 1
ISBN 978-7-113-11491-6

I. ①铁… II. ①吴… III. ①铁路枢纽—设计
IV. ①U291.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 104441 号

书 名:铁路枢纽设计优化
作 者:吴家豪 编著

责任编辑:于秀 黄燕 电 话:010-51873024
封面设计:崔欣
责任校对:孙玫
责任印制:陆宁

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

网 址:<http://www.tdpress.com>

印 刷:三河市华业印装厂

版 次:2011年1月第1版 2011年1月第1次印刷

开 本:880 mm×1 230 mm 1/32 印张:8 字数:245 千

印 数:1~3 000 册

书 号:ISBN 978-7-113-11491-6

定 价:26.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部联系调换。

电 话:市电(010)51873170,路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

前 言

铁路枢纽,是铁路旅客、货物的集散中心和铁路运输生产力的重要组成,是综合交通运输体系的关键环节和铁路网不可或缺的核心。它对全社会和铁路网的运输能力、运营安全、服务质量和经济效益有决定性影响。

我国铁路网现有铁路枢纽 75 处(其中包括 46 个大、中型枢纽,29 个小型枢纽)。它们基本上是在 1949 年新中国诞生后,经过 60 年建设、改造逐步形成的。这些铁路枢纽历年来为完成全国铁路的客货运输任务,作出了巨大的历史性贡献。

为实现铁路快速发展,铁道部领导遵照中央提出的“以人为本,全面、协调、可持续发展”的科学发展观,提出了必须完成的八项重点任务:(1)建设发达的铁路网;(2)实现技术装备现代化;(3)加快实现铁路信息化;(4)全面调整运输生产力布局;(5)推进铁路管理体制变革;(6)创造运输经营的良好效益;(7)确保运输安全;(8)保持铁路稳定等。这为铁路发展新时期的铁路枢纽建设与发展指明了方向和目标。

如何使我国铁路枢纽站场设计、建设,在科学发展观和构建社会主义和谐社会的战略思想指导下,为实现铁路快速发展,按社会主义市场经济规律,将铁路枢纽建设改造成“能力大、安全好、服务优、效益高”的现代化和谐型铁路枢纽,是时代赋予我国铁路广大枢纽站场科研、规划、设计、建设、运营和教学等科技人员艰巨、繁重的光荣历史使命。

为使我国铁路枢纽站场设计与建设达到上述要求和目标,必须在认真调查研究和全面深入总结分析我国铁路枢纽

站场设计与建设的现状和存在问题基础上,借鉴国外铁路枢纽站场建设、改造的成功、适用经验,结合我国的国情和路情,开拓创新、深入研究当今我国铁路枢纽站场设计与建设的主导思想、设计原则,优化设计应考虑的主要因素、应采用的科学方法和应选取的创新型、节约型、环境友好型的优化设计、建设方案。这是当前和今后相当长的时期内,我国铁路枢纽站场科研、规划、设计、建设、运营、教学部门,以及全国有关大专院校、各大中城市建设研究、规划、设计、建设、管理等单位的领导和广大科技人员,在涉及铁路枢纽站场设计、建设中必须解决的技术经济问题。编写《铁路枢纽设计优化》一书的初衷,是抛砖引玉,借以交流信息、扩展思路、更新理念、探索方案、提供数据。

本书共分三章十二节。第一章,回顾、阐述我国铁路枢纽的现状、主要设计经验、存在问题;指明新世纪遵循科学发展观和构建和谐社会的战略思想,为实现铁路快速发展的铁路枢纽设计、建设的方向和对策。第二章,介绍、剖析一些主要经济发达国家铁路枢纽建设发展动态和主要成功经验。第三章,论述、展望新世纪我国铁路枢纽总图设计优化应遵循的指导思想和主要设计原则、应考虑的重要因素、应采用的科学方法、应选取的优化设计方案等。

本书在撰写过程中,曾得到铁道部、各铁路局、设计院、大专院校的领导和同行们的大力支持和热情帮助,特在此表示衷心感谢。

由于受作者水平、时间、资料限制,本书不臻正确处,谨请诸领导、同仁和读者批评指正,不胜感激。

作 者
2010年9月

目 录

第一章 我国铁路枢纽现状及发展	1
第一节 既有铁路枢纽基本状况	1
第二节 既有铁路枢纽总图布置与设计	10
第三节 既有铁路枢纽存在问题及今后发展方向与对策	64
第二章 外国铁路枢纽建设与发展	81
第一节 外国铁路枢纽建设发展的动向	81
第二节 外国铁路枢纽总图布置剖析	89
第三节 外国大型铁路枢纽建设发展经验	123
第三章 铁路枢纽总图设计优化	171
第一节 总 论	171
第二节 铁路枢纽内各类车站配置设计优化	183
第三节 铁路枢纽内各类线路配置设计优化	195
第四节 高速铁路引入既有铁路枢纽设计优化	211
第五节 铁路枢纽内集装箱联运站设计优化	222
第六节 铁路枢纽总图设计方案比选优化	233
主要参考文献	250

第一章 我国铁路枢纽现状及发展

第一节 既有铁路枢纽基本状况

一、枢纽数量及分布

在铁路网的几条干线或干、支线交汇点或终端地区,由一个兼办客运、货运、编组作业的综合站,或几个彼此分工的专业站(包括客运站、货运站、编组站、工业站、港湾站、中间站等),和相应的线路(包括进出站线路、联络线、环线、枢纽直径线等)与线路交叉疏解设施,以及机车、车辆、通信、信号、电力、供水等设施与设备,配套组成的一个“有机”(联动机)铁路客货运输综合体,简称为铁路枢纽。

铁路枢纽,是铁路网不可或缺的重要组成部分,是铁路网的“心脏”;也是所在城市综合交通运输枢纽不可分割的重要子系统,是综合运输枢纽的“骨干”。它既承担铁路网客货交流和运输作业,又担当所在城市地区到发、中转的客货运输作业,因而对确保铁路网和本枢纽地区客货运输畅通,并完成所担负的客货运输作业和任务,有决定性影响。故铁路枢纽在铁路网上和所在城市地区,都具有极其重要的地位和作用。

同时,铁路枢纽是一个系统工程。由于它设有的车站、线路、机车、车辆、通信、信号、电力、供水等设施和设备数量大、用地多、建设周期长、工程费用高、运营支出大,对铁路运输企业的运营成本和经济效益有重大影响。因而,如何在充分满足铁路网和枢纽所在地区客货运输与作业的需求前提下,使设计建设的铁路枢纽成为规模适应、布局优化、耗用资源少、用地面积小、环保条件好、建设费用省、运营成本低、经济效益好的节约型、环境友好型现代化铁路枢纽,已成为我国铁路枢纽站场科研、规划、设计、施工、运营等部门的领导和科技人员急待解决的问题。

新中国成立以来,铁路枢纽设计与建设,已取得重大进展与成就。不仅完成了巨大的设计和建设铁路枢纽工程量,而且,铁路枢纽的设计与建

设技术水平有了很大提高,并已步入世界先进行列。

据初步统计,自建国初至 20 世纪末,我国铁路已设计、建成或基本建成的铁路枢纽 75 处。其中,大、中型铁路枢纽 46 处(占 61.3%),小型铁路枢纽 29 处(占 38.7%),其分布见图 1-1-1 和表 1-1-1 所示。

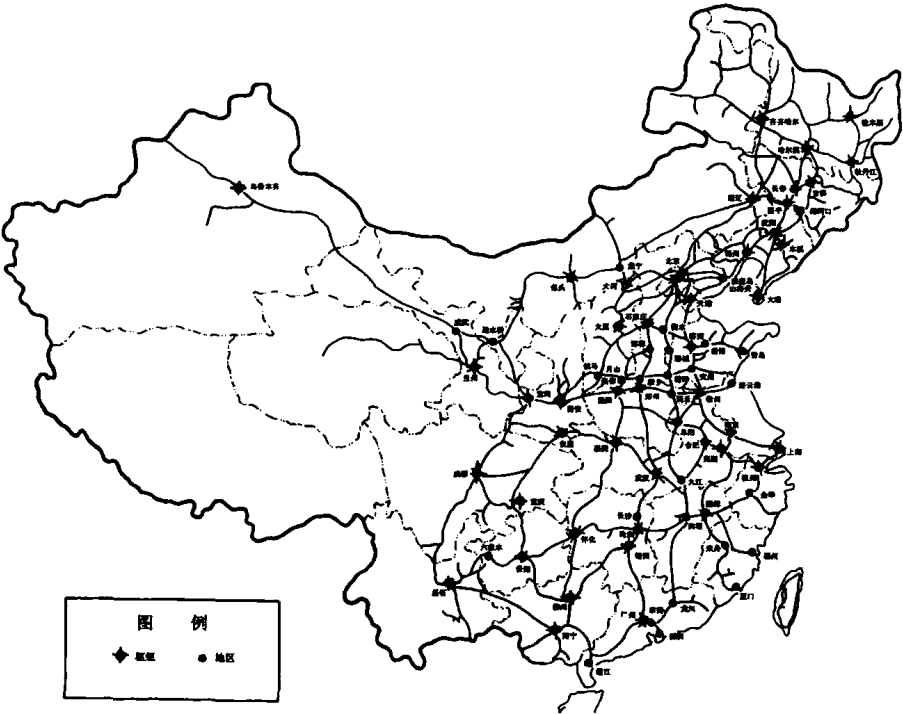


图 1-1-1 我国既有铁路枢纽分布图

表 1-1-1 我国既有铁路枢纽分布统计

地区名	数量/占百分比(%)	枢纽名称
东北	14/18.7	齐齐哈尔、佳木斯、哈尔滨、牡丹江、吉林、长春、四平、通辽、沈阳、梅河口、本溪、大连、锦州、秦皇岛—山海关
华北	10/13.3	北京、天津、石家庄、大同、包头、太原、集宁、衡水、邯郸、侯马
华东	22/29.3	济南、徐州、阜阳、南京、合肥、芜湖、上海、杭州、鹰潭、淄博、青岛、聊城、兖州、菏泽、连云港、商丘、九江、金华向塘、来舟、福州、厦门
中南	17/22.7	郑州、洛阳、襄樊、武汉、株洲、怀化、衡阳、柳州、广州、南宁、新乡、月山—焦作、长沙、龙川、东莞、深圳、湛江

续上表

地区名	数量/占百分比(%)	枢纽名称
西北	7/9.3	乌鲁木齐、兰州、宝鸡、西安、安康、武威、迎水桥
西南	5/6.7	成都、重庆、贵阳、昆明、六盘水
全国	75/100	

二、枢纽分类

全国既有铁路枢纽,无论其在铁路网上的地位和作用,或其所在城市或地区、主要服务对象与任务,都千差万别,各有特点、侧重。为了搞好各个铁路枢纽的设计与建设,必须抓住各该铁路枢纽的特点、侧重,有针对性地强化功能,充分满足和适应客货运需求,以达到少投入多产出,最有效地利用各项资源和建设资金的最佳经济效益目标。因此,对各个枢纽进行分类以便设计建设时突出重点、抓住要害,作出最优的设计与建设的决策,是非常必要的。

1. 按铁路枢纽在铁路网上的地位与作用分类

各个铁路枢纽按其在铁路网上的地位与作用,可分为路网性枢纽、区域性枢纽和地方性枢纽三大类。

(1) 路网性铁路枢纽

凡在铁路网上的地位十分重要,如首都、大经济区和重要省、市、区交通运输和人流、物流中心,承担跨越一个以上相邻铁路枢纽吸引范围内的客、货运作业和运输任务,对确保铁路网较大范围内的客、货运输畅通有重大作用的铁路枢纽,称为路网性铁路枢纽。根据现状,中国既有的路网性枢纽有:北京、哈尔滨、沈阳、石家庄、济南、郑州、徐州、南京、上海、襄樊、鹰潭、株洲、阜阳等13处,占全国既有铁路枢纽总数的17.3%。

(2) 区域性铁路枢纽

凡在铁路网上的地位比较重要,一般为省、市级经济区的交通运输和人流、物流中心所在地,承担相邻枢纽吸引范围内的铁路客货运作业和运输任务,对确保铁路网一定区域范围内的客货运输畅通有较大作用的铁路枢纽,称为区域性铁路枢纽。根据现状,中国既有的区域性铁路枢纽有:齐齐哈尔、长春、四平、通辽、天津、大同、太原、包头、武汉、广州、兰州、

宝鸡、西安、杭州、向塘、成都、重庆、贵阳、柳州等 19 处,占全国既有铁路枢纽总数的 25.4%。

(3) 地方性铁路枢纽

主要为本枢纽地区内容、货运和改编作业服务的铁路枢纽,称为地方性铁路枢纽。根据目前现状,中国现有的地方性铁路枢纽有:牡丹江、佳木斯、吉林、梅河口、本溪、大连、锦州、秦皇岛—山海关、邯郸、衡水、集宁、侯马、青岛、淄博、兖州、连云港、聊城、菏泽、合肥、九江、芜湖、金华、来舟、福州、厦门、商丘、洛阳、月山—焦作、新乡、衡阳、怀化、长沙、深圳、龙川、东莞、湛江、南宁、迎水桥、武威、乌鲁木齐、安康、昆明、六盘水等 43 处,占全国铁路枢纽总数的 59.3%。

诚然,现有上述各类铁路枢纽,有的将随着今后铁路网加密和扩展,其衔接线路数量将随之增加,客、货运量相应增长,各该铁路枢纽在路网上的分工和担当的任务发生相应变化,其在铁路网上的地位和作用也将不同,届时其分类属性将会有新的调整。例如,西安、重庆等铁路枢纽,“十五”和“十一五”西部大开发后,因衔接新线增加、客货运量增大,其在铁路网担当的任务将随之加重和扩大,此时将势必发展成路网性铁路枢纽;而昆明、怀化等铁路枢纽则有可能发展成区域性铁路枢纽等等。

显然,属同一类的铁路枢纽,或路网性,或区域性,或地方性,其在铁路网上的服务范围 and 地位与作用,也大小有别各不相同。因此,在进行铁路枢纽设计时,还应针对具体情况区别对待,各有侧重。

2. 按铁路枢纽所在地区及其主要服务对象分类

铁路枢纽除按上述枢纽在铁路网上的地位和作用分类外,还可按枢纽所在地区的不同性质和作业特点(主要服务对象),分为城市、工矿地区和港湾地区铁路枢纽三大类。

(1) 城市铁路枢纽。

凡位于特大、大城市,除担当铁路网上的客、货运作业和运输任务外,主要为所在地区的特大、大城市客、货运作业和运输服务的铁路枢纽,称为城市地区铁路枢纽。如:北京、上海、沈阳、哈尔滨、武汉、广州、西安、重庆、成都、昆明等铁路枢纽,都属于城市铁路枢纽。这些铁路枢纽除按其铁路网上的分工,承担路网客、货运作业和运输任务外,还根据所在城

市的经济和社会需求,重点配合城市发展轨道交通,使铁路和城市交通系统紧密联接,成为城市地区综合运输枢纽的重要组成部分,更好地为城市旅客、货主提供便捷、畅通、优质、高效服务。

(2) 工矿地区铁路枢纽。

凡位于大、中型工业和矿山地区,除担当铁路网上分工的客、货运输作业和运输任务外,还主要为所在地区的工业和矿山、原材料和矿产品运输服务的铁路枢纽,称为工矿地区铁路枢纽,如:包头、本溪等铁路枢纽,除担当铁路网上一定的客、货运输任务外,还主要承担所在地区的大、中型钢铁联合在企业大宗矿石、煤炭等原材料输入,和钢铁及其制品的输出的作业和运输任务;大同、月山—焦作等铁路枢纽,除承担铁路网上分工的客、货运输作业和运输任务外,还主要担当大量煤炭外运任务。这些工矿地区的铁路枢纽设计与建设时,除满足铁路网分工的运输需求外,必须根据所在地区工业和矿山等主要服务对象的运输需要,按路厂、路矿紧密协作,运输组织相互配合、工矿企业内外部铁路运输设备彼此协调的原则,搞好枢纽总图和重要环节的设计,以加速工矿企业内外部货物运送和机车、车辆周转。

(3) 港湾地区铁路枢纽。

凡位于滨海、沿江重要港湾地区,除担当铁路网上一定的内陆到发的客、货运输任务外,还主要为所在地区大量海铁、水铁联运的客、货运输作业和运输服务的铁路枢纽,称为港湾地区铁路枢纽。如:大连、青岛、连云港、湛江等铁路枢纽,就属于港湾地区铁路枢纽。在这一类铁路枢纽设计与建设时,除满足铁路网客、货运输需求外,还应根据所在地区港湾配置的特点、港口客、货运吞吐量的大小,特别是进、出港口的国内外集装箱运量的多少,设计和建设好进出港铁路通道、港湾编组站的配置与规模,以及港前站、港内站和码头的铁路线路和站场的设置,为完成港口内外铁路客、货运输作业和运输任务创造有利的运营条件。

三、枢纽规模

铁路枢纽规模的大小,主要取决于各该铁路枢纽衔接的线路数量(含干、支线,单、双线等),枢纽内设置的车站数量(分客运站、货运站、编组站、工业站、港湾站、中间站等),以及与各站的规模和采用的站型有关

的股道数量等设施。

1. 铁路枢纽衔接线路数量

我国既有铁路枢纽的衔接线路数量,见表 1-1-2 统计所示。

表 1-1-2 我国既有铁路枢纽衔接的线路数量统计

衔接线路数量	铁路枢纽数量/占百分比(%)	铁路枢纽名称(双线条数 + $\frac{\text{单线条数}}{\text{支线数}}$)
1	3/0.04	连云港(0+1)、厦门(0+1)、福州(0+1)
2	3/0.04	青岛(1+1)、聊城(2+0)、湛江(0+2)
3	19/0.25	大连(1+2/2)、邯郸(2+1)、济南(3+0)、上海(2+1/1)、南京(2+1)、鹰潭(2+1)、九江(2+1)、长沙(2+1)、衡阳(2+1)、广州(2+1)、东莞(3+0)、龙川(0+3)、合肥(2+1)、重庆(0+3)、六盘水(0+3)、迎水桥(1+2)、武威(1+2)、乌鲁木齐(1+2/1)
4	32/0.43	齐齐哈尔(2+2)、牡丹江(2+2)、佳木斯(1+3)、长春(2+2)、四平(3+1)、锦州(2+2)、本溪(3+1)、梅河口(0+4)、秦皇岛—山海关(4+0)、衡水(4+0)、侯马(2+2)、集宁(2+2/1)、菏泽(2+2)、芜湖(0+4)、杭州(3+1)、向塘(3+1)、金华(2+2/1)、来舟(0+4)、郑州(4+0)、襄樊(2+2)、宝鸡(1+3)、洛阳(4+0)、新乡(3+1)、商丘(4+0)、月山—焦作(3+1)、怀化(0+4)、深圳(2+2/2)、柳州(1+3)、南宁(0+4)、贵阳(1+3/1)、兰州(0+4)、株洲(3+1)
5	12/0.16	哈尔滨(4+1)、吉林(0+5/1)、天津(4+1)、石家庄(4+1/1)、太原(3+2/2)、包头(2+3/2)、武汉(3+2)、淄博(2+3/2)、兖州(2+3/1)、成都(0+5/1)、昆明(0+5/1)、阜阳(3+2/1)
6	3/0.04	沈阳(5+1)、通辽(0+6/1)、徐州(4+2/1)
7	2/0.03	大同(4+3/2)、西安(2+5/2)
13	1/0.01	北京(7+6/2)

从表 1-1-2 可见,我国既有铁路枢纽的衔接线路,最少者为 1 条,如连云港等一些设置在铁路尽头地区的枢纽;最多者为 13 条,是北京铁路枢纽。大部分既有铁路枢纽(约占 84%)的衔接线路现为 3~5 条,其

中衔接铁路现为4条的枢纽有32处,占43%;衔接铁路现为6~7条的枢纽,有西安、沈阳、通辽、徐州、大同等5处,占7%。

一般来说,一个铁路枢纽衔接线路较多时,其客货运输量和作业量就较大,相应地,其配套的客货运输和作业的线、站和设备数量也就较多,枢纽的规模也较大。与衔接线路数量直接有关的枢纽内的通道数量、进出站(主要编组站和客运站)线路数量,一般也就较多,其通道和进出站线路的交叉疏解布置也就比较复杂,故设计和建设时,应作为重点技术问题来处理。

2. 铁路枢纽内的车站数量

我国既有铁路枢纽设计范围内的车站数量统计,见表1-1-3所示。

表1-1-3 我国既有铁路枢纽内的车站数量分布统计

车站数量分布	枢纽数量/占百分比(%)	枢纽名称(车站数量)
1~5	14/0.19	龙川(2),东莞(3),四平(3),侯马、聊城、向塘、衡阳、怀化、武威(4),锦州、梅河口、菏泽、金华、鹰潭(5)。
6~10	24/0.32	衡水、厦门、福州、深圳(6),牡丹江,集宁、襄樊、商丘、月山—焦作、阜阳、九江(7),佳木斯、宝鸡、安康、长沙、迎水桥(8),新乡、连云港、南宁、六盘水(9),长春、淄博、来舟、株洲(10)。
11~15	17/0.23	洛阳、湛江(11),石家庄、兖州、合肥(12),通辽、包头、郑州、青岛、芜湖、柳州、兰州(13),齐齐哈尔、吉林、秦皇岛—山海关、徐州(14)、本溪(15)。
16~20	8/0.11	邯郸、成都(16)、杭州(17),太原(18)、大同、济南、乌鲁木齐(19)、哈尔滨(20)。
21~25	7/0.09	大连、重庆、贵阳(22),天津、南京、广州(23),沈阳(25)
26~30	3/0.04	上海(27),武汉、昆明(30)。
31~40	1/0.013	西安(39)。
41~75	1/0.013	北京(71)。
1~75	75/1.06	967

从表1-1-3可见,我国既有铁路枢纽内共有各类车站967处,平均每一枢纽内有车站12.9处。其中,最少者为龙川枢纽,只有2个车站;最多者为北京枢纽,共有71个车站;次多者为西安枢纽,有39个车站;再次者为昆明、武汉枢纽,各有车站30个。有6~15个车站铁路枢纽共41处,占铁路枢纽总数的55%。

枢纽内的车站数量,一般与枢纽衔接线路数量、枢纽所在地区城市大小及布局、枢纽地区的工矿企业分布及规模、枢纽内与周边的地形、地貌和江河湖海走向,以及确定的近远期枢纽设计范围等因素有关。枢纽内的车站,一方面是为旅客和货主服务的窗口;另一方面又是铁路的基层生产单位。每设置一个车站不仅要花费较大的建设资金,而且日常还要花费较多的运营费用,它既与为旅客、货主服务质量有关;又与铁路运输企业的经济效益有关。因此,在进行枢纽设计时,应在密切与城市规划配合以及与各种交通运输方式协调的基础上,充分满足客货运输需求和吸引较多运输份额,并力求减少车站数量以节省建设资金和运营成本,最终达到提高铁路企业的经济效益的目标。

3. 枢纽内车站的股道数量

我国既有铁路枢纽内的车站股道数量,见表 1-1-4 统计所示。

表 1-1-4 我国既有铁路枢纽内的车站股道数统计

股道数分布	枢纽数/占百分比(%)	枢纽名称(股道数)
20 ~ 50	7/0.093	龙川(22)、福州(23)、东莞(26)、厦门(33)、聊城(34)、菏泽(40)、侯马(50);
51 ~ 100	30/0.40	衡水(53)、长沙(57)、安康、武威(58)、怀化、锦州(59)、迎水桥、佳木斯(61)、金华(63)、梅河口、四平(65)、九江、来舟、湛江(66)、集宁(70)、月山—焦作(71)、商丘(73)、连云港(80)、向塘(81)、六盘水(84)、鹰潭、牡丹江(85)、合肥(88)、宝鸡、阜阳(91)、兖州(92)、新乡(93)、衡阳(96)、深圳(100);
101 ~ 150	15/0.20	包头(104)、襄樊(111)、乌鲁木齐(112)、长春(113)、通辽(116)、芜湖(117)、洛阳(119)、成都(121)、柳州(127)、本溪(132)、邯郸(133)、淄博(136)、吉林(138)、重庆(147)、青岛(148);
151 ~ 200	7/0.093	贵阳(153)、株洲(163)、齐齐哈尔(175)、兰州(179)、杭州(180)、昆明(187)、石家庄(200);
201 ~ 300	13/0.173	秦皇岛—山海关(204)、徐州(219)、广州(220)、南京(222)、大连(225)、太原(238)、郑州(246)、大同(254)、济南(258)、上海(261)、哈尔滨(266)、西安(276)、天津(297);
301 ~ 400	2/0.026	武汉(362)、沈阳(375)
401 ~ 700	1/0.013	北京(685)
20 ~ 700	75/1.00	10 155

从表 1-1-4 中可见,我国既有铁路枢纽内的车站股道总数量为

10 155股,总有效长约 10 000 km。其中,股道数最少者为龙川铁路枢纽,仅 22 股;股道数最多者为北京铁路枢纽,达 685 股。枢纽内车站股道数有 51 ~ 100 股的铁路枢纽有 30 个,占铁路枢纽总数的 40%;其次有 101 ~ 150 股道的铁路枢纽有 15 个,占铁路枢纽总数的 15%;有 151 ~ 300 股道的铁路枢纽 20,占铁路枢纽总数的 20%;有 300 股以上股道的铁路枢纽仅 3 个,即北京枢纽、沈阳枢纽和武汉枢纽。

一个铁路枢纽内的股道数,取决于枢纽内的车站数、各类车站(客运站、货运站、编组站、工业站、港湾站、中间站等)的比重及其采用的站型。它决定一个铁路枢纽内的车站通过能力、办理能力和改编能力。在进行枢纽设计时,应根据各该铁路枢纽的客运站、货运站、编组站等的运输和作业需求计算确定。

四、枢纽运能

一般来说,铁路枢纽的运输能力(简称运能)主要包括:

- (1) 枢纽内的通道和进出站线路的通过能力;
- (2) 枢纽内客、货运站的通过能力和办理(作业)能力;
- (3) 枢纽内编组站、工业站、港湾站的改编能力和通过能力;
- (4) 枢纽内机务段和车辆段的机车、车辆的供应、整备和检修能力等。

实践证明,对确保铁路枢纽和铁路网主要通道畅通影响面广、起决定性作用的是:枢纽内主要通道和主要客、货、编组站到发线的通过能力,以及主要编组站的改编能力。

枢纽内主要通道的通过能力,主要取决于通过正线的数量,如单线、双线、三线、四线、多线等,和线路交叉(含铁路与铁路、铁路与公路等)疏解设施,如平面交叉疏解、立体交叉疏解,以及采用的信号联锁设备。

枢纽内主要客、货、编组站到发线的通过能力,主要取决于设置的股道数量。

枢纽内主要编组站的改编能力,主要取决于编组站数、站型(横列型、纵列型、混合型)、改编系统方向数量(单向型、双向型)、调车场的股道数量,以及调车驼峰的类型(大型、中型、小型)、现代化程度(非机

械化、机械化、半自动化、自动化)、调速制式(点式、连续式、点连式)和编组牵出线数量与编组现代设备(箭翎线等)。例如,沈阳铁路枢纽由设有两处双向编组站、沈阳南站(双向三级六场)和沈阳西站(双向二级四场)担当路网性改编作业任务。两处编组站均设两个改编系统,共设有114股调车线、4个自动化、点连式驼峰调速制式和8条编组牵出线,总改编能力达到32 542辆/日(其中:沈阳西站为16 806辆/日,沈阳南站为15 736辆/日),居全国铁路枢纽之最。再如郑州铁路枢纽,它有全国最大的路网性编组站,采用双向三级七场站型,共设有83股调车线(含10股交换线)、两个自动化驼峰、点连式调速制式、7条编组牵出线,总改编能力为20 745辆/日。中国既有铁路枢纽极大多数只设有一个主要编组站(设两个主要编组站的现有铁路枢纽只有沈阳和武汉铁路枢纽),大部分路网性铁路枢纽的主要编组站采用双向站型,设2个现代化驼峰,调车线约48~73股,有4~5条编组牵出线,总改编能力一般可达12 000~20 000辆/日。一些区域性铁路枢纽,其主要编组站采用双向站型时,改编能力约12 000辆/日左右;采用单向站型时,改编能力约6 000~8 000(个别达12 455)辆/日。大部分地方性铁路枢纽的主要编组站采用二级式或一级式站型,改编能力在4 000~5 000辆/日左右。

第二节 既有铁路枢纽总图布置与设计

一、枢纽总图分类

铁路枢纽总图布置,是指铁路枢纽内的线路(含引入线路、进出站线路、联络线、直通线、环线、枢纽直径线等)、车站(含客运站、货运站、编组站、工业站、港湾站、中间站等),以及有关铁路段所(含机务段、车辆段、动车段、列检所、客车技术作业所、电力段所等),在枢纽内的分布和相互间的联结。铁路枢纽总图设计的目标和要求是,将枢纽内所有的线、站、段所等设施与设备,和城市规划紧密配合,构建成一个“有机的”铁路客货运输综合体,以完成所承担的客运、货运、编组作业和运输任务,并使投入最少和产出最大。

由于各铁路枢纽内的线、站、段、所等设施、设备数量和规模不尽相同,特别是受各铁路枢纽地区的自然地形(如江河海湾的分布,山脉丘陵走向,海拔高低等)、地貌(如大型水利工程、桥梁、高楼大厦、大型工厂矿山、高速公路、机场等),以及所在地区的名胜古迹等因素的影响,因而形成各式各样、千变万化、各有特色的总布置图型。

长期以来,一些国内外专家和学者十分重视对既有各式各样的铁路枢纽总布置图进行研究,其主要目的是总结、探索铁路枢纽总图设计的规律,为设计人员研究确定各该铁路枢纽总图时,提供借鉴,以寻求枢纽总布置最优化设计图型。

根据我国既有的 75 处铁路枢纽的总图布置,对照长期以来国内外专家和学者悉心研究抽象归纳成的九种铁路枢纽总布置图型,对“号”入座,既有铁路枢纽总图类型分类见表 1-2-1 所示。

表 1-2-1 我国既有铁路枢纽的总图分类统计

总图类型	枢纽数量/占百分比(%)	枢纽名称
(1)一站枢纽	5/0.067	牡丹江、四平、梅河口、来舟、锦州
(2)放射形枢纽	13/0.180	长春、本溪、集宁、襄樊、新乡、兖州、聊城、阜阳、金华、鹰潭、株洲、衡阳、侯马
(3)三角形枢纽	10/0.130	邯郸、济南、菏泽、南京、向塘、广州、龙川、柳州、贵阳、东莞
(4)十字形枢纽	5/0.067	齐齐哈尔、石家庄、洛阳、商丘、怀化
(5)伸长形枢纽	15/0.200	佳木斯、秦皇岛—山海关、太原、衡水、宝鸡、安康、月山—焦作、淄博、芜湖、九江、南宁、兰州、武威、迎水桥、乌鲁木齐
(6)并列形枢纽	5/0.067	通辽、郑州、合肥、长沙、六盘水
(7)环形枢纽	10/0.130	哈尔滨、沈阳、吉林、北京、大同、包头、西安、成都、重庆、昆明
(8)混合形枢纽	5/0.067	天津、武汉、徐州、上海、杭州
(9)尽头枢纽	7/0.093	大连、连云港、厦门、福州、深圳、湛江、青岛

显然,我国既有各处的铁路枢纽总图,不都是一成不变的。有的铁路枢纽或随着衔接线路的增加和延伸,或随着联络线、支线和车站数量的增加,其总图布置也随之变化。