

★ 普通高等教育铁路运输系列规划教材
★ 国家级精品课程建设系列教材

铁路站场及枢纽设计

TIELU ZHANCHANG' JI SHUNIU SHEJI

主编◎张春民



人民交通出版社
China Communications Press

★ 普通高等教育铁路运输系列规划教材

★ 国家级精品课程建设系列教材

铁路站场及枢纽设计

TIELU ZHANCHANG JI SHUNIU SHEJI

主编◎张春民



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书系统介绍了铁路站场及枢纽设计的方法和要求,全书共分为10章,主要包括:车站分类及铁路线路的主要技术标准、运输量预测、车站的布置图型、车站设备数量、车站线路的连接、调车驼峰、通过能力计算、车站改扩建设计、铁路枢纽规划以及高速铁路站场设计等。本书紧密结合工程设计案例,并配有例题和练习题。

本书可作为高等学校交通运输及相关专业大学本科、研究生教材,也可供相关专业的研究生、从事铁路等有关工程设计、研究人员学习参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

铁路站场及枢纽设计 / 张春民主编. —北京:人民交通出版社,2014.8

ISBN 978-7-114-11102-0

I. ①铁… II. ①张… III. ①铁路车站—建筑设计
②铁路枢纽—建筑设计 IV. ①TU248.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第311864号

书 名: 铁路站场及枢纽设计

著 作 者: 张春民

责任编辑: 吴燕伶

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.cpress.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京盈盛恒通印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 15.25

字 数: 358千

版 次: 2014年8月 第1版

印 次: 2014年8月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-11102-0

定 价: 35.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前 言

本书为兰州交通大学国家级精品课程《铁路运输组织》的系列教材之一,是在2005年出版的《交通港站及枢纽设计》基础上修订而成。根据交通运输专业人才培养目标的要求,本书吸收了铁路站场及枢纽设计的最新理论、设计规范、新技术以及最新成果,并补充和完善了相关内容。

教材内容的安排遵循工程设计的体系,紧密结合工程设计案例,并配有例题和思考与练习题,力图通俗易懂,保证学习者在获得基本知识和设计理论的基础上,形成整体场站设计理念,提高分析问题和解决问题的能力。本书可作为交通运输及相关专业大学本科、研究生教学用书,也可作为从事交通运输、铁路专业等设计工程技术人员的参考用书。

本书由兰州交通大学张春民主编,参加本书编写的人员及分工为:兰州交通大学张春民(第3章、第4章、第5章、附录),兰州交通大学王宏伟(第6章、第7章、第9章、第10章),兰州交通大学郝群茹(第8章),兰州交通大学徐重琪(第1章、第2章)。

本书获甘肃省高等学校基本科研业务费项目支持,在编写过程中得到了王立仁、李智基、周博拓、王晓奇以及李万竹等在各铁路勘察设计院从事站场设计工作人员的帮助,同时也得到了兰州交通大学交通运输学院相关领导和教师的关心和支持,此外,本书引用了杨涛教授以及其他专家学者的文献,在此一并表示感谢。

由于编者水平和时间的限制,书中难免存在疏漏之处,请读者给予批评指正。

编 者
2013年12月

目 录 *contents*

■ 第1章 车站分类及铁路线路主要技术标准	1
1.1 铁路运输的特点	1
1.2 铁路车站的作业及分类	1
1.3 铁路线路的主要技术标准	6
思考与练习题	9
■ 第2章 运输量预测	10
2.1 经济与社会调查	10
2.2 运量预测	12
2.3 铁路车站运量设计	15
思考与练习题	21
■ 第3章 车站的布置图型	22
3.1 基本概念	22
3.2 车站作业流程与设备配置	24
3.3 中间站布置图型	28
3.4 区段站布置图型	31
3.5 编组站布置图型	36
3.6 客、货车站布置图型	53
思考与练习题	66
■ 第4章 车站设备数量	68
4.1 基本原理和方法	68
4.2 客运业务设备	72
4.3 货运业务设备	74
4.4 运转设备	75
4.5 机车业务设备	81
4.6 车辆业务设备	82
思考与练习题	83

第5章 车站线路的连接	85
5.1 车站线路的种类	85
5.2 线间距离	86
5.3 道岔的选用及岔心距离	87
5.4 线路连接形式	94
5.5 车场	102
5.6 线路的有效长度	103
5.7 车站咽喉设计	109
5.8 站坪	117
5.9 车站线路的平面和纵断面	120
5.10 站场路基和排水	121
思考与练习题	125
第6章 调车驼峰	128
6.1 概述	128
6.2 驼峰设计基础	133
6.3 驼峰线路的平面、纵断面	139
6.4 点连式驼峰调速系统站场设计	145
思考与练习题	154
第7章 车站能力计算	156
7.1 概述	156
7.2 车站通过能力计算	158
7.3 车站改编能力计算	165
思考与练习题	169
第8章 车站的改扩建设计	170
8.1 车站改扩建设计的特点	170
8.2 引起车站改扩建的原因	170
8.3 近期和远期相结合的设计方法	171
8.4 车站改扩建设计示例	171
思考与练习题	174

■ 第9章 铁路运输枢纽	175
9.1 铁路枢纽规划设计	175
9.2 多种运输方式的衔接	192
思考与练习题	192
■ 第10章 高速铁路站场设计	194
10.1 概述	194
10.2 新建高速铁路车站技术要求	195
10.3 新建高速铁路车站基本图型及设计特点	199
10.4 利用既有站的高速车站布置图	202
10.5 高速铁路引入铁路枢纽的方式	204
10.6 动车段(所)、综合维修管理区在车站的设置	205
思考与练习题	208
■ 附录	209
■ 参考文献	234

◀ 1.1 铁路运输的特点

铁路运输是各类交通运输方式中重要方面之一。自从 19 世纪 20 年代人类建成首条铁路并投入使用,到现在铁路的发展已经经历了约 200 年的历史。尽管在此期间铁路运输经历过高潮发展和低潮衰退,但铁路运输始终发挥着巨大的运输功能。

尽管铁路运输曾一度因公路运输而使其发展空间受到很大的限制,但它并没有因此而退出交通运输的舞台。特别是近年来,人们对交通运输有了越来越深刻的认识,综合运输以及多式联运的发展使铁路运输又重新得到了极大的发展,高速铁路以及磁悬浮的出现,更是充分说明了这一点。

铁路运输有其自身的特点,主要体现在:

(1) 运输能力大

铁路是大宗、通用的运输方式,能够负担大量的运输任务。铁路运输能力取决于列车载重量和每昼夜线路通过的列车数。列车车厢数量越多,可以承担的货物和旅客运输的数量相应也越大。

(2) 安全性好

由于铁路运输线路比较集中,自动化程度随着高新科学技术的应用也越来越高,使得列车自动停车、自动操纵、设备故障和道路故障报警、灾害防护报警装置技术迅速发展,大大减少了交通事故的发生。

(3) 环境污染程度小

列车行驶的大部分时间是在城市地区以外地带,对城市以及居民区的污染程度很低,对生态环境的破坏影响也比较低。特别是电气列车的发展,对环境的影响就更小了。

(4) 直达性较差

铁路最大的缺点是直达性不高。由于铁路起点和终点都是在站场,旅客和货物一般不能一次到达目的地,还必须经过换乘或换装后进行继续运输,所以铁路运输一般是和其他方式进行综合运输的。

◀ 1.2 铁路车站的作业及分类

车站是铁路运输企业办理旅客和货物运输的重要基地,它集中了与运输有关的各项技术

铁路站场及枢纽设计

设备,参与铁路运输过程的主要作业环节。

车站是铁路与工农业和城市联系的纽带,是铁路对外的窗口,与旅客和货主直接发生联系。运输过程的开始和终结都是在车站办理,包括旅客的上车和下车,货物的承运、交付和装卸作业。

1.2.1 车站的作业

在车站办理的各种作业,一般可分为以下5类。

◀ 1. 客运业务

客运业务指与旅客发送与到达有关的业务,作业的对象为旅客。客运作业涉及客票发售,中转签证,旅客乘降,行李包裹的承运、装卸、保管和交付,邮件装卸,客车整备,旅客列车供水等。

◀ 2. 货运业务

货运业务指与货物的发送、到达有关的业务,作业的对象为货物。货运作业涉及货物的承运、交付、装卸、保管、票据的编制及与其他运输方式的联运等。

◀ 3. 运转作业

运转作业指与行车和调车有关的作业,作业的对象为列车或车辆。运转作业分为与旅客列车有关的作业和与货物列车有关的作业两类。

车站办理的旅客列车分为通过旅客列车和始发终到旅客列车。通过旅客列车在车站办理到达、出发作业,在个别车站还办理机车换挂、车辆摘挂或变更运行方向等作业。始发终到旅客列车,除上述作业以外,还须办理客车车底的取送作业。

车站办理的货物列车分为通过货物列车和改编货物列车。通过货物列车在车站进行必要的技术作业后,一般不变更车次继续运行。因此,通过列车在车站不进行解体或编组作业,只进行到达、出发,个别车站还进行机车换挂、增减轴或变更运行方向等作业。改编货物列车包括到达解体列车和自编始发列车。到达解体列车到站以后,该车次的运行线就从运行图上消失,车列经调车机车解体之后将所编挂的车组分解到各条调车线上。自编始发列车是发站产生的一个新车次的列车,在运行图上开始了一条新的运行线,办理的作业有车列的集结、编组、挂机车和出发。自编始发列车编挂的车辆来自于调车线,整个作业过程是到达解体列车作业的逆过程。

改编中转车流在技术站既要进行解体作业,又要进行编组作业。它随某个到达解体列车到达,然后解体进入调车线进行集结,随后编入另一个自编始发列车出发。到达本地区的货物作业车要进行解体、集结,然后由调车机车送往作业地点;由本地区装出的货物作业车要由调车机车拉至调车线集结,然后编入自编始发列车。

◀ 4. 机车业务

机车业务分为机车整备(或更换乘务组)和机车检修两部分。始发列车的本务机车每次出段前,需要按时补充燃料、水、油脂及砂等消耗品,称为机车整备作业,以保证完成机车周转图所规定的各项运输任务。

机车交路是指担当牵引列车任务的本务机车,在规定区段内牵引列车并往返运行的回路。机车交路包括机车交路类型、机车运用方式和乘务制度。

机车交路的类型按照牵引任务可分为客机交路、货机交路和小运转交路等,按照牵引区间长度可分为长交路和短交路。

机车的运转方式分为肩回运转制交路和循环运转制交路等。采用肩回式交路时,本务机车每往返一次就要入段一次,进行整备和检查。采用循环运转交路时,本务机车在往返运行中经过机务段时并不入段,只是在到发线上进行必要的整备作业,然后继续牵引列车运行,只在定修时入机务段作业。

机车乘务制度分为包乘制和轮乘制等。采用包乘制时,固定2~3个乘务组值乘一台机车。采用轮乘制时,则由各个乘务组轮流值乘机车。

机车经过一定时期的运用以后,根据机车各部分的磨损程度,必须进行各种定期修理。机车的定期修理是机车日常保养的基础,只有高质量地修理机车,才能保证机车经常质量良好。蒸汽机车的洗修和架修都在机务段进行,大修一般都在机车工厂进行。内燃机车和电力机车的修理,除大修在工厂进行外,其余都在机务段进行。

◀ 5. 车辆业务

磨损、锈蚀、松弛和裂损等原因会影响车辆使用效率和危害行车安全,因此制订了车辆检修制度和相应的技术组织措施。车辆检修分为定期检修和日常检修两种。

车辆的定期检修是一种有计划的预防性检修。根据时间的长短分为厂修、段修、辅修。厂修是对车辆作全面检查、彻底修理,使车辆恢复基本性能,接近新车状况,由车辆工厂负责。段修在车辆段修车库内进行。辅修在车辆段修车库、站修所或站修线上进行。

车辆的日常检修工作一般都不摘车修理,也称为列车的技术检查,由列检所负责。列车的检修工作在列车到达、编组、发车、中转过过程中的间隙时间进行。列检所无法修理的一些较大故障,可在调车线集结成组后,由调车机车送到站修所修理。修好的车辆也需由调机取回调车线编入自编始发列车。

1.2.2 车站的设备

车站的设备按其办理作业的性质不同,也分为以下5类。

◀ 1. 客运业务设备

客运业务设备包括旅客站房、旅客站台、雨棚、横越线路设备和站前广场等。大型客运站一般还设有客车整备所,以便对客车进行洗刷、消毒、检修等作业。

◀ 2. 货运业务设备

货运业务设备包括货场及其有关设备,如装卸线、存车线、货物站台、仓库、雨棚、堆放场、装卸机械和办公房屋等。

◀ 3. 运转设备

运转设备分为以下5类。

- ①接发停靠客货列车的到发线(到达线、出发线)。
- ②供本务机车出入段使用的机车走行线、机车出入段线、机待线。
- ③供改编货物列车调车使用的调车线、牵出线、调车驼峰。
- ④列车到达和出发的正线及枢纽进出站线路。
- ⑤将以上各线路设备连接在一起的车站(或车场)咽喉。

铁路站场及枢纽设计

运转设备的布置将在车站布置图型、车站咽喉设计、调车驼峰及铁路枢纽等有关内容中进一步讨论。

◀ 4. 机车业务设备

根据机车交路和机车检修作业的需要,考虑在车站是否设置机车业务设备。机车业务设备指机务段、折返段和换乘点等。

蒸汽机车的机务设备有:加煤、转向、清灰、上水、给油、给砂和检查等设备。内燃机车和电力机车的整备设备有:储砂、干砂、供砂、补给柴油、润滑油、加温、清洗和检查等设备。

机车的修理设备有供机车进行检查和修理的机车库和其他辅助车间。

◀ 5. 车辆业务设备

根据车站技术作业性质及车流数量,考虑是否在车站设置车辆业务设备。货运车辆业务设备有列检所、站修线、站修所或车辆段。客运车辆业务设备有客车技术整备所、旅客列车检修所和客车车辆段等。

车辆段一般设在编组站、国境站、枢纽等货车大量集散或旅客列车始发、终到较多的地区。列检所设在编组站、区段站、厂矿交接站及装卸车辆数较多的货站等地点。

1.2.3 车站的分类

铁路车站按其铁路网中的作用,主要办理的作业和设备配置的特点,通常分为中间站、区段站、编组站、客运站和货运站。

◀ 1. 中间站

中间站是牵引区段内设有配线的中小站,其作用是提高铁路区段通过能力和为沿线人民生活服务。

中间站办理的列车基本上全部为通过旅客列车和通过货物列车。通过旅客列车中只有个别列车有停站时间,办理客运业务。在设货场的中间站上,办理少量车组的摘挂和向货场的取送调车作业。因此,客货运输业务设备的规模很小。运转设备主要是到发线。除了部分中间站有货场牵出线以外,几乎没有什么调车设备。在中间站上除了补给始终点站外,一般没有机车业务和设备,也几乎没有车辆业务和设备。

◀ 2. 区段站

区段站位于中小城市和牵引区段的分界处,负责组织地区的短途车流,解编区段摘挂列车,并更换本务机车或更换乘务组等作业的综合性车站。由于区段站具有综合性车站的特点,车站的5种作业及设备在区段站上都存在,所以说它具有“小而全”的特点。但是区段站办理的旅客列车大部分为通过旅客列车,个别车站办理市郊和短途旅客列车,货物列车中大部分为通过列车,其次为改编货物列车,起到组织邻近地区车流的作用。

区段站的客货运量和客货运输业务设备的规模均比中间站大,运转设备中主要是办理无改编通过列车的设备,其次是办理改编货物列车的设备,并配有专用的调车机车,调车驼峰一般为小能力驼峰。区段站分类的技术条件必须满足以下4点要求。

- ①主要编组区段列车和摘挂列车。
- ②进行货运列车的技术检修和货运检查、整理作业。
- ③有机务段或机务折返设备。

④有专用的调车场。

◀ 3. 编组站

编组站是位于大城市铁路枢纽内,具有强大的调车设备,办理大量的解体 and 编组作业的专业化车站。

编组站办理的列车以改编货物列车为主,仅有少量的客货运业务和设备,运转设备中除了行车设备外,并有现代化的大能力调车驼峰,一般还有机车和车辆业务及设备。

编组站依照在铁路网中的地位和作用分为以下 3 类。

(1) 路网性编组站

位于路网、枢纽地区的重要地点,承担大量中转车流改编作业,编组大量技术直达和直通列车的大型编组站。路网性编组站分类的技术条件必须满足以下 4 点要求。

- ①衔接三个及以上方向或编组三个及以上方向列车的车站。
- ②编组二种及以上去向的技术直达列车或技术直达和直通列车去向之和达到六个。
- ③年度日均出入有调中转车达到 6000 辆。
- ④有纵列式的站场配备和现代化的大能力驼峰调车设备。

路网性编组站如哈尔滨南站、沈阳西站、山海关站、丰台西站、石家庄站、郑州北站、襄樊北站、武汉北站、济南西站、徐州北站、南京东站、苏家屯站、兰州北站、新丰镇站和株洲北站等。

(2) 区域性编组站

位于铁路干线的重要地点,承担较多中转车流改编作业,编组较多的直通和技术直达列车的大中型编组站。区域性编组站分类的技术条件必须满足以下 4 点要求。

- ①衔接三个及以上方向或编组三个及以上方向列车的车站。
- ②编组三种及以上去向的直达和直通列车。
- ③年度日均出入有调中转车达到 4000 辆。
- ④应有现代化的大能力驼峰调车设备。

区域性编组站如江岸西站、南仓站、广州北站、宝鸡东站和成都东站等。

(3) 地方性编组站

位于铁路支干线交会、铁路枢纽地区或大宗车流集散的港口、工业区,是承担中转、地方车流改编作业、编组一定数量的直通列车和技术直达列车的小型编组站。地方性编组站分类的技术条件必须满足以下 4 点要求。

- ①位于城市、工矿、口岸等地区,有一定数量的有调中转车集散的车站。
- ②编组两种及以上去向的直达和直通列车。
- ③年度日均出入有调中转车达到 2500 辆。
- ④有中能力驼峰调车设备。

地方性编组站如济南站、艮山门站、蓝村站、太原北站和武威南站等。

◀ 4. 客运站

客运站是位于大城市铁路枢纽内,专门办理客运业务的一种专业化车站,如北京站、北京西站、上海站、天津站、广州站及郑州站等。

客运站主要办理旅客列车到发、旅客乘降和中转、行包邮件装卸以及与旅客列车有关的机车和车辆业务等。客运站的设备主要是客运业务设备、与旅客列车有关的运转、机车和车辆业

铁路站场及枢纽设计

务设备等。部分客运站也有少量的货运业务和设备。

◀ 5. 货运站

货运站是位于城市铁路枢纽内,专门办理货运业务的专业化车站,如北京东站与郑州东站等。

货运站主要办理货运业务,以及小运转列车的接发和调车作业,还可能设有列检所办理列车的检修业务。部分货运站也有少量的客运业务和设备。

货运站按其作业性质和服务对象还可以分为综合性货运站、专用货运站、工业站、港湾站以及换装站等。

◀ 1.3 铁路线路的主要技术标准

铁路线路的主要技术标准是进行铁路线路和站场规划设计的依据,用于确定线路的运输能力和装备类型、数量等。线路主要技术标准包括铁路等级、正线数目、牵引质量、限制坡度、最小曲线半径、牵引种类、机车类型、机车交路、闭塞类型和到发线有效长度等。这里主要介绍前 9 种,对于到发线有效长度的技术要求,在第 5 章将详细介绍。

◀ 1. 铁路等级

铁路所经过的地区,其经济、文化和国防意义不同,在运输系统中的地位和作用不同,所担负的运输任务和运量也不同,故有必要将铁路划分为若干等级,并有区别地规划各级铁路的运输能力,制定相应的技术标准和装备类型,以满足不同等级铁路的运输功能需要。

铁路线路一般是按四级来划分,即 I 级铁路, II 级铁路, III 级铁路和 IV 级铁路。这种划分的优点是使用方便、易于与线路意义、作用相配合。确定铁路等级的主要指标,目前我国广泛采用的是运量(包括货运量和客运量)。确定各级铁路的年客货运量的分界值以及在路网中所起的作用如表 1-1 所示。

各级铁路划分表

表 1-1

铁路等级	适合的年运量范围	路网中的作用
I 级	大于或等于 20Mt	骨干作用
II 级	小于 20Mt 且大于或等于 10Mt	联络、辅助作用
III 级	小于 10Mt 且大于或等于 5Mt	为某一地区或企业服务,具有地区运输性质
IV 级	小于 5Mt	为某一地区或企业服务,具有地区运输性质

注:①年客货运量为重车方向的货运量与由客车对数折算的货运量之和。

②1 对/d 旅客列车按 1.0Mt 年货运量折算。

◀ 2. 正线数目

正线数目有单线和双线之分,双线铁路的能力远远超过两条单线的能力,旅行速度比单线高 30%,但工程造价和运营费用均低于两条单线。因此,确定车站正线数目应考虑铁路运量和工程造价的情况。一般地,新建铁路可以按单线设计,当近期年客货运量分别大于或等于 35Mt 的平原、丘陵地区和大于或等于 30Mt 的山区,宜一次修建双线。若远期年客货运量达到上述标准,其正线数目宜按双线设计,可以分期实施;若远期年客货运量没有达到上述标准,但

按要求的年输送能力和客车对数折算的年客货运量大于或等于 30Mt 时,宜预留双线。

◀ 3. 限制坡度

限制坡度是影响铁路全局的主要技术指标,不仅对线路走向、线路长度和车站分布有很大影响,而且直接影响牵引质量、运输能力、行车安全、工程投资和运营指标。

限制坡度的确定在保证行车安全的条件下,尽量与自然地形相适宜,以缩短线路长度和减少工程投资。它的选择必须将牵引质量、行车速度、行车密度有机结合起来综合研究。对于各级铁路来说,其限制坡度的最大值应符合表 1-2 的规定。

限制坡度最大值(单位:%)

表 1-2

铁路等级		I			II			III		
地形类别		平原	丘陵	山区	平原	丘陵	山区	平原	丘陵	山区
牵引种类	电力	6.0	12.0	15.0	6.0	15.0	20.0	9.0	18.0	25.0
	内燃	6.0	9.0	12.0	6.0	9.0	15.0	8.0	12.0	18.0

◀ 4. 最小曲线半径

曲线半径不仅影响着行车安全、旅客舒适度等行车指标,还影响着行车速度、运行时间等技术指标和工程费、运营费等经济指标。曲线半径应合理选用,因地制宜。

目前曲线半径均采用标准化形式,即 12000m、10000m、8000m、7000m、6000m、5000m、4500m、4000m、3500m、3000m、2800m、2500m、2000m、1800m、1600m、1400m、1200m、1000m、800m、700m、600m、550m、500m 的半径系列。

对于新建铁路来说,其最小曲线半径如表 1-3 规定。

新建铁路最小曲线半径表(单位:m)

表 1-3

路段旅客列车设计行车速度(km/h)			160	140	120	100	80
最小曲线半径(m)	工程条件	一般地段	2000	1600	1200	800	600
		困难地段	1600	1200	800	600	500

对于改建既有线路或新增第二线时的最小曲线半径,有如下规定。

一般条件下,应不小于表 1-3 所列数据。困难条件下,如按表 1-3 中标准改建引起巨大工程时,可以经技术经济比较确定改建方案,以节约投资,避免大拆大改,并根据具体情况确定该线路路段旅客列车设计行车速度。

◀ 5. 牵引种类

目前牵引种类有电力牵引和内燃牵引两种。电力牵引具有牵引力大、起动加速快、制动性能好、环境污染小和热效能高的特点,对于提高列车质量、行车密度、行车速度和运输能力有很大的适应性。内燃牵引的功率一般低于电力牵引,计算速度较低,运营成本高,通过长隧道时需要机械通风。

牵引种类对铁路的输送能力有很大影响,应根据路网与牵引力规划、线路特征和沿线自然条件以及动力资源分布情况,结合机车类型合理选定。一般运量大的主要干线、长大坡道或隧道相邻的线路上应优选电力牵引。有条件时,在同一区域内的牵引种类应尽量统一,以利于机车检修,灵活调配运用机车。

◀ 6. 机车类型

机车目前使用的主要有电力机车和内燃机车两类。机车选择应考虑以下几个因素。

铁路站场及枢纽设计

①牵引种类。不同牵引种类对应着不同的机车类型系列。选择机车类型会对应相应的机车参数,产生不同的技术经济结果,如表 1-4 所示。

我国电力和内燃部分主型机车的主要技术参数

表 1-4

牵引种类	机车类型	用途	轴式	轴距 (m)	功率 (kW)	持续速度 (km/h)	最高速度 (km/h)	持续牵 引力(kN)	启动牵 引力(kN)
电力	SS ₁	客货	C ₀ -C ₀	4.60	3780	43	90	301.1	487.4
	SS ₃	客货	C ₀ -C ₀	2.3+2.0	4350	48	100	317.5	490
	SS ₄	货	2(B ₀ -B ₀)	3.00	6400	51.5	100	436.5	628
	SS _{4B}	货	2(B ₀ -B ₀)	2.90	6400	50	100	449.3	628
	SS _{6B}	客货	C ₀ -C ₀	2.3+2.0	4800	50	100	337.5	485
	SS ₇	客货	B ₀ -B ₀ -B ₀	2.88	4800	48	100	351	485
	SS _{7C} (140)	客	B ₀ -B ₀ -B ₀	2.88	4800	76	125	220	310
	SS _{7D} (160)	客	B ₀ -B ₀ -B ₀	2.88	4800	96	160	171	245
内燃	SS ₈	客	B ₀ -B ₀	2.90	3600	99	177	124.1	190
	DF ₄	客货	C ₀ -C ₀	1.8+1.8	2426	26.3 21.9	120 100	302	362.4 434.9
	DF _{4B}	客货	C ₀ -C ₀	1.8+1.8	2426	28.5 21.6	120 100	243 324	327.5 435.0
	DF _{4C}	客货	C ₀ -C ₀	1.8+1.8	2650	31.5 24.5	120 100	234 301.5	331 442.2
	DF _{4D}	客货	C ₀ -C ₀	1.8+1.8	2425	39 24.5	145 100	214.8 341.1	302.6 442.2
	DF ₈	货	C ₀ -C ₀	1.8+1.8	2720	31.2	100	307.3	442.2
	DF _{8B}	货	C ₀ -C ₀	1.8+1.8	3100	31.1	100	340	480
DF ₁₁	客	C ₀ -C ₀	2.0+2.0	3040	65.5	170	160	253	

②运输需求。货运机车类型的选择应考虑对牵引定数、运输能力和行车速度这几个方面的影响程度。客运机车类型的选择应考虑机车功率以及满足设计线路的旅客最高运行速度的要求。

除此以外,机车类型的影响因素还有线路平、纵断面技术标准,机车轴列式与曲线的协调等。在选择时,应考虑这些因素,并进行技术经济比较,以确定合理的机车类型。

◀ 7. 机车交路

机车交路的确定包括交路类型、机车运转方式以及承运制度三方面的选择。影响机车交路选择的因素主要有牵引种类、机车类型以及车流特点,另外还涉及车站的分布以及机务检修设备的配置等。因此,应根据牵引种类、机车类型、车流特点、乘务制度、线路条件、结合路网规划以及机务设备布局,进行经济比较确定。

◀ 8. 牵引质量

牵引质量应根据运输需求、限制坡度及机车类型等因素,经技术经济比较来确定,并宜与邻接线路牵引质量相协调,以减少换重作业、加速机车车辆周转、降低运输成本及减少在途时

间,为直达运输提供条件。

◀ 9. 闭塞类型

闭塞类型包括信号、联锁、闭塞设备,三者构成一体,用以确保行车安全和提高行车速度。目前行车的基本闭塞方法有自动闭塞、半自动闭塞和电气路签(牌)闭塞、电话闭塞以及自动站间闭塞5种。其中,电气路签(牌)闭塞仅在个别支线、专用线上使用,主要干线已经不再使用。电话闭塞是一种当主要闭塞设备不能使用时的临时闭塞方式。半自动闭塞较适应单线铁路的能力,一般情况下,单线铁路选择半自动闭塞和自动站间闭塞,以适应运输能力,并且投资较省。双线铁路选择自动闭塞,列车可以追踪运行,可以提高通过能力和经济效益。一个区段内应采用同一种闭塞方式。

当旅客列车设计行车速度大于120km/h时,双线区段应采用速差式自动闭塞,单线区段宜采用半自动闭塞和自动站间闭塞。

思考与练习题

- 1-1 什么是中间站、区段站、编组站、客运站、货运站?各主要有哪些作业及设备?
- 1-2 如何区分区段站与编组站?
- 1-3 铁路的技术条件包括哪些内容?各有何要求?

◀ 第 2 章 运输量预测

◀ 2.1 经济与社会调查

2.1.1 调查的内容

经济与社会调查是进行交通设施规划设计的基础性工作,内容主要有以下 8 个方面。

- ①基本经济、社会情况调查。
- ②资源调查。
- ③工业调查。
- ④农业调查。
- ⑤交通调查。
- ⑥商业、物资调查。
- ⑦城市调查。
- ⑧运输企业调查。

2.1.2 调查的方法

调查的主体是人,客体是自然、社会与经济现象。凡是对客货运量的流量和流向有着重要影响的部门、行业 and 单位,都应视为调查的主要对象。

调查之前,首先要确定调查的内容、项目及指标体系,是定性阶段。调查的过程中,主要采用访问、开座谈会、信函、观测及做资料卡片等方法。调查之后,要对调查资料进行统计、整理和综合分析,得出定量的规律,广泛采用统计图表示方法。

社会与经济调查是一项严肃的工作,填表和计算只是表面现象,其目的是用大量的数字资料综合地说明社会与经济发展水平、速度、构成和比例关系等,把偶然因素造成的假象排除掉,得出有说服力的综合结果。

2.1.3 设计年度

设计年度是工程规划设计项目规定的重要时间节点,如铁路的设计年度分为近期和远期:近期为建成交付运行后第 10 年;远期为建成交付运营后第 20 年。

近期和远期均采用调查运量。

2.1.4 划分交通小区

◀ 1. 划分的目的

运量由不同的发生地(O 点)产生,到达不同的目的地(D 点)。进行运量预测时需要全面