

内 容 简 介

本书是在1980年版的基础上,根据教学大纲和教学实践进行修订的。主要内容
包括:车站工作组织、列车编组计划、列车运行图、铁路通过能力、技术计划及调
度工作等。

本书是高等学校铁路运输管理工程专业教材,可供现场从事铁路运输管理工作、
科研工作的技术人员学习参考。

高等学校教材

铁 路 行 车 组 织

(第二版)

北方交通大学 郑时德 主编
长沙铁道学院 吴汉琳

中国铁道出版社出版、发行

责任编辑 梅根雨

中国铁道出版社印刷厂印

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 21.25 字数: 528 千

1980年8月第1版

1988年3月 第2版 第5次印刷

印数: 15501—20,500册 定价: 3.55 元

目 录

绪 论	1
第一篇 车站工作组织	
第一章 概 述	4
第一节 车站的作用和分类	4
第二节 车站的生产活动及技术作业过程	5
××第三节 车站作业系统的特点	8
×第四节 车站的组织管理系统	11
第二章 技术站列车到发作业组织	13
第一节 接发列车工作及列车到达和出发技术作业	13
×第二节 信息及票据作业系统	16
××第三节 列检组的合理组织	18
第三章 调车的理论和方法	21
第一节 概 述	21
第二节 调车的基本因素及牵出线调车时间模型	22
第三节 牵出线调车作业方法	24
⊗第四节 驼峰调车设备和驼峰工作方案	27
⊗第五节 调车作业计划	31
第四章 货车集结过程	40
第一节 货车集结过程及集结停留时间	40
⊗第二节 调车场线路专门化	44
第五章 货物作业车的技术作业	46
第一节 概 述	46
第二节 最佳取送车次数的确定	46
第三节 最佳取送车顺序的确定	49
××第四节 铁路车站与企业专用线的统一技术作业过程	55
第六章 车站各子系统工作的协调条件及技术设备合理数量的确定	59
第一节 车站各子系统工作的协调条件	59
××第二节 在系统能力一定的条件下到发车场线路数的确定	61
××第三节 在不改变其他系统工作的条件下驼峰需要能力的确定	62
××第四节 牵出线编组机车台数及调车场线路数的确定	63
××第五节 编组站各项设备的综合计算	66
第七章 车站作业计划、调度指挥及统计分析	69
第一节 车站作业计划及调度指挥	69

× 第二节	车站工作的统计和分析	80
×× 第三节	编组站作业综合自动化	90

第二篇 货物列车编组计划

第一章	概 述	93
第一节	意义和任务	93
第二节	货物列车的分类	95
× 第三节	货物列车编组计划的编制程序和原则	96
× 第四节	车流运行径路的选择	98
第二章	装车地直达列车编组计划的编制	100
第一节	概 述	100
× 第二节	直达列车组织方案的选择	101
第三节	编制装车地直达列车编组计划时的几个问题	110
第三章	技术站列车编组计划的编制	115
第一节	编制技术站单组列车编组计划的主要因素	115
第二节	直线方向单组列车的编组方案数	119
第三节	编制单组列车编组计划的计算方法	124
第四节	分组列车编组计划的编制	141
×× 第五节	非直达列车编组计划的编制	146
第四章	货物列车编组计划的确定与执行	153
第一节	货物列车编组计划的最终确定	153
第二节	货物列车编组计划的执行	156

第三篇 列车运行图和铁路通过能力

第一章	概 述	158
第一节	列车运行的图解表示方法	158
第二节	列车运行图的分类	160
第二章	列车运行图的要素及其计算	163
第一节	概 述	163
第二节	车站间隔时间及其查定方法	166
第三节	追踪列车间隔时间及其查定方法	171
第三章	铁路区间通过能力及旅行速度	175
第一节	概 述	175
第二节	平行运行图通过能力	176
第三节	非平行运行图通过能力	183
第四节	旅行速度及影响旅行速度的因素	192
第四章	列车运行图的编制	198
第一节	概 述	198
第二节	区段管内货物列车铺画方案	199
第三节	列车运行图的编制方法	206

第四节	列车运行图的指标计算和实行新图前的准备工作	216
第五节	线路施工条件下列车运行图编制的特点	218
第六节	内燃和电力牵引条件下列车运行图编制的特点	219
第七节	列车运行图编制的自动化	221
第五章	铁路通过能力的加强	231
第一节	概 述	231
第二节	加强铁路通过能力的技术组织措施	234
第三节	改建措施	238
第四节	方案的选择	242
 第四篇 技术计划及调度工作 		
第一章	技术计划	251
第一节	技术计划的任务和内容	251
第二节	使用车计划、卸空车计划、重车车流表及工作量	252
第三节	空车调整计划	258
第四节	分界站货车出入计划及分界站、区段列车数计划	263
第五节	货车运用质量指标计划	266
第六节	运用车保有量计划	274
第七节	机车运用计划	276
第八节	应用电子计算机编制技术计划	279
第二章	运输工作日常管理系统——调度工作系统	283
第一节	运输工作日常管理概述	283
第二节	车流预测	284
第三节	车流调整方法	287
第四节	运输工作日常计划	290
第五节	列车运行调整——行车调度工作	313
第六节	运输生产活动的信息管理系统——日常统计与分析	319
参考文献		330

由于铁路运输生产具有上述特点及要求,必须有科学的生产管理办法,才能做到安全正点、多装快卸、多拉快跑、优质低耗、服务良好地完成规定的运输任务。

我国铁路上采用的科学生产管理办法,其主要内容有:

1. **运输计划**。在社会主义国家里,国民经济是有计划按比例发展的。铁路可以根据国民经济各部门的生产供应计划 and 产品销售计划,制订货物运输计划。运输计划具体规定了国家赋予铁路的运输任务,通常分为长远、年度和月度运输计划。它是编制相应时期铁路其他工作计划的依据。

在一定时期内,需由某一发站运往某一到站的货运量,即有流向的货物吨数,称为货流。货物装车以后,就转化为车流。有了运输计划,就可以确定货流及车流的数量和方向,它是组织铁路货物运输工作的基础。

2. **列车编组计划**。货物在发站装车以后,如何将这些车流编成各种列车输送到目的地,需要有一个经济合理的组织方法。列车编组计划就是规定如何将车流组织成为各种专门的列车,从发生地向目的地运送的制度,是全路的车流组织计划。通过列车编组计划,可以合理地组织车流输送,加速货物送达,充分利用铁路通过能力,以及合理地分配全路各技术站的调车工作任务。

3. **列车运行图**。由于在铁路线上运行的列车很多,而且各种客货列车的速度和要求也不尽相同,为了使列车的运行能彼此配合,确保行车安全,以及合理利用铁路通过能力,铁路必须编制列车运行图,规定各次列车按一定的时刻在区间内运行及在车站到、发或通过。所以,列车运行图实质上就是列车运行时刻表的图解。

列车运行图是铁路行车组织的基础,凡与列车运行有关的各个部门,都必须正确地组织本部门的工作,以保证列车按运行图运行。

4. **技术计划**。为了完成月度货物运输计划,需要有一定的机车车辆加以保证。技术计划规定了机车车辆运用的数量指标和质量指标,是机车车辆的保证计划。

5. **运输方案**。铁路运输生产需要路内外各有关部门紧密配合。运输方案就是按照月度货物运输计划、技术计划所确定的任务和列车编组计划、列车运行图、站段技术作业过程等技术文件的规定,对一月或一旬的货运工作、列车工作和机车工作等进行综合部署,使运输部门和有关部门密切协调配合,共同完成运输任务。

6. **日常工作计划和运输调整**。由于在实际工作中受到各种因素的影响,每天或一天中各个阶段的情况是不相同的,因此,应针对当时形成的运输情况,通过编制日常工作计划,规定一日(24h)、一班(12h)内的具体运输工作任务,采取相应的运输调整措施,以保证完成月度货物运输计划和技术计划。

7. **车站行车工作细则**。车站是完成铁路运输任务的基层生产单位。为了加强车站的作业组织和技术管理工作,每个车站都要制订《车站行车工作细则》。它主要规定:车站技术设备的合理使用与管理;接发列车和调车工作组织;作业计划的编制和执行制度;车站技术作业过程;车站通过能力和改编能力等,用以指导车站日常工作。

上述组织铁路运输生产的管理办法,是一个彼此紧密联系的统一体系。通过有计划地组织铁路运输生产,并不断提高管理水平,就能使铁路运输更好地为发展国民经济服务。各种生产管理的相互关系如图0—2所示。

以上运输生产管理方法,除了第一项外,都属于《铁路行车组织》的研究范围。在《铁路行车组织》这门课程中,分为下列各篇内容:

1. 车站工作组织;
2. 货物列车编组计划;
3. 列车运行图及铁路通过能力;

4. 铁路运输工作技术计划;
5. 铁路运输调度工作;

从上述主要内容来看,《铁路行车组织》是在对铁路运输实行一整套生产管理方法的基础上建立并发展起来的。它既是生产实践的理论总结,又对生产实践起指导作用。

交通运输的发展关系到我国国民经济今后能否保持较快的增长速度,

关系到现代化建设的前途。为了实现在本世纪内把我国建设成为农业、工业、国防和科学技术现代化的伟大社会主义强国的宏伟目标,交通运输必须先行。长期以来,我国交通运输的能力与运输量增长的需要很不适应,已成为国民经济和社会发展中的薄弱环节,是制约我国经济发展的一个重要因素。因此,党和国家把交通运输的建设作为我国经济发展的战略重点之一是十分正确的。四个现代化的关键是科学技术的现代化,其中铁路的科学技术现代化占有十分重要的地位。要实现铁路的现代化包括生产技术的现代化和企业管理的现代化,就需用先进的技术装备铁路和科学的方法管理铁路。

目前许多国家的铁路,都将新技术的采用作为铁路运输技术进步的基础。如加速牵引动力的改革,大力发展电力和内燃牵引;广泛采用自动和遥控设备;改善车辆性能,采用大吨位货车,提高载重,减轻自重,用滚柱轴承装备机车车辆;设置更强大的线路上部建筑;采用微波和光纤通信,发展无线调度、机车信号和自动停车装置,安装自动闭塞或调度集中;发展集装箱运输,提高装卸、养路机械化水平;以及为大幅度提高列车重量、增加行车密度和不断提高列车速度所采取的一系列相应的技术措施等。

随着电子计算技术的发展,生产过程的自动化成为现代科学技术革命的主要方向。电子计算机在编组站作业自动控制、列车进路自动控制、行车指挥自动控制、列车运行自动控制等方面的过程控制上,在各项计划与统计报表的编制、日常业务管理等方面的数据处理上都得到了广泛的应用,并向实时性、系统性、综合性的铁路运营管理自动化系统发展。

最近几年,使用数学方法和电子计算机来解决铁路运输中的实际问题也得到了较大的进展。如列车编组计划的计算,铁路线路通过能力分阶段加强措施的最优选择,编制列车运行图、技术计划,以及其他等问题的使用或研究上,都获得了新的成果。

可以预见,铁路行车组织这门学科必将随着铁路现代化实践和理论的进展而日益丰富和发展。同时,随着铁路实行经济承包责任制的层层深入发展,也必将引起对原有的运输组织管理方法及计划指标体系等各个方面进行一系列的改革。加强智力开发,加强人才的培养,是实现铁路现代化的关键。从事铁路运输的人员,不仅要努力学习和掌握先进的科学技术,而且要努力学习和掌握先进的现代化管理方法,为办好人民铁路,发展国民经济当好先行而作出积极贡献。

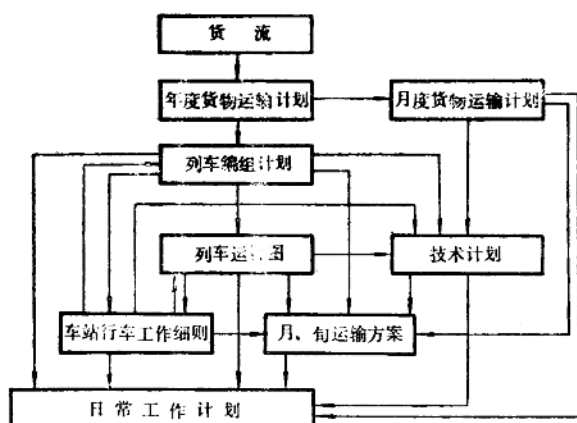


图0-2 铁路运输各种生产管理的关系

第一篇 车站工作组织

第一章 概 述

第一节 车站的作用和分类

为了完成客货运输任务,组织列车安全运行和保证必要的通过能力,铁路线都以分界点划分成区间或闭塞分区。

分界点是指车站、线路所及自动闭塞区段的通过信号机。线路所和自动闭塞区段的通过信号机是无配线的分界点。其作用在于保证行车安全和必要的通过能力。车站是设有配线的分界点,它除了具有上述作用外,还办理列车交会、越行和客、货运业务或列车车辆的技术作业。它是铁路与人民群众及国民经济各部门的重要联系环节,并参与整个运输过程的工作。因此,车站工作组织水平在很大程度上影响着铁路运输工作的数量和质量指标。据统计,我国铁路货车周转时间中,车辆在车站的停留时间约占65% (未包含列车运行中在中间站的停留时间)。因此,改善车站作业组织是提高运输工作水平的重要环节。

车站按其主要用途和设备不同,从业务性质上可分为货运站、客运站和客货运站,从技术作业性质上可分为中间站、区段站和编组站。

货运站是专门办理货物运输的车站,一般设置在大城市、工矿地区和港口等有大量货物装卸的地点。货运站的主要工作是办理货物列车的始发、终到作业,以及与货运有关的业务。

客运站是专门办理旅客运输的车站,通常设置在政治、经济、文化中心的城市和旅游胜地等有大量旅客到发的地点。旅客列车的始发、终到作业,以及为旅客服务的有关业务,是客运站的主要工作。

客货运站是既办理客运业务也办理货运业务的车站。铁路网上绝大多数的车站都属于客货运站。

中间站是设置在铁路区段内的车站,办理列车接发、会让作业及摘挂列车的调车作业。有些中间站还办理市郊列车的折返和列车的始发和终到作业。

区段站设置在机车牵引区段的分界处。它的主要工作是办理货物列车的中转作业,进行机车的更换或机车乘务组的换班,以及解体、编组区段列车和摘挂列车。

编组站通常设置在有大量车流集中或消失的地点,或几条铁路线的交叉点,它的主要工作是改编车流,即大量解体和编组各种货物列车。

由于区段站和编组站拥有较多的技术设备,并主要办理货物列车和车辆的技术作业,故又统称为技术站。铁路线以技术站划分为区段。

此外,根据客货运量和技术作业量的大小,并考虑车站在政治、经济及铁路网上的地位,车站还划分成特等站和一、二、三、四、五等站。车站等级是车站设置相应机构和配备定员

的依据。

在规模较大的车站，根据线群的配置及用途划分成数个车场。按照站内各个车场相互位置配列的不同，车站可分为横列式、纵列式和混合式等类型。

在有三个或三个以上铁路方向汇合的地区，为办理客货运业务和行车组织工作，往往需要设置几个专业车站。这些车站由联络线和支线等联结成的整体，称为铁路枢纽。枢纽各站既有分工又有联系，共同担负着枢纽地区的铁路运输任务。

第二节 车站的生产活动及技术作业过程

车站的生产活动包括客运作业、货运作业和行车技术作业。

客运作业 如办理客票的发售，旅客的乘降，旅客的文化和生活服务，行李和包裹的承运、装卸、中转、保管与交付等。

货运作业 如办理货物的承运、装车、卸车、保管与交付，零担货物的中转，货运票据的编制与处理等。

行车技术作业 如办理列车的接发作业、到达技术作业和出发技术作业，列车的解体和编组作业，车辆摘挂和取送作业等。

车站行车技术作业（及下简称技术作业）内容随车站类型而不同。

中间站办理的技术作业主要是接发列车作业，摘挂列车的调车作业和车辆的取送作业，少数车站也办理始发列车和终到列车的编解作业。

技术站办理的技术作业取决于列车和车流种类。经过C技术站的列车和车流种类如图1—1—1所示。

由图1—1—1可见，在技术站C办理的货物列车有：

无改编中转列车

在该技术站不进行改编作业，而只在到发场进行到发技术作业后继续运行的列车；

部分改编中转列车

在该技术站需要变更列车重量、变更运行方向和换挂车组的列车；

到达解体列车 在该技术站进行解体的列车；

自编始发列车 在该技术站编成的列车。

在技术站C办理的货车有：

无调中转车 随无改编中转列车或部分改编中转列车到达，在该站进行到发技术作业后，又随原列车继续运行的货车；

有调中转车 随到达解体列车或部分改编中转列车到达，在该技术站经过一系列改编作业后，再随自编始发列车或另一列部分改编中转列车继续运行的货车；

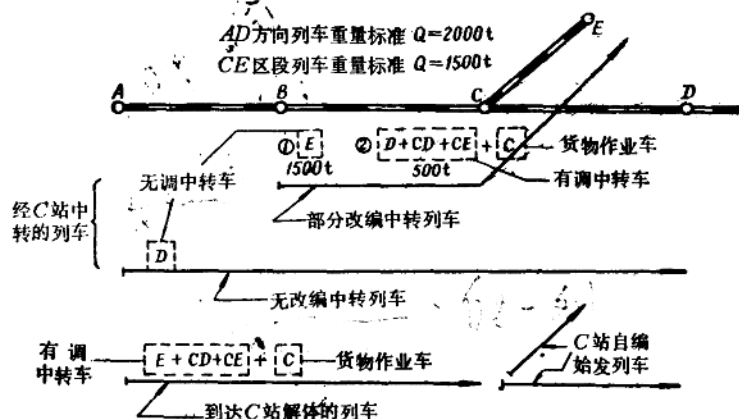


图1—1—1 经过C站列车和车流分类图

货物作业车（或称本站作业车）随到达解体列车或部分改编中转列车到达，在车站进行货物作业（卸车或装车）的货车。

车站办理的列车和车辆总数中，上述各种列车和车辆所占的比重，决定着车站的作业性质。编组站主要办理改编列车和有调中转车作业，区段站主要办理中转列车和无调中转车作业，而铁路网上绝大多数车站都办理货运业务，都要办理一定数量本站作业车的作业。

技术站对各种车流要分别办理不同的技术作业，这些作业如同工厂生产产品一样，要按照一定的程序进行，这就是所谓的车站技术作业过程。

一、有调中转车的技术作业过程

有调中转车的一般作业过程如图1—1—2所示。

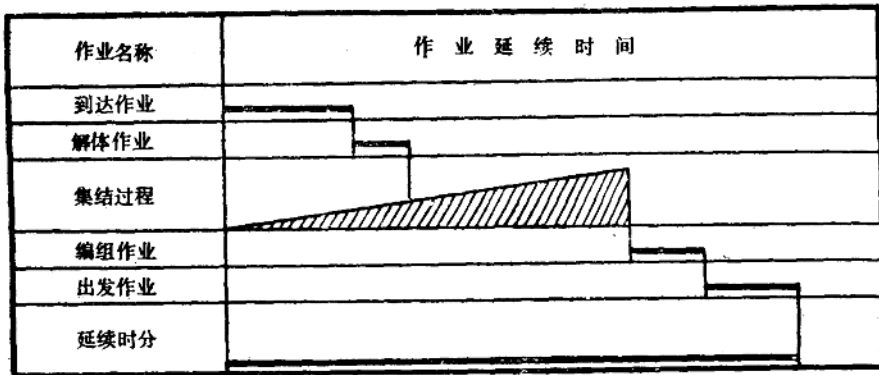


图1—1—2 有调中转车技术作业过程

到达作业就是在到达场上对到达解体列车所进行的技术作业。

解体作业就是在驼峰或牵出线上将到达解体列车或车组按车辆的到达地点（有调中转车按列车编组计划，到达卸车的重车按货物作业地点，不良车按检修地点）分解到调车场各固定线路内的调车作业。

集结过程就是被分解到调车线上的货车，按列车到达站聚集成列的过程。

编组作业就是在牵出线上将集结的货车按列车编组计划和铁路技术管理规程的要求，选编成列车或车组所进行的调车作业。

出发作业就是在出发场或到发场上对自编始发列车所进行的技术作业。

车站的车场配置不同，有调中转车的技术作业及其在站内的走行径路也不尽相同。在到、发车场与调车场横列的车站上，有调中转车有大量的折返走行（如图1—1—3），在到、发车场与调车场纵列的车站上，除反驼峰方向的车流和折角车流外，有调中转车在站内可以顺向走行，从而保证有调中转车各项作业的流水性和最短的走行径路（如图1—1—4和图1—1—5）。

双向纵列式车站折角车流在站内的走行径路如图1—1—6所示。

由图1—1—6可见，在有两个调车系统的双向驼峰编组站上，其折角车流要在站内形成场间交换车，解体以后需要转场重复改编。这些需要转场的有调中转车，除了需要完成上述作业外，还要额外增加转场前集结、转场和转场后解体等三项作业（在计算有调中转车停留时间时，这三项作业时间可计入集结时间中去）。

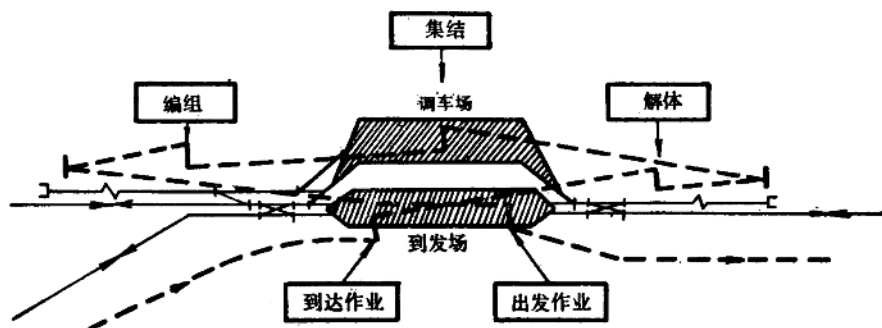


图1-1-3 横列式车站有调中转车走行径路图

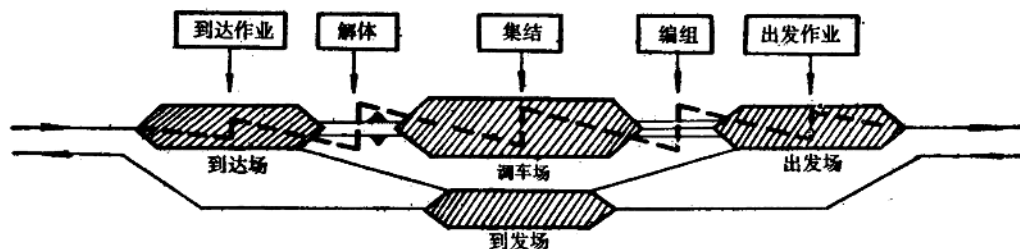


图1-1-4 单向纵列式车站有调中转车走行径路图

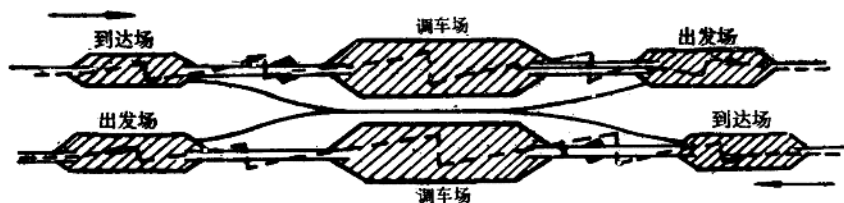


图1-1-5 双向纵列式车站有调中转车走行径路图

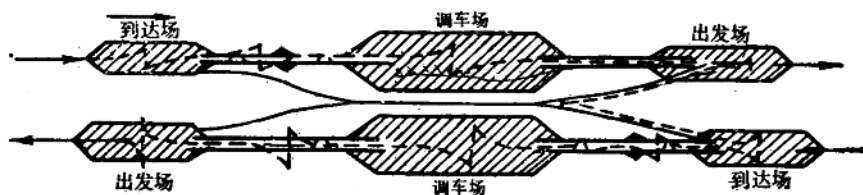


图1-1-6 双向纵列式车站折角车流走行径路图

二、无调中转车的技术作业过程

无调中转车系随中转列车到达车站，并随原列车出发，因此，它的技术作业过程也就是中转列车的技术作业过程（见第二章）。无调中转车技术作业通常在到发场或出发场（或直通场）上办理。

三、货物作业车的技术作业过程

货物作业车按其在车站完成装卸作业的次数，可以分为一次货物作业车（只卸不装或只装不卸）和双重货物作业车（卸后又装）。

货物作业车随到达解体列车或部分改编中转列车到达车站后，除要办理与有调中转车相同的技术作业外，还要完成待送及送车、装卸、取车等作业。货物作业车的技术作业过程如图 1—1—7 和 1—1—8 所示。双重货物作业车在站内的走行径路如图 1—1—9 所示。

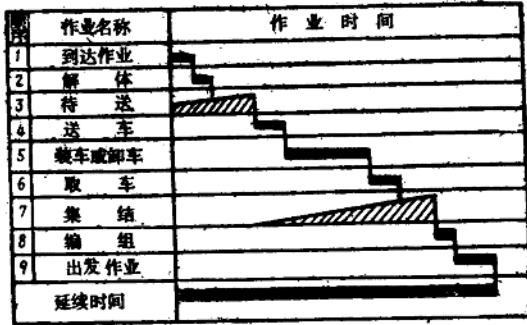


图 1—1—7 一次货物作业车技术作业过程

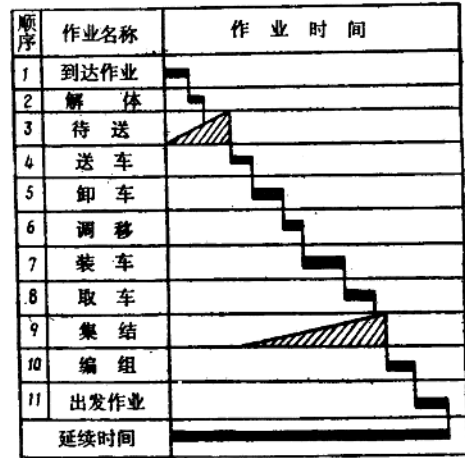


图 1—1—8 双重货物作业车技术作业过程

车站在完成列车和车辆的技术作业过程时，必须保证生产安全，最大限度地使各项作业保持流水性、不间断性和节奏性，缩短车辆在站停留时间。为此，车站应根据自己设备的特点，按照《铁路技术管理规程》（简称《技规》）、《铁路行车组织规则》（简称《行规》）、列车编组计划和列车运行图的规定，合理运用各种技术设备、总结和推广先进工作方法，组织预先作业、平行作业和紧密作业，并在《车站行车工作细则》（简称《站细》）中加以规定。《站细》是指导和组织车站工作的文件，在每次变更列车运行图、改建车站设备或改变车站行车组织方法时都要进行相应的修订或编制。

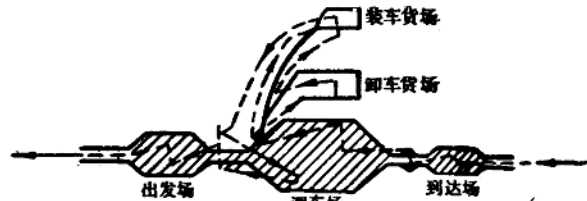


图 1—1—9 双重货物作业车在站内走行径路

第三节 车站作业系统的特点

从车辆在技术站的技术作业过程可见，技术站特别是编组站，实际上是一个复杂的、由串联的相互联系的各个子系统组成的服务系统，这些子系统是：到达作业系统、解体系统、编组系统、出发作业系统和发车系统。各个子系统都具有排队系统的三个基本组成部分：输入流、服务机构和所遵循的排队规则。编组站排队系统的图解如图 1—1—10 所示。

编组站的到达作业系统，其输入流为各方向接入到达场解体的列车，服务机构为办理到达作业的各种作业人员。由于到达作业时间决定于列检组办理车列技术检查的时间，因此到达作业系统的服务机构可以用列检组来表示（出发作业系统亦同）。根据列检组数量，到达作业系统可能是单通道（单服务员）或多通道（多服务员）系统。

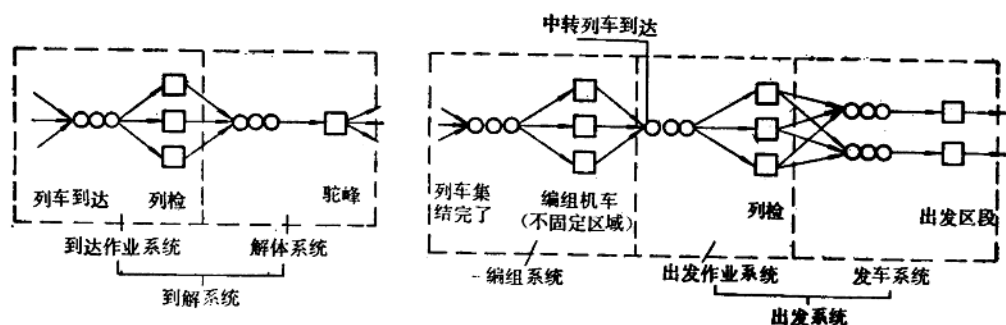


图 1-1-10 编组站排队系统的图解

根据车列在服务机构——驼峰上顺序溜放或是平行溜放，解体系统可能是排成一队的单通道系统或是排成两队的单通道系统，而该系统的输入流则为技术检查完毕的车列（到达作业系统的输出流）。

在调车场集结成列的车列为编组系统的输入流，服务机构为担任编组的调车机车。按照调车机车分工的方法，编组系统可能是几个平行分布的单通道系统（调车机车固定区域作业时），或是不能完全自由出入的多通道系统（调车机车不固定区域作业时）。

编组完了转入出发场的车列（编组系统的输出流）以及到达的中转列车（直通场与出发场设在一处时），组成了出发作业系统的输入流，列检组是这个系统的服务机构。按照列检组的数量，出发作业系统可能是单通道系统，也可能是多通道系统。

根据连接出发场的区段数（或方向数），发车系统可能是排成一队或是排成几队的单通道系统，它们的输入流分别是各自区段（方向）技术检查完了的车列。从发车系统所处的位置来看，它是车站车流改编过程的最后一环，起着联系车站和区段的作用，因此，它的工作状况不但决定于站内作业过程的节奏性，同时也决定于车站所连接区段的工作条件。

排队系统有损失制和等待制。在等待制的系统中，输入流在服务机构还未腾空以前则将等待服务，而在损失制系统中则离去。车站的各作业系统都是等待制服务系统，即使某些到达列车因到达场线路不足而被延误接车，它们也只是在等待地点上有所不同而已。

在铁路日常运输工作中，由于车流的经常变化和列车运行的不平衡性，每日到发的列车车次、各次列车到达时刻、车列集结完了时刻等形成了一定的随机性；同时，由于每一列车编成车数、车辆技术状态和编组要求等不尽相同，列车的到、发作业、解体和编组作业等作业时间，每列也不完全相同，它们也都带有一定的随机性。因此，输入流的到达间隔（列车到达间隔、车列集结完了间隔等）和服务时间（到发作业、解体作业，编组作业和出发间隔等）都可以认为是随机变量，它们在一定的具体条件下都将符合一定的分布规律。

为了求得列车到达间隔，集结完了间隔和各种作业时间的分布规律，必须利用数理统计方法对车站实际资料进行统计分析。

编组站输入流间隔和各种服务时间的分布律通常可用负指数分布、爱尔兰分布（包括混合爱尔兰分布）和正态分布来表示。

负指数分布的概率密度为

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t} \quad (1-1-1)$$

式中 λ ——输入（或服务）平均强度；

t ——随机变量（到达间隔或服务时间）。

随机变量的平均值为

$$\bar{t} = \frac{1}{\lambda} \quad (1-1-2)$$

均方差为

$$\sigma = \frac{1}{\lambda} \quad (1-1-3)$$

为了评价随机变量值偏离均值的相对程度，通常还使用变异系数这一参数：

$$\nu = \frac{\sigma}{\bar{t}} \quad (1-1-4)$$

服从负指数分布的随机变量，其变异系数等于1。

标准爱尔兰分布的分布密度为

$$f(t) = \frac{\lambda k (\lambda k t)^{k-1}}{(k-1)!} e^{-\lambda k t} \quad (1-1-5)$$

式中 k ——爱尔兰分布的阶数 ($k=1, 2, \dots$)。

标准爱尔兰分布的数字特征：

$$\bar{t} = \frac{1}{\lambda} \quad (1-1-6)$$

$$\sigma = \frac{1}{\lambda \sqrt{k}} \quad (1-1-7)$$

$$\nu = \frac{1}{\sqrt{k}} \quad (1-1-8)$$

当 $k=1$ 时，爱尔兰分布成为变异系数等于1的负指数分布。 k 与变异系数 ν 的关系可由式 (1-1-8) 计算于下：

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	∞
ν	1	0.71	0.58	0.5	0.45	0.41	0.38	0.35	0.33	0.31	...	0

由上可见，当按统计资料算得的变异系数为1, 0.71, 0.58, ... 时，其间隔的分布可用相应阶数的爱尔兰分布来表示，但当变异系数介于0.71和1之间时，其间隔分布就不能用负指数分布或二阶标准爱尔兰分布来表示了，这时可以考虑采用二阶混合爱尔兰分布来拟合。二阶混合爱尔兰分布的分布密度为^[2]

$$f(t) = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1} (e^{-\lambda_1 t} - e^{-\lambda_2 t}) \quad (1-1-9)$$

这里的 λ_1 和 λ_2 是两个负指数分布的参数，它等于

$$\lambda_{1,2} = \frac{\lambda \pm \lambda \sqrt{1-2(1-\nu^2)}}{1-\nu^2} \quad (1-1-10)$$

因此，根据统计资料求得 λ 和 ν 后，就可按上式确定 λ_1 和 λ_2 ，从而即可求得相应的分布密度。

当样本的变异系数在 $(0.58, 0.71)$, $(0.5, 0.58)$, ... 等区间之内时, 为了得到简单的分布, 可采用组合的爱尔兰分布来拟合。

组合的爱尔兰分布的一般表达式为⁽²⁾

$$f(t) = c f_n(t) + (1-c) f_{n+1}(t) \quad (1-1-11)$$

式中 $f_n(t)$, $f_{n+1}(t)$ ——与变异系数所处区间相对应的 n 阶和 $n+1$ 阶的标准爱尔兰分布密度;

c ——比例系数 ($0 < c < 1$), 它等于

$$c = n(n+1)v^2 - n \quad (1-1-12)$$

正态分布的密度函数为

$$f(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-\bar{t})^2}{2\sigma^2}} \quad (1-1-13)$$

式中 $\bar{t}$ ——间隔时间或服务时间的均值;

σ ——上述时间的均方差。

不同阶数爱尔兰分布密度曲线如图 1-1-11 所示。

根据“4~5 个方向的输入流就可形成普阿松流”的一般结论[4]和我国铁路实际统计资料, 编组站车列集结完了间隔一般接近于负指数分布 ($v=1$), 解体列车到达间隔基本接近于负指数分布或二阶混合爱尔兰分布 ($v=0.71 \sim 1$), 而各种的作业时间通常可用正态分布来表示 ($v=0.2 \sim 0.4$)。

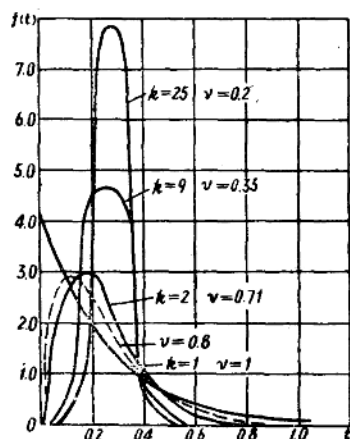


图 1-1-11 不同阶数的爱尔兰分布曲线

由于车站是一个多阶段串联的随机服务系统(排队系统), 因此在一定条件下可以利用排队论的原理来解决车站作业组织和技术设备运用的优化问题。在复杂的条件下, 也可使用计算机模拟的方法来解决。

第四节 车站的组织管理系统

铁路车站实行站长负责制。车站组织机构、定员均根据车站的等级和工作量确定。特、一等站的组织系统一般如图 1-1-12 所示。

由图可见, 特、一等站运输生产由三个部门负责: 运转部门由运转主任领导, 货运部门由货运主任领导, 客运部门由客运主任领导。总工程师负责全站的技术工作, 总会计师负责全站的财会工作。

车站日常运输生产实行单一指挥制。值班主任是车站一个班工作的组织者和领导者, 他在铁路分局调度所值班主任指挥下, 负责组织全班职工完成规定的生产任务。车站调度员是车站调车工作的领导人, 他在值班主任领导下, 负责组织和指挥车站的调车活动, 以实现班的生产计划。车站的接发列车工作, 由车站值班员统一指挥。车站的货运工作由货运值班员指挥、客运工作由客运值班员指挥, 并组织有关人员完成之。

建立和健全各种工作的岗位责任制是保证车站良好生产秩序的主要措施。每个工作人员都应有明确的分工, 每项工作、每个生产环节、每件工具和设备都应有专人负责, 并在日常

生产中各尽其责而又相互配合，共同保证运输生产安全顺利地进行。

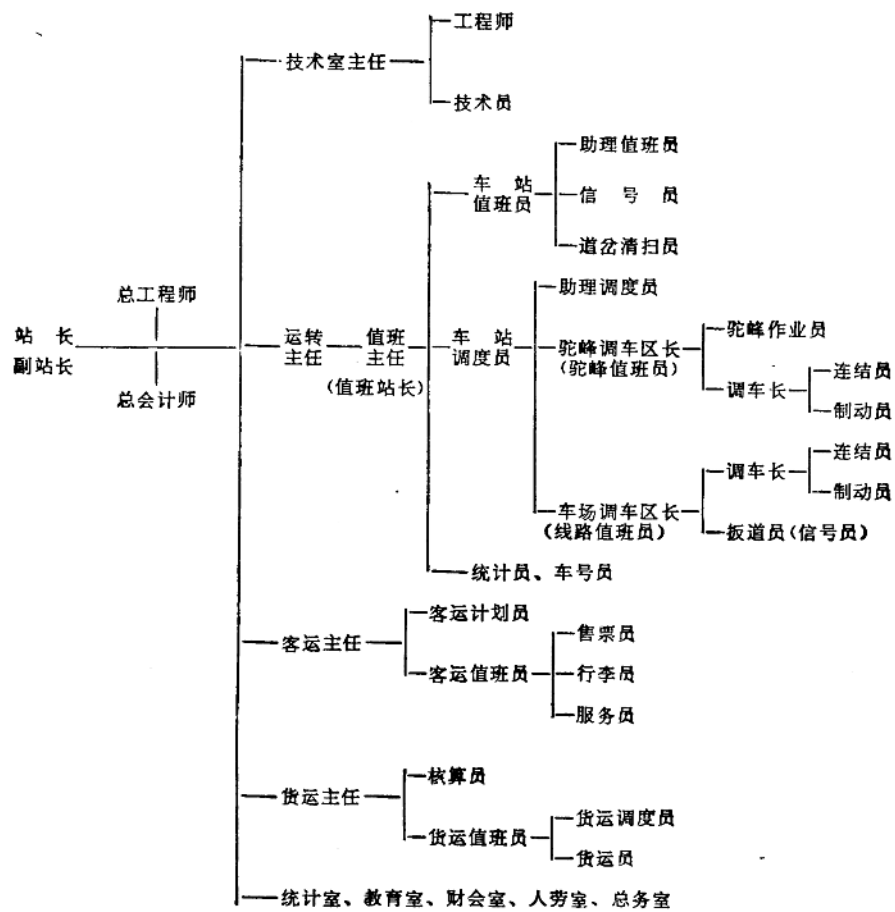


图 1—1—12 车站组织管理系统

第二章 技术站列车到发作业组织

第一节 接发列车工作及列车到达和出发技术作业

为了保证列车运行的安全，列车接入车站和由车站出发，都必须按照一定的程序办理接发列车的必要作业。

在接发列车时需办理的作业有，

1. 办理区间闭塞；
2. 准备接车或发车进路；
3. 开放和关闭进站信号或出站信号；
4. 接、交行车凭证（不使用自动闭塞和半自动闭塞时）；
5. 迎送列车及指示发车。

在正常情况下，列车运行采用区间（或闭塞分区）间隔行车的方法，即同一时间和同一区间（或闭塞分区）内的一条正线上，只准许有一个列车运行，以防止同向列车尾追或对向列车正面冲突。为实现铁路行车上这一要求的技术设备，称为闭塞设备。因此，当列车进入区间前，两站间办理闭塞手续，是车站接发列车工作的首要作业程序。

列车到达、出发或通过所需占用的一段站内线路称为列车进路。为保证列车运行的安全，列车到达或出发之前，车站值班员应正确发布准备列车进路的命令，及时停止影响列车进路的调车工作。

只有在闭塞手续办理完毕，列车进路确已准备妥当以后，才能开放进站或出站信号，在列车进入或开出车站之后，应及时关闭信号。

在采用自动闭塞或半自动闭塞的区段，列车占用区间的许可是出站信号机的进行显示，因此在接发列车时，不必交接行车凭证。在其它闭塞区段，列车必须取得规定的行车凭证，才能向区间发车。

列车进出车站时，接发列车工作人员应在规定地点接送列车，注视列车运行情况和货物装载状态，发现有危及人身、货物或行车安全的情况，应采取有效措施妥善处理。

车站发车人员只有在确认列车取得占用区间许可，发车进路准备妥当，影响进路的调车工作已经停止，列车技术作业已经办理完毕以后，方可按规定时刻显示发车指示信号，准许列车由车站出发。

列车到达或出发之后，车站值班员应及时将到、发时刻通知邻站和向列车调度员报告，并登记《行车日志》。

所有各项接发列车工作都要在车站值班员统一指挥下进行。

在采用调度集中设备的区段，列车调度员可在调度所的控制台上，监视管辖区段内列车的运行，操纵车站的道岔和信号机。因此这些车站的接发列车工作可由列车调度员直接指挥和办理。在设有行车指挥自动化设备的条件下，区段内列车的运行和车站上列车的接发，则可通过电子计算机和远程控制系统，在列车调度员的监视下，实行自动控制和指挥。