铁路运输能力计算与加强

孔庆钤　刘其斌　编著

内　容　简　介

本书阐述了铁路运输能力的基本概念及其计算方法的原理;界定了运输能力各个组成部分的内容,分析了各种能力的影响因素;较详细地介绍了平行运行图与非平行运行图区间通过能力、区段站与编组站通过能力和改编能力、客运站及货运站通过能力、机务段检修设备及整备设备能力、电气化铁路供电设备能力的计算方法,以及铁路通道运输能力的综合利用与发展问题,论述了加强铁路运输能力的对策及加强方案的技术经济比较原理,同时还介绍了有关铁路扩能技术政策方面的基本知识和实践经验。

本书可作为铁路大专院校运输管理工程专业本科生、研究生的补充教材,也可供铁路运输领导干部及工程技术人员学习参考。

中　国　铁　道　出　版　社

1999年·北京

需要全本请访问 www.ertongbook.com

(京)新登字 063 号

图书在版编目(CIP)数据

铁路运输能力计算与加强/孔庆钤,刘其斌编著 .- 北京:中国铁道出版社,1999
ISBN 7-113-03192-7

Ⅰ.铁… Ⅱ.①孔…②刘…Ⅲ.①铁路-交通通过能力-计算②铁路-交通通过能力-增加 Ⅳ.U 292.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 35872 号

书　　名:铁路运输能力计算与加强
著作责任者:孔庆钤　刘其斌　编著
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)
策 划 编 辑:熊安春
责 任 编 辑:熊安春　黄　燕　梁兆煜　王　耘
封 面 设 计:薛小卉
印　　刷:中国铁道出版社印刷厂
开　　本:850×1 168　1/32　印张:14.75　字数:389 千
版　　本:1999 年 3 月第 1 版　1999 年 3 月第 1 次印刷
印　　数:1～2000 册
书　　号:ISBN 7-113-03192-7/U·872
定　　价:30.00 元

版权所有　盗印必究
凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

前　言

铁路是国家重要的基础设施,国民经济的大动脉,承担着全国客货周转量的绝大部分,在全国现代化交通运输体系中居于主导地位。

建国以来,特别是改革开放以来,铁路建设有很大发展,1995年国家铁路营业里程已达54 616km,复线率已达31%,电化率已达17.8%,内电牵引比重已达83%以上,铁路技术装备已有所改善,运输能力已有较大提高。尽管如此,铁路运能的发展速度仍远远落后于运输需求的增长速度,从总体上看,铁路仍处于限制型运输,运能与运量间的矛盾,在主要通道上仍很突出。据有关部门统计,在全路498个区段中,区间通过能力利用率超过90%的有132个,约占区段总数的27%;在全路29个主要编组站(路网性和区域性编组站)中,到发线能力和改编能力利用率超过90%的有16个,占主要编组站总数的55.2%。因此,大力修建新线以扩大路网,加速现代化技术改造以增加铁路运力,使路网大通道运输能力基本适应国民经济发展需要,仍将是铁路部门"九五"期间和跨世纪面临的艰巨任务。从而,正确计算铁路运输能力,拟定加强能力的措施和决策,已成为当前需要研究解决的重要课题。

铁路运输业是一个设备庞大而复杂、生产环节众多而专业分工细密的现代化运输系统。其运输能力的大小,主要取决于其固定设备的通过能力及活动设备的输送能力之合理匹配,取决于技术设备的良好性能及行车组织方法,同时,也取决于运输人员的配备及业务素质、技术水平。研究提高运能首先要运用现代科学技术完善各种单项设备能力的计算方法;其次,须运用系统工程的观点与方法研究解决各项设备间能力的协调问题;再次,要从整体优化的

观点出发,正确处理运能与运量的关系,有预见地提出加强运输能力的对策和具体方案,使运能发展与运输需求相适应,达到既能提高铁路运能以满足全社会的运输需要,又能使铁路企业获得较好经济效益的总体目标。

本书是在为北方交通大学举办的铁路运输综合管理干部班所编教材的基础上,经过多次教学实践和征集各方面意见,进行重点充实,几经修改写成的。内容包括:平行运行图与非平行运行图区间通过能力计算及加强;电气化铁路供电设备通过能力计算与加强;车站(区段站、编组站、客运站、货运站)通过能力与改编能力的计算与加强;机务段设备能力的计算,以及铁路通道运输能力的综合利用和发展等。同时,还介绍了有关铁路扩能技术政策方面的基本知识、国外铁路通过能力的计算方法,以及运输系统能力的协调等。

本书第 1 章～第 4 章及第 12 章由孔庆钤执笔,第 5 章～第 11 章由刘其斌执笔。在编写过程中得到原铁道部运输局技术处师学斌处长、北方交通大学运输系郑时德教授、胡安洲教授等同志的大力支持和帮助。原铁道部运输局总工程师吴风同志对本书进行了审阅,对不少章节提出了修改意见。在此一并表示衷心感谢。

由于我们业务水平不高,书中难免有错误或不当之处,热诚希望读者批评指正。

编　者

1996 年 1 月

目　　录

第一章　概　　述…… 1
第一节　铁路运输能力的基本概念…… 1
第二节　铁路通过能力计算方法原理…… 3
一、直接计算法 …… 4
二、利用率计算法 …… 5
第二章　铁路区间通过能力的计算…… 7
第一节　区间通过能力及其影响因素…… 7
第二节　列车区间运行时分和列车停站时间…… 8
第三节　车站间隔时间的查定 …… 12
一、相对方向列车不同时到达间隔时间($t_{不}$) …… 13
二、会车间隔时间($t_{会}$) …… 17
三、同方向列车连发间隔时间($t_{连}$) …… 18
四、同方向列车不同时发到间隔时间($t_{发到}$) 和
不同时到发间隔时间($t_{到发}$) …… 22
五、有敌对进路时的相对方向列车不同时发到
($t_{敌发到}$) 及不同时到发($t_{敌到发}$) 间隔时间 …… 24
六、相对方向列车不同时通过车站的间隔时间($t_{不通}$) …… 24
第四节　追踪列车间隔时间的查定 …… 27
第五节　线路及接触网维修‘天窗’时间的确定 …… 35
第六节　平行运行图区间通过能力的计算 …… 40
一、单线成对非追踪平行运行图…… 42
二、单线不成对连发运行图…… 48
三、单线追踪运行图…… 51
四、单双线不停车会车运行图…… 55
五、双线平行运行图…… 57

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第七节 非平行运行图区间通过能力的计算 …… 58
一、非自动闭塞区段旅客列车扣除系数 …… 59
二、单线自动闭塞区段及单双线区段的旅客列车扣除系数 …… 61
三、双线自动闭塞区段旅客列车扣除系数 …… 64
四、摘挂列车的扣除系数 …… 71
第八节 国外铁路区间通过能力计算方法简介 …… 73
第三章 铁路通过能力的加强 …… 81
第一节 加强铁路通过能力的目的与要求 …… 81
第二节 通过能力需要加强的数量和时机的确定 …… 86
第三节 提高铁路通过能力的方法及选择加强措施的原则 …… 88
第四节 提高列车重量 …… 93
一、提高列车重量的效果 …… 93
二、列车重量标准的选择 …… 94
三、划一重量标准和差别重量标准 …… 99
四、牵引动力现代化 …… 110
五、发展大型货车,增加轴重;强化轨道结构,提高承载能力 …… 113
六、开行超重超长列车和组合列车,发展重载运输 …… 117
第五节 增加行车密度 …… 133
一、提高货物列车运行速度 …… 134
二、缩短列车间隔时间 …… 138
三、缩短区间长度 …… 144
四、修建双线 …… 149
五、修建三线、四线、分流线 …… 157
六、兴建高速铁路 …… 166
第六节 加强铁路通过能力方案的选择 …… 185
一、技术经济比较的基本原理 …… 186
二、合理投资期限的确定 …… 190

三、方案比较中的投资与运营费的计算 …… 196
第四章 电气化铁路供电设备通过能力的计算与加强…… 201
第一节 电气化铁路概述…… 201
第二节 牵引供电设备通过能力计算的基本原理…… 205
第三节 牵引变电所容量的计算…… 206
一、牵引变电所馈线电流的计算 …… 207
二、变压器容量计算 …… 212
第四节 电力机车受电弓上的实际电压…… 213
第五节 加强电气化铁路供电设备通过能力的方法…… 214
第五章 区段站能力计算及加强…… 217
第一节 车站咽喉通过能力计算…… 217
第二节 区段站到发线通过能力计算…… 238
第三节 区段站改编能力的计算…… 244
第四节 区段站最终通过能力的确定…… 249
第五节 国外车站通过能力计算方法简介…… 252
第六节 各种区段站布置图分析及能力加强…… 260
第六章 编组站通过能力计算…… 278
第一节 编组站排队服务系统…… 278
第二节 到达场到发线通过能力计算…… 280
第三节 出发场到发线通过能力计算…… 290
第四节 编发场编发线通过能力计算…… 298
第五节 调车场、编发场容车能力的计算 …… 304
第七章 编组站改编能力计算…… 307
第一节 车站改编能力的基本概念…… 307
第二节 驼峰解体能力计算…… 308
第三节 尾部编组能力计算…… 327
第四节 解体能力与编组能力的协调…… 333
第五节 编组站最终通过能力的确定…… 338
第六节 国外改编能力计算方法简介…… 340
第七节 编组站通过能力和改编能力计算实例…… 347

第八章 编组站布置图分析及能力加强…… 360
第一节 单向横列式编组站布置图分析及能力加强…… 360
第二节 单向混合式编组站布置图分析及能力加强…… 363
第三节 单向纵列式编组站布置图分析及能力加强…… 370
第四节 双向编组站布置图分析及能力加强…… 374
第五节 编组站能力加强的其他途径…… 378
第九章 客运站能力计算及加强…… 385
第一节 客运站到发线通过能力计算…… 385
第二节 客车整备场能力计算…… 394
第三节 客运服务设施能力的计算…… 400
第四节 客运站布置图能力分析及加强…… 410
第十章 货运站能力计算及加强…… 416
第一节 货运设备作业能力计算…… 416
第二节 货场综合作业能力的协调…… 424
第三节 货运站、货场布置图分析及能力加强 …… 426
第十一章 机务段设备能力计算与加强…… 432
第一节 机务段设备能力的计算方法…… 432
第二节 机务工作量的计算…… 437
第三节 机务设备能力的加强途径…… 441
第十二章 铁路通道运输能力的综合利用和发展…… 445
第一节 概 述…… 445
第二节 区域路网通过能力发展的优化…… 447
第三节 输送能力与通过能力的配合…… 450
第四节 铁路运输能力的协调…… 451
参考文献…… 458

第一章　概　　述

第一节　铁路运输能力的基本概念

铁路为完成国家运输计划，充分满足国民经济发展和国防建设的需要，应具备一定的运输能力。运输能力的大小，主要取决于以下诸因素：

1．固定的（不能移动的）设备，如线路、站场、桥隧、信号、供电设备等；

2．活动的（可以移动的）设备，如机车、车辆、燃料、电力等；

3．技术设备运用和行车组织方法；

4．行车人员（机车及列车乘务人员，车站办理行车工作的有关人员）的数量及政治业务素质、技术水平等。

运输能力是通过能力和输送能力的总称。

铁路通过能力是指该铁路线，在一定的机车车辆类型和一定的行车组织方法的条件下，根据其现有的固定设备，在单位时间（通常指一昼夜）内最多能够通过的列车对数或列车数。

通过能力也可用车辆数或货物吨数来表示，而客运专线还可用旅客人数来表示。

铁路输送能力是指该铁路线在一定的固定设备、一定的机车辆类型和一定的行车组织方法的条件下，根据现有的活动设备数量和职工配备情况，在单位时间内最多能够通过的列车对数或列车数、车辆数或货物吨数。

铁路运输能力也就是铁路的生产能力。它既体现了生产资料，如线路、桥隧、站场、信号通信、机车车辆等各项技术设备在实现运输生产过程中的作用，同时也体现了劳动者，即铁路职工，在运输生产过程中的作用。特别是铁路职工的积极性、技术水平，以及所

采用的行车组织方法、技术作业过程等，对于铁路运输能力也有着很大影响。在同样的技术装备的铁路上，由于所采用的行车组织方法不同，工作组织水平不同，职工的技术水平和组织性、纪律性的不同，铁路的运输能力就可能有很大差别。

通过能力和输送能力这两个术语，相互之间既有区别，又有联系。通过能力着重从现有固定设备方面指明该铁路线可能通过的列车数量。由于它没有考虑现有活动设备(载运工具)数量和职工配备情况的因素，通过能力之实现将受这些因素的制约。输送能力着重从现有活动设备和职工配备情况方面指明该铁路线能够通过的列车数或货物吨数，它需以铁路通过能力为依托并将受其限制。这就是说，输送能力一般等于或小于通过能力。这种情况在实际工作中是常见的。例如，某线的通过能力是若干对列车，但由于机车或乘务组不足，结果输送能力就比通过能力少了几对列车。再如，通过能力具有地区固定性，不能调拔，其发展一般呈阶跃式的特点，而决定输送能力的机车车辆和职工是可以分散流动的，其数量的增长一般是渐进式的，在一定时期内输送能力小于通过能力应属正常现象。

通过能力和输送能力是两个密切相关的概念，两种能力的大小，应彼此相互适应。为了保证完成和超额完成不断增长的运输任务，以适应国民经济发展和国防建设的需要，铁路不仅要抓固定设备，适时地修建新线和对既有线进行技术改造来提高通过能力，而且要抓活动设备，适时添置机车车辆，组织人员培训，并大力加强运输组织工作、充分挖掘现有技术装备潜力来提高输送能力，从而实现最大运输能力。

当机车、车辆、电力、燃料，以及职工配备足够时，输送能力的极限值也就是该铁路线的通过能力的数值。因而，有时我们也把该铁路线在一昼夜时间内所能通过的最大行车量(以列车对数或列数计)称为该铁路线的通过能力，把该铁路线在一年内所能通过的最大货流量(以万吨计)称为该铁路线的输送能力。

本书将着重研究铁路通过能力的计算与加强方法。

第二节　铁路通过能力计算方法原理

铁路通过能力一般按固定技术设备和客运量大致相同的铁路区段或地段进行计算。决定铁路区段通过能力的固定技术设备及其主要因素有:

1. 区间。其通过能力决定于正线数目,区间长度,线路的平纵断面,线路上部建筑和桥隧建筑物的类型,信号、联锁、闭塞设备的种类等。

2. 车站。其能力决定于到发线数量,咽喉区的布置,信号、联锁、闭塞设备的种类,以及驼峰和牵出线的类型、数量与技术装备等。

3. 机务段设备和整备设备。其通过能力决定于蒸汽机车洗修台位、内燃或电力机车的定期检修台位、机车整备和转头设备、机务段内的走行线设置等。

4. 给水设备。其能力主要决定于水源的涌水量,抽水、扬水、配水设备的生产率等。

5. 电气化铁道的供电设备。其通过能力主要决定于牵引变电所的容量和配置,接触网、馈电线的供电能力。

组成某种设备的诸因素中,通过能力最小者,决定着该项设备的整体通过能力。在铁路区段的各种固定设备中,通过能力最薄弱的设备的能力,即为该区段的最终通过能力。因此,各种设备的通过能力,应力求相互协调,综合发展,使之发挥最大效能。

通过能力的计算应以所有技术设备的充分利用为出发点,必要时应进行综合调整,使各项技术设备的能力达到最佳匹配,同时也要考虑设备日常保养维修所需时间及其工作的可靠性等因素。

在铁路实际工作中,通常把通过能力区分为三个不同的概念,即现有通过能力、需要通过能力和设计通过能力。

在现有技术设备和现行的行车组织方法条件下,铁路各种固定设备可能达到的通过能力,称为现有通过能力。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

为了适应一定时期国民经济发展和人民生活在客货运输上的需要，铁路各种固定设备所应具有的通过能力，称为需要通过能力。

预计铁路固定设备修建后或现有设备技术改造后所能实现的通过能力，称为设计通过能力。

计算需要通过能力和设计通过能力时应考虑留有必要的后备。通过能力后备应根据设计规范有关规定和技术经济论证，就每一项具体设备或整个铁路线确定。在一般情况下，后备通过能力约为设计行车量的10%～20%。

每一单项技术设备的通过能力的计算方法，有图解法和分析计算法两种。图解法较精确，但因图解作业量大、费时费力，一般用于通过能力利用程度接近饱和时或个别特别情况的图解验算。近年来，图解法已被计算机模拟法取代。分析计算法简便易行，为通常使用的方法，又可分为直接计算法和利用率计算法两种。

一、直接计算法

设某种设备一昼夜所能生产的产品总量为A（或总的工作时间为T，通常为1 440分）；一昼夜不因主要作业量变化而增减的固定作业所需消耗该产品的总量为$A_{固}$（或占用该种设备的总时间$\sum t_{固}$）；办理一列货物列车或一次作业所需消耗该种产品的加权平均数量为$a_{均}$（或所需加权平均占用时间为$t_{占均}$）；由于生产或列车到达不均衡、作业间不协调，以及设备故障等原因所引起的技术损失及空费系数为α可平行进行同一种作业或生产同种产品的设备数量为M，则该项设备的通过能力可按下列一般公式计算：

$$N=\frac{(AM-A_{固})(1-\alpha)}{a_{均}}+n_{固} \qquad (1—1)$$

或

$$N=\frac{(1\ 440M-\sum t_{固})(1-\alpha)}{t_{占均}}+n_{固} \qquad (1—2)$$

式中

$$a_{均}=\beta_1\alpha_1+\beta_2\alpha_2+\cdots+\beta_i\alpha_i+\cdots+\beta_k\alpha_k=\sum_{i=1}^{k}\beta_i\alpha_i$$

$$t_{占均} = \beta t_1 + \beta t_2 + \cdots + \beta t_i + \cdots + \beta t_k = \sum_{i=1}^{k} \beta t_i$$

a_i, t_i——对应第 i 种货物列车的每列消耗定额及第 i 项作业的每次占用时间标准;

β——计算时采用的第 i 种货物列车数 n_i 在货物列车总数 n 中所占的百分比或第 i 项作业次数 n_i 在作业总次数 n 中所占的百分比, $\beta = \frac{n_i}{n}$, 并有 $\sum_{i=1}^{k} n_i = n$, $\sum_{i=1}^{k} \beta = 1$。

于是, 各该种货物列车或作业应分配的通过能力为: $N_i = N\beta$, 而 $n_{固}$ 仍为计算 $A_{固}$ 或 $\sum t_{固}$ 时所取的数值, 即 $N = N_1 + N_2 + \cdots + N_K + n_{固}$。

二、利用率计算法

采用此法时, 首先要查定一昼夜内该种产品的总消耗量 $A_{总}$, 或全部作业占用该设备的总时间 T;

$$A_{总} = n_1 a_1 + n_2 a_2 + \cdots + n_k a_k + A_{固};$$

或

$$T = n_1 t_1 + n_2 t_2 + \cdots + n_k t_k + \sum t_{固};$$

尔后, 按下式计算通过能力利用率 K:

$$K = \frac{A_{总} - A_{固}}{(AM - A_{固})(1 - \alpha)}; \qquad (1—3)$$

(K 值取小数点后两位, 第三位四舍五入)

或

$$K = \frac{T - \sum t_{固}}{(1\,440M - \sum t_{固})(1 - \alpha)} \qquad (1—4)$$

最后, 按下式计算该项设备的通过能力 N:

$$N = \frac{\sum n_i}{K} + n_{固} = N_1 + N_2 + \cdots + N_k + n_{固} \qquad (1—5)$$

式中, 各项符号的含义与直接计算法同。

直接计算法和利用率计算法形式虽异, 原理相同, 计算结果一致。通常, 办理的作业性质单一时, 宜采用直接计算法; 当作业性质复杂、种类繁多时则以利用率计算法较为方便。

铁路通过能力的计算与加强, 是铁路运输行车组织的主要组

成部分。各国铁路对通过能力的计算方法都非常重视，很多专家学者从理论上对这一问题进行过大量研究并发表了很多论述。为了更好地适应我国铁路发展的需要，研究如何正确计算与使用通过能力和选择加强铁路通过能力与输送能力的最佳方案，是具有重要现实意义的。

在各项技术设备中，限制铁路线通过能力的设备，常常是区间和车站。本书将着重阐述区间和车站通过能力的计算与加强问题，同时，也给出了其他技术设备通过能力计算的一般原则与方法。

第二章　铁路区间通过能力的计算

第一节　区间通过能力及其影响因素

铁路区间通过能力，是指铁路区段的每一区间，在一定的行车组织条件下，一昼夜内最多所能通过的列车数量（列数或对数）。

区间通过能力的大小，主要受下列诸因素的影响：

1．区间内的正线数目。显然，单线区间的通过能力将低于双线或多线区间的通过能力。

2．区间长度。当客货列车运行速度一定时，区间长度的大小对区间通过能力往往起着决定性的影响。

3．线路平纵断面。当列车重量一定时，线路的坡度和曲线半径不同，将影响列车的运行速度，从而影响列车占用区间的时间。

4．牵引机车类型。各类机车的构造、牵引性能、功率等的不同，构造速度、计算速度及牵引力、制动力均有差别。因此，在以各种不同类型的机车牵引一定重量的列车在同一区间运行时，将有不同的速度，从而产生不同的运行时间。

5．信号、联锁、闭塞设备。各种信联闭设备制式的性能、操纵方式、办理作业所需时间及列车占用区间的时间很不相同，从而使区间通过能力也大不相同。

6．线路及供电设施日常保养维修的机械设备。使用小型机械或人工操作进行线路维修时扣除的固定占用区间时间少，甚至可以利用列车间隙进行工作；使用大型机械进行线路整修，以及电气化铁道的供电设备需要停电进行维修时，扣除的固定占用区间时间长，对区间通过能力的影响很大。

7．行车组织方法。除上述一系列与技术装备条件有关的影响因素外，所采用的行车组织方法对区间通过能力的大小也有很大影响。

行车组织方法具体体现为列车运行图类型。列车运行图可以从不同的角度进行分类。根据各种列车运行速度的对比关系，列车运行图可分为平行运行图和非平行运行图。这是列车运行图的基本分类。

平行运行图能保证最充分地利用区段通过能力，并为研究各种类型运行图性质和规律性的基础。因此，计算区间通过能力，一般是首先计算平行运行图的区间通过能力，然后，在平行运行图区间通过能力的基础上，再根据其他各种列车规定的开行数量和相应的扣除系数计算非平行运行图的区间通过能力。

平行运行图区间通过能力，当上下行方向行车量相同而成对运行时，按所能通过的规定重量的货物列车对数表示；当上下行方向行车量不同而不成对运行时，按每个方向所能通过的规定重量的货物列车数表示。

非平行运行图区间通过能力，一般以在规定的旅客列车及快运、摘挂列车数目下，所能通过的规定重量的货物列车数或对数表示，也可用所能通过的货物列车和旅客列车总数表示。

平行运行图区间通过能力，通常用直接计算法计算。每一列车或每对列车平均占用区间的时间系取决于所采用运行图的特征及其所包含的各种时间因素。

计算区间通过能力所需考虑的时间因素主要有：列车区间运行时分和起停车附加时分；列车技术作业停站时间；车站间隔时间；追踪列车间隔时间；线路及接触网维修“天窗”所需时间。这些因素也是列车运行图的主要组成因素。

为了正确计算区间通过能力和编制列车运行图，首先必须查定上述各项因素的时间标准。

第二节　列车区间运行时分和列车停站时间

列车区间运行时分是指列车运行于两个相邻车站（或车站与线路所）之间所需要的时间标准。它由机务部门采用牵引计算和通

过试运转或采用动力试验车加以检验的方法确定。列车区间运行时分的数值，决定于许多因素，其中主要者有：机车、车辆类型及构造速度，列车重量标准，列车制动力，线路平纵断面和容许速度等。为了合理地查定各种列车的区间运行时分，必须正确规定与其计算有关的各种单项技术标准。

由于在机车牵引力一定的条件下，列车重量对于列车区间运行时分的数值影响很大，所以必须分别上下行方向对不同性质和不同重量标准的列车，如特别旅客快车、旅客快车、旅客列车、快运货物列车、货物列车及单机等分别计算其区间运行时分。

列车区间运行时分是按车站（或线路所）中心线之间的距离进行计算的。如车站的到发场或到达场、出发场、直通场等的车场中心线与车站中心线不一致时，应分别按以各车场中心线为标准的距离计算（见图 2—1）。

图 2—1　确定区间长度的示意图

$L'_{客}$、$L''_{客}$—计算下行和上行旅客列车区间运行时分的距离；

$L'_{货}$、$L''_{货}$—计算下行和上行货物列车区间运行时分的距离。

区间运行时分并应根据上下行列车在每一个区间的两端车站上不停车通过、一端停车一端通过和在两端车站上均停车几种情况分别查定，以便据以确定区间纯运行时分和起车、停车附加时分。

列车不停车通过区间两端车站时所需的运行时分，称为区间纯运行时分（图 2—2 中的 t' 及 t''）。列车由车站起动出发比不停车通过车站所增加的运行时分，称为起车附加时分（图 2—2 中的

需要全本请访问 www.ertongbook.com