

铁路运输调整

〔苏〕 В.И.巴利奇

В.Ф.戈列恰纽克 著

И.Г.卡佐夫斯基

В.А.库特拉捷夫

王鹤鸣 郝克智 宋建业 梁万荣 译

罗国雄 总校

中国铁道出版社

1992年·北京

(京) 新登字063号

内 容 简 介

本书系统地叙述了苏联铁路运输调整的理论、方法和技术经济效果;具体研究了车流调整和列车运行调整的各种方法,特别是对综合调整问题、机车调整方式及加强使用铁路线路通过能力和输送能力的措施作了详细阐述;介绍了运输自动化管理系统的车流分布数学模型,并以车流预测为依据,解决了全路装车资源的安排和优化等问题。

本书可供铁路运输工程技术人员和领导干部,以及铁路高等院校师生学习参考。

作者分工: В.И.巴利奇——第一篇第一章、第三篇第四章第四节及第五章第二节; В.Ф.戈列恰纽克——第三篇第一章、第二章; И.Г.卡佐夫斯基——第二篇第一、二、三章; В.А.库特拉捷夫——第一篇第二章,第三篇第三章及第五章的第一、三、四、五节,第四篇第一、二、三章。

译者分工: 王鹤鸣——第一篇第一、二章; 郝克智——第二篇第一、二、三章; 宋建业——第三篇第一、二、三、四、五章及第四篇第一章; 梁万荣——第四篇第二、三章。

罗国雄校阅

РЕГУЛИРОВАНИЕ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗКОК

На Железных Дорогах

В.И.балч В.Ф.гравчанюк

И.Г.казовский В.А.кудряцев

МОСКВА “ТРАНСПОРТ”

铁路运输调整

В.И.巴利奇 В.Ф.戈列恰纽克 著
И.Г.卡佐夫斯基 В.А.库特拉捷夫

王鹤鸣 郝克智 宋建业 梁万荣 译

罗国雄 校

*

中国铁道出版社出版、发行

(北京市东单三条14号)

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 9.25 插页: 1 字数: 209千

1992年1月 第1版 第1次印刷

印数: 1—1000册

ISBN7-113-00558-6/U·170 定价: 5.35元

目 录

第一篇 货物运输调整原理.....	1
第一章 铁路运输调整的概念.....	1
第一节 运输调整的任务.....	1
第二节 调整措施的形式及分类.....	3
第三节 确定采取调整措施的必要性.....	8
第二章 调整措施的技术经济效益.....	19
第一节 技术备用空车及装车资源的不均衡性.....	19
第二节 制定技术备用空车标准.....	24
第三节 运输调整工作质量的经济评价.....	32
第二篇 车辆调整.....	36
第一章 空车调整.....	36
第一节 空车调整纪律的作用.....	36
第二节 排空计划的计算.....	37
第三节 空车调整图的编制.....	41
第四节 空车合理运行方案的编制方法.....	49
第五节 空车直达列车编组计划的编制.....	63
第六节 压缩空车走行公里.....	66
第二章 车辆综合调整.....	71
第一节 综合调整的基本原则.....	71
第二节 综合调整计划的计算.....	74
第三节 车辆日常调整计划的组织和措施的实现.....	83
第四节 重车流调整.....	90
第三章 备用车调整.....	100

第一节	备用车的种类及其用途	100
第二节	指定用途的备用车	104
第三节	补足欠装车的备用车	109
第四节	罐车和冷藏车的备用车	120
第三篇	列车运行调整	121
第一章	全路运营工作的日常指挥和运输调整	121
第一节	日常计划的编制方法	121
第二节	中央调度机构在日常运输管理中 的作用	123
第三节	方向上的列车工作指挥	126
第四节	方向上日常调度调整的措施	128
第二章	铁路局日常运输指挥和调整	131
第一节	铁路局运输过程的日常指挥	131
第二节	铁路局日常工作计划的编制	133
第三节	运输调度调整	136
第四节	在改善车辆运用竞赛中出现的先 进调度调整方法和经验	139
第三章	铁路分局列车运行调整	144
第一节	分局调度所日常行车指挥工作的分工	144
第二节	分局日常工作计划的编制	147
第三节	区段日常调度调整	149
第四章	运输枢纽和工业企业线路的运输调整	154
第一节	运输枢纽的运输调整	154
第二节	工业企业专用线的工作调整	164
第三节	车辆和集装箱检修技术设备的统 一使用	180
第四节	小企业的运输服务	181
第五章	机车及机车乘务组的调整, 线路通	

过能力和输送能力的加强	183
第一节 机车及机车乘务组工作的日常管 理和调整措施	183
第二节 为防止列车放行困难所进行的机 车调度调整	192
第三节 机车调整和机车牵引区段的长度	195
第四节 牵引区段的机车日常调整	207
第五节 加强线路通过能力和输送能力的 调整措施	211
第四篇 铁路运输自动化管理系统的调整方法	222
第一章 车流在路网上运行的数学模型	222
第一节 利用按日分布参数确定车流移动水平	222
第二节 分析确定一昼夜产生车流的按日 分布参数	223
第三节 分析确定现在车按日分布参数	233
第四节 车流按日分布参数的统计计算	243
第二章 装车资源的多日预测	254
第一节 煤炭装车局空敞车到达的多日预 测系统	25
第二节 装车保证的多日预测	260
第三章 全路装车资源的最佳控制	267
第一节 装车资源最佳控制问题的提出	267
第二节 装车资源最佳控制问题的解算方法	279
第三节 利用交通部备用空车对路局装车 资源的最佳控制	283

第一篇 货物运输调整原理

第一章 铁路运输调整的概念

第一节 运输调整的任务

调整是遵循一定的程序、规章，调整好和建立起系统各部分正常的相互关系。运输调整的任务，在于预防或消除困难，调整好运输和保证其有节奏地工作。运输调整的目的，在于提高铁路技术设备的运用效率。运输计划、运营工作技术定额和运输调整，在组织运输过程的统一系统中是紧密相联的。

在各种运输中，都有必要进行运输调整。铁路运输调整是最复杂的事情，因为这不仅与装、卸量大及完成运输任务的机车、车辆数量多有关，而且还与线路通过能力有关。

部及其所属单位（铁路局、分局、车站及其他沿线企业）的生产计划，就是每月根据国家运输计划批准的运营工作技术定额。技术定额规定货物装卸车数，按车种别和状态别的车辆交接任务，路局和分局分界站别的列车交接任务，机车和车辆按种类、状态别的维修计划任务，以及机车车辆运用的质量指标。上述定额和任务，是根据均衡完成整个运输计划、按货种别和到达局别制定的日平均数。而货物装车在日、班和每月各旬内，不仅在重车数量方面，而且在去向方面都是不均衡的。因此，货流在数量和方向上（与计划数相比）都有很大的差异。此外，在新月份的最初几日，在所谓



的过渡时期，货流和装车资源继续按上月的任务量到达，通常都不符合新月份的计划需要，因此，必须在具体的运营工作条件下，根据完成运输计划的必要性，适时地采取车辆调度和机车供应方面的调整措施。

运输调整的特点如下：第一，在社会主义运输条件下，调整基本上属于预防性质，是以对当前运营工作条件的预见和适时采取预防措施，来保证完成运输计划和运营工作技术定额为依据的。第二，调整可以以最少消耗完成运输工作，并保证最好地使用技术设备，其中包括机车车辆。

铁路运输所有单位调整活动的最重要目的，是保证有节奏地工作。节奏性是指在一昼夜内合理分配列车工作和货运工作，保证最好地使用机车车辆和线路通过能力。节奏性是在准确地完成列车运行图、编组计划和业务单位（站、段等，以及为企业服务的专用线）工作技术作业过程的基础上，通过组织各单位昼夜不间断地工作和各部门协同动作而取得的。有节奏地工作，可以用最好的运营和技术经济指标，完成国家运输计划和技术定额。

及时发现列车工作和货运工作可能发生的偏差，深入分析运输不均衡的原因，可以预先重新分配一昼夜内的工作，并可借助于调整装车、车流、机车和乘务组数量，来保证铁路有节奏地活动。因此，节奏性是评价运输调整结果、日班列车和货运工作计划完成情况的重要标准。而发现节奏性工作的所有偏差，是采取调整措施根据。

采取调整措施的成效，应该用实施该项措施保证节奏性的程度来评价，而对路网性调整措施，应该用减少昼夜工作的波动进行评价。在这种情况下，必须区分总装车量和车流量波动的无节奏性及一定到达站单支车流量变化的无节奏性。

总体工作的节奏性，还不能保证个别车流的节奏性。常常是铁路局一昼夜四个阶段均衡地完成了总装车数和移交车数，但是，各支车流完成的比值波动相当大。节奏性用相应的系数，即在分析期间实际完成的装车、卸车或移交车数与该期间标准数之比来表示。

经验表明，为了保证有节奏地工作，可以采取整套措施，不仅包括调整，而且包括组织、技术和经济措施。

运输调整，还要力求使日装车、卸车和移交车数，最大限度地接近根据技术定额考虑到调整时超额完成或未完成定额而规定的数值。

因此，调整的基本任务是以最少的技术设备消耗完成每种货物的运输计划。在苏联铁路工作的条件下，其运营活动是以运输计划为基础，调整本身应该是预防性的。调整的目的在于杜绝发生困难，及时预防困难的出现。完成这个任务需要系统地分析运营工作技术定额的完成情况；不间断地监督机车的分配和按车种别、状态别的车辆分配，到达局别装车，方向别车流运行，通过能力，首先是货运繁忙线路通过能力的利用，车站工作，特别是编组站和大型货物站的工作及进行相应的统计和报告。旨在消除运营活动中已发生困难的调整措施（事后调整）也有重要意义。

第二节 调整措施的形式及分类

运输调整是铁路运输过程管理的组成部分。它可以有计划调整（具有预防性质）和日常调整（既可以有预防性，又可以有事后性）。计划调整措施纳入月度运输计划并通过运营工作技术定额来实现。日常调整措施是通过作业管理和运输调度调整系统的日常运营工作计划，以及以口头和书面形式传达给执行者的直接作业命令和指示来实现。

运输调整可分为下列形式：车辆调整；车流调整；列车运行调整；机车和乘务组调整；加强线路通过能力和输送能力及车站的改编能力。

调整措施也可以按照下列特征进行分类：调整目的；调整措施采用范围；采用条件；对象。

根据调整目的，调整措施分为预防性的和事后性的。预防性措施是根据对当前工作的预测，在困难发生之前所采取的措施。事后性措施旨在消除在列车运行或完成运输计划和运营工作技术定额中，已经发生和暴露出来的困难。预防性调整应该是主要的。

同样一种调整措施，在不同的时间和对不同的路局既可能是预防性的，又可能是事后性的。例如，增加装车的调整以增补到达站卸车的车流，对装车路局来说是预防性措施；为消除卸车局已出现的管内货物不足，而采取这种同样的措施就是事后调整。

通过减少输出装车，集中管内运输装车，既可增补该昼夜出现的管内货物的不足，同时又能减少任何中转车过剩方向的车流量。

按照采用范围，调整措施分为路网的、地区的（在方向上和路网各地区内）、铁路局的和分局管内的。

必须注意到，在分局或路局范围内实施的调整措施（到站别装车调整、加速去向别输出车流的移动等），在许多情况下，会触及或影响其他分局、路局和整个方向的利益和工作。这种措施已经不是铁路局的或分局管内的，而应该属于方向的或路网性调整措施。换句话说，列入上述各类调整措施的哪一种，不仅应该按其实施的区域特征，而且应该考虑这种措施对调整车流运行全程的影响。

按采用条件，可分为普通的。日常的调整措施和在复杂

的工作情况下所采取的措施。

现在我们论述旨在完成各类货物，整个路局和全路运输计划的各种调整措施。

装车调整。这种措施应该理解为按日、按方向和到达站日常的装车分配，保证车流按线、按路局和分局均衡运行，并以最好的机车车辆运用质量指标完成运输计划。

装车调整的目的是防止车辆聚集在个别区段上，根据技术定额、线路通过能力并考虑到运行方向和卸车地区的现有车辆总数，分配产生的车流。

车流调整。车流调整包括运行中的重车和空车的调整措施。通过车流调整可以解决车流均衡输送、保证空车装车、车辆移动及其正确分布等课题。

通过下列措施对车流发生影响：

1. 为了减少车辆走行距离和有效地分布车辆，调整重、空车流。
2. 当其中一条径路上列车运行发生困难和车流分布不均衡时，在平行径路上重新分配车流。
3. 优先放行个别到达站的车流。这种调整的具体方法是优先向空闲分界口及预见到车辆不足的方向和路局输送车流。
4. 变更列车到达枢纽和车站的顺序。
5. 制定路局和分局分界站按到达站别的列车交接标准。
6. 为了在路网各地区间、各个路局间合理地分布车辆，以及在车辆大量积压时恢复线路的机动性，重新分配车辆。这是通过在各局间按分界站不等量交接列车、从相邻局派遣备用机车或接收用作备用的机车来实现的。
7. 在货场配线不足而卸车困难时，可以进行管内货物

到达卸车地点的调整。这种调整由路局和交通部采取。

8. 当现有或预计的车流会超过最短径路的通过能力时，可以规定迂回运输。这只有在仔细检查上述措施的可能性和合理性，以及做好迂回径路放行附加车流的必要准备之后，根据交通部长或第一副部长的命令才可以采取。

9. 通过日常变更现列车编组计划，可以重新分配车站之间的中转工作量。路网性编组计划的变更由交通部批准，局管内编组计划由局长批准。

10. 可以通过车辆列入备用或解除备用和调动备用车的方法，利用交通部备用车。但是，只有根据部长的书面命令，车辆才能列入备用和解除备用。备用车在路局之间调动，根据交通部命令进行；在局管内调动，根据局长命令进行。

11. 卸车困难时的特殊措施有：货车大量变更到其他车站，把待卸车交给其他单位，在运行线路上卸车等。通常，在特殊情况下，经苏联部长会议批准以后，根据部长的命令采取上述措施。

12. 当铁路局的车辆超饱和及列车运行严重困难时，可以使限制方向保留过多的列车数。但是，这只有根据部长的命令才允许。

加强线路通过能力和输送能力。上述措施用于完成车流输送和车辆调动方面的调整任务。在这些措施实施以前，应仔细检查通过相应调整线路通过能力和输送能力的方法，实现所提出任务（放行增大的车流，消除车辆积压）的可能性。在决定采取装车调整和车流调整的某些措施（按平行径路和迂回径路重新分配车流，集中或减少装车等）以后，应当计算好和拟定出调整机车和乘务组的必要措施。

线路通过能力和输送能力调整的基本措施有：

1. 与实行新型运行图（不成对、部分追踪、单向、钟摆或成队运行等）有关的组织措施。

2. 放行组合列车。

3. 实行多机牵引和补机推送。

4. 通过采用“人工”闭塞（在特殊情况下），增加通过能力。

5. 采取调整输送能力的措施（重新分配机车，利用备用机车增加运用机车台数，重新分配燃料、修理工具和配件等）。

6. 改派机车乘务组。

调整方法的依据是：

1. 经常不间断地监督按去向别和车种别装车、分析车辆的分布、构成和状态。

2. 规定调整方法的采用条件。

3. 划分铁路运输各单位间的调整职能，明确规定每个单位采取调整措施的权利和责任。

4. 评价运营工作日常指挥在使用调整权利方面的质量。

铁路运输调整是以现行列车运行图和规定的列车编组计划为依据的，旨在完成国家运输计划和运营工作技术定额。因此，交通部有命令：严格限制交通部各总局和铁路局（实施调整措施时）变更列车运行图和编组计划、车流方向、全路和路局工作技术定额的权力。

交通部总局局长根据自己主管的范围，实施路网范围内的各项调整措施；铁路局长和处长在铁路局范围内采取上述措施；分局长在分局范围内采取上述措施。

交通部在个别方向（这些方向由部长批准）加强运输期间，可以规定临时性迂回运输。但是，只有交通部长才有权

在铁路局之间重新分配车流和改变技术定额，

在车站之间重新分配中转工作（变更编组计划）的权力，对主要编组站和在两个及以上铁路局运行的列车在交通部；对于局管内到达站的列车在铁路局长。

未充分执行调整权力和未及时采取日常运输调整措施，应算作违反纪律。

列车运行调整是关于车辆和车流调整方面的调整措施。此外，这些措施也用于消除车站及枢纽工作中的困难。机车和乘务组的调整，以及通过能力的调整，是为了使运量、通过能力、机车数量和乘务组数量之间互相适应。

第三节 确定采取调整措施的必要性

预防性调整措施，可以根据对现有车辆的分析加以拟定。在大多数情况下，这个问题不能孤立地对个别区段、枢纽和工业运输企业来解决，必须至少研究全路（铁路局）的与上述单位相互作用的区域线路网。

通常习惯上是按运输种别（直通、管内、空车）把实际运用车和单支车流与相应月度运营工作技术定额进行比较。如果对全月进行整体比较，则这种比较能正确反映车流的输送。

可是，把具体昼夜的实际运用车和保有量与月平均技术定额相比较，并不总是正确的。在具体昼夜内，任何方向车流减少或增加、按方向别集中或重新分配装车，即使是在完成全部质量指标的情况下，都会使区域线路网内车辆保有量与月平均标准发生偏离。这种情况，在日常分析中，常常是不考虑的。

换句话说，实际保有量只有在实际与计划的装车数及每支接入重车流完全相同时，才能与月标准相比较。在其他情

况下，把现有具体数与月平均标准相比较，既不能正确确定列车运行困难的区域线路网能否承受得起，也不能查明车辆过剩或不足，不能拟定预防车辆在枢纽、区段和工业运输企业中积压的调整措施。

把昼夜内实际保有量，与按昼夜实际工作量（装车和接重）的计算保有量进行比较，也是不正确的。这种比较不能提供某支车流实际积压车辆的车数。

为了说明这些情况，我们举出下面的例子。铁路局 K 由分界口 A 接入中转车向 B 交出：当月计划接车标准为700车时，1日750车，2日800车，3日600车，4日700车，5日500车。按照列车运行图和根据列车编组计划、车站工作技术作业过程规定的车辆在站停留时间标准，这支车流从 A 站到 B 站的运行时间为3昼夜。月计划规定经由 B 站交出车辆的保有量标准为2100车。5日18点的实际保有量为1900车。铁路局没有到达 B 站的装车。试确定到达 B 站的现有保有量与标准数的实际偏差。

与月平均标准相比，铁路局车辆

$$n_{\text{实}}^B - n_{\text{计划}}^B = 1900 - 2100 = -200(\text{车})$$

式中 $n_{\text{实}}^B$ —— 5日18点实际车辆保有量；

$n_{\text{计划}}^B$ —— 月平均经 B 站交出车辆的保有量标准数。

车辆总数不足200车。

该昼夜内的保有量，比如5日，与按该昼夜工作量计算的保有量相比较时，铁路局有剩余车辆：

$$n_{\text{计}}^B = u_{t^B}^B = 500 \times 3 = 1500(\text{车})$$

$$n_{\text{实}}^B - n_{\text{计}}^B = 1900 - 1500 = 400(\text{车})$$

式中 $n_{\text{计}}^B$ —— 该昼夜内（5日），按工作量计算的到达 B 的保有量；

$u_{t^B}^B$ —— 5日到达 B 站的装车和接入重车；

t_B ——车流由A站至B站的运行时间。

车辆总数多400车。

两个答案都是不正确的，曲解了车流实际运行情况。当车流运行时间 t 等于3昼夜时，该支车流的保有量决定于整个这个期间的实际工作量。

因此，为确定标准保有量，使用下式是正确的：

$$n = u_{\text{运}} t \quad (1-1-1)$$

式中 n ——该方向，比如到B，标准保有量；

t ——该方向，比如到B，车辆运行时间标准；

$u_{\text{运}}$ ——该方向（比如到B）的车辆工作量（装车加接重），其大小等于该支车流运行时间内，日均接入重车和装车数。

对于所研究的例题：

$$u_{\text{运}} = \frac{600 + 700 + 500}{3} = 600 (\text{车})$$

$$n = 600 \times 3 = 1800 (\text{车})$$

因此，铁路局剩余B去向 $1900 - 1800 = 100$ (车)。

实际上，5日的18点（在分析车流运行时）K铁路局只停有最后3昼夜接入的车流，即

$$600 + 700 + 500 = 1800 (\text{车})$$

1日和2日接入的车辆，如果铁路局没有困难和没有违反列车运行图、列车编组计划和车站技术作业过程，应该早已由B站交出了。应该进行分析的是，为什么铁路局比标准数多100车，必须采取哪些调整措施，以使车辆总数达到标准数并消除车流输送的延滞呢？考虑到从邻局接入车辆和本局所装车辆的运行期限不同，只有在装车数和中转车数的比重与预定计划相吻合时，才计算全部车辆总的标准保有量。

当这个比值变化（中转车减少装车增加，或者相反）时，应对中转车和交出装车单独进行计算，或根据交出装车数与中转车数的比重，重新计算车流的平均运行时间 t 。随后，在标准保有量的公式中，将采用 $u_{运}$ 作为时间 t 内的日均工作量，时间 t 等于该支车流运行的时间标准。这里的 t ——上述车流的平均运行时间，它不仅与列车运行图和车辆在站停留时间标准有关，而且与运输种别（输出和中转）流量的实际比重有关。

在时间 t 内完成的工作量，比技术标准减少或增多时计划保有量不再是评价该昼夜内车辆状况的正确标准。在第一种情况下，铁路局现有的保有量标准，实际上以过多的车数进行工作，因为工作量较小时，铁路局也应该有较少的车辆保有量。在第二种情况下，铁路局超额完成工作量标准，应有比标准数多的车辆保有量。因此，为确定该昼夜内车辆实际过剩或不足，必须把实际保有量与 $u_{运} = u_{运}^{\text{实}}$ 时，按公式（1—1—1）计算的保有量进行比较。式中 $u_{运}^{\text{实}}$ —— t 时间内的实际日均工作量。

车辆保有量的报告资料应与实际工作量的标准车辆保有量进行比较，并按下式计算某方向车流过剩或不足：

$$\Delta n = \pm (n_{报} - n) \quad (1-1-2)$$

式中 $n_{报}$ ——报告中的现有交出车或一定去向的车辆保有量。

必须对重车和空车并接单支交出车流和最重要去向进行这种比较。用所提出的方法发现车辆过剩或不足，目的是在计算当前的工作量时，使以后与计划保有量不发生偏差。

分别对重车和空车正确地确定标准保有量具有重要意义。在确定这些标准时，以车-日表示的运用车是由三部分组成的：在列车中，在技术站和货物作业中。下面我们分别