**铁路车流组织**

将不同去向的车流进行协调和配置，组成各种列车流的技术作业。

**摘要**

拼音:tielucheliuzuzhi

英文名称:railcar flow to train flow

所属学科:交通运输工程 铁路运输

**目录**

1 理论发展

2 价值作用

3 应用方案

**理论发展**

铁路车流是指某个站产生（或后方站在本站改编汇集而成）需要运送到另外一个站（或一个区域）的铁路车辆数量（通常为日均值），进一步细分可称为重车流、空车流。

车流组织概念最早由德国专家于20世纪20年代提出，苏联学者于1941年以组织直达运输的必要条件和充分条件为基础，提出寻求技术站车流组织最优方案的“分析比较法”，并应用于实际工作。50年代，中国学者提出了优化列车编组计划的表格分析法，为中国铁路车流组织领域的研究奠定了重要基础。80年代以来，中国学者相继提出了装车地的始发车流及技术站的改编车流的线性0-1规划综合优化模型、二次0-1规划综合优化模型以及车流径路、装车地及技术站列车编组计划综合优化模型等，设计了模拟退火算法等方法，一定程度上解决了铁路网大规模列车编组计划优化问题。

北美等西方国家的专家学者在车组形成问题（blocking problem）方面研究较多，有动态规划模型、混合整数规划模型、多商品流模型等。相关算法有邻域搜索算法、列生成算法、分支定界法等。

**价值作用**

把铁路网上错综复杂的车流分别组织到不同去向和种类的列车之中，保证货物以最快的速度送达，机车车辆得到最好的运用。通过变更车流组织方案，可以调整铁路网上相关线路和编组站（技术站）的负荷，使得点线能力得到更好的利用，并可缓和某些能力紧张的编组站，确保运输畅通。在制订铁路枢纽发展规划、进行站场扩建和新建规划时，有必要以远期的最优车流组织方案为基础，即根据货物列车编组计划确定的改编任务（重点是改编车数和到达站数），确定编组站或枢纽的发展规模及设备数量。因此，远期的编组计划是进行铁路网上站场合理布局规划的重要依据。

**应用方案**

在一定的铁路网运输能力和车流结构的条件下，车流组织要解决的主要问题包括：

①货物列车开行方案，即在哪些站点之间编开何种列车；②每一列车去向（指有相同发到站和相同性质的列车）的车流吸引范围；③每一列车去向的开行频度；④列车运行径路；⑤线路和技术站的负荷水平。

对于某些途中要换挂车组的列车或有特别要求的车辆，还需要考虑车组在列车中的顺序或位置，例如，摘挂列车、分组列车和快运班列等。

车流组织所要解决的核心问题是直达与中转策略的优化，就是如何把车流变为列流，即把重车流和空车流编入对应的货物列车，从其发生地运送到目的地。假设有一支从货运站S1到Sn的车流，其具体的车流组织方案如图1所示。

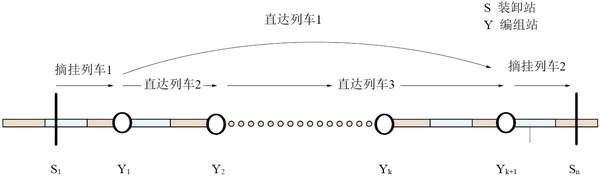


图1 铁路车流组织方案

在图1中，S表示装卸作业车站，Y表示技术站（编组站、区段站）。如果车流S1→Sn足够大，则可以组织装车地直达列车送达目的地；或者虽然不足够大，但是S1（也可包括部分邻近的装车站）装到同方向的车流量较大，也可以合并组织越过前方技术站的直达列车。不满足在装车地组织直达列车的小车流通常通过摘挂或小运转列车运送到前方技术站Y1，然后再通过直达或者中转改编方式运送到车站Sn的后方编组站Yk+1，最后通过摘挂或小运转列车运送到目的站。技术站之间的直达和中转方案如何确定，构成了铁路车流组织优化问题的核心。

如图2所示，对于一个具有4个技术站、单向6支车流的编组计划问题，就有10种不同的车流组织方案（图2）。其中的两种极端方案是：①6支车流分别编开6个列车去向，每支车流均以直达方式送达；②只有在相邻技术站（1→2、2→3、3→4）之间编开3个区段或直通列车（所谓“区段行车制”），长程车流以逐站改编的方式送达。

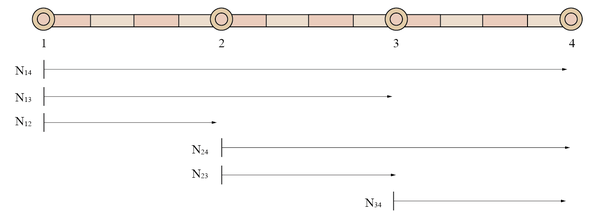


图2 4个支点站的铁路及车流结构示意图

当有5个车站时方案数为150个；6个站时，方案数为7800个；7个站时，超过150万个；8个站时，在可能方案超过13亿个。中国十余万公里的铁路网上有数千个货运业务站、数百个技术站，其对应的潜在直达与中转组合方案具有天文数量规模。因此，如何寻找最优的车流组织方案是一个具有超指数复杂度的组合优化难题。

（作者：林柏梁 ）

**参考文献**

曹魁久，孔庆钤.货物列车编组计划.北京:中国铁道出版社,1992.

胡思继.铁路行车组织. 2版.北京:中国铁道出版社,2009.

朱松年，曹家明，赵强，等.车流组织综合优化.铁道学报,1993,15(3):59-69.

NEWTON H N，BARNHART C，VANCE P H.Constructing railroad blocking plans to minimize handling costs.Transportation Science,1998,32 (4):330–345.