

第41讲

优化编制编组计划计算方法

主讲：张天伟



主要内容

- 上讲内容回顾
- 绝对计算法
- 表格计算法



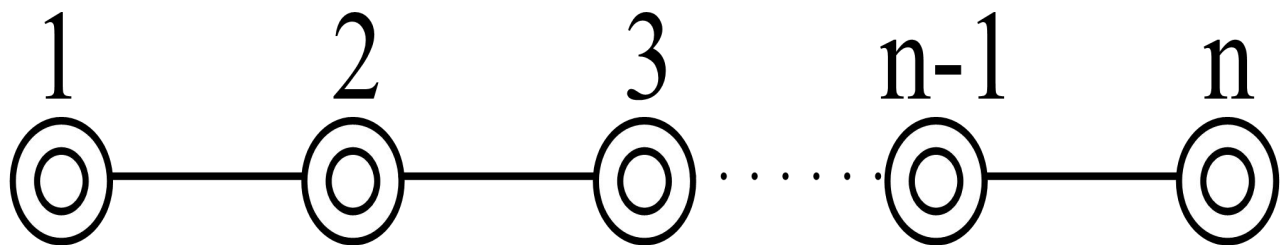
主要内容

- 上讲内容回顾
- 绝对计算法
- 表格计算法



上讲内容回顾

- 优化编制编组计划的要素
- 编组方案数的计算



设 $f(n-i)$ 为第 i 车站的编组方案数； i 为车站序号 ($i=1,2,\dots,n$)，该站有 $n-i$ 支车流，其中的 1 支必然到达前方的 $i+1$ 技术站，则其余的 $n-i-1$ 支车流任取 K ($K=0,1,2,\dots,n-i-1$) 与该车流合并，有 C_{n-i-1}^K 种合并方式，剩下的 $n-i-K$ 支车流的组合方式为 $f[(n-i-1)-K]$

$$f(n-i) = \sum_{K=0}^{n-i-1} C_{n-i-1}^K f[(n-i-1)-K]$$

$$q(n) = \prod_{i=1}^{n-1} f(n-i)$$



主要内容

- 上讲内容回顾
- 绝对计算法
- 表格计算法

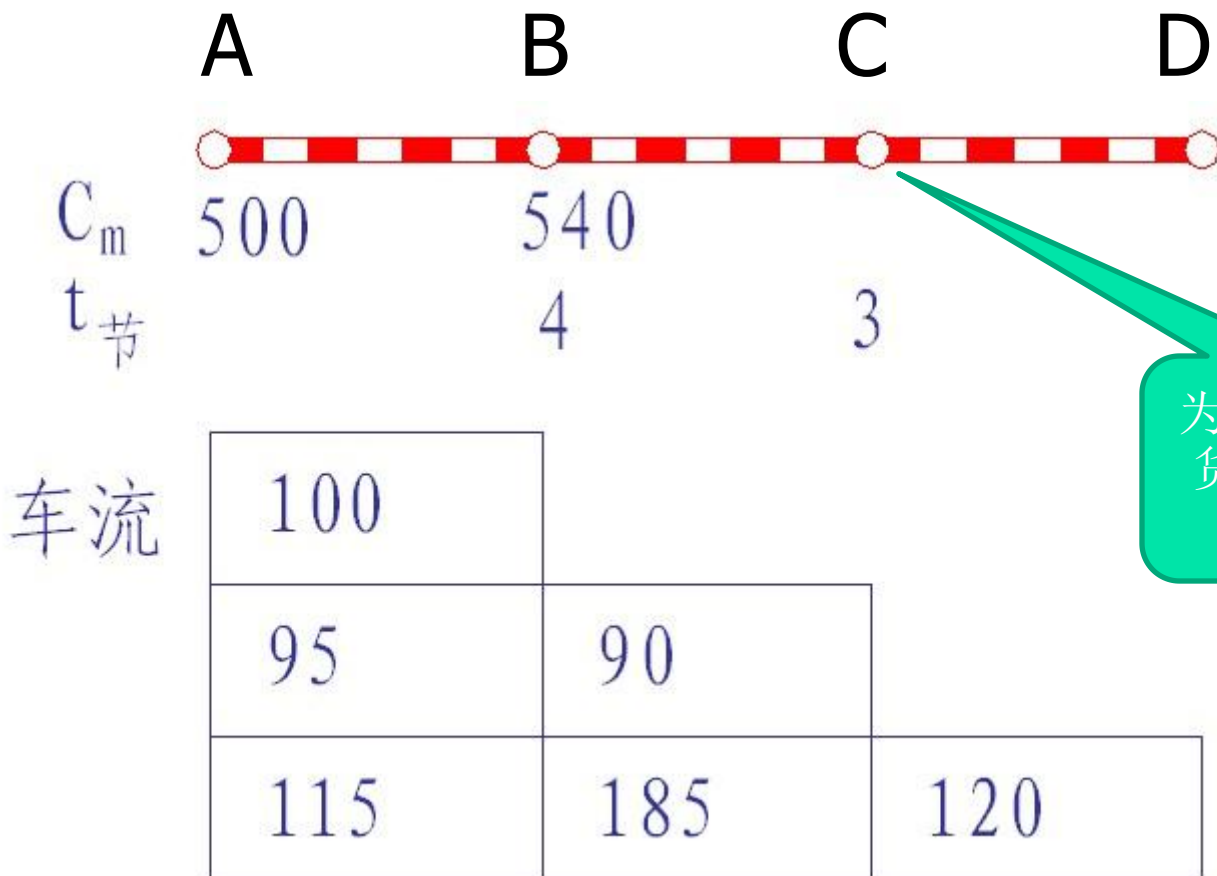


绝对计算法

- 该法属穷举法，即将方向上所有编组方案的车小时消耗总和、各站改编车数逐一计算，然后从中选择总消耗少且各站改编车数与能力相适应的编组方案。
- 寻找车小时消耗最小的方案

$$\min Nt_{\text{总}} = \sum T_{\text{集}} + \sum N_{\text{改编}} \cdot t_{\text{节}}$$

绝对计算法



为何缺少C站的
货车集结车小
时

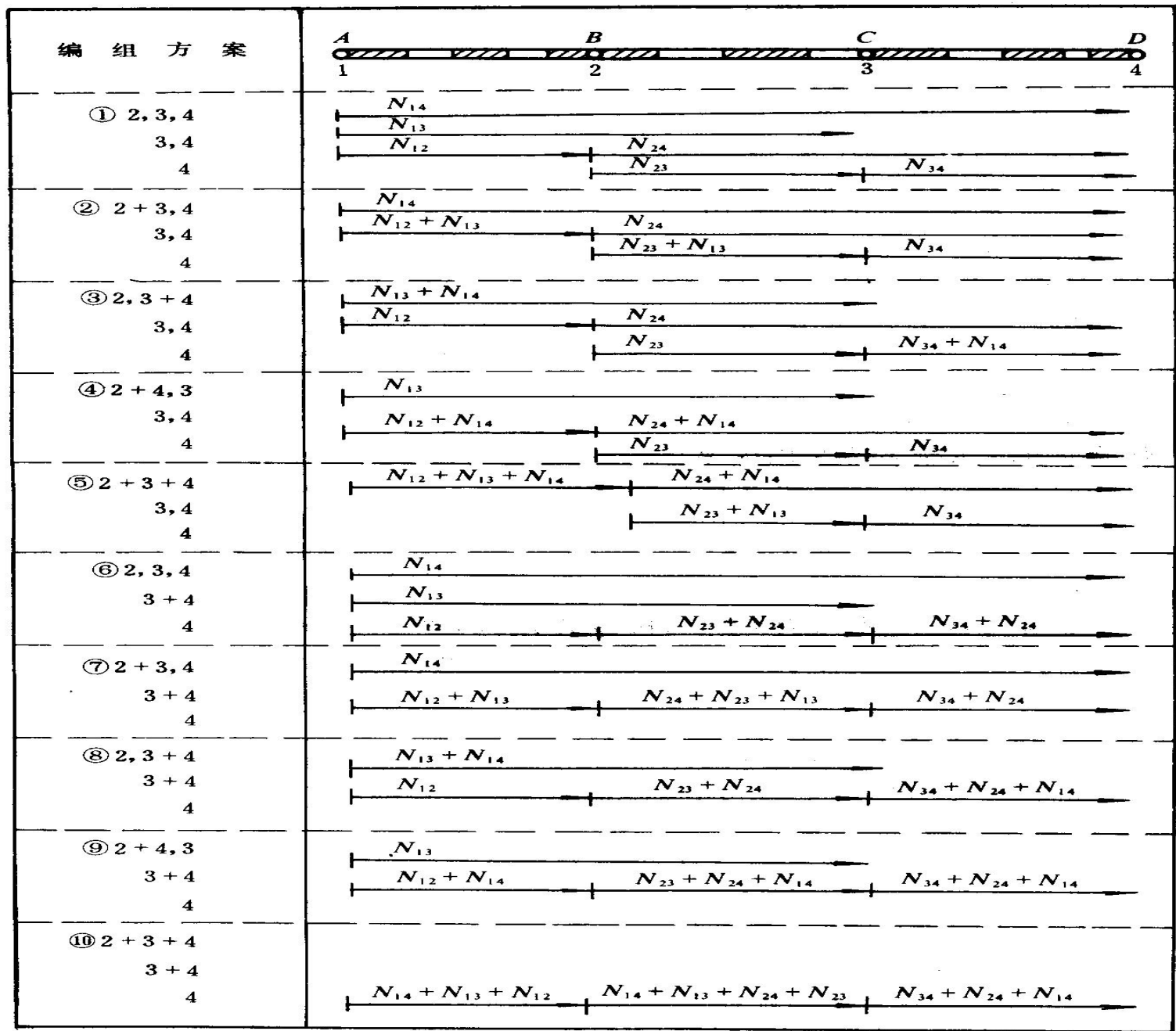
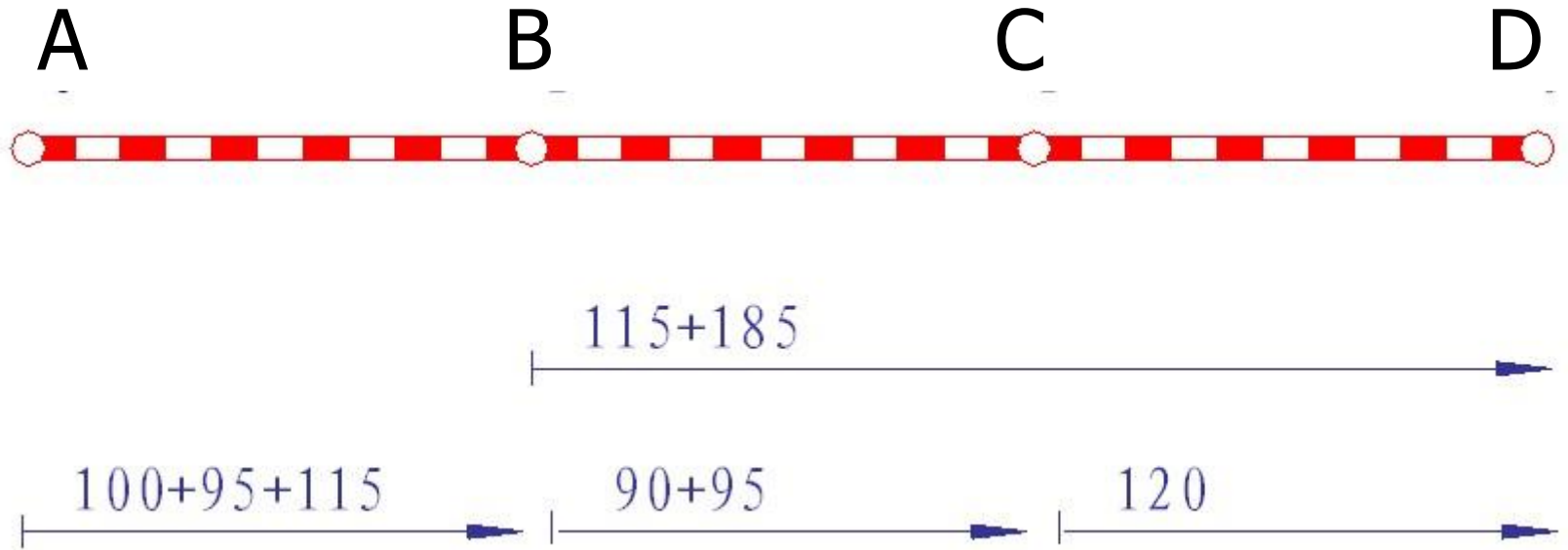


图 2—4—4 在有四个技术站的方向上单组列车编组计划的可能方案图

绝对计算法





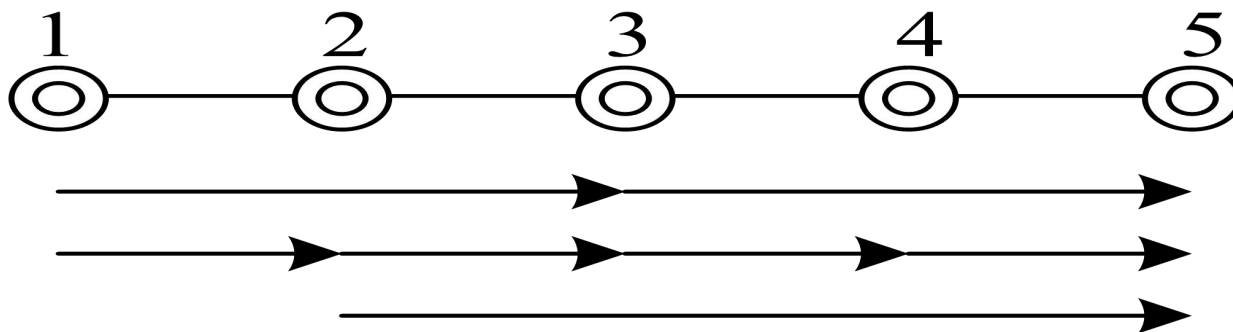
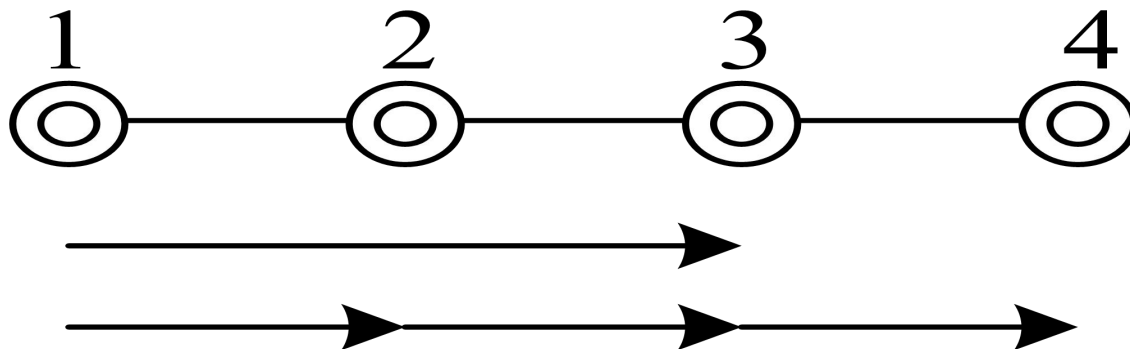
缩减方案数的方法

- 剔除显然不利方案
- 显然不利方案存在于不相邻车流合并的编组方案中，它额外增加了编组方案中的改编车小时消耗
 - ① 额外增加一次改编作业
 - ② 选择了较大的 $t_{节}$ 值而导致改编车小时消耗的增加
- 效果不明显，据统计，4个技术站只能找出1个显然不利方案；5个技术站只能找出49个不利方案。

编组方案	A_3 A_2 A_1 A_0
① 0, 1, 2; 0, 1; 0	
② 0, 1+2; 0, 1; 0	
③ 0+1, 2; 0, 1; 0	
④ 0+2, 1; 0, 1; 0	
⑤ 0+1+2; 0, 1; 0	
⑥ 0, 1, 2; 0+1; 0	
⑦ 0, 1+2; 0+1; 0	
⑧ 0+1, 2; 0+1; 0	
⑨ 0+2, 1; 0+1; 0	
⑩ 0+1+2; 0+1; 0	

分析左图的10个方案，有：
方案⑨是显然不利方案（与方案⑧相比，在 A_2 站徒然增加一次改编作业）
 方案③与方案④比较，如果 $N_{30}t_{节}^2 > N_{30}t_{节}^1$ ，则方案④是显然不利方案，反之，方案③是显然不利方案。

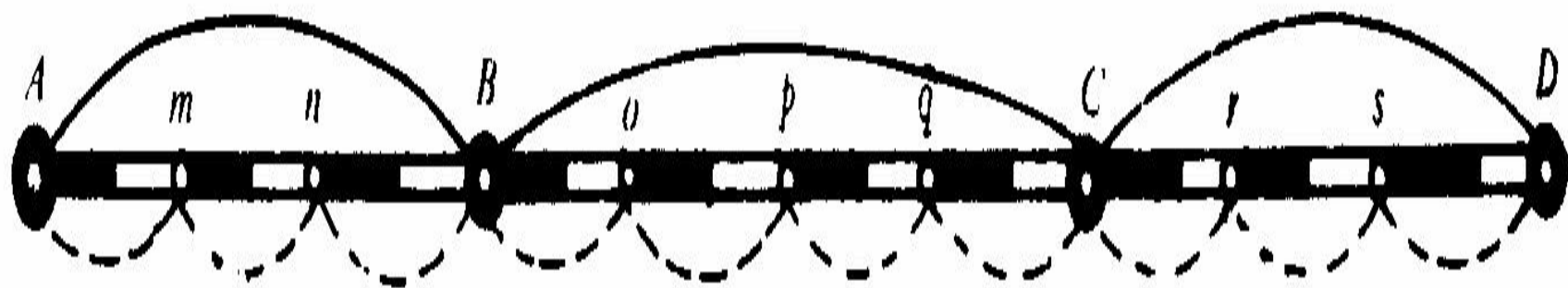
縮減方案數的方法





缩减方案数的方法

- ❑ 减少同时参与计算的技术站数目
- ❑ 可根据车流集散规律把全路划分为多个铁路地区或方向，使每个地区或方向具有一定数目的主要编组站（又称支点站），并将整个方向的单组列车编组计划计算工作分为两个阶段来进行：先计算方向上各主要编组站（支点站）的编组计划，然后在其计算结果的基础上进一步计算各相邻主要编组站之间各技术站的编组计划



——主要编组站(支点站)



——其他技术站



——第一步计算



——第二步计算

A-D方向分阶段计算单组列车编组计划示意图



缩减方案数的方法

选为支点站的地点应是：

- 车流大量产生或消失的地点；
- 有强大技术设备和改编作业能力的编组站；
- 变更列车重量标准或换算长度的地点；
- 地理上的自然分界点；
- 设于几条铁路交叉、汇合地点的枢纽编组站



主要内容

- 上讲内容回顾
- 绝对计算法
- 表格计算法



表格计算法

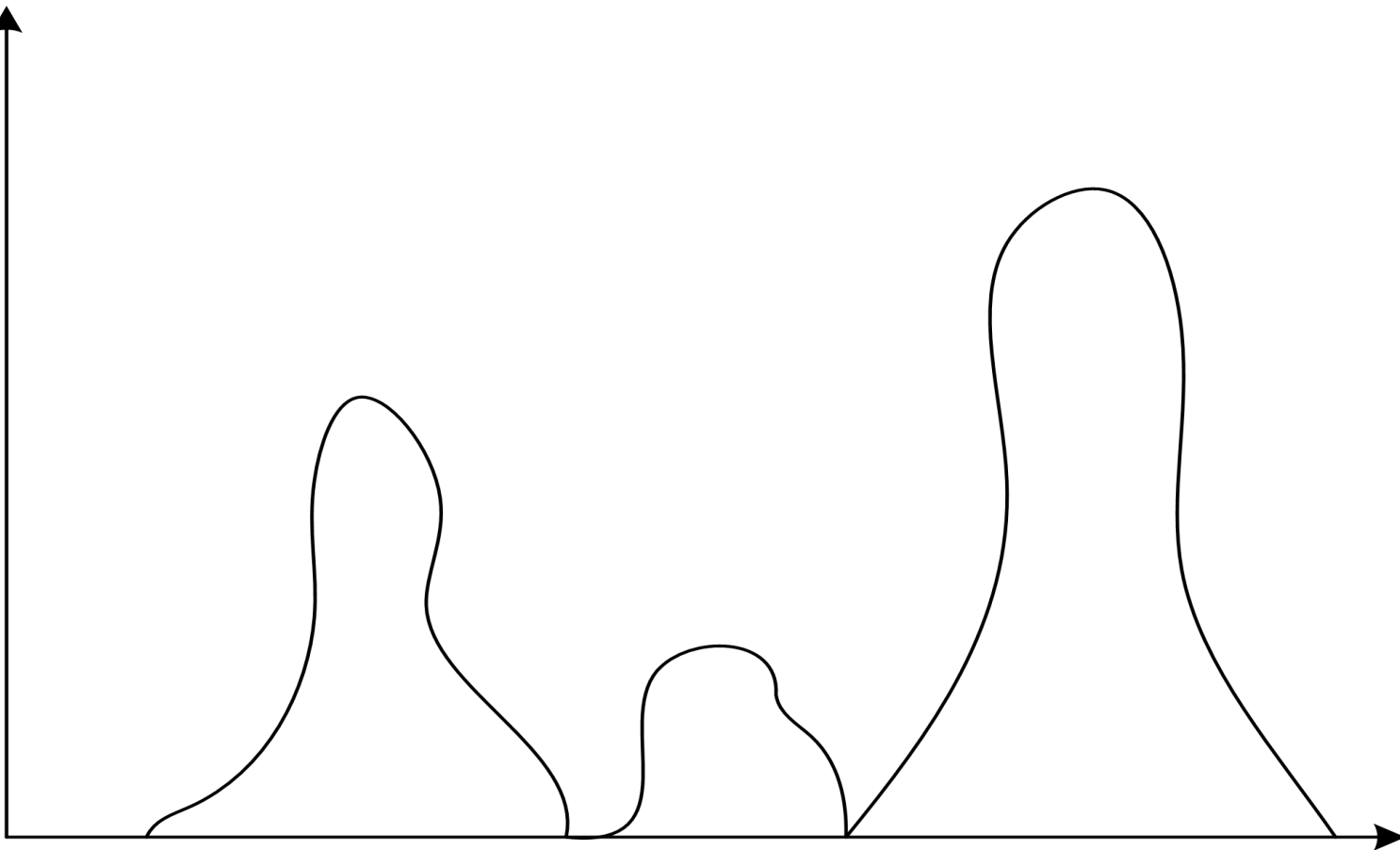
- 表格计算法的实质就是按一定的步骤和方法首先建立一个初始方案，通过灵活运用根据车流分合原理所制定的一系列判别条件或准则，对初步建立的具体编组到达站进行检查和分析，研究撤消或补充某些编组到达站的合理性，用所求得的**较优方案**来替代初始方案，以逐步**逼近**最佳方案。
- 基本原理：以某支车流能否满足必要条件、充分条件和绝对条件为依据，来确定该支车流是否应划为单独的直达编组到达站。



表格计算法

- 表格计算法是一种启发式算法，不能保证找到最优解。
- 原理：首先寻找可行解，然后在此基础上根据一定的判定准则寻找优于该可行解的可行解，以此类推，找不出更优的可行解则结束寻找。

表格算法





表格计算法

理论基础:

1、直达列车开行直达列车到站的各种条件

a.必要条件

直达车流在沿途技术站无改编通过获得的车小时节省必须大于等于该直达列车在始发站的集结车小时消耗。

b.充分条件

单支或多支合并的远程车流，它比短程直达列车所越行区段获得的无改编节省应大于或等于其在始发站集结车小时消耗，否则，就应该与短程直达车流合并，不能单开。

c.绝对条件

某支远程车流在沿途任一技术站无改编通过的车小时节省均大于等于该直达列车在始发站的集结车小时消耗。此时，该支车流应组织直达到站开行。（较长的远程车流可以并入）



表格算法

必要条件：即车流划为单独编组到达站的基本条件

$$N_{\text{直}} \sum t_{\text{节}} \geq cm \quad \text{或} \quad \sum N_{\text{直}} (\sum t_{\text{节}}) \geq cm$$

单支或合并车流在运行全程无改编通过沿途各技术站所得的车小时节省大于或者等于其在直达列车始发站的集结车小时消耗。

【注】不满足必要条件的单支或者合并车流不应划为单独的编组到达站

表格算法

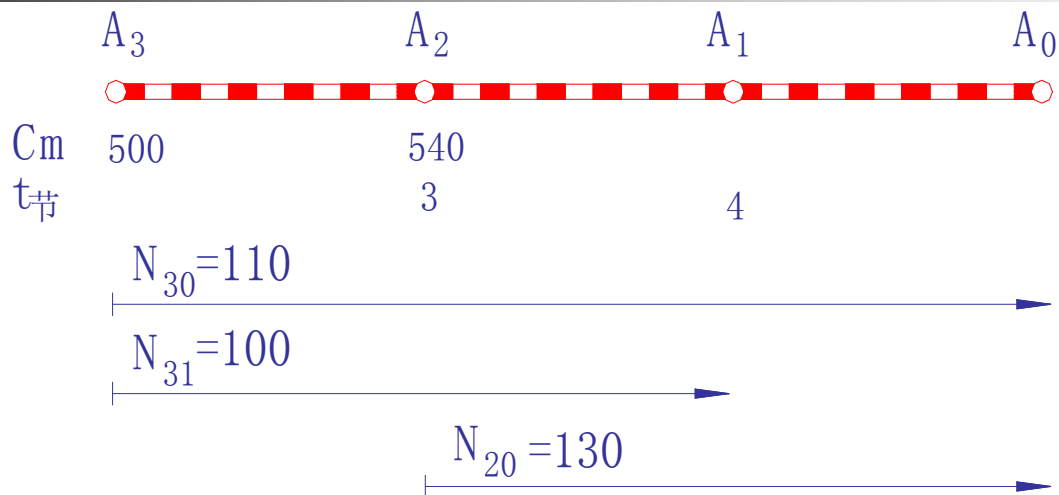


图2-3-15 方向上车流及计算资料

方向上三支远程车流中，N₃₀满足了必要条件：

$$110 \times (3 + 4) = 770 > 500$$

N₃₁和N₂₀均不满足必要条件。



表格算法

- **充分条件**：是检查**远程**车流应否并入其共同运行径路上较短编组到达站的主要条件。是在成对车流(远程和短程车流)比较过程中检查车流应合并或者分开的主要工具。

$$N_{\text{远}} \sum t_{\text{节}}^{\text{超}} \geq cm \quad \text{或} \quad \sum N_{\text{远}} (\sum t_{\text{节}}^{\text{超}}) \geq cm$$



充分条件示意图



表格计算法

- 绝对条件：必开条件

$$Nt_{\text{节}}^{\text{最小}} \geq cm$$

单支车流无改编通过其运行途中任何一个技术站所得的车小时节省都大于其在编车站的集结车小时消耗。

表格计算法

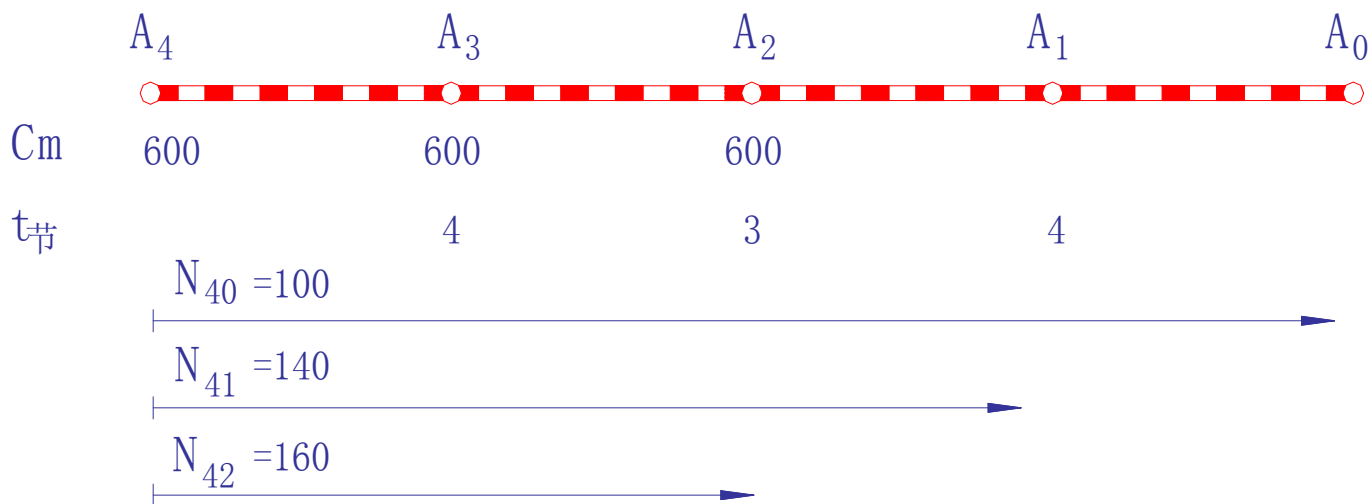


图2-3-16 方向车流及计算资料



表格计算法

开行直达列车的条件：

- 车流量大，便于形成规模，
- 节省时间多，取决于途径编组站的设备。



本讲小结

- 绝对计算法
- 缩减方案数的方法
- 表格计算法的原理