



IT项目管理

第五章 保障项目进度

燕山大学 软件学院 李志明



三、网络图优化（补充）

- （1）时间优化
- （2）时间—资源优化
- （3）时间—费用优化



三、网络图优化（补充）

(1) 时间优化----压缩关键工序的工时

原非关键工序可能变成关键工序。

需要重新调整网络图。



三、网络图优化（补充）

（2）时间—资源优化。

尽量合理地利用现有的资源，并缩短工程周期。

优先安排关键工序和时差较小的工序所需要的资源；

均衡地使用人力、设备等资源，利用非关键工序的总时差，错开各工序的开始时间，拉平资源需要量高峰；

在确实受到资源限制，或在考虑综合经济效益的前提下，可适当推迟工程完工时间。

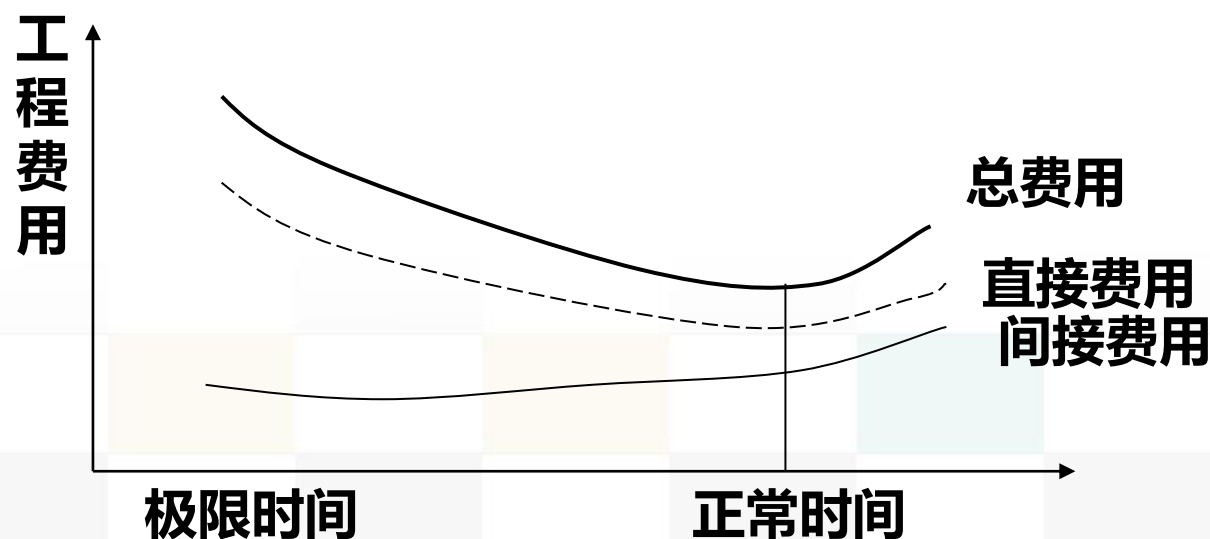
直接费用增长率：缩短1天工期直接费用变动率：

$$\frac{\text{极限时间的费用} - \text{正常时间的费用}}{\text{正常时间} - \text{极限时间}}$$

(3) 时间—成本优化

正常时间-极限时间

保证既定的完工时间，所需的费用最少；
 或在限制费用的条件下，工程完工时间最短。
 费用分类：直接费用、间接费用。





四、项目时间计划的优化

在编制时间计划的过程中，活动历时估计是项目总工期的重要估算依据，但这种估计往往是根据定额或历史经验得来的，基于这样的数据得到的网络计划称为初始计划。

如果因为种种原因该**进度计划与目标不合**，比如工期落后于合同工期等，**就必须对活动历时重新估算，或对网络计划做出调整**，或二者同时进行，这称为**工期优化**，它可以发生在计划阶段，也可能发生在进度计划执行和控制阶段。



1、工期压缩

加快工程进度，缩短工期。

1、对关键工序增加新设备，采用新工艺等，或对关键工序采用平行作业或交叉作业等措施，以提高工效，缩短关键工序时间。

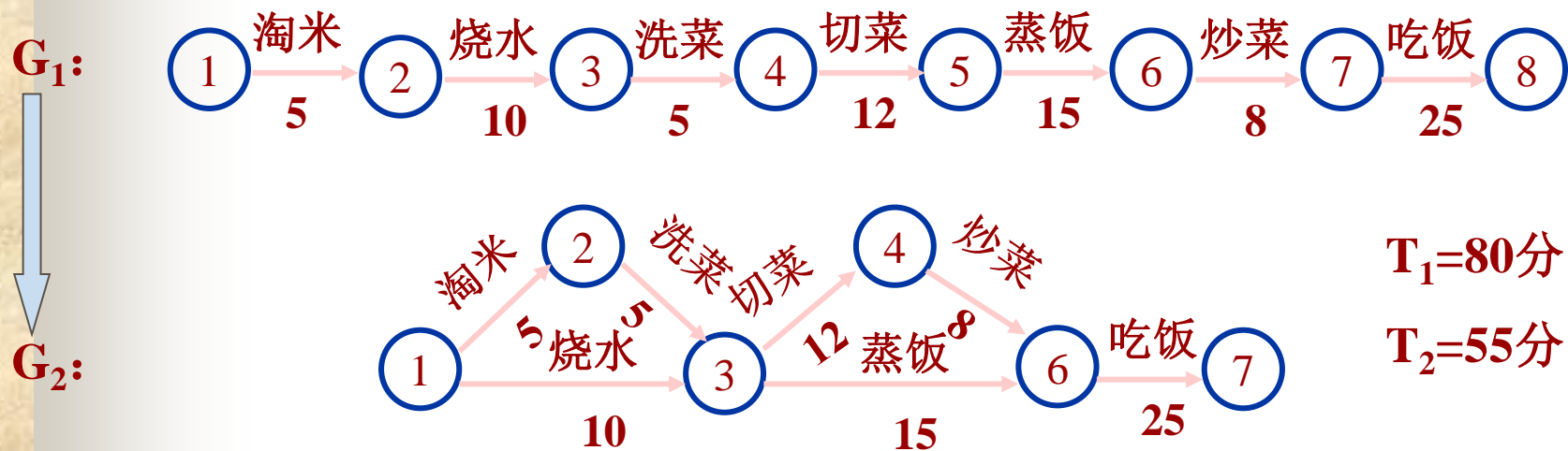
2、利用非关键工序的机动时间，推迟其开工时间或延长其工期以**从中抽调资源支援关键工序**。

关键工序时间的缩短，有可能引起关键路线的改变，需要重新确定。

工期压缩的一般原理

■ 向关键路线上要时间

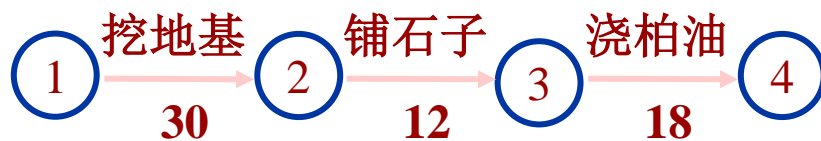
- ◆ 强制压缩关键工序工时（技术革新）。
- ◆ 将串联作业调整为平行作业。



G_3



G_4



浇柏油



铺石子



挖地基



$T_3=60$ 天

$T_4=42$ 天



2、时间—费用优化

研究如何使工程既快又省。

目标类型：

- 1、总成本为最低时，工期是多少；
- 2、给定项目缩短时间，如何调整计划使总成本最小；
- 3、在不超过预算总成本的条件下，项目完工的最短时间是多少；

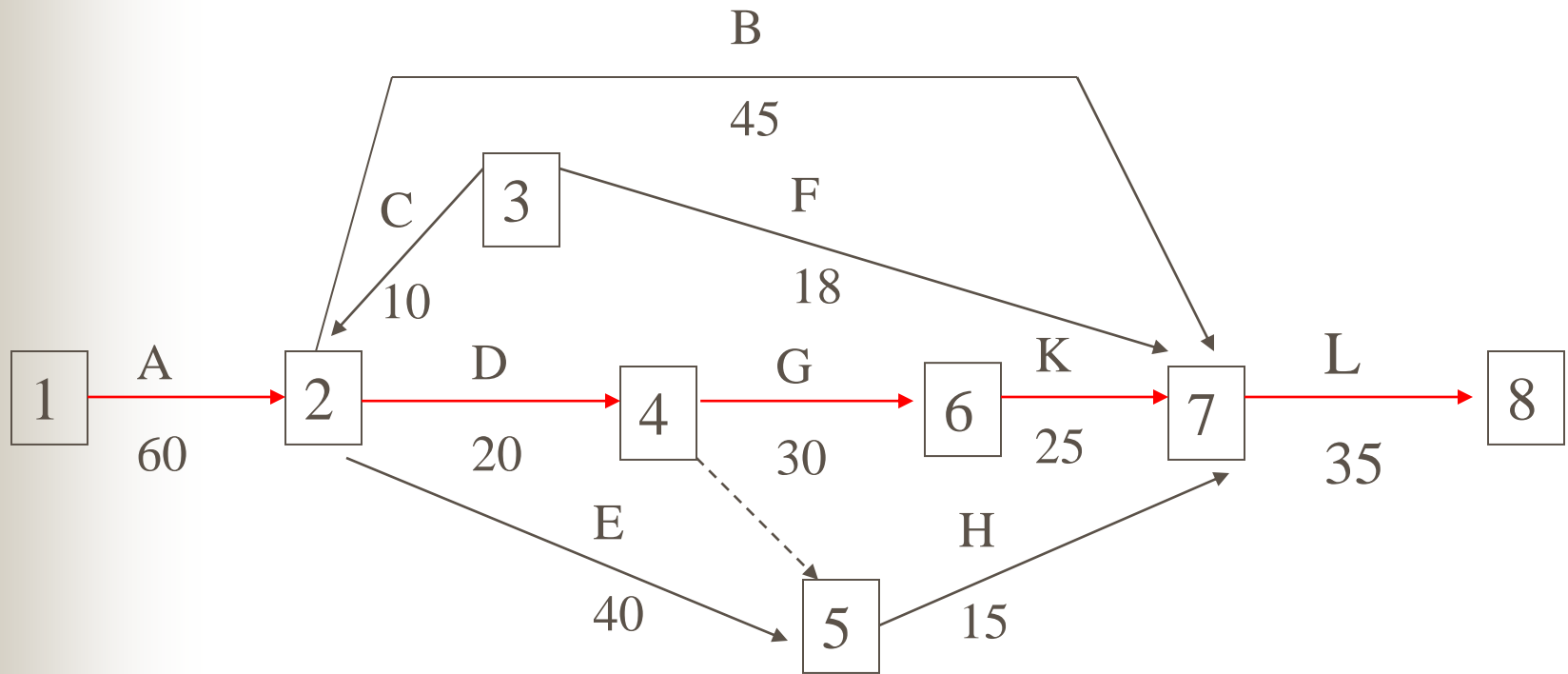
■ 基本概念

- ◆ **直接费用**——与活动完成直接有关的人力，设备原材料等资源的费用。
- ◆ **间接费用**——管理人员的工资，办公费用（出差费、用车费、复印费等）、利息、各种保险、公积金费用等统称为间接费用。

直接费用增长率：缩短1天工期直接费用变动率/赶工费率

极限压缩时间的直接费用-正常作业时间的直接费用

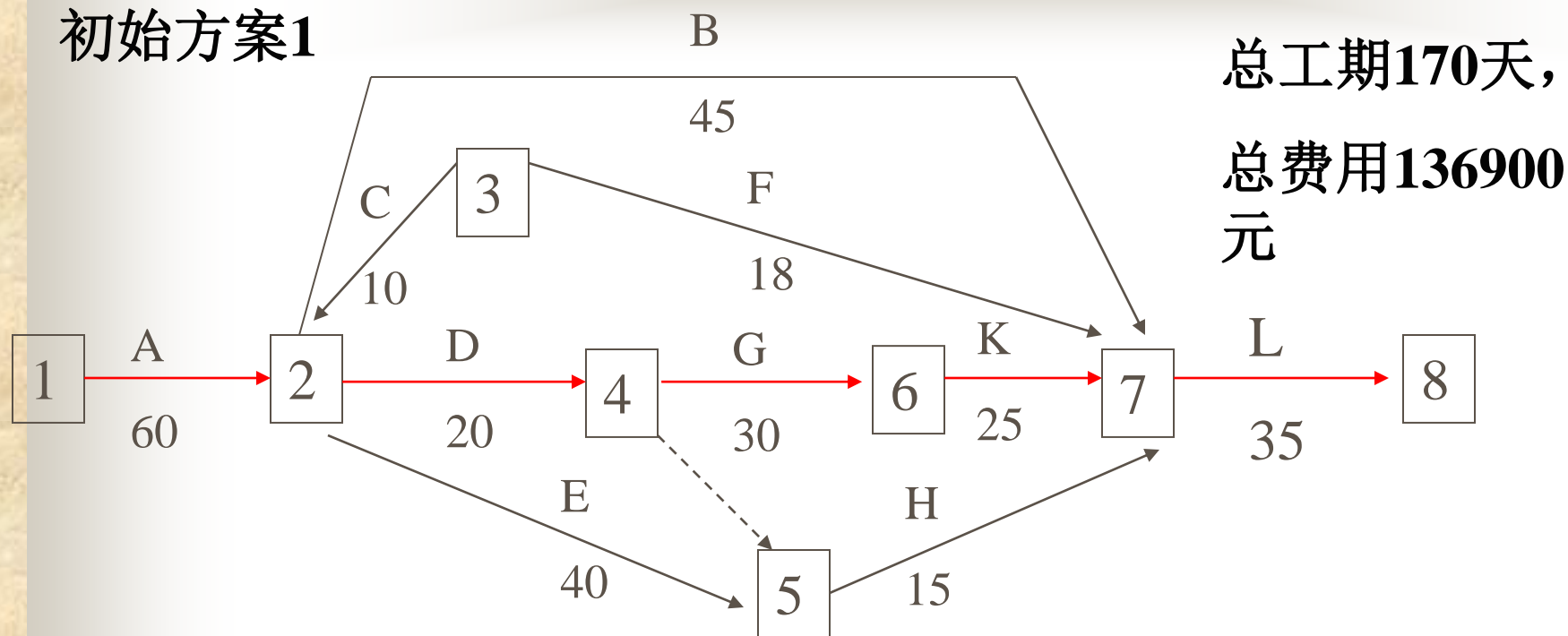
正常作业时间-极限压缩时间



工序	正常情况下		采取措施后		缩短一天增加的 直接费用 (元/天)
	正常	直接费用	极限时间	直接费用	
A	60	10000	60	100000	----
B	45	4500	30	6300	120
C	10	2800	5	4300	300
D	20	7000	10	11000	400
E	40	10000	35	12500	500
F	18	3600	10	5440	230
G	30	9000	20	12500	350
H	15	3750	10	5750	400
K	25	6250	15	9150	290
L	35	12000	35	12000	----

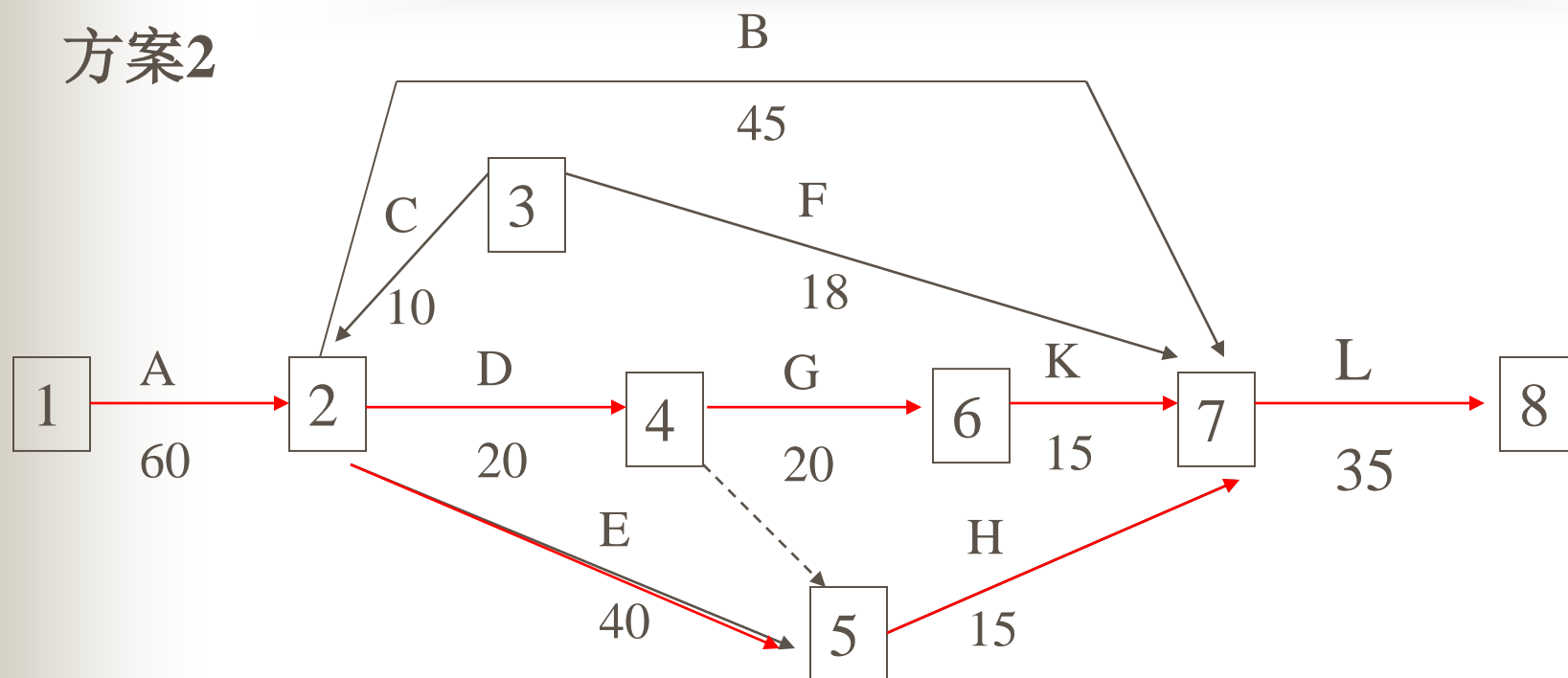
间接费用为400元/天

初始方案1



从图可以看出，初始方案的关键路线**最多可缩短20天**，从相应的费用表上可知，可缩短的关键工序中，**k的直接费用率最低，G次之**，可缩短时间均为**10天**，所增加的直接费用小于间接成本的减少，分别调整之，新方案2的总工期为**150天**，总费用**135300元**，继续调整。

方案2



此时，出现两条关键路线，但相应的各关键工序的直接费用率均大于缩短一天工期所减少的间接成本400元，所以，**如果要以总费用最低为目标，就不能再缩短工期了，此时150天就是最低成本下的工期。**



3、时间—资源均衡

(1) 优先安排关键工序所需要的资源。

(2) “削峰填谷”原则：利用非关键活动的总时差，错开各活动的开始时间，拉平资源需要量的高峰。

(3) 在确实受到资源限制时，或者在考虑综合经济利益的条件下（如追加资源成本高于延迟完工的损失），也可以适当地推迟工程完工期。

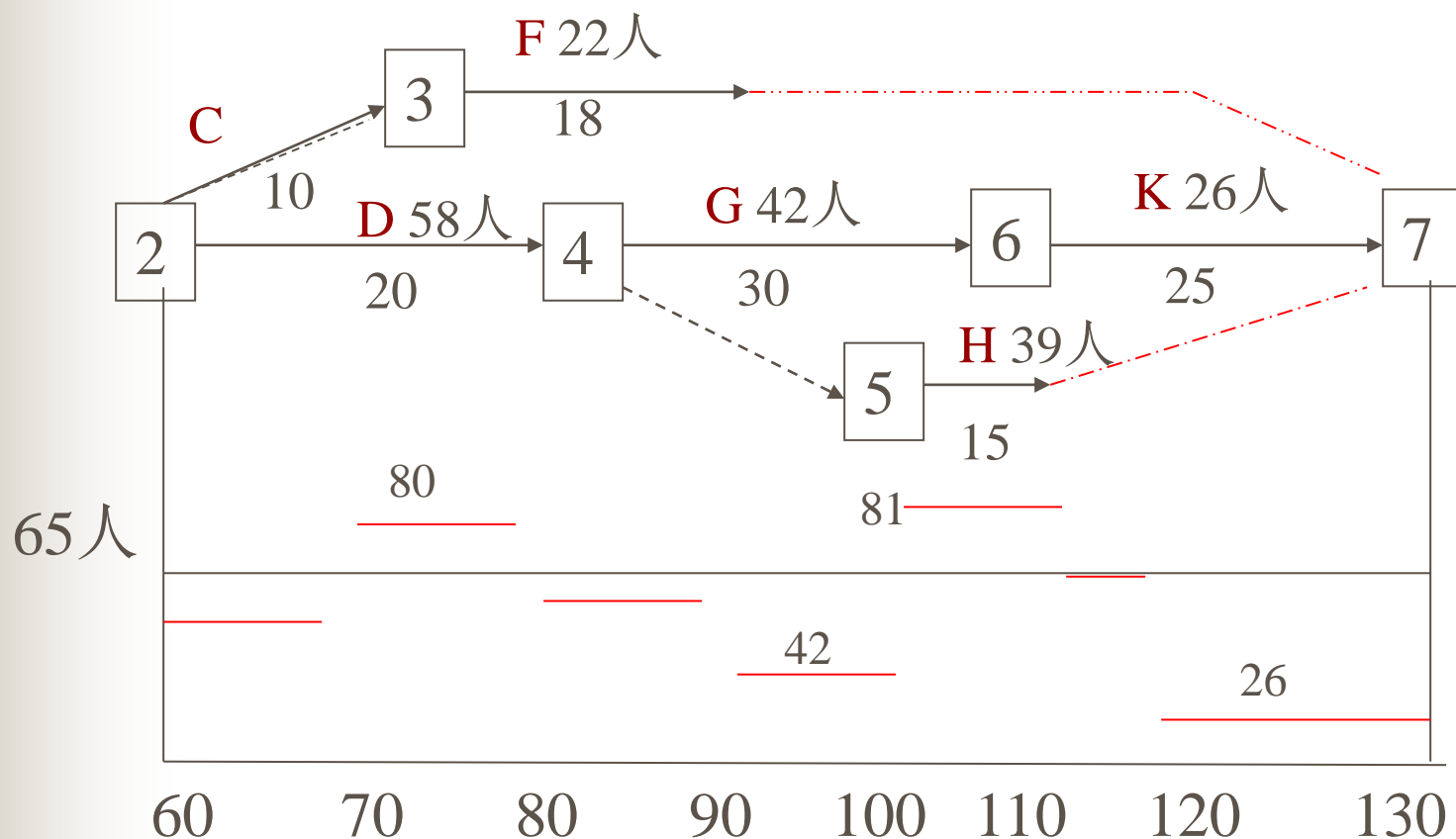
多次调整与综合平衡，达到时间进度和资源利用的合理计划。

工期固定—资源均衡

若下列网络图中，工序d、f、g、h、k的机械加工人数有要求，已知现有机械加工工人数为65人，假定这些工人可完成上述五个工序中的任何一个工序，各工序需要的工人数及上述工序的总时差如表所示。

工序	作业时间（天）	需要机械加工人数	总时差
d	20	58	0*
f	18	22	47
g	30	42	0*
h	15	39	20
k	25	26	0*

- 若上述各工序均按最早开始时间安排时，在最早完工的总时间（所有关键工序均完成）内，所需要的机械加工人数分布如图：



按最迟开始时间安排也同样会出现超过最大资源的高峰。

若利用非关键工序F、H的总时差，**F从第80天开始**，**工序H从第120天开始**，则可以削平资源负荷高峰，也使资源的使用趋向均衡。如此多次调整，可使资源的使用尽可能的均衡。

