

第四节 生产过程的时间组织

【本节考点】

【考点 1】 顺序移动方式

【考点 2】 平行移动方式

【考点 3】 平行顺序移动方式

【考点 4】 三种移动方式的比较

生产过程的时间组织：

定义：时间上对劳动对象在**车间、工段**之间、**工作地**之间的运动配合与衔接进行合理安排和设计。

目的：以最大限度地提高生产过程的连续性和节奏性，来实现提高生产率，**降低成本，缩短生产周期**的目标。

工序移动形式：零件在工序间的移动方式（工序就是一个加工做完接着另一个加工）为：顺序移动方式、平行移动方式、平行顺序移动方式。

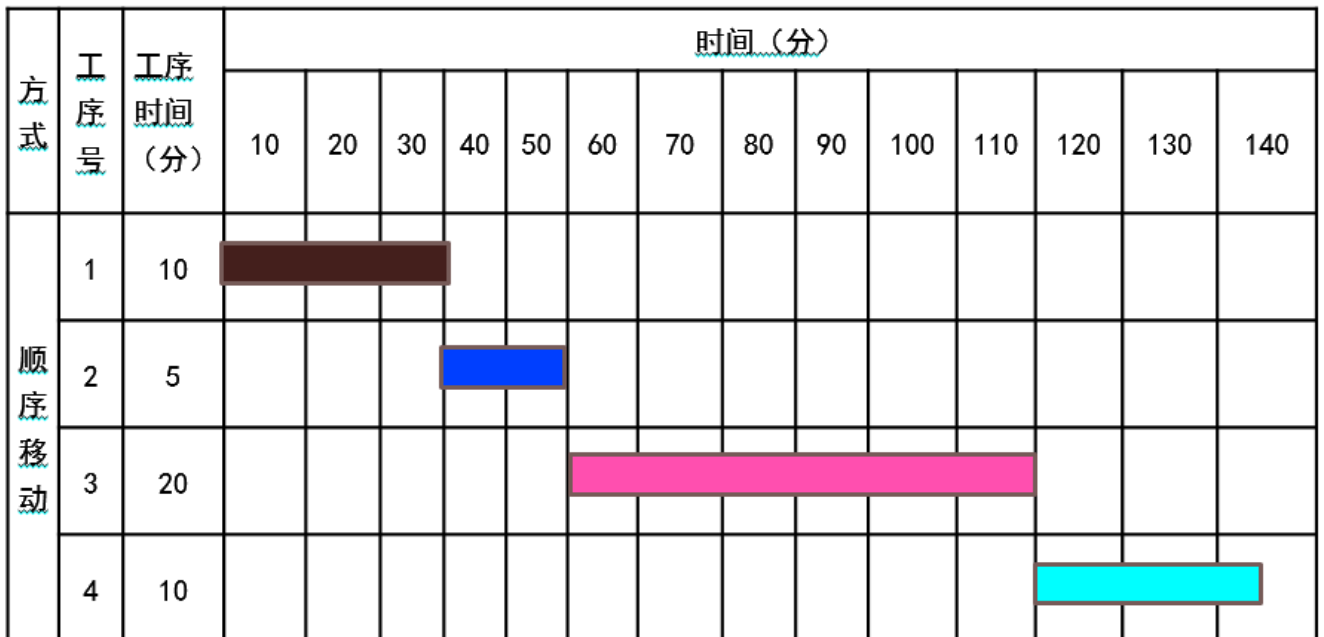
【考点 1】 顺序移动方式

1.定义：顺序移动方式是指一批零件经多道工序加工时，将这批零件在前道工序全部加工完成后，再统一搬运到后道工序去加工的方式。

2.特点：零件在工序之间是按次序连续地整批运送，**生产周期长**。

3.评价：它是**计算起来最简易**的一种工序间移动方式。

顺序移动方式图示



顺序移动方式下，零件全部生产完成的生产周期的计算公式如下：

$$T_{顺} = n \sum_{i=1}^m t_i$$

$T_{顺}$ ——顺序移动方式下零件加工的生产周期；

n ——批量；

m ——加工工序的道数。

t_i 为第 i 道工序的单件工时。

在计算生产周期时，并没有考虑移动所需要的时间，即假设移动时间为零（以下两种移动方式亦如此）。

【考点 2】平行移动方式

(一) 平行移动方式概念

一批零件中每个零件在前道工序加工完成后，马上移到后道工序去加工，由此形成一批零件中的每个零件在各道工序上平行地进行加工。

(二) 平行移动方式计算公式

$$T_{\text{平}} = \sum_{i=1}^n t_i + (n-1)t_{\text{最长}}$$

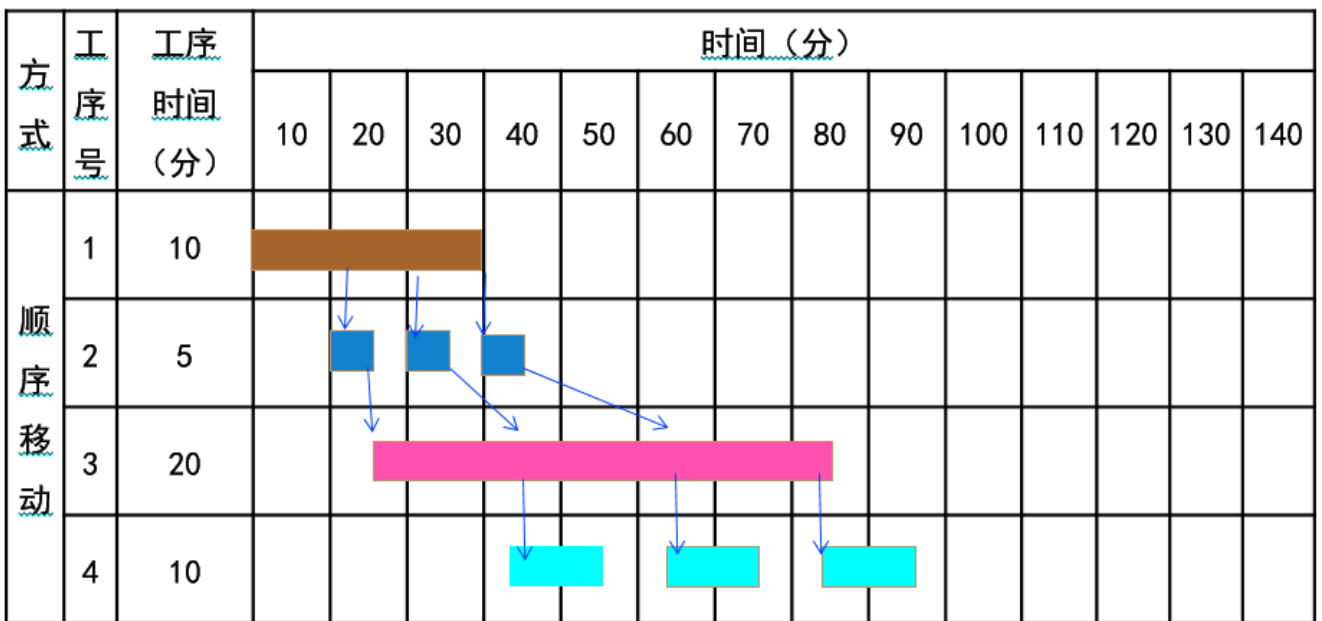
式中：

$T_{\text{平}}$ ——平行移动方式下零件加工的生产周期；

$t_{\text{最长}}$ ——在各道工序中，单件工时最长的工序的单件工时。

公式中的 m 、 n 、 t 同前。

平行移动方式图示



【考点 3】平行顺序移动方式

(一) 平行顺序移动方式概念

平行顺序移动方式是将顺序移动方式和平行移动方式结合起来，进行优势互补的一种方式。

它要求一批零件在每一道工序的设备上加工时要连续进行，又不采取零件在工序间整批转移，使一批零件在各道工序上尽可能平行地加工，又使各工序的设备中间不发生停歇等待。

它既体现出每道工序上零件的加工是连续的，同时每个零件在一道工序加工完成后就移到后道工序去加工。

平行顺序移动方式下，一批零件全部生产完成的生产周期的计算公式如下：

$$T_{\text{平顺}} = \sum_{i=1}^m t_i + (n-1)(\sum t_{\text{较大}} - \sum t_{\text{较小}})$$

$T_{\text{平顺}}$ ——平行顺序移动方式下零件加工的生产周期；

$T_{\text{较大}}$ ——比相邻工序单件工时均大的工序的单件工时；

$T_{\text{较小}}$ ——比相邻工序单件工时均小的工序的单件工时。

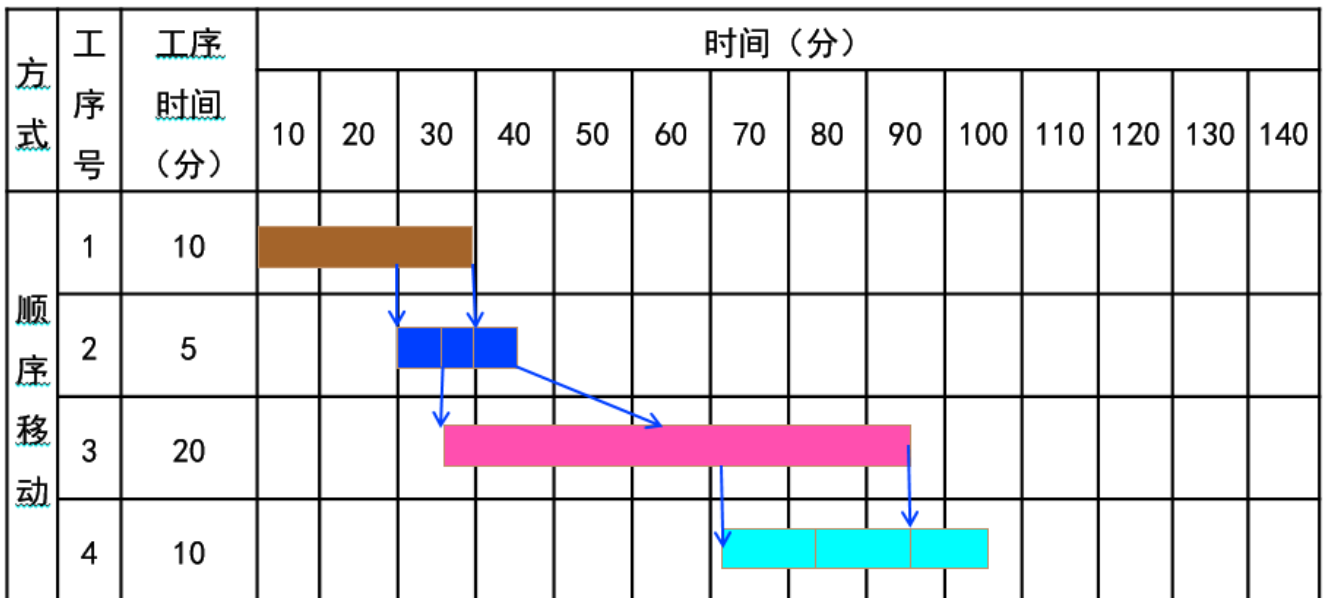
公式中 m 、 n 、 t 同前。

平行顺序移动方式下零件全部生产完成的生产周期也可按如下计算公式：

$$T_{\text{平顺}} = n \sum_{i=1}^m t_i - (n-1) \sum_{i=1}^{m-1} t_{i\text{较短}}$$

式中 $T_{i\text{较短}}$ 为每相邻两道工序中较短的单品工序时间。

平行顺序移动方式图示



【例 2】设某种零件批量 $n=3$ 件；加工工序数 $m=4$ ；每道工序的单品加工时间： $t_1=10$ 分钟， $t_2=5$ 分钟， $t_3=20$ 分钟， $t_4=10$ 分钟。

1. 顺序移动方式下，零件全部生产完成的生产周期的计算公式如下：

解：

$$T_{\text{顺}} = n \sum_{i=1}^m t_i$$

$$= 3 \times (10+5+20+10) = 135 \text{ (分钟)}$$

2. 平行移动方式下，一批零件全部生产完成的生产周期的计算公式如下：

$$T_{\text{平}} = \sum_{i=1}^n t_i + (n-1)t_{\text{最长}}$$

$$= (10+5+20+10) + (3-1) \times 20 = 85 \text{ (分钟)}$$

3. 平行顺序移动方式下，一批零件全部生产完成的生产周期的计算公式如下：

$$T_{\text{平顺}} = n \sum_{i=1}^m t_i - (n-1) \sum_{i=1}^{m-1} t_{i\text{较短}}$$

$$= 3 \times (10+5+20+10) - 2 \times (5+5+10) = 95 \text{ (分钟)}$$

【考点 4】三种移动方式的比较

(一) 顺序移动方式

1. 优点：

- (1) 组织生产较简单
- (2) 设备在加工零件时不出现停顿
- (3) 工序间搬运次数少

2. 缺点：生产周期长

(二) 平行移动方式

1. 优点：充分利用平行作业的可能，使生产周期达到最短

2.缺点：一些工序在加工时出现**时干时停**的现象，对设备运转不利，同时运输次数多，组织生产比较麻烦。

（三）平行顺序移动方式

1.优点：吸取前两者的优点，生产周期较短，每道工序在加工一批零件时不发生停顿现象，**使设备能连续、正常运转**。

2.缺点：运输次数较多，组织生产比较复杂。

（四）影响因素

1.企业的生产类型

（1）单件小批企业：多采用顺序移动方式；

（2）大量大批生产，特别是组织流水线生产时：宜采用平行移动方式或平行顺序移动方式。

2.**生产任务的缓急**：生产任务紧急时，应采用平行移动方式或平行顺序移动方式，缩短生产周期。

3.劳动量的大小和零件的重轻

（1）工序劳动量不大，重量较轻的零件，宜采用顺序移动方式；

（2）工序劳动量大，重量很重的零件，宜采用平行移动方式或平顺序移动方式。

4.企业内部生产单位专业化形式

（1）对象专业化的生产单位：宜采用平行移动或平行顺序移动方式；

（2）工艺专业化的生产单位：宜采用顺序移动方式。

5.改变加工对象时，调整设备所需的劳动量。

（1）如果调整设备所需的劳动量很大：不宜采用平行移动方式；

（2）如果改变加工对象时，不需调整设备或调整设备所需时间很短，宜采用平行移动方式。

【单选题】生产周期最长的工序间零件移动方式应是（ ）。

- A.顺序移动方式
- B.平行移动方式
- C.平行顺序移动方式
- D.随机移动方式

答案：A

解析：本题考查三种移动方式的比较。顺序移动方式的缺点是生产周期长。

【多选题】生产过程空间组织形式采用对象专业化的生产单位宜采用的零件转移方式（ ）。

- A.平行移动方式
- B.顺序移动方式
- C.平行顺序移动方式
- D.随机移动方式
- E.离散移动方式

答案：AC

解析：题考查三种移动方式的比较。对象专业化的生产单位宜采用平行或平行顺序移动方式；而工艺专业化的生产单位，宜采用顺序移动方式。

【多选题】企业进行生产过程时间组织的目标有（ ）。

- A.提高生产率
- B.降低成本

- C.节约生产面积
- D.充分利用车间的空间位置
- E.缩短生产周期

答案：ABE

解析：本题考查生产过程时间组织的重要目的。最大限度地提高生产过程的连续性和节奏性，来达到提高生产率，降低成本，缩短生产周期的目标。

【案例分析题】某企业批量生产一种零件，投产量为6件，经过4道工序加工，按照加工顺序，单件每道工序作业时间依次为20分钟、10分钟、25分钟、15分钟。假设零件移动用时为零。

1.如果采用平行顺序移动方式进行零件生产，将一个批次的该种零件全部生产出来的时间是（ ）分钟。

- A.245
- B.300
- C.325
- D.350

答案：A

解析：本题考查平行顺序移动方式。

$$T_{\text{平顺}} = n \sum_{i=1}^m t_i - (n-1) \sum_{i=1}^{m-1} t_{\text{较短}}$$

$$T = 6 * (20 + 10 + 25 + 15) - (6 - 1) * (10 + 10 + 15) \\ = 420 - 175 = 245 \text{ (分钟)}$$

2.将一个批次的该种零件全部生产出来所需要的最短时间为（ ）分钟。

- A.120
- B.135
- C.145
- D.195

答案：D

解析：本题考查平行移动方式。

$$T_{\text{平}} = \sum_{i=1}^n t_i + (n-1)t_{\text{最长}}$$

$$= (20 + 10 + 25 + 15) + (6 - 1) * 25 \\ = 195 \text{ (分钟)}$$

3.将一个批次的该种零件全部生产出来，工序间搬运次数最多的零件移动方式是（ ）。

- A.顺序移动法
- B.平行移动方式
- C.平行顺序移动方式
- D.交叉移动方式

答案：B

解析：本题考查三种移动方式的比较。平行移动方式的缺点是一些工序在加工时，出现时干时停的现象，对设备运转不利，同时运输次数多，组织生产比较麻烦。

4.为了确保设备在一个批次的零件加工过程中不出现停顿，该企业应采用的工序间零件移动方式是（ ）。

- A.顺序移动法
- B.平行移动方式
- C.平行顺序移动方式
- D.交叉移动方式

答案：AC

解析：本题考查三种移动方式的比较。顺序移动优点组织生产较简单，设备在加工零件时不出现停顿，工序间搬运次数少。平行顺序优点生产周期较短，每道工序在加工零件时不发生停顿现象，设备能连续、正常运转。

5.如果该企业采取平行移动方式进行零件移动，则有利于（ ）。

- A.提高产品质量
- B.保护产品设备
- C.减少工序间搬运次数
- D.缩短生产周期

答案：D

解析：本题考查三种移动方式的比较。平行移动方式的优点是充分利用平行作业的可能，使生产周期达到最短。