

# 混合結構建築工程的 平行流水作業法

周祥源編著

建築工程出版社



# 混合結構建築工程的 平行流水作業法

周祥鏞 編著

建築工程出版社出版

·一九五五·

**內容提要** 本文是根據 В. И. Скоцырев: Поточный Метод в строительстве (Москва—1953年) 的基本原理, 研究了我國混合結構建築工程平行流水作業施工情況, 提出平行流水作業的基本概念; 批判了我國目前在分段和流水步距上存在的主要問題; 對進一步改善裝修工程的平行流水作業提供了初步意見; 並對基礎工程、砌磚工程的平行流水作業法進行了分析和討論。

本文可供建築部門施工人員和有關專業教學人員參考之用。

書號 173 33 千字 787×1092 1/32 印張 2  $\frac{1}{16}$  插頁 3

---

編著者 周 祥 源

出版者 建 築 工 程 出 版 社

(北京市東單區大柵欄胡同 32 號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 052 號

發行者 新 華 書 店

印刷者 建 築 工 程 出 版 社 印 刷 廠

(北京市安定門外和平里地壇)

---

印數 0001—3,000 冊 一九五五年七月第 一 版

每冊定價 (9)0.51 元 一九五五年七月第一次印刷

# 目 錄

前 言	6
緒 言	7
一、平行流水作業法的基本概念	9
(一) 平行作業和流水作業的區別	9
(二) 流水作業的本質	10
二、流水作業的流水步距和在流水步距上存在的主要問題	11
(一) 流水作業的流水步距	11
1. 流水步距的定義	11
2. 流水步距與工人小組組數的關係	13
3. 蘇聯流水作業的基本公式	13
4. 流水步距與工期的關係	15
5. 維持節奏施工的方法	16
(二) 在流水步距上存在的主要問題	19
1. 把流水步距歸結為工種工人每段工作時間	19
2. 把流水步距歸結為瓦工每段砌磚工作時間	20
3. 有的同志認為各工種的流水步距必須互成倍數關係	22
三、流水作業的分段和在分段上存在的主要問題	23
(一) 流水作業的分段	23
1. 分段的目的	23
2. 分段時應當考慮的主要問題	23

3. 循環流水作業——即分層分段流水作業的段數  
    計算公式..... 25

4. 維持上下樓層連續施工的方法 ..... 26

5. 分段前必須具備的資料 ..... 27

(二) 目前在分段上存在的主要問題 ..... 32

1. 對公式“ $\text{段數} = \frac{\text{停歇時間}}{\text{每段工作時間}} + 1$ ”的意見..... 32

2. 對公式“ $\text{經濟段數} = \frac{\text{停歇時間}}{\text{主要工序最短工作時間}} + 1$ ”  
    的意見..... 33

3. 對兩段平行流水作業的意見(鋼筋混凝土樓板現  
    製) ..... 34

4. 對三段平行流水作業的意見及段數的經驗公  
    式..... 37

(三) 分層分段平行流水作業的實例 ..... 39

四、裝修工程平行流水作業法中存在的主要問題及  
改進的初步意見 ..... 45

(一) 存在的主要問題 ..... 45

(二) 改進的初步意見 ..... 45

1. 如何組織裝修工程的平行流水作業 ..... 45

2. 如何縮短裝修工程所佔用的工期 ..... 48

3. 如何加強對裝修工程進度情況的檢查與掌握 ..... 56

五、其他問題 ..... 58

(一) 按可砌高度組織兩區制砌磚工作的流水作  
    業..... 58

1. 問題的提出 ..... 58

2. 按可砌高度組織兩區制砌磚工作流水作業的方

法.....	59
3. 按可砌高度組織兩區制砌磚工作流水作業的總 結.....	65
(二) 不同樓層的砌磚工作量的不平衡問題及解決 問題的初步意見.....	66
(三) 基礎工程的流水作業問題 .....	69

## 前 言

本文是我科學研究工作的一篇論文，在研究過程中得到建築工程部技術司先進經驗科、重工業部基本建設司施工技術室和北京市人民政府建築工程局的多方面幫助，特別是得到建築工程局及所屬第四和第五工程公司的沈如松、常鐵林、張玉山、鄭大偉、蔡榮都等同志的具體幫助和提供現場材料，謹致衷心感謝。

關於在施工機械化和工廠化的條件下，如何把預製安裝工作組織起來實行平行流水作業的問題，由於本人在這方面缺乏經驗，手邊材料不多，因此，只好有待於今後進一步研究補充。

我的業務水平和政治水平有限，施工經驗不足，對許多問題考慮的還不够成熟，缺點和錯誤在所難免，希望同志們提出批評和指正。

周祥源 1954.11.8.

## 緒 言

混合結構房屋建築物目前廣泛的應用於住宅、學校、辦公樓、醫院等，是我國基本建設施工任務中的重要組成部分。例如北京市人民政府建築工程局所屬第四工程公司在 1954 年混合結構即佔全年施工任務的 90% 以上，第五工程公司佔 80% 以上。

平行流水作業法的目的是：在遵守保安規程，保證工程質量的前提下，縮短工期，降低成本。

我國自 1952 年至 1953 年，王孫慈同志首次創造平行流水作業法，在東北和華北某些地方經過實踐證明：最低能縮短工期  $\frac{1}{3}$ ，降低成本 14%，有的縮短工期  $\frac{2}{3}$ ，大大地加速了工程進度，對實現我國過渡時期總任務具有重大的意義。

1939 年莫洛托夫同志在聯共（布）黨十八次代表大會上曾經指出：“現在我們面前擺着堅決實施速成建築方法的任務”，<sup>①</sup>快速施工法就意味着施工過程的機械化；建築配件和構件規格化和工廠化；在施工組織方法上則是平行流水作業法。

蘇聯建築工業所走過的道路亦正是我國建築工業現在和將來要通行的道路。

平行流水作業法的產生是施工方法和施工管理上的重大革新，是我國目前應用最廣的一種施工組織方法。因而，在建築實踐中，取得了許多成就和經驗。但是，由於平行流水作業

---

① “蘇聯發展國民經濟的第三個五年計劃”，人民出版社 1939 年版，第 45 頁。



法在我國還是比較年輕，所以在前進中也產生了許多困難和問題，這些困難和問題的解決將有助於加快我國建設的速度。

本文內提出下列問題，以供共同研究：

一、平行流水作業法的基本概念。

二、流水作業的流水步距和在流水步距上存在的主要問題。

三、流水作業的分段和在分段上存在的主要問題。

四、裝修工程平行流水作業法中存在的主要問題及改進的初步意見。

五、其他問題：

(一) 按可砌高度組織兩區制砌磚工作的流水作業法；

(二) 不同樓層的砌磚工作量的不平衡問題及解決問題的初步意見；

(三) 基礎工程的流水作業問題。

# 一、平行流水作業法的基本概念

## (一) 平行作業和流水作業的區別

平行作業和流水作業是兩種不相同而又可以互相結合的  
施工組織方法。

平行作業就是兩個或兩個以上的工種在同一現場上同時  
進行工作。例如門窗立口工作與砌磚工作平行；水電立管工  
作與支模板及紮鋼筋工作平行。平行作業使許多工種工人提  
前作業，使這些工作不佔用或少佔用工期，並符合於施工順序  
和工程質量的要求。

流水作業包括下列兩個概念：

1. 施工順序的連續性，前一工序在某段上的完工，就是  
後一工序在該段上的開工。因而保證了工作面的不空閒（必  
要的技術停歇時間如混凝土養生不在內）。

2. 各工種工人在一段完成任務後，連續地轉向下一段做  
同樣工作，因而保證了各工種工人自始至終的連續操作，這與  
某些同志認為“除瓦工以外，其他各工種沒有連續施工的可能  
性”，以及認為“不是設法改進施工組織方法，而單純依靠主副  
時調劑的辦法，來解決工人在施工過程中的停歇窩工”的看法  
是相矛盾的。

在沒有緩衝工程（亦有稱為調節工程）的情況下，特別是  
組織非同型建築物或段數很少的流水作業時，要求各工種都  
能自始至終均衡連續施工。要使施工順序連續起來是有一定  
困難的，需要採取主時與副時調劑的方法，但不能把它看作為

唯一的辦法，更不能作為發展方向。

各工序本身可以實行流水作業，不同工序之間應該儘可能地實行平行作業，平行作業和流水作業的結合能得到最大效果，既省工期，又能使人力物力均衡地連續使用。

## (二) 流水作業的本質

流水作業的本質是：把施工對象劃分為若干段（或棟），儘量使每段（棟）主要工序的勞動量相等，各段（或棟）的相同工序由專門工種工人負責，各工種小組按同一流水方向，按規定順序和時間在一段（棟）完成任務後隨即轉向下一段（或棟）進行同樣工作。

由此看出，流水作業有兩個基本問題：

1. 分段問題；
2. 流水步距問題。

我國實行平行流水作業兩年以來，一般對分段問題都有着比較明確的認識，但對流水步距的意義和作用却認識不足，這就使提高流水作業的組織方法，進一步發揮流水作業的優越作用受到阻礙。

## 二、流水作業的流水步距和在流水步距上存在的主要問題

### (一) 流水作業的流水步距

#### 1. 流水步距的定義

流水步距亦就是流水作業的節奏，或稱節拍。

根據蘇聯 1953 年最新出版的建築施工流水作業法一書，關於流水步距的定義是這樣提出的：兩相鄰流水對象上同樣工作開工之間的時間間隔稱為該工種的流水步距。

這是一個完整和科學的定義。由此可知流水步距是一個時間概念。

例如表 1，是瓦工四段流水作業，瓦工每段工作時間是

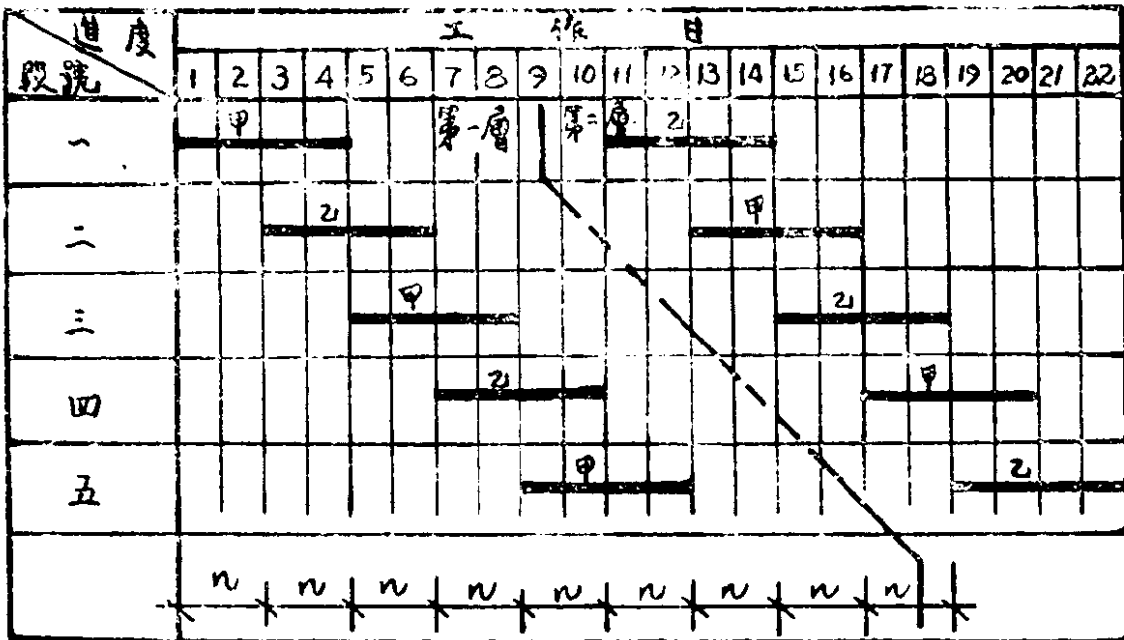
表 1.

進度 段號	工作日																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
一	■																
二					■												
三									■								
四														■			
		n				n				n							

4 天，瓦工在第一段和第二段開工時間間隔是 4 天，故流水步距是 4 天，等於瓦工每段工作時間。

例如表 2，五段流水作業，瓦工在兩相鄰流水段上開工時間

表 2.



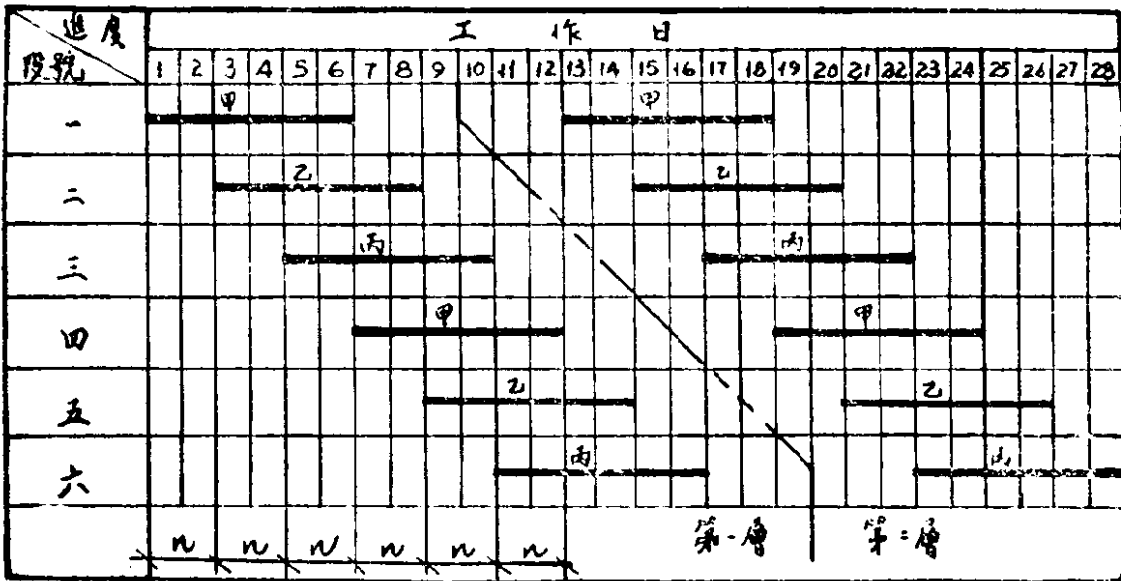
間隔是 2 天，故流水步距是 2 天，等於瓦工每段工作時間的  $\frac{1}{3}$ 。

例如表 3，是六段流水作業，瓦工在兩相鄰流水段上開工時間間隔是 2 天，等於瓦工每段砌磚時間的  $\frac{1}{3}$ 。

由此可見，流水步距可以等於工人每段工作時間的  $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ 、 $\frac{1}{4}$  或更小。但是流水步距最好等於 0.5 天的整倍數，因為這樣可以便於掌握施工，避免工人因轉向新的工作段而浪費工時。



表 3.



### 2. 流水步距與工人小組組數的關係

假如工人每段工作時間已經確定，那麼步距與流水單元內能够容納的同工種工人小組組數成反比：

$$\text{工人小組組數} = \frac{\text{該工種每段工作時間}}{\text{流水步距}} = \frac{r}{n}$$

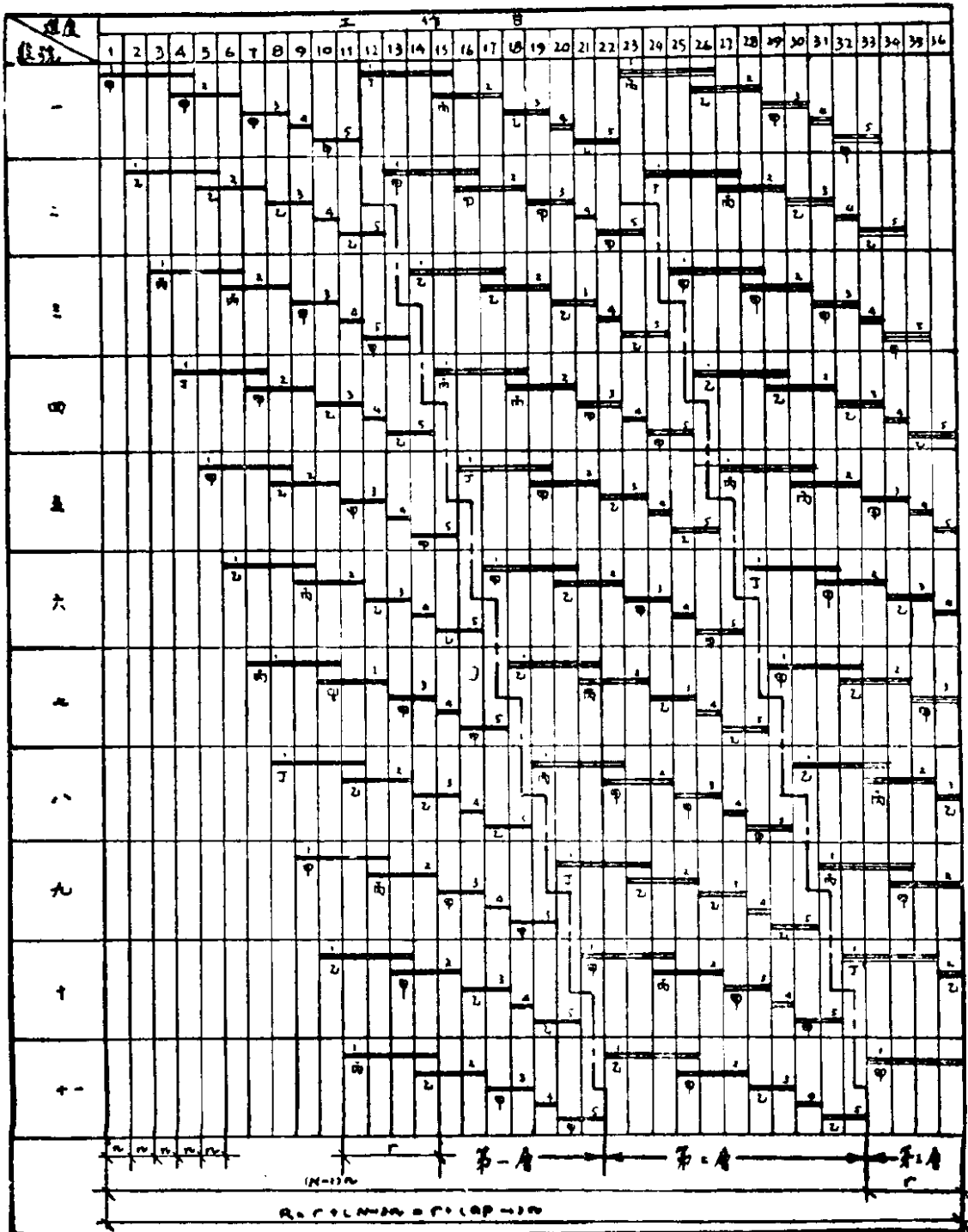
例如表 4，工序 1 表示瓦工每段工作時間 4 天，流水步距 1 天，故需四組瓦工，支模板每段工作時間是 3 天，是流水步距的 3 倍，故需三組木工；同樣，可以知道需要兩組鋼筋工和一組混凝土工。

### 3. 蘇聯流水作業的基本公式

蘇聯流水作業的基本公式是在有節奏施工的基礎上提出來的；當一段完工以後每一個流水步距就有另一段的任務要完成。

工期 = 每段工作時間 + (層數 × 段數 - 1) × 流水步

表 4.



距……。

例如表 4, 瓦工每段工作時間是 4 天, 段數是 11, 設層數是 5 層, 流水步距是 1 天。

$$\text{砌磚工期} = 4 + (5 \times 11 - 1) \times 1 = 58 \text{ 天。}$$

支模板工期 =  $3 + (4 \times 11 - 1) \times 1 = 46$  天 (設屋頂是瓦屋面), 該基本公式可適用於計算一個工序的工期, 亦可以計算幾個工序的總工期。

例如表 4, 每層每段工作時間共是 11 天, 設有 5 層 (頂層為鋼筋混凝土平頂):

$$\text{工期} = 11 + (5 \times 11 - 1) \times 1 = 65 \text{ 天。}$$

#### 4. 流水步距與工期的關係

假如每層段數已經確定, 那麼工期主要決定於流水步距, 流水步距愈小, 則工期愈短, 流水步距愈大, 則工期愈長。

假如每層段數已經確定, 瓦工每段工作時間成爲流水步距的倍數, 那麼瓦工每段工作時間的長短對工期雖有影響, 但不是決定性的, 這可從公式(1)中看出。

由此可見, 流水步距的確定要考慮到工期的要求, 現有的人力和物力, 同時還應考慮到技術上的可能性。現舉例如下:

例如上級要求在 90 個工作日之內砌完四棟五層同型混合結構的磚牆, 根據建築物的結構情況, 假如每幢可以分爲一段、兩段或三段。如表所示:

由下表看出, 第 3、6、7 諸號的工期均大於 90 天, 不能採用。

按我國目前一般技術水平來看, 假如鋼筋混凝土樓板現製, 模板和鋼筋的配料預製工作由車間集中生產, 並運至現場, 在工作面上只是安裝和綁紮, 混凝土養生約 2 天至 3 天,

號次	每層段數	總層段數	瓦工每段工作時間	流水步距	工期	每段瓦工人數 (一組)	瓦工總人數	每段鋼筋混凝土樓板作業時間 (包括養生)
								每段瓦工工作時間
1	4段	20	4天	4天	80天	24人	24人	3
2	4	20	4	2	42	24人	48人	1
3	8	40	4	4	162	12人	12人	7
4	8	40	4	2	82	12人	24人	3
5	8	40	4	1	43	12人	48人	1
6	12	60	4	4	240	8	8	11
7	12	60	4	2	122	8	16	5
8	12	60	4	1	63	8	32	2
9	12	60	4	0.5	33.5	8	64	1/2

那麼每段全部鋼筋混凝土樓板的作業時間(包括養生)所佔用的工期約為每段砌磚時間的2倍。因此,上表第1、4號雖然能按期完成任務,但是由於鋼筋混凝土樓板作業時間太長(約為砌磚3倍)而浪費工期。第2、5、9號鋼筋混凝土樓板作業時間(包括養生)等於每段瓦工砌磚時間或為瓦工每段砌磚時間的 $\frac{1}{2}$ ,那麼,工期雖短,但由於鋼筋混凝土作業時間太緊而使施工發生困難,使工作面和人力物力使用不均衡,所以第8號是比較適合於我國目前一般的技術水平。

假如鋼筋混凝土樓板採用預製安裝法,大量縮短每段鋼筋混凝土樓板作業時間,那麼上表第2、5、9號仍有被採用的可能。

### 5. 維持節奏施工的方法

有節奏的施工,意味着工種工人自始至終不間斷地,多次重複地做同樣工作,意味着同一工種工人在一段上完工就是