

工 作 研 究

馬 錶 時 間 研 究

講員：周 富 得 博士

健行科技大學工業管理系

馬 錶 時 間 研 究

- 密集抽樣時間研究
- 馬錶時間研究的設備
- 時間研究的實施步驟
- 劃分操作單元
- 測時方法
- 時值記錄方法
- 摒棄異常值
- 決定觀測次數
- 評比
- 賦予寬放
- 標準時間的計算

密集抽樣時間研究

- ☞ 在一段有限的時間內，連續地直接觀測操作人員的作業動作，這種方法稱之為密集抽樣的時間研究
- ☞ 此種密集抽樣的時間研究方法中，使用的工具除了馬錶之外，還有其他幾種工具可供使用。不過，馬錶是最方便也是最普遍的工具，因此通常也會被稱之為『馬錶時間研究』

馬錶時間研究的設備


➡ 馬錶

 Stop Watch

 見教科書第255頁


➡ 時間觀測板

 Time Study Board

 見教科書第257頁

➡ 時間研究表格

 Time Study Form

 見教科書第259頁

時間研究表格填妥後的簽名

☞ 測時者簽名

☞ 被觀測者的領班或主管簽名

☞ 工業工程部門主管簽名

☞ 品管人員簽名

時間研究的實施步驟

- ➡ 選定實施此項時間研究的作業人員
- ➡ 蒐集並記錄此項作業的相關資料
- ➡ 將工作劃分為單元，並且完整的加以記錄
- ➡ 實際觀測並且記錄各項單元的操作時間
- ➡ 決定觀測的次數
- ➡ 對於作業人員之各項操作單元予以評比
- ➡ 決定寬放值
- ➡ 計算各項操作單元的標準時間

時間研究的實施步驟

☞ 選定實施此項時間研究的作業人員

- ☞ 作業人員的經驗
- ☞ 作業人員的熟練程度
- ☞ 作業人員的一致性
- ☞ 作業人員的配合度
- ☞ 作業人員對於時間研究的認同感
- ☞ 作業人員必須經過適當的教育訓練

時間研究的實施步驟

☞ 蒐集並記錄此項作業的相關資料

📁 作業方式

- ✨ 未經程序研究與動作研究的作業方法，對於實施時間研究並不具有意義

📁 物料規格

📁 機器設備

📁 作業的環境品質規範

📁 作業人員

單元操作分解計劃

☞ 為何需要將整個工作劃分為數個單元的理由：

- 📁 透過各項單元的分解過程，可以更方便確切地記錄各項工作
- 📁 部份單元的標準時間可以用來做為新產品工作衡量的基礎
- 📁 可以針對各個單元賦予不同的評比，藉以補救整體工作速度不均勻之問題
- 📁 可以更明確的追查問題之所在


劃分操作單元

→ 劃分單元的原則：


- 每一項單元在不影響觀測記錄精確性的前提下，愈短愈好。不過，不要少於0.04分鐘（2.4秒）
- 人力作業單元與機器作業單元必須明確的區隔
- 單元與單元之間的起迄點必須可以明確分辨與劃分
- 固定單元與變動單元必須明確劃分
- 重複單元與間斷單元必須明確劃分
- 物料搬運時間必須與其他作業單元分開處理

單元的分類


重複單元：

 每一次循環週期均會發生的單元


間斷單元：

 一段間隔時間之後或不定時會發生的單元


人力操作單元：

 單純運用人工處理的操作單元


機器作業單元：

 單純運用機器設備處理的操作單元


固定單元：

 其操作時間不會隨著機器設備、工作環境等條件狀況不同而有所差異之單元

變動單元：

 其操作時間會隨著機器設備、工作環境等條件狀況不同而有所差異之單元

外來單元：

 與操作內容不相關的單元

測 時 方 法

實施測時的觀測位置

☞ 被觀測者的側後方，且不干擾整體作業運作的地方

實施測時的姿勢

☞ 必須採取站姿，切忌坐著觀測


實施測時的態度


☞ 心情必須平和穩定，而且過程必須專心，切忌與人交談

實施測時前必須事先與現場作業人員坦誠溝通

馬錶測時的方法

連續測時方法：

 整個時間研究的觀測過程中，馬錶均不須按停每一項單元的經過時間，是將兩個相鄰單元之錶面讀數相減即可

 數值記錄在R欄

 優點：

✨ 可以完整地記錄整個工作過程與時間

 缺點：

✨ 測時人員必需先將每一個單元予以明確劃分

✨ 書面作業較為繁複

馬錶測時的方法

歸零測時方法：

☞ 每一項單元在觀測前，均需將馬錶予以歸零，單元的經過時間即是錶面的讀數

☞ 數值記錄在T欄

☞ 優點：

☀ 書面作業簡單清晰

☞ 缺點：

☀ 馬錶按停與歸零時間需要時間，因此對於觀測值會有落差

☀ 觀測人員的心理與惰性會造成數據資料不真實

☀ 無法詳實記錄觀測過程所發生的所有事件

時 值 記 錄 方 法

- ☞ 為了記錄方便，數據資料內容可以透過事先的約定的轉換方式來簡化記錄內容
- ☞ 倘若測時人員發生閃失時，則在資料欄內記錄「M」代表Missing a reading，切忌造假
- ☞ 倘若作業人員漏做了某項操作單元時，則在資料欄內記一橫槓「—」代表取消，如果兩次以上的情況發生時，則要立即暫停此項時間研究，並立即著手調查原因
- ☞ 外來單元發生時，必須記錄其起始與終止的時間，並詳盡的記錄說明

摒棄異常值

異常值造成的因素：

- 📁 作業人員不按照標準作業程序方法操作
- 📁 作業人員遺漏某項動作所致
- 📁 作業人員受到外來因素的干擾
- 📁 產生不良品
- 📁 測時人員疏失所致

摒棄異常值

判斷異常值的方法：

- ✎ 具有明確因素所造成的異常值可以直接刪除
- ✎ 藉助品質管理的 $\bar{X}-\sigma$ 管制圖手法
- ✎ 將離開平均值三個標準差以外的數據資料認定為異常值(99.73%信賴水準)

摒棄異常值的範例

某項操作單元，經過二十次觀測計時之後，其中有一次計時人員漏記，其餘的數據資料如下所示：

組別	觀測值	組別	觀測值	組別	觀測值	組別	觀測值
1	20	6	20	11	19	16	20
2	20	7	19	12	21	17	20
3	21	8	24	13	20	18	22
4	20	9	20	14	28	19	M
5	22	10	22	15	21	20	20

摒棄異常值的範例

平均值：
$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{399}{19} = 21.0$$

標準差：
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}} = 2.02$$

管制上限：
$$UCL = \bar{X} + 3 \cdot \sigma = 21.0 + 3 \times 2.02 = 27.06$$

管制下限：
$$LCL = \bar{X} - 3 \cdot \sigma = 21.0 - 3 \times 2.02 = 14.94$$

因此觀測值28可以視為異常值

決定觀測次數

- ☞ 時間研究是一種『抽樣』的過程
- ☞ 觀測次數太少，不具有代表性
- ☞ 觀測次數太多，浪費成本
- ☞ 觀測數據的一致性越差，觀測的次數就需要越多

影響觀測次數的因素

☞ 觀測人員的技術

☞ 作業人員的穩定性

☞ 觀測作業人員的數量

📁 同一位作業人員觀測五十次

📁 五位作業人員，每人觀測十次（較具客觀與代表性）

☞ 經濟觀點

📁 精確度與成本之間的權衡取捨

決定觀測次數的方法

誤差界限法

☞ 對於某項單元先行嘗試觀測若干次，摒棄異常值之後再求其平均值與標準差，根據統計學的可容許誤差範圍公式求取應該測時的次數

☞ 見教科書第280頁

決定觀測次數的方法

經驗法

- ☞ 透過過去的經驗，推估應該測時的次數
- ☞ 美國西屋公司
- ☞ 美國奇異公司

奇異公司訂定之觀測週期數表

工作週程時間（分）	建議之觀測週期數
0.1	200
0.25	100
0.5	60
0.75	40
1	30
2	20
4.00- 5.00	15
5.00-10.00	10
10.00-20.00	8
20.00-40.00	5
40.00- 以上	3

西屋公司訂定之觀測週期數表

每件或工作 週期需時 (小時)	每年製造 數量 最少觀測 週期數	最少之觀測週期數		
		10,000 以上	1,000 至 10,000	1,000 以下
8		2	1	1
3		3	2	1
2		4	2	1
1		5	3	2
0.8		6	3	2
0.5		8	4	3
0.3		10	5	4
0.2		12	6	5
0.12		15	8	6
0.08		20	10	8
0.050		25	12	10
0.035		30	15	12
0.020		40	20	15
0.012		50	25	20
0.008		60	30	25
0.005		80	40	30
0.003		100	50	40
0.002		120	60	50
0.002 以下		140	80	60

決定觀測次數的方法

聯線法

☞ 美國通用公司

☞ 見教科書第287頁

d_2 方法

☞ 品質管制的平均數與全距管制圖

☞ 見教科書第284頁

評

比

☞ 每個工作單元所需的操作時間，取決於技術困難度及操作員的努力程度，因此必須將操作時間調高至優異操作員的正常時間或調低至拙劣操作員的正常時間

(正常時間=觀測值*評比值)

☞ 單元評比：針對單元時間長且包含多變化的動作，針對每一單元給予一個評比值。

☞ 綜合評比：短週程、重複性的操作，僅給予一個評比值

寬

放

☞ 密集抽樣法的觀測時間通常很短，且外來單元不包含於正常時間內，因此必須加上寬放時間，才能使訂定的時間和操作員以正常速度所能完成之操作時間一致

☞ 標準時間 = 正常時間 + 寬放值

= 正常時間 + 正常時間 * 寬放率

操作效率的計算

☞ 以生產量來計算

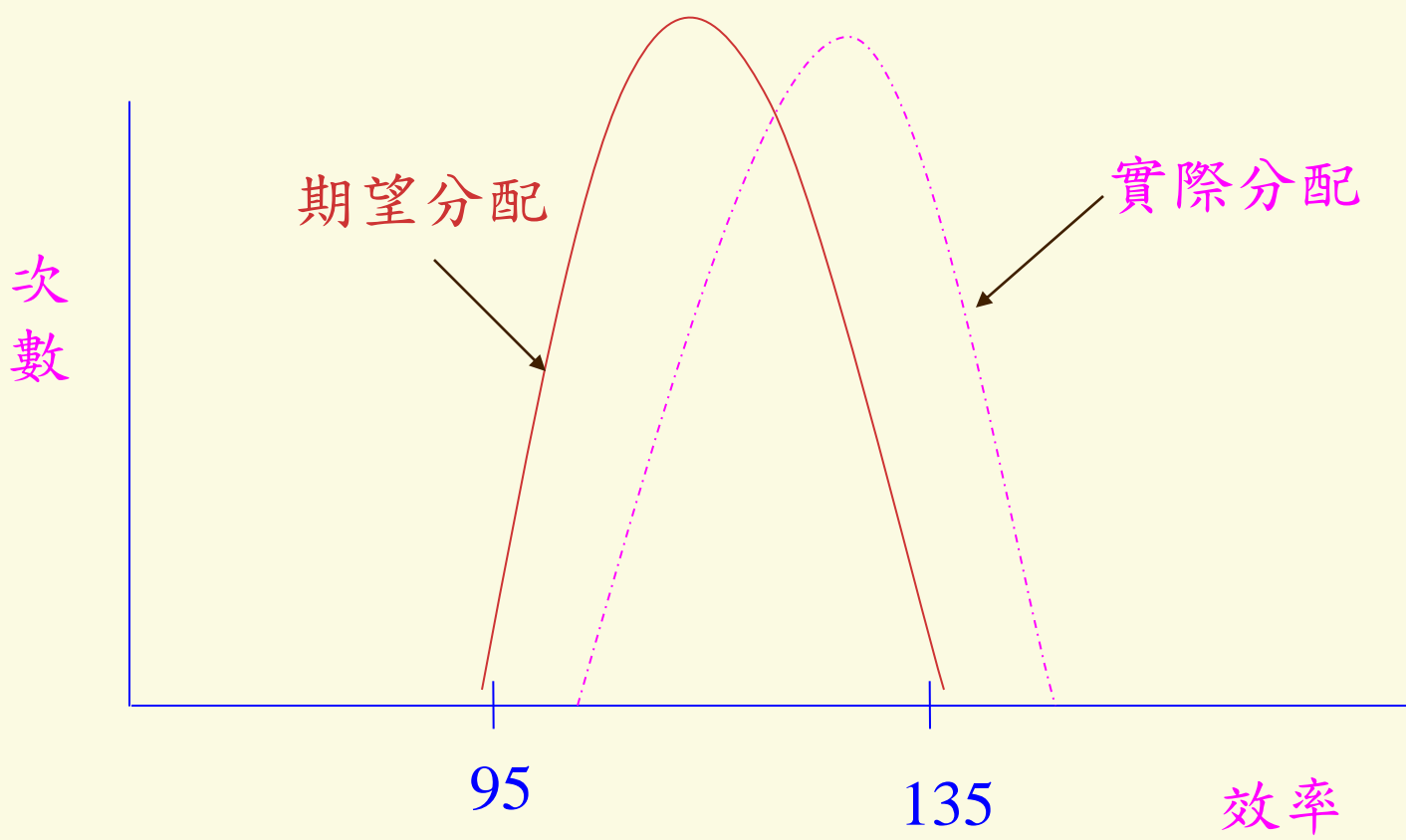
$$E = \text{實際生產量} / \text{標準生產量} * 100$$

☞ 以時間來計算

$$E = \text{標準時間} / \text{實際操作時間} * 100$$

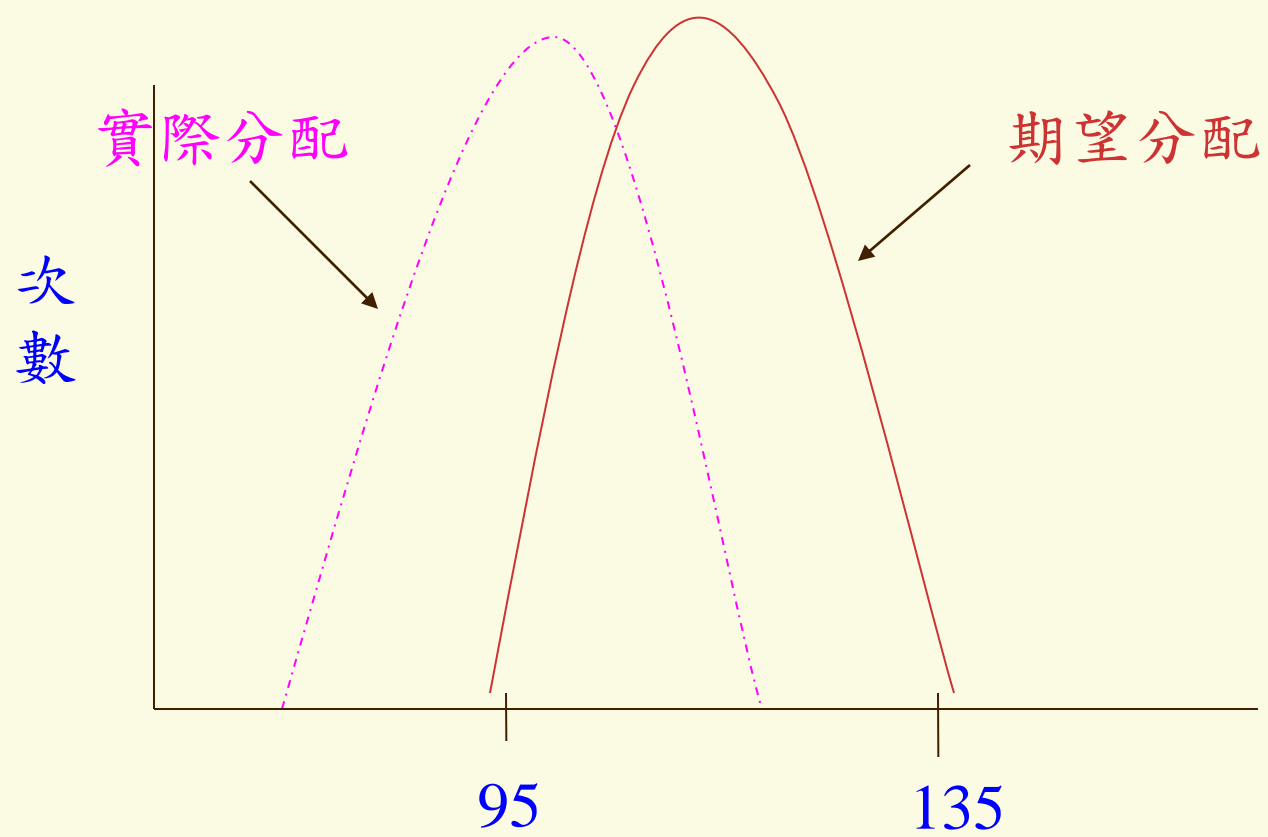
標準工時的維護

☞ 標準太寬



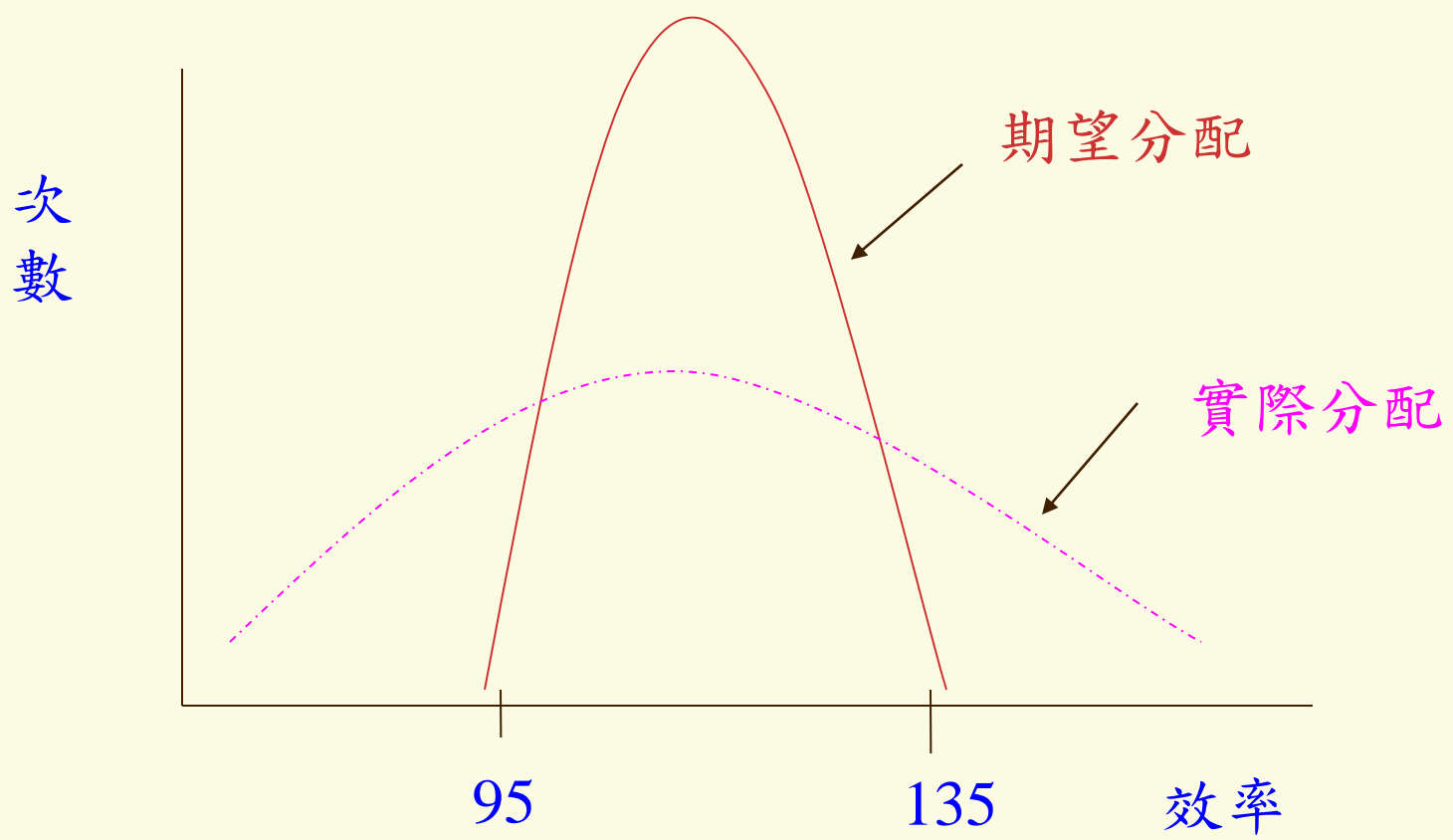
標準工時的維護

☞ 標準太緊



標準工時的維護

👉 操作未標準化



課程講授完畢

謝謝！