

# CH6 成本及時程管理

授課老師：莊俐昕

原住民文化產業與社會工作學士學位學程  
(原住民族專班)

國立暨南國際大學社會政策與社會工作博士

lhchuang@ncnu.edu.tw

## 6.1 成本管理

- 專案成本管理包含3個子流程：估算成本、決定預算及控制成本。
- 透過3個子流程，減少專案目標與現況的差異，使成本狀況永遠在經理人的掌握之中。

# 前言：影響成本預估的因素

1. 專案期程的長度
2. 專案範疇明確度
3. 專案應用新技術的程度
4. 進行預估人員的專業度
5. 組織文化（何謂保守的組織文化？保守與高估成本之間的關連為何？）

## 6.1.1 估算成本

### ○ 巨視法

1. 利用過去相似的專案或採用業界一般標準。
2. 優點：快速、便宜。缺點：準確度不高。

### ○ 微視法（計畫評核術，PERT）

1. 利用工作分解結構開展工作包，以工作包為單位詳細預估成本。是由下而上的估算法。利用針對一個個工作包進行成本估算，再逐一往上累加，以算出總成本。
2. 優點：準確度較高。缺點：所需人力、時間較多。
3. 可設定最樂觀、最有可能或最悲觀等情境。

### ○ 階段預估法（又稱湧浪規劃法）

1. 不確定性因素高的專案適用。
2. 近期的階段採微視法，較後期採具視法。隨著專案的推展逐步推算。

## ○ 估算成本的技巧

1. 列出估計的容許誤差百分比
2. 詳述估算方式
3. 說明哪些因素會影響估計值

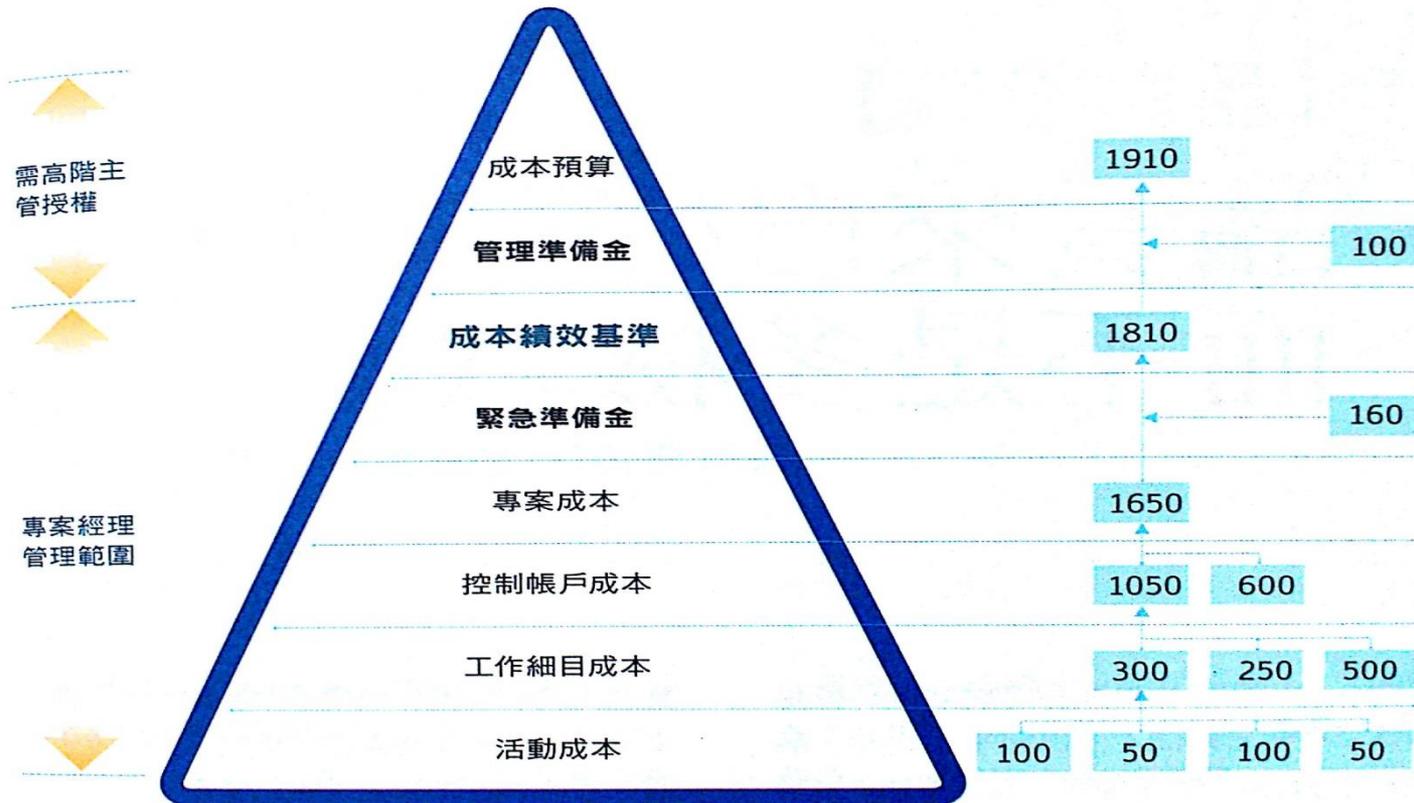
## ○ 專案預備金

1. 為妥善管理專案的不確定性，專案採用預留預備金的方式來處理不預期發生的事件。
2. 包括風險準備金（針對風險事件）及管理預備金（專案預估）。
3. 動用準備金的比例絕對不能超過專案進度的比例。
4. 盡量把準備金留給專案後期，因為專案大部分的不確定性因素多出現在專案後期。

## 6.1.2 決定預算

圖表：專案成本金字塔

先彙整細目成本，再逐層往上彙整出總成本。



## 6.1.3 控制成本

- 控制成本是監視專案的進行情形，隨時更新專案預算及管理成本基準變更的流程。
- 專案經理必須確保過程中所有的變更申請都能及時採取行動，並且能適當管理；同時也必須監視成本績效，以及資金支出的工作績效。
- 成本控制出問題的原因：
  1. 預算的編列粗糙不明
  2. 專案經理不清楚「成本現狀」
  3. 專案範疇變動（或延伸）
  4. 環境的不確定性

## 6.2 時程管理

- 專案的特性之一，就是他有明確的起點與終點，也就是有時間限制。
- 專案時間管理就是確保每項工作都能「如期完成」所需要的流程，所以專案經理必須了解該做哪些事、需要哪些資源、哪些工作的時間有彈性、哪些絕對不能延誤。
- 專案時間管理的內涵：定義活動、排序活動、估算活動資源、估算活動期程、發展時程及控制時程。

- 影響時程預估的因素包括：

1. 專案期程的長度
2. 專案範疇明確度
3. 專案應用新技術的程度
4. 專案成員的經驗與合作默契

- 時間管理技巧：

1. 盡可能先做合理的進度安排，再考量資源。
2. 你能掌握的程度就是合理的進度；每項作業以不超過4-6週較適合。

- 越精準的時程預估，預估成本越高

## 6.2.1 由上而下估算

- 藉由歷史資料或業界基準的參考值，依據現有狀況調整，估計出專案時程。
- 優點：快速、便宜。且參考值準確度高，估算結果也不會差異太大。

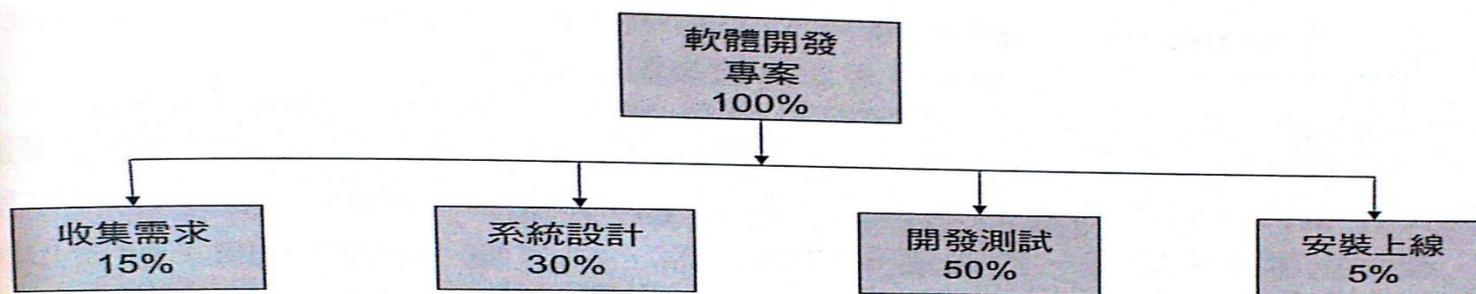


圖6.1 軟體開發專案的百分比

收集需求需要 3 個月	$20 * 15\% = 3$
系統設計需要 6 個月	$20 * 30\% = 6$
開發測試需要 10 個月	$20 * 50\% = 10$
安裝上線需要 1 個月	$20 * 5\% = 1$

## 6.2.2 由下而上的估算

- 從專案範疇所發展出的工作包開始，發展專案時程。
- 優點：比較精準。缺點：估算的時間與成本較高。

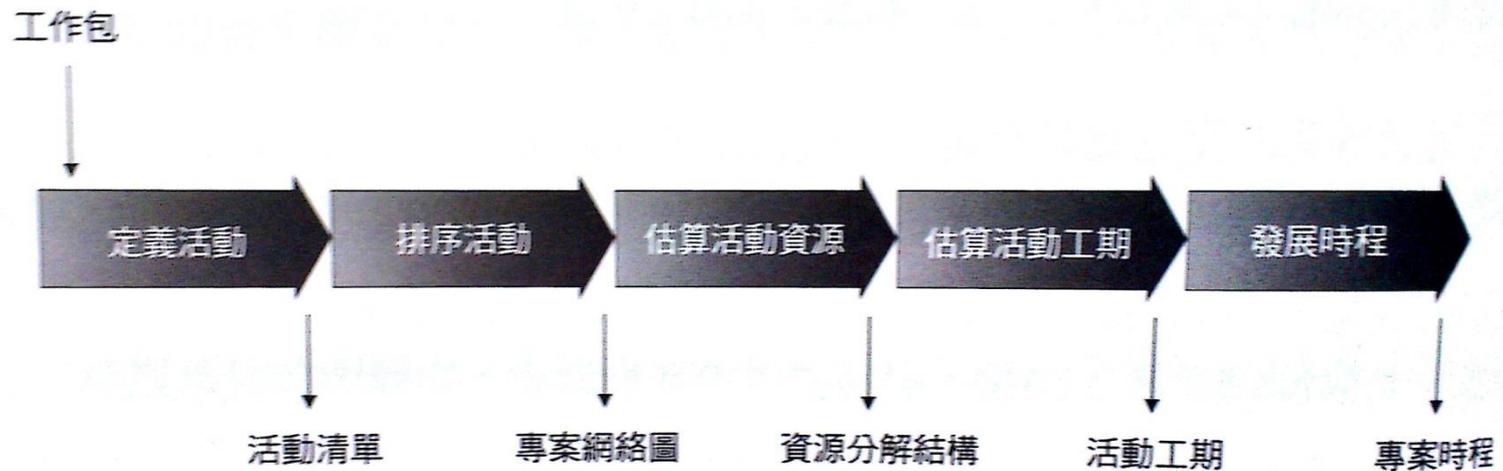


圖6.2 專案時程發展步驟

## 6.2.3 專案時程網絡

### 1. 定義：

- 時程估算是由工作分解結構中的最底層（也就是工作包）開始（也就是由下而上的估算）
- 作法：定義活動、排序活動、估算活動資源、估算活動工期、發展時程。
- 優缺點：比較準確為其優點。然相對需要花費較多時間與成本

## A. 定義活動

- 首先複習「工作包」。工作包中需確認：工作是什麼、完成工作包需要多久的時間、完成工作包所需的預算、完成工作包需要的資源、每個人所需負責的工作單位、檢核點。
- 所謂「定義活動」是分析完成某一工作包需要進行哪些活動。類似於「辨識出活動」。

## B排序活動

- 活動與活動間的邏輯關係（關聯）有四種：
  1. **Finish to Start (FS)**：活動A結束，活動B才開始
    - 例1：牆壁粉刷後才可以貼壁紙
    - 例2：思考過研究目的之後才開始選擇研究方法
    - 例3：論文計畫書交上去之後，才會進行審查
  2. **Start to Start (SS)**：活動A與活動B同時進行
    - 例1：一邊開始吃早餐，一邊開電視開始看新聞
    - 例2：準備論文計畫書審查報告時，一邊開始複習自己的論文計畫書，一邊開始打PPT

3. **Finish to Finish (FF)**：活動A與活動B同時結束
  - 例1：選手的體能訓練與網球專業訓練同時結束
  - 例2：參加一場研討會，同工的專業進修時數與社工師訓練時數之累積同時完成
4. **Start to Finish (SF)**：活動A開始，活動B才結束
  - 例1：佈置會場的活動（活動B）一直持續到第一位來賓進場（活動A）
  - 例2：修改論文的努力（活動B）一直持續到要將論文送印（活動A）

## C排序活動：活動的提前與延後

- 為了更貼近現實需要，以及使時程預估更準確，活動與活動之間的邏輯關係還可以視需求加上延後（Lag+）或提前（Lead-）之關係
- 有些活動結束後，另一活動不能立即開始，需等待，此時會使用到「時程延後（Lag+）」；有些活動尚未結束前，即可先進行另一活動，此時會用到提前（Lead-）
- 6-10的例子可以發現，不同活動關係下，會產生完全不一樣的時程

## D 估算活動資源

- 活動需要的資源可能包括：人力（人數、人員技術等）、原料、設備與資金
- 預估活動資源前需瞭解
  1. 專案資源的限制：專案成員人數的限制、機器設備數量的限制、資金動用時間的限制...等
  2. 專案資源行事曆：簡言之就是記載資源何時可以動用的時間
  3. 資源安排：依狀況，在協調之後產生最適合的方式。
  4. 資源分解結構圖RBS

## E 估算活動工期

- 活動定義清楚、先後邏輯順序安排妥當、資源也估算出來後，便可開始估算活動需要多久時間來完成。
- 工期又稱「期程」(duration)
- 估算工期的準則：
  1. 先考慮單一活動
  2. 以資源之分派為基礎
  3. 決定一天工作的時間(八小時)
  4. 對於可完成之時間具八成把握
  5. 時間單位要統一

## 6.2.4 專案時程網絡圖

### 1. 定義：

- 每一個活動的工期預估完後，依據活動與活動之間的先後排序，專案時程可以透過專案時程網絡圖 (project schedule network diagram) 完整呈現。
  1. 以圖形方式，將專案所有活動，依照預先安排好的順序，有系統的呈現
  2. 專案活動由左邊開始，一直畫到右邊專案結束
  3. 以節點表示活動，箭頭表示關係，這種網絡圖又稱為節點圖示法

# 發展時程：專案時程網絡圖

- 一個有ABCDEFGFG七個活動的網絡圖

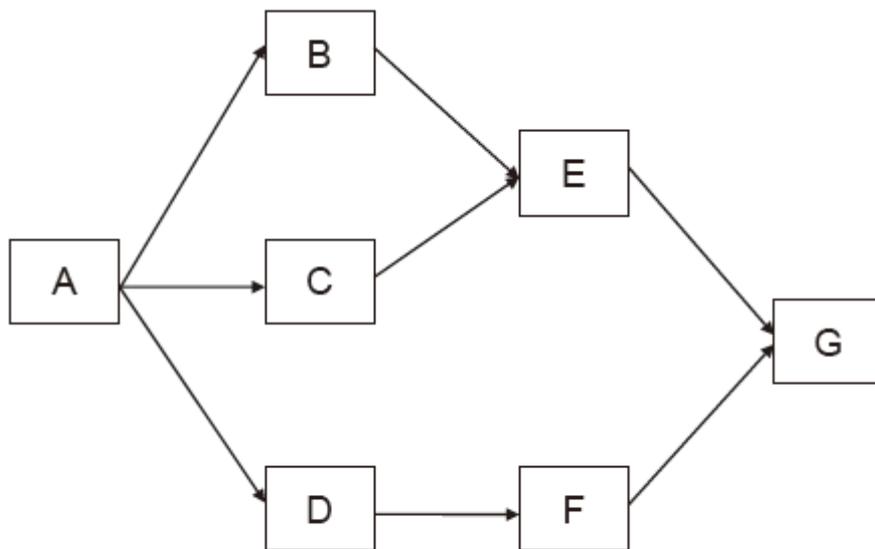


圖6.14 專案網路圖

- A活動結束後，B、C、D 三個活動可以同時開始，我們稱為平行活動。
- B與C活動都要結束後，活動E才可以開始。
- 活動D結束後，接著開始活動F。
- 活動G需要等活動E與F都結束後，才可以開始。



## 2. 專案時程網絡圖

- ① 以圖形方式將專案所有活動，依照預先安排好的順序，有系統的呈現。
  - ② 以節點表示活動，箭頭表示關係，這種網絡圖又稱為節點圖示法，也稱為要徑法。
  - ③ 專案時程網路圖除可知道活動的關係，與專案的總時程外；還可以表示出專案的關鍵路徑。
  - ④ 關鍵路徑：專案中最長的那條路徑，在此路徑上的活動，都必須如期完成、不容延期，也是決定專案的總時程。
- 一旦範疇或優先次序改變，對整個專案的影響，及哪些活動將受到最大衝擊，都可以藉由圖表盡快反應，以追回損失的時間。

# 發展時程：專案時程網絡圖

- 網絡圖不可以有循環活動，也不可以有選擇性流程，否則專案沒有完成的時候，也無法預估範疇、成本、時程

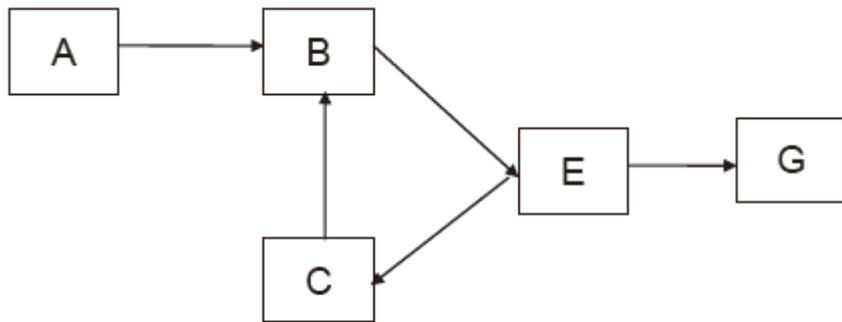


圖6.15 循環活動

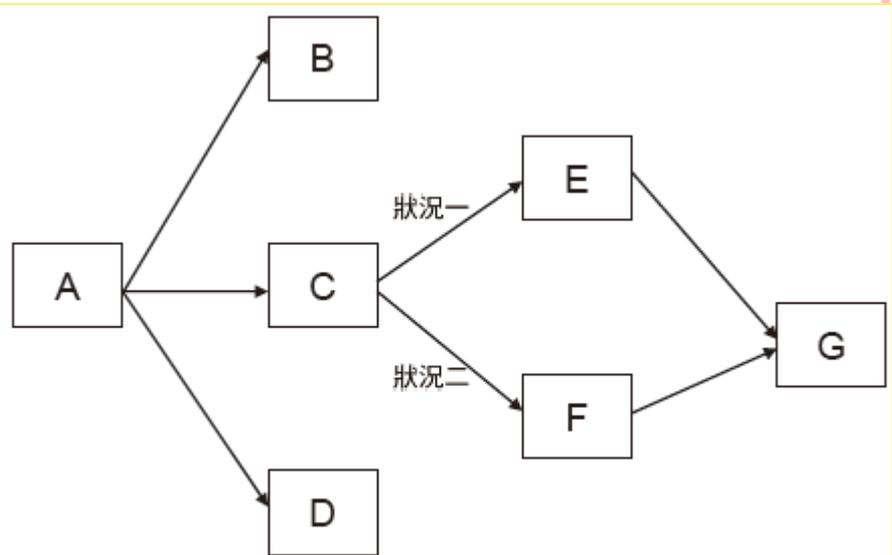
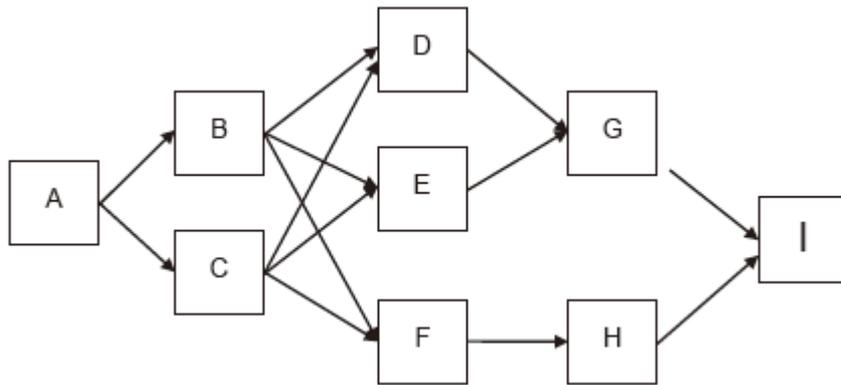


圖6.16 選擇性活動

# 發展時程：專案時程網絡圖

- 假設有一專案有A、B、C、D、E、F、G、H、I共9個活動，其前導活動如下表。再依據前導活動表，繪製網絡圖：



例題	
活動	前導活動
A	-
B	A
C	A
D	B,C
E	B,C
F	B,C
G	D,E
H	F
I	G,H

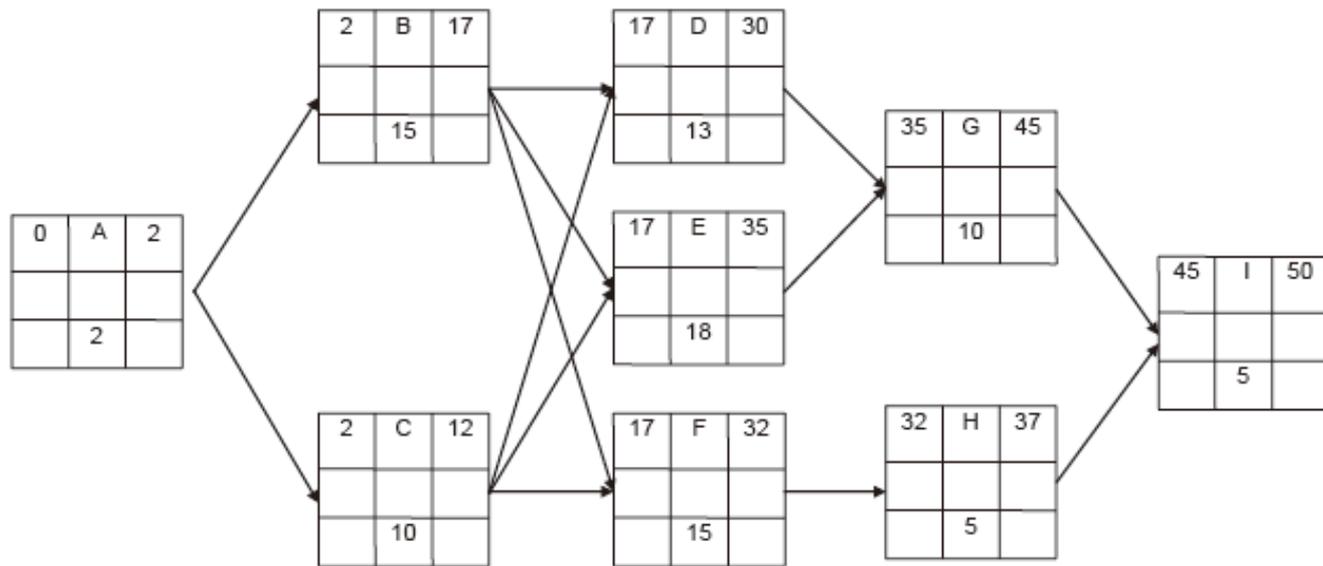
# 發展時程：專案時程計算

- 利用前推法（forward pass）計算專案時程：於網絡圖中，把每一個活動預估工期記載在活動節點上，由左而右向前推進累加，就可以得到專案最終時程。
- 這種方式可以計算出每一個活動的最早開始時間（ES, Early Start），與最早可以完成的時間（EF, Early Finish）。



1. 活動A 預估工期為2天，最早從第0天開始，經過2天，最早可以在第2天完成。
2. 活動B 與活動C 需要等活動A 結束後，才可以開始。因此，活動B 與活動C 最早可以開始時間，應該為第2天
3. 活動B 預估工期為15天，最早可以完工日期為第17天
4. 活動C 預估工期為10天，因此，最早可以完工日期為第12天。
5. 活動D 需要等活動B 與活動C 都結束後才可以開始，很明顯的，雖然活動C 比活動B 先結束，但是仍須等活動B 完成後，才可以進行下個活動，因此，最早可以開始時間應該為第17天。
6. 活動D 預估工期13天，所以最早結束時間為第30天

# A發展時程：前推法



ES	ID	EF
	Du	

ES : early start 活動最早可以開始時間  
 LF : early finish 活動最早可以完成的時間

圖6.20 前推法



## B發展時程：後推法

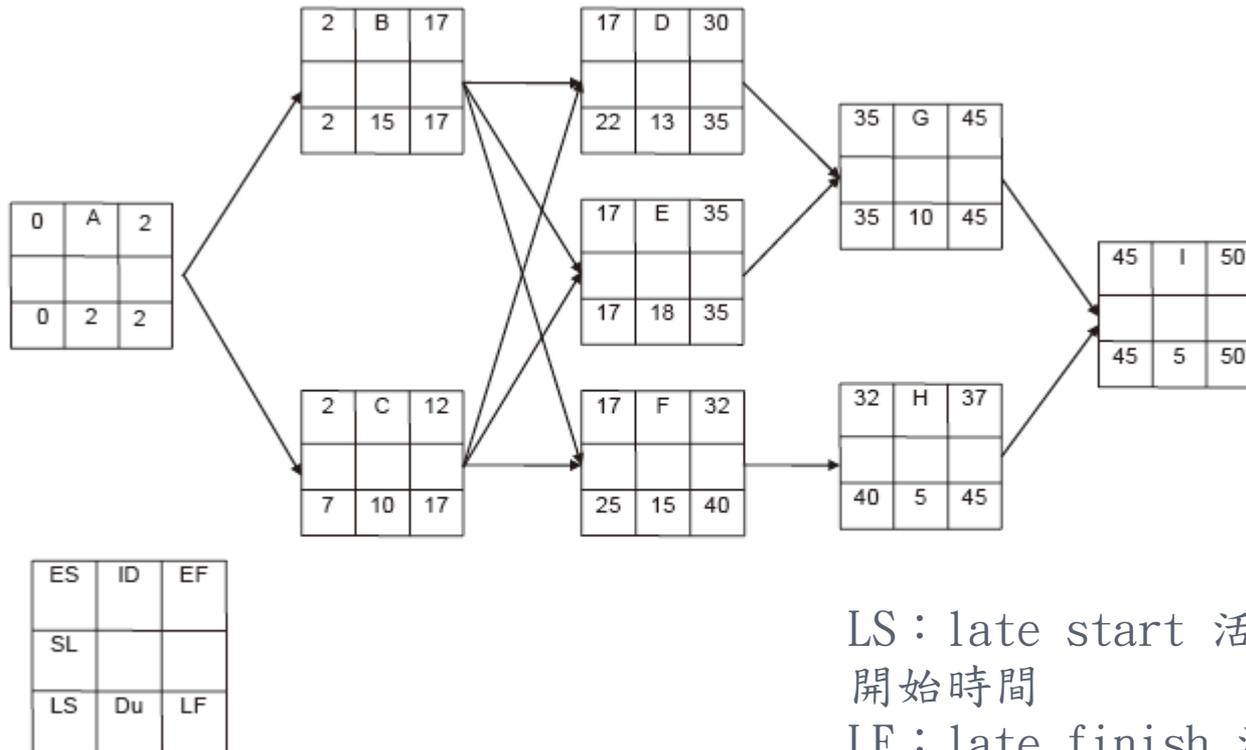


圖6.21 後推法

LS : late start 活動最晚可以開始時間

LF : late finish 活動最晚可以完成的時間

SL : slack 活動可延遲時間：哪些可緩衝？哪些完全不行？

# C發展時程：關鍵路徑

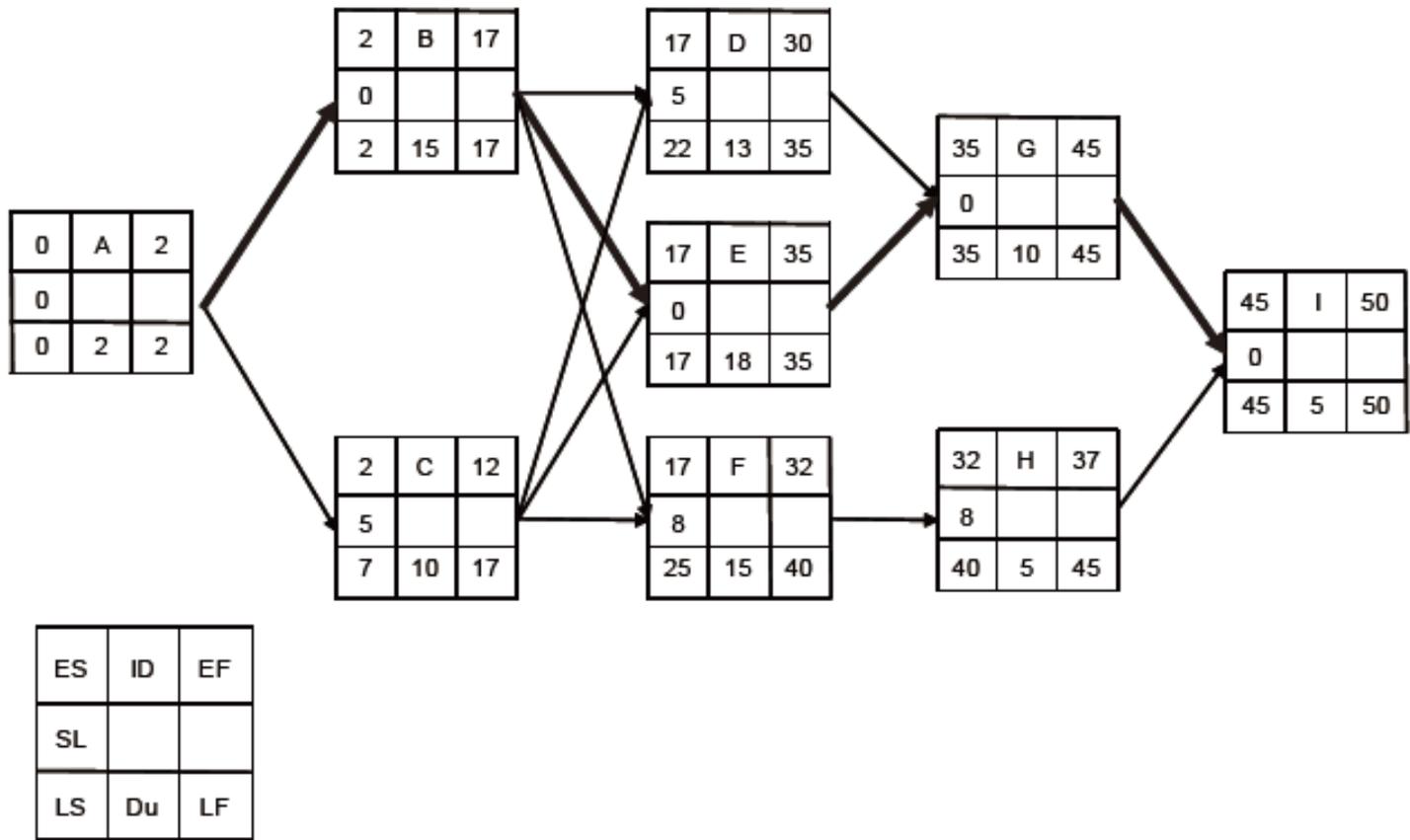
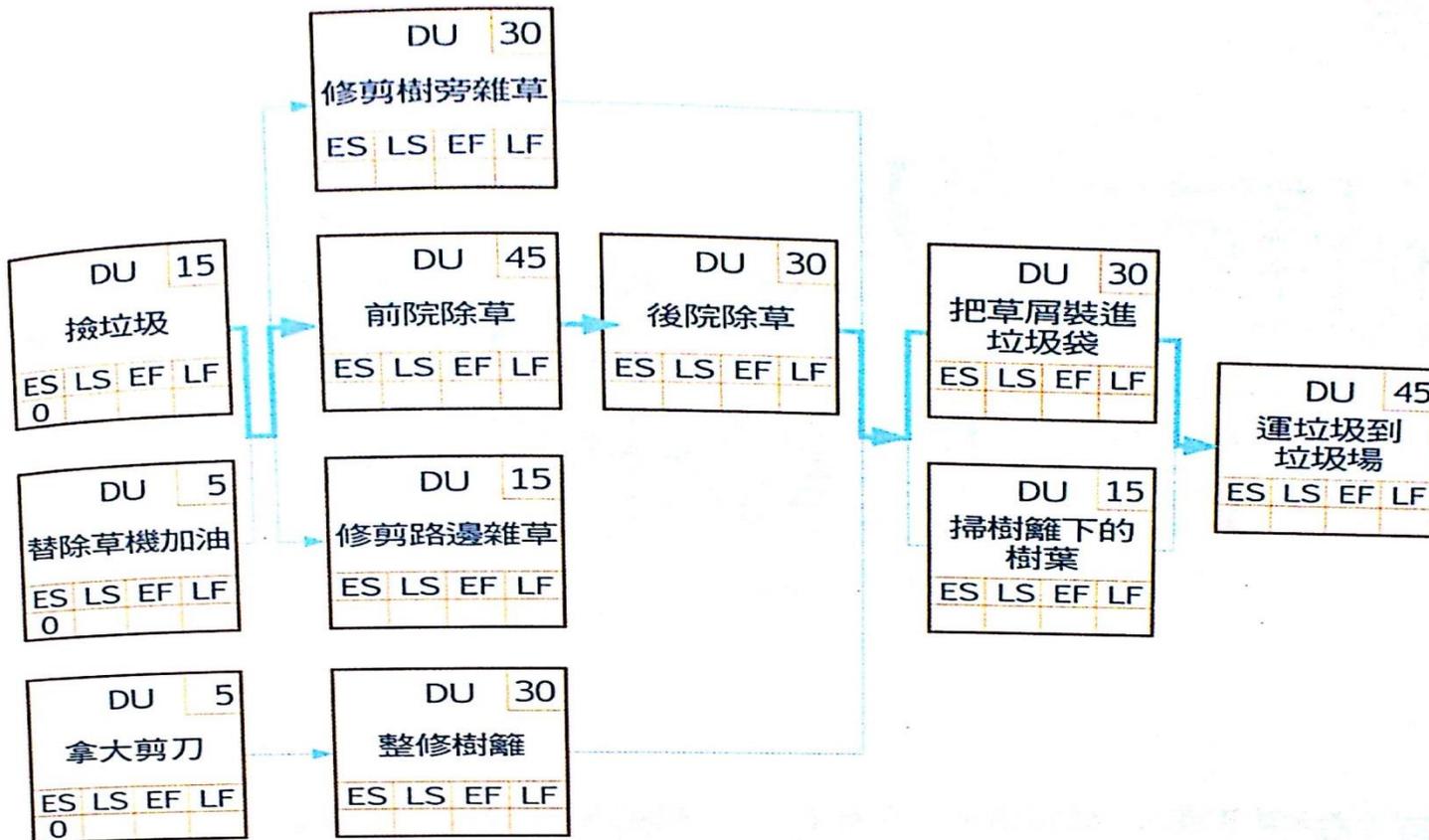


圖6.22 專案關鍵路徑





DU : (Duration of the Task) 作業期間  
 ES : (Early Start) 最快開始時間  
 LS : (Late Start) 最遲開始時間  
 EF : (Early Finish) 最快完成時間  
 LF : (Late Finish) 最遲完成時間

資料來源：《我懂了！專案管理》，經濟新潮社出版

圖表：時間管理工具——要徑法

### 3. 專案縮程

- 在專案進行過程當中，也隨時有可能會因為以下原因，而被要求加速完成專案
  1. 專案進度已經明顯延誤
  2. 專案資源有更重要任務需要提前離開
  3. 爭取提前完工獎金
  4. 市場變化快速，需要早日進入市場搶先機
- 處理方式
  1. 快速跟進
  2. 縮程法

## 6.2.4 資源安排

1. 活動需要的資源可能包括：人力（人數、人員技術等）、原料、設備與資金
  - 沒有最好的方式，只有最適合的方式。
  - 每個專案都有其獨特性，專案經理需要依各專案狀況來決定所需資源。
2. 專案資源限制：沒有一個專案會有無限的資源，專案管理的目的之一就是善用有限資源。

### 3. 預估活動資源前需瞭解

- 1) 專案資源的限制：專案成員人數的限制、機器設備數量的限制、資金動用時間的限制...等
- 2) 專案資源行事曆：簡言之就是記載資源何時可以動用的時間
- 3) 資源安排：依狀況，在協調之後產生最適合的方式。
- 4) 資源分解結構圖RBS

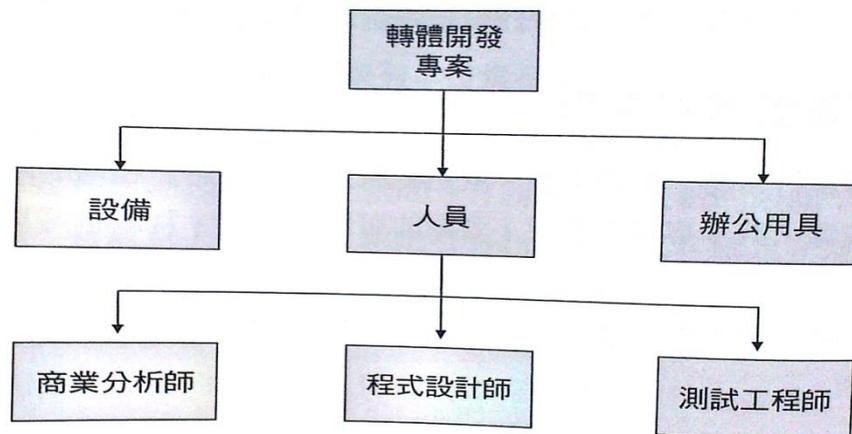


圖6.13 資源分解結構圖

## 4. 資源衝突

- 活動進行中，可能發生人力、設備、資金或原料的使用衝突，例如：同時併進的活動都需要同一個人或同一台機器時
- 處理方式
  1. 更細緻的規劃
  2. 找到多餘的資源避開衝突
  3. 拉開併進的活動
  4. 資源撫平：把資源使用狀況盡量安排平順，除了不超出既有資源數量以外，還要盡量平穩，避免有資源使用量忽高忽低，造成調度與管理上困難。
- 經過資源撫平調整後，專案時程往往會再往後延伸

## 6.2.5 關鍵鍊

- 關鍵鍊（critical chain）：找出專案的瓶頸點，全力去維護瓶頸點的順暢；如有可能，投入資源改善瓶頸點的效率。
  - 在專案時程中，瓶頸點就是關鍵路徑，所以要全力保障關鍵路徑的暢通。
  - 積極估算法（帕金森定律、鍍金效應）、專案緩衝法。
- 匯入緩衝（feeding buffer）：在關鍵路徑前會加上一個緩衝時間，以免非關鍵路徑影響到關鍵路徑。