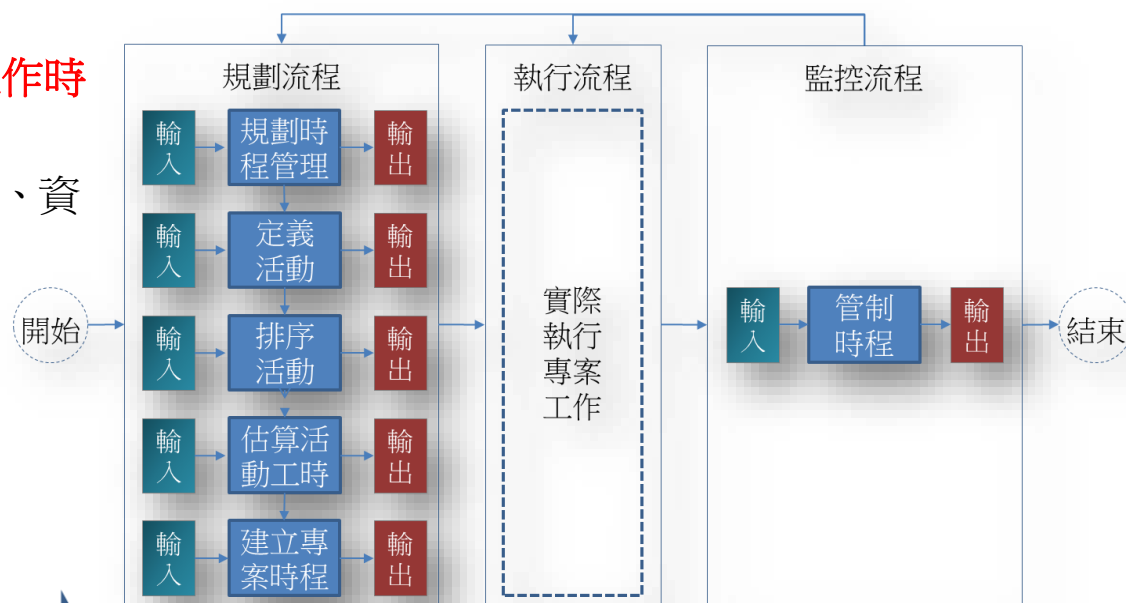
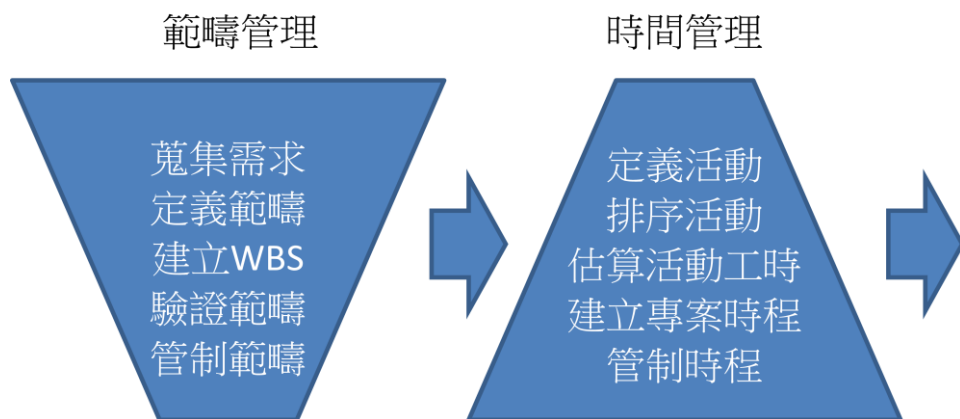


## 第 7 章 專案時程管理

- 專案時程管理的目的是在**建立和管理專案時程**
  - 根據專案範疇分解出來的工作包及活動來**建立專案時程**。
  - 確保分解出的**工作包及活動都能順利進行**。
  - 確保專案經理能**掌控進度符合預定時程**。
- 專案時程管理，包含：
  - 規劃時程管理**：建立政策、作法，據以進行規畫、執行和控制。
  - 定義活動**：辨識專案交付物**所需執行的活動**。
  - 排序活動**：識別和紀錄專案活動間的關係。
  - 估算活動工期**：預估在資源下各活動所需**工作時數**。
  - 建立專案時程**：分析**活動先後順序**，在工期、資源和時程限制下，**建立專案時程**。
  - 管制專案時程**：監控專案進度執行狀況，更新專案進度、管理變更，及時程基線。



### 1、規劃時程管理

- 輸入資料或文件
  - 1 專案章程
  - 2 專案管理計畫書
  - 3 企業環境因素
  - 4 組織流程資產
- 使用工具與技術
  - 1 專案判斷
  - 2 替代方案分析
  - 3 分析技術
  - 4 會議
- 產出資料或文件
  - 1 範疇管理計畫書

### 2、定義活動

- 輸入資料或文件
  - 1 時程管理計畫書
  - 2 企業環境因素
  - 3 組織流程資產
- 使用工具與技術
  - 1 專家判斷
  - 2 分解
  - 3 滾動式規劃
  - 4 會議
- 產出資料或文件
  - 1 活動清單
  - 2 活動屬性
  - 3 里程碑清單
  - 4 變更請求
  - 5 專案管理計畫書更新

### 3、排序活動

- 輸入資料或文件
  - 1 專案管理計畫書
  - 2 專案文件
  - 3 企業環境因素
  - 4 組織流程資產
- 使用工具與技術
  - 1 先行圖法
  - 2 確定依賴關係
  - 3 應用時間調整量
  - 4 專案管理資訊系統
- 產出資料或文件
  - 1 專案時程網路圖

### 4、估算活動工時

- 輸入資料或文件
  - 1 專案管理計畫書
  - 2 專案文件
  - 3 企業環境因素
  - 4 組織流程資產
- 使用工具與技術
  - 1 專家判斷
  - 2 類比估算法
  - 3 由下往上估計法
  - 4 參數估算法
  - 5 三點估算法
  - 6 德爾菲法
  - 7 儲備分析
  - 8 替代方案分析
- 產出資料或文件
  - 1 活動工期估算值
  - 2 估算基準
  - 3 專案文件更新

### 5、建立專案時程

- 輸入資料或文件
  - 1 專案管理計畫書
  - 2 專案文件
  - 3 協議
  - 4 企業環境因素
  - 5 組織流程資產
- 使用工具與技術
  - 1 時程網路分析
  - 2 要徑法
  - 3 排程技術
  - 4 平行法
  - 5 資源最佳法
  - 6 關鍵鏈法
  - 7 提前和延後量
  - 8 時程壓縮
  - 9 資料分析
  - 10 專案管理資訊系統
  - 11 敏捷釋出規劃
- 產出資料或文件
  - 1 時程基線
  - 2 專案時程
  - 3 時程資料
  - 4 專案日曆
  - 5 專案管理計畫書更新
  - 6 專案文件更新

### 6、管制專案時程

- 輸入資料或文件
  - 1 專案管理計畫書
  - 2 專案文件
  - 3 工作績效資訊
  - 4 組織流程資產
- 使用工具與技術
  - 1 資料分析
  - 2 要徑法
- 產出資料或文件
  - 1 工作績效資訊
  - 2 時程預測
  - 3 時程變更請求
  - 4 專案管理計畫書更新
  - 5 專案文件更新
  - 6 組織流程資產更新

## 1.0 規劃時程管理

### ■ 規劃時程管理工作包含有：

1. **規範**專案時程之發展、管理、執行和控制
2. **建立**時程管理政策、作法
3. **確保**管理過程及所運用之工具與技術。

### ■ 專案時程類型有：

1. **主時程圖(表)**：呈現**主要交付物**的全貌時程，即**某一重要時間點上應完成或應開始的重要工作**。

2. **細時程圖(表)**：是以主時程表為基礎，再細分解成**細部活動的時程**，可依客戶或內部管理需要，發展成不同詳細程度，或不同類型之其他細部時程(圖)表。

### ■ 專案時程呈現類型有

1. **甘特圖**；是專案計畫與日程安排**最常使用的工具**之一，可讓管理者能以簡單方式將專案中的活動與時間關係建立起來，以利管理專案進度，看出專案進度的全貌。

(1) **以條狀呈現**，又稱為「條狀圖」

**橫軸**：時間

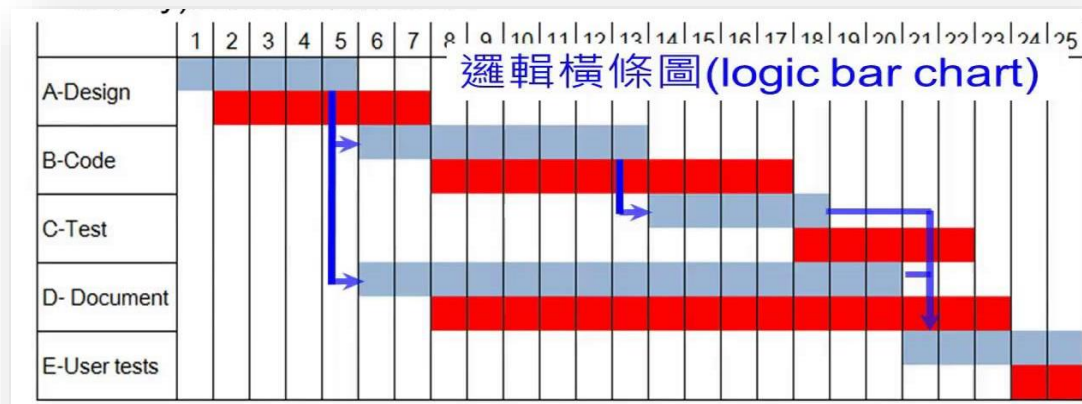
**縱軸**：活動項目 或工作項目

**線條**：顯示在此期間裡的計劃活動和實際活動完成的情況。

(2) 容易看出**哪些工作項目要執行**，或未完成；並可大略評估工作應提前或延後。

(3) 較適用於三十個以下活動的專案，

(4) **不容易顯示活動間關係**（例如作業完成後，那些後續作業始可開始）、無法詳細評估提早或延後開工，及不確定性風險對專案影響等，較不適用大型專案等缺點。



2. **里程碑圖(Milestone Chart)**：是在甘特圖**加上里程碑時間點**。
  - **里程碑清單**，列出所有與專案需求或目標有關之重要事項件的期程要求。
3. **計畫評核術(PERT)**
4. **要徑法(CPM)**。

➤ **輸入**(規劃時程管理時，需參考的資料或文件)

1. 專案章程：定義專案總里程碑時程
2. 專案管理計畫書
  - ✚ 範疇管理計畫書：說明範疇定義，有助發展時程管理計畫書
3. 企業環境因素：組織文化、資源與技術獲得可能性、排程軟體…等
4. 組織流程資產：時程管制工具、過去案例、相關歷史資料…等

➤ **技術與工具**(規劃時程管理時，可採用的方法)

1. **專家判斷**：具主體領域的專業知識或經驗的個人或團體
2. **方案分析**
3. **分析技術**：排程工具和技術、估計手法、管理軟體…等
4. **會議**：

➤ **輸出**(規劃時程管理時，會產出的文件)：

▫ **時程管理計畫書**，內容包含有：

- (1) 角色與責任
- (2) 專案**時程模式發展**：如採用之排程**方法、工具**
- (3) 釋出和反覆程度：採用適應性 **OLMC** 模式時，釋出、週期、反覆的時間框架期間長度應明確指出
- (4) **準確等級**：工期估算時間單位和適當的**應變儲備**
- (5) **衡量單位**：採**時、天、週、月**
- (6) 時程狀態更新：採每周、每雙周、月更新時程進度
- (7) 時程變更審查：變更審查與核准程序與機制
- (8) 組織程序連結：由誰估計、估計完成後如何轉換為專案時程
- (9) **管制門檻**：設定實際與計畫差異門檻
- (10) **績效衡量規則**：如採 **EVM** 為衡量規定
- (11) **績效報告格式**：時程進度報告**格式與頻率**

### 3.0 定義活動

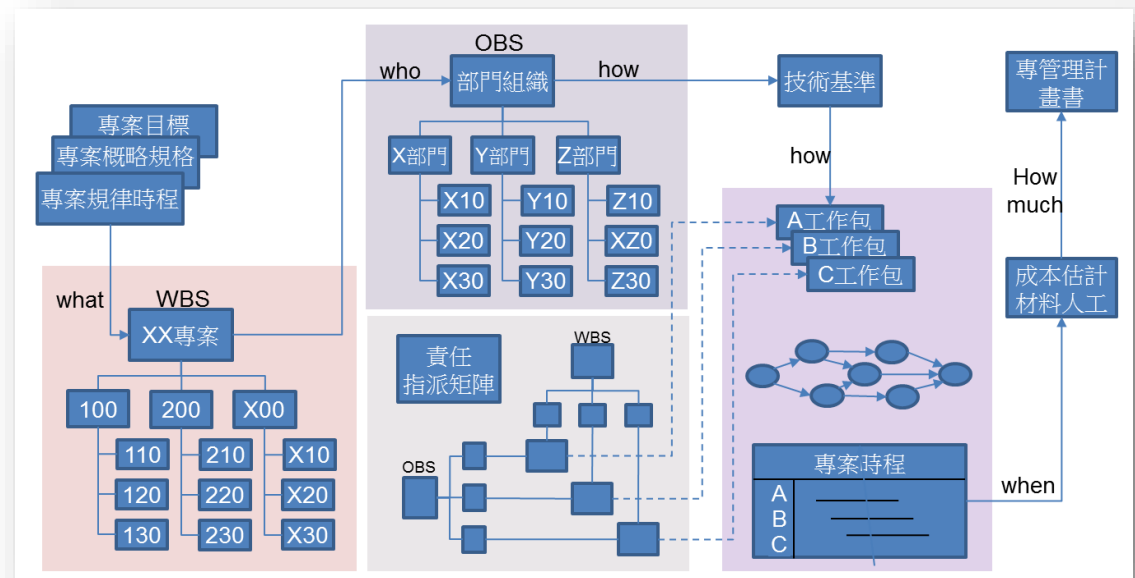
■ 是專案管理的核心工作，

1. 是要**清楚與識別完成交付物，有那些工作需要做**。

- (1) 利用 **WBS 技術**加以識別
- (2) 分解至最底層 **WBS 工作包**
- (3) 再分解成易於控制的**活動**，
- (4) 可用來安排時程與進行工作管制的**最小工作單元**，構成專案的最基本要素，。

2. 在**分解與識別**活動時，同時一併估算或說明下列 4 項資料：

- ✚ 時間需求
- ✚ 資源需求
- ✚ 成本資訊
- ✚ 技術規格



➤ **輸入**(定義活動時，需參考的資料或文件)：

1. **專案管理計畫書**

(1) **時程管理計畫書**：時程方法、每周工時、估算和管制活動之詳細程度

(2) **範疇基線**：WBS、WBS 字典、專案範籌陳述

2. **企業環境因素**：如 PMIS、公開商業資訊、組織文化

3. **組織流程資產**：過去案例、相關歷史資料…等

➤ **技術與工具**(定義活動時，可採用的方法)：

1. **專家判斷**：具主體領域的專業知識或經驗的個人或團體

2. **分解**：即建立 WBS，將其分解成 WBS 的細項或底層，直至可清楚定義時間、成本、材料、設備、技術...等在內之資源需求。

3. **滾動式規劃**：屬漸進明確式規劃，**即對近期要執行或完成之工作進行較詳細規劃，而對遠期工作僅暫時進行粗略規劃。**

4. **會議**：專案團隊或主題領域專案家

➤ **輸出**(定義活動時，會產出的文件)

1. **活動清單**：係將分解為可估算工作的細項，再彙整為活動清單，包含(時間、成本、材料、設備、技術...等需求)

2. **活動屬性**：屬活動清單之附屬文件，說明活動間之相依關係，包含：

(1) **主要型活動**：與交付物有直接關係的活動，必須精準衡量(類似成本估算之直接物料與直接人工款)

(2) **支援型活動**：屬支援人力或資源，協助執行主要型活動，較不易衡量(類間接物料與間接人工款)

(3) **分攤型活動**：專案團隊或其他管理工作屬之，與產品無直接關聯，但卻是必須做的工作(類似間接費或分攤費、攤提費)。

3. **里程碑清單**：專案之重要事件時間點，及列出所有重要利害關係人或客戶對重要事件和日期的要求。

4. **變更請求**

5. **專案管理計畫書(更新)**

## 4.0 活動排序

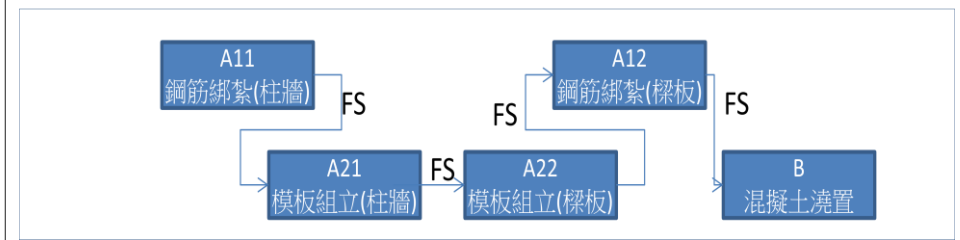
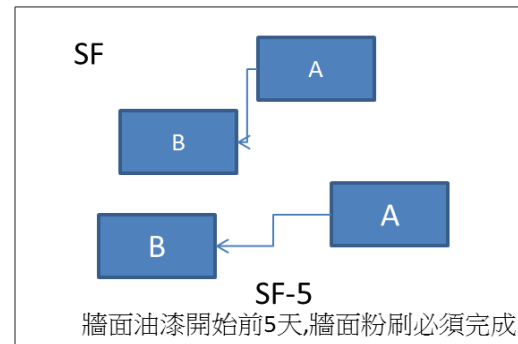
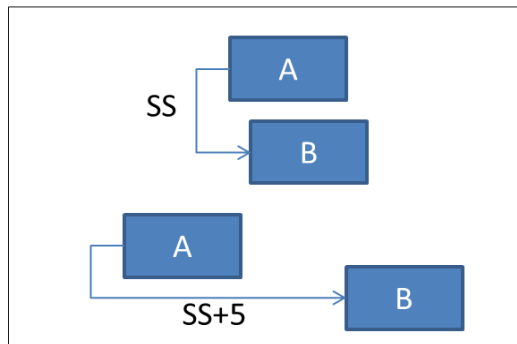
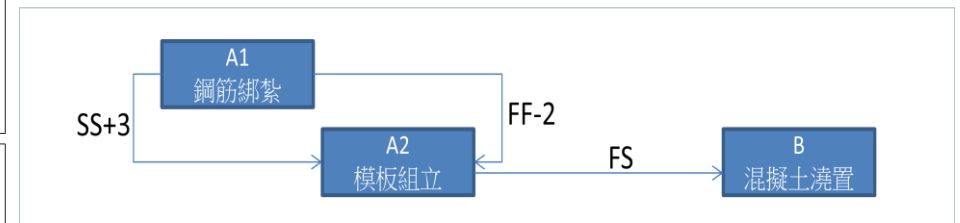
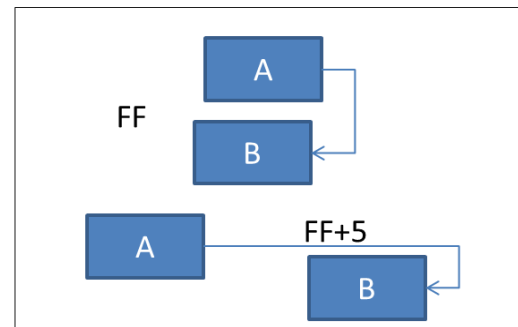
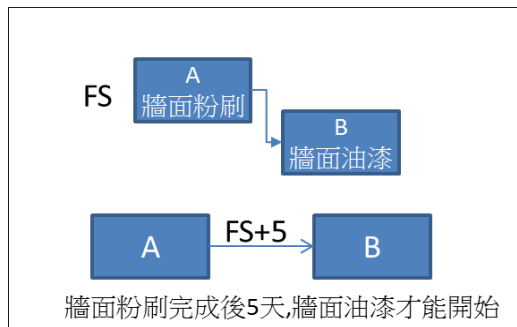
- 辨識與記載**活動間相互關聯及先後執行順序**，將活動正確排序，用於發展專案時程網路圖。

### 1. 活動依賴性

- (1) **強制依存**關係，前後關聯不能更改
- (2) **裁決依存(刻意)**關係，前後關聯可更改
- (3) **外部依存**性關係，必須依照外在條件，非專案人員可更改
- (4) **資源依存**關係，受資源影響而須更換適當資源，除非該資源是唯一選擇。

### 2. 活動關聯性，包含前置活動與後續活動

- (1) **結束方可開始(FS)**：後續活動開始時間，由前項活動結束時間決定(可能同時、延後或提前)
- (2) **結束方可結束(FF)**：後續活動結束時間，由前項活動結束時間決定
- (3) **開始即可開始(SS)**：後續活動開始時間，由前項活動開始時間決定
- (4) **開始即應結束(SF)**：後續活動開始時間，由前項活動結束時間決定





### 3. 其他關聯性

- (1) **提前量**：後續活動原本應等前面結束後才能開始，但為加速工作，允許前面活動結束前一段時間，即開始執行；**類似併行活動**概念。
- (2) **延後量**：後續活動原本應在前面結束後即開始，但基於某些原因，必須**等待一段時間才開始**。
4. **集合活動**：將性質相關的活動整合為一活動，用於簡化專案網路圖。
5. **併行活動** (Parallel activity)：與給定作業可同時進行的作業，**兩者間無先後關係**。
6. **虛活動** (Dummy activity)：僅用來表示作業間先後關係，**無實質工作**，不需要時間。

## ■ 建構專案網路圖

- 係以**圖形描述**所須完成的**活動、關係、順序**；包含
  - 路徑(path)**，係連結活動開始至結束之所有活動。
  - 要徑(critical path)**，其中最長一條者稱之，其活動稱為**關鍵活動(Critical activity)**。

### 2. 準備工作：

- 包含有**哪些活動**
- 那些活動必須在此活動開始前完成(**先行**)
- 那些活動緊接著在此活動結束後進行(**後續**)
- 那些活動可與此活動同時進行(**並行**)

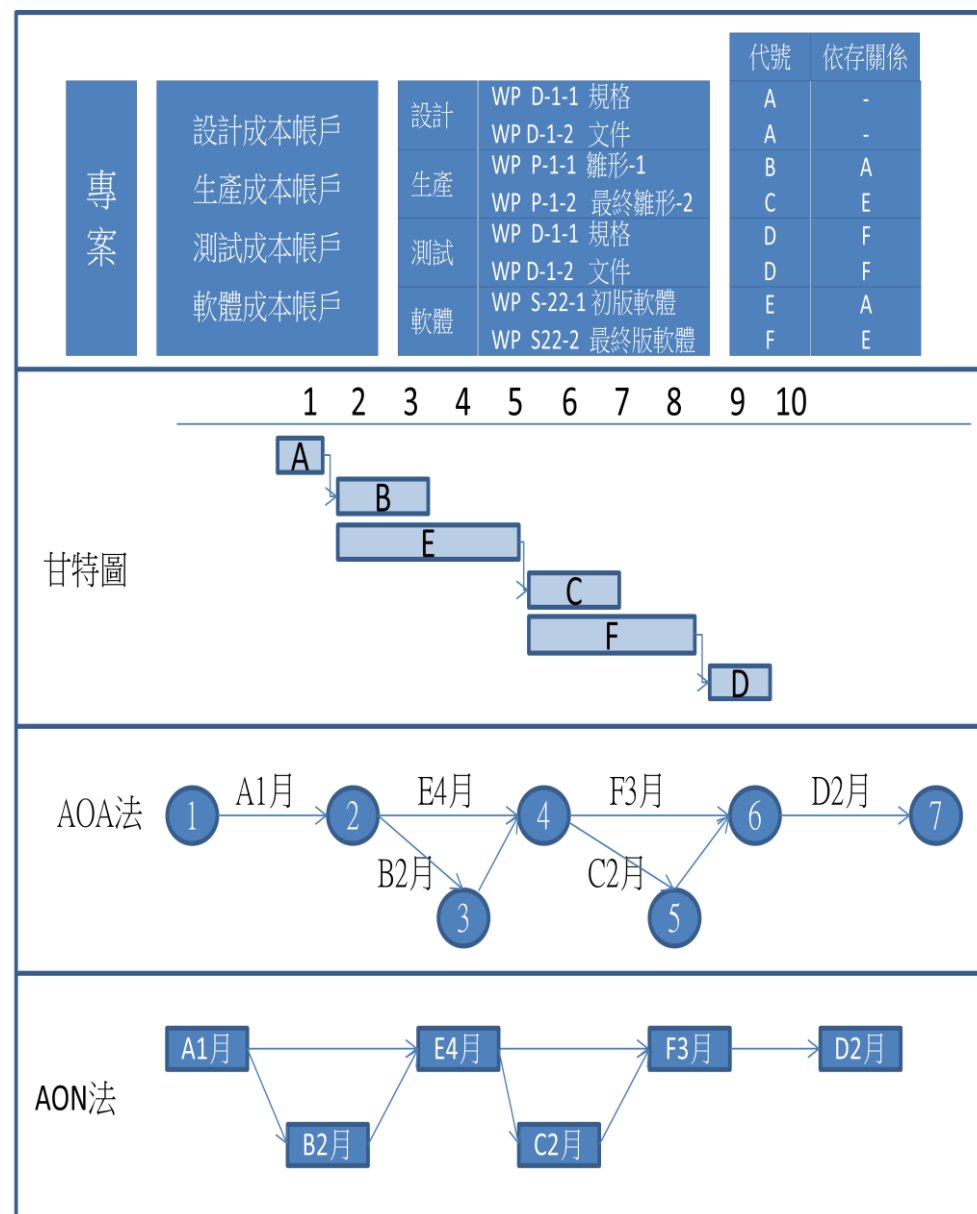
### 3. 方法

#### (1) 箭號法(AOA)

- 箭頭代表活動
- 箭線代表活動間關係

#### (2) 節點法(AON)

- 節點代表活動
- 箭線代表活動間關係



- **輸入**(活動排序時，需參考的資料或文件)：
  1. **專案管理計畫書**
    - **時程管理計畫書**：排程方法、排序清單詳細程度原則
    - **時程基線**：WBS、交付物、限制、假設
  2. **專案文件**
    - **活動清單**：活動完整清單應包含活動識別碼，以及每一活動所需且足夠詳細的工作說明，確定團隊成員都能清楚所需完成的工作。
    - **活動屬性**：必要的順序或已定義之前置或後續關係
    - **里程碑清單**：每一里程碑都是一重要的工作節點或事件；標識所有的里程碑，並顯示里程碑是否為強制性，是契約要求的，或有彈性的。
    - **假設日誌**：假設和限制條件可能影響活動的排序方式、活動間關係、需要提前量或延後量的情況，極可能導致時程之風險
  3. **企業環境因素**：政府或產業標準、PMIS、排程工具、工作授權
  4. **組織流程資產**：過去所發展之排程技術或工具、範本、學習經驗檔案
- **技術與工具**(活動排序時，可採用的方法)：
  1. **先行圖法**：即 AON 節點網路圖，是一視覺種呈現方法。
  2. **依賴關係**之確定與整合：強制性、裁決性、外部性
  3. 應用**時間提前或延後量**：
  4. **專案管理資訊系統**：PMIS 中排程軟體
- **輸出**(活動排序，會產出的資料或文件)：
  - **專案時程網路圖**：可以 AON 或 AOA 方式呈現

## 4.0 活動工期估算

- 估計活動所需**工作量和需投入的資源數量和等級**，包含有材料、設備、設施、技術、執照、費用...等。
  - (1) 估算活動資源與**成本估算關聯緊密**，因此有時會與成本估算同時進行。
  - (2) **工期估算與工作量估算**不同，相同工作量可因投入之資源不同而有不同工期。
  - (3) 應特別注意**帕金森定律**，即工作會延伸到填滿所有可用的時間。
  - (4) 需將**不確定因素**納入考量，預留預備時間。
  - (5) 活動工期之其他**影響因素**：
    - A. 資源數量和品質
    - B. 技術程度
    - C. 員工激勵
  - (6) 對所需**資源進行分節**展開成階層圖，以便清楚工期與資源間關係，及所需種類、等級與數量，如
    - A. **所需支援**之技術清單、設備清單...
    - B. **所需採購**之裝備清單、材料清單...
- 估算方法與精準度(相當成熟度概念)；專案開始時精準度較差，**隨專案進行會逐漸精準**。
  - A. **粗估**(-25% - +75%)
  - B. **概算**(-10% - +25%)
  - C. **精確**(-10% - 15%)

Estimate Class	Primary Characteristic		Secondary Characteristic			
	Level of Project Definition		Methodology		Expected Accuracy Range	Preparation Effort
			Labor	Material	Percent	Hours
5	0%~2%	Feasibility Design	Parametric	Parametric	-20%~+100%	1~4
4	1%~15%	Concept Design	Parametric	Parametric & Some Bid Prices	-15~+60%	2~32
3	10%~40%	Preliminary Design	Parametric & Deterministic	Parametric & Many Bid Prices	-10%~+30%	10~80
2	30%~70%	Contract Design	Parametric & Deterministic	Bid Prices	-5%~+15%	20~160
1	50%~100%	Detailed Design	Parametric & Deterministic	Bid Prices	-5%~+5%	40~400

➤ **輸入**(活動工期估算，需參考的資料或文件)：

**1. 專案管理計畫書**

- (1) **時程管理計畫書**：估算工期之估計方法、準確水準
- (2) **時程基線**：WBS 技術

**2. 專案文件**，包含

- (1) 活動清單
- (2) 活動屬性
- (3) 假設和限制紀錄
- (4) 經驗學習檔案
- (5) 里程碑清單
- (6) 專案團隊成員
- (7) 資源分解結構
- (8) 資源日曆
- (9) 風險登錄表、

**3. 企業環境因素**：資料庫或其他參考資料、已公告商業資訊、團隊成員所在位置

**4. 組織流程資產**：歷史資料、學習檔案

➤ **技術與工具**(活動工期估算，可採用的方法)：

- (1) **專家判斷**：由專案團隊、專案經理和領域專家共同參與及估計。
- (2) **類比估計法**：使用以往類似專案所獲得之資料，如期程、預算…，等進行**變數分析得到估算變數比例**。
  - (1) 一般為**總值估算**，且需依專案複雜度或差異調整。
  - (2) **不太精準但可快速獲得**，必要時可與其他方法(如參數法)，一起使用，增加精準度。
- (3) **由下而上估計法**：即由最底層之活動或工作包，由下而上，逐級疊加。
  - 屬微觀估計，**精準度較高相當耗時**。
- (4) **參數估計**：以歷史資料及關鍵**參數進行(回歸)分析**，做為基準估算，屬類比估算法精準。
  - 係利用(**EXCELL**)統計與回歸分析技術，**建立參數，找出合適的數學模式**，可能是線性、2次或多次曲線、指數...等。
- (5) **三點估計**：**將不確定性及風險性納入**，改善估算方法。
  - 源起於計劃評核技術，分成**樂觀(a)**、**可能(b)**、**悲觀(c)**等三種可能值，經調整後成為最可能之期望值(屬2次拋物曲線)。
  - **期望值 = (a+4b+c)/6** (最可能期望值)
  - **標準差 = (c-a)/6** (瞭解差異程度)
- (6) **德爾菲法**：藉執行活動**相關人員共同參與**，增加資訊、提高準確度、並**共同承諾**結果。
- (7) **(風險)儲備分析**：係加入**應變儲備量**，亦稱為時程儲備、安全時間、或緩衝時間；不確定因素愈高，應變準備量也需愈大。
  - 採百分比加入**總時程**內，
  - 或在**各別活動**中分別加入、
  - 或在**特定點**加入
- (8) **方案分析**：如比較資源水準、排程壓縮、手動或自動、資源自製或採購，來**尋找完成專案的最佳方式**。

➤ **輸出**(活動工期估算，會產出的資料或文件)：

1. **活動工期估計值**：為量化評估活動所需之可能工時；可採

✚ 明確天數方式，如 2 週±2 天，即 8 天至 12 天；

✚ 機率方式，如有 15%機會超過 3 週，即 85%可能少於 3 週。

2. **估計基礎**：包含估計方法、假設、已知限制因素、估計可能的範圍、估計信賴水準、風險影響因素…等

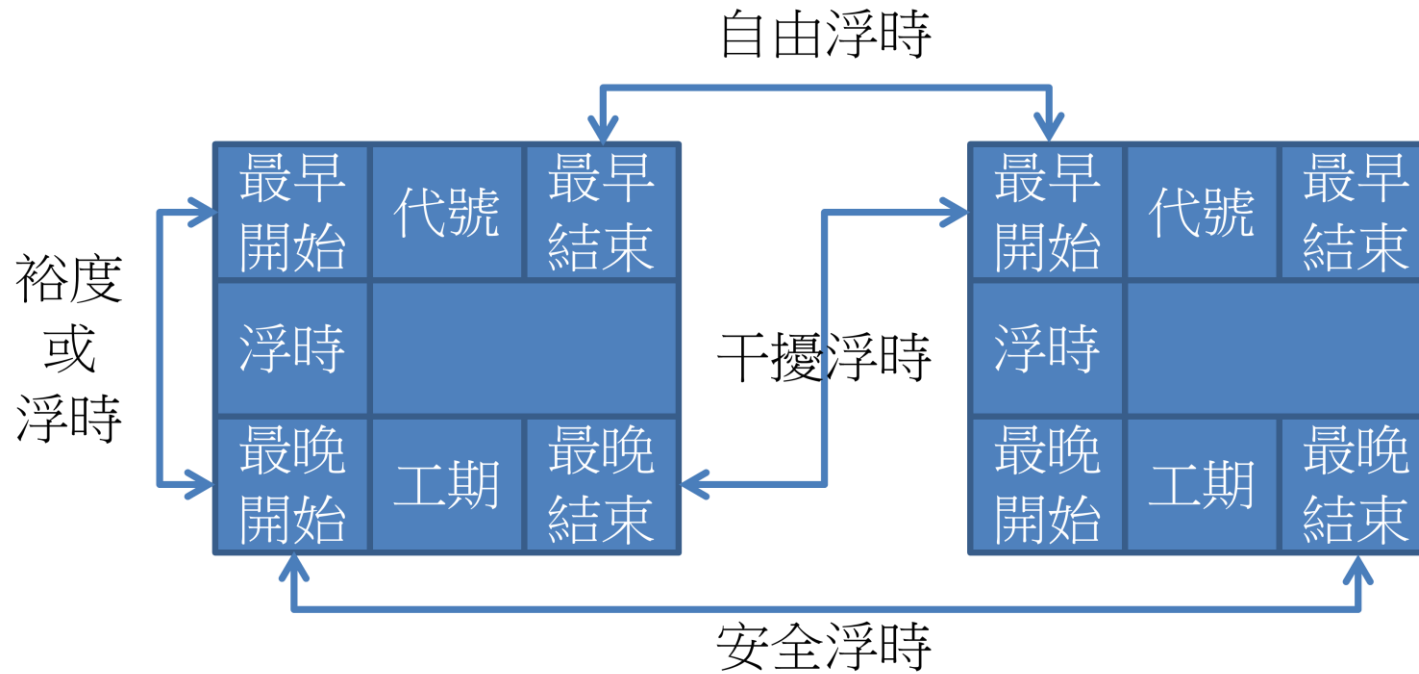
3. **專案文件(更新)**：假設日誌、學習檔案…等文件更新。

## 5.0 建立時程(排程)

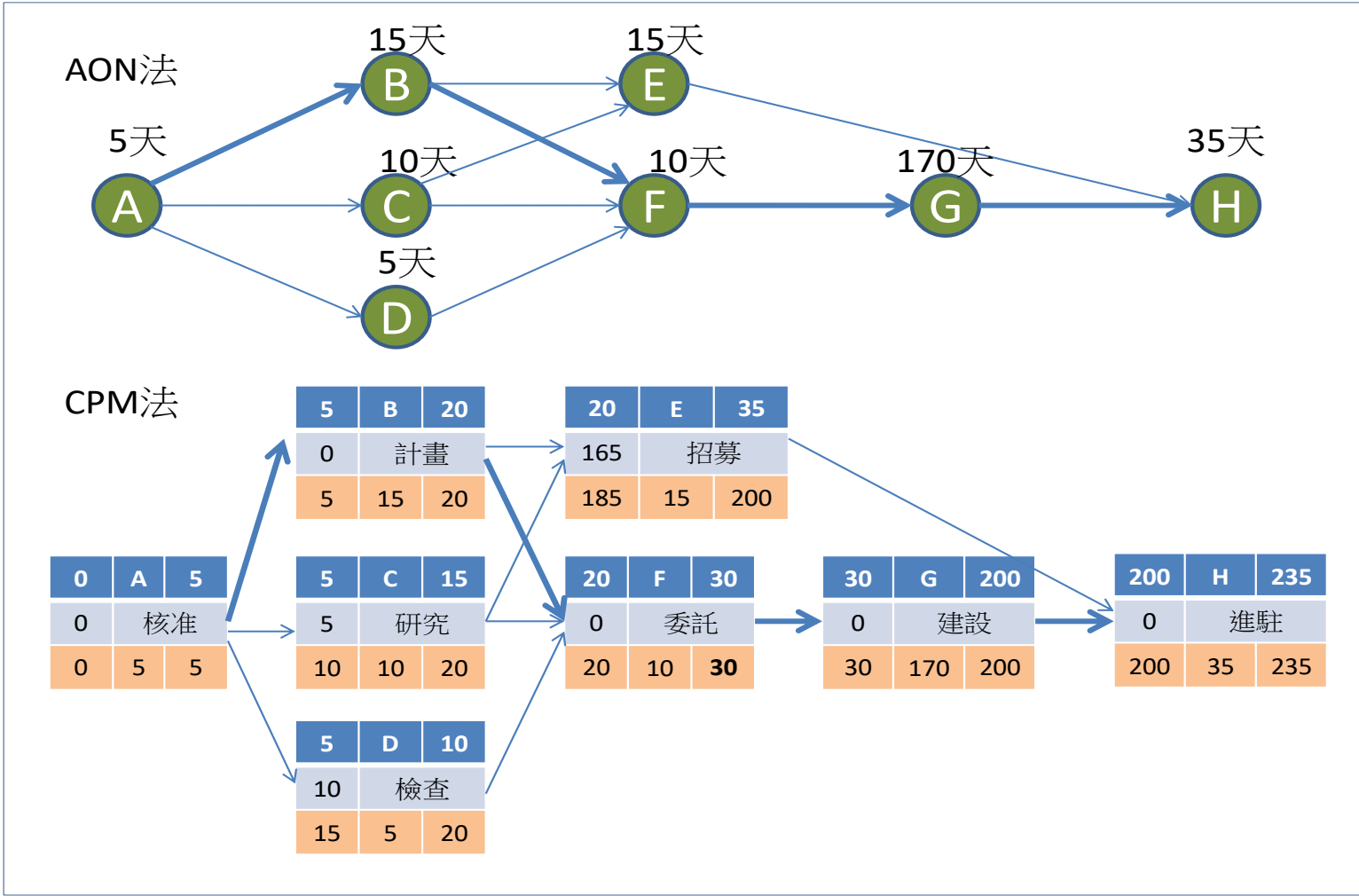
- 分析活動順序、工期、資源需求和時程限制等，**建立專案時程**，來呈現所有活動的預定開始和結束時間。
  1. **不同排程目標，會產生不同的時程**
    - A. 追求最低成本
    - B. 追求最短時間。
  2. 專案**時程核准後即成為時程基線**，做為專案進度追蹤或管制基準。
    - 當有專案時程變更請求時，須透過整合變更管制審查核准，始得變更。
  3. 排程技術和方法，有**里程碑圖、甘特圖、...**，**專案網路圖**。
- **要徑法**
  1. **1957年美國杜邦公司發展**，運用網路圖管理技術；**不考慮資源限制情況下**，計算出理論上最早開始與完工，最晚開始與完工。
    - **雖不竟然是專案的時程，但可做為提前、延後，以及其他已知限制條件下，時程修正與調整依據。**
  2. **向前推算過程(順時計算)：**
    - A. **由專案最先的活動(起始作業)開始，逐步向後**
    - B. 直至最後活動(結束作業)完成的所需時間，
    - C. 求出各活動最早開始時間 (ES) 與最早完成時間 (EF)。
  3. **倒退推算過程(逆時計算)：**
    - D. 由**前述獲得最後作業時間完成時間做為總工期**，或由**已知要求之專案總工期**開時，
    - E. 對各作業最晚開始時間 (LS) 和最晚完成時間 (LF) **進行逆推**。
  4. **裕度或浮時**，係作業延遲不會影響整個專案總工期的時間。
    - A. **要徑，總浮時 (Total Float Time) 為零的活動路徑，決定專案是否如期完成之關鍵路徑。**
    - B. **浮時 (Float, TF)：**在給定的作業最早開始與最晚開始間的時間。



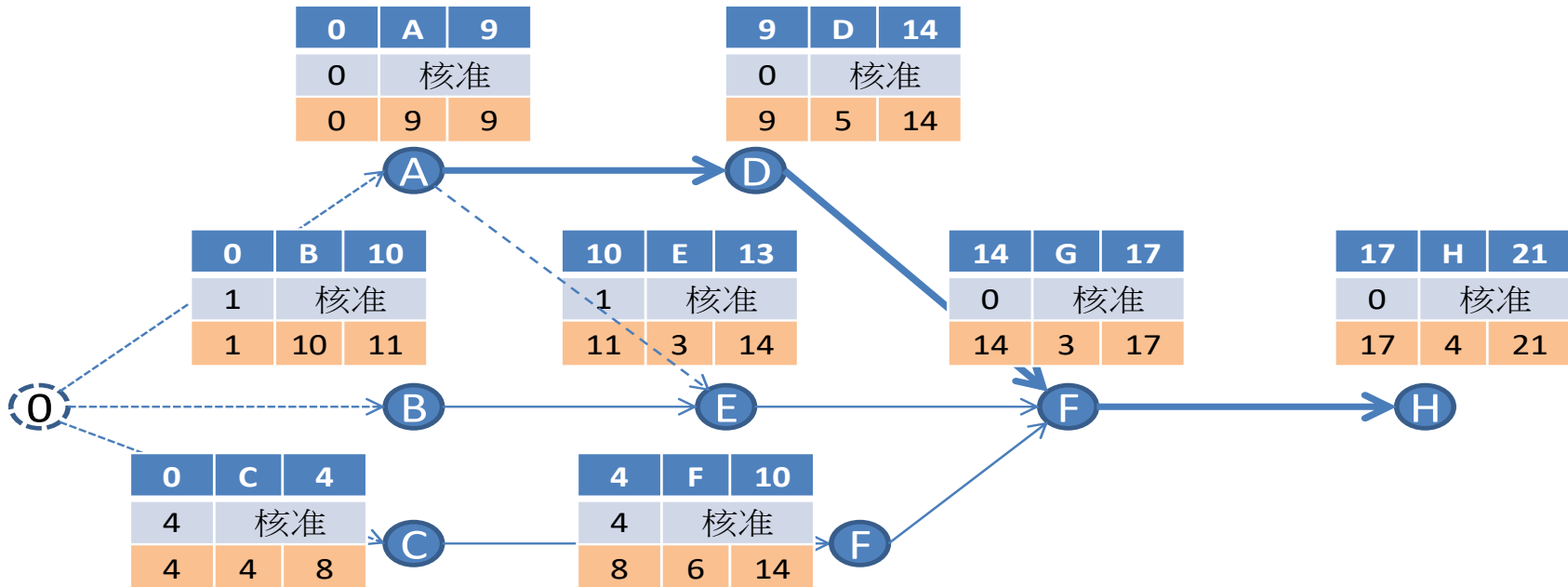
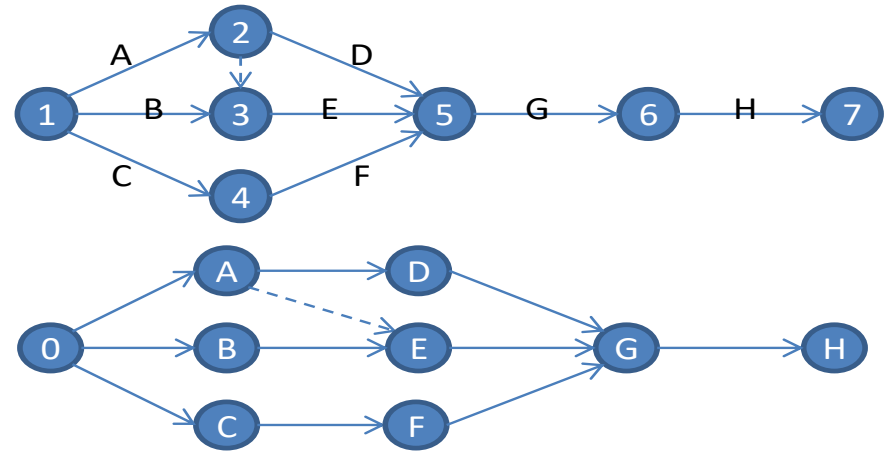
- C. **自由浮時** (Free float, FF)：在給定的作業最早完完成，而後續作業最早開始的時間。而且此延遲並不會造成整個工程延誤，同時也不會影響到後續作業的最早開始時間。
- D. **安全浮時** (Safety float, SF)：在給定的作業最晚開始，而後續作業最晚結束的時間。
- E. **干擾浮時** (Interference float time, IF)：在給定的作業的最晚完成，而後續作業儘早開始的時間。



最早開始 (ES)	代碼	最早完工 (EF)
浮時	活動名稱	
最晚開始 (LS)	工時	最晚完工 (LF)



活動	代號	悲觀	正常	樂觀	平均
1-2	A	5	8	12	9
1-3	B	7	10	13	10
1-4	C	3	4	5	4
2-5	D	3	5	7	5
3-5	E	1	3	5	3
4-5	F	4	6	8	6
5-6	G	1	3	5	3
6-7	H	3	4	5	4



➤ **輸入**(建立時程，需參考的資料或文件)：

**1. 時程管理計畫書**

(1) 時程管理計畫書

(2) 時程基線

**2. 專案文件**

(1) 活動清單

(2) 活動屬性

(3) 專案時程網路圖

(4) 假設和限制技術

(5) 估計的基礎

(6) 活動工期估算值

(7) 經驗學習檔案

(8) 里程碑清單

(9) 專案時程網路圖

(10) 專案團隊成員

(11) 活動資源需求

(12) 資源日歷

(13) 風險登錄表

**3. 協議**

**4. 企業環境因素**

**5. 組織流程資產**

➤ **技術與工具**(建立時程，可採用方法)：

1. **時程網路分析**

2. **要徑法**

3. **限制下排程技術**：要先確認資源限制或時程限制下之排程。

A. **資源限制**的排程，是在有限資源下，**求最短工期**的排程。

B. **時程限制**的排程，在不變更專案要徑的**時程限制**前提下，利用**活動裕度**，來調整開始時間來**平衡資源需求**。

4. **平行法**：

A. 識別每一時間點所有活動的總資源，**當超過供應量時將優序較後之活動延後**，以緩和需求。

B. 檢視後，有時可採取提前或延後手段來撫平資源。

5. **資源最佳化法**

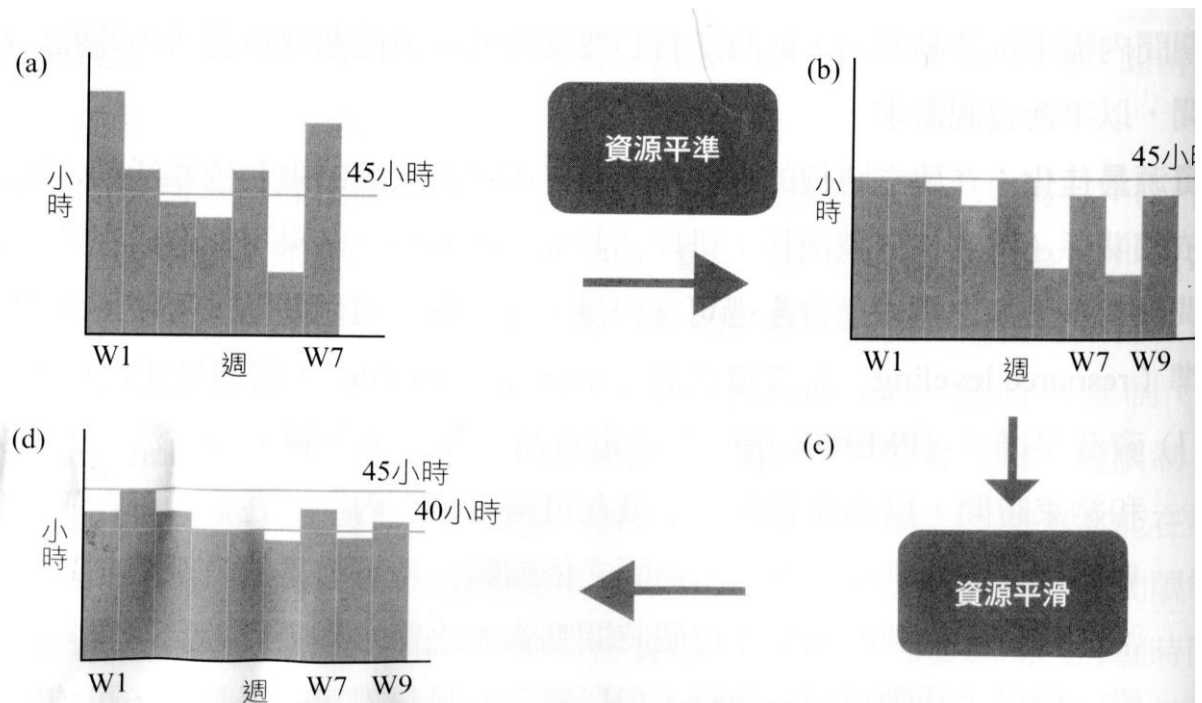
A. **資源平準(在資源限制下)**

- 調整活動時間，確保**資源需求**在**可獲得量內**；可依設定之排程優先順序法則，來排序活動分配資源

- 可能會影響到專案工期。

B. **資源平滑(在時程限制下)**

- 利用活動的裕度，在不影響期程下，盡可能**平衡資源需求**，**不要起伏太大**。



## 6. 關鍵鏈法(Critical Chain Method)

- (1) Goldratt 1997 運用制約論(TOC)所發展出；運用緩衝來因應不確定風險。
- (2) 為一種修改專案時程，以配合有限資源的時程網路分析技術。
- (3) 建立專案網路圖後，
  - A. 計算出要徑；
  - B. 經辨識後，加入資源可用度及資源限制，再計算出新的時程
  - C. 該新時程通常會產生要徑改變；
  - D. 其中受資源限制的要徑，稱為關鍵鏈。
- (4) 關鍵鏈法可增加了非工作排定活動，做為期程緩衝期為風險管理概念。
- (5) 在專案流程上不同位置，設置不同大小的緩衝，便有不同的效能，吸收不確定性造成延宕之風險。
  - 緩衝值來至各路徑活動所估計的工時，匯聚成緩衝值，交由專案經理，讓專案經理有權實施資源分配。
  - 緩衝的消耗事後才知道，沒有預警功能，只代表有應變適應能力，係風險發生後的處理，非積極的事前預防。
  - 若能運用實獲值(EVM)的預警機制，再結合關鍵鏈法來產生互補效果，更能對專案提供更多處置，來因應所需時間與資源。

## 7. 時程壓縮

- (1) 擠壓：增加資源或加班方式等手段以縮短工時，但通常會增加成本。
- (2) 跟進：將要徑上的活動，由原來先後順序的變成併行(即同步)，雖可縮短時程，但可能導致翻工、重工風險。

## 8. 趕工縮程 (Crashing)

(1) 為合理決定哪些活動要縮程或趕工及趕工的期望進度。

A. 先找出專案的要徑，

B. 找出要徑上最低之趕工成本的活動，直到無法再進一步刪減，或有另外一條路徑形成要徑。

## 9. 資料分析

(1) 假設情境分析：

A. 當某一場景發生時，專案時程會如何變化，

B. 利用蒙地卡羅**模擬法**，模擬專案執行中可能的所有場景，藉以分析專案工期得分配。

(2) **模擬**：

A. 就專案風險和不確定的其他來源組合效果，加以**建立模擬模式**

B. 評估其對達成專案目標的衝擊；如蒙地卡羅模擬分析。

10. **專案管理資訊系統**：包含排程軟體，輸入活動相關資料、可用資源、網路圖等 PMIS，可快速建立時程模式。

## 11. 計畫評核技術 **PERT** (Program Evaluation Review Technique)

✚ 源於 1958 年美國北極星火箭系統計劃，主要目的是針對不確定性較高的工作項目，以網路圖規劃整個專案，以排定期望的專案時程。

✚ PERT 圖對活動之描繪如同 CPM 法，二者是互補工具，**CPM 對每一個活動只做一次估算，PERT 則利用三個時間點估算**，因此 PERT 被應用在關鍵路徑排程上之情形有愈來愈多趨勢。

➤ 輸出(建立時程，會產出的資料或文件)：：

1. 時程基線

2. 專案時程

A. 甘特圖

B. 里程碑圖

C. 專案時程網路圖

3. 時程資料：包含

A. 里程碑

B. 活動

C. 活動屬性

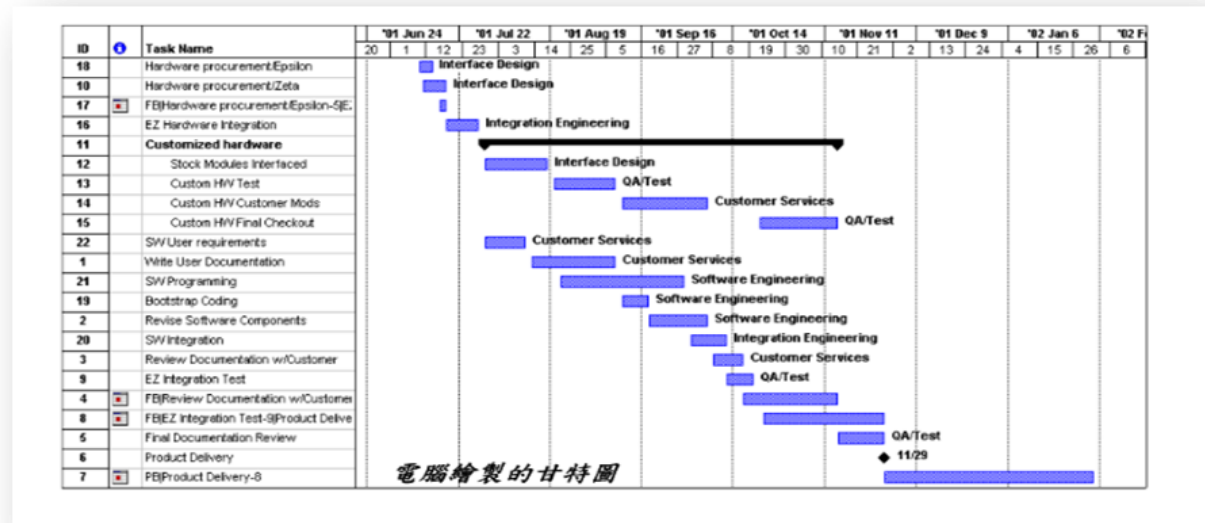
D. 相關假設和限制

E. 資源量...等。

4. 專案日曆：識別專案活動中可用之工作天和班別。

5. 專案管理計畫(更新)

6. 專案文件(更新)



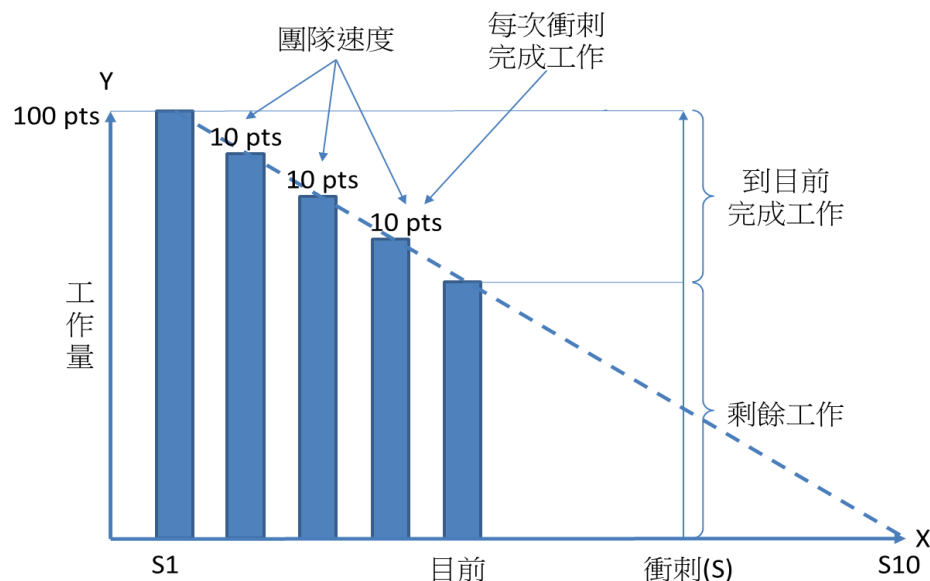


## 6.0 時程管制

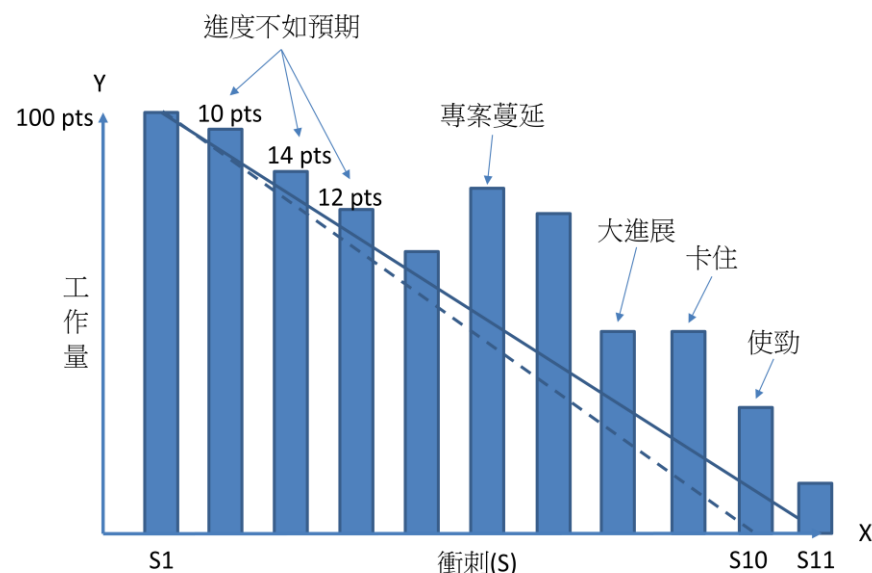
- 當時程基線建立後，管制時程過程即開始，須瞭解目前專案之：
  1. 確定專案時程現況
  2. 了解影響時程變更因素
  3. 重新考慮必要的時程準備
  4. 確認專案時程是否已變更
  5. 變更實施發生時進行管制。
- 績效審查是管制使用中運用的工具
  1. 就目前進度資料與時程基線比對，瞭解專案是否落後或提前，以及造成專案時程差異，
  2. 進行差異分析以決定專案是否採取矯正措施。

### ■ 燃盡圖

- 顯示以多快速度完成(燃盡)專案所有工作；X 軸為時間；Y 軸為工作量。



理想狀況的燃盡圖



不如理想狀況的燃盡圖

➤ **輸入**(進行時程管制時，需參考的資料或文件)：

**1. 專案管理計劃書**

- (1) 時程管理計畫書：專案時程如何管理和管制之資訊
- (2) 範疇基線：專案 WBS、交付物、假設和限制資訊
- (3) 時程基線：提供與實際進度比較之時程基準

**2. 績效衡量基線：**

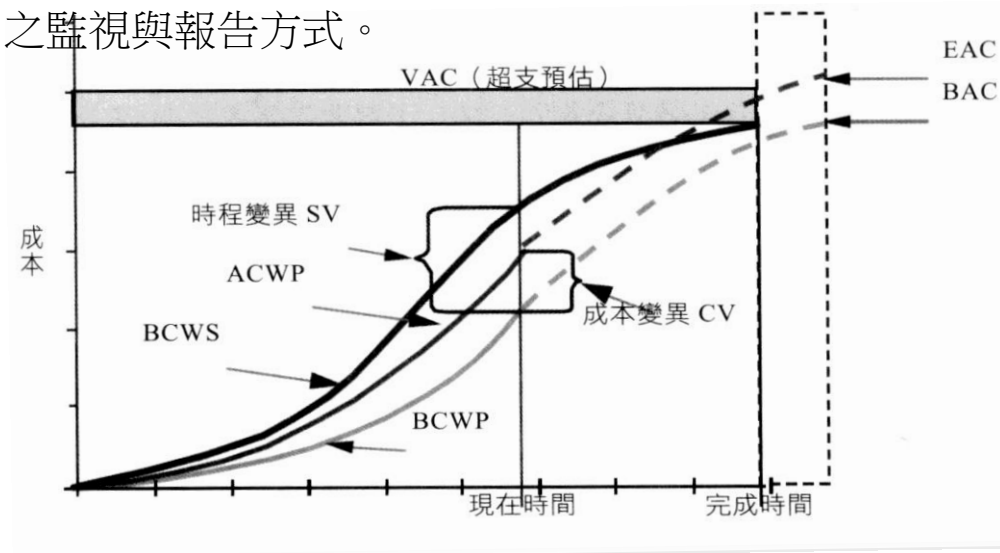
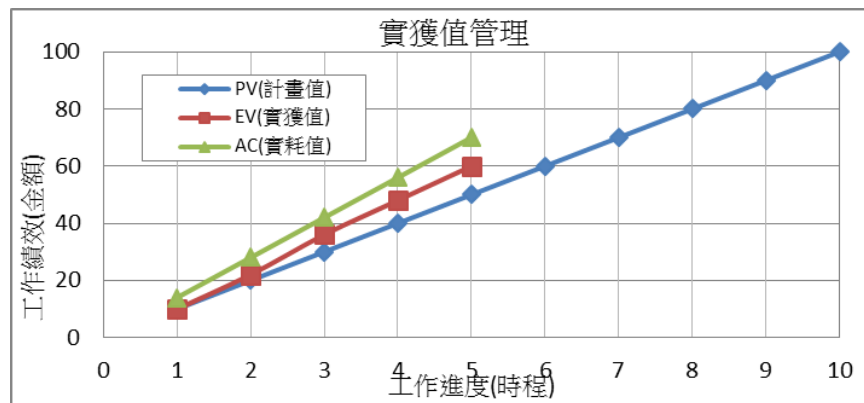
- (1) 使用 **EVM(實獲值)曲線**，
- (2) **比較**實際結果
- (3) **分析**，確認是否須採取變更、矯正行動、或預防行動。

**3. 專案文件**

- (1) **經驗學習檔案**：早期專案學到之經驗教訓，做為改進時程管制作為。
- (2) **專案日曆**：可能需一個以上專案日曆，提供某些活動在不同工作時間，做預測使用。
- (3) 專案時程：最新版次之專案時程，及相關資訊。
- (4) **資源日曆**：顯示資源可用時間。
- (5) **時程資料**：管制過程中進行審查與更新。

**4. 工作績效資料**：專案現況資料、進度及哪些活動已經完成。

**5. 組織流程資產**：包含時程管制資料、軟體工具、使用之監視與報告方式。



➤ **技術與工具**(進行時程管制時，可採用的方法)：

1. **資料分析**

(1) **實獲值分析**：時程差異指標、時程績效指標，評估與時程基線的差異。

(2) **燃盡圖**

(3) **績效審查**：實際開始與結束日期、完成百分比、剩餘工期與時程基線比較、時程績效衡量與分析

(4) **趨勢分析**：了解時程績效是在改善中或惡化中。

(5) **差異分析**：決定是否採取矯正或預防行動。

(6) **假設情境分析**：就未來進行不同場景模擬，決定活動優先執行順序，使專案進度符合計畫需求。

2. **要徑法**：關注和比較要徑上的活動，協助專案經理掌握進度。

➤ **輸出**(進行時程管制時，會產出的資料或文件)：

1. **工作績效資訊**：包含 WBS、SV、SPI 等工作績效資訊。

2. **時程預測**：預測專案完工所需工期。

3. **時程變更請求**

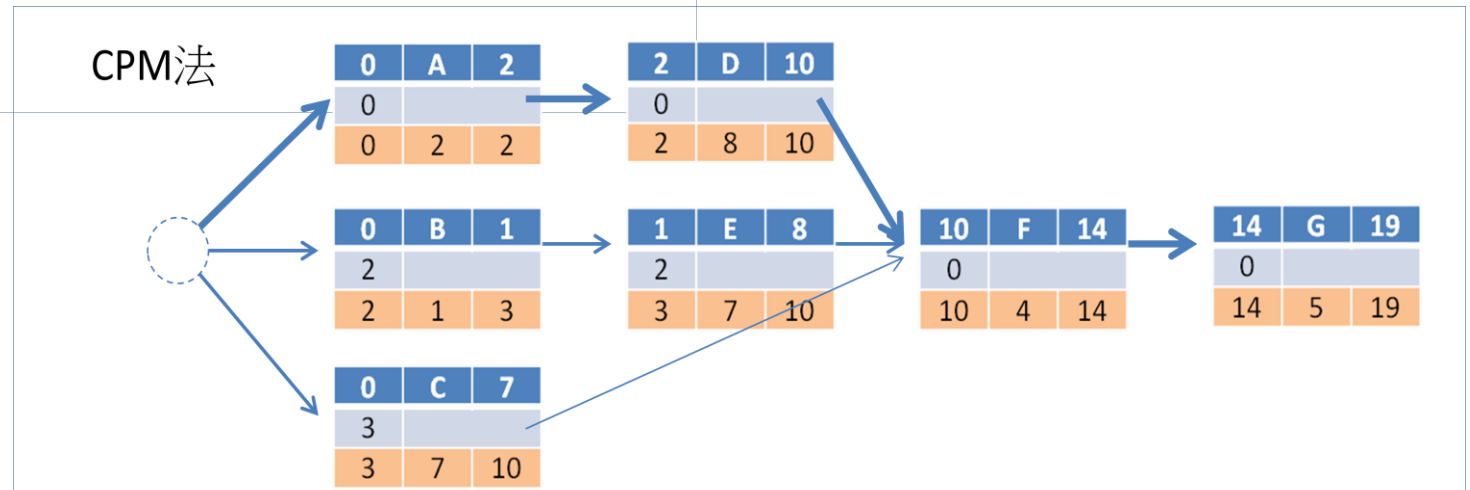
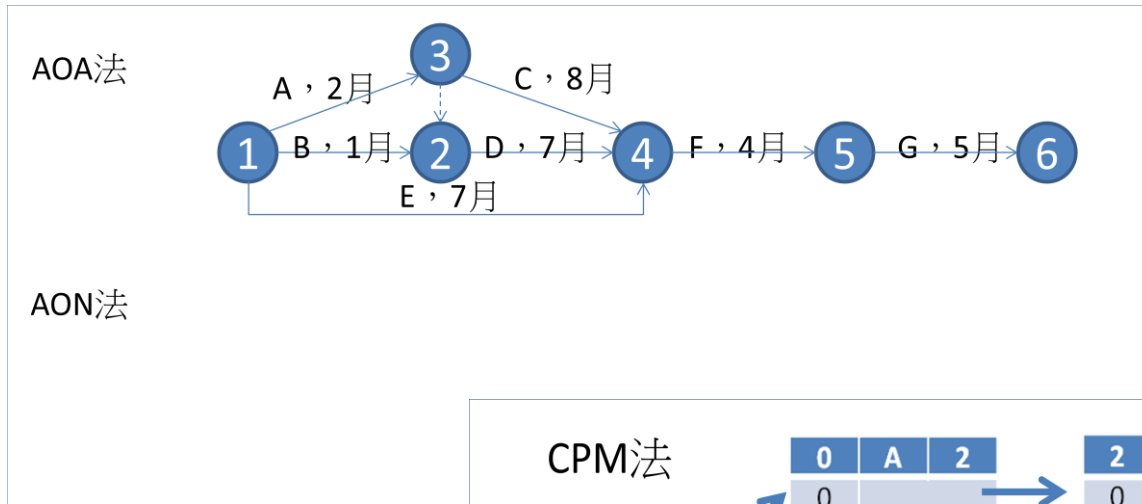
4. **專案管理計畫(更新)**

5. **專案文件(更新)**

6. **組織流程資產**

■ 習題，請繪出 AOA 與 AON 圖

作業名稱	作業時間	前置作業	作業名稱	作業時間	後續作業
A	3	-	A	3	D
B	4	A	B	7	E, F
C	5	A	C	3	G
D	6	C	D	4	-
E	6	S,D	E	5	H, I
F	8	C	F	2	J
G	4	F	G	2	J
H	3	E,G	H	2	J
			I	4	-
			J	5	-



- 課後習題，依據表之活動與 AOA 圖之活動關係，繪出 AON 與 CPM 時程圖

