

# 港灣工程施工管理

## 1. 施工管理內容

工程管理目的為確保安全施工、品質、工期及經濟性。工程管理必須同時考量兩面一體的施工計畫，兩者間若失衡將無法獲得管理效果，施工管理是工程計畫的管理階段。

施工管理是為具體化基本計畫而策定的實施計畫，沿此計畫在實施面上可確實執行的控管機制，及在施工過程中進行再評估，施工條件有變化時，回至計畫階段重新調整，更新至更符合實際內容的改善機制，此兩機制在實施層面上屬兩面一體。

施工管理種類依目的可分成：

- ① 安全管理
- ② 工程管理
- ③ 成本管理
- ④ 品質管理

## 2011 埃及尼羅河之旅

依手段可分類成：

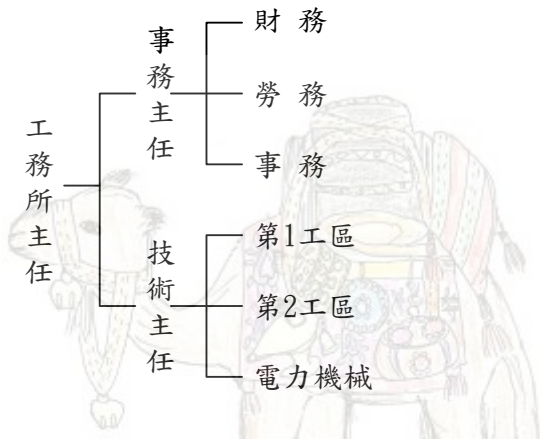
- ① 勞動管理
- ② 安全管理
- ③ 船舶機械管理
- ④ 物料管理
- ⑤ 資訊管理

## 2. 管理體制

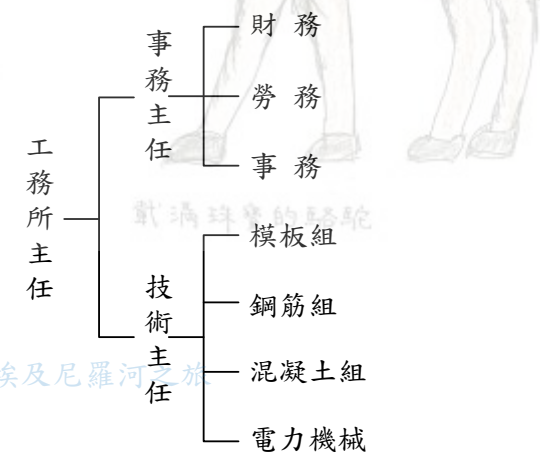
管理體制是將安全、工程、品質、成本等各目的別綜合調整而得最適計畫，可確認是否依計畫進度進行，必要時採取改善措施的有效施工管理體制。重點為管理體制、責任與權限的明確化及確立業務處理規則。責任與權限明確化，為預測困難施工條件下能順利依計畫施工不可缺要因。確定工作內容，明確業務分擔，明示遭遇不可預測異常時連絡方式，對應指示等，在執行業務上極為重要。

管理體制如下表有，縱向方式(工區別)、橫向方式(工種別)及縱橫折衷方式(結構物別)等 3 種方式。

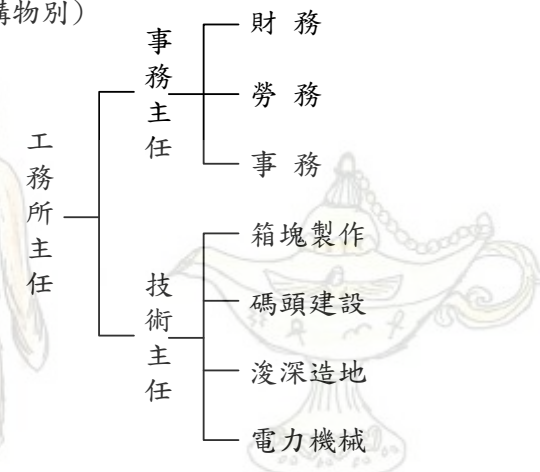
縱向方式(工區別)



橫向方式(工種別)



縱橫折衷方式(結構物別)



載滿貨品的驢子

阿拉丁神燈

採用何種管理體制依工程種類、規模、內容、特性、人數等決定，各方式的特徵如下表。

	縱向方式 (工區別)	橫向方式 (工種別)	縱橫折衷方式 (結構物別)
優點	高生產性。 適於採用責任體制。 可刺激競爭意願。 任務內容多樣。 有效育成工程管理能力。	可作細緻管理。 易與下包商連繫。 資材管理容易。	可組合縱向方式及橫向方式的優點。
缺點	人材水準不平均時易產生浪費。 資材機械轉用時易產生浪費。 工務所主任需花較多時間於協調。	工作單調易流於式。 人數較多代班困難。 依賴技術能力競爭意願減退。	
適用性	適於細長形或大規模工地者。	適於工程主體為結構物者	不適於小規模以結構物為主體者

### 3. 工程管理

工程管理是將工程從開工至竣工期間的施工活動以時間尺度加以評估測定，使勞動力、機械設備、物料調配等能達最有效運用的管理。管理內容可分類成作為控管功能的進度、作業量管理，及作為改善功能的作業改善等 2 部份。

#### ① 進度及作業量管理(控管功能)

進度管理目的是掌握工程進度，早期發現實際與計畫的偏離，並作適切處置。因此需有作為工程施工順序及施工速度的基準，有條線式、工程曲線及網狀方式等 3 種進度管理法，各手法各自有其特徵，可依目的、用途選用。總合管理進度時，採用以易於預定與實際比對，可明確表示者為要。

作業量管理是以作業員及建設機械的施工速度為對象，維持有效率的計畫作業量管理，與預算及成本管理有密切關係。即對計畫階段設定的 1 日計畫作業量(標準作業量乘以工作率及作業效率)，分析各作業效率對施工有無不良影響，及如何改善的管理行為。

#### ② 作業改善(改善功能)

管理的第 1 階段是控管，但實際與規劃時的預定施工條件會有差異，慣用的工法、作業順序未必是最佳，宜隨時改正。

## 1) 安全管理

工程安全管理是施工上絕對必要，同時也是對社會、從業員工的社福措施。安全管理內容除檢討工程基本動作外，包含噪音、振動、污水等公害對策，附近居民生命財產保障等問題。

## 2) 品質管理及允收標準管理

工程計畫者(發包者)與施工者(承包商)屬不同個體，為將計畫者的構想原意正確傳達至施工者，必須將計畫條件明示於契約，明訂允收標準(成果良度)。

## 3) 成本管理

工程除應滿足工期、品質及安全性外，必須分析標準成本與實際成本間的差異，採用最經濟方案。

## 4) 物料管理

### 2011 埃及尼羅河之旅

物料管理是施工中，準備在必要時期提供必要物料的管理。從物料節約觀點，不存放不必要的庫存，有效運用物料。

## 5) 船舶機械管理

船舶機械管理是有效運用船舶機械的維護管理，港灣工程中船舶相關經費占相當大比例，有效管理可節省經濟。

## 6) 勞務管理

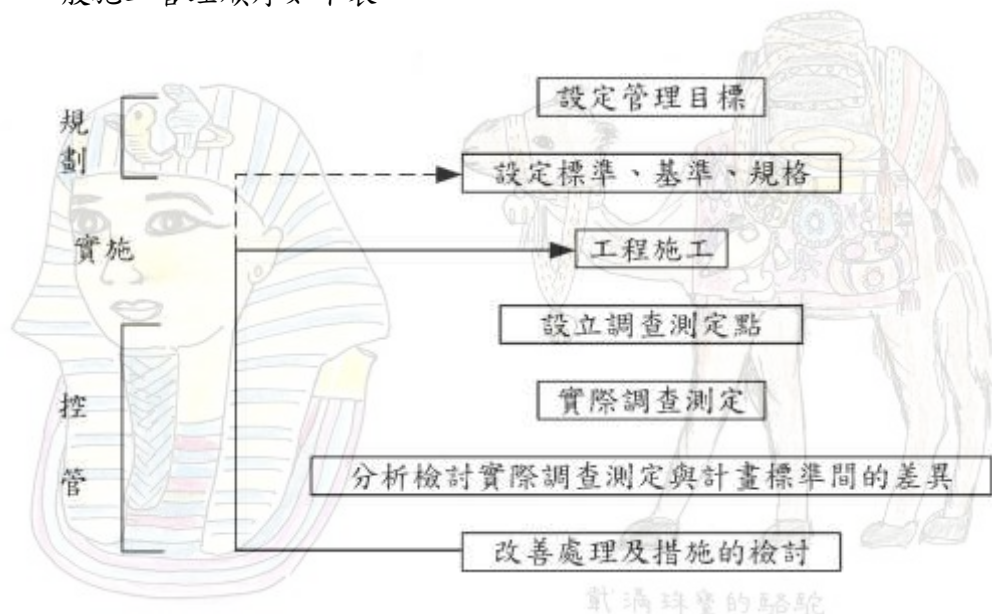
勞務管理是除調整施工上必要質和量的勞力外，改善勞動條件、充實社福環境、實施職業教育訓練亦為重點。

## 7) 資金管理

資金管理是管理必要資金的收支出。

### 3. 施工管理順序

一般施工管理順序如下表



管理目標設定是明確管理的目標，例如工程管理為進度或作業量，品質管理或允收標準管理則為材質、強度、允收標準等。

決定管理目標後，接著決定該目標的標準值及基準值。通常在施工計畫階段就已被明確決定。例如作為工程管理基準的工程計畫已製成，作為品質管理或允收標準管理基準的規格書、設計圖已規定品質、強度、形狀尺寸等。

決定應管理目標水準後，調查檢視實際的數值及狀況。為有效率執行此作業，進行不勉強、不浪費及專業等的管理，事先對調查、測定，應檢視的項目、方法、時期、頻率製作檢查明細表，依此檢查表實施。

執行上述實際施工狀況的調查結果，與標準或基準間出現差異時，應分析檢討，明確原因，提出補正措施或對策加以修正，必要時可回朔修正初始計畫。

工程管理分成進度管理及作業量管理，前者為工程進度狀況管理，後者為施工速度，即作業率、作業效率等為對象，保持計畫作業量的管理，與估價、成本管理有很大關連。

#### 1) 進度管理

進度管理的管理目標為工程進度，進度基準依工程計畫制作的工程表。進度管理工程表有下列幾種方式：

### (1) 橫線式、座標式工程表

定期調查進度狀況，記入工程表，比對計畫與實績值，調查有無延遲。調查進度狀況頻率，對混凝土打設或細整平為每日，浚深工程約為1周。掌握浚深工程進度狀況，通常由浚深土方或搬運土方推估，但是無法確認有無漏挖，可利用水深測量進行粗略確認。

進度狀況調查有異時，應追就原因提出改善，例如加增作業船、人員等措施。座標式工程表可更明確表示進度率，可與橫線式工程表一併使用。

### (2) 工程曲線

欲概略性掌握工地整體進度狀況可使用工程曲線管理。工程曲線是以工期為橫軸、施工量合計或成果為縱軸，將工程進度狀況圖形化。依下述順序製作。

- ① 製作橫線式工程表
- ② 將橫軸以月為間隔，對各月求各部分工程的工程費(或對總工程費的比例)，合計後按月點繪，即可得全工程預定工程曲線。

2011 埃及尼羅河之旅

將實施工程曲線與預定工程曲線比對，即可進行概略性(巨視性)管理。

### (3) 網狀式工程表

使用網狀式工程表可明確知道影響工程的工種，故可知應重點管理的工種，討論工程延遲改善對策時，可明確判斷應對那些作業提前作業、提前多少。本法以1周或1個月決定1日，對各作業，從該日至各作業完工尚需日數加以估算，檢視剩餘日數是否足夠。若今後必要日數超出基本工程表時，應加之以注意。若此作業是在關鍵路徑上時，應作一些對策改善以符合基本工程。若工程延遲大於最大寬裕時間(total float)，嚴重影響關鍵路徑，必要變更施工內容時，必須依下述順序重新計算行程。

- ① 在現階段將箭頭線切斷
- ② 作業必要日數改成剩餘日數
- ③ 配合實情整理新作業及空白變數
- ④ 重新計算關鍵路徑及寬裕時間

重新計畫結果，工程完工時期無法達原定工期時，須提高關鍵路徑上的作業的施工能力，採取縮短工期的措施。

## 2) 作業量管理

製作日程計畫是以作業日 1 日平均施工量為基礎，即以作業 1 小時施工量（稱為施工速度）乘以 1 日作業時間求得。作業 1 小時施工量是以作業 1 小時標準施工量乘以工地現場作業效率、再乘以實際作業時間率求得。即

$$\text{作業日 1 日平均施工量} = \text{作業 1 小時標準施工量} \times \text{工地現場作業效率} \\ \times \text{實際作業時間率} \times \text{作業日 1 日作業時間}$$

勤務期間實際作業日數的比例稱為作業(日數)率。為在預定期間內盡可能完成更多作業量，必須增加工地現場作業效率及實際作業時間率，以提高作業率。工地現場作業效率是因性能及容量降低引起，實際作業時間率是因時間損失引起，有將 2 者合併稱為作業效率者。

工地現場作業效率及實際作業時間率，可以下式定義。

$$\text{工地現場作業效率} = \frac{q}{q_0}$$

$$\text{實際作業時間率} = \frac{t}{T} \quad \text{2011 埃及尼羅河之旅}$$

$$\text{作業率} = \frac{n}{N}$$

$$\text{運轉時間率} = \frac{T}{T_0}$$

q : 實際作業 1 小時實際施工量

q<sub>0</sub> : 實際作業 1 小時標準施工量

t : 作業日 1 日實際作業時間

T : 作業日 1 日作業時間

T<sub>0</sub> : 作業日 1 日勤務(滯留)時間

n : 勤務(滯留)期間中作業日數

N : 勤務(滯留)期間

調查分析作業量管理的工地現場作業效率及作業率績效如何，如何提昇之是著眼點，與此等效率有關要因如下。

(1) 工地現場作業效率有關要因：

- ① 土厚、平面形狀、位置、斷面形狀等
- ② 機種選定、組合
- ③ 風、潮流影響
- ④ 船舶機械維護管理良否
- ⑤ 作業員作業經驗、熟練度
- ⑥ 作業意願高低

(2) 實際作業時間率有關要因：

- ① 船舶機械調整、小修、給油
- ② 暖機運轉
- ③ 等待監視員指示
- ④ 行程安排、運土船待船等



載滿珠寶的駱駝

(3) 作業率有關要因：

- ① 海、氣象
- ② 航行、艤裝日數
- ③ 故障、維修(以日為單位休息)
- ④ 作業行程安排、待料
- ⑤ 公休日

2011 埃及尼羅河之旅

另外與運轉時間率(作業日1日作業時間)有關要因，為除休憩時間、氣象外，其餘同於實際作業時間率。

在上述要因中，有些是無法避免者，必要將工地現場施工管理適切執行，防止效率極力降低。完工後將這些效率的績效值整理成標準作業數，註記其施工條件，作為將來施工計畫或估價資料參考用。

載滿貨品的驢子 回海洋工作站 回港灣工程施工 神燈