

第三章 模式構建

3.1 供應鏈基本架構

在模式建構前，先就供應鏈架構作一簡單的設定與說明，如圖3-1，將供應鏈分為三個部份，為簡單的二階供應鏈，供應鏈下游產生需求，再往供應鏈上游一階的廠商，直接面對供應鏈最下游產生的需求，進行需求資料的蒐集，蒐集後即可依此進行需求預測，再根據所採取的存貨策略，計算出向供應鏈上游下訂單的訂購量，而此訂購量即是供應鏈上游廠商所面對的需求量。

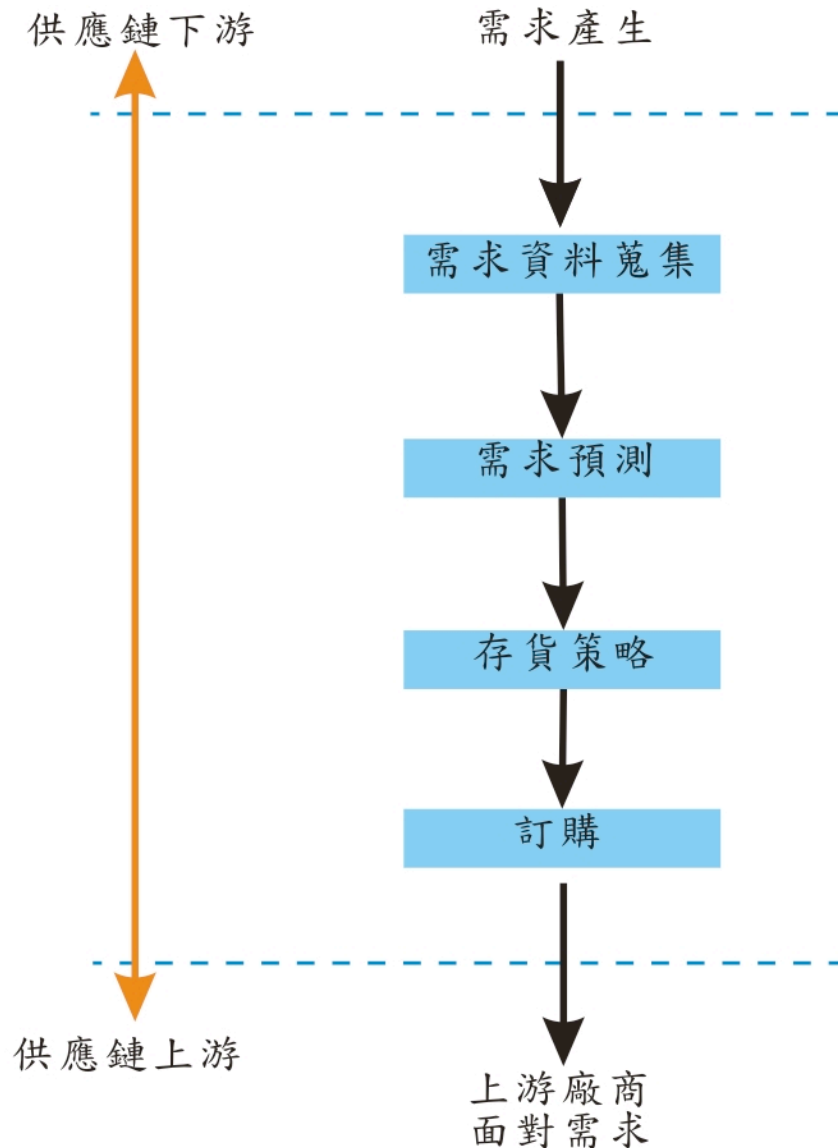


圖3-1 基本供應鏈流程示意圖

3.2 簡單二階供應鏈長鞭效應模式

基本理念：係根據需求的歷史資料進行需求的預測，再配合所訂定之服務水準與存貨策略，向上游廠商訂購所需之數量。

1. 需求產生：隨機產生需求量

D_t ：第 t 期之需求量

2. 需求預測：使用移動平均法(Moving Average Method)預測下期
需求量

P ：移動平均法預測所需之需求資料期數

L ：前置時間

\hat{D}_t^L ：第 t 期前置時間內預測需求量

$\hat{\sigma}_{et}^L$ ：第 t 期前置時間內預測需求標準差

$C_{L,p}$ ：預測需求標準差函數之常數(Ryan,1997)

移動平均法預測需求如公式3-1：



$$\hat{D}_t^L = L \left(\frac{\sum_{i=1}^p D_{t-i}}{p} \right) \dots\dots\dots(3-1)$$

移動平均法預測需求之標準差如公式3-2：

$$\hat{\sigma}_{et}^L = C_{L,p} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^p (e_{t-i})^2}{p}} \dots\dots\dots(3-2)$$

其中 $e_t = D_t - \hat{D}_t^L$

3.服務水準：依所設定之服務水準，計算安全存量。

z ：標準值，此值越高代表服務水準越高
 其中 z 為樣本值減母體平均數除母體標準差之值

$$Z = \frac{X - \bar{D}_t}{\sqrt{\text{Var}(D_t)}} \dots\dots\dots(3-3)$$

\bar{D}_t ：母體需求平均數

X ：樣本值

4.存貨策略：存貨上限策略(Order-up-to policy)

y_t ：第 t 期存貨上限點

存貨上限點計算公式如3-3：

$$y_t = \hat{D}_t^L + z\hat{\sigma}_{et}^L \dots\dots\dots(3-4)$$

5.訂購量：為本期存貨上限點與前期存貨上限點之差加上本期實際需求量

q_t ：第 t 期訂購量

訂購量計算公式如3-4：

$$q_t = y_t - y_{t-1} + D_{t-1} \dots\dots\dots(3-5)$$

圖3-2為一般供應鏈流程的示意圖，基本上依照流程與上述模式的運作，即可以知道在此預測方法與存貨策略下，供應鏈的運作情況。

每一期的需求資料由電腦隨機產生，廠商根據所面對的需求資料進行整理和蒐集，利用移動平均法進行下期需求預測，在存貨策略上則是為 Order-up-to policy，在設定安全存量的多寡後，即可以計算出當期的存貨上限點。

在安全存量的設定上，在模擬時為設定二倍標準差作為安全存量，此數據為一般在統計及管理上常用的服務水準之標準值，而標準差的計算則在Chen et al.等學者在其量化長鞭效應上的研究中，已有推導與估算，在此則引用其計算公式，計算需求預測之標準差，進而計算出當期存貨上限點。

在訂購量上，其值計算公式為當期存貨上限點與前期存貨上限點之差加上前期的需求量，此值有可能為負值，實務上在負值代表退貨動作，不過在相關研究中，是否可退貨，對整體供應鏈長鞭效應的影響並不大，所以不影響在模擬後的結果。



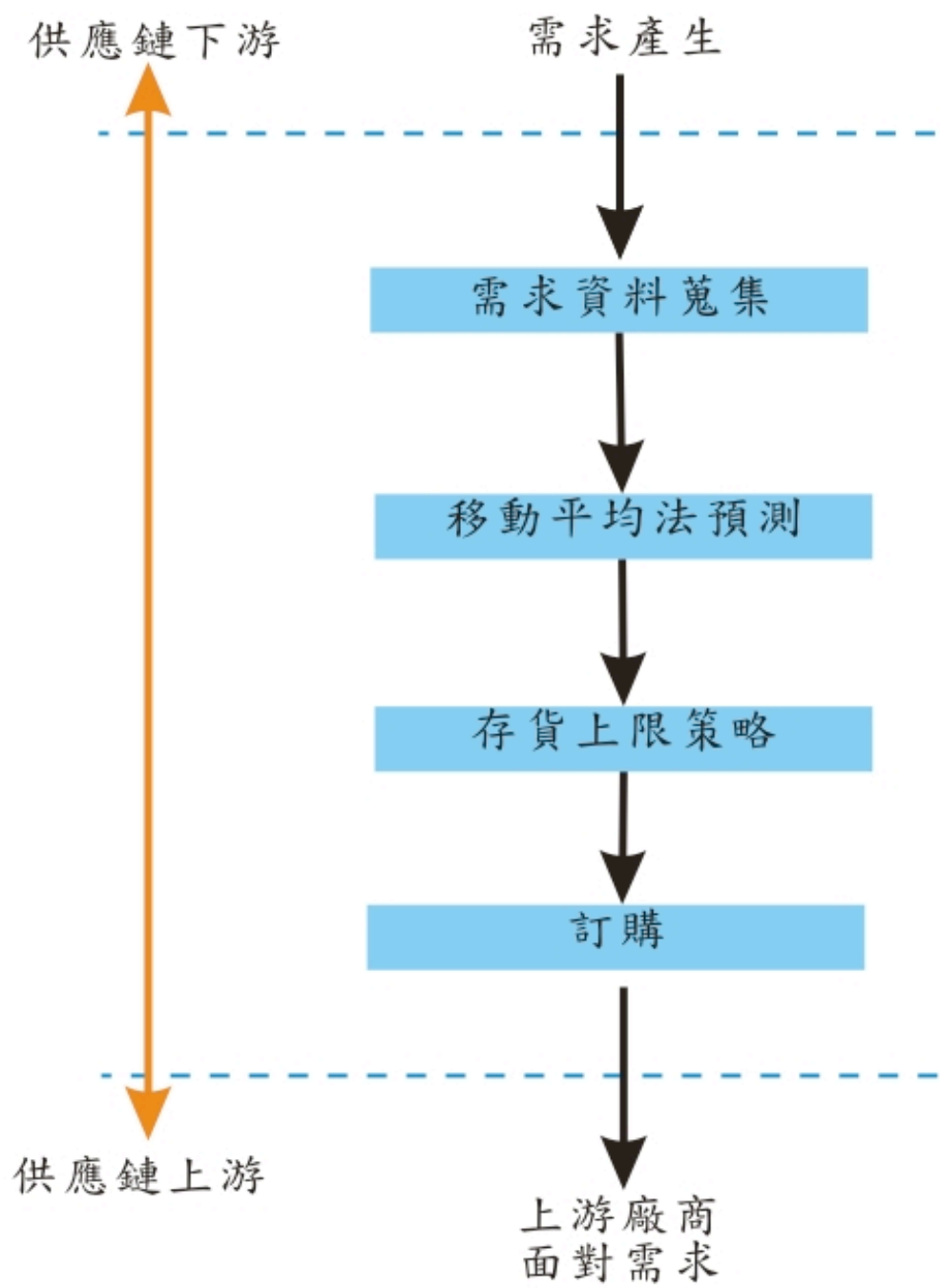


圖3-2 一般供應鏈流程示意圖

3.3 即時生產供應鏈長鞭效應模式

JIT的主要概念，即是將後製程資訊傳達到前製程，從後製程向前製程指示作業的架構，實際上運作主要為加緊製造已銷售的需求部份，其他需求部份則持續少量供應。

- 1.需求產生：需求分為可預期與不可預期兩部份，可預期之需求為所接之訂單，主要儘可能生產滿足此部份訂單，不可預期部份則隨機產生。

TD_t ：第 t 期總需求

OD_t ：第 t 期的訂單需求

D_t ：第 t 期的非訂單需求

若需求分為訂單需求與非訂單需求，公式如3-6：

$$TD_t = OD_t + D_t \dots\dots\dots(3-6)$$

- 2.需求預測：使用移動平均法(Moving Average Method)預測下期隨機產生之需求量

$$\hat{D}_t^L = L \left(\frac{\sum_{i=1}^p D_{t-i}}{p} \right) \dots\dots\dots(3-7)$$

$$\hat{\sigma}_{et}^L = C_{L,p} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^p (e_{t-i})^2}{p}} \dots\dots\dots(3-8)$$

- 3.服務水準：依所設定之服務水準，計算安全存量。
- 4.存貨策略：存貨上限策略(Order-up-to policy)

$$y_t = \hat{D}_t^L + z \hat{\sigma}_{et}^L \dots\dots\dots(3-9)$$

5.訂購量：為本期存貨上限點與前期存貨上限點之差加上本期實際
需求量

$$q_t = y_t - y_{t-1} + D_{t-1} + OD_{t+L} \dots \dots \dots (3-10)$$

圖3-3為JIT供應鏈策略的示意圖，在需求產生上，會有兩種不同的性質，一種是可以預先得知，即類似預購之動作，另一種則是不可預先得知的，在需求可以預先得知部份，於前置時間准許下訂購，而在需求不可以預先得知的部份，則採取前節簡單二階供應鏈的策略，利用移動平均法預測需求並採取Order-up-to policy的存貨策略，因應未可預先得知的需求部份，在決定訂購量時，則將可預先得知需求所應訂購之部份加上未可預先得知需求部份加總。



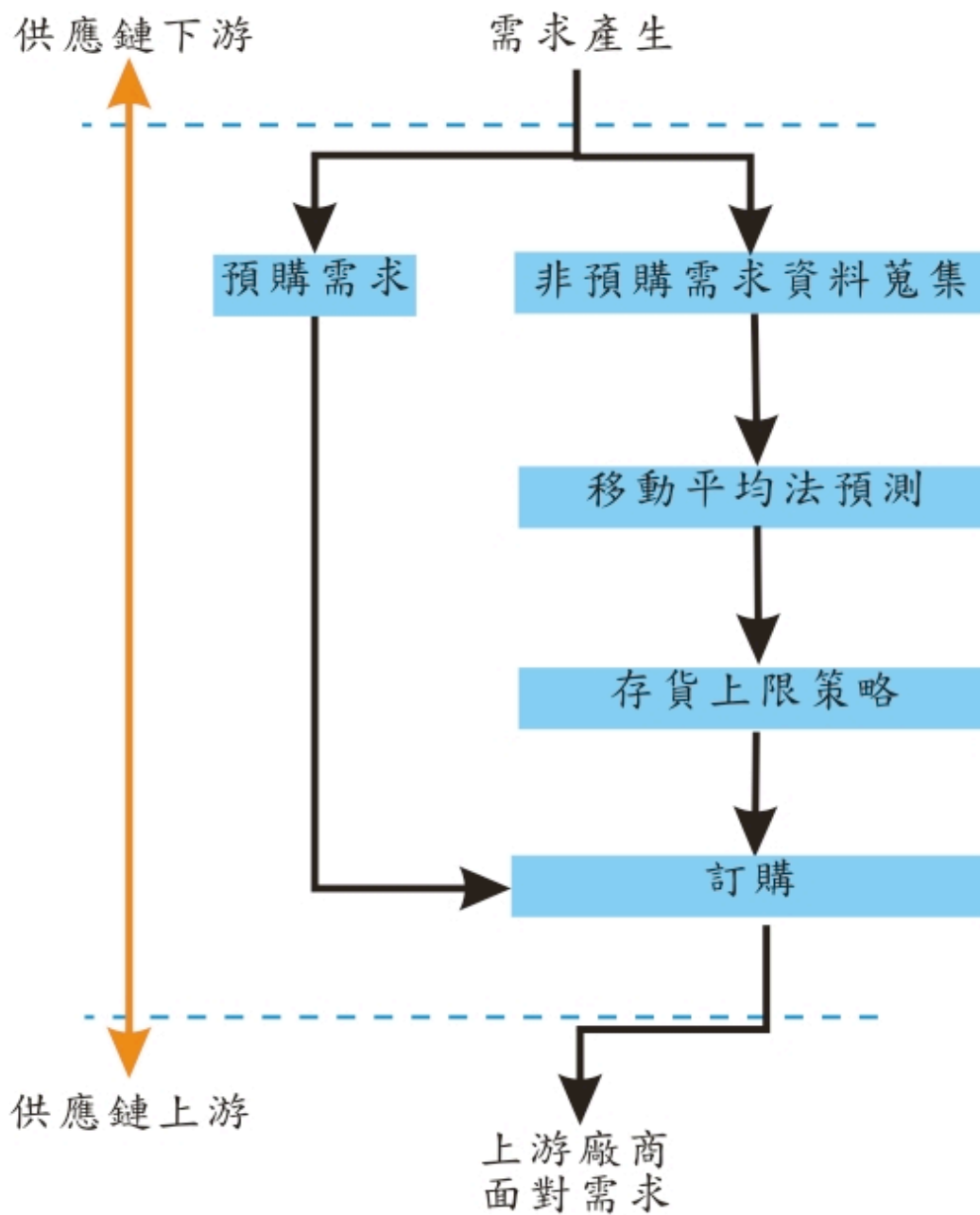


圖3-3 JIT供應鍊流程示意圖

3.4 持續補貨計畫長期效應模式

基本理念：隨時補充銷售出去的數量，沒有固定的下單時間點或下單批量。

1.需求產生：隨機產生需求量

D_t ：第 t 期的需求

2.需求預測：無需求預測

3.服務水準：此供應鏈策略服務水準的高低，導因於所設定的存貨上限數量。

TI ：存貨上限數量，為一定值

4.存貨策略：

(1) 設定一個存貨上限點，每期訂購量為所銷售的數量
(如圖3-4)

(2) 設定一個存貨上限點，並設定安全存量，當庫存低於安全存量時才訂購，訂購量為存貨上限點與庫存相差的數量
(如圖3-5)

5.訂購量：存貨上限點與庫存相差之數量

若存貨策略為每期訂購量為所銷售的數量，公式如3-11：

$$q_t = TI - I_t \dots \dots \dots (3-11)$$

若存貨策略為設定全存量，當庫存低於安全存量時才訂購，公式如3-12：

$$\text{若 } I_t > SI \text{ 則 } q_t = 0$$

$$\text{若 } I_t < SI \text{ 則 } q_t = TI - I_t \dots \dots \dots (3-12)$$

SI ：為所設定之安全存量

圖3-4為CRP供應鏈策略的運作過程，首先在需求產生後，開始蒐集需求資訊，在CRP供應鏈策略中，最重要的其中一點就是設定一個存貨上限點，而且此存貨上限點是固定的，抑或是少有變動，在有固定的存貨上限點，CRP供應鏈策略的訂購策略就是訂購至存貨上限點，此供應鏈策略有兩個重要的特色及優點；即簡便化與自動化。

簡便化是指此供應鏈策略在使用上非常容易方便，在訂購時僅需要計算出庫存與存貨上限點的差額，而此差額即是訂購量；而在自動化方面即是容易公式化，在需求訂購時，可以即時計算出所需的訂購量，而不必再需要人力進行需求預測、計算等繁複的工作。



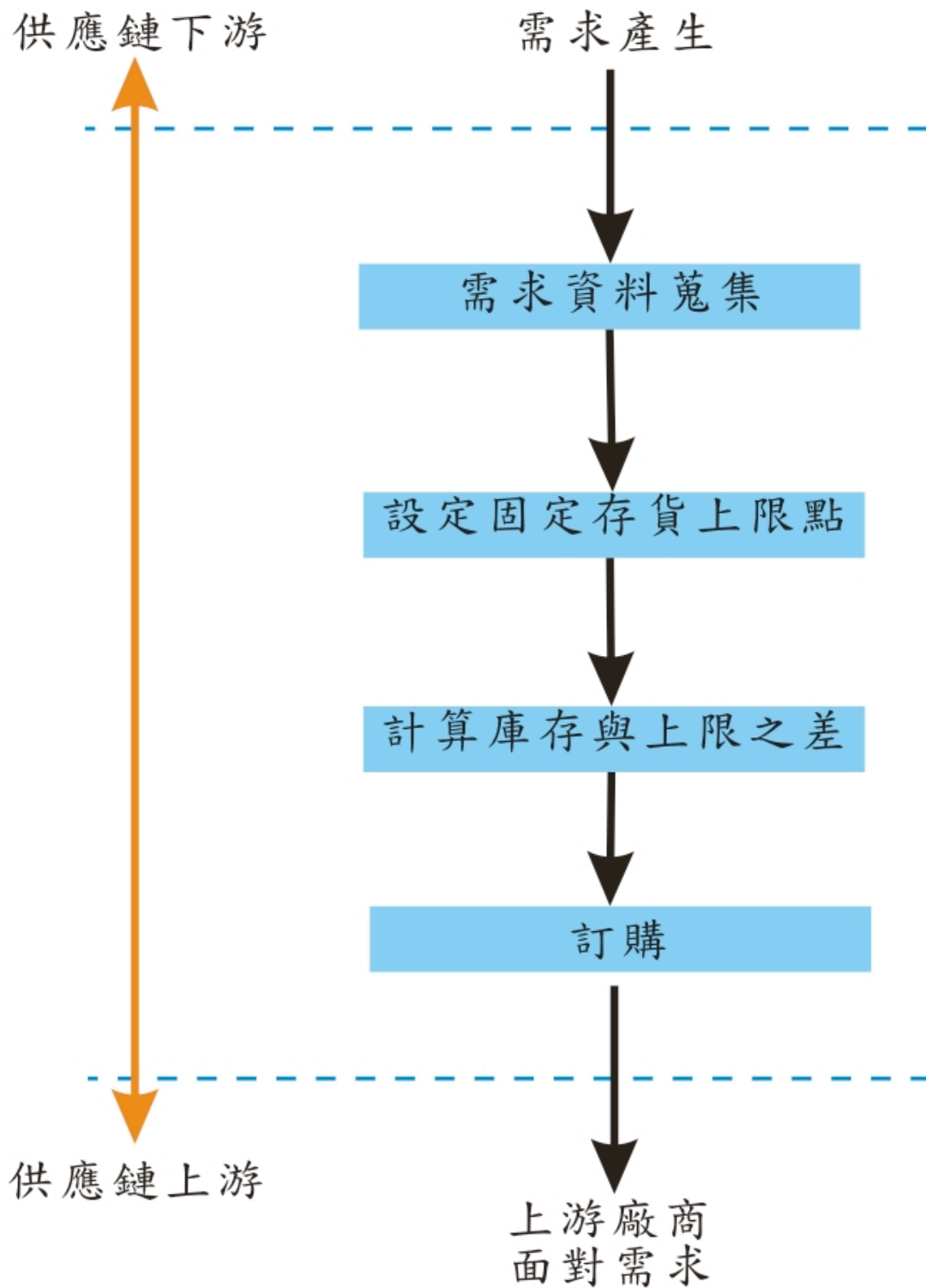


圖3-4 CRP(1)供應鍊流程示意圖

圖3-5為另一種CRP供應鏈策略的運作過程，首先在需求產生後，開始蒐集需求資訊，在CRP供應鏈策略中，最重要的其中一點就是設定一個存貨上限點，而且此存貨上限點是固定的，抑或是少有變動，另外此種CRP策略另設有安全存量，在存貨低於安全存量時才向上游廠商訂購，因此此供應鏈模式需先判斷庫存是否低於安全存量，若庫存低於安全存量則訂購至存貨上限點，反之則不訂購。

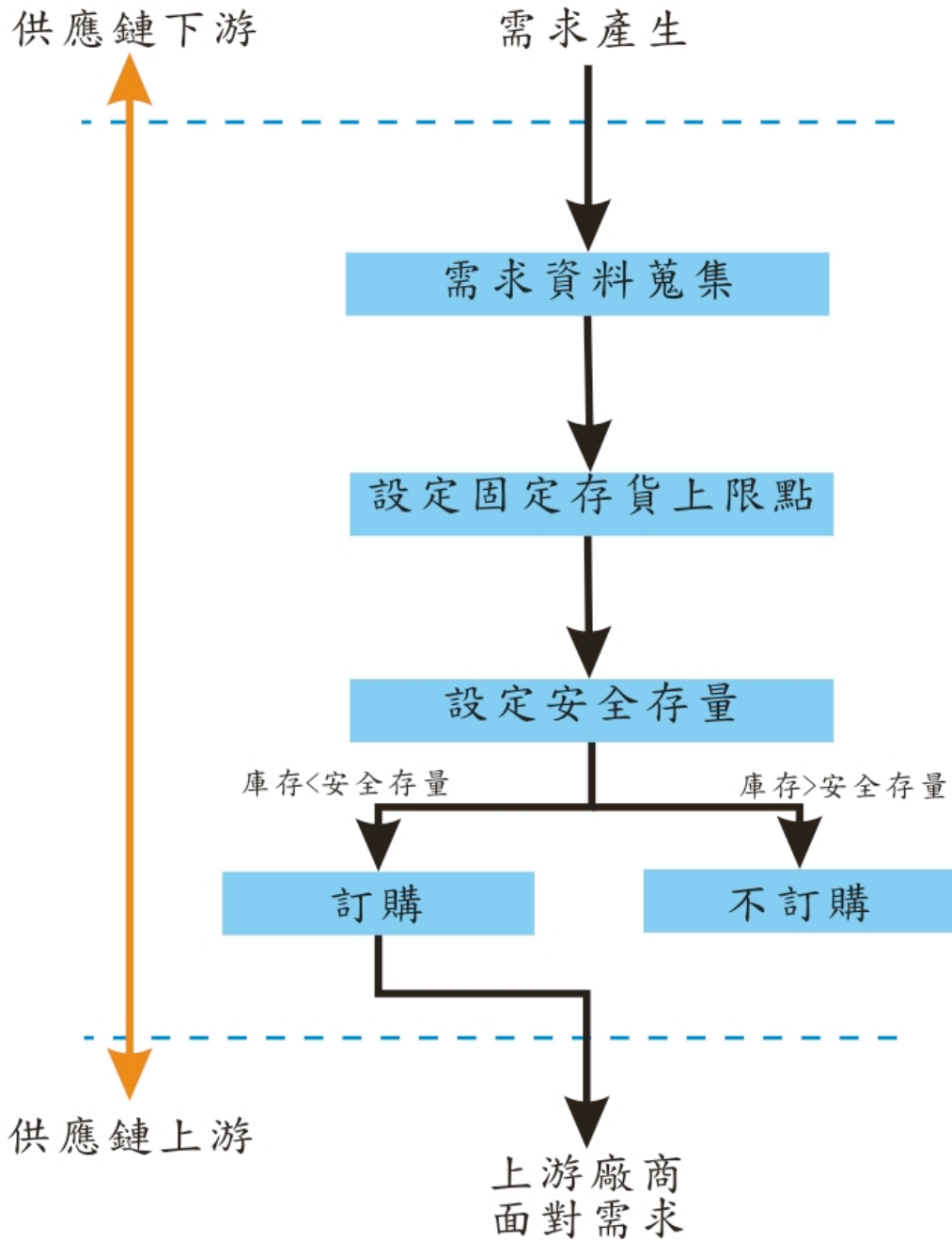


圖3-5 CRP(2)供應鏈流程示意圖