

請用”放映 ( 或按 F5)” 模式觀看

## 第六章 基本投影幾何學

### 6.1 投影幾何學

- 投影幾何學為十八世紀法國數學家兼軍事工程師孟奇（Gaspard Monge）所創，是一門闡述投影原理的科學，主要為應用投影原理，探討如何在2D平面圖上表達空間物體的形狀、大小及其相互間的關係。
- 投影原理提供了繪製與閱讀工程圖的理論基礎，因此研習工程圖者須熟悉投影幾何學，以奠定工程圖學的基礎。

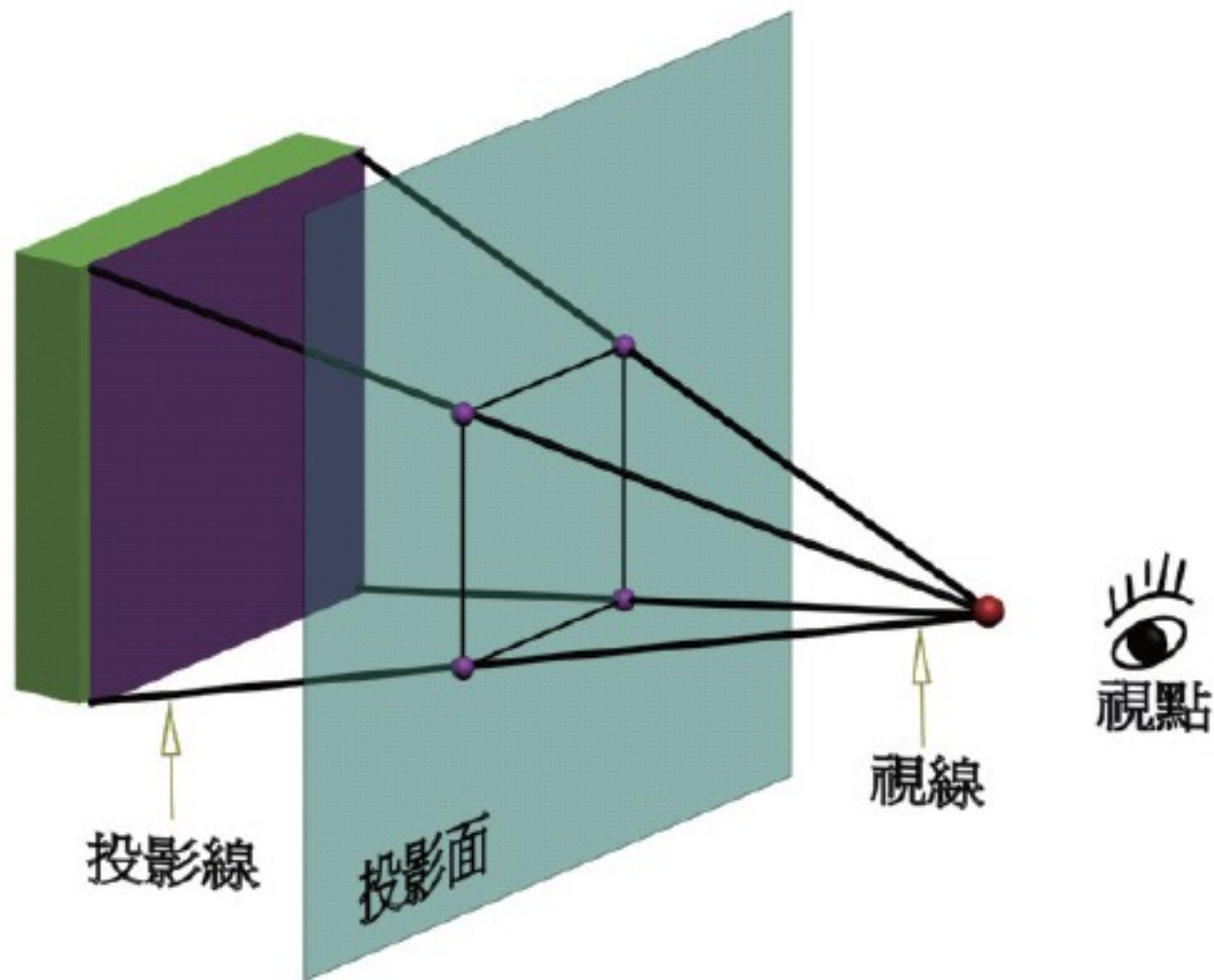
## 6.2 投影之基本觀念

- 所謂投影，即是利用一假想的透明平面（稱之為投影面），置於物體與觀察者之間，或放置於物體的後方，以設定的投影方法，將此物體各部分的輪廓，用點投影投射到此假想平面上，用線條將投影面上之各點連接而成之圖形，稱為該物體在假想平面上的投影。

影響投影的因素如下：

- 視點 SP（Sight Point）：為光源或觀察者眼睛所在位置。
- 視線（Line of Sight）：視點與物體之間的連線。
- 投影線 PL（Projection Lines）：視點、物體與投影面之間的連線，或相當於投射的光線。
- 投影面 PP（Projection Plane）：呈現投影圖（視圖）之平面。

# 圖 6.1 投影原理

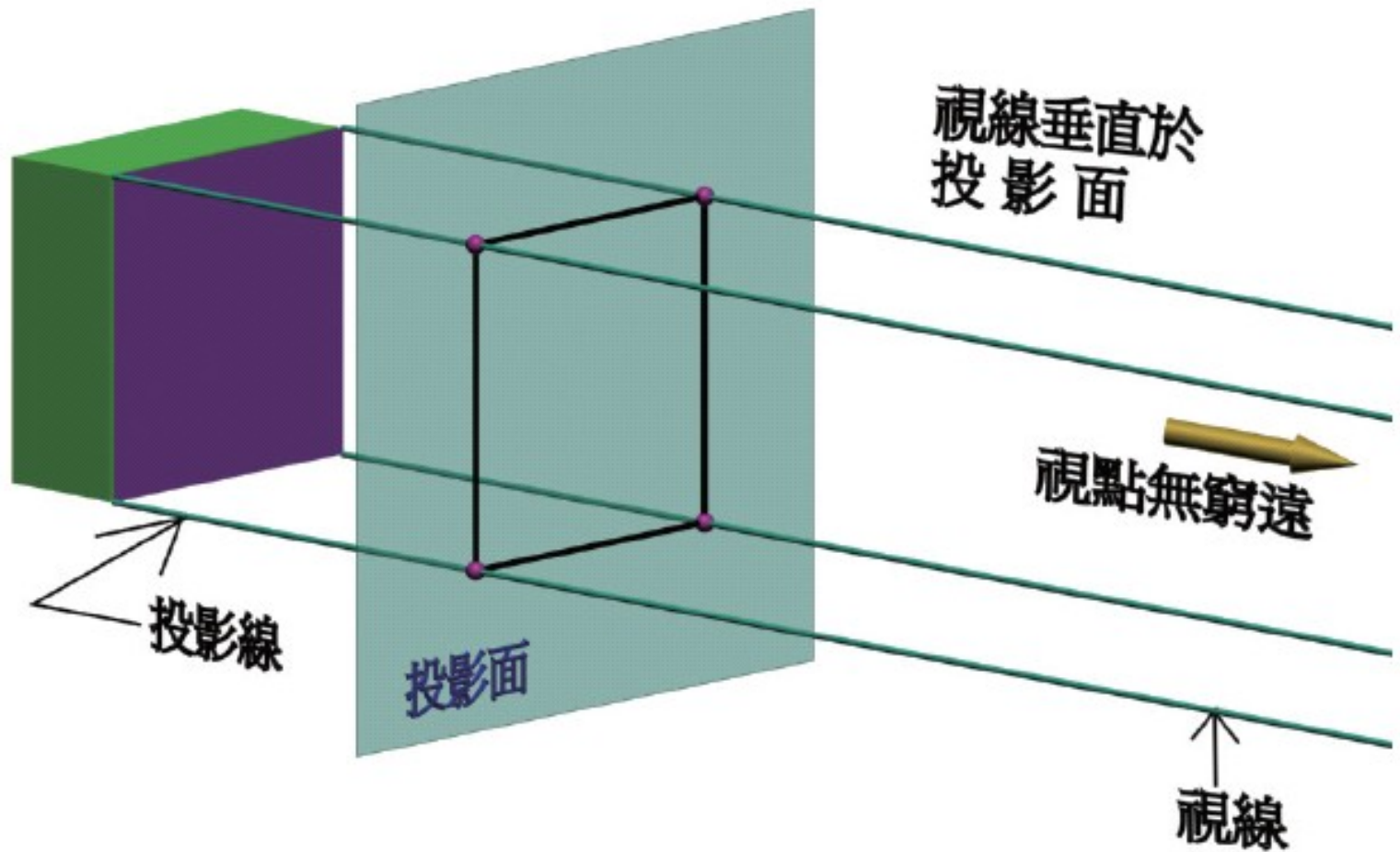


# 投影的分類

投影原理分為平行投影 (parallel projection) 與透視投影 (perspective projection) 兩大類：

- **平行投影**：平行投影乃假想觀察者站在無窮遠處看物體，由觀察者的眼睛至物體上各點的連線（即視線）彼此互相平行，如此在投影面上所呈現此物體外型的投影，謂之平行投影，如圖 6.2 所示。
- **透視投影**：透視投影係指當觀察者站在有限的距離內看物體，故視線交於一點（即觀察者之視點—眼睛），因此其投影線互不平行，所得投影的圖形，其大小會隨觀察者、畫面或物體三者之間距離不同而變，如圖 6.3 所示。

## 圖 6.2 平行投影



CAD圖

圖6.2 平行投影

## 圖 6.3 透視投影

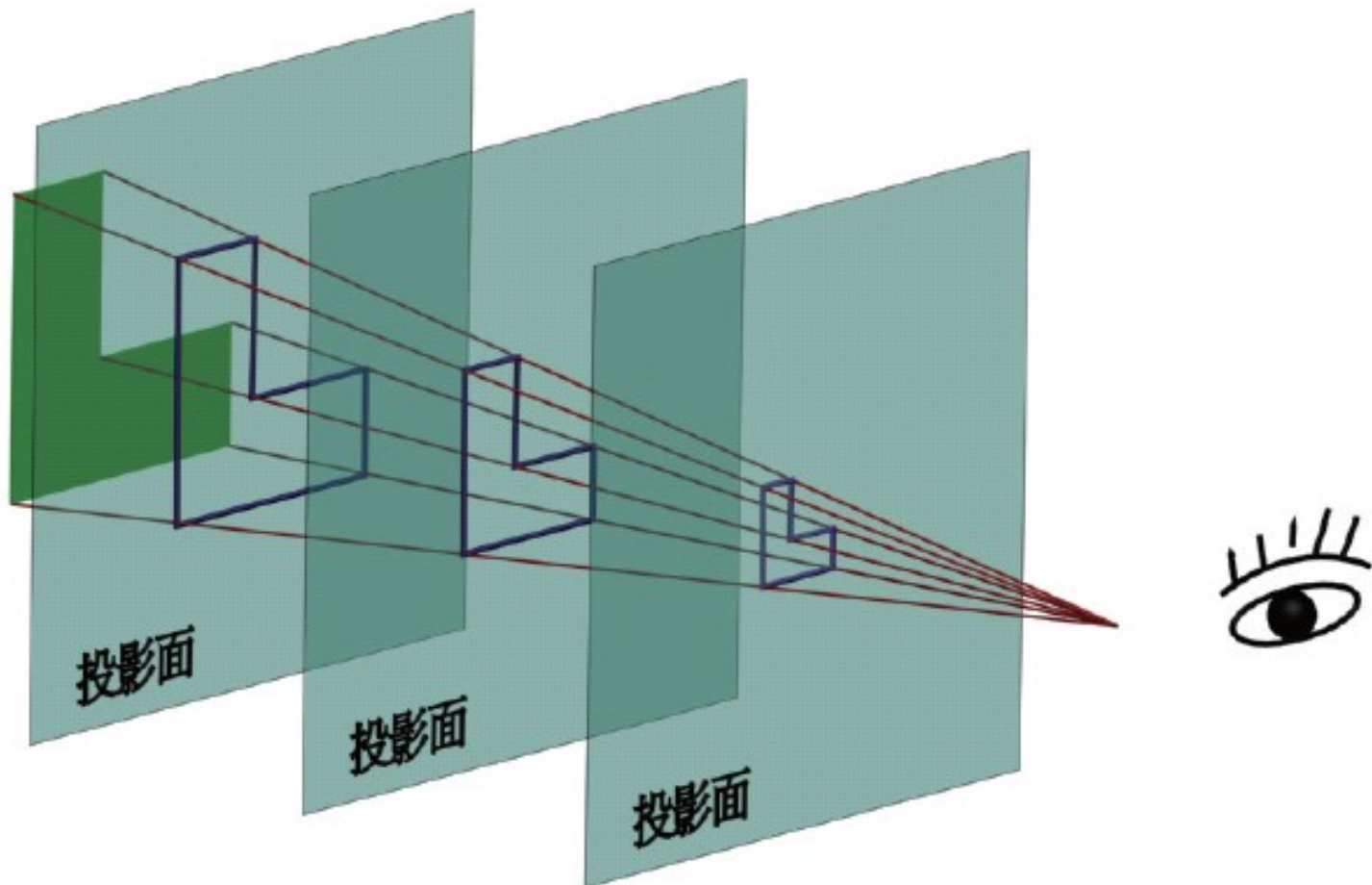
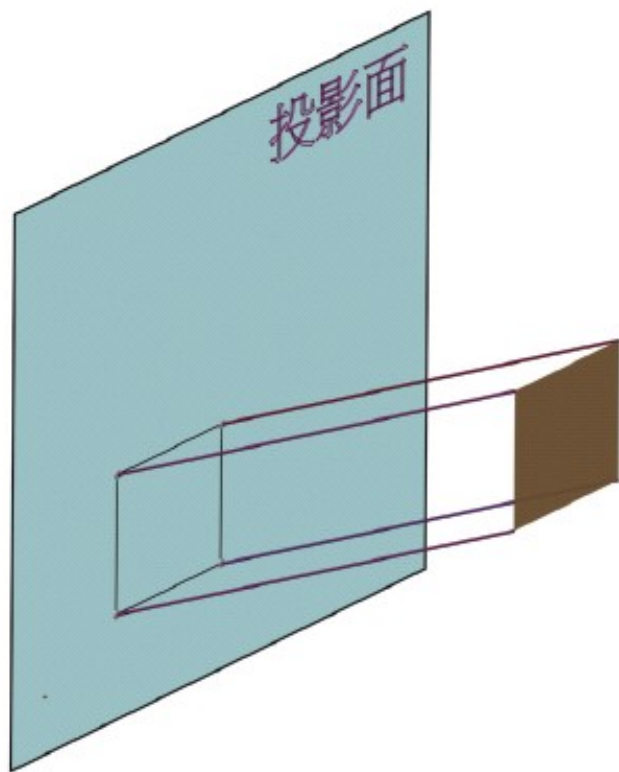


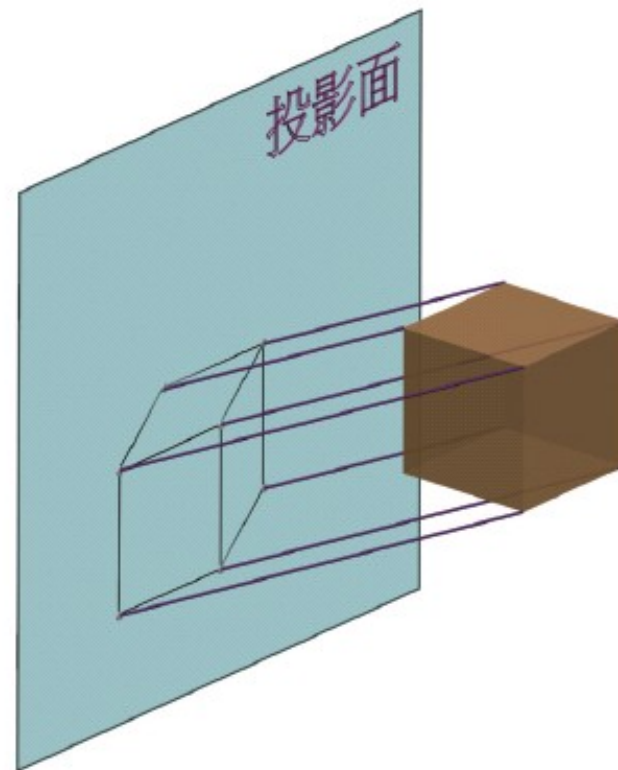
圖 6.3 透視投影

# 平行投影分為斜投影與正投影

- 斜投影：投影線彼此平行但不垂直於投影面



(a) 平面之斜投影

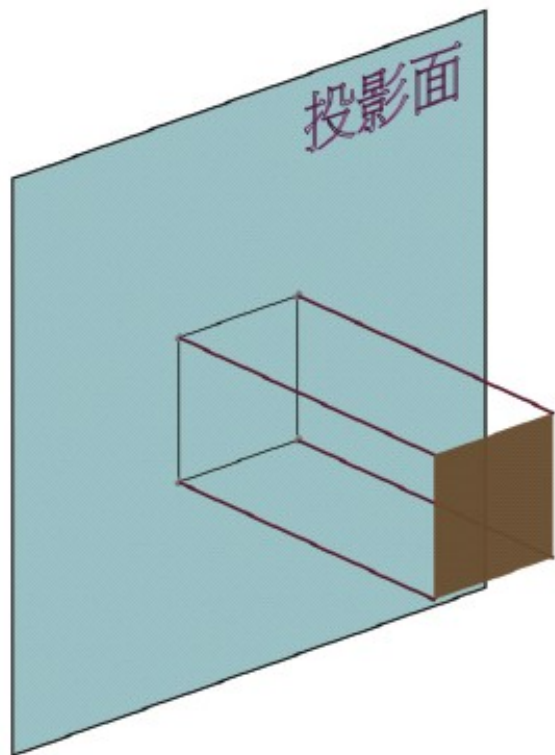


(b) 立體之斜投影

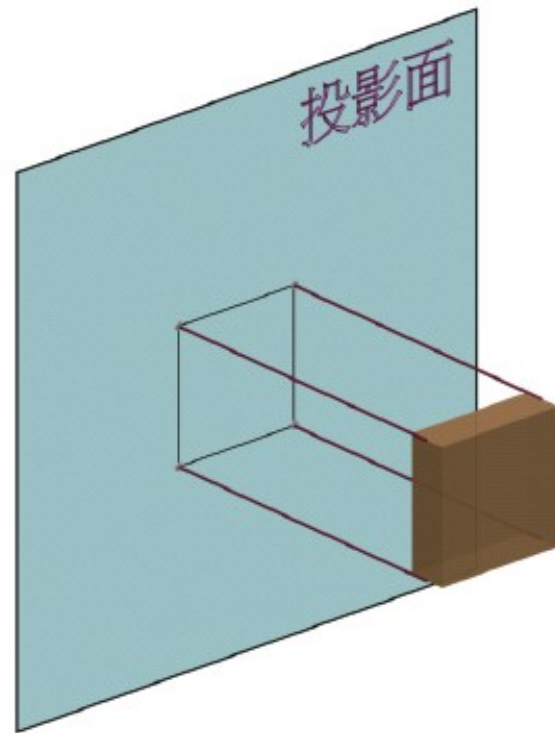


## 正投影 -1/4

- 正投影：投影線彼此平行且垂直於投影面



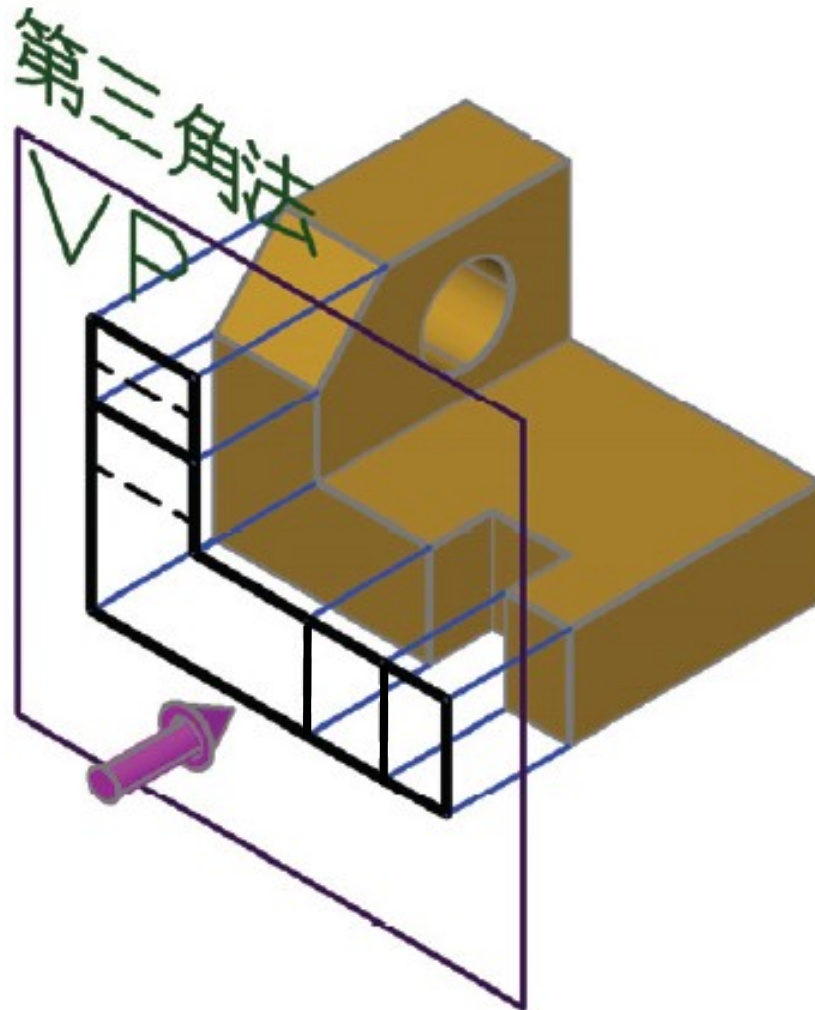
(a) 平面之正投影



(b) 立體之正投影

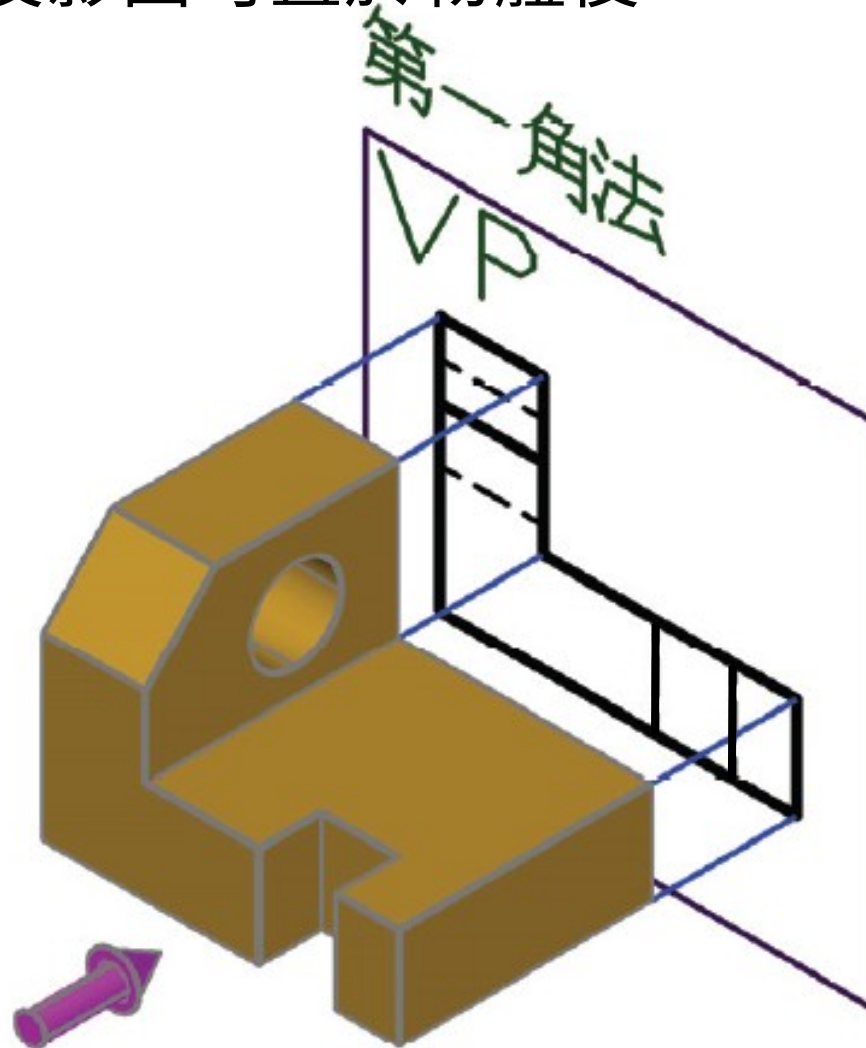
## 正投影 -2/4

- 正投影：投影面可置於物體前



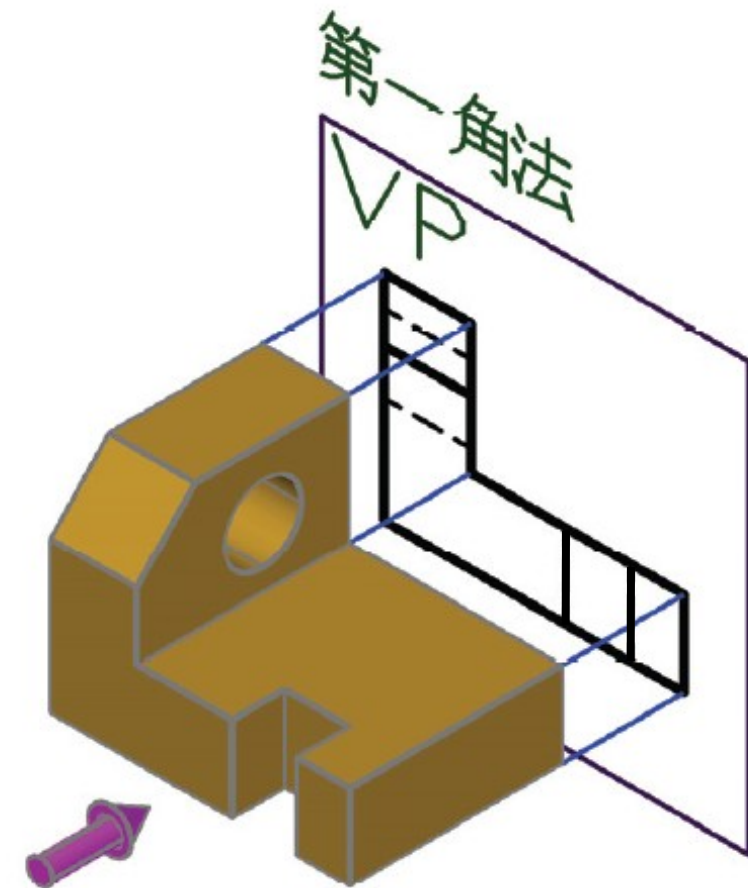
# 正投影 -3/4

- 正投影：投影面可置於物體後

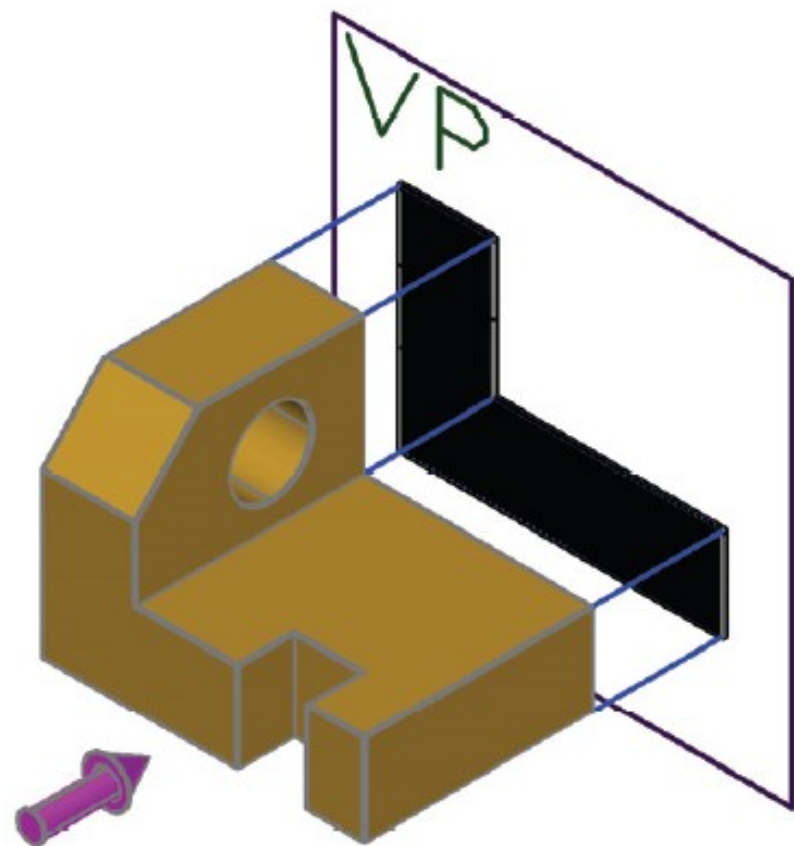


# 正投影 -4/4

## ■ 正投影與陽光投影的區別



正投影



陽光投影

## 6.3 空間象限之區分

- 一般最常用三個互相垂直相交的投影面。
- 置於水平方位，稱之為**水平投影面**（Horizontal plane of projection，HP）或H面。
- 置於垂直方位，稱之為**直立投影面**（Vertical plane of projection，VP）或V面。
- 置於與前兩者皆垂直之位置的投影面，稱之為**側投影面**（Profile plane of projection，PP）或P面。

## 6.3 空間象限之區分 -1/2

- 若將投影面視為可無限擴張的平面，則直立投影面與水平投影面將空間分割成四個象限：

象 限	範 圍
第一象限	水平投影面的上方與直立投影面前方的交集區域
第二象限	水平投影面的上方與直立投影面後方的交集區域
第三象限	水平投影面的下方與直立投影面後方的交集區域
第四象限	水平投影面的下方與直立投影面前方的交集區域

## 6.3 空間象限之區分 -2/2

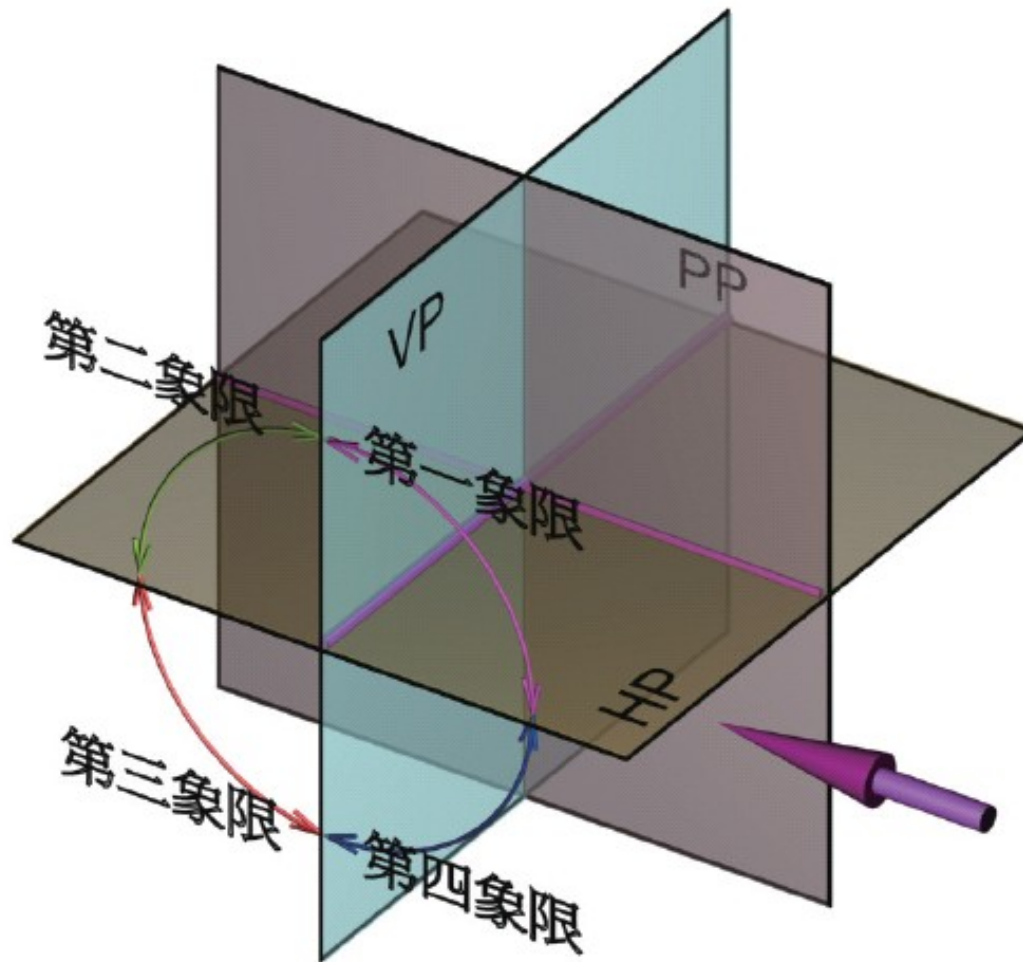


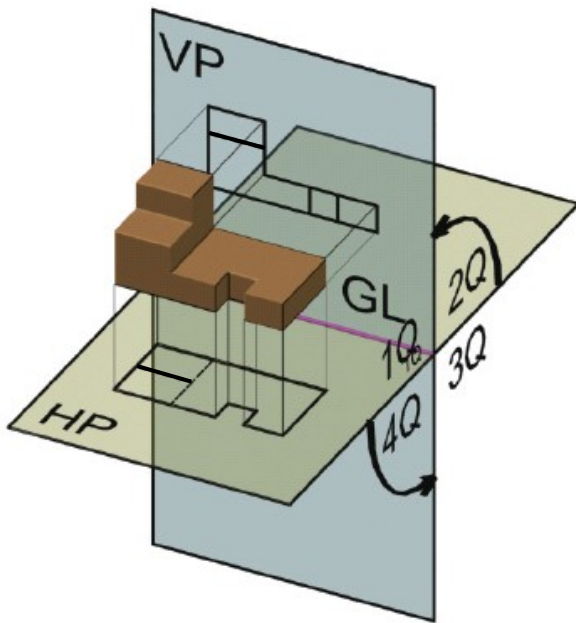
圖6.6 空間象限

## 投影面之旋轉 -1/2

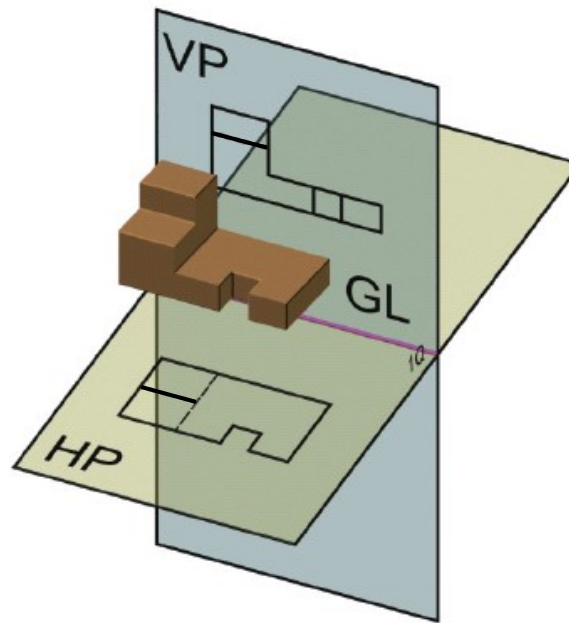
- V 面與 H 面的交線稱之為基線（Ground line，GL）。
- P 面與 V 面或 H 面的交線稱之為副基線，簡稱 GL1。
- 物體投影完成之後，將水平投影面以基線為軸旋轉，使之與直立投影面共平面。
- 水平投影面係依順時針方向旋轉，即直立投影面前方的部份向前下方旋轉，直立投影面後方的部份則向後上方旋轉。



# 投影面之旋轉 -2/2



(a)



(b)

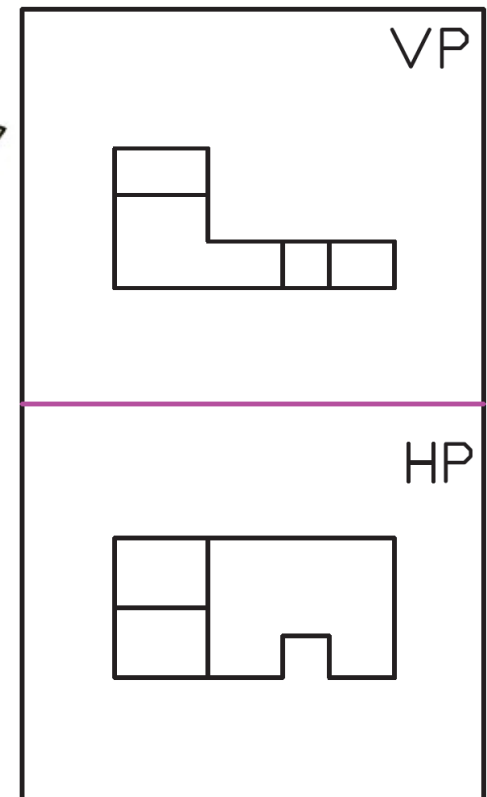
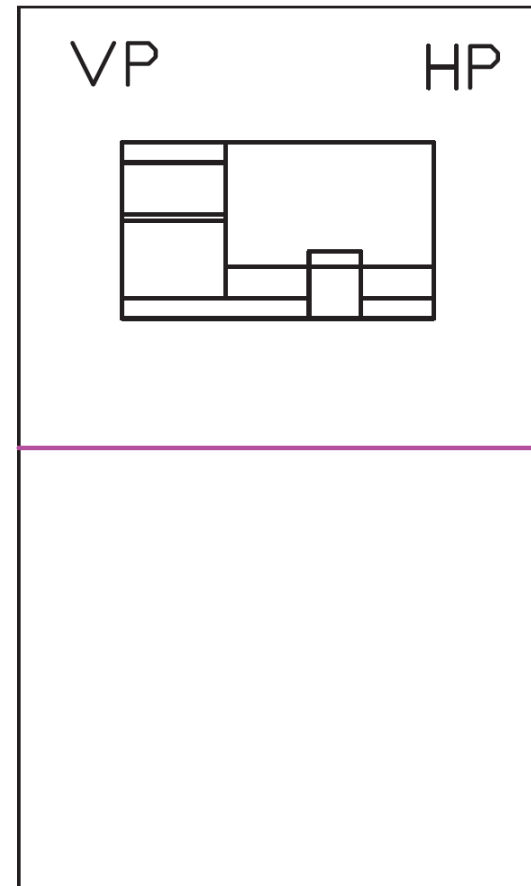
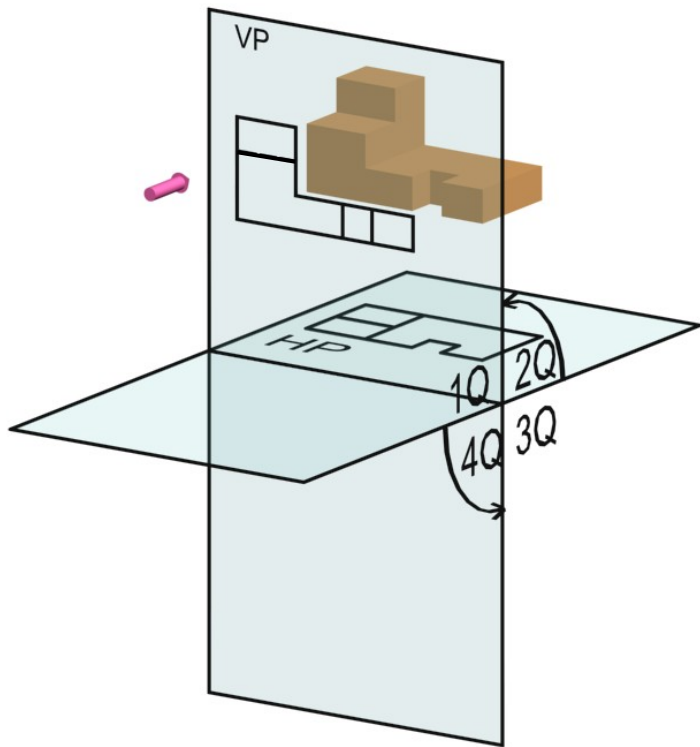


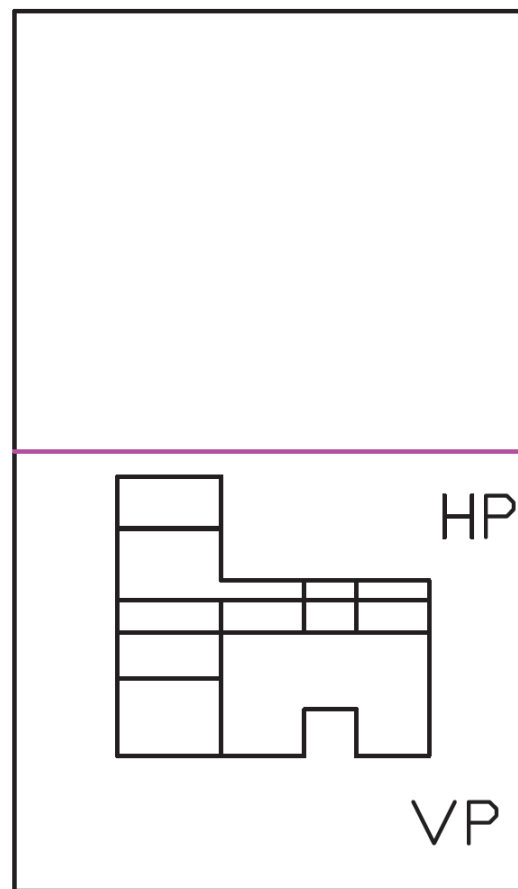
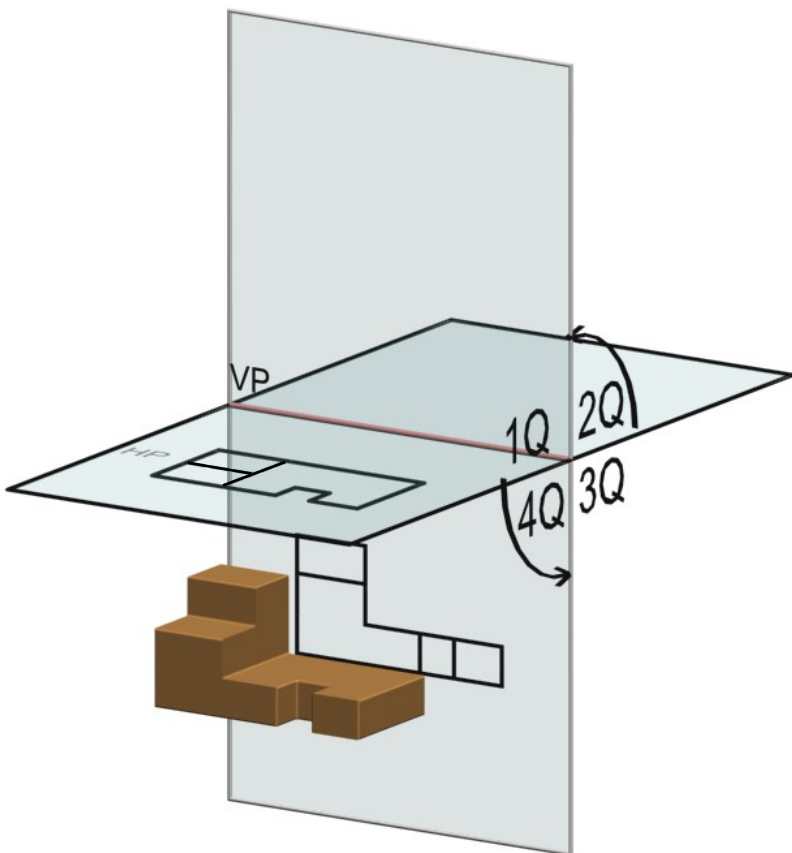
圖6.7 投影面之旋轉

# 物體置於第二、四象限會產生視圖重疊 -1/2

- 物體如置於第二、四象限，旋轉水平投影後，將會產生視圖重疊的現象。
- 工程圖所用之投影僅限於將物體置於一或三象限。



## 物體置於第二、四象限會產生視圖重疊 -2/2



( 網路教學系統效果較