

第七章：等高線及地勢

(一) 高度表示法

在 HM20C 組別 1 比 20,000 比例地圖之中，表示高度和深度以米為單位，方法有以下四種：

1. 三角網測站 (Trigonometrical Station)

三角網測站常在土地測量使用，通常建立在山頂或山丘上。建立在實地上，一支頂部黑色，下部白色的測量墩。在地圖上，通常用一個三角型圖例表示，該點所表示的高度列印在圖例旁。



2. 高程點 (Spot Height)

高程點的功用與三角網測站相似，在實地上通常沒有建立測量用標誌。



3. 等高線 (Contour)

以平均海平面為基準，連接沿此基準面垂直距離相等之各測量點成一曲線，並將此曲線按比例繪畫於地圖上，是表示地貌最佳的方法，可以看出任意一點實際高度，能比較兩點高度差、坡度緩急、山勢走向等。



4. 等深線 (Submarine Contour)

等深線性質與等高線相似，是連接海平面下相同深度的地方。

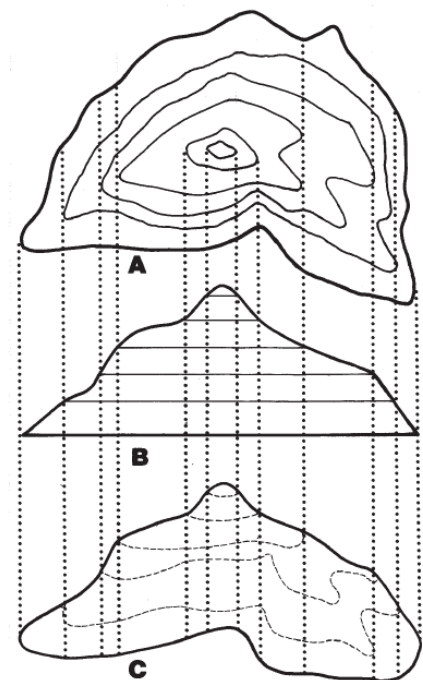


(二) 等高線認識

地圖上之等高線圖可以表示出地面的起伏山勢：如高山、深谷、陡坡、緩坡等。從等高線表示的高度，可以知道地形高低、緩急的狀態；也可以轉換為橫切面圖 (Cross Section) 或縱剖面圖 (Profile)。

香港地政署測繪處所出版地圖，高度以米為單位，等高線高度以「主水平基準 (Principal Datum)」作為測繪的基準。自「平均海面 (Mean Sea Level)」以下 1.2 米處之水平基準面向上起算。

兩條鄰近的等高線之間的高度差距稱為垂直間距 (Vertical Interval, V.I.)。同一地圖上採用的垂直間距是一樣的。HM20C 組別地圖及郊區地圖，垂直間距為 20 米。



(三) 等高線的特性

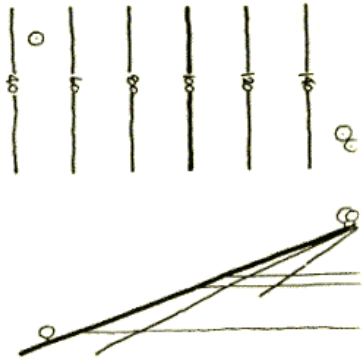
1. 一條線，在一區域內一些相同高度的點的連線。
2. 同一等高線上各點的高度相等。

3. 同一等高線必定自成一封閉曲線。由某一點開始，不論繞行多遠或經過其他相連接的地圖，等高線終將回到原點。地形如山峰、低地、小島等。
4. 除了懸崖或峭壁外，兩條不同高度的等高線不會在同一地點重疊一起。
5. 等高線相隔越接近，地貌越陡斜（Steep Slope）。
6. 等高線相隔越遠，地貌越見平坦（Gentle Slope）。
7. 等高線穿越河流或山谷時，將沿河岸徐徐向上游延伸。在到達河底高度相等的地方時再折向下游呈倒V字形曲線。
8. 等高線穿越山脊或山腳時，必定指向下坡，呈U字形彎曲通過。山脊兩側的等高線略成平行狀。

（四） 不同類型的山坡

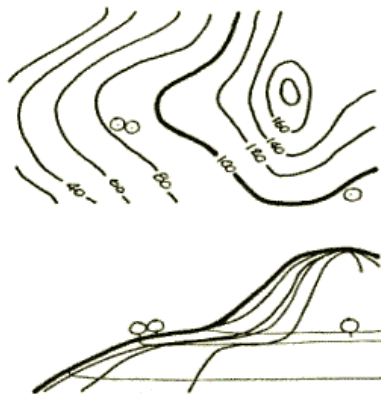
1. 均勻坡（Even Slope）

等高線距離排列平均，從山頂到山腳，山坡傾斜度很均勻。



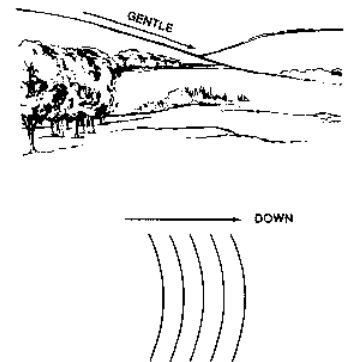
2. 不均勻坡(Uneven Slope)

等高線距離排列不均，從山頂到山腳的傾斜度下不均勻的山坡。



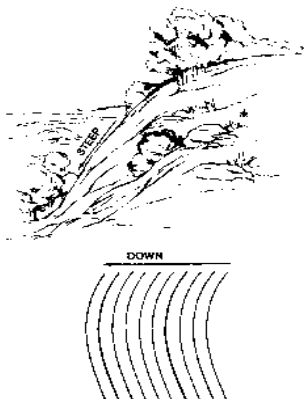
3. 緩坡（Gentle Slope）

等高線相隔遠，山坡傾斜度變化輕微，地貌平緩。



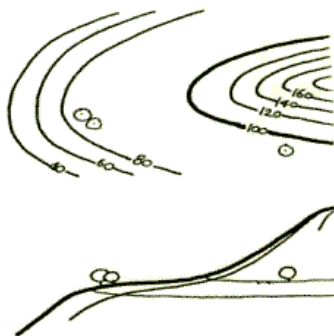
4. 陡坡（Steep Slope）

等高線相隔接近，山坡傾斜度大，地貌陡斜。



5. 山肩（Shoulder）

山坡上的細小平地，遠望像山坡上的階級。



6. 懸崖（Cliff）

懸崖的山坡非常陡峭，等高線之排列非常接近，甚至會重疊在一起。



7. 凹坡（Concave Slope）

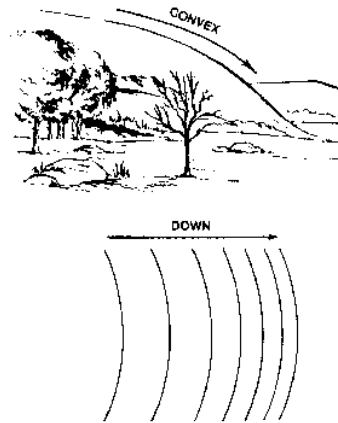
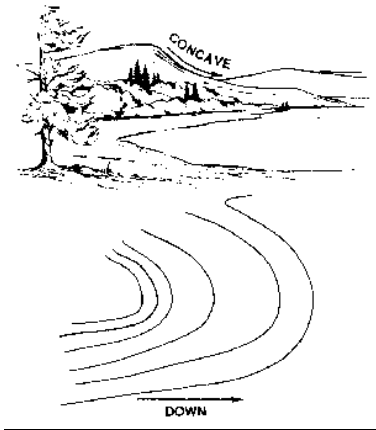
等高線上窄下闊，視野較近。等高線在高處（近山頂處）相

8. 凸坡（Convex Slope）

等高線上闊下窄，視野較近。等高線在高處（近山頂處）相

隔較近，坡度較陡峭；等高線在低處（山腳）相隔較遠，坡度較平緩。

隔較遠，坡度較平緩；等高線在低處（山腳）相隔較近，坡度較陡峭。



（五） 常見山形地勢

1. 山咀 (Spur)

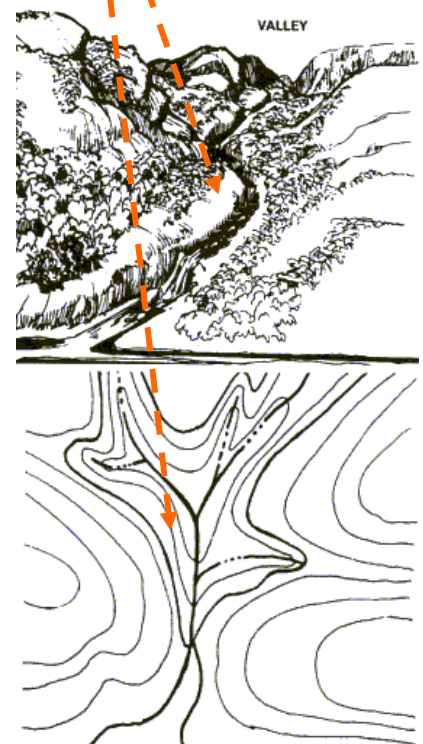
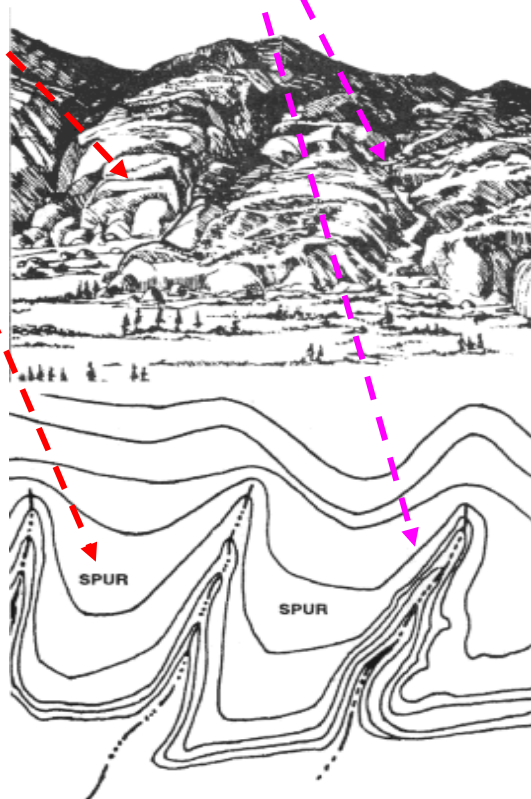
兩個山谷之間凸起的地方。山咀的等高線呈 V 字形，V 字的尖端指向低地（山腳）。

2. 山窩 (Re-entrant)

兩個山咀之間凹入的位置，在實地上，像一個小型山谷。等高線呈 V 字形，V 型尖端指向高地（山頂）。

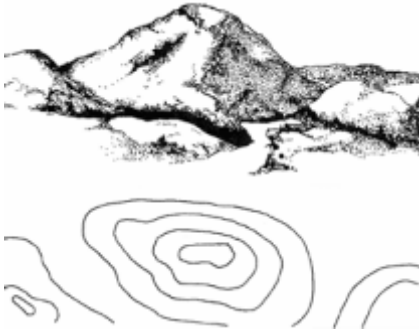
3. 山谷 (Valley)

在兩個高地之間的長條形低地，通常有溪、河流經過。山谷的等高線呈 V 字形，V 型尖端指向高地（山頂）。



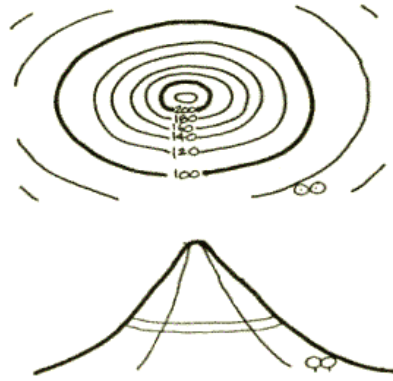
4. 山頂 (Peak)

山的頂端，地圖上通常用三角網測站 (Trigonometrical Station) 或高程點 (Spot Height) 的圖例來標示已準確測量高度的山頂。



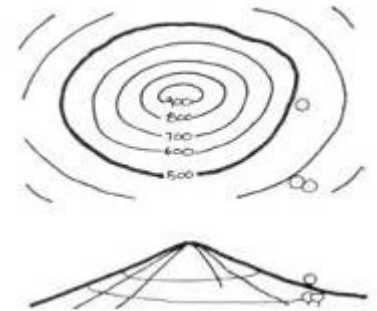
5. 錐形山 (Conical Hill)

山形像錐缸，山峰尖銳，山腳呈圓形。在等高線圖上，等高線呈環形，越接近山峰，等高線越密，越接近山腳，等高線越疏。



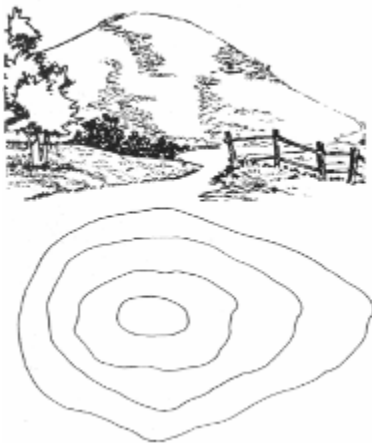
6. 圓頂山 (Round-topped Hill)

圓形的山頂，越高的地方，等高線距離越大。



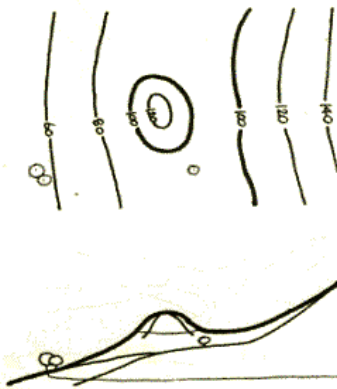
7. 平頂山 (Flat-topped Hill)

地勢平緩的山頂，高地區等高線距離較闊。



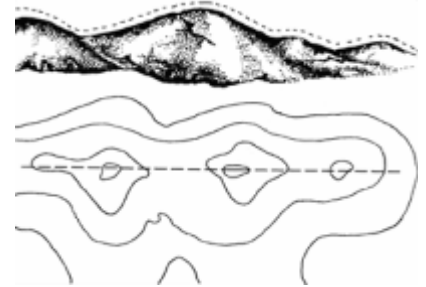
8. 圓丘 (Knoll)

細小的小山丘，等高線成一小圈。



9. 山脊 (Ridge)

狹長形高地，周圍有陡坡。



10. 單斜山 (Escarment)

單斜山是一種山脊，一邊是陡坡，另一邊是緩坡。



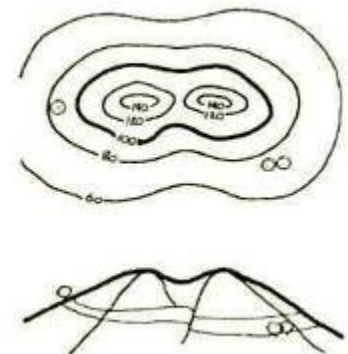
11 峽道 (Pass)

峽道 (Pass)，兩個山脊中間凹下最狹窄，最深的山峽。



12. 鞍形山口 Saddle

鞍形山口，頂部兩個丘部中間凹下，較山拗寬闊的山峽。



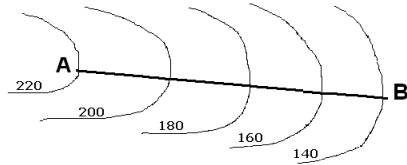
(六) 坡度 (Gradient)

山坡的緩急可由等高線的疏密程度而判斷，若要準確知道坡度的數據，便要進行數學的計算。

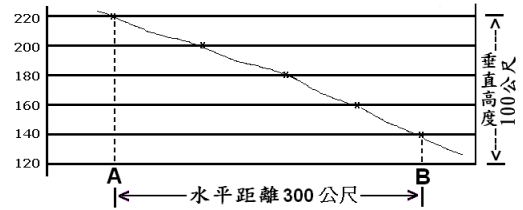
計算坡度方式包含兩個因素：水平距離 (Horizontal Distance)，垂直距離 (Vertical Distance)。

計算坡度 (Gradient) 的方式

$$\text{坡度} = \frac{\text{垂直距離}}{\text{水平距離}}$$

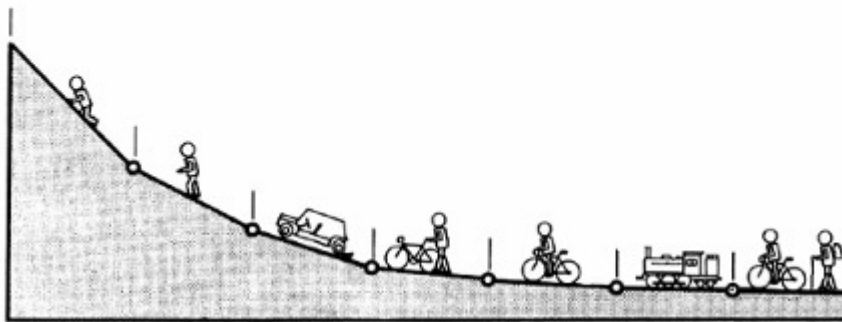
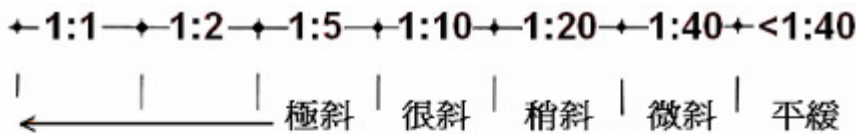


例：圖右是一個山坡的橫切面圖，水平距離為 300 公尺，垂直距離為 100 公尺，坡度計算程式：



$$\text{坡度} = \frac{\text{垂直距離}}{\text{水平距離}} = \frac{100 \text{ 公尺}}{300 \text{ 公尺}} = 1 : 3$$

透過計算坡度的方位，可以得到旅程路線之斜坡之緩急斜度：

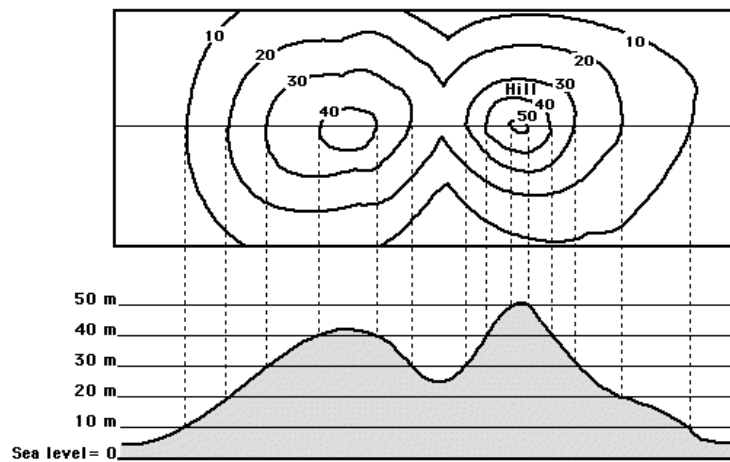


(七) 剖面圖，包括橫切面圖 (Cross Section) 及縱剖面圖 (Profile)，是解剖地形的工具。通過這兩種圖表可以看出地形高低及山坡緩急等變化。

橫切面和縱剖面原則是一樣，兩種圖解剖對象不同，因此繪畫方法也稍有不同。橫切面圖 (Cross Section) 的解剖對象，是整個地區的地形高低起伏的變化，它可以切過不同地形，山嶺等地方，表現出所切割的地形狀況。縱剖面圖 (Profile) 的解剖對象，是一條公路、小徑或河流，沿途所經地方的山坡緩急的變化。

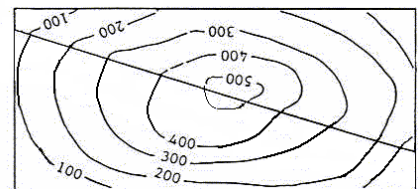
A. 橫切面圖 (Cross Section)

橫切面是解剖地形的工具，可以看出地形及山坡高低起伏的變化及外形輪廓。圖下是兩個小山丘的橫切面圖的舉例。

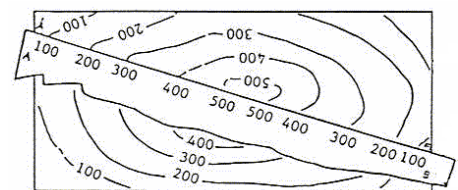


根據等高線圖繪畫橫切面圖。繪畫時，應按照下列的程序：

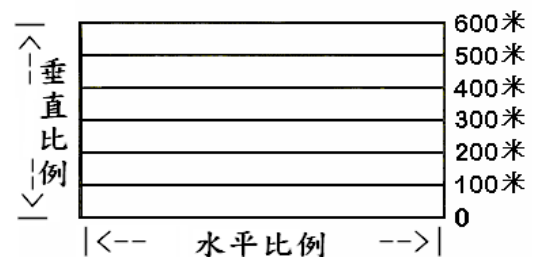
1. 決定橫切面要切過的地方，點出地圖上橫切面的起訖兩點，畫一直線把兩點連起來，直線經過的地方便是橫切面要經過的地方。



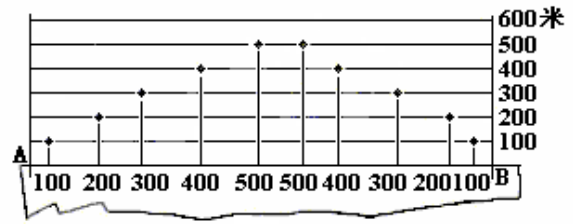
2. 把橫切面要切過的地方的不同高度記錄下來，辦法是用一張白紙，把紙邊放在地圖上的橫切面直線上，使紙的邊緣與直線重合，用筆在紙邊上記下等高線的位置，等高線的高度等。



3. 在白紙上作一橫線，長短必須跟地圖上之橫切面線的長短相同，構成圖表的底線。橫線的長度比例，也就是橫切面圖上的水平比例 (Horizontal Scale)。

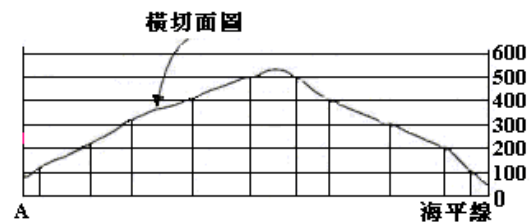


- 在橫線的兩端位置分別作一垂直線，這條垂直線的長短，必須等於原地圖的比例或其倍數，同時又要視乎橫切面經過地方的高低數值情況而定。這兩條垂直線所構成橫切面圖的高度比例，也就是橫切面圖的垂直比例（Vertical Scale）。

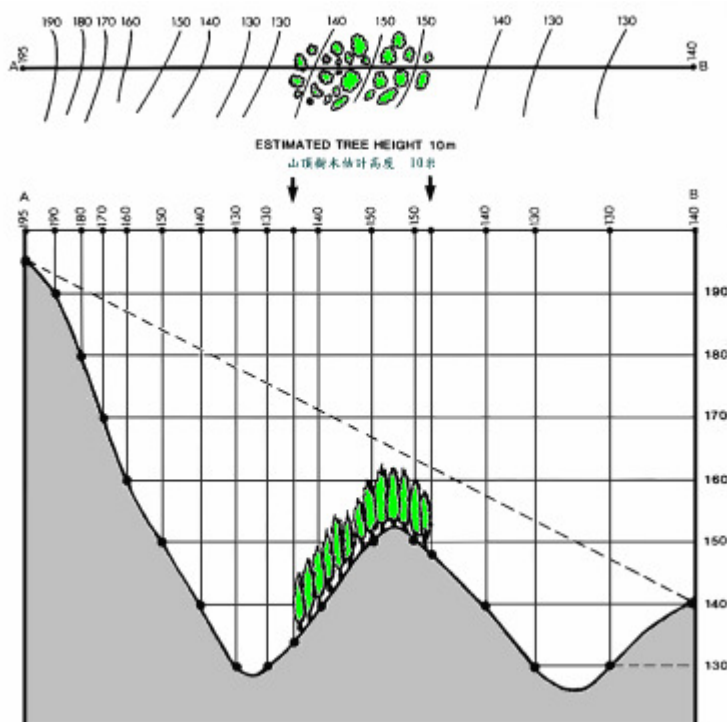


- 在垂直線之間畫上與底線平行的橫線，構成橫切面圖上的等高線。各橫線之間的高度距離必須相等，有如等高線一樣的表達方式。

- 把記錄下來的高度及位置，移到這圖表之上面，用一條線把各點串連起來，構成一個橫切面圖。



(九) 相互能見 (Intervisibility)



尋找地面上A，B兩點之間能否相互看見，方法是先繪出兩點之間的橫切面圖（cross-section），分析兩點之間是否被山形障礙或地面景物所阻擋，能否相互能見。

如果直線能直接相連A，B兩點，而沒有障礙，兩點便能夠相互能見（如左圖）。

兩點之間，能夠互相看見，稱為「能夠互視」；相反地，如不能互相看見，稱為「不能互視」。

