

評估空洞

石灰岩為可溶性岩石，因而石灰岩山丘包括的孔穴形式的空洞數目具有可變性，地上地下均如此。評估空洞比例容易出現錯誤。而該問題在山丘被植被所覆蓋情況下而作出的目前評估中會更為嚴重。因此，最佳評估為透過於平面圖上測繪已知空洞並根據「計數方格」來評估數目。

2.5.1b 評估石灰岩噸數

將可開採石灰岩總體積與石灰岩的比重簡單相乘即可得出石灰岩的總質量或噸數：

比重（比重）＝

$$\frac{\text{石灰岩在空氣中的重量}}{\text{石灰岩在空氣中的重量} - \text{石灰岩在水中的重量}}$$

少數比重已由採集自不同山丘的代表性岩芯的樣本中確定。所採用的岩芯樣本每個約重三至四公斤，重量乃用彈簧秤在空氣中與水中測量而得。所取得的結果載於下文表4。

2.5.1c 評估鎂噸數

該地區石灰岩中的鎂（鎂）儲量由石灰岩總噸數（以噸計）乘以石灰岩中的鎂品位（以重量百分比計）計算得出。將採用地表樣本確定鎂的百分比並評估鎂的地上噸數。鎂的地下噸數則採用鑽孔樣本評估。

2.5.2 地下儲量

就地上礦床而言，石灰岩與鎂的推測體積及噸數完全相同。然而，尚需獲得兩座山的石灰岩（來自鑽孔樣本）的平均化學組成及平均空洞比例（參見第5節及第6節）。



圖19：採用激光雙筒望遠鏡測量高度以評估儲量。

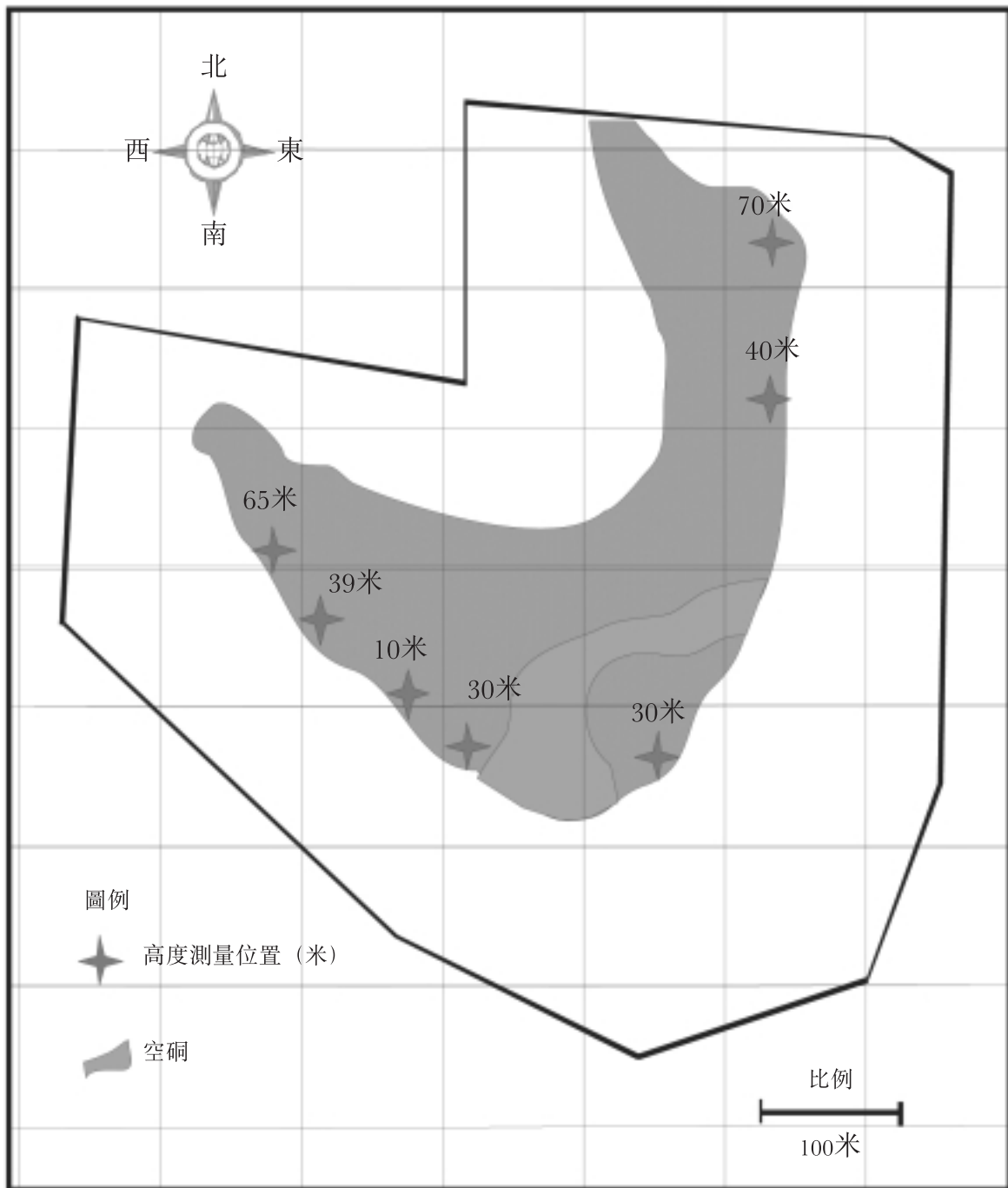


圖20：評估南山規劃地區。

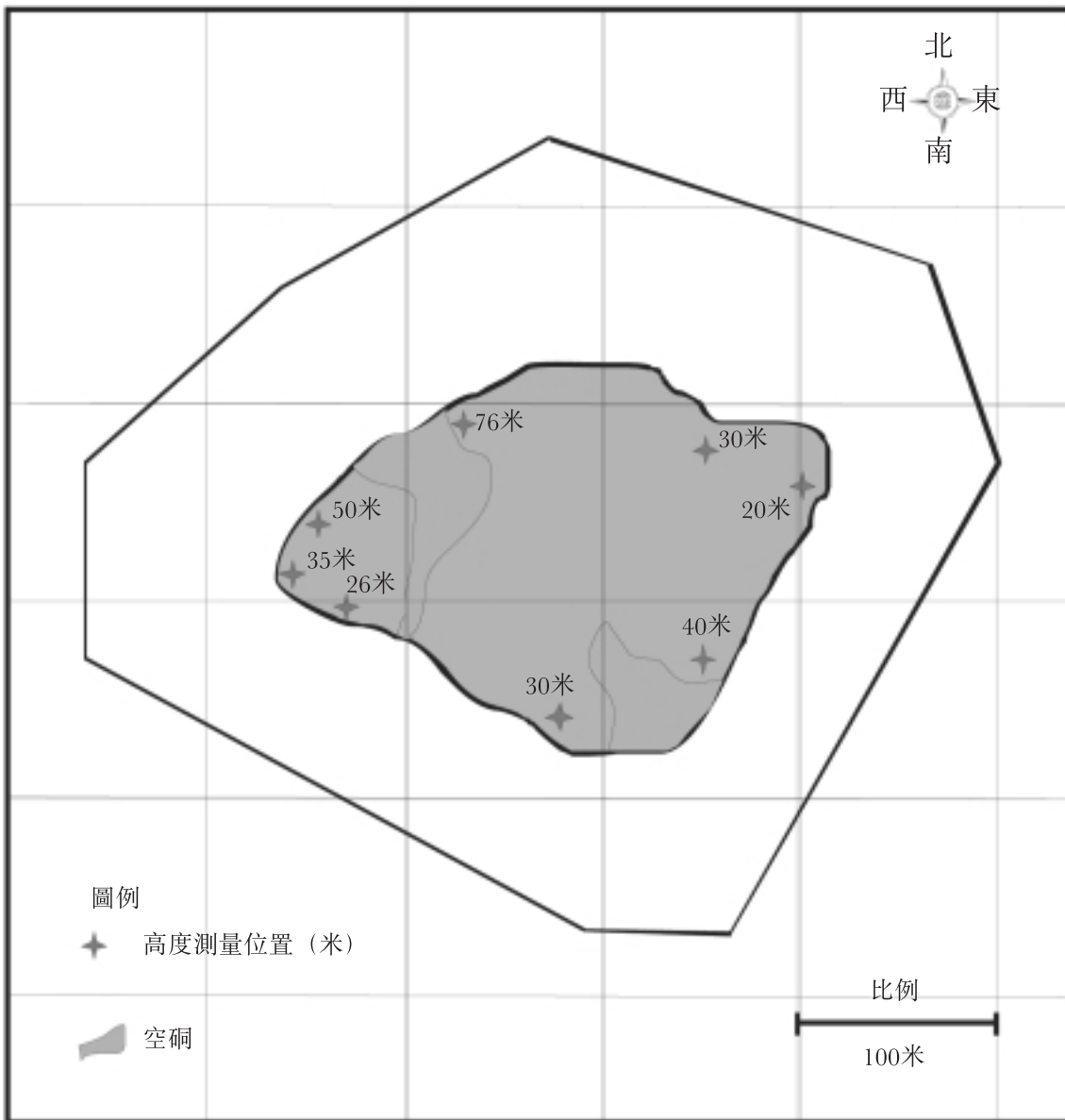


圖21：評估北山規劃地區。

表4：透過實驗室實驗確定比重

位置	樣本編號	比重
南山	59B	2.85
	61B	2.86
	77A	2.87
	77C	2.86
	80	2.85
	平均	2.86
北山	81B	2.87
	83A	2.89
	83B	2.88
	89A	2.89
	91	2.88
	平均	2.88

3 鑽探結果

3.1 南山

BH-1、BH-2及BH-3的鑽孔資料摘要如表5所示。

表5：南山編號為BH-1、BH-2及BH-3的鑽孔詳情

鑽孔編號	總深度(米)	土壤/岩石特性	空硯總厚度(米)	空硯總百分比
BH-1	30.5	高度斷層，頂上10米為淺灰色至灰色的風化石灰石。下面的岩石有輕度斷層及風化現象，顏色由淺灰色、灰色、粉灰色依次漸變。	0	0
BH-2	34.0	頂上4米為略帶灰色的棕色沙質粉砂及些許石英沙礫。內層由灰色至深灰色的高度斷層及風化的石灰石構成。	0	0
BH-3	40.0	首10米由非石灰岩石(即棕色的沙質粉砂及灰色淤泥沙礫以及些許石英小石粒)構成。內層由輕度斷層及風化的石灰石組成，顏色為淺灰色、灰色至略帶粉紅色的淺灰色。	6.0 (四個深度)	15.0

3.2 北山

BH-4、BH-5及BH-6的鑽孔資料摘要如表6所示。

表6：北山編號為BH-4、BH-5及BH-6的鑽孔詳情

鑽孔編號	總深度(米)	土壤/岩石特性	空洞總厚度(米)	空洞總百分比
BH-4	37.5	覆蓋層為深棕色沙質粉砂 (達7.50米的深度)、交疊的高度斷層 風化灰色石灰石(7.50米至16.50米)。 在37.50米鑽孔地端處岩性變為輕度斷層 風化的灰色石灰石。不過在中間18.50米至 21.50米及22.50米至25.00米處由兩個空洞隔開。	5.5 (兩個深度)	14.7
BH-5	32.0	覆蓋層為2.0米厚的棕色沙質粉砂。中間主要由 輕度斷層風化的灰色石灰石組成(2.0米至27.0米)， 並逐漸轉變為高度斷層的深灰色石灰石 (29.0米至32.0米)。三個深度出現空洞： 14.0米至15.0米、19.5米至22.5米及27.0米至29.0米。	6.0 (三個深度)	18.8
BH-6	32.5	頂上2.5米為覆蓋層，由略帶棕色的淺黃色 沙質粉砂及些許石英砂礫組成。岩性變化為 輕度斷層風化的粉灰色石灰石(2.5米至10.5米)； 輕度斷層風化的灰色石灰石(10.5米至13.5米)； 高度斷層風化的深灰色石灰石(13.5米至32.5米)。 深度9.0米至10.5米處出現空洞。	1.5 (一個深度)	4.6

4. 地球物理勘測結果

4.1 南山

南山的地電測線位置如圖22所示。亦顯示線路3(山的東部，由東北偏北往西南偏南方向伸展200米)、線路5(山的北部，由西北偏北往東南偏南伸展100米)及線路6(西北往東南方向伸展100米)的地電電阻率橫截面。該等線路的較大規模地電電阻率橫截面如圖23(線路3)、圖24(線路5)及圖25(線路6)所示。

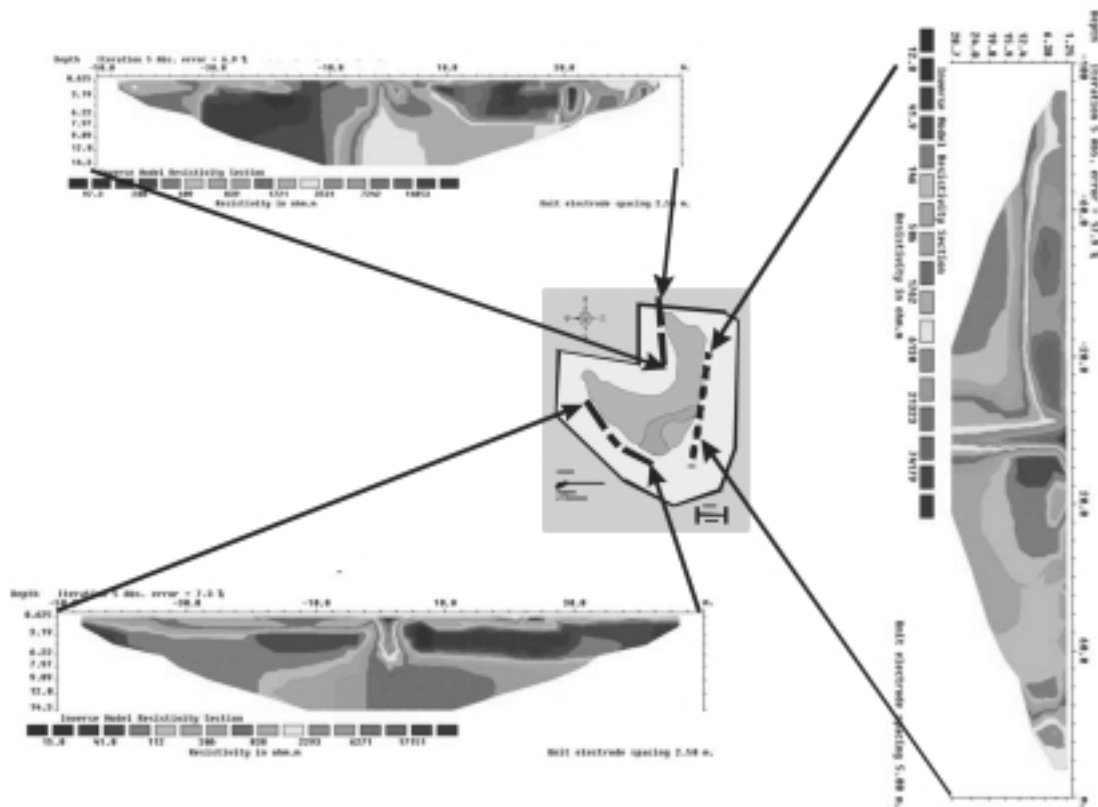


圖22：南山的地電測線。

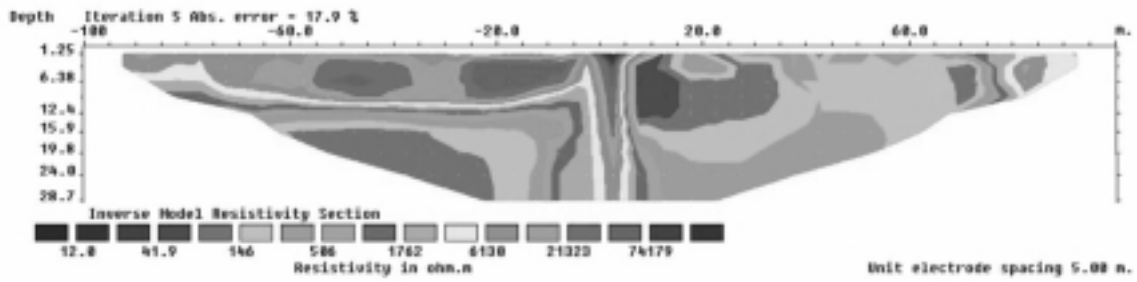


圖23：南山線路3的地電電阻率橫截面。

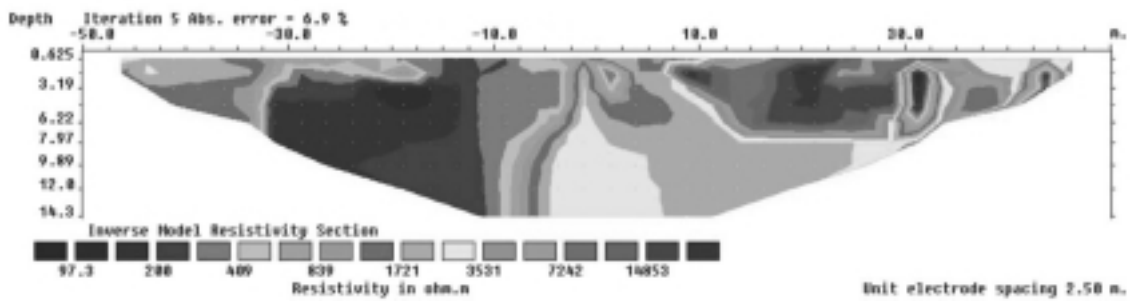


圖24：南山線路5的地電電阻率橫截面。

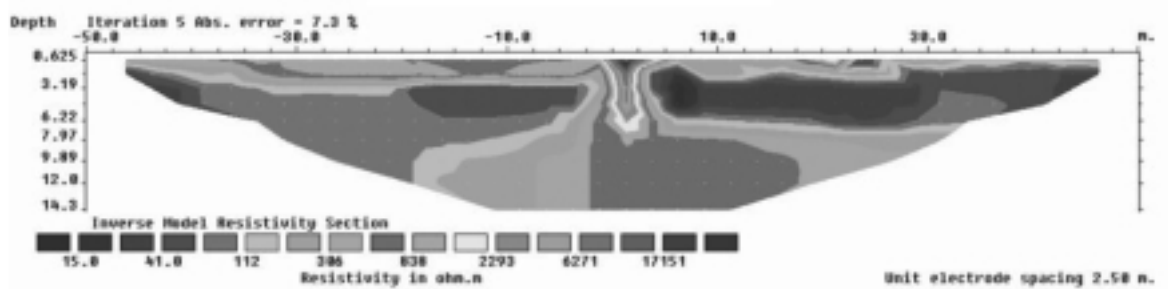


圖25：南山線路6的地電電阻率橫截面。

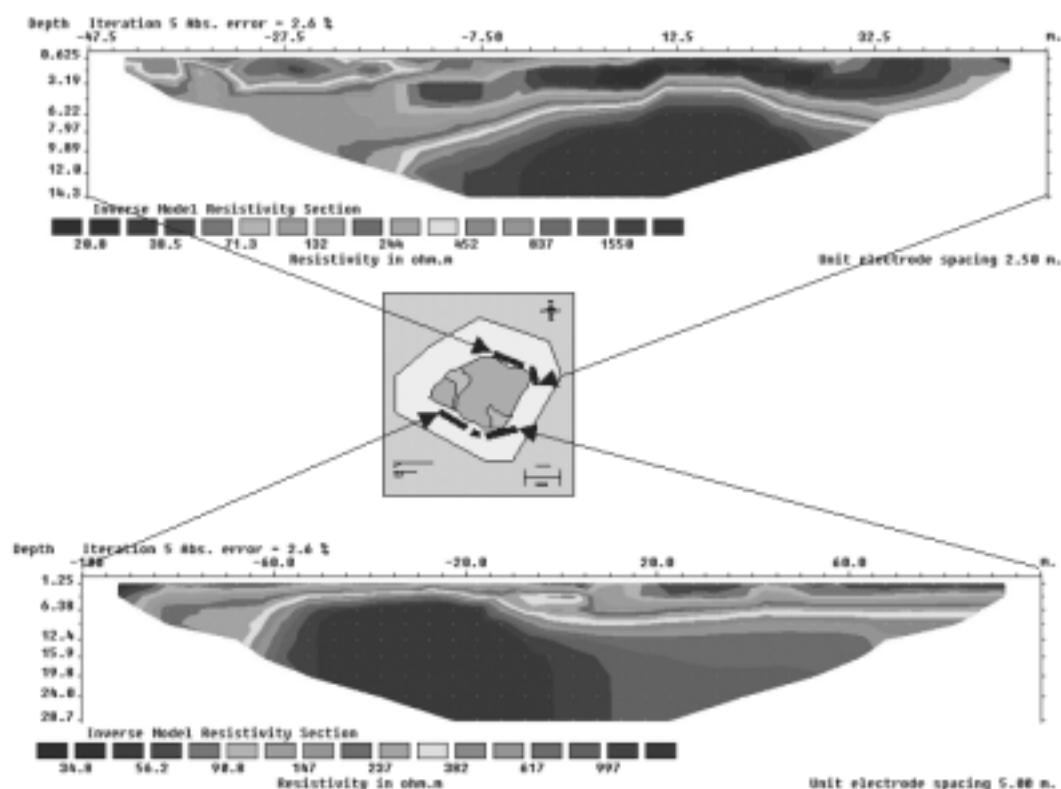


圖26：北山的地電測線。

線路3與BH-2相鄰，BH-3位於其南側。就該線路的北部而言，較上地層的特徵為電阻率價值低(由50歐姆·米至200歐姆·米)。這與BH-2內所錄得的有石英表層的沙質砂礫層面相關連，BH-2很可能亦有很高的水含量。深度16米至28米的低電阻率岩層說明石灰石表層下有空洞。這可於BH-3內四個不同深度發現空洞相關連。根據該地電成像結果，線路3約40%顯示低電阻率價值，說明石灰石內部有空洞。

線路5位於鑽孔BH-2不遠處。因此，在闡釋線路5時應用上述所建立的相互關係。該線路的南部的特徵為中低至中等地電電阻率價值(100至200歐姆·米)。低電阻率地區約佔所勘探地下區域35%(± 5%)，很可能說明石灰石內部有空洞區。相比較而言，根據較高的電阻率價值(7000至15000歐姆·米)顯示，該線路的北部相對為母岩。

線路6位於南山的南部邊緣。就該線路而言，其穿透深度達15.0米。其頂上6.0米的較低電阻率價值很可能是因為非石灰岩石，即帶些許石英小石粒的沙質粉砂及粉土細砂。就該線路南部而言，低電阻率層面持續延伸至15.0米的深度。這說明有高度斷層的石灰石區域，大部分可能為空洞。該區域約佔所勘探地下部分的40%(± 5%)。