

地質敏感區
基地地質調查及地質安全評估手冊

地下水補注部分

經濟部中央地質調查所

中華民國 107 年 8 月

目錄

3.地下水補注地質敏感區基地地質調查及地質安全評估.....	1
3.1 地下水補注地質敏感區調查及評估目的.....	1
3.2 地下水補注地質敏感區基地地質調查.....	3
3.2.1 區域調查.....	3
3.2.1.1 區域調查內容.....	3
3.2.1.2 地形調查內容.....	3
3.2.1.3 水系內容.....	3
3.2.1.4 地層分布、地質構造內容.....	4
3.2.1.5 水文地質內容.....	4
3.2.2 細部調查.....	4
3.2.2.1 開發前地形及土地使用狀況.....	4
3.2.2.2 土地開發之基地使用配置.....	5
3.2.2.3 挖填規劃及填方材料說明.....	5
3.2.3 相關圖表及說明.....	6
3.2.3.1 區域調查地質圖.....	6
3.2.3.2 細部調查地質圖.....	6
3.3 地下水補注地質敏感區基地地質安全評估.....	7
3.3.1 評估土地開發行為對地下水之補注水質及補注水量之影響.....	7
3.3.1.1 土地開發後之排放水及廢棄物.....	7
3.3.1.2 土地透水面積百分比.....	7
3.3.1.3 透水鋪面.....	8
3.3.2 因應措施及成效評估.....	10
3.4 參考資料.....	11

3.地下水補注地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

3.1 地下水補注地質敏感區調查及評估目的

- (1) 區域調查的目的為瞭解基地的地質環境。
- (2) 細部調查的目的為瞭解基地與地質敏感區重疊部分的基地現況及土地開發之情形。
- (3) 基地地質安全評估之目的在評估土地開發行為對於基地之影響。

【說明】

1. 本節根據作業準則第 9 條及第 11 條編撰。
2. 地下水補注地質敏感區之劃定，主要目的為保育地下水資源，避免對地下水補注水質與補注水量造成不良影響，要求位於地質敏感區範圍內的土地開發行為如住宅建築、工廠設立等需加強調查評估，且應依相關法令規定辦理排放水與廢棄物處理，避免污染地下水質，此外必須保有一定比例之透水面積，減少對地下水補注量影響。
3. 區域調查需瞭解之地質環境包括：地形、水系、地層分布、地質構造及水文地質等。
4. 細部調查需瞭解之基地現況包括：開發前地形及土地使用現況。
5. 細部調查需瞭解土地開發之情形包括：土地開發之基地使用配置、挖填規劃及填充材料說明。
6. 基地地質安全評估：為評估土地開發行為對地下水之補注水質及補注水量之影響。
7. 依地質法第 8 條「土地開發行為基地有全部或一部位於地質敏感區內者，應於申請土地開發前，進行基地地質調查及地質安全評估。但緊急救災者不在此限。」地下水補注地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業流程如圖 3-1。

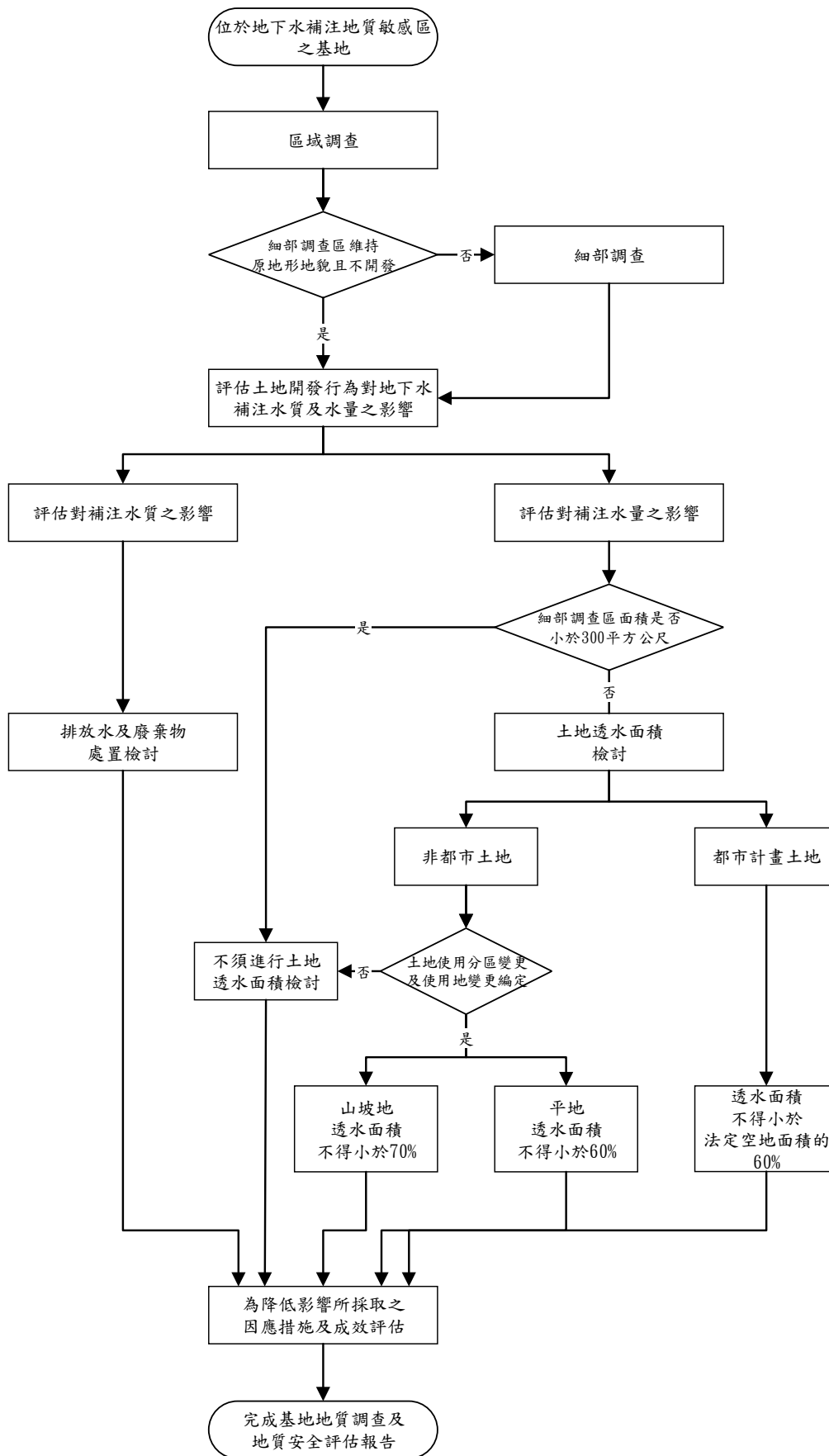


圖 3-1 地下水補注地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業
 流程圖。

3.2 地下水補注地質敏感區基地地質調查

3.2.1 區域調查

3.2.1.1 區域調查內容

區域調查內容需包括：地形、水系、地層分布、地質構造及水文地質等，其範圍以能描述基地周界外至少 2 公里範圍之區域水文地質特性為原則，另需說明上述因素與基地之空間關係，以及基地開發對地下水補注地質敏感區可能的相互影響。

【說明】

1. 依據作業準則第 9 條第 1 款編撰。區域調查內容重點在於基地開發與地質敏感區空間關係及可能的相互影響，故其調查或撰寫方法如下各節所述。
2. 區域調查範圍包含基地全部及可能影響基地之相鄰地區，區域調查內容主要以引用地質調查所出版之 5 萬分之一地質圖幅為主，水文地質資料則以台灣地區地下水觀測網資料為主，並至少應包含開發基地周界 2 公里(含)以上範圍之相鄰地下水補注地質敏感區範圍。主要須描述開發基地及鄰近之地形、水系、地層分布、地質構造及水文地質等，以提供審查單位評判基地開發是否會影響地下水補注性能之地質資料。

3.2.1.2 地形調查內容

檢附基地所在地理位置圖（可用經建版等高線地形圖、航照圖、航空照片、衛星影像、雷達影像、DEM、Google Earth、一般正式出版發行之地圖，並指出其與中央地質調查所劃設地下水補注地質敏感區位置關係，藉以說明基地所在的區域地形。

【說明】

1. 地理位置圖之比例尺需足以說明基地與地下水補注地質敏感區位置關係，並說明區域地形狀況。

3.2.1.3 水系內容

依中央地質調查所劃設地下水補注地質敏感區資料或水利署資料，說明基地位於何水系內，藉以說明其可能影響的水系。

【說明】

1. 水系內容說明所處之敏感區主要沖積來源河流，基地所處之支流河系、

水道、塘沼、水圳渠道等相關位置關係。

2. 地下水補注地質敏感區相關地質資料，可查詢經濟部中央地質調查所全球資訊網。另可參考經濟部水利署全球資訊網河川水系資料或水利會圳道相關期刊或研究成果資料。

3.2.1.4 地層分布、地質構造內容

區域地層、地質構造分布可引用中央地質調查所五萬分之一各區域地質圖幅資料、地下水補注地質敏感區劃定計畫書資料，或其他已發表文獻，需予說明基地位置與各區域地質構造位置距離及其可能影響。

【說明】

1. 基地所在敏感區之地下地層分布狀態，主要以說明構成地下水補注地質敏感區之第四紀沖積地層分布、沖積層可能厚度及基盤分布深度。鄰近山麓丘陵之地區，說明鄰近地區出露之基盤岩層狀態。
2. 地質構造描述包括斷層、褶皺等，以瞭解區域地質構造種類及分布。
3. 上述資料可查詢經濟部中央地質調查所全球資訊網，五萬分之一圖幅與地下水補注地質敏感區劃定計畫書。

3.2.1.5 水文地質內容

區域水文地質可參照中央地質調查所地下水補注地質敏感區劃定計畫書資料、水利署地下水觀測網網頁資料，以及其他已發表文獻，簡要說明基地之區域水文地質狀況，並檢附基地所在位置的區域水文地質剖面圖。

【說明】

1. 區域水文地質內容包括地下水層與阻水層分布狀態、透水係數、地下水位、地下水流方向等。
2. 區域地下水文與地下水層資料，可查詢經濟部中央地質調查所全球資訊網；地下水位、水質分析資料，可查詢經濟部水利署全球資訊網；或已公開發表之文獻資料。

3.2.2 細部調查

3.2.2.1 開發前地形及土地使用狀況

依基地開發製作之大比例尺地形測量圖，或足以判釋之基地地形圖，說明基地地形狀況。

基地土地使用狀況，需說明基地用地類別（例如森林區、山坡地保育區、農牧用地、交通用地、水利用地、工業區、鄉村區等）及目前地

上物現況。

【說明】

1. 依據作業準則第 9 條第 2 款第 1 目編撰。
2. 基地地形狀況，需說明基地全區及與地質敏感區重疊面積部份之地形，可依地勢變化、坡向或坡度分析結果予以說明，或可增加現地調查或測量。
3. 基地土地使用狀況，可由土地登記謄本或由內政部地政司全球資訊網查詢。

3.2.2.2 土地開發之基地使用配置

需提出基地使用配置說明及基地使用配置圖。

開發配置需考量全區地質狀況，故需對地質狀況及與地質敏感區重疊面積處土地之地質、地下水位等狀況進行說明，再綜合開發需求，方可進行適當的使用配置。

【說明】

1. 依據作業準則第 9 條第 2 款第 2 目編撰。
2. 基地地質調查及地質安全評估作業，係併入主要開發送審書圖文件或報告內，而依非都市土地開發審議作業規範、水土保持技術規範、加強山坡地雜項執照審查及施工查驗執行要點、建築技術規則建築構造編皆有要求提送地質鑽探報告書資料，可引用地質鑽探報告書資料，進行後續評估使用或建議引用鄰近區域之地質鑽探或水井資料，以增加評估依據。

3.2.2.3 挖填規劃及填方材料說明

需說明挖填規劃及填方材料等，填方材料需說明材料性質及淘選度或粒徑分布曲線。

【說明】

1. 依據作業準則第 9 條第 2 款第 2 目編撰。
2. 由 3.2.2.2.1 節，基地開發之填方材料需說明挖填規劃位置、填方材料性質及粒徑分布曲線，填方材料性質透水性需利於地表水向下滲流，填方材料不能造成地下水質污染。

3.2.3 相關圖表及說明

3.2.3.1 區域調查地質圖

區域調查地質圖：製圖內容需附適當圖例及輔以文字說明。

製圖基本要求，區域地質圖需含地形、地層分布、地質構造、水系、區域地下水層及地下水位，並標註附近的地下水觀測站位置，比例尺不得小於五萬分之一，且輔以適當圖例及必要文字說明，如指北、比例尺、座標系統、圖例等，圖面需標明開發範圍地界線。

【說明】

- 1.依據作業準則第 10 條第 1 款編撰。
- 2.區域地質圖需含地下水位資料，可查詢經濟部水利署全球資訊網，或參考開發基地附近水井資料(民井)，或送審書圖文件或報告內，所提送之地質鑽探之水位資料。
- 3.為對區域地下水層有所掌握，需檢附區域水文地質剖面圖，可參考經濟部中央地質調查所全球資訊網，或已公開發表之文獻資料。
- 4.區域調查地質圖得視基地大小適度放大比例尺，惟仍應呈現基地位置周邊區域水文地質特性。圖面文字及配色以清晰整齊、易於閱讀為原則，尺寸以兼顧易於閱讀與收納方便為原則。

3.2.3.2 細部調查地質圖

細部調查地質圖：可為整地後基地地質圖之一部份，圖上需標明開發位置地界線、使用配置情形、挖填方區位、露頭量測位置、位態、岩性界線、湧水位置、鑽孔位置、其他調查結果等，製圖比例尺不得小於一千二百分之一。而面積逾五十公頃者，比例尺得酌予以縮小，但皆以能清楚辨識細部調查內容為原則，圖內需輔以適當圖例及必要文字說明，如指北、比例尺、座標系統、圖例等。

【說明】

- 1.依據作業準則第 10 條第 2 款編撰。
- 2.作業準則規定面積逾五十公頃者，比例尺得酌予縮小，以便於清楚辨識為原則。
- 3.細部調查地質圖內文引用以主要開發送審書圖文件或報告內所提送之地質鑽探報告書資料作參考。
- 4.細部調查地質圖得視基地大小適度放大比例尺，惟仍應呈現基地水文地質特性。圖面文字及配色以清晰整齊、易於閱讀為原則，尺寸以兼顧易於閱讀與收納方便為原則。

3.3 地下水補注地質敏感區基地地質安全評估

3.3.1 評估土地開發行為對地下水之補注水質及補注水量之影響

開發行為之排放水水質（包括地表水、生活排放水），或開發前後（含挖填方區）之地下水入滲補注水量，需依其土地開發行為，說明其影響。

【說明】

1. 依據作業準則第 11 條第 1 款編撰。
2. 土地開發行為，可以區域調查與細部調查成果（如地形、地層分布、地質構造、水文地質剖面、地下水位等）評估土地開發行為是否影響地下水之補注水質及水量。
3. 有填方行為者，需評估填方材料之透水性質，填方材料需利於地表水向下滲流，且不能造成地下水質污染。

3.3.1.1 土地開發後之排放水及廢棄物

土地開發行為排放水及廢棄物置放位置，及排放水水質（包括地表水、生活排放水）與廢棄物處理方式是否合乎相關法令規定，需予說明。並需說明對地下水補注水質之影響及處理方式，若有必要進行水質檢測，應依環保署水污染防治法、各地方政府自治條例及其他相關法規放流水標準進行。

【說明】

1. 依據作業準則第 11 條第 2 款、第 3 款第 1 目編撰。
2. 土地開發行為開發後之排放水水質（包括地表水、生活排放水）需符合環保署水污染防治法、各地方政府依自治條例及其他相關法規放流水標準，並予說明處理措施。
3. 土地開發行為開發後廢棄物處理應依照環保署廢棄物清理法標準，並予說明處理措施。

3.3.1.2 土地透水面積百分比

- (1) 細部調查範圍屬非都市土地，申請土地使用分區變更及使用地變更編定之開發行為，其土地透水面積百分比需檢討，屬山坡地者不得小於百分之七十，屬平地者不得小於百分之六十。
- (2) 細部調查範圍屬都市土地之建築基地，土地透水面積百分比檢討，以不小於法定空地面積之百分之六十為原則。
- (3) 細部調查範圍面積在 300 平方公尺以下者，可免進行土地透水面積

百分比的檢討。

【說明】

1. 依據作業準則第 11 條第 2 款、第 3 款第 2 目編撰。
2. 土地透水面積檢討，皆以基地與地質敏感區重疊部分為檢討範圍（細部調查範圍）。細部調查範圍面積在 300 平方公尺以下者，可免進行土地透水面積百分比檢討。
3. 非都市土地(一)申請土地使用分區變更及使用地變更編定之開發行為，位在山坡地者，其開發後土地透水面積百分比不得小於百分之七十；位在平地者，其開發後土地透水面積百分比不得小於百分之六十。但若檢討範圍部份位在山坡地、部份位在平地，則需分別檢討。(二)土地開發行為未涉及土地使用分區變更及使用地變更編定，免上述(一)之土地透水面積百分比檢討。
4. 都市土地之開發行為，土地透水面積百分比檢討，以不小於法定空地面積之百分之六十為原則。依其他法規規定應提供公共使用之土地（如道路退縮、法定騎樓、無遮簷人行道等），得不計入需進行透水面積百分比檢討之土地面積。基地透水面積 \geq 〔基地面積 \times (1-法定建蔽率)-應提供公共使用之土地面積〕 \times 0.6。
5. 本節所稱土地透水面積，係指開發基地內，無地下構造物且符合下列型態之範圍面積：
 - (1)未改變原地形地貌之自然狀態土地。
 - (2)改變原地形地貌，但完工後未進行人工鋪面或遮蓋之土地。
 - (3)完工後有進行人工鋪面，但其鋪面為使用透水性鋪面。
6. 基地透水面積範圍內如具地下構造物者，應採取安全有效因應措施以補償之。

3.3.1.3 透水鋪面

- (1) 透水性鋪面係將透水性良好、孔隙率高之材料運用於鋪面表面層與底層，使雨水通過人工鋪築之多孔性鋪面，直接滲入地基土壤，而具有讓水入滲於地下之性能。
- (2) 透水鋪面之基本構造由上而下依序為面層、過濾層、底層所構成。面層以透水性材料為主；底層需承受面層之承載力及具保水之功能；過濾層主要在降雨時，防止地表灰塵土壤侵入底層。

【說明】

1. 依據營建署透水性鋪面養護工法參考手冊(2009)，透水性鋪面包括砂土、砂石級配及透水性面層材料等，除可保水及涵養水份外，因土壤

保水面積增加，可使地表鋪面溫度下降，減低蒸散作用，如圖 3-2 所示。

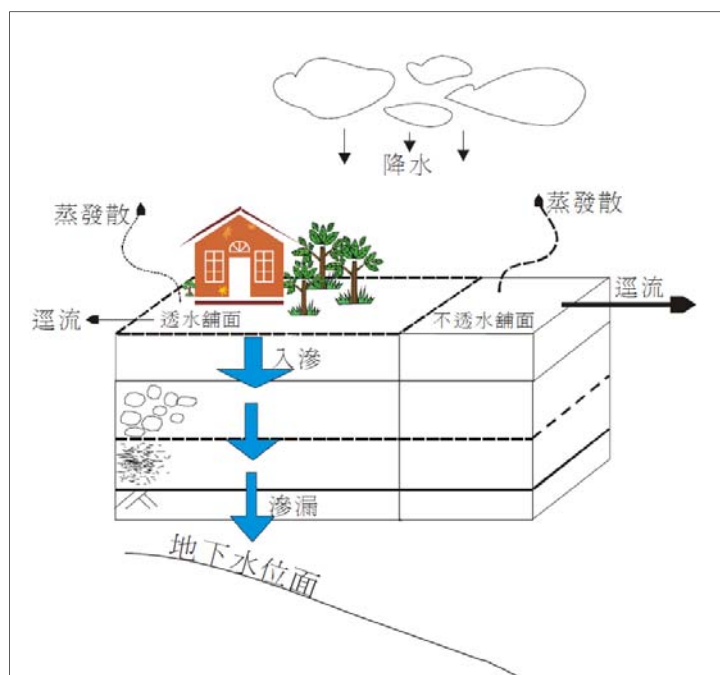


圖 3-2 透水鋪面功能示意圖。

2. 國內常見之透水鋪面，有多孔隙瀝青混凝土鋪面工法、透水混凝土鋪面工法、塊狀或鏤空鋪面等，常見類型如圖 3-3 所示。



透水性瀝青混凝土



透水性混凝土



非連續拼接鋪面



鏤空鋪面



環保透水透氣混凝土鋪面



高壓預鑄透水磚

圖 3-3 國內常見透水鋪面種類圖。

3.3.2 因應措施及成效評估

- (1) 土地開發行為，開發後之排放水及廢棄物，若經適當處理方式，可達環保署水污染防治法放流水標準或各地方政府依自治條例之放流水標準及其他相關法規排放水標準，應予說明其處理措施。
- (2) 土地透水面積估算與評估依土地透水面積規定，若有不足者，則需減少開發強度，或多採綠地、被覆地、草溝、透水鋪面、貯集滲透空地或景觀貯集滲透水池等設計方式，增加土地透水面積。
- (3) 土地透水面積計算評估基準，其他法規另有規定者，從其規定。

【說明】

1. 依據作業準則第 11 條編撰。
2. 放流水標準與廢棄物處置相關處理，請參考行政院環保署網站。

3. 土地透水鋪面種類，請參考內政部營建署全球資訊網「建築基地保水設計技術規範」。

3.4 參考資料

營建署(2009)，透水性鋪面養護工法參考手冊，共 19 頁。