

【附件】

臺北市公共設施用地開發保水設計技術規範

一、公共設施用地開發保水指標係指公共設施用地開發後之土地保水量與開發前自然土地之保水量之相對比值。

二、評估基準：

公共設施用地開發之保水指標計算值應依下式計算，其保水指標計算值

λ 必須大於基準值 λ_c ：

$$\lambda = \frac{\text{開發後用地保水量 } Q'}{\text{原用地保水量 } Q_0} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{A_0 \cdot \bar{k} \cdot t} \geq \lambda_c = 1.0 \times (1-r) \quad \text{----- (1)}$$

其中：

λ ：公共設施用地開發保水指標計算值，無單位。

λ_c ：公共設施用地開發保水指標基準值，無單位。

Q' ：各類保水設計之保水量總和(m^3)，即 $\sum_{i=1}^8 Q_i$ 。

Q_i ：各類保水設計之保水量(m^3)，其計算方式詳見附表一。

Q_0 ：原用地保水量(m^3)， $Q_0 = A_0 \cdot \bar{k} \cdot t$

A_0 ：公共設施用地之總面積(m^2)

r ：法定建蔽率(區段徵收及市地重劃計算用地保水量時，道路用地等無建蔽率規定者， r 以 0 估算之，以提高保水效果。)

\bar{k} ：土壤滲透係數基準值(m/s)，以表層 2m 以內土壤認定之。應先依建築技術規則建築構造篇第六十四條的規定做鑽探調查，將鑽探結果中表層 2m 以內土壤之「統一土壤分類」(unified classification)代入附表二以取得 k 值為 \bar{k} ；未符合本條規定而無需做鑽探調查者。則可由經驗判斷其表土可能之土質，並代入附表三以取得 k 值為 \bar{k} 。但 $k < 2 \times 10^{-7} m/s$ 時，則令 $\bar{k} = 2 \times 10^{-7} m/s$ ；亦即 \bar{k} 基準值不得小於 $2 \times 10^{-7} m/s$ 。

t ：最大降雨延時(sec)。取 158400sec(44hr)

三、公共設施用地開發保水評估總表，如附表四。

附表一 各類保水設計之保水量計算及變數說明

項目	各類保水設計之保水量 $Q_i(m^3)$	保水量 Q_i 計算公式	變數說明
常用保水設計	綠地、被覆地、草溝保水量 Q_1	$Q_1 = A_1 \cdot k \cdot t$	A_1 ：綠地、被覆地、草溝面積(m^2)，草溝面積可算入草溝立體周邊面積。
	透水鋪面設計保水量 Q_2	$Q_2 = A_2 \cdot k \cdot t + 0.15 \cdot h \cdot A_2$	A_2 ：透水鋪面面積(m^2) h ：透水鋪面基層厚度(m)
	人工地盤花園貯留設計保水量 Q_3	$Q_3 = 0.05 \cdot V_3$	V_3 ：人工地盤花園土壤體積(m^3)
特殊保水設計	地面貯留滲透設計保水量 Q_4	$Q_4 = A_4 \cdot k \cdot t + V_4$	A_4 ：貯留滲透空地面積或景觀貯留滲透水池可透水面積(m^2) V_4 ：貯留滲透空地可貯留體積或景觀貯留滲透水池高低水位間之體積(m^3)
	地下礫石滲透貯留保水量 Q_5	$Q_5 = (A_5 \cdot k \cdot t) + 0.2 \cdot V_5$	A_5 ：礫石貯留設施地表面積(m^2) V_5 ：礫石貯留設施體積(m^3)
	滲透管(溝)設計保水量 Q_6	$Q_6 = (2.0 \cdot k \cdot L \cdot t) + (0.069 \cdot L)$	L ：滲透管(溝)總長度[m]
	滲透集水井設計保水量 Q_7	$Q_7 = (3.0 \cdot k \cdot n \cdot t) + (0.015 \cdot n)$	n ：滲透集水井個數
	滲透邊溝保水量 Q_8	$Q_8 = (2.0 \cdot k \cdot L \cdot t) + (0.057 \cdot L)$	L ：滲透邊溝總長度[m]
	其他保水設計 Q_n	由設計者提出設計圖與計算說明並經審核認定後採用之	
<p>註解</p> <p>1.變數說明</p> <p>k：土壤滲透係數(m/s)，以表層 2m 以內土壤認定之。應先依建築技術規則建築構造篇第六十四條的規定做鑽探調查，將鑽探結果中表層 2m 以內土壤之「統一土壤分類」(unified classification)代入附表二以取得 k 值；未符合本條規定而無需做鑽探調查者，則可由經驗判斷其表土可能之土質，並代入附表三以取得 k 值。需特別注意此處之 k 值非式(1)中的 \bar{k} 值，亦即 k 沒有最小值的限制。</p> <p>t：最大降雨延時(sec)。取 158400sec (44hr)。</p> <p>2.上述「滲透管(溝)」Q_6、「滲透集水井」Q_7、「滲透邊溝」Q_8的公式均以一個標準尺寸的設施來做為設計與計算上的依據，如實際尺寸與標準圖差異過大，則需另行做認定及計算。</p>			

附表二 統一土壤分類與土壤滲透係數 K 值對照表

土層分類描述	粒徑 D_{10} (mm)	統一土壤分類	土壤滲透係數 k (m/s)
不良級配礫石	0.4	GP	10^{-3}
良級配礫石		GW	10^{-4}
沉泥質礫石		GM	
黏土質礫石		GC	
不良級配砂		SP	10^{-5}
良級配砂	0.1	SW	
沉泥質砂	0.01	SM	10^{-7}
黏土質砂		SC	
泥質黏土	0.005	ML	10^{-8}
高塑性沉泥		MH	
黏土	0.001	CL	10^{-9}
沉泥質黏土		CM	
高塑性黏土	0.00001	CH	10^{-11}
高塑性有機沉泥或黏土		OH	
低塑性有機沉泥或黏土		OL	

附表三 土壤滲透係數 k 值簡易對照表

土質	砂土	粉土	黏土	高塑性黏土
土壤滲透係數 k (m/s)	10^{-5}	10^{-7}	10^{-9}	10^{-11}

附表四 公共設施用地開發保水評估總表

公共設施用地開發保水評估總表			
一、公共設施用地開發基本資料			
用地名稱		用地面積	
總樓地板面積		法定建蔽率	
二、土地滲透係數 k 判斷			
_____有____無 鑽探調查報告 土壤分類=_____		土壤滲透係數 k=_____ m/s 註:若 $k < 2 \times 10^{-7}$ 擇需要以 $k = 2 \times 10^{-7}$ 帶入 Q_0	
三、用地保水評估			
保水設計手法	說明	設計值面積	保水量 Q_i
Q_1 綠地、被覆地、草溝保水量	A_1 : 綠地、被覆地、草溝面積 (m^2), 草溝面積可算入草溝立體周邊面積。		$Q_1 = A_1 \cdot k \cdot t$
Q_2 透水鋪面設計保水量	A_2 : 透水鋪面面積 (m^2)		$Q_2 = A_2 \cdot k \cdot t + 0.15 \cdot h \cdot A_2$
Q_3 人工地盤花園貯留設計保水量	V_3 : 人工地盤花園土壤體積 (m^3)		$Q_3 = 0.05 \cdot V_3$
			$\sum Q_i =$ _____
四、用地保水設計值 λ 計算 各類保水設計之保水 $Q' = \sum Q_i =$ _____ 原土地保水量 $Q_0 = A_0 \cdot \bar{k} \cdot t =$ _____			$\lambda = \frac{Q'}{Q_0} =$ _____
五、用地保水指標基準 λ_c 計算 $\lambda_c = 1.0 \times (1 - r)$, r : 法定建蔽率			$\lambda_c =$ _____
六、用地保水及格標準檢討 (1) 設計值: $\lambda =$ _____ (2) 標準值: $\lambda_c =$ _____ (3) 判斷式: $\lambda > \lambda_c = ?$		合格	
		不合格	
製表者	姓名: _____ (簽章)		
	單位名稱: _____		
	地址: _____		

公共設施用地開發保水案例：學校

規模：地上四層樓

名稱：OO 國民小學新建工程

用地面積：7800m²

法定建蔽率：50%

一、土地滲透係數 k 判斷

本案有鑽探調查報告(另提出鑽探報告)，用地表層 2m 之內為泥質黏土層(ML)，滲透係數 k 值為 10⁻⁸m/s，計算時 k 值取規定之最小值 2×10⁻⁷m/s。

二、用地保水評估

1. 綠地、被覆地、草溝保水量計算

$$A_1(\text{綠地及被覆地面積})=1600(\text{m}^2)$$

$$Q_1=A_1 \times k \times t=1600 \times 2 \times 10^{-7} \times 158400=50.69(\text{m}^3)$$

2. 透水鋪面面積計算

$$A_2 \text{ 透水鋪面面積}=960(\text{m}^2)$$

$$Q_2=A_2 \times k \times t + 0.1 \times h \times A_2$$

$$=960 \times 2 \times 10^{-7} \times 158400 + 0.1 \times 0.35 \times 960=64.01(\text{m}^3)$$

註：本案透水鋪面面層採高壓連鎖磚，基層為厚度 0.35m、孔隙率為 0.1 之級配層，故算式中之 h 以 0.35m 帶入計算。

3. 貯留設施保水量計算

$$A_3 \text{ 景觀池面積}=120(\text{m}^2)、\text{平均深度 } h=1.2\text{m}$$

$$V_3 \text{ 水撲滿體積}=0.8(\text{m}^3)、\text{個數 } n=12$$

$$Q_3=A_3 \times h + V_3 \times n=120 \times 1.2 + 0.8 \times 12=153.60(\text{m}^3)$$

三、用地保水設計值計算

$$\text{各類保水設計之保水量：} Q'=\sum Q_i=50.69+64.01+153.60=268.30(\text{m}^3)$$

$$\text{原土地保水量：} Q_0=A_0 \times k \times t=7800 \times 2 \times 10^{-7} \times 158400=247.10(\text{m}^3)$$

$$\lambda=\frac{Q'}{Q_0}=268.30/247.10=1.09$$

四、用地保水基準則

$$r=\text{法定建蔽率}=50\%=0.5$$

$$\lambda_c=1.0 \times (1-r)=1.0 \times 0.5=0.5$$

五、用地保水及格標準檢討

$$\lambda=1.09 > \lambda_c=0.5$$

公共設施用地開發保水案例：公園

名稱：OO 公園

用地面積：21800m²

一、土地滲透係數 k 判斷

本案無鑽探調查報告，參考台北市地質資料庫鄰近點位之資料，土層分布介於為不良級配砂及沉泥質砂，取滲透係數 k 值為 10⁻⁶m/s。

二、用地保水評估

1. 綠地、被覆地、草溝保水量計算

$$A_1(\text{綠地及被覆地面積})=20400(\text{m}^2)$$

$$Q_1=A_1 \times k \times t=20400 \times 10^{-6} \times 158400=3231.36(\text{m}^3)$$

2. 低地貯留保水量計算

A₂ 低地貯留區域面積=5100(m²)，平均深度 h=0.3m

$$Q_2=A_2 \times h=5100 \times 0.3=1530(\text{m}^3)$$

三、用地保水設計值計算

各類保水設計之保水量：Q'= $\Sigma Q_i=3231.36+1530=4761.4(\text{m}^3)$

原土地保水量：Q₀=A₀×k×t=21800×10⁻⁶×158400=3453.12(m³)

$$\lambda=\frac{Q'}{Q_0}=4761.4/3453.12=1.38$$

四、用地保水基準則

r=法定建蔽率=0

$$\lambda_c=1.0 \times (1-r)=1.0 \times 1=1.0$$

五、用地保水及格標準檢討

$$\lambda=1.38 > \lambda_c=1.0$$

公共設施用地開發保水案例：停車場

名稱：OO 平面公有停車場

用地面積：8400m²

一、土地滲透係數 k 判斷

本案無鑽探調查報告，參考台北市地質資料庫鄰近點位之資料，滲透係數 k 值為 10⁻⁸m/s，計算時 k 值取規定之最小值 2×10⁻⁷m/s。

二、用地保水評估

1. 綠地、被覆地、草溝保水量計算

$$A_1(\text{綠地及被覆地面積})=250(\text{m}^2)$$

$$Q_1=A_1 \times k \times t=250 \times 2 \times 10^{-7} \times 158400=7.92 (\text{m}^3)$$

2. 透水鋪面面積計算

$$A_2 \text{ 透水鋪面面積}=5800(\text{m}^2)$$

$$Q_2=A_2 \times k \times t + 0.15 \times h \times A_2$$

$$=5800 \times 2 \times 10^{-7} \times 158400 + 0.1 \times 0.35 \times 5800=386.44 (\text{m}^3)$$

註：本案透水鋪面面層採高壓連鎖磚，基層為厚度 0.35m、孔隙率為 0.1 之級配層，故算式中之 h 以 0.35m 帶入計算。

三、用地保水設計值計算

$$\text{各類保水設計之保水量：} Q'=\sum Q_i=7.92+386.44=394.66 (\text{m}^3)$$

$$\text{原土地保水量：} Q_0=A_0 \times k \times t=8400 \times 2 \times 10^{-7} \times 158400=266.11(\text{m}^3)$$

$$\lambda=\frac{Q'}{Q_0}=394.66 / 266.11=1.48$$

四、用地保水基準則

$$r=\text{法定建蔽率}=0$$

$$\lambda_c=1.0 \times (1-r)=1.0 \times 1=1.0$$

五、用地保水及格標準檢討

$$\lambda=1.48 > \lambda_c=1.0$$

公共設施用地開發保水案例：住宅

(1) 建築基本資料：

基地面積：800m²，地面層面積：400m²

法定建蔽率：50%，實際建蔽率：50%

基地無鑽探資料，經判斷屬於粉土層($k=10^{-7}$ m/s)，計算時k值取規定之最小值 2×10^{-7} m/s。

(2) 保水設計概要

A. 住戶入口中庭部分為透水鋪面，面積為 100 m²，透水鋪面基層厚度為 20cm。後方庭院為裸露地，面積為 220m²。

B. 頂樓有屋頂花園設置，面積為 160m²，覆土深度為 0.5m。

(3) 指標計算與檢討：

STEP1 檢驗各類保水設施之規定以決定計算方式及各項變數

A. 裸露土地保水量 Q_1 ：裸露土地面積為 220 m²，其上方及下方均無人工構造物，且土質為粉土層，k值取規定最小值 2×10^{-7} m/s。

B. 透水鋪面設計保水 Q_2 ：透水鋪面面積為 100m²，透水鋪面基層度為 20cm。採用每塊 24cm×12cm 的連鎖磚(其面積小於 0.25m²)，且其下方無人工構造物，故可視為透水鋪面計算。

C. 人工地盤花園貯留設計保水量：屋頂花園土壤體積經計算為 80m³，屋頂花園土壤由於下方為人工地盤，故可直接將體積代入計算。

STEP2 依上述其方式計算 Q' 、 Q_0 及 λ

由上述之分析，將各項變數代入計算式中，可得本基地各類保水設計之保水量總和為

A. 裸露土地保水量 $Q_1=(220 \times 2 \times 10^{-7} \times 158400)=6.97$

B. 透水鋪面設計保水量 $Q_2=(100 \times 2 \times 10^{-7} \times 158400)+(100 \times 0.15 \times 0.2)=6.2$

C.人工地盤花園貯留設計保水量 $Q_3=80\times 0.05=4$

$$Q' = \sum Q_i = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 6.97 + 6.2 + 4.0 = 17.17$$

$$Q_0 = 800 \times 158400 \times 2 \times 10^{-7} = 25.34$$

$$\lambda = \frac{Q'}{Q_0} = \frac{17.17}{25.34} = 0.68$$

STEP3 求出本基地保水及格基準值 λ_c 並檢討是否及格

本基地保水及格基準值 $\lambda_c = 1.0 \times (1 - 50\%) = 0.50$

由上述計算得本基地保水指標 $\lambda = \frac{Q'}{Q_0} = 0.68 > 0.50$

故本基地保水指標及格