



降低環境衝擊(LID)-水資源管理

建設海綿城市”滲、蓄、滯、淨、用、排”

RCM-滲透井基地保水系統

滲透井基地保水系統 (RCM)

創造綠色地球環境

促進雨水下滲

基地保水

最經濟簡單的方法





降低環境衝擊(LID)-水資源管理

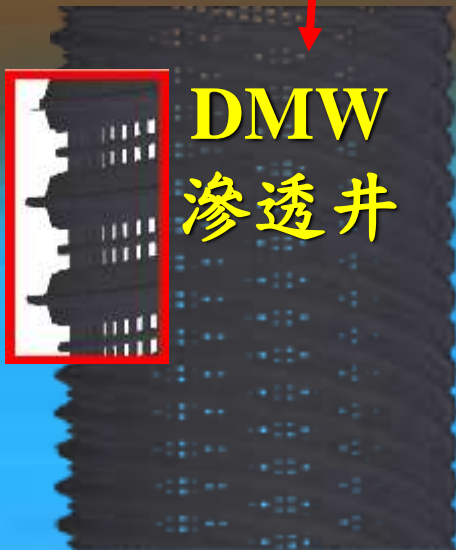
建設海綿城市”滲、蓄、滯、淨、用、排”

RCM-滲透井基地保水系統-構造

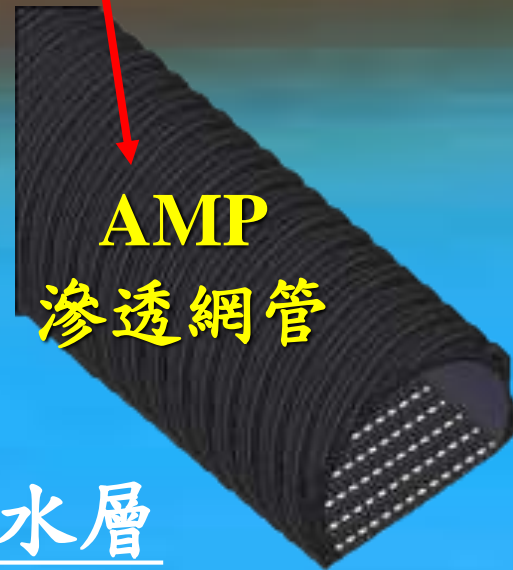
垂直式「DMW-滲透井」與水平式「AMP-滲透網管」構成
「RCM-滲透井基地保水系統」



接頭



DMW
滲透井



AMP
滲透網管

涵養地下水層





降低環境衝擊(LID)-水資源管理

建設海綿城市”滲、蓄、滯、淨、用、排”

RCM-滲透井基地保水系統-製造原理



RCM-滲透井基地保水系統

收集地表上及地層中的雨水並引導入滲地下水層及排水道

涵養地下水層

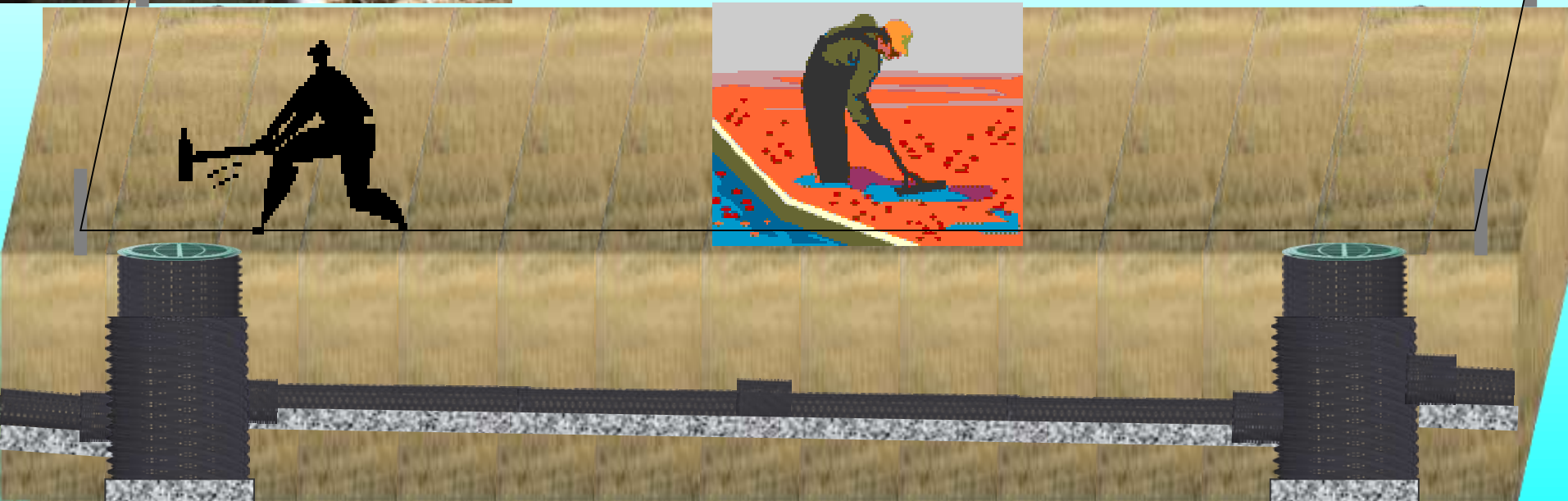




降低環境衝擊(LID)-水資源管理

建設海綿城市”滲、蓄、滯、淨、用、排”

RCM-滲透井基地保水系統-施工容易



RCM-滲透井基地保水系統-施工步驟

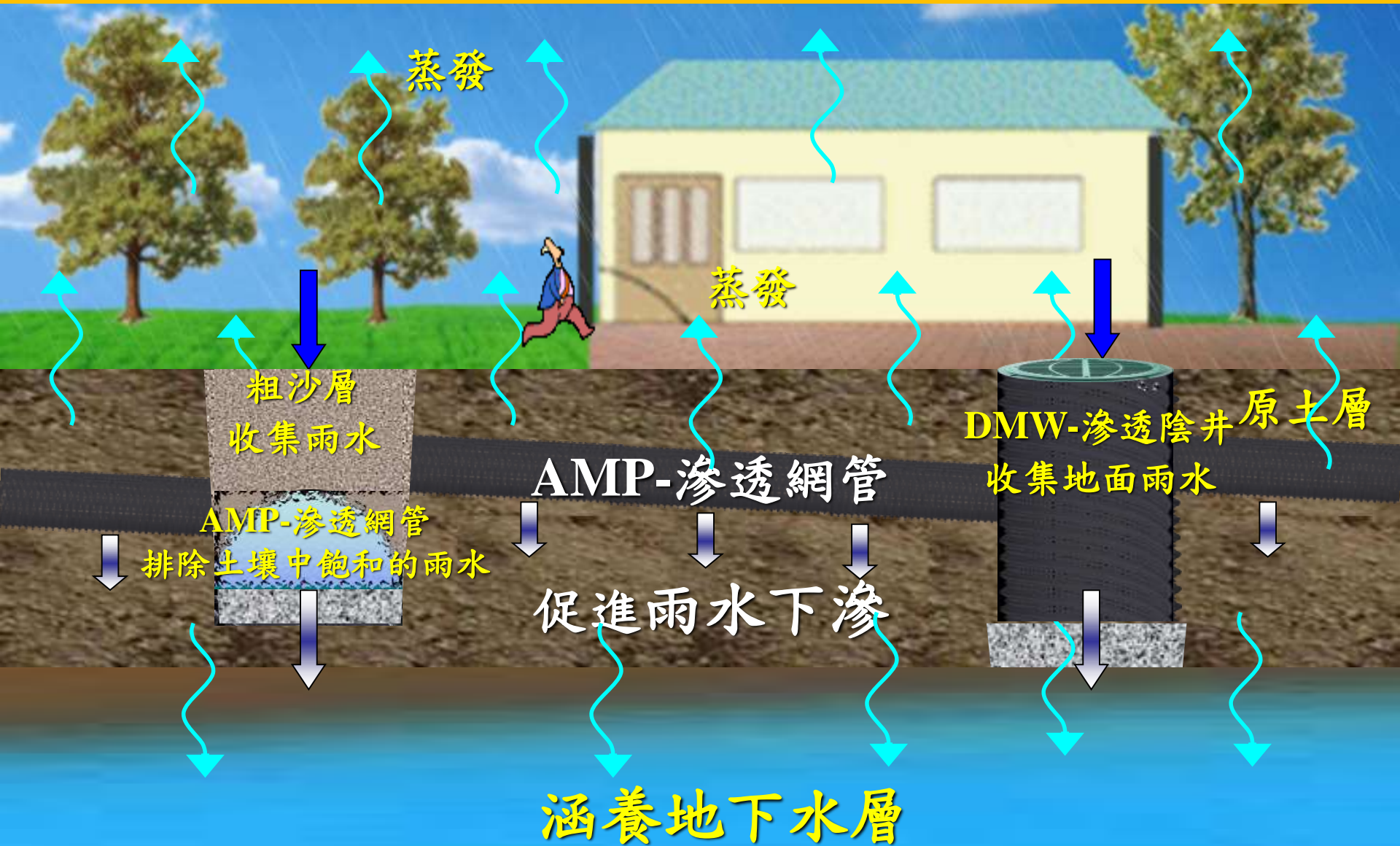




降低環境衝擊(LID)-水資源管理

建設海綿城市”滲、蓄、滯、淨、用、排”

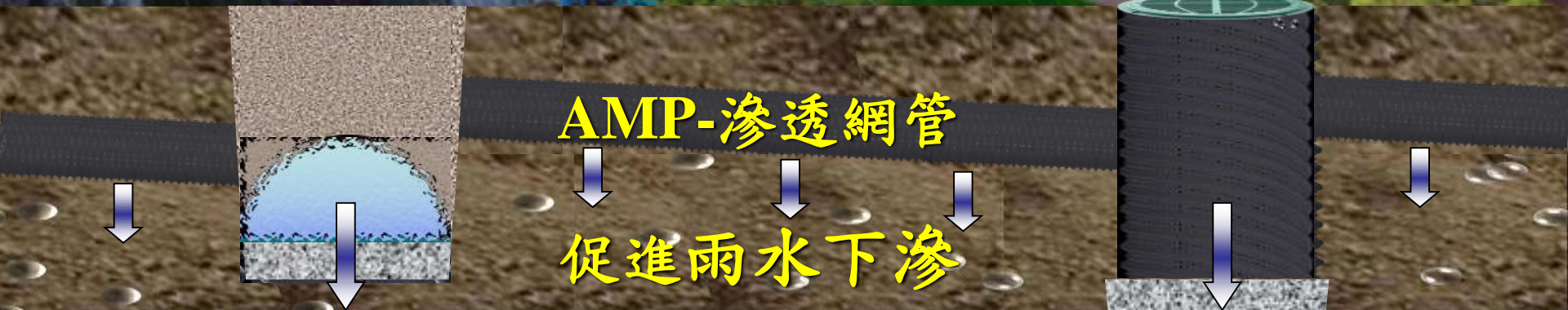
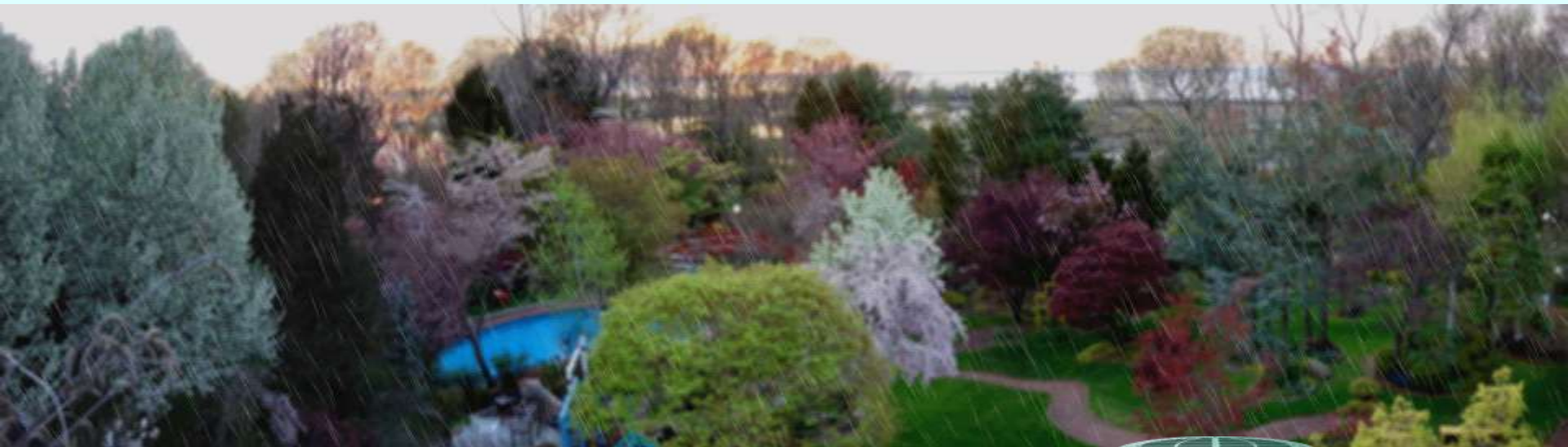
RCM-滲透井基地保水系統-創造生態平衡環境






RCM-滲透井基地保水系統

促進雨水下滲-國土保育





The diagram illustrates the RCM infiltration well system. At the top, a cloud with lightning indicates rain falling on a building. Blue arrows show rainwater infiltrating through a series of infiltration wells into the ground. A horizontal line represents the groundwater table. Below this line, a '抽水井' (pumping well) is shown with an arrow pointing down to the text '恢復河川基流' (restore river base flow). Another arrow points from the groundwater table to the text '抽水井 雨水循環再利用' (pumping well, rainwater cycle reuse). A third arrow points from the groundwater table to the text '地下水層' (groundwater layer).

RCM-滲透井基地保水系統

促進雨水下滲以地下水層為水庫

恢復河川基流

抽水井
雨水循環再利用

促進雨水下滲
回補及涵養地下水

地下水層

創造生態平衡環境



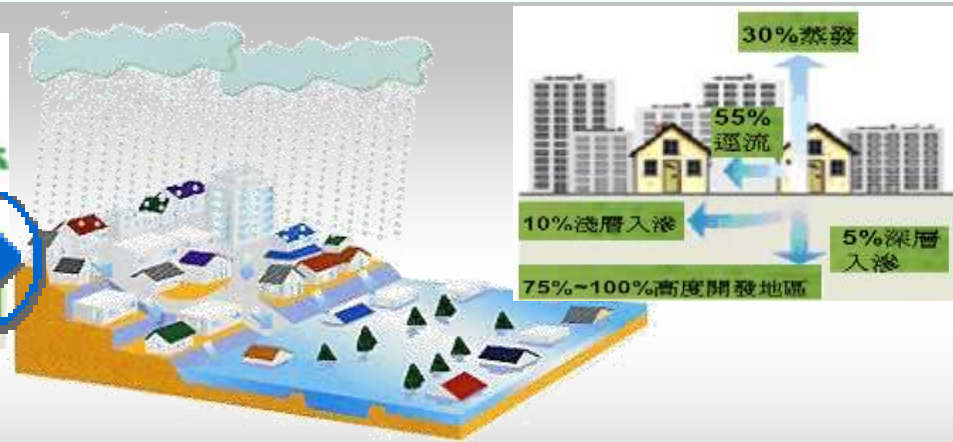
降低環境衝擊(LID)-水資源管理

建設海綿城市”滲、蓄、滯、淨、用、排”

RCM-滲透井基地保水系統-減緩地表勁流



都市未開發前，足夠的裸露地面讓雨水入滲，生態平衡。



都市高密度開發，無法提供足夠的裸露地面讓雨水入滲，造成水災。



雨水入滲，減緩地表勁流



RCM-滲透井基地保水系統
收集雨水，促進雨水入滲。



降低環境衝擊(LID)-水資源管理

建設海綿城市”滲、蓄、滯、淨、用、排”

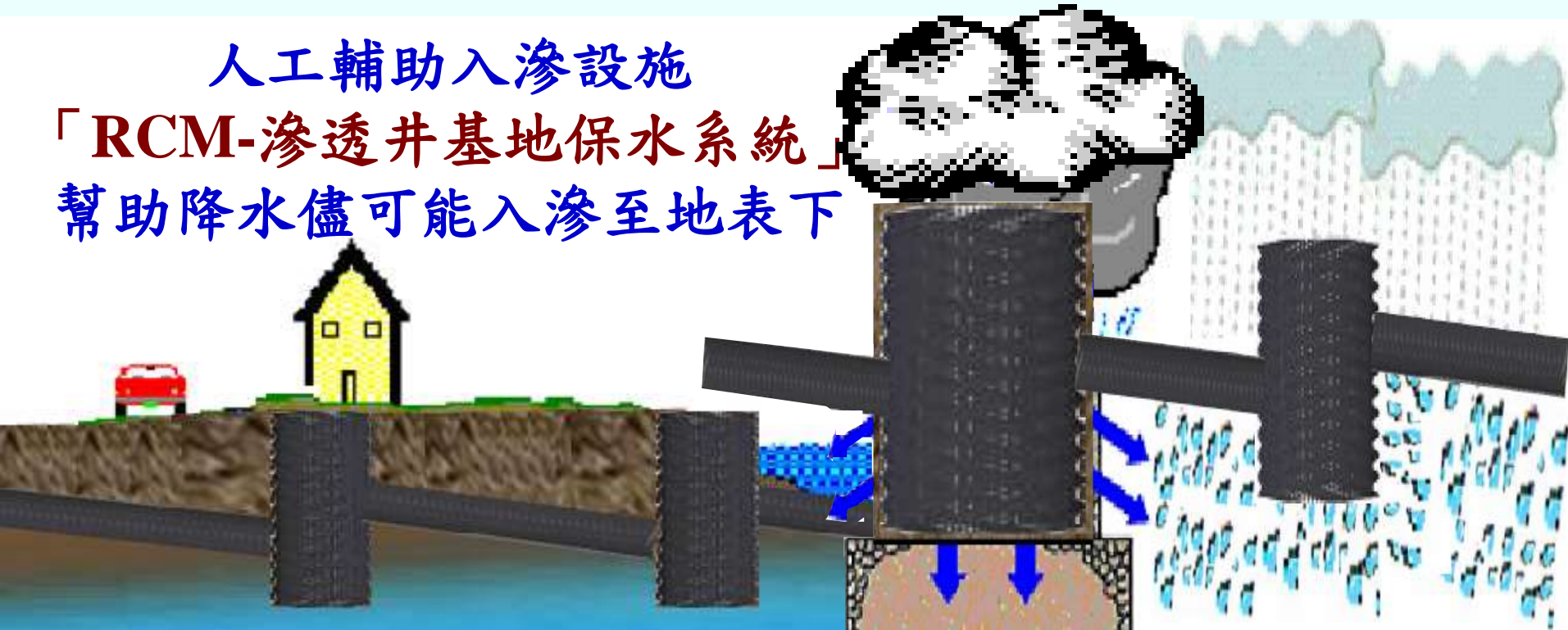
RCM-滲透井基地保水系統-減緩地層下陷

RCM-滲透井基地保水系統

收集雨水並促進入滲地下層回補及涵養地下水

人工輔助入滲設施

「RCM-滲透井基地保水系統」
幫助降水儘可能入滲至地表下



涵養地下水層

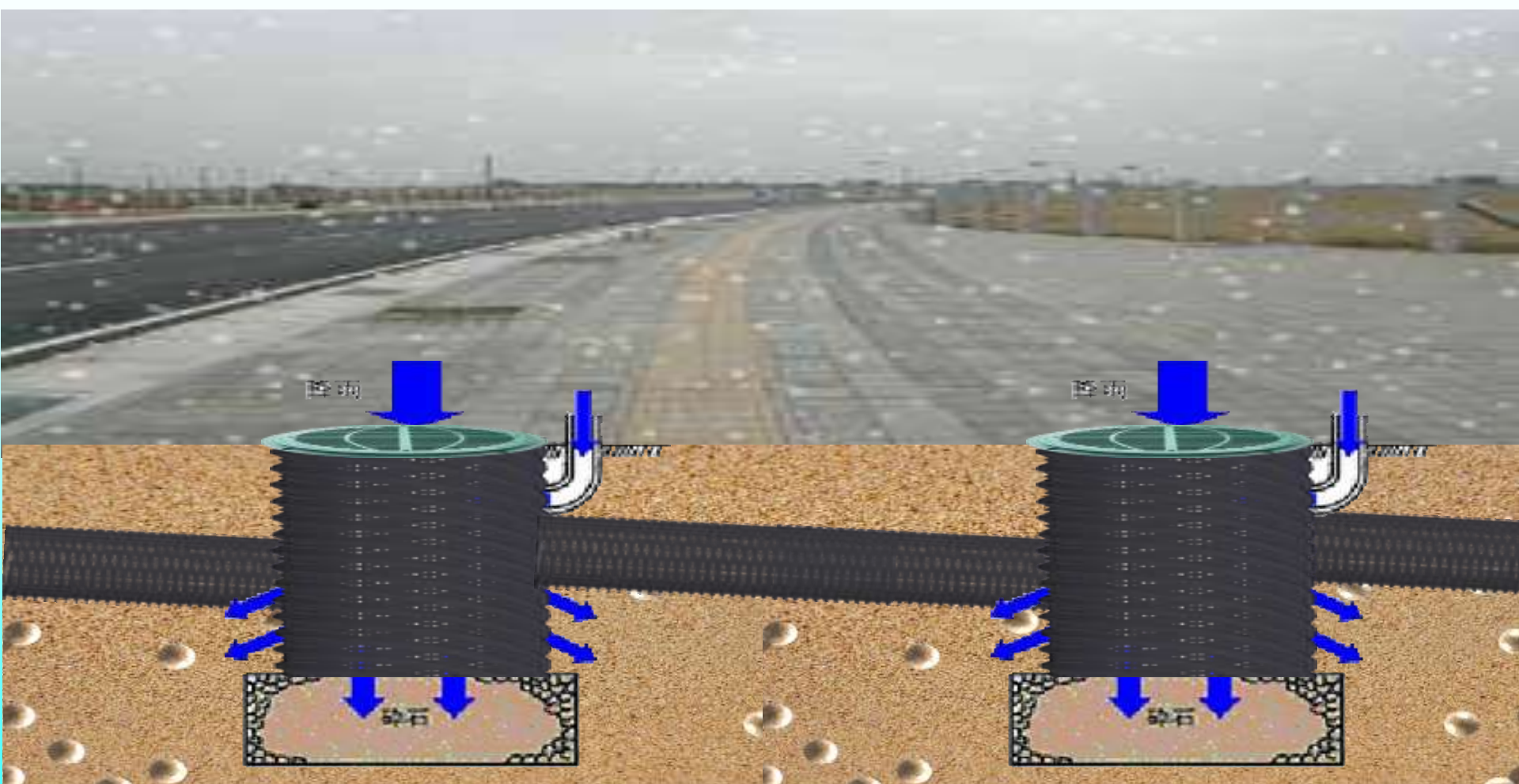
地層下陷最主要的原因為人們過度抽取地下水，產生地層下陷。



降低環境衝擊(LID)-水資源管理

建設海綿城市“滲、蓄、滯、淨、用、排”

RCM-滲透井基地保水系統-降低雨水下水道規模



涵養地下水層



降低環境衝擊(LID)-水資源管理

建設海綿城市”滲、蓄、滯、淨、用、排”

RCM-滲透井基地保水系統-減少污水場處理量





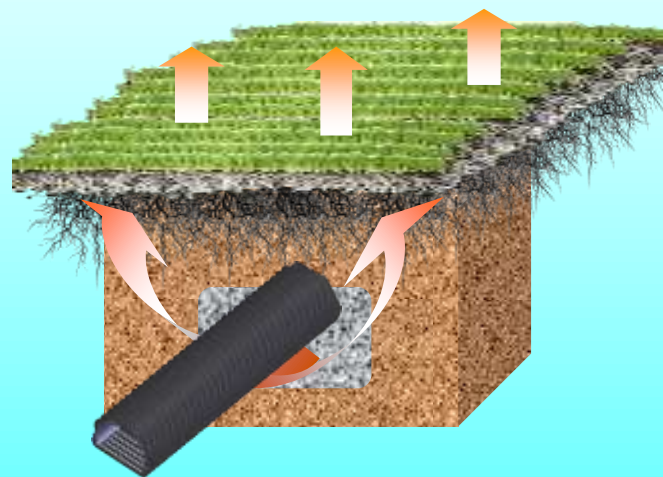
降低環境衝擊(LID)-水資源管理

建設海綿城市”滲、蓄、滯、淨、用、排”

RCM-滲透井基地保水系統-減緩熱島效應



地表降溫
減緩熱島效應



RCM-滲透井基地保水系統具有排水、保水功能還可調解微氣候
常溫地能循環於RCM-滲透井基地保水系統微調地表溫度

控制溫室溫度、維持道路溫度...等。



RCM-滲透井基地保水系統

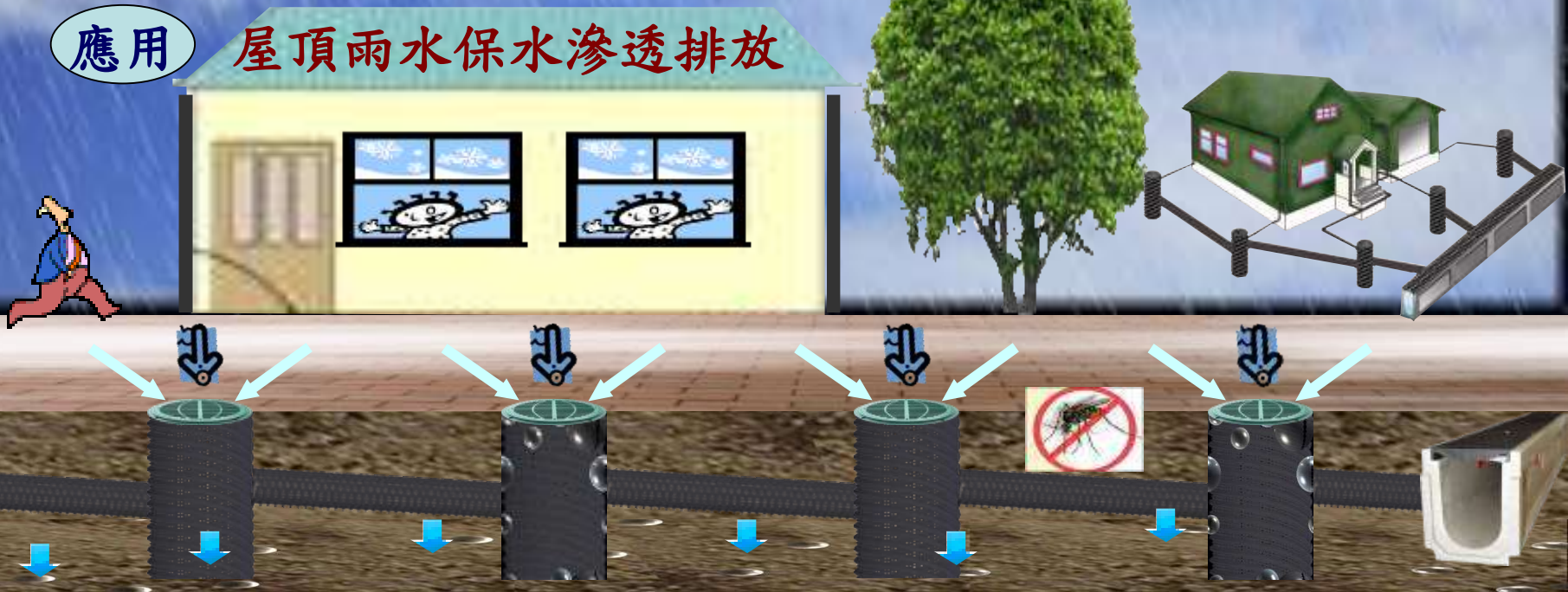
促進雨水下滲-應用篇



滲透井基地保水系統取代水泥排水溝可節省成本
滲透井基地保水系統是防治登革熱的最佳排水資材

應用

屋頂雨水保水滲透排放



促進雨水下滲-涵養地下水層

7. 建置成本低，只有一般傳統水泥排水溝的3/4~2/3的價格。

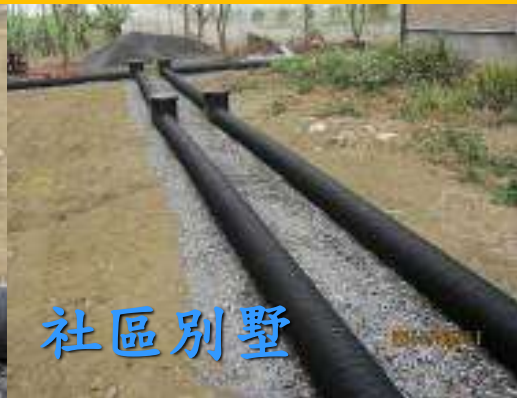




降低環境衝擊(LID)-水資源管理

建設海綿城市”滲、蓄、滯、淨、用、排”

RCM-滲透井基地保水系統-屋頂雨水排放案例



社區別墅



療養院



RCM-滲透井基地保水系統取代水泥排水溝節省成本



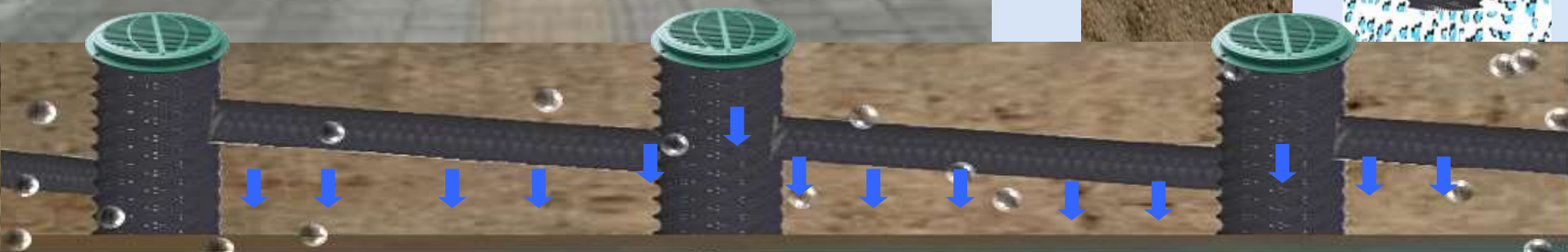
降低環境衝擊(LID)-水資源管理

建設海綿城市”滲、蓄、滯、淨、用、排”

RCM-滲透井基地保水系統-步道路面排水



涵養地下水，微調基地溫度



RCM-滲透井基地保水系統是人行道基地保水及排水最佳資材

涵養地下水，一舉數得。因此滲透井保水系統是人行道基地保水及排水最佳資材。

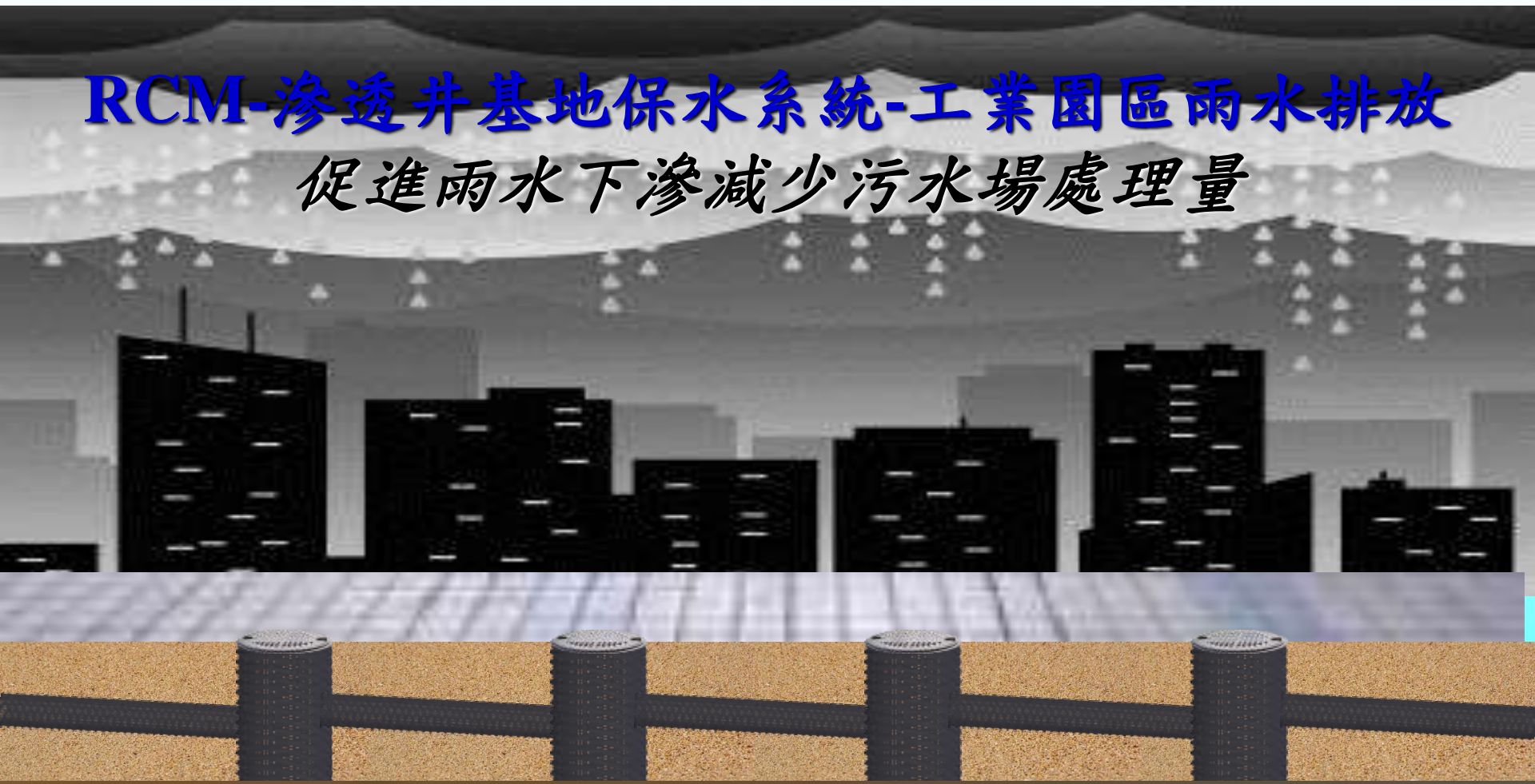


降低環境衝擊(LID)-水資源管理

建設海綿城市”滲、蓄、滯、淨、用、排”

RCM-滲透井基地保水系統-工業園區促進雨水下滲

RCM-滲透井基地保水系統-工業園區雨水排放 促進雨水下滲減少污水場處理量



涵養地下水層

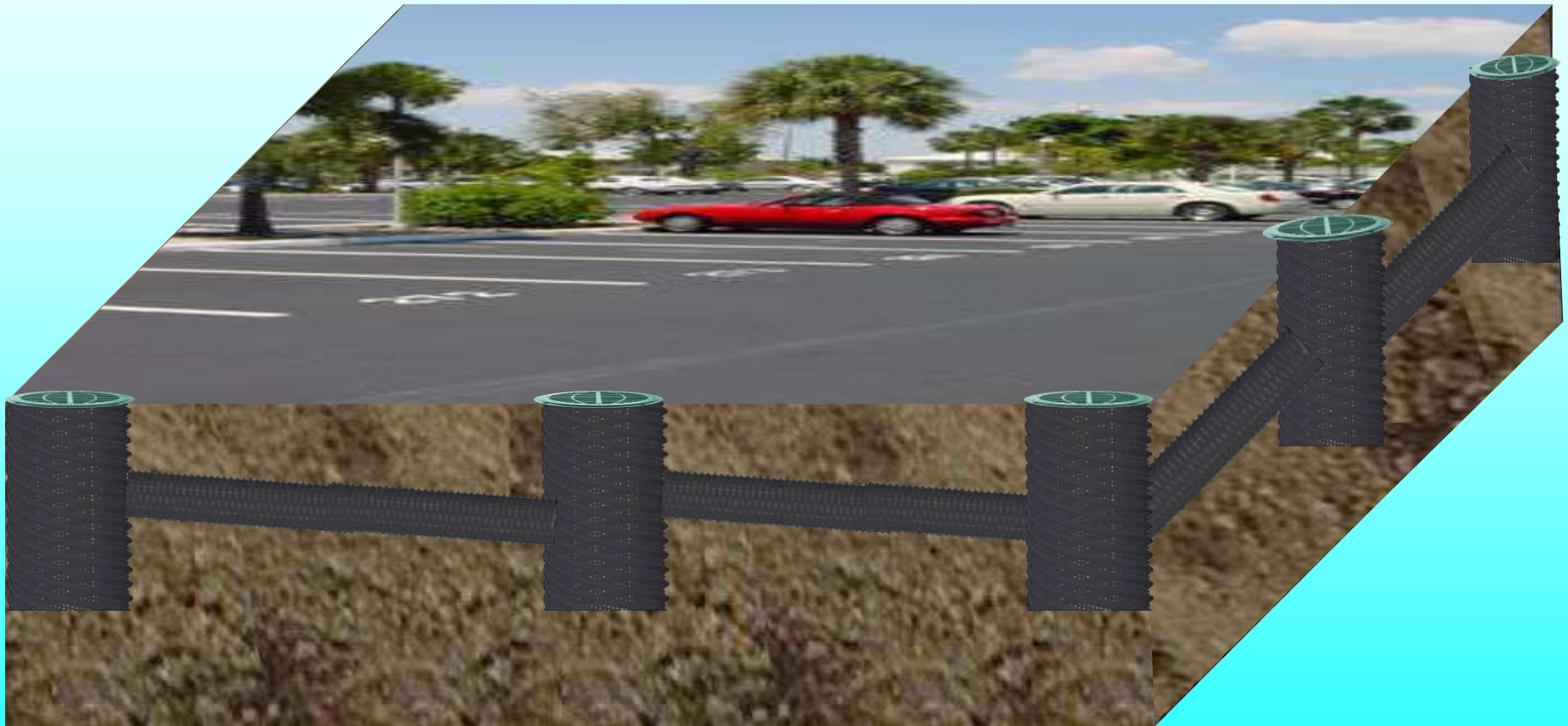


降低環境衝擊(LID)-水資源管理

建設海綿城市”滲、蓄、滯、淨、用、排”

RCM-滲透井基地保水系統-停車場排水保水

RCM-滲透井基地保水系統-停車場排水保水 促進雨水下滲基地保水



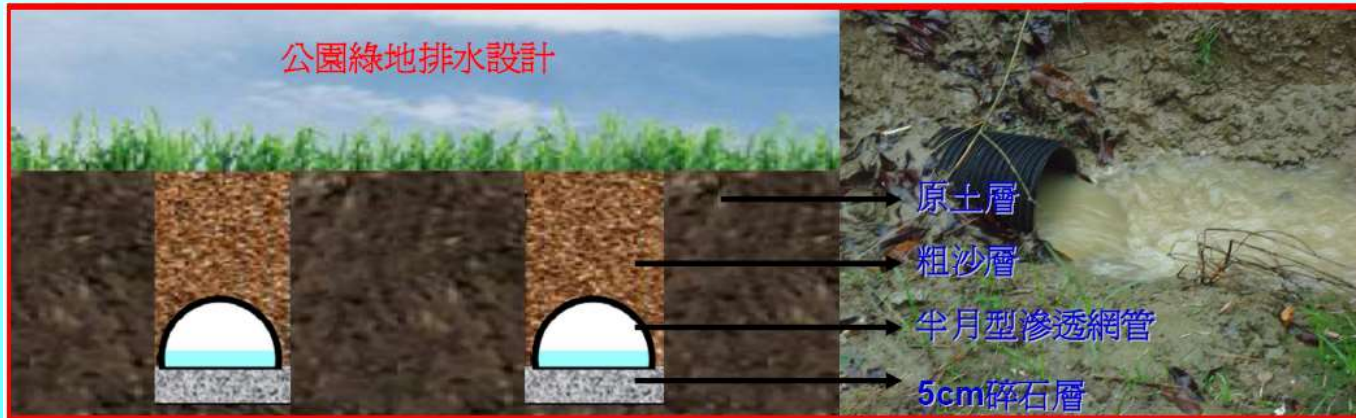
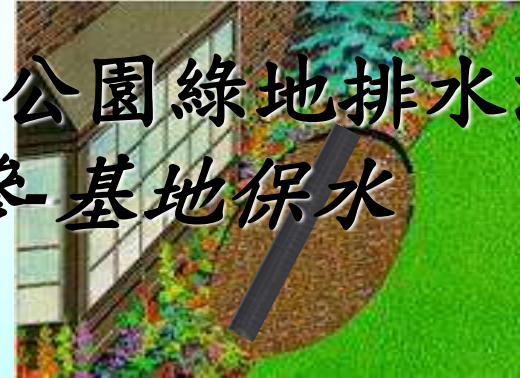


降低環境衝擊(LID)-水資源管理

建設海綿城市”滲、蓄、滯、淨、用、排”

RCM-滲透井基地保水系統-公園綠地排水灌溉

GMP-土工加勁網管-公園綠地排水灌溉 促進雨水下滲-基地保水





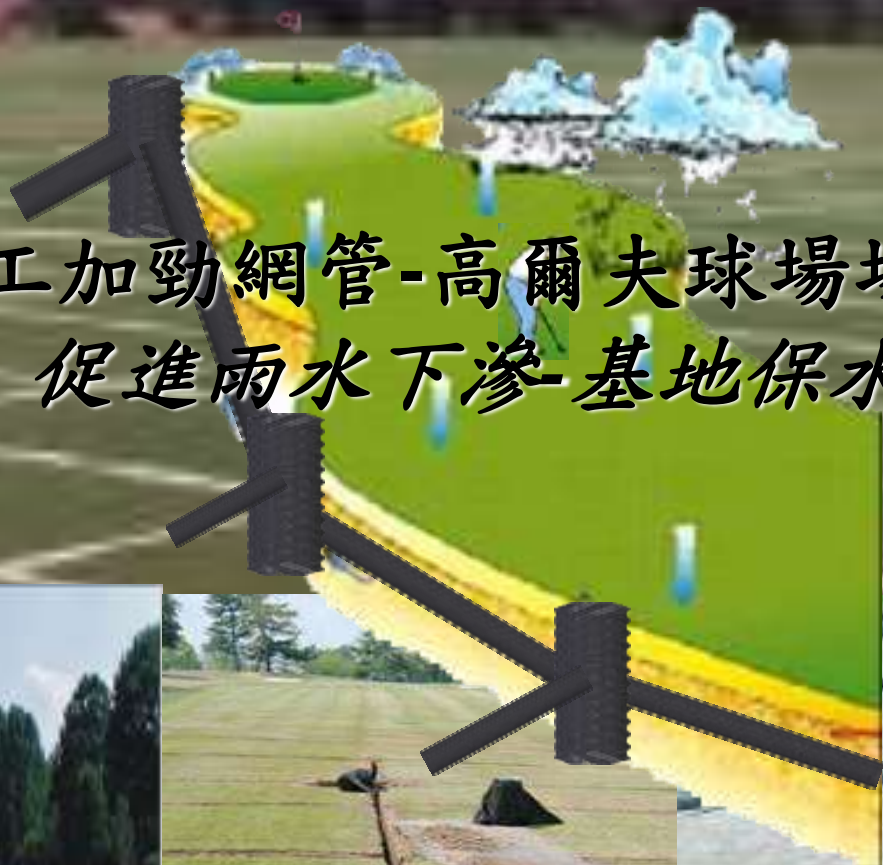
ECO-MESH
Water Solution

降低環境衝擊(LID)-水資源管理

建設海綿城市”滲、蓄、滯、淨、用、排”

RCM-滲透井基地保水系統-高爾夫球場場排水灌溉

GMP-土工加勁網管-高爾夫球場場排水灌溉
促進雨水下滲 基地保水

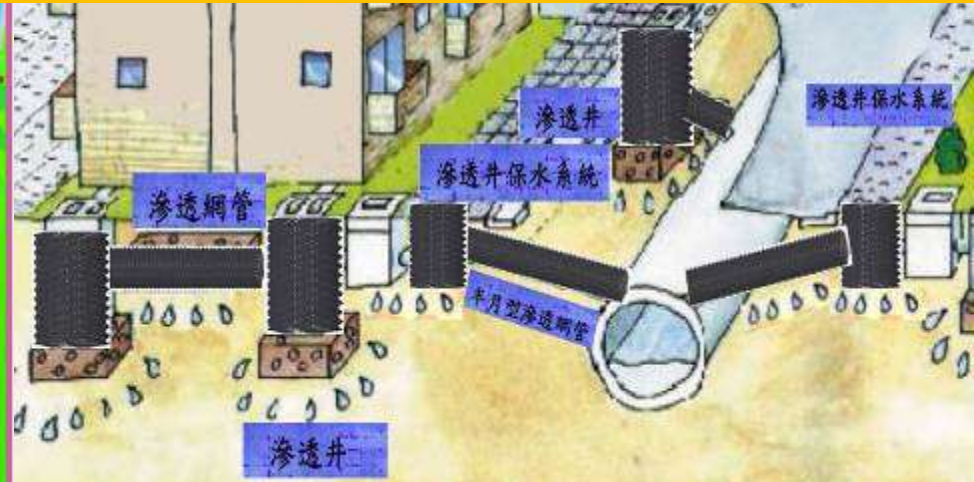




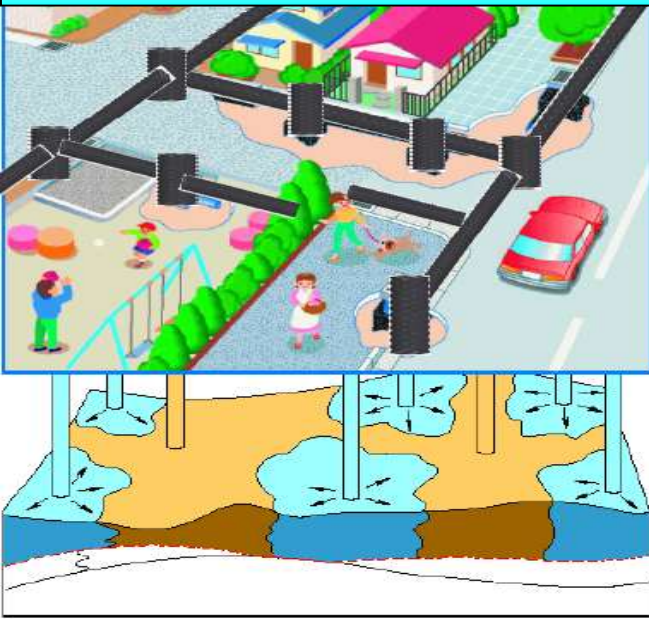
降低環境衝擊(LID)-水資源管理

建設海綿城市”滲、蓄、滯、淨、用、排”

RCM-滲透井基地保水系統-滲透保水隧道網路系統



RCM-滲透井基地保水系統推動-滲透保水隧道網路系統



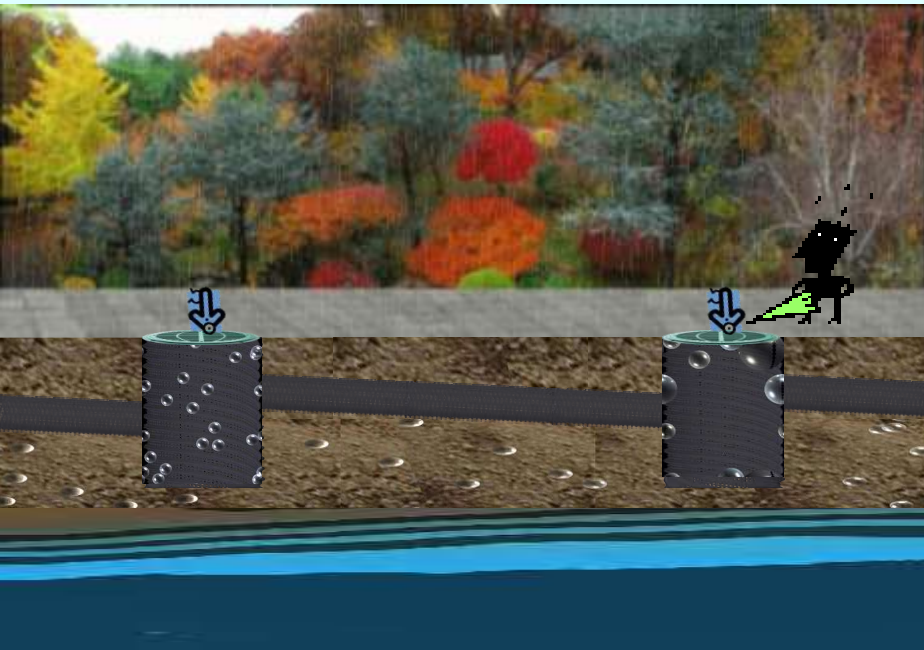
滲透保水隧道網路系統設施成本低，不需相互連結，政府考慮雨水排水道設施時，應以滲透井基地保水系統為主，雨水排水道為輔，不但可節省大量建設經費，又可達到基地保水目的，更能真正落實水資源有效利用之目標。



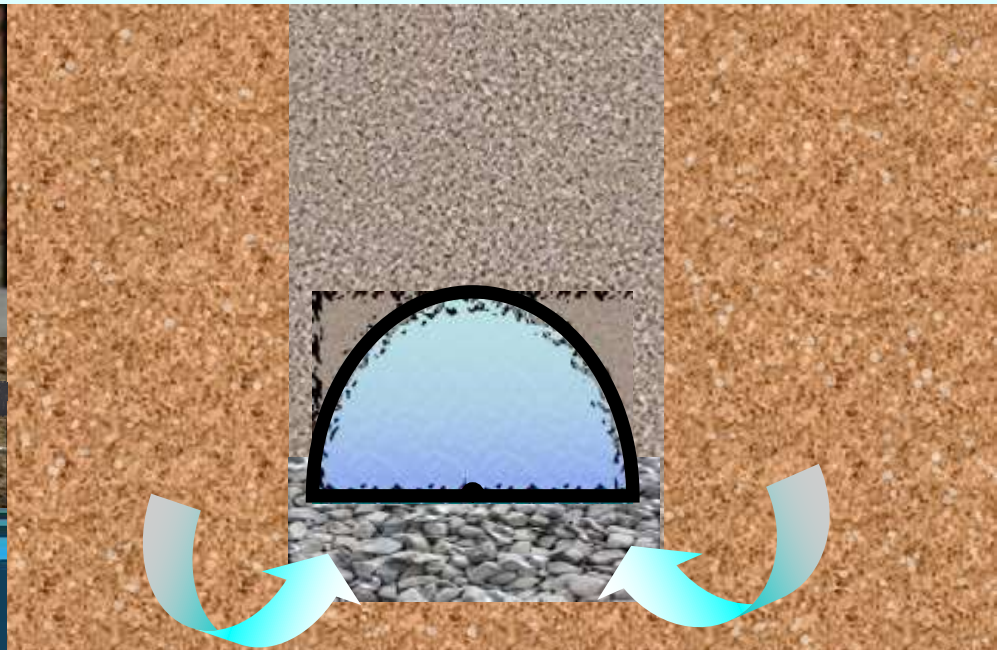
ECO-MESH
Water Solution

RCM-滲透井基地保水系統

促進雨水下滲-實驗篇



地面排水



地下排水



RCM-滲透基地保水系統 人工降雨滲透實驗

Validation of flood mitigation and

improvement of infiltration well system

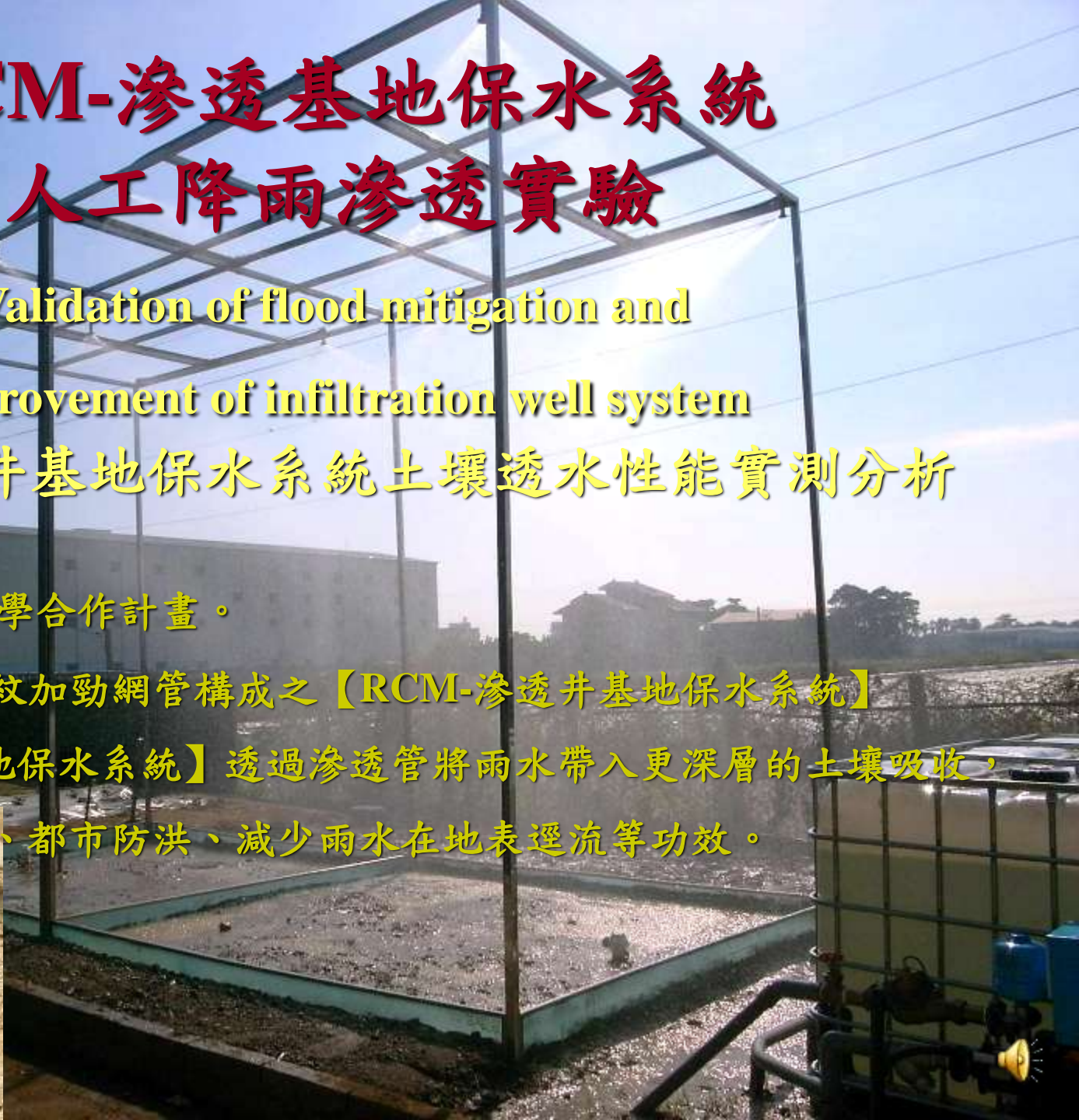
RCM-滲透井基地保水系統土壤透水性能實測分析

本計畫是國科會產學合作計畫。

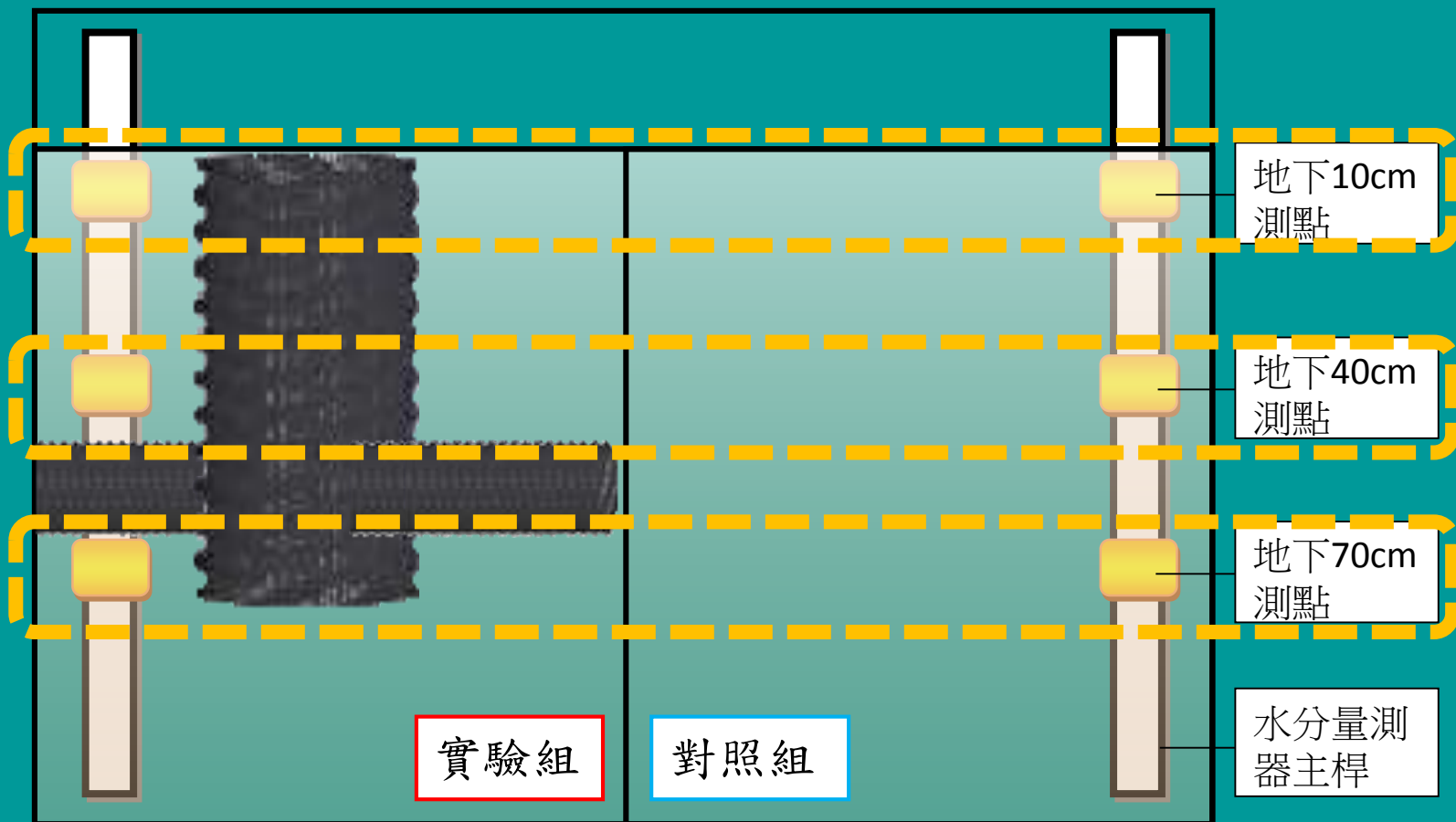
研究對象為土工螺紋加勁網管構成之【RCM-滲透井基地保水系統】

【RCM-滲透井基地保水系統】透過滲透管將雨水帶入更深層的土壤吸收，

以此達成基地保水、都市防洪、減少雨水在地表逕流等功效。



多點土壤水分量測器設置位置



RCM-滲透基地保水系統 人工降雨滲透實驗

實驗組

對照組

左區塊為實驗組，右區塊為對照組，可觀察出明顯差距。

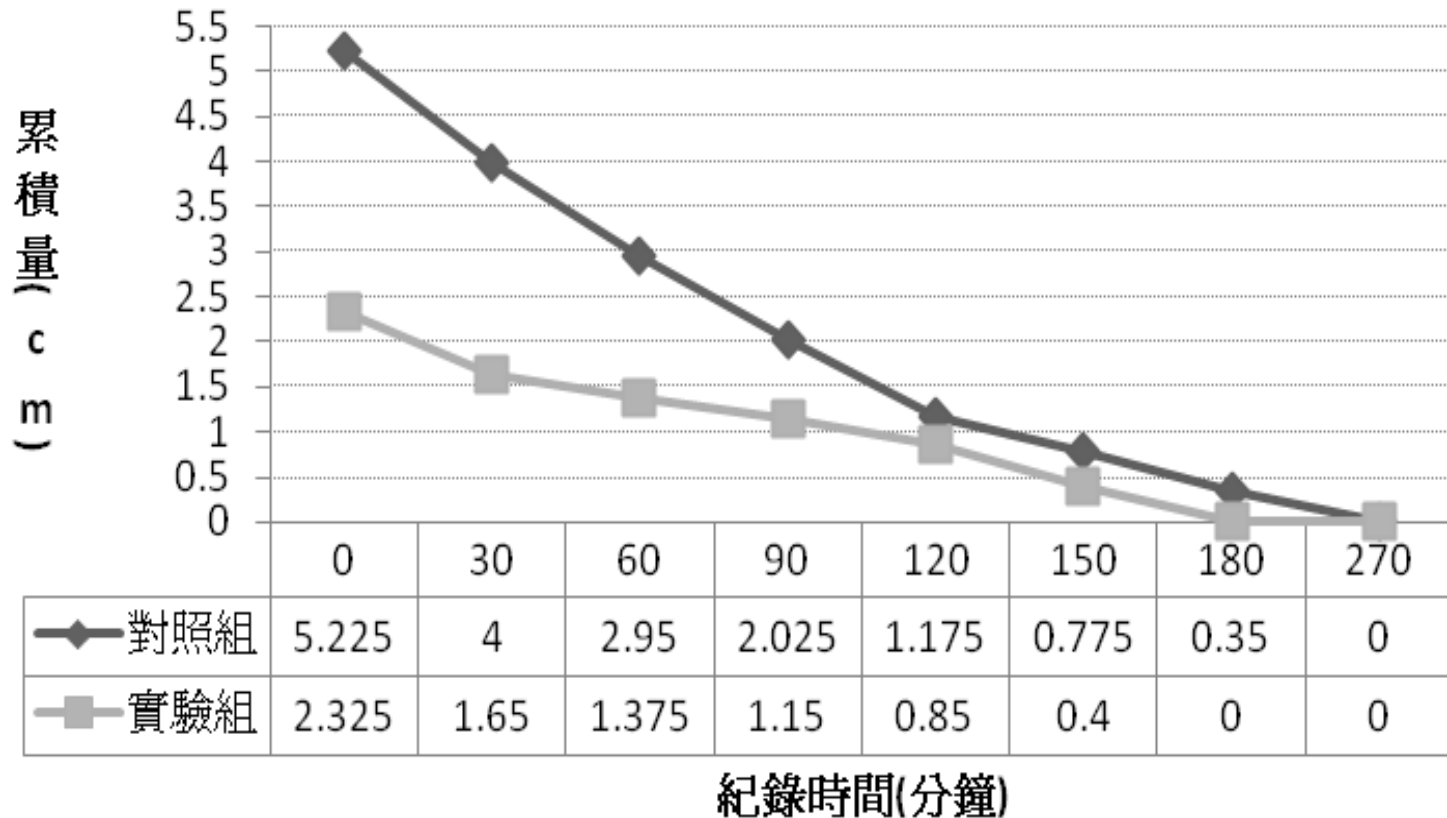
實驗可證，有滲透井基地保水系統在淺層能將涵水率更快的下降；深層的土壤涵水率更先提高，也證實有RCM-滲透井基地保水系統能將雨水帶入地下土層。

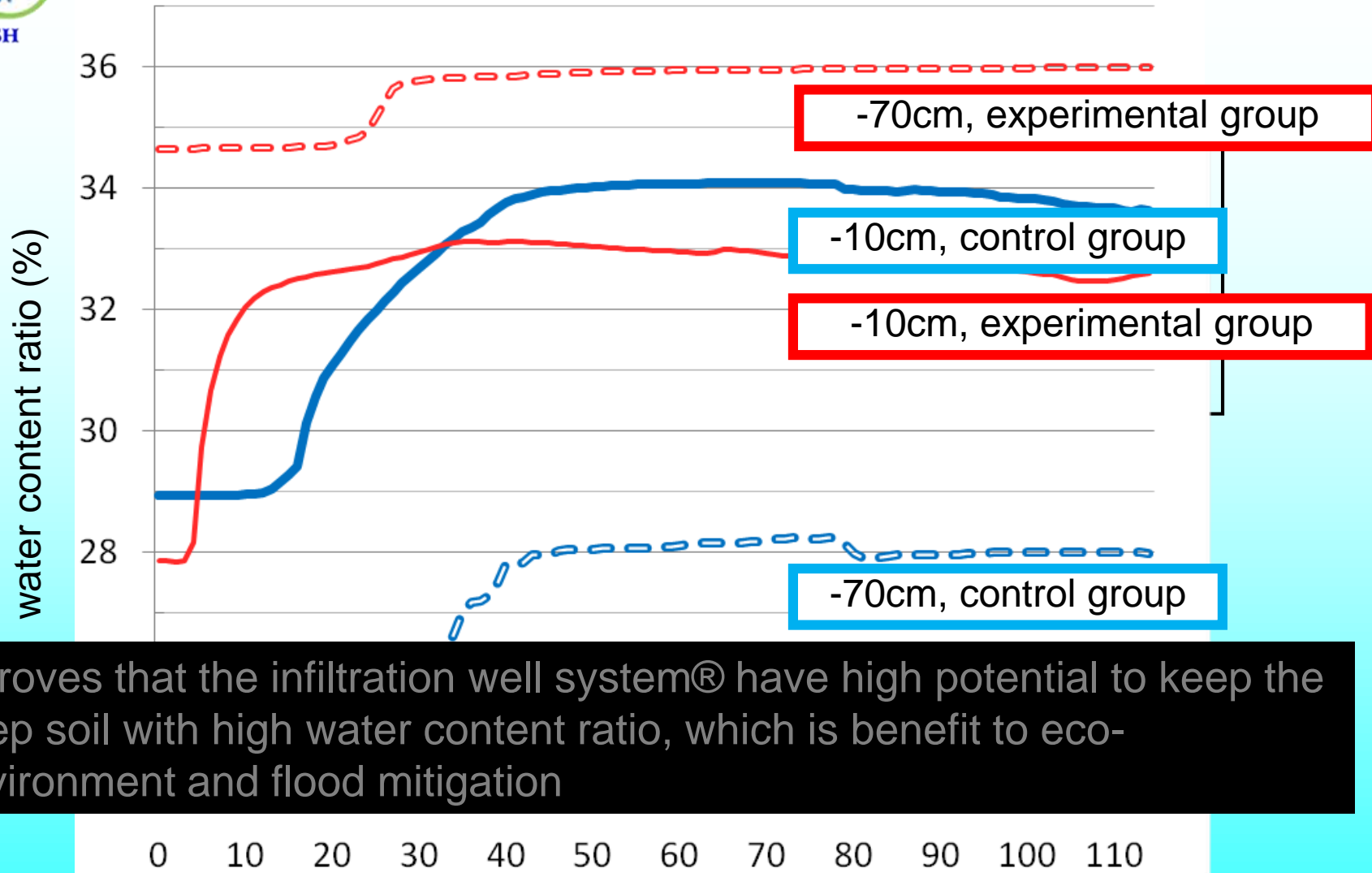


水準標高尺實驗方法

- 在實驗組與對照組區塊各自4個角落裡，皆有放置量測累計水量高度的水準標高尺，用以觀測和紀錄兩區塊之差異性。

累積雨量變化圖 (091226)





It proves that the infiltration well system® have high potential to keep the deep soil with high water content ratio, which is benefit to eco-environment and flood mitigation

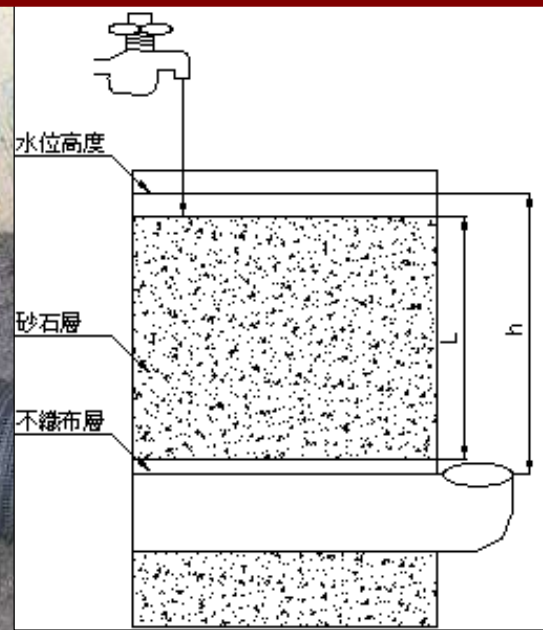
*100mm/hr rain for 30min



RCM-滲透井基地保水系統

透水率實驗

網管理設技術設計手冊



AMP-滲透網管阻塞觀察實驗

24個月觀察期AMP-滲透網管

無阻塞及滲透率衰退現象





降低環境衝擊(LID)-水資源管理

建設海綿城市”滲、蓄、滯、淨、用、排”

RCM-滲透井基地保水系統-創造生態平衡環境

創造生態平衡環境

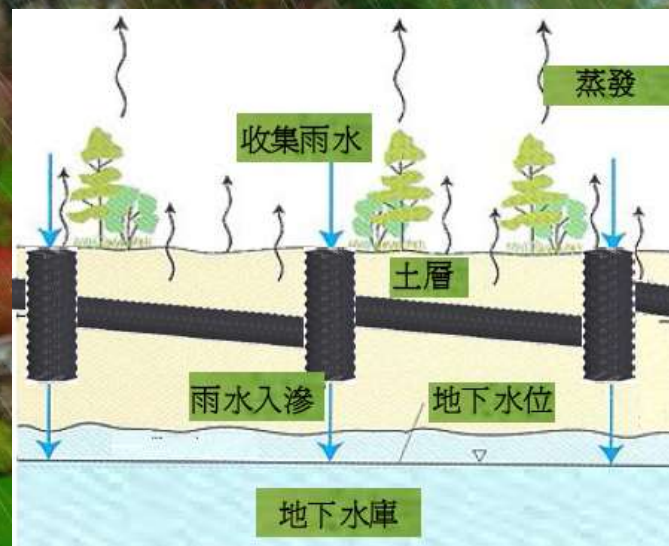
RCM-基地保水

促進雨水下滲

打造自然生態平衡的環境

美麗的花園

已經多年不澆水了





冬天景色

生態平衡實例

RCM-滲透井基地保水系統收集
及促進溶化雪水下滲地下水層

夏天景色

生態平衡實例

RCM-滲透井基地保水系統兼具排水
及收集雨水促進入滲地下水層及調解
溫度本基地沒有水泥排水溝雨水全部
入滲不往外排





春天景色 (1)

生態平衡實例

RCM-滲透井基地保水系統透氣，
吸收地下土層水氣熱能，迅速回
復植物生機

春天景色 (2)

生態平衡實例

RCM-滲透井基地保水系統使
入滲地下水層雨水蒸發讓植物
吸收花園不用澆水





秋天景色 (1)

生態平衡實例

RCM-滲透井基地保水系統已打
造成生態平衡環境不須澆水

秋天景色 (2)

生態平衡實例

RCM-滲透井基地保水系統保水
透氣創造美麗生態平衡的家園





結論

綠色環境規劃

水資源管理

基地保水

創造生態平衡環境

RCM-土工加勁網管是最經濟簡單的材料

GMP-土工加勁網管以更低的成本

創造綠色地球環境





APEC推薦

環境保護綠色產品



地工加勁網管

台灣綠建築指標評估內容

生態 -

3. 基地保水指標 -

包括透水鋪面、景觀貯留滲透水池、貯留滲透空地、滲透井與滲透管、人工地盤貯留。

滲透井與滲透管

綠建築指標歸屬：基地保水

適用建築類型：各類型建築

技術原理說明：

為了要提升建築基地的保水性能，最直接的方法就是保留最多的裸露地面，或者是鋪設透水鋪面，使地面能夠有良好的透水性，在降雨來時能夠有充分的入滲表面，防止過量的地表逕流。然而，在都市高密度開發地區，往往無法提供足夠的裸露地入滲及透水鋪面入滲，此時，便需要人工設施來幫助降水能儘可能入滲至地表下，此手法即稱為「人工輔助入滲」。就目前較常使用的人工輔助入滲而言，可分為水平式的「滲透管」、垂直式「滲透井」，彌補自然入滲之不足。



建築基地保水設計技術規範

7. 滲透排水管設計：

在都市高密度開發地區，往往無法提供足夠的裸露地及透水鋪面來供雨水入滲，此時，便需要人工設施來幫助降水使其儘可能入滲至地表下，目前較常用的設施可分為水平式的「滲透排水管」、垂直式「滲透陰井」，及屬於大範圍收集功能的「滲透側溝」。

所謂「滲透排水管」，便是將土壤內飽和而無法宣洩之水先匯集於排水管內後，然後慢慢往土壤內入滲至地表中，達到輔助土壤入滲的效果。透水管的材料從早期的陶、瓦管、多孔混凝土管、有孔塑膠管進化為蜂巢管、網式滲透管、尼龍紗管而至最近之高密度聚乙烯透水管等，它可以利用毛細現象將土壤中的水引導入管內，再緩緩排除(圖4)。新型滲透網管不僅有足夠的抗壓強度，有各種樣式斷面與連通接頭，不必使用碎石級配與不織布即可避免泥砂滲入造成淤積。



圖 4 新型T 型紋路滲透排水管

8. 滲透陰井設計：

「滲透陰井」與「滲透排水管」的原理是類似的，都是利用內部的透水涵管來容納土壤中飽和的雨水，待土壤中涵水量降低時，再緩緩排除。「滲透陰井」是屬於垂直式的輔助入滲設施，不僅可以有較佳的貯集滲透的效果，同時，亦可做為「滲透排水管」之間聯接的節點，可容納排水過程中產生的污泥雜物，以方便定期清除來保持排水的通暢(圖5)。過去的「滲透陰井」與「滲透排水管」常有阻塞現象，最新則兩者皆使用高密度聚乙烯透水管，因為使用毛吸透水原理，不必使用碎石或不織布也不會造成阻塞(圖6)。

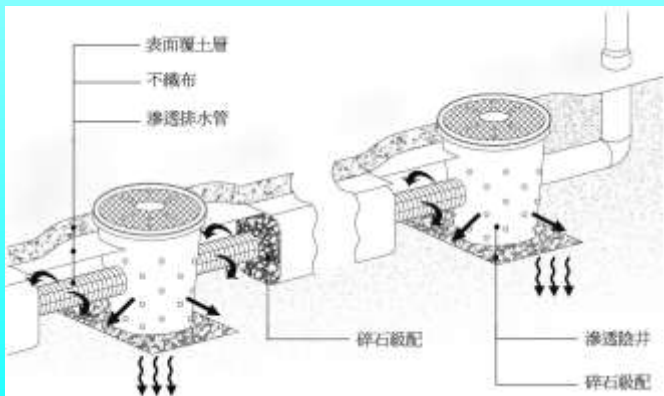


圖 5 滲透排水管與滲透陰井

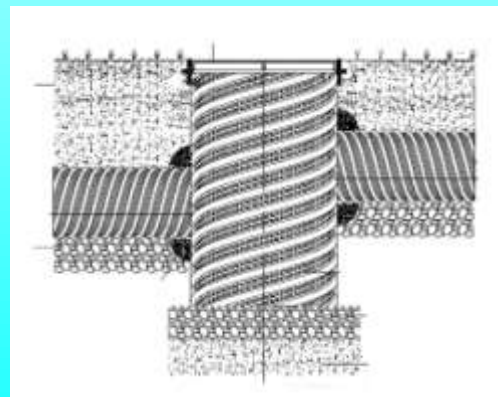


圖6 滲透網管做成的排水系統





綠色環境規劃

綠色環境管理之推動係為紓解生態環境惡化、溫室效應及地球暖化之現象，來達到環境共生、共榮及地球永續發展的目標。

地工加勁網管提供最經濟簡單的方法



土工加勁網管-水資源管理 創造綠色環境功能

基地保水

集透排水

垂直綠化

節水灌溉

立體種植
保水栽培

運動場集排水

草坪節水滲透灌溉

壁面綠化

垂直綠化圍牆

屋頂綠化

樹木垂直透氣

屋頂雨水滲透排放

雨水循環再利用

滲透保水隧道網路系統

