

雨水管理指導手冊-滲透陰井雨水排水系統

定義

滲透陰井雨水排水系統是一種地下雨水儲存排水設施，可接收並儲存來自屋頂的雨水。滲透到周圍土壤中，從滲透陰井雨水排水系統中排出儲存的雨水。滲透陰井是螺紋網狀結構室。由於屋頂雨水中污染物的含量相對較低，因此不須符合滲透陰井雨水排水系統雨水管理規則中的懸浮固體和有機物去除要求。由於其儲存及排水能力，可以使用滲透陰井雨水排水系統來減少屋頂排放到下游雨水管理設施的總雨水量，設計雨水徑流量。

目的

滲透陰井雨水排水系統可用於減少由建築物屋頂增加的雨水徑流量。

雖然不是徑流污染的重要來源，但屋頂是增加徑流量的最重要來源之一。滲透陰井雨水排水系統還可以減少其他下游雨水管理設施處理的雨水量，設計屋頂雨水徑流量來間接提高水質。

滲透陰井雨水排水系統也可滿足雨水管理規則的地下水補給要求。

設施適用的條件

滲透陰井雨水排水系統的使用僅適用於地基土壤具有所需滲透率的情況。

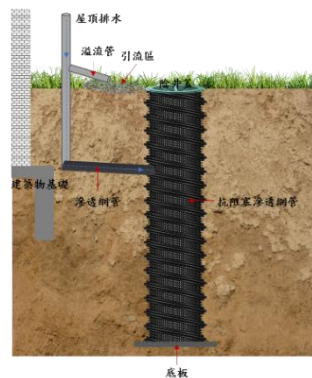
具體的土壤滲透性要求在下面的設計標準中給出，與其他滲透的雨水管理系統一樣，滲透陰井雨水排水系統不適合由於地下水污染可能造成高污染物或沉積物負荷的區域。具體而言，不得在以下地點使用滲透陰井：

- 裝載，卸載，儲存或應用溶劑和石油產品的工業和商業區域；或農藥裝載，卸載或儲存區。
- 有毒物質洩漏風險高的地區，如加油站和車輛維修設施。
- 工業雨水徑流暴露於“原料”的區域。“原料”是指位於工業設施中，製造或其他工業活動直接或間接相關的任何材料或機械，任何工業雨水排放到地下水中的污染物來源。來源材料包括但不限於原材料，中間產品，最終產品，廢料，副產品，工業機械和燃料，以及與工藝，製造或其他工業活動相關的潤滑劑，溶劑和清潔劑。暴露在雨水中。此外，根據雨水管理規則的要求，不得使用滲透陰井雨水排水系統，因為它們的安裝會對地下室滲水或洪水造成重大風險，導致地下水的表面污染，或干擾地下污水處理系統的運行和其他地下結構。設計工程師必須評估和避免這種不利影響。

必須定位和配置滲透陰井雨水排水系統，其結構不會壓實滲透陰井雨水排水系統下方的土壤。最後，滲透陰井雨水排水系統必須有維護計劃，如果是私人擁有，則應有契約限制，法令或其他法律措施來保護，以防止被誤用。

設計標準

滲透陰井雨水排水系統的基本設計參數是其儲存量和路基土的滲透率。滲透陰井雨水排水系統必須具有足夠的存儲容積以容納設計徑流量而不會溢出，而路基土壤的滲透率必須足以在 72 小時內排出存儲的徑流。這些和其他設計參數的細節如下所示。



圖：典型滲透陰井組件

A. 儲存量，深度和持續時間

滲透陰井雨水排水系統設計必須以處理滲透陰井最大設計雨量產生的總徑流量。這是設計雨量地下水補給或雨水量，這取決於滲透陰井雨水排水系統的建議用途。滲透陰井雨水排水系統也必須在 72 小時內完全排出這個徑流量。較長時間的徑流儲存會使滲透陰井雨水排水系統無效，並可能導致氣味，水質和蚊子繁殖問題。滲透陰井雨水排水系統的底部必須至少比季節性高水位或基岩高 60cm，並儘可能保持水平，以均勻分佈徑流滲透到路基土壤上。

滲透陰井的施工必須在不壓實滲透陰井的路基土壤的情況下完成。因此，所有挖掘必須儘可能通過放置在滲透陰井外的設備進行。在設計滲透陰井雨水排水系統的尺寸和總存儲量時應考慮此要求。

值得注意的是，本手冊建議僅在雨水量設計較大的雨量和較小的雨量中使用滲透陰井雨水排水系統。對於較大的雨量使用滲透陰井雨水排水系統及設計，建造和維護此類滲透陰井雨水排水系統的要求應由所有適用的審查機構審查和批准。

B. 滲透率

滲透陰井雨水排水系統下的路基土的最小設計滲透率將取決於滲透陰井雨水排水系統的位置和最大雨量設計。當土壤具有足夠的滲透性以允許合理的滲透速率時，才能使用滲透陰井雨水排水系統進行雨水質量或數量控制。

除此之外，路基土的設計滲透率必須足以在 72 小時內完全排出滲透陰井雨水排水系統的最大設計雨量徑流量。該設計滲透率必須通過現場或實驗室測試來確定。由於實際滲透率可能與測試結果不同，並且由於土壤床固結或從處理過的雨水中去除沉積物的累積，也可能隨著時間的推移而降低，因此必須對測試的滲透率應用兩個安全係數以確定設計滲透率。因此，如果測試的路基土的滲透率為 100mm/小時，則設計速率為 50mm/小時（即每小時 100mm/2）。然後，該設計速率將用於計算滲透陰井的最大設計雨量排水時間。

C. 排水區

滲透陰井雨水排水系統的單個滲透陰井最大排水面積為 1200 平方公尺。

D. 溢出

所有滲透陰井雨水排水系統必須能夠安全地將系統溢流輸送到下游排水系統。溢流的能力必須與場地排水系統的其餘部分一致，並且足以在溢出時提供安全，穩定的雨水排放。下游排水系統必須具有足夠的容量來從滲透陰井雨水排水系統輸送溢流。

保養

有效的滲透陰井性能需要定期和有效的維護。雨水管理措施的維護和改造為雨水管理設施（包括滲透陰井雨水排水系統）制定維護計劃提供了信息和要求。滲透陰井雨水排水系統的具體維護要求如下。這些要求必須包含在滲透陰井雨水排水系統維護計劃中。

A. 一般維護

每年至少應檢查一次滲透陰井雨水排水系統以及每次風暴超過 30mm 降雨後滲透陰井。測試井中的水位應是測量滲透率和排水時間的主要手段。也可以通過測試井完成從受損或失敗的干井中抽取存儲的徑流。因此，必須提供對測試井的充分檢查和維護。

處理從滲透陰井雨水排水系統中清除的碎屑，垃圾，沉積物和其他廢物應在適當的處置/回收場所進行，並符合當地廢物法規。

B. 其他維護標準

維護計劃必須指出從滲透陰井雨水排水系統中排出最大設計風暴徑流量所需的大致時間。然後應該使用這個正常的排水時間來評估滲透陰井的實際性能。如果觀察到正常排水時間顯著增加或超過最大 72 小時，則必須採取適當措施以符合排

水時間要求並保持滲透陰井的正常運行。

注意事項

A. 土壤特性

土壤可能是網站適用性最重要的考慮因素。一般而言，縣土壤調查可用於獲取滲透陰井雨水排水系統規劃和初步設計所需的土壤數據。但是，對於最終的設計和施工，在擬議滲透陰井的確切位置需要進行土壤測試，以確認其在沒有故障或乾擾的情況下正常運行的能力。

這些試驗應包括確定擬建滲透陰井雨水排水系統底部和底部的路基土的結構分類和滲透性。建議的路基土壤分析最小深度低於滲透陰井雨水排水系統底部或地下水位 2 公尺。

此外，滲透陰井雨水排水系統的土壤測試結果應與用於計算開發場地徑流的縣土壤調查數據和特定場地 BMP 的設計（包括擬建的滲透陰井）進行比較，以確保合理的數據一致性。如果滲透陰井雨水排水系統的土壤測試結果與縣土壤調查數據之間存在顯著差異，則建議進行額外的開發場地土壤測試，以確定和評估數據不一致的程度以及修訂的場地徑流和 BMP 設計計算的需要。在進行此類重新設計之前，應與當地土壤保持區討論所有重大不一致問題，以幫助確保最終的土壤數據準確無誤。

B. 建設

對於滲透陰井雨水排水系統，保護地基土壤免受施工設備壓實和污染以及沉積物堵塞至關重要。在建造之前，應該封閉用於滲透陰井雨水排水系統的區域，以防止施工設備和儲存的材料壓實地基土壤。在滲透陰井雨水排水系統施工期間，應採取預防措施以防止地基土壤壓實和沈積物污染。所有挖掘應使用最輕的實際挖掘設備進行。所有挖掘設備應放置在滲透陰井雨水排水系統的範圍之外。

為了防止地基土壤污染和沈積物堵塞，應延遲滲透陰井雨水排水系統施工，直到可能暫時或永久排放到滲透陰井雨水排水系統的所有其他施工區域穩定。如上所述，這種延遲的結構強調需要封閉滲透陰井雨水排水系統區域以防止在其他現場施工活動期間通過施工設備和材料儲存進行壓實。同樣，強烈建議不要使用滲透陰井雨水排水系統作為沈積池。在不可避免的情況下，沈積池的挖掘應至少比滲透陰井雨水排水系統底部的最終設計高度高 60cm。然後可以去除累積的沉積物而不干擾滲透陰井雨水排水系統底部的路基土壤，這應該在滲透陰井雨水排水系統的排水區域內的所有施工完成並且排水區域穩定後才能建立。

如果滲透陰井雨水排水系統建設在其排水區域穩定之前不能延遲，則應在施工的所有階段安裝導流管道或其他合適的措施，以使所有徑流和沈積物遠離滲透陰井。在滲透陰井雨水排水系統排水區域內的所有施工完成且排水區域穩定之前，不應取消這些改道措施。

石料填料應放在升降機中並用板式壓實機壓實。建議最大鬆動提升厚度為 30cm。

應舉行施工前會議，與承包商一起審查滲透陰井雨水排水系統的具體施工要求和限制。

建議

A. 預處理

與其他管理系統一樣，預處理可延長滲透陰井雨水排水系統的功能壽命。雖然不是徑流污染的重要來源，但屋頂仍然可能是顆粒物和有機物質的來源。因此，在可行的情況下，應在滲透陰井的管道中包括屋頂溝槽設防護裝置和/或集水槽或疏水閥（配備清理裝置），以盡量減少可進入滲透陰井的沉積物和其他顆粒的數量。