

9. 雨水排水設計

在空間設計計劃中，放置溪流或池塘並融入其美感可能是該概念的重要元素。以下是確保溪流和池塘安全的技術示例以及適應自然環境的具體設計實例。

9.1 操作雨水的技術

排水計劃原則上基於自然流動，不能流向高處自然流動。水只能從低處流到低處。排水計劃中有污水排放和雨水排放。污水排放計劃主要用於處理生活污水，並與供水計劃配對。雨水排水計劃是一項允許自然降落的雨水安全流下來的計劃。還有一個分流系統，其中污水和雨水分開流動。在本章中，本章的目的是通過解決導流式雨水排水計劃，學習可以設計設計的排水基本技術。

雨水排水計劃包括現場排水計劃和現場排水計劃。異地排水計劃特別稱為災害管理協調計劃，並受到與場地不同的嚴格法律的約束。這種思維方式受到法律的嚴格控制，因為防災協調池計劃直接影響到外部，考慮到如果發生災害，它只會留在大廳或者會影響到大廳外面。是的。此外，制定排水計劃並不總是安全的，因為這並不意味著會發生災難。為此，必須使用法律確定的理論公式計算兩者以確保安全。

9.2 場内の雨水排水計画とデザイン

在設計池塘或小溪之前，有必要了解雨水的收集量以及必須如何在計劃的位置排水。為此，您必須了解排水計算的基礎知識，作為設計空間的工程師。排水計算知識不足會導致池塘，溪流和排水管道溢流，流速變得很快，導致水道遭到破壞。

例如，在製作池塘和水道的示意圖時（圖 9.1），如何確定流入池塘的水道的寬度和深度？此外，從一個池塘到另一個池塘的排水管的尺寸和高度應該能夠安全地流動。它按以下步驟執行排水計劃。

- 1) 制定排水基本方針，設置排水路線，高度和形狀，如圖所示。
- 2) 根據排水路徑計算由於降雨引起的徑流。
- 3) 根據流出量確定可以安全流下的“管徑和開放通道形狀的模擬”。

如果在執行此步驟後排水不暢，請返回 1) 的基本策略，更改高度和形狀，然後重新開始。

設計的池塘和溪水基於自然流動，因此最好使用雨水收集的地方作為基本的排水路線。雨水聚集並成為水坑的這條路線將與這條排水路線相連。

必須這樣做。排水的基本政策是確定排水框架並確定雨水入口和出水口以確保安全。如果不了解排水計算的基本步驟，請不要進行設計。

在下文中，如果您解釋逐步的順序將難以理解，因此首先我們將解釋雨水徑流計算和排水計算模擬，然後解釋排水路線中應注意的基本政策和要點。

9.2.1 雨水徑流的計算

徑流可以根據降雨量（降雨強度），徑流係數和流域面積計算。

為了確定水道和排水管道的大小，有必要計算在水道和配水管道入口處收集的雨水量（稱為流出量）。

[2]流域面積的計算(A)以下是計算理性公式的流域面積(單位為帽子)的例子。計劃現場的當前位置(圖9·葉片R點的盆地由導流池本身決定。盆地不僅限於規劃的場地。因此，從場地外流出的雨水據說是現場的排水計劃僅僅測量集水區是不夠的，因為徑流係數根據土地利用的類型而不同，有必要根據土地利用來計算。

實施例7. 7點R的盆是由脊線包圍的點劃線。土地用途如下。

面積：收穫裸地0.5小時，面積£：草地養殖面積0.3小時，C區：旱地0.7公頃，面積。：森林4.2公頃

點R的盆地面積S是每個面積的總和，並且通過 $S = A + E + C + F$ 獲得。

因此

$$S = 0.5 + 0.3 + 0.7 + 4.2 = 5.7 \text{ ha}$$

徑流係數的計算圖9.1顯示了計算公式(9.1)的徑流係數的一個例子。所有的降雨都不是這樣的。有些穿透並成為地下水並暫時停留在那裡。根據土地利用情況，降雨量不同，比例顯示為徑流係數(表9.1，圖9.3)。徑流係數由縣或市(以下簡稱地方政府)根據土地利用情況確定。為安全起見，請使用較大的數字，但除非另有說明，否則請使用中間值。要計算的徑流係數是通過每個盆地的加權平均值計算的，並且該單位是無量綱的。盆地的徑流係數確定如下。

：徑流係數由加權平均確定，力：每次土地使用的徑流係數($i = 1, 2, 3, \dots$)，每土地使用面積 $A_i = 1, 2, 3, \dots$

例9：計劃用地的現狀(圖9·讓我們獲得葉片R點的徑流係數。從土地利用情況參見表9.2：A：因為它是一塊收穫的裸地，0.45到0.60，中間值為0.525同樣：0.55 C，所以它是草原0.525因為它是農田，£：因為它是森林，0確定每個區域占有的徑流係數，因此點R的總面積：5.7 ha 流出徑流係數可以如下計算：

$$0.5 \times 0.525 + 0.3 \times 0.15 + 0.7 \times 0.525 + 4.2 \times 0.15 = 0.229$$

換句話說，在R點，這意味著只有0.229的降雨量會下降1。剩下的0.771被認為是穿透或留在葉子之間。

[3]降雨強度的計算(廠)降雨強度是指降雨強度，表示為持續1小時的降雨量。以mm/h表示，它是每單位時間的沉澱量。

示出了計算等式(9.1)的降雨強度的示例。用於現場排水的降雨量通常以當地公共機構河流部門和污水處理部門的降雨強度公式表示。

等式(9.2)中的單詞b以數值的形式示出。根據“城市規劃法”，每五年大雨(五年概率降雨)和下水道標準是每五到十年大雨，以較大者為準(公式係數)在每種情況下，顯示不同的值)。

由於降雨強度方程是交貨時間的變量(以分鐘為單位)，因此必須計算交貨時間，但交貨時間是流入的流入時間和流入最低點的流出時間。它是按時間總和計算的，公式也由當地公共組織表示。根據流域的面積，當地公共組織經常將降雨強度用作明

確的時間 (mm / h)，東京等對應於 50mm / h 的降雨量。它顯示。

另一個例子：

• 對於當地公共組織 H：如果目標地點少於 10 公頃，則針對 30 毫米/小時的降雨量

在超過 10 公頃且小於 50 公頃，50 毫米/小時的對應的情況下

- 對於當地公共實體 K：響應 60 毫米/小時的降雨量
- 對於當地公共組織：響應 100 毫米/小時的降雨量
- 對於當地公共組織 C：根據 10 分鐘後通道長度的流出時間計算流入時間，
- 對於 Local Public Body I：計算流入時間。但是，流入時間

如果小於 5 分鐘，則將其設為 5 分鐘，然後根據通道長度的徑流時間計算。

9.2.2 排水模擬

排水溝和水道的大小將通過模擬確定。

一旦計算出流量，就模擬下一節（在管道的情況下，管道直徑）進行模擬。由於在設計的橫截面上的流量（設計流量）的計算通過以下等式計算，這意味著如果該設計流量由於先前計算的降雨而超過雨水徑流，則其安全地流動而沒有溢出。

$$Q = Ax V$$

排水坡度/將由設計者根據平面圖的高度確定。斜率由管道底部或通道高度決定。此外，流程部分 A 由設計者決定。

由上述計算的流速 [m / s] 應在 0.8 至 3.0m / s 之間。如果流速小於 0.8 米/秒，沉澱物等將沉澱。另外，如果超過 3.0m / s，則由於侵蝕而容易受到管等的損傷。因此，通過改變排水斜率和流動部分來計算流速以保持在該範圍內。一旦確定了 V 和 A，就計算出設計流量 $Q = AX V$ 。如果該設計流量高於上述雨水流出量，則表示其安全流動，如果低於此值，則溢出。如果設計流速與流速相比太大，則將是不經濟的，並且流動部分將通過模擬流速和流速將是最後匹配的流動部分來確定。然而，在管道的情況下，計算在完全填充狀態下進行，並且在開放通道的情況下，考慮到波浪風的影響，提供 20% 的邊緣高度，並且假設能夠流動到 80% 的水深。

9.2.3 技術基本政策和排水路線

在製定排水路線和基本政策時要記住的事項如下：

- 1) 自燃流量下降（如果使用反向梯度，泵送將導致巨大的建設和維護成本）。
 - 2) 隨著盆地的增加，流速增加，流速增加，因此計劃向下游緩和。
 - 3) 雖然需要設置一些進水口，但在涵洞下運行時，應將井孔安裝在管道直徑的 120 倍以內進行維護。
 - 4) 如果排水設施外包給公眾，請將其放置在不影響維護的地方。換句話說，它必須不是安裝在私人土地上，而是安裝在公路等道路上。
- 4) 如果排水設施外包給公眾，請將其放置在不影響維護的地方。換句話說，它必須不是安裝在私人土地上，而是安裝在公路等道路上。當在道路而不是人行道上安裝時，考慮到汽車的負載，管道必須安裝在 1.5 米或更深的深度。因此，在決定誰應該進行維護

管理的基本政策之後，計劃。

5) 如果你考慮經濟學，選擇到最後的最短途徑。

6) 應該理解，隨著構建梯度變得更緊密，流速增加。如果你被迫經過一個陡峭的地方，那麼斜坡應該放鬆並且分步進行。在涵洞排水的情況下，縮短人孔的安裝間隔，讓它逐步流下。

7) 另一方面，在幾乎不能採取斜坡的平坦地方，考慮在明渠中排水而不是管道中的涵洞排水。

9.3 雨水排水在空間設計中的應用

9.3.1 自來水設計

重塑自然的流動，並要求安全和概念。

[7] 雨水聚集在低處和流量池塘和溪流應設計成選擇雨水自然收集或收集水的地方（圖 9.6）。如果盆太小，在精心安裝的池塘和溪流中水不能保持健康。除了迫使井排水外，施工和維護費用不僅會很大，而且會造成不自然的風景。在自然界中，池塘和溪流不會出現在山頂和山脊上。

[2] 瀑布從山谷出現，後面有一片森林。如果瀑布背後沒有池塘或盆地，瀑布就不自然了（圖 9.7）。即使池塘不能建在瀑布的上游，它也會通過種植來引導，好像有這樣的背景。

[3] 當開放通道為多自然類型時，考慮護岸的結構。如果排水最快，它將是一個三面混凝土通道，可以很容易地計算出流量。當設計為多自然型明渠時，設計流量，河床和護岸耐久性，全面覆蓋植被（圖 9 和圖 9.9）。

建築工程處理的明渠應該被認為比園林綠化流程的設計更安全。例如，洪水流量很高，並且存在問題

在某些情況下，會添加旁路或地下通道，並且只會向開放通道發送恆定流量。此外，即使從地面看起來很自然，也可以在地下施加護岸加固。

[4] 通過草圖確認水邊的形狀在天然池塘或溪流中沒有直線。即使它易於構建，使用許多直線部件也會產生不自然的景觀。要確定池塘或溪流的形狀，一定要使用草圖等檢查它的外觀。（圖 9. 1 0）○池塘和溪流的海岸根據您的外觀而有很大不同。即使是柔和的曲線看起來也很彎曲，相反，相當大的曲線是直的

明白你可以看到（圖 9. 11）

9.3.2 靜水設計

[7] 池塘的形狀和周圍的地形池塘的形狀和池塘的形狀是由周圍的地形決定的，而不是池塘的形狀。當山谷收集雨水並將其倒入池塘時，池塘的形狀就變成了一個小海灣。來自上游的沙子可以沉積在海灣中並且可以發生沙洲。相反，當山脊接觸池塘時，它就變成了山脊的形狀（圖 9.12）○這個原理是

即使周圍地形之間的高度差很小，情況也是如此，但要注意，在許多情況下，池塘的形

狀設計與細小的地形無關。

[2]流入口不應安裝在水面下方，因為從水面流入上池的管道出口是明顯的。由於設計是使用未埋設的自由水計算的，如果出口被埋入並填滿，則可能無法實現設計的流速，並且雨水可能從上游檢修井溢出。此外，隨著流速極大地下降，沉積物將積聚並且管道將被堵塞（圖 9.13）

9.3.3 水深和水生植物

在水邊，獨特的植物根據水深生長。它根據水深從水變為水，並稱之為濕植物，水提取植物，浮葉植物和水生植物。這種變化

它被稱為生態調（過渡區）（圖 9.1.4）。水邊的生態交錯帶不僅在創造水邊景觀方面發揮了重要作用，而且可以預期它可以有效地減輕沉積物流入，水淨化，生物修復和提供產卵場。

以下四點對於設計包含水生植物的水域非常重要。

1) 引進的植物被認為是周圍地區的本地物種，該地區的當地物種對生存競爭具有很強的抵抗力。在引進本地物種以外的品種時，應做好維護準備，以消除入侵的水生植物。

2) 水生植物的高度和觀點 Gama 和 Yoshi 高於人的身高。

即使您從池塘周圍的公園道路設置特定的視點，根據水面和公園道路的高度，您可能無法確保能見度。

3) 水生植物假定為水深水深與水生植物之間的關係是否取決於該區域？

它是不同的。不要看水邊的生態交錯標準地圖，而是要對規劃區域附近的水邊進行調查。沉積物的流入還有可能使其比計劃的水深淺。期望水面沒有水生植物需要至少 1.2 米的水深。

4) 上游和下游水生植物水生植物的種類在溪流和陸地上下游

萌動。因此，種植在上部的品種可能在下游部分生長。

9.4 場外排水計劃（防災協調池計劃）

將安裝災害管理協調池，以防止下游河流氾濫。在規劃的開發區域，增加了人工手，徑流係數變為較高的一個，雨水排放量增加。災害管理水庫的作用是計劃暫時儲存增加的雨水而不影響下游河流。

調節水庫是一個多孔壩，底部有一個小孔，少量的水從這個洞向下游流動，因此不會引起下游的洪水（圖 9.75）。）。

與現場排水不同，災害管理水庫使用的最大降雨量為每 30 年一次，而不是降雨量為 5 至 10 年，與房屋內的降雨量不同。因此，降雨量會大得多，臨時儲存量也會很大。此外，路堤還有一個名為溢出的排水設施，在 2000 年一次大雨中不會坍塌。具有 30 年概率和 2000 年概率的降雨強度公式由當地政府給出。或者，根據開發區域的位置，每個盆地面積 $h a$ 的臨時存儲容量為 1 2 0 0 1。也有地方政府用這樣的具體數字來指定儲水量。

作為防災設施，控制池被圍起來以保護人們的安全。然而，近年來，由於它佔據了土地使用的相當大的面積，因此已經改變為規劃多次使用而不是使其作為防災設施有效的想法。作為一名設計師，我想設計一個擁有大型天然池塘而不是人工防災水庫的公園（圖 9.7 6）。但是，即使公園和控制池一起規劃，在管理中，公園也需要劃線，因為公園將由公園綠地部管理，河道管理部門或下水道部門將控制控制池。另外，在協調池中有可能不能種植樹木用於防災，在公園以及協調池的綜合規劃中，有必要和各主管部門商談，協調好。停車場和網球場也是如此。我不會在這裡描述細節，但有一本書作為技術負載標準，所以在設計時請參考它。

練習題

【1】大流量 $5.0 \text{ m}^3 / \text{s}$ ，通道截面如通道示意圖所示（圖 9.4），底板=矩形明渠 5 m ，粗糙係數 0.013 ，流速 3.0 m/s 如果它在 s/s 範圍內，請回答所需的梯度百分比以及需要多少米的水道高度日。

[2]考慮到洪水情況，通道的深度設定為 1.25 m 。發生洪水和水深

當 1.0 m 時找到流速和流速。但是，通道是相同的，矩形明渠，底板 $B = 5 \text{ m}$ ，粗糙係數 0.013 ，斜率相同。

[3]從圖 9.17 中的 A 點可以看出池塘的形狀。

[4]繪製從圖中的點 E 看到的流的形狀。