

下水道的功能與效益

下水道分雨水下水道及污水下水道，雨水下水道是排除降雨時之積水，污水下水道則是排除住民日常生活及生產活動所排出之污水，經處理後放流，以保護河川、水庫及海域之水質的公共設施。

下水道也是提供住民健康舒適的生活環境，同時也是保護水域不可欠缺的設施。

因之下下水道的功能，可分為改善生活環境和保護公共水域水質加以分述：

一、改善生活環境

■排除降雨積水

台灣地區為一降雨量大的地區，必須有雨水下水道以排除降雨之地面逕流，防止淹水。尤其是都市化地區，由於綠地、農地的減少，雨水的滲透及貯留能力降低，

雨水的逕流量明顯的大為增加，因之加速雨水下水道的建設為必要的措施。

■改善居住周邊環境

住民生活及生產活動所排出的污水，若滯積於住宅周邊，會滋生蚊、蠅及惡臭，有礙環境衛生，影響居住生活環境品質。污水下水道建設可有效迅速排除污水，提升居住周邊生活環境。

■拆除化糞池提升生活環境

都市住宅及建築物都設置化糞池，用以處理糞尿，一般化糞池處理效率低，且只處理生活排出物中之糞尿，其他雜排水（廚房、洗澡、浴室）未收集處理。化糞池位於住宅周邊，清理不便，時生惡臭，必須藉污水下水道直接收集處理生活污水，並拆除既有化糞池，提升

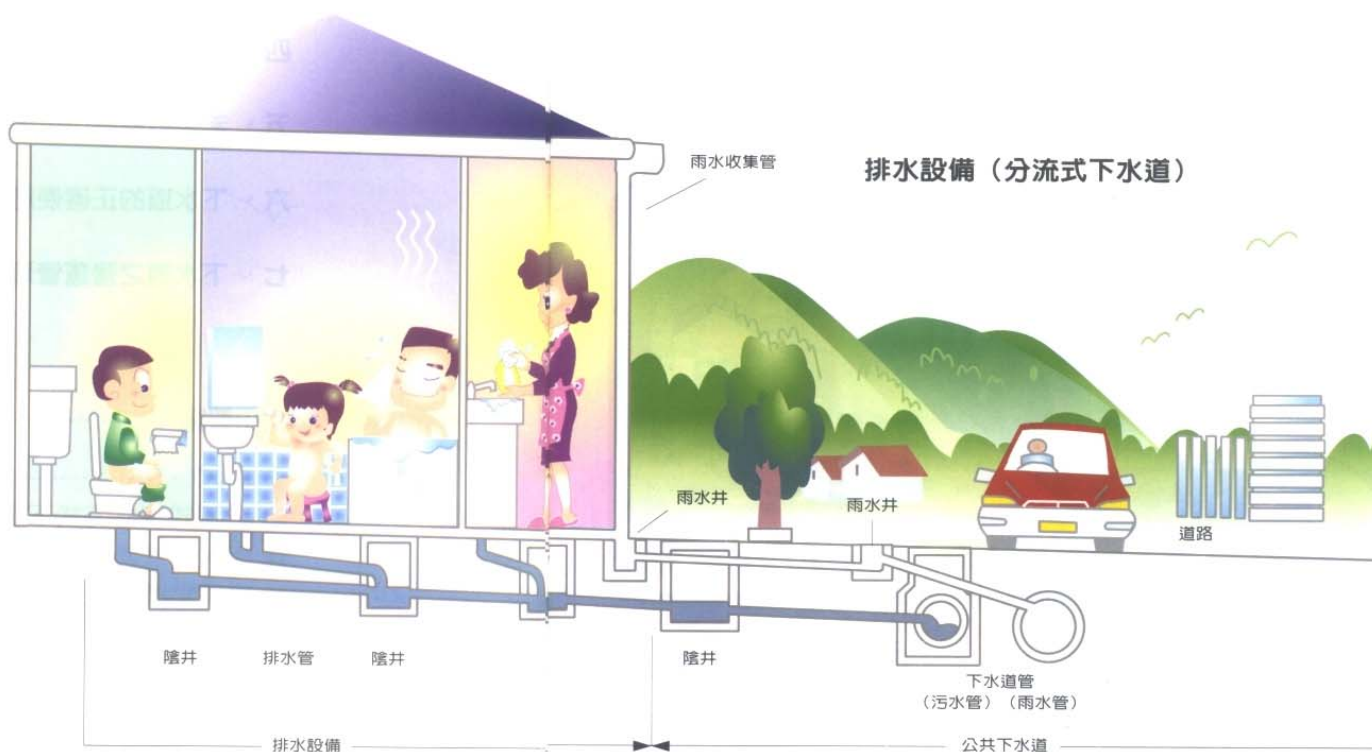
生活環境品質。

二、保護水體水質

生活及生產活動所排出之污水（糞尿、廚房排水、洗衣排水、洗澡排水等），若未經收集處理，而直接流入水體，為導致水污染之主要原因。污水下水道的建設，直接收集污水，經處理後始排放，將可保護水體水質。

台灣地區河川水質污染嚴重，除工業廢水及畜牧廢水已另處理外，生活污水約佔一半以上的污染量為主要原因，尤其是各大市鎮周邊河川污染更為嚴重。

因之加速污水下水道的建設，藉以收集市鎮的污水以防止水污染，保護自然水資源和水環境甚為重要。



下水道的功能與效益



排除降雨積水



保護水體水質



改善居住環境



去除化糞池臭氣



下水道的組成

下水道分雨水下水道及污水下水道。雨水下水道為由管（渠）抽揚水站所構成之設施，污水下水道為由管線、抽（揚）水站及污水處理廠所構成之設施。

一、下水道管

衣等所排出的污水，以及由工廠所排出的廢水，經由各住宅、工廠之排水設備，流入污水陰井，再接入污水下水道管，輸送至污水處理廠處理。

此外，降雨於建築物之屋頂或降於地面之雨水，則經由地面側溝流入雨水下

小的20cm至直徑數公尺，依據集水量而定。

下水道管約每50~200m距離，就必須設置人孔，以提供清掃及維修時，進入下水道管內之用。

二、抽（揚）水站

下水（污水或雨水）一般為依地面高

分流式或合流式下水道

下水的收集方式，除本文所述之「分流式」外，有同時收集污水及雨水由一條下水道管輸送至污水處理廠之合流式。但台灣地區雨量大，污水與雨水量相差大，故都以分流式分別規劃污水下水道及雨水下水道。

小小知識

SS

SS（懸浮固體物），為表示水中所含的固體物，經濾紙過濾後，殘存於濾紙上之量，佔過濾水之量，以mg/l表示。一般生活用污水之BOD₅及SS各約200mg/l。

小小知識

BOD

BOD（生物化學需氧量）及COD（化學需氧量）為表示有機性污染程度的指標，若污水、河水或海水中其數值愈高，表示所含有機物愈高，污染程度愈高，並以5天20℃之消耗氧量表示BOD_{5,20℃}。

小小知識

差方式以重力流輸水，但有時因地形關係，而無法藉重力流輸水時，必須設置抽水站，將水揚升後再由下水道管輸送或放流河、海。

三、污水處理廠

由污水下水道管所收集的污水，輸送至污水處理廠，為避免污水放流對水體造成污染，必須進行污水處理之設施，稱為污水處理廠。

污水進入污水處理廠時，都因下水道管已埋設很深，故先由抽水機將污水揚升至地面後流入沈砂池去除粗大固體物和砂粒，再流入最初沈澱池，約停留2小時，以去除可沈澱性固體物，此一階段處理，稱為初級處理。

經初級處理後的污水，再進行二級處理，以使處理水更乾淨。二級處理多採用微生物處理，有數種方法，其中以活性污泥法較為普遍被應用。

活性污泥法為使經初級處理的水，流入曝氣槽，加以曝氣，使其與微生物（活性污泥）相混合，約經6小時左右的停留，污水中有機物被微生物所分解，部份增殖為新的微生物（活性污泥），流入最終沈澱池，約經2小時停留而予以沈澱分離，分離之上澄水，再經消毒後，放流水於河川、海洋。

污水下水道的種類

污水下水道之種類，依下水道法相關規定可分為公共污水下水道及專用污水下水道。

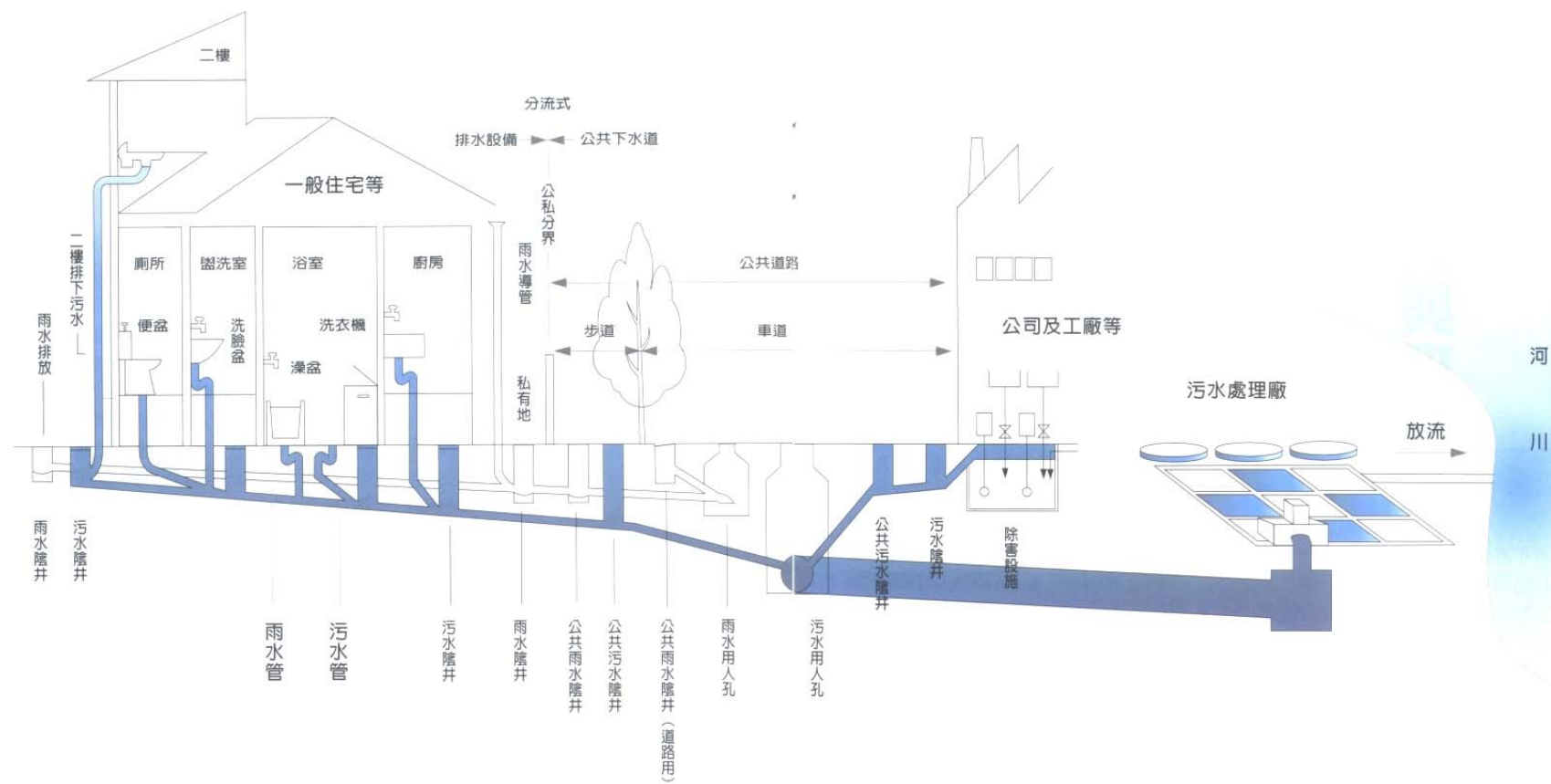
一、公共污水下水道

公共污水下水道依法上由各直轄市、縣（市）政府建設，並負改建、維護、管理的責任。當公共污水下水道建設完成經公告使用後，住民應即依法設置用戶排水設備並拆除化糞池將其污水接入，以改善周邊居住環境及減輕水污染。

二、專用污水下水道

凡社區或集合住宅人口在100戶以上或居住人口500人以上，其自行設置之污水下水道稱為專用污水下水道，應由該社區住戶自行管理，直至公共污水下水道之建設延伸到該地區時，再依法申請納入，並交由公共污水下水道主管機關管理。另如工業區、國家公園、高速公路休息站以及各遊憩區等地區所設置之污水下水道系統，也為專用污水下水道。

□



公 共 污 水 下 水 道

下水道的歷史與現況

一、建設歷史

台灣過去並無下水道的觀念，由於降雨雨量大，早期人口又少，因之僅於各市、鄉、鎮籌建道路時，同時於道路兩側施做排水溝，藉以排除降雨雨水，同時排除生活活動所排出的雜排水（廚房、浴室、洗衣排水），至於糞尿則由貯坑貯存，再定期清運供農地施肥用。

台灣地區主要都市於第二次世界大戰前如上述建有局部明溝排水系統，以排除雨水為目的，而第一個興建下水道系統的為配合新闢中興新村，於一九五九年籌建完成分流式下水道系統。

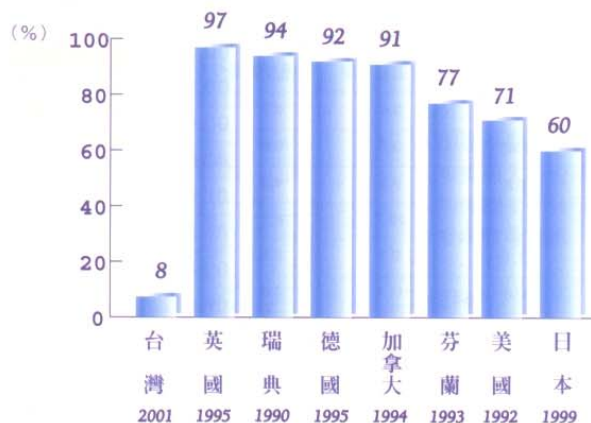
台北市為配合民生社區的開發，亦於一九七〇年完成分流式下水道系統，處理45,000人之二級處理廠。大台北地區區域性污水下水道系統於一九七一年規劃完成，於一九七五年自士林地區開始分區建設，並於一九八〇年完成迪化污水處理廠（初級處理），後於一九九九年改建為二級處理。同時於一九九九年完成八里污水廠（初級處理），另於二〇〇一年完成每日處理二十五萬噸之內湖污水處理廠（二級處理）。台北市雨水下水道系統則於一九六九年規劃完成，並於次年開始興建，至今約已完成百分之九十以上。

台灣省都市化地區之雨水下水道大都已完成規劃，視財力建設中。高雄市污水下水道中區污水處理廠及海洋放流管於一九八七年完成並操作之，而台灣省污水下水道則正依污水下水道發展方案，積極策劃籌建中，並已完成台北水源特定區烏來及坪林污水處理廠、台南市及台中市之污水處理廠。

二、下水道建設現況

台灣地區台北市及高雄市兩市已完成雨水下水道系統規劃，其中台北市之實

各國污水下水道普及率



施率已達93.18%，高雄市已達89.20%，而台灣省425處都市計畫區，已完成規劃者338處，雨水下水道實施率42.35%。全台灣的實施率為49.34%（2000年資料）。為加速雨水下水道建設台灣省自八十七年起持續推動「台灣地區雨水下水道第二期六年建設計畫」目前仍積極辦理中。

台灣地區除台北市、高雄市已完成污水下水道系統規劃外，台灣省亦已完成六十一處污水下水道系統規劃。台北市污水下水道建設普及率為55%，高雄市為20%，台灣省之普及率則約1%。

三、下水道發展計畫

下水道建設是都市基本公共設施，為保障市民生命財產安全、提升環境衛生、保護水體水質之重要設施，世界各大

都市莫不著力積極建設。

民國七十六年政府曾提出「污水下水道發展方案」，其後再於八十一年及八十七年修訂，以城鄉地區及水源地區之污水下水道建設列為優先建設地區，但因財源籌措不足，一再延誤，未能達成每年提升普及率2%的目標。

內政部為配合新政府加速推動污水下水道建設之政策，於九十一年提出挑戰2008六年國家重點發展計畫，有關下水道建設計畫，擬在六年內投資建設費655億元，提升污水下水道普及率12.3%，預計至九十六年底全國污水下水道普及率為20.3%。□

污水處理率統計表

資料來源：環保署，民國101年12月

縣市別	污水處理率 (%)				截流處理率 (%)
	公共污水 下水道普及率	專用污水 下水道普及率	建築物污水 設施設置率	合計	截流率
台北市	55.2	3.4	0.7	59.3	66.9
高雄市	23.3	3.2	0.8	27.3	5.5
台灣省	0.8	9.3	4.0	14.1	19.2
台北縣	1.7	28.7	6.1	36.5	0.0
桃園縣	1.1	9.7	6.8	17.6	0.0
新竹縣	0.0	11.4	4.0	15.4	0.0
苗栗縣	0.0	2.0	2.9	4.9	0.0
台中縣	0.8	3.8	5.0	9.7	0.0
彰化縣	0.0	1.5	1.2	2.6	0.0
南投縣	0.2	1.0	3.8	4.9	0.0
雲林縣	0.0	1.7	2.5	4.1	0.0
嘉義縣	0.0	2.2	0.0	2.2	0.0
台南縣	0.0	2.6	2.2	4.8	0.0
高雄縣	0.0	5.4	3.4	8.8	0.0
屏東縣	0.0	0.5	4.7	5.2	0.0
宜蘭縣	0.0	3.5	4.9	8.4	0.0
花蓮縣	0.0	1.2	2.7	4.0	0.0
台東縣	0.0	0.4	3.0	3.4	0.0
澎湖縣	0.0	0.8	2.8	3.6	0.0
基隆市	0.0	7.2	4.0	11.1	5.5
新竹市	0.0	10.3	5.3	15.6	0.0
台中市	2.1	7.5	1.6	11.2	0.0
嘉義市	0.0	4.1	6.2	10.3	0.0
台南市	3.9	4.7	1.4	10.0	38.8
福建省	9.1	0.0	0.0	9.1	0.0
金門縣	10.6	0.0	0.0	10.6	0.0
連江縣	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
台灣地區	8.7	7.8	2.3	19.8	9.0

公共污水下水道歷年普及率

年 度	普及率 (%)
78	3.00
79	3.00
80	3.00
81	3.05
82	3.10
83	3.15
84	3.20
85	3.40
86	3.80
87	5.06
88	6.75
89	7.20
90	8.00

未來展望

一、政策：

- 1.寬籌建設經費
- 2.健全組織，充實人力
- 3.加速推動用戶接管
- 4.發揮最大投資效益
- 5.加強技術研發及人力培訓
- 6.推廣教育宣導

二、目標

九十六年底公共污水下水道普及率達20.3%

污水下水道普及率

一個都市或一個國家的總人口中，其生活污水已經由污水下水道系統加以收集並處理的人口數，與總人口數的比率稱為普及率，普及率愈高，表示該都市或國家之生活環境愈進步之一指標。

小小知識

未來的發展

一、下水道建設長期目標

下水道是都市基本公共設施，污水下水道部份，世界各先進國家莫不長期投資建設達數十年至百年以上，並已幾乎不僅是都市，連鄉村也已普及化，其普及率多在90%以上，即使是日本，其

普及率也已達60%。台灣現階段污水下水道普及率僅8.0%，距先進各國差距頗大，而未來長期建設，將以市街區達100%為目標，水源保護區達全面普及為目標。於一般地區，則以達2/3普及率為目標。

二、下水處理水再利用

污水處理水可回收做為污水處理廠之用水，包括做為活性污泥法曝氣池用水、各種設施之清洗用水等利用。

處理水除供廠內自用外，還可引用為洗車用水、公園親水、灌溉用水、廁所

下水道設施、處理水及污泥之有效利用



沖洗用水以及中水道供應社區之沖洗用水。

下水處理的目的之一為保護承受水體的水質，以改善周邊河、海之水質，提升水質環境，因之維持污水處理廠良好的處理水甚為重要。

至於處理水之再利用，則應視利用目的，依所要求之水質調整或增加處理單元，進行高級處理。

三、下水污泥之利用

脫水後的污泥稱為污泥餅，一般可與都市垃圾一併埋棄，或經焚化減少體積後埋棄。但因污泥具有有機成份可做為肥料或土壤改良用，另經由焚化後的無機成份則可做為建設材料用，而漸受重視。

脫水污泥餅中含有氮、鉀、磷等肥分，可經以堆肥化調整後，做為農地、高爾夫球場、植栽之有機肥料或土地改良用。

脫水污泥餅經焚化後，其灰渣或經熔融後之熔渣，可做為道路基礎鋪設材料、混凝土骨材、透水磚等建材利用。

四、下水道設施多目標利用

早期的下水道在於排除雨水，其後由

於傳染病及水污染之顯著，進而以排除污水及處理污水之功能，但在今日下水道的功能並不一定要固定在此一狹窄的範圍上，而由於各種技術的開發，設施用地的擴大，下水道也可具更大的機能，而將來可提供多項潛在性的服務，漸漸的使下水道功能具多目標，更具親和性，以期有利於下水道建設。下水道設施多目標利用包括：

■抽水站及污水處理廠等設施之空間利用

抽水站及污水處理廠，尤其是在地價昂貴的都市地區，其空間的有效利用為所需求，一方面因應該地區居民活動空間之需要，同時也增加對當地親和性及減少用地取得時的阻力。

一般用地面積的取得上，因考慮對周邊的惡臭、噪音等環境問題的影響，而必須徵收用地面積的範圍為處理廠構造物面積的2倍，抽水站為構造物面積的3倍，當作區隔範圍，以降低對周邊的影響。因之在該等設施建設完成後，應有相當大的空間，可供利用，甚至將設施覆蓋，上部做為公園、網球場、停車場等平面化利用，也可做為立體化的利用包括辦公室、圖書館、醫療機構及其他利用。

■下水道管渠

由於都市通訊網之需求，甚至有線電視網或企業與家庭之通訊網，將隨著生活水準而更加重要，因之下水道管渠可容納做為光纖系統，將是未來所期待的。

尤其是下水道抽水站、處理廠或重要地點數位傳遞或維護管理為目的的資訊傳訊（可視為下水道的一部份），更可利用光纖電纜行之，尤其光纖之敷設技術上，已開發出有專用機器人，即使是相當小的管徑也可加以敷設，且經實驗證實光纖對於下水道之流動並不造成阻礙。

下水道的正確使用

下水道終年為排除雨、污水服務，因之為維持正常的功能，必須正確使用。下水道的起點是各家庭的排水設備，這些排水設備一旦阻塞，就無法使用。再則污水與雨水要能徹底分流，否則將造成輸水的困難和水污染，應注意事項包括：

陰井：

垃圾及樹葉等，不可掃入雨水陰井或污水陰井，因容易造成下水道管的阻塞，其周邊應隨時維持清潔。



放流水標準

經由污水下水道收集的污水，送至污水處理廠後，經各處理設施處理後，合乎政府所訂之排放標準後始予放流，此一標準稱之。放流水標準中公共污水下水道之放流水標準為BOD₅ 30mg/l，SS 30mg/l。

小小知識



雨水人孔蓋：

除因下雨造成道路積水外，道路上的人孔不得開啓。因為不僅會損壞下水道，更容易造成交通事故。

危險物：

打開陰井或人孔倒入汽油及其他揮發性物質，容易造成爆炸事故，應絕對禁止倒入。



洗衣機：

住宅後的走廊地板排水口為雨水排水口，洗衣機的排水不得接入，而應接至與浴室排水口等一起排出。



廚房：

菜屑、魚刺、果皮、塑膠片等排出，容易造成水槽存水彎的阻塞。油類的排出易附著於排水管，甚至造成管體的阻塞，高濃度藥品的流入，會溶解排水管，並造成污水處理的困難。



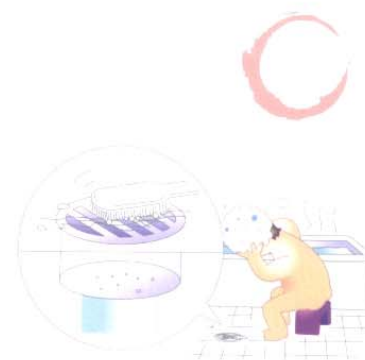
廁所：

除衛生紙外，一些硬紙或生理用品不可丟入，以防阻塞。



浴室：

毛髮或肥皂等固體物的排出，會造成排水管的阻塞，排水口上應備置過濾網，定期以廢棄的牙刷除之。



下水道之營運管理

下水道之建設與管理，需有健全的下水道行政組織負責推動，分工負責建設及營運管理工作。

目前下水道的行政體系，在中央由內政部營建署負責推動，綜理全國下水道行政。在台北市則由台北市政府工務局養護工程處雨水下水道科，負責台北市雨水下水道事務。而污水下水道業務，則由台北市政府工務局衛生下水道工程處負責台北市污水下水道之建設及營運管理工作。高雄市之雨水及污水下水道，則由高雄市政府工務局下水道工程處負責建設及營運工作。至於台灣省各縣（市），則由各縣（市）之下水道課綜理下水道工作。

下水道的建設及營運必須有充裕的經費，始能有效推動。下水道建設經費，現階段為由中央政府補助高雄市建設費之50%，補助各縣市建設費之90%～100%，台北市則不予補助。

至於污水下水道之營運管理費用，台北市目前採收取污水下水道使用費，依用戶自來水使用量，每噸收取5元的使用費，不足部份由預算補助，未來隨著污水下水道的建設，各縣市亦必須收取

使用費以支應營運管理費。

下水道建設完成後必須有良好的營運管理，才能使下水道設施發揮功能以及延長使用壽命。其主要的營運管理工作包括：

■ 管渠之經常性巡查、清理及維護

下水道管渠，長年收集污水，常有因滲漏、滲出、污物沈積以及腐蝕所衍生之問題，必須經常巡查，以防意外。除阻塞時之清理外，也應做經常性的清理，必要時做更新維護工作。

■ 抽水站之操作、維護管理

雨水抽水站在平常可能不操作，但要經常維修於可操作狀態，一旦下雨即刻可以抽水，以防止市、鎮淹水。

污水抽水站為污水順暢流動之設施，要維持於二十四小時皆可操作之狀態，同時去除攔污物及砂土，故必須有專人值班工作。

■ 污水處理廠之操作、維護、管理

污水處理廠為由很多的機械、電機、儀控設備所組成，為連續處理污水，必須有專業人員隨時負責其操作、維護及管理工作，並隨時做各單元之水質分析管理，以維正常操作。 □



下水道的知識

編著 內政部營建署
台灣水環境再生協會
撰文 歐陽嬌暉
繪圖 魏錦華
發行 內政部營建署
地址 台北市八德路二段342號
電話 (02) 8771-2345
出版日期 90年11月初版（非賣品）網址
<http://www.twea.org.tw>