

**基礎設施中介的水文領域化：
臺北供水治理體制的形成與轉變***
**Infrastructure Mediated Hydro-territorializa-
tion: The Formation and Transformation of
Water Supply Governmentality in Taipei**

臺灣大學建築與城鄉研究所教授

王志弘

Chih-Hung Wang

Professor, Graduate Institute of Building and Planning,
National Taiwan University

臺灣大學建築與城鄉研究所專任助理

黃若慈

Jo-Tzu Huang

Research Assistant, Graduate Institute of Building and Planning,
National Taiwan University

* 本研究獲得科技部專題計畫（MOST104-2410-H-002-173 -MY2）資助，謹此致謝。修改前原文曾發表於2016年第八屆發展研究年會，臺灣大學地理學系，10月16日。

基礎設施中介的水文領域化： 臺北供水治理體制的形成與轉變

王志弘

臺灣大學建築與城鄉研究所教授

黃若慈

臺灣大學建築與城鄉研究所專任助理

中文摘要

本文立足於都市政治生態學、治理體制及基礎設施研究等取向，探討臺北市供水系統自清末迄今的轉變。臺北市供水治理體制與基礎設施部署，有三個主要階段：清末至日治初期的公共鑿井，是仰賴地下水源的點狀配置；日治至1980年代自來水供應網絡的形成和擴張，鞏固並推進了都市邊境；1990年代以降，供水治理體制邁入風險調控和節約因應階段。供水治理體制有相應的用水主體塑造，展現為衛生淨化、合宜守法和操持風險意識等主體化模式，塑造了水意義和人水關係。由供水基礎設施中介的都市水文領域化，體現了供水治理體制的實質與象徵水景——聖域、冥界和人間。

關鍵字：供水、基礎設施、政治生態學、都市治理、自然的生產

壹、前言：都市現代性的基礎設施

2015年夏秋交際，蘇勒迪與杜鵑颱風接續橫掃北臺灣。暴雨造成河川水位上升，新店溪原水濁度一度飆至39,000多度，民衆打開水龍頭發現流出黃濁泥水，而非清澈自來水。供水污濁導致許多地區停水，引發瓶裝水搶購潮，使得災後水塔清洗業者業績上升10倍（中時電子報，2015年8月11日）。後續檢討揭露了少為人知的訊息：位於北勢溪的翡翠水庫只供應大臺北25%用水，其餘75%原水取自南勢溪，南勢溪上游崩塌嚴重才導致原水過度混濁（now新聞，2015年8月11日）；翡翠水庫保障大臺北供水的常見想像隨之動搖。究責也導向南勢溪上游水土保持不良、烏來溫泉觀光過度開發（蘋果即時新聞，2015年8月11日）、原水混濁時淨水場卻繼續取水以維持供水，以及臺北水源特定區管理局和臺北市政府的權責分工等問題（蘋果即時新聞，2015年8月10日）。這波輿論檢討促使市府提議新建一條翡翠水庫專用管路，作為備用的取水途徑。

供水混濁事件令遭人忽略的供水基礎設施（*infrastructure*），因為日常用水節奏中斷而浮上檯面，也顯示市民已將「淨水」視為當然，對混濁「污水」則感到驚訝厭惡。這種銘刻於身體的用水習慣，以及對於水質的認知性偏好，其實是長期演變的產物，奠基於隨都市發展而漸次部署的供水網絡。隱沒於地底、建築物樓板或城市邊緣的管路、水塔、加壓站、淨水廠和水庫等基礎設施，在順利運轉時宛如「黑箱」（*blackbox*）般穩固而平順（Furlong, 2010），但出了差錯便是引發爭議、開啓黑箱的契機。

自來水供應是都市現代性的基礎與象徵；大氣水文循環被供水基礎設施所挪取和調控，成為「現代淨水」（*modern fresh water*），也交織進入了都市化的進程與空間紋理。然而，晚近氣候變遷加劇導致災變迭生，都市供水基礎設施的失靈可能更為頻繁，凸顯了水的現代化是未竟之功，水的都市化（*the urbanization of water*）也內蘊著風險。都市供水課題顯示了都市發展不僅牽涉自然環境資源的挪用，更涉及了經常遭到忽略、卻中介於都市與自然之間的基礎設施。作者主張，我們有必要從基礎設施的角度來檢視都市發展。相較於過去都市研究對於政經過程、社會關係、文化意象的重視，本文嘗試探討

中介了都市與自然之間關係的基礎設施及其治理體制（governmentality）¹，來探索不同的都市史寫作方式。本文旨在建立臺北市供水網絡的歷史地理，並說明供水基礎設施與治理體制如何逐漸捲入各種自然、社會、人與非人元素，形成了都市水景（waterscape）。換言之，供水基礎設施與治理體制既是將水予以都市化、現代化，將水納入都市治理的機制，本身也促成了都市的「水文領域化」（hydro-territorialization），也就是通過供水基礎設施及相關治理機制（像是劃設水源保護區，設置管線、淨水廠、加壓站、水塔等），將城市領域順著供水系統的不同功能及意義而組織成爲特殊地景。藉此，針對「何謂城市」的基本問題，可以提出新的回答：城市乃通過多重基礎設施之部署、治理和維護而形構的社會技術過程（social-technical process）（Graham and Marvin, 2007）。

爲此，作者立足都市政治生態學（urban political ecology）取向，以及基礎設施和治理體制概念，檢視臺北供水系統自清領以降的形成與轉變。分析課題有三個層次：作爲自然物的水如何通過基礎設施部署，逐步納入臺北都市化過程而成爲自來水；其次，都市供水治理體制如何形成，涉及何種治理機構、規劃、知識、論述和技術轉變，並體現了都市治理的歷史轉折；最後，在微觀層次上，通過基礎設施和治理體制而銘刻於身體的用水實作，展現了什麼樣的當代主體特質與人水關係。作者還嘗試以基礎設施和治理體制所中介的水文領域化，來爲前述分析增添物質與空間向度。後文首先概述都市供水研究的主題，區分爲水的現代化、水的都市化，以及水的基礎設施化等取向，並以治理體制和水文領域化概念加以整合。接著，作者運用研究文獻、新聞資料、統計資料、規劃報告和政策論述，勾勒臺北都會區供水治理體制的階段和轉折，並探討前述議題。

¹ Governmentality一般譯爲治理術、治理型、治理性或統理性，但本文爲了強調其爲涉及機構、論述、知識、技術、程序、觀看之道、心態和主體化的權力施展布局，將其譯爲「治理體制」，以體制一詞通常對應的英文regime，來強調其定非單純的統治手段或媒介，而是複雜的複合機制。

貳、文獻回顧：基礎設施與治理體制中介的都市水文領域化

都市供水的人文社會研究，大致有三種取向：從環境史切入描繪供水發展史，特別是其現代化歷程；政治生態學視角嘗試結合政治經濟與環境過程，掌握都市供水作為社會—生態循環（social-ecological circulation）的環節，以及水的都市化歷程；基礎設施研究重視供水設施的社會—物質部署（social-material deployment），關切水的基礎設施中介。本文則嘗試以傅柯派治理體制概念，也就是令權力以具生產性的方式施展的論述、技術、機構、程序及主體化等的複合體，來統整前述各取向，藉以掌握臺北供水網絡的形成和轉變。此外，作者也嘗試相對於水的現代化、都市化等觀點，提出由供水治理體制塑造的都市水文領域化，來凸顯都市供水基礎設施的地景效應，補充過去相對受忽視的空間面向。

一、水的現代化：都市供水的環境史

國內外學界已有若干歷史研究，考察都市自來水供水系統的演變。國內研究多聚焦於日治時期水道史（陳林頌，2003；劉俐伶，2004；中島康之，2010），部分研究論及水道與聚落發展的關係（李宛諭，2009），或以考察特定技術官僚為主軸，側寫水道設施發展（簡明山，2006）。劉翠溶與劉士永（1992）則從環境史角度回顧臺灣聚落之供水與排水，指出自來水普及率提高是臺灣生活水準提高的指標，對胃腸疾病和烏腳病防治也有助益。黎德星（2015）則以國家化到市場化的轉變來概括臺灣飲水與用水歷史，指出在國家飲水體系建立與擴張下，仍有因水質問題而生的民間飲水市場。²這類研究多以歷史考證或文資保存為核心關切，並彰顯供水是臺灣現代性形構（特別是起源於日本殖民現代性）的一環，往往涉及確保衛生清潔的現代關切。這些研究呈現了考證功力，但未深究供水基礎設施和都市發展的關聯，也較少論及人

² 相對於自來水的歷史，國內學界有關農業灌溉系統（溝渠埤塘）的研究數量較多，顯示對於漢人移墾社會發展與水利設施開發之密切關係的關注。綜合性的臺灣水利史，參見陳鴻圖（2009）。

水關係，特別是用水主體的塑造。

國外有不少學者從環境史角度描述都市供水發展，除了涵蓋環境地景變遷，更聚焦於政治場域，呈現不同行動者之間的張力。例如David Soll（2013）的《水帝國：紐約市水供應的環境與政治史》（*Empire of Water: An Environmental and Political History of the New York City Water Supply*），討論自來水供應的地理、環境和政治影響，描繪供水系統的建立和運作，如何改造紐約的自然與建成環境，改變了市區、郊區和作為水源地的鄉野地景，以及人群的環境實作與意識。John Broich（2013）的《倫敦：水與現代城市的創建》（*London: Water and the Making of the Modern City*）探討面對19世紀公共衛生和傳染病問題，倫敦如何倡議發展公共淨水供應系統以取代私人公司，並以水來實現新的英國社會，得以擁有具生產力的社會機器、新的道德社群，以及現代文明。但政黨鬥爭導致對於供水治理的不同看法，反映出對社會的不同見解，而保守黨最終掌握了水、權力與社會之間的關係。Carl Smith（2013）的《城市水，城市生活：都市化費城、波士頓與芝加哥的水與觀念基礎設施》（*City Water, City Life: Water and the Infrastructure of Ideas in Urbanizing Philadelphia, Boston, and Chicago*）則藉由18世紀末至19世紀中期三個城市供水系統的建立，探討由價值、信念和期望構成的觀念基礎設施中，水如何以必需品、資源和文明本質之姿，進入了市民意識。

這類研究提供了精采的都市供水史範例，在現代化趨勢下，細緻掌握了觀念變遷，以及社會、政治和道德爭議，但相對缺少針對於自然與供水基礎設施本身的批判性考察。也就是說，水的現代化觀點傾向在將水（自然）與都市（社會）二分的基礎上，探討自然界的水如何逐漸納入人類利用以發展文明的歷程，未能在認識論層次注意到自然與城市向來的糾結，而自然往往已經是都市化的自然（urbanized nature）。再者，環境史研究雖然會注意供水基礎設施的建設與維護，但通常忽視基礎設施本身的複雜性，特別是其物質部署效果。於是，我們有必要進一步挪用都市政治生態學、基礎設施研究，以及治理體制等觀點，來協助凸顯本文關注的供水基礎設施與治理體制促成的都市水文領域化。

二、水的都市化：作為社會—生態介面的供水網絡

都市政治生態學嘗試打破自然與城市的對立，揭露彼此的複雜關聯。早期政治生態學者循著歷史唯物論（historical materialism）傳統，將「自然」的生產（the production of nature）（Smith, 2008）置於政經脈絡中考察。晚近學者更主張，自然實為社會—生態過程塑造而成的混種「社會自然」（social nature）（Castree and Braun, 2001），城市乃各種物質、能源、權力、資本、文化象徵等流動循環而展開新陳代謝（metabolism）的龐大複合體（Gandy, 2005; Swyngedouw, 2006）。晚近政治生態學也擷取行動者網絡理論（Actor-Network Theory, ANT）對於非人行動體（non-human actant）作用的重視，加以Donna Haraway（1990）的賽博格（cyborg）概念，進一步將自然概念化為異質混種（hybrid）的存在，城市則是賽博格城市（cyborg city）（Swyngedouw, 2006）。

水是都市政治生態學的重要主題。作為維繫生存的物質而被塑造為資源，水牽涉了分配正義、區域不均、政治支配、經濟發展和文化象徵等議題。水利設施和供水網絡是水與都市共同演變（co-evolution）的結晶；供水基礎設施調控了水的取用和循環，中介且塑造了城市與自然、社會與生態的關係。水在都市化過程中被捲入且重構，水也重塑了都市樣態，供水系統則是都市的重要社會—生態介面。都市政治生態學的供水研究，以Erik Swyngedouw（1997, 1999, 2004, 2007, 2015）、Maria Kaika（2003, 2005, 2006）和Matthew Gandy（1997, 1999, 2002, 2004, 2008, 2014）為代表。他們長期關注混種城市、都市自然等概念下的水政治與都市發展，以下僅以他們的專書為例概述其論點。

Swyngedouw（2004）提出「水的都市化」、水文社會循環（hydrosocial circulation）等概念，以厄瓜多（Ecuador）瓜亞基爾（Guayaquil）的供水網絡建置為例，強調都市的水物質流動涉及了資本流動及權力流動。Swyngedouw（2015）還以水文現代性（hydro-Modernities）觀點探討西班牙於1898年面臨「大災難」（El Desastre）後啟動的大型水利計畫。這些基礎設施除了體現「復興再生」的意識形態，也是空間修補（spatial fix）策略的轉向：從對外殖民擴張轉為內部修補。此後，西班牙「水景」持續呼應政經體制轉變，隨著佛

朗哥政權轉型為自由民主政體，水文現代性也從水壩、灌溉溝渠轉變為海水淡化。Kaika (2005) 以希臘雅典為例，將水利設施和供水網絡視為現代普羅米修斯計畫 (Promethean project)，重組了城市、家戶與身體的地理，重劃公私界線，展現人水關係的轉變。19世紀早期，雅典都市政權透過考古計畫，將水塑造為建造現代國族認同的象徵；20世紀早期，水被馴化為經濟資源，是維持資本積累的生產條件。20世紀末，於公共投資衰退、基礎設施惡化下，水成為稀缺資源和都市危機之源。簡言之，Kaika通過都市供水網絡窺探雅典都市發展，揭示城市的水循環承載著國家權力和新國族認同的流動。Gandy (2002) 則探討各種自然如何納入紐約的都市基礎設施，以供水系統、都市開放空間、景觀公路為例，描繪紐約的物質建置和相應的自然重塑，並將技術官僚社群、技術演變、文化想像、風險焦慮和階級差異等細節納入分析。Gandy的2014年新作《空間紋理：水、現代性、都市想像》(The Fabric of Space: Water, Modernity, and the Urban Imagination)，則討論巴黎下水道建設與空間理性化的關聯、印度孟買的水資源不均分配如何反應社會分裂和貧困問題，以及拉哥斯的瘧疾與沼澤排水的關係、洛杉磯河的水泥化發展、倫敦的洪水恐懼等，彰顯了水的都市化的社會、物質與文化面向。

三、水的基礎設施化：作為社會技術系統的供水網絡

立足於都市政治生態學的水的都市化研究，雖然重視水利基礎設施的部署，看到供水網絡是社會一生態介面，但比起水的功能與意義，以及塑造水的社會力量，基礎設施本身的作用相對受到忽視。就此而論，晚近崛起的基礎設施研究，可以彌補這方面的缺憾。

相較於工程、管理、財務及公共政策等學科，基礎設施研究在批判的人文社會領域中起步較晚，主要出現在科技與社會研究 (Science, Technology and Society, STS)、人類學、人文地理學及都市研究等領域 (Carse, 2017; Graham and McFarlane, 2015; Harvey, Jensen and Morita, 2017; Guy, Marvin, Medd and Moss, 2011)。基礎設施研究深受前述的ANT、賽博格、混種、拼裝 (assemblage)，以及一般的關係性思考影響，強調基礎設施作為都市服務的支持系統或網絡，乃多樣異質元素的複合體，是持續變動的過程，而非穩

固實體。再者，對於基礎設施的重視，也延伸將整個城市界定為由網絡狀基礎設施構成的社會技術過程，而非具有明確邊界的實體（Graham and Marvin, 2001）。

1980年代，以David Harvey（1982）為代表的空間政治經濟學觀點，已經注意到基礎設施的重要角色。基礎設施不僅是促使資本積累得以運作的物質條件，龐大的基礎設施建設計畫結合了金融信貸和土地開發，還能吸收經濟危機時期無利可圖的過剩資本，成為轉移危機的空間修補策略。不過，這種扣接於資本積累過程的基礎設施觀點，並未觸及基礎設施的技術和物質特性。相反，STS領域提供了討論基礎設施本身特質、演變和作用的各種概念工具，例如Thomas Hughes（1989）的大型技術系統（Large Technological System, LTS）、ANT對於非人行動者及轉譯過程的重視（Latour, 1991, 2005），以及技術的社會建構（Social Construction of Technology, SCOT）（Bijker, 1997）觀點等。

基礎設施作為社會技術系統，具有連結串接、轉化中介異質元素和不同地方的基本作用，但也因此有故障、斷裂、脫節的可能。基礎設施也有特定的、經常是不均等的地理分布，構成了社會不均的條件（Graham and Marvin, 2001）。AniqueHommels則提出彈性（flexibility）和僵固性（obduracy）概念，探討作為社會技術複合體的城市，是否會因為基礎設施的物質僵固穩定而難以改變，或者其實城市和基礎設施總是不斷變遷且彈性十足（Hommels, 2000, 2005a, 2005b）。於是，供水基礎設施作為社會技術系統，乃是異質元素的網絡化拼裝，往往因為龐大的物質配置和營運組織而具有惰性或僵固性，甚而淡化成為不起眼的背景，但持續發揮著中介社會—自然關係，將水體轉變為自來水，並予以配送而連結不同地方的作用。但另一方面，供水基礎設施會隨著都市發展而增添、拆除和更新其元素，從而呈現了彈性、張力或斷裂。

四、供水治理體制與都市的水文領域化

相對於都市政治生態學對於技術本身的關切不足，Jochen Monstadt（2009）曾提出都市基礎設施之環境治理的研究綱領。Monstadt指出，學界對於都市生態之可持續發展的關注，忽略了網絡化基礎設施的重要性。他

認為，我們必須掌握城市、網絡化基礎設施、都市生態（自然）的互賴狀態，同時考慮都市、技術和生態（自然）及其治理。再者，晚近新自由主義（neoliberalization）趨勢崛起，以及「國家失靈」的論述，促使學者研究都市供水事業的私有化（privatization）。然而，Karen Bakker（2003）針對倫敦供水事業的考察，讓我們看到國家角色的複雜性。她主張國家並非退位，而是藉由引入私人資本來再管制（re-regulation）；Bakker（2013）也指出，公私二元對立乃西方特殊情境的產物，若要理解南半球及發展中城市的供水，公私範疇已過於簡化而不足。

順著Bakker和Monstadt的提示，我們認為傅柯的治理體制概念，可以超越市場、國家和社會的習見區分，也關注基礎設施的知識和技術特質，適合用於統整前述的各種供水研究取向。已有不少政治生態學者援引傅柯治理體制概念，揭顯人與自然互構的知識／權力與主體化（subjectification），並延展出環境治理體制、綠色治理體制或生態治理體制等概念（Darier, 1996, 1999; Luke, 1999; Rutherford, 1999; Agrawal, 2005; Birkenholtz, 2009）。Stephanie Rutherford（2007）便提出了三層次的分析要點：首先，須強調權力關係散布於社會網絡中，其目的是生產知識和主體。其次，傅柯對生命權力（bio-power）的分析可以擴及所有自然與生物，分析環境知識、論述和技術如何塑造自然物。最後，傅柯的主體化概念有助於我們掌握都市自然的生產與治理，必須同時產出相搭配的適當主體。

傅柯的治理體制含攝了生命政治（biopolitics）和解剖政治（anatamopolitics）兩方面，前者指涉針對人口之衛生、健康、生育率和生死狀況的調控，後者則是針對身體言行的規訓；兩者都需要運用各種知識、統計和量測技術、特定機構和程序，並具有主體化效果（Foucault, 1997; Elden, 2006）。供水正是兼有生命政治和解剖政治的治理體制場域。都市的水循環穿透了地理邊界，連結了個體和集體，而現代國家為確保人口生產力與健康，無不介入調控水資源和用水行為（Bakker, 2013: 282）。殖民與後殖民城市的基礎設施構成了衛生現代性的基礎，也往往與生命政治有關。例如，「水媒病」將供水連結上衛生、風險和恐懼，構成Gandy（2006）所謂的「細菌學城市」（bacteriological city）。殖民脈絡下的供水基礎設施除了塑造現代主體（衛生、清潔與進

步），也劃分了殖民者／非殖民者；供水設施配置促成的階級和族裔區隔，往往延續至後殖民時代，未能取得公共給水服務的邊緣族群，宛如遭排斥於公共領域之外（Kooy and Bakker, 2008）。

綜合前述討論，本文分析架構繪製如圖1，藉以掌握長期歷史演變的結構傾向（體現為都市化下的基礎設施部署型態，但也涉及治理體制下的人口調控）、供水治理體制（分為生命政治、真理體制及解剖政治三個層面），以及日常實作網絡（特別是日常用水實作和身體邊界管理模式，也涉及治理體制下的身體規訓）。都市供水基礎設施的結構化部署、供水治理體制及日常實作，共同導向了水的現代化與都市化，連結於相應的主體化，以及人水關係轉變。

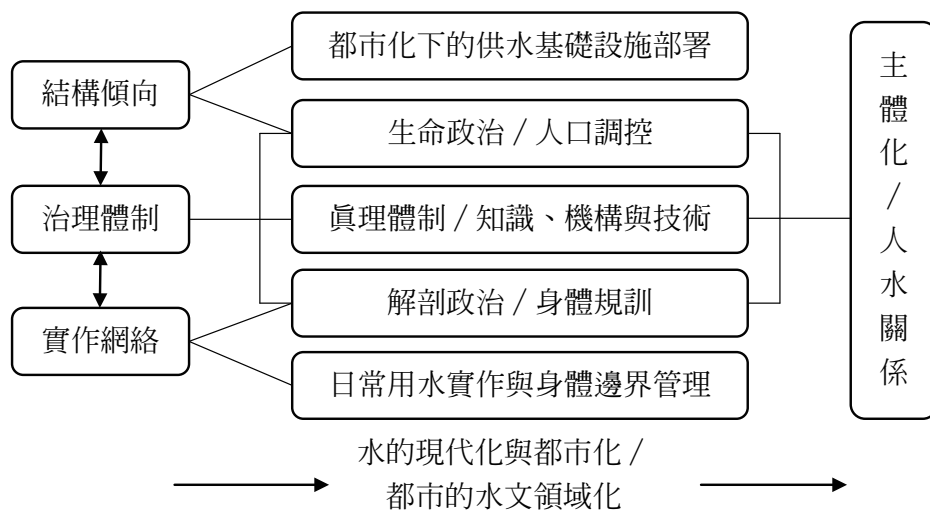


圖1 分析架構

不過，雖然採取供水治理體制，搭配結構傾向及實作網絡作為統攝既有研究的分析架構，但受限於篇幅和資料，作者無法全面討論相關研究涵蓋的所有課題。後文將描繪臺北供水基礎設施部署和治理體制的構成與轉變，並討論相對於水的現代化與都市化，既有研究較少觸及的都市水文領域化，也就是因為供水網絡而展開的都市地景塑造與區劃。都市的水文領域化不僅展現於區域尺度，也涉及家戶及身體尺度的微觀領域化與邊界管理，不單牽涉了實質地

景塑造，也有象徵地景的建構。大致上，臺北的水文領域化趨勢，有從水井節點到供水網絡的演變、擴張納入城郊地帶而產生「延展都市化」(extended urbanization) 現象 (Brenner and Schmid, 2015)，以及在不同尺度上體現為聖域、冥界和人間的劃分及相應的邊界工作 (boundary work) 等特徵。

參、臺北供水治理體制的萌生：從水井節點到供水網絡

一、清帝國邊陲的臺北城內給水

位於清帝國邊陲的臺灣，對早期移墾者而言乃蠻荒瘴癘之地 (劉士永，2001: 51)。依漢人觀點，欲馴服瘴癘之地，必須開墾改造環境，消除「壞自然」以創造適合的自然，而這也反映於飲水行爲。相較於可疑的地表水，漢人偏好開鑿水井或取用泉水等地下水源 (劉翠溶、劉士永，1992)；鑿井意味著馴化風土，降低環境中毒素 (劉士永，2001)，創造良好自然。漢人飲水知識高度貼合身體感官和環境脈絡，對水質優劣的判斷，多以水的色香味及周邊環境特質為參照 (劉士永，2001: 52-3)。以地下水源為尊、貼近風土，鑲嵌於身體感官經驗的飲水知識，也體現於清領末期建立公共飲水的嘗試。

1883至85年的中法戰爭，促使清廷對臺治理轉趨積極。首任巡撫劉銘傳推行洋務運動，市街衛生改善也納入新政 (俞怡萍，2002；劉俐伶，2004)。1888年，劉銘傳於日籍顧問名倉信淳協助下，於臺北城內石坊腳、北門及西門街附近開鑿三處新式水井 (圖2)，改善公共給水 (俞怡萍，2002: 3-84)。根據日治初期資料，日人抵臺時，臺北城內已有多處蓄水槽供民眾取水 (俞怡萍，2002: 3-85)。另據《臺灣水道誌》記載，日治初期臺北城內水井已有150多口 (劉翠溶、劉士永，1992)。這一方面顯示清季以水井為核心的公共給水設施，乃緊貼於地方脈絡而具有固著性，是鄰近街區的用水節點，另一方面也透露了日治時期現代自來水系統供應不足，井水仍是重要水源，與現代供水網絡長期共存。

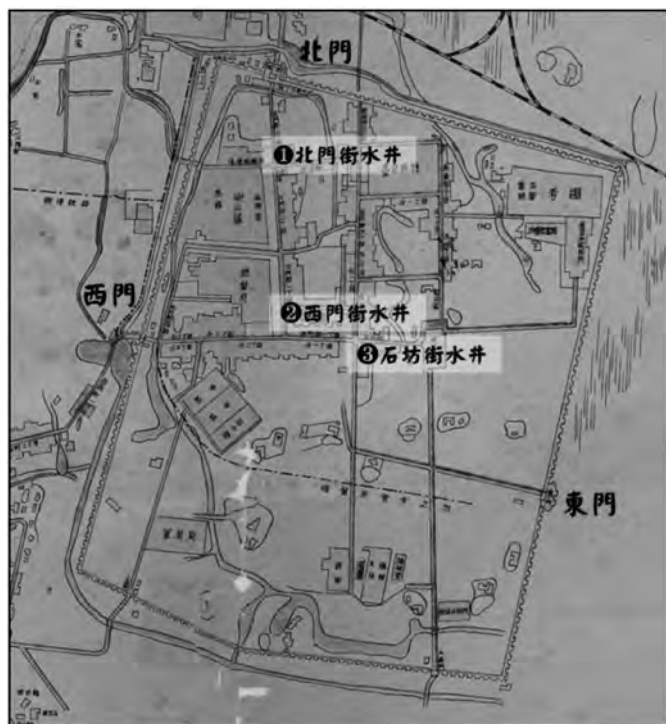


圖2 劉銘傳主政時期開鑿之新式水井³

資料來源：根據俞怡萍（2002）資料重繪。

二、殖民現代性下衛生主導的淨水治理

臺北現代供水系統的浮現，乃日本殖民者衛生需求的產物。1895年，臺灣環境條件在日人眼中是未馴化的「蠻煙荒障」（劉士永，2001），首要任務是改造「惡土」成為順應殖民者的環境。1896年，日本內務省衛生局長後藤新平奉命擔任臺灣總督府衛生顧問，六月赴臺灣考察。調查後，他認為興建上下水道是改善臺灣衛生環境首要工作（呂哲奇，1999: 51）。在後藤新平推薦

³ 作者以1897年日據初期臺灣市街圖為底圖重製：中央研究院臺灣百年歷史地圖網站 <http://gissrv4.sinica.edu.tw/gis/taipei.aspx>。2016/3/20。

下，東京帝國大學英籍教師巴爾頓（William Kinninmond Burton）獲聘為顧問技師，調查全臺衛生狀況，針對衛生工程提出建議（呂哲奇，1999: 57）。

巴爾頓考察臺北城內、艋舺與大稻埕，認為就衛生工學而言，臺北乃「最不健康的土地」（呂哲奇，1999: 61）。他指出當時臺北居民飲水取自深井、淺井和淡水河水：「住民先將過濾或煮沸前的水置於大瓶中，瓶中有大約三分之二的砂沉澱在底部，而將其餘的清水用於飲用」（臺北市給水工事設計報告書，1896；轉引自呂哲奇，1999: 63）。「停滯」的污水也引起巴爾頓關注：「城內與大稻埕地方之溝渠骯髒不潔、水質腐敗，並且溝渠中的污水大都停滯，感覺非常的污穢」（臺北市下水道工事設計報告書，1896；轉引自呂哲奇，1999: 61）。巴爾頓對臺北城內的描述，也反映日治初期統治者的衛生觀，即瘴氣論和水媒論，重視環境因子的健康影響（劉士永，2001）。⁴

對巴爾頓而言，去除污穢，創造流動而清潔的上水，是改造臺北的首務。但由於總督府財務拮据，巴爾頓於〈臺北市給水工事設計報告書〉中仍建議短期供水以鑽井為主；總督府乃於1896年在城內新鑿18口改良式鑽井（呂哲奇，1999: 92）。後來鑿井數日增，不僅官方鑿井，民間也開鑿許多私井⁵（呂哲奇，1999）（圖3）。大量鑿井引起官方對缺水的擔憂，例如和尚洲（今三重）地下水源豐沛，農民一年內鑿了300多口井，導致臺北城內水井水位下降（臺北自來水事業處，1992: 6）。於是，總督府於1897年頒布〈鑽井取締規則〉，規範鑽井的最短間距、與相關污染源距離，以及密封設施等。雖然鑽井辦法因民間反彈⁶而難以落實，但此舉可視為通過治理手段創造潔淨「現代水」的嘗試，也是公共給水「從節點邁向網絡」的初步，以一體適用的法規加諸個別水井。

⁴ 劉士永指出：「巴爾頓為臺北水道設計唧筒與重力混合式的取水方式、揚水與淨水池分離配置，以及混凝土幹管和鐵管的配用上……隱含著……John Snow之傳染病『水媒論』和『瘴氣論』之混合」（2001: 58）。

⁵ 如總督府於1896年底調查顯示，臺北市共有官方井49個，私井59個。

⁶ 關於〈鑽井取締規則〉辦法，當時臺灣中央衛生會與巴爾頓相繼提出不同版本。總督府於1897年採用臺灣中央衛生會版本。但該辦法引起民間強烈反對，尤其針對鑿井最短間距的限制。1898年臺北縣知事橋口文藏在對總督兒玉源太郎的上書中，即表示新設鑿井間距不合理。1902年又有一波聲浪要求解除鑿井間距管制，當時臺北廳長菊池末太郎也上書總督府（簡明山，2007: 4-13）。

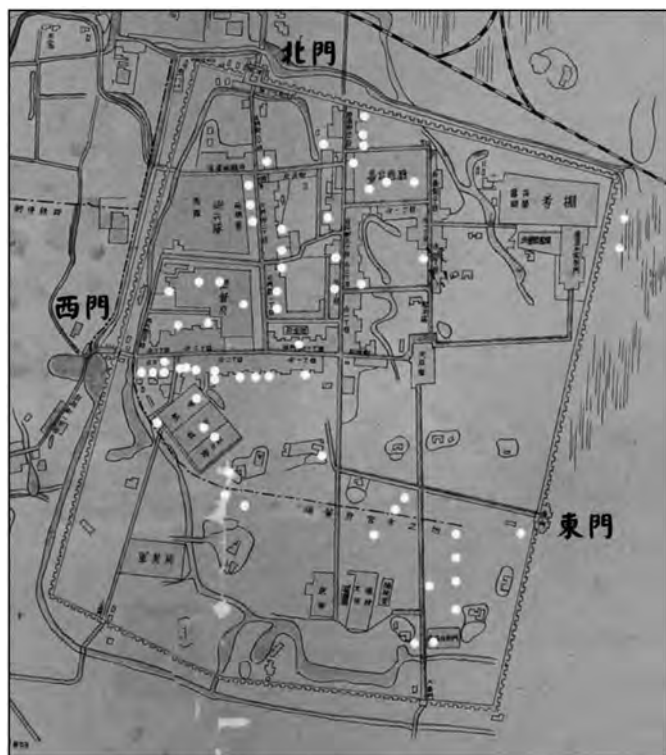


圖3 1897年臺北城內鑽井狀況

資料來源：根據呂哲奇（1999）資料重繪。

隨著人口增長，鑽井水量日趨不足，也衍生許多問題，例如部分私人獨占水井，或政府鑽井占用私地而引發民怨（簡明山，2007: 4-13）。這些情形促使民間要求總督府新設公共鑽井，並解除鑿井間距限制以舒緩缺水窘境（簡明山，2007: 4-14）。然而，直到北臺灣第一個完整水道系統「新店溪慢濾系統」完工，缺水情形才獲改善。總督府早於1903年成立臺北市街給水調查委員會，調查臺北水源（臺北自來水事業處，1992；簡明山，2007），但因日俄戰爭爆發，臺北水道興建預算遲未通過，1907年才正式啟動（簡明山，2007）。由殖民初期的鑿井給水，至新店溪慢濾系統創建，顯示現代性的開展並非如直線的進步，反而有著蜿蜒歷程。

新店溪慢濾系統（或稱「臺北水道」）設計，出自巴爾頓學生兼助手濱野彌四郎。濱野彌四郎為日治時期重要土木技術官僚，對上下水道等衛生工程及都市計畫影響深遠。臺北水道設計乃依照濱野彌四郎主導的臺北市區改正計畫，推估供水人口12萬人、供水面積8.25平方公里（臺北自來水事業處，1992: 9）。「臺北市區改正計畫」乃首次有長程目標的都市規劃。預估人口、預測未來發展的能力，正是生命政治的治理根基；能以數字描繪人口狀態「應當成為什麼樣子」，精緻的調控才成為可能。再者，基礎設施則創造出「固著的流動」（fixed flows），藉以計量、評估和引導物質的流向，構成人造的都市新陳代謝循環。兼有文明開化和確保衛生功效的新店慢濾系統建制，不僅是都市規劃預估投射的「生命藍圖」（the blueprint of life），也是殖民體制下衛生現代性的生命政治體現。

1907年新店溪慢濾系統的興建方案，以公館觀音山麓西面為取水口，淨水廠設於觀音山麓下，共有兩座沉澱池和六座慢濾池（圖4）。過濾後的清水以兩條輸水幹管配送至臺北市區，由當時景尾街沿今羅斯福路、南昌路、南門、公園路，至植物園大門與博愛路。兩條配水管進入市區後，分兩路由管徑較小的配水管輸送至家戶（臺北自來水事業處，1992: 14-15）。依當時管線分布顯示，供水多服務日人居住區，一如其他衛生設施優先提供日人使用（王慧瑜，2010）。這凸顯了殖民城市中基礎設施的供給，往往展現為社會區隔的不均地理，鞏固了殖民者和被殖民者的邊界（Kooy and Bakker, 2008）。新店溪慢濾系統於1908年完工，正逢縱貫線鐵路通車典禮，遂在正式通水前，於總督官邸、鐵路飯店、公園與西門市場前，舉行盛大的噴水典禮（臺北自來水事業處，1992: 16）。鐵路和供水設施體現的現代流動網絡，宣告了新城市與新時代的確立。



圖4 公館水源地俯瞰

資料來源：《臺灣水道誌》（1918）⁷。

此時，殖民者的衛生觀也有所轉變，從強調環境因素的「瘴氣論」轉向「細菌學」（劉士永，2001）。知識典範的轉變，也體現於「何謂清潔飲用水」的建構。總督府研究所，以及該所後來成立的衛生部，皆積極針對水質從事細菌學研究（劉士永，2001: 65）：「細菌」被視為不潔且對人體有害，成為治理機構亟欲標定且排除的對象。

隨著臺北市人口成長至13萬人，新店溪慢濾系統於1916年展開第一次擴建，增設濾水設施並延伸管線。人口突破20萬後，缺水威脅日益嚴重，每人每日用水量卻大幅升高三倍。缺水壓力迫使總督府於1925年實施計量供水制，企圖藉此降低用水量（臺北自來水事業處，1992: 17）。但計量用水實施後，用水量卻未顯著減少，官方遂於1926年擴建陽明山水源系統，以大屯山湧泉為水源。該系統以1960年為目標，預計供水人口32萬人（臺北自來水事業處，1992: 19-20）。由於泉水水質良好，不須太多過濾設施即能以重力方式配送至市區。自來水經圓山配水池，由配水管送至市區，經明治橋（今中山橋）

⁷ 臺灣大學圖書館臺灣舊照片資料庫：<http://photo.lib.ntu.edu.tw/pic/db/oldphoto.jsp>。2016/4/30。

分流後，穿越基隆河至動物園前合流，南下經過今撫順街，直抵今行政院前（臺北自來水事業處，1992: 24）。

此外，北投由於溫泉觀光興盛，溫泉旅館業、別墅和軍方療養院蓬勃發展，遂於1910年擬定自來水計畫，以溫泉街與北投車站兩側為供水範圍，於同年完工。另士林地區為供應臺灣神社消防用水，將原作為灌溉用水的雙溪湧泉撥用為水源，預定供水人數5,000人，1911年完工。這兩處供水系統皆為因應日人特殊需求（溫泉觀光與宗教信仰）而建，也符合優先供應殖民者需求的殖民治理體制特徵。最後，日治末期的1941年創設了內湖水道系統，但規模很小，只供應600餘人（臺北自來水事業處，1992: 27）。日殖時期臺北供水系統的成長如表1，日治後期的臺北市供水率約達六成。

表1 日殖時期臺北市供水普及率

年份	全市人口數	供水人口數	普及率 (%)
1926	219,398	125,334	57
1931	264,420	160,509	61
1936	310,906	181,918	59
1941	367,213	—	—
1945	335,397	—	—

資料來源：臺北自來水事業處（1992）。

日治時期由供水系統部署推展的衛生主導之生命政治，必須仰賴縝密的技術官僚體制及其知識技術運用，方能構成供水治理體制。1898年，後藤新平擔任總督府民政長官，重整先前軍政時期良莠不齊的行政人員，確立由專業技術官僚領政（蔡龍保，2007）。日治時期的水道治理機構，曾隨著總督府和地方政府組織變革而歷經多次變化，但呈現了幾項重要轉折⁸：日治初期水道設計由總督府民政部衛生課負責，建造由土木課執行；後來，水道事務整合於

⁸ 詳見中研院臺史所網站，臺灣總督府職員錄系統：<http://who.ith.sinica.edu.tw/mpView.action?viewer.xyear=1910>。2016/4/11。

總督府土木部（局）主責。1920年實施地方制度改正後，水道事業經營管理邁向地方化，轉由地方機關（市、街、庄役場）管轄（劉俐伶，2004），也就是從集中化治理轉為地方化和分散化。不過，分散化的水道事業隨即在戰後又轉變為集中治理體制，並且加速擴張和鞏固，構築更龐大的供水基礎設施，將水文領域化往城郊大幅推進。

肆、戰後都市供水網絡的升級、擴張與延展都市化

一、戰後重建期：成敗交替的現代化試點

第二次世界大戰期間，日人建立的自來水設施遭到重創，配水管線和水錶損害嚴重（臺北自來水事業處，1992: 84）。百廢待舉的局勢，替接管的國民政府和新資本積累開闢了施展空間。接收初期，政府以修復既有設施為主，直到1949年中央政府撤退來臺，才有更積極作為（臺北自來水廠，1953: 4）。臺北市作為中央政府所在地，恢復供水乃燃眉之急。但大批軍眷與難民湧入，人口成長達五成，臺北陷入缺水危機，1949年夏天發生前所未有的「水荒」（臺北自來水廠，1953: 7）。於是，官方先著手單點式供水建設，新店快濾場和雙溪慢濾場是代表作。這時的供水工程尚未有系統性長期規劃，經營策略朝向「以水養水」（臺北自來水事業處，1992）。

1951年，作為省轄市的臺北市政府組成「臺北市自來水擴建工程委員會」，在省府建設廳主導下啟動新店快濾場。事實上，戰後初期全臺自來水規劃興建皆由建設廳管轄，但供水事業營運則維持日治末期地方政府（鄉、鎮、縣市）分治的局面，各水廠皆有自己的作業規範。省府為了確保水廠順利營運，於1951年制定「臺灣省各地自來水機構設置標準」，臺北水廠也順此正式成立。新店快濾場主要工程乃增設快速過濾設施，將供水人口由原38萬人提高至55萬人（臺北自來水廠，1953；臺北自來水事業處，1992）。新店快濾設施完成，乃臺灣北部首座較具規模的現代淨水設備，對當時政府而言，象徵著現代化的成功開端（臺北自來水事業處，1992: 36）；1951年完工典禮由臺北市長吳三連主持，省主席吳國楨親自放水（聯合報，1952年3月21日，第二

版），可見官方之重視。

相對於新店快濾場的成功，雙溪慢濾廠卻是現代化計畫的「失敗試驗」。雙溪慢濾場的籌備和新店快濾場約在同一時期，但工程設計由臺北市政府工務局主導。該計畫調撥七星農會灌溉用水，於雙溪築石堰蓄水（臺北自來水事業處，1992: 36），替臺北開闢了第二個主要水源。淨水廠採用慢濾設施，但設計、施工，乃至完工後，爭議百出。臺北市工務局的設計起初曾遭建設廳否決，完工之際又逢濾池砂石出狀況，導致無法如期完成。試車期間，更發生慢濾池土堤坍塌壓壞民房事件，造成民衆死傷（聯合報，1955年9月9日，第三版）。臺北市工務局將工程移轉給臺北水廠，並在中國土木工程學會指導下修復，但調撥農業用水仍導致水權衝突不斷（臺北自來水事業處，1992: 38）。1970年代以後，雙溪水源給水量逐漸無法滿足原設計需求，加以原水污染嚴重，也引發爭議（臺北自來水事業處，1992: 38）。

雙溪與新店這兩處淨水場仍未徹底紓解水荒，不足的供水量須開鑿深井，以地下水補充。1970年代，地下水約佔總供水量一成，高峰期甚至接近五成，直到直潭淨水場和翡翠水庫完工，臺北市才停用地下水（臺北自來水事業處，1992: 41）。當時對於地下水的仰賴不僅救急，也有其知識合理性。但隨著地層下陷的憂慮及生態保育觀念普及，地下水源已遭排除而失去了供水治理的正當性。換言之，地下水源在新的都市水文領域化編組中改變了意義，從可供利用的水源，轉變為必須保護的地下水層。

二、邁向區域供水：重塑大臺北都會區的社會—生態基礎

說到都市公共工程的建設，自然，最重要的是下水道、交通道路與水電設備。下水道與水電設備，在歐美國家看起來，較交通道路尤為重視，他們總是在都市計劃建設之初，就先鋪好地下的下水道，和自來水管，並按預想可以容納最大的人數，開闢水源與電力，然後建築道路及其他工程，以為一勞永逸之計。（何應欽，1957）⁹

⁹ 此為1957年何應欽將軍受臺北工務局之邀，發表赴歐洲考察市政建設之感想。

1960年代，臺北都市供水進入長期規劃階段，迄今連續推動了五期擴建工程（附錄一）。「臺北區自來水第一期建設工程」實施，是「區域供水」的里程碑。大尺度區域供水規劃塑造出令臺北都會區得以浮現成為統整領域的物質基礎。該計畫突破了行政邊界，以區域概念重劃供水區，將臺北縣所轄三重鎮、中和鄉、新店鎮、景美鎮、木柵鄉、士林鎮納入供水範圍，成為以都會區為單位的供水區（也配合臺北市升格院轄市）；「臺北市自來水廠」也因應新轄區而更名「臺北自來水廠」（臺北自來水事業處，1992）。爾後，原屬地方鄉鎮的供水事業陸續併入，如內湖水廠、南港水廠等。1972年，整個供水區域分為東西南北四個營業所，但事業經營已逐漸走向中央化和標準化。實質上，區域供水重組了原本鑲嵌於鄉鎮地方派系的自來水事業（范純一、卓坤墻、陳耀楠，1968），建立了由技術官僚主導的集中式管理。

臺北自來水廠於1977年改制為「臺北自來水事業處」（北水處），設有附屬工程總隊，為直屬臺北市政府的一級事業機構（臺北自來水事業處，1992）。它是全臺唯一隸屬地方政府的供水機構，其他地區皆由國營事業臺灣自來水公司（臺水）負責。北水處能維持這種屬性，乃因首都地位的得天獨厚。再者，作為市府機關，北水處在取得土地及設施關建上，相較於已經公司化的臺水，享有更高的公共正當性所賦予的便利。目前北水處供水區域橫跨臺北市和部分新北市（永和、中和、新店、三重與汐止部分地區），新北市其餘地區供水由臺灣自來水公司負責。整個大臺北都會區由不同機構供水，雖然彼此協調且調度用水，但也有本位主義式的權責劃分與劃界，使得都市供水內蘊了治理機構間的緊張。

取代地方水廠的大區域供水實施後，治理體制的首要目標即維繫「量的成長」以應付人口增加的用水需求。1960年代至1990年代，臺北區域供水系統經歷快速成長期，除增設設施、延伸配送管線外，更積極開拓盆地周邊水資源以納入供水系統，將都市邊境往外推，或者說以供水推動了「延展都市化」，也就是為了支持都市活動及其增長所需用水，而啟動、組織和轉變遠離人口密集中心之地方、領域和地景的過程（Brenner and Schmid, 2015: 167）。新店溪上游的直潭淨水場、青潭堰、翡翠水庫，以及臺北水源特定區的劃設和臺北水源特定區管理局的成立，正是由供水推動之延展都市化的顯例，將盆地東南方

山區納入水文領域化而賦予特定任務，並因此受到發展的管制。

供水基礎設施的成長，反映於供水量和埋設管線長度。以1962年和1991年比較，供水量成長為十倍（自6,912立方米增至67,524立方米），埋設管線總長度增為七倍（411,745米至2,925,324米；見圖5）（臺北自來水事業處，1991）。這個成長狂飆階段在翡翠水庫完工後步調放緩，但也意味了都會區供水網絡趨於完備。

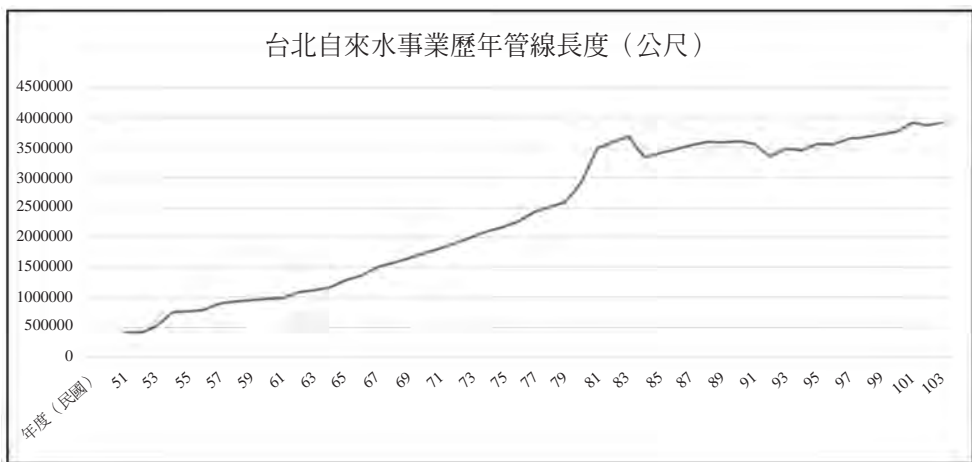


圖5 臺北自來水事業歷年管線長度

資料來源：根據歷年臺北自來水事業統計年報繪製。

（一）國際援助下的供水基礎設施初步擴張

供水治理體制的擴張除了設置機構、釐訂論述與目標，主要還是仰賴一連串擴建計劃，即臺北區自來水第一期至第四期建設計畫。戰後自來水供給是衛生防疫環節，官方論述不斷強調清潔飲用水對霍亂、傷寒的防治效果。「健康人口」不僅是現代化目標，也是國防安全和經濟發展的根基。日治時期以來的衛生現代化遂在戰後的美援情境下延續。1951至1965年的美國經濟技術援助中，自來水建設是衛生工程不可或缺的一環（郭文華，2010）。1958年，臺灣省建設廳主持臺北區自來水第一期建設計畫工程，成立「臺北區自來水建設委員會」辦理規劃、設計和施工事宜。計畫以1969年為目標，供水人口預計

118萬人。當時臺北近郊鄉鎮人口已有一定規模，實施區域供水更顯必要。以三重為例，當地人口於1950年代初期突破四萬人，並以每年近5,000人速度成長；其境內工廠和住宅林立，卻無自來水廠，用水情況惡劣（聯合報，1952年10月13日，第三版）。1950年代初，三重鎮民代表多次要求興建自來水廠或由臺北水廠供水，甚至主張行政區併入臺北市。誠如「三重鎮一等鄉鎮，五等建設」（聯合報，1952年10月13日，第三版）的諷語，顯示了基礎設施不均等配置導致的相對剝奪感。

1959年踏勘後，選定新店溪作為臺北都會區長期水源，興建蟾蜍山淨水場（今長興淨水場）以提高淨水量；另增闢大直、五分埔配水池，鋪設200多公里配水管線，1965年完工（臺北自來水事業處，1992: 44）。當時被視為解決水荒長遠之計的第一期工程，規模浩大，所需經費由財政部向國際開發協會（IDA）貸款兩億六千餘萬元，另向美國駐華安全分署貸款約一億，以及由臺北水廠自行籌措3,300萬元（臺北自來水事業處，1992）。大規模國際貸款和技術援助，令財政部長嚴家淦宣稱，第一期工程乃臺灣邁向「多邊形國際經濟途徑」的第一項工程（聯合報，1962年1月9日，第二版）；於是，都市尺度的供水基礎設施也在國家及區域地緣政治尺度上，扮演了一定的連結功能。

第一期各項工程以蟾蜍山淨水場為核心，處處可見國際援助痕跡。該案選定蟾蜍山下九號公園預定地為址，於1961年辦妥土地徵收程序。最終方案乃由IDA專家修改臺北區自來水建設委員會所提原案，將原設計容量下修至20萬CMD（Cube Meter per Daily，立方米/每天）以縮減預算，確保其償債能力（臺北自來水事業處，1992）。工程於1964年開工，隔年完工，卻發現按照外國專家建議容量，跟不上人口成長速度，本地專家原預估容量反較適宜。這顯示技術後進國並非只能單向接受先進國技術指導，本地專家也能有更適切判斷，卻礙於經費及財務因素，被迫接納外來專家建議，顯示了技術知識和財務利得的折衝。但第一期工程方案確實是本地專家與外國專家互動的產物，當時國內范純一總工程司與美籍顧問塞克威，就曾有多次爭論（臺北自來水事業處，1992: 50）。

臺北區自來水第一期建設計畫工程深具時代意義，是當時臺灣規模最大、最完整的自來水計畫，更由本地專家規劃設計（臺北自來水事業處，1992:

50)。然而，本土技術官僚擘畫的生命政治宏圖，仍無法趕上1960年代快速都市化的步調，難以徹底滿足用水需求，水荒成爲縈繞夏令時節的夢魘。除了持續開鑿深井以緩解局部地區水荒，第二期擴建計畫工程隨即於1968年開工，1971年完成，將供水量擴增至56萬CMD。主要工程包括增建新店溪攔水壩、擴充蟾蜍山淨水場、輸配水管線及深井工程等（臺北自來水事業處，1992）。

（二）地下水的去資源化與新店溪上游流域的資源化

隨著都市不斷增長，污水成爲淨水循環的阻礙。1970年代，新店溪水源因地因上游工業污染、住宅廢水日增（聯合報，1968年12月27日，第四版），影響水源，迫使官方推行一連串污染管制措施（中央社，1967）。此外，長期供水不足則使官方和私人持續仰賴鑿井供水，引發地層下陷憂慮。根據1970年資料，當時臺北市有深水井3,400多口，全年抽水量達32,000萬餘立方公尺，以工商用水和自來水供應爲主（聯合報，1970年6月14日，第六版）。官方爲此頒布「臺灣地區地下水管制要點」（聯合報，1971年1月30日，第二版），引入水權登記制度，限制地下水使用，尤其是限制工商用水開鑿的私井。公用水井則較不受影響，畢竟在無水可用窘境下，北水處必須鑿井以解水荒。

但整體而言，臺北的地下水逐漸「去資源化」（de-resource），地面水源在官方水資源論述中已成爲主流。去資源化不僅是回應地層下陷災害，也可以視爲國家藉由限制私人使用地下水源，化私爲公，拆解了地方既有的資源依賴系統，將人民納入均質化、集中化的供水治理體制。換言之，供水基礎設施與治理體制確保了政權正當性，也塑造人民成爲仰賴水龍頭及其背後龐大供水系統，乃至於仰仗公共化之國家資源的現代主體。

長年水荒、新店溪取水口污染嚴重，以及地下水的去資源化，促使官方水資源政策轉向，訴諸水壩和水庫工程以保障供水。1970和1980年代實施的臺北區自來水第三期及第四期擴建工程計劃（附錄一），乃被視爲解決臺北盆地地層下陷導致洪災及水源污染的解方。兩項計劃分別興建了直潭壩、青潭堰和翡翠水庫，是臺北供水系統首度對上游河川自然從事大規模的挪用改造，同時建立了水源保護區的管制領域，體現了由供水驅動的城郊地帶之延展都市化。

第三期建設工程於1971年委託中興顧問公司和日本水道工程顧問公司規劃，1972年開工；經費達21億元，預計供水人口268萬人，計畫目標年為1979年。除了增建淨水與配水設施，該計畫焦點是廢除遭嚴重污染的公館取水口，將取水口往上游遷移，興建直潭壩和青潭堰於新店溪上游蓄水。直潭壩位於磺窟溪和新店溪匯流口上游，滿水面積87公頃（臺北自來水事業處，1992: 105），除了供水，還被寄予調節水位的功能。青潭堰位於小粗坑發電廠上游，目標是穩定取水口。兩座壩址的興建及取水口上移，可說是都會區社會一生態邊境的推進，將邊緣自然納入都市供水領域而予以都市化（延展都市化），或者說，都市水文領域化的擴張。由於既有的都市新陳代謝循環遭受污染和缺水阻礙，必須拓展都會邊境，建立新的社會一生態循環和管制性領域，方能維持都市的順利運作。於是，青潭堰與直潭壩成爲都市供水網絡的新邊界部署，周邊的集水區和水域則成爲有待現代工程挪用的新資源範域。

然而，直潭壩與青潭堰興建並未讓臺北脫離水荒。相反，就在直潭壩完工次年的1979年，先於1975年完工的青潭堰左岸，因歐敏颱風過境降雨的山洪沖毀，致使水位下降、取水困難，城市再度陷入乾渴。該事件引起中央政府，乃至總統蔣經國關注，動員軍隊連夜趕工；當時憲兵隊隊長陳金龍少校負責搶修有決堤危險的青潭堰，不幸殉職。1980年，臺北實施分區供水，市民更飽受停水之苦。在都市基礎設施失靈的時刻，失能的青潭堰也創造出想像的系統破口（leakage），讓平常依賴水龍頭的用水者，有機會重新探索遭便利的供水基礎設施遮蔽的集體資源剝削。以下爲當時一則諷文：

這下可鮮啦！自從市長提倡「早安晨跑」以來，太太鼓勵我一起去參加，每到星期天，她總是把我推醒，然後再將我推下床，怎麼今天反而拉回床中？我攪不懂。我輕輕拍了拍太太的臉說：『我是準備去早安晨跑！』

『不必啦。』太太睜開她那雙矇矓睡眠看著我說。……『因為我作了一個夢。』『作了一個夢？什麼夢？夢見我跑斷了腿嗎？』

『不是。是我夢見了青潭堰沒水了。』

『青潭堰沒水？青潭堰本來就快沒水嘛！這跟我們晨跑又有什麼關係？』

『有，大有關係。』我看著太太，等著她的解釋。

『我夢見好多好多人跑完步，帶著一身汗回家，然後都一起打開水龍頭洗澡，然後，青潭堰的水就被洗光了。』（樊言，1980）

更有市民以實質的身體移動，逃離因供水網絡中介而疏隔的人與自然關係，以自力救濟方式直接連結身體需求和水源。1980年夏天，不少市民難耐酷暑，驅車前往水源地青潭堰下游戲水、洗澡和取水：

連續乾旱缺水聲中，水已經成為人們心目中最親切的東西。臺北市實施分區供水以後，尤使得市民有一種要接近水而不可得之憾。昨天星期日，一些「樂水」的遊客紛紛利用假日奔向新店溪上游水域……一對住在士林的陳姓夫婦昨天帶著三個小孩到青潭堰下面的溪水中洗澡，他們帶著浴巾、肥皂，不顧其他遊客的瞠目以對，在溪中就替小孩洗了一個乾乾淨淨，涼爽舒適的溪水澡。他們並且吐了一口大氣說，好久沒有這麼奢侈的用水了，能夠這樣洗澡實在是很「豪華」。（黃建興，1980）

在水荒引起的辯論中，輿論紛紛支持興建翡翠水庫以解決缺水問題。事實上，翡翠水庫的調查規劃早在1970年代初期啟動，1974年臺北區自來水及衛生下水道建設委員會委託中興顧問社，以及美國舊金山國際工程顧問公司、波士頓美怡工程公司，進行「臺北區自來水第四期建設計畫」可行性評估。計劃包括翡翠水庫水源工程、直潭淨水場興建計畫、配水管網和配水池、加壓站擴建等（國際工程顧問公司等，1974；臺北自來水事業處，1992）。當時評估水源開發方式時，除了新店溪上游，也曾考慮基隆河和大漢溪，甚至美商也考慮海水淡化和污水回收，最後因水源污染、費用過高等因素，維持以新店溪作為主要水源（國際工程顧問公司等，1974）。

翡翠水庫壩址在規劃階段也曾有不同方案，如屈尺壩、翡翠谷壩、龜山壩、烏來壩等，最後翡翠谷壩以成本、壩高等因素取勝（國際工程顧問公司等，1974）。整體水庫工程於1978年中興顧問社完成「臺北區自來水第四期建設計畫水源工程研究」後定案。但過程中，也有輿論指出安全疑慮，因水庫距臺北市太近，為此邀請國際水利與大壩專家來臺勘察（臺北自來水事業處，

1992: 96)。水庫本體於1979年開工，耗時八年完成，容量四億六百萬立方公尺。整體計畫以1991年為目標，因工程浩大而以1984年為界，分為前後段工程（臺北自來水事業處，1992: 111）。

然而，翡翠水庫工程涉及大片土地徵收，淹沒區域包括北勢溪原有翡翠谷、鷺鶯潭、鸕鷀潭、鯉魚潭、濛濛谷、太陽谷、火燒樟溪等遊憩景點，還有北勢溪上游許多農村聚落。徵收期間也曾爆發衝突，臺北縣石碇鄉碧山村居民即因徵收、拆遷與補償過程的不公而發起抗爭。連同後續的「臺北水源特定區」劃設，將過去作為農業生產、維繫農民生計的土地，轉化為服務都會地帶的水源區，確立了以保障供水、塑造「現代淨水」為理由的延展都市化，卻激起了城鄉不均等發展的抗議之聲。

三、多尺度的去風險工程：備援備載與偵測防堵

翡翠水庫完工後，大臺北都會區的供水網絡可謂齊備。1980年代中期以後，在環境保育、防災、氣候變遷、飲水健康等新興的風險意識底下，供水基礎設施的部署逐漸強調韌性的去風險工程（*de-risk engineering*），供水網絡以「備援備載」為主要目標，水質方面則邁向污染排除和防堵。值得注意的是治理措施的多尺度化，一方面是大尺度的區域串聯，藉以增強網絡彈性和韌性，另一方面通過小尺度的精細工程，調整都市供水設施的部署以排除水質風險、減少管線滲漏。輸水幹管拓展及地下管網汰換，是該階段重要措施，令過去「看不見」的地下管線變得「看的見」。這是都市地下垂直構造（*verticality*）的再組織（Graham, 2004; Harris, 2015），也是都市水文領域化的新階段。以下分述水量與水質的治理。

（一）備援備載：資源儲備創造與彈性網絡調控

新建國家備援備載的概念，指的就是供水系統中，每一個環節都建置有備用設施，同時鄰近系統還可相互支援，一旦發生狀況或天災地變，備用設施就可立即取代，確保供水穩定。（臺北自來水事業處，2007）

2010年北水處於民生加壓站前舉辦聯合通水典禮，慶祝大臺北第二條原水取水管及民生內湖清水輸水幹管完工，宣告進入取水供水「雙線系統」新紀元（臺北自來水事業處，2010）。所謂雙系統，指的是區域擁有兩條原水和清

水管線，以確保其中一條輸送管失靈時，有另一條能及時遞補。「雙線取水」也確保系統擁有更大自由度，供水調度更靈活。北水處進一步宣稱將投資四億元建設，提供大臺北一張「不缺水的保單」（臺北自來水事業處，2007）。「保單」這個源自保險業的概念，透露了晚近的供水治理邏輯乃因應氣候變遷災害的風險管理。

一系列以「備援備載」、因應風險為目標的系統升級，可溯自1990年代以來推動的「臺北區自來水第五期建設」。第五期建設於1980年代末期即啓動規劃，以2030年為計畫目標年，供水人口達533萬人，預計投入372億元分兩階段執行（臺北自來水事業處，2014）。五期建設中最重要的工程，包括直潭第二原水取水管線、第二條清水輸送管線，以及直潭淨水廠擴建，藉此提升臺北都會區用水安全（財團法人中興工程顧問社，1990）。

其中最重要的是第二條清水輸送管（簡稱二清）鋪設。二清建設以前，大臺北都會僅有一條清水輸送動脈（一清），缺乏應變能力。二清幹線主線起自直潭淨水場，往北延伸跨越新店溪，沿新店溪環河快速道路堤外便道至福和橋下，轉向公館圓環，再沿基隆路、敦化南北路、民權東路、建國北路、民族東路北上，終至新生公園大同加壓站，全長17.4公里（臺北自來水工程總隊，2012）。一清與二清幹線構成兩條平行幹管，兩者間陸續以安康、中和、公館、長興及民生五條支線連結，形成「雙線」送水管網系統。此外，2015年因杜鵑颱風襲臺暴雨，導致新店溪原水混濁、取水困難，北市府研擬翡翠水庫專管計畫，將水庫的乾淨原水通過專管導入直潭淨水場，以因應未來極端氣候的需求（蘋果日報，2016年3月23日）。

這種多重佈設的管網工程，不僅將地方連結形成更大的「資源共同體」，也讓資源可以彈性調度和儲備。換言之，考慮風險的基礎設施治理，目標是創造更多「資源儲備」。儲備資源不見得會立即納入使用迴路，其真正價值取決於「未來兌現」。足夠儲備也塑造了彈性靈活的網絡，其彈性不僅立基於未來時間，更是空間性的。然而，要使網絡邁向彈性化，仰賴的不只是大尺度區域連結，也需要精巧細緻的小尺度管理工程，漏水率管理正是最佳案例。

2002年，臺北地區發生嚴重旱災，動搖翡翠水庫可令臺北免除水荒的神話。再者，環境保護和資源節約意識抬頭，促使官方開始調控漏水率。相較於

其他先進國家，臺灣居高不下的漏水率飽受輿論批評。臺北都會區1997年漏水率為24.9%，同時期東京漏水率僅8%（張志仲，2010）。因此，1999年起北水處委託測漏公司，進行分區檢測以掌握管線漏水量（臺北自來水事業處，2005），藉由細緻的空間偵測來改造城市的地底管線部署。2003年為期四年的「管網中程改善計畫」實施，「小區計量」是管理漏水量重要措施（臺北自來水處，2005）。「小區計量」即將管網以家戶為單元分成數個小區塊，並切斷此小區塊周邊連結的供水管線，只留一處獨立進水口，安裝水錶以計算進水量與該區家戶用水量差異，即可得到漏水量數據（張志仲，2010；陳曼莉、黃欽稜、楊境維，2013）。若要更準確掌握地下管線漏水情形，還可以劃分次小區，加強偵測漏水點（圖6）。此外，過去供水網絡殘留的「盲腸管」，也成為汰換掃除對象，因其為大量漏水主因。簡言之，「小區計量」可說是藉由小尺度精細工程，將都市地下構造視覺化（visualization）、調整基礎設施部署，以創造更多資源儲備來增加彈性。

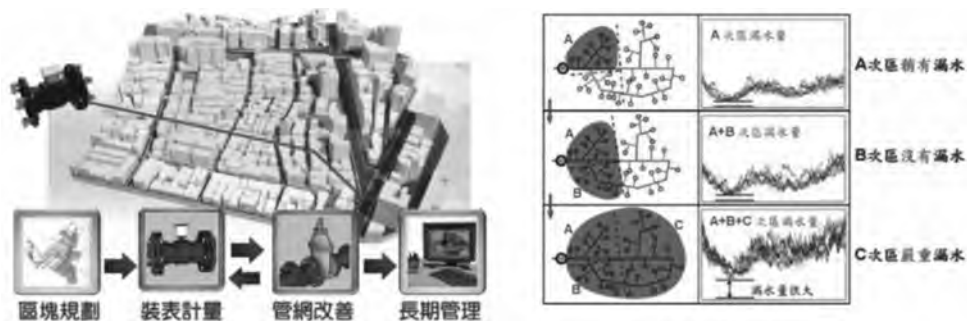


圖6 左為小區計量作業流程；右為次小區計量概念

資料來源：陳曼莉、黃欽稜、楊境維（2013）。

（二）都市焦慮的驅除：水質風險與除污淨化

戰後迄今，自來水質的治理除了延續衛生現代性、邁向均質化和標準化外，1980年代末期起，風險防堵也成為關鍵課題。但風險來源與過去的「原初自然」（primitive nature）細菌不同，當今的風險來自「第二自然」（second nature）的污染物（重金屬、農業、三鹵甲烷等）。無所不在的水質風險，成

為都市焦慮之源，而且與基礎設施的「無差別連結」(indiscriminate connection) (Allen, 2008: 24) 有關，亦即將各種異質元素安置於同一個均質網絡，引發了排除 / 劃界 / 連結之間的緊張關係。網絡規模日益成長，納入更多異質元素之際，「無差別連結」的衝突也就更為凸顯。換言之，當臺北供水網絡漸次拓展（以翡翠水庫為新邊境而納入更大集水區，配水管線拓展而涵蓋更多地區），意味著系統日趨複雜且多向度，某個局部引發問題而危及整體的風險也增加。再者，隨著健康意識崛起，民眾對於水質污染的焦慮也升高。於是，供水體制展開了各種以淨化為核心的風險治理工程。

歷經1970年代新店溪公館舊取水口遭污染的經驗，青潭取水口和翡翠水庫工程完成後，水源保護工作隨之啟動。除了早於1979年根據自來水法公告青潭水源之「水源水質保護區」外，1984年翡翠水庫興建時，也依照都市計畫法公告「臺北水源特定區計畫」，同年成立隸屬臺灣省政府的「臺北水源特定區管理委員會」。精省後，管理委員會轉隸經濟部，並於2002年改為「臺北水源特定區管理局」。臺北水源特定區計畫是全國第一處依都市計畫法劃設的水源保護區，並設置專門機構，將過去消極的污染取締，轉變為積極的集水區治理（包括土地使用分區管制、建築管制等）（臺北自來水事業處，1992:167）。水源特定區劃定後，一連串劃界治理工作隨之開展，如1980年代啟動遊艇收購和養豬拆遷補償，濫墾地管制與下水道系統建置，以及晚近的保育實施計畫等（簡傳彬，2007；經濟部水利署，2014）。

除了大尺度管制，小尺度調控於晚近更顯重要。1980年代中期起，管線污染、材質老舊造成的水質問題，逐漸受到公眾重視。管網汰換與監控成為1980年代以降的重要風險排除手段。1980年啟動安全用水計畫（又稱生飲計畫），建置了水質電腦監測系統，於供水網絡上游至下游各端——原水、淨水廠、管網——設置監測儀器以即時掌握水質，並改善淨水設施，1999年另成立水質資訊中心。2003年起，執行四年期「管網改善中程計畫」（臺北自來水事業處，2005），2006年實施20年期的「管網長期汰換計畫」。管線汰換的施行，部分原因是因應鉛管導致的健康疑慮。臺北地底管網在日治時期多採用鉛管（LP）和鑄鐵管（CIP）為輸配水管。戰後仍以鉛管為主，直到1979年，鉛管才正式停用，此後逐漸引進鋅鐵管（GIP）、鑄鐵管（MJP）、預力

鋼襯水泥管（PCCP）及塑膠類管線，以避免鉛污染問題。

官方水質治理也及於家戶尺度。1980年代以降，官方將自來水水質塑造為進步城市象徵，多次宣稱臺北市自來水質已達可生飲程度（臺北自來水事業處，1992；臺北自來水事業處，2001），但生飲水質往往遭到質疑。北水處將水質污染肇因歸咎於家戶端管線和水塔不潔，而根據自來水法，水錶以內家戶內部管線，應由用戶維護。但長年爭議促使治理機構嘗試將觸手深入家戶，導引家戶端的用水習慣。1985年起，輔導家戶清洗水塔成為重點計畫之一，此外還有家戶用水設備與水質檢測等（臺北自來水事業處，1992: 174；臺北自來水事業處，2014）。

於是，從水庫、水源保護區、水壩、原水幹管、淨水廠、加壓站、輸水幹管和分管，一路連通到家戶端的水塔、內管和水龍頭，都市供水治理體制日趨綿密，滲透了大小尺度的都市生活世界。伴隨著供水治理體制和基礎設施部署，現代用水主體的塑造，也從人口健康調控的生命政治，直抵用水習慣之身體規訓的解剖政治。

伍、塑造現代用水主體

現代供水基礎設施的運作有賴於正確適當的使用，並確認符合規範的人水關係，因而用水主體的塑造也是治理體制的重要環節。自日治時期闢建水道設施以來，治理機構即持續將現代用水實作銘刻於用水人的身體規訓，體現了傅柯所稱的「解剖政治」。作者辨識出三種不同意涵的用水主體，它們萌生於不同歷史階段，但依序疊加而交錯共存。

一、衛生淨化的主體

日殖以來，自來水設施都是國家公共衛生和疾病防治工程的關鍵，是衛生現代性的基礎建設。衛生現代性成果的體現，則是健康、乾淨、免於疾病威脅的用水主體，這是通過正確使用現代化的水而操演出來的現代主體。日治時期的水道水是一般民衆難以負擔的奢侈品，多半設於公共機關場所如醫院、學校、監獄，或是富裕日人家庭才能享用（沈佳珊，2009: 16）。即使如此，以水道水為核心的衛生實作，依舊有深遠影響。據劉士永（2001）考察，對

1920年代的臺灣人而言，「衛生」與「健康」已非陌生字詞，而衛生、清潔、健康的落實，往往涉及乾淨飲水及各種清潔實作。日人對用水衛生的管控，主要通過縝密的衛生警察制度，搭配新式學校教育、衛生講座、報章雜誌宣導等，將用水規範銘刻於身體。負責管理用水行為的是保健警察，業務範圍涵蓋飲水安全、污水處理、污染廢棄物掃除、大清潔法的施行、飲食物（如飲料水、冰）等物品衛生（沈佳珊，2015）。衛生合宜的用水行為，除了攸關安危的飲水外，還包括沐浴、刷牙、洗臉等身體清潔。日治後期，經常刷牙沐浴以確保健康，已是深植人心的觀念，成為國民自我治理的日常規訓。洗手臺、公共澡堂等與水道水有關的公共用水設施，數量也有成長，成為文明開化的衛生基礎建設（沈佳珊，2009），甚至有公共飲水機的設置（圖7）。



圖7 1935年臺灣博覽會中臺北市水道課設置的飲水機，供給遊客衛生飲用水
資料來源：臺灣大學圖書館，臺灣舊照片資料庫¹⁰。

戰後，清潔衛生的用水主體持續邁向淨化之路。臺灣省政府建設廳每月定期實施水質檢測，以防止霍亂等水媒疾病。臺北市霍亂盛行之際，衛生局會透

¹⁰ 網址：http://photo.lib.ntu.edu.tw/pic/db/detail.jsp?dtd_id=32&showlevel=2&id=13298。
2016/5/10。

過報章，宣導市民應飲用自來水或消毒過後的井水。例如1955年的世界衛生日，以「潔水與建康」為主題，強調飲水清潔衛生可以驅除「腹瀉腸炎」等疾病，增進民族健康（聯合報，1955年4月7日，第三版）。此外，學校教育也積極強調清潔、沐浴習慣的好處。1968年於蔣中正針對中小學生頒布之「生活與倫理」中，提及應勤沐浴保衛生（中央社，1968）。時至今日，上述清潔、沐浴、飲用等，以衛生為核心的用水實踐，已是市民內化而習以為常、深具正當性的身體紀律。

二、正確連結：守法且進步的用水主體

讓用水人與供水系統之間建立「正確連結」，塑造合宜進步的用水主體，一直是戰後供水治理重點。所謂「正確連結」主要是通過水錶的合法中介，將用水人連結上供水系統。這意味著水錶這項量測技術物，也是量度道德的機器；它除了是收取水費的依據，也中介了何謂守法公民，接軌於倫理體制（ethical regime）與社會控制（Akrich, 1992; von Schnitzler, 2013）。用水人經由合法水錶用水，除了水費多寡的考慮外，也是同意國家供給都市服務的正當性，並讓自己納入國家藉由供水網絡和計量水錶而部署的治理體制，成為合法且守法的倫理主體。

1960年代至1970年代，違章用水¹¹一直是治理機構亟欲取締和矯正的目標。違章用水主要有兩類：一類針對水錶加以改裝、破壞，使其無法正常運作；另一類是私自接水、直接越過水錶取水，而私自取水乃違章用水大宗。1972年據估計，臺北供水區約有四分之一用戶未裝水錶。除了因生計與經濟所迫而私自接水的僭越者，還有許多私接水者是非正式住宅（違章建築）住戶。因為按照內政部當時修正公佈的違章建築處理辦法，僅有1965年以前的

¹¹ 據臺北自來水事業處界定，違章用水包括：(一)有竊水行為者。(二)用水設備或其裝置方式經檢驗不合規定，在指定期間未經改善者。(三)無正當理由拒絕本公司檢查其用水設備或用水情形者。(四)欠繳應付各費逾期二個月，經限期催繳仍不付清者。(五)拒絕裝設水量計者。(六)自來水系統之送水及配水管線與其他管線相連接，經通知改正，在指定期間未經改善者。參見：<http://gip.water.gov.tw/ct.aspx?xItem=2234&ctNode=931&mp=mobile>。2016/5/17。

舊違建戶才准予申請接水，後來的新違建戶無法取得正式用水資格，只好以「偷水」方式滿足需求（聯合報，1972年7月3日，第七版）。這種通過限制水電供給，嘗試控制或懲罰違建戶的管制手段，更顯示國家企圖藉由基礎設施網絡的部署和供給，來塑造合宜的公民（Akrich, 1992）。

隨著竊水案件下降，加以自來水生飲計畫推動，合宜用水主體的內涵隨之轉變。1980年代起，自來水生飲一直是供水單位欲達成的目標。對技術官僚而言，生飲代表自來水質能與先進國家並駕齊驅，是邁向現代的象徵（臺北自來水事業處，1992: 188）。1979年，臺北市議員陳怡榮質詢北水處，指出許多航空公司警告遊客在臺北切勿生飲自來水，但其他看似比臺北落後的都市，像是檳榔嶼、沙巴與砂拉越，自來水卻可以生飲；這種比較透露了必須力圖追趕，否則形同蒙羞的競爭動力。1980年實施的安全飲用水計畫（原名生飲計畫），就在追求進步城市的氛圍中展開。該計畫致力讓臺北市自來水達生飲標準，並教導市民可以直接從水龍頭飲用自來水，毋須再經煮沸。第一期計畫由1982年起實施，預計從觀光飯店與學校著手；第二期預計於士林、石牌、北投、天母及陽明山地區實施；第三期納入臺北市舊市區及景美、木柵，其他地區也依序排入生飲計畫期程。在生飲計畫中，官方欲塑造的飲水主體，不僅應該守法且舉止合宜，更是信賴國家技術能力，通過勇於生飲的身體實作來體現城市進步的市民。

然而，1980年代的生飲計畫以失敗告終，因為市民仍有所顧慮，遲遲無法配合生飲政策演出。但技術官僚並未放棄「自來水生飲」的夢想。1999年，北水處配合市政建設白皮書推動「擴大生飲計畫」，於各捷運站、市政大樓、學校、公園等地設置生飲臺及水質資訊站，將水質資訊視覺化以取信於飲水人（臺北自來水事業處，2002: 36）。馬英九、郝龍斌、柯文哲擔任臺北市長期間，皆以身作則、大力推動生飲（郭美瑜，2015），可見自來水生飲依舊是技術官僚難以放棄的進步之夢。

三、操持風險意識的用水主體

隨著環境風險意識升高，用水人的身體實作逐漸嵌入風險管理的個體工程，尤其在新自由主義趨勢下，風險管理更趨於個人化和原子化（Braun,

2007)，而生命政治和解剖政治也都以風險修辭體現於用水主體化。因此，晚近供水治理體制轉而塑造能操持風險意識的主體。首先，在水資源保護和防災意識下，「節約用水」不再只是口號，而是通過特定科技物，以及系統化的「水資源教育」，企圖降低每人每日用水量這個關鍵數字。表2顯示，2000年的高峰用水之後，臺灣主要城市的每人每日生活用水量已明顯下降；2010年以後逐漸低於每日的生活供（配）水量，展現了節水成果。不過，相較於其他城市，臺北市的每人每日用水量仍然偏高，顯示了還有縮減的餘地。

表2 臺灣主要城市每人每日生活用水量與供（配）水量（公升）

年別	1987	1990	1995	2000	2005	2010	2015
臺北市	446 (446)	522 (521)	636 (635)	771 (769)	626 (626)	345 (515)	330 (459)
新北市	345 (337)	363 (362)	390 (383)	542 (536)	494 (490)	425 (422)	297 (391)
桃園市	281 (263)	289 (268)	313 (300)	370 (366)	360 (357)	367 (364)	257 (342)
臺中市	380 (369)	457 (447)	506 (502)	560 (559)	560 (560)	510 (510)	273 (423)
臺南市	265 (265)	296 (305)	276 (276)	324 (324)	336 (336)	319 (318)	256 (318)
高雄市	278 (274)	335 (331)	376 (374)	403 (402)	365 (365)	357 (356)	267 (353)

說明：括弧內數字為「每人每日生活供（配）水量」。「每人每日生活用水量」為「每人每日生活供（配）水量」及「每人每日生活自行取水量」之總和。2011年以後之臺中市、臺南市與高雄市數據，包含原臺中縣、臺南縣和高雄縣數據。

資料來源：104 年生活用水量統計報告。經濟部水利署各項用水統計資料庫。<http://wuss.wra.gov.tw/annualreports/20170016104%e5%b9%b4%e7%94%9f%e6%b4%bb%e7%94%a8%e6%b0%b4%e9%87%8f%e7%b5%b1%e8%a8%88%e5%a0%b1%e5%91%8a.pdf>。取用日期：2017/4/7。

2007年，臺北市政府推動家戶節水（臺北自來水事業處，2008），主動發送節水墊片組給前20%用水量家戶，要求用戶裝設於家中廚房、浴室及蓮蓬頭的水龍頭，宣稱能替家戶節省兩成用量（方旭，2007）。北水處也推廣省水器材、省水標章認證等。節水科技物的推廣，鑲嵌於官方日趨系統化的水資源教育中。隨著北水處邁向多角化經營（如2002年起經營公館自來水園區），官方水資源教育有了更多實作場域。公館自來水園區中即設有水資源教育館，透過互動式展覽，向兒童推廣節水重要性；北水處也於2011年起定期舉辦「社區節水輔導」活動。這些都是環境主義意識和氣候災變危機下，塑造「具風險意識之道德化用水主體」的嘗試。

隨著水質污染成爲無孔不入的都市焦慮之源，個人身體及家戶的邊界管理工作也日益重要。相對於均質化和標準化的自來水，各種污染物或致病物的風險促使個別身體和家戶重新劃界或差異化，破除供水基礎設施的「無差別連結」以求自保。縱使官方祭出許多政策和資源，提出多尺度的水質治理計畫，但商業行動者面對家戶與身體尺度的風險焦慮，似乎更能回應用水人的關切和劃界需求：濾水器、飲水機，以及各種加工包裝水、甚至機能水等飲水科技物的興盛，即證實了這點（黃若慈，2014）。例如，2015年，臺北市再度爆發鉛水管爭議，相關報導指出，大臺北仍有三萬用戶使用鉛管，市議員公布自來水鉛管清冊，更令市民聞鉛色變（自由時報，2015年10月21日）。這波鉛管爭議中，濾水器便成爲減除風險疑慮的最佳代言人。在隱匿而令人不安的公共供水系統末端，家戶個體加裝了各種淨水商品來再次淨化（煮沸、過濾、沉澱）自來水，並藉此劃設安全飲水的家戶邊界；再度淨化的水，也才可以進入嚴防邊界的私密身體領域。

1990年代起，隨著國內淨水設備業發展，加以風險意識升高下對水污染的日漸關注，淨濾水器及開飲機等科技物，幾乎已成爲家戶必需品。此外，由專家代言的飲水知識，也如雨後春筍般流竄於各種媒體。例如，知名護理師譚敦慈曾多次於媒體宣導煮沸飲用水的技巧（蘋果即時新聞，2014年10月28日），甚至教導民衆該如何因時因地飲水，以獲得較佳保健效果（譚敦慈，2016）。總之，新興飲水科技物和相應的風險論述，晚近形成相對穩定的網絡，將消除風險的實作銘刻於用水人的身體實作，塑造出與公共供水系統有所

合作、卻難以完全信賴的用水主體。再者，這種用水主體也蘊含著家庭健康關懷和關照倫理，經常與既有的家戶性別分工扣接；例如，日常維修濾水器可能是男性工作，準備合宜且安全飲用水，則往往被視為母職的一環（黃若慈，2014）。

陸、結論：都市水文領域化的實質與象徵地景

供水治理體制、供水基礎設施部署、合宜用水主體及其身體言行的塑造，構成了都市現代性的社會技術安排，也是都市社會一生態複合體的關鍵環節。供水治理和基礎設施部署，看似將自來水得以「自來」的安排予以黑箱化而變得理所當然，然而停水或水壓不足的實況，以及水質污染或淨化不足的焦慮，也使得這個黑箱頻頻遭致質疑而不斷開啓。於是，相對於將供水基礎設施視為因成功運作而隱匿不見的黑箱，只剩下輸入和輸出，而無須關切內部複雜性（Latour, 1999: 304），當前供水治理體制其實是塑造出獨特的「水景」。換言之，這是在治理體制及基礎設施中介下，構成具備特殊物質部署、社會組織及象徵意義的多重水文領域化；是多重領域化的拼裝，而不是單純的黑箱。

臺北都會區的供水技術系統，自清領末期於城內開鑿公共水井以降，歷經百餘年演變、擴張和轉折，基本上循著文明開化方向，不斷抽取原水，予以淨化、加壓和配送，將水循環改造轉譯成爲在每個時期的水質標準下，可供用水主體使用的自來水，也就是都市化且現代化的淨水。作爲自然物的水，逐步納入了臺北的都市化，在供水治理體制、供水基礎設施的生產與部署下，成爲具備特定文化意義與社會屬性的水。

這個都市化水體的淨化之旅，以及現代用水主體的塑造歷程，有幾個重要轉折。首先，清領末期延伸至日治初期的公共鑿井，是仰賴地下水源的點狀給水開發；供水治理首重水井位置、間距、地下水位調控，也涉及農業灌溉用途與民生用水的折衝。其次，從1908年完工的新店溪慢濾系統（公館取水口、淨水廠與輸水幹管），一路不斷增建、延展、串接、升級，直抵1987年完工的翡翠水庫，是網絡化供水的奠基與完成；這既是不斷追趕及滿足都市漸增的用水量，以及提升淨水品質（生飲之夢）的基礎設施擴張史，也是都會區擴張

推進了供水網絡前沿、確立新邊境，從而將城郊納入延展都市化的歷程。最後，1990年代以降，在供水量相對穩定且確保後，面臨氣候劇烈變遷威脅及環境風險意識提升，供水治理體制進入了減少風險、節約用水階段；鋪設雙線系統以強化網絡韌性與彈性，宣導節水和防堵漏水的細緻調控，以及去除污染物、確保水質的系統介入與家戶實作，令供水基礎設施逐步鑲嵌進入可持續都市化和韌性防災城市議程。表3摘述了相應於不同城市發展的特質，供水治理體制的基本邏輯與主要機制、重要的供水基礎設施部署，以及用水主體的構成與人水關係的特徵。

表3 臺北供水治理體制的萌生與轉變

城市特質	供水邏輯與治理機制	供水基礎設施部署	水的意義（人水關係）
農墾貿易社會的行政中樞 （19世紀末）	從清季救亡圖存式現代化追趕，轉變為殖衛生現代性的公共供水；〈鑽井取締規則〉；衛生淨化主體的塑造	汲取地下水源的公共鑿井	水是可以汲取的「天然」資源；順勢而為的自然觀
殖民與威權現代性的擴張首都 （19世紀末至1980年代）	衛生現代性與文明開化的系統化都市服務；專責機構、法規、知識和技術；守法進步主體的塑造	水道系統（取水設施、淨水設施、配送幹管）；加壓站、堤堰、水壩；家戶水塔與配管；生飲之夢	水是經過供水網絡改造轉譯的現代化自來水；人定勝天、支配利用的自然觀
風險現代性的後工業化都會區 （1990年代迄今）	文明的風險反身性；可持續都市化與韌性防災城市議程；操作風險意識的用水主體	雙線供水系統、水源保護區、漏水與污染防治、節水設備、家戶末端淨水設施	水的升級淨化與保育化；健康風險意識下的水商品化；風險化與保育化的自然觀

註：各階段之間以虛線隔開，顯示彼此有所重疊。

圖8凸顯了這個轉化歷程中的都市水文領域化現象，涉及城市、家戶和身體等不同尺度的地理和邊界。隨著供水基礎設施部署和治理體制的發展，城市尺度的水文領域化從水井節點、擴張成爲不斷延展的供水網絡，再通過延展都市化而納入了城郊地景，將其轉化爲水源保護區；晚近的地底則在防堵污染滲漏的風險意識下，納入了視覺化調控，成爲都市垂直治理的重要領域。家戶尺度上，原本必須前往井中取水的苦勞和距離感，在納入網絡後幾乎消失而使得供水黑箱化或自然化，但又因爲晚近的節水需要及品質顧慮，而重塑了家庭用水的領域邊界。在身體尺度上，對應於不同階段浮現的供水治理邏輯，也有其相應的水文邊界管理工作：從強調清潔衛生而去除身體邊界的物質髒污，到重視守法而將主體納入與供水網絡的正確社會連結，最後是在新的健康、環保和風險意識下，通過濾水與節水科技物，來重新調節和塑造可以進入身體邊界的水。

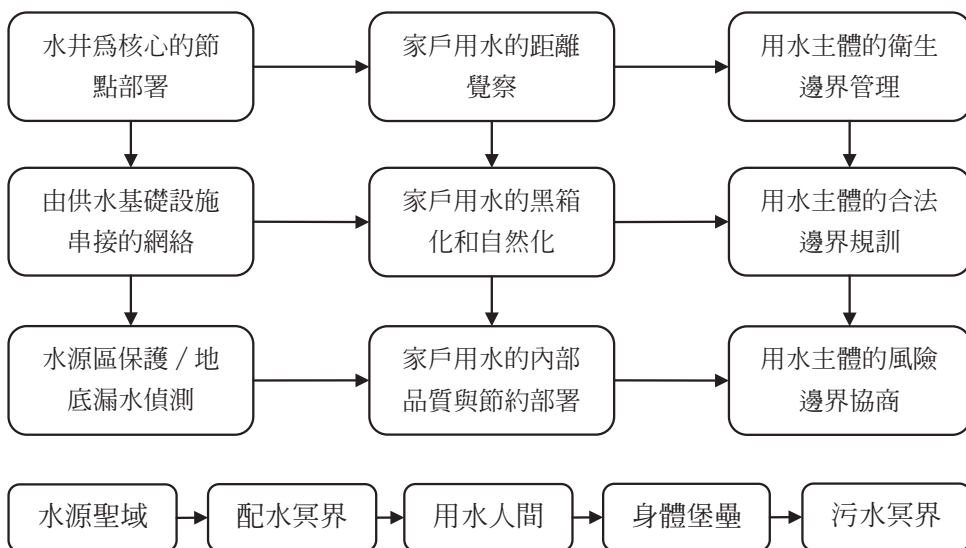


圖8 供水基礎設施中介的都市水文領域化

此外，這些不同尺度的水文領域化，也有其象徵意義。例如，上游的水源保護區可以視爲必須受到管制保護的「聖域」，攸關主體存在的身體，也在衛

生淨化的理念下成爲必須防衛的「聖殿」或「堡壘」。淨水場則是由專業知識中介、檢測計量而獲得保障的「科學世界」。複雜難解而潛藏憂患的地下、樓板或牆內供水及污水排放管路，則形同「冥界」而可能冒出滲漏、毒物，或隨管線攀爬而出的蟑螂和老鼠異類。於是，通過供水治理及基礎設施才得以方便用水的日常「人間」，看似自成一個安穩領域，其實離不開聖域、科學世界及冥界的持續運作。

最後，我們還可以通過一些初步比較，概述臺北供水治理體制的特殊性質，來與既有研究對話。首先，相較於其他國家或城市公用設施營運晚近的新自由主義化轉向，臺北都會區的供水系統並沒有明顯的私有化（除了家戶端由風險焦慮推動的淨水設備商品市場），因而也未如英國、南非及其他第三世界國家般，供水系統逐漸成爲資本積累的重要獲利來源，或是淪爲外資介入掌控的對象。再者，相較於希臘雅典或西班牙的案例，臺北供水基礎設施也未明顯承擔以現代化建設成果來彰顯國族主義榮光的象徵性或意識形態任務，而是偏向於務實的救亡圖存式追趕、衛生現代性的確保，以及迎合都市化擴張的漸增需求，主要表現爲持續文明開化式進步的淨水之旅。

再者，雖然歷經殖民與解殖、戒嚴與解嚴的政權更迭和社會轉型，但臺北供水網絡展現出公共供水體制不斷擴展與提升的穩定慣性。這顯示了從殖民現代性到威權現代性的一脈相承，延續了相對穩定的由國家（技術官僚）主導，並以家父長之姿照顧市民需要、引導用水主體形塑的國家與社會關係，即使在民主化和公民社會崛起的今日，也未大幅改變供水治理體制的這種特徵。這種穩定性也彰顯於臺北供水系統長期以補貼方式維持相對低廉的水價¹²，展現了穩定社會秩序、維護政權正當性，以及迎合出口導向發展及都市商業需求的優先性。

前述臺北供水系統的穩定慣性，除了訴諸供水治理體制的技術官僚主導，

¹² 根據2012年IWA（International Water Association）釜山年會統計資料，與其他44個主要國家，以年用水量200度之水費占人均GDP之比例爲指標，臺灣水費負擔率最低，香港、澳門、日本、南韓及新加坡的水費負擔都高於臺灣。參見臺北自來水事業處網頁：<http://www.water.gov.taipei/ct.asp?xItem=69929754&ctNode=47806&mp=114001>。2016/12/8。

以及國家的家父長式照顧特質，還可以通過與臺北都會區水岸發展得比較，闡明供水技術系統之物質特徵的影響。同樣是都市化的水議題，但相對於清楚可見、可以親臨接觸的水岸再開發議程，能引起各種群體的關注和介入（環境主義與社區團體的生態保育訴求、市民遊憩的集體消費需要、濱水底層居民聚落的反拆遷抗爭，以及水岸住宅開發的房地產利益），展現出多樣複雜的國家與社會關係（王志弘、黃若慈、李涵茹，2014），供水管線鋪埋於地底的隱匿性質、主要取水和淨水設施的隔絕與邊緣位置，以及相對均值且標準化的供水服務品質，即使在供水中斷或品質不良的危機時刻，也缺乏引發階級差異化反應的線索。

最後，與臺灣中南部的供水問題與區域條件比較，也可以呈現臺北供水系統的特徵。相對於中臺灣農業、工業與民生用水的競爭，開鑿深水井導致地層下陷的疑慮，以及，南臺灣重工業與河川污染導致的水質污染問題與市民不信任感（展現為販水業的相對蓬勃），臺北都會區由於其社會—生態循環或新陳代謝的都市化相對比較徹底，並逐步邁向後工業化發展，因而沒有明顯的農業與工業用水競爭、地層因抽水而下陷等問題，水質污染爭議也相對輕微。換言之，這種差異不能僅歸因於臺北是首善之都，也體現了臺北城市發展階段與其用水之都市化程度的緊密紐結，從而形成供水網絡的相對穩定和黑箱化狀態。然而，風災洪水沖刷導致供水污濁、甚至中斷的事件，在氣候劇烈變遷的威脅下，可能會從意外變成常態，臺北供水體制的黑箱化實有必要進一步開啓檢視，而多重水文領域化型態的探查，正是本文在這方面的初步貢獻。

參考文獻

中文書目

- now新聞，〈翡翠水庫不供水 北市自來水源75%來自南勢溪〉，2015年8月11日：<http://www.nownews.com/n/2015/08/12/1779419>。2016/05/09。
- 中央社，〈對生活與倫理等課程總統作明確指示〉，**聯合報**，1968年4月16日，第2版。
- 中央社，「礦廠廢水有毒污染新店溪水源有害人體 衛署開會決定促礦廠改善廢水處理否則吊銷執照」，**經濟日報**，1967年10月17日，第6版。
- 中島康之，2010，「近代水道設施之技術史的變遷與再利用相關比較研究—以臺灣與日本為例」，中原大學建築研究所碩士論文。
- 中時電子報，「濁度3萬9 原水變咖啡」，2015年8月11日：<http://www.china-times.com/newspapers/20150811000355-260102>。2016/05/09。
- 方旭，「推節水北市自來水處將贈27萬份節水墊片」，**大紀元**，2007年9月6日：<http://www.epochtimes.com/b5/7/9/6/n1825773.htm>。2016/05/10。
- 王志弘、黃若慈、李涵茹，2014，「臺北都會區水岸意義與功能的轉變」，**地理學報**，第74期，9月：頁63-86。
- 王慧瑜，2010，「日治時期臺北地區日本人的物質生活（1895-1937）」，臺灣師範大學臺灣史研究所碩士論文。
- 自由時報，〈鉛水風波北市605處鉛管曝光了！〉，2015年10月21日：<http://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/1483208>。2016/05/17。
- 何應欽，1957，「對臺北市都市建設之我見」，**聯合報**，1957年4月28日，第3版。
- 呂哲奇，1999，「日治時期臺灣衛生工程顧問技師爸爾登對臺灣城市近代化影響之研究」，中原大學建築學系碩士論文。
- 李宛諭，2009，「上水道於城市近代化中的角色變遷—以臺南水道發展脈絡與轉型為個案研究」，臺灣大學建築與城鄉研究所碩士論文。
- 沈佳姍，2009，**臺灣日日新：阿祖ㄟ身體清潔五十年**（臺北：臺灣書房）。

- 沈佳珊，2015，「警察、衛生與國家治理」，**臺灣學通訊**，第88期，7月：頁28-29。
- 俞怡萍，2002，「清末臺灣洋務政策下的建築活動（1863~1895）」，中原大學建築研究所碩士論文。
- 范純一、卓坤墻、陳耀楠，1968，「臺灣自來水長期發展目標之研討」，**自來水**，第1期：頁4-15。
- 財團法人中興工程顧問社，1990，**臺北區自來水第五期建設給水工程計畫規劃報告**（臺北：臺北自來水事業處）。
- 國際工程顧問公司、美怡工程公司、中興工程顧問社規劃，1974，**臺北區自來水第四期建設計劃可行性規劃報告**（臺北：臺北自來水事業處）。
- 張志仲，2010，「自來水漏水防治管理之探討—以大臺北地區小區計量為例」，臺灣海洋大學河海工程學系碩士論文。
- 郭文華，2010，如何看待美援下的衛生？一個歷史書寫的反省與展望，**臺灣史研究**，第17卷第1期，3月：頁175-210。
- 郭美瑜，「馬郝柯市府都推自來水可生飲」，**蘋果即時新聞**，2015年2月27日：<http://www.appledaily.com.tw/realtimenews/article/new/20150227/565643/>。2016/5/9。
- 陳林頌，2003，「本城上水·時空由道——臺灣日治時期上水道之調查研究與保存行動」，臺灣大學建築與城鄉研究所碩士論文。
- 陳曼莉、黃欽稜、楊境維，2013，「漫談北水處漏水防制與管理」，**水利土木科技資訊**，第58期，12月：頁1-12。
- 陳鴻圖，2009，**臺灣水利史**（臺北：五南）。
- 黃建興，「新店溪洗個『豪華』澡吧」，**民生報**，1980年8月4日，第1版。
- 黃若慈，2014，「惡水之爭—大高雄的自來水水質爭議與都市供水治理」，臺灣大學建築與城鄉研究所碩士論文。
- 經濟部水利，2014，「集水區保育管理—以臺北水源特定區為例」：<http://www.sinotecf.org.tw/%E9%9B%86%E6%B0%B4%E5%8D%80%E4%BF%9D%E8%82%B2%E7%AE%A1%E7%90%86-%E4%BB%A5%E8%87%BA%E5%8C%97%E6%B0%B4%E6%BA%90%E7%89%B9%E5%AE%9A%E5%>

8D%80%E7%82%BA%E4%BE%8B.pdf。2016/5/7。

臺北市自來水廠，1953，三年來之臺北市自來水（臺北：臺北市自來水廠）。

臺北自來水工程總隊，2012，「第二條清水送水管線」：<http://www.eng.water.gov.taipei/ct.asp?xItem=999487&ctNode=23249&mp=114011>。2016/05/03。

臺北自來水事業處，1978，臺北區自來水第四期建設計畫水源工程定案研究報告（臺北：臺北自來水事業處）。

臺北自來水事業處，1979，自來水生飲計劃（臺北：臺北自來水事業處）。

臺北自來水事業處，1980，臺北區自來水第四期建設給水工程後段計劃（臺北：臺北自來水事業處）。

臺北自來水事業處，1991，臺北自來水事業統計年報（臺北：臺北自來水事業處）。

臺北自來水事業處，1992，臺北自來水八十年（臺北：臺北自來水事業處）。

臺北自來水事業處，1997，臺北自來水事業處管線汰十年計畫（臺北：臺北自來水事業處）。

臺北自來水事業處，2001，臺北自來水事業統計年報（臺北：臺北自來水事業處）。

臺北自來水事業處，2002，臺北自來水事業統計年報（臺北：臺北自來水事業處）。

臺北自來水事業處，2003，臺北自來水事業統計年報（臺北：臺北自來水事業處）。

臺北自來水事業處，2005，臺北自來水事業統計年報（臺北：臺北自來水事業處）。

臺北自來水事業處，2007，「一張不缺水的保單」文宣：<http://www.water.gov.taipei/public/Attachment/992214154525.pdf>。2016/04/30。

臺北自來水事業處，2008，臺北自來水事業統計年報（臺北：臺北自來水事業處）。

臺北自來水事業處，2010，臺北自來水事業統計年報（臺北：臺北自來水事業處）。

業處)。

臺北自來水事業處，2014，**臺北自來水事業統計年報**（臺北：臺北自來水事業處）。

臺北自來水事業處，2016，**臺北自來水事業統計年報**（臺北：臺北自來水事業處）。

劉士永，2001，「「清潔」、「衛生」與「保健」——日治時期臺灣社會公共衛生觀念之轉變」，**臺灣史研究**，第8卷第1期，10月：頁41-88。

劉俐伶，2004，「臺灣日治時期水道設施與建築之研究」，成功大學建築學系碩士論文。

劉翠溶、劉士永，1992，「淨水之供給與污水之排放——臺灣聚落環境史研究之一」，**經濟論文**，第20卷第2期，9月：頁459-504。

樊言，「必有煩言青潭堰大爆滿」，**民生報**，1980年8月3日，第12版。

蔡龍保，2007，「日治時期臺灣總督府之技術官——以土木技師為例」，**興大歷史學報**，第19期，11月：頁309-390。

黎德星，2015，「臺灣飲、用水的前世今生：從國家化到市場化」，**巷仔口社會學**，4月21日：<https://twstreetcorner.org/2015/04/21/liderhsing/>。2017/04/07。

聯合報，「今為世界衛生日嚴主席發表獻詞強調改進衛生」，1955年4月7日，第3版。

聯合報，「水源不容繼續污染 否則二百萬居民將有斷水之虞」，1968年12月27日，第4版。

聯合報，「北縣三重鎮請改縣轄市 鎮民代表會已通過」，1952年10月13日，第3版。

聯合報，「水廠擴建工程昨舉行竣工典禮每日出水量增加二萬餘公噸吳主席親自主持放水」，1952年3月21日，第2版。

聯合報，「地下水管制辦法行政院核定修正」，1971年1月30日，第2版。

聯合報，「供區一百七十餘萬人口四分之一未裝水錶私接管線違法用水」，1972年7月3日，第7版。

聯合報，「臺北市有千餘口深井未辦水權登記市府決限期補辦否則將取消使用

權」，1970年6月14日，第6版。

聯合報，「橋隔三重愁一等鄉鎮五等建設瞻望兩岸貧富懸殊三重鎮願劃歸北市」，1952年10月13日，第3版。

聯合報，「興建蟾蜍山淨水廠 昨行開工典禮」，1962年1月9日，第2版。

聯合報，「雙溪濾水池一個突塌毀死兩男孩傷一孕婦工程未竣竟生慘禍」，1955年9月9日，第3版。

簡明山，2006，「日治時期臺灣總督府土木技師濱野彌四郎對臺灣城鄉發展近代化影響之研究」，中原大學建築研究所碩士論文。

簡傳彬，2007，**環境生態管理及整合性利用之研究（臺北水源特定區為例）**（臺北：經濟部水利署臺北水源特定區管理局）。

譚敦慈，2016，「譚敦慈：這樣喝水不喝毒」，**康健雜誌**，第210期，4月：
<http://m.commonhealth.com.tw/article/article.action;jsessionid=6A6432A98A22EE8640EEC0EBEDC48D28?eturec=1&block=video-int&nid=71297>。
2016/05/10。

蘋果日報，「翡翠水庫接專管柯向中央討20億」，2016年3月23日：<http://www.appledaily.com.tw/appledaily/article/headline/20151014/36837876/>。
2016/05/09。

蘋果即時新聞，「一早的水不要喝 譚敦慈：夜集水隔天煮」，2014年10月28日：<http://www.appledaily.com.tw/realtimenews/article/new/20141028/495677/>。2016/5/10。

蘋果即時新聞，「這個人說出了南勢溪水混濁的真相」，2015年8月11日：
<http://www.appledaily.com.tw/realtimenews/article/life/20150811/667431/>。
2016/05/09。

蘋果即時新聞，「翡翠水庫水質差怪誰？各單位都有話說」，2015年8月10日：<http://www.appledaily.com.tw/realtimenews/article/new/20150810/666513/>。2016/05/09。

英文書目

- Agrawal, Arun. 2005. *Environmentality: Technologies of Government and the Making of Subjects* (Durham, North Carolina: Duke University Press).
- Akrich, Madeline. 1992. "The De-Description of Technical Objects," in Wiebe E. Bijker and John Law eds, *Shaping Technology/ Building Society: Studies in Sociotechnical Change* (Cambridge, MA: MIT Press), pp. 205~224
- Allen, Michelle. 2008. *Cleansing the City: Sanitary Geographies in Victorian London* (Athens, OH: Ohio University Press).
- Bakker, Karen. 2003. *An Uncooperative Commodity: Privatizing Water in England and Wales* (Oxford, England: Oxford University Press).
- Bakker, Karen. 2013. "Constructing 'Public' Water: The World Bank and Water as an Object of Development," *Environment & Planning D*, vol. 31, no.2 (April), pp. 280~300.
- Bijker, Wiebe E. 1997. *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change* (Cambridge, MA: The MIT Press).
- Birkenholtz, Trevor. 2009. "Groundwater Governmentality: Hegemony and Technologies of Resistance in Rajasthan's (India) Groundwater Governance," *Geographical journal*, vol. 175, no.3 (September), pp. 208~220.
- Braun, Bruce. 2007. Biopolitics and the Molecularization of Life. *Cultural Geographies*, vol. 14, no.6 (January), pp. 6~28.
- Brenner, Neil and Christian Schmid. 2015. "Towards a New Epistemology of the Urban?" *City: analysis of urban trends, culture, theory, policy, action*, vol. 19, no.2-3 (April), pp. 151~182.
- Broich, John. 2013. *London: Water and the Making of the Modern City* (Pittsburgh, PA: University of Pittsburgh Press).
- Carse, Ashley. 2017. "Keyword Infrastructure: How a Humble French Engineering Term Shaped the Modern World." In Penny Harvey, Casper Bruun Jensen, and Atsuro Morita eds., *Infrastructures and Social Complexity: A Companion*

- (Abingdon, Oxon: Routledge), pp. 27~39.
- Castree, Noel and Bruce Braun. 2001. *Social Nature: Theory, Practice and Politics*. (Malden, MA: Wiley-Blackwell).
- Darier, Éric. 1996. "Environmental Governmentality: The Case of Canada's Green Plan," *Environmental Politics*, vol. 5, no.4 (Winter), pp. 585~606.
- Elden, Stuart. 2007. "Rethinking Governmentality," *Political Geography*, vol. 26, no.1 (January), pp. 29~33.
- Foucault, Michel. 1997. "The Birth of Biopolitics," In Paul Rabinow ed., *Ethics, Subjectivity and Truth: The Essential Works of Michel Foucault 1954-1984*. (New York: The New Press), pp. 73~79.
- Furlong, Kathryn. 2010. "Small Technologies, Big Change: Rethinking Infrastructure through STS and Geography," *Progress in Human Geography*, vol. 35, no. 4 (August), pp. 460~482.
- Gandy, Mathew. 1997. "The Making of a Regulatory Crisis: Restructuring New York City's Water Supply," *Transactions of the Institute of British Geographers, New Series*, vol. 22, no.3 (September), pp. 338~358.
- Gandy, Mathew. 1999. "The Paris Sewers and the Rationalization of Urban Space," *Transactions of the Institute of British Geographers, New Series*, vol. 24, no.1 (April), pp. 23~44.
- Gandy, Matthew. 2002. *Concrete and Clay: Reworking Nature in New York City* (Cambridge, MA: The MIT Press).
- Gandy, Matthew. 2004. "Rethinking Urban Metabolism: Water, Space and the Modern City," *City*, vol. 8, no. 3 (December), pp. 363~379.
- Gandy, Matthew. 2005. "Cyborg Urbanization: Complexity and Monstrosity in the Contemporary City," *International Journal of Urban and Regional Research*, vol. 29, no.1 (April), pp. 26~49.
- Gandy, Matthew. 2006. "The Bacteriological City and Its Discontents," *Historical Geography*, vol. 34, pp. 14~25.
- Gandy, Matthew. 2008. "Landscapes of Disaster: Water, Modernity, and Urban Frag-

- mentation in Mumbai,” *Environment and Planning A*, vol. 40, no.1 (January), pp. 108~130.
- Gandy, Matthew. 2014. *The Fabric of Space: Water, Modernity, and the Urban Imagination* (Cambridge, MA: The MIT Press).
- Graham, Stephen and Colin McFarlane (eds.). 2015. *Infrastructural Lives: Urban Infrastructure in Context* (New York: Routledge).
- Graham, Stephen and Simon Marvin. 2001. *Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition*. London: Routledge.
- Graham, Stephen. 2004. “Vertical Geopolitics: Baghdad and After,” *Antipode*, vol. 36, no.1 (January), pp. 12~33.
- Guy, Simon, Simon Marvin, Will Medd, and Timothy Moss (eds.). 2011. *Shaping Urban Infrastructures: Intermediaries and the Governance of Socio-Technical Networks* (London: Earthscan).
- Haraway, Donna. 1990. *Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature* (New York: Routledge).
- Harris, Andrew. 2015. “Vertical Urbanisms: Opening Up Geographies of the Three-dimensional City,” *Progress in Human Geography*, vol.39, no.5 (October), pp. 601~620.
- Harvey, David. 1982. *The Limits to Capital* (Chicago: The University of Chicago Press).
- Harvey, Penny, Casper Bruun Jensen and Atsuro Morita (eds.). 2017. *Infrastructures and Social Complexity: A Companion* (Abingdon, Oxon: Routledge).
- Hommels, Anique. 2000. “Obduracy and Urban Sociotechnical Change: Changing Plan Hoog Catharijne,” *Urban Affairs Review*, vol. 35, no.5 (May), pp. 649~676.
- Hommels, Anique. 2005a. “Studying Obduracy in the City: Toward a Productive Fusion between Technology Studies and Urban Studies,” *Science, Technology, & Human Values*, vol. 30, no.3 (July), pp. 323~351.
- Hommels, Anique. 2005b. *Unbuilding Cities: Obduracy in Urban Sociotechnical*

- Change* (Cambridge, MA: The MIT Press).
- Hughes, Thomas P. 1989. "The Evolution of Large Technological Systems," In Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes and Trevor J. Pinch (eds.), *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology* (Cambridge, MA: The MIT Press). pp. 51~82.
- Kaika, Maria. 2003. "Constructing Scarcity and Sensationalising Water Politics: 170 Days that Shook Athens," *Antipode*, vol. 35, no.5 (November), pp. 919~954.
- Kaika, Maria. 2005. *City of Flows: Modernity, Nature, and the City* (New York: Routledge).
- Kaika, Maria. 2006. "Dams as Symbols of Modernization: The Urbanization of Nature between Geographical Imagination and Materiality," *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 96, no.2 (June), pp. 276~301.
- Kooy, Michelle and Karen Bakker. 2008. "Technologies of Government: Constituting Subjectivities, Spaces, and Infrastructures in Colonial and Contemporary Jakarta," *Geoforum*, vol. 32, no.2 (June), p. 375~391.
- Latour, Bruno. 1991. "Technology is Society Made Durable," In John Law (ed.), *A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination* (London: Routledge). pp. 103~131.
- Latour, Bruno. 1999. *Pandora's Hope: Essays on the Reality of Science Studies* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- Latour, Bruno. 2005. *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory* (Oxford: Oxford University Press).
- Luke, Timothy W. 1999. "Environmentality as Green Governmentality," in Éric Darier ed., *Discourses of the Environment* (Oxford, UK: Blackwell), pp. 121~151.
- Monstadt, Jochen. 2009. "Conceptualizing the Political Ecology of Urban Infrastructures: Insights from Technology and Urban Studies," *Environment and Planning A*, vol. 41, no.8 (August), pp. 1924~1942.
- Rutherford, Paul. 1999. "The Entry of Life into History," in Éric Darier ed., *Dis-*

- courses of the Environment* (Oxford, UK: Blackwell), pp. 37~62.
- Rutherford, S. 2007. "Green Governmentality: Insights and Opportunities in the Study of Nature's Rule," *Progress in Human Geography*, vol. 31, no.3 (June), pp. 291~307.
- Smith, Carl. 2013. *City Water, City Life: Water and the Infrastructure of Ideas in Urbanizing Philadelphia, Boston, and Chicago* (Chicago: University of Chicago Press).
- Smith, Neil. 2008. *Uneven Development: Nature, Capital and the Production of Space* (3rd ed.) (Athens, GA: University of Georgia Press).
- Soll, David. 2013. *Empire of Water: An Environmental and Political History of the New York City Water Supply* (Ithaca, NY: Cornell University Press).
- Swyngedouw, Erik. 1997. "Power, Nature, and the City: The Conquest of Water and the Political Ecology of Urbanization in Guayaquil, Ecuador, 1880-1990," *Environment and Planning A*, vol. 29, no.2 (February), pp. 311~332.
- Swyngedouw, Erik. 1999. "Modernity and Hybridity: Nature, Regeneracionismo, and the Production of the Spanish Waterscape, 1890-1930," *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 89, no.3 (September), pp. 443~465.
- Swyngedouw, Erik. 2004. *Social Power and the Urbanization of Water: Flows of Power* (Oxford, UK: Oxford University Press).
- Swyngedouw, Erik. 2006. "Circulations and Metabolisms: (Hybrid) Natures and (Cyborg) Cities," *Science as Culture*, vol. 15, no. 2 (June), pp. 105~121.
- Swyngedouw, Erik. 2007. "Technonatural Revolutions: The Scalar Politics of Franco's Hydro social Dream for Spain, 1939-1975," *Transactions of the Institute of British Geographers, New Series*, vol. 32, no. 1 (January): 9~28.
- Swyngedouw, Erik. 2015. *Liquid Power: Contested Hydro-Modernities in Twentieth-Century Spain, 1898-2010* (Cambridge, MA: The MIT Press).
- von Schnitzler, Antina. 2013. "Traveling Technologies: Infrastructure, Ethical Regimes and the Materiality of Politics in South Africa," *Cultural Anthropology*, vol. 28, no. 4 (November), pp. 670~693.

附錄一 臺北區自來水各期建設計畫內容概要

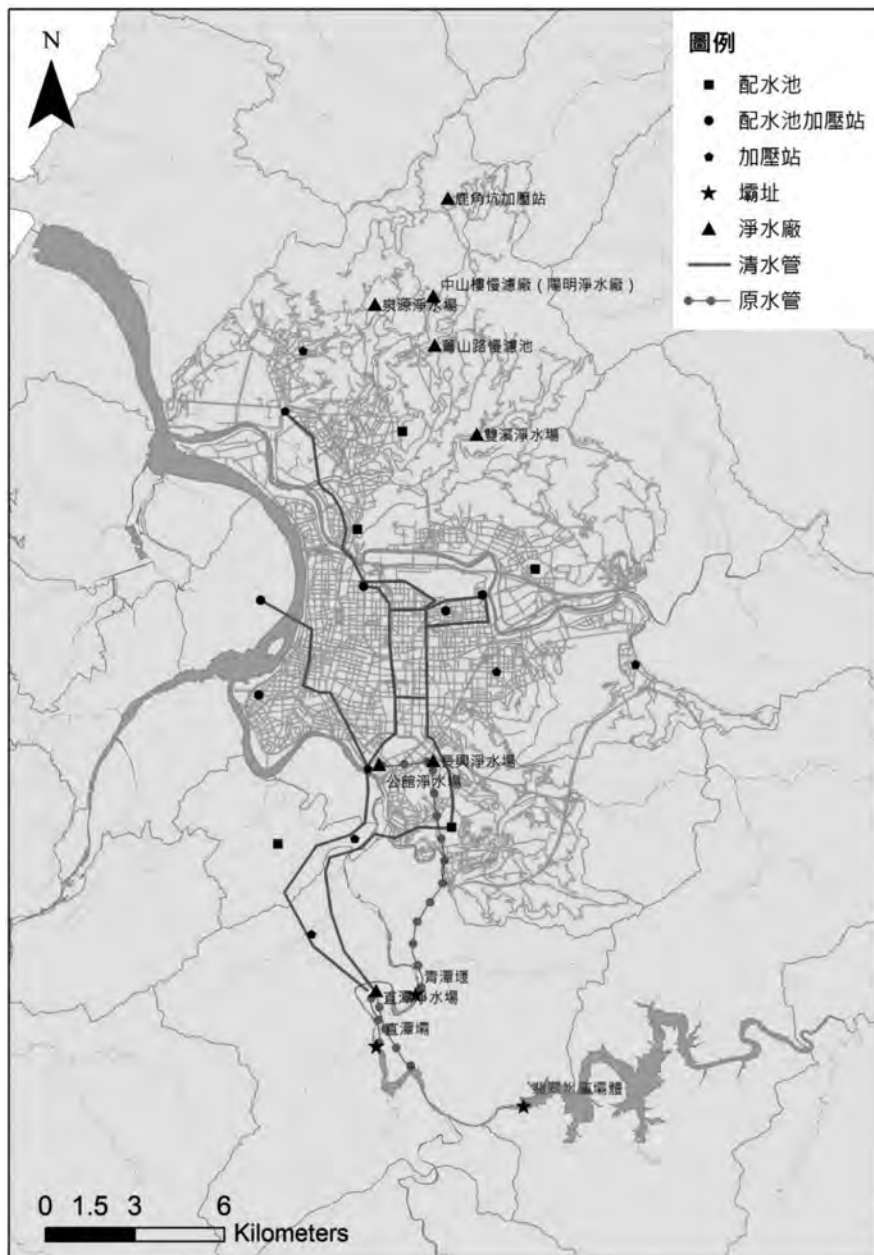
第一期擴建工程 (1959.10~1965.01)		
項目	主要工程設施	
渾水抽水站	沉箱4座、機房2層、抽水機3部、出水管、變電所、電源、變壓等	
導排水管線	直徑1 400m/m導水管長2,500m，600m/m支管54公尺，自動開關閥、電動蝶閥等	
蟾蜍山淨水廠	蟾蜍山淨水場容量200千m ³ /日、清水抽站、操作大 等	
大直、五分埔配水池	大直1池，五分埔2池，總容量64千m ³	
送水幹管	300~1 000m/m，長44,654 m	
臺北市配水管	100~200m/m長107,690 m	
鄉鎮配水管	80~250m/m長91,420 m	
深井	三口。60HP，揚程49.5m，容量250m ³ /hr，抽水機等。	
第二期擴建工程 (1968.08~1971.04)		
渾水抽水設備	渾水抽水機1臺，750m/m，602HP，揚程22m，抽水能量140千m ³	
清水抽水設備	清水抽水機5臺，500m/m，480HP，揚程43.6m，每臺容量52千m ³	
導水管線	管徑1 400m/m，2kg/cm ² ，全長2,300m，人孔3處，排氣閥3座等	
新店溪攔水壩	總長度185m、壩頂2.1m等	
淨水設備	擴建蟾蜍山淨水場，擴建容量200千m ³ /日	
深井	13口，580m/m，深度90~115m，抽水機67~90HP	
送配水幹管	總長18,967m，1 000~1 200m/m長10,877m，350~900m/m長8,090m	
第三期擴建工程 (1972.07~1978.01)		
水源工程	直潭壩	混凝土壩，壩頂長117m，弧形閘門內7座，蓄水位44.7m等
	青潭堰	混凝土堰，堰長69.6m，堰頂標高17~19m，6孔等（廢除原公館取水口，改至青潭堰）
	導水管	全長11,119m，隧道5,851m，涵渠5,268m

淨水場工程	容量480千 m^3 /日，各類水池共41池，抽水機12臺等（原公館淨水場慢濾場改為快濾場）
配水池與加壓站	設於民族東路與新生北路交叉口第四號公園預定地內，地下配水池容量28千 m^3 ，加壓站送水能量185千 m^3
管線工程	全長42,131m，900~1 200m/m長16,065m，100~800m/m長26,066m
第四期擴建工程（1976-1991）	
水源工程（1979-1987）	
翡翠水庫相關工程	包括水源土地取得費用、壩址通達道路、導水隧道、上游擋水壩、大壩與溢洪道、落水池與副壩、電廠、水土保持工程、輸電系統、辦理臺北水源特定區計畫等。壩高122.5公尺，壩頂長510公尺，壩頂標高172.5公尺。排洪設施設計流量每秒9,870 m^3
給水工程（1976-1991）	
蟾蜍山（長興）水場擴建	擴建既有設施
直潭淨水場	興建3座淨水場，每座50萬 m^3 ，分別於1984、1987及1991年完成。含第一、第二、第三座淨水設備。
配水池與加壓站	前段工程新建新店、內湖等2處配水池容量2.9萬 m^3 及加壓站8.8 m^3 /月。後段工程設置加壓站14處，196萬 m^3 /日，配水池11座，容量21.4萬噸
輸配水管線	敷設輸配水管線121公里
原水取水設施	位於直潭壩右岸2.0公里導水隧道及涵渠，日流量270萬 m^3
第五期擴建工程（1991-2021）	
第一階段工程（1991-2014）	
第二原水輸水系統	自新店溪粗坑電廠引用水路，設置隧道、涵渠等，輸送原水至直潭淨水場，長約2.9公里，設計容量270萬 m^3 /日
淨水場	興建直潭淨水場第四、五座淨水處理設備，淨水能量各為50萬及70萬日 m^3

第二清水輸水幹線	自直潭淨水場以重力方式輸送清水至北市新生公園內大同加壓站，全長17.4公里，管徑3,800mm至2,400mm，輸水容量248萬m ³ /日
配水池與加壓站	安康、中和、大同、雙城、安華、公館淨水場加壓站、民生配水池暨加壓站、直潭里加壓站與配水池等
配水幹線	復興北路、中和中正路、忠孝東路、環河南路、民生加壓站市區管線，以及大同關渡線輸水管工程。
污泥處理廠	辦理工公館、長興淨水場污泥處理設備，以及直潭淨水場污泥處理設備第二期工程
第二階段工程（2007-2021）	
原水系統	辦理直潭第二原水頭水路改善等工程
清水及淨水系統	爲因應供水需求增加及影響淨水能力之供水風險，辦理長興、直潭等淨水場既有設備更新、擴充淨水處理能力，並新設連接兩條清水幹線之信義支線，強化調配能力
配水池及加壓站	辦理大同第三座、大度等配水池加壓站工程
配水幹線	辦理管線新設、更新及健全管網系統相關設施管線等工程，俾提升管網供水能力，降低供水風險
直潭淨水場第六座淨水處理設備	爲避免颱風期間原水高濁度，淨水設備降載處理，造成供水量降低，故增建第六座淨水處理設備以提升淨水備載能力（2009-2013）

資料來源：臺北自來水事業處（2016: 164-171）。

附錄二 臺北市自來水事業處主要供水基礎設施



Infrastructure Mediated Hydro-territorialization: The Formation and Transformation of Water Supply Governmentality in Taipei

Chih-Hung Wang

Professor, Graduate Institute of Building and Planning,
National Taiwan University

Jo-Tzu Huang

Research Assistant, Graduate Institute of Building and Planning,
National Taiwan University

Abstract

Based on the urban political ecology, Foucauldian governmentality, and the infrastructure studies, this article explores the emergence and transformations of the water supply governmentality in Taipei. The authors categorize the water supply governmentality and its infrastructural deployment in Taipei into three stages: 1) From the late Qing Dynasty to the early Japanese colonial period, there was the public wells relying on the underground water; 2) From the Japanese colonial period to the 1980s, there was the formation and expansion of the network of running water supply, which then consolidated and extended the urban frontier; 3) After the 1990s, the water supply governmentality enters the stage of risk control and water conservation. Different subjects of water correspond to the development of water supply governmentality. Focuses on the hygiene and purification of water, the appropriateness of water use and compliance with its relevant regulations, and the cultivation of risk awareness in water resources are all different modes of subjectification, which further shapes different meanings of water and the human-water relationships. Finally, the authors

use the concept of hydro-territorialization to illustrate the material and symbolic waterscapes (the sacred domain, the nether world, and the human world) mediated by the water supply infrastructure, which embodied the intimate relationship between the city and water supply.

Keywords: water supply, infrastructure, political ecology, urban governance, production of nature

