

地下水權計量管理模式之探究

蔣丞哲¹ 楊崇明² 蘇政賢³ 林于程⁴

¹遠東科技大學企業管理系助理教授 ²國立中山大學 管理學院高階經營碩士

³國立嘉義大學管理研究所碩士 ⁴遠東科技大學工商管理系學士

摘要

根據水利署歷年地下水使用統計發現，地下水使用量佔總水資源的三成左右，綜觀地下水相關法源，不僅未對地下水引取進行計量控管，在缺乏管理制度與標準的前提下，導致台灣地下水資源永續經營與管理上的困難。本研究針對法源、計量管理、影響地下水費率參數三個面向進行文獻探討，並提出地下水權管理法源之建議。綜觀現行地下水管理成效，可得知政府水利事業機構與地方水利事業單位，在缺乏總水量與引取量的計量管理概念，無法有效監控與管理水權人引取地下水，導致地下水無限制的被引取。本研究藉由自來水總水量計量管理概念，結合 GIS 與 DMA 系統，提出地下水總量與引取管理架構，預期透過本系統可以有效協助政府水利事業機關與地方水利事業單位監控地下水資源引用之情況，透過總引取量管理，將可有效改善超抽地下水而造成環境資源耗損的疑慮，更可以要求使用者對於水源的使用，付出對等的費用，達到輔佐公共工程與自然環境的品質維護，也為國家水務單位有效控管水資源管理。

關鍵字：水利法、水權使用、地下水、流量計

Abstract

According to statistics dates from Water Resources Agency, we found the total of groundwater used on water resources as the ratio of the 30%. However, the government has not yet control and lead the registration of water ownership for profit and tax income. This makes water resources management even harder. In this study, we used second literatures review research methods to discuss management of groundwater, the laws of groundwater, the management organization to groundwater, recharge of groundwater, charge of groundwater and management model. After this study research and inference methods, we focus on measurement mode and management platform to explore the rationality of charge for using groundwater. Also we proposed reasonable laws and revises suggestion. We expect that through the proposed management structure of this study can effectively improve the excessive pumping of groundwater caused by depletion of environmental resources, then charge from the user for using groundwater. After integrated the ground water had pumped, GIS and DMA, that will be expected to monitoring and management the owner of water power to achieve sustainable management of water resources and management efficiently. This can assist public engineering organization to maintain the quality of natural environment, and help the department of water control to refer to effective water resource management.

Key Words: law of water, groundwater ownership, water flow meter

一、背景與動機

陽光、空氣、水被視為生存的三個要件。然而，隨著資源的耗損與地球生存環境的惡化，加上

資本主義的興盛，各國紛紛要求彼此守信承諾，對於共有資源的耗損，適度的提出保護與管制承諾，透過制約的遵循，讓這些少數獲利者，負擔對環境的破壞與耗損。其中，陽光的照射不因環境與使用者的差異，有所使用上的不平等，現階段沒有看到相關控管與管制。但對於空氣與水的部分，各國政府紛紛提出呼籲與協議，針對空氣和水兩項資源進行控管。

其中，水資源的控管因各區域的條件與政府介入的程度不一，尚未有國際規範與管制條約進行控管，大多數仍由當地政府與機關自行訂定管理條例，以利控管。但見美國、德國、法國、荷蘭...等國家，這些已開發國家藉由修法和公平正義原則，針對水權使用並獲得利益者進行水權費用的徵收，達到環境控管與水利產業的永續經營。本研究將藉由文獻彙整的方式，吸取他人成功的經驗和成熟的技術，提出一個地下水權計量管理模式。

二、研究目的

根據水利署的資料統計（93-96 年度）台灣的水資源的使用，百分之三十來自於地下水資源的使用（邱虹綺，民 94）。蔡登南（民 87）亦提出，因應工商業及都市之發展，加上二十世紀中期遭遇乾旱，若能開始實行取水許可制，一方面可維持穩定之水量供應，保障公共利益；另一方面藉著主管機關對於取水許可之限制，有效管制濱河水權人之權利，避免壟斷或浪費水資源。

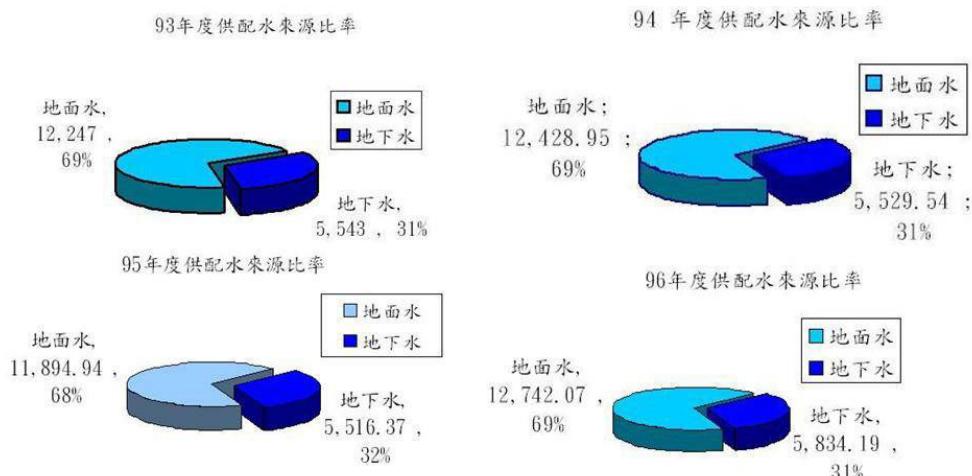


圖 2.1 93-96 年度供配水來源比率，資料來源：水利署網站

水權屬國有，地下水的部分亦不例外。根據憲法第一百四十三條制定：「附著於土地之礦，及經濟上可供公眾利用之天然力，屬於國家所有，不因人民取得土地所有權而受影響。」然地下水之水資源管理權責，因水權的用途不同，管轄單位亦有所不同，容易造成推責規避的情況發生。為維運水資源管理永續經營與管理，以及避免少數農牧漁業或營利單位的超額抽取，唯有藉由法規的介入，透過強制性的要求與標準的實施，才得以有效且確實的保障社會大眾用水之權益。本研究將針對現有地下水權管理制度進行文獻探討，透過引用、計量與管理三個面向進行探討，進一步提出地下水權的計量與管理建議。

三、研究範圍與限制

本研究期望透過現行法規的資料彙整，針對地下水權的「引用、計量、管理」三大議題，探討一個收費與管理機制。本研究透過文獻的支持，發現地下水經常受到自然現象與環境的影響，各區

域地下水的捕獲量不盡相同，各區地層下陷的情況與資源也有所差異，甚至抽取地下水的經濟效益與產值也都不盡相同(劉德忠, 民 91)，影響地下水抽取量的因素多，在相關收費標準也應有所不同(施銘權, 民 94)，但本研究將不針對地下水費率制訂提出建議，僅先針對地下水抽取的計量方式、管理方式、適用法源...等，加上以不擾民和經濟效益最大化的前提之下，撰寫本研究對於地下水的引用、計量與管理之永續經營的模式。

此外，地下水的管理不易，經常來自於管理單位的推責與稽核制度的不明確(鄭國平, 民 93)。例如農田水利會的職務權責，只針對農務水利進行稽核與督導，對於其他因抽取地下水營收的業主（例如建築用地下水、營利用地下水...等），因為水權使用的狀況不明確，對地下水權的使用難以被管制。相關管理單位也處於被動的一方，僅採取告發懲處的方式進行稽核，導致經常產生重大危機與災害時，才緊急進行全面性的督導與稽核，也間接證實對於地下水資源的控管與危機處理，台灣政府仍尚未取得共識與重視(郭玲惠, 民 86)。但本研究將不針對政府機關應如何管控，僅提出一個好的管理模式與法令上的建議，期望透過法律的強制性與政府水利事業機關或持續性的督導，落實地下水資源管理與保護。

四、二手文獻研究法

地下水權屬於國有，為永續經營我們珍貴的水資源，確實有收費的必要性。一旦徵收水權費，不僅需考量公平交易問題，還包含計量糾紛、計量標準、費率制定比例與原則.....等難題，尚待政府水利事業單位決策與公告。本研究將以「法源、計量管理、影響地下水費率參數」三個面向進行文獻探討，最後針對現行法規提出修改建議。

4.1 申請地下水權與地下水用水規定

水權屬於動產，其權力不因取得土地或裝設引水和儲水設備有所轉移，仍屬國有(林柏璋, 民 91)，其所有權不因取得土地或權狀，而可以納入個人使用。依水利法第十五條規定：「本法所稱水權，謂依法對於地面水或地下水，取得使用或收益之權。」故水權的控管，為政府對於水資源行政權之行使，故水權之使用和所有權的管理，最主要的管理工具與方法，仍應歸屬於國家法令的制約與控管(張立達, 民 91; 鄭國平, 民 93)。現階段地下水水權的控管，由當地主管機關進行核定、核准、查核與管控，若水權區域為中央，管理單位為經濟部，在直轄市為直轄縣政府，在縣(市)為縣(市)政府，實際執行督導與管理單位，為水利署及其所屬機關。然水利專業和用水的監督，仍應以水利事業機關與單位為管轄。

水利法第二十九條規定：「水權之登記，應由申請人具備水利法上所規定之相關文件後，向水利主管機關提出申請。而用水標的各需備齊不同之文件，地下水開發部分，必須檢具工程計畫及詳細說明，向水利主管機關提出申請水權，俟工程完成可供水後，再由主管機關履勘依法核發水權。」

水利法第四十二條規定：「一、凡是家用及牲畜飲料；二、在私有土地內挖塘；三、在私有土地內鑿井汲水而其出水量在每分鐘一百公升以下者、用人力、獸力或其他簡易方法引水者，可以免為水權登記；四、用人力、獸力或其他簡易方法引水。前款各款用水，足以妨害公共水利事業，或他人用水之利益時，主管機關得酌予限制，或令其辦理登記。」

民法第三篇，物權。其中第七百八十一條規定：「水源地、井、溝渠及其他水流地之所有人得自由使用其水。但法令另有規定或另有習慣者，不在此限。」

綜觀法令，並未制約引取地下水使用者，不得擅自接管或出水口密度（例如：每立方公尺不得設置多少出水口），此外，如何界定與量測該出水口之水量，每分鐘一百公升以下？即便諸多法規

欲管制地下水的引用，但卻未有連續且完整的法源規範地下水的引取、計量與管制。郭玲惠（民 86）於研究指出：「若使用者與用戶透過多口或分量取得的方式，雖不至於違反水利法相關規定，但卻造成該區的地下水資源快速的耗損。可想而知，工業用水或農牧漁業用水，在無完整法源規範下，擅自接水和引水，採用多口方式進行小流量引水和取水，大量抽取和使用地下水，綜觀現有法規，並未有相關法令對這樣的行為提出懲處。

從上述文獻與法規敘述可知悉，現有法規對於地下水權的管控，仍屬於前端控管和被動式管理。一但申請人經主管機關核准後，對於申請人用水情況，沒有一個管控或統計用水量的方法，亦沒有一個引用稽查與事務管理的專責業務單位，此一現象可能為地下水超抽的主要原因之一。一但徵收水權費，不僅面臨龐大的民眾與官員壓力，對於後續作業與財務規劃和分配，皆需要全盤性的規劃，然一切作業的基礎，有賴於先行建立一計量管理查核機制，計量與管控水權人引用之情況，確保計量之公平性，成為隨水收費之依據，降低繳費與收費之糾紛。

一旦水權費用開始徵收，水利機關單位將面臨收費管理辦法、收費標準、計量之度量衡法、度量衡器型式認證、檢定檢查規範、校驗管理辦法。徵收水權費雖可以有效且即時改善台灣用水品質和永續水資源經營與管理，面對用戶的爭議與挑戰，建議政府單位從計量公正性與準確性，並將所有資訊透明與公開化，搭配電子型式水量計量儀表，數據儲存與紀錄，結合電信與網路技術支援，協助管理端與用戶端用量統計與管理，保障守法且有繳交費用之用戶權益，並成為未來中央水權費用分配的依據。

4.2 水權收費法源與依據

早於水利法制定與修改之際，便有隨水徵收費用的概念與管理辦法，但因流程、工具和法源的不完整，一直無法落實和查核。誠如水利法第八十五條規定：「水權費費率由中央主管機關訂定公告之。」其費率計算方式，可依據以下法源解釋：

- 1.依水利法第八十五條及其施行細則第六十二條規定：「本法第八十五條所稱供水量，指水權狀記載之引用水量」；
- 2.第六十三條「依本法第八十五條規定辦理水權費徵收，於徵收期間，應辦之展限或變更或消滅登記，其尚未辦理或辦理未竣者，其當期水權費，仍按原水權狀記載之引用水量徵收，俟登記完成後下期徵收時，始按新登記辦理」。

綜觀上述規定，可知水權費應是以「水權狀記載之引用水量」為計算基礎（柯安妮，民 94）。但其中對於水權的引取量與費率計算價格，沒有一個計算的依據，現階段水權管理單位，僅有自來水事業單位，對水權的費率的公告，現階段只有自來水（淨水），於地下水權的部分，沒有詳細的規範與專責管理單位。

先前水利主管機關雖有宣導要求水權所有人在水井加裝水表。但因無法規的強制性與介入，水表型式與計量之準確度沒有要求、計量之後續作業亦無規範，加上地方水利單位控管能量不足，幾乎沒有實施的成效與實質績效。既無法強制要求水權人裝設水表，水利機關與單位因沒有計量的制度，即無法達到管理的效應。地下水屬於珍貴水資源，在先進的歐系國家，地下水費率更高於自來水與地面水（陳景清，民 89）。然台灣缺乏總水量管控的概念，對於地下水的引取量管制，總是處於被動的狀態，導致地下水資源監控管理上的不易。

故河面水、地下水、再生水...等各項水資源，其引取之所需費率，應根據「地層下陷嚴重程度、水文條件、氣候條件和環境條件」每年以動態方式重新計算與變更，針對最大引取量、水權費等各項訊息進行公告（張伯勳，民 96；單信瑜，民 94）。水利主管機關，於各管制區水權人每年繳交用水記錄表之際，併收水權費。並同時將其公告訊息回饋給水權人，進行水權狀登載資料之查核與更新。

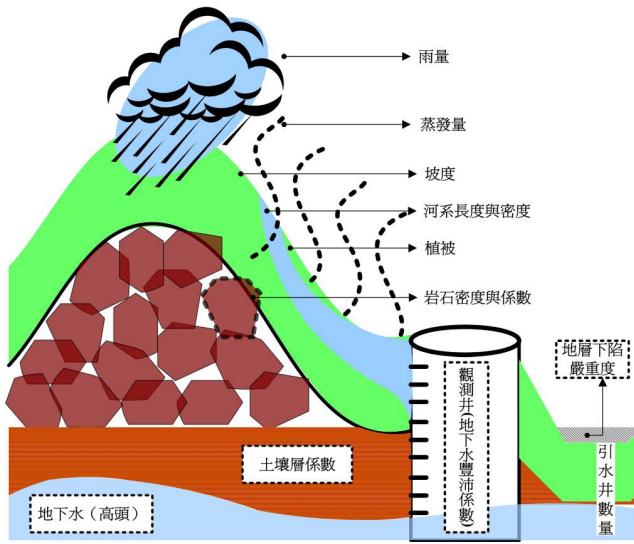


圖 4.1 各項影響地下水費率的參數

雖有水利機關宣導水權所有人應引取水井加裝水表，但現階段全台灣唯有桃園縣設有量水設備（陳景清，民 89），但在未有完善的管理制度前，即便加設量水設備，亦未能為地下水資源控管帶來管理效益。因此，借鏡在自來水總水量管理經驗，應用於地下水總水量管理的建置與規劃，利用電子式水量計及無線傳訊設備，於觀測井進行水位監視、建立地層下陷引取量管網、各引水口裝置電子式水量計、建置融整各種電子裝置數據轉換之傳輸介面，將水權人引用資訊回傳至地下水資訊管理平台，值得中央與地方水利事業機關與單位進行地下水總水量計量管理之依據。

4.3 地下水引取與計量管理模式探討

台灣處於熱帶地區，水源與世界各地相比，仍算優渥。但台灣地勢險峻，水資源環境受到自然地理條件的限制，導致水資源分配不均，加上水資源的使用又長期缺乏有效的規劃與管理，每逢旱季便會發生水源不足的現象，地下水便成為取得成本低與便利的水源。

雲嘉南地區因農牧漁業的興盛，超抽地下水行為導致台灣地層每年沿海的海平面上升年平均為零點二五一公分，尤其近十年上升速度高過平均值（自由時報，民 98）。然現階段台灣尚未有地下水的專責管理機關，雖近年於中央水利事業機關與地方水利事業單位的努力下，略有成效。但在地廣人稀與管理不易的因素下，台灣西南沿海區域每年仍持續有地層下陷之情況。一旦地下水源遭受海水滲入造成鹽化，更造成台灣水資源的災難，政府應開始對地下水資源永續維護與管理，有所作為！

別於各國對於地下水權的管理制度與完善，台灣水資源管理仍屬萌生階段，台灣地下水權未來發展，應朝向成立專業管理單位與組織、建立管控與回饋制度、制訂各項水資源引取和管理制度（吳仁豪，民 88）。參考台灣自來水公司，對自來水已普遍進行總水量管理制度，其原理是將水量管制透過區域劃分，進行供水與出水的計量管理，這樣的技術稱為區域計量區（District Meter Areas，DMA）或小區管網。張朱明（民 94）亦提出，透過 CCD 的水面監測與量水設備之裝置，得以更有效分配河域水資源管理，讓水權效益最大化。為求水資源總量管理，管理單位透過裝設電子式水表及傳訊設備，回傳引用量資料至資訊管理平台，達到即時性的監控。透過歷史用水計量紀錄，觀測其用水趨勢變化與上下限管制，此為套管理制度與工具稱為自動讀表系統（蘇政賢，民 97）。自來水公司自從設計與裝置管網系統後，不進大幅提昇售水率，其售水率更由虧轉盈，上述成功的經營經驗，皆是透過自動讀表的監控管理，值得地下水計量與總量管理的借鏡。

(張胤隆, 民 95) 研究中指出, 地下水的引取, 應依照地層下陷、地下水補注量兩個因子進行最大引取量的制訂, 並依據地層屬性、土壤參數、蓄水率、引取地點與水頭距離...等因素, 建立區域網格監控地下水資源的流向(管網概念), 藉由網格之觀測井(控制點), 控管各網格(區域)地下水引取。(經濟部, 民 97)亦進行公告, 解釋地下水管制區劃定作業規範。該公告訴求地層下陷管制區, 應進行網格式地下水資源引取控管。現階段地下水管理技術有「觀測井結合數位電子監視系統進行水位監控、NETGRAPH 軟體、GIS 地下水文管理技術、MODFLOW...等方式, 進行地下水總水量監控(張伯勳, 民 96; 黃清譽, 民 96; 鄭國平, 民 93 ; 戴維良, 民 91)。」若輔以傳輸介面傳送水位訊息和電子式水量計進行出水口計量管理, 透過法源介入、精準的量測與計量工具, 便可以為台灣地下水資源管理進行永續管理。



圖 4.2 結合 GIS 與經濟部水利署地層下陷查詢系統，進行地下水總水量管制之系統示意圖

4.4 度量衡器管理

一旦水權費開始徵收, 便涉及交易。依據度量衡法第五條:「為確保交易公平、維護大眾安全健康及環境保護, 主管機關得就供、證明、公務檢測、環境保護、公共安全、醫療衛生有關之度量衡器, 指定為法定度量衡器。」, 法定度量衡器需經型式認證後, 始得生產或進口販售。通過型式認證之水量計, 又需經由經濟部標準檢驗局之檢定合格方得出廠與販售, 使用單位才能備置與安裝。現行水量計的型式認證規範與國家標準又將水量計的計量等級區分為 A、B、C、D 四個級次, 依其計量準確與優劣性, A 級最差 D 級最優, 大多國家都選用 B 級以上之計量等級, 以確保計量的精確性。歐美國家已普遍開始採用 C 級的水量計, 現階段國內已有廠家通過 C 級水量計型式認證, 並開始量產。

度量衡法對於水量計型式認證、檢定、檢查、的制度, 是依據國際品質標準所制訂, 架構完整且嚴謹。對於交易收費之公平上, 確實保障了收費者與付費者雙方(蘇政賢, 民 97)。一旦採用之度量衡器有國家標準的保障, 未來衍生管理糾紛、計量糾紛或收費糾紛, 將可委由經濟部標準檢驗局依據水量計糾紛鑑定管理辦法處置, 肇清責任歸屬。

水表計量的準確性, 可藉由標準檢驗局施行的度量衡器檢查制度, 對於既設水表, 進行抽樣檢查。或可委由經全國認證基金會(TAF)認證合格之流量校正測試實驗室單位, 進行水表測試與校正。一旦計量之度量衡器有了度量衡法與國家標準的保障, 不僅成為台灣人民權益的保護傘, 更可以有效簡化水利事業管理單位稽核作業上查證的困難。

4.4.1 地下水計量之水量計，應以度量衡法為依歸

為協助地下水水利事業管理單位計量稽核與保障水權人引水計量的正確性，應於水井或引水處出水口裝置水表。為求計量之公平性與準確性，應採取通過標準檢驗局認證之度量衡器。若現行標準檢驗局制定之度量衡器之型式與功能，無法滿足地下水計量之需求，應由水利機關或單位，提出修法與納入其他型式的水量計。另經濟部主管機關，應視各地政府水利事業機關或單位之需求，研擬制定地下水權計量水量計之選用標準，明確規範水量計應安裝型式、計量等級與選用標準，可供用水權人裝設水量計之標準與規範，並作為各地政府水利事業機關審查與稽查依據。

依據度量衡法第二十五條規定：「經主管機關指定應經型式認證之法定度量衡器，度量衡業應於國內製造或自國外輸入前，先向度量衡專責機關申請型式認證；經認可後，始得辦理檢定。」度量衡法第十四條：「度量衡專責機關得對法定度量衡器施予檢定。前項應經檢定法定度量衡器之標示、構造、檢定公差、檢定合格有效期間、最長使用期限及相關技術規範，由度量衡專責機關公告之。」因此，度量衡法為中央水利機關與單位，把關了度量衡器生產前、出廠前、使用後（中）的水量計品質與準確性，達到事有專精、權有分責之經營管理效益，無疑減輕地方政府水利事業單位對於地下水交易權之計量管理的負擔。

為保護水權人繳費之權益，以及確保主管機關監督抽取量的有效性，度量衡器亦可參考廢污水排放管理規定，要求水量計應委 TAF 認證合格之流量校正測試實驗室單位，定期進行水量計測試與校正，並要求每年檢具校正證明，提供給水利事業機關與單位備查。因地下水權屬於國有，先前亦無落實收費管理制度，一旦開始徵收地下水費，將面臨民眾的抗爭與立委的關切。考量裝置計量儀表的負擔，建議水利事業機關可以採取全面租賃，或藉由每次水費之徵收，從中攤平度量衡器之購置與維護費用。為確定度量衡器是否符合水利事業機關與單位要求條件（甚至不僅止於器差要求），應由全國認證基金會（TAF）認可之檢驗機構，來執行水量計檢驗。承包之檢驗機構或實驗室，需根據招標規範與條件，進行符合性的檢驗，並出具判定合格與否的檢驗報告。甚至可要求承包單位於檢驗測試報告中，檢附水利事業機關與單位管理所需資訊，以降低地方政府水利專業人力上的負擔。對於既設抽取井用水權人，恐將無設置意願或規避設置。可比照自來水公司模式，統由收費方負責購置與裝設，由地方管理單位由公費負擔。

4.4.2 現階段標準檢驗局認定之度量衡器型式簡介

目前我國水量計檢驗標準為 CNS 14866 和 CNS13979，上述標準乃是參考 ISO 4064 國際標準而制定，並依計量等級區分為 A、B、C、D 四個級次，各水量計結構與原理如表 4.1 所示。

表 4.1 經濟部標檢局依據國際品質系統制定水量計法定名稱與原理

法定名稱	特性及原理
容積型水量計 (Volumetric meter)	已知容積之容器及藉水流驅動之機構所組成的裝置，適用於封閉導管。該容器可連續充水以及排空，以計算通過之容積，並總和其流量體積
速度型水量計 (Velocity meter)	由水流速度直接移動運動元件所組成的一種裝置，適用於封閉導管。運動元件的移動藉由機構或其他方法傳送至指示裝置，由指示裝置總和流動體積
奧多曼水量計 (Woltmann meter)	水流經過整流器，推動葉輪旋轉，葉輪之軸端感應裝置，葉輪轉動時傳送訊號至感測元件，由感測元件傳送訊號給積算器，顯示通過之水量
單一或多重點噴嘴水量計 (Single-jet and multi-jet meters)	由繞著與水量計中水流垂直之軸旋轉的葉輪所組成的一種裝置。如果噴嘴衝擊葉輪的單一地方，則此水量計稱為單一噴嘴水量計，如果噴嘴同時衝擊許多環繞葉輪之點則稱為多重噴嘴水量計
渦流型水量計 (Vortex flow meters)	當流體流經一非流線形障礙物時，會在障礙物後方形成一種特殊的擾動現象。這種特殊的擾動現象在學術上稱之為「渦流溢放現象」或「卡門渦街」。渦流溢放頻率與流體的流速成正比關係，只要能夠量測渦流的溢放頻率，便能測量流體流速和流量。

根據環保署歷屆環境水質年報公布訊息，台灣地下水質硬度高，其流體當中的鐵、錳含量的金屬含量高於污染監測基準比率。考量地下水金屬含量高與原水雜質繁多之因素，選用適當的流量計進行計量管理，應避免因雜質阻礙計量的準確性，造成計量持緩慢轉或不轉，成為計量管理中重要的一環。目前適用地下水計量用水量計有：「透過 Sensor 感應計量之 涡流式流量計 和透過感測器與轉換器之 電磁式流量計。」以上兩種表種沒有複雜機械原理，不容易遭異物卡死，較適合用來進行地下水（原水）計量。但如基於計費公平性，僅從經濟部標準檢驗局規範與國家標準中水表型式與功能，本研究議採取渦流型水量計作為地下水計量工具。其原因在於現行電磁流量計尚無法符合型式認證規定，更有以下缺點：（1.）流量係數（K 值）和計量累計數值，可由使用者自行調整（2.）勵磁線圈會受強力磁鐵干擾，導致計量偏慢（3.）電磁式有外接電源之要求，易被水權人切除電源中斷計量。（4.）電極結構或老化導致計量失準。上述電磁式流量計之機構與原理，皆會影響計量精準的要求和有心人士的破壞，將導致收費的之公平性招受爭議。相對於渦流型水量計受到度量衡法與型式認證規範的嚴謹把關，其檢驗過程都會排除上述因素，並加以鉛封，防止非法動手腳影響計量的防護措施，能保障水權人引用計量的準確與收費的公平性。

4.5 地下水管理法源探討

若能透過付費機制提高地下水品質，大多數的民眾是願意透過付費機制，維護地下水資源和品質(邱虹綺，民 94)。然在地下水的使用部分，民生用水僅佔百分之十七左右，即便水權管轄單位擁有改善與收費的權益，但因為族群相對弱勢，收費與永續改善成效有限。反觀，農業用水佔領百分之六十七左右，但先前中央政府因體恤農民獲利能力較低，於水權狀發放與管轄上較為寬鬆。但近年台灣已逐漸由農業社會轉高科技工業社會，水權的移轉申請件數也逐年攀升，後續接手的地方政府水權管轄單位，在無詳實水文資訊前提下，便核准這些移轉申請，導致原登記農業用水部分，其實大多流落於高獲利的工業用水或長期移用至其他用途(林柏璋，民 91；黃月娟，民 92)，造成水權過渡的核發情況，再加上無法源控管，地下水管理一直是地方上的盲點。

為了確保地下水總引取量的控管，從許多先進國家（如英、美、德、法）的地下水權管理方式，便可以得知法令的介入是有所必要的，透過法令的介入，不僅讓引取人有共同的標準遵守，更不會因少數人的超額抽取與獲利行為，將龐大的水資源環境傷害成本轉嫁給社會大眾。故本研究就現有法規提出以下修正：

地下水管制辦法			
條文	項次	原法規	建議修正後法規
第 5 條	五	中央農業主管機關公告之養殖漁業專區內，經中央主管機關同意並指定適當地點鑿井引水。	中央農業主管機關公告之養殖漁業專區內，經中央主管機關同意並指定適當地點鑿井引水。並於引水井旁安裝水量計，載記引水處與引水量，利於主管機關登記水文脈絡與查核引用水量。其水量計應經度量衡器型式認證與檢定合格，計量等級至少為 B 級以上。並具有可裝置水量計紀錄器，可查詢每日抽取時間與抽取量。
	建議新增		引水者應設置經主管機關承認之型式認證之法定度量衡器，引取主管機關核定水量，並檢附用水記錄表備查。
	建議新增		水權所有人引水量大於核定水量時，主管機關得以依據引水情況，提出停權或罰鍰處置。
第 8 條		符合第五條第一項第三條規定於管制區鑿井引水者，其回用水量於同一水層內部得超過補注水量。水權人應記錄其補注及回用水量，並於年度結束後一個月內檢具其補注及回用水量記錄表送主管機關備查。	符合第五條第一項第三條規定於管制區鑿井引水者，其回用水量於同一水層內部得超過補注水量。水權人應設置主管機關核定之法定度量衡器，記錄其補注及回用水量，並於年度結束後一個月內檢具度量衡器、補注及回用水量記錄送主管機關備查。

第 15 條		依第五條第一項第七款、第八款或第十二條第四項規定設置備用水源者，為定期維護需要，得抽汲必要水量；其抽汲必要水量記錄表，應於年度結束後，一個月內送主管機關備查。	依第五條第一項第七款、第八款或第十二條第四項規定設置備用水源者，為定期維護需要，得抽汲必要水量；應裝設法定度量衡器，其抽汲水量應透過法定度量衡器量測記錄並將其記錄，其抽汲水量記錄表，應於年度結束後一個月內送主管機關備查。
第 16 條		主管機關對管制區內地下水抽水量、補注量及地層下陷之關係，應予觀察、調查及研究。 依本辦法應填塞之水井，主管機關為地下水水資源保育需要，得為觀測或監測地下水水位使用。	主管機關對管制區內地下水抽水量、補注量及地層下陷之關係，應予觀察、調查及研究，並公告管制區各水權人合理引取水量。 依本辦法應填塞之水井，主管機關為地下水水資源保育需要，得為觀測或監測地下水水位使用。
水利法			
條文	項次	原法規	建議修正後法規
第 30 條	建議新增		一七、引水計量度量衡器型式和口徑
第 35 條	建議新增		一七、引水計量度量衡器型式和口徑
第 38 條	建議新增		一七、引水計量度量衡器型式和口徑
第 39 條		水權人應在取水地點裝置量水設備，並將全年之逐月用水情形、實用水量，填具用水記錄表備查。 前項設備及用水情形，主管機關得隨時派員檢查。	水權人應在取水地點裝置經型式認證之量水設備，並將全年之逐月用水情形、實用水量，填具用水記錄表備查。 前項經型式認證之量水設備應定期校正，並檢具通過全國認證基金會（TAF）認可之流量校正測試機構驗證明設備之準確性，逕向主管機關送件備查。 其用戶用水紀錄，一般用戶用水紀錄表應保存三年，營業用戶其紀錄應保存五年，主管機關得隨時派員檢查。
第 42 條	三	在私有土地鑿井汲水，其出水量於每分鐘一百公升以下者。	在私有土地鑿井汲水，其總出水量於土地登載權狀範圍內或水權狀登載引取範圍內，每分鐘總出水量一百公升以下者。
	補充解釋	前項各款用水，如足以妨害公共水利事業，或他人用水之利益時，主管機關得根據引用之情況，給予罰鍰或根據當日查核總水量作為基數，以當日計量之總水量，推估水權人繳交一整年度之水權費；或酌予限制停權，或令其補辦理登記。	前項各款用水，如足以妨害公共水利事業，或他人用水之利益時，主管機關得根據引用之情況，給予罰鍰或根據當日查核總水量作為基數，以當日計量之總水量，推估水權人繳交一整年度之水權費；或酌予限制停權，或令其補辦理登記。
第 85 條		水權費的徵收，農業工業用水以每分鐘一立方公尺之供水量為起點，水利用水每秒鐘一立方公尺之供水量為起點，未隸屬上述水類別，皆以每秒鐘一立方公尺之供水量為起點；其費率，由中央主管機關訂定公告之。	水權費的徵收，農業工業用水以每分鐘一立方公尺之供水量為起點，水利用水每秒鐘一立方公尺之供水量為起點，未隸屬上述水類別，皆以每秒鐘一立方公尺之供水量為起點；其費率，由中央主管機關每年依據水資源豐沛程度，訂定費率後公告之。
第 95 條		違反本法或主管機關依法所發有關水利管理命令，而擅行或妨礙取水、用水或排水者，處四千元以上兩萬元以下罰鍰；因而損害他人權益者，處三年以下有期徒刑、拘役或科或併科四千元以上兩萬元以下罰金，並以當日總引取量為基數，繳交整年度水權費用。 前項擅行或妨礙取水、用水或排水所使用之機件、工具，主管機關得先行扣留之。	違反本法或主管機關依法所發有關水利管理命令，而擅行或妨礙取水、用水或排水者，以當日總引取量為基數，推估所應繳交整年度水權費用外，更處四千元以上兩萬元以下罰鍰。若因此而損害他人權益者，處三年以下有期徒刑、拘役或科或併科四千元以上兩萬元以下罰金，並以當日總引取量為基數，繳交整年度水權費用。 前項擅行或妨礙取水、用水或排水所使用之機件、工具，主管機關得先行扣留之。 前項擅行或妨礙取水、用水或排水，若有危害環境與公共利益事實發生，得以累計刑事與罰則，採取一罪一罰之制度。

本研究建議水權管理，應從登記初始便統一列入管理，然台灣環境與地層下陷的差異，仍建議由中央單位進行水權費用收費、避免水資源維護與發展的極端。然管轄單位，仍應由各縣市政府進

行列管（因各區域水文，仍應各地政府就有資訊進行更新與追蹤），唯獨收費管理仍應回歸至中央統籌分發。為協助各地區政府水權管理，中央應與地方政府成立專責單位或組織（吳仁豪，民 88），進行垂直式訊息溝通整合，並任務統籌該於單位或組織執行，再徑執行訊息回饋地方政府管轄單位與中央政府。

水權費的統籌，本研究建議由中央分派，各地政府專責單位執行。鑑此，水權管理單位或組織，對於地下水引取和量測所需之儀器，應主動提供或租賃，並透過水費的收取，回至中央，依據地下水水資源現況進行維護、人工補注或水利建設，達到回饋地方鄉里，永續管理珍貴水資源。

4.6 小結

台灣地下水難以管控的主要原因之一，在於沒有完善的組織與章程，協助地方與中央的資訊合併。加上此項決策影響重大，若沒有法規的支持和強制性，也是地方推行收費制度的一項難點。台灣逐漸邁入已開發國家社會制度，但對於民生議題與經營，仍處於弱勢。本研究根據上述文獻力量支持，提出以下地下水權計量管理之建議：

- 1.成立專責水權管理單位或組織，承辦地方地下水業務，並轉承訊息給中央水利機關與地方水利事業單位。
- 2.建立地下水管控平台（或系統），讓各地不同水利事業機關與單位，統一登載地下水水利資料；或參考自來水事業單位管網管理之經驗，透過電子水量計與傳訊設備，將每日抽取量自動回報至系統。系統中亦設有趨勢圖與上下線管制功能，一旦超過限制量，會發送警訊給主管機關或管理人員，進行地下水總水量管制與管理。該平台之資料庫，可以於年度結算時產出地下水利引用統計年報，協助地方水利事業單位公告次年度地下水費率與最大引取量。
- 3.水權屬於國有，因此於水權計費與計量所需之事、設備和水量計，可由中央先行補助（由之後水權費的徵收攤平設備費用），由地方水利事業單位專責協助水權人裝置與文件登載；若水權人引水目的，是用於營利或商業用途，其水量計設備（含校正）應由水權人負擔。
- 4.礙於地下水權引用與用途不明之情況，政府單位應現階段要求所有水權人，於繳交用水記錄表之際，更新引用資訊。並提供或要求水權人裝置法定度量衡器之水量計，並附有紀錄器可詳載「用水、抽取時間與水量」紀錄，彙整每（週）月用水記錄，由地方水利事業單位或專責組織，建立完善水權申請資訊和引用訊息。達到保護合法申請民眾之用水權益。防堵意圖規避的有心人士，過量抽取或故意隱匿抽取量。
- 5.一旦徵收水權費，既成水權交易之事實。所有影響制定地下水費率之水量計或監控設備，應經標準檢驗局型式認證與檢定合格，其計量等級至少為B級以上。一方面保障正當申請之水權人，引用計量正確之權益；另一方面協助水利事業單位計量查核與收費的標準依據。
- 6.鑑於水利專業門檻與地方水利單位人力的薄弱，地下水管理平台所搭載之水量計、水位觀測器，皆應能透過傳輸介面進行遠端數據傳輸，透過量化的數據呈現方式，協助管理者異常管制與引取總量管理。
- 7.許多引水口或井，地處偏僻，計量設備容易遭受蓄意與自然的迫害。建議安裝於各地水量計，應具有自備電源、避雷、防磁、鉛封、警報訊息傳輸…等防護措施。可以的話，應要求該設備一經外在因素造成異常時，應能主動發出警訊或傳送訊號至當地管理單位，降低水權人保管之負擔。

五、未來研究發展

水資源的管理與永續經營，為已開發國家的一項重要指標。地下水的形成，需通過層層的過濾，

該水質之淨度和引取的便利，成為已開發國家永續水資源管理的一項重要水利工程。然也因為引取的便利性，台灣以農業起家，後續因養殖業的盛行，造成西半部的土層快速流失與下陷。造成民眾居住的安全威脅外，若考慮北極融化造成海平面上升，地層下陷區域將造成海水逆滲透至地下水源，鹽化與侵蝕地下水，在如此惡性循環的情況下，台灣不僅難以保護沿海地帶居民的安全，更可能面臨無地下水可引取情況發生。然本研究礙於研究能量與時程的限制，未能於以下領域提出貢獻：(1.) 針對各項地下水資源管理所需工具或制度，提出健全的組織結構與詳細的執行辦法 (2.) 依據不同外在或環境限制，提出差異化管理辦法。例如：營利與工業用地下水管制辦法、農牧漁用地下水管制辦法、民用地下水管制辦法、建築用地下水管制辦法...等 (3.) 度量衡器裝置與費率計算管理制度探討。期望未來有更多產學能量，投入水資源管理領域，為珍貴的水資源提出永續經營工具和方法。

參考文獻

1. Barrow, C. J. (1999), "Environmental management :principles and practice", London: Routledge.
2. Thomas, H. L., & Ivan, A. J. (1985), "Land Subsidence Caused by Ground Water Withdrawal in Urban Areas", Geo Journal, 245-255.
3. Watson, N. (2000), "Integration of land and water management", Environment, Planning and Land Use. England: Ashgate Publishing Ltd.
4. 水資會(2005) , ”台灣地下水資源” 經濟部。
5. 自由時報(2009) , ”海平面上升、地層下陷／中南部海埔地 世紀末恐淹沒”，<http://n.yam.com/tlt/life/200903/20090320122842.html>，日期：2009/05/26。
6. 吳仁豪(1999) , ”我國流域水資源管理制度之革新”，國立中山大學，公共事務研究所，台灣：高雄。
7. 東南技術學院防災科技研究所(2005) , ”雲嘉沿海地區地層下陷與外傘頂洲沙洲地形變遷調查研究”，經濟部水利署。
8. 林柏璋(2002) , ”台灣水利法水權角色界定及其應用之研究”，國立台灣大學，生物環境系統工程系。台灣：台北。
9. 邱虹綺(2005) , ”地下水水質的經濟價值評估”，國立中央大學，產業經濟研究所，台灣：桃園。
- 10.施銘權(2005) , ”水權費之研究”，國立中正大學，財法所，台灣：嘉義。
- 11.柯安妮(2005) , ”台灣的水權問題與水權交易市場制度之研究”，國立中山大學，經濟學研究所，台灣，高雄。
- 12.張立達(2002) , ”水權法制之研究”，國立台北大學，法學系，台灣：台北。
- 13.張朱明(2005) , ”台灣地區地面水水權取得之檢討”，國立成功大學，水利及海洋工程系，台灣：台南。
- 14.張伯勳(2007) , ”流域地下水補注量與補注潛能區之評估”，成功大學，資源工程學系，台灣：台南。
- 15.張胤隆(2006) , ”考量地層下陷之地下水管理模式建立與應用”，國立交通大學，土木工程系所，台灣新竹。
- 16.郭玲惠(1997) , ”水權實用手冊（四）”，水權一問一答，經濟部。
- 17.陳景清(2000) , ”水權下放後地方政府之水權分配與管理策略研究-以屏東縣為例”，國立中山大學，公共事務管理所，台灣：高雄。

18. 陳慈陽(2003), ”環境法總論”, 台灣:台北, 元照出版公司。
19. 單信瑜(2005), ”台灣地下水資源使用與水質現況”, 2005 水環境教育教師研習活動。
20. 黃月娟(2003), ”消耗性用水水權重分配之實務作法研究”, 國立台灣大學, 生物環境系統工程研究所, 台灣:台北。
21. 黃清譽(2007), ”彰化地區地面水與地下水聯合供水管理調配之研究”, 國立成功大學, 資源工程學系, 台灣:台南。
22. 經濟部(2008), ”地下水管制區劃定作業規範”, 公告日期: 2008/8/26。
23. 劉德忠(2002), ”水資源預測及規劃之研究”, 國防管理學院, 資源管理研究所。台灣:桃園。
24. 蔡登南(1998), ”我國水利法中水權之研究”, 國力中興大學, 法研所, 台灣:台中。
25. 鄭國平(2004), ”地下水管制策略”, 朝陽科技大學, 環境工程與管理系碩士班, 台灣:台中。
26. 賴譽哲、蘇政賢、楊崇明(2008), ”廢污水排放水量管理制度之評析”, 2008 水利產業研討會。
27. 戴維良(2002), ”應用地質統計法於地下水質監測井網密度之研究”, 國立屏東科技大學, 土木工程系, 台灣:屏東。
28. 簡秀媛(2004), ”地下水合理開發量推估”, 朝陽科技大學, 環境工程與管理系, 台灣:台中。
29. 蘇政賢(2008), ”水量計製造業內部服務品質和顧客滿意度、忠誠度之關係探討-以 EMS 公司為例”, 國立嘉義大學, 管理學院在職專班, 台灣:嘉義。