

大海守護者的珍貴甘霖

台灣燈塔的雨水利用

經濟部水利署/林哲正

人類在古代就有自屋頂、自然表面、公路、庭院或一些人工集水區等地，收集雨水再加以利用的歷史紀錄。古羅馬遠在4,000年前就利用雨水充當飲用水；印度 Bomby 也發現深山地區利用輸水渠道收集雨水；中國的農業社會則是普遍於庭院以水缸蓄雨水使用。桃園台地早期的「百里埤塘」亦是雨水利用的寫照；然而自來水的普及率提高後，雨水利用也逐漸為人們淡忘。

在偶然的閱讀中，得知燈塔亦設置有雨水利用設施之訊息，於是引發對台灣燈塔雨水利用相關資料的收集念頭。希望藉本篇之介紹，喚起當初辛苦開發水源的感覺，達到珍惜水資源之目的。

台灣燈塔概述與其用水需求

眾所周知，燈塔是一種建造於島嶼或岬角上，用來照明指引船隻航行的建築。台灣自清朝開埠後，於光緒元年建造第一座燈塔，歷經日據時期有23座，至台灣光復後，陸續修建達到現在的35座燈塔，分別散置於台灣的島嶼、山岬、海岸；其中北台灣有10座、中台灣有4座、南台灣有5座、東台灣有5座、澎湖群島有6座、金門及馬祖有5座。值得一提的是，自清同治7年（1868年）海關成立海務科，專責燈塔助航設備的建築與維護工作以來，時至今日，全世界仍只有台灣是由海關兼辦燈塔業務。

台灣燈塔用水需求大抵分為人員食宿及燈塔清潔兩部分：人員食宿用水部分，駐守的人員我們稱為「燈塔守」，燈塔守人員的多寡視燈塔規模的大小而定，一般約在4至7人之間，因為燈塔工作是24小時全年無休的，所以人員工作均採輪班制



20噸雨水地下貯槽，現已改為自來水貯槽。（鼻頭角燈塔）

度進行，除了部份駐守台灣本島外，大部分離島及偏遠地區的燈塔守是24小時均在燈塔內作息；燈塔清潔用水部分則是因為燈塔鄰近海邊，其環境大多潮濕且鹽分高，所以為維持燈塔正常運轉，防止鹽分侵蝕，必須定期清洗塔身，擦拭設備，尤其是照明機具，以維持其白淨整潔的環境（規定塔身為白色）。



建於日據時代之40噸雨水貯槽，因槽體漏水，現已改為儲物間。（鼻頭角燈塔）

台灣燈塔地理位置特性彙整表

燈塔名稱	離島/本島	地理位置	人員駐守	備註
彭佳嶼燈塔	離島	島嶼	◎	利用雨水清洗
基隆嶼燈塔	離島	島嶼		
基隆燈塔	本島	海岸（港口）	◎	
球子山燈塔	本島	海岸（山頂）		停用
淡水港燈塔	本島	海岸（河口）		
富貴角燈塔	本島	岬角	◎	開放參觀
野柳燈杆	本島	岬角		開放參觀
鼻頭角燈塔	本島	岬角	◎	利用雨水清洗
三貂角燈塔	本島	岬角	◎	開放參觀 / 利用雨水清洗
白沙岬燈塔	本島	海岸	◎	
高美燈塔	本島	海岸		停用
台中港燈塔	本島	海岸（港口）	◎	
芳苑燈塔	本島	海岸（海埔新生地）	◎	
塭港堆燈塔	本島	海岸（沙洲）		
國聖燈塔	本島	海岸（沙洲）		
安平燈塔	本島	海岸（港口）	◎	
高雄燈塔	本島	海岸（山頂）	◎	開放參觀
琉球嶼燈塔	離島	島嶼（山頂）		
鵝鑾鼻燈塔	本島	岬角	◎	開放參觀利用雨水食用及清洗
蘇澳燈塔	本島	海岸（山頂）	◎	
奇萊鼻燈塔	本島	岬角	◎	
花蓮港燈塔	本島	海岸（山頂）	◎	
綠島燈塔	離島	島嶼（海岸高地）	◎	
蘭嶼燈塔	離島	島嶼（山頂）	◎	
目斗嶼燈塔	離島	島嶼	◎	全台唯一蓄積雨水於塔內，並於塔內設置取水口
漁翁島燈塔	離島	島嶼（海岸高地）	◎	開放參觀
花嶼燈塔	離島	島嶼		
東吉嶼燈塔	離島	島嶼	◎	開放參觀
查母嶼燈塔	離島	島嶼	◎	開放參觀
七美嶼燈塔	離島	島嶼（崖頂）	◎	
東引島燈塔	離島	島嶼（山頂）	◎	
東莒島燈塔	離島	島嶼（岬角）		
烏坵嶼燈塔	離島	島嶼		停用
東椀島燈塔	離島	島嶼	◎	
北椀島燈塔	離島	島嶼	◎	

註：◎表有人員駐守



鼻頭角燈塔，宿舍屋頂為雨水收集面。

地理位置與水資源利用

燈塔選址的地理位置不外乎兩種原因：其一是居高照遠，故多設置於臨海偏遠的山巔岬角，其二是海域危險警戒，故設置於鄰近暗礁、淺灘或荒蕪小島。台灣35個燈塔可概略以海岸（13個）、岬角（6個）及島嶼（16個）區分，因為地理位置上的特性，可以想見生活用水的供給是非常困窘。從相關文獻資料燈塔守的描述：島嶼燈塔有船舶運補飲水，每年兩次，少部分可汲取地下水，如富貴角燈塔等；大部分的島嶼燈塔包含本島燈塔，還是設置蓄水設施積蓄雨水，以供日常生活所需及清洗燈塔之用，倘若遇到乾旱無雨，缺水情況可能會危及生命。

所謂雨水利用即是把降雨直接收集利用，雨水利用尤其適合於不宜集中供水的地區、偏遠的山區及缺乏地表水和地下水供應得地區，例如缺乏淡水的海島、遠離供水系統的地區等，因此燈塔採用雨水利用方式，是自然且符合其地理位置特

性的。時至今日，雖然自來水供水普及率大幅提高，加上部分燈塔停用或無人員駐守，本島及部分離島之燈塔已無供水困擾；而部分岬角及島嶼燈塔，如彭佳嶼燈塔、目斗嶼燈塔、鼻頭角燈塔、三貂角燈塔、鵝鑾鼻燈塔等，仍繼續利用雨水做為塔身清洗之用。



自來水高架水塔，由貯槽加壓至水塔後，供給日常生活用水。（鼻頭角燈塔）



10噸雨水地下貯槽，供燈塔清洗。(鼻頭角燈塔)

雨水利用之方式

雨水利用設施一般包含四個主要組成部分：1.集水區 2.貯存設施 3.導管系統 4.水質處理。其利用方式若依集水區劃分，可分為屋頂集水、地面集水及建壩集水；若依貯存設施劃分，可分為地上貯水槽、地下貯水槽、地面貯水、粒料回填貯水及自然土壤貯水。台灣燈塔的雨水利用係以解決生活用水與燈塔清洗用水為目的，主要利用塔身、房舍或另建集水坪集水，下雨時，待屋頂及牆身上的鹽分沖洗殆盡後，才引水至蓄水池，用水時再抽取；以集水而言，屬於屋頂集水及地面集水方式，以蓄水而言，為地上貯水槽、地下貯水槽兩種。



鼻頭角燈塔後方坡地雨水集中坪。

以鼻頭角燈塔為例：

1. 屋頂集水：宿舍屋頂（約80平方公尺）。
2. 地面集水：另建集水坪集水（約100平方公尺，坡度45度）。
3. 高架水塔：約5噸。
4. 地上貯水槽：約40噸，因漏水已停用。
5. 地下貯水槽：約20噸2座，貯蓄自來水。
6. 地下貯水槽：約10噸，貯蓄雨水用於燈塔清洗工作。

結論

經濟部水利署基於水資源永續經營的理念，一直積極進行節約用水觀念宣導、省水器材的換裝及普及、節水技術服務與輔導、雨水收集利用及水再生利用推廣等節約用水相關工作，從1994年推動至今已十年的歷史，成果斐然。舉例而言；農業方面約設置了3,800個中小型雨水貯桶，灌溉近6,000公頃農田，單位有澎湖縣政府、水利署及所屬機關，大樓如富邦南京辦公大樓，其他如三芝國小、台北市立動物園、慈濟功德會所屬志業與九二一希望工程等成功案例。

上述雨水利用系統示範案例雖然均頗為大型，但從「台灣燈塔的雨水利用」案例顯示，雨水利用應是簡易的水資源有效利用概念，所以思索未來雨水利用的推動，應積極宣導民衆DIY設置雨水貯桶，利用雨水做為澆灌、沖廁等次級用水，以落實雨水利用於日常生活中。



參考文獻

1. 沈文台，台灣燈塔圖鑑。
2. 李素芳，台灣的燈塔。
3. 雨水利用手冊，經濟部水利署93年2月。
4. 海洋領航者—台灣燈塔展，高雄市立歷史博物館89年12月。
5. 雨水及再生水利用技術研究與輔導推廣，經濟部水利署93年11月。
6. 煙墩二百年—台灣的燈塔，台灣省新聞處。
7. 雨水貯留及中水道二元供水系統應用手冊，經濟部水利署89年4月。