

# 專題二：有效雨量之估算

## 專論之九

農業工程研究中心助理研究員

陳 獻

### 一、引言

在水資源經濟利用原則下，節約農業用水是必然趨勢。而有效雨量之利用可減少灌水量，然而有效雨量偏高估算則有灌溉不是之優。是故有效雨量不論在新開發灌溉已域或舊有灌溉有域之配水計劃均應合理估算。

以往有效雨量之推估，大都採用簡單計算式，且忽略有效雨量與降雨強度，作物生長，土壤滲漏、氣象因素，人為管理等關係。雖然使用方便，但缺乏理論根據與實用價值。[就水資源運用者而言，尤其以灌溉營運者而言，有效雨量之估算應着眼於管理觀點，是故有效雨量之推估涉及降雨，土壤、作物、灌溉方式等諸因子，此項計算方法若採用足以相信之年數水文資料（一般均應十五年以上），則必須多量計算，非一般人力所能為之工作。若以計算機執行該項計算，則可得精，快之功。

### 二、有效雨量基本模式

就灌溉管理而談，減少灌溉量之雨量謂之有效雨量，依此定義，則有效雨量有下列兩種情況計算。

1. 降雨後水田田面水深沒有超過田埂有效高度量。或旱作之土壤水分沒超過田間容水量。  
有效雨量 = 降雨量。
2. 降雨後，水田田面水深超過田埂有效高度，或旱田土壤水分超過田間容水量。  
有效雨量 = 田埂有效高度——前一天田面水深 + 今日作物用水量 + 今日土壤滲漏量。

### 三、實用有效雨量模型

1. 以月為獨立單位之月有效雨量模型：基本假設與實際略有出入，表列情況多種，不易使用。
2. 以作物生長季為單位之期有效雨量模型：假設合

表 一 大崙站有效雨量計算機輸出表  
TATION TD5 大崙

E. R. T.AV. BY 75 % FOR EACH SOIL											
TOTAL	2P	3	4	5	6	7	7P	8	9	10	11
C=1											
398,5	8,2	23	55,8	83,2	65,5	9,2	9,2	40,9	65,3	47,5	6,8
E.R. T. AV. BY 75 % FOR EACH SOIL											
TOTAL	2P	3	4	5	6	7	7P	8	9	10	11
D=2											
453,9	8,2	26,5	63,4	96,8	79,2	10	9,2	47,5	70,5	51,3	7,6
E. R. T. AV. BY 75 % FOR EACH SOIL											
TOTAL	2P	3	4	5	6	7	7P	8	9	10	11
C=3											
481,9	8,2	28,1	67,3	104	86,4	10,4	9,2	50,9	73	52,9	7,9
E. R. T.AV. BY 75 % FOR EACH SOIL											
TOTAL	2P	3	4	5	6	7	7P	8	9	10	11
C=4											
486,3	4	28,9	68,1	107,8	86	10,2	4,8	50,5	72,9	52,9	8,1

表 二 灌溉區域內新轄雨量站灌溉面積調查表

大崙 工作站

支線或圳別	所轄醒站名稱	灌 溉 面 積			備 考
		土 壤 別	面 積	小 計	
六 支 線	大崙站	輕 粘 土 粘 質 壤 土 砂 質 粘 壤 土 砂 質 壤 土	117 288	405	
	大園站	輕 粘 土 粘 質 壤 土 砂 質 粘 壤 土 砂 質 壤 土	160,85	161	
		輕 粘 土 粘 質 壤 土 砂 質 粘 壤 土 砂 質 壤 土			
	計	輕 粘 土 粘 質 壤 土 砂 質 粘 壤 土 砂 質 壤 土		566	
七 支 線	大崙站	輕 粘 土 粘 質 壤 土 砂 質 粘 壤 土 砂 質 壤 土	557,02	557	
	大園站	輕 粘 土 粘 質 壤 土 砂 質 粘 壤 土 砂 質 壤 土	218 36,50	255	
		輕 粘 土 粘 質 壤 土 砂 質 粘 壤 土 砂 質 壤 土			
	計	輕 粘 土 粘 質 壤 土 砂 質 粘 壤 土 砂 質 壤 土		812	

理，考慮周詳，適合水庫規劃。因以期為單位，無法以平均分配求月有效雨量，故難以使用在灌溉配水。

3.實用模型：以作物生長期為基本，配合作物耕作日期之錯開與分配求月或旬有效雨量。該模型具有下列優點

- a、具有理論根據：有效雨量為降雨量，作物用水量，土壤滲漏，田埂有效高度，一次灌溉水深，灌溉期距及作物播種日之函數。
- b、適用範圍廣且簡便：既可求各月有效雨量以適一般灌溉配水之用，更可求全年之有效雨量以利水庫營運之用。

三、實用模型推估桃園地區有效雨量之結果：將桃園地區二十一水文記錄站按土壤別，播種日期之錯開分別求出各月有效雨量；該模型非但考慮本田有效雨量，甚至浸田與整田均加以考慮應用有效雨量。（附表一）

四、實用模型推估有效雨量結果應用在配水計劃

- 1.支線流域所屬有效雨量站之劃分（表二）
- 2.支線流域土壤別調查面積（表二）
- 3.依有效雨量站及土壤查計算各種土壤之有效雨量及所佔比例（表三）
- 4.權重平均該支線有效雨量。（表三）
- 5.列入配水計劃（表四）

表三 有效雨量之估計計算稿

支線或別	雨量站稱	土壤別	灌溉面積	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	計
六 支 線	大 崙	經粘土	117		23.0	55.8	83.2	65.5	18.4	40.9	65.3	47.5	6.8	
		砂質粘壤土			2,691.0	6,528.6	9,734.4	7,663.5	2,152.8	4,785.3	7,640.1	5,557.5	795.6	
	大 園	砂質粘壤土	288		28.1	67.3	104.0	96.4	19.6	50.9	73.0	52.9	2.9	
		砂質粘壤土			8,092.8	19,382.4	29,952.0	24,883.2	5,644.8	14,619.2	21,024	15,235.2	2,275.5	
	線	計			15,146.9	36,859.0	56,752.4	46,602.0	10,438.0	26,639.5	110,66.4	29,567.2	4,519.8	
		平均	566		26.8	65.1	100.3	82.3	18.9	47.1	71.8	52.2	7.9	471.9
七 支 線	大 崙	砂質粘壤土	557		28.1	67.3	104.0	86.4	19.6	50.9	73.0	52.9	7.9	
		砂質粘壤土			15,651.7	37,486.1	57,928.0	48,124.8	10,917.2	28,351.3	40,661.0	29,465.3	4,400.3	
	大 園	砂質粘壤土	218		27.1	68.0	106.0	87.3	16.4	45.0	74.3	54.5	9.0	
		砂質粘壤土			5,907.8	14,824.0	23,108	19,031.4	3,575.2	9,810.0	16,197.4	11,881	1,962.0	
	線	砂質粘壤土	37		27.8	68.5	110.3	87.2	12.7	44.5	73.9	53.7	9.4	
		砂質粘壤土			1,028.6	2,534.5	4,099.6	3,226.4	469.9	1,646.5	2,734.3	1,986.9	347.8	
線	計			22,588.1	54,844.6	85,135.6	70,332.6	14,962.3	39,807.8	59,592.7	43,333.2	6,710.1		
	平均	812		27.8	67.5	104.8	86.7	18.4	49.0	83.4	53.4	8.3	489.3	

表四 有效雨量之估計

單位：公厘

月次			三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	計
圳或支線別	雨量站別	次										
			1 支線	桃園	21,9	55,4	83,4	81,5	18,6	51,1	72,9	42,2
2 支線	大竹、竹園、坑子口	26,3	64,1	97,8	83,2	18,7	46,5	75,0	52,9	8,0	472,5	
3 支線	大園	22,4	56,4	84,2	65,9	15,4	36,9	66,9	48,2	7,7	404,0	
4 支線	大園	23,8	59,5	90,9	71,4	14,8	28,8	68,7	49,6	8,1	425,6	
5 支線	大園	26,9	66,8	106,3	84,5	13,9	43,7	73,2	53,3	9,1	477,7	
6 支線	大崙、大園	26,8	65,1	100,3	82,3	18,4	47,1	71,8	52,2	7,9	471,9	
7 支線	大崙、大園	27,8	67,5	104,8	86,7	18,4	49,0	73,4	53,4	8,3	489,3	
8-1 支線	大崙	23,0	55,8	83,2	65,5	18,4	40,9	65,3	47,5	6,8	406,4	
8 支線	草漯	25,0	62,1	99,7	74,9	14,1	38,4	62,3	50,1	7,9	434,5	
9 支線	新坡	26,4	63,6	91,4	76,9	15,4	42,0	73,2	52,0	8,0	448,9	
10,11 支線	新屋、觀音	26,8	64,3	101,4	80,9	15,0	38,2	62,1	46,3	7,5	442,5	
12 支線	新屋、永安	25,8	58,4	93,6	75,7	14,3	39,1	59,1	46,8	7,1	414,9	
12-2 支線	新屋	26,7	65,5	99,0	86,0	71,4	44,8	67,6	51,1	7,7	465,8	
蚵殼港川	大坡	24,6	58,5	102,6	92,7	17,2	43,2	59,7	47,8	5,8	452,1	
光復圳	湖口、新豐	21,7	53,7	91,9	75,1	19,5	42,3	37,2	43,0	4,3	409,2	
新福圳	大溪	24,0	56,6	84,9	83,1	31,7	63,8	93,7	50,7	6,9	495,4	
田心子圳	大溪	30,1	69,1	109,0	107,7	26,6	79,9	107,9	62,1	8,3	600,7	
溪洲圳	大溪	30,1	69,1	109,0	107,7	26,6	79,9	107,9	62,1	8,3	600,7	
月眉圳	大溪	30,1	69,1	109,0	107,7	26,6	79,9	107,9	62,1	8,3	600,7	
順時埔圳	大溪	30,1	69,1	109,0	107,7	26,6	79,9	107,9	62,1	8,3	600,7	
二甲九圳	大溪	30,1	69,1	109,0	107,7	26,6	79,9	107,9	62,1	8,3	600,7	
十三張圳	大溪	30,1	69,1	109,0	107,7	26,6	79,9	107,9	62,1	8,3	600,7	
大安圳	海山	24,2	61,2	100,5	103,8	30,3	66,7	99,1	48,0	6,4	540,2	
永豐圳	海山	24,1	61,2	98,6	103,2	33,0	66,0	99,1	47,9	6,3	539,4	
石頭溪圳	柑園	26,6	67,2	103,7	108,5	32,2	74,5	104,7	55,5	8,4	581,3	
公館後圳	柑園	26,9	67,3	106,0	109,5	27,2	75,3	104,8	56,5	8,6	582,1	
隆恩埔圳	柑園	26,9	67,3	106,0	109,5	27,2	75,3	104,4	56,5	8,6	582,1	
後村圳	新莊	23,7	61,1	99,7	109,4	29,9	67,1	96,5	45,2	6,7	539,3	
大窠口圳	新莊	24,8	62,7	106,9	114,5	25,2	69,9	98,8	46,5	7,1	556,4	
水碓圳	新莊	24,8	62,7	106,9	114,5	25,2	69,9	98,8	46,5	7,1	556,4	
公館圳	新莊	24,8	62,7	106,9	114,5	25,2	69,9	98,8	46,5	7,1	556,4	
平均		23,2	56,5	89,4	83,4	20,1	52,4	76,6	47,8	6,8	456,2	

備註：(一)本表資料係委由農業工程研究中心按各種土壤別(四種)依作物生長期間每日用水量與蒸發量之關係，以電腦處理求得，再分別平均之。

(二)本表係採用民國 44~65 年 22 年間月有效雨量平均值之 75%。

(三)本資料原則適用於本田用水期間估用之，但七月份包括浸整田全部估用。