

# 逢甲大學學生報告 ePaper

## 臺中供水集水區內之降雨總量及空間分析 Total Rainfall and Spatial Analysis of Taichung Water Supply Catchment

作者：陳筑涵、傅妍華、陳佩蓁

系級：水利三乙

學號：D0781526、D0742213、D0742287

開課老師：鍾侑達 老師

課程名稱：水土保持工程

開課系所：水利工程與資源保育學系

開課學年：109 學年度第 2 學期

## 中文摘要

本報告主要以臺中做為缺水的主要研究地區，由於 2020 年臺灣梅季節短促雨情不佳，接著颱風季沒有颱風登陸或接近，且受反聖嬰現象等因素影響 2021 年春雨為有正式紀錄以來的最低值，因此水庫蓄水量持續下探，而西半部水庫陸續進入警戒下限，其中中部部分地區更於 4 月初開始限水措施。本報告針對石岡壩水庫、鯉魚潭水庫等主要供應臺中地區水源之水庫進行分析，並配合集水區內的雨量站降雨資料進行比較，以呈現缺水的狀況。

操作流程先蒐集兩水庫集水區內之雨量站，並利用 IDW 等雨量線法畫出石岡壩及鯉魚潭集水區之等雨量線圖，接著將等雨量線圖轉換成點的分布，計算集水區內每個點上之降雨體積並加總，探討水的供應量變化。

本報告經計算結果分析，相較於 2018 年及 2019 年，2020 年所供應臺中之總水體少了很多，且從降雨量以及供水量的比例顯示出 2020 年極少的降雨量，而這也是後續到 2021 年全臺鬧水荒的實證。

**關鍵字：缺水、IDW 等雨量線法、鯉魚潭水庫、石岡壩水庫**

## **Abstract**

This report used Taichung as the main research area of water shortage. Due to the short rain report in the plum rain in 2020, there was no typhoon landfall or closed distance following the typhoon season. Affecting by factors such as the El Niño-Southern Oscillation, the rain in 2021 had the lowest value since the official record. Therefore, the storage capacity of reservoirs continued to drop, and some reservoirs gradually entered the lower warning limit, and some central and some areas began to implement water restriction measures in early April. This report analyzed the water source reservoirs in major areas such as Shigangba Reservoir and Yutan Reservoir, and compared them with the data of the rain gauge stations in the water catchment basket to understand the water shortage.

First, the operation procedure was to lead the rainfall rain station of the two reservoirs' catchment volume, and used the IDW isohyetal method to draw the isohyetal line charts of the Shigang and Liyutan catchment areas, and then converted the isohyetal line charts into the distribution of points, and calculated the first vein of the catchment. The continuous supplied and summed up, exploring the changes in the water supply.

According to the analysis of calculation results in this report, compared with 2018 and 2019. The total water body of Taichung suppliers in 2020 was much less, and the ratio of volume to volume results showed that there would be very few visits in 2020, and this was the sound of water shortages across Taiwan in 2021.

**Keyword : water shortage, IDW isohyetal method,**

**Liyutan Reservoir, Shigangba Reservoir**

## 目次

中文摘要.....	1
Abstract.....	2
圖目錄.....	4
表目錄.....	5
第一章 前言.....	6
一、研究緣起.....	6
二、研究目的.....	6
第二章 研究方法.....	7
一、研究區域.....	7
二、地理資訊系應用.....	9
第三章 成果分析.....	11
一、兩集水區內雨量站之月降雨量.....	11
二、月等雨量線圖展示.....	14
三、年等雨量線圖展示.....	20
四、降雨體積計算.....	22
五、供應水量與降雨量之探討.....	25
第四章 結論與心得.....	26
第五章 參考文獻.....	28



## 圖目錄

圖 1 鯉魚潭水庫集水區及雨量站圖.....	7
圖 2 石岡壩水庫集水區及雨量站.....	8
圖 3 IDW (Spatial Analyst) (Tool).....	9
圖 4 Conversion Tools-Raster To Point .....	9
圖 5 Field Calculator.....	10
圖 6 Statistics .....	10
圖 7 2018 年 6 月鯉魚潭等雨量線圖.....	14
圖 8 2019 年 6 月鯉魚潭等雨量線圖.....	14
圖 9 2020 年 6 月鯉魚潭等雨量線圖.....	14
圖 10 2018 年 6 月石岡壩等雨量線圖.....	15
圖 11 2019 年 6 月石岡壩等雨量線圖.....	15
圖 12 2020 年 6 月石岡壩等雨量線圖.....	15
圖 13 2018 年 7 月鯉魚潭等雨量線圖.....	16
圖 14 2019 年 7 月鯉魚潭等雨量線圖.....	16
圖 15 2020 年 7 月鯉魚潭等雨量線圖.....	16
圖 16 2018 年 7 月石岡壩等雨量線圖.....	17
圖 17 2019 年 7 月石岡壩等雨量線圖.....	17
圖 18 2020 年 7 月石岡壩等雨量線圖.....	17
圖 19 2018 年 8 月鯉魚潭等雨量線圖.....	18
圖 20 2019 年 8 月鯉魚潭等雨量線圖.....	18
圖 21 2020 年 8 月鯉魚潭等雨量線圖.....	18
圖 22 2018 年 8 月石岡壩等雨量線圖.....	19
圖 23 2019 年 8 月石岡壩等雨量線圖.....	19
圖 24 2020 年 8 月石岡壩等雨量線圖.....	19
圖 25 2018 年鯉魚潭等雨量線圖.....	20
圖 26 2019 年鯉魚潭等雨量線圖.....	20
圖 27 2020 年鯉魚潭等雨量線圖.....	20
圖 28 2018 年石岡壩等雨量線圖.....	21
圖 29 2019 年石岡壩等雨量線圖.....	21
圖 30 2020 年石岡壩等雨量線圖.....	21
圖 31 鯉魚潭集水區 2018 年、2019 年及 2020 年之降雨體積.....	22
圖 32 石岡壩集水區 2018 年、2019 年及 2020 年之降雨體積.....	23
圖 33 鯉魚潭及石岡壩集水區 2018 年、2019 年及 2020 年之降雨體積.....	24

## 表目錄

- 表 1 鯉魚潭雨量站 2018 年、2019 年及 2020 年之雨量(單位：mm)**錯誤! 尚未定義書籤。**
- 表 2 石岡壩雨量站 2018 年、2019 年及 2020 年之雨量(單位：mm)**錯誤! 尚未定義書籤。**
- 表 3 鯉魚潭集水區 2018 年、2019 年及 2020 年之降雨體積(單位：立方公尺)**錯誤! 尚未定義書籤。**
- 表 4 石岡壩 2018 年、2019 年及 2020 年之降雨體積(單位：立方公尺)**錯誤! 尚未定義書籤。**
- 表 5 供應臺中 2018 年、2019 年及 2020 年之之總降雨體積(單位：立方公尺)**錯誤! 尚未定義書籤。**
- 表 6 石岡壩 2018 年、2019 年及 2020 年之降雨體積與供應水量**錯誤! 尚未定義書籤。**
- 表 7 鯉魚潭及石岡壩集水區 2018 年、2019 年及 2020 年之 6 月降雨體積 **錯誤! 尚未定義書籤。**
- 表 8 鯉魚潭及石岡壩集水區 2018 年、2019 年及 2020 年之 7 月降雨體積 **錯誤! 尚未定義書籤。**
- 表 9 鯉魚潭及石岡壩集水區 2018 年、2019 年及 2020 年之 8 月降雨體積 **錯誤! 尚未定義書籤。**

# 第一章 前言

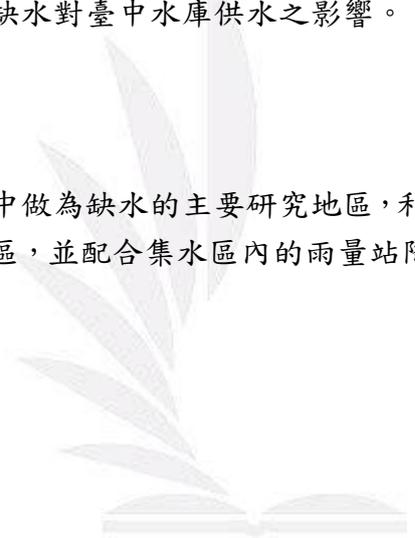
## 一、研究緣起

2020 年臺灣梅季節短促雨情不佳，接著颱風季沒有颱風登陸或接近。臺灣西半部水庫最重要的兩個集水時節都少雨，造成西半部水庫蓄水量偏低，僅靠夏季陣雨補充。爾後西南部秋冬乾季本身就少雨，難解旱象。原本期望可靠每年 2~4 月份的春雨舒緩旱象，但受反聖嬰現象等因素影響，2021 年春雨為有正式紀錄以來的最低值，因此水庫蓄水量持續下探。5 月太平洋高壓異常增強西伸、梅雨鋒面偏北發展，導致臺灣高溫少雨，影響臺灣梅雨遲到也偏少。補水無望，西半部水庫陸續進入警戒下限，其中中部部分地區更於 4 月初開始限水措施(引自 2021 年臺灣旱災缺水危機，維基百科，110 年 8 月 19 日)。

身為臺中逢甲大學學生，限水措施也影響著我們的日常生活，因此想以臺中限水為主題，探討近幾年缺水對臺中水庫供水之影響。

## 二、研究目的

本研究目的主要以臺中做為缺水的主要研究地區，利用臺中石岡壩水庫及苗栗鯉魚潭水庫之水庫集水區，並配合集水區內的雨量站降雨資料進行比較，以呈現缺水的狀況。



## 第二章 研究方法

### 一、研究區域

本研究區域共有兩區分別為鯉魚潭水庫集水區及石岡壩集水區。

鯉魚潭水庫是臺灣的一座離槽水庫，位於大安溪支流景山溪下游，座落在苗栗縣三義鄉、大湖鄉、卓蘭鎮內，集水區位於苗栗縣大湖鄉、卓蘭鎮與三義鄉，主要供應苗栗縣及臺中市的公共給水、工業用水，同時具有觀光、灌溉、防洪、發電四大功能，壩高 96 公尺，集水面積 53.45 平方公里，總蓄水量 1 億 2 千 6 百萬立方公尺，於 1992 年 11 月完工，為苗栗縣境內最大的水庫(引自鯉魚潭水庫，維基百科，110 年 7 月 13 日)。

圖 1 為本研究分析使用鯉魚潭水庫集水區內雨量站相關位置分別為鯉魚潭、新開國小、象鼻(1)。



圖 1 鯉魚潭水庫集水區及雨量站圖

## 臺中供水集水區內之降雨總量及空間分析

石岡壩是臺灣經濟部水利署中區水資源局所管理的攔河堰，大甲溪下游之臺中市石岡區，流域面積 1,061 平方公里，約佔大甲溪全流域面積之 85%，為大甲溪流域下游水資源運用樞紐；主要功能在於調節大甲溪流域尖峰發電尾水及河川水資源，供應臺中地區近 1.5 萬公頃農田灌溉用水外，並供應大臺中區所需之民生用水、工業用水及臺中港船舶用水(引自石岡水壩，維基百科，110 年 6 月 14 日)。

圖 2 為本研究分析使用石岡壩集水區內雨量站相關位置分別為石岡壩、頭汴坑、卓蘭(2)、馬鞍後池、雙崎(2)、白鹿。



圖 2 石岡壩水庫集水區及雨量站

## 二、地理資訊系應用

本報告探討造成臺中地區 2021 年春季出現缺水的原因，其乃因 2020 年臺灣梅雨季節雨晴不佳以及極端氣候所造成。本報告針對石岡壩水庫、鯉魚潭水庫等主要供應臺中地區水源之水庫進行分析。

### 1. IDW 等雨量線法

蒐集兩水庫集水區內之雨量站並匯入 2018 年至 2020 年之月雨量於軟體中，接續進行等雨量線圖的展示。

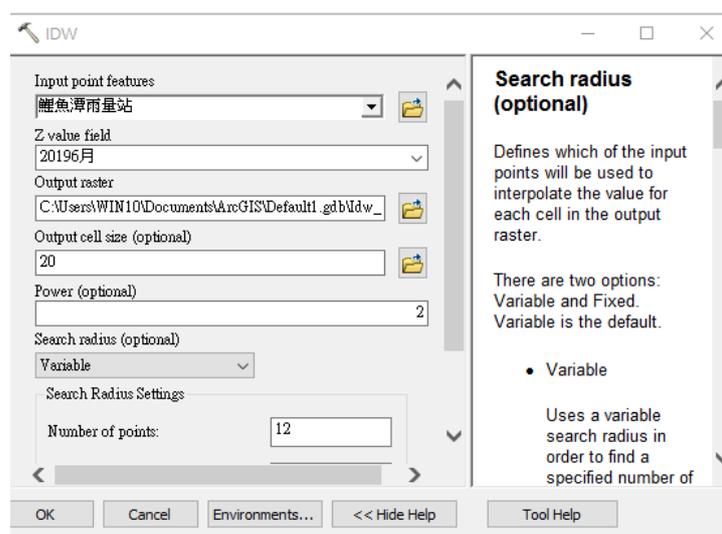


圖 3 IDW (Spatial Analyst) (Tool)

### 2. 計算集水區內之降雨體積

將等雨量線圖轉換成點的分布如圖 4，計算集水區內每個點上之降雨體積如圖 5，最後利用軟體加總如圖 6，探討水的供應量變化。

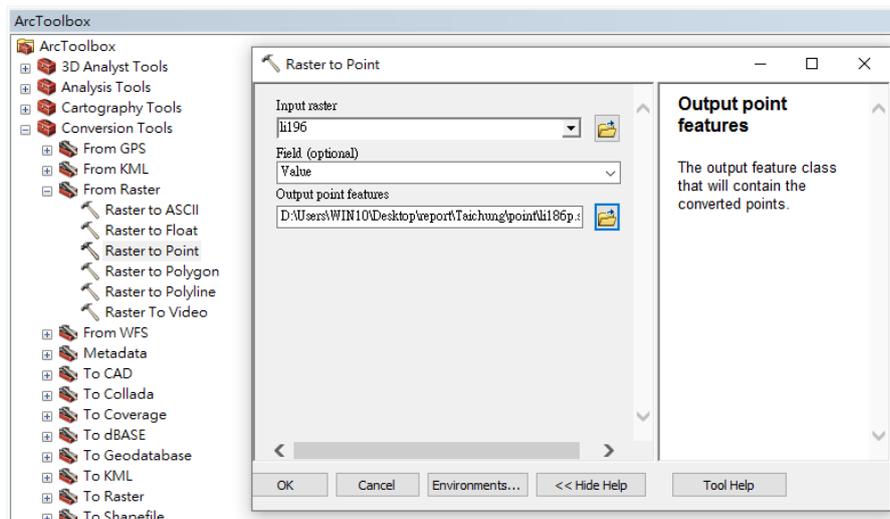


圖 4 Conversion Tools-Raster To Point

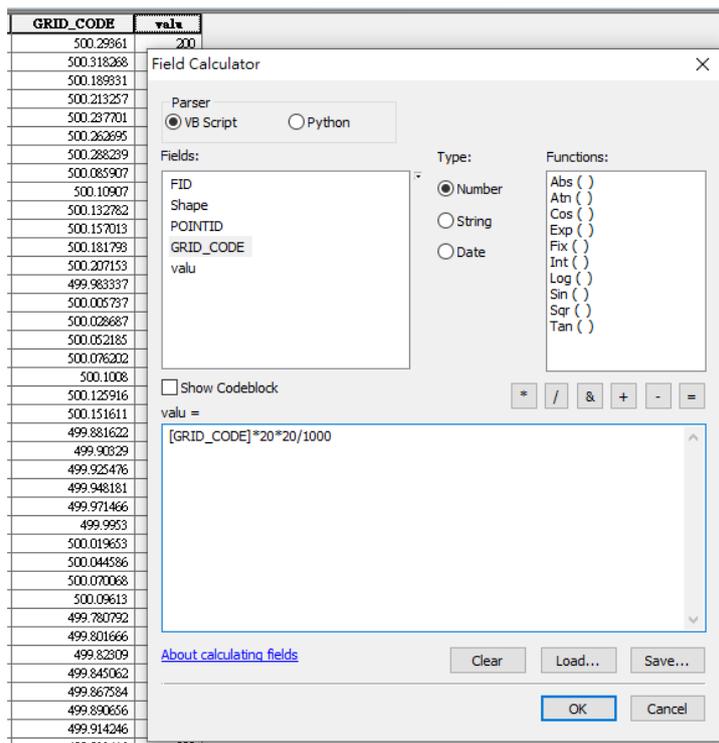


圖 5 Field Calculator

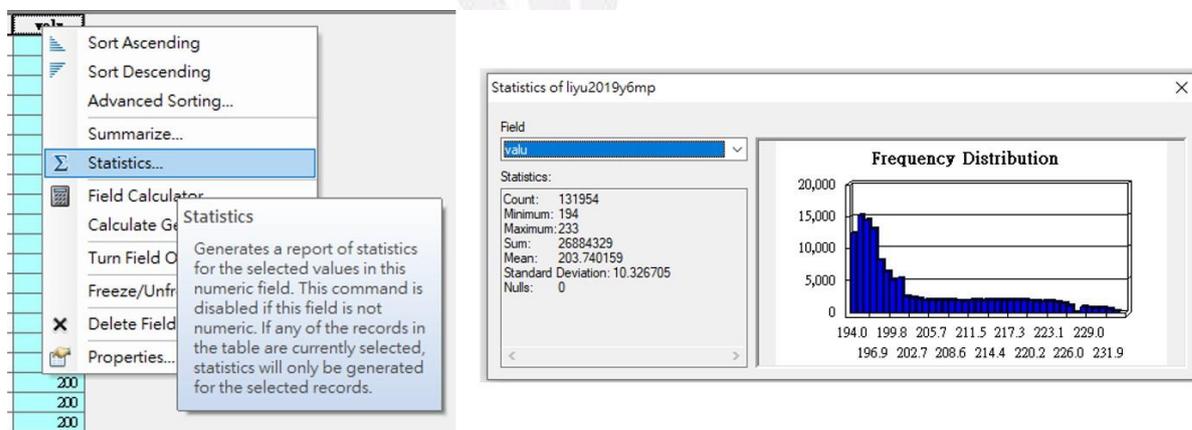


圖 6 Statistics

## 第三章 成果分析

### 一、兩集水區內雨量站之月降雨量

本報告利用經濟部水文資訊網，蒐集石岡壩與鯉魚潭水庫內雨量站之月雨量如表 1 及表 2。

表 1 鯉魚潭雨量站 2018 年、2019 年及 2020 年之雨量(單位：mm)

時間	鯉魚潭	新開國小	象鼻(1)
2018 年 1 月	118	130	218
2018 年 2 月	24	34	71
2018 年 3 月	56	56	86
2018 年 4 月	28	43	87
2018 年 5 月	72	69	90
2018 年 6 月	263	287	479
2018 年 7 月	241	381	462
2018 年 8 月	522	405	295
2018 年 9 月	5	15	56
2018 年 10 月	10	9	13
2018 年 11 月	18	18	32
2018 年 12 月	17	10	6
2019 年 1 月	23	1	34
2019 年 2 月	17	23	21
2019 年 3 月	250	243	239
2019 年 4 月	158	172	220
2019 年 5 月	524	535	769
2019 年 6 月	504	484	611
2019 年 7 月	178	168	228
2019 年 8 月	782	867	809
2019 年 9 月	48	72	79
2019 年 10 月	20	29	49
2019 年 11 月	0	0	0
2019 年 12 月	110	104	130
2020 年 1 月	38	36	38
2020 年 2 月	5	10	41
2020 年 3 月	42	54	93

2020年4月	63	66	97
2020年5月	323	370	504
2020年6月	72	82	123
2020年7月	50	124	165
2020年8月	156	220	259
2020年9月	18	40	67
2020年10月	7	7	13
2020年11月	6	5	9
2020年12月	32	33	63

註：引自經濟部水文資訊網

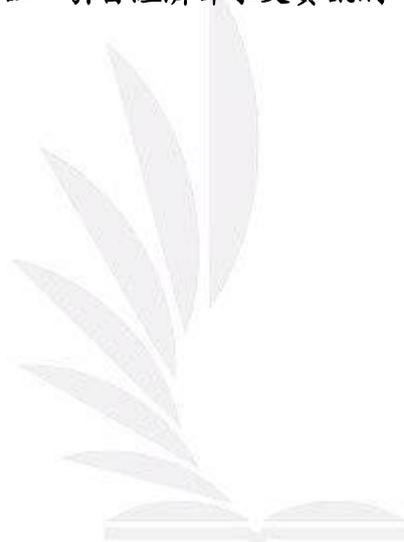
表 2 石岡壩雨量站 2018 年、2019 年及 2020 年之雨量(單位：mm)

時間	石岡壩	頭汴坑	卓蘭(2)	馬鞍後池	雙崎(2)	白鹿
2018年1月	93	130	130	125	184	138
2018年2月	25	61	34	43	62	64
2018年3月	39	38	48	41	62	49
2018年4月	25	94	43	37	122	60
2018年5月	105	103	84	102	141	66
2018年6月	350	331	308	329	658	425
2018年7月	271	509	364	489	608	491
2018年8月	520	515	612	469	453	353
2018年9月	7	70	29	116	165	63
2018年10月	7	19	8	16	15	13
2018年11月	10	17	15	12	24	19
2018年12月	9	1	10	1	2	0
2019年1月	23	16	26	19	29	17
2019年2月	16	12	22	12	22	8
2019年3月	226	189	247	178	258	222
2019年4月	138	132	157	129	182	162
2019年5月	486	618	656	627	765	719
2019年6月	535	643	512	532	620	581
2019年7月	151	255	194	253	264	155
2019年8月	849	846	899	1034	1022	957
2019年9月	52	96	65	63	67	97
2019年10月	15	14	21	17	38	24
2019年11月	0	0	0	0	0	0

臺中供水集水區內之降雨總量及空間分析

2019年12月	89	87	92	80	116	83
2020年1月	33	29	31	29	38	29
2020年2月	12	3	7	7	-	9
2020年3月	56	62	58	77	99	96
2020年4月	47	-	54	63	90	81
2020年5月	363	490	348	526	522	620
2020年6月	79	158	119	191	170	178
2020年7月	85	161	121	208	256	273
2020年8月	155	334	219	308	253	244
2020年9月	6	72	23	92	86	101
2020年10月	3	0	5	0	5	1
2020年11月	2	3	1	8	10	2
2020年12月	33	39	38	47	60	41

註：引自經濟部水文資訊網



## 二、月等雨量線圖展示

利用地理資訊系統做出等雨量線圖可判讀 2018 年至 2020 年之月雨量變化，本報告針對臺灣降雨季節進行月等雨量線圖之展示，可以發現 2020 年相較於前兩年，在 6 月至 8 月的雨季期間呈現深綠色的分布，表示降雨量較少。

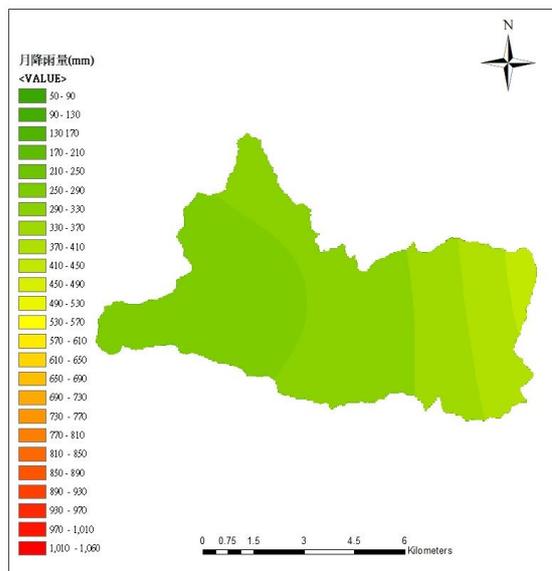


圖 7 2018 年 6 月鯉魚潭等雨量線圖

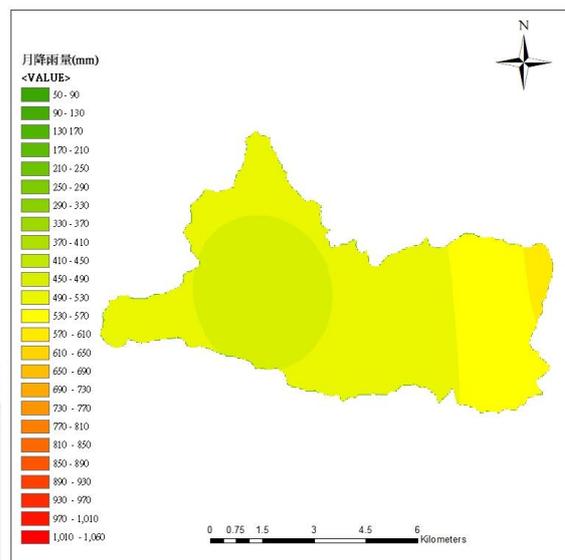


圖 8 2019 年 6 月鯉魚潭等雨量線圖

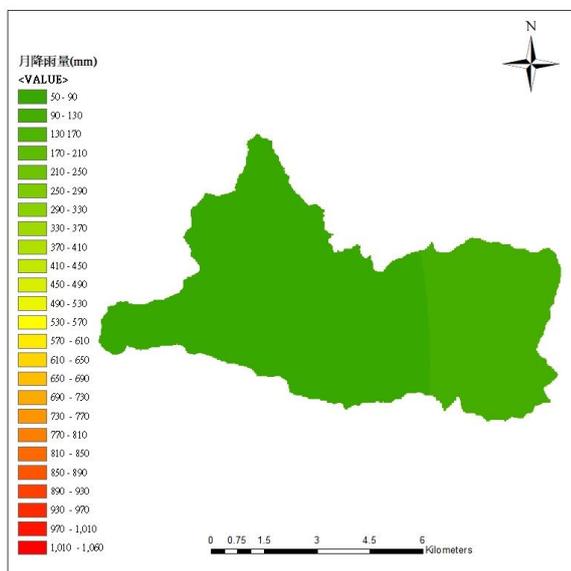


圖 9 2020 年 6 月鯉魚潭等雨量線圖

臺中供水集水區內之降雨總量及空間分析

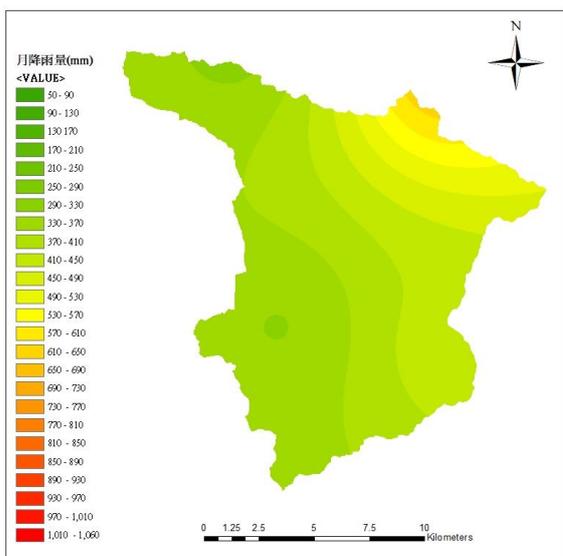


圖 10 2018 年 6 月石岡壩等雨量線圖

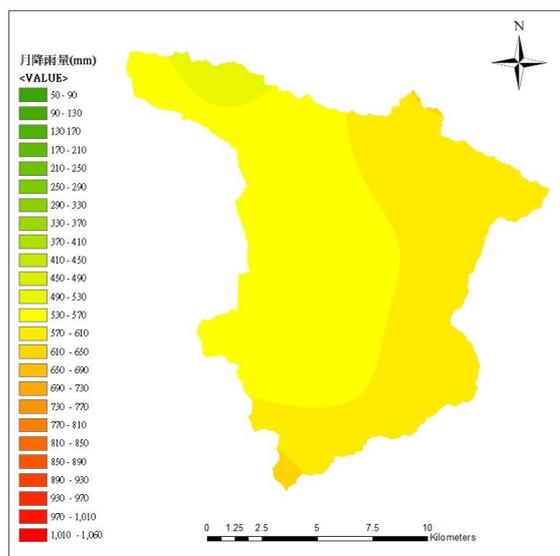


圖 11 2019 年 6 月石岡壩等雨量線圖

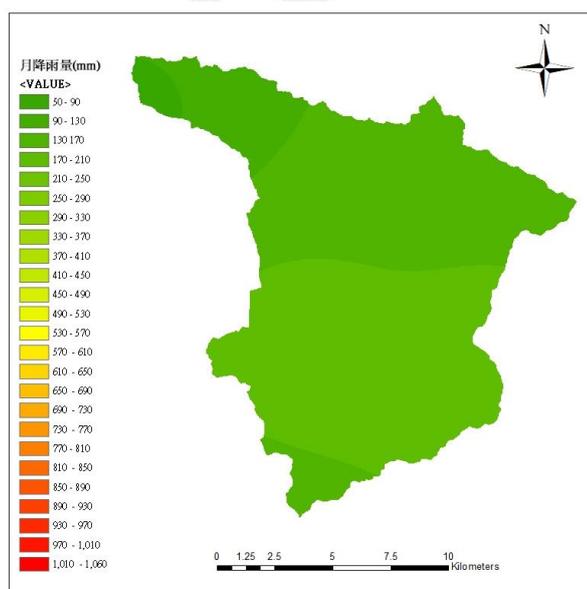


圖 12 2020 年 6 月石岡壩等雨量線圖

臺中供水集水區內之降雨總量及空間分析

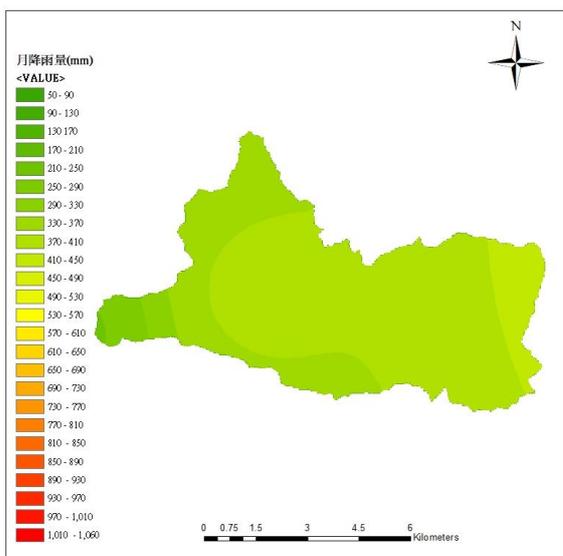


圖 13 2018 年 7 月鯉魚潭等雨量線圖

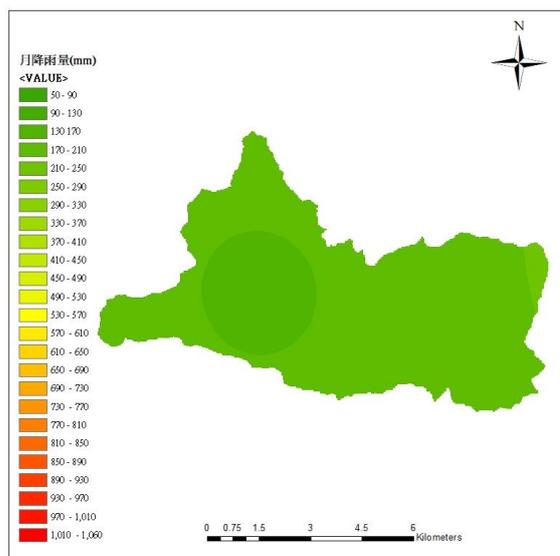


圖 14 2019 年 7 月鯉魚潭等雨量線圖

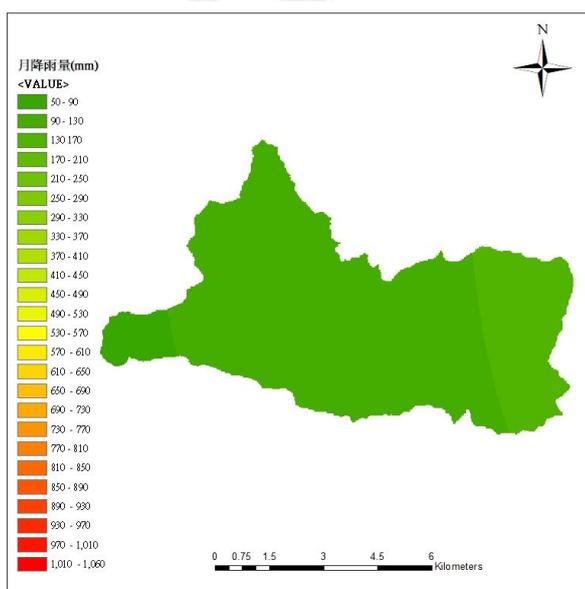


圖 15 2020 年 7 月鯉魚潭等雨量線圖

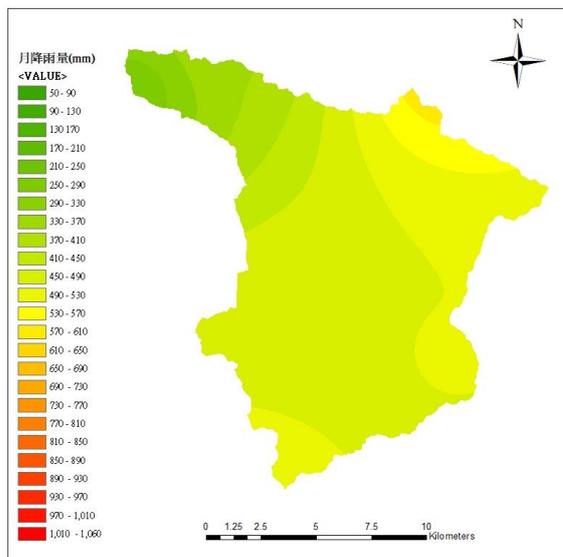


圖 16 2018 年 7 月石岡壩等雨量線圖

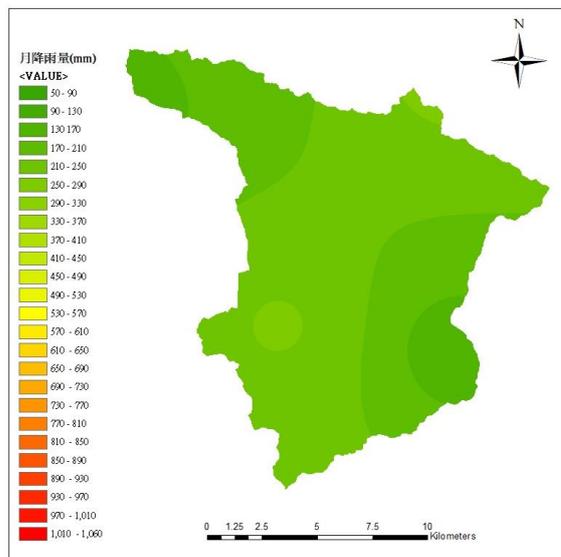


圖 17 2019 年 7 月石岡壩等雨量線圖

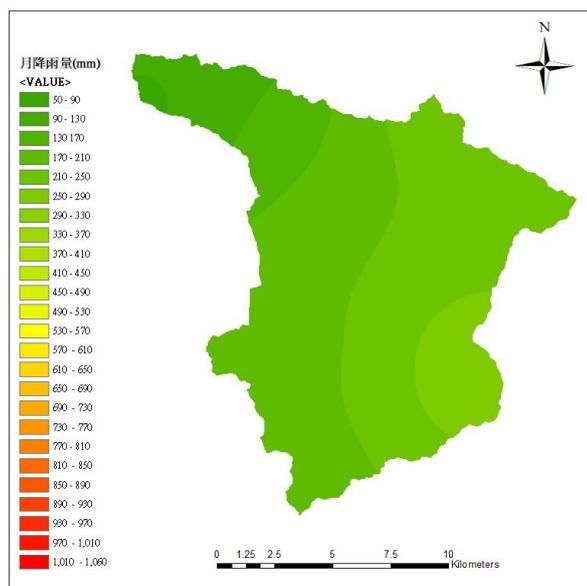


圖 18 2020 年 7 月石岡壩等雨量線圖

臺中供水集水區內之降雨總量及空間分析

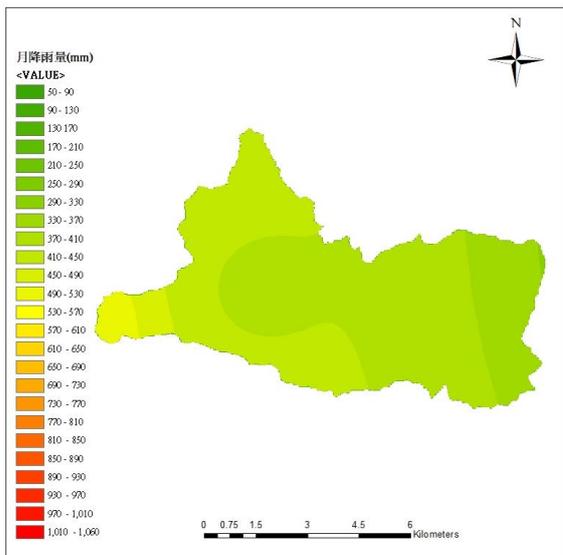


圖 19 2018 年 8 月鯉魚潭等雨量線圖

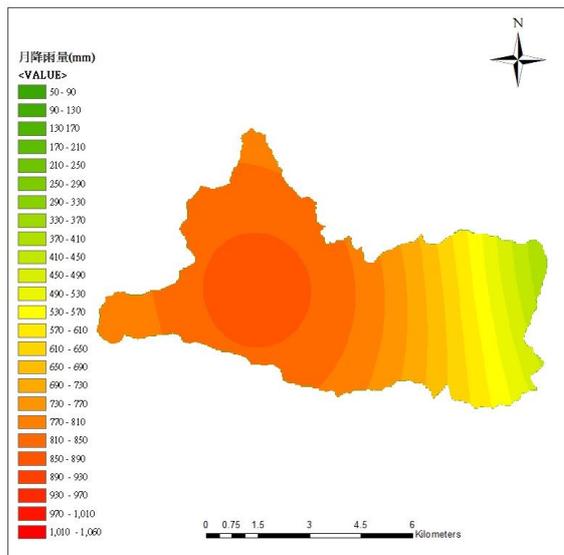


圖 20 2019 年 8 月鯉魚潭等雨量線圖

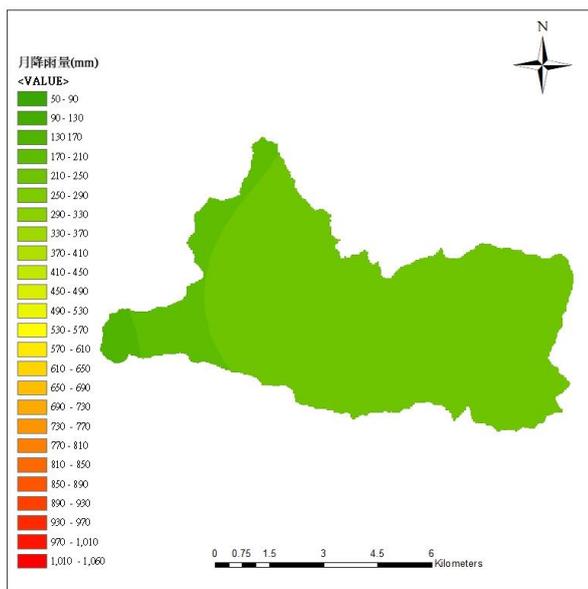


圖 21 2020 年 8 月鯉魚潭等雨量線圖

臺中供水集水區內之降雨總量及空間分析

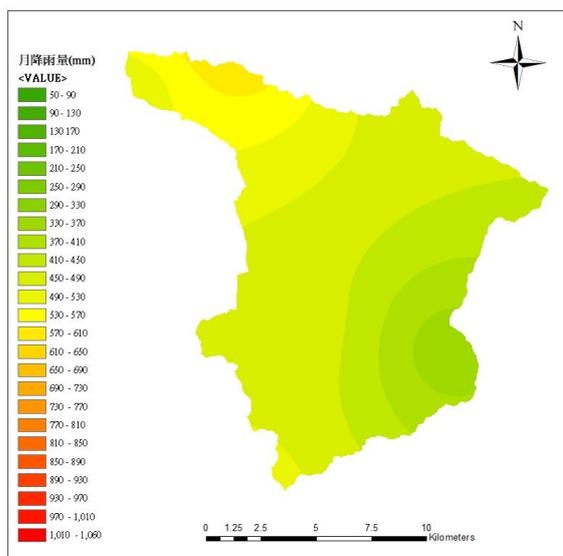


圖 22 2018 年 8 月石岡壩等雨量線圖

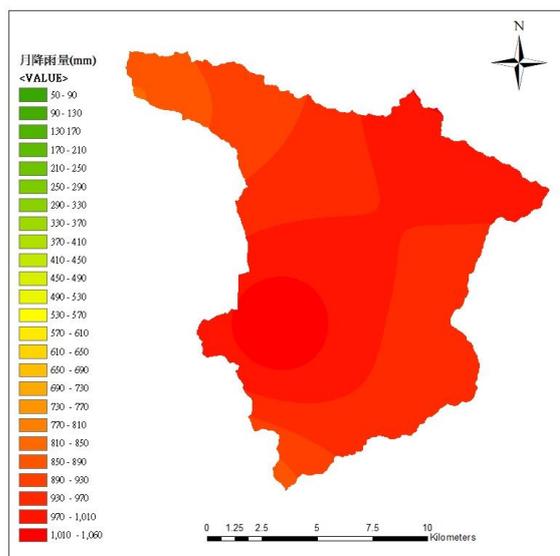


圖 23 2019 年 8 月石岡壩等雨量線圖

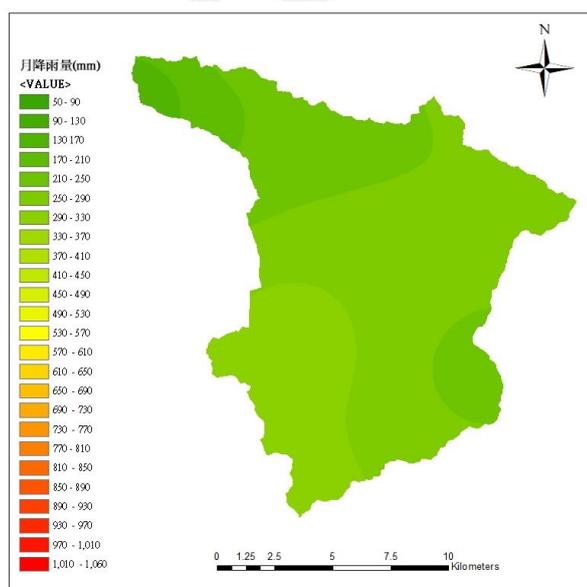


圖 24 2020 年 8 月石岡壩等雨量線圖

### 三、年等雨量線圖展示

將 2018 年至 2020 年作年等雨量線圖，可得知在 2020 年呈現深綠色，表示該年降雨量較前兩年少，其原因來降雨季節之降雨量不足。

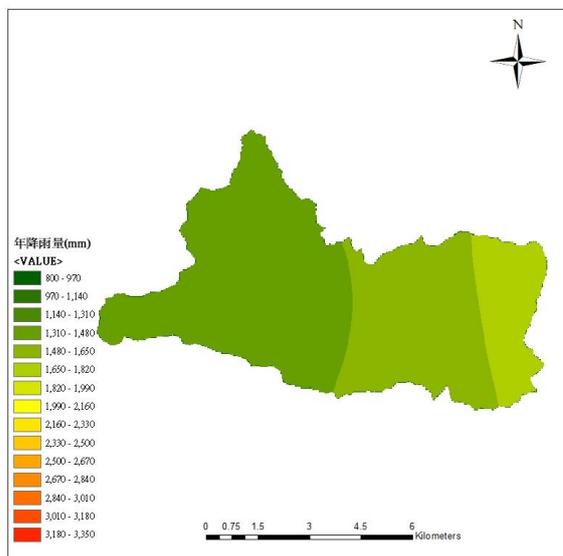


圖 25 2018 年鯉魚潭等雨量線圖

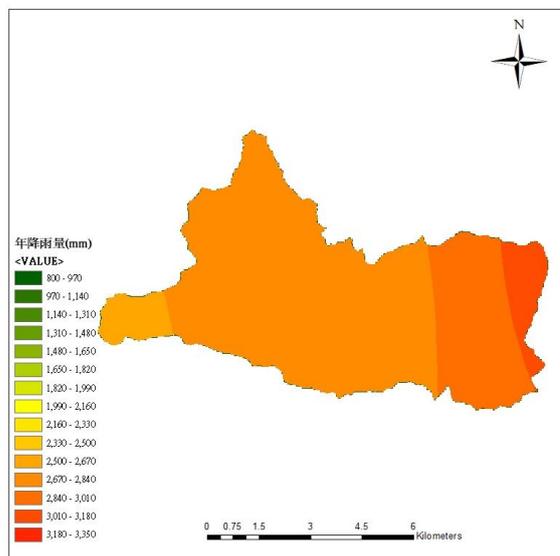


圖 26 2019 年鯉魚潭等雨量線圖

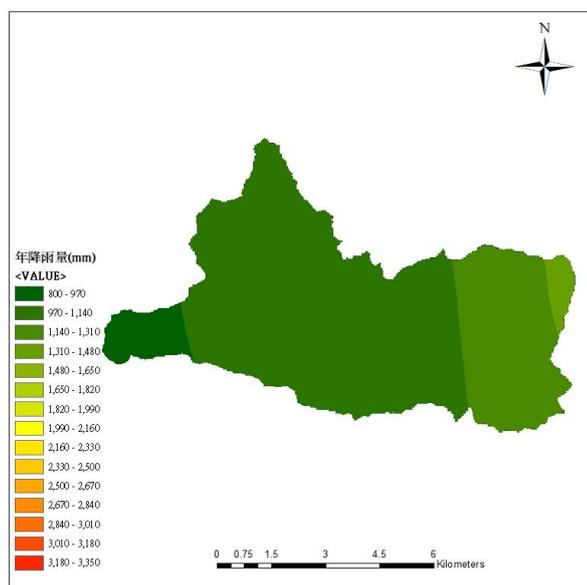


圖 27 2020 年鯉魚潭等雨量線圖

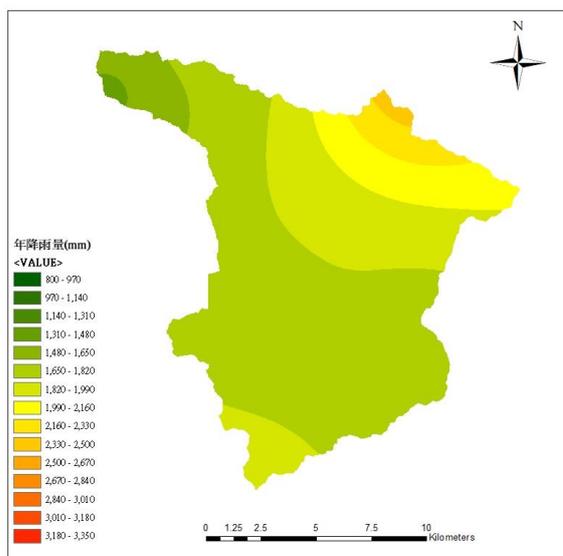


圖 28 2018 年石岡壩等雨量線圖

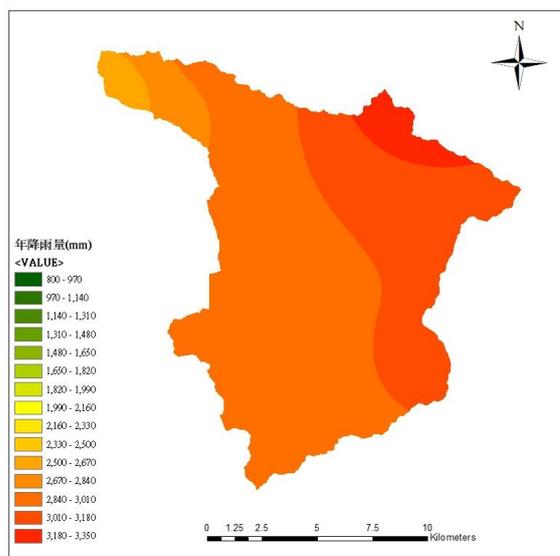


圖 29 2019 年石岡壩等雨量線圖

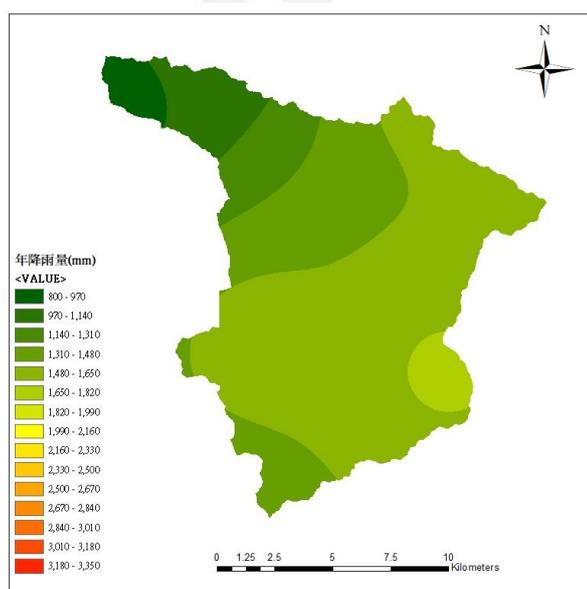


圖 30 2020 年石岡壩等雨量線圖

#### 四、降雨體積計算

將降落在兩集水區內之降雨量轉換成降雨體積，可發現 2020 年相對不足。

表 3 鯉魚潭集水區 2018 年、2019 年及 2020 年之降雨體積(單位：立方公尺)

時間	2018	2019	2020
1 月	7584580	533290	1948167
2 月	2066981	1160382	773250
3 月	3241522	13345470	3124996
4 月	2556235	47542709	9418962
5 月	3865186	30325307	20407048
6 月	16745921	26884329	4634334
7 月	19762864	9503628	6344718
8 月	21272650	44555171	11474368
9 月	1092999	3676709	2194352
10 月	540072	1651550	432124
11 月	1066432	0	300260
12 月	534916	5779846	2005961

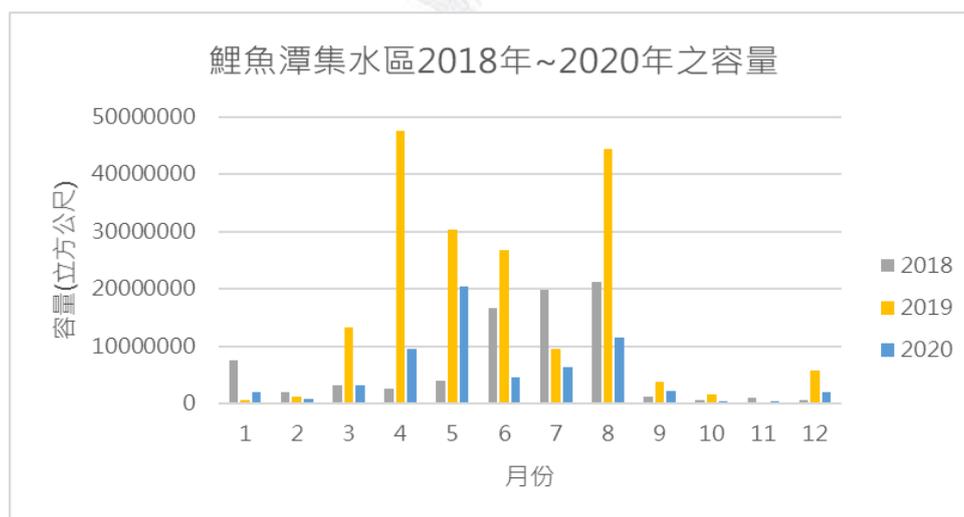


圖 31 鯉魚潭集水區 2018 年、2019 年及 2020 年之降雨體積

表 4 石岡壩 2018 年、2019 年及 2020 年之降雨體積(單位：立方公尺)

時間	2018	2019	2020
1 月	25050776	3912666	5824701
2 月	9216741	2625167	1429241
3 月	8658801	39974242	14795769
4 月	10956231	27839496	12877475
5 月	18048771	12265461	94798464
6 月	74539352	105043924	30244744
7 月	87798987	39669457	38144261
8 月	86414469	179666493	48471033
9 月	15787513	13751103	13958430
10 月	2468166	4057407	296354
11 月	2976422	0	929205
12 月	525382	16556072	8250048

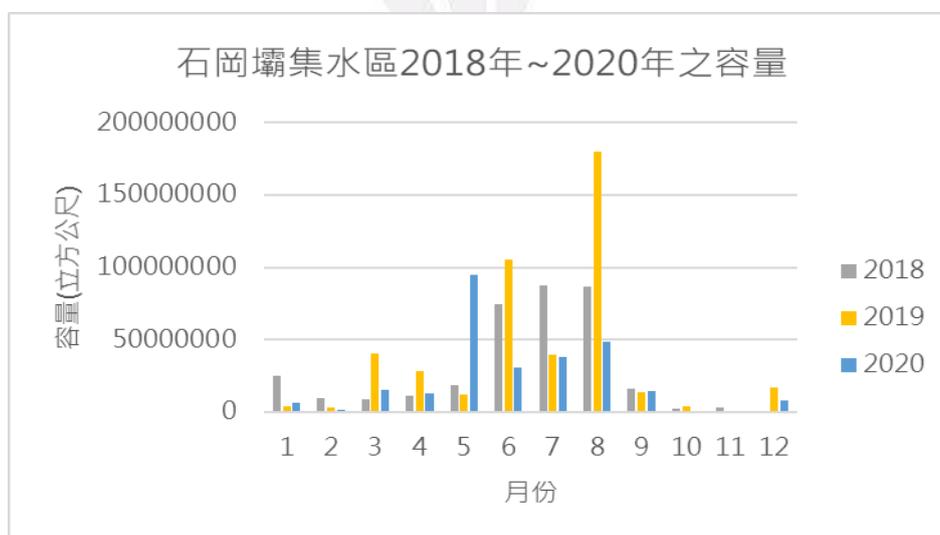


圖 32 石岡壩集水區 2018 年、2019 年及 2020 年之降雨體積

表 5 供應臺中 2018 年、2019 年及 2020 年之之總降雨體積(單位：立方公尺)

時間	2018	2019	2020
1 月	32635356	4445956	7772868
2 月	11283722	3785549	2202491
3 月	11900323	53319712	17920765
4 月	13512466	75382205	22296437
5 月	21913957	42590768	115205512
6 月	91285273	131928253	34879078
7 月	107561851	49173085	44488979
8 月	107687119	224221664	59945401
9 月	16880512	17427812	16152782
10 月	3008238	5708957	728478
11 月	4042854	0	1229465
12 月	1060298	22335918	10256009
年總和	422771969	630319879	333078265

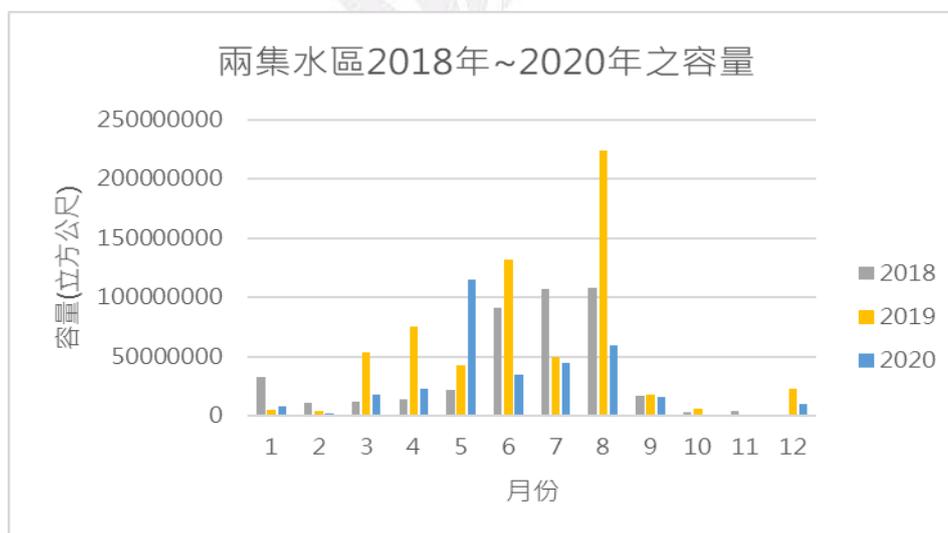


圖 33 鯉魚潭及石岡壩集水區 2018 年、2019 年及 2020 年之降雨體積

## 五、供應水量與降雨量之探討

目前臺中地區供水量為每日 140 萬噸，主要水源為大安溪鯉魚潭水庫供應 70 萬噸，大甲溪石岡壩供應 70 萬噸。由於鯉魚潭水庫位於大安溪支流景山溪，為一離槽水庫，為了補充本身水源不足，於 91 年起士林堰完工後另自大安溪越域引水，提升其供水能力(引自臺中地區水源調度，經濟部水利署中區水資源局全球資訊網)，因此本報告以單一流域引水之石岡壩水庫進行供應水量及降雨量之探討。

表 6 石岡壩 2018 年、2019 年及 2020 年之降雨體積與供應水量

月	年		
	2018	2019	2020
1 月	25050776	3912666	5824701
2 月	9216741	2625167	1429241
3 月	8658801	39974242	14795769
4 月	10956231	27839496	12877475
5 月	18048771	12265461	94798464
6 月	74539352	105043924	30244744
7 月	87798987	39669457	38144261
8 月	86414469	179666493	48471033
9 月	15787513	13751103	13958430
10 月	2468166	4057407	296354
11 月	2976422	0	929205
12 月	525382	16556072	8250048
總和	342441611	445361488	270019725
石岡壩年供應量 = 255500000			
石岡壩年供應量 / 降雨體積	74.61%	57.37%	94.62%

註：單位為立方公尺

## 第四章 結論與心得

表 7 鯉魚潭及石岡壩集水區 2018 年、2019 年及 2020 年之 6 月降雨體積

水體	鯉魚潭	石岡壩
2018 年 6 月	16745921	74539352
2019 年 6 月	26884329	105043924
2020 年 6 月	4634334	30244744

表 8 鯉魚潭及石岡壩集水區 2018 年、2019 年及 2020 年之 7 月降雨體積

水體	鯉魚潭	石岡壩
2018 年 7 月	19762864	87798987
2019 年 7 月	9503628	39669457
2020 年 7 月	6344718	38144261

表 9 鯉魚潭及石岡壩集水區 2018 年、2019 年及 2020 年之 8 月降雨體積

水體	鯉魚潭	石岡壩
2018 年 8 月	21272650	86414469
2019 年 8 月	44555171	179666493
2020 年 8 月	11474368	48471033

本報告以 2018 年至 2020 年探討其降雨量，針對臺灣雨季月份進行等雨量線圖之比較，可以發現 2020 年相較於前兩年呈現深綠色的分布，表示降雨量很少，影響了 2021 年的水源分配。另外發現 2019 年 8 月兩集水區之等雨量線圖呈現紅色，其造成降雨量較多的原因來自 8 月 7 日之利奇馬強烈颱風以及 8 月 23 日之白鹿輕度颱風。

本報告利用等雨量線圖轉換成空間上的降雨量，計算集水區面積內之雨量體積，由表 5 可得知，相較於 2018 年及 2019 年，2020 年所供應臺中之總水體少了很多，我們將雨季 6 月至 8 月所計算之水體量列於表 7、表 8 及表 9，比較出 2020 年之水量較少，其原因來自該年強烈的太平洋副熱帶高壓，使得 2020 年缺少颱風，長期觀測指出颱風帶來的降雨貢獻了臺灣整年大約 40% 的雨量，因此未來在氣候變遷下，水資源短缺是我們必須面對的課題。

由表 6 可看出降雨量以及供水量的比例，在供水量不變的條件下，比例越高代表降雨量較少，因此在缺水的情況下，水資源的使用應更加注意且不能浪費。而從計算結果得知，2020 年比例高達 94.62%，這也再次顯示出當年極少的降雨量，不但接續影響著 2021 年全臺灣進入枯水期，大多數水庫的蓄水量也幾乎見底，造成全臺鬧水荒的緊急情況。

原先前有修習過 GIS 的課程，而在製作這次報告的過程中，感覺到了自己的不足，平時花了大量時間來製作出的資料，居然能透過小技巧來一次將所以步驟一次處理完成，也透過這次的報告讓我們更加了解 gis 上的應用以及快速分析檔案的方法，在操作過程中，利用了等雨量線去展示降雨量，在雨量間距方面調整成一致，可以方便判讀顏色上的變化，也讓我們更了解缺水的重要性。此外，藉由這次的報告學習到做 word 目錄及圖表排版的技巧，不僅是讓報告修改時排版不會亂掉，在閱讀時也能清楚地與報告上的圖表做對照，這些 word 上的技巧減少製作報告的時間，也增加了電腦能力。

## 第五章 參考文獻

1. 陳珮琦、林欣平，102 年。翡翠水庫之水文環境特性分析。逢甲大學優質學生報告，台中市：逢甲大學。上網日期：110 年 8 月 19 日，檢自 <http://dspace.lib.fcu.edu.tw/handle/2377/31329>。
2. 維基百科編者，110 年 8 月 19 日。2021 年臺灣旱災缺水危機。上網日期：110 年 8 月 19 日，檢自 <https://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=2021%E5%B9%B4%E8%87%BA%E7%81%A3%E6%97%B1%E7%81%BD%E7%BC%BA%E6%B0%B4%E5%8D%B1%E6%A9%9F&oldid=67476978>。
3. 維基百科編者，110 年 6 月 14 日。石岡水壩。上網日期：110 年 6 月 14 日，檢自 <https://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=%E7%9F%B3%E5%B2%A1%E6%B0%B4%E5%A3%A9&oldid=66089090>。
4. 維基百科編者，110 年 7 月 13 日。鯉魚潭水庫。上網日期：110 年 7 月 13 日，檢自 <https://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=%E9%AF%89%E9%AD%9A%E6%BD%AD%E6%B0%B4%E5%BA%AB&oldid=66568873>。
5. 石管中心。108 年 8 月 23 日。關於石岡壩。上網日期：108 年 8 月 23 日，檢自 <https://www.wracb.gov.tw/47808/47809/47810/49514/>。
6. 鯉管中心。108 年 8 月 26 日。關於鯉魚潭水庫。上網日期：108 年 8 月 23 日，檢自 <https://www.wracb.gov.tw/47808/47809/47810/49514/>。
7. 臺中地區水源調度(無日期)。取自：經濟部水利署中區水資源局全球資訊網。上網日期：108 年 8 月 26 日，檢自 <https://www.wracb.gov.tw/8831/8854/9314/9318/>。