

第四章 基本資料

4-1 水文

一、降雨頻率與降雨強度分析

(1) 集流時間

集流時間(t_c)係指逕流自集水區最遠一點到達一定地點所需之時間，採

「水土保持技術規範」第 19 條之規定，以下式表示：

$$t_c = t_1 + t_2 = \ell / v + L / W$$

式中，

t_c ：集流時間(sec)

t_1 ：流入時間(雨水經地表面由集水區最遠區邊界流至河道所需時間)(sec)

t_2 ：流下時間(與水流經河道由上游至下游所需時間)(sec)

1. $t_1 = \ell / v$

ℓ ：漫地流流動長度(m)

v ：漫地流速度，一般採用 0.3~0.6m/sec 估算，因本計畫整地範圍集水區為既有平台地形，故採平均值 0.45m/sec 進行計算。

2. $t_2 = L / W$

L ：渠流長度(m)

W ：流下速度(m/sec)

流下時間之估算，於人工整治後之規則河段，應根據各河斷面、坡度、粗糙係數、洪峰流量之大小，依曼寧公式計算；天然河段得採用下列芮哈(Rziha)經驗公式估算：

芮哈(Rziha)公式：

$$t_2 = L / W$$

其中， $W = 20(H/L)^{0.6}$

H ：渠流縱斷面高差(m)

本計畫開發範圍集流時間之計算即以集水區最遠一點至排放出口所需時間為計算依據，以下將分別以集水區之集流時間計算整理如下表所示：

表 4-1 集水區集流時間計算表

集水區 分區		ℓ (m)	v (m/sec)	$t_1 = \ell / v$ (min)	L (m)	H (m)	$W = 20(H/L)^{0.6}$ (m/sec)	$t_2 = L/W$ (min)	$t_c = t_1 + t_2$ (min)	備註
A (A1~A6)		30.3	0.45	1.12	-	-	-	0.000	1.12	工區一 (建築平台)
B		21.8	0.45	0.81	-	-	-	0.000	0.81	工區一 (邊坡保護)
C	C1	70.6	0.45	2.61	-	-	-	0.000	2.61	工區二 (整地回填)
	C2	16.3	0.45	0.60	44	0.3	1.19	0.62	1.22	
	C3	16	0.45	0.59	47	0.2	0.99	0.79	1.39	
	C4	15	0.45	0.56	34.2	0.1	0.86	0.66	1.22	
	C5	15	0.45	0.56	43.5	0.2	0.80	0.90	1.46	
	C6	100	0.45	3.70	-	-	-	0.000	3.70	
	C7	100	0.45	3.70	-	-	-	0.000	3.70	
	C8	100	0.45	3.70	-	-	-	0.000	3.70	
	C9	100	0.45	3.70	-	-	-	0.000	3.70	

註：1.集水區之分區劃分詳如圖 4-1 及圖 6-2，有關集水區之坡面漫地流長度標註說明詳如圖 6-2。

- 2.由於本基地新建鹼水機房預定位置（工區一）係位於既有已開發利用之污水廠區範圍內，基地周遭均已設置道路及截排水系統，故本案基地 A 及 B 集水區範圍即為工區一之計畫申請範圍。
- 3.集水區 A 之集水區範圍內並無設置既有截排水設施，故集流時間計算僅以漫地流長度作為計算依據。
- 4.污水廠區外之管線埋設工程預定位置（工區二），管線位置周遭均已設置道路及截排水系統，因係依據現況地形埋設無需再檢討增設其他排水設施，故無需再劃設管線工程之集水區範圍。
- 5.污水廠區外之管線埋設及賸餘土石方回填整地工程預定位置（工區二），由於該基地範圍周遭均已設置道路及截排水系統，故劃設本案工區二之 C 集水區範圍即為賸餘土石方回填整地工程之計畫申請範圍。

(2)降雨強度推估分析

參照「水土保持技術規範」第 16 條，採無因次降雨強度公式推估：

$$\frac{I_t^T}{I_{60}^{25}} = (G + H \log T) \frac{A}{(P + B)^c}$$

$$I_{60}^{25} = \left(\frac{P}{25.29 + 0.094 \times P} \right)^2$$

$$A = \left(\frac{P}{-189.96 + 0.31 P} \right)^2$$

$$B = 55$$

$$C = \left(\frac{P}{-381.71 + 1.45 P} \right)^2$$

$$G = \left(\frac{P}{42.89 + 1.33 P} \right)^2$$

$$H = \left(\frac{P}{-65.33 + 1.836 P} \right)^2$$

式中：T：重現期距（年）

t：降雨延時（分鐘）

I_{60}^{25} ：重現期距 25 年降雨延時 60 分鐘之降雨強度（公釐/小時）

I_t^T ：重現期距 T 年降雨延時 t 分鐘之降雨強度（公釐/小時）

P：年平均降雨量（公釐）

A、B、C、G、H：係數

式中各項係數均以年平均降雨量為計算依據，其年平均降雨量 P 之數值係依據水土保持手冊（106 年 12 月，基本資料調查與分析篇，肆、附錄一 P. 調-4-6，附表 4-1-7）參考基地鄰近之苗栗（2）測站之年平均降雨量為 1581.1mm、三義（2）測站之年平均降雨量為 2038.9mm、本基地原核定水土保持計畫（園區四期銅鑼基地開發工程水土保持計畫）所採用公館測站之年平均降雨量為 1881.7mm 與中央氣象局銅鑼氣象站（C0E780）2012～2020 年間雨量資料（詳表 4-2）所計算之年平均降雨量為 1819.1mm 及中央氣象局三義氣象站（C0E530）2005～2020 年間雨量資料（詳表 4-3）所計算之年平均降雨量為 2128.3mm 進行比較，由比較結果得知本計畫係採以中央氣象局三義氣象站（C0E530）年平均降雨量 2128.3mm 為較大值（保守值）作為降雨強度之計算依據。式中各項係數均以年平均降雨量為計算依據，而 A、B、C、G、H 之各項係數依前述計算式分別計算如表 4-3：

表 4-2 中央氣象局銅鑼氣象站（C0E780）近年雨量統計資料

年份 月份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1 月	-	150.5	32	0.5	24	277.5	13.5	191.5	32.5	33.5
2 月	-	188	4.5	100	57	39	67	47.5	32	16.0
3 月	-	51	64.5	86.5	63	353	111	37.5	307.5	122.0
4 月	-	249	254	44.5	60.5	236.5	175	58	159	55.5
5 月	-	196.5	347.5	513	394.5	217	109	83.5	321.5	305.5
6 月	-	281.5	69	203.5	52	197	718	197.5	437	77.0
7 月	-	94	602	54	13.5	109.5	264	92.5	86	42.5
8 月	-	732.5	710	183.5	340.5	188.5	46	363.5	503	142.0
9 月	-	30.5	93	51	369	245.5	71.5	15	36	21.0
10 月	-	9.5	31	5	62.5	9	43	12.5	15.5	15.0
11 月	201.5	219	30.5	2.5	3	101.5	12	21.5	0	7.0
12 月	53.5	93	133	54	73	6.5	11	16	133	44.0
年雨量(mm)	255	2295	2371	1298	1512.5	1980.5	1641	1136.5	2063	881
平均雨量(mm)	P=(255+2295+2371+1298+1512.5+1980.5+1641+1136.5+2063+881)/8=1819.1 mm									

註：由於銅鑼雨量站資料 2011、2020 年之年雨量值偏低，故 2011 及 2020 年不予計入年平均雨量計算。

表 4-3 中央氣象局三義氣象站 (C0E530) 近年雨量統計資料

年份 月份	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1 月	24	35.5	62.5	18.5	1	43.5	40.5	123.5	30.5	0.5	23.5	268	13.5	165	30	40
2 月	271	62	35.5	49	21	184.5	27.5	161	4.5	93	49.5	43.5	58.5	41	30.5	12.5
3 月	225.5	121	210.5	71.5	180.5	50.5	12	51.5	78.5	85	65	316.5	93.5	66.5	296.5	108.5
4 月	29.5	460.5	169	70.5	212.5	143.5	-	236.5	235	39	57.5	236	165	53	176	62
5 月	324	368	240.5	255	13.5	233.5	-	191	360.5	584	470	161.5	122	77.5	369	336
6 月	473	553	816	187	231.5	534	-	398	107.5	201.5	63	250.5	894.5	213.5	436	73.5
7 月	450.5	407	35.5	584	20.5	213	-	77	704.5	72	168.5	68	311.5	166	137	54.5
8 月	567.5	42.5	456	34.5	812.5	104	-	984	927	206	368	121	52.5	431.5	765	108
9 月	109.5	133	343.5	1314	52.5	236	-	61.5	78.5	46.5	276.5	330	30.5	29.5	80.5	16
10 月	27	2	409.5	35.5	7	3.5	-	7	50.5	6.5	33	14	39.5	13	25	16.5
11 月	19	140.5	30	36	34	20.5	214	238	22.5	5	1	93.5	9.5	20.5	1	9
12 月	31	84.5	29.5	24.5	23.5	43	45	92.5	144	52	73	7.5	16	19	134	61.5
年雨量 (mm)	2551.5	2409.5	2838	2680	1610	1809.5	339	2621.5	2743.5	1391	1648.5	1910	1806.5	1296	2480.5	898
平均雨量 (mm)	P=(2551.5+2409.5+2838+2680+1610+1809.5+339+2621.5+2743.5+1391+1648.5+1910+1806.5+1296+2480.5+898)/14 =2128.3 mm															

註：由於三義雨量站資料 2011、2020 年之年雨量值偏低，故 2011 及 2020 年不予計入年平均雨量計算。

表 4-4 集水區降雨強度計算表

集水區 編號		P (mm)	A	B	C	G	H	I_{60}^{25}	tc (min)	I_{tc}^{25} (mm/hr)	I_{tc}^{50} (mm/hr)	備註
A (A1~A6)		2128.3	20.5218	55	0.6194	0.5486	0.3068	89.1969	1.12	147.7	161.6	工區一 (建築平台)
		1881.7	22.8826	55	0.6429	0.5464	0.3082	86.6300	1.12	145.4	159.2	
B		2128.3	20.5218	55	0.6194	0.5486	0.3068	89.1969	0.81	148.2	162.2	工區一 (邊坡保護)
		1881.7	22.8826	55	0.6429	0.5464	0.3082	86.6300	0.81	145.9	159.8	
C	C1	2128.3	20.5218	55	0.6194	0.5486	0.3068	89.1969	2.61	145.3	159.0	工區二 (整地回填區)
		1881.7	22.8826	55	0.6429	0.5464	0.3082	86.6300	2.61	143.0	156.6	
	C2	2128.3	20.5218	55	0.6194	0.5486	0.3068	89.1969	1.22	147.5	161.5	
		1881.7	22.8826	55	0.6429	0.5464	0.3082	86.6300	1.22	145.3	159.0	
	C3	2128.3	20.5218	55	0.6194	0.5486	0.3068	89.1969	1.39	147.3	161.2	
		1881.7	22.8826	55	0.6429	0.5464	0.3082	86.6300	1.39	145.0	158.7	
	C4	2128.3	20.5218	55	0.6194	0.5486	0.3068	89.1969	1.22	147.5	161.5	
		1881.7	22.8826	55	0.6429	0.5464	0.3082	86.6300	1.22	145.3	159.0	
	C5	2128.3	20.5218	55	0.6194	0.5486	0.3068	89.1969	1.46	147.1	161.0	
		1881.7	22.8826	55	0.6429	0.5464	0.3082	86.6300	1.46	144.9	158.6	
	C6	2128.3	20.5218	55	0.6194	0.5486	0.3068	89.1969	3.70	143.6	157.2	
		1881.7	22.8826	55	0.6429	0.5464	0.3082	86.6300	3.70	141.3	154.7	
	C7	2128.3	20.5218	55	0.6194	0.5486	0.3068	89.1969	3.70	143.6	157.2	
		1881.7	22.8826	55	0.6429	0.5464	0.3082	86.6300	3.70	141.3	154.7	
	C8	2128.3	20.5218	55	0.6194	0.5486	0.3068	89.1969	3.70	143.6	157.2	
		1881.7	22.8826	55	0.6429	0.5464	0.3082	86.6300	3.70	141.3	154.7	
	C9	2128.3	20.5218	55	0.6194	0.5486	0.3068	89.1969	3.70	143.6	157.2	
		1881.7	22.8826	55	0.6429	0.5464	0.3082	86.6300	3.70	141.3	154.7	

註：由於本案申請計畫範圍均在原核定「園區四期銅鑼基地基地開發工程水土保持計畫」計畫範圍內，故以原核定計畫採用之年平均降雨量 1881.7mm 一併進行比較分析。

二、開發前、中、後之逕流係數估測

同原核定之水土保持計畫，因內容無異動故不辦理變更，詳細資料請參閱附件所示。

三、利用地下水或湧水地區

同原核定之水土保持計畫，因內容無異動故不辦理變更，詳細資料請參閱附件所示。

四、環境水系

同原核定之水土保持計畫，因內容無異動故不辦理變更，詳細資料請參閱附件所示。

4-2 地形

同原核定之水土保持計畫，因內容無異動故不辦理變更，詳細資料請參閱附件所示。

4-3 地質

同原核定之水土保持計畫，因內容無異動故不辦理變更，詳細資料請參閱附件所示。

4-4 土壤

同原核定之水土保持計畫，因內容無異動故不辦理變更，詳細資料請參閱附件所示。

4-5 土壤流失量估算

同原核定之水土保持計畫，因內容無異動故不辦理變更，詳細資料請參閱附件所示。

4-6 土地利用現況調查

本基地位於苗栗縣銅鑼鄉，本計畫申請範圍位於苗栗縣銅鑼鄉銅科段 1、24、27、29、30、46、49-1、55、64、91、95、141 地號等 12 筆土地，本案基地之土地利用現況係屬既有景觀空地平台地形（工區一：污水處理廠內鹵水機房預定地）、銅鑼科學園區範圍內之既有現況道路地形（工區二：污水管線埋設工程）及工 12 廠區用地（工區二：賸餘土石方回填用地），計畫範圍地形之地勢由南向北及東往西降低，基地現況之地表逕流則大致導向於位於基地東側既有山溝之銅鑼科學園區既有滯洪沉砂壩(B1 及 C5)安全排放，詳細基地土地利用現況如附件之附圖 4-11-1~4-11-6 土地利用現況照片圖(1)~(6)所示。

另因應本案本次變更設計檢討範圍工區二之工 12 廠房用地（銅科段 64 地號土地）土地利用施工調整現況，故配合局部更新土地利用現況照片圖，詳如附圖 4-11-5~4-11-6 所示。

4-7 植生

同原核定之水土保持計畫，因內容無異動故不辦理變更，詳細資料請參閱附件所示。