

2.6 水域生態

本計畫進行「施工前」、「施工期間」、「颱風前」、「颱風後」環境監測，在(1)水源橋(WB1)、(2)福秀橋(WB2)及(3)寶山水庫(WB3)等處設置3個測站(詳圖1.3-1~3)進行水域生態調查。其中水源橋(WB1)位於本計畫基地側門旁柯子湖溪水源橋下，屬本計畫影響上游端；福秀橋(WB2)位於柯子湖溪福秀橋下，屬本計畫影響下游端；寶山水庫(WB3)位於寶山水庫大壩旁。調查項目包括：浮游植物、浮游動物、魚類、水生昆蟲、底棲生物及指標性生物，各測站發現之種數如表2.6-1~2及圖2.6-1~5及附錄4-6，茲就其調查結果分述如下。

一、浮游植物

有關浮游植物鑑定是以1公升採樣水，靜置24小時後，取底層水樣100毫升，將此100毫升水樣均勻搖動後，取出80毫升分別置於二個離心管中，以4000rpm離心10分鐘，將上層澄清液去除，留下之沈澱物加入濃硫酸2毫升後，再加熱至藻類酸化完成。酸化後之溶液加入固體硝酸鉀使之中和，將此液體再以2000rpm離心，取白色沈澱物，加入1毫升蒸餾水水洗，再離心，共水洗離心三次。將沈澱物加1毫升蒸餾水予以稀釋，取一滴置於載玻片上烘乾，再以Pleurox膠封片完成矽藻玻片，最後將玻片置於顯微鏡下鑑定與定量。歷次各測站調查結果如下：

(一)水源橋(WB1)

歷次浮游植物調查結果，物種數介於6~42種，單位密度介於76~15,684×10³Cells/L，以96年7月單位密度最高，主要以舟形藻為優勢物種。

(二)福秀橋(WB2)

歷次浮游植物調查結果，物種數介於12~42種，單位密度介於112~15,978×10³Cells/L，以96年3月單位密度最高，主要以舟形藻為優勢物種。

表 2.6-1 本計畫施工前及施工期間水域生態調查結果 (1/6)

項目	單位	水源橋(WBI)															
		施工前		施工期間													
				96 年													
		97 年															
3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月			
浮游植物	種	18	19	20	23	29	22	26	37	24	25	22	22	24	22	28	
	密度(註1)	14270	15,604	14,988	15,440	15,684	590	1208	1443	607	943	729	720	695	963	1702	
	優勢種	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	
浮游動物	種	8	7	6	8	7	2	4	7	5	4	3	5	4	2	5	
	密度(註1)	343	303.0	250.2	275.8	225.0	4.8	15.2	11.6	4.8	2.0	3.8	6.8	5.2	0.3	2.0	
	優勢種	三足蟲	三足蟲	三足蟲	三足蟲	三足蟲	三足蟲	筒殼蟲	表殼蟲 草履蟲	表殼蟲	草履蟲	筒殼蟲	草履蟲	筒殼蟲	腔輪蟲	腔輪蟲	
魚類	種	8	8	4	4	4	2	2	6	6	5	7	5	6	4	4	
	尾	20	28	39	33	178	5	10	51	79	146	34	35	63	16	24	
	優勢種	大肚魚	吳郭魚	大肚魚	吳郭魚	羅漢魚	大肚魚	大肚魚	大肚魚	大肚魚	大肚魚	大肚魚	大肚魚	大肚魚	羅漢魚	大肚魚	
水生昆蟲	科	9	9	11	10	10	1	2	11	10	8	11	10	12	11	11	
	隻次	34	38	47	45	53	8	11	67	54	47	46	49	61	57	43	
	優勢種	四節蜉蟬	搖蚊	長腳泥蟲	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	長腳泥蟲	水黽	水黽 長腳泥蟲	水黽	水黽	
底棲生物	種	6	9	7	11	9	1	6	13	12	12	9	11	10	8	8	
	隻次	49	50	45	49	52	5	16	45	50	45	28	35	43	30	47	
	優勢種	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	日本沼蝦	日本沼蝦	日本沼蝦	日本沼蝦	日本沼蝦	日本沼蝦	日本沼蝦	日本沼蝦	

註：1. 浮游植物密度為 10^3Cells/L ；浮游動物密度為 10^2ind./m^3 。

2. 表列各測站位置示意，詳見圖 1.3-1 及表 1.3-1。

表 2.6-1 本計畫施工前及施工期間水域生態調查結果(2/6)

項目	單位	水源橋(WBI)													
		施工期間													
		97 年												98 年	
		6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
浮游植物	種	21	27	19	32	33	34	34	31	37	39	35	39	36	42
	密度(註1)	1044	1107	501	1133	808	1007	1056	768	1045	1253	822	714	727	1168
	優勢種	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	曲殼藻	波緣藻	波緣藻	舟形藻	橋彎藻	曲殼藻	舟形藻
浮游動物	種	5	4	0	6	5	6	5	7	8	6	7	7	5	8
	密度(註1)	1.1	0.3	0.0	1.5	0.8	0.6	0.4	3.45	4.40	2.95	2.60	2.45	1.40	1.65
	優勢種	腔輪蟲	砂殼蟲 腔輪蟲	-	草履蟲	砂殼蟲	砂殼蟲	單趾輪蟲	腔輪蟲	腔輪蟲	腔輪蟲	腔輪蟲	腔輪蟲	腔輪蟲	腔輪蟲
魚類	種	4	5	5	7	5	4	2	5	4	6	5	4	4	7
	尾	18	15	13	22	28	23	10	16	20	22	39	60	28	58
	優勢種	大肚魚	大肚魚	吳郭魚	大肚魚	吳郭魚	大肚魚	大肚魚	吳郭魚	大肚魚	吳郭魚	大肚魚	大肚魚	吳郭魚	大肚魚
水生昆蟲	科	10	9	4	9	7	6	9	5	8	9	6	11	13	14
	隻次	35	32	6	33	27	23	31	17	40	35	47	73	133	145
	優勢種	網石蛾	水黽	水黽 四節蜉蟬	水黽	搖蚊	搖蚊	搖蚊	搖蚊	搖蚊	搖蚊	搖蚊 水黽	四節蜉蟬	搖蚊	搖蚊
底棲生物	種	8	5	6	8	3	4	4	3	7	6	9	11	11	9
	隻次	20	32	20	28	6	7	6	11	31	20	25	53	59	69
	優勢種	克氏原蚶 站	日本沼蝦	石田螺	日本沼蝦	多齒新米 蝦	日本沼蝦	多齒新米 蝦 台灣椎實螺	日本沼蝦	日本沼蝦	日本沼蝦	日本沼蝦	日本沼蝦	日本沼蝦	日本沼蝦

註：1. 浮游植物密度為 10^3Cells/L ；浮游動物密度為 10^2ind./m^3 。

2. 表列各測站位置示意，詳見圖 1.3-1~3 及表 1.3-1。

表 2.6-1 本計畫施工前及施工期間水域生態調查結果(3/6)

項目	單位	福秀橋(WB2)														
		施工前	施工期間													
			96 年													
			3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	97 年			
浮游植物	種	20	28	28	26	32	24	26	37	23	29	22	28	24	5 月	
	密度(註1)	15978	15,436	15,092	14,948	14,856	656	1616	2031	569	1118	720	704	968	1587	
	優勢種	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	
浮游動物	種	6	7	6	7	5	2	5	6	5	4	6	4	4	3	6
	密度(註1)	407	359.0	318.0	330.9	260.4	6.8	12.6	8.2	5.7	0.7	5.7	4.7	1.3	4.1	
	優勢種	表殼蟲	表殼蟲	表殼蟲	表殼蟲	表殼蟲	表殼蟲	筒殼蟲	表殼蟲	砂殼蟲	砂殼蟲	有殼變形蟲 草履蟲	砂殼蟲	表殼蟲	砂殼蟲	砂殼蟲
魚類	種	8	6	0	3	0	0	0	1	1	1	2	1	2	2	1
	尾	26	11	0	8	0	0	0	1	1	3	3	1	3	2	1
	優勢種	大肚魚	大肚魚	-	大肚魚	-	-	-	-	-	-	極樂吻 鰕虎	高體鯪鰱	-	極樂吻 鰕虎	-
水生昆蟲	科	10	12	11	10	9	2	3	8	7	7	10	7	8	10	10
	隻次	61	53	45	41	42	5	7	20	24	21	36	28	41	32	37
	優勢種	四節蜉蟬	四節蜉蟬	四節蜉蟬	四節蜉蟬	網石俄	四節蜉蟬	網石俄	搖蚊	搖蚊	搖蚊	搖蚊科	四節蜉蟬	搖蚊	四節蜉蟬	搖蚊
底棲生物	種	5	5	6	8	5	1	5	8	9	8	5	7	7	6	8
	隻次	43	31	19	20	14	1	7	20	25	28	14	21	16	8	13
	優勢種	台灣蜆	台灣蜆	台灣蜆	台灣蜆	台灣蜆	-	-	日本沼蝦	克氏原 蜆站	克氏原 蜆站	克氏原 蜆站	日本沼蝦	日本沼蝦	日本沼蝦	日本沼蝦

註：1. 浮游植物密度為 10^3Cells/L ；浮游動物密度為 10^3ind./m^3 。
 2. 表列各測站位置示意，詳見圖 1.3-1~3 及表 1.3-1。

表 2.6-1 本計畫施工前及施工期間水域生態調查結果(4/6)

項目	單位	福秀橋(WB2)													
		施工期間													
		97 年												98 年	
		6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
浮游植物	種	28	36	29	36	35	37	33	34	36	42	41	38	36	31
	密度(註1)	1052	698	560	1175	855	1020	918	708	1014	1342	951	994	1149	777
	優勢種	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	波緣藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻
浮游動物	種	3	2	0	6	6	7	5	8	9	6	8	5	8	5
	密度(註1)	0.8	0.2	0.0	0.8	1.0	0.6	0.4	4.45	6.35	3.60	3.15	4.05	5.00	0.95
	優勢種	表殼蟲	表殼蟲	-	矽殼蟲	表殼蟲	腔輪蟲	筒殼蟲 腔輪蟲 單趾輪蟲	單趾輪蟲	腔輪蟲	腔輪蟲	腔輪蟲	腔輪蟲	腔輪蟲	腔輪蟲
魚類	種	0	1	0	0	1	0	1	0	2	0	0	1	1	1
	尾	0	1	0	0	1	0	1	0	6	0	0	2	1	1
	優勢種	-	-	-	-	-	-	-	-	極樂吻蝦 虎	-	-	-	-	-
水生昆蟲	科	7	9	6	8	6	7	4	3	8	6	9	10	8	10
	隻次	19	21	11	15	24	27	16	14	28	42	52	96	91	85
	優勢種	搖蚊	四節蜉蟬	搖蚊	水黽	搖蚊	搖蚊	搖蚊	四節蜉蟬	四節蜉蟬	四節蜉蟬	搖蚊	四節蜉蟬	搖蚊	搖蚊
底棲生物	種	3	6	2	5	3	2	2	2	4	5	7	4	5	10
	隻次	6	18	2	13	3	2	4	4	10	13	16	20	28	30
	優勢種	水蛭	日本沼蝦	-	日本沼蝦	-	-	水蛭	克氏原蜆 站	日本沼蝦	克氏原蜆 站	水蛭	日本沼蝦	台灣蜆	台灣蜆

註：1. 浮游植物密度為 10^3Cells/L ；浮游動物密度為 10^3ind./m^3 。

2. 表列各測站位置示意，詳見圖 1.3-1~3 及表 1.3-1。

表 2.6-1 本計畫施工前及施工期間水域生態調查結果 (5/6)

項目	單位	寶山水庫(WB3)															
		施工前	施工期間														
			96 年														
			3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
浮游植物	種	24	24	26	27	27	22	33	42	36	35	28	31	33	36	33	
	密度(註1)	20,925	20,988	20,484	20,074	19,999	16,344	17,675	17935	7083	3968	3179	2964	2989	10031	10487	
	優勢種	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	
浮游動物	種	3	3	3	4	3	3	3	4	5	4	5	7	9	9	6	
	密度(註1)	40	28.8	27.2	25.7	24.6	27.0	21.8	11.7	6.9	4.1	9.4	12.4	17.7	22.6	18.4	
	優勢種	草履蟲	草履蟲	草履蟲	草履蟲	草履蟲	草履蟲	草履蟲	砂殼蟲	草履蟲	砂殼蟲	龜甲輪蟲	品囊輪蟲	品囊輪蟲	腔輪蟲	腔輪蟲	
魚類	種	8	5	5	9	9	9	9	11	11	11	11	12	12	12	12	
	尾	35	33	59	83	109	53	55	85	72	87	23	31	64	52	74	
	優勢種	吳郭魚	吳郭魚	極樂吻鰕虎	吳郭魚	吳郭魚	吳郭魚	吳郭魚	吳郭魚	吳郭魚	吳郭魚	大肚魚	極樂吻鰕虎	極樂吻鰕虎	極樂吻鰕虎	極樂吻鰕虎	
水生昆蟲	科	1	4	8	7	7	6	7	8	7	7	7	6	7	8	7	
	隻次	11	14	29	35	47	26	39	49	44	42	43	38	55	56	52	
	優勢種	水黽	搖蚊	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	
底棲生物	種	5	8	6	7	8	6	7	9	11	10	10	7	12	9	9	
	隻次	19	26	53	58	66	54	60	41	52	64	75	53	103	75	83	
	優勢種	粗糙沼蝦	石田螺	日本沼蝦	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	

註：1. 浮游植物密度為 10^3Cells/L ；浮游動物密度為 10^3ind./m^3 。

2. 表列各測站位置示意，詳見圖 1.3-1 及表 1.3-1。

表 2.6-1 本計畫施工前及施工期間水域生態調查結果(6/6)

項目	單位	寶山水庫(WB3)													
		施工期間													
		97 年												98 年	
		6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
浮游植物	種	40	36	33	41	43	38	38	41	46	44	43	43	42	47
	密度(註1)	14238	14364	14402	16302	14369	13289	13010	15433	17180	19787	9140	7080	8330	6649
	優勢種	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻
浮游動物	種	8	6	7	7	8	8	8	10	9	9	10	9	12	8
	密度(註1)	20.3	16.8	16.9	16.7	14.8	13.5	10.5	20.4	15.1	11.9	18.2	11.6	16.7	12.5
	優勢種	腔輪蟲	草履蟲	腔輪蟲	腔輪蟲	晶囊輪蟲	晶囊輪蟲	晶囊輪蟲	似鈴蟲	似鈴蟲	似鈴蟲	似鈴蟲	砂殼蟲	腔輪蟲	腔輪蟲
魚類	種	12	13	13	13	3	4	2	1	1	1	6	5	5	6
	尾	66	46	85	55	34	32	9	13	8	3	69	88	70	78
	優勢種	極樂吻鰕虎	極樂吻鰕虎	極樂吻鰕虎	極樂吻鰕虎	極樂吻鰕虎	極樂吻鰕虎	極樂吻鰕虎	極樂吻鰕虎	極樂吻鰕虎	極樂吻鰕虎	極樂吻鰕虎	吳郭魚	吳郭魚	極樂吻鰕虎
水生昆蟲	科	6	6	7	7	2	3	3	1	0	0	3	4	6	4
	隻次	47	24	37	27	5	4	9	2	0	0	20	25	26	15
	優勢種	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	-	-	-	水黽	水黽	水黽	水黽
底棲生物	種	10	11	9	7	5	4	8	7	5	3	7	9	7	8
	隻次	87	94	88	70	80	67	97	158	69	33	96	86	104	96
	優勢種	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石蚌 石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺

註：1.浮游植物密度為 10^3Cells/L ；浮游動物密度為 10^2ind./m^3 。

2. 表列各測站位置示意，詳見圖 1.3-1~3 及表 1.3-1。

表 2.6-2 本計畫施工期間「颱風侵襲前後」水域生態調查結果(1/3)

測站及颱風名稱		水源橋(WB1)													
		帕布、梧提颱風		聖帕颱風		柯羅莎颱風		卡玖基颱風		鳳凰颱風		辛樂克颱風		薔蜜颱風	
項目及數量	種	颱風前	颱風後	颱風前	颱風後	颱風前	颱風後	颱風前	颱風後	颱風前	颱風後	颱風前	颱風後	颱風前	颱風後
		96.8.7	96.8.14	96.8.17	96.8.20	96.10.5	96.10.12	97.7.17	97.7.21	97.7.27	97.7.31	97.9.12	97.9.16	97.9.27	97.10.1
		20	6	15	22	18	35	26	19	18	25	29	25	29	24
		262	76	236	590	297	995	722	591	526	601	810	673	675.8	614
		舟形藻	舟形藻 小球藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	等片藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻
浮游植物	種	0	0	0	2	0	2	3	3	1	0	3	1	0	0
	密度(註1)	0	0	0	4.8	0	4.1	0.4	0.55	0.05	0	0.5	0.1	0	0
	優勢種	-	-	-	三足蟲	-	砂殼蟲	腔輪蟲	表殼蟲	-	-	砂殼蟲	-	-	-
魚類	種	2	2	2	2	2	3	5	6	1	7	0	6	4	4
	尾	11	5	11	5	5	22	17	18	1	43	0	22	6	8
	優勢種	大肚魚	大肚魚	大肚魚	大肚魚	吳郭魚	吳郭魚	大肚魚	大肚魚	-	大肚魚	-	吳郭魚	紅鰭鮎	極樂吻鰕虎
水生昆蟲	科	2	1	1	1	2	5	10	7	0	10	0	0	2	0
	隻次	11	6	7	8	3	10	33	20	0	22	0	0	3	0
	優勢種	水黽	水黽	水黽	水黽	-	水黽	水黽	水黽	-	水黽	-	0	搖蚊	0
底棲生物	種	7	3	1	1	6	9	8	7	2	9	1	2	0	1
	隻次	36	15	6	5	15	20	24	28	3	25	1	12	0	2
	優勢種	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	克氏原蚶 站	日本沼蝦	石田螺	日本沼蝦	-	日本沼蝦	-	-

註：1. 浮游植物密度為10³Cells/L；浮游動物密度為10³ind./m³。

2. 表列各測站位置示意，詳見圖1.3-1及表1.3-1。

表 2.6-2 本計畫施工期間「颱風侵襲前後」水域生態調查結果(2/3)

測站及颱風名稱		福秀橋(WB2)															
		帕布、梧提颱風		聖帕颱風		柯羅莎颱風		卡玖基颱風		鳳凰颱風		辛樂克颱風		薔蜜颱風			
		颱風前 96.8.7	颱風後 96.8.14	颱風前 96.8.17	颱風後 96.8.20	颱風前 96.10.5	颱風後 96.10.12	颱風前 97.7.17	颱風後 97.7.21	颱風前 97.7.27	颱風後 97.7.31	颱風前 97.9.12	颱風後 97.9.16	颱風前 97.9.27	颱風後 97.10.1		
項目及數量	種	28	12	18	24	18	36	26	22	24	21	28	23	22	19		
		密度(註1)	13,912	112	324	656	563	1,610	776	554	585	544	826	733	708	540	
浮游植物	優勢種	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻		
	種	6	0	0	2	0	3	4	1	0	0	3	0	1	0		
浮游動物	密度(註1)	183.1	0	0	6.8	0	6.5	0.45	0.05	0	0	0.25	0	0.05	0		
	優勢種	表殼蟲	-	-	表殼蟲	-	似鈴蟲	表殼蟲	-	-	-	砂殼蟲	-	-	-		
魚類	種	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	1		
	尾	0	0	0	0	0	3	0	3	0	2	0	0	0	1		
水生昆蟲	優勢種	-	-	-	-	-	極樂吻蝦虎	-	極樂吻蝦虎	-	-	-	-	-	-		
	科	3	3	3	2	0	5	7	6	0	1	0	0	0	1		
底棲生物	隻次	8	5	3	5	0	10	15	16	0	1	0	0	0	1		
	優勢種	四節蜉蟬	水黽	-	四節蜉蟬	-	水黽	四節蜉蟬	搖蚊	-	-	-	-	-	-		
底棲生物	種	7	0	0	1	5	6	2	3	0	4	0	1	1	2		
	隻次	12	0	0	1	6	12	3	9	0	11	0	1	1	3		
	優勢種	瘤螻	-	-	-	-	日本沼蝦 多齒新米蝦	石田螺	日本沼蝦	-	日本沼蝦	-	-	-	日本沼蝦		

註：1. 浮游植物密度為 10^3Cells/L ；浮游動物密度為 10^3ind./m^3 。

2. 表列各測站位置示意，詳見圖 1.3-1 及表 1.3-1。

表 2.6-2 本計畫施工期間「颱風侵襲前後」水域生態調查結果 (3/3)

測站及颱風名稱		寶山水庫(WB3)															
		帕布、梧提颱風		聖帕颱風		柯羅莎颱風		卡致基颱風		鳳凰颱風		辛樂克颱風		薔蜜颱風			
項目及數量		颱風前	颱風後	颱風前	颱風後	颱風前	颱風後	颱風前	颱風後	颱風前	颱風後	颱風前	颱風後	颱風前	颱風後	颱風前	颱風後
		96.8.7	96.8.14	96.8.17	96.8.20	96.10.5	96.10.12	97.7.17	97.7.21	97.7.27	97.7.31	97.9.12	97.9.16	97.9.27	97.10.1		
		25	21	25	22	36	43	29	30	36	29	36	33	28	26		
		19,696	17,072	19,074	16,344	14,516	15,338	13147	12802	13424	13076	15044	14456	15731	14869		
浮游植物	優勢種	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	舟形藻	
	種	3	3	3	3	3	4	7	4	6	6	5	5	3			
	密度(註1)	18.8	25.7	21.6	27.0	13.0	14.4	17.8	13.1	14.9	9.7	14.4	12.2	8.4	2.2		
浮游動物	優勢種	草履蟲	草履蟲	草履蟲	草履蟲	草履蟲	草履蟲	草履蟲	草履蟲	腔輪蟲	品囊輪蟲	品囊輪蟲	腔輪蟲	腔輪蟲	品囊輪蟲		
	種	8	8	9	9	10	10	11	13	12	12	11	12	1	3		
	尾	33	31	100	53	36	70	25	46	46	51	29	44	19	8		
魚類	優勢種	極樂吻蝦虎	極樂吻蝦虎	吳郭魚	吳郭魚	吳郭魚	吳郭魚	極樂吻蝦虎	極樂吻蝦虎	吳郭魚	極樂吻蝦虎	極樂吻蝦虎	吳郭魚	-	極樂吻蝦虎		
	科	7	4	5	6	5	7	3	6	4	7	5	5	1	1		
	隻次	34	23	36	26	20	40	11	32	10	34	13	22	3	6		
水生昆蟲	優勢種	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	水黽	-	-		
	種	7	7	7	6	7	6	8	11	10	11	4	6	6	5		
	隻次	51	46	53	54	51	54	79	84	75	77	52	65	65	75		
底棲生物	優勢種	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	日本沼蝦	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	石田螺	日本沼蝦	石田螺	石田螺		

註：1. 浮游植物密度為 10^3Cells/L ；浮游動物密度為 10^2ind./m^3 。

2. 表列各測站位置示意，詳見圖 1.3-1 及表 1.3-1。

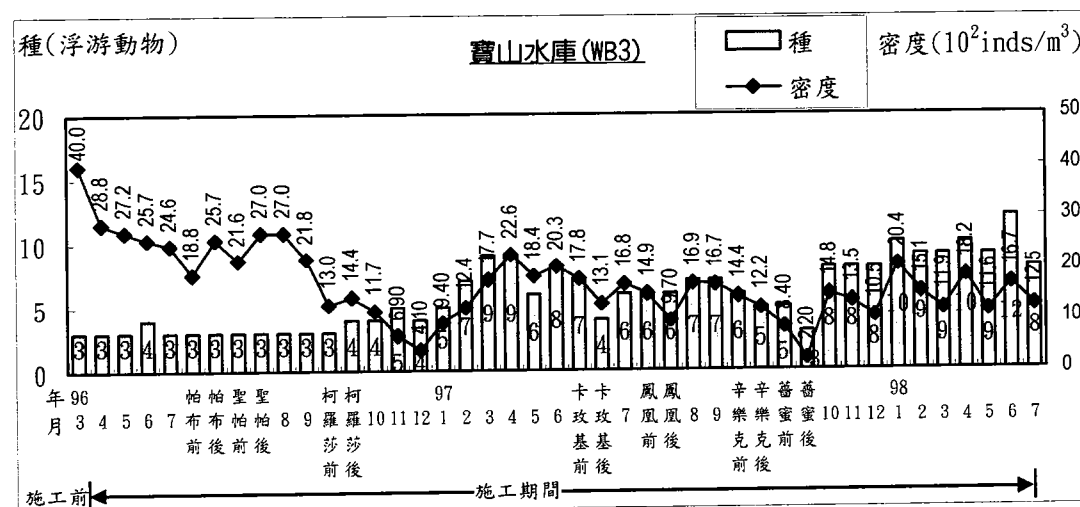
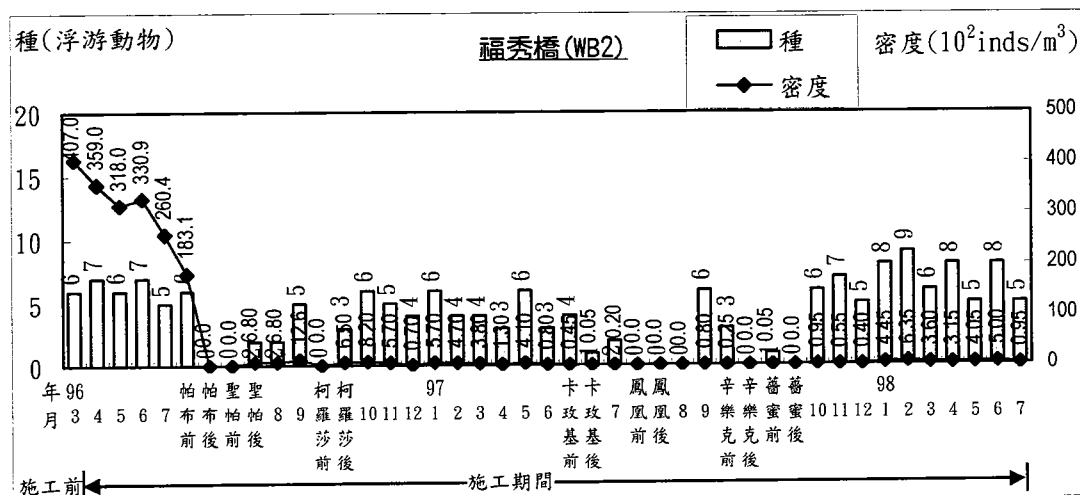
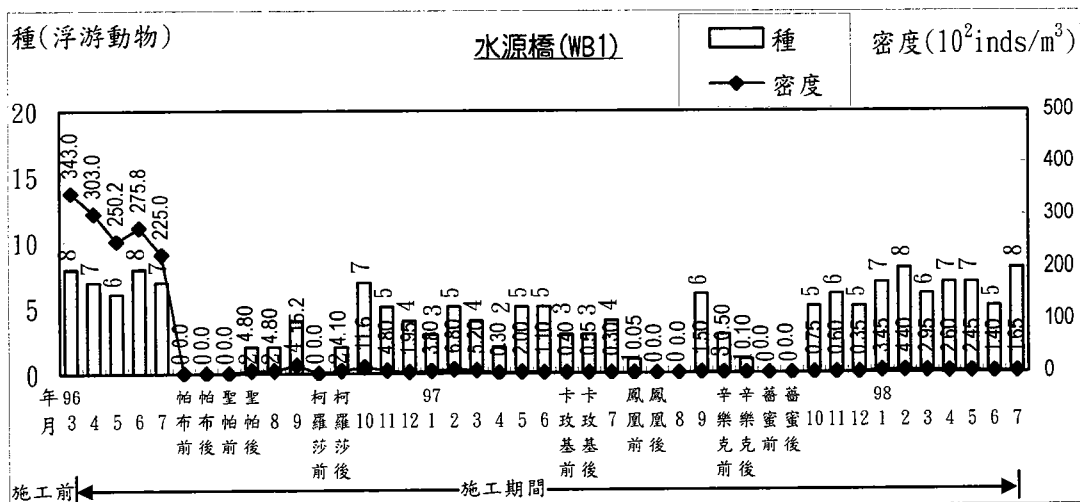


圖 2.6-2 本計畫施工前及施工期間浮游動物調查結果

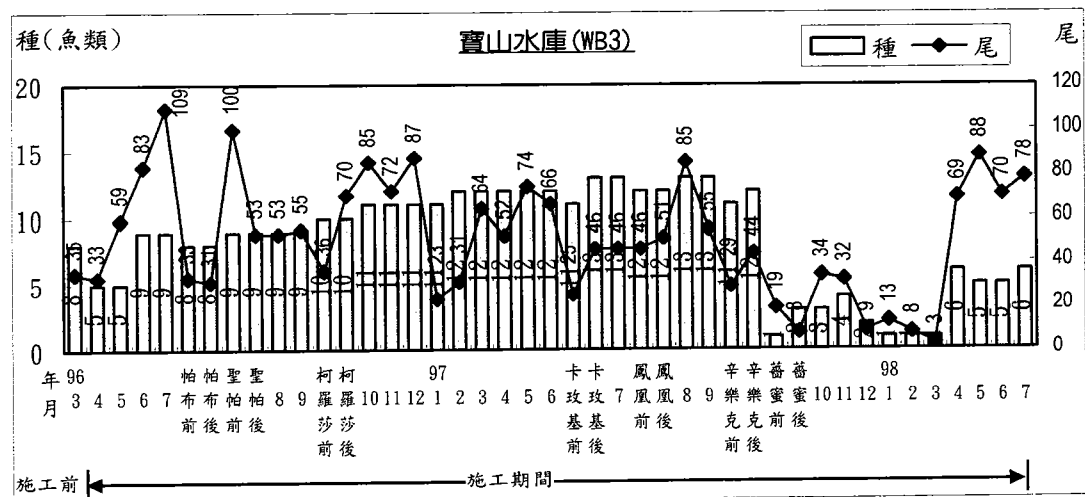
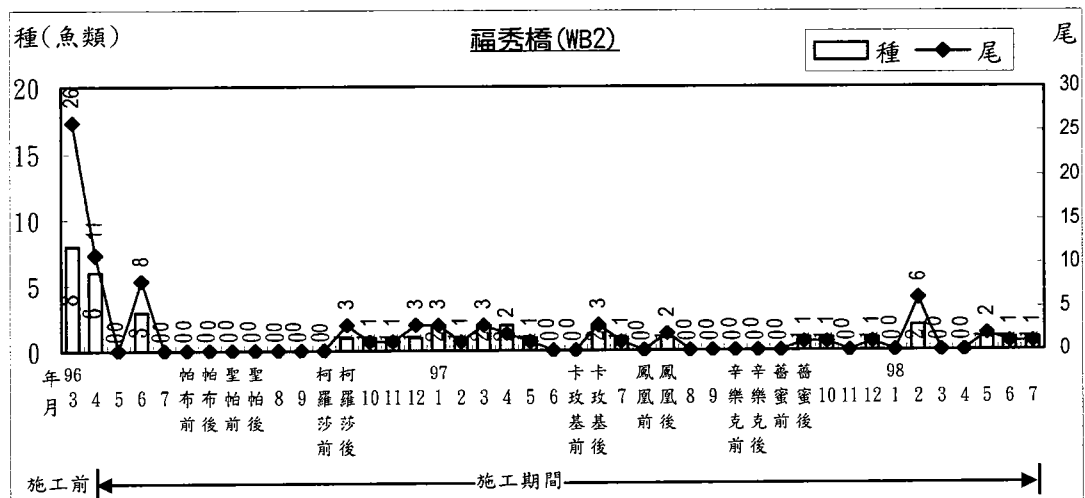
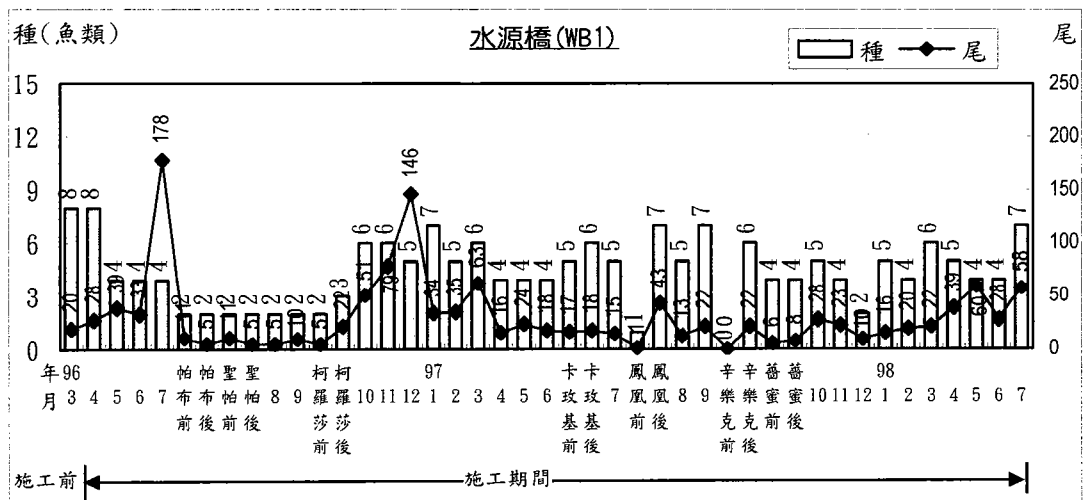


圖 2.6-3 本計畫施工前及施工期間魚類調查結果

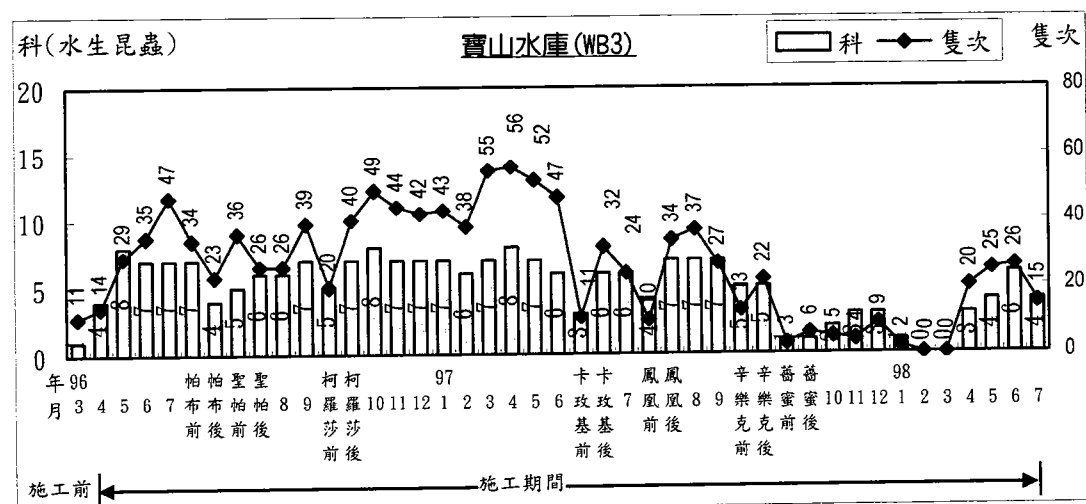
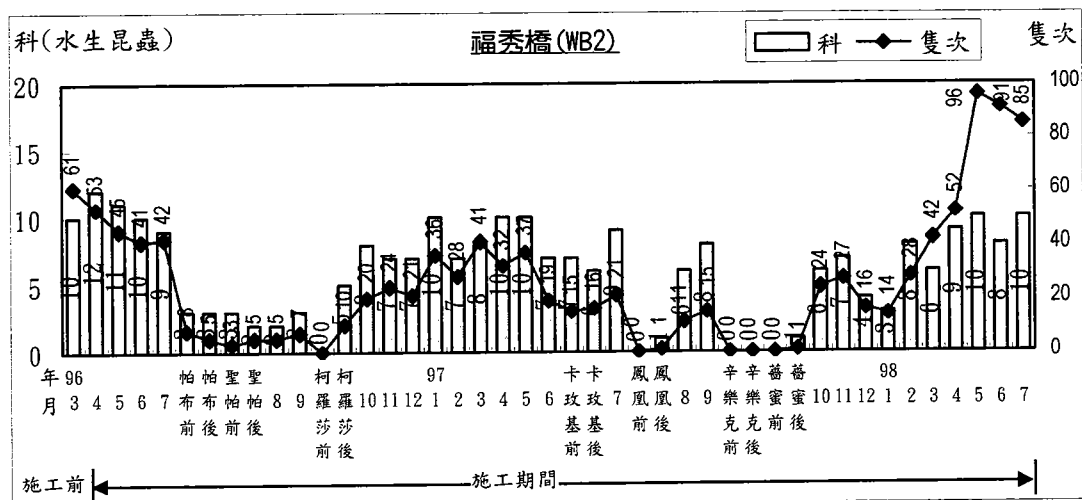
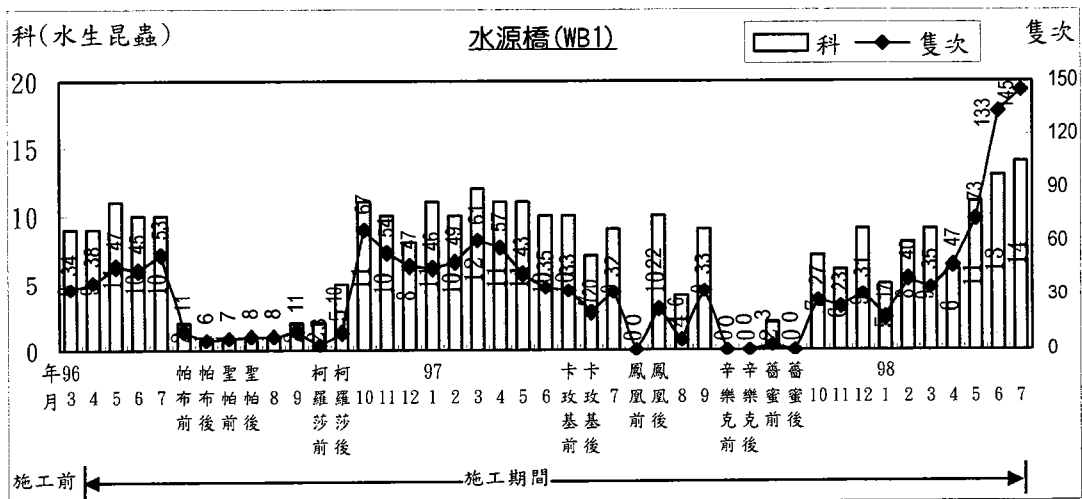


圖 2.6-4 本計畫施工前及施工期間水生昆蟲調查結果

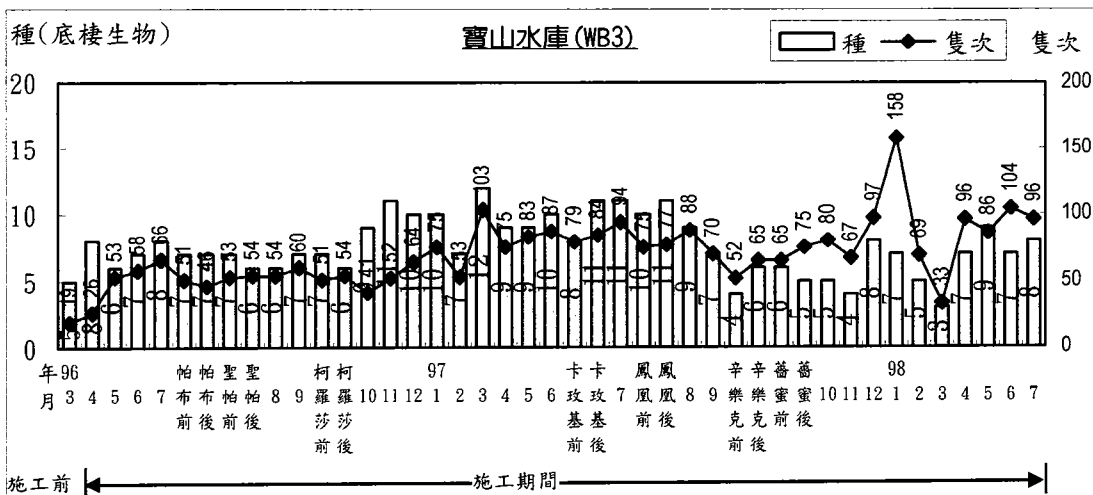
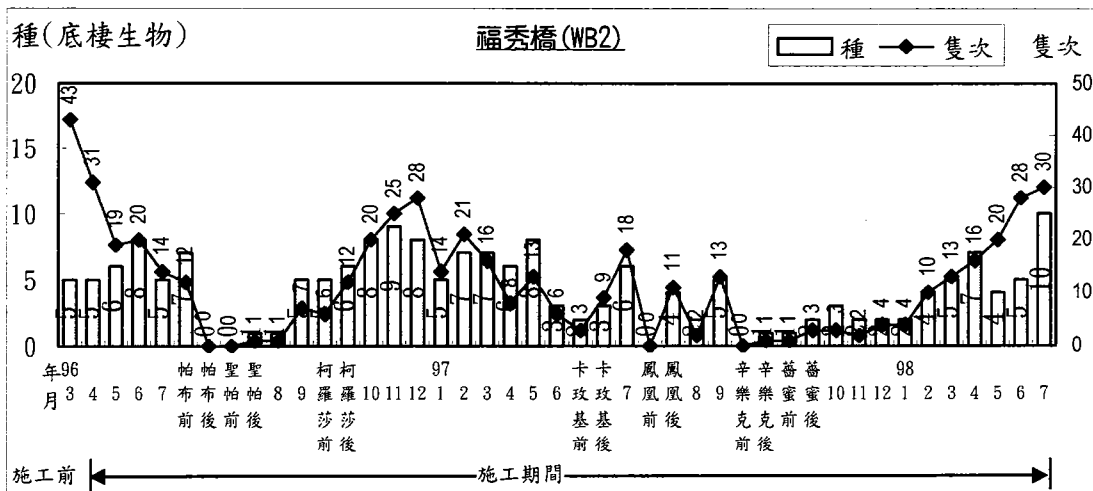
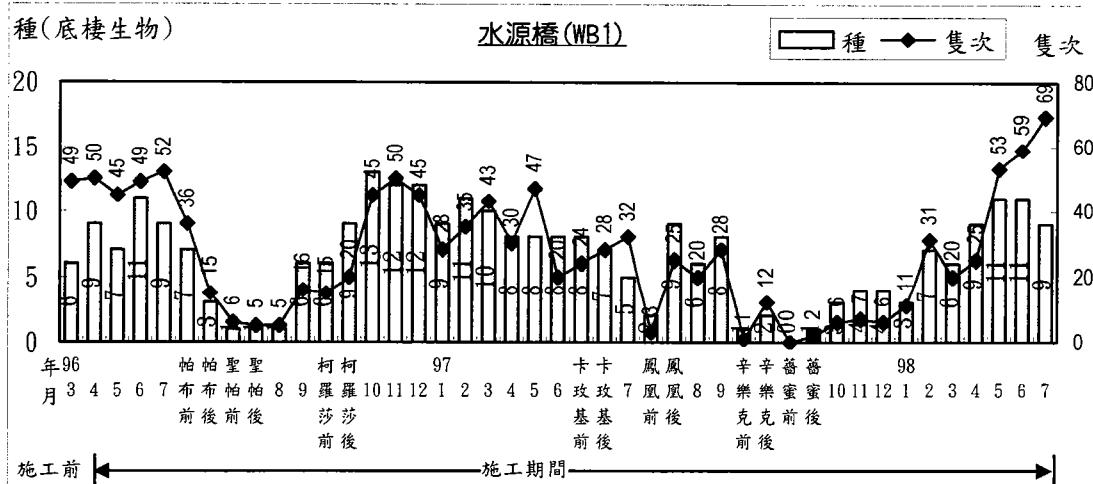


圖 2.6-5 本計畫施工前及施工期間底棲生物調查結果

(三) 寶山水庫(WB3)

歷次浮游植物調查結果，物種數介於21~47種，單位密度介於 $2,964 \sim 20,988 \times 10^3 \text{Cells/L}$ ，以96年4月單位密度最高，主要以舟形藻為優勢物種。

綜合上述歷次監測結果，浮游植物在水源橋(WB1)之物種數量及單位密度與下游福秀橋(WB2)差異不大，且於帕布颱風後有明顯降低情形，而寶山水庫(WB3)浮游植物單位密度較高，經參考環保署水質監測結果，部分水域呈現優養化情形；惟本計畫測站調查結果，主要仍以舟形藻較為優勢，較測站附近優養化之指標藻種(小環藻、盤星藻及柵藻等)為高。歷次調查結果詳表 2.6-1~2 及圖 2.6-1 及附錄 4-6。

二、浮游動物

以浮游生物採集網配合中型水桶在採樣站各採取 20 公升水樣，經孔徑 $10\mu\text{m}$ 浮游生物採集網加以過濾濃縮，倒入裝有 0.3% 麻醉劑(Procanine chloride)之採集瓶中，再將 1 毫升福馬林倒入濃縮液中，加蒸餾水至 20 毫升，使溶液達到含有 4%福馬林後置顯微鏡下進行鑑定與計量。各測站調查結果如下：

(一) 水源橋(WB1)

歷次浮游動物調查結果，共記錄物種介於0~8種，單位密度介於 $0 \sim 343 \times 10^2 \text{inds./m}^3$ ，以96年3月單位密度最高，主要以三足蟲、腔輪蟲等為優勢物種。

(二) 福秀橋(WB2)

歷次浮游動物調查結果，共記錄物種介於0~9種，單位密度介於 $0 \sim 407 \times 10^2 \text{inds./m}^3$ ，亦以96年3月單位密度最高，主要以表殼蟲、砂殼蟲、腔輪蟲等為優勢物種。

(三) 寶山水庫(WB3)

歷次浮游動物調查結果，共記錄物種介於3~12種，單位

密度介於 $2.2 \sim 40 \times 10^2 \text{ inds. / m}^3$ ，亦以96年3月單位密度最高，主要以草履蟲、晶囊輪蟲、腔輪蟲等為優勢物種。

綜合上述歷次監測結果，浮游動物在下游福秀橋(WB2)測站物種數量及單位密度與上游水源橋(WB1)差異不大，且於帕布颱風後有明顯降低情形，而寶山水庫(WB3)浮游動物單位密度相對較為穩定，受到颱風擾動影響較為輕微。歷次調查結果詳表 2.6-1~2、圖 2.6-2 及附錄 4-6。

三、魚類

魚類資源主要利用網捕法進行調查，於現場挑選魚類較可能聚集的棲地進行 5 次拋網網捕，捕獲之魚類經鑑定後隨即原地釋回。此外，因應水域環境特性，水深較深或水勢較急等影響拋網調查的環境，另以手抄網與直接目擊等方式調查。各測站調查結果如下：

(一) 水源橋(WB1)

歷次魚類調查結果，物種數介於0~8種，捕獲量介於0~178尾，以96年7月捕獲量最高，主要以吳郭魚、大肚魚等為優勢物種。

(二) 福秀橋(WB2)

歷次魚類調查結果，物種數介於0~8種，捕獲量介於0~26尾，以96年3月捕獲量最高，主要以大肚魚、極樂吻鰕虎等為優勢物種。

(三) 寶山水庫(WB3)

歷次魚類調查結果，物種數介於1~13種，捕獲量介於3~109尾，以96年7月捕獲量最高，主要以吳郭魚、極樂吻鰕虎等為優勢物種。

綜合上述歷次監測結果，魚類在水源橋(WB1)物種及數量明顯高於下游福秀橋(WB2)，主要由於水源橋(WB1)上游附近形成之瀨

區及水潭，提供魚類較為多樣化及寬廣、穩定之棲息環境，而福秀橋(WB2)水流較為湍急，水域環境較不穩定。歷次調查數量詳表 2.6-1~2、圖 2.6-3 及附錄 4-6。

四、水生昆蟲

水棲昆蟲主要以蘇伯氏網法進行調查，採集範圍為 50cm×50cm 定面積，於各調查點近岸邊與河中央處各採集一次。將所採獲之標本置於 70~75% 酒精內，攜回實驗室進行鑑定與計數。各測站調查結果如下：

(一) 水源橋(WB1)

歷次水生昆蟲調查結果，共記錄 0~14 科，捕獲量介於 0~145 隻次，以 98 年 7 月捕獲量最高，主要以水黽、搖蚊等為優勢種。

(二) 福秀橋(WB2)

歷次水生昆蟲調查結果，共記錄 0~12 科，捕獲量介於 0~96 隻次，以 98 年 5 月捕獲量最高，主要以四節蜉蝣、搖蚊等為優勢種。

(三) 寶山水庫(WB3)

歷次水生昆蟲調查結果，共記錄 0~8 科，捕獲量介於 0~56 隻次，以 97 年 4 月捕獲量最高，主要以水黽為優勢種。

綜合上述歷次監測結果，水生昆蟲在水源橋(WB1)之數量較下游福秀橋測站(WB2)略多，初步研判係以水域型態不同所致(水源橋上游附近有瀨區及水潭，形成多元化型態水域環境；福秀橋為瀨區，水流較為湍急)；另寶山水庫(WB3)測站由於水庫湖岸水域環境變化(平台拆除、湖岸型態改變且底質多屬泥質沉積)，造成其調查數量相對較低。歷次調查數量詳表 2.6-1~2、圖 2.6-4 及附錄 4-6。

五、底棲生物

蝦、蟹類主要是利用蝦籠進行誘捕，於各測站施放 3 個中型蝦籠(口徑 12cm，長 35cm)，以白飯混合魚餌及秋刀魚肉等兩種誘餌進行誘捕，於置放隔夜後收集籠中捕獲物，經鑑定後原地釋回。螺貝類及環節動物則以直接目擊與挖掘的方式(泥灘地)進行調查、採集。

(一) 水源橋(WB1)

歷次底棲生物調查結果，物種介於 0~13 種，捕獲量介於 0~69 隻次，以 98 年 7 月捕獲量最高，主要以石田螺、日本沼蝦等為優勢物種。

(二) 福秀橋(WB2)

歷次底棲生物調查結果，物種介於 0~10 種，捕獲量介於 0~43 隻次，以 96 年 3 月捕獲量最高，主要以台灣蜆、日本沼蝦等為優勢物種。

(三) 寶山水庫(WB3)

歷次底棲生物調查結果，物種介於 3~12 種，捕獲量介於 19~158 隻次，以 98 年 1 月捕獲量最高，主要以石田螺為優勢物種。

綜合上述歷次監測結果，底棲生物在水源橋(WB1)之數量較下游福秀橋測站(WB2)略多，主要受各測站水域環境不同所致(水源橋水潭水流穩定且水域較為寬廣；福秀橋水流湍急，行水區域範圍較小)；而寶山水庫(WB3)水域環境穩定，相對調查數量較為豐富。歷次調查數量詳表 2.6-1~2、圖 2.6-5 及附錄 4-6。

六、指標性生物

(一) 魚類

參照環保署環境檢驗所研究年報(2002)及臺灣河川生態全紀錄(2006。王漢泉)，依魚類物種區分五大類水質等級，其相關指標魚種如下：

1. 未受污染水域：台灣鏟頰魚。
2. 輕度污染水域：台灣石鱚、台灣纓口鰍。
3. 普通污染水域：粗首鱚、平頰鱚。
4. 中度污染水域：鯽魚、鰻、鯉魚、花身雞魚、環球海鰱。
5. 嚴重污染水域：線鱧、垃圾魚、吳郭魚、大眼海鰱、大鱗鰻。

依據上述魚類物種區分五大類水質等級研判，上游水源橋(WB1)歷次監測發現粗首鱚、鯽及吳郭魚等，推估應屬「普通污染水域」～「嚴重污染水域」；而下游福秀橋(WB2)歷次監測發現臺灣石鱚、粗首鱚等，推估應為「輕度污染水域」、「普通～中度污染水域」，詳附錄4-6。

(二)底棲生物

參照『貝類生物指標在環境變遷及污染評估上的應用』(2000。趙大衛)，依淡水棲貝類物種區分四類水質等級，其代表之貝類物種如下：

1. 貧腐水性河域(指未受或稍受污染之河域)：川蜷、石田螺、塔蜷及瘤蜷等。
2. β -中腐水性河域(指輕度污染之河域)：釘螺、田螺、錐蜷及網蜷等。
3. α -中腐水性河域(指中度污染之河域)：囊螺、椎實螺、扁蜷及圓蚌(*Anodonta woodiana*)等。
4. 強腐水性河域(指嚴重污染之河域)：福壽螺及台灣蜆等。

依據上述區分原則，上游水源橋(WB1)測站有發現石田螺及瘤蜷分布，顯示此測站屬於貧腐水性河域，是指「未受或稍受污染之河域」；而下游福秀橋(WB2)測站亦可發現石田螺、瘤蜷及網蜷，顯示此測站屬於貧腐水性河域～ β -中腐水性河域，是指「未受或稍受污染之河域」或「輕度污染之河

域」，詳附錄4-6。

2.7 陸域生態

依本計畫原環說承諾監測事項，僅於施工前(3月份)，在本計畫區及其周圍500m範圍內進行陸域生態調查，施工期間則未調查。其調查內容包括：動植物種類、數量、歧異度、分佈、優勢種、保育種、珍貴稀有種及植物自然度等，茲就陸域植物及陸域動物等，分述如下：

一、陸域植物

(一)物種組成

本計畫施工前調查共計發現71科143屬174種植物，其中蕨類8科9屬16種，裸子植物有2科2屬3種，雙子葉植物51科110屬127種，單子葉植物有10科22屬28種，詳表2.7-1及附錄4-7。

(二)屬性區分

特有種有11種(佔6.32%)、原生種131種(佔75.29%)、歸化種23種(佔13.22%)及栽培種有9種(佔5.17%)，詳表2.7-1及附錄4-7。

(三)依生長習性區分

草本植物72種(佔41.38%)、灌木27種(佔15.52%)、藤本26種(佔14.94%)及喬木49種(佔28.16%)，詳表2.7-1及附錄4-7。

(四)稀有種

本計畫於場區中發現一種稀有物種「天料木」，其族群數量不多，惟廣泛分布於臺灣、大陸及越南等地。

(五)蕨類商數

該區蕨類商數約為2.53，與全省蕨類商數(約4.1)相比較，屬於較乾燥之環境，因此所發現之蕨類，亦屬於較為耐旱之種類。

表 2.7-1 本計畫陸域植物歸隸特性調查結果

歸隸特性		蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	總數
類別	科	8	2	51	10	71
	屬	9	2	110	22	143
	種	16	3	127	28	174
屬性	特有	0	2	8	1	11
	原生	16	0	94	21	131
	歸化	0	0	20	3	23
	栽培	0	1	5	3	9
生長習性	草本	16	0	35	21	72
	灌木	0	0	24	3	27
	藤本	0	0	23	3	26
	喬木	0	3	45	1	49

註：有關表列各植物名錄，詳附錄 4-7。

(六) 歧異度指數

依計畫區內植被分佈現況，於自然度較高的地區隨機取樣劃設為 2 個 10×10 平方公尺之木本植物樣區及 2 個 2×2 平方公尺之草本植物樣區(詳圖 2.7-1)，進行物種歧異度指數分析，其調查結果分析如下：

1. 樣區一(木本)

本樣區內之植物包括：山黃梔、紅皮、青楓、樹杞、杜英、楓香、海桐、香楠、鵝掌柴及九節木等 10 種，其中相對斷面積(優勢度)以香楠 54.2% 最高，為本樣區之優勢物種，詳附錄 4-7；歧異度指數 H' 、 λ 、 $N1$ 、 $N2$ 及 $E5$ 分別為 2.18、0.12、8.88、8.01 及 0.89，詳表 2.7-2 及附錄 4-7。

2. 樣區二(木本)

本樣區內之植物包括：海桐、米碎鈴木、香楠、楓香、樟、鵝掌柴、樹杞、軟毛柿、烏白、九芎及山漆等 11 種，

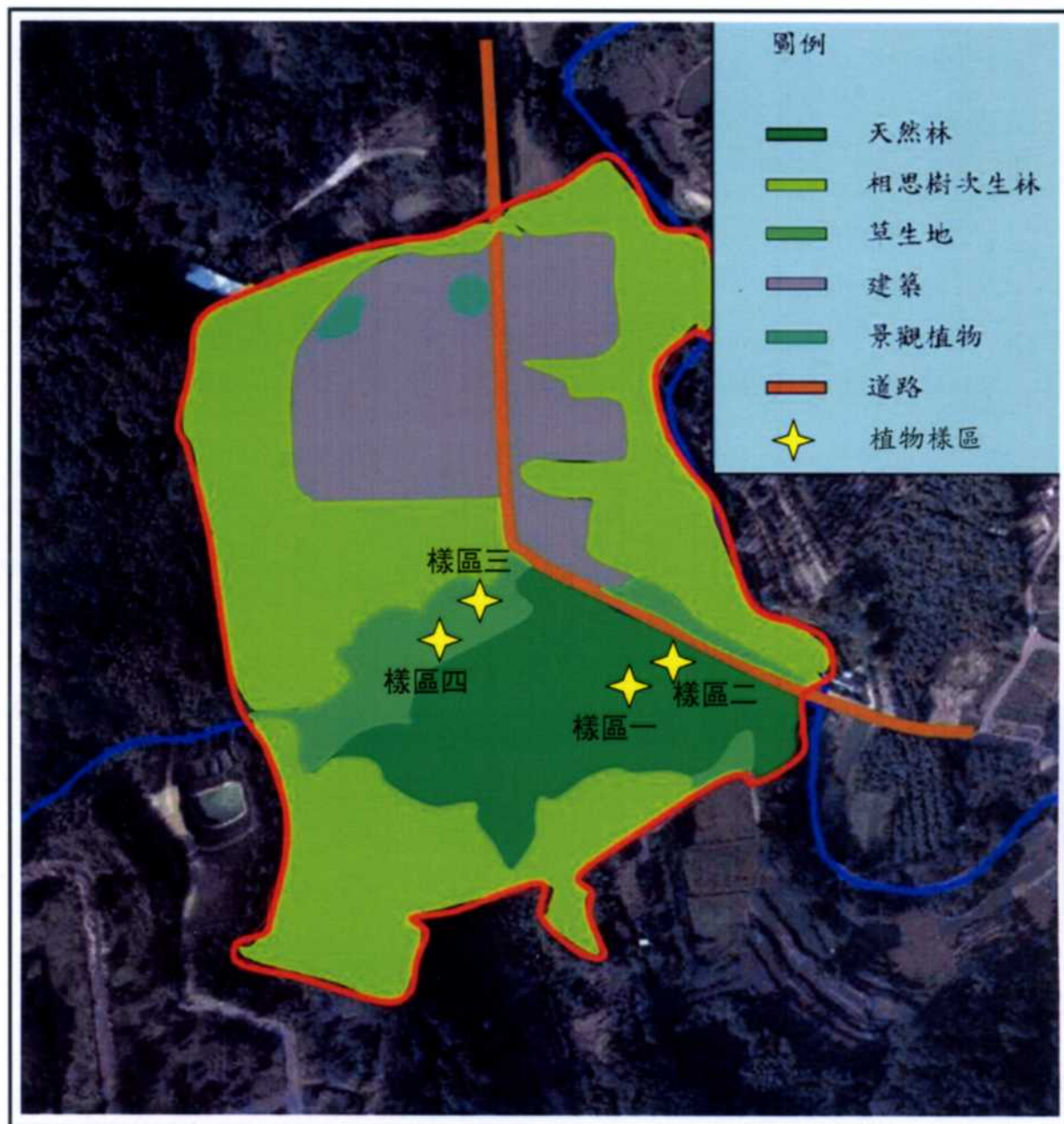


圖 2.7-1 本計畫基地植被及樣區分佈示意

表 2.7-2 植物樣區歧異度指數

樣區\歧異度指數		S	H'	λ	N1	N2	E5
木本	樣區一	10	2.18	0.12	8.88	8.01	0.89
	樣區二	11	2.25	0.13	9.45	7.84	0.81
草本	樣區三	6	1.17	0.45	3.23	2.20	0.54
	樣區四	3	0.58	0.68	1.78	1.47	0.60

註：1. 表列各樣區植物種類及數量，詳附錄 4-7。

2. 表列各項歧異度指數示意如下：

a. S：表樣區內所有種數

b. Shannon-Wiener 歧異度指數 $H' = -\sum (ni/N) \times \ln (ni/N)$

式中：

ni：某種個體數

N：所有種個體數

種數愈多，種間之個體分佈愈平均， H' 值愈高；但相對的較無法表現出稀有種。

c. Simpson 指數 $\lambda = \sum (ni/N)^2$ ，

式中：

ni：某種個體數

N：所有種個體數

優勢度集中於少數種時， λ 值愈高。

d. 歧異度指數 $N1 = e^{H'}$

式中 H' 為 Shannon - Wiener 指數

此指數指示植物社會中具優勢之種數。

e. 歧異度指數 $N2 = 1/\lambda$

式中 λ 為 Simpson 指數

此指數指示植物社會中最具優勢之種數。

f. 歧異度指數 $E5 = [(1/\lambda) - 1] / [e^{H'} - 1]$

式中：

λ 為 Simpson 指數

H' 為 Shannon - Wiener 指數

此指數可明顯指示植物社會組成之均勻程度。 $E5$ 指數愈高，組成愈均勻；反之，

如果此社會僅有 1 種時， $E5$ 指數為 0。

其中相對斷面積（優勢度）以香楠55.1%最高，為本樣區之優勢物種，詳附錄4-7；歧異度指數 H' 、 λ 、 $N1$ 、 $N2$ 及 $E5$ 分別為2.25、0.13、9.45、7.84及0.81，詳表2.7-2及附錄4-7。

3. 樣區三(草本)

本樣區內之植物包括：黃野百合、巴拉草、大花咸豐草、葎草、紫花藿香薊及飛揚草等6種，其中相對覆蓋度（優勢度）以巴拉草65.26%最高，為本樣區之優勢物種，詳附錄4-7；歧異度指數 H' 、 λ 、 $N1$ 、 $N2$ 及 $E5$ 分別為1.17、0.45、3.23、2.20及0.54，詳表2.7-2及附錄4-7。

4. 樣區四(草本)

本樣區之植物植物包括：巴拉草、大花咸豐草及紫花藿香薊等3種，其中相對覆蓋度（優勢度）以巴拉草80.90%最高，為本區之優勢物種，詳附錄4-7；歧異度指數 H' 、 λ 、 $N1$ 、 $N2$ 及 $E5$ 分別為0.58、0.68、1.78、1.47及0.60，詳表2.7-2及附錄4-7。

二、陸域動物

(一) 鳥類

1. 物種組成

本計畫施工前調查結果，共發現鳥類12目25科37種，詳表2.7-3及附錄4-7。其中計畫基地內7目19科25種；鄰近地區12目23科35種。物種組成主要均以淺山與農耕地區常見物種為最多。

2. 特化性

調查結果記錄有臺灣藍鵲1種屬於特有種鳥類，佔總出現物種比例2.7%；另外15種為特有亞種鳥類，分別為大卷尾、小彎嘴、大彎嘴、紅嘴黑鵯、黃嘴角鵯、金背鳩、

表 2.7-3 本計畫施工前陸域動物調查結果

調查時間	項目		計畫基地	鄰近地區	總計
96 年 3 月	鳥類	目別(目)	7	12	12
		科別(科)	19	23	25
		種類(種)	25	35	37
		數量(隻)	89	376	465
		保育物種	1	4	4
	哺乳類	目別(目)	2	3	3
		科別(科)	3	4	5
		種類(種)	3	4	5
		數量(隻)	4	7	11
		保育物種	0	0	0
	兩棲 爬蟲類	目別(目)	2	2	2
		科別(科)	7	7	8
		種類(種)	8	10	11
		數量(隻)	18	54	72
		保育物種	1	1	2
	蝶類	目別(目)	-	-	-
		科別(科)	4	4	4
		種類(種)	15	15	17
		數量(隻)	44	102	146
		保育物種	0	0	0

註：1. 各物種之詳細調查名錄，詳附錄 4-7。

2. 計畫基地發現之兩棲爬蟲類保育物種-龜殼花，係於當地訪談結果，現地調查並未發現。

五色鳥、竹雞、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、山紅頭、樹鵲、白頭翁、褐頭鷓鴣及黑枕藍鶺鴒等；佔總出現物種比例40.5%，詳附錄4-7。

3. 保育等級

本計畫基地內共記錄有紅尾伯勞1種應予保育的三級保育類物種；鄰近地區則發現有臺灣藍鵲、黃嘴角鴉、大冠鷲、鳳頭蒼鷹等4種鳥類為珍貴稀有的二級保育類物種及紅尾伯勞1種應予保育的三級保育類物種，詳附錄4-7。

4. 生態習性

本計畫施工前調查鳥種及所佔比例之中，有29種屬於留鳥(78.4%)，5種屬於冬候鳥(13.5%)，3種(白鵲鴿、小白鷺、黃頭鷺)兼具留鳥和候鳥性質(8.1%)，詳附錄4-7。

5. 優勢物種

本計畫施工前調查中，計畫區內以麻雀(12隻次)及白頭翁(12隻次)為優勢物種，各佔此區發現鳥類總數量13.5%；其次則為及褐頭鷓鴣(8隻次)，佔此區發現鳥類總數量9.0%；鄰近地區同樣以麻雀(43隻次)為優勢物種，佔此區發現鳥類總數量11.4%，其次則分別為白頭翁(31隻次)及斑文鳥(27隻次)，分別佔此區發現鳥類總數量8.2%及7.2%。

(二) 哺乳類

1. 種屬組成

本計畫施工前調查結果，共計發現哺乳類3目5科5種，分別為計畫區內2目3科3種；鄰近地區3目4科4種，詳表2.7-3及附錄4-7。

記錄物種分別為東亞家蝠、臭鼩、臺灣鼯鼠、赤背條

鼠及赤腹松鼠等，均為低海拔丘陵地區常見物種。

2. 特化性

調查結果中記錄之臺灣鼯鼠為特有亞種，其餘均為一般種類，詳附錄4-7。

3. 保育等級

調查結果未發現保育物種，均為一般原生物種，詳附錄4-7。

4. 優勢物種

由於哺乳類在計畫區及鄰近地區發現的物種及數量均相當少，呈零星分布，無明顯之優勢物種，詳附錄4-7。

(三) 兩棲爬蟲類

1. 種屬組成

本計畫施工前調查結果，共發現兩棲爬蟲類2目8科11種，其中計畫基地2目7科8種；鄰近地區2目7科10種，詳表2.7-3及附錄4-7。

記錄之物種分別為黑眶蟾蜍、小雨蛙、貢德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙、澤蛙、白領樹蛙、斯文豪氏攀蜥、蝎虎、麗紋石龍子、印度蜓蜥及龜殼花等，其中龜殼花為訪談當地員工所得資料。

2. 特化性

調查結果僅記錄斯文豪氏攀蜥為臺灣特有種，佔出現物種比例9.1%，其餘均為一般種類，詳附錄4-7。

3. 保育等級

調查結果記錄中，貢德氏赤蛙及龜殼花等2種均為珍貴稀有的二級保育類物種，其中貢德氏赤蛙主要分布於鄰近地區，詳附錄4-7。

4. 優勢物種

本計畫施工前調查結果，計畫區內以澤蛙數量較多(8隻次)，佔此區發現的總數量44.4%，鄰近地區亦以澤蛙的數量較多(28隻次)，佔此區發現的總數量51.9%，詳附錄4-7。

(四) 蝶類

1. 種屬組成

本計畫施工前調查結果，共計發現蝶類4科17種，分別為計畫區內4科15種44隻次；鄰近地區4科15種102隻次，詳表2.7-3及附錄4-7。

所記錄之物種分別為波紋小灰蝶、沖繩小灰蝶、荷氏黃蝶、臺灣紋白蝶、紋白蝶、白三線蝶、樺斑蝶、黑脈樺斑蝶、琉球紫蛺蝶、枯葉蝶、樹蔭蝶、青斑蝶、黃蛺蝶、黃三線蝶、臺灣波紋蛇目蝶、琉璃紋鳳蝶及玉帶鳳蝶等，發現物種均為普遍分佈種類。

2. 特化性

調查結果未發現特化物種，均為一般種類，詳附錄4-7。

3. 保育等級

調查結果未發現保育物種，均為一般原生物種，詳附錄4-7。

4. 優勢物種

本計畫施工前調查結果，計畫地區及鄰近地區均以紋白蝶記錄數量較多。計畫地區共記錄有16隻次，佔此區蝶類總數量36.4%，鄰近地區共記錄62隻次，佔此區蝶類發現總數量60.8%，詳附錄4-7。

由於計畫基地附近較少蜜源植物，因此在計畫基地內

所發現之蝶類數量較少，鄰近地區主要因有小面積之菜圃，所種植之十字花科植物為紋白蝶主要食草，因此在蝶類記錄之數量上較計畫基地為多。

2.8 文化遺址

由於本計畫96年度於6月份起，開始進行本工程之地上物植被移除及整地作業等，因此本計畫案安排於96.6.28、96.7.10及96.8.16等期間，分別就整地工區內連續進行3次實地勘查，其結果並未發現考古遺址或相關文物等，詳附錄4-8。