第 6 章 生態環境保育對策或替代方案

§6.1 生態環境

§6.1.1 植物

採礦場開發過程最重要的空氣污染物是粒狀污染物，開採過程產生之落塵若覆蓋植物葉面，可能會阻礙陽光或堵塞氣孔，並影響植物進行光合作用、呼吸作用及蒸散作用。此狀況主要發生在採掘面及未鋪面道路附近，所以本案開發過程中，會加強殘壁植生綠化工作，而採礦場之礦產會以現有輸土管線輸送至浮選回收廠，採礦場至工廠間的聯絡道路僅供人員及設備來往使用，故對沿路植物影響極小，未來將視天氣情況對未鋪面道路灑水，以減少揚塵發生。

為了加速植生復育、降低景觀衝擊，本礦擬每一階段開採完成後，立即選用適生草種及樹種進行植生復育，而採礦場兼廢土石回填區、水土保持設施用地、廢土石處理場等用地外圍將保留 15 公尺以上緩衝帶，緩衝帶內林木不會伐除，若有裸露部分，會盡速予以植生，另浮選回收廠周邊也將加強人工造林工作，以達到廠區綠美化效果。

未來植生使用之植物將挑選原生植物，如紅檜、臺灣杉、鐵冬青、臺灣赤楊、杜英、狹葉櫟、短尾柯、臺灣胡桃、山肉桂、大葉楠、紅楠、香楠、烏心石、山芙蓉、白雞油、山櫻花、大頭茶、杜虹花及臺灣矢竹等木本植物，或是腎蕨、火炭母草及五節芒等藤本或草本植物。

申請區附近有大片原生台灣胡桃林，原由林務局公告為「台灣胡桃自然保護區」，但 89 年後已取消該保護區，而生態調查結果，亦有發現台灣稀有植物台灣杉，故針對台灣胡桃及台灣杉，本公司已與台東林管處進行全面清查，並造冊紀錄每一株的座標位置、胸

徑及高度等，調查結果如表6-1及圖6-1所示。未來於開發過程中，如遇台灣胡桃及台灣杉，如在區外或位於緩衝區，則應予保護不准開挖。如於開發區域內遇 DBH 大於 80 公分以上之台灣胡桃將予保留，不予開發，作為日後天然下種來源，若遇單獨小樹，DBH10公分以下則移植至開發區空地種植，DBH於10公分至80公分間，則以森林法相關規定辦理價購。而開發區內之台灣杉，則均移植至開發區空地種植，並做為將來開發區植生綠化之用。如為小苗將闢建苗圃集中培育，待其他開發區域完成採礦時可移植復育。將來開發中發現未調查到台灣杉、台灣胡桃將比照上述原則辦理。

開發區內自然生長之小徑級臺灣杉或其他貴重木樹種，於適當季節移植至林務局臺東林區管理處指定位置，且善盡撫育管理的責任。至於大徑級臺灣胡桃或其他大徑級台灣原生樹種，需移植或價購伐除時，應先報請臺東林區管理處核可。

殼斗科植物（狹葉櫟、短尾柯）及臺灣胡桃之果實均為臺灣黑熊的食物，為確保此類果實來源，在開挖時會先將這類植物之小苗集中移植到苗圃，並指派員工照顧，以提高其存活率。日後於開採完成區域進行植生綠化時，會將其移植至殘壁平台或最終平台，以確保台灣黑熊食物來源。

表 6-1 台灣胡桃及台灣杉調查資料

台灣胡桃調查資料					
No.	**X-97**	**Y-97**	**DBH**	**H**	**備註**
1	250019	2569019	42	7	3
2	250005	2569025	46	7	3
3	250002	2569025	52	8	3
4	250007	2569049	61	8	3
5	249991	2569071	89	12	3
6	249990	2569067	28	6	3
7	249981	2569077	42	7	3
8	249966	2569093	57	8	3
9	249949	2569089	66	9	2
10	249860	2569078	66	9	2
11	249978	2569056	54	8	3

12	249983	2569045	38	7	3
13	249985	2569036	73	10	3
14	249981	2569034	38	7	3
15	249990	2569003	42	7	3
16	249997	2569001	54	8	3
17	249997	2568997	31	6	3
18	249969	2569018	26	6	2
19	249974	2569019	42	7	2
20	249978	2569023	28	6	2
21	249956	2569053	28	6	2
22	249935	2569047	19	5	2
23	249932	2569075	21	5	2
24	250049	2568931	20	8	3
25	250048	2568931	20	8	3
26	250056	2568937	30	10	3
27	250068	2568954	22	12	3
28	250068	2568956	26	12	3
29	250070	2568958	24	12	3
30	250071	2568958	12	8	3
31	250058	2568955	32	10	3
32	250048	2568965	14	7	3
33	250048	2568965	12	8	3
34	250048	2568967	14	8	3
35	250053	2568972	14	8	3
36	250001	2569007	12	6	3
37	250004	2569006	12	9	3
38	250025	2569014	54	10	3
39	249971	2569014	14	6	2
40	249971	2569014	12	3	2
41	249971	2569012	15	7	2
42	249971	2569023	30	9	2
43	249979	2569046	32	9	3
44	249975	2569056	80	10	3
45	249916	2569095	60	7	2
46	249954	2569111	30	7	3
47	249955	2569073	62	16	2
48	249956	2569066	17	8	2
49	249970	2569049	62	12	2
50	249924	2569079	15	6	2
51	249923	2569082	16	6	2
52	249913	2569093	22	9	2
53	249913	2569093	15	9	2
54	249924	2569102	17	9	2
55	249917	2569110	20	14	3
56	249925	2569112	32	10	3
57	249930	2569112	22	10	3

58	249918	2569115	34	8	3
59	249890	2569091	34	14	2
60	249886	2569090	28	10	2
61	249877	2569087	24	12	2
62	249882	2569111	34	14	2
63	249878	2569114	24	10	2
64	249885	2569115	40	12	2

註： 1.小徑木移植(10 公分以下)

2. DBH10 公分到 80 公分以森林法相關規定辦理價購

3. DBH 大於 80 公分原地保留作為日後天然下種來源

台灣杉調查資料					
No.	**X-97**	**X-98**	**DBH**	**H**	**備註**
1	250084	2568703	32.0	8	2
2	250093	2568688	29.0	7	2
3	250097	2568685	14.3	7	2
4	250081	2568671	15.0	3.5	2
5	249934	2568782	14.0	6	1
6	249903	2568782	30.0	9	1
7	249901	2569094	8.0	8	1
8	249858	2568921	12.5	5.5	2
9	249860	2568927	11.3	5	2
10	249854	2568937	29.0	9	2
11	249853	2568937	27.0	9	2
12	249838	2568933	31.1	9	2
13	249816	2568943	37.0	9	2
14	249832	2568949	28.0	7	2
15	249832	2568956	39.0	12	2
16	249817	2568942	15.0	17	2
17	249809	2568939	43.5	15	2
18	249900	2568872	25.0	9	2
19	249953	2569110	46	12	2
20	249953	2569110	18	9	2
21	249911	2569083	25	10	1
22	249902	2569084	7	4	1
23	249885	2569078	11	6	1
24	249885	2569075	12	6	1
25	249884	2569080	11	6	1
26	249885	2569084	13	12	1
27	249872	2569094	12	10	1
28	249909	2569110	17	12	1

註： 1.開發區內之台灣杉均移植並做為將來開發區植生綠化之用

2.原地保留作為日後天然下種來源

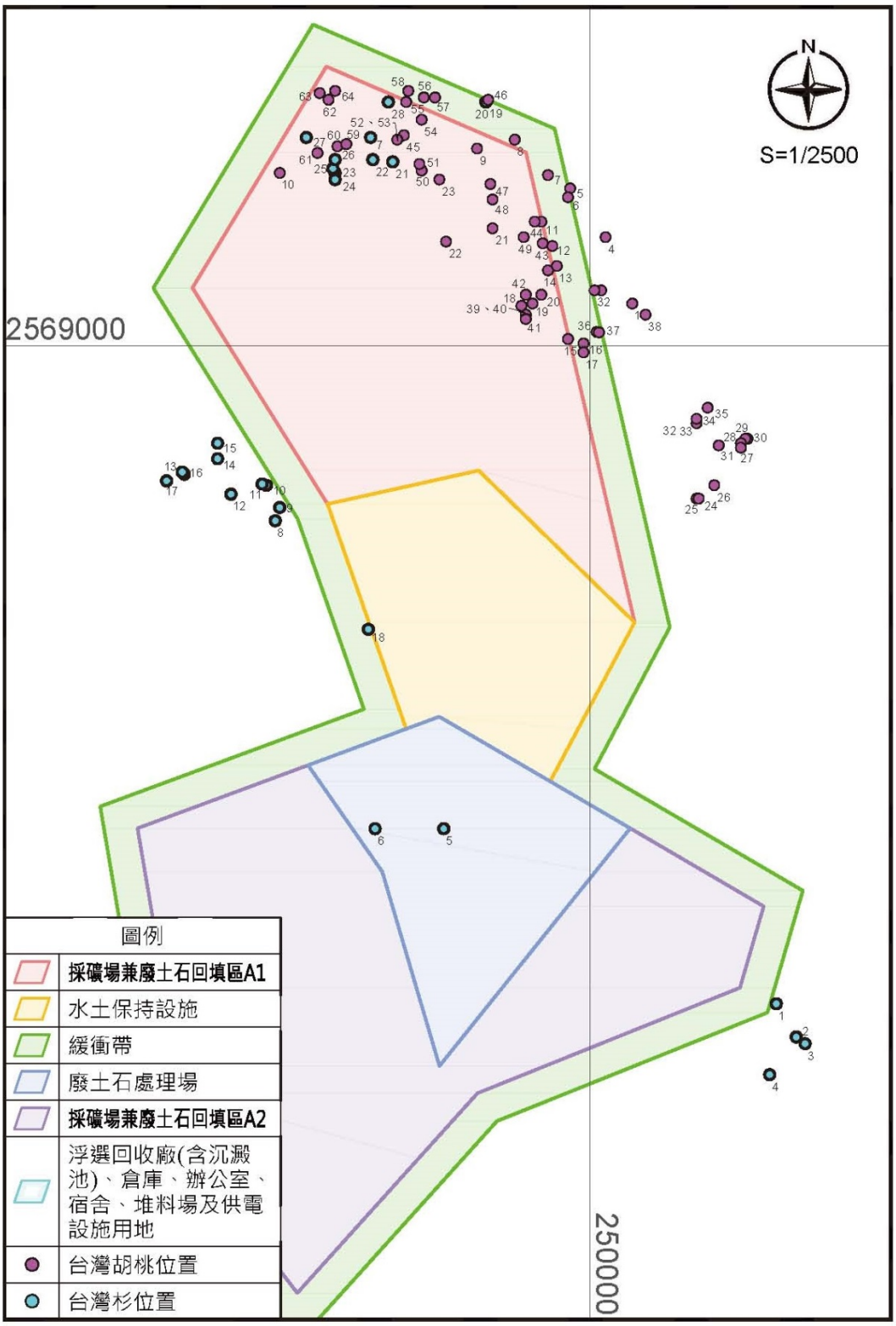


圖 6-1 台灣胡桃及台灣杉調查位置圖

§6.1.2 陸域動物

植物可提供動物食物與棲息空間，開發過程會對野生動物造成驅離作用，並減少其棲地，惟申請區周邊森林資源豐富，活動能力較強、活動範圍較大之哺乳類、鳥類可迅速遷移至附近棲息，而兩棲類、昆蟲等活動力較弱之動物則需要更多時間遷徙。本礦未來將保持一次同時開發面積在 2 公頃以下，尚未開發部分會暫時保留植被，讓活動力較弱之動物有充分時間遷徙，並擬於每一階段開採完成後，選擇適生草樹種進行植生復育，以增加植物存活率、加快植被復舊，並提供動物良好環境回棲。

本礦為作業中礦場，採礦場所採掘的雲母礦會先於現場進行初級洗選，並透過現有輸土管線以雲母礦漿形式轉運至本公司所設浮選回收廠處理，因此採礦場至工廠間的聯絡道路僅供人員及設備來往使用，極少有車輛通行，故對兩棲及爬蟲類等經常於道路上爬行之生物影響不大，但仍會要求員工行駛礦場聯絡道路時放慢車速，並時刻注意路面動靜，以避免碾壓到路面上的動物。

機具施工、車輛行駛所產生的噪音可能會驚擾部分對聲音較為敏感的動物。本案不使用炸藥，開採過程主要噪音來自採掘機具與車輛輸運。根據噪音模擬結果，未來採礦場噪音源距離作業面 15 公尺處的合成噪音為 88.5 分貝，其經 1863 公尺距離衰減後，已降為 0 分貝；浮選回收廠噪音源距離作業面 15 公尺處的合成噪音為 82.6 分貝，其經 1665 公尺距離衰減後，已降為 0 分貝。本礦採礦場所產雲母礦會透過現有輸土管線以礦漿形式輸送至浮選回收廠加工，而加工後的初級成品將透過南橫公路運輸，故採礦場至浮選回收廠的聯絡道路只會有施工人員車輛行駛，且本礦增產後估計每日僅需 6 車次運輸初級成品，因此對動物的噪音侵擾應屬輕微。然為降低其影響程度，本礦未來會於採礦場周邊保留 15 公尺以上

之緩衝帶，以做為天然隔音牆，如有汰換或需購置新施工機具時，也將優先選用低噪音型之機具。

開發過程可能會增加野生動物受到人為干擾與獵捕之機率，因此對於施工人員的保育教育極為重要。本礦為開採中礦場，公司除嚴格禁止員工獵捕野生動物、提供獎金鼓勵員工檢舉盜獵行為外，也要求員工必須簽署並遵守「員工保育野生動植物公約」，如有發現違法獵捕情事，本公司必通知派出所嚴辦（詳照片 6-1)。

本公司對於員工的保育教育極為重視，工廠內除設有保育文教走廊，教育員工認識當地野生動物外，也會定期委請生態專家舉辦生態保育座談會、保護野生動物宣導會等活動，以確保員工對於野生動物保護工作及野生動物保育法規有正確的認識（詳照片 6-2、6-3、6-4)，若申請區內發現陷阱，將指派員工立即拆除。

浮選回收廠是進入申請區的唯一入口，為防止閒雜人等進入申請區獵捕野生動物，本公司已於廠區及採礦場出入口處設置新型紅外線高解析度攝影機及長時間錄影設備全程錄影（見照片 6-5)，未來會定期交付影片予主管單位做為人員管制查驗之依據。為有效管制所屬員工及車輛於非上班時間進入採礦場，本公司已建立管制及審核機制，任何因公必須於非上班時間進入採礦場之員工，皆得先書面登記、敘明理由，並須經過本公司利稻廠（浮選回收廠）廠長核准後，才能進入，以免野生動物受到不必要的干擾（見照片 6-6)。

根據本案生態調查及訪談記錄，申請區及其附近區域所記錄到的保育類動物有 18 種，茲就各保育類野生動物之保育對策分別說明如下：

（1）臺灣野山羊

本計畫對其影響主要為食物來源可能減少、干擾增加導致其棲地減少或必須遷移至其他棲息環境。本公司施工時段將限制於上午 8 時至下午 5 時，施工時段嚴禁人員闖入非施工區域，並禁止員工於停工時段進入採礦場，以減少對其干擾，未來會加強栽植造林，以彌補棲息地及食物之損失。

（2）山羌

本計畫對其影響主要以干擾增加及棲息地之減少。本公司將選用低噪音及低振動之機具、嚴格管制人員闖入非施工區域，並限制施工時段為上午 8 時至下午 5 時，並以減少對其干擾。未來會加強栽植造林，以彌補棲息地及食物之損失。

（3）台灣水鹿

本計畫對其影響主要以干擾增加及棲息地之減少，為避免過多之干擾，應嚴格禁止人員闖入非施工區域，每日僅於上午 8 時至下午 5 時施工，其餘為停工時段，停工時可減少對其干擾，施工時將使用低噪音及低震動之機具，以減輕對干擾，並於開採範圍周邊加強栽植造林，以彌補棲息地及食物之減少。

（4）黃喉貂

本計畫對其影響主要為破壞其棲息地，未來會加強栽植造林工作，以彌補棲息地及食物之損失。

（5）麝香貓

本計畫對其影響主要為棲息地可能被破壞，因目前調查到的麝香貓棲息於採礦場西南側森林，未來於此區域施工初期，將以人力或以小型機械清除地上植被，使其有足夠時間遷徙。

（6）臺灣黑熊

臺灣黑熊為瀕臨絕種之保育類野生動物，目前數量僅有數百隻（200~800 隻，可能少於 500 隻），是臺灣亟待保育的物種之一。本公司針對臺灣黑熊之保育措施如下：

（A） 礦場工作時及所屬員工應遵行事項

a. 除進行保育研究之人員，嚴格禁止其他人員闖入非工作範圍，以免對黑熊棲地造成干擾。

b. 積極管制員工上下班時間，禁止人員非工作時間逗留於礦場，於申請區周圍設置自動相機，如發現非法狩獵人員，將主動通報主管機關。除臺灣黑熊外，其他草食性動物均有可能為黑熊之食物來源，因此全面禁止員工狩獵。

c. 採礦場內禁止留狗過夜，浮選回收廠內飼養的犬隻會指派員工看顧，以免其攻擊臺灣黑熊幼獸。

d. 臺灣黑熊繁殖期為 12 至翌年 3 月，此期間應儘量降低施工強度，並嚴格控管會發出噪音之機具、避免過多人員或車輛往來。

e. 本公司會要求員工做到垃圾不落地，並將垃圾桶加蓋放置於室內空間，以免台灣黑熊闖入翻找食物。

f. 開發區周邊設置 15 公尺以上之緩衝帶，緩衝帶內林木不會砍伐，必要時將密植原生樹種，以減少臺灣黑熊與施工人員接觸機會，並達到阻隔噪音之功能。

g. 開採完成之採掘殘壁及平台會儘速予以植生復舊，並根據範圍內調查到之野生動物進行仿自然棲地營造，使野生動物可快速融入復原之環境。

h. 開發完畢應儘速恢復造林，並針對範圍內調查到之野生動物進行仿自然棲地營造，使野生動物可快速融入復原之環境。

（B） 架設紅外線自動照相機進行監測

a. 進行紅外線自動照相機監測：於鄰近地區架設紅外線自動相機進行黑熊監測，並將所獲得之資料分享給相關單位。

b. 建立通報機制：本開發案員工於鄰近地區發現黑熊蹤跡均應通報，由開發單位彙整後分享給相關單位。

（C） 投入保育宣導

a.教育訓練：聘請專家針對礦場員工進行教育訓練，訓練內容包括黑熊生態知識、如何進行基礎黑熊保育研究、人熊相遇之道、非法狩獵對黑熊族群之影響等。

b.社區保育宣導：以聘請專家或製作宣導品方式針對附近之部落、國小學童、登山客等進行保育宣導，宣導內容包括黑熊基本常識、人熊相遇之道(避免狩獵時誤殺黑熊、登山客自衛)、黑熊之利用價值(生態、觀賞價值大於食用、藥用價值)、黑熊與部落之傳統等，培養附近居民對此明星物種之認同感，進而一起參與保育行動。

c.取締獸夾及套索陷阱：黑熊容易誤入人類架設之陷阱，但執法機關人力有限無法一一取締。可藉由保育宣導，並由礦場員工數至巡查隊杜絕黑熊可能受害之情形。

（D） **生態復育機制**

a.採礦完畢區域即植生綠化、造林。造林樹種為臺灣胡桃、殼斗科植物或當地其他鄉土樹種，增加臺灣黑熊棲地之連貫性及食物來源。

b.加強對其他物種之保育工作：據研究指出，山羌、臺灣野山羊、臺灣野豬或其他哺乳類動物均有可能為黑熊之肉類食物來源，加強其他物種之保育同時也是增加臺灣黑熊食物鏈之完整性。

（7）**臺灣獼猴**

臺灣獼猴普遍分布於全臺中、低海拔各地，活動範圍極大，甚至接近人類聚居地亦可發現其蹤跡，開發應不至於對其有太大之影響。

（8）**臺灣山鷓鴣**

臺灣山鷓鴣主要分布於周邊森林底層，常會出現於林道邊緣，往來之搬運車輛可能造成其受驚嚇或遭撞擊，本礦來往車輛較少，對其影響較為輕微。

（9）**大冠鷲**

本計畫對其影響主要以噪音、振動等干擾所產生的驅離作用，本公司每日施工時段為上午 8 時至下午 5 時，停工時可降低對其干擾，未來施工時將選用低噪音及低振動之機具，以減輕對其干擾。

（10） **鳳頭蒼鷹**

本計畫對其影響主要以噪音、振動等干擾所產生的驅離作用，每日僅於上午 8 時至下午 5 時施工，其餘為停工時段，停工時可減少對其干擾，施工時將使用低噪音及低振動之機具，以減輕對干擾。

（11） **黃嘴角鴞**

本計畫對其影響主要以振動、噪音等干擾為主，本公司每日僅於上午 8 時至下午 5 時施工，其餘為停工時段，停工時可減少對其干擾。

（12） **啄木鳥科鳥類（ 大赤啄木、綠啄木 ）**

本計畫對其影響主要以噪音、振動等干擾所產生的驅離作用及棲息地之減少，本公司施工時段限制於上午 8 時至下午 5 時，其餘為停工時段，停工時可減少對其干擾，施工時將使用低噪音及低振動之機具，以減輕對干擾。未來開採範圍周邊將加強栽植造林，以彌補棲息地及食物之減少。

（13） **臺灣藍鵲**

本計畫對其影響主要以噪音、振動等干擾所產生的驅離作用及棲息地之減少，每日僅於上午 8 時至下午 5 時施工，其餘為停工時段，停工時可減少對其干擾，施工時將使用低噪音及低振動之機具，以減輕對干擾。未來開採範圍周邊將加強栽植造林，以彌補棲息地及食物之損失。

（14） **山雀科鳥類（ 青背山雀、黃山雀 ）**

本計畫對其影響主要以干擾增加為主，對於其活動預期有驅離至鄰近森林的現象，為避免過多之干擾，應嚴格禁止人員闖入非施工區域，每日僅於上午 8 時至下午 5 時施工，其餘為停工時段，停工時可減少對其干擾，施工時將使用低

噪音及低振動之機具，以減輕對干擾，並於開採範圍周邊加強栽植造林，以彌補棲息地及食物之減少。

（15） **棕噪眉**

本計畫對其影響較輕微，主要仍以開挖工程所造成的噪音、振動等將對其產生驅離作用及擴大採掘範圍棲息地之減少，每日僅於上午 8 時至下午 5 時施工，其餘為停工時段，停工時可減少對其干擾，施工時將使用低噪音及低振動之機具，以減輕對干擾，並於開採範圍周邊加強栽植造林，以彌補棲息地及食物之減少。

（16） **白尾鴝**

本計畫對其影響主要以噪音、振動等干擾所產生的驅離作用及棲息地之減少，但白尾鴝棲地類型較廣，可輕易遷徙至其他生育地，故對其影響較為輕微。

（17） **鉛色水鶇**

鉛色水鶇於計畫區內主要分布於哈里博松溪兩岸，大致上沿哈里博松溪開設之聯絡道路上行走之車輛可能對其造成干擾，但由於本礦來往車輛較少，對其影響較為輕微。

（18） **錦蛇**

工程車輛行走時減低車速，避免發生路殺狀況；礦場員工應定期參加保育教育訓練，學習與動物和平相處之道。

上述保育類動物繁殖期除臺灣野山羊、山羌及臺灣獼猴為冬至春季外，其餘大部分均為春至夏季，未來應於繁殖期間降低施工強度，除外，礦場開採後會盡速恢復植被，且選植當地鄉土草種、樹種，以利於野生動物再回到原有的棲息環境，而施工範圍外若發現裸露地，也會予以栽植造林，以補償施工範圍內對動物棲息環境之干擾。

§6.1.3 水域生態

本計畫區域內僅有哈里博松溪流經，溪中僅有少量的螺類及水生昆蟲棲息，並無發現任何魚、蝦、蟹及貝類生物，本公司會依水保計畫妥善處理排水，並設置滯洪沉砂池淨化、沉澱、調節逕流，待放流水符合礦場放流水標準才予以排放。如有發布颱風或豪雨特報，將會事先清除滯洪沉砂池淤泥，以確保其滯洪、沉砂功能，並將臨時堆置之土石以帆布覆蓋，以防止土石流失汙染水源。整體而言，本計畫對於哈里博松溪之影響應相當輕微。

§6.1.4 定期巡查計畫

為防止外人進入區內狩獵或設置捕獸夾及陷阱，本公司擬定巡查計畫要點，並由礦場員工擔任巡查隊員，並規劃路線及巡察紀錄表備查，巡查路線如圖 6-2，巡查紀錄表如表 6-2 所示。

巡查計畫要點：

1.本巡查計畫以定期巡查是否有於計畫範圍附近被放置陷阱、捕獸夾，或是否有動物受傷等情形予以巡查，以維護計畫範圍及周界動物之安全為宗旨。

2.本巡查隊主要辦理事項如下：

a.發現陷阱或捕獸夾，將予以拆除。

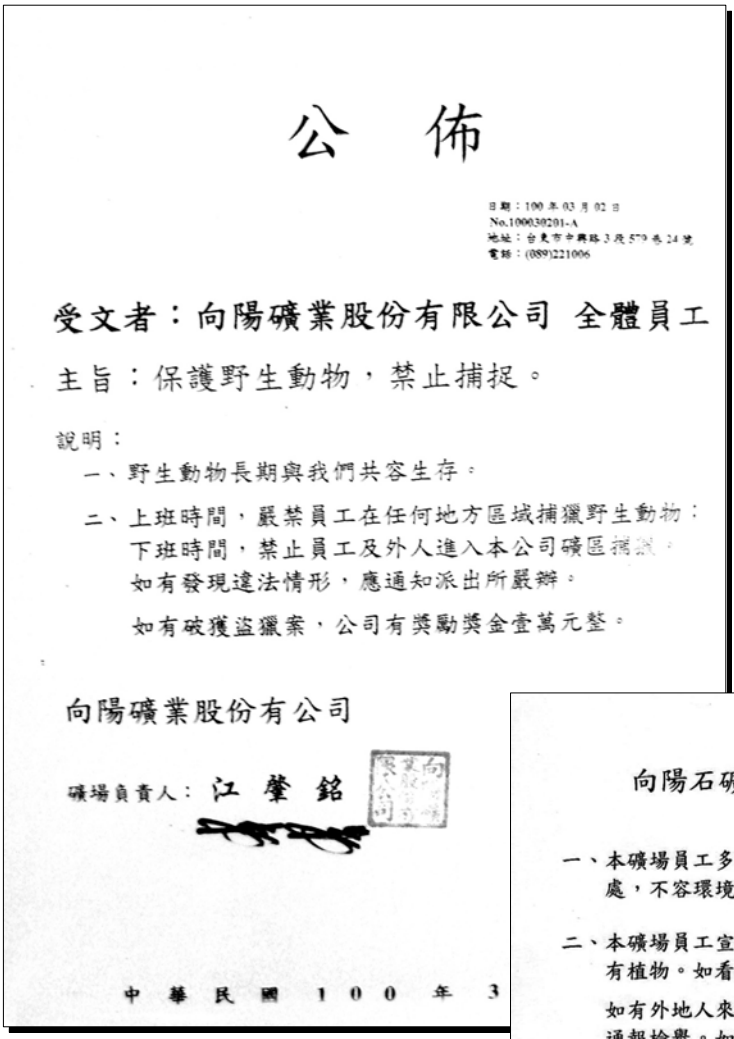
b.如發現受困動物，受傷輕微者，將其拍照記錄後放生，如果將死亡或已死亡，將其帶回，並送交主管機關處理。

c.發現有外人進入，將勸導並護送其離開。

3.本巡查隊編組主要由本公司員工古明輝及古聖威父子所組成，因本計畫範圍及周邊土地屬林務局林班地，為古家家族傳統領域及狩獵區，然古家父子工作穩定，已不從事狩獵活動，也不允許有外人在他們領域內盜獵。

4.本巡查隊將隨時與向陽派出所及台東林區管理處保持聯繫。

5.如有發現異樣，成果將呈報台東林區管理處。



公　佈

日期：100 年 03 月 02 日
No.100030201-A
地址：台東市中興路 3 段 579 巷 24 號
電話：(089)221006

受文者：向陽礦業股份有限公司 全體員工

主旨：保護野生動物，禁止捕捉。

說明：

一、野生動物長期與我們共容生存。

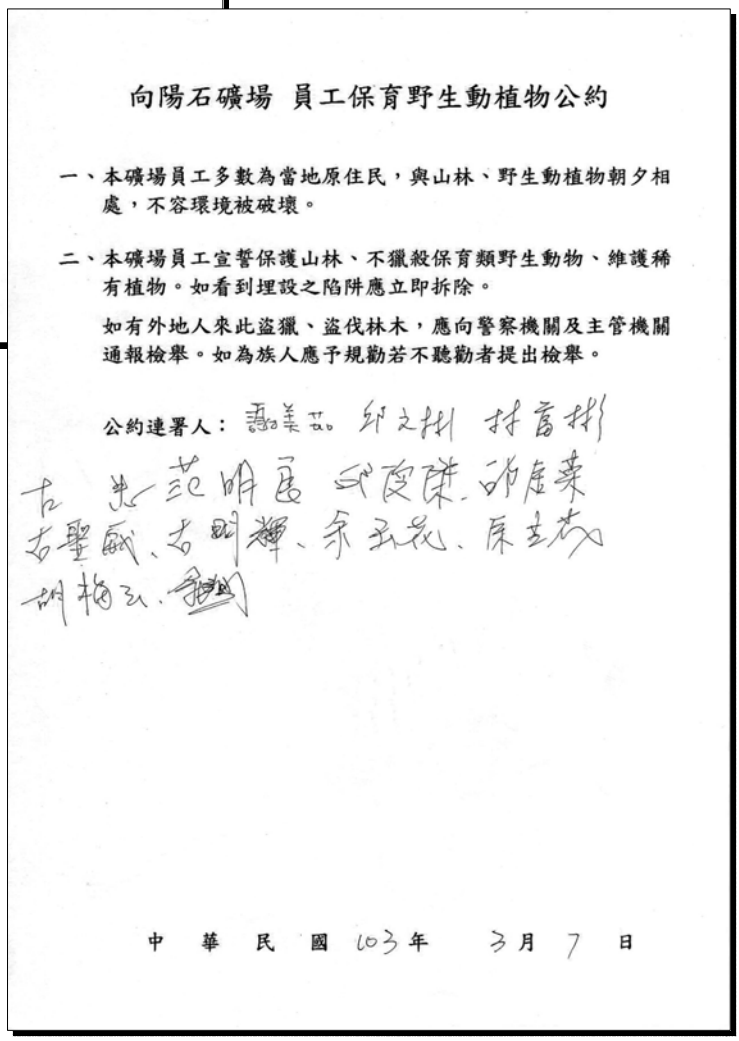
二、上班時間，嚴禁員工在任何地方區域捕獵野生動物；
下班時間，禁止員工及外人進入本公司礦區捕獵。
如有發現違法情形，應通知派出所嚴辦。
如有破獲盜獵案，公司有獎勵獎金壹萬元整。

向陽礦業股份有公司

礦場負責人：江 肇 銘

中 華 民 國 1 0 0 年 3

▲ 公告禁止員工獵捕野生動物，並提供獎金鼓勵員工檢舉盜獵行為，以明確表達本公司打擊不法盜獵決心。



向陽石礦場 員工保育野生動植物公約

一、本礦場員工多數為當地原住民，與山林、野生動植物朝夕相處，不容環境被破壞。

二、本礦場員工宣誓保護山林、不獵殺保育類野生動物、維護稀有植物。如看到埋設之陷阱應立即拆除。

如有外地人來此盜獵、盜伐林木，應向警察機關及主管機關通報檢舉。如為族人應予規勸若不聽勸者提出檢舉。

公約連署人：

中 華 民 國 103 年 3 月 7 日

▲ 要求員工簽署並遵守保育野生動植物公約，以維護當地野生動植物生態。

照片 6-1 本公司表達保護當地野生動植物決心之具體作法



生態保育座談會於本公司浮選回收廠舉行



員工臨會參與座談



教育員工認識當地野生動物



設置保育文教走廊



設置保育文教走廊



設置保育文教走廊

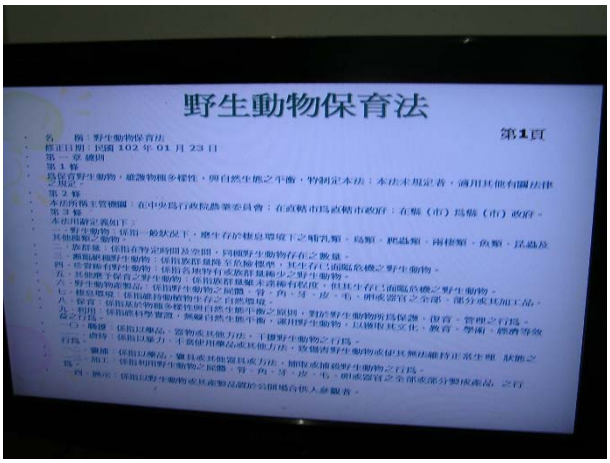
照片 6-2 員工生態保育座談會辦理實況及保育文教走廊（100 年 3 月 2 日）



宣導會於本公司浮選回收廠舉行



員工參與宣導會情形



向員工宣導野生動物保育法相關規定



張貼野生動物保育法條文方便員工隨時參閱



若發現陷阱，將指派員工拆除



員工現場拆除陷阱

照片 6-3 保護野生動物宣導會辦理實況（103 年 3 月 7 日）



本公司為利稻村及利稻國小舉辦保護野生動植物宣導會



本公司為利稻村及利稻國小舉辦保護野生動植物宣導會

照片 6-4 利稻村及利稻國小保護野生動植物宣導會實況（103 年 5 月 17 日）



紅外線監視設備安裝過程



本公司已於廠區及採礦場出入口處設置兩個紅外線監視設備



紅外線監視器與廠內 24 小時錄影系統連線，可錄製成電子檔交付予主管單位查驗



監視器畫面可清楚拍攝出入口處畫面，便於管制人員及車輛往來

照片 6-5 本公司於廠區及採礦場出入口設置紅外線攝影機



本公司配合林務局宣導保護野生動植物



本公司配合林務局宣導森林防火安全



本公司於利稻國小舉辦尾牙晚會



民眾於利稻國小觀看宣導文宣

照片 6-6 本公司 103 年利稻廠員工尾牙暨野生動植物保育宣導會，配合關山工作站森林防火宣導，在利稻國小熱烈舉辦(104 年元月 31 日)

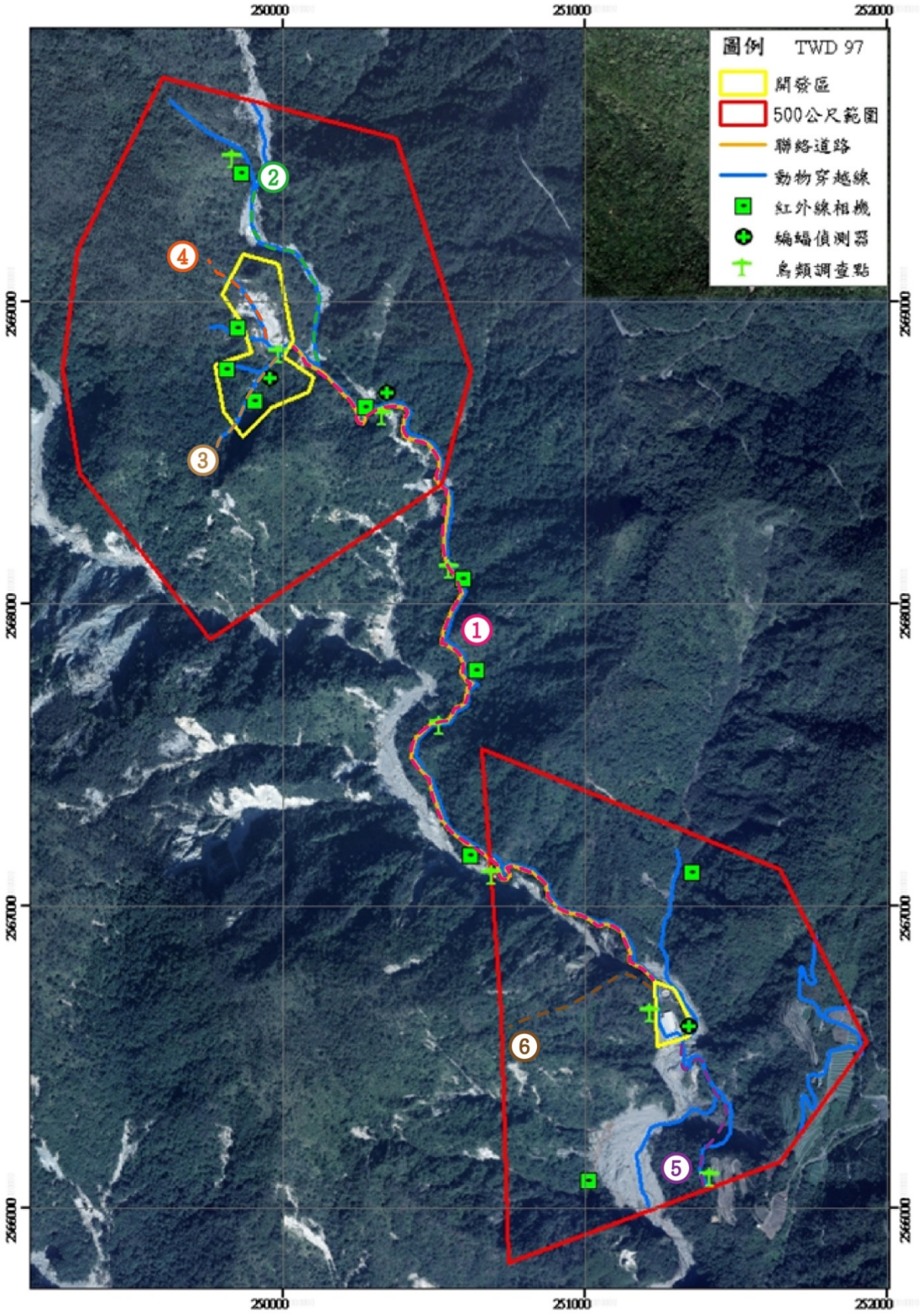

250000
251000
252000
圖例
TWD 97
開發區
500公尺範圍
聯絡道路
動物穿越線
紅外線相機
蝙蝠偵測器
鳥類調查點
266000
267000
268000
1
2
3
4
5
6

圖 6-2 定期巡查路線圖

表 6-2 向陽礦場定期巡查紀錄表

一、巡查路線：如圖。

二、巡查時間：每月中及月底各一次。

三、紀錄：有發現陷阱、捕獸夾應拆除拍照，並記錄於統計表。每月 20 日及次月 5 日呈報公司。

四、巡查人員：古明輝、古聖威。

日期	路線	位置(大概座標)	進入外人、受傷死亡動物，陷阱等概述、照片	人員簽名

公　佈

日期：103 年 05 月 17 日
No.1030004-A
地址：台東市中興路 3 段 579 巷 24 號
電話：(089)221006

受文者：向陽礦業股份有限公司 全體員工

主旨：嚴禁員工或外人進入礦場狩獵。

說明：

一、為保護環境、野生動植物，本公司嚴禁在採礦場區內打獵或盜伐林木。

二、於 103 年 5 月 17 日在利稻廠入口處裝設紅外線攝影機，以管制進出人員及車輛。

三、下班時間，人員及車輛均不可進入礦區，如為公務需要，得經利稻廠廠長允許，始可進入，違者懲處。如有盜獵、盜採行為將報警處理。

四、本公佈即日起生效。

向陽礦業股份有公司
總經理 江 肇 銘

中 華 民 國　1 0 3　年　5　月

▲明文告知員工本公司於非上班時間人員及車輛之管制政策，並公告禁止員工盜獵或盜伐林木，如發生上述情事，將報警處理。

向陽礦場非上班時間因公進入礦區管制表

年 月 日	進出時間	人員姓名	原　　因	核准者	備註

▲本公司建立非上班時間因公進入礦區之管制及審核機制，任何人員於非上班時間進出礦區皆登記並敘明理由，經利稻廠廠長核准後，才能進入礦區。

照片 6-7 本公司非上班時間人員、車輛進入礦區之管制及審核機制

§6.2 植生復育計畫措施

§6.2.1 植生種類

申請區於單一階段開採完成後，將選用原生或適生草、樹種復育，如此將能提高植物存活率、降低綠化維護成本。生態調查結果顯示，申請區原生樹種、草種有紅檜、臺灣杉、鐵冬青、臺灣赤楊、杜英、狹葉櫟、短尾柯、臺灣胡桃、山肉桂、大葉楠、紅楠、香楠、烏心石、山芙蓉、白雞油、山櫻花、大頭茶、杜虹花及臺灣矢竹等木本植物，及腎蕨、火炭母草及五節芒等藤本或草本植物。未來殘壁植生時，可選用前述多種適生草樹種混植，避免形成帶狀純林、造成病蟲害流行。

本公司在當地採礦、植生、綠化，30 多年來的做法及經驗為，植生初期以牧草及赤楊綠化最快，存活率高，牧草也提供草食動物食物。3 至 5 年後赤楊長高，五節芒會取代牧草，最終牧草消失。其他各類當地植物自然繁衍、生長。

§6.2.2 植生綠化工法

殘壁平台客土來源為各階段整地時剝除之表土與滯洪沉砂池淤泥，客土填覆前，先集中置於空曠平坦處混以肥料、澆水潤溼，並以帆布覆蓋，以防塵沙飛揚及雨水沖蝕。待需植生時，再於殘壁平台堆砌塊石坡腳，並回填客土。殘壁平台擬以 2 公尺為間隔，於土堆上挖穴填入有機土，最後再植入適生苗木，苗木間擬撒播或扦插適生草種。另外，殘壁斜坡將種植適生固土植物，以達植生復育、水土保持與穩定坡面的效果。植生方式詳圖 6-3。

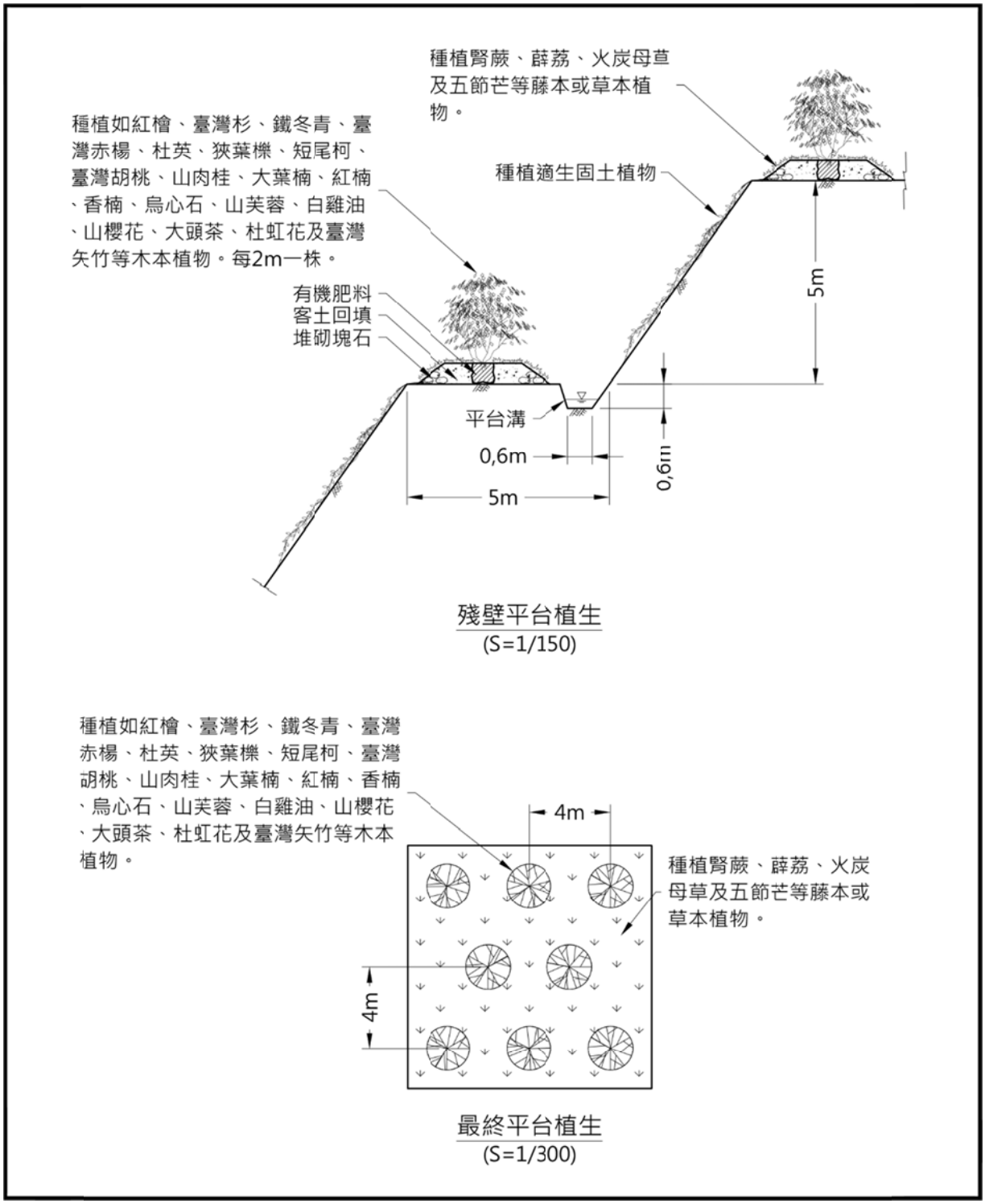


圖 6-3 植生綠化工法示意圖（比例尺如圖所示）

§6.2.3 植生養護計畫

本案綠化所使用的小苗擬採用開發時移植的樹苗，如有不足，會向當地園藝商購買。申請區擬配置一名員工負責管理、補植，以確保植生綠化成果。開發與復舊將一並進行，植生用水主要來自天

降水、溪流引用水或滯洪沉砂池蓄積水，植生工程無法全部在雨季施作，在非雨季植生時，會以人工方式澆灌草樹苗，以確保植栽存活率。

§6.3 替代方案

§6.3.1 零方案

雲母的用途廣泛，舉凡塗料、橡膠填充劑、顏料、絕緣材料、隔熱材料、醫藥用品、化妝品或機能布料等都會使用，是台灣最具經濟價值之工業礦物原料之一。申請區雲母品質優良，若得以開發，不但能增加當地居民就業機會，也能活絡相關產業，穩定雲母市場價格，對於地方及區域經濟都有正面之影響。

§6.3.2 開發地點或路線替代方案

雲母為不可再生資源，其賦存具有空間固定性，故地點替代不易。申請區所在地公路運輸相當方便，卡車運輸為唯一方案。

§6.3.3 開發方式、強度、範圍或規模以及其他技術規劃替代方案

本案規劃以露天階段方式開採雲母礦，其階段平台高 5 公尺，殘壁傾斜為 55 度或 65 度以下，殘壁平台寬 5 公尺；回填區階段平台高 5 公尺，殘壁傾斜為 35 度以下，殘壁平台寬 5 公尺，本案設計內容符合相關法規規定，未來並將做好運輸道路之維護及植生綠化工作，因此本案應為最適當之方案。

§6.3.4 環保措施替代方案

本計畫第 6 章 6.1 節所述環境保護對策，是為申請區環保措施的適當方案。

§6.3.5 替代方案之綜合比較分析

綜合本章各節之各項替代方案，並比較本計畫擬採行之方案與其他替代方案之優缺點(摘述如表 6-3)，可知本計畫所提之方案為一適當方案。

表 6-3 替代方案之綜合比較分析

替代方案	有	無	未知	內容	可能負面環境影響	與主計畫之比對分析
零方案	√			無本工程開發計畫	資源無法有效開發	雲母的用途廣泛，申請區賦存的雲母品質優良，若得以開發，不但能增加當地居民就業機會，也能活絡相關產業，穩定雲母市場價格，對於地方及區域經濟都有正面之影響。
開發地點或路線替代方案		√			-	雲母為不可再生資源，其賦存具有空間固定性，故地點替代不易。 申請區所在地公路運輸相當方便，卡車運輸為唯一方案。
開發技術規劃替代方案		√			-	本案計畫以露天階段方式開採雲母礦，本公司將嚴格遵守相關規定布設採掘階段，因此能安全採石。
環保措施替代方案		√			-	-

§6.4 監測計畫

§6.4.1 計畫概述

§6.4.1.1 計畫緣起

向陽礦業股份有限公司(本公司)欲於臺東縣海端鄉哈利普松段 13-1、14-1、15-1 地號及南希發安恩段 44、46、49、56、57 地號土地申請開發，採取雲母礦，申請總面積 11.7637 公頃，分為北側採礦場與南側浮選回收廠及中間聯絡道路 3 部分。

本計畫區域位於關山野生動物重要棲息環境範圍內(圖 6-4)，為瞭解開發行為對生態可能產生之影響，本公司已於 2013 年 8 月~2015 年 7 月間針對全部範圍及採礦場範圍共進行 5 季之生態調查，提出衝擊評估，並將持續做調查。

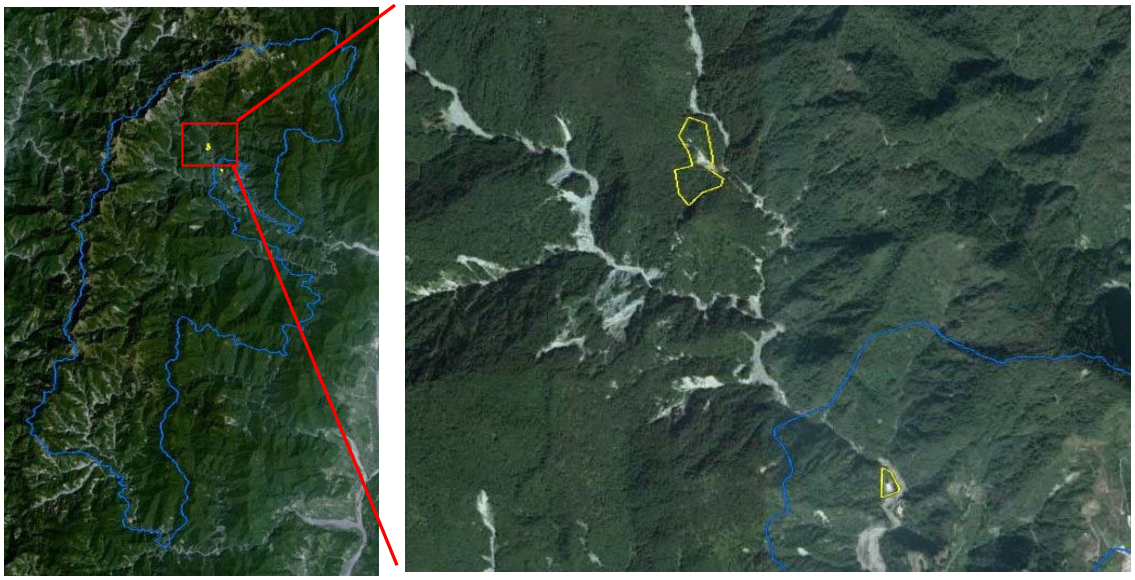


圖 6-4 開發區範圍(黃線為開發區、藍線為關山野生動物重要棲息環境)

為善盡企業責任，並使自然資源生生不息，本公司將於開採期間盡量減輕對生態之衝擊。為瞭解開採行為對野生動物是否仍造成過大衝擊，以便後續採取各項改善措施，特擬定本監測計畫，並於計畫中明確提出發現異常時之處理方式。

§6.4.1.2 計畫目標

藉由開發期間持續不斷的調查，評估開發行為對生態之負面影響，若影響過大立即執行改善措施。

§6.4.2 監測項目及方法

§6.4.2.1 監測類別與期程

本監測計畫監測對象分為以下 3 大項，監測期程自開發開始至結束止共計 40 年，開採結束前另排定復原期間監測計畫。

1. **稀有植物或大徑木細部調查**；開發後第 1 年，共進行 4 季，每季 1 次。
2. **動物變遷比較：哺乳類、鳥類、爬蟲類**；開發後第 1~40 年，每年進行 4 季每季 1 次調查。
3. **臺灣黑熊監測計畫**；開發後第 1~10 年，持續不斷進行紅外線相機監測。

§6.4.2.2 監測範圍

本計畫生態監測設定以開發區邊界向外延伸500公尺為範圍，調查範圍如圖 6-5。

§6.4.2.3 樣點之設立與描述

本計畫植物監測採用穿越線法，沿採礦場範圍內之道路或小徑進行調查。

哺乳類、爬蟲類監測亦採用穿越線法，沿開發區及向外延伸 500 公尺範圍內之道路或小徑進行調查，採礦場至浮選回收廠間聯絡道路亦設為穿越線進行調查；哺乳類陷阱誘捕調查、自動相機調查及蝙蝠偵測器調查於鄰近穿越線處選擇適合之地點架設器材。鳥類數量調查採用定點調查法，沿穿越線每隔約 1 公里設置 1 處調查點。上述動物穿越線及各調查點詳見圖 6-5。

§6.4.2.4 監測頻率與努力量

所有項目均進行每季 1 次之監測。哺乳類誘捕調查每季努力量 4 天 3 夜，紅外線自動相機自開發開始至停止持續放置不中斷。植物穿越線調查每季 1 趟，動物穿越線調查每季 3 重複。臺灣黑熊監測詳見調查計畫。

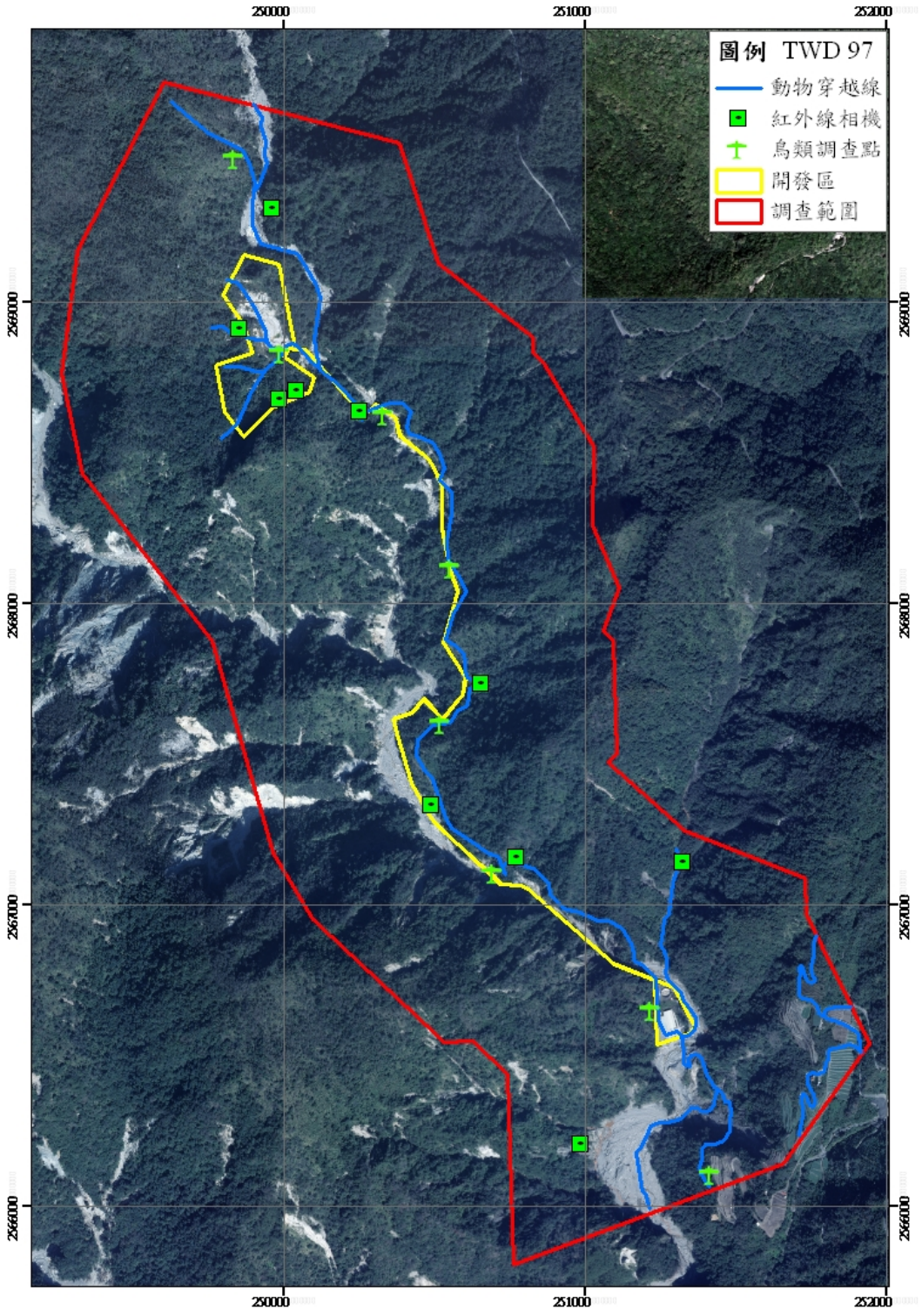


圖 6-5 監測計畫之穿越線及各項調查點位

§6.4.2.5 調查方法

(一)稀有植物或大徑木細部調查

沿植物調查穿越線徒步緩行，記錄兩側視線所及之植物種類，遇有稀有植物或胸徑大於80公分之樹木則予以編號,並記錄位置、胸徑等資訊。

(二)動物變遷比較

1.哺乳類

(1)穿越線法

於穿越線以徒步緩行方式記錄沿線所目擊之哺乳類動物的種類及隻數，並記錄所發現之哺乳類動物的叫聲、足跡、排遺、食痕、掘痕、窩穴及殘骸等跡象，據此判斷動物之種類並估計其數量。夜間則是以強力探照燈搜尋夜行性動物之蹤跡，並記錄其是否有鳴叫聲。調查時段為上午 7~9 時、傍晚 4~6 時及夜間 7~9 時。

(2)誘捕調查

沿穿越線放置 20 個薛氏誘捕器及 10 個臺製松鼠籠,連續進行 3 個誘捕夜調查,誘餌於 3 個誘捕夜分別使用起士餅乾、香腸及蕃薯沾花生醬。

(3)紅外線自動照相機

設置 10 台紅外線自動照相機，各相機位置詳見圖 6-6。

2.鳥類

採用定點調查法。調查人員手持 GPS 定位，每次調查在每一調查點停留 6 分鐘，記錄目視及聽到的鳥種、數量。主要以目視並使用 10×25 雙筒望遠鏡輔助觀察,並輔以鳥類之鳴唱聲進行種類辨識。

3.爬蟲類

以徒手誘捕法進行調查，於穿越線以徒步緩行方式搜尋爬蟲類可能出現之微棲地，以徒手或誘捕夾翻找環境中的遮蔽物

(石頭、木頭、樹皮、廢器物等)，並輔助手電筒、耙子等工具，檢視洞穴或腐葉泥土，記錄看到與誘捕到的爬蟲類動物之種類與數量，倘若遇道路上有壓死之爬蟲類動物亦記錄之；夜間調查時以手電筒照射之方式記錄所見之爬蟲類動物，若聽聞叫聲(如部分守宮科)亦記錄之。調查時段為上午 9~11 時及夜間 7~9 時。

(三)臺灣黑熊監測計畫

1.前言

臺灣黑熊為瀕臨絕種之保育類野生動物，目前野生黑熊可能僅有 200~800 隻，本開發之生態調查曾於 2013 年 6 月以紅外線相機記錄到 1 隻黑熊。

臺灣黑熊之主食包含殼斗科及臺灣胡桃之果實，尤其是秋冬季無植物嫩芽可食時，這些果實更是重要的食物來源，而本開發區殼斗科及臺灣胡桃產量豐富。因此，本開發案可能造成臺灣黑熊食物來源短少、對黑熊干擾增加、切割其棲地。因此特提出本研究監測計畫，以紅外線相機長期監測，以獲得其分布現況及相對族群數量變動，藉以評估開發所造成之影響，提出建議或改善措施。

2.材料與方法

(1)紅外線自動相機調查

本計畫將於開發區及周邊架設 10 臺紅外線相機，相機分布地點如圖 6-6，開發區內之相機遇開發時將移置到鄰近適宜地點，工作期間自開發開始至結束不中斷。

(2)記錄項目

A. 棲地類型：架設自動相機地點之植被狀況、海拔。

B. 調查期間：記錄相機工作之期間。

C. 拍攝相機：拍攝到黑熊之相機編號及二度分帶座標。

D. 拍攝天候：每天記錄開發區天候狀況，藉以得知拍攝到臺灣黑熊時之天候狀況。

E. 拍攝數量：拍得之有效張數、可辨認個體數。

F. 補充記錄：記錄目擊或跡象(足印、食痕、爪痕、排遺、叫聲)點位之植被狀況、座標，並記錄日期。

(3)分析方法

以紅外線自動相機收集的臺灣黑熊照片資料，估算其出現指數(OI)，公式為(有效照片數/相機工作小時數)×1,000；出現指數可代表動物活動頻度或相對族群數量，可藉此瞭解臺灣黑熊族群是否具有季節性波動或可能受其他因素影響而變化。

另外亦可由調查結果歸納出臺灣黑熊喜好之棲地類型、出沒時段及天候狀況，若有清楚特徵亦可據以判斷棲息於此區域之個體數。

§6.4.3 發現異常處理方式

1.開採過程中若發現生態調查未記載之稀有植物或胸徑大於 80 公分之樹木，則立即停工，擬定針對該植物個體及其族群之保育計畫，經臺東林區管理處核定並執行後方可復工。

2.正在施工中之區域若連續 10 天內發現 2 次以上保育類哺乳類動物(翼手目除外)闖入，則立即停工並於施工區域週邊設置臨時圍籬後復工，待該區域施工告一段落方可撤除圍籬。

3.已開發之區塊若發現其他哺乳類及爬蟲類動物，則人工捕捉至開發區範圍外野放。

4.於本計畫擬定之監測路線及樣點，若連續 2 季未發現哺乳類動物，則立即停工並檢討改進保育措施，至下季調查發現哺乳類並經臺東林管處認可後方可復工。

5.單 1 季之鳥類調查數量或種類少於生態調查平均數的 1/2 時，則立即停工並檢討改進保育措施，至下季調查發現數量回升並經臺東林管處認可後方可復工。

6.採取以上各項處理方式時同時記錄執行狀況，並納入監測報告。

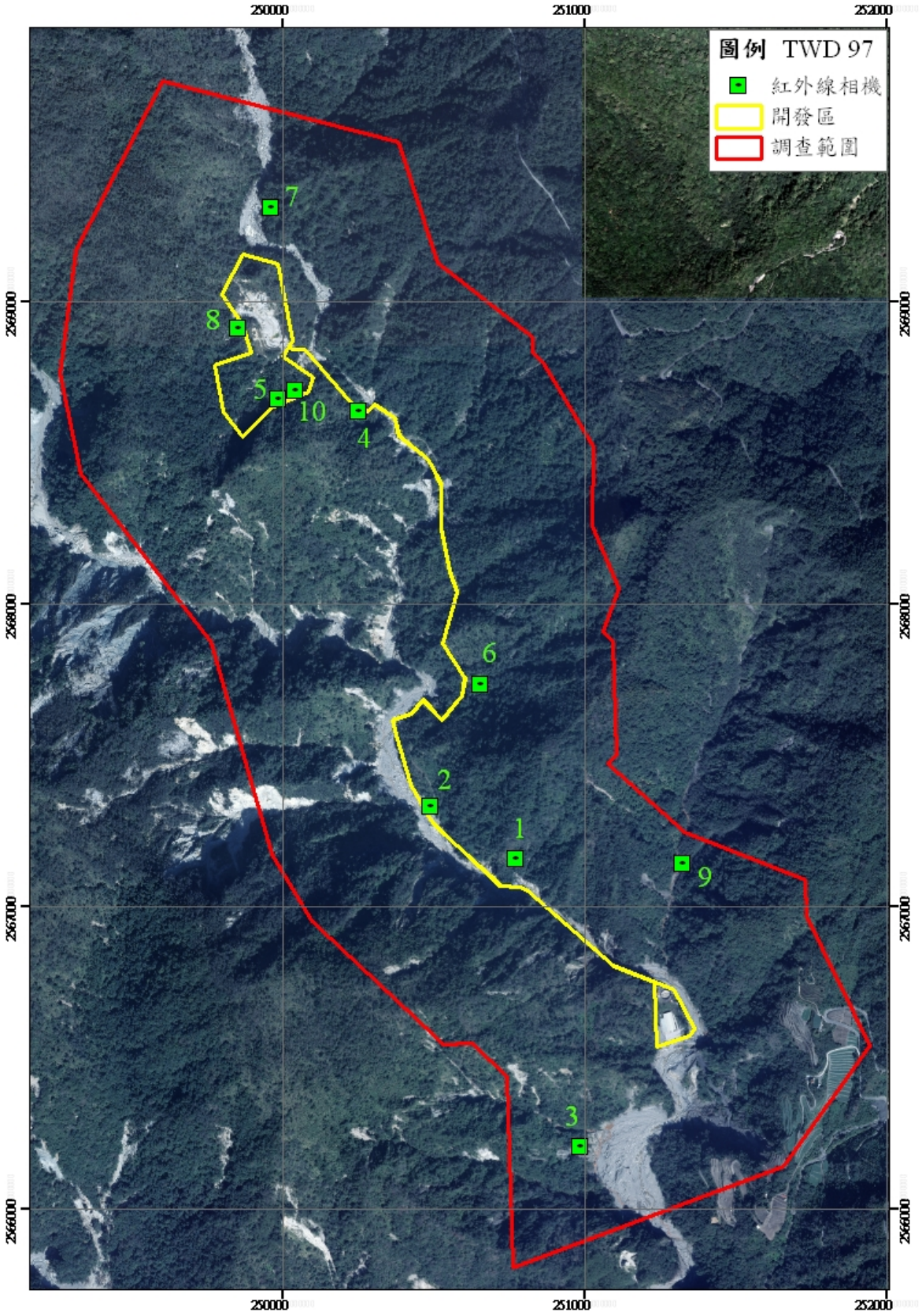


圖 6-6 10 台紅外線自動照相機位置

表 6-4 10 台紅外線自動照相機設置資料表

編號	相機設置照片	拍攝點照片	優勢植物	覆蓋率
1			上層：山黃麻、臺灣胡桃、牛乳榕 下層：全緣卷柏、華鳳了蕨、五節芒 X=250447, Y=2566730	80%
2			上層：大葉釣樟、三葉山香圓、鵝掌柴 下層：透莖冷水麻、全緣卷柏、東方狗脊蕨、粗齒革葉紫萁 X=250487, Y=2567331	80%
3			上層：香楠、小梗木薑子、鵝掌柴、山漆 下層：小葉複葉耳蕨 X=250988, Y=2566215	80%
4			上層：野桐、臺灣赤楊、白匏子 下層：全緣卷柏、透莖冷水麻、糙莖菝葜 X=250257, Y=2568643	80%
5			上層：山桐子、狹葉櫟、臺灣櫧木、櫸 下層：全緣卷柏、五節芒 X=249984, Y=2568674	90%
6			上層：短尾柯、長梗紫麻、三葉山香圓 下層：全緣卷柏、過溝菜蕨、蜘蛛抱蛋 X=250661, Y=2567740	90%

7			上層：香楠、短尾柯、長梗紫麻、臺灣山香圓 下層：臺灣鱗毛蕨、全緣卷柏、長梗紫麻、過溝菜蕨 X=249963, Y=2569316	90%
8			上層：臺灣胡桃、大葉釣樟 下層：五節芒、小葉複葉耳蕨、紅果薑 X=249847, Y=2568917	80%
9			上層：青楓、牛乳榕、長梗紫麻 下層：小葉複葉耳蕨、島田氏月桃、腎蕨 X=251324, Y=2567147	80%
10			上層：香楠、狹葉櫟、三葉山香圓、長梗紫麻 下層：全緣卷柏、小葉複葉耳蕨 X=250043, Y=2568712	90%

§6.4.3.1 調查經費

本監測計畫所需經費如下表所示。

表 6-4 執行監測計畫所需經費

項目	單價(元/年)	執行期程	總價(元)
1.稀有植物或大徑木細部調查	600,000	第 1 年 (每季 1 次)	600,000
2.動物變遷比較	400,000	第 1 年~第 40 年 (每季 1 次)	16,000,000
3.臺灣黑熊研究調查計畫	500,000	第 1 年~第 10 年 (每月 1 次)	5,000,000

本案會確實依所送生態保育對策及監測計畫確實執行，如有野生動物保育法第 13 條第 1 項規定之情事，將依農委會所令提出補救方案並實施。

表 6-5 其他環境監測計畫表

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測費用	執行方式
地表水水質	水溫、氫離子濃度指數、溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、導電度、硝酸鹽氮、氨氮、總磷、大腸桿菌群	新武呂溪上游、新武呂溪下游	1.每季一次 2.暴雨後機動性增加懸浮性固體物監測	2.4 萬/年 (每次 0.6 萬)	委請合格之代檢驗業或學術單位辦理
空氣品質	粒狀污染物、二氧化硫、氮氧化物(一氧化氮,二氧化氮)、一氧化碳、臭氧、鉛、落塵量	計畫場址	每半年一次	4 萬/年 (每次 2 萬)	
噪音	Lx、Leq、Lmax、L(日、晚、夜)及雨量	計畫場址週界、主要出入口(台 20 線省道 173 公里處)	每半年一次，每次 24 小時連續測定	1.6 萬/年 (每次 0.8 萬，含噪音、振動)	
振動	Lvx、Lveq、Lvmax、L(日、夜)	計畫場址週界、主要出入口(台 20 線省道 173 公里處)	每半年一次，每次 24 小時連續測定		
交通量	機車、小客(貨)車、大客(貨)車及特種車	主要出入口(台 20 線省道 173 公里處)	每半年一次，每次 24 小時連續測定	1.8 萬/年 (每次 0.9 萬)	
陸域生態	植、動物之種類、數量、歧異度、分布、優勢種、保育種、珍貴稀有種	計畫區周界半徑 1 公里範圍內及申請區內現有林道兩側	每季 1 次	初期：16 萬/年 後期：8 萬/年	委託專業單位進行現地調查，包括定點調查及穿越線帶狀調查
水域生態	植、動物之種類、數量、歧異度、分布、優勢種、保育種、珍貴稀有種				

註：本案監測於採掘完成後再持續進行一年之監測後，函文向主管機關報備停止監測。

本案後續生態監測(含紅外線自動照相機資料)及水質(溪流)監測資料，將併送臺東林管處，以豐富「關山野生動物重要棲息環境」及「臺東縣新武呂溪野生動物保護區」之基礎生態資料，若開發區內有林務局設置之森林資源調查永久樣區點，將予以完整保留。

表 6-6 植物調查記錄表

___(地點)_____植物相、豐富度調查記錄表

樣區編號：		備註：		調查者：	
調查時間：	年 月 日 點 分			記錄者：	
坐標(97) X=		Y=		海拔：	M
坡度：		坡向：		上層遮蔽率 *5：	
位置描述：					
植物	出現次數	植物	出現次數	植物	出現次數

表 6-7 動物調查記錄表

_____調查記錄表

地點：_____樣區：___坐標(97)X：_____Y：_____調查者：_____

相片編號：_____日期：___年___月___日 ~ ___月___日，記錄者：_____

調查方式 / 中文名	數量					相片編號	保育類坐標
	誘捕器	穿越線 1	穿越線 2	穿越線 3	穿越線 4		
	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日		
	時 分	時 分	時 分	時 分	時 分		

向陽礦業股份有限公司-病、死、傷保育類野生動物處理表

日 期	年　　月　　日　　時
動物種類	
發現位置	
發現時情況 （病、死、傷）	
照 片	
處理情形 (1)通報：公司 221006 關山工作站 811020 台東林管處 324121 縣府畜保科 343357	
處理人員	