

變更地熱能開發計畫書

施工期間
噪音、震動、空汙、廢水排放等
預防管制措施

申請人：全陽地熱股份有限公司

代理人：黃柏鈞應用地質技師事務所

2025 年 8 月

第五章、鑽井工程及相關測試

一、 鑽井工程概述探勘工程

本案於 2018 年即開始投入地熱井鑽鑿工程，規劃於金富段 932 地號南北各鑽一口地熱井，原規劃南側一號井為井深 600 公尺的生產井，北側二號井為 800 公尺的回注井。一號井於 2018/6 開工，2018/12 鑽鑿工程完工，接續進行產能測試，測試結果極不理想，自湧狀態下發電量不及 100kW，以空壓機實施氣提法，發電量也不及 200kW。經過研究，決定將二號井加深到 1000 公尺，改良鑽鑿工程的細節，並引進 Schlumberger 公司的 ESP(井下電泵)提升地熱井出水量。二號井於 2019/7 開工，2020/4 完工進行產能測試，先實施氣提法噴流試驗，測試結果流量大幅提升，發電潛能超過 500kW，顯示二號井是一口合適的發電生產井，因此改變電廠原規劃，將一號井改為回注井。2021/11 月井下電泵運抵現場並安裝完成，經初步測試確認生產流量遠超過一號機組所需水量。2021/12 經系統測試完畢，一號機組已於 2022/1 併聯發電至今。

2022/12 本案完成產能擴增試驗，確認生產井流量可以擴增以供增設發電機組，隨即於 2023 年開始規劃第二部發電機以及增加回注井的作業。

本案各既有及未來建置之生產井、回注井及金崙溫泉區範圍如下圖所示。各井之相關規格整理如表 5-1 所示。



圖 5-1 生產井、回注井與金崙溫泉區範圍相對位置圖

表 5-1 生產井、回注井規格表

	生產井	1號回注井	2號回注井
深度	1000m	600m	600m
掘削裸孔口徑	0-30m 24"	0-30m 24"	0-60m 24"
	30-250m 17 ¹ / ₂ "	30-100m 17 ¹ / ₂ "	60-200m 18"
	250-1000m 12 ¹ / ₄ "	100-200m 12 ¹ / ₄ "	200-600m 12 ¹ / ₄ "
		200-600m 8 ¹ / ₂ "	
井管尺寸	0-30m 20"	0-30m 20"	0-60m 20"
	0-250m 13 ³ / ₈ "	0-100m 13 ³ / ₈ "	0-200m 13 ³ / ₈ "
	240-1000m 9 ⁵ / ₈ "	100-200m 9 ⁵ / ₈ "	190-600m 9 ⁵ / ₈ "
		200-600m 7"	
開孔管長度	620-990m，共370m	200-580m分段，共190m	190-590m，共400m
井座標 (TWD97)	E：244200.802	E：244185.326	E：244410.329
	N：2492406.589	N：2492338.124	N：2492390.091

根據既有生產井及1號回注井的鑽鑿經驗，地表引孔(既有井為30公尺，新增回注井增加為60公尺)於表層覆土及沖積層適合以衝鑽工法施作，其下皆以泥漿工法施作，鑽頭採用三錐鑽頭。由於泥漿工法較容易汙損岩層裂隙影響生產水量，因此須嚴控泥漿比重不得過高，以減緩泥漿對生產層出水能

力的影響。由於泥漿比重相對不高可能提高井噴風險，因此鑽鑿過程中將於井頭設置防噴器，以避免發生井噴。

二、 井場配置與開坪作業

機具配置所需場地約 40m×30m 範圍，包括鑽機、鑽桿架或鑽桿排置區、泥漿泵、攪拌槽、泥漿槽、震篩機、除砂機、沉澱池、發電機、零件櫃等，由鑽井商視現地狀況安排調整。施工期間並設置安全圍籬及工程內容告示牌。井場配置範例如下：



圖 5-2 井場配置範例圖

本案用地相當平坦，鑽井工程施作前僅需進行簡單除草整平作業後即可進行井場布置。

三、 鑽井設計要點

(一)生產井井體規格

本案生產井於 2019 年 7 月上旬開工，2020 年 4 月上旬完成鑽鑿，4 月底前完成產能測試，歷時約 10 個月，深度為 1000m，表層套管為引孔用，其配置區段視岩盤岩性、破碎程度及風化程度而定，本案約為地表下 0~30m 之間，上層套管與井孔間將回灌水泥漿，阻隔冷水進入，因此上層套管配置區段視回漿溫度而定，回漿溫度已達在 32°C 以上，停止鑽鑿並配置上層套管，此時鑽鑿深度約在 250 m 之間。上層套管及下層套管之間有襯管掛，取水段為 600 m 至 1000m 間，取 620 m 至 990 m 間全段配置槽切式開孔井管。以下為井管相關規格

地熱生產井規格簡要說明如下。

井管材質：API 碳鋼管；

深度：1000 m；

鑽掘孔徑：0~30 m 為 26 吋井孔；30~250 m 為 17 1/2 吋井孔；250~1000 m 為 12 1/4 吋井孔

管徑：0~30 m 為 20 吋鋼管，管外環孔以水泥封固；30~250 m 為 13-3/8 吋鋼管，管外環孔以水泥封固；250~1000 m 為 9-5/8 吋鋼管，管外環孔不做水泥封固。

濾水管：620~990m 為 9-5/8 吋鋼管切孔取水段；

表 5-2 生產井鑽井深度口徑資材表

深度	掘削裸孔口徑	套管口徑(外徑)	套管長度
0~30 m	635 mm (24 吋)	508mm (20 吋)	30 m
30~250m	444.5 mm (17 ¹ / ₂ 吋)	339.73mm (13 ³ / ₈ 吋)	250 m
250~1000m	311.2 mm (12 ¹ / ₄ 吋)	238.1mm (9 ⁵ / ₈ 吋)	760 m



生產井頭設施
主閘：10吋閉閘
洗井閘：3吋閉閘(注水或降壓用)
監控壓力計與溫度計
井下電潛泵電纜穿越器
排氣與洩壓裝置(安裝在管道上)

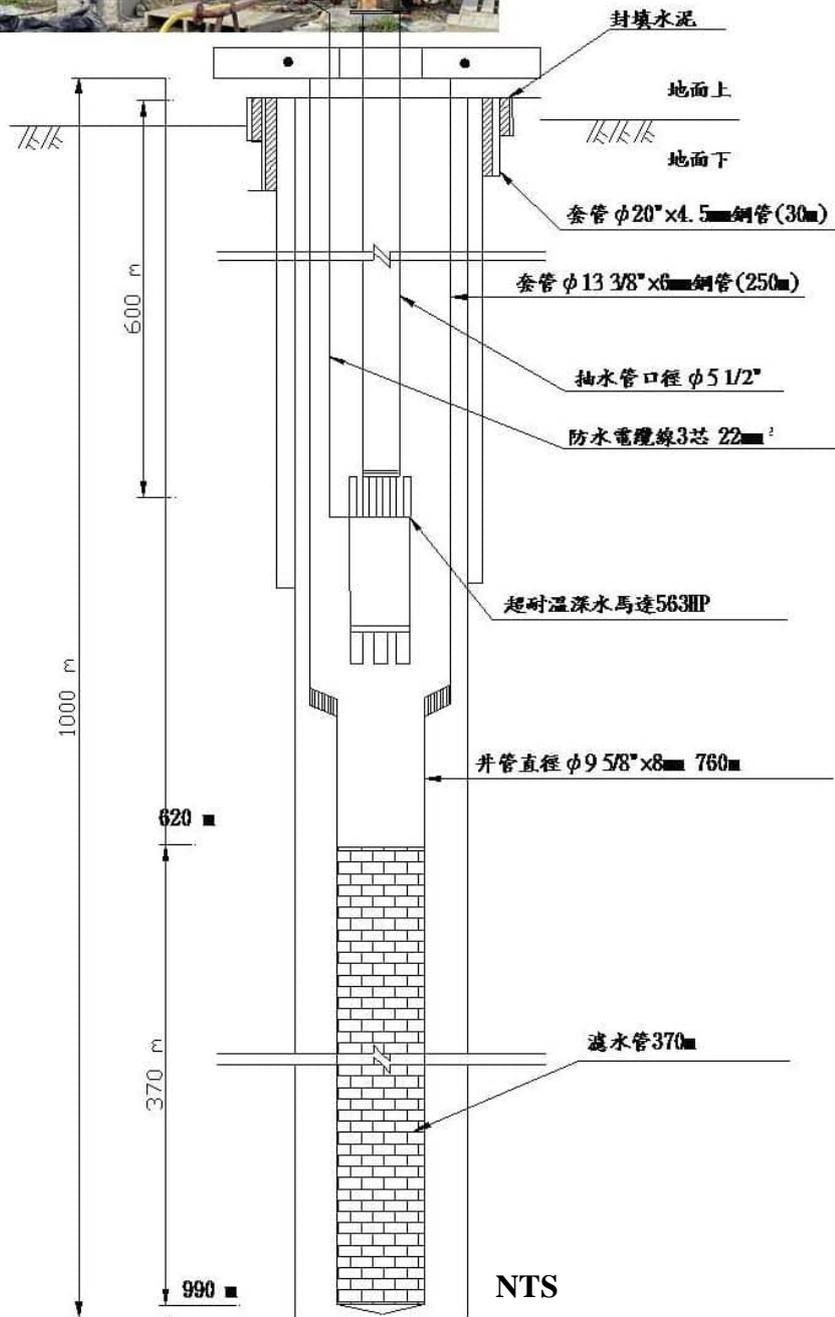


圖 5-3 生產井工程竣工圖

(二)抽水設備

為了提升生產井產能，本公司引進全球最大油氣服務公司 Schlumberger 生產的井下電泵，耐高溫高壓的設計讓這類泵浦可以置放於攝氏 185 度的地熱水中抽水運轉，除了能使地熱井大幅增產，也有保持管路壓力，避免地熱管路產生結垢的效果。

抽水設備型式：沉水式，馬力 563Hp；

抽水管材質：5-1/2” API 鋼管；

抽水管深度：600 m；

抽水揚程：200 m；

每日抽水時間：24 小時；

溫泉井抽水流速：0.04167cms；

每日最大抽水量：3600 m³/day (cmd)。

表 5-3 抽水機簡易馬力計算表

機械動力抽汲引水者，請填此表；自然流方式引水者，則免填。							
1.每日引用水量 Q =	0.04167						
2.抽水機進水管徑 D							
$\div 79.8 \times \sqrt{Q} \div 798 \times$	0.2041	\div	162.9	公厘(mm)			
3.抽水機需用馬力							
$\div 25 \times Q$ (立方公尺/秒) \times 總揚程 H (公尺)							
$\div 25 \times$	0.04167	\times	200	\div	208.3	馬力	
參照市場規格採用							
抽水機進水管徑為	139.7			公厘(mm)			
抽水機動力為	563			馬力(Hp)			

根據實際運轉測試結果，此井下電泵於35~55Hz的耗電量介於60~200kW之間。

(三)1 號回注井井體規格

本案1號回注井於2018年6月下旬開工，2019年2月下旬完成井體鑽鑿及初步產能測試，歷時8個月，深度為600m，表層套管為引孔用，其配置區段視岩盤岩性、破碎程度及風化程度而定，本案估計約為地表下0~30m之間，第一層套管與井孔間將回灌水泥漿，阻隔冷水進入，第一層套管配置區段視回漿溫度而定，回漿溫度已達32°C以上停止鑽鑿並配置第一層套管，此時鑽鑿深度約在100m之間。第二層套管與井孔間將回灌水泥漿，阻隔冷水進入，此時鑽鑿深度約在100~200m之間。第二層套管及第三層套管之間有襯管掛，主要回注段為200m至600m間，濾水段為取水段中，取岩層透水性良好處配置槽切式開孔井管以提供回注使用。以下為井管相關規格：

回注井規格簡要說明如下。

井管材質：API 碳鋼管；

深度：600 m；

鑽掘孔徑：0~30 m 為 24 吋井孔；30~100 m 為 17-1/2 吋井孔；100~200 m 為 12-1/4 吋井孔；200~600 m 為 8-1/2 吋井孔

管徑：0~30 m 為 20 吋鋼管，管外環孔以水泥封固；30~100 m 為 13-3/8 吋鋼管，管外環孔以水泥封固；100~200 m 為 9-5/8 吋鋼管，管外環孔以水泥封固；200~600 m 為 7 吋鋼管，管外環孔不做水泥封固。

濾水管：200~580 m 為 7 吋鋼管切孔，分段安裝；

沉砂管：580~600 m 為 7 吋鋼管(沉砂管)；

表 5-4 1 號回注井鑽井深度口徑資材表

深度	掘削裸孔口徑	套管口徑(外徑)	套管長度
0~30 m	635 mm (24 吋)	508mm (20 吋)	30m
30~100m	444.5 mm (17 ¹ / ₂ 吋)	339.73mm (13 ³ / ₈ 吋)	100m
100~200m	311.2 mm (12 ¹ / ₄ 吋)	238.1mm (9 ⁵ / ₈ 吋)	200m
200~600m	215.9 mm (8 ¹ / ₂ 吋)	177.8mm (7 吋)	400m

此回注井為本案第一口井，原本規劃是作為生產井，然而由於各方經驗不足，鑽鑿完成後產能測試的結果只能發出不到200kW的電，幾無經濟效益，但經研究，產能不佳的主因是膚表因子過高，並非地下缺乏熱水，因此經過改良鑽井工法後再鑽本案 1000 公尺生產井，產能大幅改善，也才讓本案得以成功發電。而這口井也就變更其功能作為回注井。

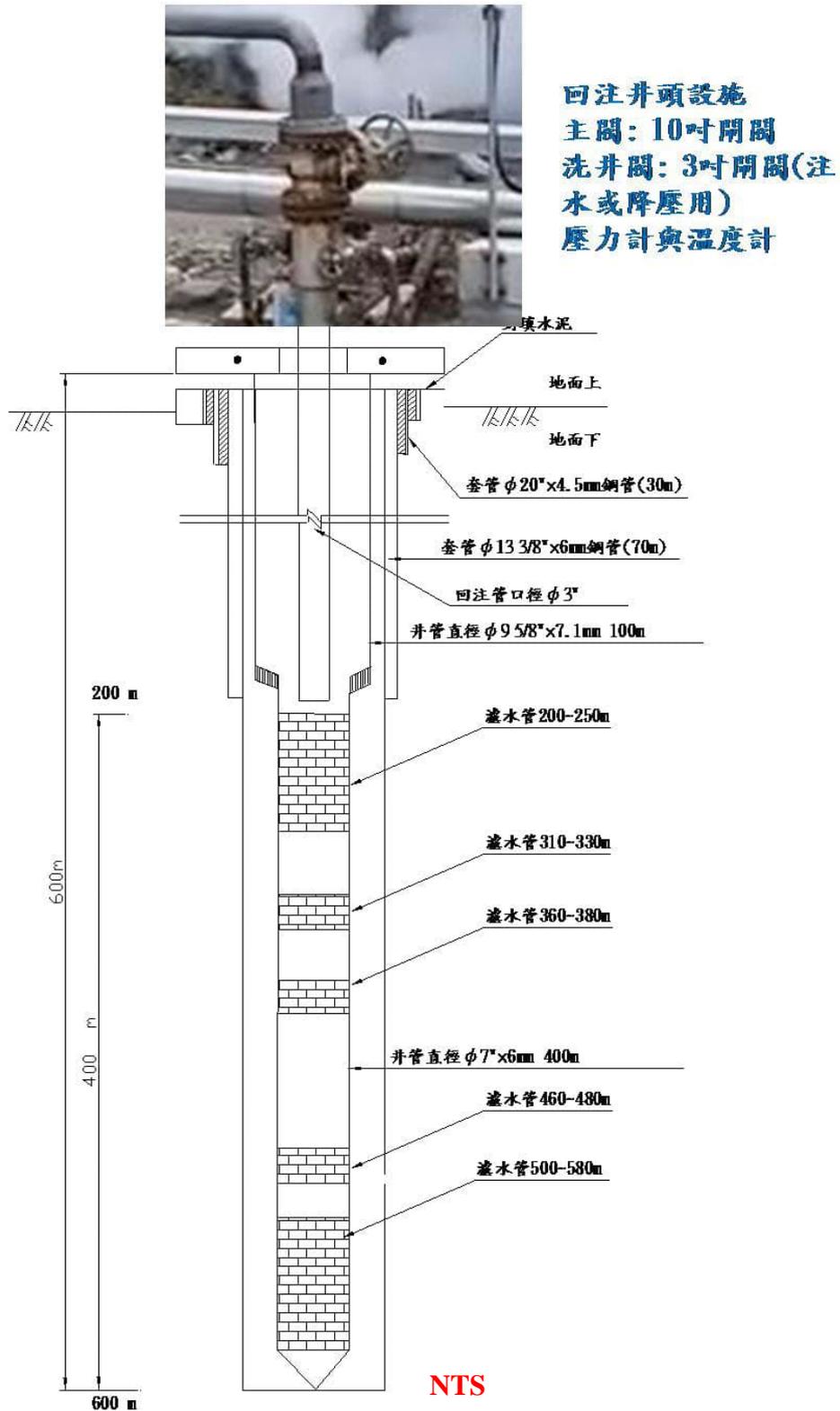


圖 5-4 1 號回注井工程竣工圖

(四)2 號 (新增) 回注井井體規格

本次變更開發工程為新增開鑿深度 800 m 大口徑回注井一口，表層套管為引孔用，其配置區段視岩盤岩性、破碎程度及風化程度而定，本案規劃為地表下 0~60m 之間，第一層套管與井孔間將回灌水泥漿，阻隔冷水進入，第一層套管配置區段視回漿溫度而定，回漿溫度已達 32°C 以上停止鑽鑿並配置第一層套管，此時鑽鑿深度約在 60 m 之間。第二層套管與井孔間將回灌水泥漿，阻隔冷水進入，此時鑽鑿深度約在 60~200 m 之間。第二層套管及第三層套管之間有襯管掛，主要回注段為 300 m 至 790m 間，此區間採全段開篩以提供回注使用。以下為井管相關規格：

回注井規格簡要說明如下。

井管材質：API 碳鋼管；

深度：800 m

鑽掘孔徑：0~60 m 為 22 吋井孔；60~200 m 為 18 吋井孔；200~800 m 為 12-1/4 吋井孔

管徑：0~60 m 為 20 吋鋼管；0~200 m 為 13-3/8 吋鋼管；190~800 m 為 9-5/8 吋鋼管

濾水管：300~790m 為 9-5/8 吋鋼管全段切孔開篩；

沉砂管：790~800m 為 9-5/8 吋鋼管(沉砂管)；

表 5-5 2 號回注井鑽井深度口徑資材表

深度	掘削裸孔口徑	套管口徑(外徑)	套管長度
0~60 m	558.8 mm (22 吋)	508mm (20 吋)	60m
60~300 m	457.2 mm (18 吋)	339.73mm (13 ³ / ₈ 吋)	200m
300 ~800 m	311.2 mm (12 ¹ / ₄ 吋)	238.1mm (9 ⁵ / ₈ 吋)	610 m

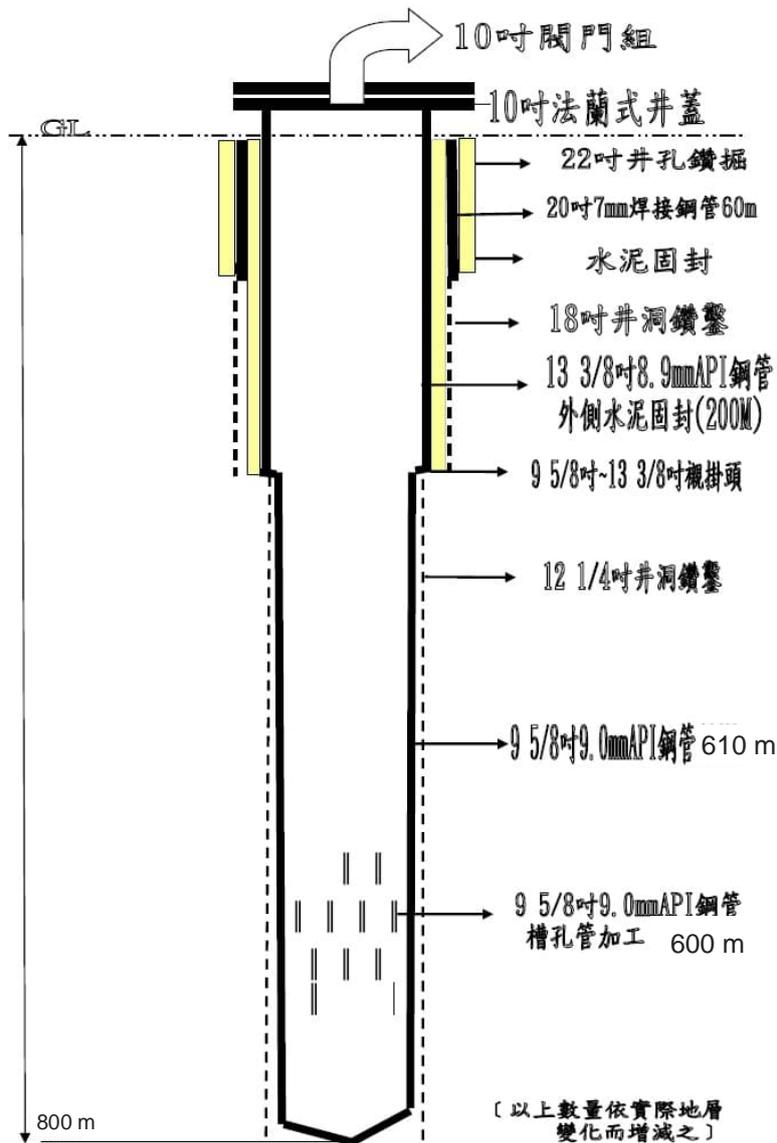


圖 5-5 2 號回注井工程設計圖

四、 鑽井現場作業

本案於新增回注井鑿井時，採用泥漿循環式鑽機施工，相關鑿井機具及設備數量如表 5-6 及 5-7。

(一)鑽井作業說明及作業規範

機具配置所需場地約 40m×30m 範圍，並可依現場實際狀況再予調整。施工期間並設置安全圍籬及工程內容告示牌。另參考日本溫泉法於涉谷氣爆事件後所作之相關規定，鑿井施工位置與鄰近有居民活動之建築需保持適當距離，以防止鑽鑿期間如有可燃性氣體逸出時可能造成之危害，如圖 5-4 所示。

表 5-6 2 號回注井開發工程基本內容

項目	回注井		
開鑿孔數	1		
井體深度	600m ± 10%		
深度	0~60 m	60~200 m	200~600 m
開鑿口徑 (井孔尺寸)	22"	17 1/2"	12 1/4"
完成口徑 (井管尺寸)	20"	13 3/8"	9 5/8"
資料採集	每 10 公尺收集岩屑一次		
	鑽鑿過程量測泥漿溫度		

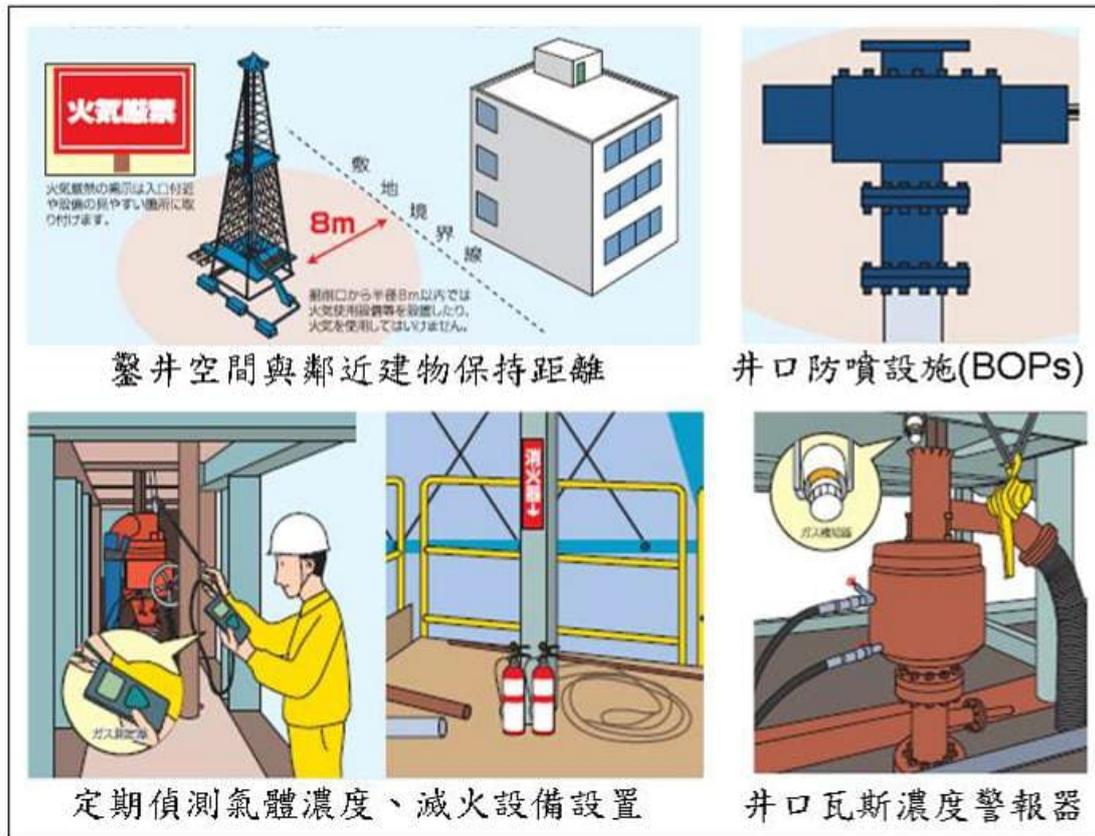
表 5-7 2 號回注井採用鑿井機具設備數量表

項目	預備數量
泥漿循環式鑽機（含配備零件）	一台
泥漿循環處理系統	一套
高壓泥漿幫浦	一台
挖土機	一台
表層套管（外徑 20"）	60 m
外層套管（外徑 13 ³ / ₈ "）	200 m
內層套管及濾水管（外徑 9 ⁵ / ₈ "）	410 m
牙輪鑽頭（22"、17 ¹ / ₂ "、12 ¹ / ₄ "）	依施工狀況而定
鑽桿	650 m
發電機	一台
50 噸吊卡	一台

鑿井工程施工順序依機械進場、井體開鑿、套管裝設、機械出場、溫泉標準檢測及抽水試驗之期程整理如表 5-8 所示：

表 5-8 工程進度表

編號	項目	時程（周）								
		4	8	12	16	20	24	28	32	36
1	機具進場組裝	■								
2	井體鑽鑿		■	■	■					
3	套管裝設					■	■			
4	機械出場及擴水洗井							■		
5	回注試驗								■	■



資料來源：日本環境省，溫泉掘削工程可燃性天然氣事故預防對策，2008

圖 5-6 瓦斯氣體突出防止措施示意圖

(二)安全衛生作業規範及措施

本案鑿井工程將於取得變更開發許可後，再行施工，並要求鑿井專業廠商配合執行環境維護及安全措施。

為維護工地施工安全，使工程施工順利進展，有關勞工安全衛生相關之管理作業，皆依勞工安全衛生設施標準及自動檢查計劃實施，建議工地每日均就下列事項嚴格管制：

1. 工作場所應保持整潔，以免勞工有跌倒、滑倒、踩傷情事。
2. 四周圍籬保持完整懸掛危險警告標示牌，執行門禁管制。
3. 場區內進出車輛均經沖洗泥砂後才可出場。
4. 場區內擬派專人負責整潔工作並以灑水車灑水避免揚塵。
5. 臨時照明：

於四周圍籬上視需要設置照明燈具，並設置漏電開關於配電盤上，於天暗時負責照明。

6. 開口處有專人負責標示，以免發生危險。
7. 所有在現場內之工程師及勞工均須配戴安全帽。
8. 所有開口處設置護欄或覆蓋安全網，以防墜落。
9. 各項材料應於指定區域內儲存、堆積及排列整齊，不得凌亂散置，妨礙通道且不得超高，致有滑落之虞。
10. 在工地內不可以廢棄木材生火取暖或燻蚊蟲，水電工生火化鉛於收工時應注意將火種熄滅。
11. 參與工作人員之體能、精神狀態必須保持工作安全無虞。
12. 隨時注意工地用電安全，對不依規定接電或延長之電器，即予糾正停止使用，改進後再行工作。
13. 井口安裝瓦斯偵測器，警報聲響時先暫停動作，並追查氣體來源與流壓，若氣體持續噴出則立刻關井並撤離施工人員，待氣體逸散或壓力降低至安全值後再恢復施工。
14. 若井內氣體壓力持續增高、回漿溫度迅速上升或已達沸點時，即依高壓井對策處理方式妥善施作。

(三)緊急應變措施及事故通報單位規劃

1. 計畫目的

為了正確、有效和快速的處理鑽井場址突發事件，由開發者建立統一指揮、分級負責、反應即時及科學高效的危機處理體系，全面提高鑽井工區場址應對各種突發事件的能力，立即、有效的組織和實施搶救、救護工作，盡可能控制危險事件的發展，保護人員生命、財產、電力系統安全等控制，達成零災害目標。本危機處理計畫適用於生產井與回注井鑽井場址周邊區域及管轄區內的各類重大突發事件的應急處理與救援，並針對各類可能發生之危機事件進行預防與管理工作。

2. 危機處理原則

- 把保障職工健康和生命財產安全作為危機處理工作的首要任務，最大限度的減少突發事件及其造成的人員傷亡和危害。
- 高度重視安全工作，增強憂患意識，堅持預防與危機處理相結合，做好應對各項突發事件的準備工作。
- 實行統一指揮下、分級負責、達成危機處理專責分工，有效解決突發事故。
- 加強應急隊伍建設，滿足各類事故應急的統一指揮，反映靈敏、功能齊全、協調有序、運轉高效的應急管理機制。充分發揮應急隊伍和區域聯防的作用，合理利用外部救援力量。經常性的做好應對突發事故的思想準備，機制準備和工作準備。
- 充分發揮專家隊伍和專業人員的作用，採用先進的監測、預測、預警、預防和應急處理技術及措施，提高應對突發事件的綜合能力，避免發生衍生事件;加強宣傳和教育培訓，提高全員自救互救和應對各類事件的綜合素質。

3. 危機處理應變組織

成立災害應變中心及緊急應變任務編組，共分為醫療、消防、工程、警備及協調小組。擬定應變組織架構及各編組任務示如圖 5-5 災害緊急應變流程如圖 5-6。

(1) 各組工作職掌

- 業主與廠商應變指揮組：統一協調、後勤項目支援、對外聯繫。
- 事故現場應急指揮組：各分組命令下達，整合各組別，統一訊息。
- 搶修救援組：鑽機設備搶修與第一線人員救援。
- 醫療救護組：受傷人員第一時間醫療與救護工作。
- 安全保衛組：危險區域劃分與現場控管保全作業。

- 物資支援組：搶救器具配給與各項物資調配。

(2) 危機處理通報系統

災害發生時緊急應變聯絡網路如圖 5-7，各相關單位聯絡電話如表 5-6。

4. 緊急災害處理計畫要點

廠商進行緊急災害處理工作時，應接並遵照機關現場督導人員指揮調度，非經機關同意廠商不得擅離工地，且不得藉詞要求加價或延遲。緊急應變計畫內容至少應包括人力、機具，機具動員方式(含預計待命地點、交通動線及預計可到達時間)、交通維持、職業安全衛生、環境保護等緊急應變措施。

5. 急救設施

- 妥善規劃及佈設適當之排水、截水等設施。
- 於工區內外設置明顯之警示、警告標誌及管制進出、隔離民眾等措施。
- 依施工現況檢討修正施工計畫有關汛期防災內容、防汛應變計畫。
- 有受汛期影響施工作業安全之工作項目，應力求於汛期前完成。

6. 可能災害分析

本案鑽井過程可能存在之危險因素及風險為有害氣體與鑽井現場一般工作危害，其分析詳述如下：

(1) 有害氣體預防與應變

地熱井產熱核心之水與蒸氣主要來自地下地層，然隨時間推移，地層內壓力變化與地表管線日累疲乏，地層內高壓有害氣體可能因此大量釋出散逸至地表，地熱井常見之有害氣體如硫化氫(H_2S)、甲烷(CH_4)與二氧化碳(CO_2)，因此有害氣體的釋放為後續密切監控之要點。

地熱井常見之有害氣體如硫化氫(H₂S)、甲烷(CH₄)與二氧化碳(CO₂)，下就各項氣體之特性分別敘述：

- 硫化氫(H₂S)：硫化氫(H₂S)自然存在於原油、火山氣體及地熱溫泉中，無色無味，多以氣體的形態被釋放於空氣中傳播，可透過工業活動而產生，如食品加工、牛皮紙廠、皮革廠和煉油廠等，人體暴露於低濃度的硫化氫會刺激眼睛、鼻子或喉嚨，造成呼吸困難等。短暫暴露於高濃度（大於 500 ppm）的硫化氫可引起意識喪失，並可能導致死亡。
- 甲烷(CH₄)：甲烷(CH₄)範圍存在於自然界中，無色無味，常見於沼澤地、下水道及生物排泄儲坑等，甲烷對人體基本無害，但當空氣中甲烷濃度過高之情況下，人體大量吸入後可能引起頭痛、頭暈與注意力不集中等。甲烷具有易燃之特性，與空氣混合可成爆炸性產物，遭遇熱源與明火有燃燒爆炸危險。
- 二氧化碳(CO₂)：二氧化碳(CO₂)普遍存於大氣之中，無色高濃度略帶酸味，含量約為 0.03~0.04(體積比)之間，主要由碳值燃燒和動物新陳代謝產生。二氧化碳應用廣泛，如食品冷凍、金屬加工與消防滅火等。人體吸入過量二氧化碳可能引起頭痛、頭暈甚至引起休克窒息死亡可能。

(2) 有害氣體預防

綜合地熱井常見有害氣體特性，多為無色無味氣體，且濃度過高之情形下易導致人體危害甚至死亡，因此針對有害氣體的監控與預防為其重點，預防措施以預警系統、分級區域規劃、人員裝備使用、人員教育訓練與防災演練等五大項訂定安全作業標準。

(3) 一般性工作危害

地熱井鑽井場址於運作過程中可能因設備操作、維護保養等因素，使操作人員遭受程度不一的危害，因此針對一般常見危害之預防管理為危機處理計畫中不可或缺的一環。

- 機械傷害、高處墜落：維修走梯、平台、高架輸送管道等高處安裝、維修和職業操作過程中，一是安全帶固定因素導致墜落事故；二是雙層作業因素導致物體墜落傷人；三是斜坡（地貌與操作角）物體滾落因素等，造成人員摔傷或落物傷人事故。
- 火災：汽輪機潤滑油，冷卻油油管損壞；油封失效發生機油洩露，遇汽輪機主蒸汽高溫管路，使機油著火，造成火災事故；配電室，發電室，變壓器，電纜線路如安全附件失效，線路損壞造成電器設備過熱，線路短路易引起火災事故。
- 觸電、電擊傷害：電氣設備和供電線路如防腐，防潮和接地保護失效，人員作業時易發生觸電事故；檢修 24V 以上電氣設備或線路時，檢修人員違章作業，未執行停、送電制度和檢修掛牌制度，聯繫不確切，易發生檢修人員觸電事故。

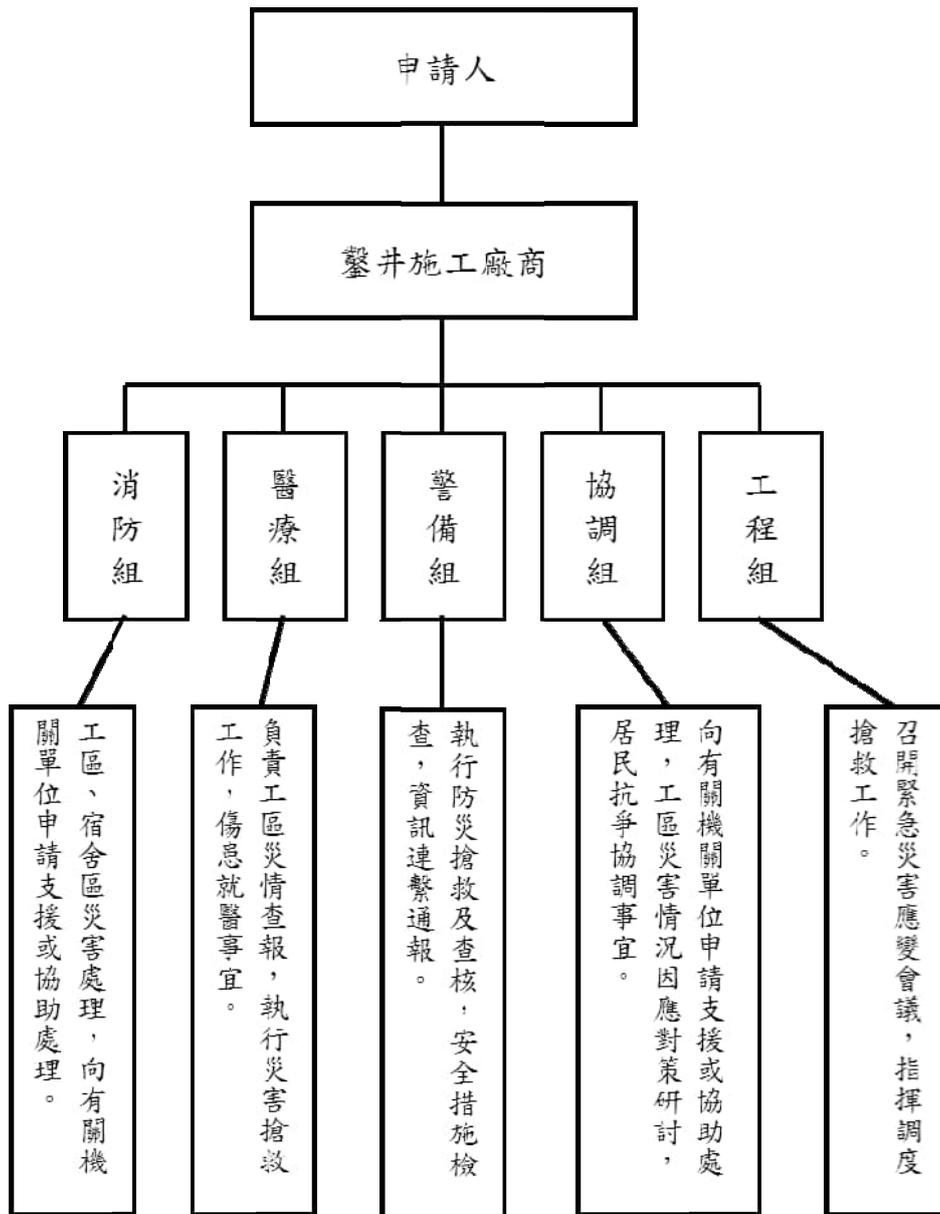


圖 5-7 緊急應變任務編組

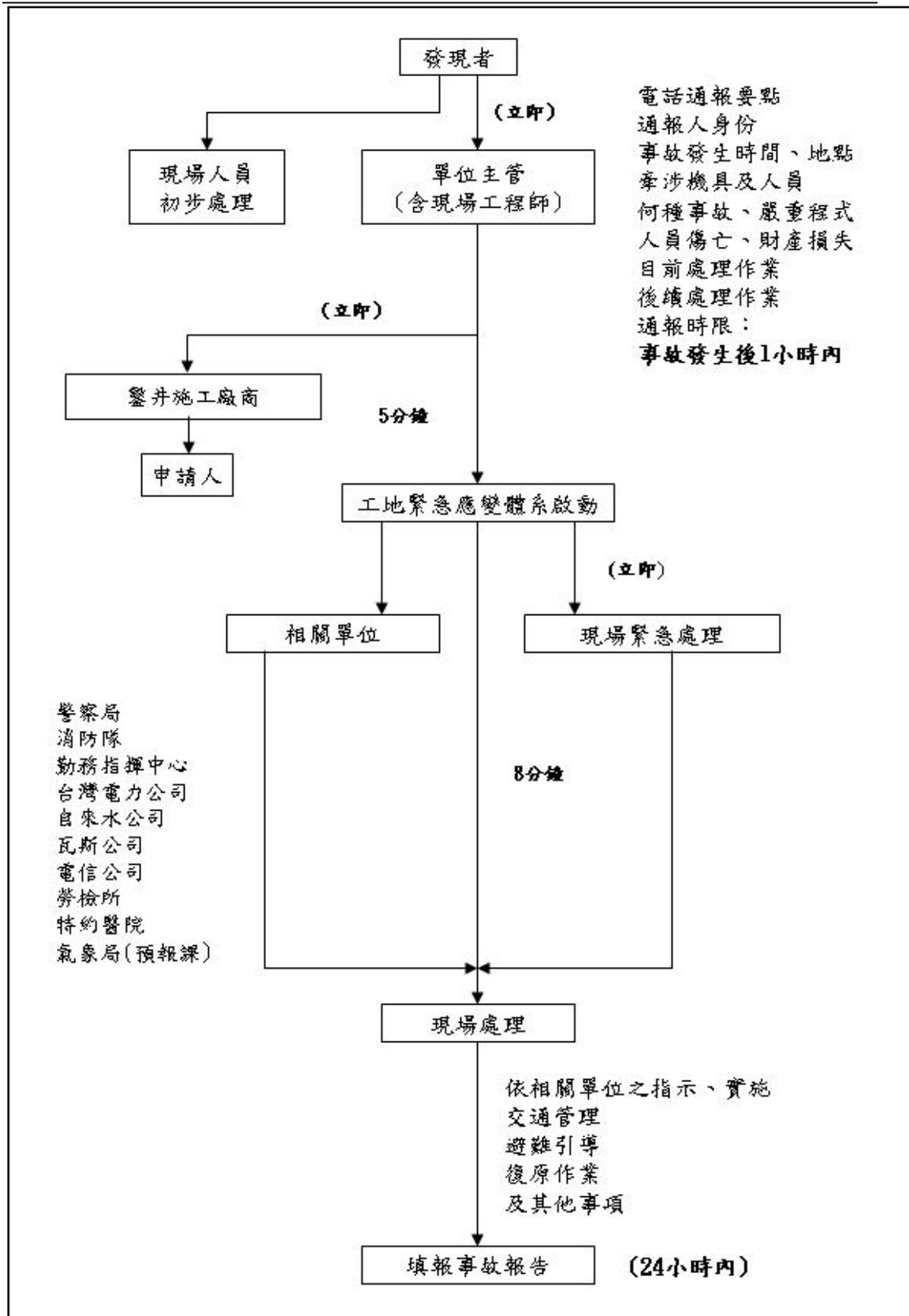


圖 5-8 災害緊急應變流程圖

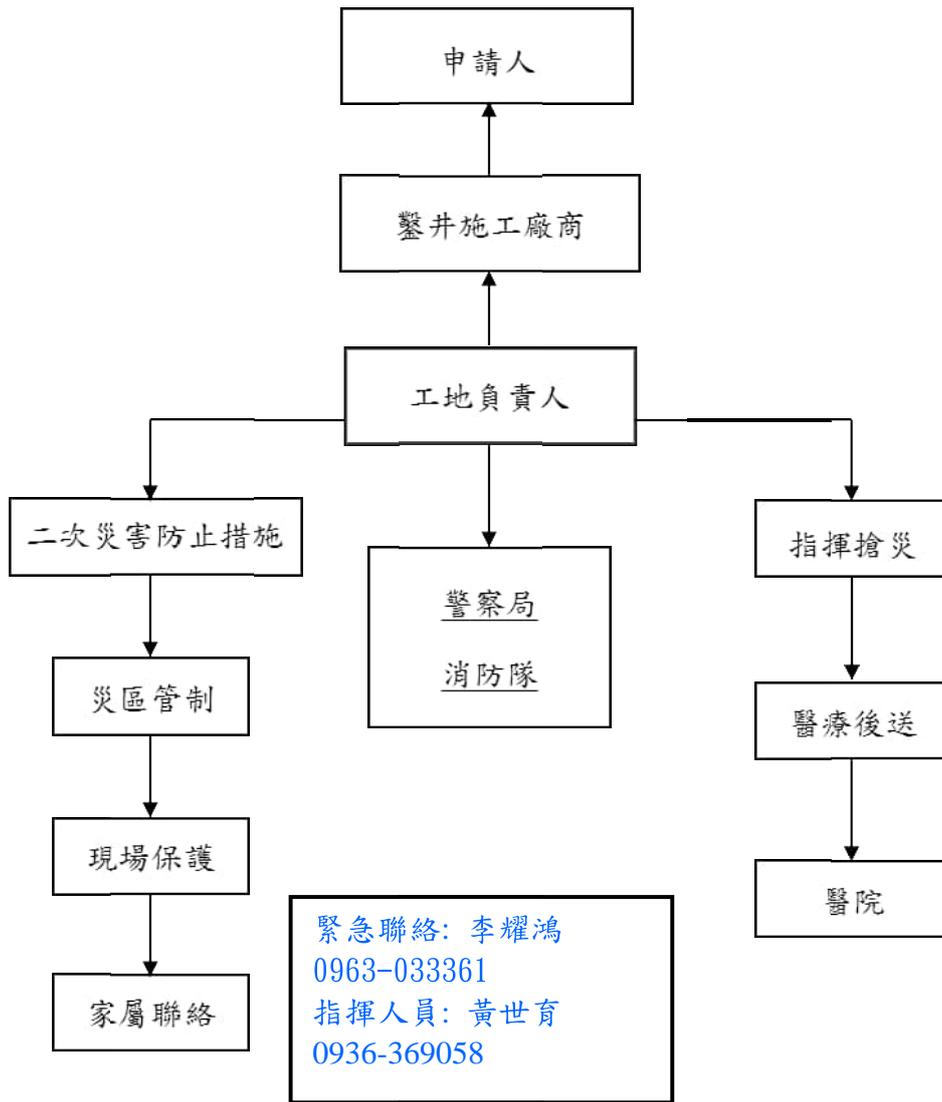


圖 5-9 緊急應變聯絡網路圖

表 5-9 各相關單位聯絡電話

單位名稱	地址	電話
大武分局	台東縣大武鄉大武村大武街 52 號	089-791001
金崙派出所	台東縣太麻里鄉金崙村 439 號	089-771086
消防局大武大隊	台東縣太麻里鄉泰和村泰王路 36 號	089-781314
衛生福利部臺東醫院	台東縣台東市五權街 1 號	089-324112
太麻里鄉衛生所	台東縣太麻里鄉泰和村民權路 66 號	0898-781220

(四)環境保護措施

1. 防範土壤、地下水污染

- (1) 使用低污染、環保之搬土泥漿(Bentonite mud)鑽井。
- (2) 鑽井過程產生之鑽屑，進行除水乾燥處理後，由合格之一般事業廢棄物處理公司，運棄至合法掩埋場，另單純岩屑為可用級配材料，可於現場作為鋪面材料。
- (3) 表層套管及中間兩層套管下至 200 公尺深，保護淺層地下水，使不受污染。

2. 噪音防制

噪音量大的設備如柴油發電機，鑽機及馬達等安裝隔音牆，降低井場噪音量，以免影響附近住民安寧。鑽井工程中，為求公正與降低爭議，將會請地方士紳與居民配合，於各處民宅量測噪音值，若超過法規標準值，即召開協調會，並依協調決議辦理。另參考實際噪音量測成果（如表 5-），本廠運轉中之最大噪音為 99 分貝，符合法規之相關規定。

六、 電廠工程項目及施做程序

本案電廠工程項目包括以下各項，依序或平行同步施作。

1. 土木結構、建築、假設工程
2. 第二回注井鑽鑿工程
3. 建築相關電氣設備工程
4. 空調設備工程
5. 機房噪音防治工程
6. 發電機、水泵、冷卻塔等設備進廠定位安裝工程
7. 地熱及冷卻水管路配管工程
8. 動力盤、控制盤等定位安裝工程
9. 動力配電工程
10. 儀表安裝及配線工程
11. SCADA 及 PLC 系統建置工程
12. 整廠系統測試及調適工程
13. 併聯試運轉
14. 竣工

七、 安全衛生作業規範及措施

本案二號機組建置工程已發包予玄通營造股份有限公司。以下節錄承包商施工計畫書中有關勞工安全衛生的章節。

肆、勞工安全衛生管理計劃

一、安全衛生管理措施

1. 安全衛生組織及協議

(1) 組織架構：勞工安全衛生協議組織架構圖，如附件七

(2) 工作職掌

A. 勞工安全衛生組織、人員、工作場所負責人及各級主管之職責如下：

- a. 勞工安全衛生管理單位：擬訂、規劃、督導及推動安全衛生管理事項，並指導有關部門實施。
- b. 勞工安全衛生委員會：對雇主擬訂之安全衛生政策提出建議，並審議、協調、建議安全衛生相關事項。
- c. 未置有勞工安全(衛生)管理師、勞工安全衛生管理員事業單位之勞工安全衛生業務主管：擬訂、規劃及推動安全衛生管理事項。
- d. 置有勞工安全(衛生)管理師、勞工安全衛生管理員事業單位之勞工安全衛生業務主管：主管及督導安全衛生管理事項。
- e. 勞工安全(衛生)管理師、勞工安全衛生管理員：擬訂、規劃及推動安全衛生管理事項，並指導有關部門實施。
- f. 工作場所負責人及各級主管：依職權指揮、監督所屬執行安全衛生管理事項，並協調及指導有關人員實施。
- g. 一級單位之勞工安全衛生人員：協助一級單位主管擬訂、規劃及推動所屬部門安全衛生管理事項，並指導有關人員實施。

B. 安衛管理員職掌：

- a. 制定本專案職業災害防止計劃並督導各相關人員執行。
- b. 各項安衛設施計畫督導檢點與檢查，並記錄於安全衛生日誌。
- c. 實施各項安衛設施之定期檢查與作業環境測定。
- d. 實施職業災害調查，報告及辦理職業災害統計。
- e. 向專案主管報告有關勞工安全衛生事業。

圖 6-12 承包商勞工安全衛生管理計畫章節

- f. 依相關法令和勞檢所規定辦理勞工安全衛生事宜。
- g. 相關勞工安全衛生工作之溝通與協調。
- h. 辦理勞工安全衛生教育訓練。

(3) 協議方式

A. 各協議組織會員定期（每週一次）召開勞安協議組織會議，就勞工安全衛生工作進行溝通與協調，並做成協議組織會議紀錄。

2. 安全衛生教育訓練

教育訓練適用對象：本公司本工程工地幹部、關連協辦承包商及其所雇用之勞工。

教育訓練實施計劃：

A. 教育訓練大綱及時程表：

日期	時間	訓練課目	講授人員	講授人員資歷
	08:30-09:20	一. 安全衛生意義及其重要性。		
	09:30-10:20	二. 工區現場之安全衛生規定。		
	10:30-11:30	三. 有關環境衛生規定事項。		
	13:30-14:20	四. 緊急事故之處理及避難事項。		
	14:30-15:20	五. 作業中有關安全衛生特殊情況及預防方法。		
	15:30-16:20	六. 標準作業程序。		
	16:30-17:30	七. 作業開始前之檢查事項。		
		八. 消防常識及規定事項。		
		九. 急救訓練。		
		十. 測驗。		

3. 管理目標

(1) 工安檢查管制一覽表

自主檢查計劃一覽表，如附件八

(2) 訂定自動檢查及作業標準

於本工程合約內之工項，依合約責任要求，主要管制項目如下：

- A. 工地危險因子入場告知單
- B. 安全衛生日誌
- C. 電器設備安全檢查表
- D. 土方開挖自主檢查表
- E. 移動式起重機吊掛作業檢點表
- F. 施工架自主檢查表
- G. 動火申請單

圖 6-12 承包商勞工安全衛生管理計畫章節(續)

(3) 訂定自動檢查方式及執行結果管制方式點：

1. 材料聯絡及調度是否協調妥當
2. 數量及強度要求
3. 坍度大小是否符合
4. 出車速度是否控制良好
5. 預拌車數量型式
6. 交通運輸路線及指揮調度人員是否完善
7. 夜間照明及道路警示燈是否齊全

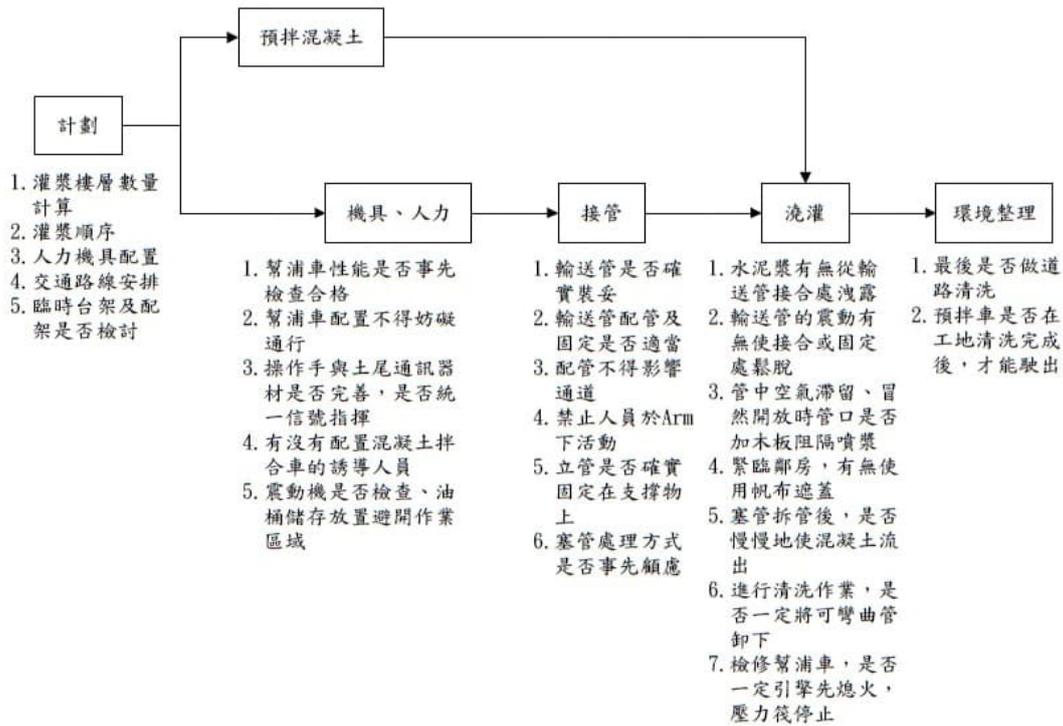


圖 6-12 承包商勞工安全衛生管理計畫章節(續)

模板作業流程及勞安管制重點：

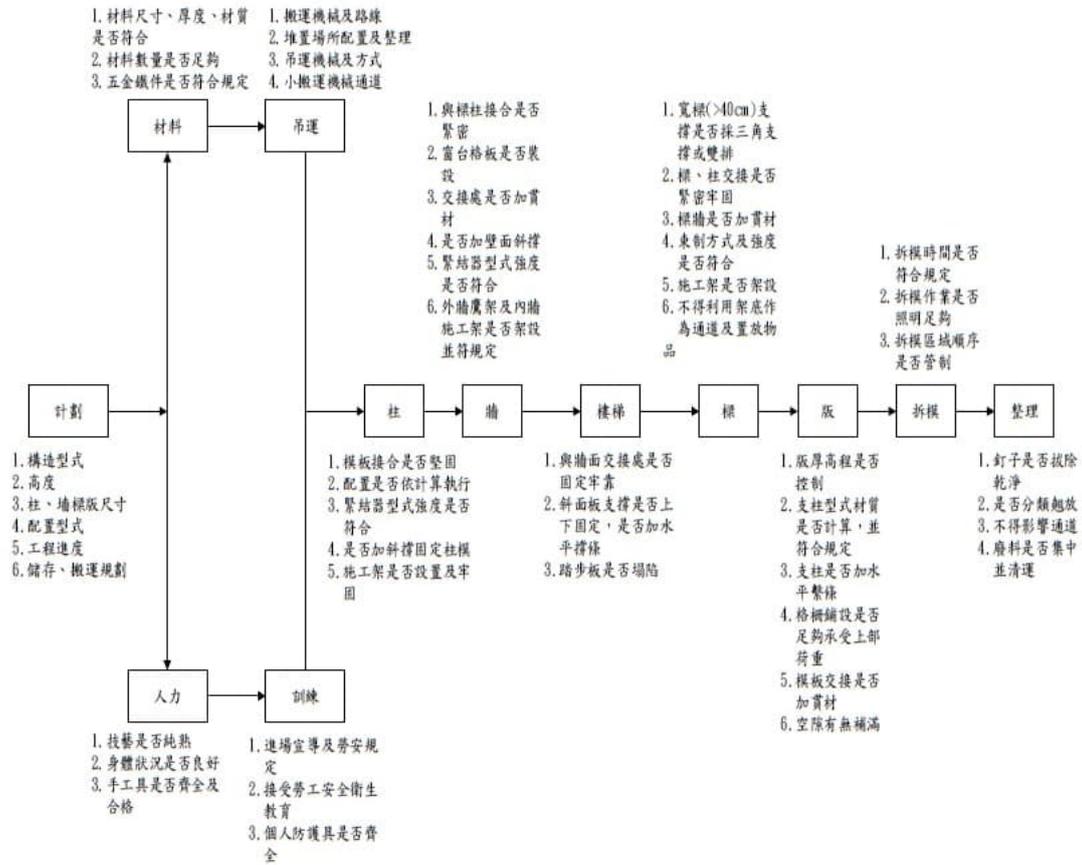


圖 6-12 承包商勞工安全衛生管理計畫章節(續)

鋼筋作業流程及勞安管制重點：

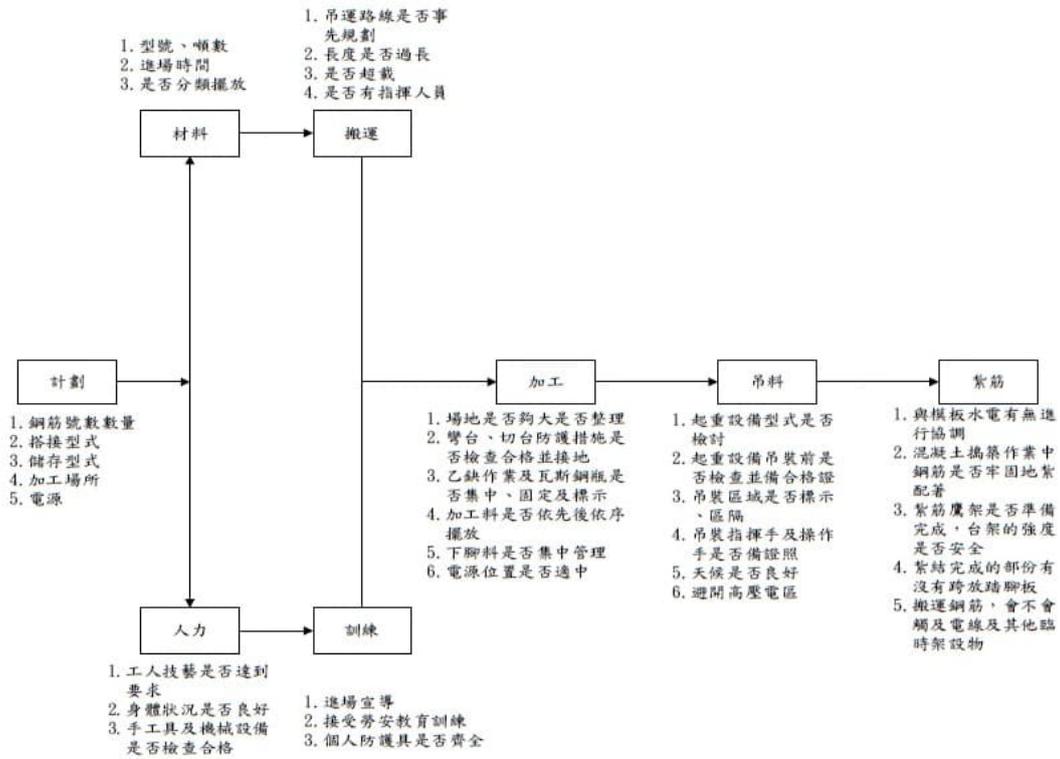


圖 6-12 承包商勞工安全衛生管理計畫章節(續)

九、 環境保護措施

以下節錄施工計畫書中有關環境保護措施的章節

施工現場“建築垃圾”堆卸及外運的整治處置及違約措施。施工環境保護計畫，包括控制揚塵、汙/廢水、噪音、土壤污染、水道沉積及廢棄物處理等措施方案

6.1 建築垃圾”堆卸及外運的整治處置及違約措施

依現地開挖顯示，本工程廢棄物垃圾部份絕大部分為工程營建廢棄物，僅在廢棄物堆置點四周有部分廢建材等垃圾暫時堆放；一般垃圾下班後再由工人帶回各區垃圾集中區(垃圾子母車)，再委託廢棄物清除處理之專業環保公司清運處理。

若違反政府相關法令，則依法受罰。

6.1.1 達亨環保科技有限公司

地址：臺東縣臺東市光明里中興路二段450巷31號一樓

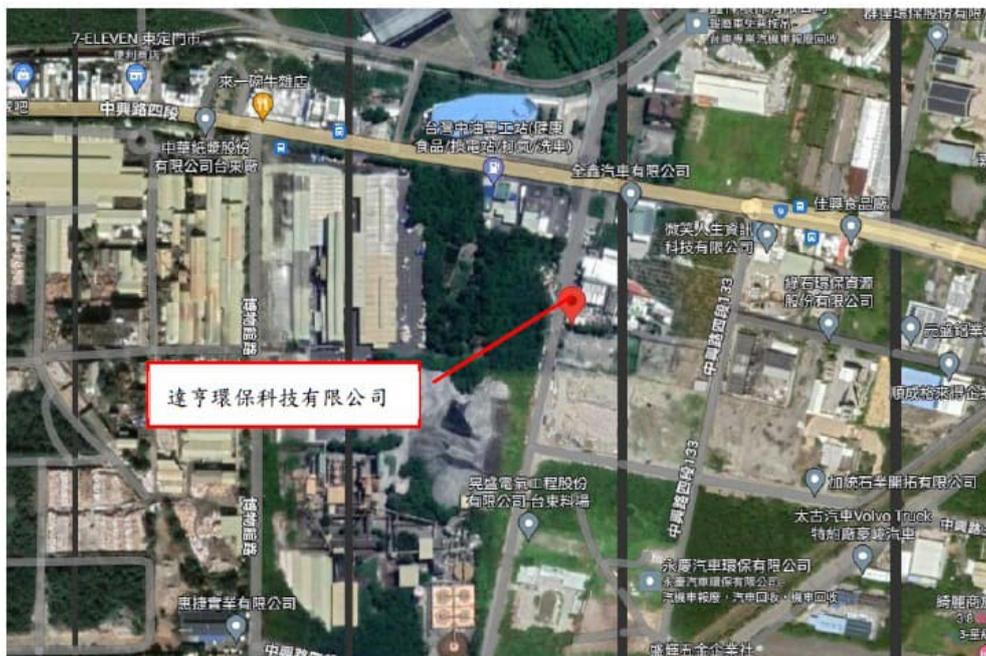


圖 六-1 達亨環保科技有限公司位置圖

6.1.2 施工範圍

本工程廢棄物垃圾清運數量，配合廢棄物垃圾清運，各項計到如下：

一、廢棄物垃圾清運數量：廢棄物垃圾清運數量概估:2M³

二、廢棄物垃圾清運施工計劃

1、機具說明：

圖 6-14 承包商環境保護措施章節

(1)本工程因基地開挖範圍不大，故計畫以 8 噸抓斗車進行廢棄物垃圾清運開挖運棄作業。

(2)一般垃圾是以達亨公司 17 噸垃圾壓縮車固定時間清運。

2、施工注意事項：

(1) 機具出工地前需經過洗車，清洗車輪方可開出工地，如污染馬路則立即派人清掃，並保持工區內之整潔。

(2) 如破壞馬路，於開挖完成後立即修補。

(3) 防塵污染處理

a.卡車出場均蓋砂網防塵。

b.注意馬路清潔隨時將掉落之殘土掃除。

(4) 注意事項

廢棄物垃圾清運期間運輸道路應予維護，必要時應灑水以免塵土飛揚。運輸道路路面應隨時維持整潔。所有施工機械及運輸設備於進入道路前，均應將車身外部及輪胎沖洗乾淨，且不得超載，車斗上應覆蓋篷布，以防砂土飛揚及掉落。凡一切有噪音、污染、灰塵、公害等之防制及環境衛生事項均應遵照並符合政環保暨有關主管機關法令之規定。

6.1.3廢棄物清運至處理場路線圖

由全陽地熱工地->台九線->台東市->達亨環保科技有限公司

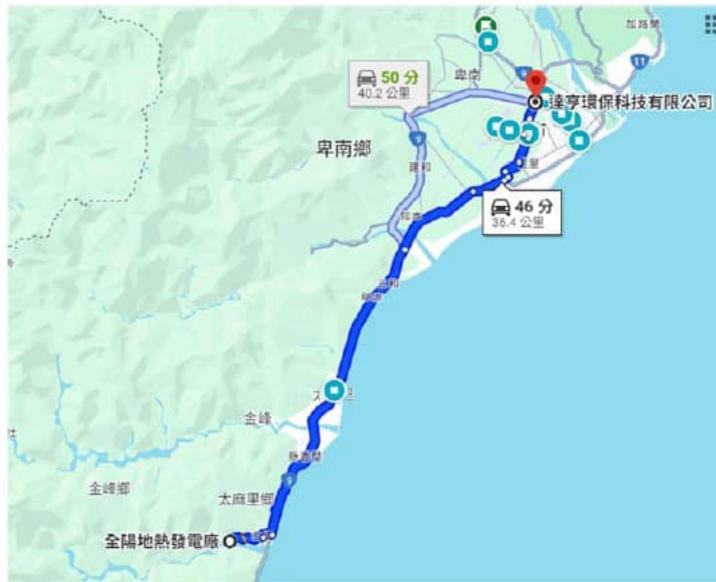


圖 六-2 廢棄物清運至處理場路線圖

圖 6-14 承包商環境保護措施章節(續)