

第五章 活動斷層地質敏感區地質安全評估

5.1 斷層帶對本工區之影響及安全評估

由本調查評估，屯子腳斷層曾有地表破裂(西元 1935 年)，第三工區輸水管與屯子腳斷層多處交匯穿越，斷層於本區為東北走向，為傾角近垂直之右移斷層，具有擠壓性質，未來若屯子腳斷層地震位移，推測里程 S3-J1K+600、S3-L0K+220 兩處管材可能受影響，如圖 5-1。

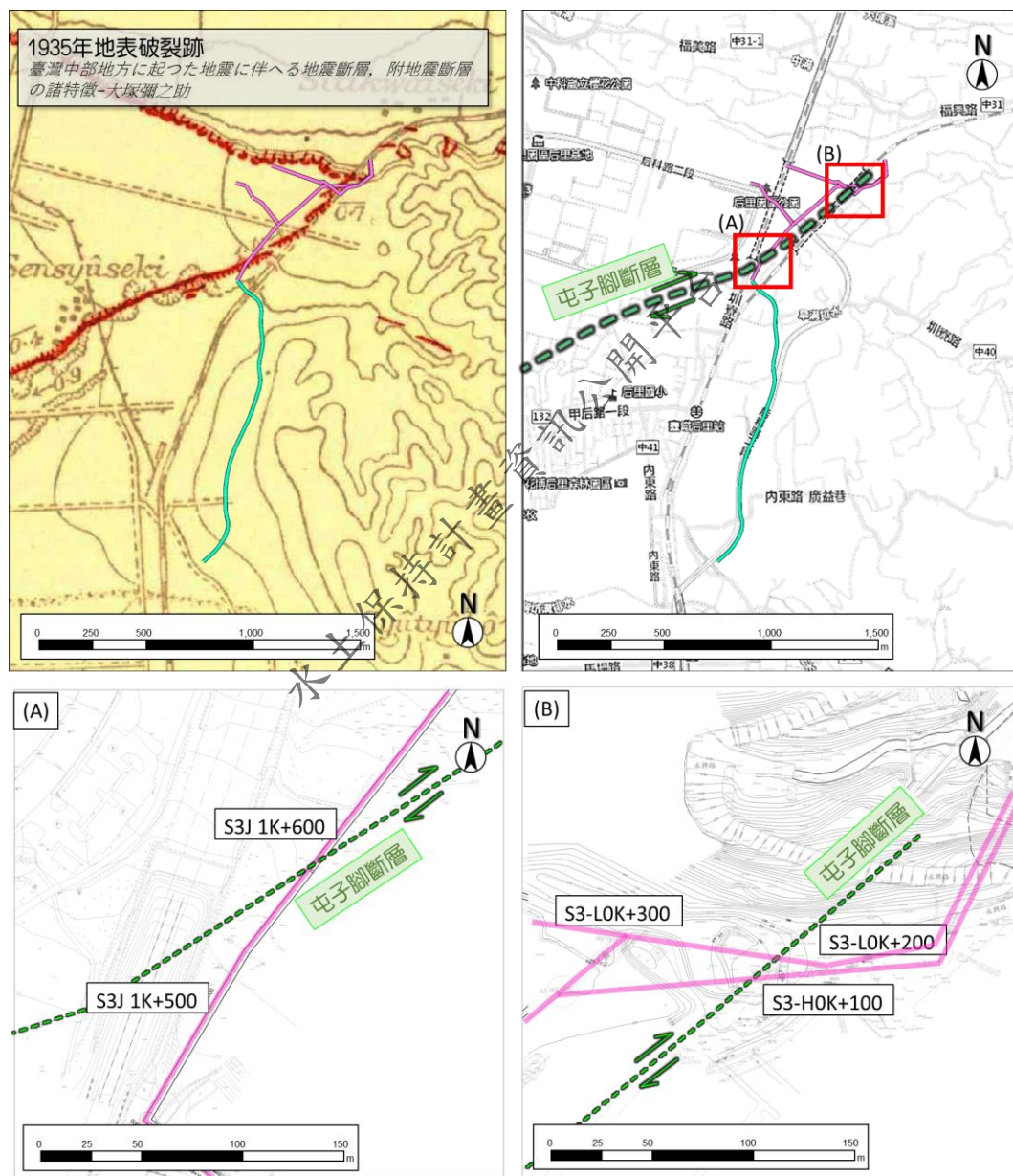


圖 5.1-1 屯子腳斷層與三工區線路分布平面圖。

輸水管位置及工法須妥予考量，並規劃相關耐震設施及防災措施等，以確保輸水管營運安全。依據調查成果，就三工區屯子腳斷層推估地質模型及各里程剖面，並將輸水管線與活動斷層之空間關係，將輸水管線標示紅、黃、兩種區段，依據活動斷層與輸水管線之關係，分別表示(1)紅色，活動斷層上盤影響帶，正交斷層或是斜交斷層，此於工程細部設計階段須注意斷層錯動直接造成的斷裂與變形位置；(2)黃色，平行活動斷層，但管線坐落於活動斷層上盤影響帶，依此分類輸水管線位於活動斷層之場址特性，如圖 5-2。

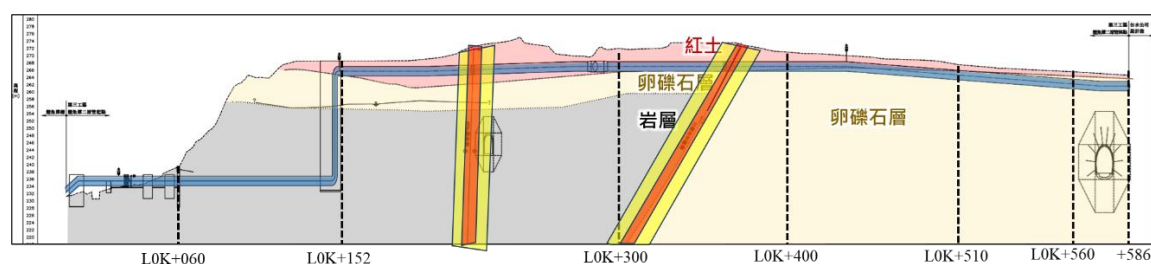


圖 5.1-2 活動斷層影響範圍

5.2 耐震措施及處理對策

地震以來人為開發，斷層之地表地形特徵難以發現，第三工區距離屯子腳斷層相當近，基地全部範圍均位於地礦中心公告之屯子腳斷層活動斷層地質敏感區內，據紀錄最大水平位移量約 1.5 公尺，開發時應注意斷層活動，可能產生較大的地震震動強度，應適度提高結構物的耐震強度。

對於本計畫輸水管線與活動斷層之空間關係，將輸水管線標示紅、黃兩種區段(如圖 5.1-2)，各區段說明與處理對策，詳表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 輸水管線與活動斷層空間關係之處理對策建議

區段	說明	處理對策
紅色	活動斷層上盤影響帶，正交斷層跡或斜交斷層跡	以較短的管長，多段橋接輸水管線，使其可因斷層受地震力活動分段變形，而不斷裂。
黃色	平行活動斷層跡，但管線坐落於活動斷層上盤影響帶	以軟弱填充材包裹並加上柔性接頭，同時吸收地震力或斷層活動產生錯位之位移量

輸水管線一般常見之可撓接頭型式為鋼製可撓管及球型可撓管，詳表 5.2-2 所示，鋼製可撓管最大管徑達 3,200mm，符合本工程之輸水管管徑，其採用特殊 U 型止水橡膠設計，收縮、伸長量-100~+150mm，可撓角度約 3~6°。

綜上所述，本工程明挖覆蓋段穿越斷層剪裂帶，建議設置鋼製可撓接頭，可藉由可撓管之各變位功能吸收調節，以避免管線因不當應力損壞。

表 5.2-2 可撓管接頭型式比較表

型式	鋼製可撓管	延性鑄鐵製球型可撓管
伸長量(mm)	+120 ~ +150	+70 ~ +200
收縮量(mm)	-100 ~ -130	-30 ~ -100
最小可撓角度(°)	3 ~ 6	12 ~ 15
管徑(mm)	300 ~ 3,200	80 ~ 1,500
施工性	採用內面或外面接頭，明挖覆蓋段或工作井適用	採用內面或外面接頭，明挖覆蓋段或工作井適用
維修性	可自管內或管外焊接維修	可自管外維修
綜合評估	鋼製易修復 耐久性佳 (本案適用)	國內案例多 口徑小 (本案不適用)

第六章 結語

- 一、 屯子腳斷層為西元 1935 年新竹-台中地震之地震斷層，地震以來人為開發，地表地形特徵難以發現。
- 二、 1935 年地震產生之地表破裂跡，根據大塚彌之助(1936)之紀錄為東北東走向，屬右移斷層，東北走向，兩側於近地表皆為礫石層，難以找到明顯地表露頭，調查成果顯示，斷層於地下呈現花狀構造，難以區分出主斷層；根據前人鑽探成果(董倫道等，2006)，仍未找到主斷層面。
- 三、 根據紀錄最大水平位移量約 1.5 公尺，由東京大學地震研究所彙報別冊中，大塚彌之助所繪 1935 年地表破裂跡通過於三工區。
- 四、 地質鑽探於三工區共配置了 17 孔鑽孔，並繪製 1 條剖面圖，從剖面顯示靠近后里圳邊坡附近有地層層為落差，及三義及屯子腳斷層帶影響範圍，但后里圳下邊坡岩層性質較一致。
- 五、 屯子腳斷層於本區為東北走向，為傾角近垂直之右移斷層，具有擠壓性質，未來若屯子腳斷層地震位移，推測里程 S3-J1K+600、S3-L0K+220 兩處管材可能受影響。
- 六、 本工程明挖覆蓋段穿越斷層剪裂帶，建議設置鋼製可撓接頭，可藉由可撓管之各變位功能吸收調節，以避免管線因不當應力損壞。