

# 台 21 線十八重溪橋橋梁上部結構遭土石流推移復建工程施工

吳瑞龍 陳松堂 王泰堅

更新日期：2010 年 07 月

## 一、前 言

民國 90 年 7 月 29 日中度颱風桃芝侵襲臺灣，在全省各地降下豪雨，尤其以南投縣境內信義鄉地區最為慘重，短短 4-6 小時累積雨量多達 400 公厘以上，使得該區因民國 88 年 921 集集大地震後邊坡鬆動致產生土石流，台 21 線十八重溪橋位於十八重溪與陳有蘭溪交會口，因左側邊坡產生土石流，該橋亦遭受土石流淤埋推擠及落橋之災害。

## 二、橋梁受損情況

台 21 線十八重溪橋位於十八重溪與陳有蘭溪交會口，為新中橫公路重要聯絡橋梁之一，總長 210 公尺(6@35m)橋寬 7.5m，上部結構採簡支預力 I 型梁，下部結構為單柱圓形橋墩及沈箱基礎。因受該橋 A1 橋台上游左側野溪土石流匯入主河道後大量泥砂淤成沖積扇，造成 A1 至 P3 孔橋面被該土石流淹埋推擠位移約 1.5m；且主河道通水面積小，並將主河道逼向 A2 橋台，使 A2 橋台遭受嚴重沖刷，致 A2 橋台損壞下陷，上部結構隨 A2 橋台傾倒而陷落。

## 三、修復原因及經費

十八重溪橋於災害發生後即以鋼便橋依橋面版陷落現況（V 字型）構築完成恢復通車。由於十八重溪橋及其相鄰之陳有蘭溪橋、筆石橋橋梁亦遭土石流沖毀，且原有路線亦受土石流嚴重損毀，地形地貌改變致已無法於原址復建，為通盤考量該 3 座橋梁採整體改線方式復建，路線往下游側調整，以避開土石流危害。橋梁復建長度共約 1.5Km，路基長度約 3.5Km，總工程費約 12 億 6 千萬元，預訂民國 92 年 12 月開工，工期 900 日曆天，預計民國 94 年 6 月完工。

由於該 3 座橋梁復建工程時程需長達 2 年 6 個月，為顧及用路人安全及地方產業運輸，並奉 921 重建委員會同意先行辦理橋梁推移復建工程。本工程於民國 92 年 3 月 5 日開工，工期 150 日曆天，主橋於民國 92 年 5 月 30 日提前通車，工程費 890 萬元。

## 四、橋梁移回方式

橋梁移回方式之步驟如下：整地、放樣、鋼材進場、底座型鋼組立、油壓千斤頂安裝、支撐架台組裝、油壓千斤頂加壓、螺栓檢查及補強、推移阻擋、油壓千斤頂解壓、支撐架台拆除等。

本工程施工便道修築完竣後，即封閉橋梁並禁止車輛通行，開始進行清除橋下淤積之土石流，整地放樣並於架設支撐架位置，澆置 30 公分厚鋼筋混凝土，混凝土達一定強度後鋪設底座型鋼。

支撐架台主要包括有橫梁、立柱、繫梁及 200T 油壓千斤頂等。上、下橫梁及立柱鋼材斷面採用 RH400x400x13x21，為支撐鋼架最主要構材，另以 RH200x200x8x12 作為繫梁，防止各構件間之側向位移。

支撐架台組立需注意事項如下：

- (一) 架設支撐架位置澆置鋼筋混凝土，其坡度（2%）與施推力方向相同，以利移橋施加推力。
- (二) 底座型鋼上置放數支 28mm  $\phi$  實心鋼棒作為滾動設施，部份鋼棒兩側以鋼筋點焊固定，以防止組立支撐架時發生滑移造成危險。
- (三) 底座型鋼端點安裝止滑設施，以維持移橋之安全性。
- (四) 立柱及油壓千斤頂應設置於橋梁大梁下，並於上、下橫梁構件增設加勁構材。

每跨橋梁架設 2 座支撐架台，每座支撐架台安裝 6 只 200T 油壓千斤頂共 12 只，合力可達 2400T。足以承受橋梁上部結構約 500T 之荷重。在橋面版及大梁移正施工前，先將油壓千斤頂同步施加壓力，油壓千斤頂施加預力之次數依設定預力之大小，分為 2 至 3 次進行預壓，每次預壓約為 30T，每段中間停留時則需檢視支撐是否有任何異樣，螺絲是否有脫落，支撐架結構是否有變形、扭曲等問題隨時做調整，經檢核後繼續施預力至使橋面版及大梁向上頂舉至與橋墩頂面間距約 15 公分高。

推移作業由 2 部 200 型以上挖土機在支撐架兩端同時施力推、阻，藉由底座型鋼與支撐鋼架間之實心鋼棒作為滾軸，將上部結構推移回原位置。並在推移同時需注意支撐架台結構是否有變形、扭曲等問題（必要時需再加強支撐架台補強），推移回原位置確定無誤後，將原留遭剪力破壞之鋼棒及合成橡膠支承墊拆除並更換新品合成橡膠支承墊，再將架台之油壓千斤頂解壓，使橋梁上部結構降至與橋墩帽梁支承，最後將支撐架台依序拆除運離至另一橋孔繼續施作。本工程計需移回 2 孔橋面版，每孔約需 15 工作天。該橋遭推移破壞後，剪力鋼棒及止震塊亦損毀，橋梁移正後於橋墩帽梁植筋加設垂直方向及修復水平方向止震塊。

## 五、結 論

本十八重溪橋經桃芝風災推移及落橋，惟因無其他替代路線可供通行，故除即時以



鋼便橋提供用路人通行外，另亟思整體復建工程之進行，而復建工程需歷時較久，為考慮中長期用路人之安全與舒適，經奉 921 重建委員會同意辦理本橋梁推移復建工程，並在最短時間內完成，且在移橋工法採用簡易快速之方式，藉由底座型鋼與支撐鋼架間之實心鋼棒作為滾軸，將上部結構推移回原位置，可謂「小兵立大功」最佳範例，可供國內工程界參考。



圖 1 十八重溪橋 A1-P3 端上部結構遭土石流推移；A2 橋台損壞下陷，上部結構陷落。  
(國立中興大學土木工程學系 林 呈教授 提供)



圖 2 十八重溪橋 A2 端陷落



圖 3 十八重溪橋上部結構遭土石流推移





圖 4 十八重溪橋 A2 端陷落架設鋼便橋



圖 5 鋼便橋拆除

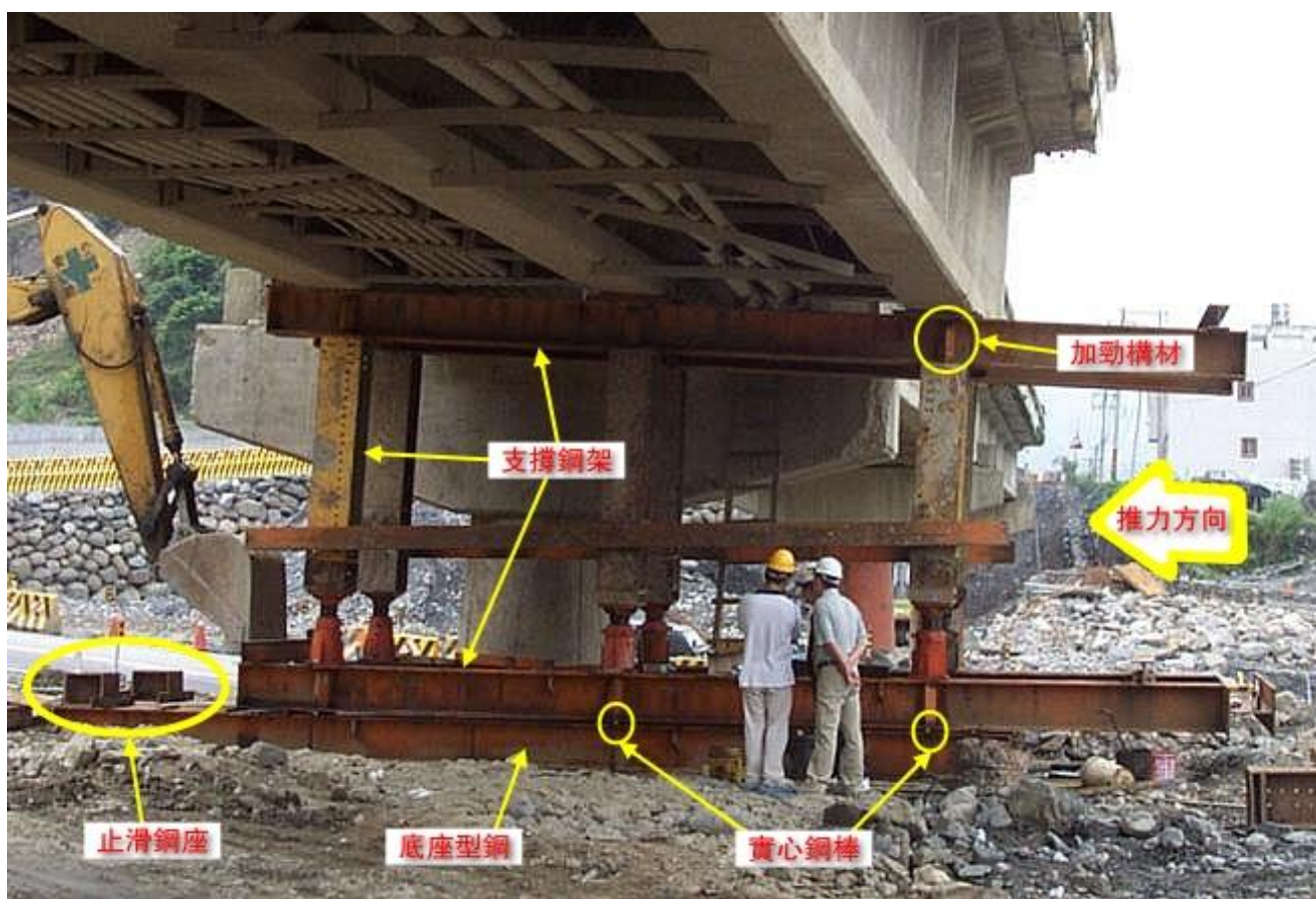


圖 6 移橋支撐鋼架組立



圖 7 底座型鋼與支撐鋼架間之實心鋼棒作為滾軸



圖 8 上部結構推移前





圖 9 上部結構推移中



圖 10 上部結構推移完成



圖 11 帽梁植筋加設垂直及水平方向止震塊



圖 12 A2 橋台及橋面版修復完成