

附錄四 現地觀測設備基本資料及歷年檢修紀錄表

一、現地監測儀器：

(一) 雨量計

雨量計共有一組，裝設於苗圃上方觀測小屋旁之電杆上，型式為傾斗式，承雨口徑 200mm，每次傾倒雨量為 0.5mm，其精度在±3%以內，並經中央氣象局檢校通過，雨量計所量測之降雨資訊透過纜線傳送至觀測小屋內之資料記錄器(Data Log)。表 D-1 為雨量觀測設備基本資料表，而表 D-2 數位資料記錄儲存(雨量筒)基本資料表。

表 D-1 雨量觀測設備基本資料表

土砂觀測系統設備基本資料表				
1	設備名稱：雨量觀測設備			
2	建置日期：民國 96 年	設置位置：苗圃觀測小屋旁電桿		
3	型號 規格	1.型式：小笠原傾斗式雨量計 RS-102 2.承雨口徑：200mm 3.傾斗雨量：0.5mm 4.精度：±3%以內 4.經中央氣象局檢驗通過 5.電源供應：以直流電源方式進行，工作訊號電壓至少 12 伏特以上 6.傳輸方式：有線傳輸(電纜) 7.傳輸頻率：當傾斗轉倒(容量達 0.5mm)即傳送資料	儀器 照片	
4	檢修 紀錄	1. 無損壞紀錄 2. 於 99 年 6 月 25 日將雨量計位置遷移，並將傳輸線路重新佈置 3. 定期清理避免阻塞，並進行倒水測試		
5	現況 說明	狀況良好		

6	現況 照片	 <p>雨量計原裝設位置(電桿)</p>	 <p>雨量計於 99 年 6 月 25 日更換裝設位置，並於當日完成測試</p>
		 <p>雨量觀測結果以圖形化展示</p>	

表 D-2 數位資料記錄儲存（雨量筒）基本資料表

土砂觀測系統設備基本資料表					
1	設備名稱：數位資料記錄儲存備援系統				
2	建置日期：民國 96 年 設置位置：苗圃觀測小屋內				
3	<table border="1"> <tr> <td>型號 規格</td> <td> 1.型式：A Logger 系列 數位資料記錄器 2.精度：類比解析度 16bit、類比精度±0.015% 3.電源供應： 以直流電源方式進行，工作訊號電壓至少 12 伏特以上 4.傳輸方式：有線傳輸(電纜) 5.記錄容量：每通道 32,000 筆資料(可循環)。 6.紀錄頻率：記錄間隔可設定 1、5、10、15、30、60 分鐘、2、3、4 小時或整時觀測。 7、可用筆記型電腦直接下載資料，及展示資料介面。 8. 內建 GSM 傳輸模組 </td> <td>儀器 照片</td> <td>  </td> </tr> </table>	型號 規格	1.型式：A Logger 系列 數位資料記錄器 2.精度：類比解析度 16bit、類比精度±0.015% 3.電源供應： 以直流電源方式進行，工作訊號電壓至少 12 伏特以上 4.傳輸方式：有線傳輸(電纜) 5.記錄容量：每通道 32,000 筆資料(可循環)。 6.紀錄頻率：記錄間隔可設定 1、5、10、15、30、60 分鐘、2、3、4 小時或整時觀測。 7、可用筆記型電腦直接下載資料，及展示資料介面。 8. 內建 GSM 傳輸模組	儀器 照片	
型號 規格	1.型式：A Logger 系列 數位資料記錄器 2.精度：類比解析度 16bit、類比精度±0.015% 3.電源供應： 以直流電源方式進行，工作訊號電壓至少 12 伏特以上 4.傳輸方式：有線傳輸(電纜) 5.記錄容量：每通道 32,000 筆資料(可循環)。 6.紀錄頻率：記錄間隔可設定 1、5、10、15、30、60 分鐘、2、3、4 小時或整時觀測。 7、可用筆記型電腦直接下載資料，及展示資料介面。 8. 內建 GSM 傳輸模組	儀器 照片			
4	<table border="1"> <tr> <td>檢修 紀錄</td> <td> 1. 98 年 6 月因雷擊造成備援雨量計記錄器損壞，於 6 月 22 日更換新品，並完成倒水測試。 2. 99 年 5 月 19 日重新完成建置於觀測小屋，並從自計雨量筒拉線至苗圃觀測小屋。 3. 每月定期清理並進行檢測 </td> </tr> </table>	檢修 紀錄	1. 98 年 6 月因雷擊造成備援雨量計記錄器損壞，於 6 月 22 日更換新品，並完成倒水測試。 2. 99 年 5 月 19 日重新完成建置於觀測小屋，並從自計雨量筒拉線至苗圃觀測小屋。 3. 每月定期清理並進行檢測		
檢修 紀錄	1. 98 年 6 月因雷擊造成備援雨量計記錄器損壞，於 6 月 22 日更換新品，並完成倒水測試。 2. 99 年 5 月 19 日重新完成建置於觀測小屋，並從自計雨量筒拉線至苗圃觀測小屋。 3. 每月定期清理並進行檢測				
5	<table border="1"> <tr> <td>現況 說明</td> <td>狀況良好</td> </tr> </table>	現況 說明	狀況良好		
現況 說明	狀況良好				

(二) 水位計

水位計共有二組，其中一組裝設於堰塞湖下游梳子壩之壩齒上方(一號水位計)，採非接觸式水位量測設備(雷達波水位計)，量測斷面水位高度隨時間之變化，另一組裝設於堰塞湖湖面(二號水位計，民國98年裝設)，採接觸式水位計(壓力式水位計)，量測湖面水位之變化，水位量測資訊透過纜線將訊號傳送至資料記錄器(Data Log)，後透過有線及無線網路方式傳至遠端或是現地單透過筆記型電腦下載資料。表 D-3 為水位觀測設備基本資料表，而表 D-4 為數位資料記錄儲存(水位計)基本資料表水位觀測設備基本資料表

表 D-3 水位觀測設備基本資料表

土砂觀測系統設備基本資料表			
1	設備名稱：水位觀測設備		
2	建置日期：民國96年	設置位置：下游梳子壩上方	
3	型號 規格	型號：FMR240 1.型式：雷達波水位計 2.精度：檢測距離10 m以上，解析度為5 mm以上 3.電源供應： 以直流電源方式進行，工作訊號電壓至少12伏特以上 4.傳輸方式：有線傳輸(電纜) 5.採樣頻率：採樣頻率可由遠端控制。	儀器 照 片  水位計外觀
4	檢修 紀錄	1. 97年7月14日現地作水位計檢校試驗 2. 97年9月27日進行水位計率定室內試驗 3. 98年9月29日水位計經現地檢測發現異常，拆回檢測 4. 於99年4月6日完成水位系統架構更新，於一號攝影機下方設置儀器箱，建立獨立電力及傳輸系統 5. 每年定期作水位計率定室內試驗	
5	現況 說明	儀器毀損	

6	現況 照片		
		水位計裝設位置現況(1)	水位計裝設位置現況(2)
			水位觀測結果以圖形化展示

表 D-4 數位資料記錄儲存（水位計）基本資料表

土砂觀測系統設備基本資料表					
1	設備名稱：數位資料記錄儲存				
2	建置日期：民國 96 年 設置位置：一號攝影機下方觀測小屋				
3	<table border="1"> <tr> <td>型號 規格</td> <td> 1.型式：A Logger 系列 數位資料記錄器 2.精度：類比解析度 16bit、類比精度±0.015% 3.電源供應： 以直流電源方式進行，工作訊號電壓至少 12 伏特以上 4.傳輸方式：有線傳輸(電纜) 5.記錄容量：每通道 32,000 筆資料(可循環)。 6.紀錄頻率：記錄間隔可設定 1、5、10、15、30、60 分鐘、2、3、4 小時或整時觀測。 7、可用筆記型電腦直接下載資料，及展示資料介面。 8. 內建 GSM 傳輸模組 </td> <td>儀器照片</td> <td>  </td> </tr> </table>	型號 規格	1.型式：A Logger 系列 數位資料記錄器 2.精度：類比解析度 16bit、類比精度±0.015% 3.電源供應： 以直流電源方式進行，工作訊號電壓至少 12 伏特以上 4.傳輸方式：有線傳輸(電纜) 5.記錄容量：每通道 32,000 筆資料(可循環)。 6.紀錄頻率：記錄間隔可設定 1、5、10、15、30、60 分鐘、2、3、4 小時或整時觀測。 7、可用筆記型電腦直接下載資料，及展示資料介面。 8. 內建 GSM 傳輸模組	儀器照片	
型號 規格	1.型式：A Logger 系列 數位資料記錄器 2.精度：類比解析度 16bit、類比精度±0.015% 3.電源供應： 以直流電源方式進行，工作訊號電壓至少 12 伏特以上 4.傳輸方式：有線傳輸(電纜) 5.記錄容量：每通道 32,000 筆資料(可循環)。 6.紀錄頻率：記錄間隔可設定 1、5、10、15、30、60 分鐘、2、3、4 小時或整時觀測。 7、可用筆記型電腦直接下載資料，及展示資料介面。 8. 內建 GSM 傳輸模組	儀器照片			
4	<table border="1"> <tr> <td>檢修紀錄</td> <td> 1. 98 年 6 月因昆蟲入侵造成電路板短路燒，於 6 月 22 日更換新品，現地並完成儀器檢校及測試。 2. 每週連線測試以及定期訊號測試 </td> </tr> </table>	檢修紀錄	1. 98 年 6 月因昆蟲入侵造成電路板短路燒，於 6 月 22 日更換新品，現地並完成儀器檢校及測試。 2. 每週連線測試以及定期訊號測試		
檢修紀錄	1. 98 年 6 月因昆蟲入侵造成電路板短路燒，於 6 月 22 日更換新品，現地並完成儀器檢校及測試。 2. 每週連線測試以及定期訊號測試				
5	<table border="1"> <tr> <td>現況說明</td> <td>狀況良好</td> </tr> </table>	現況說明	狀況良好		
現況說明	狀況良好				

(三) 攝影機

攝影機分為三組，一號攝影機位於苗圃下方河道攔水堰旁之電桿上，其主要觀測下游河道水位變化及土砂運移情形；與觀測小屋直線距離約 150 公尺。二號攝影機位於苗圃上方前緣處，其主要觀測天然壩體及崩塌地變化情形；距離觀測小屋約 50 公尺；三號攝影機為民國 97 年新設之設備，設站地點位於苗圃至龍泉瀑布水源取水處間山坡處，該位置可以直接觀測壩體正面溢流口，與觀測小屋直線距離約 600 公尺。**表 D-5** 影像資料儲存設備基本資料表，而**表 D-6** 影像觀測設備基本資料表

三組攝影期所收錄之影像訊號均透過同軸電纜傳輸並儲存至觀測小屋內之影像伺服器中，再透過無線網路傳送至中繼站(大龍橋)，由中繼站利用有線網路傳送即時影像資料至監控中心端之資料伺服器。

表 D-5 影像資料儲存設備基本資料表

土砂觀測系統設備基本資料表			
1	設備名稱：影像資料記錄儲存系統		
2	建置日期：民國 96 年		設置位置：苗圃觀測小屋內
3	型號 規格	型號： 1.型式：QNAP Vi0 Gate 140 影像伺服器 2. 現地採主動式攝影及錄影，影像資料以連續錄影方式儲存於現地中繼小屋之儲存設備內，連續錄影 72 小時(含) 以上，於現地端儲存影像達一個月以上。 3.電源供應： 以直流電源方式進行，工作訊號電壓至少 12 伏特以上 4.傳輸方式：有線傳輸(電纜)，結合網際網路，影像訊號可透過 Internet 傳輸，只要	儀器 照片 

		<p>使用瀏覽器，指定 Camera IP 位置，可在遠端進行即時觀看現地實況(LIVE)；即使現地端影像資料處理及連續錄影系統，影像錄影滿檔時，亦可即時觀看現地之實況(LIVE)。</p> <p>5.取樣頻率：張/5 秒</p>	
4	檢修紀錄	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因提昇儲存空間以及可以主動上傳資料至後端伺服器，因此於 97 年 5 月 15 日更換新品。 2. 於 98 年 7 月 14 日由於影像資料無法回傳，經過現地檢測發現異常，因此於 98 年 7 月 14 日更換備品伺服器 3. 於 99 年 5 月 4 日更換備品，將影像伺服器帶回存取內部影像資料，但是後發現現地影像伺服器硬碟已損壞，攜回檢修。 4. 於 99 年 9 月 8 日更換備品，將影像伺服器帶回存取內部影像資料。 5. 於 99 年 9 月 30 日更換備品，將影像伺服器帶回存取內部影像資料。 6. 每日連線測試 	
5	現況說明	狀況良好	

表 D-6 影像觀測設備基本資料表

土砂觀測系統設備基本資料表	
1	設備名稱：影像攝錄系統
2	建置日期：民國 96 年(1、2 號攝影機)，97 年(3 號攝影機)
3	<p>設置位置：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 水利會取水口旁電桿 2. 苗圃邊緣 3. 堰塞湖對面山坡
3	<p>型號規格</p> <p>型號： Samsung SDC-415 serial</p> <p>電源供應：12V DC</p> <p>傳輸方式： 有線傳輸(同軸電纜)，影像由攝影機端傳送至中繼端，若距離過長使用昇頻技術進行訊號傳遞，並考慮訊號衰減進行強波設備補助，以維持影像品質。</p> <p>鏡頭： 鏡頭使用自動光圈，可自動調適環境光源之強弱變化，自動調適控制光圈以提供全天候不同的環境下更佳的判識畫面。</p> <p>工作環境： 作業溫度攝度 0 度~50 度。儲存溫度攝度-20 度~60 度。工作溼度 0%~90%。設備防水、防塵等級:IP67(含以上)</p>
4	<p>儀器照片</p>  <p>星光攝影機</p>  <p>自動光圈鏡頭</p>
4	<p>檢修紀錄</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 97 年三號攝影機電路板燒毀，更換新的攝影機。 2. 98 年 6 月 10 日：二號攝影機故障，經過現地檢測結果，發現異常，並於 98 年 6 月 22 日更換備品。 3. 98 年 9 月 3 日：三號攝影機故障，經過現地檢測結果，發現異常，於 98 年 9 月 3 日更換備品。 4. 99 年 4 月 26 日：二號攝影機故障，經過現地檢測結果，發現接電地方異常，於 99 年 4 月 26 日重新接電壓器更換 5. 99 年 4 月 26 日：三號攝影機故障，經過現地檢測結果，發現鏡頭潮濕，於 99 年 5 月 4 日完成鏡頭更換 6. 每週連線測試以及現地訊號測試

5	現況說明	狀況良好					
6	現況照片	 <p data-bbox="331 1064 491 1097">一號攝影機</p>	 <p data-bbox="715 1064 874 1097">二號攝影機</p>	 <p data-bbox="1098 1064 1257 1097">三號攝影機</p>	 <p data-bbox="331 1400 678 1433">一號攝影機畫面(990323)</p>	 <p data-bbox="715 1400 1061 1433">二號攝影機畫面(990323)</p>	 <p data-bbox="1098 1400 1444 1433">三號攝影機畫面(990323)</p>

(四) 紅外線投射燈

為能於夜間觀測現地狀況，本系統於一號攝影機旁設立紅外線投射器進行夜間補光，以利觀測夜間之現地影像，由於二號與三號攝影機與壩體距離過遠，夜間補光效果不佳，故未設置紅外線投射燈，僅日間可觀測現地狀況。表 D-7 紅外線投射燈基本資料表

表 D-7 紅外線投射燈基本資料表

土砂觀測系統設備基本資料表			
1	設備名稱：紅外線投射燈		
2	建置日期：民國 96 年	設置位置：一號攝影機旁	
3	型號 規格	型號： 1.型式：魚燈 2.電源供應：以交流電源方式進行 3.開關時間：每日早上 6 點開，晚上 6 點關	儀器 照 片 
4	檢修 紀錄	1. 98 年 8 月 6 日因電源自動切換器損壞，於 98 年 8 月 7 日更換新品	
5	現況 說明	狀況良好	

二、電力及網路系統：

(一).電力系統

現地電力系統包含 3 部分，分別為台電公司佈設電力系統(電力主幹)、自行佈設電力系統與備援電力系統，電力主幹係透過台電公司協助將既有電力延伸至苗圃觀測小屋旁之電桿，其餘觀測儀器設置所需之電力供應則為自行佈設線路，另考量市電電力中斷將造成系統無法運作，因此各儀器箱均設有備援電力系統，分別說明如下：

(1)台電公司佈設電力系統

台電公司所佈設之電力線路由苗圃東北方之既有電桿直接跨越谷地，以高架方式延伸至苗圃。

(2)自行佈設電力設施

自行架設延伸電力提供苗圃上方之觀測小屋、雨量計與二號攝影機與三號攝影機之電力配給，以及苗圃下方水利會取水口處一號攝影機與防砂壩上之水位計所需電力配給。

(3)備援電力

原備援電力設施除採用在線式(ON-LINE)之不斷電系統(UPS)為主。但於民國 99 年後改為穩壓系統與電源備援系統及直流與交流轉換系統，可於市電中斷時提供至少數天以上之必要儀器之電力，以供應觀測系統持續運行。**表 D-8 電力穩壓系統基本資料表**

表 D-8 電力穩壓系統基本資料表

土砂觀測系統設備基本資料表				
1	設備名稱：穩壓系統			
2	建置日期：民國 99 年	設置位置： 1.苗圃觀測小屋旁電桿 2.一號攝影機下方觀測小屋		
3	型號 規格	1.型式：ELA105 & ELA120 2.電源供應：乙太網路供電(PoE) 3.工作電壓：48V DC +/- 10%用於 PoE 3.傳輸方式：無線傳輸 4.傳輸速率：傳輸速率可達 54Mbps 5.可將雨量、水位及影像資料利用數據交換機經由數據專線傳輸或網際網路連結至監控中心電腦上。 6.可支援達 152 位元 WEP 加密和 AES(高級加密標準)*	儀器 照片	
4	檢修 紀錄	1. 99 年 4 月 6 日 ELA105 建置於一號攝影機下方觀測小屋。 2. 99 年 6 月 25 日 ELA120 建置於苗圃觀測小屋。 3. 固定於現地檢測		
5	現況 說明	狀況良好		

(二).網路系統：

中華電信有線網路僅佈置至下游大埔社區大龍橋處，ADSL 網路頻寬最大可至 4M/1M(下載/上傳)，其後網路則透過無線網路進行傳輸，各區段之設施說明如下：

(1)中華電信公司佈設電信設施

中華電信於96年協助將大埔社區既有電信網路延伸至大龍橋處，自大埔部落共設置十根電桿，延伸既有網路距離約 100 公尺左右，於大龍橋前設置電信箱，將語音數據線路拉至中繼站，站內設有一網路數據機，提供相關上網服務。

(2)自行佈設電信設施

自大龍橋至苗圃觀測小屋之間網路傳輸採用國內專業網路設備公司友訊 D-link 之戶外型無線基地台，以無線網路橋接方式進行資料傳輸。**表 D-9** 無線網路傳輸模組基本資料表。

(3)網路備援系統

考量若電信完全中斷時，本系統仍可利用 GSM 數據傳輸功能進行資料傳送，惟考量 GSM 數據傳輸的頻寬限制，因此傳輸時僅以雨量及水位資料為主。**表 D-10** 為 GSM 傳輸模組基本資料。

表 D-9 無線網路傳輸模組基本資料表

土砂觀測系統設備基本資料表				
1	設備名稱：無線網路傳輸模組			
2	建置日期：民國 96 年	設置位置： 1.苗圃觀測小屋旁電桿 2.大龍橋旁設備桿		
3	型號 規格	1.型式：Dlink DWL-2700AP 2.電源供應：乙太網路供電(PoE) 3.工作電壓：48V DC +/- 10%用於 PoE 3.傳輸方式：無線傳輸 4.傳輸速率：傳輸速率可達 54Mbps 5.可將雨量、水位及影像資料利用數據交換機經由數據專線傳輸或網際網路連結至監控中心電腦上。 6.可支援達 152 位元 WEP 加密和 AES(高級加密標準)*	儀器 照片	
4	檢修 紀錄	1. 97 年 6 月 12 日檢測無線基地台故障，無法傳送訊號，於 97 年 6 月 19 日更換新品。 2. 98 年 7 月 23 日現地檢測無線基地台故障，無法傳送訊號，經過原廠(D-LINK)檢測與討論，作應為天線問題，因此於 8 月 7 日更換天線。 3. 99 年 8 月 21 日發現影像無法傳輸資料回後端，99 年 9 月 8 日現地檢測無線基地台故障，無法傳送訊號，於 99 年 9 月 18 日更換備品與兩組天線。 4. 每日連線測試。		
5	現況 說明	狀況良好		
6	現況 照片			
		苗圃上方無線傳輸設備(發送端)	大龍橋無線傳輸設備(接收端)	

表 D-10 GSM 傳輸模組基本資料表

土砂觀測系統設備設備基本資料表			
1	設備名稱：GSM 傳輸模組		
2	建置日期：民國 96 年	設置位置：苗圃觀測小屋內	
3	型號 規格	型號：GSM 傳輸模組 1. GSM 數據傳送 2. 電源供應： 以直流電源方式進行，工作訊號電壓至少 12 伏特以上 3. 傳輸方式：GSM 無線傳輸 4. 傳輸速率：傳輸速率最大可達 160Kbps 5. 傳送雨量及水位資料 6. 可由遠端透過撥接方式連線，執行程式可下載資料	儀器 照 片 
4	檢修 紀錄	1. 99 年 9 月 20 日晚間發現資料無法正常回傳，並於後端系統發現前端 GSM 模組故障，並於 99 年 9 月 30 日更換備品。 2. 每週連線測試	
5	現況 說明	狀況良好	