

出國報告(出國類別：其他—設備出廠檢驗)

南化水庫防淤隧道工程—  
控制閘門油壓缸出廠前會同檢驗  
成果報告書

服務機關：經濟部水利署南區水資源局

姓名職稱：劉俊杰 正工程司

方議震 副工程司

派赴國家：中國大陸

出國期間：108年10月28日至11月3日

報告日期：108年11月29日

## 摘 要

經濟部水利署南區水資源局執行「南化水庫防淤隧道工程」，係屬「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫」中重要之工程項目，預期完成後可減緩南化水庫淤積日益嚴重之困境，延長水庫供水壽命。南化水庫防淤隧道水工機械設計以弧型閘門作為控制排淤操作之主要構造，其中弧型閘門吊門機組之油壓缸為閘門啟閉重要構件單元，為確保此構件之製造品質符合契約需求，契約中明訂出廠前檢驗為施工檢驗停留點，由監造單位負責辦理，主辦機關依品質管制之分工權責會同辦理檢驗。爰依據「行政院及所屬各級機關因公派員出國案件編審要點」申請派員赴油壓缸製造廠，參與油壓缸出廠測試及檢驗工作，督導第三獨立檢驗單位驗證及監造單位停留點檢驗之執行情形，以確保油壓缸符合設計規範及統包需求。

本出國廠驗申請案奉經濟部 108 年 10 月 3 日經授營字第 10820374500 號函同意辦理，經濟部水利署 108 年 10 月 21 日經水工字第 10853262430 號函，同意本局核派劉正工程司俊杰與方副工程司議震等 2 員會同參與。

本次會同設備出廠前檢驗工作安排於民國 108 年 10 月 28 日至 11 月 3 日期間，共計 7 日，赴大陸江蘇省常州市製造商廠區現場辦理，主要依契約規範訂定之程序進行油壓缸尺寸、作動行程、耐壓、持壓洩漏、塗裝等重點項目檢驗，經監造單位檢驗及第三獨立機構驗證，所有檢驗項目均符合契約規範標準，本次會同檢驗工作如期如質達成任務。

## 目次

壹、目的 .....	3
貳、過程 .....	5
參、執行情形及測試結果 .....	7
肆、工作執行照片 .....	13
伍、心得及建議 .....	30

## 壹、目的

南化水庫於民國82年完工開始蓄水營運，原容量為1億5,400萬立方公尺，為台灣公共給水單一標的最大之水庫，也是南部地區重要民生用水的來源。民國97年卡玫基颱風及民國98年莫拉克颱風挾帶超高強度及長延時的豪雨，造成台灣南部地區嚴重的災情，同時也帶給南化水庫約3,700萬立方公尺之淤積量，水庫有效蓄水量僅存9,500萬立方公尺，嚴重影響南化水庫的供水能力。面對氣候變遷、降雨極端化及水庫淤積日益嚴重等問題，民國99年行政院核定執行「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫」，其中「南化水庫防淤隧道工程」(以下簡稱本工程)為水庫更新改善及淤積處理子計畫中重要之工程計畫，本工程自民國100年1月20日台灣自來水股份有限公司南區工程處委託經濟部水利署南區水資源局(以下簡稱本局)代辦工程發包、設計及施工等工作，預期完工後可進行蓄清排渾操作，以減緩水庫淤積延長水庫壽命。

本工程主要操作設備為維護閘門及控制閘門，其中控制閘門之吊門機採用長度12.4公尺油壓缸啟閉高壓弧型閘門，該油壓缸屬重大水工機械設備，且國內尚無此長度產製實績(油壓缸之鋼套管及心軸桿無分段接續)。本工程水工機械項目由南寧工程股份有限公司(統包商)承攬，協力廠商三源興股份有限公司乃委由中國大陸製造商武進液壓啟閉機有限公司負責油壓缸製造。本工程施工期間於108年3月14日防淤隧道發生火災事故，造成油壓缸受高溫損壞，經委託機械技師公會進行災損鑑定，建議更新重製，統包商則委由原製造商中國大陸武進液壓啟閉機有限公司負責油壓缸重製，而於製造完成出廠前辦理本次檢驗。

鑑於油壓缸為控制閘門重要構件，攸關日後防淤隧道排淤排洪操作及水庫蓄水安全等關鍵因素，監造單位巨廷工程顧問股份有限公司依據「經濟部水利署廠商品質管制規定」、「公

共工程施工品質作業要點」及「監造計畫製作綱要」規定，將油壓缸產製重要節點列為檢驗停留點，專業技術性檢驗(如結構焊道超音波檢驗及功能測試等)並委由第三獨立檢驗單位協助辦理。本局爰依上揭規定及契約施工規範提報派員會同統包商、委託監造及國際法人第三獨立檢驗單位，赴中國大陸江蘇省辦理廠驗之出國計畫。案經報奉經濟部108年10月3日經授營字第10820374500號函同意赴陸辦理，經濟部水利署108年10月21日經水工字第10853262430號函同意核派本局劉正工程司俊杰與方副工程司議震等2員會同參與。

## 貳、過程

本次赴陸廠驗行程事前規劃檢驗項目、規範標準及檢驗日程等程序，會同檢驗過程、檢驗項目及內容、檢驗標準及方法等，廠驗過程詳如下表：

日期/時間		內容/項目	備註
108.10.28		啟程 17:05 桃園機場→19:05 無錫機場	地點：江蘇武進液壓啟閉機有限公司
108.10.29	上午	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 油壓缸檢驗前置會議及製程設備文件資料審查。</li> <li>● 測試設備儀表、熱處理報告、鐸道非破壞報告、尺寸自主檢查表及性能試驗報告等文件檢查。</li> </ul>	
	下午	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 油壓缸尺寸量測:量測油壓缸長度、油壓缸至魚眼接頭中心、支承座中心至魚眼接頭中心(完全伸長/完全縮回)、魚眼接頭厚度、心軸桿直徑、魚眼接頭直徑。</li> </ul>	
108.10.30	上午	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 測量儀器校正報告檢查及油壓缸外觀檢查，缸套管及蓋板表面無破壞及變形，鐸道無夾渣、氣孔及裂縫。</li> </ul>	
	下午	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 油壓缸空載試驗:空載試驗後檢查油壓缸蓋板、油封環及缸套管無破壞及永久變形現象，鐸道無裂縫，螺栓無斷裂。</li> <li>● 最低啟動壓力:量測啟動壓力是否小於標準值(0.5MPa)</li> </ul>	
108.10.31	上午	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 內洩漏試驗(有桿腔): 9.46MPa 以上試驗壓力下. 分別保持 30 分鐘，內洩漏量 &lt;12.9ml/min。(以針筒及量杯量測)。油壓缸缸套管及蓋板表面無破壞、變形及外部洩漏，鐸道無裂縫，螺栓無斷裂。(目視檢查)。</li> </ul>	
	下午	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 內洩漏試驗(無桿腔): 2.18MPa 以上試驗壓力下. 分別保持 30 分鐘，內洩漏量 &lt;12.9ml/min。(以針筒及量杯量測)。油壓缸缸套管及蓋板表面無破壞、變形及外部洩漏，鐸道無裂縫，螺栓無斷裂。(目視檢查)。</li> </ul>	
108.11.01	上午	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 外洩漏試驗前說明(流程及注意事項)尺寸檢查、外觀檢查。</li> </ul>	
	下午	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 外洩漏試驗：9.46MPa 以上試驗壓力下，保持 10 分鐘，無檢測出外洩漏量應。</li> </ul>	

日期/時間		內容/項目	備註
108.11.02	上午	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 心軸桿最大行程檢查:9036±5mm。</li> <li>● 心軸頂限偵測機構：動作順暢(目視檢查)。</li> <li>● 固鎖用油壓缸動作：動作順暢(目視檢查)。</li> </ul>	地點：江蘇武進液壓啟閉機有限公司
	下午	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 有桿腔耐壓試驗:試驗壓力 14.19MPa 以上,保持 10 分鐘。不允許有外部漏油變形破壞。</li> <li>● 無桿腔耐壓試驗:試驗壓力 3.27MPa 以上,保持 10 分鐘。不允許有外部漏油變形破壞。</li> <li>● 油漆膜厚<math>\geq 250\mu\text{m}</math> 以上</li> </ul>	
108.11.03	上午	● 油壓缸檢驗後總結會議	
	下午	返程 14:10 無錫機場→16:15 桃園機場	

## 參、執行情形及測試結果

本次廠內檢驗工作係依契約施工規範及本局審定核可之細部設計圖說及計畫書辦理測試及檢查，廠驗期間依規定會同廠商、國際法人組織之獨立檢驗機構、細部設計審查廠商及本局奉派場驗人員等，全程親自參與測試及檢查工作，本次廠驗測試及檢查重點主題包含：

- 一、文件資料檢查討論。
- 二、材料焊道檢驗、測量儀器及壓力錶檢查。
- 三、檢驗流程及準則討論。
- 四、尺寸、塗裝及性能測試。

廠驗單位及人員包含：

- 一、經濟部水利署南區水資源局：劉俊杰正工程司、方議震副工程司
- 二、巨廷工程顧問股份有限公司(監造單位)：董大國主任
- 三、南寧工程股份有限公司(統包商)：王其政副總經理
- 四、三源興股份有份公司(承包商)：林國忠協理、羅照輝協理
- 五、江蘇武進液壓啟閉機有限公司(製造商)：姜志新科長
- 六、SGS 通標標準技術服務有限公司(第三方獨立檢驗機構)：劉俊檢驗員

本次廠驗測試及檢查結果說明如下：

### 一、油壓缸材料文件審查

文件審查項目如下：

#### (一)材料材質檢查證明

- 1.缸套管、心軸桿及魚眼接頭材料檢驗報告
- 2.主要零件材料材質證明書
- 3.活塞桿材料質量證明書
- 4.鑄鍛件質量證明書
- 5.密封圈質量証明



6.高強度螺栓證明書

7.軸承合格證

8.熱處理證明

(二) 鐸道檢驗證明

1.磁粒檢驗報告(MT)

2.超音波檢驗報告(UT)

3.鐸道外觀檢查紀錄

4.超音波探傷儀及磁粉探傷儀校正報告

5.鐸道無損檢測人員合格證

(三) 尺寸檢查證明

1.魚眼接頭尺寸檢驗紀錄表

2.心軸桿尺寸(鍍鉻厚度)檢驗紀錄表

3.缸套管尺寸(內部鍍鉻厚度)檢驗紀錄表

4.各零件尺寸檢驗紀錄表

(四) 油漆

1.油漆檢驗報告

2.油漆塗裝檢查報告

(五) 測試

1.油壓缸性能試驗報告

2.內徑百分表校正證明

3.外徑千分尺校正證明

4.觸針式表面粗糙度測量儀校正證明

5.鋼捲尺校正證明

6.覆層厚度測量儀校正報告

以上文件經監造單位審查，符合「南化水庫防淤隧道工程」契約及相關規範規定及需求 (所附文件及相關紀錄等彙整成冊，由監造單位及統包商收存)。

二、油壓缸空載試驗

空載試驗，推動油壓缸進行 3 次全行程往復動作，行程前檢查油壓缸油封環、蓋板、螺栓、鉸道、缸套管及心軸桿表面，未發現表面破壞及鉸道夾渣、氣孔及裂縫，行程中持續監看缸體及其零件狀態，未出現破壞、裂縫及異音等現象，並量出最大行程 9,037mm(設計為  $9036\pm 5\text{mm}$ )，試驗結束後，油壓缸經檢查與試驗前相同，符合規範及設計要求。

### 三、最低啟動壓力試驗：

使有桿腔之壓力自零逐漸升高，測量心軸桿平穩移動時的最低啟動壓力，品質標準為不超過額定壓力 0.5MPa，實測最低啟動壓力為 0.1MPa。

### 四、油壓缸耐壓試驗：

測試油壓缸有桿腔及無桿腔側之耐壓能力(1.5 倍設計壓力)

#### (一)無桿腔側耐壓試驗

試驗前檢查油壓表校正情形及確實連接於無桿腔側之管路上，將油壓缸之心軸桿伸長至最大行程後，油壓加壓系統開始加壓至無桿腔側耐壓試驗壓力 3.30MPa。確認油壓表顯示正確數值( $3.3\text{MPa} \geq 3.27\text{MPa}$ )，在油壓缸之無桿腔側承受 3.3MPa 壓力下維持 10 分鐘下，油壓缸缸套管及蓋板表面無破壞、變形及外部洩漏，鉸道無裂縫，螺栓無斷裂。

#### (二)有桿腔側耐壓試驗

確認製造廠人員將無桿腔側之油壓表移至有桿腔側之管路上，將油壓缸之心軸桿完全縮回後，油壓加壓系統開始加壓至有桿腔側耐壓試驗壓力 14.19MPa。確認油壓表顯示正確數值( $15\text{MPa} \geq 14.19\text{MPa}$ )，並開始計時 10 分鐘。在油壓缸之有桿腔側承受 15MPa 壓力下維持 12 分鐘 24 秒，油壓缸缸套管及蓋板表面無破壞、變形及外部洩漏，鉸道無裂縫，螺栓無斷裂。

(三)油壓缸經耐壓試驗結果，缸體等零件未出現破壞及永久變形現象，符合規範及設計要求。

#### 五、油壓缸內洩漏試驗：

測試油壓缸在設計壓力下，有桿腔及無桿腔側之洩漏量

##### (一)有桿腔側內洩漏試驗

將油壓表從無桿側移至有桿側之管路上，待油壓缸之心軸桿完全縮回後，拆除油壓缸無桿側之油管，並將油口油面調整至平面，油壓加壓系統開始加壓至有桿腔側設計值 $\geq 9.46\text{MPa}$ 。確認油壓表顯示數值 $9.8\text{MPa} \geq 9.46\text{MPa}$ ，並開始計時 30 分鐘，期間使用針筒保持油面平整，且增加之液壓油吸取至針筒內，不得溢出油口。有桿腔油口的液壓油增加量，在 30 分鐘 16 秒的累積測量為 $4\text{mL}(4/30.267=0.133 \text{ mL/min})$ ，符合設計值(有桿腔油口的油液增加量 $<12.9\text{mL/min}$ )。

##### (二)無桿腔側內洩漏試驗

開始試驗前檢查油壓表連結於無桿腔側之管路上，待油壓缸之心軸桿伸長至最大行程後，拆除有桿腔側之油管，並將油口油面調整至平面，油壓加壓系統開始加壓至無桿腔側設計值 $\geq 2.18\text{MPa}$ 。確認油壓表顯示數值 $2.3 \geq 2.18\text{MPa}$ ，並開始計時 30 分鐘，期間使用針筒保持油面平整，且增加之液壓油吸取至針筒內，不得溢出油口。無桿腔油口的液壓油增加量，在 30 分鐘 12 秒的累積測量為 $8\text{mL}(8/30.2=0.27 \text{ mL/min})$ ，符合設計值(無桿腔油口的油液增加量 $<12.9\text{mL/min}$ )。

(三)油壓缸有桿及無桿側在設計壓力下之內洩漏量均符合設計要求，且試驗後檢查油壓缸外觀，確認缸套管及蓋板表面無破壞及變形，銲道無裂縫。

#### 六、油壓缸外洩漏試驗：

測試有桿腔側油壓缸在設計額定壓力 9.46Mpa 下，保持壓力 10 分鐘，不允許有外洩漏。

油壓系統加壓至有桿腔側設計值  $\geq 9.46\text{MPa}$ ，確認油壓表顯示數值  $9.8\text{MPa} \geq 9.46\text{MPa}$ ，保持壓力並開始計時 10 分鐘，實測時間 10 分 17 秒，期間檢查缸套管、蓋板、焊道等均無洩漏現象。

#### 七、油壓缸製造尺寸檢查

依設計圖圖號 NF-M-422 及 NF-M-424 檢查油壓缸尺寸，實測值均符合設計值。

項目	設計值 (mm)	實測值 (mm)	備註
油壓缸體長度	10,981 $\pm 3$	10,980	
油壓缸至魚眼接頭中心長	12,096 $\pm 3$	12,096	
支承座中心至魚眼接頭中心長(完全伸長)	15,185 $\pm 3$	15,186	
支承座中心至魚眼接頭中心長(完全縮回)	6,149 $\pm 3$	6,149	
魚眼接頭厚度	270 $\pm 0.3$	270	
最大行程	9,036 $\pm 5$	9,037	

#### 八、油壓缸油漆膜厚檢驗

長期暴露於空氣中之鋼鐵金屬表面(不含不鏽鋼及鍍鋅表面)完漆後之總乾膜厚須達 250 $\mu$  以上，覆層厚度測量儀經校正後於長期暴露於空氣中之金屬表面各抽驗 6 點，經抽驗均達到標準值 250 $\mu$  以上，符合規範要求。

##### 長期暴露於空氣中之完漆後之總乾膜厚檢測

項目	設計值( $\mu$ )	實測值( $\mu$ )	備註
第 1 點	250	317	
第 2 點	250	334	
第 3 點	250	452	

第 4 點	250	413	
第 5 點	250	265	
第 6 點	250	376	

九、固鎖油壓缸動作：

油壓缸全收狀態固鎖功能正常作動，固鎖作動後無外部漏油，無零部件永久變形及其他破壞現象。

十、心軸頂限偵測機構：

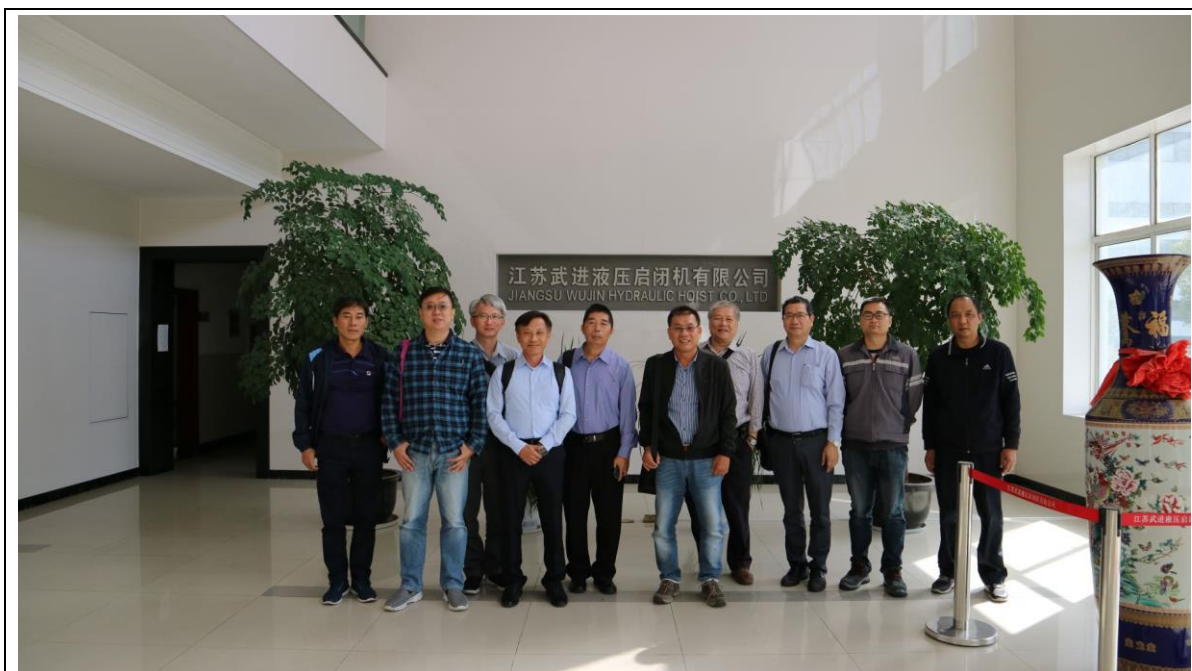
目視檢查油壓缸全收狀態頂限偵測機構作動，測試結果作動正常，無卡阻現象。

十一、廠驗結果：

經審查廠商自主檢查之文件、材質證明及試驗儀表均符合規範要求，廠內實際測量檢驗尺寸、塗裝、油壓缸空載、耐壓、內洩漏等試驗各項數值均達到設計標準及規範要求，並確認第三方獨立檢驗機構(上海 SGS)驗證過程及內容。

綜合上述本油壓缸產品廠驗合格。

## 肆、工作執行照片



日期：108.10.29

地點：武進液壓啟閉機公司會議室

油壓缸檢驗前置會議(一)



日期：108.10.29

地點：武進液壓啟閉機公司會議室

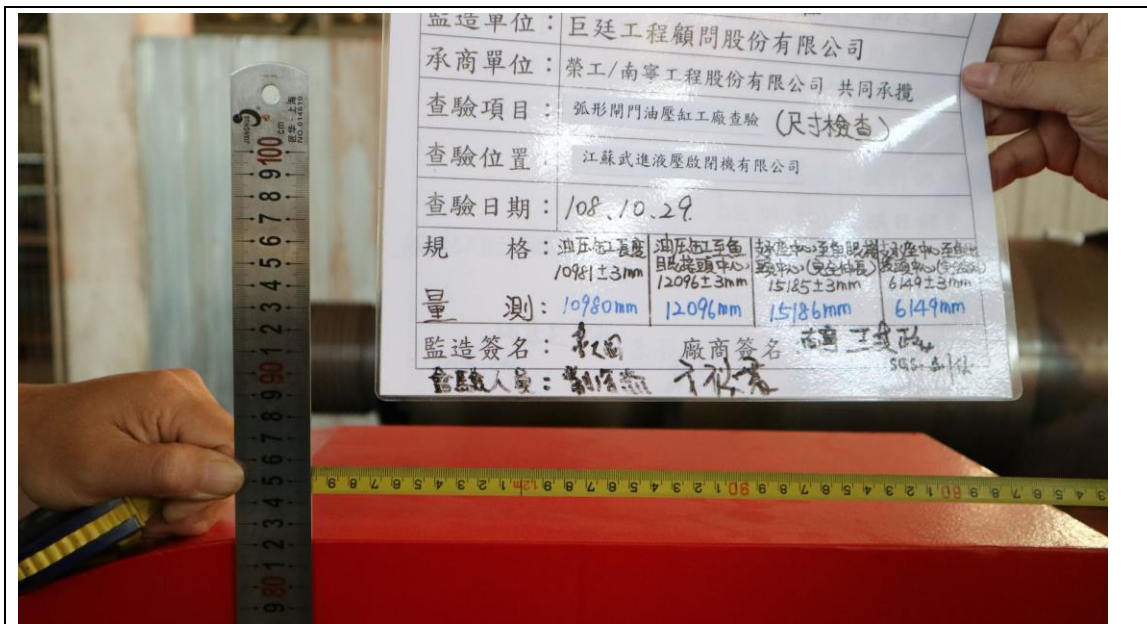
油壓缸檢驗前置會議(二)



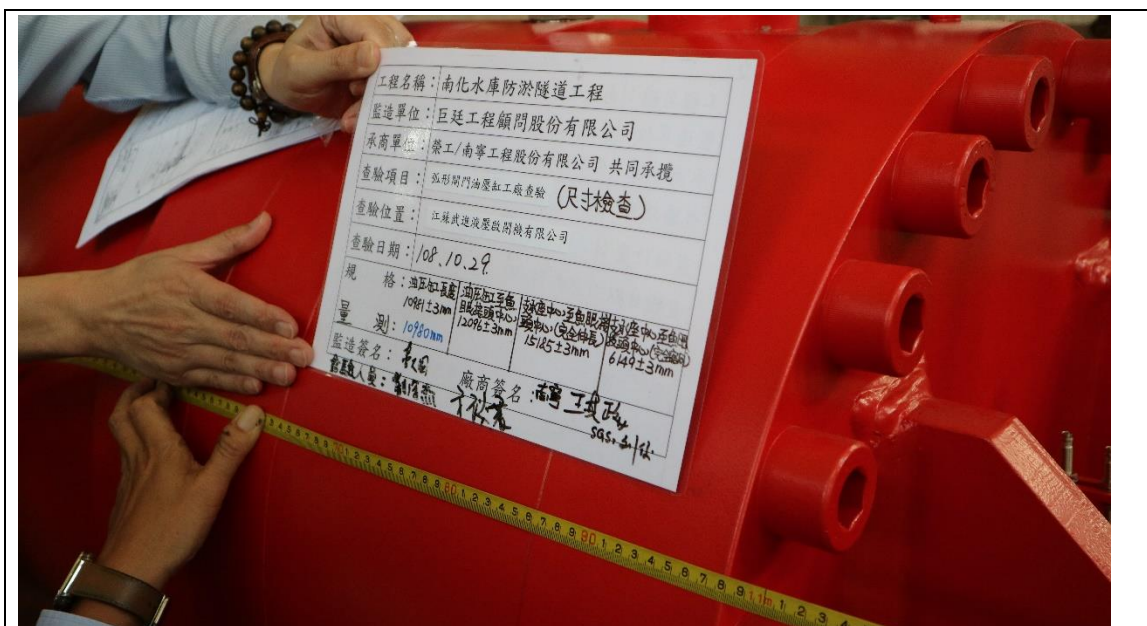
日期：108.10.29	尺寸檢查:油壓缸尺寸檢查(一)
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	



日期：108.10.29	尺寸檢查:油壓缸尺寸檢查(二)
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	



日期：108.10.29	尺寸檢查:油壓缸尺寸檢查(三)
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	



日期：108.10.29	尺寸檢查:油壓缸尺寸檢查(四)
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	





日期：108.10.29	尺寸檢查:魚眼接頭尺寸檢查(一)
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	



日期：108.10.29	尺寸檢查:魚眼接頭尺寸檢查(二)
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	



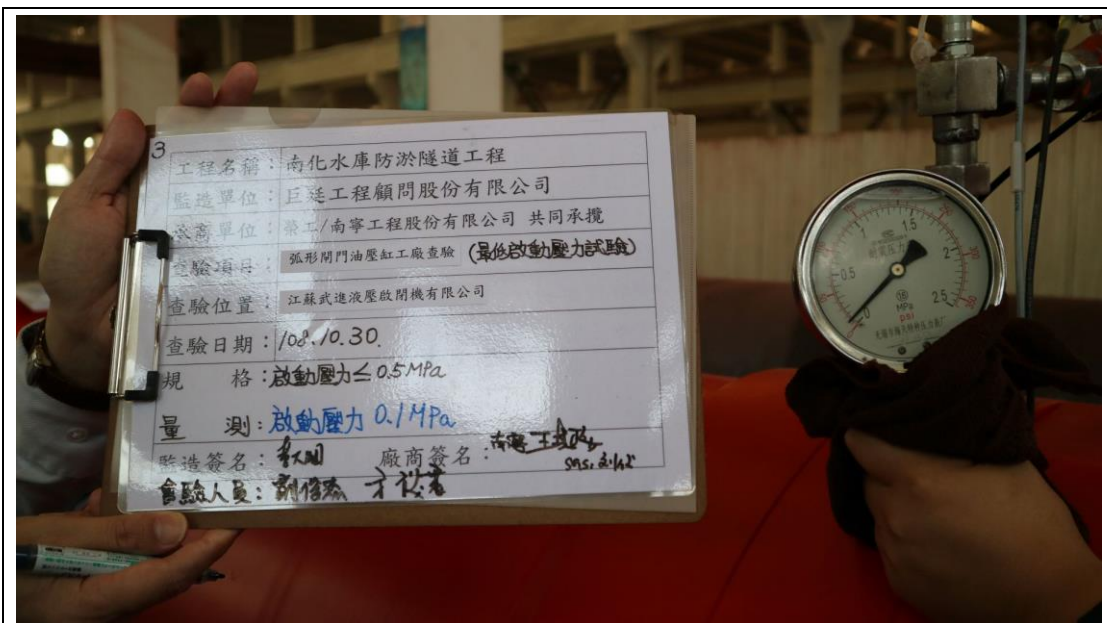
日期：108.10.29	尺寸檢查:心軸桿尺寸檢查
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	



日期：108.10.29	空載測試:在無負荷情況下,全行程往復運動3次(一)
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	



日期：108.10.30	空載測試:在無負荷情況下，全行程往復運動3次(二)
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	



日期：108.10.30	最低啟動壓力試驗:測試值 0.1 MPa
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	



日期：108.10.31	內洩漏試驗:有桿腔內洩漏試驗測試值
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	9.8MPa/30 分鐘 16 秒(一)



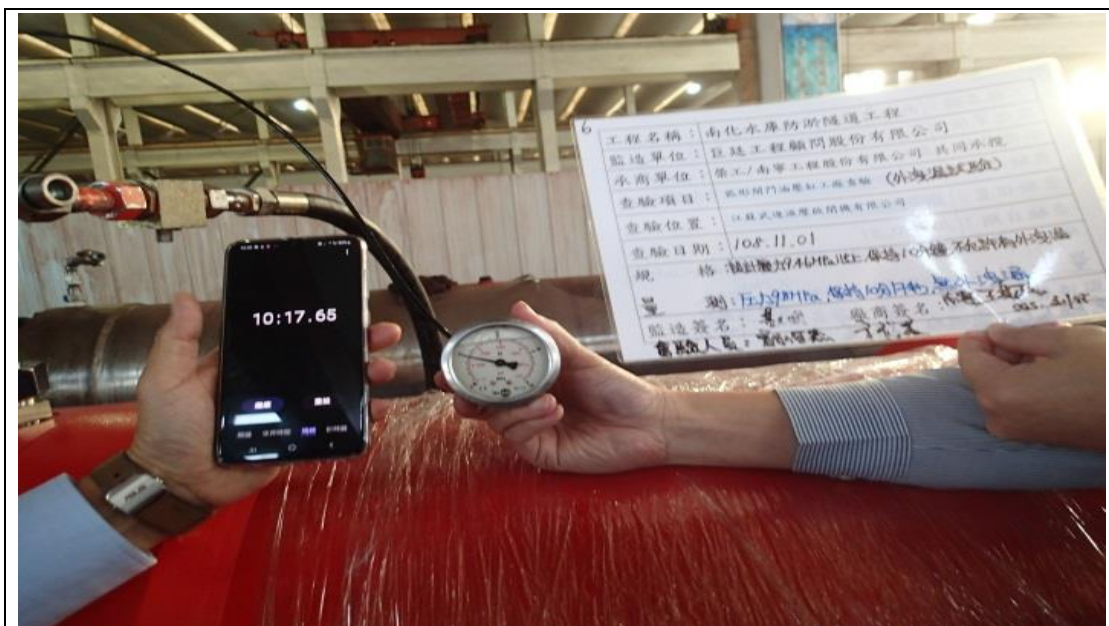
日期：108.10.31	內洩漏試驗:有桿腔內洩漏試驗測試值
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	9.8MPa/30 分鐘 16 秒(二)



日期：108.10.31	內洩漏試驗:無桿腔內洩漏試驗測試值
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	2.3MPa/30 分鐘 12 秒(一)



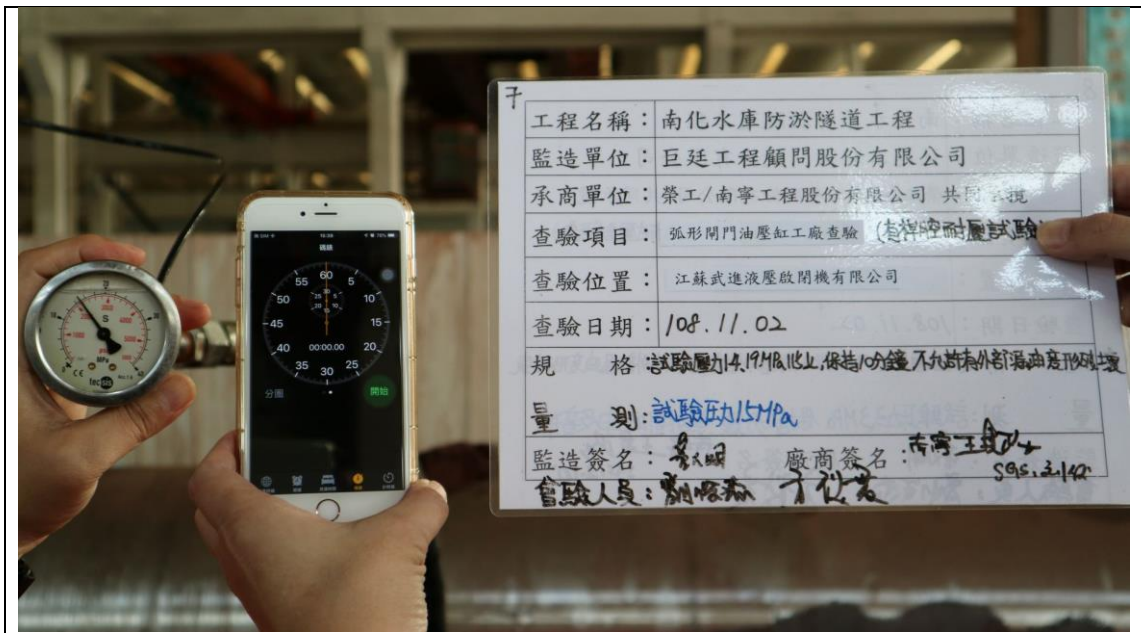
日期：108.10.31	內洩漏試驗:無桿腔內洩漏試驗測試值
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	2.3MPa/30 分鐘 12 秒(二)



日期：108.11.01	外洩漏試驗：測試值 9.8MPa/10 分鐘
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	17 秒(一)



日期：108.11.01	外洩漏試驗：測試值 9.8MPa/10 分鐘
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	17 秒(一)



日期：108.11.02	耐壓試驗：有桿腔試驗，測試值 15MPa/12分鐘24秒(一)
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	



日期：108.11.02	耐壓試驗：有桿腔試驗，測試值 15MPa/12分鐘24秒(二)
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	

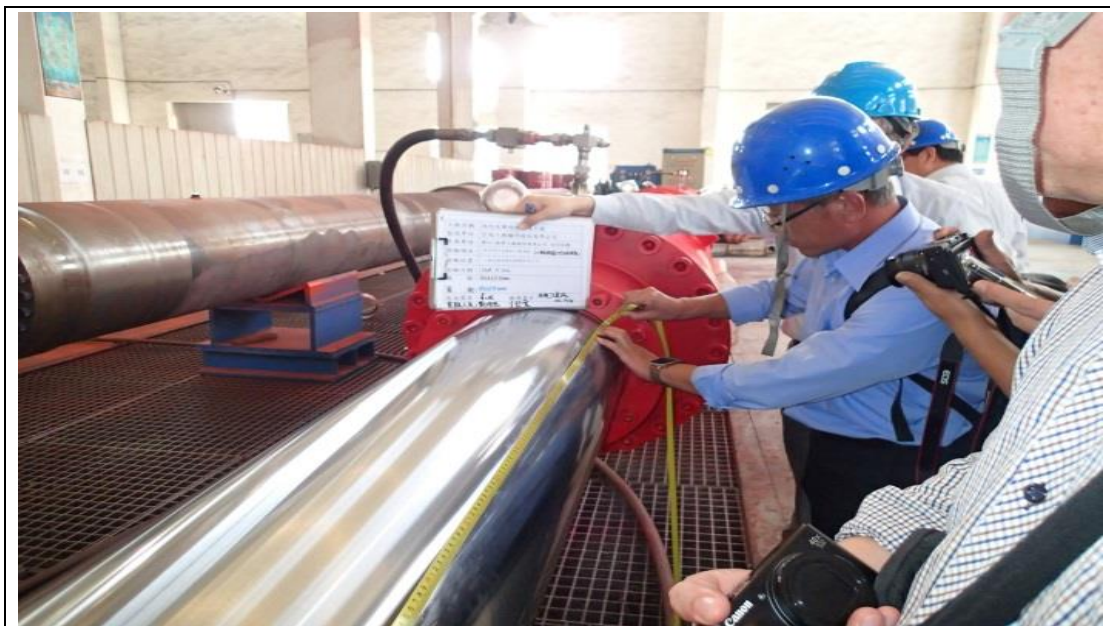


日期：108.11.02	耐壓試驗：無桿腔試驗，測試值
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	3.3MPa/10分鐘(一)

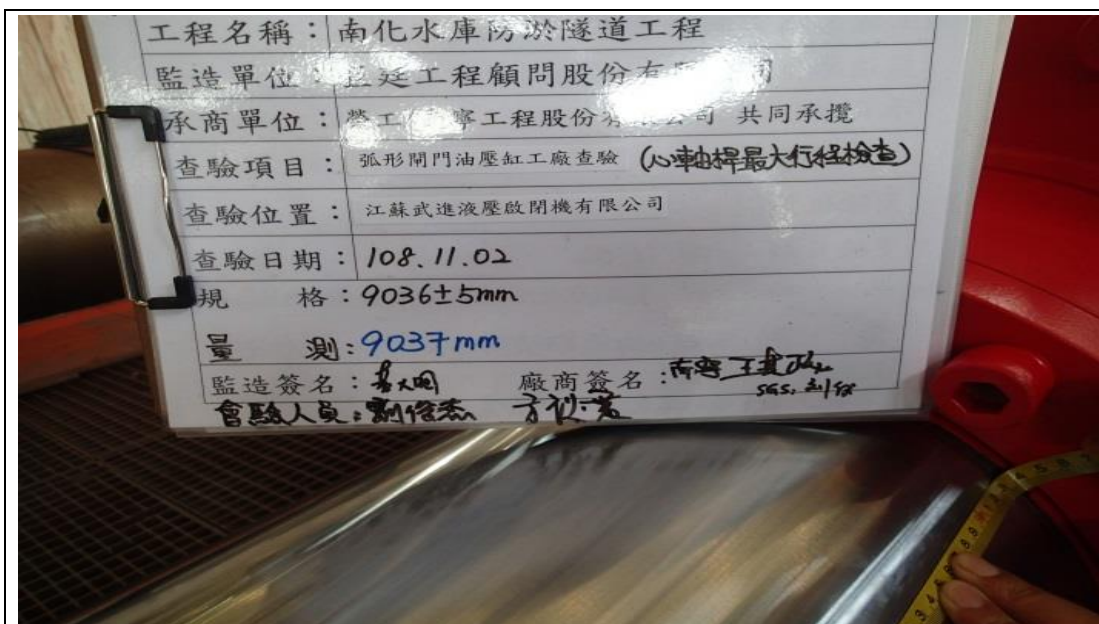


日期：108.11.02	耐壓試驗：無桿腔試驗，測試值
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	3.3MPa/10分鐘(二)





日期：108.11.02	心軸桿最大行程檢查：檢查值
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	9,037mm(一)



日期：108.11.02	心軸桿最大行程檢查：檢查值
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	9,037mm(二)



日期：108.11.02	固鎖用油壓缸動作:無卡阻現象動作正常(一)
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	



日期：108.11.02	固鎖用油壓缸動作:無卡阻現象動作正常(二)
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	



日期：108.11.02	心軸頂限偵測:無卡阻現象動作正常
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	(一)



日期：108.11.02	心軸頂限偵測:無卡阻現象動作正常
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	(二)



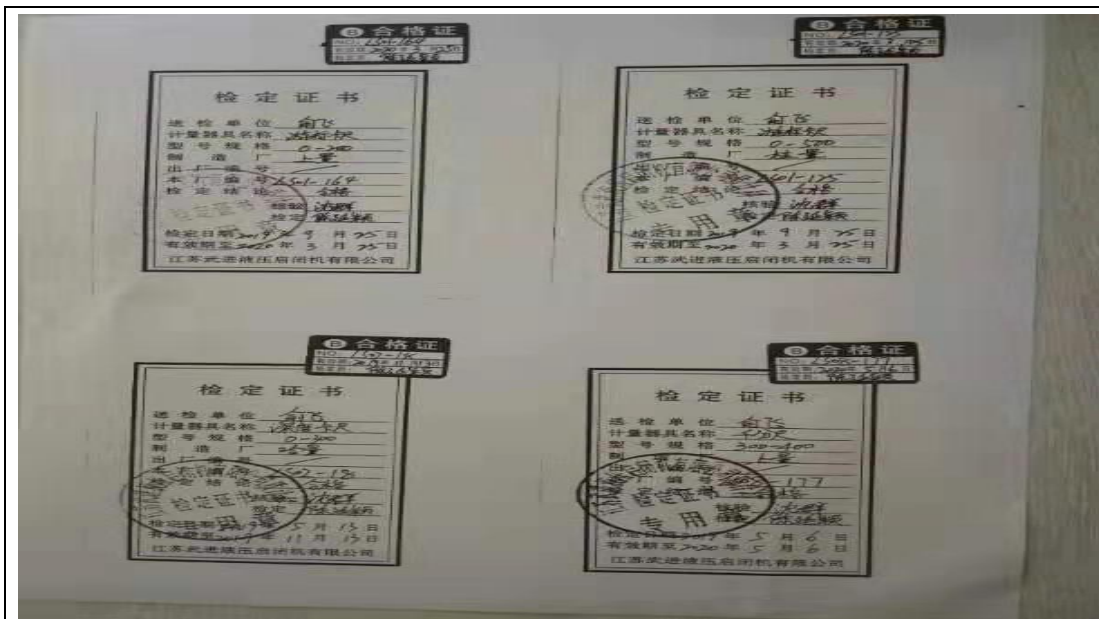
日期：108.11.02	油漆膜厚檢驗:膜厚計(合格証)
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	



日期：108.11.02	油漆膜厚檢驗：第 1 點檢測值 317μm
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	



日期：108.11.02	油漆膜厚檢驗：第 6 點檢測值 376μm
地點：武進液壓啟閉機公司製造廠	



日期：108.10.29	試驗用壓力表校驗證明
地點：武進液壓啟閉機公司會議室	



日期：108.10.29	試驗用壓力表校驗證明
地點：武進液壓啟閉機公司會議室	



日期：108.10.29	第三公正檢驗公司(SGS)人員證件
地點：武進液壓啟閉機公司會議室	

## 伍、心得及建議

本次廠驗係依據契約規範第1511A章廠內檢驗規定，設備製造完成進場前，須於廠內辦理出廠前測試，以確保油壓缸符合契約規範及核定細部設計圖要求之規定辦理，本局奉派參與廠驗人員會同監造單位及統包商於廠驗前依規範及細部設計圖核查廠商自主檢查資料文件，並於廠驗中討論檢驗方法、程序、標準等細節，並確認第三獨立檢驗機構對於測試流程驗證之落實。

廠驗過程中，檢視武進製造廠提供試驗所需設備及測量工具之校正紀錄以維試驗之精確度，經空載、耐壓及內洩漏試驗後，油壓缸未出現破壞或變形等現象，亦無異常洩漏狀況，且外觀尺寸、最大行程、極限開關及油漆厚度經檢查，各項數值均符合設計規範，油壓缸通過出廠測試後將運送抵台，經假組立連結油壓單元、電力單元及控制單元安裝測試後，運送至工地現場地下閘室安裝，俾使控制閘門得以正常運轉。

此次廠驗藉以瞭解專業製造廠製程技術及品管檢驗重點項目與程序，如期達成本工程重要構件油壓缸檢驗及測試之任務。此外，順道參觀武進液壓啟閉機公司製造大型液壓啟閉機之生產流程、自動化設備及儀控品管等技術，其中大型液壓啟閉機普遍採用陶瓷材質之心軸桿，應用塗覆及研磨技術，能提高心軸桿抗腐蝕能力，可因應在不同環境條件下延長油壓缸使用年限，值得日後類似工程案例評估借鏡。