

經濟部



石岡壩閘門更新工程 設施標準操作程序



主辦機關：經濟部水利署中區水資源局
執行單位：中興工程顧問股份有限公司

中華民國 99 年 9 月

石岡壩閘門更新工程 設施標準操作程序

主辦機關：經濟部水利署中區水資源局

執行單位：中興工程顧問股份有限公司

中華民國 99 年 9 月

石岡壩閘門更新工程 設施標準操作程序

目錄

目錄	i
第壹章 前言	1-1
第貳章 工程概述	2-1
2.1 工程概述	2-1
2.2 閘門及機電設備更新工程項目	2-1
2.3 閘門驅動設備	2-3
第參章 設備標準操作程序	3-5
3.1 第一取水口調節閘門、緊急閘門標準操作作業流程	3-7
3.1.1 目的：	3-7
3.1.2 範圍：	3-7
3.1.3 定義：	3-7
3.1.4 標準操作作業流程及說明：	3-7
3.1.5 電氣控制設備：詳第參章之 3.4 節。	3-3
3.2 排砂道弧形閘門標準操作作業流程	3-4
3.2.1 目的：	3-4
3.2.2 範圍：	3-4
3.2.3 定義：	3-4
3.2.4 標準操作作業流程及說明：	3-4
3.2.5 電氣控制設備：詳第參章之 3.4 節	3-16
3.3 溢洪道弧形閘門標準操作作業流程	3-17
3.3.1 目的：	3-17

3.3.2	範圍：	3-17
3.3.3	定義：	3-17
3.3.4	標準操作作業流程及說明：	3-17
3.3.5	電氣控制設備：詳第參章之四節	3-19
3.4	電氣控制設備	3-20
3.4.1	控制流程圖	3-20
3.4.2	閘門電氣控制設備操作注意事項	3-25
3.4.3	檢查重點（查核點）	3-26
3.4.4	初步研判準則	3-27
3.5	相關文件：	3-28

第壹章 前 言

石岡壩水庫管理中心整體相關營運設施與相關作業程序，除依據中水局所轄水庫堰壩之「石岡壩水庫運用要點」與「石岡壩水庫水門操作規定」等相關規定外，為使各項作業皆能標準化且更符合實際需求，以期能使相關人員作業有所依循及釐清相關單位權責，且能有正確之操作方式及概念，以達穩定供水及降低操作風險，俾供石管中心水庫管理同仁執行與參考，特定訂本操作程序。

第貳章 工程概述

2.1 工程概述

石岡壩民國 66 年完工營運至今已達 34 年，各項水工機械及電氣設備之各主要構件均已超過預定使用年限 25 年，而民國 88 年九二一大地震時除造成原有第 16、17、18 號閘門及土木設施全毀無法修護外，其餘各閘門亦因地表錯動擠壓產生扭曲變形，並造成閘門樞軸偏離原有位置(高程)，其操作啟閉軌跡已非正常路徑，造成啟閉困難並且無法有效水密，雖然於民國 89 年 10 月完成改善至勘用狀況，尚能維持蓄水及供水功能，但許多部分仍然無法於短時間內及利用局部改善而能夠完全回復其功能。因此，為有效維持石岡壩閘門及機電設備之安全性，中區水資源局辦理堰體上之水工機械及相關電氣設備進行汰舊換新，以滿足水庫功能及安全之需求。

2.2 閘門及機電設備更新工程項目

一、溢洪道閘門（更新後各閘門寬度及高度以施工廠商實際安裝者為準）：

No.1 弧形閘門 - 約 11.40m 門孔寬×6.25m 垂直高；

No.2~No.14 弧形閘門 - 約 12.80m 門孔寬×6.37~7.06m 垂直高；

No.15 弧形閘門 - 約 11.75m 門孔寬×5.47m 垂直高；

鼓輪鋼索式吊門機及電氣控制設備各 15 組。

二、排砂道閘門：

弧形閘門 2 門(門孔 8.0m 寬×6.0m 高)；

鼓輪鋼索式吊門機及電氣控制設備各 2 組。

三、第一取水口調節閘門：

固定輪閘門 2 門(門孔 3.5m 寬×3.0m 高)；

立式雙吊桿式吊門機及電氣控制設備各 2 組。

四、第一取水口緊急閘門（不含門框）：

固定輪閘門 1 門(門孔 4.0m 寬×4.0m 高)；

立式雙吊桿式吊門機及電氣控制設備各 1 組。

五、第一取水口插板用單軌電動吊車 1 組。

2.3 閘門驅動設備

一、排砂道、溢洪道閘門弧形閘門及吊門機

本工程之排砂道及溢洪道閘門弧形閘門吊門機採用鼓輪鋼索式，弧形閘門吊門機驅動設備包括馬達、減速機、鏈條聯軸器、齒輪聯軸器、自潤軸承、大小齒輪組、鼓輪、滑輪、鬆纜機構、過負荷裝置、極限開關、鋼索、基座、扭力軸等。當欲啟閉弧形閘門時，須經由吊門機的作動以達到弧形閘門啟閉之功能。

弧形閘門之啟閉可經由現場或遙控方式以驅動吊門機達成，驅動電力由控制箱引接至馬達，馬達將電力轉換成機械能經由減速機減速後再將動力經由齒輪聯軸器傳至減速機入力軸，再由與減速機出力軸連結之小齒輪將動力傳至鼓輪側之大齒輪並使鼓輪轉動，另側則為馬達經由減速機減速後，經由出力軸、齒輪聯軸器及扭力軸，將動力傳至另一台減速機入力軸，再由與減速機出力軸連結之小齒輪將動力傳至鼓輪側之大齒輪並使鼓輪轉動，鼓輪上連結鋼索提供閘門提吊力，藉以完成弧形閘門啟閉操作。

二、第一取水口調節閘門、緊急閘門及吊門機

本工程之第一取水口調節閘門及緊急閘門採用立式雙吊桿電動吊門機，吊門機主要驅動設備包括馬達、減速機、電磁離合器、齒輪減速機、離心剎車器、聯軸器、手動操作手輪、傳動軸、梯桿、吊桿等。當欲啟閉第一取水口閘門時，須經由吊門機的作動以達到閘門啟閉之功能。第一取水口閘門之啟閉可經由現場或遙控方式以驅動吊門機達成。

1. 電動操作

第一取水口閘門之啟閉可經由現場或遙控方式以驅動吊門機達成，驅動電力由控制箱引接至馬達，馬達將電力轉換成機械能經由減速機減速後再將動力經由電磁離合器、齒輪減速機、聯軸器、棘形齒輪而傳至梯桿、吊桿，將傳動軸之轉動轉換為梯桿及吊桿之上下運

動，帶動閘門門扉藉以完成第一取水口閘門啟閉操作。

2.手動操作

將吊門機電源關閉，確認所有電氣已關閉，自重下降把手扳至“關”位置，轉動手動操作手輪，順時針方向為閘門上昇，逆時針方向為閘門下降至定位後停止轉動手輪。

3.自重下降

將吊門機電源關閉，確認所有電氣已關閉，將自重下降把手扳至“開”位置，閘門以自重下降，至全閉位置停止。

第參章 設備標準操作程序

設備標準操作程序係依據中水局於民國 97 年 2 月 21 日辦理「石岡壩閘門更新工程」發包辦理水工機械更新，且於民國 99 年 9 月 20 日竣工完成之工作內容，據以訂定「設施標準操作程序」，供石管中心水庫管理同仁執行與參考。當石岡壩辦理安全檢查或安全評估時，進行現場操作檢查時，需依照現行石岡壩閘門設施區域作業規定填表申請閘門操作權轉移(詳如表 3.1)，

石岡壩閘門 (含排砂道弧形閘門、溢洪道弧形閘門、第一取水口調節閘門、第一取水口緊急閘門)、吊門機與單軌吊車及電氣控制設備等設施之標準操作程序如下所述：

表 3.1 石岡壩閘門設施區域作業申請單

申請時間 年 月 日

工作內容			
地點人數	位置： 人數： 人		
預定時間	年 月 日 時間： 起 年 月 日 時間： 訖		
申請單位		經辦人員：	主任：
主辦課室	石管中心	控制室人員：	(或代理人)
控制權移交申請廠商時間：			
申請廠商確認： 控制室確認： 會同人員確認：			
交接應注意事項：			
申請廠商完成工作移回控制權時間：			
控制室確認： 申請廠商確認： 會同人員確認：			
交接應注意事項：			
聯絡電話：控制室值班人員： 電話：04-25724248 申請廠商現場連繫人員： 行動電話：			
備註	<p>一、進入人員應由石岡壩管理中心指派之人員會同開啟入口鑰匙（或操作水門）。</p> <p>二、進入工作區域應先將閘門切換至「現場」作業或關閉動力電源。</p> <p>三、所有進危險區域之工作人員均應穿戴安全防護配備。</p> <p>四、現場應有負責連繫人員（備妥通訊設備）隨時與本中心控制室人員通知作業地點及作業人數。</p> <p>五、本申請表三份，一份由石岡壩管理中心備查，一份由本中心控制室憑辦，一份由申請單位（人）暫時保管，於完工後交由控制室收存備查。</p> <p>六、工作完成，申請人必須將控制權移回控制室，確實完成交接，並經控制室人員簽名確認。</p>		

(第一聯：石岡壩管理中心備查)

3.1 第一取水口調節閘門、緊急閘門標準操作作業流程

石岡壩第一取水口調節閘門 2 道、第一取水口緊急閘門 1 道，閘門操作包括現場操作與遠方操作。

3.1.1 目的：

使石岡壩水庫維持適當水位，放水操作以維持穩定供水。

3.1.2 範圍：

石岡壩水庫第一取水口調節閘門、第一取水口緊急閘門操作。

3.1.3 定義：

一、第一取水口調節閘門操作區分為

1.常時操作：為穩定供水，平時取水口調節閘門依灌溉用水、家用及公共給水進水。

2.排砂操作：當排砂道進行排砂操作時，應先通知台灣省自來水公司豐原給水廠。

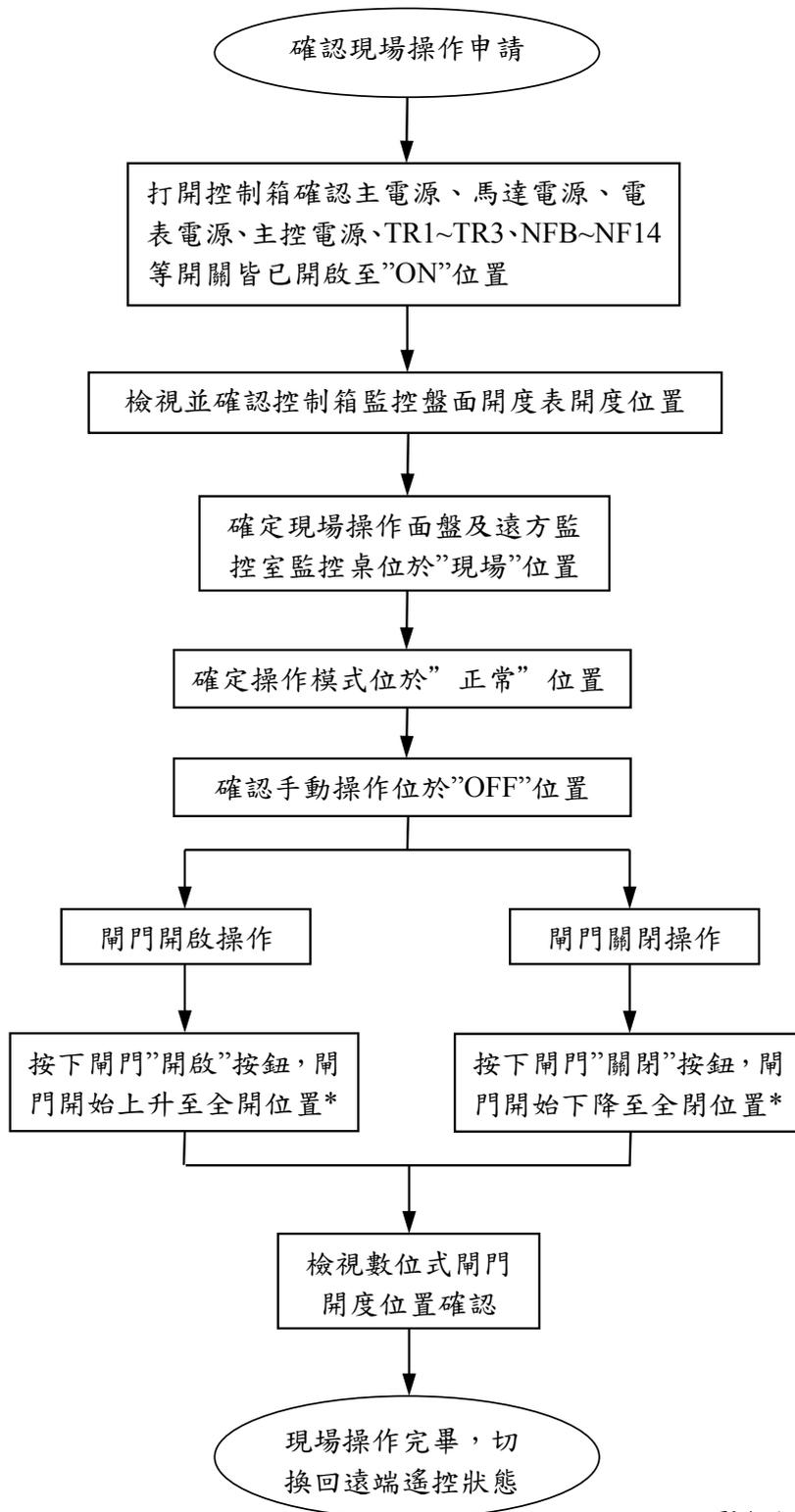
二、第一取水口緊急閘門操作區分為

1.常時操作：緊急閘門平時全開。

2.緊急操作：取水調節閘門故障、輸水隧道損壞或其他緊急狀況時，得關閉之。

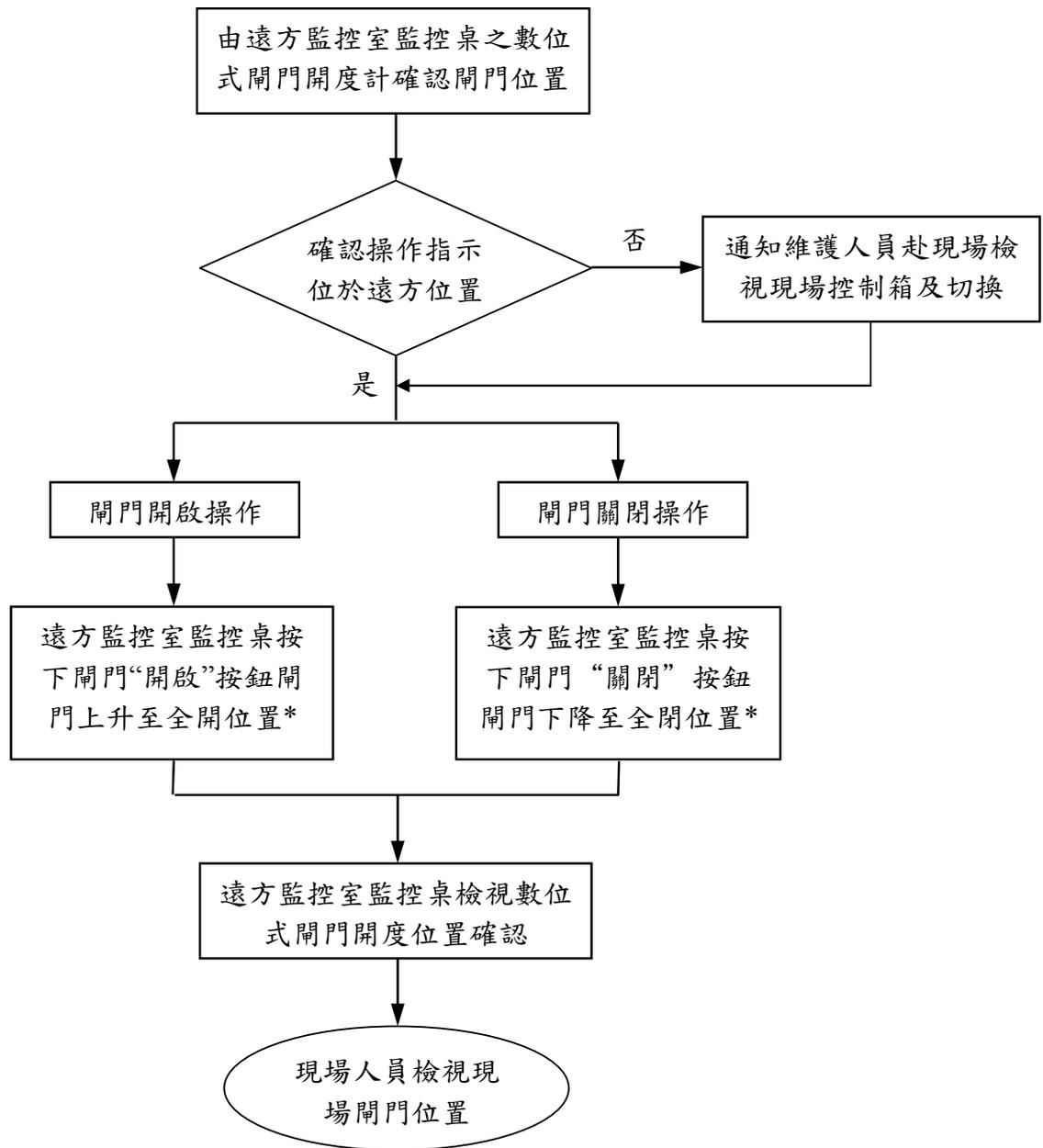
3.1.4 標準操作作業流程及說明：

一、標準操作作業流程：現場操作如圖 3.1，遠方操作如圖 3.2。



* 按下“緊急停止”開關按鈕，閘門可於上升或下降途中任何位置

圖 3.1 第一取水口調節閘門、緊急閘門現場操作流程圖



* 按下“緊急停止”開關按鈕，閘門可於上升或下降途中任何位置停止。

圖 3.2 第一取水口調節閘門、緊急閘門遠方遙控操作流程圖

二、標準操作作業程序說明：

(一)第一取水口調節閘門標準操作作業程序說明

1.第一取水口調節閘門開啟現場操作

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認現場操作申請。 2. 打開控制箱確認主電源、馬達電源、電表電源、主控電源、TR1~TR3、NFB~NF14 等開關皆已開啟至"ON"位置。 3. 檢視數位式閘門開度位置確認並檢視現場閘門確實位於全閉位置。 4. 確定現場操作面盤及遠方監控室監控桌位於"現場"位置。 5. 確定操作模式位於"正常"位置。 6. 確認手動操作位於"OFF"位置。 7. 按下閘門"開啟"按鈕，閘門開始上升至全開位置*1。 8. 檢視數位式閘門開度位置確認。 9. 現場操作完畢，切換回遠端遙控狀態。 	<p>各電錶、過負荷顯示器、數位式開度計顯示數值。</p> <p>閘門"全關"指示燈亮。</p> <p>"現場"操作指示燈亮。</p> <p>"正常"操作指示燈亮。</p> <p>閘門"全關"指示燈滅。 閘門"↑"指示燈閃爍。(閘門上升中)</p> <p>閘門"全開"指示燈亮。 (閘門停止上升)</p> <p>"遠方"操作指示燈亮。</p>

2. 第一取水口調節閘門關閉現場操作

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認現場操作申請。 2. 打開控制箱確認主電源、馬達電源、電表電源、主控電源、TR1~TR3、NFB~NF14 等開關皆已開啟至"ON"位置。 3. 檢視數位式閘門開度位置確認並檢視現場閘門確實位於全開位置。 4. 確定現場操作面盤及遠方監控室監控桌位於"現場"位置。 5. 確定操作模式位於"正常"位置。 6. 確認手動操作位於"OFF"位置。 7. 按下閘門"關閉"按鈕，閘門開始下降至全閉位置*1。 8. 檢視數位式閘門開度位置確認。 9. 現場操作完畢，切換回遠端遙控狀態。 	<p>各電錶、過負荷顯示器、數位式開度計顯示數值。</p> <p>閘門"全開"指示燈亮。</p> <p>"現場"操作指示燈亮。</p> <p>"正常"操作指示燈亮。</p> <p>閘門"全開"指示燈滅。</p> <p>閘門"↓"指示燈閃爍。(閘門下降中)</p> <p>閘門"全閉"指示燈亮。(閘門停止下降)</p> <p>"遠方"操作指示燈亮。</p>

3. 第一取水口調節閘門開啟遙控操作

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
<ol style="list-style-type: none"> 1. 由遠方監控室監控桌之狀態指示燈群及數位式開度指示確認閘門現場狀態。 2. 確認操作指示位於遠方位置，如非遠方位置，通知維護人員赴現場檢視現場控制箱及切換。 3. 遠方監控室監控桌按下閘門“開啟”按鈕閘門上升至全開位置*¹。 4. 遠方監控室監控桌檢視數位式閘門開度位置確認。 5. 由現場人員檢視現場閘門確實位於全開位置。 	<p>閘門“全關”指示燈亮。</p> <p>“遠方”操作指示燈亮。</p> <p>閘門“全關”指示燈滅。</p> <p>閘門“↑”指示燈閃爍。(閘門上升中)</p> <p>閘門“全開”指示燈亮。</p> <p>(閘門停止上升)</p>

4. 第一取水口調節閘門關閉遙控操作

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
<ol style="list-style-type: none"> 1. 由遠方監控室監控桌之狀態指示燈群及數位式開度指示確認閘門現場狀態。 2. 確認操作指示位於遠方位置，如非遠方位置，通知維護人員赴現場檢視現場控制箱及切換。 3. 遠方監控室監控桌按下閘門“關閉”按鈕閘門下降至全閉位置*¹。 4. 遠方監控室監控桌檢視數位式閘門開度位置確認。 5. 由現場人員檢視現場閘門確實位於全關位置。 	<p>閘門“全開”指示燈亮。</p> <p>“遠方”操作指示燈亮。</p> <p>閘門“全開”指示燈滅。</p> <p>閘門“↓”指示燈閃爍。(閘門下降中)</p> <p>閘門“全關”指示燈亮。</p> <p>(閘門停止下降)</p>

5. 第一取水口調節閘門超全開操作

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
1. 檢視現場閘門確實位於全開位置。 2. 切換操作模式位於“維護”位置。 3. 按下“開啟”按鈕閘門上昇至超全開指示燈亮再放開按鈕。	閘門“全開”指示燈亮。 “維護”指示燈亮。 閘門“全開”指示燈滅。 閘門“↑”指示燈閃爍。(閘門上升中) 閘門“超全開”指示燈亮。 (閘門停止上升)

6. 第一取水口調節閘門手動開啟閘門操作

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
1. 確認所有電氣已關閉。 2. 自重下降把手扳至“關”位置，開始轉動手輪操作輪，順時針方向為閘門上昇，逆時針方向為閘門下降至定位後停止轉動手輪。	-

7. 第一取水口調節閘門手動關閉閘門操作(自重下降)

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
1. 確認所有電氣已關閉。 2. 將自重下降把手扳至“開”位置，閘門以每分 3m/min 自重下降，至全閉位置停止。 (如要使閘門停止下降，自重下降把手扳至“關”位置閘門停止下降。)	-

備註：

- * 1. 按下“緊急停止”開關按鈕，閘門可於上升或下降途中任何位置緊急停止。
- 2. 按下“緊急停止”開關按鈕時，現場控制盤內馬達無熔絲開關(MCCB)跳脫，而閘門停止。須在現場將此開關復歸送電，才可繼續啟閉閘門。

(二)第一取水口緊急閘門標準操作作業程序說明

1.第一取水口緊急閘門開啟現場操作

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認現場操作申請。 2. 打開控制箱確認主電源、馬達電源、電表電源、主控電源、TR1~TR3、NFB~NF14 等開關皆已開啟至"ON"位置。 3. 檢視數位式閘門開度位置確認並檢視現場閘門確實位於全閉位置。 4. 確定現場操作面盤及遠方監控室監控桌位於"現場"位置。 5. 確定操作模式位於"正常"位置。 6. 確認手動操作位於"OFF"位置。 7. 按下閘門"開啟"按鈕，閘門開始上升至全開位置*1。 8. 檢視數位式閘門開度位置確認。 9. 現場操作完畢，切換回遠端遙控狀態。 	<p>各電錶、過負荷顯示器、數位式開度計顯示數值。</p> <p>閘門"全關"指示燈亮。</p> <p>"現場"操作指示燈亮。</p> <p>"正常"操作指示燈亮。</p> <p>閘門"全關"指示燈滅。</p> <p>閘門"↑"指示燈閃爍。(閘門上升中)</p> <p>閘門"全開"指示燈亮。</p> <p>(閘門停止上升)</p> <p>"遠方"操作指示燈亮。</p>

2. 第一取水口緊急閘門關閉現場操作

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認現場操作申請。 2. 打開控制箱確認主電源、馬達電源、電表電源、主控電源、TR1~TR3、NFB~NF14 等開關皆已開啟至"ON"位置。 3. 檢視數位式閘門開度位置確認並檢視現場閘門確實位於全開位置。 4. 確定現場操作面盤及遠方監控室監控桌位於"現場"位置。 5. 確定操作模式位於"正常"位置。 6. 確認手動操作位於"OFF"位置。 7. 按下閘門"關閉"按鈕，閘門開始下降至全閉位置*1。 8. 檢視數位式閘門開度位置確認。 9. 現場操作完畢，切換回遠端遙控狀態。 	<p>各電錶、過負荷顯示器、數位式開度計顯示數值。</p> <p>閘門"全開"指示燈亮。</p> <p>"現場"操作指示燈亮。</p> <p>"正常"操作指示燈亮。</p> <p>閘門"全開"指示燈滅。</p> <p>閘門"↓"指示燈閃爍。(閘門下降中)</p> <p>閘門"全閉"指示燈亮。(閘門停止下降)</p> <p>"遠方"操作指示燈亮。</p>

3. 第一取水口緊急閘門開啟遙控操作

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
<ol style="list-style-type: none"> 1. 由遠方監控室監控桌之狀態指示燈群及數位式開度指示確認閘門現場狀態。 2. 確認操作指示位於遠方位置，如非遠方位置，通知維護人員赴現場檢視現場控制箱及切換。 3. 遠方監控室監控桌按下閘門“開啟”按鈕閘門上升至全開位置*¹。 4. 遠方監控室監控桌檢視數位式閘門開度位置確認。 5. 由現場人員檢視現場閘門確實位於全開位置。 	<p>閘門“全關”指示燈亮。</p> <p>“遠方”操作指示燈亮。</p> <p>閘門“全關”指示燈滅。</p> <p>閘門“↑”指示燈閃爍。(閘門上升中)</p> <p>閘門“全開”指示燈亮。</p> <p>(閘門停止上升)</p>

4. 第一取水口緊急閘門關閉遙控操作

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
<ol style="list-style-type: none"> 1. 由遠方監控室監控桌之狀態指示燈群及數位式開度指示確認閘門現場狀態。 2. 確認操作指示位於遠方位置，如非遠方位置，通知維護人員赴現場檢視現場控制箱及切換。 3. 遠方監控室監控桌按下閘門“關閉”按鈕閘門下降至全閉位置*¹。 4. 遠方監控室監控桌檢視數位式閘門開度位置確認。 5. 由現場人員檢視現場閘門確實位於全關位置。 	<p>閘門“全開”指示燈亮。</p> <p>“遠方”操作指示燈亮。</p> <p>閘門“全開”指示燈滅。</p> <p>閘門“↓”指示燈閃爍。(閘門下降中)</p> <p>閘門“全關”指示燈亮。</p> <p>(閘門停止下降)</p>

5. 第一取水口緊急閘門超全開操作

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
1. 檢視現場閘門確實位於全開位置。 2. 切換操作模式位於“維護”位置。 3. 按下“開啟”按鈕閘門上昇至超全開指示燈亮再放開按鈕。	閘門“全開”指示燈亮。 “維護”指示燈亮。 閘門“全開”指示燈滅。 閘門“↑”指示燈閃爍。(閘門上升中) 閘門“超全開”指示燈亮。 (閘門停止上升)

6. 第一取水口緊急閘門手動開啟閘門操作

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
1. 確認所有電氣已關閉。 2. 自重下降把手扳至“關”位置，開始轉動手輪操作輪，順時針方向為閘門上昇，逆時針方向為閘門下降至定位後停止轉動手輪。	

7. 第一取水口緊急閘門手動關閉閘門操作(自重下降)

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
1. 確認所有電氣已關閉。 2. 將自重下降把手扳至“開”位置，閘門以每分 3m/min 自重下降，至全閉位置停止。 (如要使閘門停止下降，自重下降把手扳至“關”位置閘門停止下降。)	

備註：

- * 1. 按下“緊急停止”開關按鈕，閘門可於上升或下降途中任何位置緊急停止。
- 2. 按下“緊急停止”開關按鈕時，現場控制盤內馬達無熔絲開關(MCCB)跳脫，而閘門停止。須在現場將此開關復歸送電，才可繼續啟閉閘門。

(三)第一取水口插板吊放標準操作作業程序說明

1.現場關閉插板

操作及試驗說明
1.1 檢視單軌電動吊車安檢期限是否到期。
1.2 檢視半自動吊梁是否與電動單軌吊車吊鉤聯結。
1.3 配合人工方式將插板槽蓋板搬離插板槽。
2.1 按下“東/西”向按鈕，移動單軌電動吊車並吊起插板移動至要關閉擋水插板門槽位置上方位位置停止。
2.2 先將半自動吊梁插銷移至脫鉤狀態。
3.1 按下“下”按鈕，配合人工方式扶正半自動吊梁及插板側導履對準門槽架導履條。
3.3 在按下“下”按鈕，至插板全關位置停止。
3.4 在按下“上”按鈕，半自動吊梁吊鉤自動脫鉤。
3.5 上升半自動吊梁至適當位置停止。

2.現場開啟插板

操作及試驗說明
1.1 檢視單軌電動吊車安檢期限是否到期。
1.2 檢視擋水插板確實位於位置。
2.1 按下“東/西”向按鈕，移動單軌電動吊車至要開啟插板位置上方位置停止。
2.2 先將半自動吊梁配重移至入鉤狀態並以插銷固定之。
3.1 按下“下降”按鈕，吊車吊下半自動吊梁。
3.2 配合人工方式扶正半自動吊梁側導履對準門槽架導履條。
3.3 直至半自動吊梁吊鉤與門體吊耳軸鉤住，再次確認半自動吊梁吊鉤確實與插板吊耳軸確實聯結。
3.4 按下“上昇”按鈕，拉起擋水插板至人力可調整半自動吊梁插銷位置停止。
3.5 調整半自動吊梁插銷至脫鉤狀態。
3.6 在按下“上昇”按鈕，至插板離開插板槽位置停止。
3.7 配合人工方式並將插板槽蓋板放置插板槽上。
4.1 按下““東/西””按鈕，將插板放置儲放區。
4.2 在按下“下降”按鈕，將插板放置地面。
4.3 在按下“上昇”按鈕，使半自動吊梁與插板分離並將吊車吊鉤上昇至適當位置停止。

3.1.5 電氣控制設備：詳第參章之 3.4 節。

3.2 排砂道弧形閘門標準操作作業流程

石岡壩排砂道弧形閘門 2 道，閘門操作包括現場操作與遠方操作。

3.2.1 目的：

使石岡壩水庫維持適當水位或採取有效之排淤、放水操作，以維持穩定供水、堰體與下游民眾之安全。

3.2.2 範圍：

石岡壩水庫排砂道閘門操作。

3.2.3 定義：

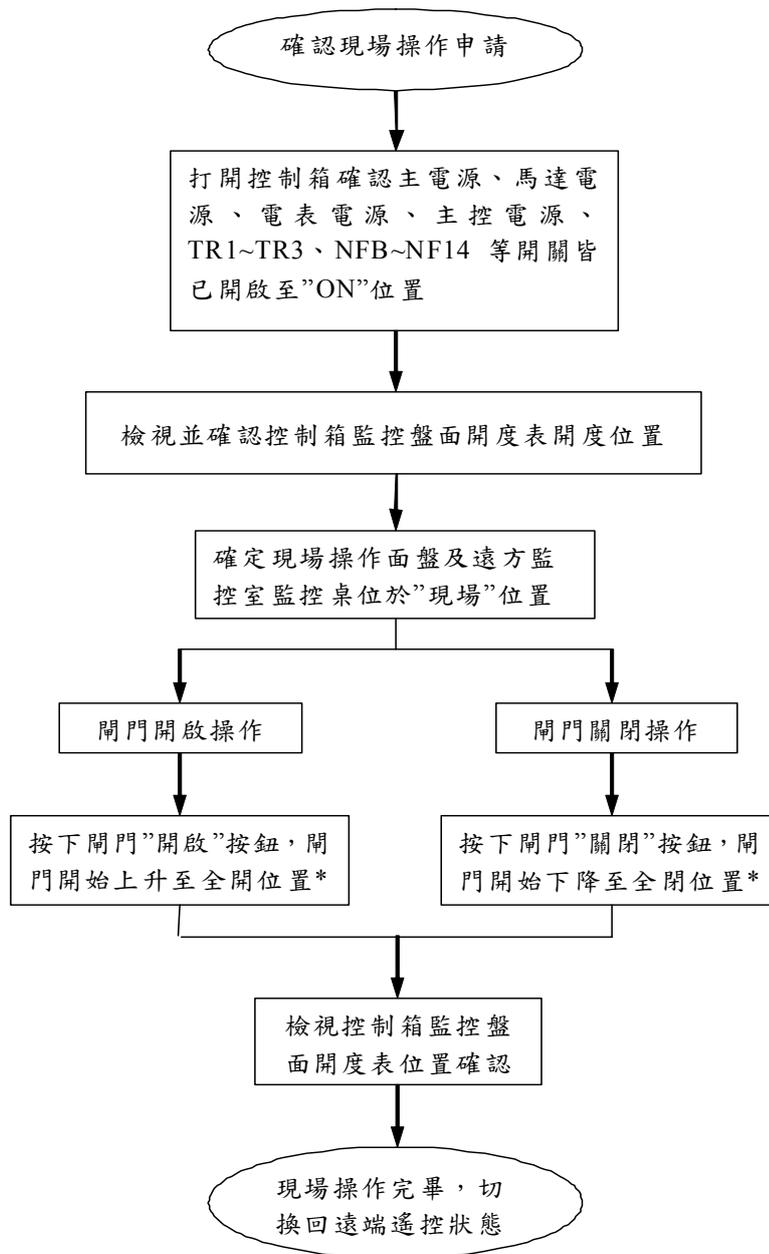
一、常時操作：視進水口閘門前淤積情況於河川流量增加時，採單門或雙門開啟閘門排砂，於檢視清除淤積物後關閉，平時關閉採蓄水操作模式。

二、警告性放水：若平時排砂道無開啟放水時，為顧及下游施工單位、民眾及石岡壩下游相關工作人員安全，排砂初期應先少量放水示警，其最初放水量在十秒立方公尺以內，再視需要逐漸增加放水量，排洪操作期間之協助洩洪免示警放水。

三、排洪操作：俟溢洪道閘門全開後，依序開啟第一、二號閘門協助排洪；洪水退水期間當溢洪道閘門關閉後，反向操作關閉閘門。

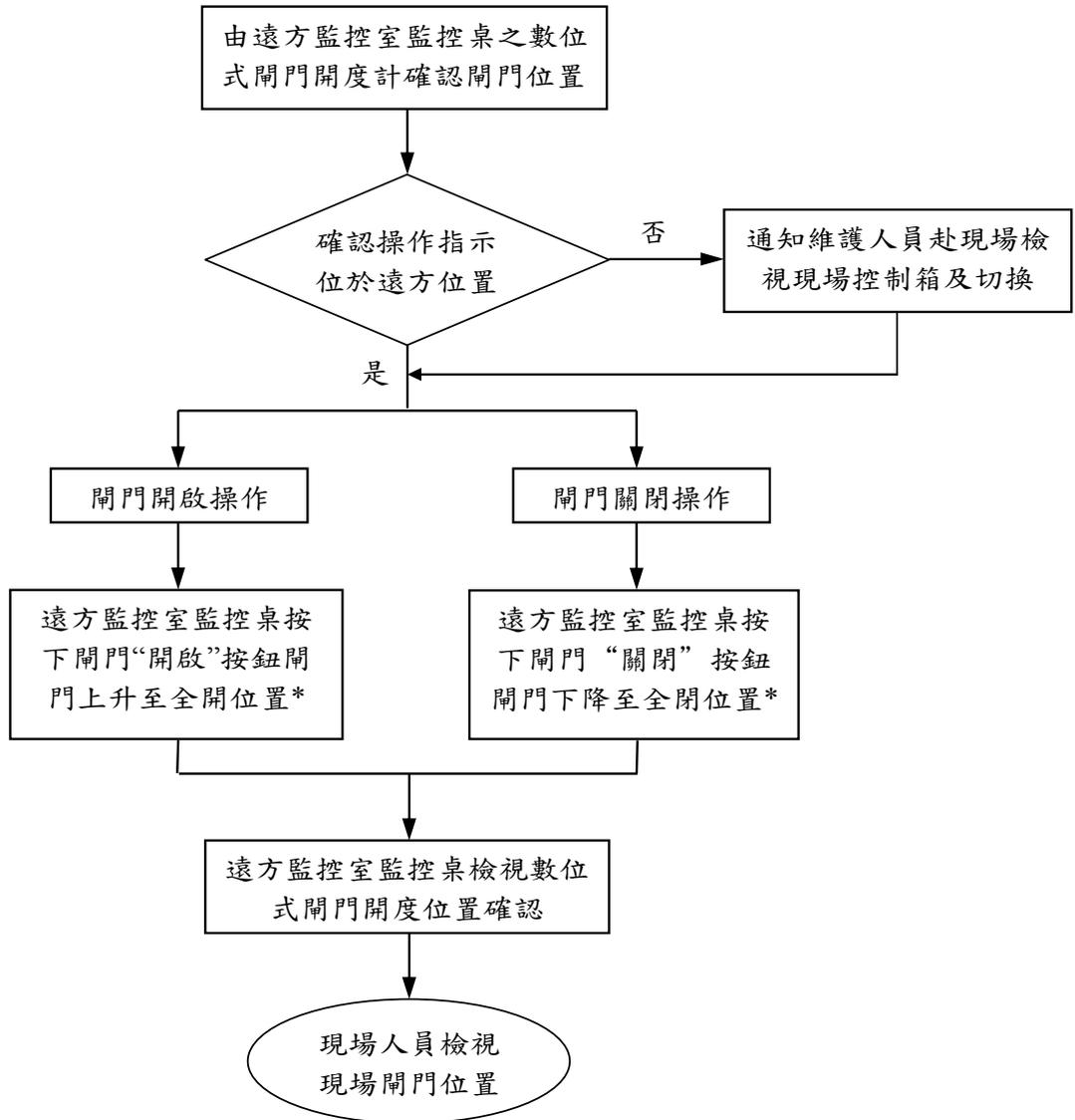
3.2.4 標準操作作業流程及說明：

一、標準操作作業流程：現場操作如圖 3.3，遠方操作如圖 3.4。



* 按下“停止”開關按鈕，開門可於上升或下降途中任何位置停止。

圖 3.3 弧形閘門現場操作流程圖



* 按下“停止”開關按鈕，閘門可於上升或下降途中任何位置停止。

圖 3.4 弧形閘門遠方遙控操作流程圖

二、標準操作作業程序說明：

1.排砂道弧形閘門開啟現場操作

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認現場操作申請。 2. 打開控制箱確認主電源、馬達電源、電表電源、主控電源、TR1~TR3、NFB~NF14 等開關皆已開啟至"ON"位置。 3. 檢視並確認控制箱監控盤面開度表開度位置。 4. 檢視現場閘門確實於全關位置，確定現場操作面盤及遠方監控室監控桌位於"現場"位置。 5. 按下閘門"開啟"按鈕，閘門開始上升至全開位置*1。 6. 檢視控制箱監控盤面開度表位置確認。 7. 現場操作完畢，切換回遠端遙控狀態。 	<p>各電錶、過負荷顯示器、數位式開度計顯示數值。</p> <p>若閘門處全關狀態，“全關”指示燈亮。</p> <p>“現場”操作指示燈亮。</p> <p>閘門“全關”指示燈滅。</p> <p>閘門“↑”指示燈閃爍。(閘門上升中)</p> <p>閘門“全開”指示燈亮。</p> <p>(閘門停止上升)</p> <p>“遠方”操作指示燈亮。</p>

2.排砂道弧形閘門關閉現場操作

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認現場操作申請。 2. 打開控制箱確認主電源、馬達電源、電表電源、主控電源、TR1~TR3、NFB~NF14 等開關皆已開啟至"ON"位置。 3. 檢視並確認控制箱監控盤面開度表開度位置。 4. 檢視現場閘門確實於全開位置，確定現場操作面盤及遠方監控室監控桌位於"現場"位置。 5. 按下閘門"關閉"按鈕，閘門開始下降至全閉位置*1。 6. 檢視控制箱監控盤面開度表位置確認。 7. 現場操作完畢，切換回遠端遙控狀態。 	<p>各電錶、過負荷顯示器、數位式開度計顯示數值。</p> <p>若閘門處全開狀態，“全開”指示燈亮。</p> <p>“現場”操作指示燈亮。</p> <p>閘門“全開”指示燈滅。</p> <p>閘門“↓”指示燈閃爍。(閘門下降中)</p> <p>閘門“全關”指示燈亮。(閘門停止下降)</p> <p>“遠方”操作指示燈亮。</p>

3.排砂道弧形閘門開啟遙控操作

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
<ol style="list-style-type: none"> 1. 由遠方監控室監控桌之數位式閘門開度計確認位置。 2. 確認操作指示位於遠方位置，如非遠方位置，通知維護人員赴現場檢視現場控制箱及切換。 3. 遠方監控室監控桌按下閘門“開啟”按鈕閘門上升至全開位置*¹。 4. 遠方監控室監控桌檢視數位式閘門開度位置確認。 5. 由現場人員檢視現場閘門確實位於全開位置。 	閘門“全關”指示燈亮。 ”遠方”操作指示燈亮。 閘門“全關”指示燈滅。 閘門“↑”指示燈閃爍。(閘門上升中) 閘門“全開”指示燈亮。 (閘門停止上升)

4.排砂道弧形閘門關閉遙控操作

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
<ol style="list-style-type: none"> 1. 由遠方監控室監控桌之數位式閘門開度計確認閘門位置。 2. 確認操作指示位於遠方位置，如非遠方位置，通知維護人員赴現場檢視現場控制箱及切換。 3. 遠方監控室監控桌按下閘門“關閉”按鈕閘門下降至全閉位置*¹。 4. 遠方監控室監控桌檢視數位式閘門開度位置確認。 5. 由現場人員檢視現場閘門確實位於全關位置。 	閘門“全開”指示燈亮。 “遠方”操作指示燈亮。 閘門“全開”指示燈滅。 閘門“↓”指示燈閃爍。(閘門下降中) 閘門“全關”指示燈亮。 (閘門停止下降)

備註：

- *1. 按下“停止”開關按鈕，閘門可於上升或下降途中任何位置停止。
2. 按下“緊急停止”開關按鈕，閘門可於上升或下降途中任何位置緊急停止。
3. 按下“緊急停止”開關按鈕時，現場控制盤內馬達無熔絲開關(MCCB)跳脫，而閘門停止。須在現場將此開關復歸送電，才可繼續啟閉閘門。

3.2.5 電氣控制設備：詳第參章之 3.4 節

3.3 溢洪道弧形閘門標準操作作業流程

石岡壩溢洪道弧形閘門 15 道，閘門操作包括現場操作與遠方操作。

3.3.1 目的：

使石岡壩水庫維持適當水位或採取有效之排洪、放水操作，以維持穩定供水、堰體與下游民眾之安全。

3.3.2 範圍：

石岡壩水庫溢洪道閘門操作。

3.3.3 定義：

一、常時操作：為穩定供水平時配合取水口取水及下游農業用水放水，平時採蓄水操作模式，在維持最高蓄水位標高二百七十四・五公尺以下之原則啟閉閘門。

二、警告性放水：若平時溢洪道無開啟放水時，為顧及下游施工單位、民眾及石岡壩下游相關工作人員安全，放水初期應先少量放水示警，其最初放水量在十秒立方公尺以內（不包括下游灌溉用水及已洩放之水量），再視需要逐漸增加放水量。

三、調節性放水：當石岡壩水庫入流量大於各標的用水需求量時，為顧及設施及營運安全，所做之溢洪道放水動作。調節放水初期應先少量放水示警，其最初放水量在十秒立方公尺以內（不包括下游灌溉用水及已洩放之水量），再視需要逐漸增加放水量。

四、排洪操作：颱風、大雨、豪雨情況或上游水庫洩洪通知時，得開啟將本壩水位預降至標高二百七十二公尺以下，洪水期間當上游入流量達五百秒立方公尺以上時，即應實施閘門全開排洪(砂)操作狀態。

3.3.4 標準操作作業流程及說明：

一、標準操作作業流程：現場操作如圖 3.3，遠方操作如圖 3.4。

二、標準操作作業程序說明：

1.溢洪道弧形閘門開啟現場操作

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認現場操作申請。 2. 打開控制箱確認主電源、馬達電源、電表電源、主控電源、TR1~TR3、NFB~NF14 等開關皆已開啟至"ON"位置。 3. 檢視並確認控制箱監控盤面開度表開度位置。 4. 檢視現場閘門確實於全關位置，確定現場操作面盤及遠方監控室監控桌位於"現場"位置。 5. 按下閘門"開啟"按鈕，閘門開始上升至全開位置*¹。 6. 檢視控制箱監控盤面開度表位置確認。 7. 現場操作完畢，切換回遠端遙控狀態。 	<p>各電錶、過負荷顯示器、數位式開度計顯示數值。</p> <p>若閘門處全關狀態，"全關"指示燈亮。</p> <p>"現場"操作指示燈亮。</p> <p>閘門"全關"指示燈滅。</p> <p>閘門"↑"指示燈閃爍。(閘門上升中)</p> <p>閘門"全開"指示燈亮。</p> <p>(閘門停止上升)</p> <p>"遠方"操作指示燈亮。</p>

2.溢洪道弧形閘門關閉現場操作

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認現場操作申請。 2. 打開控制箱確認主電源、馬達電源、電表電源、主控電源、TR1~TR3、NFB~NF14 等開關皆已開啟至"ON"位置。 3. 檢視並確認控制箱監控盤面開度表開度位置。 4. 檢視現場閘門確實於全開位置，確定現場操作面盤及遠方監控室監控桌位於"現場"位置。 5. 按下閘門"關閉"按鈕，閘門開始下降至全閉位置*¹。 6. 檢視控制箱監控盤面開度表位置確認。 7. 現場操作完畢，切換回遠端遙控狀態。 	<p>各電錶、過負荷顯示器、數位式開度計顯示數值。</p> <p>若閘門處全開狀態，"全開"指示燈亮。</p> <p>"現場"操作指示燈亮。</p> <p>閘門"全開"指示燈滅。</p> <p>閘門"↓"指示燈閃爍。(閘門下降中)</p> <p>閘門"全關"指示燈亮。</p> <p>(閘門停止下降)</p> <p>"遠方"操作指示燈亮。</p>

3.溢洪道弧形閘門開啟遙控操作

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
<ol style="list-style-type: none"> 1. 由遠方監控室監控桌之數位式閘門開度計確認位置。 2. 確認操作指示位於遠方位置，如非遠方位置，通知維護人員赴現場檢視現場控制箱及切換 3. 遠方監控室監控桌按下閘門“開啟”按鈕閘門上升至全開位置*¹。 4. 遠方監控室監控桌檢視數位式閘門開度位置確認。 5. 由現場人員檢視現場閘門確實位於全開位置。 	閘門“全關”指示燈亮。 ”遠方”操作指示燈亮。 閘門“全關”指示燈滅。 閘門“↑”指示燈閃爍。(閘門上升中) 閘門“全開”指示燈亮。 (閘門停止上升)

4.溢洪道弧形閘門關閉遙控操作

操 作 步 驟	監 控 盤 面 燈 號 指 示
<ol style="list-style-type: none"> 1. 由遠方監控室監控桌之數位式閘門開度計確認閘門位置。 2. 確認操作指示位於遠方位置，如非遠方位置，通知維護人員赴現場檢視現場控制箱及切換。 3. 遠方監控室監控桌按下閘門“關閉”按鈕閘門下降至全閉位置*¹。 4. 遠方監控室監控桌檢視數位式閘門開度位置確認。 5. 由現場人員檢視現場閘門確實位於全關位置。 	閘門“全開”指示燈亮。 “遠方”操作指示燈亮。 閘門“全開”指示燈滅。 閘門“↓”指示燈閃爍。(閘門下降中) 閘門“全關”指示燈亮。 (閘門停止下降)

備註：

- *1. 按下“停止”開關按鈕，閘門可於上升或下降途中任何位置停止。
2. 按下“緊急停止”開關按鈕，閘門可於上升或下降途中任何位置緊急停止。
3. 按下“緊急停止”開關按鈕時，現場控制盤內馬達無熔絲開關(MCCB)跳脫，而閘門停止。須在現場將此開關復歸送電，才可繼續啟閉閘門。

3.3.5 電氣控制設備：詳第參章之四節

3.4 電氣控制設備

3.4.1 控制流程圖

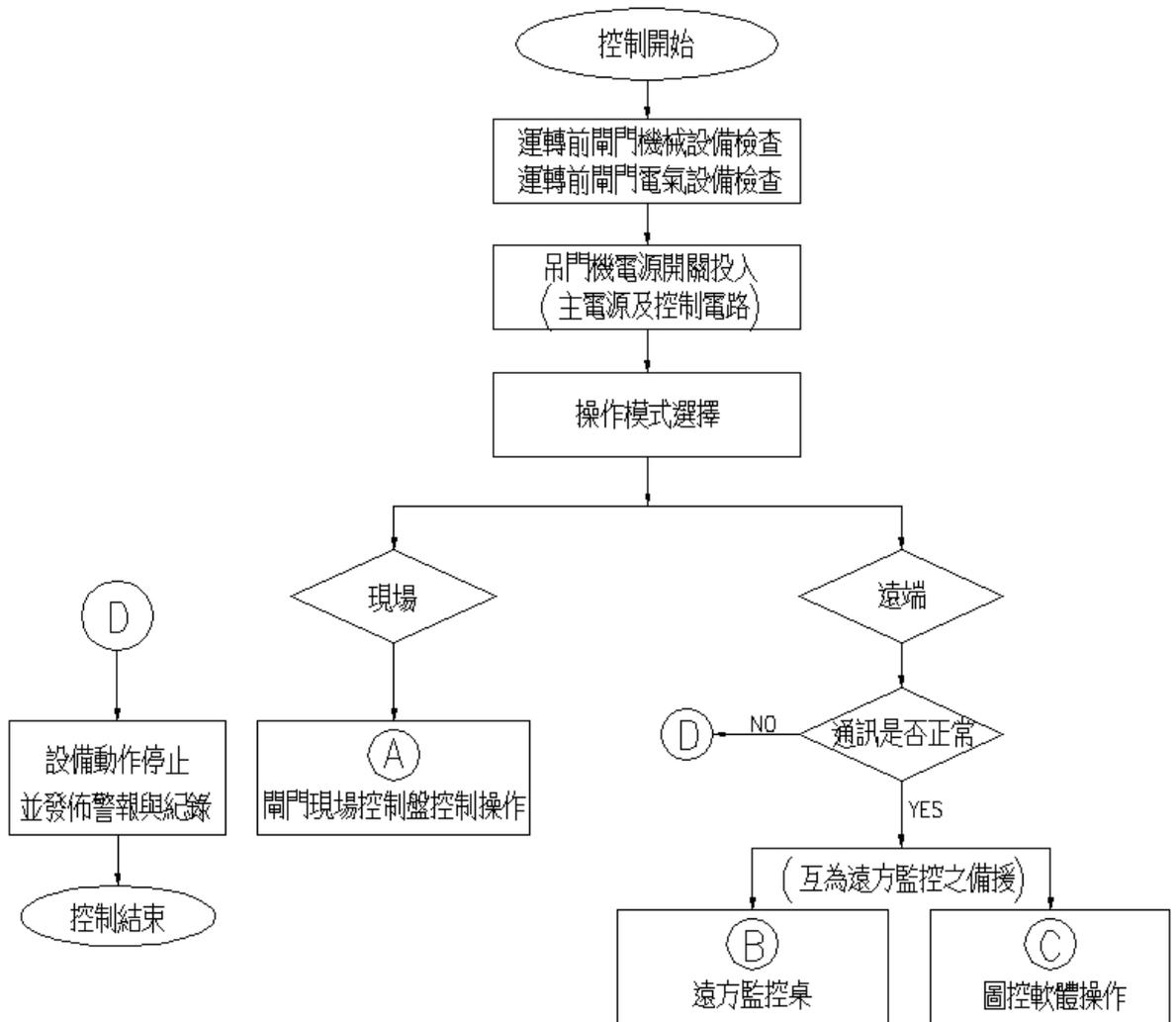


圖 3.5 電氣控制流程圖(1/5)

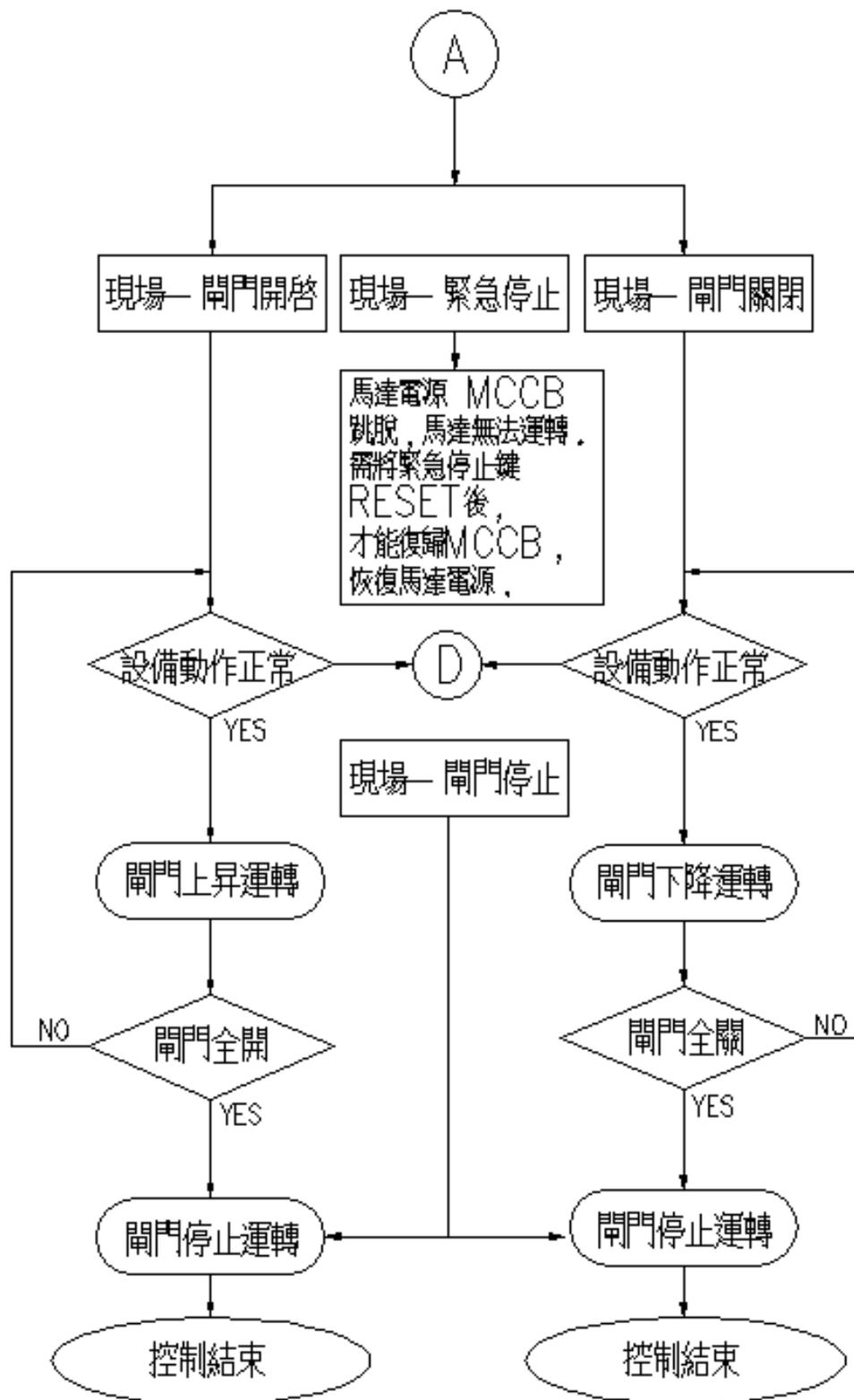


圖 3.5 電氣控制流程圖(2/5)

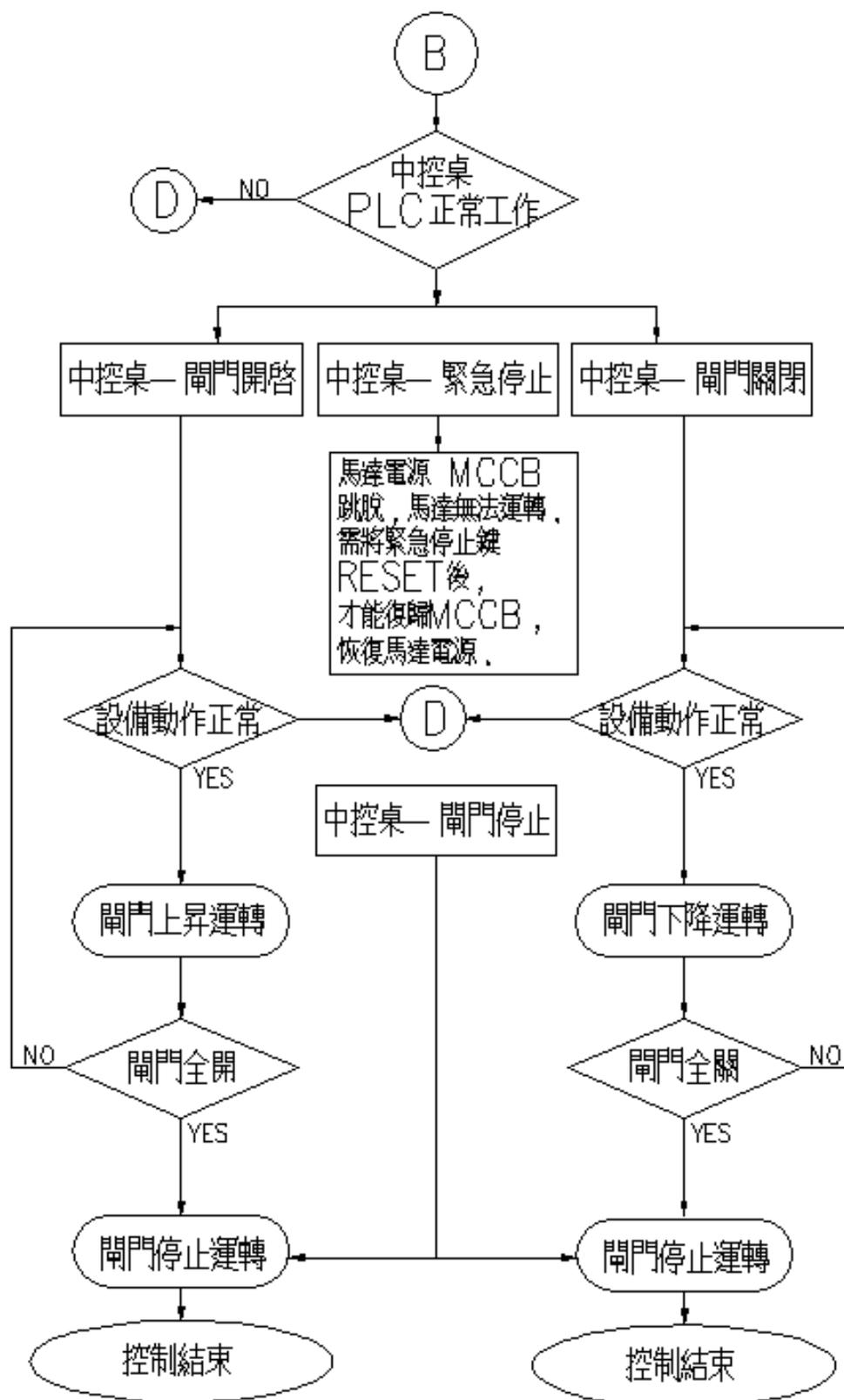


圖 3.5 電氣控制流程圖(3/5)

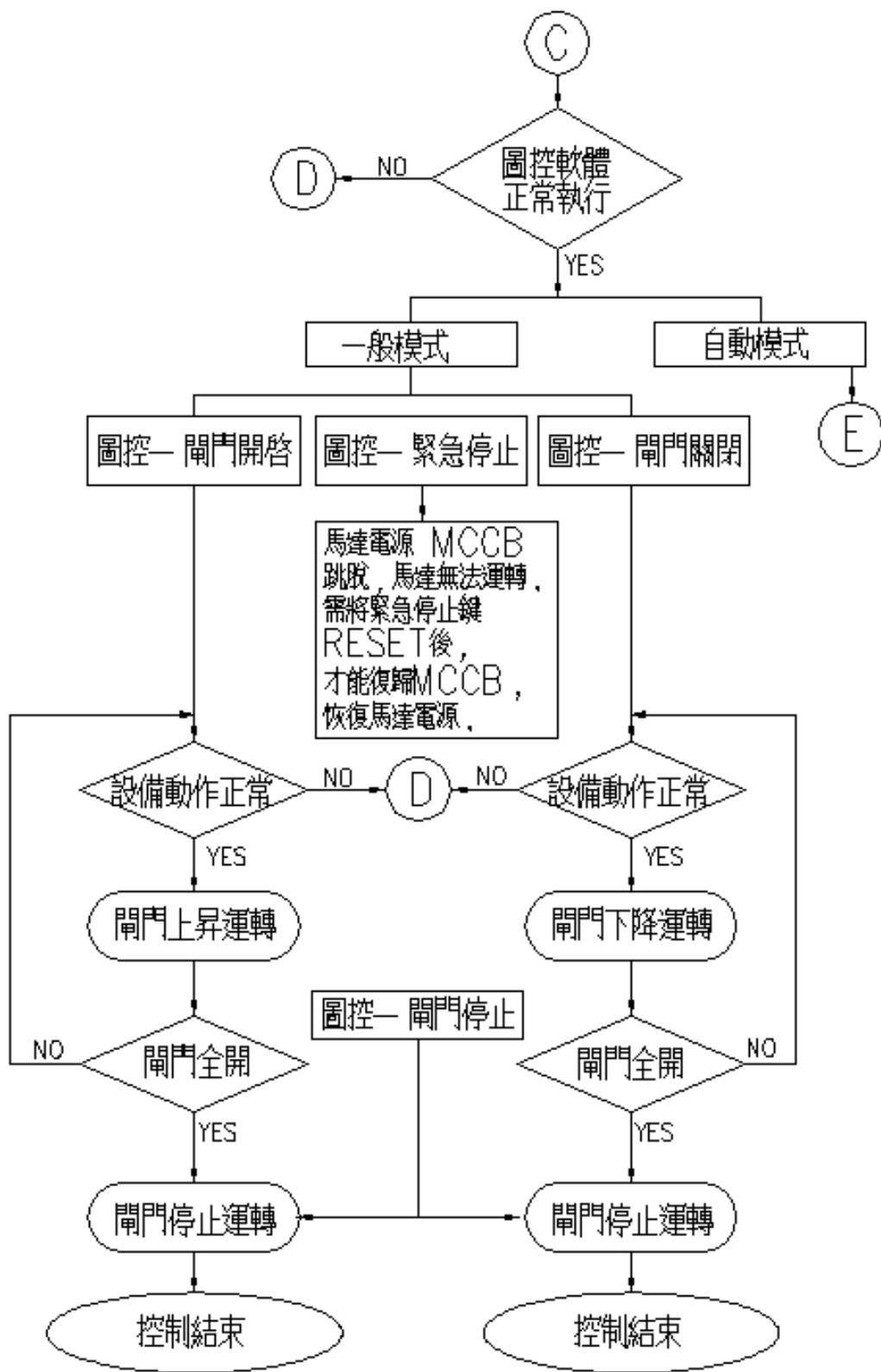


圖 3.5 電氣控制流程圖(4/5)

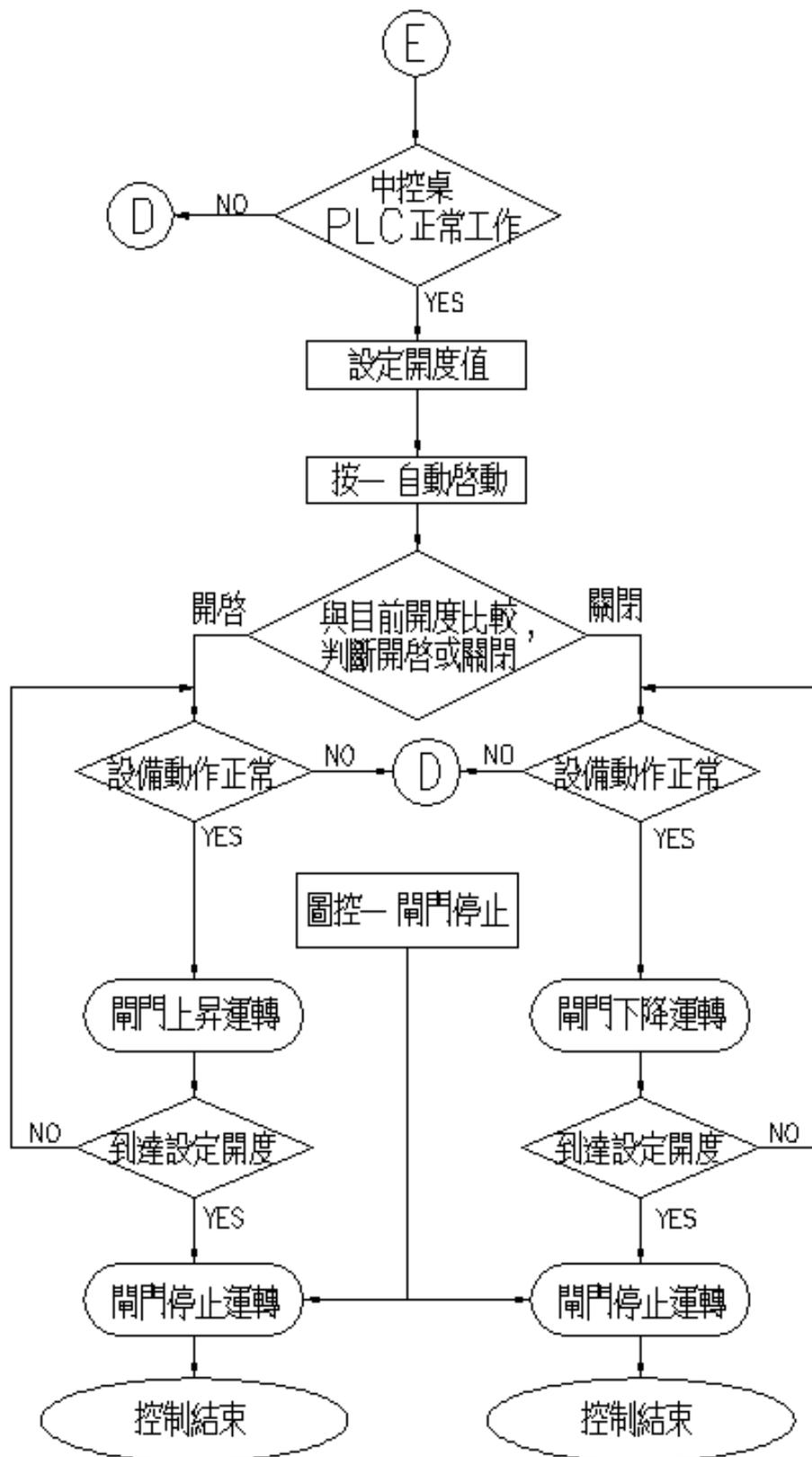


圖 3.5 電氣控制流程圖(5/5)

3.4.2 閘門電氣控制設備操作注意事項

1.現場操作（含閘門開啟及關閉）

操作注意事項	執行事項及說明
1. 現場控制箱設備定期目視檢查。	目視檢查項目參考「(三)檢查重點」。
2. 操作前檢視電源電壓值顯示，確認符合標準值範圍。	定期使用三用電錶量測電壓值，其量測值須符合標準值範圍。
3. 操作前絕緣電阻值量測確認。	查閱一年有效期內之絕緣電阻量測值，須符合標準值範圍。*
4. 操作前現場控制箱盤面燈號測試。	按「燈號測試」鈕，現場控制箱盤面燈號須全亮。
5. 執行現場操作，操作中須作啟閉運轉過程之運轉功能檢查並記錄。	記錄起動及運轉中電流、電壓以及各運轉、故障指示燈之作動情形。其量測值須符合標準值範圍。

2.遠方遙控操作（含開門開啟及關閉）

操作注意事項	操作注意事項
1. 操作前遠方監控桌及電腦圖控設備定期目視檢查。	目視檢查項目參考「(三)檢查重點」。
2. 操作前檢視遠方監控桌面及電腦圖控之各開門電壓表讀值。	桌面及電腦圖控之各開門電壓表讀值須符合標準值範圍。
3. 操作前遠方監控桌絕緣電阻值量測確認。	查閱一年有效期內之絕緣電阻量測值，須符合標準值範圍。*
4. 操作前遠方監控桌盤面燈號測試。	按「燈號測試」鈕，遠方監控桌盤面燈號須全亮。
5. 光纖通訊線路信號確認。	檢視桌面及電腦圖控之光纖通訊線路信號燈號不可有異常情形。
6. 執行遠方遙控操作，操作中須作啟閉運轉過程之運轉功能檢查並記錄。	記錄起動及運轉中電流、電壓以及各運轉、故障指示燈之作動情形。其量測值須符合標準值範圍。

附註*：絕緣電阻測試及期限應為至少一年一次。

3.4.3 檢查重點（查核點）

1. 現場控制箱設備：其檢查要項如下所述：
 - (1) 檢查配電箱、開關箱或操作箱(盤)之箱體狀況及堪用情形。
 - (2) 檢查上項之箱內電氣裝置，如斷路器、電源回路、操作回路、控制開關、儀表或指示器具等之使用及堪用情形。
 - (3) 檢查上項箱內電纜連接狀況及配管配線情形。
 - (4) 檢閱歷年之維護及檢修記錄。
2. 遠方監控桌及電腦圖控設備：其檢查要項如下所述：
 - (1) 檢查遠方監控桌之箱體狀況及堪用情形。
 - (2) 檢查上項之箱內電氣裝置，如斷路器、電源回路、操作回路、

控制開關、儀表或指示器具等之使用及堪用情形。

- (3) 檢查上項箱內電纜連接狀況及配管配線情形。
- (4) 檢查圖控電腦之開機及螢幕圖控軟體顯示情形。
- (5) 檢閱歷年之維護及檢修記錄。

3. 緊急發電機設備：

- (1) 石岡壩區電源之輔助電力系統主要由 125KVA、80KVA 各 1 台緊急發電機供應，於正常電源斷電時即須由此兩台發電機之一啟動供應緊急電源，此二台發電機互為備援之緊急電源，即其中一台維修時便由另一台做為緊急電源，二台發電機之緊急電源啟動由操作人員選用。另外林厝堤防抽水站增設一台 60KVA 緊急發電機供應，於正常電源斷電時即須由此台發電機啟動供應緊急電源。
- (2) 檢視發電機組及其配備之維修保養情形、運轉記錄、使用程度，以及配合定期運轉試驗，查對其電壓、電流、出力及各儀表之動作情形以及運轉中振動及聲音是否正常，以確定其供電能力及可靠性。

3.4.4 初步研判準則

1. 電壓量測值：三相電壓均須在系統額定電壓（或控制額定電壓）之 $\pm 10\%$ 以內。
2. 吊門機（馬達）電流量測值：
 - (1) 吊門機（馬達）全壓起動電流，約在吊門機（馬達）額定滿載電流之 6 倍範圍左右。
 - (2) 吊門機（馬達）運轉電流，三線電流須在吊門機（馬達）額定滿載電流以下。
3. 絕緣電阻量測值（低壓電路）：
 - (1) 對地電壓 150V 以下，其電線相互間及線路對地之絕緣電阻值須在 $0.1M\Omega$ 以上。

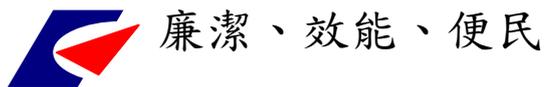
(2) 對地電壓超過 150V，其電線相互間及線路對地之絕緣電阻值須在 0.2MΩ 以上。

(3) 對地電壓超過 300V，其電線相互間及線路對地之絕緣電阻值須在 0.3MΩ 以上。

3.5 相關文件：

一、石岡壩水門操作規定

二、石岡壩運用要點



經濟部水利署中區水資源局

地址：台中市霧峰區中正路1340之6號

總機：(04) 23320579

傳真：(04) 23320484