

機械科

科別：機械科

組別：高職組

作品名稱：自動防水閘門

關鍵詞：機械利益(MA)、比重量(Specific weight)、比容(Specific volume)

編號：090907

學校名稱：

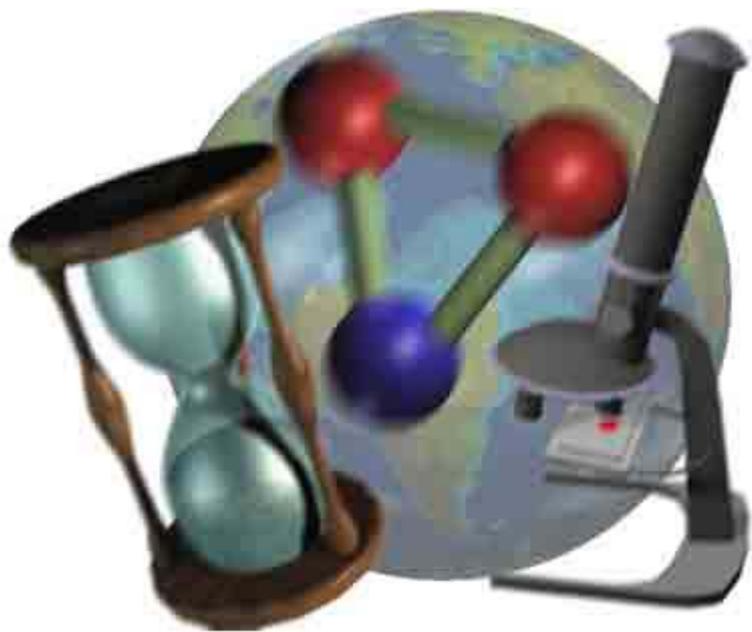
台北市私立開南商工高級職業學校

作者姓名：

賴孝任、吳旻益

指導老師：

陳文榮、陳宏毅



## 摘要

此題目主要是製作一自動防水閘門系統，當雨量過多造成淹水的情況時，利用水本身的重量來使閘門自動升起及下降，讓水無法流入室內，以達到「以水防水」的目的。

此專題的主要功能在於：

- 一、有效防止水流到室內，造成生命及財產的危害。
- 二、依水量多寡自行調整閘門高度，省去人工組裝與拆卸，以節省人力。
- 三、完全由水的重量提供動力來源，不需靠額外的動力來源與電力控制。

其主要(設計)如下：

- 一、利用步進馬達控制雨量，藉模擬雨量來測試閘門升降高度。
- 二、利用水本身之重量，透過滑輪組及儲水桶來使防水閘門自動升起。
- 三、儲水桶上方裝設彈簧，儲存使閘門下降的動力。當水位消退時，使閘門下降。

## 壹、前言與動機

### 前言

「水」是人類生活上不可或缺的必需品，然而過多的水量則會造成水患，對於國民的生命財物，都會造成不可計數的損失，且隨著生活水準的提高，對於水患的防範需求也相繼增高。

風災帶來的充沛雨量，時而超出人們所預期的範圍俗諺：竹密無妨細水流，正是以說明「水」具有超強的滲透性。豪雨肆大氾濫，所造成生命財產的損失，更是無法估計。

### 相關新聞

#### 新聞一

記者洪肇君 / 台北報導

納莉颱風帶來豪雨洪水，台北捷運系統遭受嚴重水患，捷運局與捷運公司除加強救災復舊工作，二十九日下午也開會研商提出爾後多項防洪改善措施，對捷運隧道出土段將增設防洪門，並檢討此次洪水由地面流入之車站，如昆陽站，提高其防洪牆及防洪門高度，以避免水流進入捷運車站及隧道。

【2001/09/26 聯合報】

參考網址：<http://www.naphm.ntu.edu.tw/sytm/disaster/nari/0924/B09244703.htm>

#### 新聞二

記者洪肇君 / 朴子報導

納莉颱風帶來豐沛雨量，造成嘉義縣朴子溪潰堤，大水淹進六腳、朴子等地區，朴子市崧園大樓因為加裝擋水板，成為淹水區域內唯一沒有水患的大樓，這款擋水板施工簡單，發明人就是昇昇建設公司老闆黃順仁。

黃順仁把他發明的擋水板命名為力士擋水板，先在出入口地面鋪設類似軌道狀的東西，平常用鋁合金面板蓋住，不影響車輛人員進出，遇有水患，把擋水板和支柱裝上，就可擋住

每平方公分一千多磅的水壓。黃順仁說，擋水設備的重點在於合金支柱，支柱的強度夠，就能抵擋水的壓力不虞潰決，以台灣這種氣候來說，裝設擋水板可以減輕損失。

【2001/09/24 聯合報】

參考網址：<http://www.naphm.ntu.edu.tw/sytm/disaster/nari/0924/B09244703.htm>

在接連幾次風災中，由於河川整治的缺失以及抽水站無法適時發揮作用，導致捷運淹水停擺、停車場中的車全成了泡水車、商家的貨品更是全數泡湯，會造成這樣重大的災害，主要是無法有效的防止，瞬時大量的雨水入侵，所以我們想要針對這個問題，來提出一個解決的方法。

### 動機

雖然目前市面上已有防水閘門，但多數需要靠人力來組裝，而且在組裝上也費時費力，這樣的方式只適用於在有預警的豪大雨警報，對於突如其來的水災，如臨時的豪大雨、抽水站的水門未關、自來水管破裂等，都無法作有效的防止。

有鑑於此，我們才會想到利用水本身的重量，再配合高工所學的相關原理，使防水閘門能自動依水位高低來做適當的調整以防止水的入侵，這樣不僅能全天 24 小時防水，也能減少人力的浪費以及人為疏失所造成的損害。藉由這次的題目，讓我們於高工所學的知識、技術得以應用。

本專題所用到的相關理論有：

科目名稱	內容	修課年級	作品應用部分
職業物理(I)	物理學與物理量	一年級(上)	單位換算
	力矩與平衡		滑輪組
	靜止流體的力學性質		水的流量、流速計算
機械材料(II)	機械材料的規格及選用	二年級(下)	金屬的部份
	非金屬材料		壓克力的部份
機件原理(I)	螺旋	二年級(上)	雨量模擬
	螺旋連接件		螺絲的選用
	彈簧		防水閘門
	軸承及連接裝置		支撐架
	帶輪		定時皮帶
	起重滑車	二年級(下)	滑輪組
機械力學(II)	軸的強度與應力	二年級(上)	滑輪組
機械製圖(I)	應用幾何	一年級(上)	作品設計圖
	正投影		
	輔助視圖		
	立體圖 { 三視圖 }		
機械製造(I)	切削加工	一年級(上)	材料加工
	材料與加工		
氣油壓概論	電氣控制迴路	二年級(下)	控制電路

## 貳、研究目的

- 一、以水力代替人力控制防水閘門的升降。
- 二、利用水本身的重量作為動力來源，透過滑輪組來使閘門上升。
- 三、利用彈簧來儲存使閘門下降的動力，使閘門在水退去時自動下降。
- 四、找出水量與閘門重量的關係。

## 參、研究設備器材

這次專題所用到的設備器材可分為三方面分：

### <一>機器方面

名 稱	用 途	備 註
車床	材料之車削加工	
銑床	材料之銑削加工	
鑽床	零件之鑽孔加工	
砂輪機	刀具之研磨	
鉗工桌及老虎鉗	夾持工件加工	

### <二>工具方面

名 稱	規 格 ( 用 途 )	備 註
車刀	(內、外)徑車刀、切槽刀(切斷刀)、牙刀	
銑刀	面銑刀、端銑刀、T槽銑刀	
砂輪	氧化鋁砂輪、綠色碳化矽砂輪	
鑽頭	各式規格鑽頭	
扳手	各式扳手、專用扳手	
手弓鋸、鋸條	鋸切工件	
螺絲模	4mmRH、4mmLH	
螺絲攻	3mm、4mmRH、4mmLH、5mm、8mm	
鉸刀	精修孔徑 8mm、14.9mm	
銼刀	組銼、什錦銼	
錘子	軟頭槌、鐵錘	
手工具	各式鉗子、螺絲起子、專用器材	
游標卡尺、高度規	量測工件及劃線	

(三)電子器材

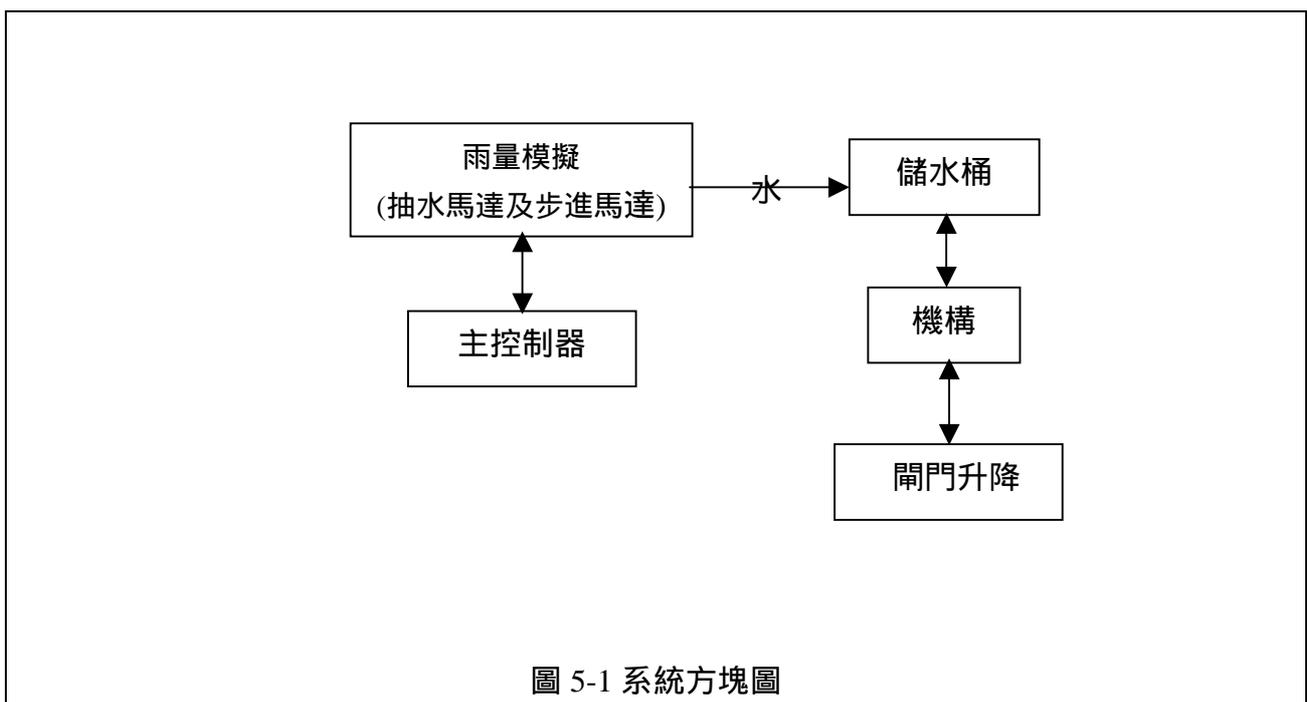
名 稱	規 格 ( 用 途 )	備 註
電源供應器	提供+5V+12V 流電源	
三用電表	量測電壓、電流、電阻值	
89CXX 燒錄器	將程式燒至 89C51 中	
烙鐵	焊接電路	
步進馬達	12V/1.8DEG/200 STEP/0.6A	
電路板	固定電子零件	
89C51	用做為主控制器	
LCM 顯示器	顯示資料用	
週邊 IC	接收訊號及及控制馬達用	

## 肆、研究過程與方法

### 一、系統分析

1. 由於本專題是依照雨量的多寡來調整防水閘門的高低，所以需要一個雨量模擬裝置。
2. 為了避免浪費水資源，所以我們必須讓水不斷連續循環，所以需要一個抽水馬達。
3. 為了能控制抽水設備及步進馬達，所以我們需要一個微電腦來做為主控制器。
4. 由於我們是利用閘門的升起來防止水的流入，所以我們需製作一個防水閘門。
5. 閘門拉起的動力來源，即是水本身的重量，所以需要一個儲水桶來盛裝雨水。
6. 由儲水桶至閘門之門主要是由繩索來拉動，但是我們必須透過機構來改變機械利益，以達到「省力費時」或「省時費力」的結果，所以需要一個機構來做力量的轉換。

### 二、統方塊圖



### 三、製作過程

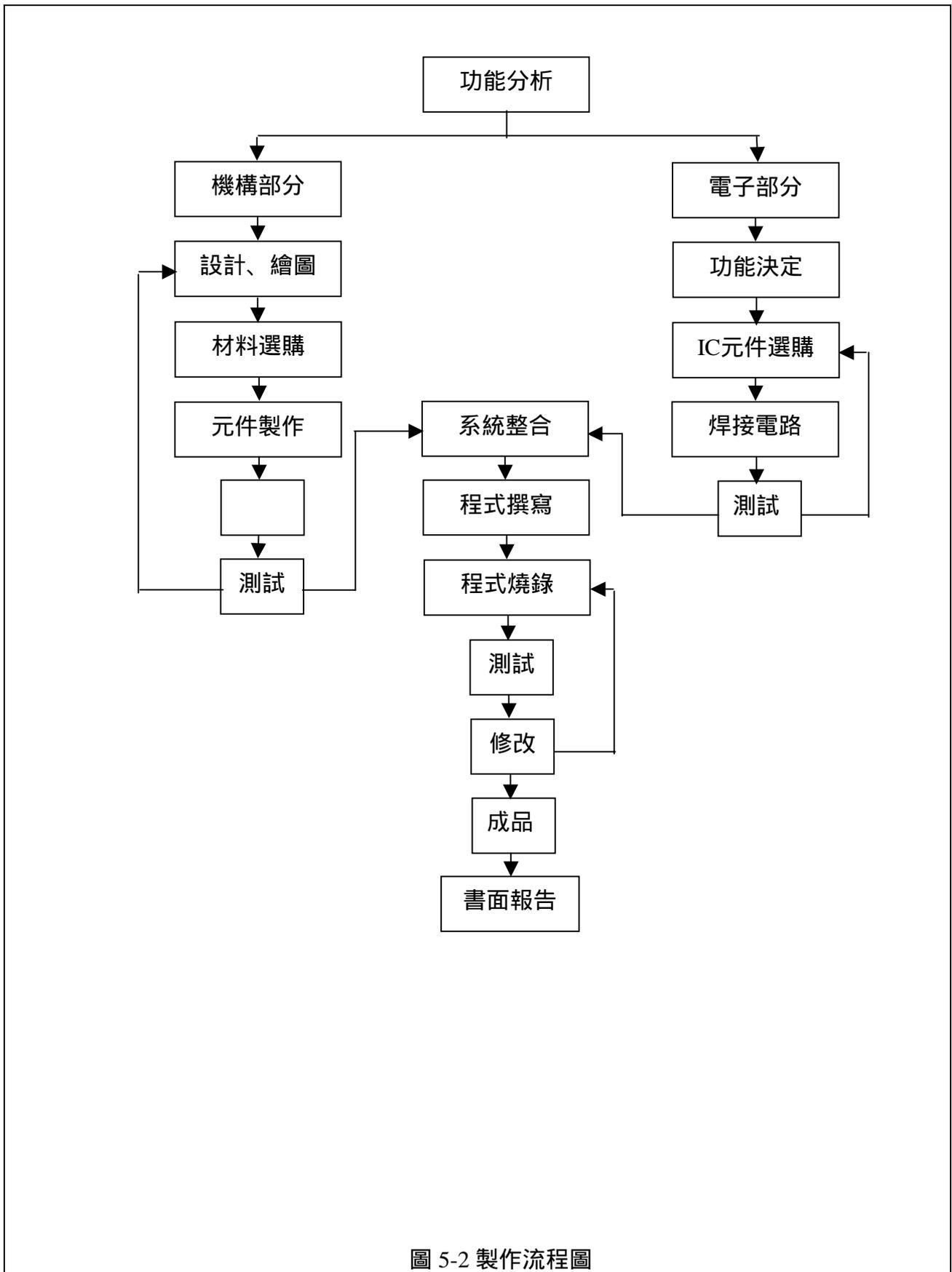


圖 5-2 製作流程圖

## (一) 雨量模擬

### 1. 雨量標準

我們常在氣象報告中聽到[豪雨特報]、[陰有小雨],那麼雨量大小要如何區分呢?

**小雨:**24 小時內,降雨量小於 10 公釐(或 12 小時內,降雨量小於 5 公釐)。

**中雨:**24 小時內,降雨量介於 10~25 公釐(或 12 小時內,降雨量達 5~15 公釐)。

**大雨:**24 小時內,降雨量介於 25~50 公釐之間(或 12 小時內,降雨量達 15~30 公釐)。

**豪雨:**24 小時內,降雨量大於 50 公釐以上的(12 小時內,降雨量達 30 公釐以上)。

雨從含有數百萬小水滴的雲層滴落,當這些小水滴聚集在一起,就形成雨水降落到地面。

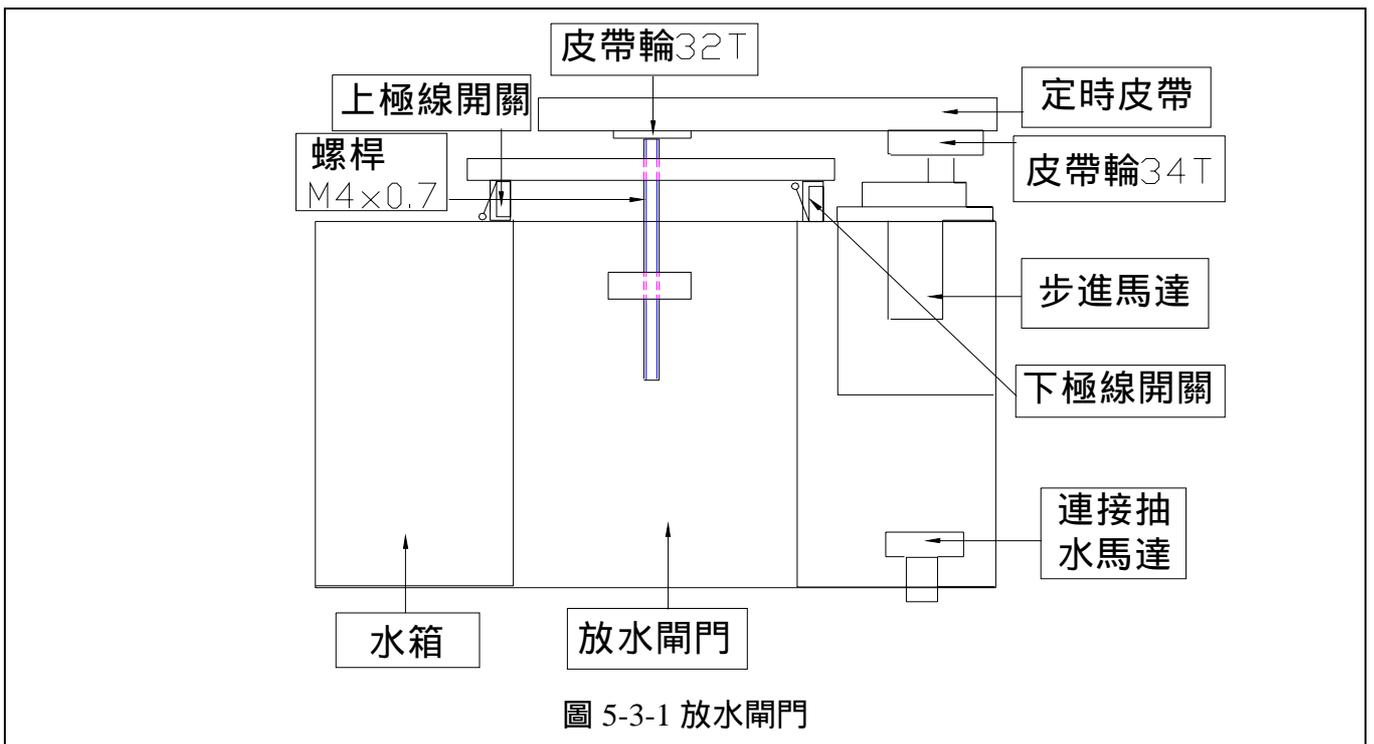
所謂 < 降雨量 > 是指一段時間內,天空所降下的雨水總量。

根據中央氣象局訂定的標準,如果 1 小時的雨量達到 15 公釐,而一天的雨量達 50 公厘,稱為 < 大雨 >。如果某地 1 小時下的雨量達 15 公厘,而且 1 天的雨量達到 130 公釐,就稱為 < 豪雨 >

### 2. 設計簡介

為了模擬雨量,所以我們做了一個雨量模擬水值(如圖 5-3-1 所示),利用步進馬達透過定時皮帶帶動螺桿,使放水閘門上升或下降來改變雨量的大小。

動作流程如圖 5-4 所示;



### 3.理論計算

水在 20 的比重量  $r=998\text{kgf/m}^3=998\times 1000\times 110^{-6}\text{g/cm}^3=0.998\text{ g/cm}^3$

#### 柏努利方程式

$$\frac{P}{r} + Z_1 + \frac{V_1^2}{2g} = \frac{P}{r} + Z_2 + \frac{V_2^2}{2g}$$

V:水流速度 P:壓力 r:比重量 Z:水面高度 g:重力加速度

同一大氣壓  $P_1=P_2$  水面初速度為 0  $V_1=0$

以放水閘門出水口為高度基準  $Z_2=0$   $Z_1=12\text{cm}=0.12\text{m}$   $g=9.8\text{m/s}^2$

$$0+0.12+0=0+0+\frac{V_2^2}{2g}$$

$$V_2 = \sqrt{2 \times 9.806 \times 0.12} = 1.53\text{m/s}$$

Q : 流量 A : 閘門開啟面積 V : 流速 Y : 閘門開啟高度

門寬=7.8m=0.078cm

$$Q=AV \quad A=(0.078 \times Y)\text{m}^2$$

$$Q=(0.078 \times Y) \times 1.53\text{m/s}$$

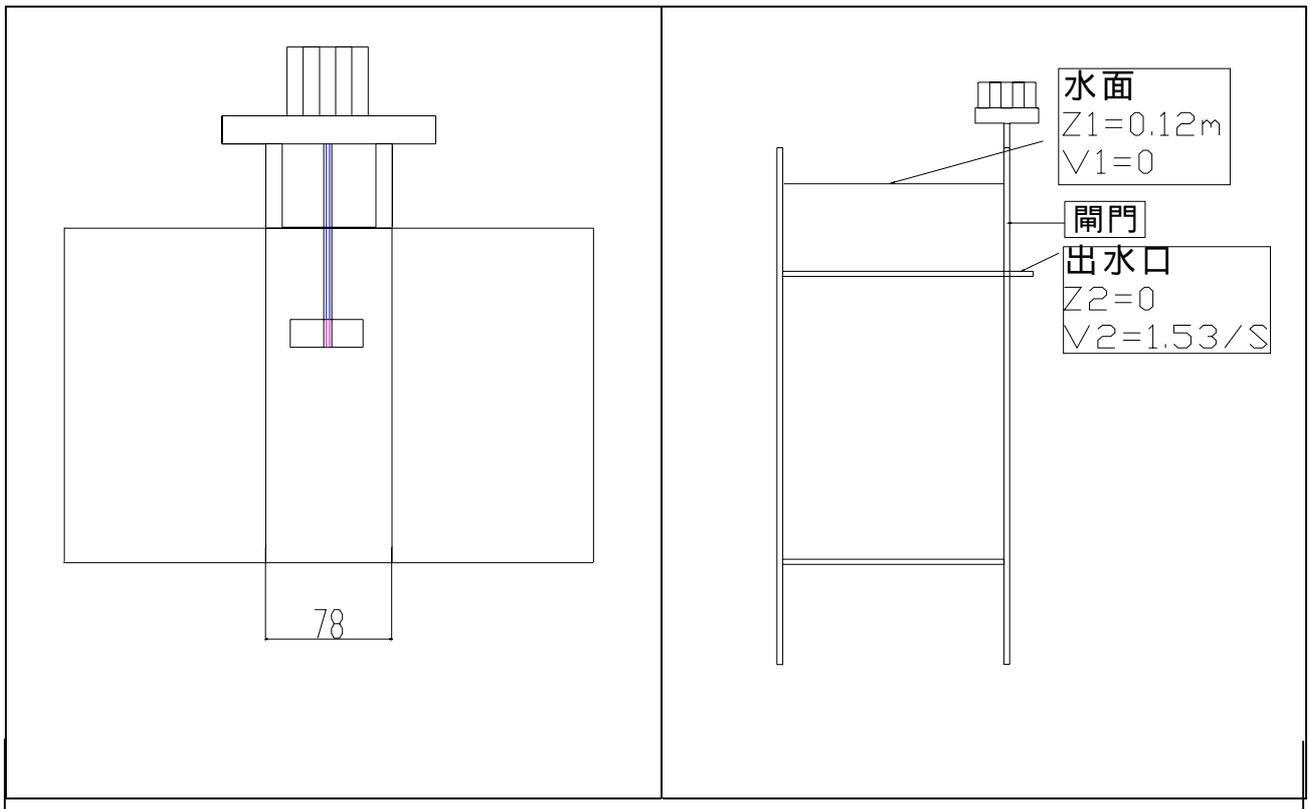


圖 5-3-2 放水閘門

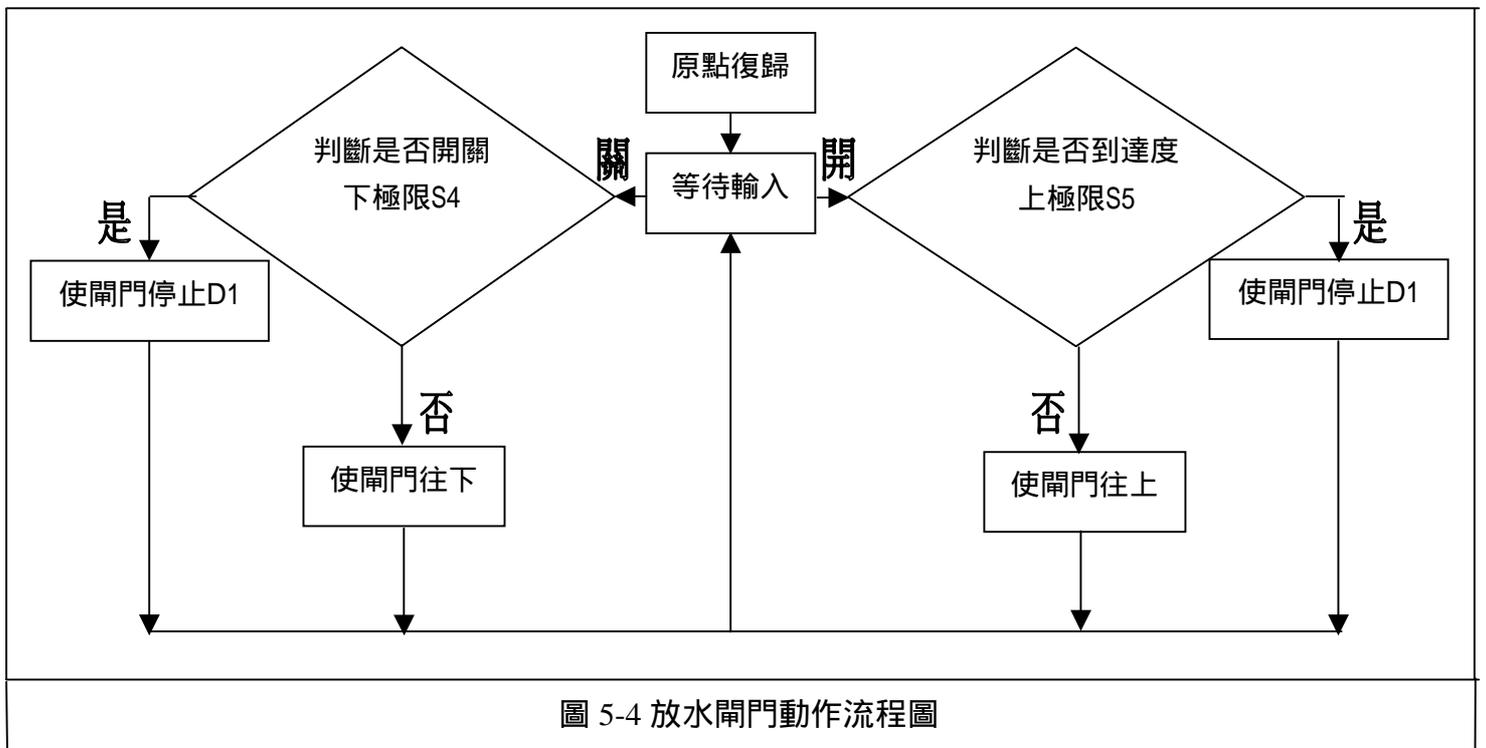
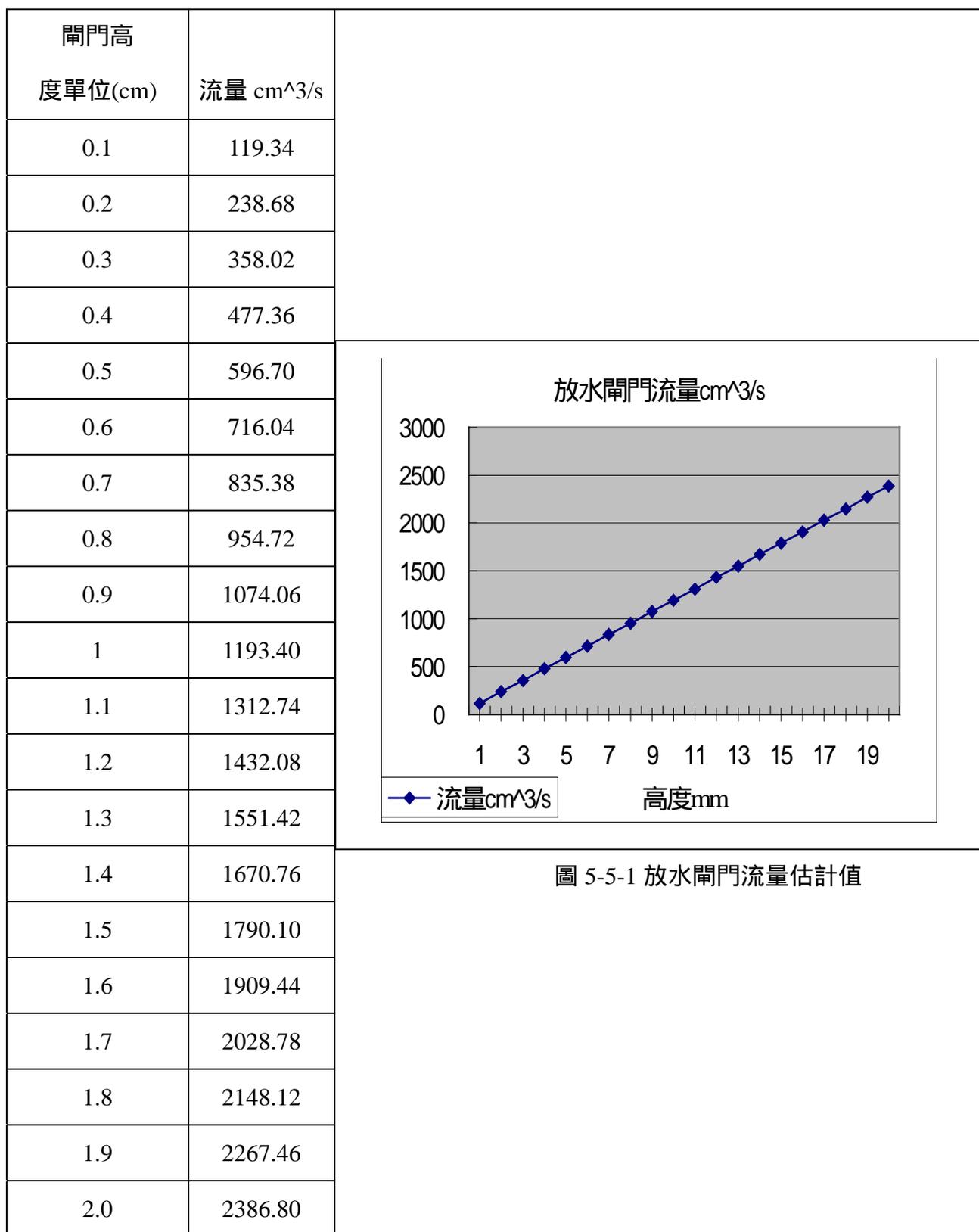
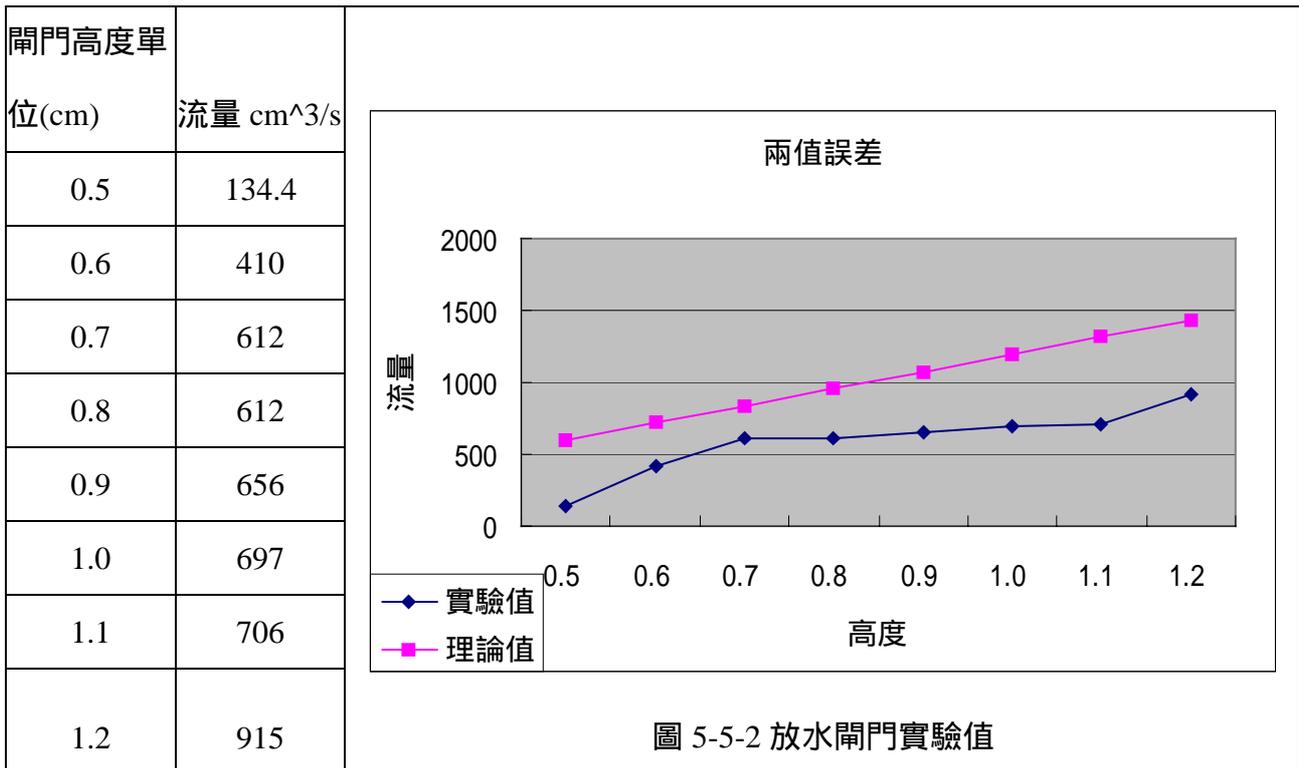


圖 5-4 放水閘門動作流程圖

完成的理論預估值如下圖表所示:



理論值和實驗值的誤差如下圖表：



經由實驗後發現，理論值與實際值有所差異，經思考及查閱相關書籍後，將可能的原因歸納如下：

- (1). 在理論計算時，水的高度  $z$  值是固定的，但是在實際狀況下，水的高度是會隨者水的流失而下降，所以會造成理論與實際的差異。
- (2). 為了方便計算，將水跟接觸面的流體摩擦力忽略不計，但是在實驗時，摩擦力是存在的，所以會影響到水的流速也會影響到流量。
- (3). 實驗時在計算時間及流量上的誤差會影響到結果。
- (4). 當閘門緊閉時門縫中的膠條被壓迫，使其不至於漏水，而當閘門開啟時，膠條逐漸恢復至原本大小，所以會影響閘門開啟之高度，因而影響到其流水量。

#### 4. 步進馬達：

步進馬達是一種能將輸入脈波，轉換，為機械能的裝置。當輸入電子訊號於傳統馬達時，它將連續的運轉，但若將電子訊號輸入步進馬達時，它只步進一個固定的角距離(ON GULAR DISTANCE)，因此，步進馬達轉動之角距離與輸入之電子訊號之數目成正比，只要我們適當的控制輸入訊號之數目，即可達到控制步進馬達之目的。

步進馬達具有下列特徵：

- (1). 步進馬達須以電子電路來加以驅動，驅動訊號必須為脈波

- (2).當輸入一個脈波訊號時，步進馬達只運轉「一步」，即 1.8 度，若連續輸入一連串列脈波，若脈波之時間間隔很短，又可視為步進馬達連續運轉，其轉動步數則與脈波數目成正比。
- (3).如果輸入脈波停止，則轉子(ROTOR)保持在原位置，維持靜止狀態。
- (4).步進馬達具有優越的停止特性，因此其控制可用開迴路電路而不必使用複雜的回饋控制電路，使控制電路大為簡單而降低控制電路之設計成本。
- (5).步進馬達之位置誤差為非累積性(NONCUMULATIVE)的特性，因此步進馬達控制位移，可提高精確度
- (6).使用步進馬達能準確的控制位移與速度，避免不穩定的問題。

在適當的控制下，步進馬達能迅速的啟動與停止。就步進馬達之結構與轉動的原理來說，步進馬達之內部可分為定子(STATOR)、線圈與轉子。轉子通常使用永久磁鐵當磁極，而定子上繞了數組線圈，控制定子上線圈的電流，即可在不同的極上產生磁極。一個永磁式步進馬達之結構如圖 5-6 所示，其中，A、A、B、B 為定子上線圈之控制端，而 AC 與 BC 分別為 A 繞組與 B 繞組之中心抽頭共用線，定子與轉子之極數可決定步進馬達每輸入一個脈波，其轉子所能轉動的角距離。於圖 5-6 中若 AC 與 BC 端接到 12V 之電壓源，再依一定的順序將線圈控制端接地，即可令步進馬達運轉。如圖 5-6 所示，即是將 A 接地後定子所產生的磁場變化，此時轉子之磁極 1 對正定子之磁極 1。接著若將 B 接地而 A、A、B 保持開路狀態，則定子之磁極 2、6 接近轉子端為 N 極，而磁極 4、8 為 S 極，因此，轉子被向右推進一個角度後達磁力平衡停止下來，其轉動情形如圖 5-6 所示。

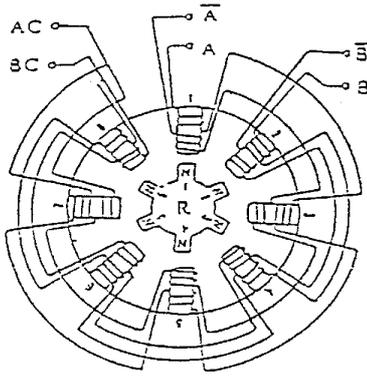


圖 1 永磁式步進馬達

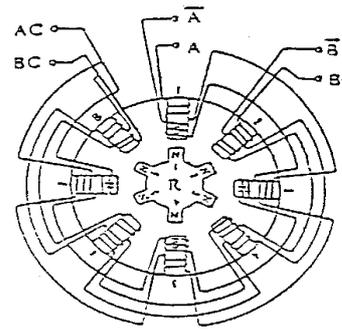


圖 2 A 接地

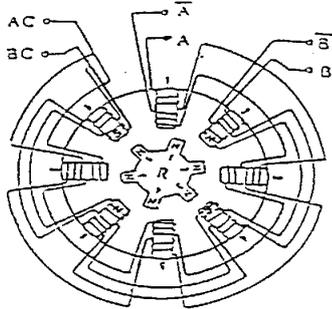


圖 3 B 接地

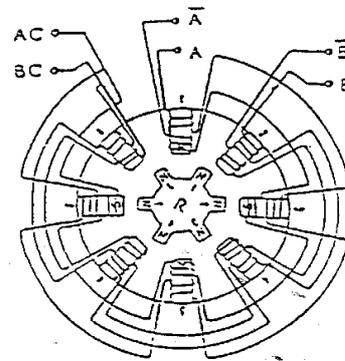


圖 4 A' 接地

圖 5-6 步進馬達

我們所使用的附減速機構步進馬達減速比為  $\frac{1}{3}$ ，最小角度為 1.8DEG，旋轉一圈為 200 步，螺桿螺距為 0.7mm，所以可控制的最小移動距離為

$$\frac{0.7}{200 \times 3} = 1.167 \times 10^{-3} \text{ mm}$$

## 極限開關電路

由於必需知道閘門是否關閉或是開到極限，所以我們在閘門的上下極限裝上極限開關，如圖 5-8 所示

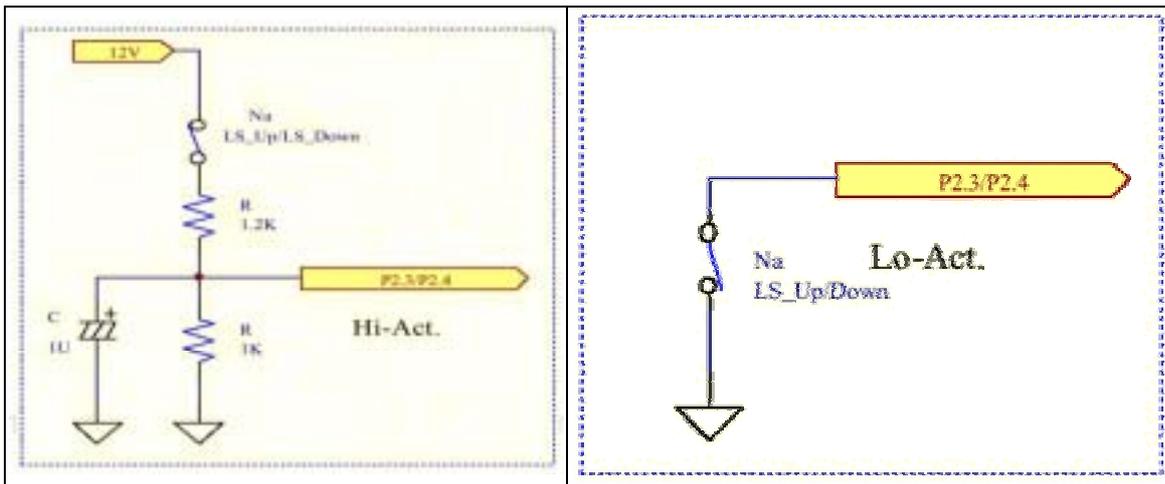


圖 5-7 極限開關電路

極限開關控制電路說明:

常開(N.O)極限開關，當上、下極限開關動作後，會將 8051 的輸入腳短路到地，此時 8051 偵測到 Lo 信號，即輸出訊號使步進馬達停止。

(二). 抽水馬達

為了在實驗過程中，能讓水循環再利用，所以我們用了一個抽水馬達來將水抽回雨量模擬水箱，其動作流程如圖 5-9 所示。

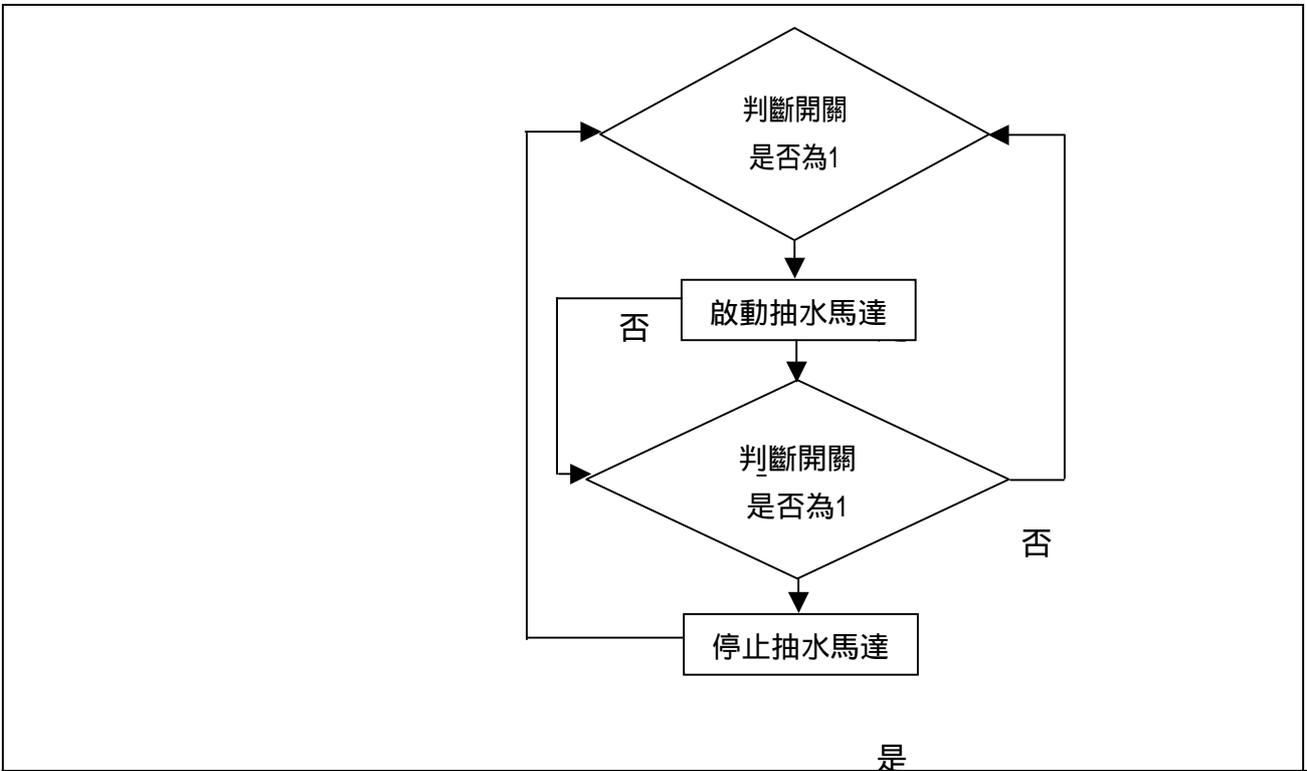


圖 5-8 抽水馬達動作流程圖



圖 5-9 抽水馬達

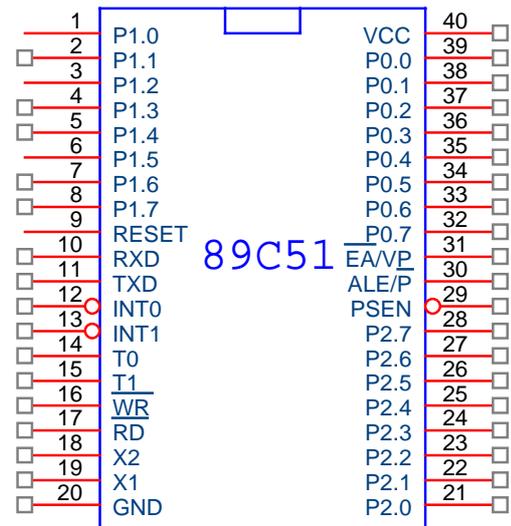
抽水馬達規格	NOMINAL CAPACITY	2.2L/min	每分鐘流量
	MAX. HEAD	3.5m	最大揚程
	VOLTAGE	115V	使用電壓
	POWER CONSUMPTION	25W	功率
	CURRENT	0.3A	使用電流
	FREQUENCY	60Hz	電源頻率

### (三). 主控制器

由於抽水馬達及步進馬達需要額外的訊號來做控制，所以必需要有一個控制器來控制這些設備，因此我們採用 89C51 來做為主控制器。

#### 8051 功能簡介

- (1.) 專為控制應用所設計之八位元 CPU 。
- (2.) 加強了布林代數（單一位元的邏輯）之運算功能 。
- (3.) 32 條雙向且可被獨立定址之 I/O 。
- (4.) 晶片內部有 128 位元組可供儲存資料的 RAM 。
- (5.) 內部有兩個 16 位元計時器。
- (6.) 具全雙工 UART 。
- (7.) 5 個中斷源，且具有兩層（高/低）優先權順序之中斷



89C51

圖 5-10-1

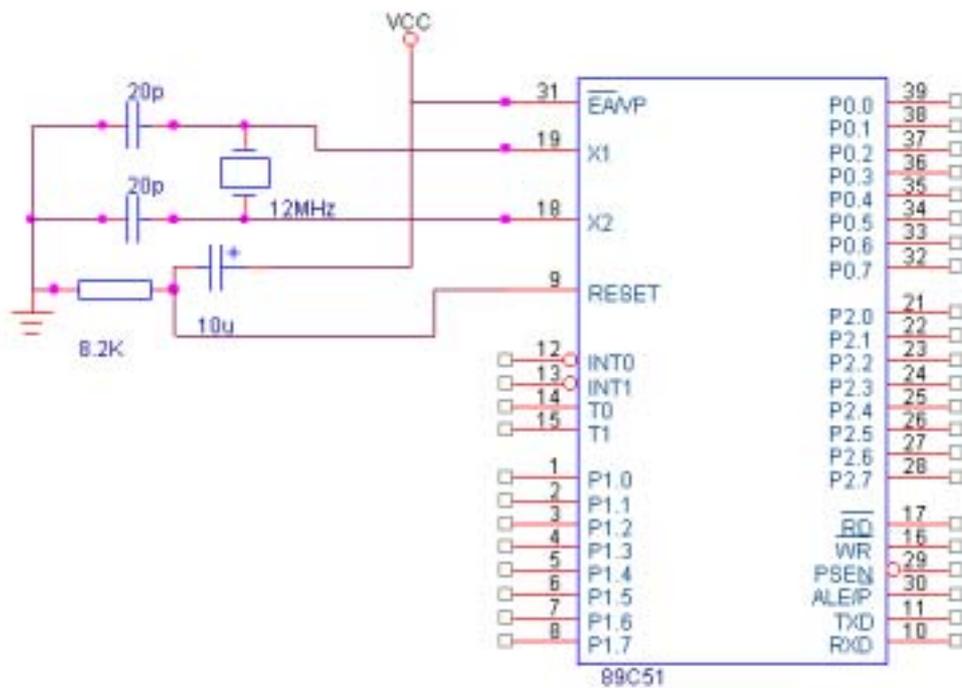


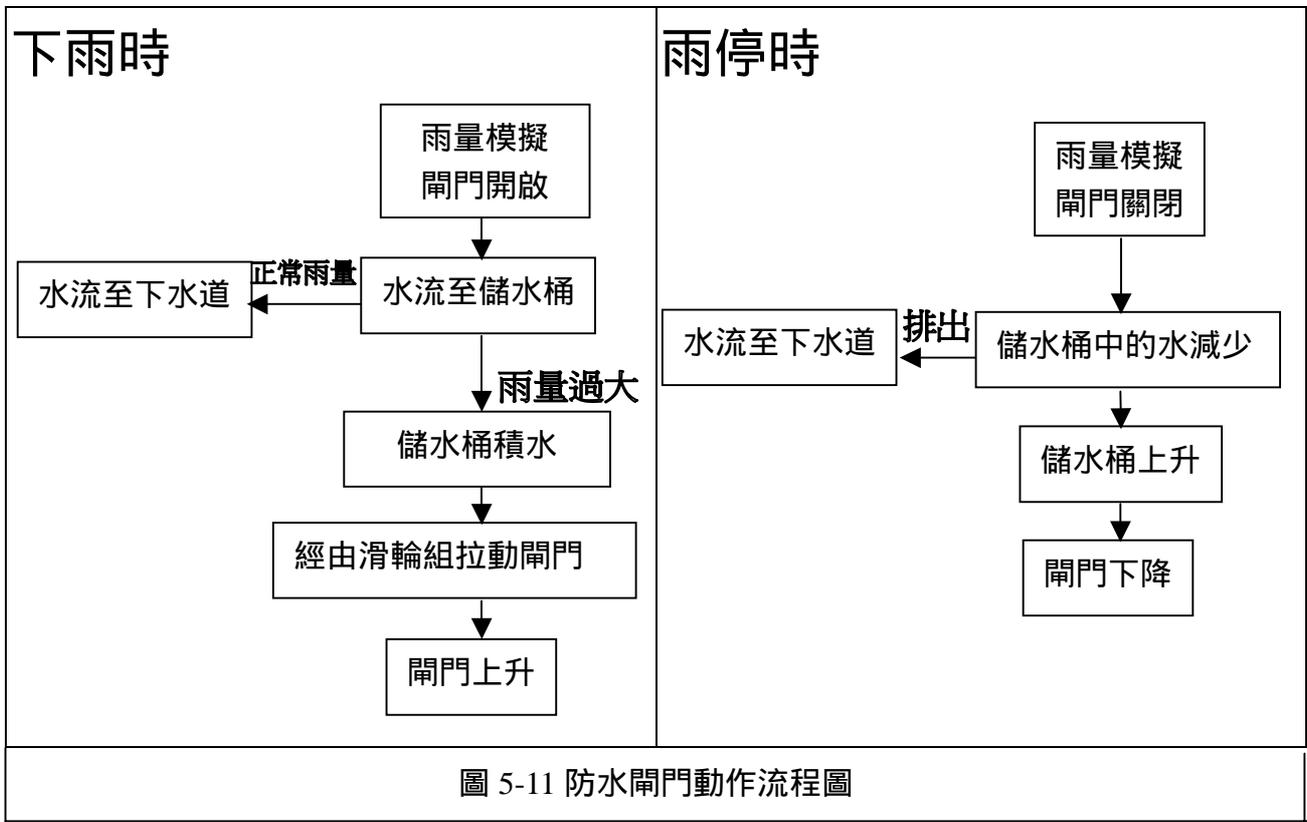
圖 5-10-2

從圖中 5-10-2  $\overline{EA}$  連接 +5V, 表示是使用 89C51 內部的 EPROM 作為程式記憶體 12MHz 的石英晶體配合兩個 20p F 的電容連接到 89C51 的第 18、19 腳, 讓內部時脈產生器能正常工作。89C51 的第 18、19 腳的內部是一個反相放大電路, 當第 18、19 腳連接石英晶體及電容, 即構成了一個標準的石英晶體振盪器, 振盪器的輸出信號就提供給 89C51 使用。從圖中 10u F 電容及 8.2K 電阻組成了 89C51 的開機自動重置(POWER-ON Reset) 電路。只要保持 Reset 接腳兩個機械週期的“Hi”信號, 即可重置 89C51。當電源打開, 電容在瞬間視為短路, 所以 RST 的接腳信號是高電位。隨著時間的增加, 10u F 電容慢慢充電, 當充電時間經過 5 個 RC 時間

常數之後，RST 接腳信號即降為低電位，系統隨即開始正常動作。

#### (四). 防水閘門

其主要的目的就是要在適當時機升起，防止水流入室內。



防水閘門上方的彈簧，主要目的是要儲存閘門下降動力，當水退去時，使閘門會自動下降。

(五). 儲水桶

其主要的的作用在於累積雨水，產生重量，作為拉起防水閘門的動力來源。

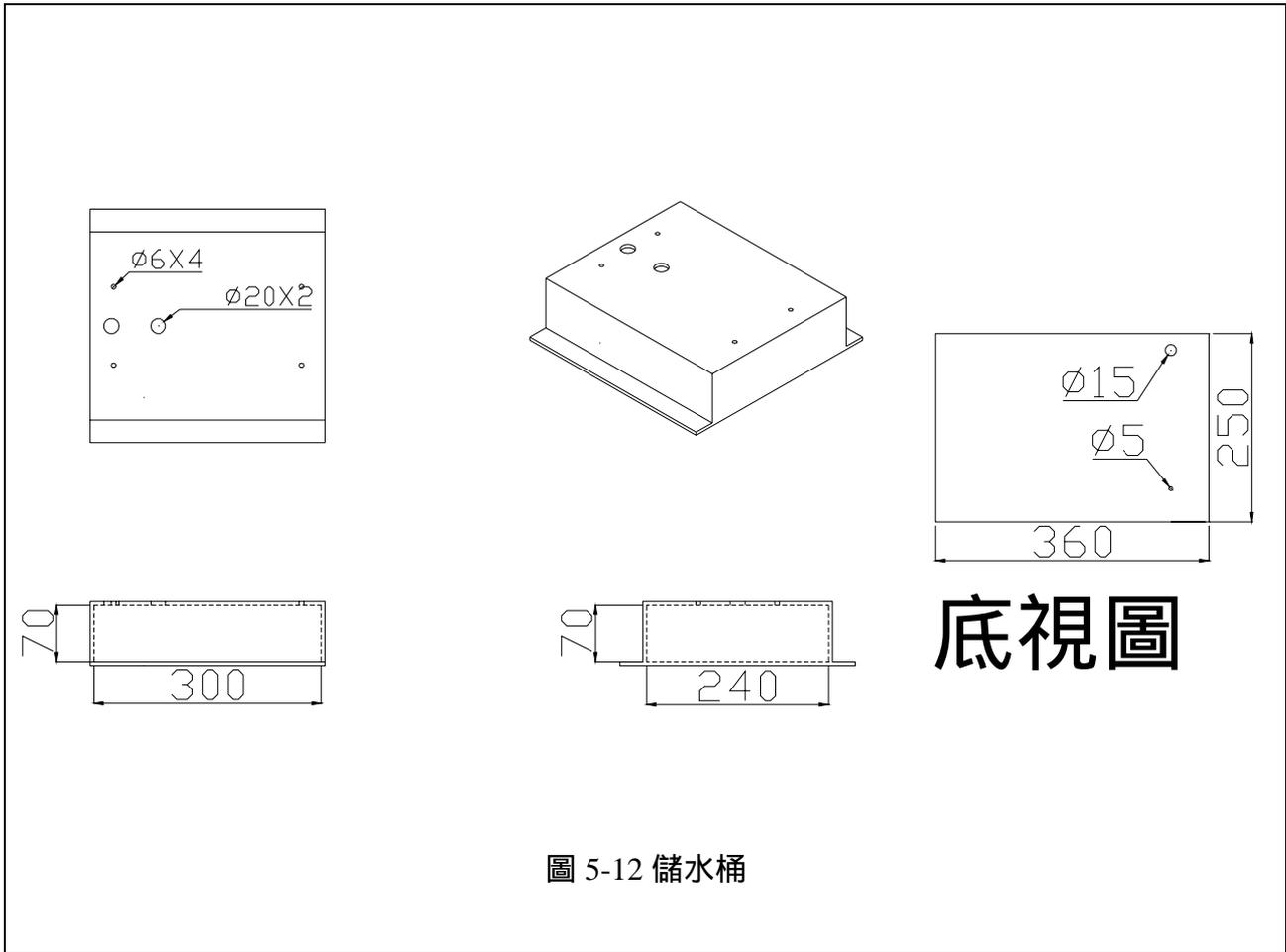


圖 5-12 儲水桶

理論計算

V1：流入口的水流速    V2:流出口的水流速    A1：流入口截面積    A2:流出口截面積  
 設流速相等 V1=V2    d1=d2:入水口直徑 1.5cm    Q1:流入儲水桶的流量 (等於放水閘門)

$$A1 = \frac{\pi}{4}d1^2 + \frac{\pi}{4}d2^2 = \frac{\pi}{4}1.5^2 + \frac{\pi}{4}1.5^2 = 3.54 \text{ cm}^2$$

Q2:流出儲水桶的流量(門排出的雨量)

$$A2 = \frac{\pi}{4}d^2 = \frac{\pi}{4}0.5^2 = 0.2\text{cm}^2$$

$$V = \frac{Q1}{A1} = \frac{Q2}{A2}$$

$$Q2 = Q1 \times \frac{A2}{A1} = Q1 \times \frac{0.2}{3.54} = 0.056Q1$$

流入儲水槽的總流量  $Q=Q1-Q2 = Q1-0.056Q1 = 0.944Q1$

比重  $r = \frac{w}{v}$     w:流體體量    體積  $v = 30 \times 24 \times 7 = 5040\text{cm}^3$

$w=r \times v$     v:流體體積    重量  $w = r \times v = 0.998 \times 5040 = 5029.9\text{g}$

設放水閘門開 1mm，則  $Q1=119.34\text{cm}^3/\text{s}$      $Q=0.944Q1=0.944 \times 119.34=112.7 \text{ cm}^3/\text{s}$

儲水槽容積  $v=5040\text{cm}^3$     充滿時間為  $S = \frac{v}{Q} = \frac{5040}{112.7} = 44.72 \text{ s}$

流入儲水槽 的總流量	充滿時間 sec
112.65	44.74
225.31	22.37
337.97	14.91
450.62	11.18
563.28	8.95
675.94	7.46
788.59	6.39
901.25	5.59
1013.91	4.97
1126.57	4.47
1239.22	4.07
1351.88	3.73
1464.54	3.44
1577.19	3.20
1689.85	2.98
1802.51	2.80
1915.17	2.63
2027.82	2.49
2140.48	2.35
2253.14	2.24

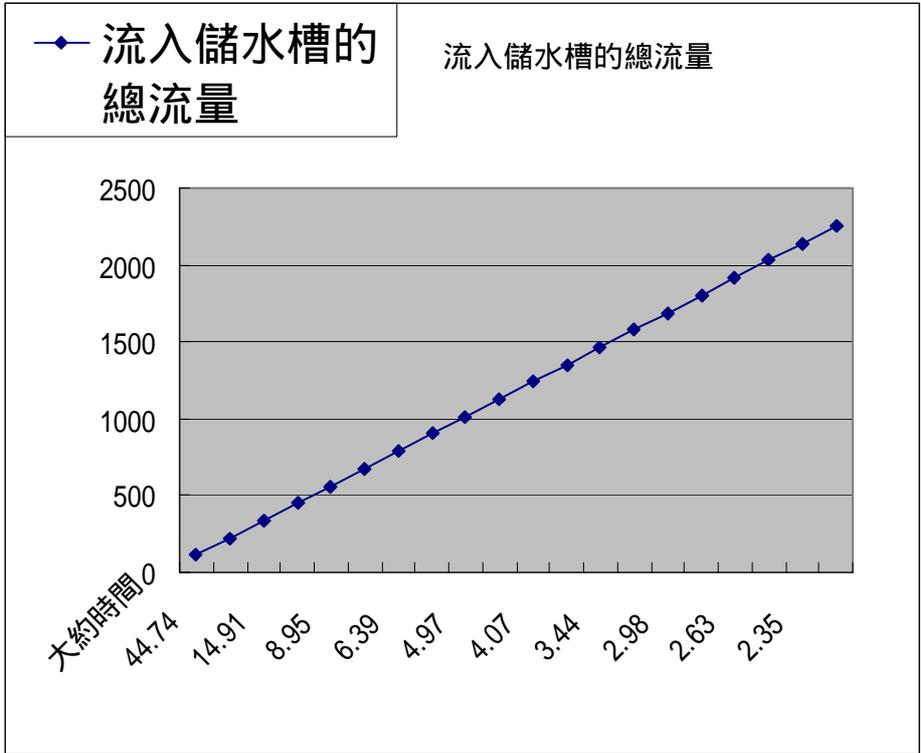


圖 5-13 流入儲水槽的總流量

(六). 機構

在這個專題中我們是採用滑輪組來改變機械利益，其尺寸如圖 5-14 所示：

我們用滑輪組的原因是，因為滑輪組可以很容易的改變機械利益的大小，圖中 5-14 的 F 是儲水桶、W 是閘門，機械利益所的计算如下所示：

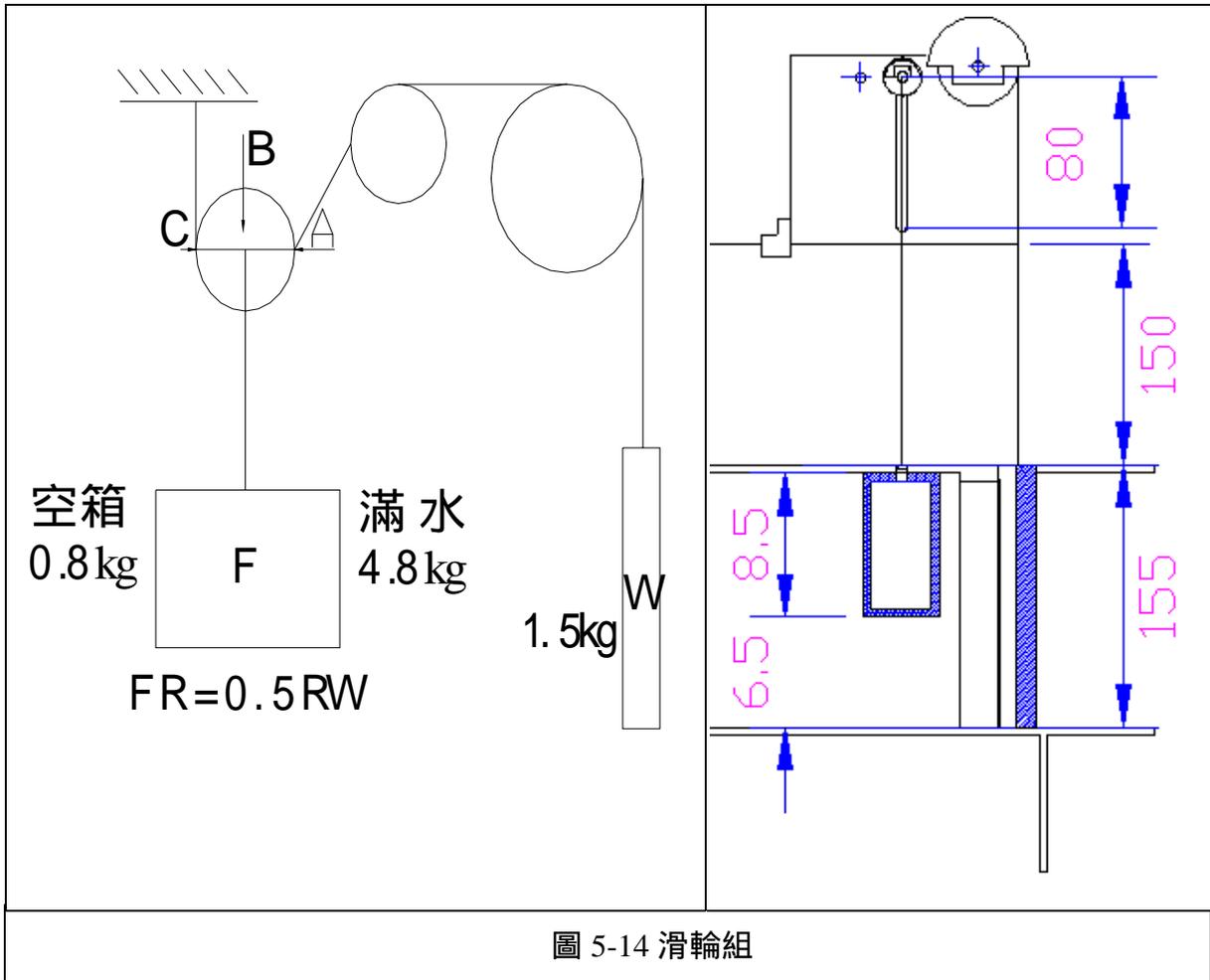


圖 5-14 滑輪組

$$W \times \overline{AC} = F \times \overline{BC}$$

$\overline{AC}$  = 滑輪直徑

$\overline{BC}$  = 滑輪半徑

$$\overline{AC} = 2\overline{BC}$$

$$\frac{W}{F} = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{BC}}{2\overline{BC}} = \frac{1}{2}$$

$$MA = \frac{W}{F} = \frac{1}{2}$$

所以機械利益小於 1，屬於費力省時機構，之所以將機械利益設計小於 1，主要的目的在於縮短儲水桶下降的行程，使放置儲水桶的凹槽不用太深，另外一個因素是，F 的力量是來自於雨水的重量，所以只要將儲水桶加大，就有足夠的水量使閘門升起。

$$F=2W \qquad W：門重=1063g \qquad F：儲水桶$$

$F=2 \times 1063=2126g$  若不計摩擦損失，則儲水槽必需於 2 倍的閘門重量才能將門拉起  
將滑輪及儲水桶重量加入計算，如下所示：

滑輪重 140g

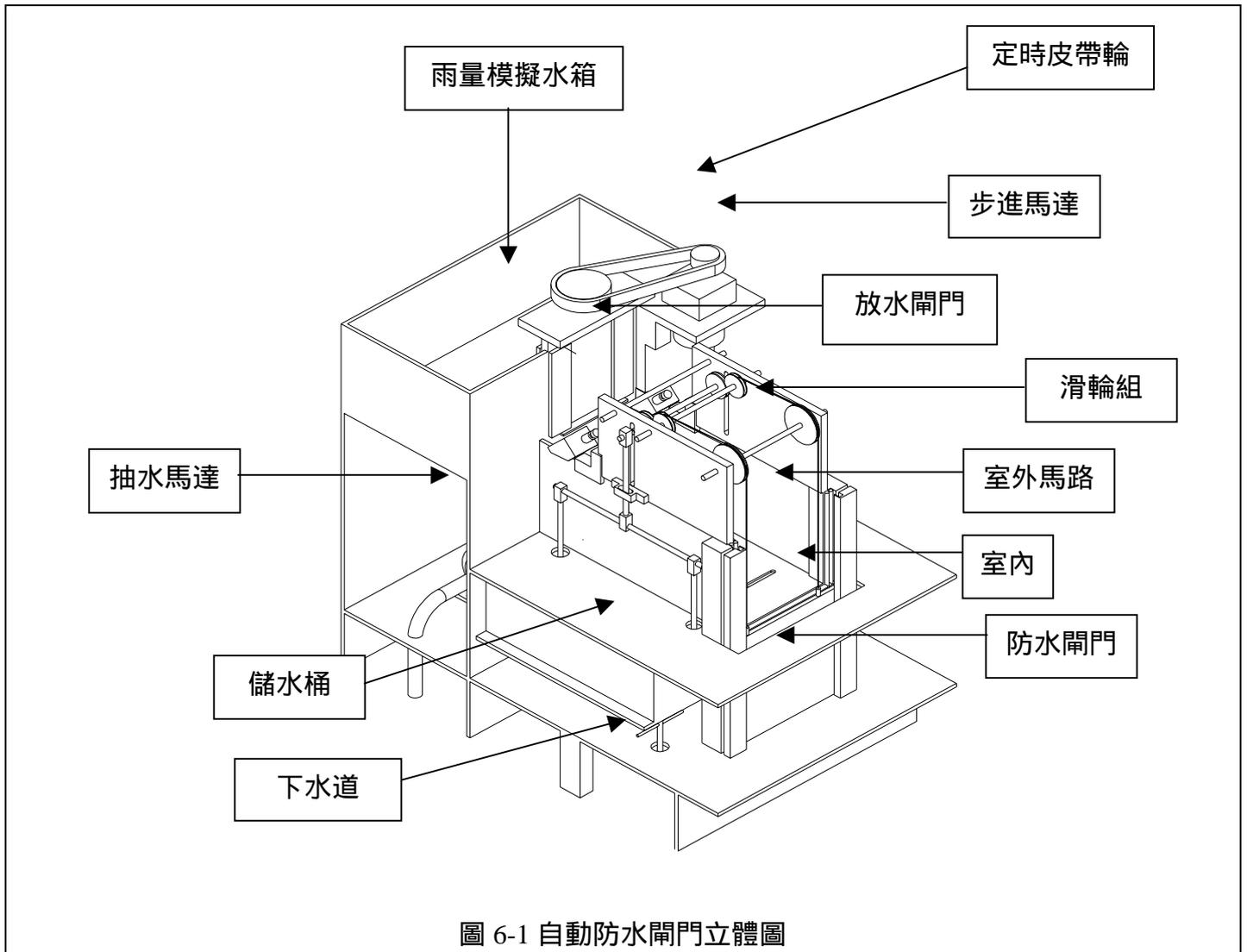
儲水桶 2022g

$$F=\text{儲水桶空重 } 2022g+\text{滑輪組重 } 140g=2162g$$

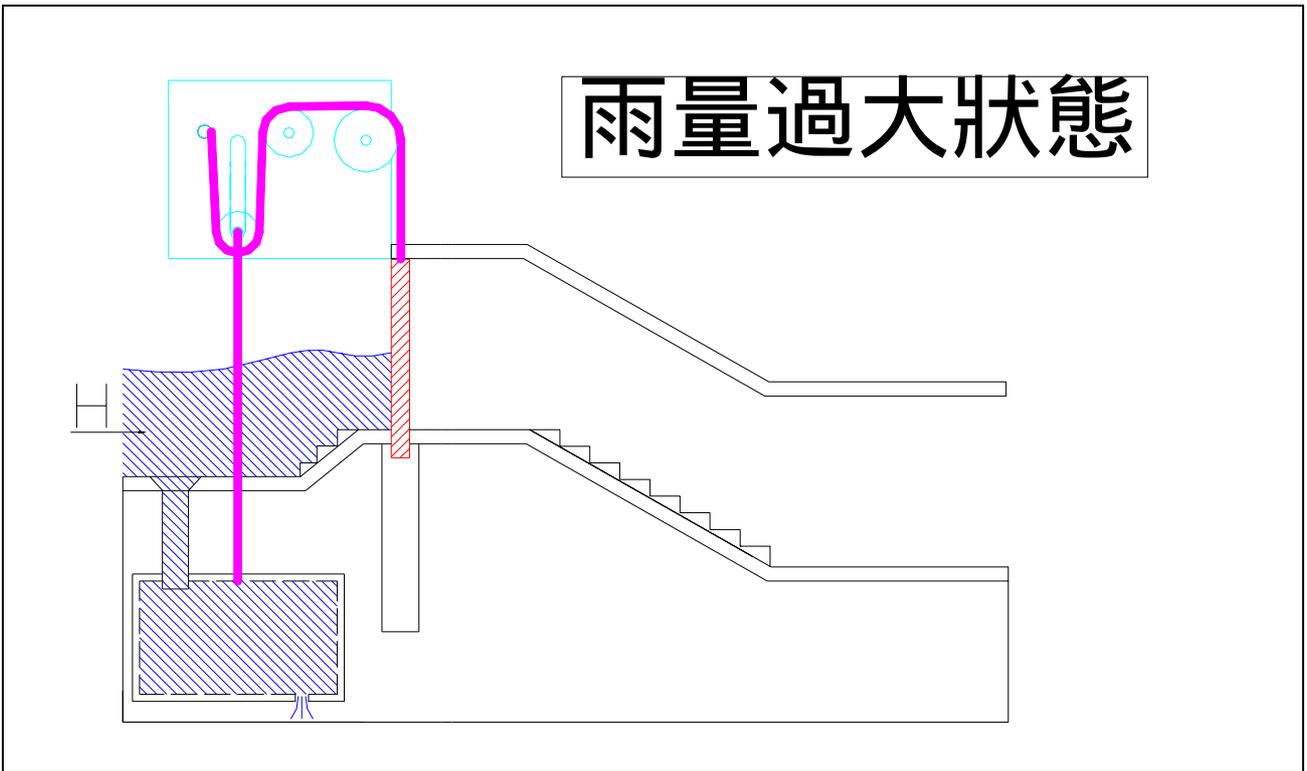
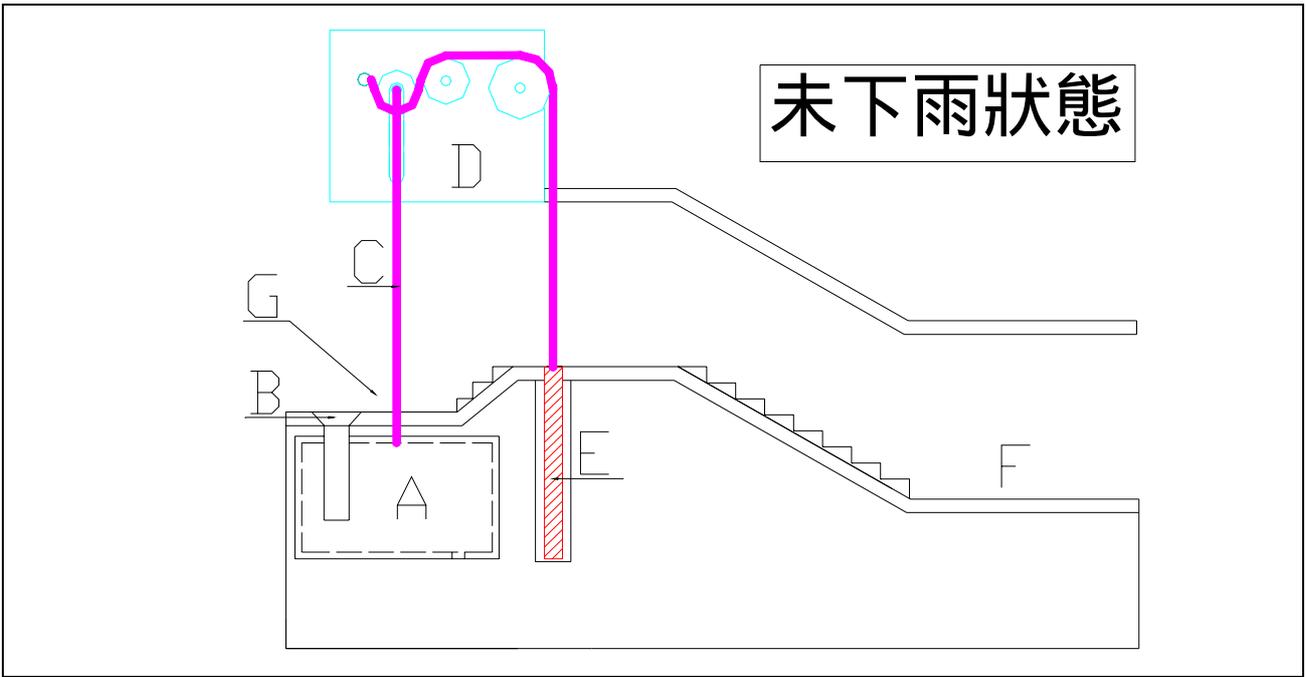
$$W=1063g \qquad F(2162g) > 2W(2126g)$$

理論上已可將閘門拉起，但實際測試 W 必需為 5162 g，才能將門拉起，因為必須加上過程中的摩擦損失。

## 伍、研究結果



由 8051 控制步進馬達將放水閘門升起，使水流入室外馬路，在正常雨量時，水會由儲水桶直接流至下水道，不會使防水閘門升起。當雨量過大時，會使儲水桶內的水量開始累積，使儲水桶的重量增加，因而帶動滑輪組來拉動防水閘門，使閘門升起，當雨量減少時，會使儲水桶的水繼續排至下水道，此時儲水桶的重量減輕，防水閘門的彈簧會使閘門下降，形成一個自動防水系統。



A:儲水桶 B:排水溝 C: 繩索 D:滑輪組 E:防水閘門 F:室內 G:馬路 H:雨水

圖 6-2 防水設計

雨量 $\text{cm}^3/\text{s}$	上升時間 sec
14	0
28	0
42	0
56	0
84	0
98	0
112	378
126	318
140	199
154	122
168	97
182	87
196	57
210	51
224	47
238	42
252	39
266	38
280	33

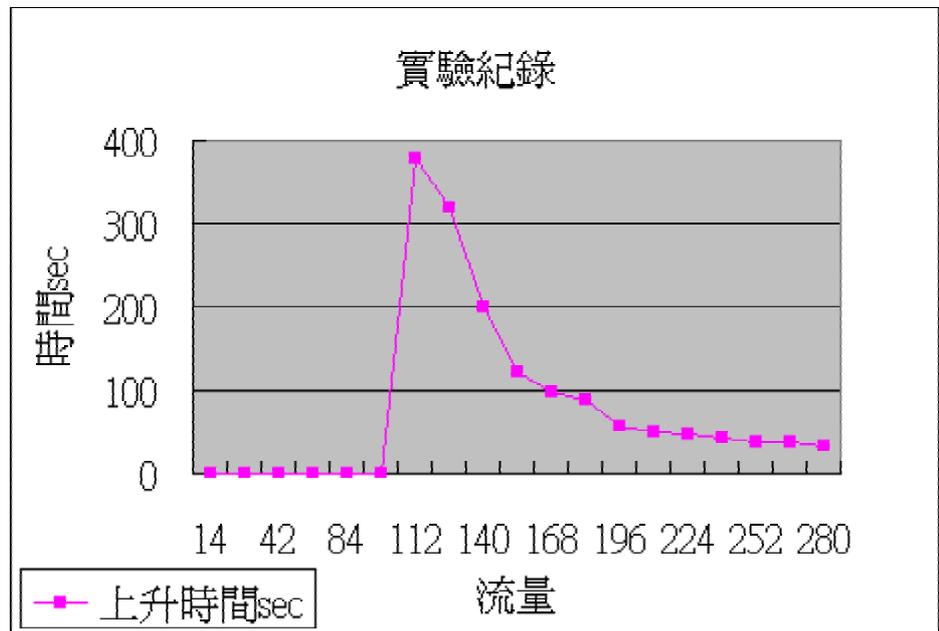


圖 6-3 雨量與閘門上升時間關係圖

由 6-3 可以看出，當雨量水於  $98\text{cm}^3/\text{s}$  時，閘門不會上升，當雨量到達  $112\text{cm}^3/\text{s}$  時間門上千的時間為 378 秒，雨且雨量越大，閘門上升的時間越快，當雨量到達  $280\text{cm}^3/\text{s}$  時，上升時縮短為 33 秒。

## 陸、討論

問題	如何防止漏水
解決方法	將水倒入水箱中，再一一的找尋會漏水的間隙，再使用能防水的材料來防水，我們採用了矽利康來補每一個間隙，直到不會漏水。

問題	螺絲鎖不緊
解決方法	由於螺絲孔的材質是壓克力，螺絲是金屬材質，螺紋容易崩牙，所以加一點油使螺絲比較容易鎖入，較不會崩牙。

問題	防水閘門地基不夠深
解決方法	當地形受到限制時，可以改變防水閘門的尺寸，將防水閘門做成二段升縮式。

問題	防水閘門的重量過重
解決方法	防水閘門的材質可以用鋁或更輕的材質，或是增加儲水桶的容積。

問題	門的傳動機構
解決方法	市面上大約可以分成二種 一.是用人力式去把門組裝起來 二.使用馬達帶動，用人的話太費力費時，用馬達的話太費電，萬一電力中斷時則無法使用，所以我們使用的是水本身的重力。

問題	門的塑膠條老化
解決方法	定期保養更換。

問題	影響車輛出入、有洞影響安全
解決方法	有蓋板保護

## 柒、結論

在未來的發展中，此系統可運用在停車場、辦公大樓、政府機關、堤防等重要的設施，因為目前所用的自動閘門，大多是以電力做為動力來源，一但停電或是發電機發生故障，閘門就無法啟動，就會發生淹水的狀況，我們的自動防水閘門因為是以水做為動力來源，當水量過大時才會啟動，所以不怕停電及人為疏失所造成的誤動作。

為了能應應各種建築物的情況，其儲水槽可移至地下室，只要將水導引到水槽中即可，機構則可改用液壓的方式，來使閘門升起，這樣一來可以運用的地方就更為廣泛了。

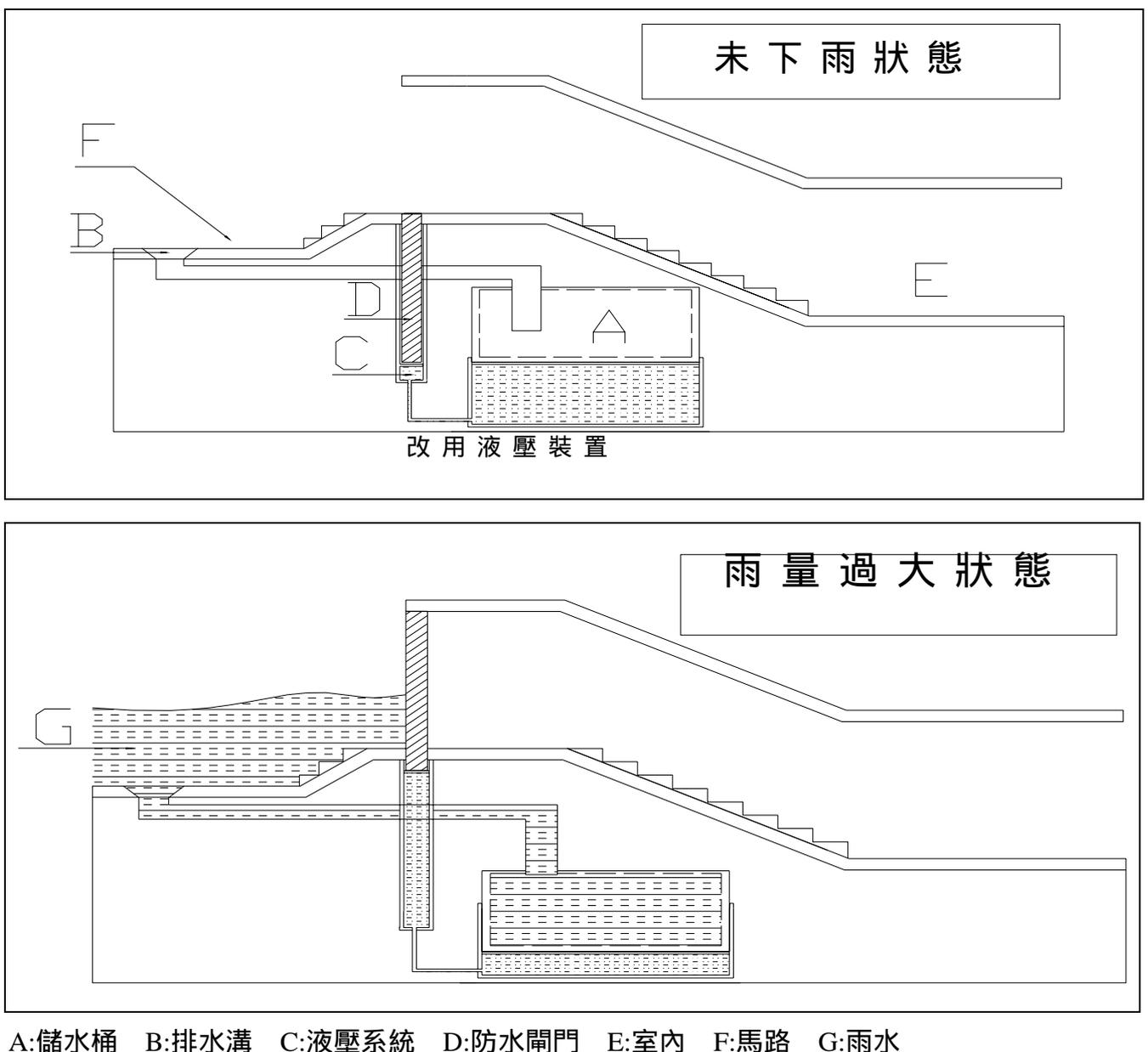


圖 8-1 未來發展圖

## 捌、參考資料

陳天寶 蔣志鵠 柴昌維 (民 9 1 ) : 機件原理 (I、II)。台北市, 恆山書局

汪元生 (民 89): 職業物理 I 台北市, 華興書局

王千億 王俊傑 (民 87): 機械製造 (I)。台北市, 全華

江元壽 (民 90): 機械材料 (II)。台北縣, 台科大

凌飛龍 (民 90): 機械力學 (II)。台北縣, 台科大

吳清炎 (民 91): 機械製圖與實習 (I、II)。台北市, 華興書局

謝澄漢 馬嘉宏 (民 86): 8051 單晶片原理與實作。台北縣, 宏友

機械科 91 學年度科學展覽計劃進度表

執行項目	91 年												92 年																							
	9 月				10 月				11 月				12 月				1 月				2 月				3 月				4 月				5 月			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
相關資料收集	■																																			
選定題目				■																																
相關理論研討								■																												
硬體機構設計								■																												
控制電路設計												■																								
找尋採購相關零件												■																								
硬體機構製作組裝												■																								
控制電路焊接測試												■																								
程式設計																■																				
軟硬體整合測試修改																				■																
報告整理編寫																																				
完成																																				
科展資料海報製作																																				
台北市科展報名																																				
參展																																				

## 心得

學生一：

在這一次學習如何製作科學展覽作品之中，我們這些學生學習到了一些比別的同學還要多東西，因為我們肯花費我們自己假日娛樂的時間，請老師來指導我們如何去做，也是花費到老師個人的時間，我們在剛開始的時候，我們提到了很多題目來選擇，我們這組討論了一下選了自動防水閘門系統，因為當颱風來以前每個人都在做防颱，在之前一有颱風來就會淹水，所以看到很多人在堆起像山一樣的沙包，看起來很麻煩，所以我們想做自動防水閘門系統，就跟老師討論，老師提示我們要從何處下手，我們就先把自動防水閘門系統的草圖畫好，再定每一個地方的尺寸和所需用到的零件與材料，預算一下水的重量能不能來拉動閘門，將材料和零件買好時，我們先把外型的箱子做好，在塗上能防水的矽利康來防止漏水，把放水的儲水槽做好將水放入看會不會漏水，然後將放水閘門做出能利用步進馬達來拉動以開啟閘門，並做出利用軸承來帶動防水閘門，再做二塊隔板來控制水要流出的水量，配出一組滑輪組來拉動閘門，做出一個水槽接上流出來的水，並接線利用滑輪組來拉動閘門。

學生二：

回憶起在做科展時，一路走來的付出於收穫，現在想想一切都是值得的，在這短短的幾個月我和同學從本不太熟到朝夕處之下，我們的感情也比起其他的同學更加濃厚，在科展時一直想到如果可以不用那麼計苦就把任務完成那有多好呀，每完成一項東西就覺得，今天又學到了不少東西，我常常跟我自己講要嗎就不做要嗎就做到最好，一定要堅持到底，我們都相信一定會成功。

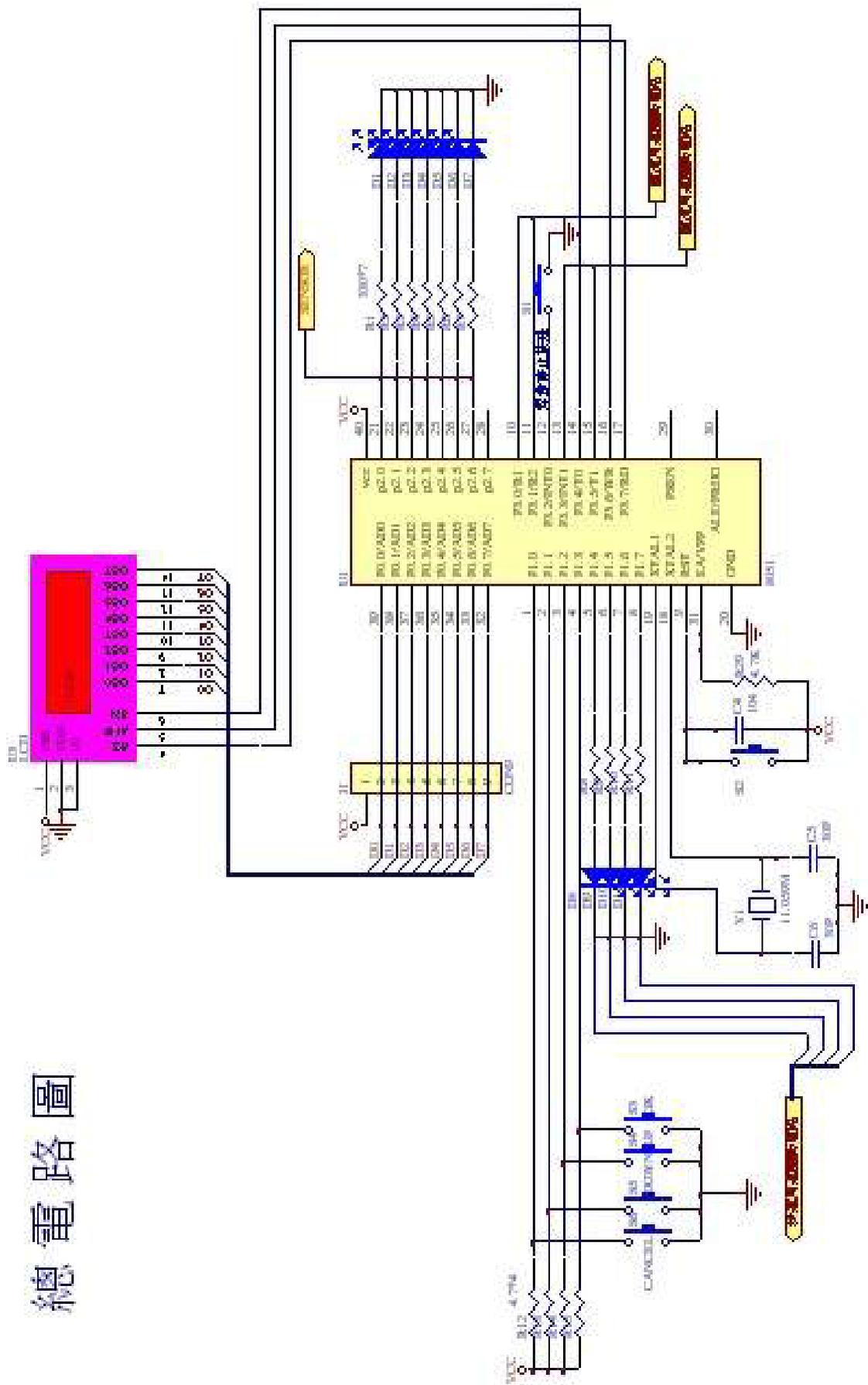
CAD2000、Solid works2000、Solid edge、89C51 模擬鏡錄軟體等經類，硬體的部分，由於上課有教過，所以很快就上手，只有電路的部份對於機械科的我是比較有挑戰性的，像基本的簡單的電路我都會，在做科展經常發現到理論和在現實操作時有所差距，都是要不斷的去問人，從別人的經驗學習來增加自己的知識、實力，一開始的時候，我都是不斷的從錯誤中嘗試著去尋找答案，後來慢慢的發現到一個人是辦不了什麼事的，只要有問題先自己好好的想，如果想不到就跟同學或老師討論，當知道問題所在是要真的去理解，而不是等別人給答案。硬體的部份是比較麻煩的，因為不管是車鉗銑鑽任一個小錯誤，就要重做，在做硬體時只有感覺到一整天十幾個小時都在站，用軟體則是整天坐在電腦前看這螢幕，過的不是人的生活。

我從一開始什麼都不知道到什麼都會，真的都不知道重做了多少次，一樣的東西，一樣的結果就做了那麼多次，好幾個東西做出來，練到最後不得不成為技工，在錯了那麼多次之後總算不在有錯了。

在打報告時，由於我的語文表達能力不是很好，又經常錯字每一次打完後，都一直不斷的檢查，在繪圖方面，一切都不是問題，排版方面，也算的過去，

我們科展做了那麼久了，為了做科展拋家棄友，不惜花下重本，做完了它，現在想想一切都是值得的，沒有付出那有的收穫，參加科展後發現到人生是不斷的學習，永遠學不完，時間永遠是不過用的，在往後的日子裡我還是要保持這一個精神下去學習。

# 總電路圖



## 評語：

1. 台灣水災常造成人民生命及財產極大的損失，本作品針對社會極為關切的民生問題加以研究，深具正面意義。
2. 本作品不需任何外加動力，即可適時自動升起水匣門以防室內浸水，極具創新概念和經濟價值，建議申請專利。
3. 利用滑輪組來傳動具簡單與快速開關匣門之時效需求。
4. 實務上需配合建築物整體設計考量和定期維護。