

水管設計(Pipe 2.0)使用說明

A、符號說明：

C：管內壁粗度係數	EL：等量直管長度 (m, ft)	pcs：數量 (quantities)
D _n ：水管公稱直徑 (mm, in)	F _d ：壓損設計值 (mAq/m, ftAq/100ft)	Q：指定流量 (Lps, gpm)
D _i ：D _n 之管內直徑 (mm, in)	F _n ：公稱壓損值 (mAq/m, ftAq/100ft)	Q _d ：設計流量 (Lps, gpm)
D _c ：D _i 之公式計算值 (mm, in)	F _s ：管路段壓損 (mAq/m, ftAq/100ft)	Sg：比重
D _{nd} ：D _i 小於 D _c 之 D _n (mm, in)	F _l ：管路總壓損 (mAq, ftAq)	V _d ：設計流速 (m/s, fps)
D _{nu} ：D _i 大於 D _c 之 D _n (mm, in)	H：泵揚程指定值 (mAq, ftAq)	V _n ：公稱流速 (m/s, fps)
D _{id} ：D _{nd} 之管內直徑 (mm, in)	H _c ：泵揚程計算值 (mAq, ftAq)	θ _m ：馬達及機械效率
D _{iu} ：D _{nu} 之管內直徑 (mm, in)	HP _c ：泵馬力計算值(HP 及 KW)	θ _p ：泵效率

B、操作步驟：

1. 起始畫面如圖 1，中文使用說明書如附件 PDF 檔，請依說明操作。
2. 點選 **SI 版**或 **IP 版**(圖 2)，再點 **新配管系統**開新案或 **舊資料查詢**找舊案(圖 3~6)。
3. **選擇水系統**，有 8 種選項：★若點選 **其它 C 值**，需自行輸入 C 值。(圖 7)

水系統	冷卻水 開放、鋼管	45wt 乙二醇 (-22°C), 密閉、鋼管	30wt 乙二醇 (-10°C), 密閉、鋼管	開放 (冷卻水) PVC、ABS 等	冰水 密閉、鋼管	70°C(160°F) 熱水 密閉、鋼管	密閉 (冰水) PVC、ABS 等	其它 c 值
C 值	① 100	⑥ 105	⑤ 120	④ 130	② 140	⑦ 145	③ 150	⑧ 輸入

※本軟體採用 Hazen-Williams Equation 公式，其合理 C 值介於 80~160 之間。

4. **決定管徑(D_n)**：由□1.Q_d+F_d，□2.Q_d+V_d 及□3.Q_d+D_n中選一項(每次計算一段管，最多 21 段)。基本上，若 Q_d≤50Lps(或 800gpm)，取 F_d=0.05mAq/m(5ftAq/100ft)；反之，取 V_d=3m/s(10fps)。在輸入 Q_d及 F_d(或 V_d或 D_n)後，點**計算**，再參考下表之 V_n及 F_n建議值，決定點選 D_{nu}或 D_{nd}(圖 8)。本軟體以 D_n較接近 D_c者為預定選項，可自行變更。V_n與 F_n之建議值如下表：

D _n , mm (in)	≤25 (1")	≤65 (2.5")	≤125 (5")	≤250 (10")	≥300 (12")
V _n , m/s(fps)	0.8~1.2 (2.5~4)	1.2~2.1 (4~7)	1.5~3 (5~10)	1.8~3.6 (6~12)	2.4~4 (8~13)
F _n , mAq/m(ftAq/100ft)	(5~10)×10 ⁻² (5~10)		(3~8)×10 ⁻² (3~8)	(3~6)×10 ⁻² (3~6)	(0.5~5)×10 ⁻² (0.5~5)

※0.5"~40"管均適用本軟體，D_n≤20"者為 SCH40 鋼管之 D_i；D_n≥22"者為 SCH20 鋼管之 D_i。

5. **計算管路總壓損(F_l)**：(圖 9~10)

第 II 項之 Q_d、D_{nu} (或 D_{nd})、V_n 及 F_n 會自動轉入第 III 項。在輸入直管長(Straight pipe length)及閥體、配件之數量(pcs)並點**計算**後，自動計算 EL、各管段壓損(F_s)及配管總壓損(F_l)。

6. **計算泵揚程(H_c)**：※輸入 F_l~F₇ 值並點 **計算**後，即可顯示泵揚程計算值 H_c。(圖 11)

- F₁：水管總壓損, mAq (ftAq) (★自動由 III 項轉入，但可更改)
- F₂：冷凝器或蒸發器壓損, 6~9mAq (20~30ftAq)
- F₃：冷風機或空調箱壓損, 3~6mAq (10~20ftAq) ※F₂~F₆ 值宜採用廠商之數值。
- F₄：熱交換器壓損, 4.6~7.6mAq (15~25ftAq)
- F₅：調節或平衡閥壓損@3/4 開度, 1.5~4.0mAq (5~13 ftAq)
- F₆：冷卻塔壓損, mAq (ftAq)：

圓型：3~7m(10~23)	逆流式：6~9.1m(20~30)	直交流式：3.6~6m(12~20)	免風扇：15~20m(50~65)
----------------	-------------------	--------------------	-------------------

F₇：其它, mAq(ftAq) (★例如安全係數、吸程或其它閥類等)

7. **計算泵馬達人力(HP_c)**：(圖 12)

輸入 Q、H、Sg、θ_p 及 θ_m 後，點**計算**。※Sg、θ_p 及 θ_m 之預設值可變更。

★1：泵效率(θ_p) & 馬達效率(θ_m)建議值：(※宜採用廠商之數值)

D _n , mm	≤50(2")	65(2.5")	80(3")	100(4")	125(5")	150(6")	≥200(8")
θ _p	0.4~0.5	0.45~0.55	0.5~0.65	0.6~0.7	0.65~0.75	0.7~0.8	0.75~0.88
θ _m	0.6~0.7		0.7~0.85			0.8~0.9	

★2：Sg：比重 ※4.4~37.8°C(40~100°F)水 Sg：1.00 (※宜採用廠商之數值)

30wt 乙二醇液：1.05	45wt 乙二醇液：1.08	70°C(160°F)熱水：0.978
----------------	----------------	---------------------

8. **指定泵規格**：在第 VI 中自行依上述 Q、H、θ_p 等計算值，輸入適當值。(圖 13)

9. 先存檔後**列印**，再回上頁、**結束**或**新檔案**(圖 13)。(圖 14~15)為列印表格。

※如需傳送列印表格，請將該畫面製成圖片檔，則可以 email 傳送。

C、免責聲明(Disclaimer)：

我們(凱達冷凍空調技師事務所、開發者及經銷商)已盡全力避免錯誤，但我們不保證本軟體之應用沒有任何錯誤。您“必需”自行承擔使用本軟體之風險；亦即我們不對因使用本軟體而造成之任何損害及損失負責。

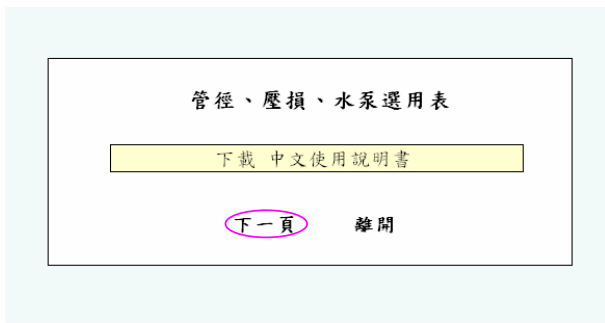


圖 1

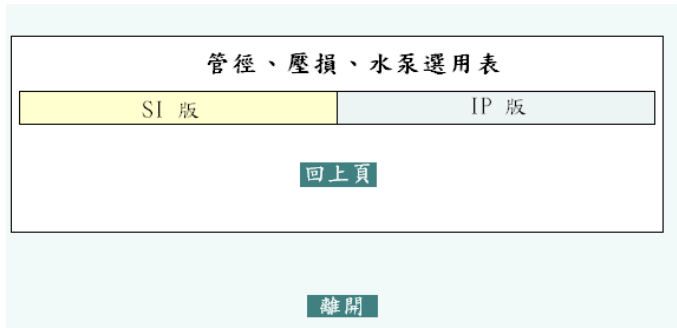


圖 2

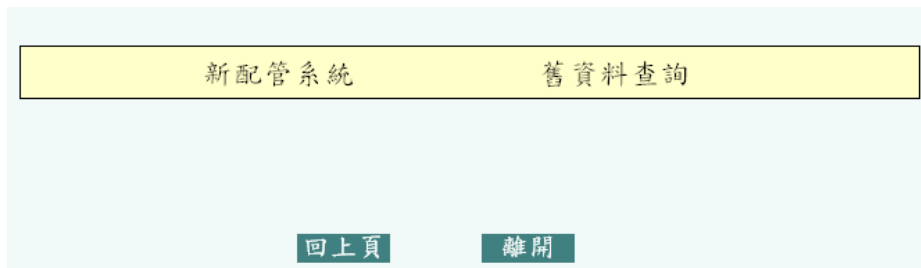


圖 3

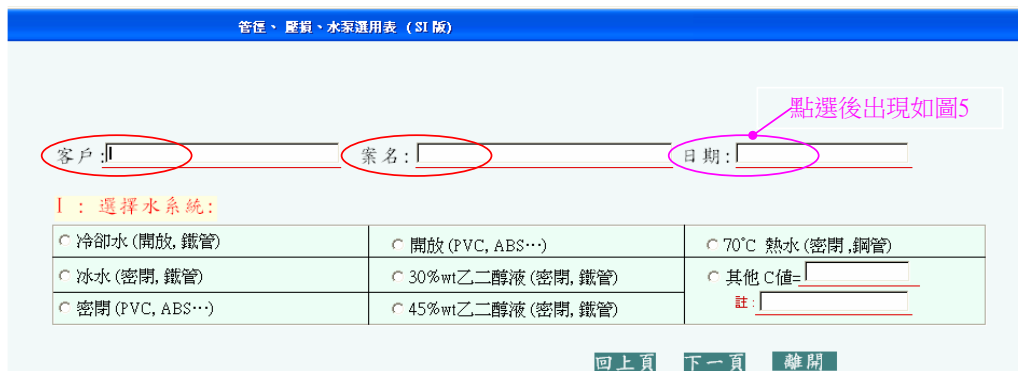


圖 4(開新案時，需輸入客戶、案名及日期)



圖 5

IV: 計算水泵揚程 (Hc, mAq)

$$H_c = F1 + F2 + F3 + F4 + F5 + F6 + F7$$

$$= \frac{19.40}{3 \sim 7} + \frac{6}{6 \sim 9.1} + \frac{3}{3 \sim 6} + \frac{2.4}{3.6 \sim 6} + \frac{2.4}{1.5 \sim 4.0} + \frac{1.8}{15 \sim 20} + 1.8$$

$$= 32.60 \text{ mAq}$$

計算

- F1: 水管總壓損(mAq) ※F2~F6值宜用廠商之數據。
- F2: 冷凝器或蒸發器壓損(6~9mAq) *
- F3: 冷風機或空調箱壓損(3~6mAq) *
- F4: 熱交換器壓損(4.6~7.6 mAq) *
- F5: 調節或平衡閥壓損@3/4開度 (1.5~4.0 mAq@1/4 closed) *
- F6: 冷卻塔壓損(mAq) *

圓型: 3~7	逆流式: 6~9.1	直交流式: 3.6~6	免風扇: 15~20
------------	---------------	----------------	---------------
- F7: 其他(mAq)。註: 2通閥, 1.8mAq

可填寫補充敘述

回上頁 下一頁 離開

圖 11

V: 計算水泵之需要馬力 (HPc)

$$HP_c = \frac{Q \times H \times S_g}{76.5 \times \theta_p \times \theta_m} = \frac{121 \times 33 \times 1.00}{76.5 \times 0.8 \times 0.9} = 72.49 \text{ HP} = 54.37 \text{ KW}$$

計算

★1: 泵效率 θ_p & 馬達效率 θ_m 建議值: *

Dn, mm	≤ 50(2")	65(2.5")	80(3")	100(4")	125(5")	150(6")	≥ 200(8")
θ_p	0.4-0.5	0.45-0.55	0.5-0.65	0.6-0.7	0.65-0.75	0.7-0.8	0.75-0.88
θ_m	0.6-0.7			0.7-0.85		0.8-0.9	

★2: Sg 比重 ※ 1.00 for 4.4~37.8 °C (40-100 °F) 水 Sg: 1.00

30%wt 乙二醇液: 1.05	45%wt 乙二醇液: 1.08	70 °C 熱水: 0.978
------------------	------------------	-----------------

★ 宜用廠商之數據

回上頁 下一頁 離開

圖 12

VI: 指定水泵之規格

泵品名	流量 Q, Lps	揚程 H, mAq	泵效率 eff. θ_p	馬達效率 eff. θ_m	馬達規格 Hp/Kw	相數/電壓	極數	吸入/吐出 管徑, mm	泵型式	備註
CPI~CP3&SP1	121	33	0.8	0.9	75 / 55	3 / 380	4	200 / 150	Centrifugal Volute	TEFC Motor

計算者 何宗岳

電話: 07-5571755

公司名 凱達冷凍空調技師事務所

回上頁 存檔 列印 結束 新檔案 離開

圖 13

預覽列印

◀ ▶ 🔍 ⏪ ⏩ 縮放

管徑、壓損、水泵選用表 (SI 版)

客戶: ABC公司 案名: 水管損耗計算例 (示範用) 日期: 2008-1-15

I: 選擇水系統

冷卻水 (鋼管, 螺管)	密閉 (PVC, ABS...)	30%wt乙二醇 (密閉, 螺管)	70℃熱水 (密閉, 螺管)
冰水 (密閉, 螺管)	開放 (PVC, ABS...)	45%wt乙二醇 (密閉, 螺管)	其他 C _{mix} = 140 註:

III: 計算管路總壓損 (F_T, mEq) (×1Lps=0.025m³/s=158.52gpm; 1mEq/m=10 kPa/m=0.1 bar/m; 1m=3.28ft)

管線編號	Q _d Lps	D _n mm	V _n m/s	F _n mEq/m	直管長 m	閥、管件壓損之等量直管長度-EL(m)														管段壓損 F _s , mEq	管徑
						開關	蝶閥	球型閥	角閥	單式道止閥	擺式道止閥	y型濾器	90°標準彎頭	90°長彎頭	分度管直流	分度管分流	縮管 D/R=4/3	擴管 D/R=3/4	EL(m)		
1	15	100	1.82	0.032	39.6	4 pcs 3200 m	pcs	pcs	pcs	pcs	1 pcs	7 pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	46.4	2.1
2	30	125	2.32	0.039	36.6	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	2 pcs	2 pcs	pcs	1 pcs	1 pcs	1.0	1.7
3	45	150	2.41	0.033	27.4	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	2 pcs	pcs	2 pcs	pcs	1 pcs	1 pcs	1 pcs	32.8	2.0	
4	76	200	2.35	0.023	9.2	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	2 pcs	pcs	1 pcs	1 pcs	1 pcs	13.2	0.5	
5	106	200	3.28	0.042	9.2	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	2 pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	12.2	0.7	
6	136	230	2.67	0.022	9.2	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	2 pcs	pcs	1 pcs	1 pcs	1 pcs	16.5	0.6	
7	167	250	3.28	0.032	9.2	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	2 pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	10.2	0.6	
8	197	300	2.73	0.019	9.2	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	2 pcs	pcs	1 pcs	1 pcs	1 pcs	20.3	0.6	
9	227	300	3.14	0.024	9.2	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	2 pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	12.2	0.5	
10	257	330	2.95	0.019	9.2	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	2 pcs	pcs	1 pcs	1 pcs	1 pcs	22.3	0.6	
11	280	330	3.21	0.023	9.2	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	2 pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	13.4	0.5	
12	333	400	2.92	0.016	9.2	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	2 pcs	pcs	1 pcs	1 pcs	1 pcs	25.4	0.6	
13	363	400	3.18	0.019	9.2	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	2 pcs	pcs	pcs	1 pcs	1 pcs	1 pcs	1 pcs	51.7	1.2	
14	363	600	1.32	0.002	3	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	2 pcs	pcs	1 pcs	1 pcs	1 pcs	30.6	0.1	

圖 14(參考圖 16)

預覽列印

◀ ▶ 🔍 ⏪ ⏩ 縮放

15	121	230	2.38	0.018	54.9	pcs	pcs	pcs	pcs	1 pcs	1 pcs	9 pcs	pcs	1 pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	189.0	4.4
16	242	300	3.35	0.027	4.9	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	1 pcs	pcs	pcs	1 pcs	1 pcs	10.9	0.4
17	363	400	3.18	0.019	45.7	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	1 pcs	pcs	pcs	1 pcs	pcs	1 pcs	1 pcs	40.3	1.6
18						pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	0	0
19						pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	0	0
20						pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	0	0
21						pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	pcs	0	0

管段總壓損 (F_T, mEq): 19.40

IV: 計算系統總壓損 (H_T, mEq)

$$H_T = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5 + F_6 + F_7$$

$$= 19.40 + 6 + 4 + 24 + 1.8 = 33.60 \text{ mEq}$$

V: 計算泵之需要馬力 (HP)

$$HP = \frac{Q \times H \times S_g}{76.5 \times \theta_p \times \theta_m} = \frac{121 \times 33 \times 1.00}{76.5 \times 0.8 \times 0.9} = 72.49 \text{ HP} = 54.37 \text{ KW}$$

★ 1: 泵效率 θ_p & 馬達效率 θ_m 建議值:

D _n , mm	≤50(2")	65(2.5")	90(3")	100(4")	125(5")	150(6")	≥200(8")
θ_p	0.4-0.5	0.45-0.55	0.5-0.65	0.6-0.7	0.65-0.75	0.7-0.8	0.75-0.88
θ_m	0.6-0.7			0.7-0.85		0.8-0.9	

★ 2 S_g: 比重 ※4.4~27.8°C(40~100°F)冰S_g: 1.00

30%wt乙二醇	1.05	45%wt乙二醇	1.08	70°C(160°F)熱水	0.978
----------	------	----------	------	---------------	-------

★ 常用廠商之數據

VI: 指定泵之規格

泵品名	流量 Q, Lps	揚程 H, mEq	泵效率 θ_p	馬達效率 θ_m	馬達規格 HP/kW	相數/電壓	極數	吸入/吐出管徑, mm	泵型式	備註
CP1-CP3&SP1	121	33	0.8	0.9	75 / 55	3 / 380	4	200 / 150	Centralgal Volume	TEFC Motor

計算者: 何 宗岳 電話: 07-5571755 公司名: 凱運冷媒空調暖氣師事務所

圖 15(參考圖 16)

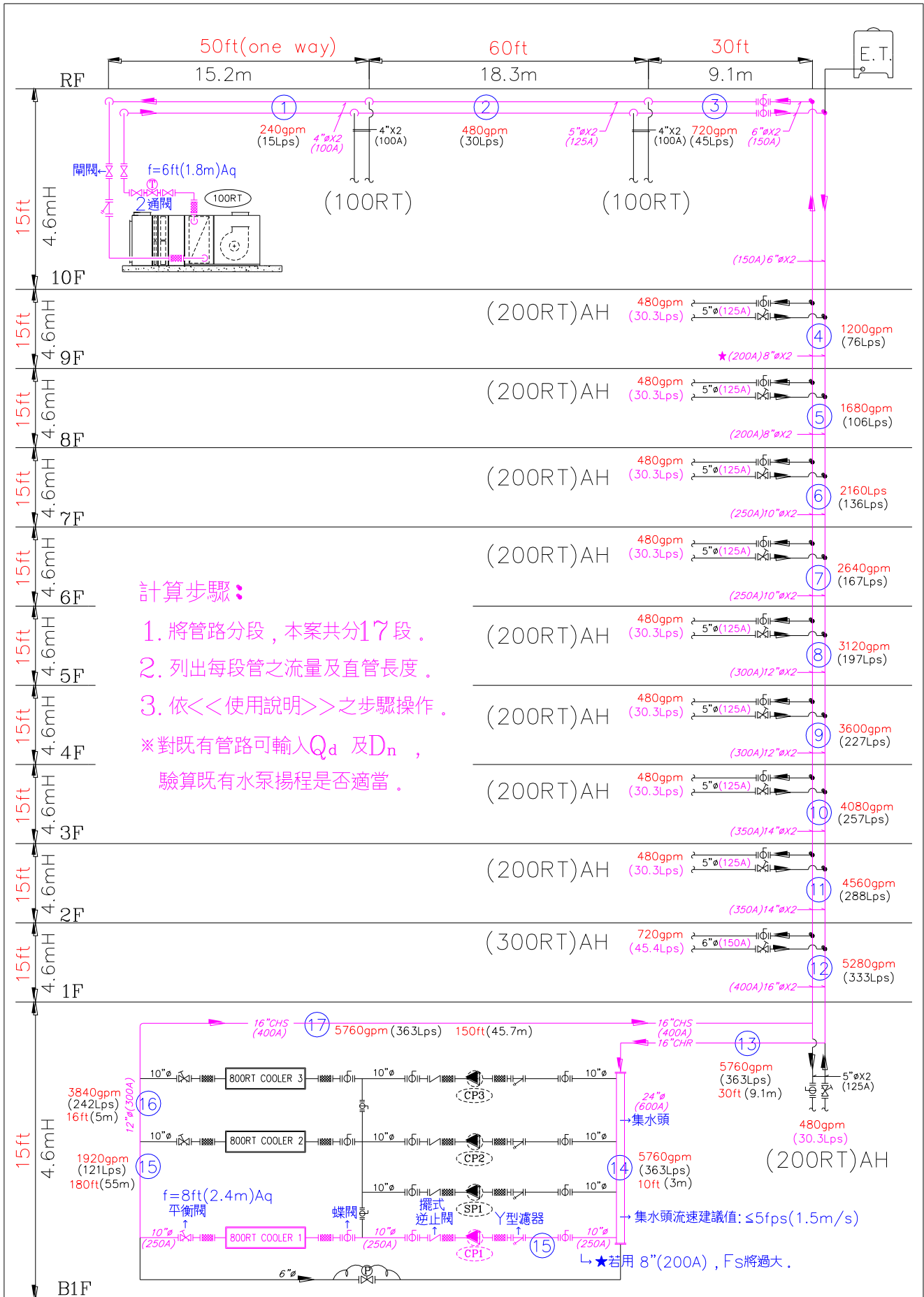


圖 16 冰水系統壓損計算例，(參考圖 14~15)

附錄：Pipe 2.0 軟體之安裝說明

※ 本軟體組合包含光碟片(CD)一片及密碼鎖(Key)一支。CD 中含 USB 驅動程式檔、Pipe En_Setup 檔及安裝說明.pdf 檔；可複製到您的電腦中備用。64 位元電腦請在光碟片中之 USB 驅動程式選用 InstDrv64(64 位元用)。

一、軟體(software)之安裝(※僅首次使用本軟體用，此時不可插入 key)

- 1.先點選「InstDrv.exe」檔，依螢幕指示(如圖 1~3)完成密碼鎖(key)軟體之安裝。
※若電腦中已安裝有其他軟體之「InstDrv.exe」檔，則本步驟可略。
- 2.再點選「Pipe En_Setup」檔，依螢幕指示(如圖 4~6)完成計算軟體之安裝。
- 3.安裝完成後，各執行檔將被指定儲存在 C 槽之「Pipe En_」資料夾中，並在桌面出現「Pipe English」捷徑，以便日後使用本軟體。

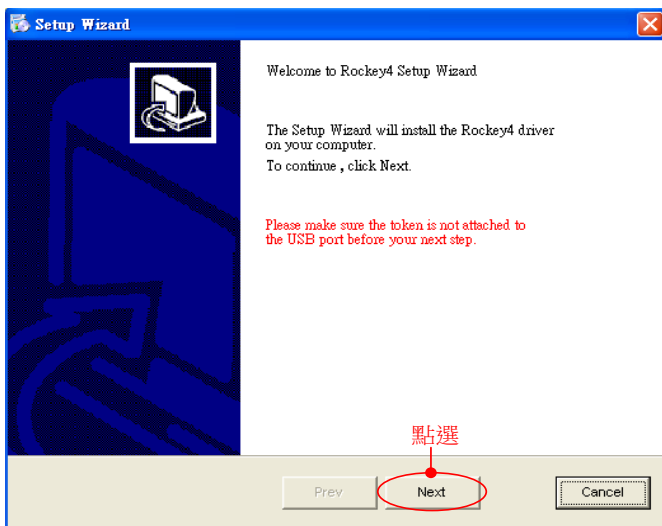
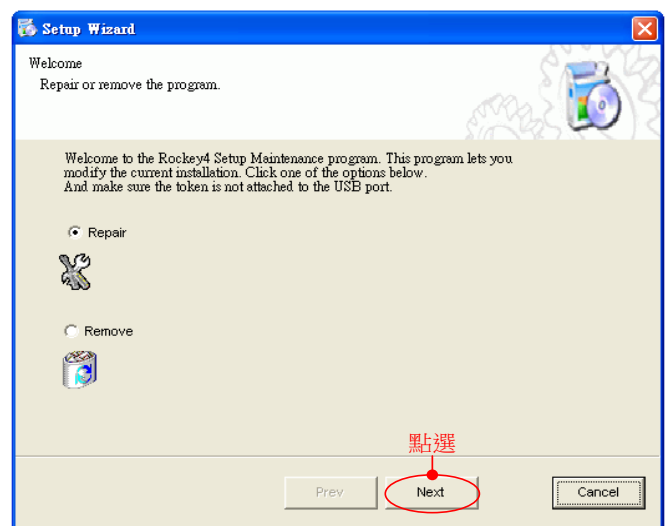


圖 1



或圖 1' (安裝後被移除時用)

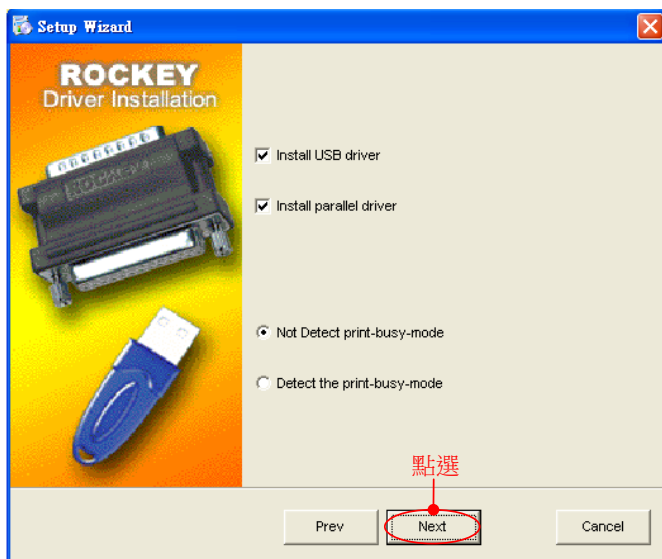


圖 2

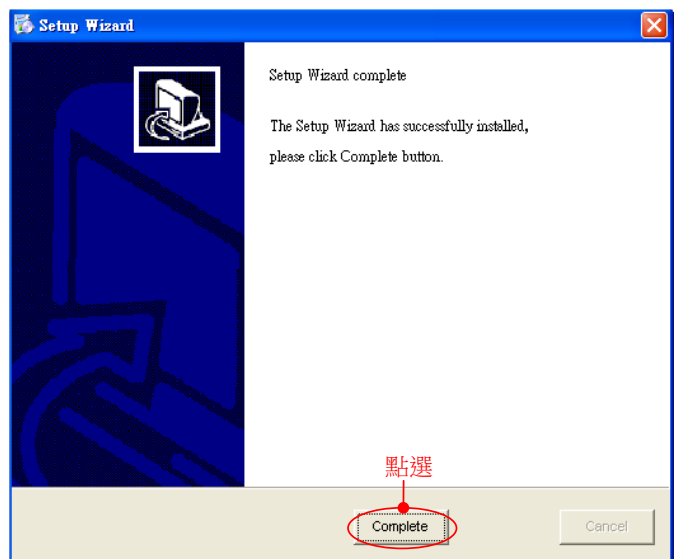


圖 3



圖 4

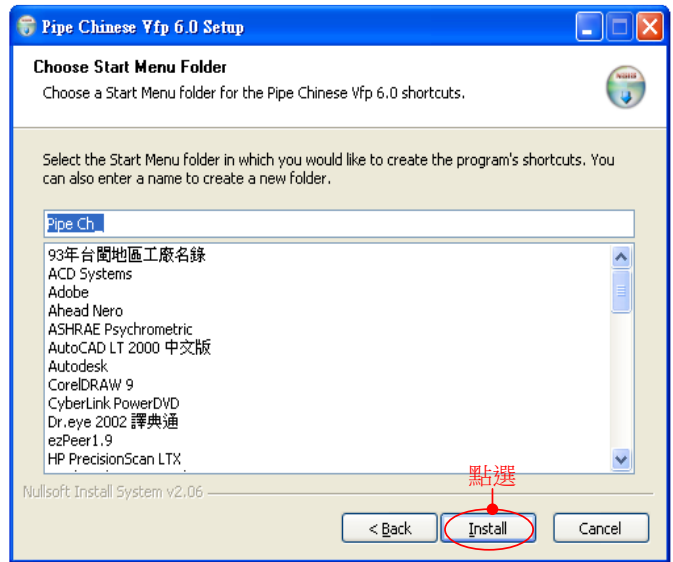


圖 5

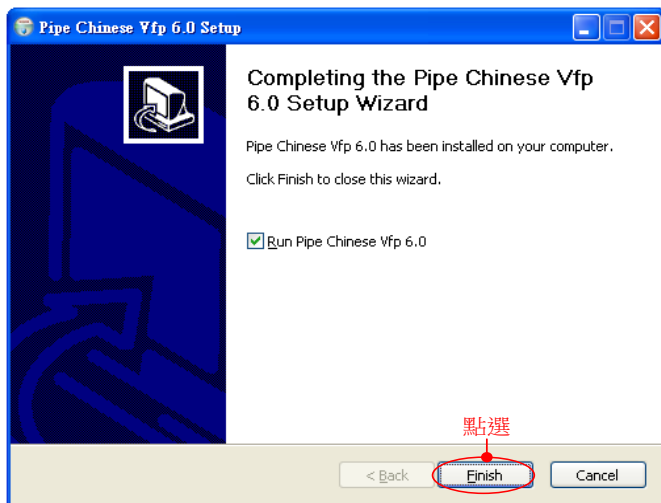


圖 6

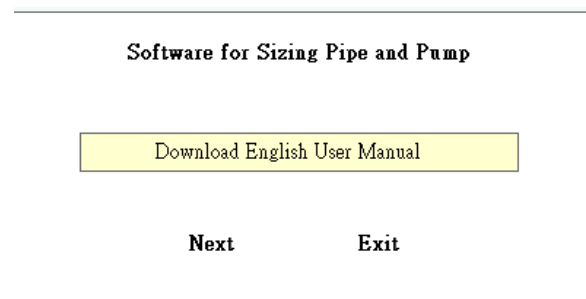


圖 7

二、開啟使用：

(1) 將密碼鎖(Key)插入 USB 槽中。

(2) 點選桌面「Pipe English」捷徑或「C:\PipeEn\Pipe English.exe」，即出現如圖 7 之畫面，點選「Download English User Manual」，下載使用說明書，並依說明操作。

註 1: 正常使用時，key 將持續綠燈，若綠燈閃爍且顯示「沒有 key！」之錯誤訊息，表示 key 軟體未安裝成功或被移除，此時需先將 key 取下，再如同步驟一 (1) 重新安裝。

註 2: 使用中若將 Key 拔出，將出現「沒有 key！」之錯誤訊息。需重新插 Key 後再用。

註 3: 本軟體檔案(Pipe En-)中，「Pipe English.exe」檔供水管設計用；「InstDrv.exe」檔供(重新)啟動 key 驅動程式用；其他檔案均有保護程式，如不慎開啟受保護檔案失敗 3 次後，可能導致本軟體永久失效。

凱達節能科技有限公司
813018 高雄市左營區德威街 106 號

TEL : 07-557-1755 email : sales.tempace@msa.hinet.net
FAX : 07-557-2055 https://www.hvacnr.com.tw