

塑膠管道系統設計，除需依熱塑性塑膠工業管道系統的執行標準與慣例予以設計外，更應將工作壓力、工作溫度、支撐距離、介質流量以及熱膨脹等因素列入其中，進而設計出完全符合使用之塑膠管道系統。

工作溫度與耐壓級數折損比例表。

°F	73	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210
°C	23	27	32	38	43	49	54	60	66	71	77	82	88	93	99
UPVC	100%	90%	75%	62%	50%	40%	30%	22%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
CPVC	100%	100%	91%	82%	73%	65%	57%	50%	45%	40%	32%	25%	22%	20%	0%

- 如以23°C (73°F) 之水，管道系統可承受100%之壓力級數，則當工作溫度隨之升高時，則耐壓級數將相對折損，而水以外之介質則不適用於全壓力級數。
- 帶螺牙或牙口之管道，工作溫度UPVC不得超過40°C，CPVC不得超過54°C。

水錘壓力

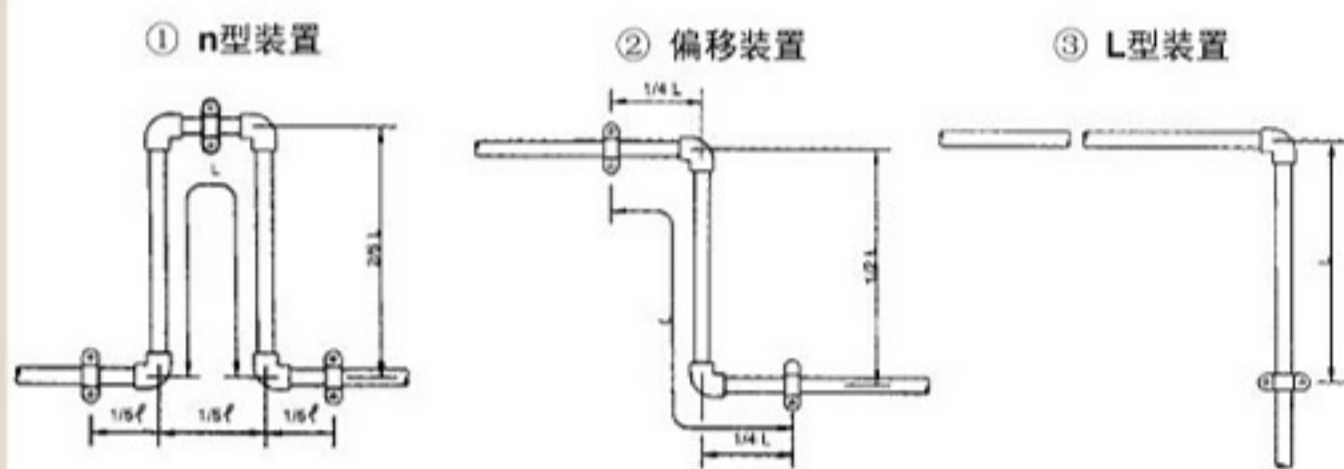
管道系統中，如液體流速的突然改變，則會產生一種增壓作用，此種衝擊壓力即是水錘壓力，當管道越長，則水錘壓力越大。水錘壓力的產生是由於閘門的開啓或關閉，泵的啓動或停止，為使管道系統中之水錘壓力減至最小，因此管徑在6"以上之管道中，液體的流速必須被限制在5ft/s以內，且管道系統於啓動時注入液體的流速亦必須限制在1ft/s以內，管道系統於運行中，絕不可積氣於管道中，且泵更不可空轉或將空氣吸入。

為防止水錘壓力造成管道系統的突發損壞，因此裝設減壓閥、水錘吸收器、避震器與真空釋壓閥是有其必要性的。

熱膨脹效應

塑膠管道系統之熱膨脹係數遠高於金屬管道許多，且如果環境溫度的變化越大，則熱膨脹效應會更為顯著，因此塑膠管道系統必須於設計時，將熱膨脹效應考慮其中，如果環境溫度之變化在15°C以上，就必須在管道系統中加入熱膨脹伸縮裝置，因為熱膨脹效應將會使管道造成壓縮應力，此強大的壓縮應力如無法藉由熱膨脹伸縮裝置來釋放，則將會造成管道系統的斷裂，或對支撐結構造成一定程度之損壞。

熱膨脹伸縮裝置可略分為下列三種。而此項裝置需置於管道的中點，不得安裝支撐架或固定器，且更不可將閘門或過濾器裝設其中。



● ℓ 為伸縮管長度

熱膨脹伸縮裝置設計參考公式及資料

- ① $\ell = \left(\frac{3ED \Delta L}{S} \right)^{1/2}$
 E=彈性係數
 D=管材之平均外徑
 ΔL =管膨脹長度
 S=可承受應力
- ② $\Delta L = y(T_{MAX} - T_{MIN})L$
 y=熱膨脹係數 ($6.3 \times 10^{-5} m/m/^\circ C$)
 T_{MAX} =環境最高溫度
 T_{MIN} =環境最低溫度
 L=管道長度
- ③

溫度		彈性係數 E (PSI)		可承受應力 S (PSI)	
°F	°C	UPVC	CPVC	UPVC	CPVC
73	23	400,000	423,000	2,000	2000
90	32	375,000	403,000	1,500	1800
110	43	330,000	371,000	1,000	1500
120	49	312,000	355,000	800	1300
140	60	270,000	323,000	440	1100

法蘭及螺牙接合之耐壓級數

所有以法蘭接合之管道，其工作壓力皆不得超過150 PSI，且帶螺牙或牙口接合之管道，其壓力級數則必須依照工作溫度與耐壓級數折損比例表再相對折損50%。

建議最大支撐距離(公尺)

管徑	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"
16	1.50	1.65	1.80	1.80	1.95	2.10	2.25	2.40	2.70	3.00	3.30	3.60	3.90
27	1.35	1.50	1.65	1.80	1.80	1.95	2.25	2.25	2.55	2.85	3.15	3.30	3.60
38	1.35	1.35	1.50	1.65	1.65	1.80	1.95	2.10	2.25	2.70	2.85	3.00	3.15
49	1.20	1.20	1.05	1.05	1.05	1.20	1.35	1.35	1.50	1.80	1.95	2.10	2.25
60	0.75	0.75	0.90	0.90	1.05	1.05	1.20	1.20	1.35	1.50	1.65	1.80	1.95

UPVC與CPVC管道系統的限制

- 閘牙接頭不可用具有腐蝕性的液體擦拭或清洗。
- 閘牙接頭安裝接合只能使用生料帶 (TEFLON膠帶)
- UPVC與CPVC管道，並非適用於所有化學液體之輸送，務必參照耐化學腐蝕性能表予以選擇最佳之材料管道。
- UPVC、CPVC管材與管件，絕對禁止外力撞擊或重摔，因外力的撞擊或重摔極易造成UPVC、CPVC管材與管件之內裂，此內裂將會造成管道系統的滲漏或爆裂隱患。