

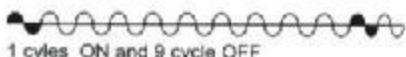


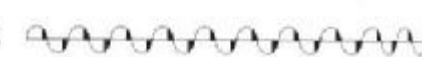


# 第五篇 附錄圖表 及 單位轉換表

## 零位 與 相位 SCR 比較表

控制方式	零位控制	相位控制
項目	<p>● 零位控制 Zero Crossing</p> <p>90%  9 cycles ON and 1 cycle OFF</p> <p>50%  1 cycles ON and 1 cycle OFF continuously</p> <p>10%  1 cycles ON and 9 cycle OFF</p>	<p>● 相位控制 Phase Angle</p> <p>90%  90%</p> <p>50%  50%</p> <p>10%  10%</p>
解析度	±0.4%	±0.4%
適用負載	只適合於定電阻發熱體。 不可用於阻抗隨溫度急遽變化之負載及電感性負載。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 定電阻發熱體</li> <li>2. 不定電阻發熱體</li> <li>3. 電感性負載</li> <li>4. 起動電流較大之負載，輸出反應速度應選擇慢速 8 秒。</li> </ol>
干擾	均於交流電之零電壓時導通，不產生諧波干擾。	在 $\cos \theta 90^\circ$ 時，可能產生干擾。
對負載影響	對於較細之負載，由於控制方式為 on/off 控制，故負載損耗較高。	在每一波形除了 0% 輸出以外，皆可輸出，故對於負載較少損耗。
耗電量	皆於 $\cos \theta 0^\circ$ 時觸發，對於電感性負載在相位控制耗電量少，但由於零位控制只適合定電阻發熱體，故無法與相位控制作比較。對於定電阻負載則與相位控制相同。	與零位控制相同。
契約容量	在契約容量接近滿載時，比較容易超過。(因類似 on/off 控制)	利用緩啟動功能及輸出最高值限制可有效避免超載。
控制效果	佳	較佳，但對於被加熱物，加熱曲線較穩定，使得較精密之被加熱物能相較更優於零位控制。
輸出方式	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依輸入訊號大小，控制閘流體 (SCR) 以一個全波為單位，做較密或較疏之導通。</li> <li>2. 均以全波為單位輸出。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依輸入訊號大小，控制閘流體 (SCR) 於交流電各比例半波之導通寬度大小。</li> <li>2. 均以比例半波為單位輸出，反應速度快、輸出穩定。</li> </ol>
成本	較低	較高
精密度	±1%	±1%



## 飽和空氣性質表 (公制)

溫度 °C	含水率 Kg <sub>w</sub> / kg <sub>a</sub> W <sub>s</sub>	比容積 m <sup>3</sup> /kg dry air V <sub>s</sub>	焓 Kj / kg dry air		
			飽和液 H <sub>a</sub>	潛熱 H <sub>as</sub>	飽和汽 H <sub>s</sub>
-10	0.0016062	0.7469	-10.057	3.986	-6.072
-9	0.0017551	0.7499	-9.052	4.358	-4.693
-8	0.0019166	0.7530	-8.046	4.764	-3.283
-7	0.0020916	0.7560	-7.040	5.202	-1.838
-6	0.0022811	0.7591	-6.035	5.677	-0.357
-5	0.0024862	0.7622	-5.029	6.192	1.164
-4	0.0027081	0.7653	-4.023	6.751	2.728
-3	0.0029480	0.7685	-3.017	7.353	4.336
-2	0.0032074	0.7717	-2.011	8.007	5.995
-1	0.0034874	0.7749	-1.006	8.712	7.706
0	0.0037895	0.7781	0.000	9.473	9.473
0	0.0037890	0.7781	0.000	9.473	9.473
1	0.0040760	0.7813	1.006	10.197	11.203
2	0.0043810	0.7845	2.012	10.970	12.982
3	0.0047070	0.7878	3.018	11.793	14.811
4	0.0050540	0.7911	4.024	12.672	16.696
5	0.0054240	0.7944	5.029	13.610	18.639
6	0.0058180	0.7978	6.036	14.608	20.644
7	0.0062370	0.8012	7.041	15.671	22.713
8	0.0066830	0.8046	8.047	16.805	24.852
9	0.0071570	0.8081	9.053	18.010	27.064
10	0.0076610	0.8116	10.059	19.293	29.352
11	0.0081970	0.8152	11.065	20.658	31.724
12	0.0087660	0.8188	12.071	22.108	34.179
13	0.0093700	0.8225	13.077	23.649	36.726
14	0.0100120	0.8262	14.084	25.286	39.370
15	0.0106920	0.8300	15.090	27.023	42.113
16	0.0114130	0.8338	16.096	28.867	44.963
17	0.0121780	0.8377	17.102	30.824	47.926
18	0.0129890	0.8417	18.108	32.900	51.008
19	0.0138480	0.8457	19.114	35.101	52.216
20	0.0147580	0.8498	20.121	37.434	57.555
21	0.0157210	0.8540	21.127	39.908	61.035
22	0.0167410	0.8583	21.133	42.527	64.660
23	0.0178210	0.8627	23.140	45.301	68.440
24	0.0189630	0.8671	24.146	48.239	72.385
25	0.0201700	0.8717	25.153	51.347	76.500
26	0.0214480	0.8764	26.159	54.638	80.798
27	0.0227980	0.8811	27.165	58.120	85.285
28	0.2422600	0.8860	28.172	61.804	89.976
29	0.0257350	0.8910	29.179	65.699	94.878
30	0.0273290	0.8962	30.185	69.820	100.006
31	0.0290140	0.9015	31.192	74.177	105.369
32	0.0307930	0.9069	32.198	78.780	110.979
33	0.0326740	0.9125	33.205	83.652	116.857
34	0.0346600	0.9183	34.212	88.799	123.011
35	0.0367560	0.9242	35.219	94.236	129.455
36	0.0389710	0.9303	36.226	99.983	136.209
37	0.0413090	0.9366	37.233	106.058	143.290
38	0.0437780	0.9431	38.239	112.474	150.713
39	0.0463860	0.9498	39.246	119.258	158.504
40	0.0491410	0.9568	40.253	126.430	166.683
41	0.0520490	0.9640	41.261	134.005	175.265
42	0.0551190	0.9714	42.268	142.007	184.275
43	0.0583650	0.9792	43.275	150.475	193.749
44	0.0617910	0.9872	44.282	159.417	203.699
45	0.0654110	0.9955	45.289	168.874	214.164
46	0.0692390	1.0042	46.296	178.882	225.179
47	0.0732820	1.0132	47.304	189.455	236.759
48	0.0775560	1.0226	48.311	200.644	248.955
49	0.0820770	1.0323	49.319	212.485	261.803
50	0.0868580	1.0425	50.326	225.019	275.345

## 單位及換算表

### 基本單位：

度量名稱	度量單位	符號
長度 Length	公尺 metre	m
質量 Mass	公斤 kilogram	kg
時間 Time	秒 second	s
電流 Electric current	安培 ampere	A
溫度 Temperature	克氏 kelvin	K
光度 Luminous intensity	燭光 candela	cd
分子數 Amount of substance	摩爾 mole	mol

### 其他國際系統補充和有關單位：

度量名稱	度量單位	符號
平面角 Plane angle	徑 radian	rad
立體角 Solid angle	立徑 steradian	sr
面積 Area	公頃 hectare	ha (=10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )
質量 Mass	噸 tonne	t (=10 <sup>3</sup> kg)
頻率 Frequency	赫 hertz	Hz (=1s <sup>-1</sup> )
力 Force	牛頓 newton	N (=1kgm/s <sup>2</sup> )
壓力 Pressure	巴斯 pascal	Pa (=1N/m <sup>2</sup> )
壓力 Pressure	巴爾 bar	bar (=10 <sup>5</sup> Pa)
溫度 Temperature	攝氏度 degree celsius	°C (=K-273.15)
能量 Energy	焦耳 joule	J (=1Nm)
電力 Power	瓦特 watt	W (=1J/S)
光度 Luminous flux	流明 lumen	lm (=1cd/sr)
照明 Illuminance	勒克斯 lux	lx (=1lm/m <sup>2</sup> )
黏度 Kinematic viscosity	斯托克 stokes	St (=10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /s)
動黏度 Dynamic viscosity	泊 poise	P (=10 <sup>-1</sup> pas)
容積 Volume	公升 litre	L (=1 dm <sup>3</sup> )
電量 Electric Quantity	哥倫布 coulomb	C (=1As)
電位 Electric Potential	伏特 volt	V (=1W/A)
電阻 Electric Resistance	歐姆 ohm	Ω (=1V/A)
電容 Electric Capacitance	法拉第 farad	F (=1A <sup>2</sup> /V)
電感應 Electric Inductance	亨利 henry	H (=1Vs/A)



## 倍數與幕數：

因數	詞頭	符號
$10^{12}$	tera	T
$10^9$	giga	G
$10^6$	mega	M
$10^3$	kilo	k
$10^2$	hecto	h
$10^1$	deca	da
$10^{-1}$	deci	d
$10^{-2}$	centi	c
$10^{-3}$	milli	m
$10^{-6}$	micro	$\mu$
$10^{-9}$	nano	n
$10^{-12}$	pico	p
$10^{-15}$	femto	f
$10^{-18}$	atto	a

## 一般用換算因數：

### 長度 LENGTH

公分 1 cm	=	0.394 in 英吋	英吋 1 in	=	25.4 mm 公釐
公尺 1 m	=	3.281 ft 英呎	英呎 1 ft	=	30.48 cm 公分
公尺 1 m	=	1.094 yd 英碼	英碼 1 yd	=	0.9144 m 公尺
公里 1 km	=	0.621 mile 哩	哩 1 mile	=	1.609 km 公里
公釐 1 mm	=	103 $\mu$ m 微米			

### 面積 AREA

平方公分 1 cm <sup>2</sup>	=	0.155 in <sup>2</sup> 平方吋	平方吋 1 in <sup>2</sup>	=	6.452 cm <sup>2</sup> 平方公分
平方公尺 1 m <sup>2</sup>	=	10.76 ft <sup>2</sup> 平方呎	平方呎 1 ft <sup>2</sup>	=	0.093 m <sup>2</sup> 平方公尺
平方公里 1 km <sup>2</sup>	=	0.386 mile <sup>2</sup> 平方	平方碼 1 yd <sup>2</sup>	=	0.836 m <sup>2</sup> 平方公尺
公頃 1 ha	=	2.471 acre 英畝	平方哩 1 mile <sup>2</sup>	=	2.590 km <sup>2</sup> 平方公里
英畝 1 acre	=	0.405 ha 公頃			

### 容積 VOLUME

立方公尺 1 m <sup>3</sup>	=	35.31 ft <sup>3</sup> 立方呎	立方吋 1 in <sup>3</sup>	=	16.39 cm <sup>3</sup> 立方公分
立方公尺 1 m <sup>3</sup>	=	220 Imp gal 英加侖	立方呎 1 ft <sup>3</sup>	=	0.0283 m <sup>3</sup> 立方公尺
立方公尺 1 m <sup>3</sup>	=	264 US gal 美加侖	立方呎 1 ft <sup>3</sup>	=	28.32 litre 公升
立方公尺 1 m <sup>3</sup>	=	6.29 barrel 桶	立方呎 1 ft <sup>3</sup>	=	6.23 Imp gal 英加侖
公升 1 litre	=	0.22 Imp gal 英加侖	立方呎 1 ft <sup>3</sup>	=	7.48 US gal 美加侖
公升 1 litre	=	0.264 US gal 美加侖	品托 1 pint	=	0.568 litre 公升
			桶 1 barrel	=	42 US gal 美加侖
			桶 1 barrel	=	159 litre 公升



### 速度 VELOCITY:

公尺/秒 1 m/s = 2.24 m/h (mph) 公尺/時	呎/秒 1 ft/s (fps) = 0.305 m/s 公尺/秒
公尺/秒 1 m/s = 3.28 ft/s (fps) 呎/秒	公尺/時 1 m/h (mph) = 0.447 m/s 公里/秒
公里/時 1 km/h = 27.78 cm/s 公分/秒	公尺/時 1 m/h (mph) = 1.61 km/h 公里/時
公里/時 1 km/h = 0.911 ft/s (fps) 呎/秒	立方呎/分 1 ft <sup>3</sup> /min = 0.472 l/s 公升/時
公升/秒 1 l/s = 2.119 ft <sup>3</sup> /min 立方呎/分	立方呎/秒 1 ft <sup>3</sup> /s = 0.028 m <sup>3</sup> /s 立方公尺/秒

### 質量 MASS:

公斤 1 kg = 35.27 ounce 盎司	盎司 1 ounce = 28.35 g 克
公斤 1 kg = 2.205 lb 磅	磅 1 lb = 0.4536 kg 公斤
公噸 1 ton = 2205 lb 磅	百磅 1 cwt = 50.8 kg 公斤
公噸 1 ton = 0.984 Imp ton 英噸	英噸 1 Imp ton = 1016 kg 公斤
公噸 1 ton = 1.102 US ton 美噸	美噸 1 US ton = 907 kg 公斤
	喱 1 grain = 64.8 mg 毫克

### 密度 DENSITY:

公克/立方公尺 1 g/m <sup>3</sup> = 0.448 grains/ft <sup>3</sup> 喱/立方呎	磅/立方呎 1 lb/ft <sup>3</sup> = 16.02 kg/m <sup>3</sup> 公斤/立方公尺
公斤/立方公尺 1 kg/m <sup>3</sup> = 0.1 lb/Imp gal 磅/英加侖	磅/立方呎 1 lb/ft <sup>3</sup> = 0.1605 lb/Imp gal 磅/英加侖
公斤/立方公尺 1 kg/m <sup>3</sup> = 0.835 lb/US gal 磅/美加侖	磅/立方呎 1 lb/ft <sup>3</sup> = 0.1605 lb/US gal 磅/美加侖
	磅/英加侖 1 lb/Imp gal = 99.8 kg/m <sup>3</sup> 公斤/立方公尺
	磅/美加侖 1 lb/US gal = 119.8 kg/m <sup>3</sup> 公斤/立方公尺

### 壓力 PRESSURE:

巴 1 pa = 1 N/m <sup>2</sup> 牛頓/平方公尺	巴爾 1 bar = 100 kpa 仟巴
巴 1 pa = 0.004 inH <sub>2</sub> O 吋水柱	磅力/平方 1 lbf/in <sup>2</sup> (psi) = 6.895 kpa 仟巴
仟巴 1 kpa = 0.145 lbf/in <sup>2</sup> (psi) 磅力/平方吋	吋水柱 1 inH <sub>2</sub> O = 249 pa 巴
仟巴 1 kpa = 0.292 inHg 吋水銀	吋水柱 1 inH <sub>2</sub> O = 5.2 lb/ft <sup>2</sup> 磅/平方呎
仟巴 1 kpa = 7.5 mmHg 毫米水銀	吋水柱 1 inH <sub>2</sub> O = 0.433 lb/in <sup>2</sup> 磅/平方吋
大氣壓 1 atm = 760 mmHg 毫米水銀	吋水銀 1 inHg = 3386 pa 巴
大氣壓 1 atm = 14.696 lbf/in <sup>2</sup> 磅力/平方吋	公釐水銀 1 torr(mmHg) = 133.3 pa 巴
大氣壓 1 atm = 101.3 kpa 仟巴	

### 力 FORCE:

牛頓 1 N = 10 <sup>5</sup> dyne 達因	磅力 1 lbf = 4.448 N 牛頓
牛頓 1 N = 0.102 kgf 公斤力	英噸力 1 Imp tonf = 9.964 kN 仟牛頓
牛頓 1 N = 0.2248 lbf 磅力	公斤力 1 kgf = 9.81 N 牛頓



## 能、功、熱 ENERGY:

焦耳 1 J	= 0.239 cal 卡	百萬英熱單位 1 MBTU	= 10 <sup>6</sup> Btu 英熱單位
焦耳 1 J	= 0.738 ft lbf 磅力	仟瓦時 1 kwh	= 3.60 MJ 百萬焦耳
焦耳 1 J	= 10 <sup>7</sup> ergs 爾格	卡 1 cal	= 4.187 J 焦耳
仟焦耳 1 kJ	= 0.948 Btu 英熱單位	英熱單位 1 Btu	= 0.252 kcal 仟卡
百萬焦耳 1 MJ	= 0.0095therm 十萬英熱單位	英熱單位 1 Btu	= 1.055 kJ 仟焦耳
百萬焦耳 1 MJ	= 0.3725 hp hour 馬力時	英熱單位 1 Btu	= 0.293 Wh 瓦時
百萬焦耳 1 MJ	= 0.278 kWh 仟瓦時	十萬英熱單位 1 therm	= 10 <sup>5</sup> Btu 英熱單位
仟卡 1 kcal	= 3.97 Btu 英熱單位	十萬英熱單位 1 therm	= 105.5 MJ 百萬焦耳
馬力時 1 hp hour	= 2545 Btu 英熱單位	十萬英熱單位 1 therm	= 29.31 kwh 仟瓦時
馬力時 1 hp hour	= 2.685 MJ 百萬焦耳	呎磅力 1 ft lbf	= 1.356 J 焦耳

## 動力 POWER:

瓦 1 W	= 0.86 kcal 仟卡	英熱單位 1 Btu/h	= 0.293 w 瓦
瓦 1 W	= 3.412 Btu/hr 英熱單位/時	仟卡/時 1 kcal/h	= 1.163 w 瓦
瓦 1 W	= 44.25 ft lbf/min 呎磅力/分	馬力 1 hp	= 0.746 kw 仟瓦
仟瓦 1 kw	= 3412 Btu/hr 英熱單位/時	馬力 1 hp	= 42.42 Btu/min 英熱單位/分
仟瓦 1 kw	= 1.341 hp 馬力	馬力 1 hp	= 33000 ft lbf/min 呎磅力/分
仟瓦 1 kw	= 859 kcal 仟卡		
仟瓦 1 kw	= 56.87 Btu/min 英熱單位/分		
仟瓦 1 kw	= 3600 KJ/hr 仟焦耳/時		
仟瓦 1 kw	= 0.034 Therms/hr 十萬英熱單位/時		

## 熱值、熱容量 THERMAL / HEAT UNIT:

百萬焦耳/公斤	= 238.8 kcal/kg	英熱單位/立方呎	= 37.26 kJ/m <sup>3</sup>
1 MJ/kg	= 仟卡/公斤	1 Btu/ft <sup>3</sup>	= 仟焦耳/立方公尺
百萬焦耳/公斤	= 430 Btu/lb	英熱單位/英加侖	= 232.1 kJ/m <sup>3</sup>
1 MJ/kg	= 英熱單位/磅	1 Btu/Imp gal	= 仟焦耳/立方公尺
百萬焦耳/立方公尺	= 26.84 Btu/ft <sup>3</sup>	英熱單位/美加侖	= 278.7 kJ/m <sup>3</sup>
1 MJ/m <sup>3</sup>	= 英熱單位/立方呎	1 Btu/US gal	= 仟焦耳/立方公尺
卡/公克	= 4.187 kJ/kg	英熱單位/磅	= 0.556 cal/g
1 cal/g	= 仟焦耳/公斤	1 Btu/lb	= 卡/公克
仟卡/公斤	= 1.8 Btu/lb	英熱單位/磅	= 0.556 kcal/kg
1 kcal/kg	= 英熱單位/磅	1 Btu/lb	= 仟卡/公斤
		英熱單位/磅	= 2.326 kJ/kg
		1 Btu/lb	= 仟焦耳/公斤



### 熱流 HEAT CURRENT UNIT:

瓦/平方公尺 1 W/m <sup>2</sup>	=	0.317 Btu/ft <sup>2</sup> h 英熱單位/平方呎時	英熱單位/平方呎時 1 Btu/ft <sup>2</sup> h	=	3.155 W/m <sup>2</sup> 瓦/平方公尺
仟瓦/平方公尺 1 kW/m <sup>2</sup>	=	860 kcal/m <sup>2</sup> h 仟卡/平方呎時	仟卡/平方呎時 1 kcal/m <sup>2</sup> /h	=	1.163 W/m <sup>2</sup> 瓦/平方公尺

### 燃燒密度 HEAT DENSITY:

仟瓦/立方公尺 1 KW/m <sup>3</sup>	=	96.6 Btu/ft <sup>3</sup> h 英熱單位/立方呎時	英熱單位/立方呎時 1 Btu/ft <sup>3</sup> hr	=	10.35 W/m <sup>3</sup> 瓦/立方公尺
仟瓦/立方公尺 1 KW/m <sup>3</sup>	=	860 kcal/m <sup>3</sup> h 仟卡/立方公尺時	仟卡/立方公尺時 1 kcal/m <sup>3</sup> /hr	=	1.163 W/m <sup>3</sup> 瓦/立方公尺

### 壓力換算表

bar	kg/cm <sup>2</sup>	lb/in <sup>2</sup>	atm	水銀柱		水柱 (15°C)	
				m	in	m	in
1	1.0197	14.50	0.9869	0.7500	29.55	10.21	401.8
0.9807	1	14.223	0.9678	0.7355	28.96	10.01	394.0
0.06895	0.07031	1	0.06804	0.05171	2.0355	0.7037	27.70
1.0133	1.0333	14.70	1	0.760	29.92	10.34	407.2
1.3333	1.3596	19.34	1.316	1	39.37	13.61	535.67
0.03386	0.3453	0.4912	0.03342	0.02540	1	0.3456	13.61
0.09798	0.09991	1.421	0.0967	0.07349	2.893	1	39.37
0.002489	0.002538	0.03609	0.002456	0.001867	0.07349	0.0254	1

### 水量換算表

美加侖/分 gal / min	英加侖/分 gal / min	平方公尺/分 m <sup>2</sup> / min	立方公尺/天 CMD
1	0.8325	0.003785	5.4505
1.2011	1	0.004546	6.5462
264.19	219.94	1	1440
0.18346	0.15273	0.006944	1

### 動力換算表

仟瓦 KW	馬力 HP	公斤公尺/秒 Kg-m / sec
1	1.3410	101.97
0.74569	1	76.0375
0.7355	0.98635	75
0.009807	0.01315	1



## 溫度換算表

絕對零度	=	- 273.15 °C	or	- 459.8 °F
1 °C	=	1.8 °F		
1 °F	=	0.556 °C		
°C	=	$\frac{5}{9} (°F - 32)$	°F	= $\frac{9}{5} °C + 32$
°C	=	$(°F - 32) \div 1.8$	°F	= $(1.8 \times °C) + 32$

## 空調及鍋爐單位表

(英制) 冷氣一噸 1 Ton Air Condition	=	12,000 Btu / hr 英熱單位/時
	=	3024 kcal / hr 仟卡/時
	≡	1 KWH 仟瓦時
	≡	1.341 H.P. 馬力
鍋爐馬力 1 Hp Boiler	=	10 ft <sup>2</sup> 平方呎加熱面積
	=	34.5 lb / hr 磅/時 (從 100°C 的水變至 100°C 蒸汽)
	=	15.68 kg / hr 公斤/時 (從 100°C 的水變至 100°C 蒸汽)
	=	8454 kcal / hr 仟卡/時

※ 公制冷凍噸：是指，冷凍機在連續運轉 24 小時將 1 公噸 0°C 的水製成 0°C 的冰的冷凍能力。

1 RT = 1000 × 79.68 ÷ 24 = 3320 kcal/hr。

※ 鍋爐噸：是指鍋爐在連續運轉 1 小時，將 1 公噸 100°C 的水加熱成 100°C 水蒸汽的能力。

## SCH40(S)管之蒸汽流量 FLOW EXPRESSED IN SQ.FT.EDR

STEAM CAPACITY OF ASTM SCHEDULE 40(S) PIPE AT INTERNAL PRESSURES OF 3.5 and 12 PSIG

Nominal Pipe Size Inches	PRESSURE DROP – PSI PER 100 FT. IN LENGTH													
	1/16 PSI (1 OZ.)		1/8 PSI (2 OZ.)		1/4 PSI (4 OZ.)		1/2 PSI (8 OZ.)		3/4 PSI (12 OZ.)		1 PSI		2 PSI	
	SAT.PR. 3.5	SAT.PR. 12	SAT.PR. 3.5	SAT.PR. 12	SAT.PR. 3.5	SAT.PR. 12	SAT.PR. 3.5	SAT.PR. 12	SAT.PR. 3.5	SAT.PR. 12	SAT.PR. 3.5	SAT.PR. 12	SAT.PR. 3.5	SAT.PR. 12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3/4"	36	44	56	6	80	96	116	140	144	172	168	200	240	292
1"	68	84	104	124	148	184	216	264	272	328	324	380	456	548
1-1/4"	144	180	212	264	312	384	444	552	560	680	648	800	928	1120
1-1/2"	224	280	326	400	480	588	696	840	872	1040	984	1216	1440	1720
2"	432	536	648	776	936	1140	1344	1640	1680	2040	1920	2360	2840	3400
2-1/2"	696	860	1032	1240	1512	1840	2160	2640	2720	3280	3120	3800	4600	5480
3"	1272	1520	1860	2200	2640	3240	3840	4640	4760	5720	5520	6680	7800	9600
3-1/2"	1848	2200	2680	3200	3960	4872	5640	6800	6960	8400	8000	9680	11800	13800
4"	2560	3200	3800	4640	5640	6760	7920	9600	9800	12000	11520	13840	16800	19600
5"	4800	5720	6720	8400	9760	12000	14280	17000	17520	21000	20400	24400	30000	34400
6"	7680	9200	11280	13200	15840	19400	22800	28000	28800	34400	33600	40000	7600	56800
8"	15600	19200	22280	28000	32400	40000	45600	57200	58000	70800	66000	82000	96000	118000
10"	28800	35200	40800	50400	60000	72800	84000	104000	104800	128000	120000	148000	170800	208000
12"	45600	54800	66000	78000	93600	113600	132000	160000	164000	198000	192000	230000	271200	324000

STEAM CAPACITY : based on Moody Friction Factor where flow of condensate does not inhibit the flow of steam.

ASTM : American Society for Testing Materials Schedule. The number 40 refers to the ASTM Schedule. The letter (S) refers to the former designation of standard weight pipe.

PRESSURE : The flow rates at 3.5 psig can be used to cover saturated pressures from 1 to 6 psig. And the rates at 12 psig can be used to cover saturated pressures from 8 to 16 psig with an error not exceeding 8%.





**水平面及大氣壓力下之吸入水頭壓力(NPSH)與水溫之關係**  
**NPSH Table for water at sea level & atmospherically vented supply tank**

溫度 °F / °C	Static Suction Head in Feet										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	NPSH										
212 / 100	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
211 / 99.44	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5
210 / 98.89	1.4	2.4	3.4	4.4	5.4	6.4	7.4	8.4	9.4	10.4	11.4
208 / 97.78	2.6	3.6	4.6	5.6	6.6	7.6	8.6	9.6	10.6	11.6	12.6
207 / 97.22	3.6	4.6	5.6	6.6	7.6	8.6	9.6	10.6	11.6	12.6	13.6
206 / 96.67	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0
205 / 96.11	4.7	5.7	6.7	7.7	8.7	9.7	10.7	11.7	12.7	13.7	14.7
204 / 95.56	5.1	6.1	7.1	8.1	9.1	10.1	11.1	12.1	13.1	14.1	15.1
200 / 93.33	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5
190 / 87.78	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5
155 / 68.33	24.3	25.3	26.3	27.3	28.3	29.3	30.3	31.3	32.3	33.3	34.3
116 / 46.67	30.5	31.5	32.5	33.5	34.5	35.5	36.5	37.5	38.5	39.5	40.5
100 / 37.78	31.7	32.7	33.7	34.7	35.7	36.7	37.7	38.7	39.7	40.7	41.7
70 / 21.11	33.1	34.1	35.1	36.1	37.1	38.1	39.1	40.1	41.1	42.1	43.1

Boiling point decreases 1°F for every 0.5 feet of elevation above sea level.  
 (@0.5' above sea level, boiling point is 211°F )

<b>MULTIPLY</b>	<b>BY</b>	<b>TO GET</b>
1. Boiler Horsepower (BHP)	<b>34.5</b>	Lbs. of Steam (Water per hour) (lb/hr)
2. Boiler Horsepower (BHP)	<b>0.069</b>	Gallons of Water Per Munit (GPM)
3. Boiler Horsepower (BHP)	<b>33.479</b>	B.T.U.
4. Boiler Horsepower (BHP)	<b>139</b>	Sq. Feet of Equivalent Direct Radiation (EDR)
5. Sq. Feet of Equivalent Direct Radiation (EDR)	<b>0.000496</b>	Gallons of Water Per Munit (GPM)
6. Lbs. of Steam (Water per hour) (lb/hr)	<b>0.002</b>	Gallons of Water Per Munit (GPM)
7. Lbs. Per Square Inch	<b>2.307</b>	Feet of Water
8. Feet of Water (head)	<b>0.4335</b>	Lbs. Per Square Inch
9. Gallons of Water	<b>8.345</b>	Lbs. of Water
10. Cubic Feet of Water	<b>7.48</b>	Gallons of Water
11. Cubic Feet Per Minute	<b>62.43</b>	Lbs. of Water Per Minute
12. Cubic Feet Per Minute	<b>448.8</b>	Gallons Per Hour
13. Cubic Centimeters Per Ltr. of Oxygen	<b>1400</b>	Parts Per Billion of Oxygen



## 鐵板及鋼板重量

WEIGHTS OF STEEL & IRON PLATES & SHEETS			
U.S. STANDARD GAGE			
No. of Gage	Thickness Inches (Approx.)	WEIGHT PER SQUARE FOOT	
		Iron	Steel
0000000	.500	20.00	20.40
000000	.469	18.75	19.12
00000	.437	17.50	17.85
0000	.406	16.25	16.57
000	.375	15.00	15.30
00	.344	13.75	14.02
0	.312	12.50	12.75
1	.281	11.25	11.47
2	.266	10.62	10.84
3	.250	10.00	10.20
4	.234	9.37	9.56
5	.219	8.75	8.92
6	.203	8.12	8.29
7	.187	7.50	7.65
8	.172	6.87	7.01
9	.156	6.25	6.37
10	.141	5.62	5.74
11	.125	5.00	5.10
12	.109	4.37	4.46
13	.094	3.75	3.82
14	.078	3.12	3.19
15	.070	2.81	2.87
16	.062	2.50	2.55
17	.056	2.25	2.29
18	.050	2.00	2.04
19	.044	1.75	1.78
20	.037	1.50	1.53
21	.034	1.37	1.40
22	.031	1.25	1.27
23	.028	1.13	1.15
24	.025	1.00	1.02
25	.022	0.87	0.89
26	.019	0.75	0.76
27	.017	0.69	0.70
28	.016	0.63	0.64
29	.014	0.56	0.57
30	.012	0.50	0.51
31	.011	0.44	0.45
32	.010	0.40	0.41
33	.009	0.37	0.38
34	.009	0.34	0.35
35	.008	0.31	0.32
36	.007	0.28	0.29
37	.007	0.27	0.27
38	.006	0.25	0.25



## 保溫管線之表面散熱損失

HEAT LOSSES FROM COVERED PIPE						
85 PERCENT MAGNESIA TYPE						
BTU PER LINEAR FOOT PER HOUR PER °F TEMPERATURE DIFFERENCE						
(SURROUNDING AIR ASSUMED 75°F)						
Pipe Size	Insulation Thickness, Inches	MAX. TEMP. OF PIPE SURFACE °F				
		125	175	225	275	325
1/2	1	.145	.150	.157	.160	.162
3/4	1	.165	.172	.177	.180	.182
1	1	.190	.195	.200	.203	.207
	1-1/2	.160	.165	.167	.170	.175
1-1/4	1	.220	.225	.232	.237	.245
	1-1/2	.182	.187	.193	.197	.200
1-1/2	1	.240	.247	.255	.260	.265
	1-1/2	.200	.205	.210	.215	.219
2	1	.282	.290	.297	.303	.307
	1-1/2	.230	.235	.240	.243	.247
	2	.197	.200	.205	.210	.217
2-1/2	1	.322	.330	.340	.345	.355
	1-1/2	.260	.265	.270	.275	.280
	2	.220	.225	.230	.237	.242
3	1	.375	.385	.395	.405	.415
	1-1/2	.300	.305	.312	.320	.325
	2	.253	.257	.263	.270	.277
3-1/2	1	.419	.430	.440	.450	.460
	1-1/2	.332	.339	.345	.352	.360
	2	.280	.285	.290	.295	.303
4	1	.460	.470	.480	.492	.503
	1-1/2	.362	.370	.379	.385	.392
	2	.303	.308	.315	.320	.327
5	1	.545	.560	.572	.585	.600
	1-1/2	.423	.435	.442	.450	.460
	2	.355	.360	.367	.375	.382
6	1	.630	.645	.662	.680	.693
	1-1/2	.487	.500	.510	.520	.530
	2	.405	.415	.420	.430	.437
8	1	.790	.812	.835	.850	.870
	1-1/2	.603	.620	.635	.645	.660
	2	.495	.507	.517	.527	.540



## 小洞口蒸汽洩漏量

Steam Bleed Through Orifices Discharging to Atmosphere													
Orifice Diameter	Steam Loss, lb/hr, when steam gauge pressure (psig) is:												
	2	5	10	15	25	50	75	100	125	150	200	250	300
1/32"	0.31	0.49	0.70	0.85	1.14	1.86	2.58	3.3	4.02	4.74	6.17	7.61	9.16
1/16"	1.25	1.97	2.8	3.4	4.6	7.4	10.3	13.2	16.1	18.9	24.7	30.4	36.2
3/32"	2.81	4.44	6.3	7.7	10.3	16.7	23.2	29.7	36.2	42.6	55.6	68.5	81.5
1/8"	4.5	7.9	11.2	13.7	18.3	29.8	41.3	52.8	64.3	75.8	99.0	122.0	145.0
5/32"	7.8	12.3	17.4	21.3	28.5	46.5	64.5	82.5	100.0	118.0	154.0	190.0	226.0
3/16"	11.2	17.7	25.1	30.7	41.1	67.0	93.0	119.0	145.0	170.0	222.0	274.0	326.0
7/32"	15.3	24.2	34.2	41.9	55.9	91.2	126.0	162.0	197.0	232.0	303.0	373.0	443.0
1/4"	20.0	31.6	44.6	54.7	73.1	119	165	211	257	303	395	487	579
9/32"	25.2	39.9	56.5	69.2	92.5	151	209	267	325	384	500	617	733
5/16"	31.2	49.3	69.7	85.4	114	186	258	330	402	474	617	761	905
11/32"	37.7	59.6	84.4	103	138	225	312	399	486	573	747	921	1095
3/8"	44.9	71	100	123	164	268	371	475	578	682	889	1096	1303
13/32"	52.7	83.3	118	144	193	314	436	557	679	800	1043	1286	1529
7/16"	61.1	96.6	137	167	224	365	506	647	787	928	1210	1492	1774
15/32"	70.2	111	157	192	257	419.8	580	742	904	1065	1389	1713	2037
1/2"	79.8	126	179	219	292	476	660	844	1028	1212	1580	1949	2317



## SCH40(S) 鋼管尺寸

ASTM SCHEDULE 40(S) PIPE DIMENSIONS											
DIAMETER			Nominal Thickness Inch	Circumference		Transverse Areas		Length of Pipe Per Sq.Ft. of External Surface Ft.	Length of Pipe Containing 1 Cu.Ft.	Nominal Weight Per Ft. In Lbs.	Number of Threads Per Inch of Screw
Nominal Internal Inch	Actual External Inch	Approx. Internal Inch		External Inch	Internal Inch	External Sq.In.	Internal Sq.In.				
1/8	0.405	0.27	0.068	1.27	0.85	0.13	0.06	9.44	2513.00	0.24	27
1/4	0.540	0.36	0.088	1.70	1.14	0.23	0.10	7.08	1383.30	0.42	18
3/8	0.675	0.49	0.091	2.12	1.55	0.36	0.19	5.66	751.20	0.57	18
1/2	0.840	0.62	0.109	2.63	1.95	0.55	0.30	4.55	472.40	0.85	14
3/4	1.050	0.82	0.113	3.30	2.59	0.87	0.53	3.64	270.00	1.13	14
1	1.315	1.05	0.134	4.13	3.29	1.36	0.86	2.90	166.90	1.68	11-1/2
1-1/4	1.660	1.38	0.140	5.22	4.34	2.16	1.50	2.30	96.25	2.27	11-1/2
1-1/2	1.900	1.61	0.145	5.97	5.06	2.84	2.04	2.01	70.66	2.72	11-1/2
2	2.375	2.07	0.154	7.46	6.49	4.43	3.36	1.61	42.91	3.65	11-1/2
2-1/2	2.875	2.47	0.204	9.03	7.75	6.49	4.78	1.33	30.10	5.79	8
3	3.500	3.07	0.217	11.00	9.63	9.62	7.39	1.09	19.50	7.57	8
3-1/2	4.000	3.55	0.226	12.57	11.15	12.57	9.89	0.96	14.57	9.11	8
4	4.500	4.03	0.237	14.14	12.65	15.90	12.73	0.85	11.31	10.79	8
5	5.563	5.05	0.259	17.48	15.85	24.31	19.99	0.69	7.20	14.62	8
6	6.625	6.07	0.280	20.81	19.05	34.47	28.89	0.58	4.98	18.97	8
8	8.625	8.07	0.276	27.10	25.35	58.43	51.15	0.44	2.82	24.69	8
8	8.625	7.98	0.322	27.10	25.07	58.43	50.02	0.44	2.88	28.55	8
9	9.625	8.94	0.344	30.24	28.08	72.76	62.72	0.40	2.29	33.91	8
10	10.750	10.19	0.278	33.77	32.01	90.76	81.55	0.36	1.76	31.20	8
10	10.750	10.14	0.306	33.77	31.86	90.76	80.75	0.36	1.78	34.24	8
10	10.750	10.02	0.366	33.77	31.47	90.76	78.82	0.36	1.82	40.48	8
12	12.750	12.09	0.328	40.06	37.98	127.68	114.80	0.30	1.25	43.77	8
12	12.750	12.00	0.375	40.06	37.70	127.68	113.10	0.30	1.27	49.56	8



## 球體之表面積與體積

SURFACE AREAS AND VOLUMES OF SPHERES								
Diameter	Surface Area	Volume	Diameter	Surface Area	Volume	Diameter	Surface Area	Volume
1/8	0.04908	0.00102	2-1/2	19.635	8.1812	6-3/4	143.14	161.03
1/4	0.19636	0.00818	2-3/4	23.758	10.889	7	153.94	179.60
3/8	0.44180	0.027613	3	28.274	14.137	7-1/4	165.13	199.53
1/2	0.78540	0.06545	3-1/4	33.183	17.974	7-1/2	176.71	220.88
5/8	1.2272	0.12783	3-1/2	38.484	22.449	7-3/4	188.69	243.72
3/4	1.7672	0.22090	3-3/4	44.179	27.612	8	201.06	268.08
7/8	2.4053	0.35077	4	50.266	35.511	8-1/4	213.82	294.00
1	3.1416	0.52360	4-1/4	56.745	40.195	8-1/2	226.98	321.55
1-1/8	3.9760	0.74550	4-1/2	63.617	47.712	8-3/4	240.53	350.77
1-1/4	4.9088	1.0227	4-3/4	70.882	56.115	9	254.47	381.70
1-3/8	5.9396	1.3611	5	78.540	65.450	9-1/4	268.80	414.40
1-1/2	7.0684	1.7671	5-1/4	86.590	75.766	9-1/2	283.53	448.92
1-5/8	8.2956	2.2467	5-1/2	95.033	87.113	9-3/4	298.65	485.30
1-3/4	9.6212	2.8062	5-3/4	103.87	99.542	10	314.16	523.60
1-7/8	11.045	3.4516	6	113.10	113.10			
2	12.566	4.1887	6-1/4	122.72	127.83			
2-1/4	15.904	5.9640	6-1/2	132.73	143.79			

### SPHERE FORMULAE

This table can be used for feet, inches or any metric unit. For example, the volume of a 2" diameter sphere is 4.1887 cu.in. and for a 2 ft. diameter, 4.1887 cu.ft.

The figures apply to either the exterior or to the interior of a hollow sphere provided the diameter is measured at the proper place. For example : the capacity of a spherical tank measuring 10 ft. on the inside is 523.60 cu.ft. A float ball having an outside diameter of 6 in. has a volume of 113.10 cu.in.

The area or the volume of a sphere of a diameter not given in the table may be figured from the following simple formulae :

$$S = 4A$$

$$V = 0.524D^3$$

In which :

D = Diameter of the Sphere

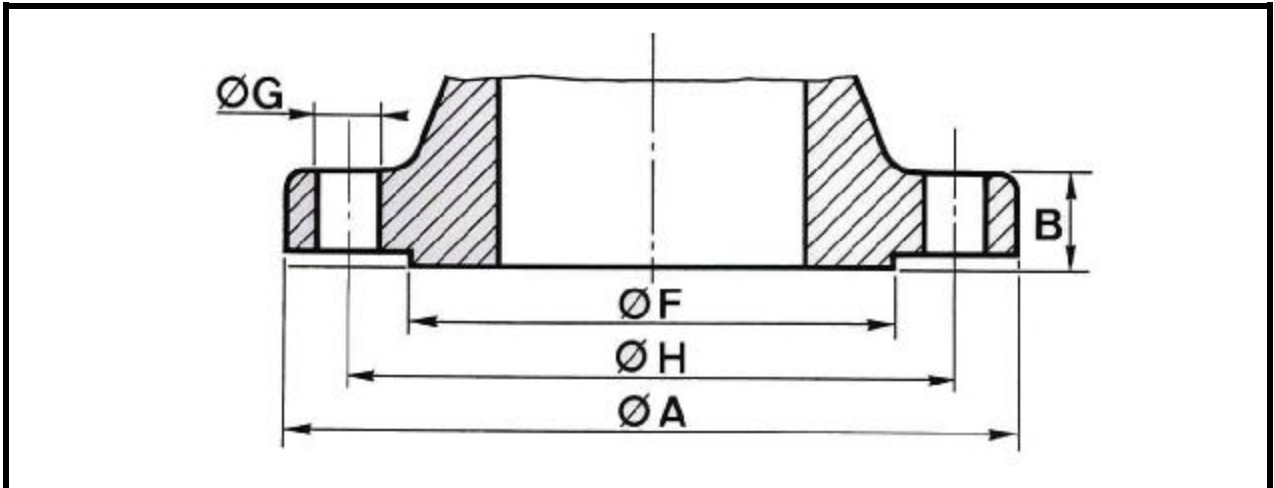
A = Area of Circle of Diameter D

S = Surface Area of Sphere

V = Volume of Sphere

# 法蘭規格表

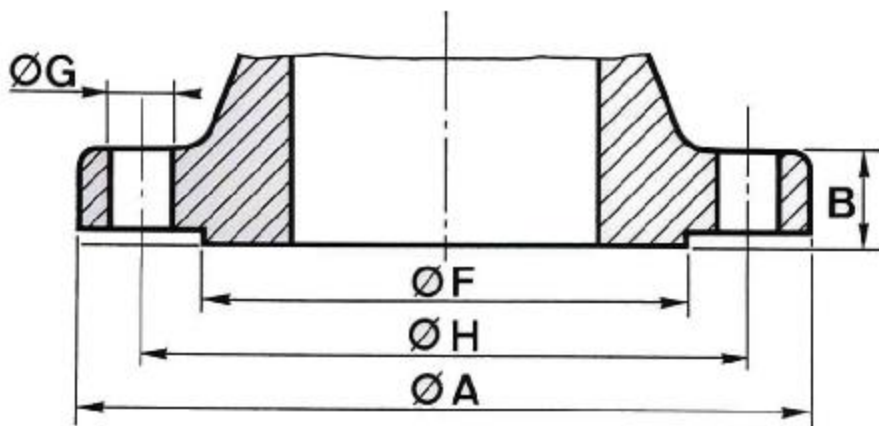
## ANSI 150# / DIN PN16 / JIS 10K 法蘭規格表



尺寸	A	B	F	螺絲孔數	G	H	尺寸	A	B	F	螺絲孔數	G	H
<b>ANSI 150#RF 標準</b>							<b>DIN PN16 標準</b>						
1/2"	89	11.1	35	4	15.9	60.3	1/2"	95	16	45	4	14	65
3/4"	98	12.7	43	4	15.9	69.8	3/4"	105	18	58	4	14	75
1"	108	14.3	51	4	15.9	79.4	1"	115	18	68	4	14	85
1-1/4"	117	15.9	64	4	15.9	88.9	1-1/4"	140	18	78	4	18	100
1-1/2"	127	17.5	73	4	16	98.5	1-1/2"	150	18	88	4	18	110
2"	152.4	19.1	92	4	19	120.6	2"	165	20	102	4	18	125
2-1/2"	177.8	22.3	104.6	4	19	139.7	2-1/2"	185	20	122	4	18	145
3"	190.5	23.8	127	4	19	152.4	3"	200	20	138	8	18	160
4"	228.6	23.8	157.2	8	19	190.5	4"	220	20	158	8	18	180
5"	254	23.8	186	8	22	215.9	5"	250	22	188	8	18	210
6"	279.4	25.4	215.9	8	22	241.3	6"	285	22	212	8	23	240
8"	342.9	28.5	269.8	8	22	298.4	8"	340	24	268	12	23	295
10"	406.4	30.2	323.8	12	25.5	361.9	10"	405	26	320	12	27	355
12"	482.6	31.8	381	12	25.5	431.8	12"	460	28	378	12	27	410
14"	533.4	35	412.7	12	28.5	476.2	14"	520	30	438	16	27	470
16"	596.9	36.5	469.9	16	28.5	539.7	16"	580	32	490	16	30	525
18"	635	39.6	533.4	16	31.5	577.8	20"	715	34	610	20	33	650
20"	698.5	42.9	584.2	20	31.5	635	24"	840	36	725	20	36	770
24"	812.8	47.7	692.1	20	35	749.3							
<b>JIS 10K 標準</b>													
1/2"	95	12	51	4	15	70	4"	210	18	151	8	19	175
3/4"	100	14	56	4	15	75	5"	250	20	182	8	23	210
1"	125	14	67	4	19	90	6"	280	22	212	8	23	240
1-1/4"	135	16	76	4	19	100	8"	330	22	262	12	23	290
1-1/2"	140	16	81	4	19	105	10"	400	24	324	12	25	355
2"	155	16	96	4	19	120	12"	445	24	368	16	25	400
2-1/2"	175	18	116	4	19	140	14"	490	26	413	16	25	445
3"	185	18	126	8	19	150	16"	560	28	475	16	27	510

# 法蘭規格表

## ANSI 300# / DIN PN40 / JIS 20K 法蘭規格表



尺寸	A	B	F	螺絲孔數	G	H	尺寸	A	B	F	螺絲孔數	G	H
ANSI 300#RF 標準							DIN PN40 標準						
1/2"	95	14.3	35	4	15.9	66.7	1/2"	95	16	45	4	14	65
3/4"	117	15.9	43	4	19	82.6	3/4"	105	18	58	4	14	75
1"	124	17.5	51	4	19	88.9	1"	115	18	68	4	14	85
1-1/4"	133	19	64	4	19	98.4	1-1/4"	140	18	78	4	18	100
1-1/2"	155.5	20.6	73	4	22	114.3	1-1/2"	150	18	88	4	18	110
2"	165.1	22.2	92	8	19	127	2"	165	20	102	4	18	125
2-1/2"	190.5	25.4	104.6	8	22	149.3	2-1/2"	185	22	122	8	18	145
3"	209.5	28.6	127	8	22	168.1	3"	200	24	138	8	18	160
4"	254	31.8	157.2	8	22	200.1	4"	235	24	162	8	22	190
5"	279	34.9	186	8	22	235	5"	270	26	188	8	26	220
6"	317.5	36.5	215.9	12	22	269.7	6"	300	28	218	8	26	250
8"	381	41.3	269.8	12	25.5	330.2	8"	375	34	285	12	30	320
10"	444.5	47.6	323.8	16	28.5	387.3	10"	450	38	345	12	33	385
12"	520.7	50.8	381	16	31.5	450.8	12"	515	42	410	16	33	450
14"	584.2	54	412.7	20	31.5	514.3	14"	580	46	465	16	36	510
16"	647.7	57.2	469.9	20	35	571.5	16"	660	50	535	16	39	585
18"	711.2	60.3	533.4	24	35	628.6	18"	755	52	615	20	42	670
20"	774.7	63.5	584.2	24	35	685.8							
24"	914.4	69.8	692.1	24	41	812.8							
JIS 20K 標準													
1/2"	95	14	51	4	15	70	4"	225	24	160	8	23	185
3/4"	100	16	56	4	15	75	5"	270	26	195	8	25	225
1"	125	16	67	4	19	90	6"	305	28	230	12	25	260
1-1/4"	135	18	76	4	19	100	8"	350	30	275	12	25	305
1-1/2"	140	18	81	4	19	105	10"	420	34	345	12	27	380
2"	155	18	96	8	19	120	12"	480	36	395	16	27	430
2-1/2"	175	20	116	8	19	140	14"	540	40	440	16	33	480
3"	200	22	132	8	23	160	16"	605	46	495	16	33	540