建築物給水排水設備設計技術規範部分規定修正草案總說明

建築物給水排水設備設計技術規範(以下簡稱本規範)於一百零二年十二月三十一日訂定發布，相關規定施行迄今，為因應吸氣閥及油脂截留器等設備技術日新月異之現況及實務執行之需要，爰擬具本規範部分規定修正草案，修正要點如下：

一、刪除吸氣閥需經認可之規定。(修正規定第四.三.十六點)

二、增訂工廠製造的油脂截留器設備之採用基準。(修正規定第四.六.二點)

三、增訂工廠製造的油脂截留器設置之相關規定。(修正規定第四.六.三點)

四、增訂工廠製造的油脂截留器之選用計算。(修正附錄)

建築物污水處理設施設計技術規範第三.二.一點、第三.二.二點修正草案總說明

建築物污水處理設施設計技術規範(以下簡稱本規範)於八十七年九月二十五日訂定函頒，歷經二次修正，最近一次修正為九十九年九月六日。相關規定施行迄今，因油脂截留器之技術日新月異，本規範中針對油脂截留器之相關規定已不合時宜，另因預鑄式油脂截留器屬建築物排水系統之設備，其設置應依建築物給水排水設備設計技術規範第四.六點「截留器或分離器」辦理，且建築物給水排水設備設計技術規範擬增訂工廠製造的油脂截留器設備採用之執行方式與相關規定，爰擬配合刪除本規範第三.二.一點及第三.二.二點油脂截留器之相關規定。

附錄修正規定

附錄 設備容量及計算方法

1 給水系統之計算

1.1 給水量

1.各類別建築物，每人每日之給水量及一日平均使用時間及使用人數之計算基準，如表 A-1 所示。

表 A-1 各類別建築物每人之給水量、使用時間、使用人員之計算基準表

建築物類別	1 日平均 使用水量 Q_{dp} (l)	1 日平均 使用時間	使用者	有效面積中之 使用人數 a （人/m2）	$\frac{有效面積A'}{總面積A}$ k（%）
辦公室	100~120	8	每一上班者	0.2 人/m^2	出租辦公室 60 一般 55~57
機關、銀行	100~120	8	每一職員	0.2 人/m^2	（同上）
醫院	高級 1000 以上 中級 500 以上 其他 250 以上	10	每一病床 外來者 8 l 職員 120 l 看護 160 l	每一病床 3.5 人	45~48
寺廟、教會	10	2	每一人		
劇場	30	5	每一座位		53~55
電影院	10	3	總人員	座位 1 個時 1.5 人	
百貨公司	3	8	每一顧客	1.0 人/m^2	55~60
店鋪	100	7	店員 100 l 常住 160 l	0.16 人/m^2	
餐廳	30	5	每一顧客	1.0 人/m^2	
住宅	160~200	8~10	每一居住者	0.16 人/m^2	50~53
獨立住宅	250	8~10	每一居住者	0.16 人/m^2	42~45
公寓	160~250	8~10	每一居住者	0.16 人/m^2	45~50
宿舍	120	8	每一居住者	0.2 人/m^2	
旅館、飯店	250~300	10	每一顧客	0.17 人/m^2	
中、小學校	40~50	5~6	每一學生	0.25~0.14 人/m^2	58~60
高中以上	80 每一教師 100	6	每一學生	0.1 人/m^2	
研究所	100~200	8	每一人	0.06 人/m^2	
圖書館	25	6	每一閱覽者	0.4 人/m^2	
工廠	60~140 (男 80，女 100)	8	每一人	坐作業 0.3 人/m^2 立作業 0.1 人/m^2	

2.每小時平均假設給水量(Q_h)、每小時最大假設給水量(Q_m)、瞬時最大假設給水量(Q_p)，依下列公式計算之。但學校、工廠、劇場等，水之使用時間，集中於

休息時間者，Q_m、Q_p之值應予適度增大。

$$Q_d = A \bullet k \bullet a \bullet Q_{dp}$$

$$Q_h = Q_d/T$$

$$Q_m = (1.5 \sim 2) \bullet Q_h$$

$$Q_p = (3 \sim 4) \bullet Q_h/60$$

Q_{dp}：每 1 人每 1 日之給水量(l)（表 A-1）

A：總面積(㎡)

k：有效面積與總面積之比(%)

a：單位有效面積之使用人員(人/㎡)

Q_h：每小時平均假設給水量(l/h)

Q_m：每小時最大假設給水量(l/h)

Q_p：瞬間最大假設給水量(l/min)

Q_d：1 日給水量之合計(l/d)（由表 A-1 算得）

T：1 日平均使用時間(h/d)（表 A-1）

3.壓縮式冰水機組冷卻塔之補給量 Q_f(l/d)

$$Q_f = (15.6) \bullet RT \bullet T$$

15.6：780×0.02=15.6（表 A-2）

RT：冰水機組之容量(USRT)

T：運轉時間(h/d)

表 A-2 壓縮式冰水機組冷卻塔之補給水量

冷卻塔 補給水	冷卻塔出入口 溫度差(℃)	冷卻水量 (l/h・RT)	補給水量 (%)	冷卻熱量 (kcal/h)
壓縮式 冰水機組	5	780	2	3,900

1.2 受水槽、揚水泵、高架水槽

1.受水槽之容量(不含消防用水)，以 1 日使用水量之 1/2 計之。但可依當地供水情形及實際需要，而酌予增減。

$$V_a = \frac{1}{2} Q_d$$

V_a：受水槽之有效水量(m^3)

Q_d：1 日之使用水量(m^3/d)

2.揚水泵之揚水量與高架水槽之容量(不含消防水)，其關係如下圖 A-1 所示，並依下式計算之：

$$V_h = (Q_p - Q_{pu})\,T_p + Q_{pu} \bullet T_{pr}$$

V_h：高架水槽之有效容量(l)

Q_p：瞬時最大假設給水量(l/min)

Q_{pu}：揚水泵之水量(l/min)，取每小時最大假設給水量

T_p：瞬時最大假設給水量之繼續時間(min)，取 30min

T_{pr}：揚水泵之最短運轉時間(min)，取 10~15min

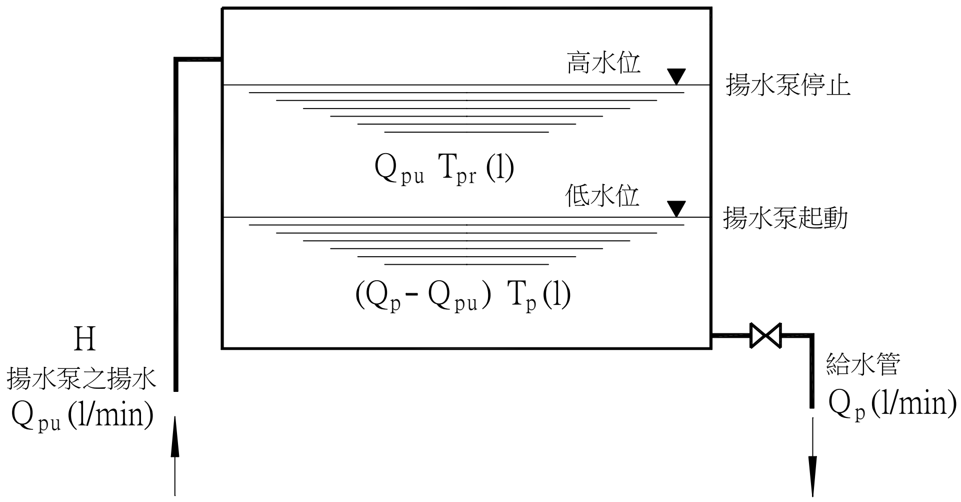


圖 A-1 高架水槽之容量

3.計算原則：泵之揚水量取每小時最大假設給水量；高架水槽之有效水量，取每小時平均假設給水量之 1 小時水量計算之。

4.泵之全揚程 H(m)

$$H \geq H_1 + H_2 + \frac{V^2}{2g}$$

H_1：揚水泵之實揚程(m)

H_2：由揚水泵之底閥(foot valve)起至揚水管頂部間直管、接頭、閥等之摩擦損失水頭(m)

$\frac{V^2}{2g}$：泵吐出口處之速度水頭(m)(通常可省略不計)

5.泵之水動力(pump output) L_w (KW)

$$L_w = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{102 \cdot 60} = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{6120}$$

γ：比重量(kg/ m^3)

Q：揚水量(m^3/min)

H：揚程(m)

6.泵之軸動力(η_p 或 BKW)

$$\text{BKW（或 } \eta_p\text{)} = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{6120 \cdot L_s}$$

L_s：泵之效率

7.泵之效率 L_s

$$L_s = \frac{L_w}{\eta_p}$$

η_p：軸動力(KW)

8.泵電動機之動力 L_m (KW)

$$L_m = \frac{\alpha \cdot L_s}{\eta_t} = \frac{\alpha}{\eta_t} \cdot \frac{L_w}{\eta_P} = \frac{\alpha \cdot \gamma \cdot Q \cdot H}{6120 \cdot \eta_t \cdot \eta_p}$$

η_t：傳導效率(電動機直結式為 1)

α：安全係數(電動機為 1.1~1.2，引擎為 1.2~1.25)

1.3 給水管

1.配管之流量，原則上依器具給水負荷單位之總和，使用器具給水負荷單位同時流量線圖求出流量。但使用實驗設施時，則由其所接續器具之給水量總和乘上同時使用率（表 A-11）而求出流量。

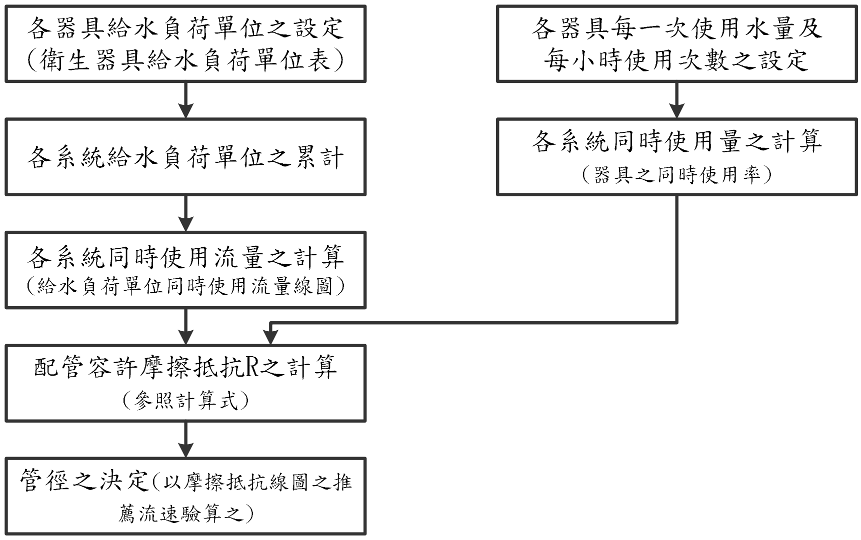
2.管徑之決定，原則上依“管摩擦抵抗線圖”決定之。但在各層廁所，為確保必要之壓力時，可以“均等表”決定之。

3.以“管摩擦抵抗線圖”決定管徑時，依等摩擦抵抗法決定之。但需充分確保壓力時，原則上尚需選定流速。

4.管徑依下列之程序決定之：

（1）依給水負荷單位或各器具給水量之決定法，如下流程所示：

a.當最上層等之給水壓力已決定時



＊高架水槽之設置高度與水栓必要最小壓力之關係

$$H \geqq h+h_1+h_2$$

H＝ 高架水槽之高度（圖 A-2）（m）

h＝ 配管等之摩擦損失水頭（m）

h_1＝ 水栓之高度（圖 A-2）（m）

h_2＝ 水栓必要最小水頭（mAq）（表 A-3）

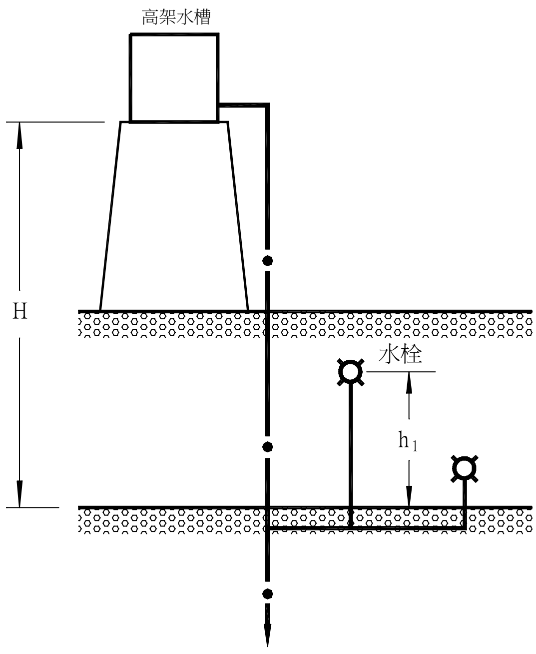
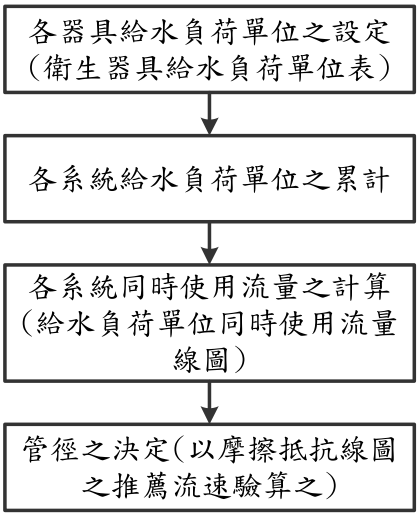


圖 A-2　高架水槽周圍之配管圖

表 A-3 水栓之必要最小水頭（單位：mAq）

器	具	必要最小水頭（流動時之靜水頭）
大便器	（虹吸、噴射虹吸便器）	7
	（洗出、洗落式便器）	5
一般水栓		3
球形砧(ball tap)		3
淋浴器	（只含蓮蓬頭）	3
	（附有混合栓）	7
瞬間熱水器	4~5 號	3（單栓式）
	6~11 號	4（配管另行考慮）
	13~22 號	5（配管另行考慮）
	24 號	6（配管另行考慮）
	30 號	7（配管另行考慮）

b.需充分確保給水壓力時


各器具給水負荷單位之設定（衛生器具給水負荷單位表）
各系統給水負荷單位之累計
各系統同時使用流量之計算（給水負荷單位同時使用流量線圖）
管徑之決定(以摩擦抵抗線圖之推薦流速驗算之）

（2）依均等表之決定法

各器具接續口徑之算訂
（衛生器具接續口徑表）

↓

各衛生器具接續管之口徑以管徑15換算之(管之均等表)

↓

算換值依系統累計之

↓

各系統每次累計時以同時使用率乘之(器具之同時使用率)

↓

管徑之決定
（管之均等表）

（3）與自來水配水管直接方式之決定法

各器具給水負荷單位之設定
（衛生器具給水負荷單位表）

↓

各系統給水負荷單位之累計

↓

各系統同時使用流量之算定
（給水負荷單位同時使用流量線圖）

← 辦公建築時，以曲線(2)計算之

↓

配管容許摩擦抵抗R之算定
（參照計算式）

↓

管徑之決定
（以摩擦抵抗線圖之推薦流速驗算之）

a.自來水幹管之水頭 H(mAq)

$$H \geqq h+h_1+h_2$$

h：配管等之摩擦損失水頭(m)

h1：依圖 A-3 決定之(m)

h2：代表水栓之必要最小水頭(mAq)

b.配管容許摩擦抵抗(mmAq/m)

$$R = 1000\ h\ /\ (L+L'+\ell')$$
$$= 1000\ h\ L(1+k)+\ \ell')$$

L：至代表水栓之配管實長(m)

L’：局部抵抗之相當長(m)

ℓ'：量水器之摩擦損失水頭之相當長(m)

k：局部抵抗與直管部抵抗之相對比例(≒0.7)

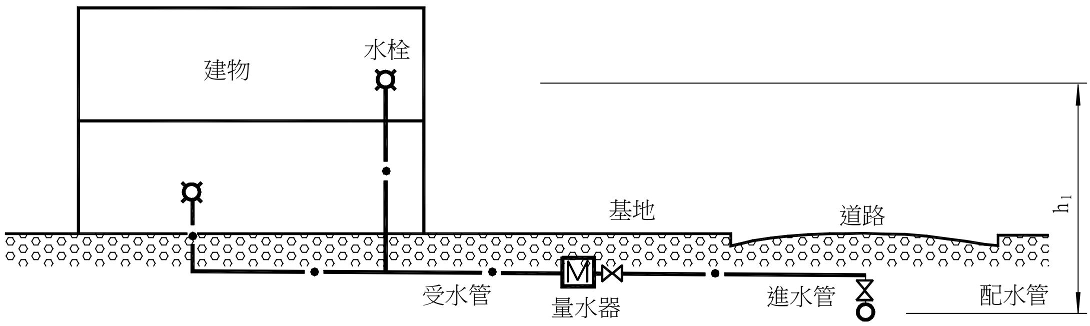


圖 A-3 自來水引入配管圖

表 A-4 器具類摩擦損失水頭之相當長（單位：m）

種別 / 口徑（mm）	止水栓 甲	止水栓 乙	分歧處	量水器（車翼形）	接合（異形接合）
10			0.5~1.0		0.5
13	3	1.5	0.5~1.0	3.0~4.0	0.5~1.0
20	8	2.0	0.5~1.0	8.0~11.0	0.5~1.0
25	8	3.0	0.5~1.0	12.0~15.0	0.5~1.0
30			1.0	19.0~24.0	1.0
40			1.0	20.0~26.0	1.0
50			1.0	25.0~36.0	1.0

＊分水栓損失水頭之算換長，以止水栓（乙）為準。

（4）計算圖表

表 A-5 衛生器具給水負荷單位

器具名稱	水栓	器具給水負荷單位	
		公眾用	非公眾用
大便器	沖洗閥	10	6
大便器	沖洗水槽	5	3
小便器	沖洗閥	5	
小便器	沖洗水槽	3	
洗臉盆	給水栓	2	1
洗手盆	給水栓	1	0.5
醫療用洗臉盆	給水栓	3	
事務用水盆	給水栓	3	
廚房用水盆	給水栓		3
料理台用水盆	給水栓	4	2
料理台用水盆	混合栓	3	
餐具洗淨用水盆	給水栓	5	
組合式水盆	給水栓		3
洗臉用水盆（一個水栓）	給水栓	2	
洗衣機	給水栓	4	2
清潔用水盆	給水栓	4	3
浴缸	給水栓	4	2
淋浴器	混合栓	4	2
整套浴室	大便器使用沖洗閥時		8
整套浴室	大便器使用沖洗水槽時		6
飲水器	飲水用水栓	2	1
熱水器	球形砧	2	
撒水、車庫用	給水栓	5	

＊ 併用熱水栓時，1 個水栓之器具負荷單位為上述數值之 3/4。

表 A-6 衛生器具接續管口徑

器　具　種　類	接　續　管　口　徑（mm）
大便器（沖洗閥）	25
大便器（沖洗水槽）	13
小便器（沖洗閥）	20
小便器（沖洗水槽）	13
洗手盆	13
洗臉盆	13
水盆類（13mm 水栓）	13
水盆類（20mm 水栓）	20
飲水器	13
撒水器	13~20
浴缸	20
淋浴器	13~20

（5）管之均等表

表 A-7 內襯 PVC 鋼管

	15	20	25	32
15	1			
20	2.5	1		
25	5.2	2.1	1	
32	11.1	4.4	2.1	1
40	17.2	6.8	3.3	1.5
50	33.7	13.4	6.4	3.0
65	67.3	26.8	12.8	6.1

表 A-8 PVC 管

	13	16	20	25	30
13	1				
16	1.7	1			
20	3.1	1.8	1		
25	5.6	3.2	1.8	1	
30	9.8	5.7	3.2	1.8	1
40	19.2	11.1	6.2	3.4	2.0
50	36.4	21.1	11.7	6.5	3.7
65	74.6	43.2	24.0	13.4	7.6

表 A-9 銅管（M 型）

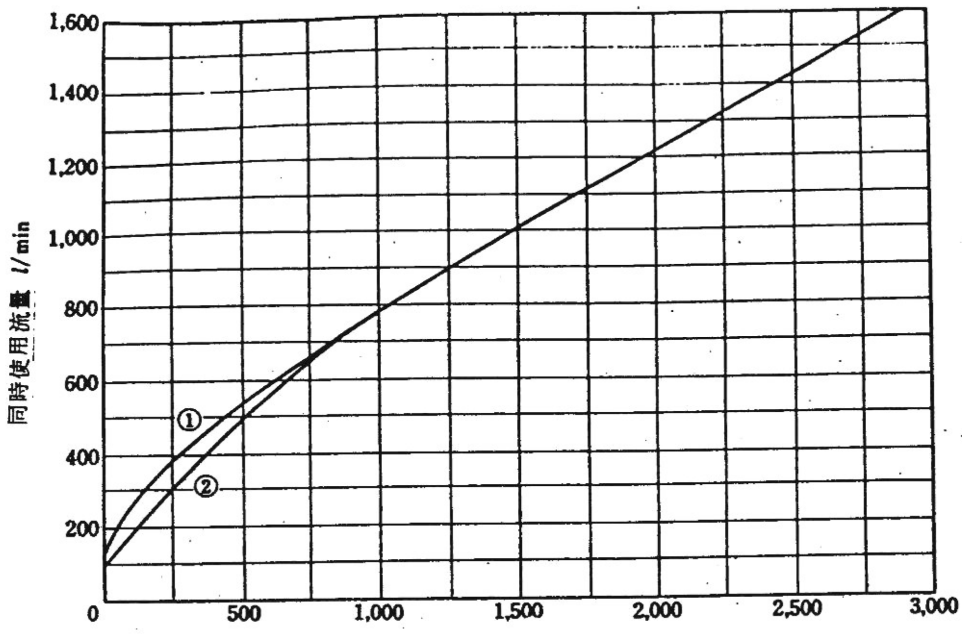
	1/2	3/4	1	1 1/4
1/2-	1			
3/4	2.5	1		
1	5.1	2.0	1	
1 1/4	8.6	3.4	1.7	1
1 1/2	13.4	5.3	2.6	1.6
2	27.6	10.9	5.4	3.2
2 1/2	48.7	19.2	9.6	5.7

表 A-10 鋼管

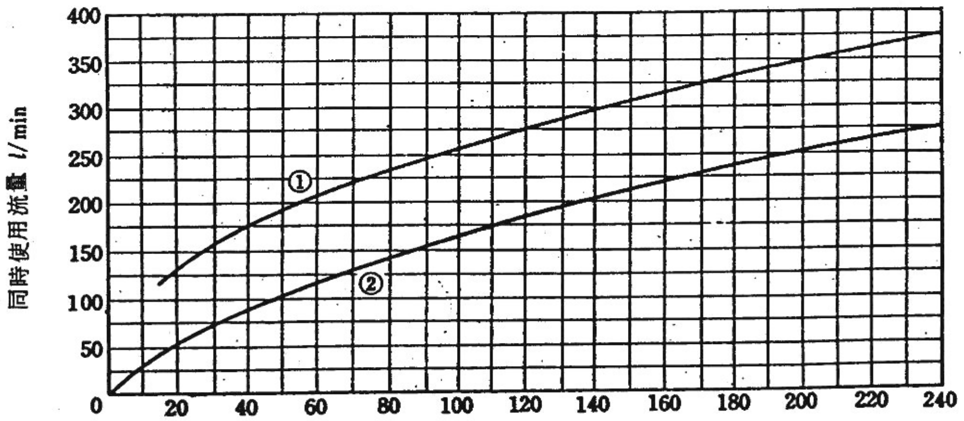
	15	**20**	**25**	**32**
15	1			
20	2.2	1		
25	4.1	1.9	1	
32	8.1	3.7	2.0	1
40	12.1	5.6	2.9	1.5
50	22.8	10.6	5.5	2.8
65	44.0	20.3	10.7	5.4

表 A-11 器具之同時使用率（單位：%）

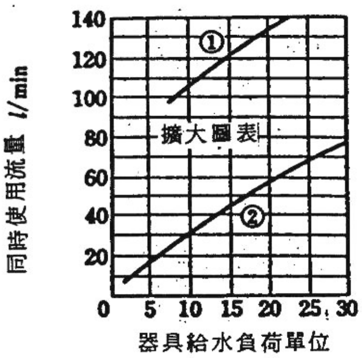
器具數 / 器具種類	1	2	4	8	12	16	24	32	40	50	70	100
大便器（洗淨閥）	100	50	50	40	30	27	23	19	17	15	12	10
一般器具	100	100	70	55	48	45	42	40	39	38	35	33



器具給水負荷單位



衛生給水負荷單位



（1）大便器使用沖洗閥時（小便器使用沖洗閥除外）

（2）使用沖洗水槽時

（3）辦公建築時，亦可以曲線（2）求出同時使用流量。

圖 A-4 器具給水負荷單位同時使用流量線圖

（6）配管摩擦抵抗線圖

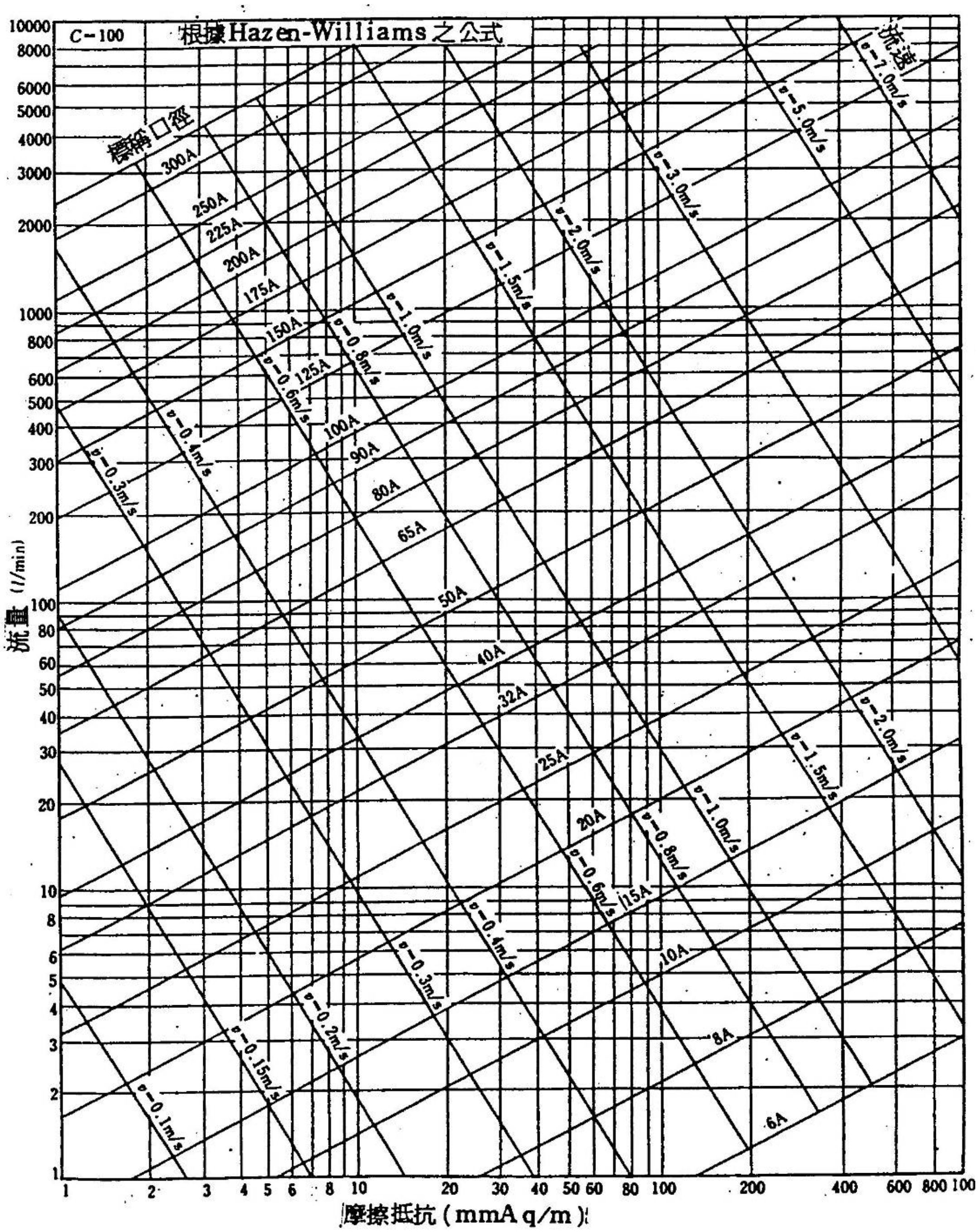


圖 A-5 配管用碳鋼鋼管摩擦抵抗線圖

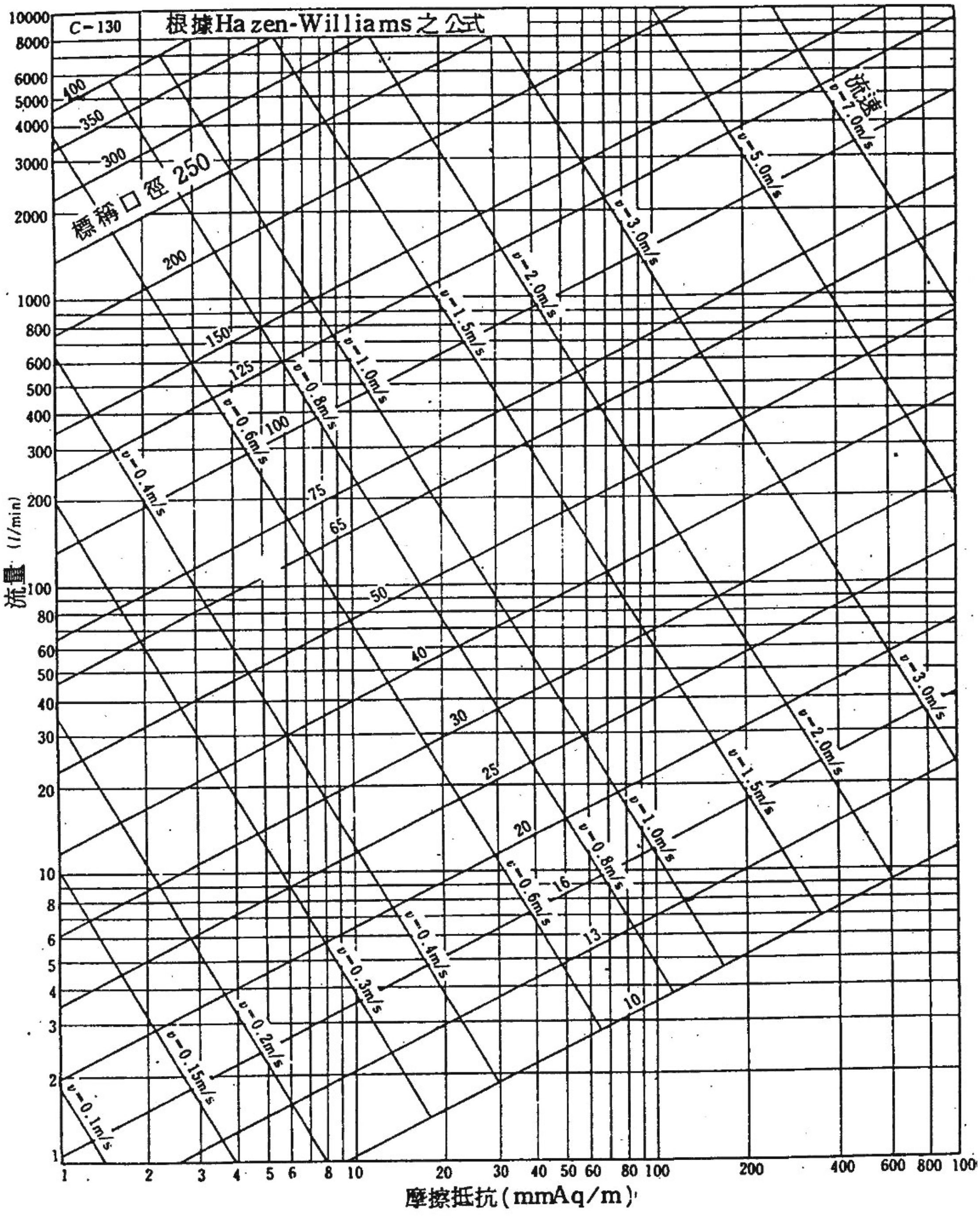


圖 A-6　PVC 管摩擦抵抗線圖

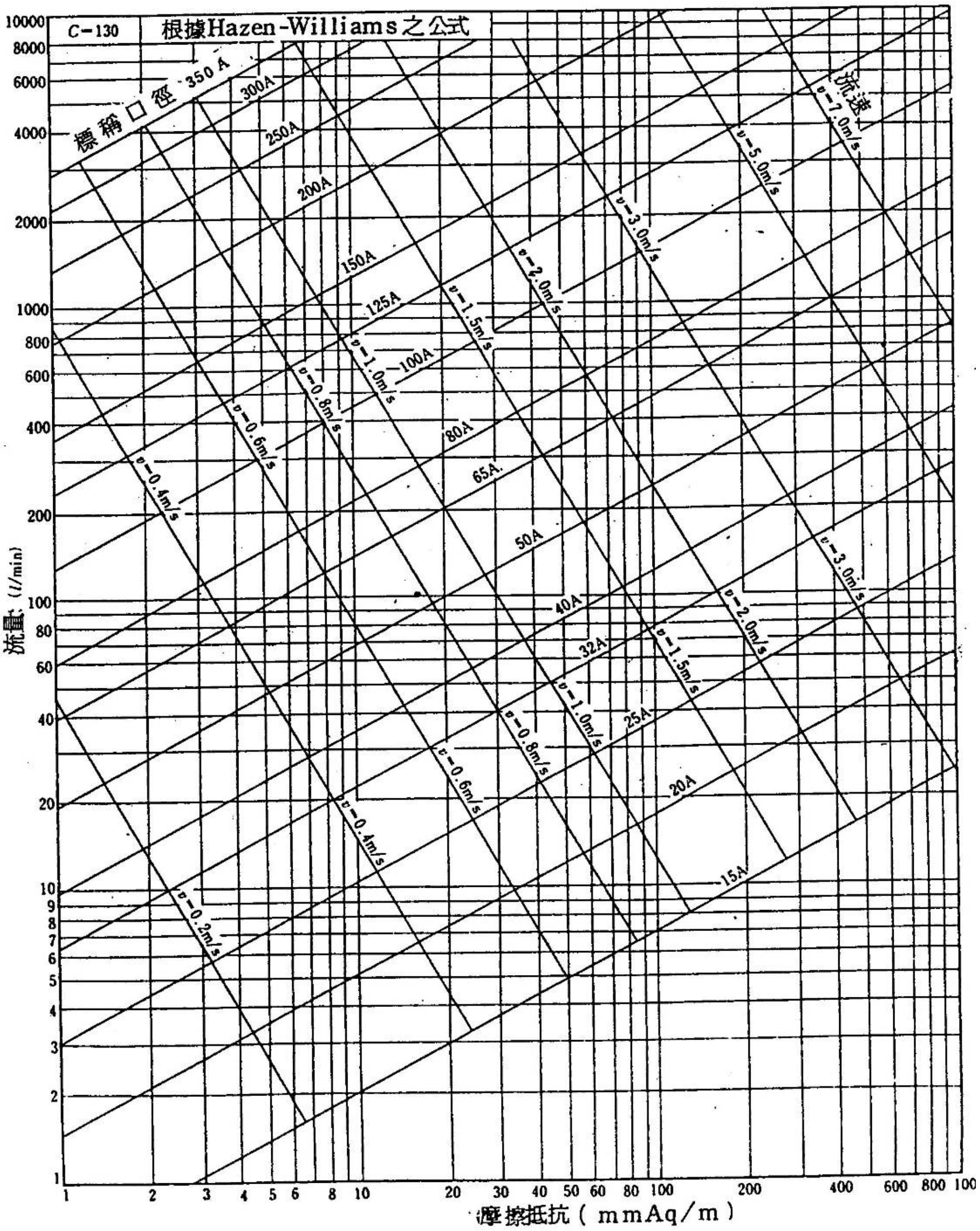


圖 A-7 內襯 PVC 鋼管摩擦抵抗線圖

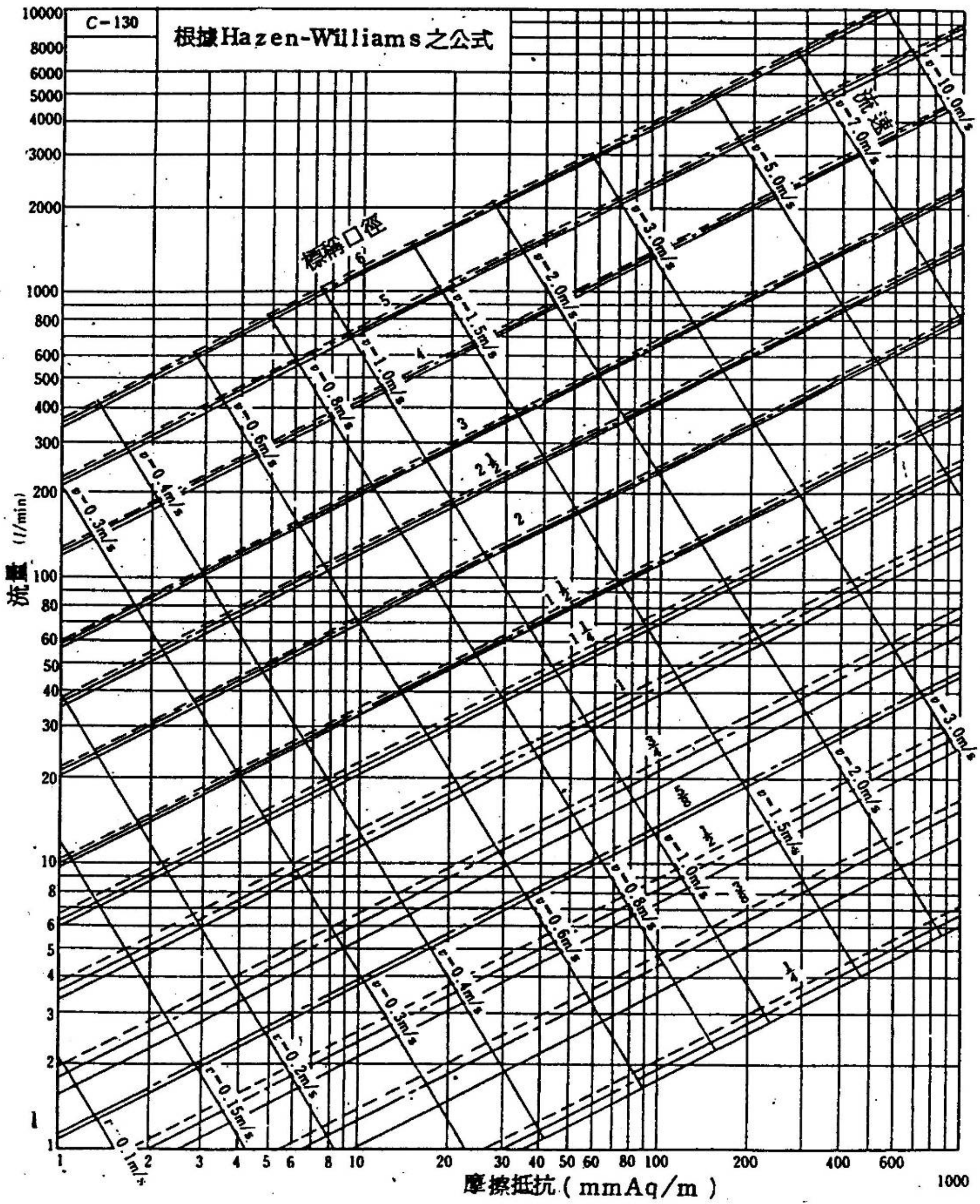


圖 A-8 銅管摩擦抵抗線圖

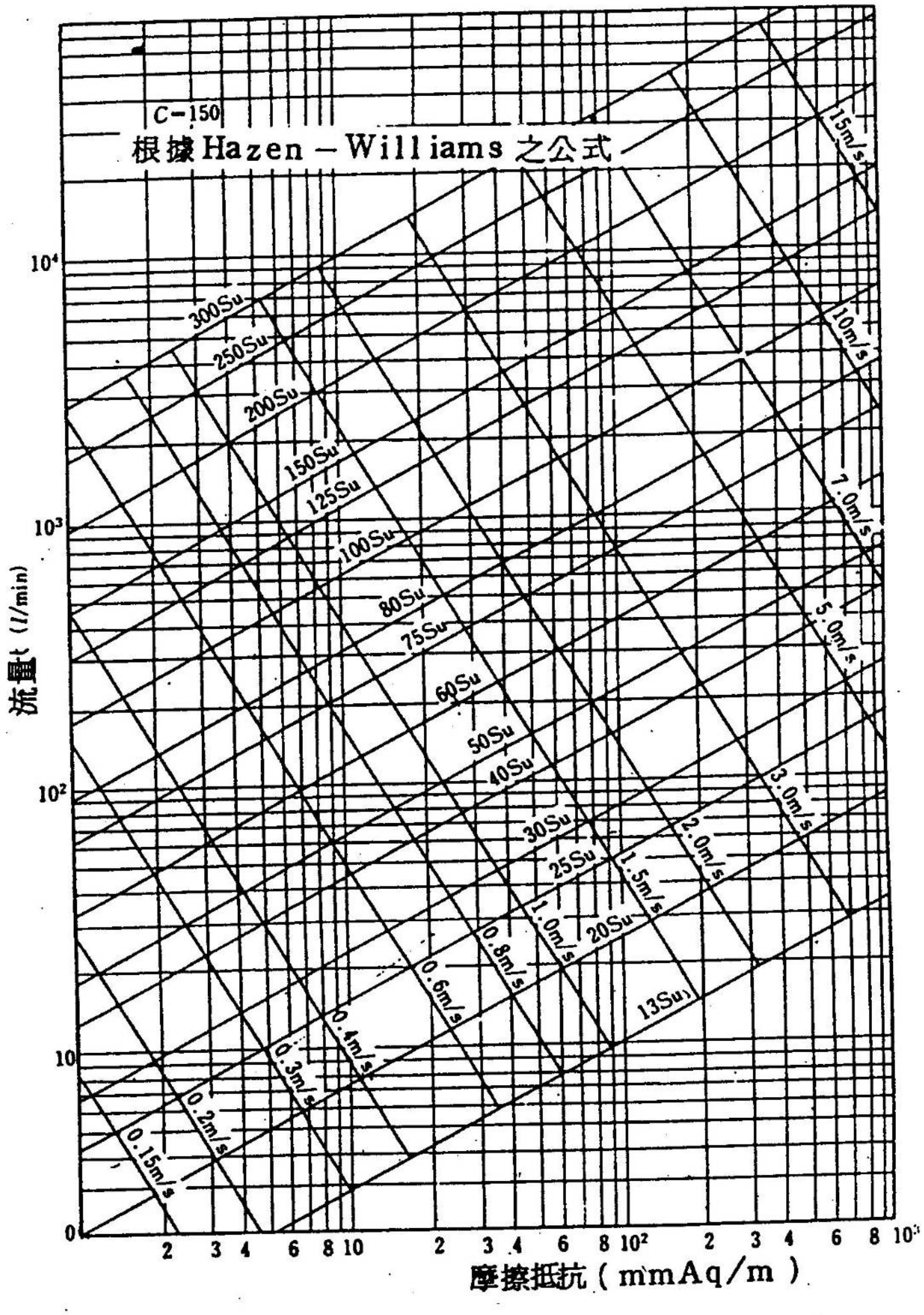


圖 A-9　一般配管用不銹鋼鋼管摩擦抵抗線圖

（7）局部抵抗之相當管長

表 A-12 配管用碳鋼鋼管局部抵抗之相當長（單位：m）

標稱管徑(mm)	90°肘管	45°肘管	90° T 字管(分流)	90° T 字管(直流)	閘閥	球閥	角閥	逆止閥(翼形)	逆止閥(衝擊吸收式)
15	0.6	0.36	0.9	0.18	0.12	4.35	2.4	1.2	
20	0.75	0.45	1.2	0.24	0.15	6.0	3.6	1.6	
25	0.9	0.54	1.5	0.27	0.18	7.5	4.5	2.0	
32	1.2	0.72	1.8	0.36	0.24	10.5	5.4	2.5	
40	1.5	0.9	2.1	0.45	0.3	13.5	6.6	3.1	4.2
50	2.1	1.2	3.0	0.6	0.39	16.5	8.4	4.0	3.8
65	2.4	1.5	3.6	0.75	0.48	19.5	10.2	4.6	3.8
75	3.0	1.8	4.5	0.90	0.63	24.0	12.0	5.7	4.0
100	4.2	2.4	6.3	1.20	0.81	37.5	16.5	7.6	2.0
125	5.1	3.0	7.5	1.50	0.99	42.0	21.0	10.0	2.0
150	6.0	3.6	9.0	1.80	1.20	49.5	24.0	12.0	2.0
200	6.5	3.7	14.0	4.0	1.40	70.0	33.0	15.0	2.8
250	8.0	4.2	20.0	5.0	1.70	90.0	43.0	19.0	1.7

表 A-13　PVC 管局部抵抗之相當長（單位：m）

管徑	90°肘管（elbow）	90°曲管（bend）	45°肘管	T 型及異徑管套（socket）
13	0.5	-	-	-
16	0.5	-	-	-
20	0.5	-	-	-
25	0.5	-	-	-
30	0.8	-	-	1.0
40	0.8	-	-	1.0
50	1.2	-	-	1.5
75	-	1.5	0.8	2.0
100	-	2.0	1.0	3.0
125	-	3.0	1.5	5.0

表 A-14　內襯 PVC 鋼管局部抵抗之相當長（單位：m）

管徑	90°肘管（elbow）	90°曲管（bend）	45°肘管	T 型及異徑管套（socket）
13	0.5	-	-	-
16	0.5	-	-	-
20	0.5	-	-	-
25	0.5	-	-	-
30	0.8	-	-	1.0
40	0.8	-	-	1.0
50	1.2	-	-	1.5
75	-	1.5	0.8	2.0
100	-	2.0	1.0	3.0
125	-	3.0	1.5	5.0

表 A-15 銅管局部抵抗之相當長（單位：m）

管徑	90°肘管	45°肘管	T 形接頭（直流）
10	0.2	0.2	0.2
15	0.2	0.2	0.2
20	0.3	0.2	0.2
25	0.3	0.3	0.2
32	0.6	0.3	0.2
40	0.6	0.6	0.3
50	0.6	0.6	0.3
65	0.6	-	-
80	0.9	-	-

2 熱水系統之計算

2.1 中央式熱水供給設備

1.熱水供給之溫度，參考表 A-16、A-17。

表 A-16 熱水供給溫度

熱水供給溫度		浴用溫度
一般	廚房	
60℃	60℃	45℃

＊熱水供給溫度應考慮管材料、熱水供給機器之腐蝕問題，並應防止由於浴水之飛散所造成之燙傷。

表 A-17 各種用途別之使用溫度例

用　　途		使　用　溫　度（℃）
飲用水		50~55
浴用	成人	42~45
	小孩	40~42
淋浴用		43
洗臉、洗手用		40~42
醫科洗手用		43
修面(Shaving)用		46~52
廚房用	一般用	45
	洗碗機洗淨用	45(60)
	洗碗機洗刷用	70~80
洗濯用	一般商業用	60
	絹及毛織品	33~37(38~49)
	棉織品	49~52(60)
游泳池		21~27
停車場（洗車用）		24~30

＊（）內之數值，為使用機器清洗者

2.中央式熱水供給設備熱水量之計算，洗臉用者以人員數計算之，廚房用水者以器具數量為基準計算之。兼供浴室用者，考慮 1 日的使用狀況計算之。

3.熱水供給量，原則上是以供給 60℃熱水之量表示之。

4.熱水供給對象人員數之計算，依表 A-18 計算之。

5.器具之熱水供給量，由每一次之熱水供給量乘上使用次數及同時使用率計算之。

6.使用溫度 60℃以上者，熱水供給裝置另行考慮。

7.熱水供給量之計算。

（1）由熱水供給對象人員數計算熱水供給量

$$Q_d=N \bullet q_d$$

$$Q_{hm}=Q_d \bullet q_h$$

Q_d：每一日之熱水供給量 (l/d) (=每一日之使用量)

Q_{hm}：每小時最大假設熱水供給量 (ℓ/h)

N：熱水供給對象人員數 (人)

q_d：每人每一日之熱水供給量 (l/h・人)

q_h：每一小時熱水供給量之最大值對 1 日使用量之比例

表 A-18 各種類建築物之熱水供給量

建物之種類	每一人每一日之熱水供給量 (ℓ/h・人)	每一小時熱水供給量之最大值對 1 日使用量之比例	尖峰負荷之繼續時間	熱水儲量對1日使用量之比例	加熱能力對1日使用量之比例
	q_d	q_h	h	v	r
住宅、公寓、旅館	75~150	1/7	4	1/5	1/7
辦公建築	7.5~11.5	1/5	2	1/5	1/6
工廠	20	1/3	1	2/5	1/8
餐館				1/10	1/10
餐館 (3 餐/1 日)		1/10	8	1/5	1/10
餐館 (1 餐/1 日)		1/5	2	2/5	1/6

＊1 熱水供給以 60℃為準。

＊2 旅館方面，1 日熱水之必要量及其特性，依旅館之形式而異。高級旅館之尖峰負荷低，其 1 日之使用量較大；商用旅館之尖峰負荷高，其 1 日之使用量較小。

＊3 在住宅、公寓方面，使用洗碗機、洗濯機時，每使用 1 台洗碗機追加 60l，1 台洗濯機追加 150l 計算之。

（2）由器具數計算每小時最大假設熱水供給量 Q_{hm} (l/h)

$$Q_{hm}=\Sigma(q \bullet n \bullet \alpha) \bullet k_1$$

q：各種別器具每一次之熱水供給量 (l/次・個)

n：各種別器具每一小時之使用次數 (次/h)

α：各種別器具之個數 (個)

k_1：各種別建物之同時使用率

表 A-19　各種別建物之同時使用率(熱水供給)

建 物 種 別	醫院、旅館	公寓、住宅、辦公室	體育館、學校
同 時 使 用 率	0.25	0.3	0.4

表 A-20 各種別器具之熱水供給量(60℃)

器　具	每一次之熱水供給量 (ℓ/次・個)	每一小時之使用次數 (次/h)	每一小時之熱水供給量 q・n(ℓ/h・個)	備　考
個人洗臉盆	7.5	1	7.5	
一般洗臉盆	5	2~8	10~40	
浴　缸	100	1~3	100~300	
淋 浴 器	50	1~6	50~300	
廚房用水盆	15	3~5	45~75	住宅、公寓(餐館時另行計算)
配膳用水盆	10	2~4	20~40	
洗濯用水盆	15	4~6	60~90	洗濯機時，依機器容量計算
清掃用水盆	15	3~5	45~75	

8.貯熱水槽容量 V_s (ℓ)之計算

$$V_s=k_2 \bullet Q_{hm}$$

$$V_s= v \bullet Q_d$$

k_2：與每小時最大假設使用量之比例(醫院=0.6，個人住宅=0.7，體育館、學校、工廠=1.0，公寓=1.25，辦公建築=2.0)

Q_{hm}：每小時最大假設熱水供給量(ℓ/h)

v：與 1 日使用量之熱水貯存比例

2.2 局部式熱水供給設備

1.貯熱水式瓦斯熱水器之容量，根據熱水供給對象人員數計算之。瞬時式瓦斯熱水器之容量，根據與其接續之熱水栓等之熱水供給量計算之。

2.瞬時式熱水器之加熱能力　H (kcal/h)

$$H=Q(t_a-t_o)\cdot k_1$$

Q：熱水供給量 (ℓ/h)

t_a：熱水出水溫度 (℃) (t_o+25℃)

t_o：給水溫度 (℃)

k_1：器具之同時使用率 (通常為 1)

3.貯熱水式熱水器之貯熱水量　Q (ℓ)

$$Q=\frac{N\cdot q}{k_2}$$

N：熱水供給對象人員數 (人)

q：每一人之給熱水量 (ℓ/人) (熱水器室用 0.2~0.3，餐廳用 0.1~0.2)

k_2：連續出熱水量係數 (0.7)

2.3 膨脹水槽及膨脹管

1.膨脹水槽

（1）膨脹水槽之容量，由膨脹量乘上安全係數求之。簡算法時，以全裝置水量之 5%計算之。但最小應為 10ℓ。

（2）補給水槽之容量，考慮給水壓力，使用水量後決定之。簡算法時，以一小時熱水供給量之 1/3~1/6 計算之。

（3）膨脹水槽兼用做補給水槽時，以二者之和計算之。

（4）向膨脹水槽(補給水槽)之給水，使用電動閥。同時，為便於維護檢查，附設手動之預備配管。但其容量較小者（TE-200 以下），亦可使用球形砧（ball tap）。

（5）膨脹水槽之容量Ｖ（ℓ）

$$V=K\cdot \Delta V$$

$$\Delta V=(\nu_1-\nu_2)\cdot V\cdot \gamma_a$$

ΔV：膨脹量（ℓ）

ν_1：熱水之比容積　（ℓ／kg）

ν_2：水之比容積　（ℓ／kg）

V：裝置內全水量　（ℓ）

γ_a水之比重量　（kg／ℓ）

K：安全係數　（≒1.5~2.5）

表 A-21 水之比重量與比容積

溫度℃	比重量 kg／ℓ	比容積 ℓ／kg	溫度℃	比重量 kg／ℓ	比容積 ℓ／kg
0	0.99988	1.000117	50	0.98818	1.01196
4	1.00000	1.000000	55	0.98587	1.01434
5	0.99999	1.000008	60	0.98336	1.01692
10	0.99974	1.000264	65	0.98077	1.01961
15	0.99915	1.000852	70	0.97787	1.02263
20	0.99836	1.001741	75	0.97492	1.02572
25	0.99711	1.002897	80	0.97190	1.02891
30	0.99572	1.00430	85	0.96879	1.03222
35	0.99421	1.00582	90	0.96552	1.03571
40	0.99235	1.00771	95	0.96216	1.03933
45	0.99029	1.00981	100	0.95867	1.04312

2.膨脹管及排氣管

（1）膨脹管、排氣管上不得裝設閥類。

（2）膨脹管之口徑，比給水管小 1~2 號，其最小口徑依表 A-22 之規定。

表 A-22 膨脹管之最小口徑

鍋爐之傳熱面積（㎡）	口　　徑
未達 10	標稱管徑　25 以上
10 以上，未達 15	32
15 以上，未達 20	40
20 以上	50

3. 排氣管之排水，應行間接排水。

4.膨脹管或排氣管之高度ｈ（ｍ）

$$h > H \cdot (\frac{\gamma_2}{\gamma_1} - 1)$$

Ｈ：由水槽起之靜水頭（ｍ）

γ_1：熱水之比重量（ｋｇ／ℓ）

γ_2：水之比重量（ｋｇ／ℓ）

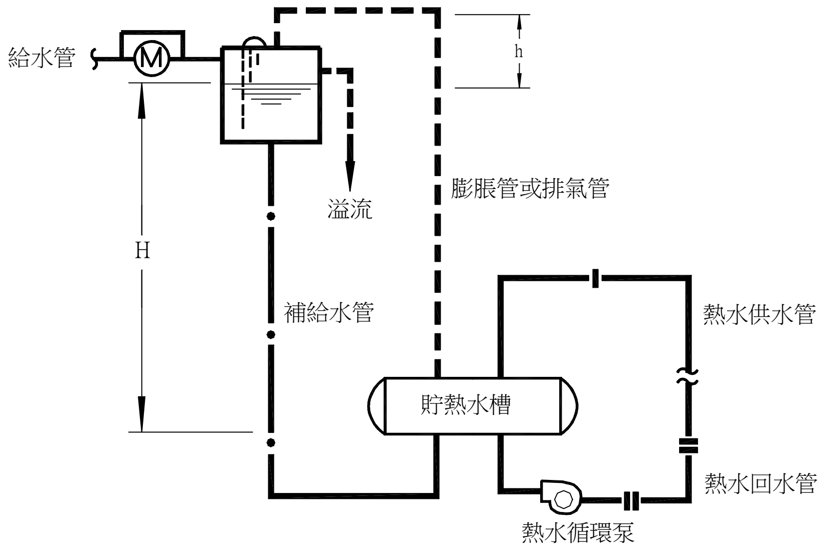


圖 A-10　熱水供給裝置之配管圖

2.4 熱水管

1.熱水管管徑之決定，參照 1.3 給水管之管徑計算。

2.中央式熱水供給設備，原則上採強制循環方式。

3.熱水供給管之流量，由與其接續之“器具之流出量”累計後，乘上“同時使用率”求出之。

表 A-23 各種器具之流出量（單位：ℓ/min）

器　　　　具	少量	適量	多量
洗臉盆（洗臉室、化粧室）	1.9	5.7	11.4
洗臉盆（浴室）	7.6	11.4	15.1
洗髮用噴頭（spray）	1.9	3.8	7.6

浴盆（bathtub）	11.4	15.1	18.9
淋浴器（4B 蓮蓬頭）	11.4	15.1	18.9
淋浴器（5B 蓮蓬頭）	22.7	26.5	32.2
淋浴器（6B 蓮蓬頭）	30.3	34.1	37.9
淋浴器（8B 管製環狀蓮蓬頭）	37.9	49.2	60.6
needle shower bath	75.7	113.6	151.4
清掃用水盆	15.1	18.9	22.7
廚房用水盆（1/2B）	3.8	7.6	11.4
廚房用水盆（3/4B）	11.4	15.1	18.9
洗碗機（人手操作）	–	18.9	–
洗碗機（使用動力）	–	94.6	–
洗濯水盆	15.1	18.8	22.7
自動洗濯機	–	94.6	–

表 A-24 同時使用率（單位：%）

每一層或是每一群之器具數	同時使用器具數	同時使用率
1	1	100
2	2	100
4	3.3	83
8	5.5	70
12	7.5	62
16	9.5	60
20	11.5	57
24	13.0	54

4.熱水回水管之管徑，依表 A-25 決定之。

表 A-25 熱水回水管之管徑

熱水供給管管徑	標稱管徑	20~25	32	40	50	65	80	100	125
熱水回水管管徑	標稱管徑	20	20	25	32	40	50	65	80

5. 由熱水循環泵之流量，檢查熱水回水管之流速，確認其不超過推薦流速。
6. 配管之容許摩擦抵抗，參照“1.3（給水管）”。
7. 熱水供給配管，由熱水之溫度依表 A-26 之規定設置伸縮接頭，並在圖面上標示其位置。

表 A-26 伸縮接頭之容許配管長度

最高使用溫度	未達 50℃	60~70℃	70~100℃	100~150℃	150~220℃
單式伸縮接頭	30m 以下	25m 以下	20m 以下	15m 以下	10m 以下
複式伸縮接頭	60m 以下	50m 以下	40m 以下	30m 以下	20m 以下

2.5 熱水循環泵

1. 循環水量，以熱水供給量之 1/2 計算。
2. 在“熱水供給配管”所算定之配管線上，算出通過上項水量的循環水頭，決定循環泵的揚程，或確認循環泵揚程之平衡。
3. 泵之循環水頭 h（mAq）

$$h = r(\iota + \iota')$$

r：摩擦抵抗（mAq/m）

ι：配管長（往返）(m)

ι'：局部抵抗相當長之合計（m）

3 排水通氣系統之計算

3.1 排水管

1.排水橫支管及排水立管以與其接續之器具排水單位為基準，排水橫主管及基地排水管以排水單位及坡度為基準，依“配管容量表”決定其管徑。
2.排水橫支管及排水橫主管之坡度，依表 A-27 之規定。
3.排水器具負荷單位及配管容量表。依表 A-28~ A-31 決定之。
4.管徑之大小依下列程序決定之:

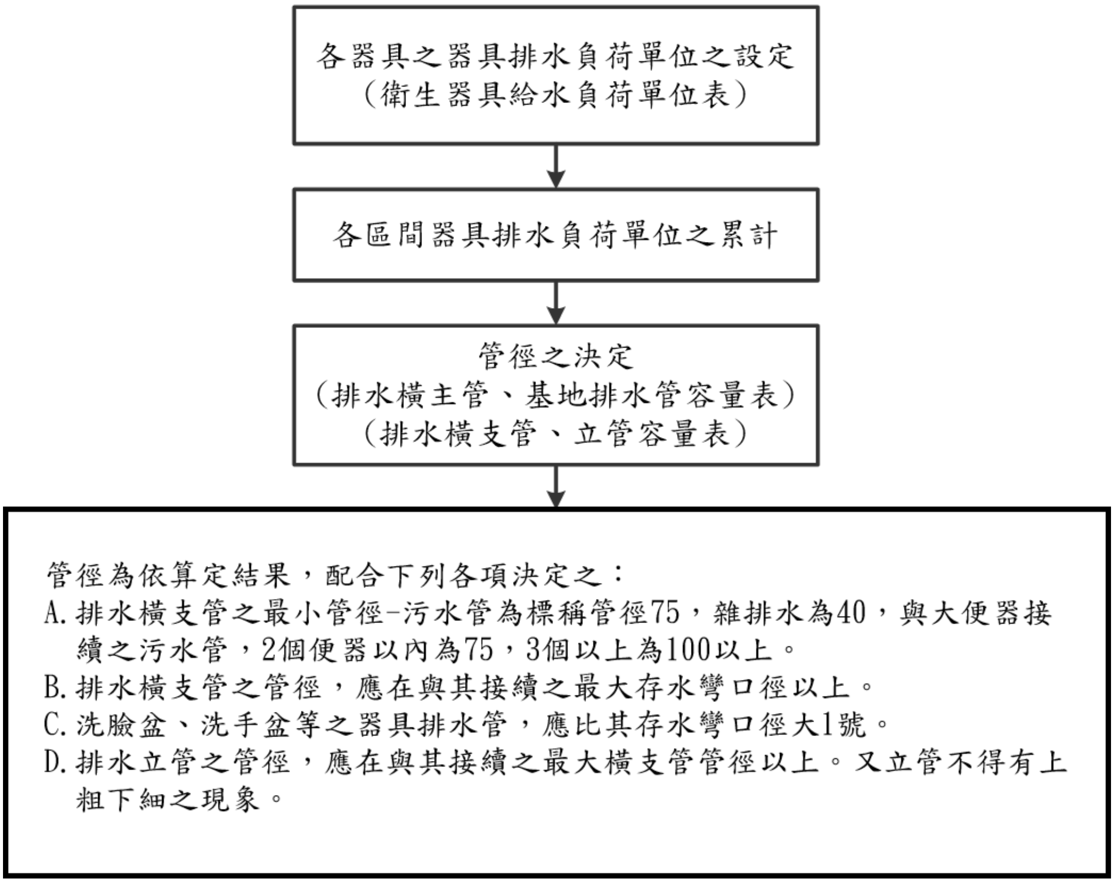


表 A-27 排水橫管之坡度

<table>
<tr><th>排水管管徑（mm）</th><th>標準坡度</th><th>最小坡度</th></tr>
<tr><td>30~65</td><td rowspan="2">1/25~1/50</td><td>1/50</td></tr>
<tr><td>75</td><td rowspan="2">1/100</td></tr>
<tr><td>100</td><td rowspan="3">1/50~1/100</td></tr>
<tr><td>125</td><td>1/150</td></tr>
<tr><td>150</td><td>1/200</td></tr>
<tr><td>200 以上</td><td colspan="2">確保最小流速在 0.6m/sec 以上</td></tr>
</table>

表 A-28 衛生器具之排水單位、存水彎之口徑、器具排水管之管徑

器	具	存水彎之最小口徑（㎜）	器具排水管之最小管徑（㎜）	器具排水負荷單位數
大便器	（沖洗水閥）	75	75	4
	（沖洗閥）`	75	75	8
	（沖洗使用低水槽）	75	75	6
小便器	（壁掛形）	40	40	4
	（stall 形、壁掛 stall 形）	50	50	4
	（附存水彎之小便器）	50	50	8
公眾用水洗廁所	（桶形並立形）			
	（2 人用）	50	50	每 0.6m 長為 2
	（3~4 人用）	65	65	
	（5~6 人用）	75	75	
洗臉盆*4	（大形）	30	30*1	1
	（中形）	30	30*1	1
	（小形）	30	30	1
洗手盆*6（小形）		25	30	0.5
牙科用洗臉盆		30	30	1
理髮、美容用洗臉盆		30	30	2
手術用洗手盆		30	30*1	1
飲水器		30	30	0.5
吐痰器		30	30	0.5
浴缸*4	（坐式）	40	40	2
	（躺式）	50	50	3
淋浴器		50	50	2
淨身器		30	30	1
清掃用或雜用水盆*5		65	65	2.5
		75	75	3
洗濯用水盆*5		40	40	2
聯合式水盆*5		40	40	3
聯合式水盆（附雜碎機）		個別存水彎 40	40	4
污物用水盆		75~100	75~100	8
醫療用水盆	（大形）	40	40	2
	（小形）	30	30	1.5
牙科醫療單元		30	30	0.5
化學實驗用小盆		40	40	1.5
水盆	（廚房、住宅用）*5	40	40	2
		50	50	4
	（住宅用附雜碎機）	40	40	2
	（旅館、公眾用-營業用）	50	50	4
	（冷飲用、酒吧用）	40	40	1.5
	（餐具室用、洗碗用）	40	40	2
		50	50	4
	（洗菜用）			4
	（熱水器室用）	50	50	3
洗碗機	（住宅用）	40	40	2
	（商業用）	50	50	4
樓板排水*2		40	40	0.5
		50	50	1
全套式浴室器具（含大便器、洗臉盆、浴缸或淋浴器）		75	75	2
排水泵[每一噴射器（ejector）之吐出量在 3ℓ/min] *7				2
食物雜碎機	（住宅用）	40	40	2
	（商業用）	50	50	4

＊ 1 未設置個別通氣方式時，器具排水管為 40mm。

＊ 2 廁所等，在常時無水流動之處，不能保證確保必要之水封量者，應避免設置地板排水器；若設置時，則應考慮水封之補給，或者是依其樓地板面積、排水量來決定其必要之口徑。

＊ 3 洗臉盆之存水彎在 30mm 或 40mm 時，其負荷相同。

＊ 4 此排水單位，與浴缸上另外裝設之淋浴器無關。

＊ 5 此類器具（其中洗濯用及聯合式水盆，為供家庭用或個人使用者）。在決定排水管管徑時，可不計入總負荷單位內。亦即，此類器具之排水單位負荷，因可適用於與其成一系統之他種器具所決定之管徑，故在決定主管管徑時，可不計入其負荷單位數。

＊ 6 主要為裝設於小住宅、集合住宅之廁所中，供洗手專用，無溢流口者。

＊ 7 每一空調機器等類似之機械器具，其吐出水小於 3.8L/min 者，均視為 2 單位。

＊ 8 未列入本表之器具、間歇使用器具之排水單位，其計算參照表 A-29 及＊7。

表 A-29 標準器具以外衛生器具之排水單位

器具排水管或存水彎之口徑（mm）	器具排水單位
30 以下	1
40	2
50	3
65	4
75	5
100	6

表 A-30 排水橫主管之容量

管徑（mm）	排水橫主管及基地排水管上接續之可能容許最大排水單位數			
	坡　　度			
	1/200	1/100	1/50	1/25
50			21	26
65			24	31
75		20*3	27*3	36*3
100		180	216	250
125		390	480	575
150		700	480	1,000
200	1,400	1,600	1,920	2,300
250	2,500	2,900	3,500	4,200
300	3,900	4,600	5,600	6,700
375	7,000	8,300	10,000	12,000

＊1 在此之排水橫主管(building (house) drain)，係指將排水橫支管支排水導入排水立管之導入管，以及將排水立管或排水橫支管、器具排水管之排水，及機器之排水匯集後導入基地排水管之導入管稱之。
＊2 在此基地排水管(building (house) sewer)，係指排水橫主管之終點，即從距建物外壁面 1m 處開始，至排水幹管，下水道或其他排水處理所之流入點止之配管部分。
＊3 大便器為 2 個以內者。

表 A-31 排水橫支管、立管之容量

管徑（mm）	所 能 承 受 之 最 大 容 許 排 水 單 位 數			
	排水橫支管*2	3 層樓建築或具有 3 個支管間隔之 1 支立管	超過 3 層以上時	
			一支立管之合計	每一分層或一支管間隔之合計
30	1	2	2	1
40	3	4	8	2
50	6	10	24	6
65	12	20	42	9
75	20*3	30*4	60*4	16*3
100	160	240	500	90
125	360	540	1,100	200
150	620	960	1,900	350
200	1,400	2,200	3,600	600
250	2,500	3,800	5,600	1,000
300	3,900	6,000	8,400	1,500
375	7,000	-	-	-

＊1 在此之排水橫支管，係指從器具排水管導入至排水立管或排水橫主管之橫走管。

＊2 不含排水橫主管之支管。
＊3 大便器為 2 個以內者。
＊4 大便器為 6 個以內者。

3.2 通氣管

1. 最小管徑

通氣管之最小管徑為 30mm。但建物排水槽所設置通氣管支管徑最小為 50mm。

2. 環狀通氣管支管徑

a. 環狀通氣管支管徑須為標稱管徑 32 以上，且不得小於排水橫支管與通氣立管中，任一支較小管徑之 1/2。

b. 排水橫支管之緩和通氣管之管徑須為標稱管徑 32 以上，且不得小於其所接續排水橫支管管徑之 1/2。

3. 伸頂通氣管之管徑

伸頂通氣管之管徑，不得小於排水立管之管徑。

4. 個別通氣管之管徑

個別通氣管之管徑須為標稱管徑 32 以上，且不得小於其所接續排水管管徑之 1/2。

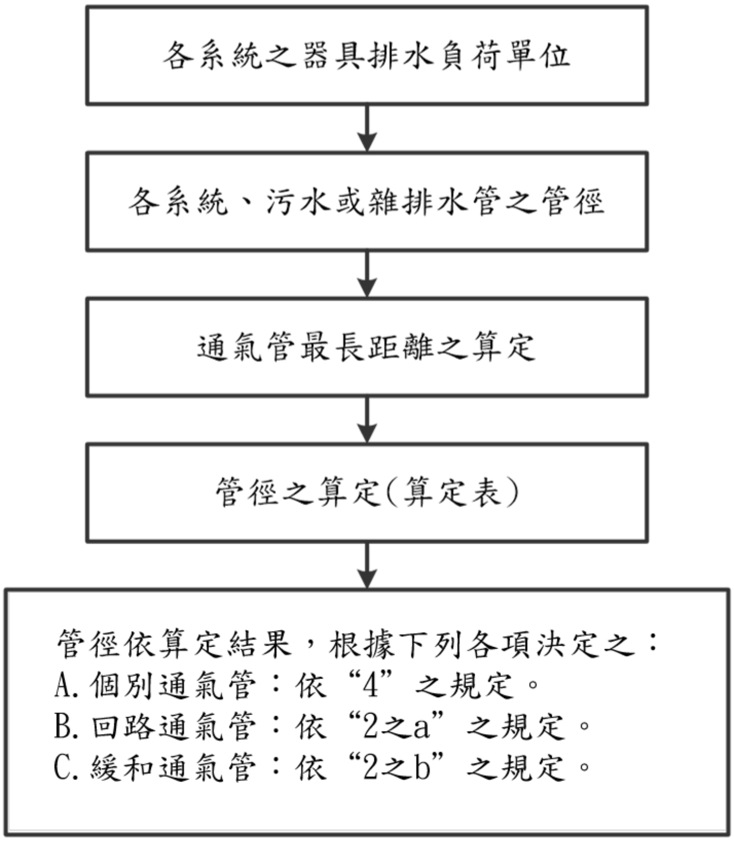
5. 折區管緩和通氣管之管徑

折區管緩和通氣管之管徑，應為排水立管與通氣立管中，任一支較小管之管徑以上。

6. 結合通氣管之管徑

結合通氣管之管徑，應為排水立管與通氣立管中，任一支較小管之管徑以上。

7. 管徑之大小依下列程序決定之：



8.算定表

表 A-32 迴路通氣管橫支管之算定表

污水管或雜排水管之近似管徑（mm）	排水單位(在本表之數值以下者）	迴路通氣管之近似管徑（mm）					
		40	50	65	75	100	125
		最長水平距離（在本表之數值以下者）(m）					
40	10	6					
50	12	4.5	12				
50	20	3	9				
75	10	-	6	12	30		
75	30	-	-	12	30		
75	60	-	-	4.8	24		
100	100	-	2.1	6	15.6	60	
100	200	-	1.8	5.4	15	54	
100	500	-	-	4.2	10.8	42	
125	200	-	-	-	4.8	21	60
125	1100	-	-	-	3	12	42

表 A-33 通氣管之管徑與長度

污水管或雜排水管之近似管徑（mm）	排水單位	通氣管之近似管徑（mm）								
		30	40	50	65	75	100	125	150	200
		通氣管之最長距離（m）								
30	2	9								
40	8	15	45							
40	10	9	30							
50	12	9	22.5	60						
50	20	7.8	15	45						
65	42		9	30	90					
75	10		9	30	60	180				
75	30			18	60	150				
75	60			15	24	120				
100	100			10.5	30	78	300			
100	200			9	27	75	270			
100	500			6	21	54	210			
125	200				10.5	24	105	300		
125	500				9	21	90	270		
125	1,100				6	15	60	210		
150	350				7.5	15	60	120	390	
150	620				4.5	9	37.5	90	330	
150	960					7.2	30	75	300	
150	1,900					6	21	60	210	
200	600						15	45	150	390
200	1,400						12	30	120	360
200	2,200						9	24	105	330
200	3,600						7.5	18	75	240
250	1,000							22.5	37.5	300
250	2,500							15	30	150
250	3,800							9	24	105
250	5,600							7.5	18	75

＊ 有關 3.1“（排水管）及 3.2（通氣管）”管徑計算方法說明如下：

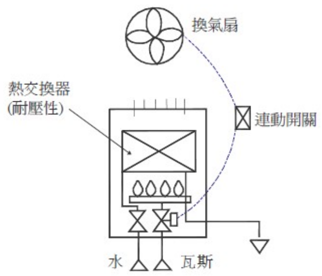
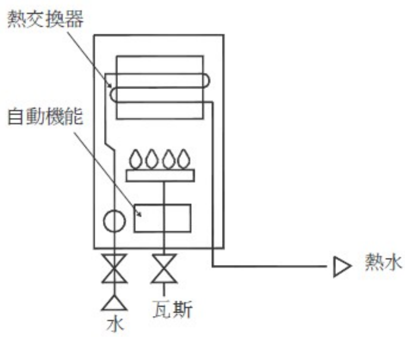
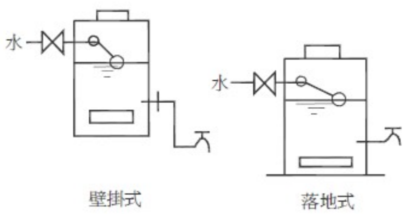
1. 目前有關排水管及通氣管管徑之計算方式有二，一為“器具單位法”，另一為“穩定流量法”，本規範系採用“器具單位法”。
2. “器具單位法”　“American National PlumbingCode 1978”是所採用；以器具排水負荷來計算排水管徑及通氣管徑之方法。
3. “穩定流量法”是“日本，HASS 206，昭和 57 年 7 月”所發布新改定之方法，此法係由日本給排水設備規範委員會經慎重檢討，對現在及將來高級技術要求之反應所摸索改良而成之結果。

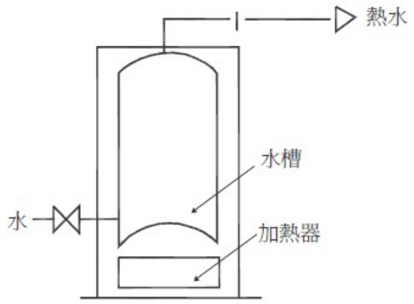
4 熱水供給系統、管路配置方式及熱水供應分區

4.1 熱水供給系統

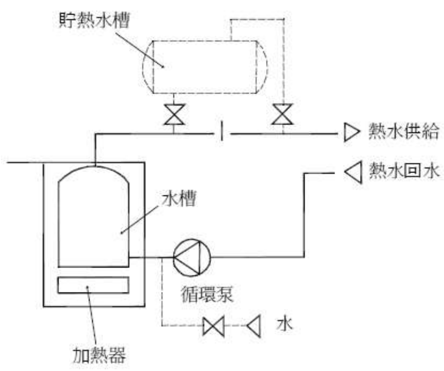
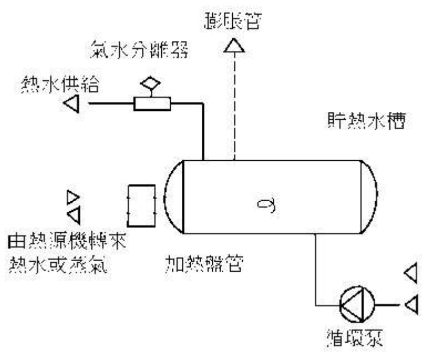
熱水供給系統主要有二種，局部式熱水供給系統適用於小規模建築物，以及中央式熱水供給系統適用於較大規模之建築類型，其採用之設備方式及設置要點說明如下。

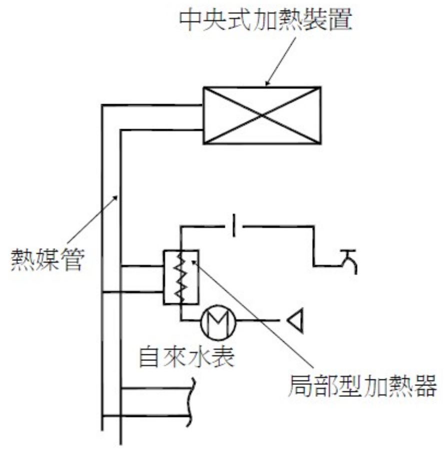
1. 局部式熱水供給系統

方式	系　統　圖	要　　點
瞬間式		• 廚房用。 • 熱水流出側不設水閥。 • 瓦斯式：最大5號，因向室內開放排氣，故需換氣扇連動（本體具有內藏型換氣扇連動開關之檢出部）。 • 上昇溫度低者，不適合飲用。 • 換氣扇連動開關使用熱水器時，換氣扇即自動動作，若換氣扇不動作，則應能使警報蜂鳴器鳴響，且使瓦斯關閉。
瞬間式		• 瓦斯、洗臉、浴室、廚房用。 • 瓦斯式：5號~24號。 • 電氣式：3號~16號（需注意電器容量之大小）。 • 容量、型式、排氣方法、操作方式等型式有很多種，選擇時應特別注意其排氣方法。 • 大小之選定標準。 洗臉、水盆：5號~8號。 浴缸：11號~13號。 • 最低動作壓力依各生產廠商而定。 • 數號為表示使水溫上昇25℃之每分鐘出水量（11號=水溫10℃時，水溫上昇至35℃，出水量為11/L/min）。 • 排氣方法
貯熱水式飲水用		• 熱水器式、餐廳用。 • 溫度：上昇95℃，為飲用目的而設。 • 瓦斯式：貯熱水量為11L~350L。 • 電氣式：11L~180L。 • 瓦斯式、電氣式之茶水用，以1人0.2L/回為準。 • 電器式附有24小時之程式定時器者。 • 為飲水目的而設置者，加熱時間較長者為佳，其加熱量小。故辦公室等，早上上班後需馬上供給開水者，以組入有24小時之程式定時器者較為便利。考慮高層建築、辦公室建築之安全性時，以

		設置電器式者為佳。
貯熱水式熱水用		• 住宅、浴室、廚房用。 • 貯熱水量：依附錄2.2（局部式熱水供應設備）之計算而定。 • 熱源：瓦斯、油、電氣、太陽熱+瓦斯或電氣。 • 可行一次多量之熱水供應。 • 一般小規模者為耐壓1kg/cm^2以下。 • 小規模之中央式時使用。 • 配管：單管式。 • 貯熱水量：住宅用一般為60L~200L。但需特別注意所選定機器之加熱水量與貯熱水量之關係。 一般水槽之耐壓為1kg/cm^2以下；給水側借減壓閥而減壓，使熱水側成為低壓，選擇淋浴器(shower)等之混合栓時，應選用可行差壓混合之器具者。 • 排氣方法：以自然型為主，亦有強制排器型者。
優缺點	優點： 1.可依用途之需要，在必要處所，簡單地得到必要溫度之熱水。 2.因熱水供給之處所少，加熱器、配管延長等設備規模小，故設備費較中央式者便宜，維護管理亦較容易。 3.熱損失小。 4.建物完成後，熱水供給處所之增設較易。 5.操作容易，不必任何技師負責操作使用。 缺點： 1.當熱水供給規模大到某一程度時，加熱器散布各處，有維護管理之困難。 2.每一熱水供給處所須留設加熱器之空間。 3.使用瓦斯熱水器時，在建築意匠上及構造上亦受限制。 4.難於使用便宜的燃料。 5.受小型熱水槽水頭10m以下之限制，使給水側水壓產生變動，招致混合水栓、淋浴器等之使用不便。	

2. 中央式熱水供給系統

方式	系統圖	要點
貯熱水式直接加熱方式		• 適用於中規模之廚房、浴室，大規模住宅、辦公洗臉處等，比較少同於使用者。 • 局部式予以大型化之直接加熱式。 • 具備循環泵，大規模建物使用者，與水槽之容量相比，加熱器之容量需相當大。 • 熱源：瓦斯、油、電氣、蒸氣。 • 槽之壓力限制： 低壓：水頭壓10m以下。 中壓：水頭壓30m以下。 高壓：水頭壓30m以上。 • 配管方式：複管式、向上式及向下式。 • 小型熱水器或小型鍋爐，其貯熱水量不大，需有多量之貯熱水量時，在鍋爐之外，應另設貯熱水槽。鍋爐之貯熱水槽應附有防蝕裝置，分節式鍋爐(sectional boiler)等應選擇經耐蝕處理者。 • 排氣及給氣方式，依鍋爐之設置規定。
貯熱水式直接加熱方式		• 為大規模熱水供給方式之基本型，貯存有必要之熱水量。貯熱水量與加熱器容量為可行變化者(一般貯熱水量大時，加熱器可變小）。 • 熱源：蒸氣、熱水之熱交換加熱。 • 熱源機：熱水鍋爐、蒸氣鍋爐、太陽熱、廢熱熱水等。 • 配管方法：複管式、向上式及向下式。 • 貯熱水槽為具耐熱性者。 • 由貯熱水槽接出之熱水供給管設置氣水分離器，藉著強制排除槽內分離之空氣，使管具防蝕效果。

<table>
<tr>
<td>貯
熱
水
式
間
接
加
熱
方
式</td>
<td>
</td>
<td>• 可與暖房加熱器並用之熱水供給方式。
• 熱源機有下述之類型：
不同加熱器者/暖房側-瞬間式→機器一體型熱水側-貯熱水式→機器一體型同一加熱器者/暖房用加熱器可切換成熱水供給用者。
以上可行直接加熱方式或間接加熱方式。
• 熱源：高溫水或蒸氣。
• 熱源側：中央方式，熱水側：局部方式（如圖所示）。
• 例：一棟集合住宅設一個熱水系統，在屋頂上設置multitype 熱水器，將熱媒供給至各住戶，藉熱交換器產生適溫之熱水，熱之計量由供給熱水用之水表計之。</td>
</tr>
<tr>
<td>優
缺
點</td>
<td colspan="2">優點：
1.考慮器具之同時使用率，可適當縮減加熱裝置之總容量。
2.一般上，熱源裝置均為空調設備所兼用設置者，故熱源單價便宜。
3.在機械室內等，加熱裝置與其他設備機器一同設置，易於集中管理。
4.可藉著配管，將熱水供應至需熱水之處所。
缺點：
1.設備規模大且複雜，起初之建設費高。
2.需要專任之操作管理員（一般為冷暖房之專任操作管理人員所兼任）。
3.配管、機器之熱損失大。
4.隨著系統之配管，於竣工後，增設器具時，配管之變更工程困難。</td>
</tr>
</table>

4.2 管路配置方式

1.熱水供給管路配置方式主要有二種，包括向上式供給系統及向下式供給系統，其圖例如下。

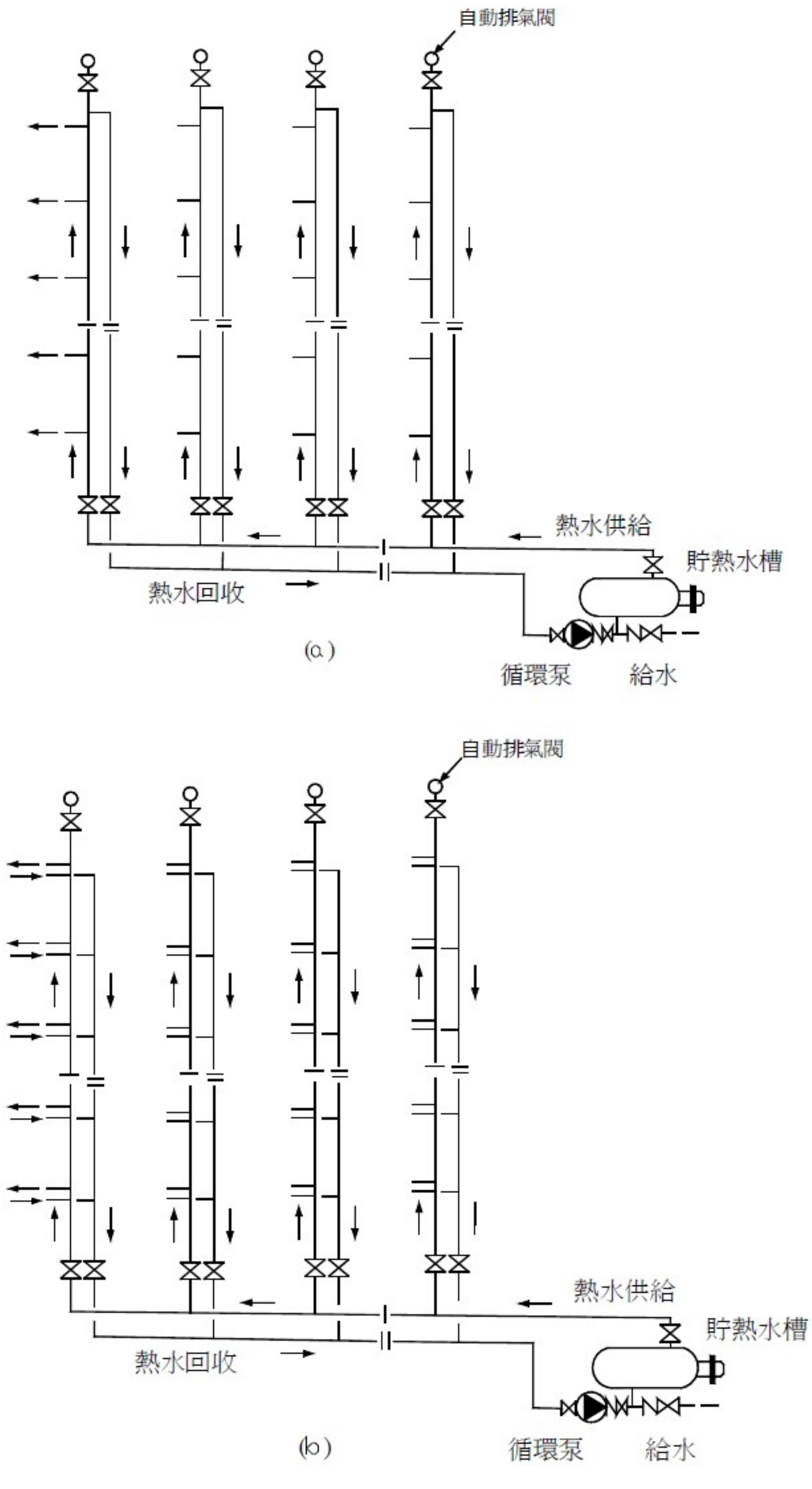


圖 A-11 向上式熱水配管(貯熱水槽設置於最下層)

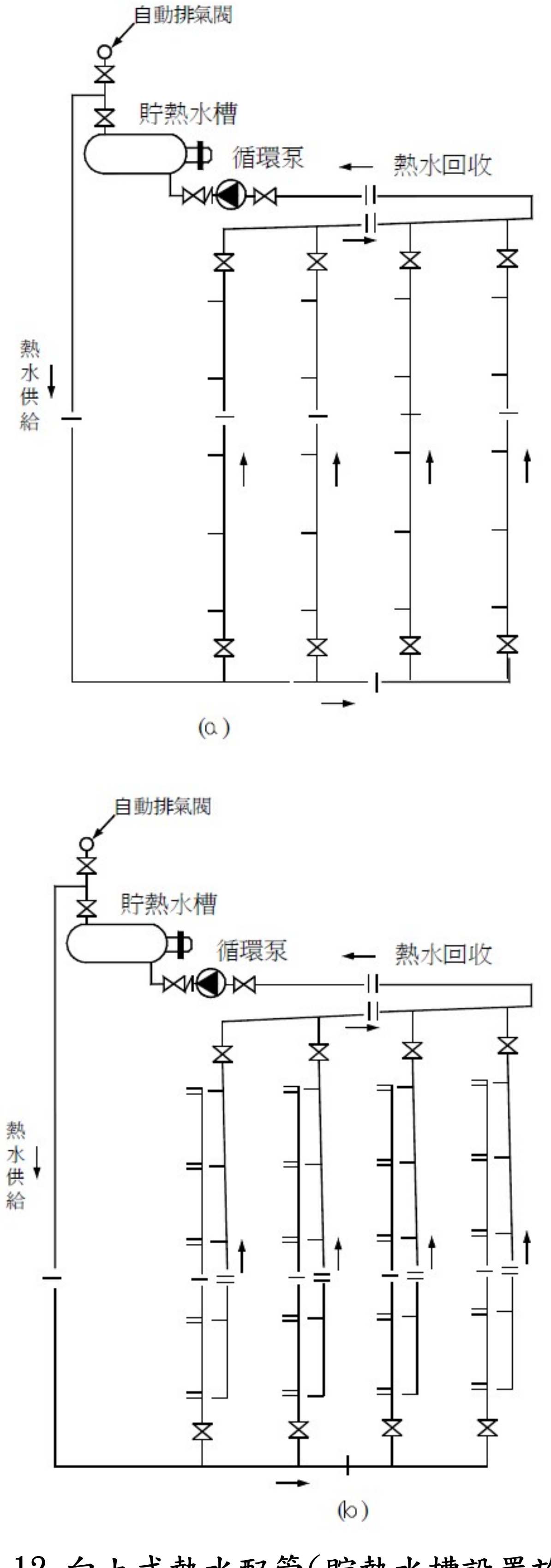
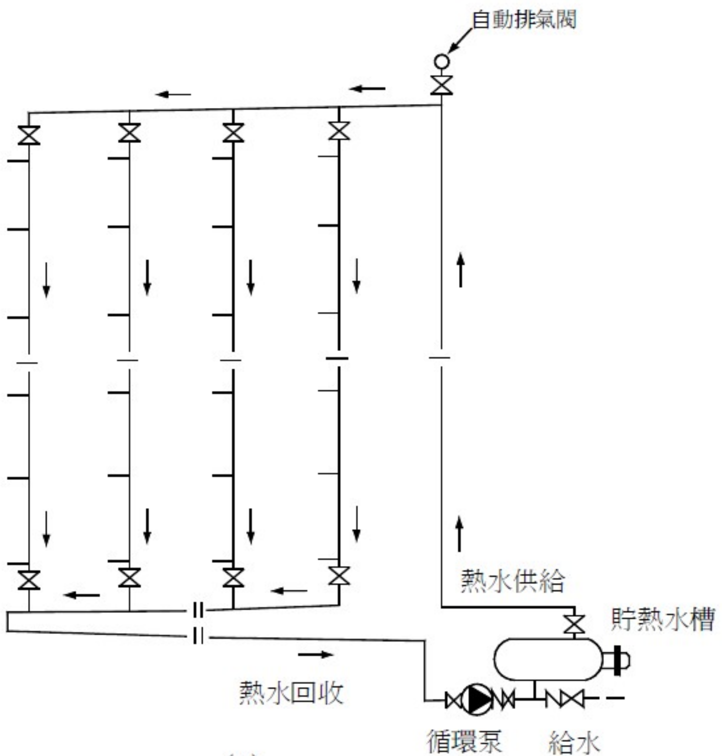
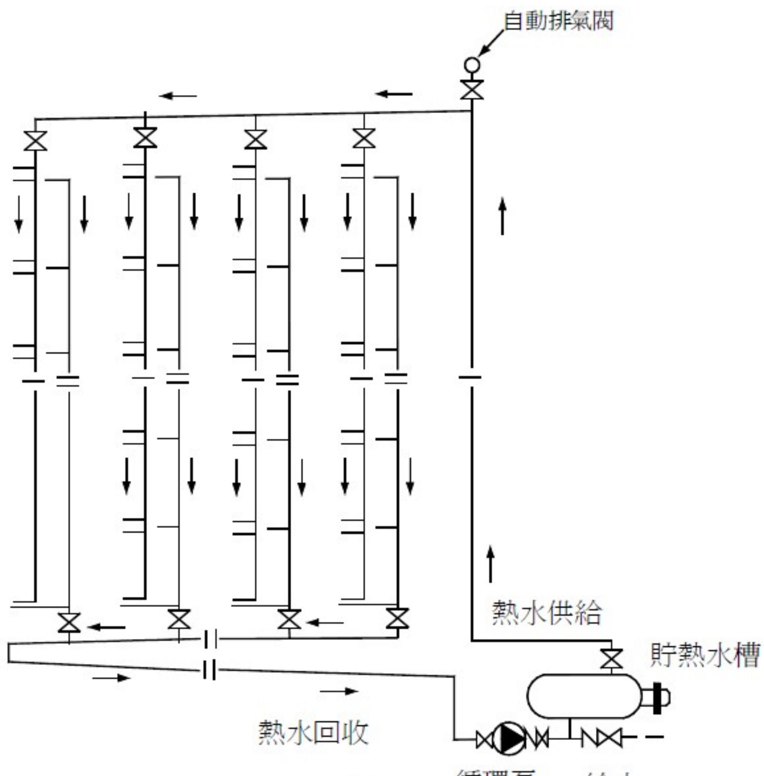


圖 A-12 向上式熱水配管(貯熱水槽設置於最上層)

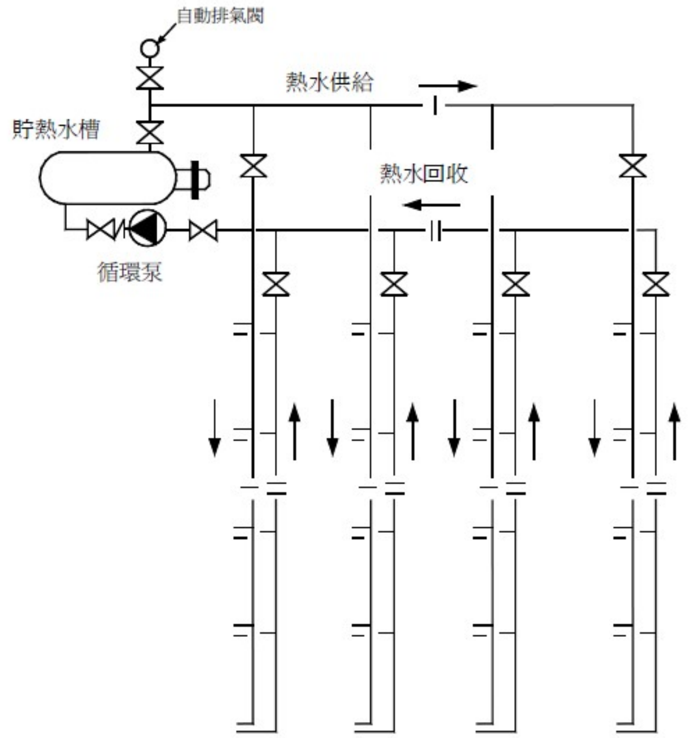


(a)

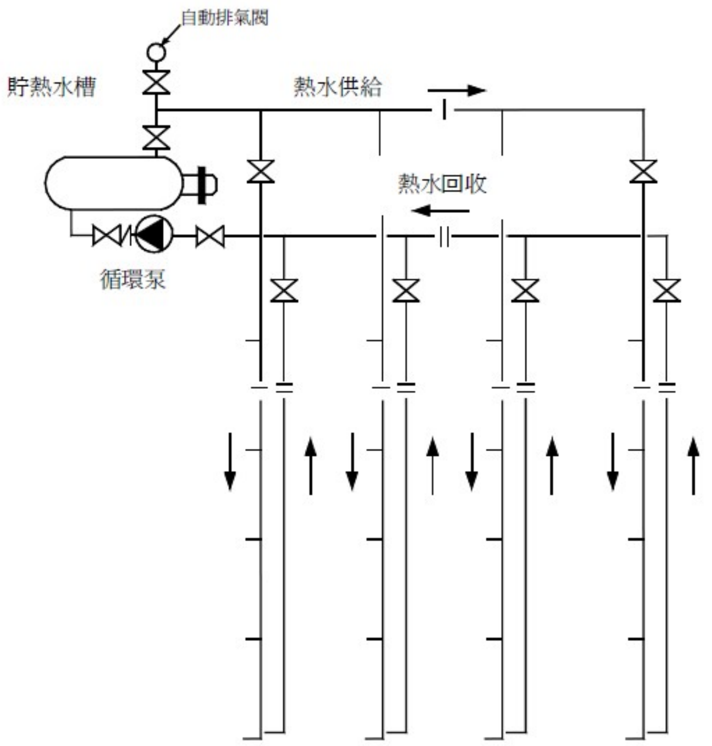


(b)

圖 A-13 向下式熱水配管(貯熱水槽設置於最下層)



(a)



(b)

圖 A-14 向上式熱水配管(貯熱水槽設置於最上層)

2. 向上式系統為管內分離空氣之流向與水流之方向相同，空氣之排除必須藉安裝在立管最上部之自動排氣閥，或由其最上部之水栓排除之，應注意最上層熱水回水管為逆向回水方式時所需之橫向配管空間，以及排氣上所需要之配管坡度。
3. 向下式系統配管其主管位於最上部，為了不使空氣產生滯留，橫向配管應具有充分之坡度，且立管之最上部應裝設自動排氣閥。
4. 高層或超高層建築，為了調整熱水供給壓力，應設置中間水槽或減壓閥，如圖A-15所示。

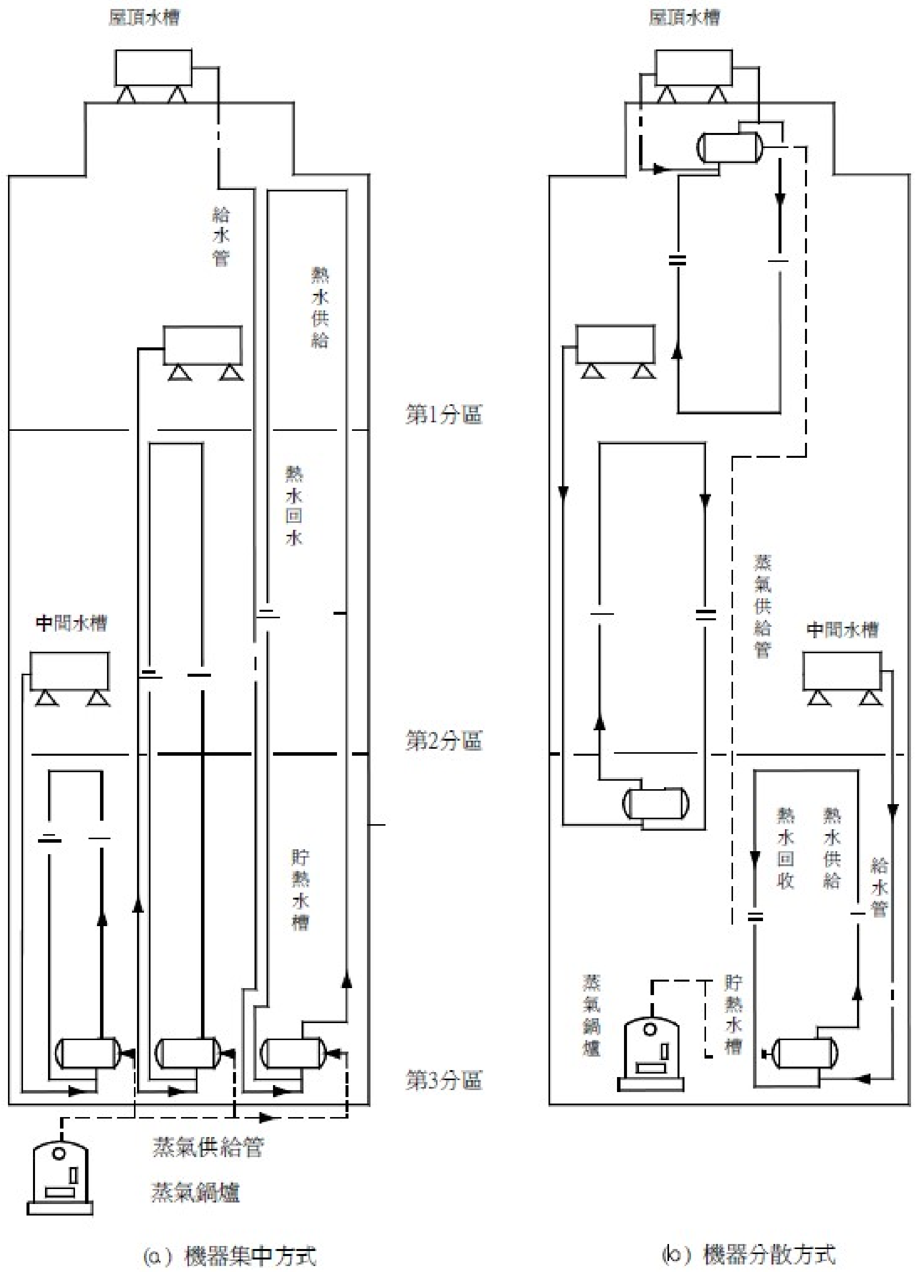


圖 A-15 超高層建物之熱水供給分區方式

5.工廠製造的油脂截留器之選用計算

油脂截留器容量之計算，建議依其使用情況，廚房及用餐場所全面積或用餐人數，分別參考本附錄第 5.1 點或第 5.2 點計算之油脂截留器流入流量(Q)、截留油脂及沉積殘留物量(G)，選用中華民國國家標準試驗合格之油脂截留器，本附錄第 5.1 點及第 5.2 點使用之 Q 值與 G 值，分別代表 CNS 14431, Q3001 第 3.2 點、第 5.3 點之流入水流量（表 1 Q_W）及第 5.3 點之截留器油脂截留量（表 1 G_{i2}）。

選用通過國際標準試驗合格之油脂截留器，應由製造商提供該國際標準之選用計算。

5.1 各類廚房及用餐場所以全面積計算之方法

依據場所之各項已知條件，自表 A-34 至 A-36 查得各計算因子，依下列公式計算之。

1.油脂截留器流入流量 Q 值之計算：

$$Q = A \times W_m \times \frac{n}{n_0} \times \frac{1}{t} \times k$$

Q：流入流量 (L/min)

A：廚房及用餐場所全面積 (m^2)

全面積 A = 廚房面積 + 用餐面積 (m^2)

W_m：廚房及用餐場所全面積每平方公尺每日使用水量 ($L/m^2 \cdot$ 日)

n ：餐位利用率 (人/餐位・日)

n_0：補正餐位利用率 (人/餐位・日)

t：每日廚房使用時間 (min/日)

k：平均流量係數

2.油脂截留器截留油脂及沉積殘留物量G值之計算：

$$G = G_u + G_b$$

$$G_u = \frac{1}{1000} \times A \times g_u \times \frac{n}{n_0} \times i_u$$

$$G_b = \frac{1}{1000} \times A \times g_b \times \frac{n}{n_0} \times i_b$$

G：截留油脂及沉積殘留物量 (kg)

G_u：截留油脂量(kg)

G_b：沉積殘留物量(kg)

A：廚房及用餐場所全面積 (m^2)

g_u：廚房及用餐場所全面積每平方公尺每日產生油脂量 (g/m^2・日)

g_b：廚房及用餐場所全面積每平方公尺每日產生沉積殘留物量 (g/m^2・日)

n：餐位利用率 (人/餐位・日)

n_0：補正餐位利用率 (人/餐位・日)

i_u：預定油脂清除週期 (7~14 日) (日)

i_b：預定沉積殘留物清除週期 (7~30 日) (日)

1/1000：單位轉換係數 (kg/g)

表 A-34 各因子之計算標準值

因子 / 餐飲種類	W_m	t	k	g_u	g_b
	廚房及用餐場所全面積每平方公尺每日使用水量 (L/m²·日)	每日廚房使用時間 (min/日)	平均流量係數	廚房及用餐場所全面積每平方公尺每日產生油脂量 (g/m²·日)	廚房及用餐場所全面積每平方公尺每日產生沉積殘留物量 (g/m²·日)
中餐	130	720	3.5	18.0	8.0
西餐	95			9.5	3.5
和食	100			7.0	2.5
拉麵	150			19.5	7.5
烏龍麵、蕎麥麵	150			9.0	3.0
簡餐	90			6.0	2.0
小吃、美食街	85			3.5	1.5
速食	20			3.0	1.0
工廠員工餐廳	90	600		6.5	3.0
學生餐廳	45			3.0	1.0

備註：
1. 複合式餐廳餐飲種類多樣化，應以其餐飲種類中，污水產生及油脂量最大者為估算基準。
2. 已知廚房每日使用時間者，則可以該時間設定計算因子(t)。
3. k 值為油脂截留器平均使用流量與最大使用流量之比例係數。

表 A-35 各餐飲種類基本餐位利用率之標準值

餐飲種類	餐位利用率 n (人/餐位·日)
中餐	5.0
西餐	4.5
和食	5.0
拉麵、烏龍麵、蕎麥麵	5.0
簡餐	7.0
小吃、美食街	8.0
速食	8.0
工廠員工餐廳	4.0
學生餐廳	4.0

表 A-36 補正餐位利用率標準值

因子 / 餐飲種類	補正餐位利用率 n_0 (人/餐位・日)																
	廚房及用餐場所全面積 (m^2)																
	25	50	75	100	125	150	175	200	250	300	400	500	600	700	800	1000	1500
中餐	–	–	3.1	3.1	3.2	3.3	3.3	3.3	3.4	3.4	3.4	–	–	–	–	–	–
西餐	–	–	–	2.0	2.1	2.3	2.4	2.6	2.8	2.9	3.1	3.2	3.3	3.3	3.4	–	–
和食	–	–	2.1	2.3	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.2	–	–	–	–	–	–
拉麵 烏龍麵 蕎麥麵	–	3.1	3.9	4.5	4.9	5.2	5.5	5.7	–	–	–	–	–	–	–	–	–
簡餐	3.3	4.2	4.4	4.7	4.8	4.9	4.9	5.0	5.1	–	–	–	–	–	–	–	–
小吃 美食街	3.7	4.7	5.3	5.7	5.9	6.0	6.1	6.2	–	–	–	–	–	–	–	–	–
速食	3.3	4.2	4.4	4.7	4.8	4.9	4.9	5.0	5.1	–	–	–	–	–	–	–	–
工廠員 工餐廳	–	–	–	–	–	2.4	2.6	2.8	3.0	3.3	3.6	3.8	3.9	4.1	4.2	4.3	4.5
學生餐 廳						2.4	2.6	2.8	3.0	3.3	3.6	3.8	3.9	4.1	4.2	4.3	4.5
備註：店鋪全面積的數值為表中的中間值者，依比例計算求取。																	

5.2 各類廚房及用餐場所以用餐人數計算之方法

依據需用場所之各項已知條件，自表A-37查得各因子之計算標準值，依下列公式計算之。

1. 油脂截留器流入流量Q值之計算：

$$Q = N \times W_{m}' \times \frac{1}{t} \times k$$

Q：流入流量 (L/min)

N：每日用餐人數 (人/日)

W_{m}'：每用餐人使用水量 (L/人)

t：每日廚房使用時間 (min/日)

k：平均流量係數

2.油脂截留器截留油脂及沉積殘留物量 G 值之計算：

$$G = G_u + G_b$$

$$G_u = \frac{1}{1000} \times N \times g_u \times i_u$$

$$G_b = \frac{1}{1000} \times N \times g_b \times i_b$$

G：截留油脂及沉積殘留物量 (kg)

G_u：截留油脂量 (kg)

G_b：沉積殘留物量 (kg)

N：每日用餐人數 (人/日)

g_u：每用餐人產生油脂量 (g/人)

g_b：每用餐人產生沉積殘留物量 (g/人)

i_u：預定油脂清除週期(7~14 日) (日)

i_b：預定沉積殘留物清除週期(7~30 日) (日)

1/1000：單位轉換係數 (kg/g)

表 A-37 各因子之計算標準值

因子 / 餐飲種類	W_m'	t	k	g_u	g_b
	每用餐人使用水量 (L/人)	每日廚房使用時間 (min/日)	平均流量係數	每用餐人產生油脂量 (g/人)	每用餐人產生沉積殘留物量 (g/人)
中餐	80	720	3.5	11.0	5.0
西餐	80			8.0	3.0
和食	80			5.5	2.0
拉麵	50			6.5	2.5
烏龍麵、蕎麥麵	50			3.0	1.0
簡餐	45				
小吃、美食街	25			1.0	0.5
速食	10			1.5	0.5
工廠員工餐廳	50	600		3.5	1.5
學生餐廳	25			1.5	0.5
學校午餐	15	480		0.7	0.3

備註：
1. 已知廚房每日使用時間者，則可以該時間設定計算因子(t)。
2. k 值為油脂截留器平均使用流量與最大使用流量之比例係數。

5.3 參考計算範例：

案例 1. 某一新建案規劃為中式餐廳，廚房面積為 $200m^2$，用餐區面積為 $410m^2$，最大供餐人數為 1000 人，計算式如下：

(1)以全面積計算，查表 A-34、A-35、A-36 可得計算因子(中餐)：

$W_m = 130\ \ L/m^2 \cdot 日$　　$n = 5.0$　　$n_0 = 3.4$　　$k = 3.5$

$t = 720\ \ min/日$　　$g_u = 18.0\ \ g/m^2 \cdot 日$　　$g_b = 8.0\ \ g/m^2 \cdot 日$

$全面積(A) = 200m^2 + 410m^2 = 610\ \ m^2$

$$流入流量(Q) = A \times W_m \times \frac{n}{n_0} \times \frac{1}{t} \times k$$

$$= 610 \times 130 \times \frac{5.0}{3.4} \times \frac{1}{720} \times 3.5 = 566.8 \quad L/min$$

截留油脂及沉積殘留物量(G)

$$G = G_u + G_b = 113.0 + 50.2 = 163.2 \ \ kg$$

$$G_u = \frac{1}{1000} \times A \times g_u \times \frac{n}{n_0} \times i_u$$

$$= \frac{1}{1000} \times 610 \times 18.0 \times \frac{5.0}{3.4} \times 7 = 113.0 \ \ kg$$

$$G_b = \frac{1}{1000} \times A \times g_b \times \frac{n}{n_0} \times i_b$$

$$= \frac{1}{1000} \times 610 \times 8.0 \times \frac{5.0}{3.4} \times 7 = 50.2 \ \ kg$$

(2)以用餐人數計算，查表 A-37 可得計算因子(中餐)：

$N=1000$ 人/日　　$W_m' = 80$ L/人　　$t = 720$ min/日

$k = 3.5$　　$g_u = 11.0$ g/人　　$g_b = 5.0$ g/人

流入流量(Q) $= N \times W_m' \times \frac{1}{t} \times k$

$$= 1000 \times 80 \times \frac{1}{720} \times 3.5 = 388.8 \ \ L/min$$

截留油脂及沉積殘留物量(G)

$$G = G_u + G_b = 77 + 35 = 112.0 \ \ kg$$

$$G_u = \frac{1}{1000} \times N \times g_u \times i_u$$

$$= \frac{1}{1000} \times 1000 \times 11.0 \times 7 = 77 \ \ \mathrm{kg}$$

$$G_b = \frac{1}{1000} \times N \times g_b \times i_b$$

$$= \frac{1}{1000} \times 1000 \times 5.0 \times 7 = 35 \ \ \mathrm{kg}$$

油脂截留器選用說明：

本案例為中式餐廳，假設有廚房及固定座位數的用餐區，座位也重複使用。估算烹調與餐具回收洗滌產生之污水、油脂量，應採用廚房及用餐場所全面積計算，並納入餐位利用率(n 值)及補正餐位利用率(n_0值)之計算因子，選用 Q 值大於 566.8 L/min，G 值大於 163.2 kg 之油脂截留器。

若此餐廳設有廚房及固定座位數的用餐區，座位無重複使用，則參考依據用餐人數之計算結果，選用 Q 值大於 388.8 L/min，G 值大於 112.0 kg 之油脂截留器。

案例 2.○○小學自設廚房提供營養午餐，星期一至五最大供餐人數為 2150 人，廚房面積 160m^2，計算式如下：

查表 A-37 可得計算因子(學校午餐)：

N=2150 人/日　$W_m' = 15$ L/人　$t = 480$ min/日

$k = 3.5$　$g_u = 0.7$ g/人　$g_b = 0.3$ g/人

流入流量$(Q) = N \times W_m' \times \frac{1}{t} \times k$

$$= 2150 \times 15 \times \frac{1}{480} \times 3.5 = 235.1 \ \ \mathrm{L/min}$$

截留油脂及沉積殘留物量(G)

$$G = G_u + G_b = 10.53 + 4.51 = 15.0 \ \ kg$$

$$G_u = \frac{1}{1000} \times N \times g_u \times i_u$$

$$= \frac{1}{1000} \times 2150 \times 0.7 \times 7 = 10.5 \ \ kg$$

$$G_b = \frac{1}{1000} \times N \times g_b \times i_b$$

$$= \frac{1}{1000} \times 2150 \times 0.3 \times 7 = 4.5 \ \ kg$$

油脂截留器選用說明：

本案例為設有中央廚房之國民小學，每日僅供餐一次，供餐人數固定，且教職員生均於各自辦公室及教室用餐，因此參考依據人數計算之結果，選用 Q 值大於 235.1 L/min 與 G 值大於 15.0 kg 之油脂截留器。

案例 3.複合式餐廳

○○餐廳營業餐飲種類包含中式、西式，廚房面積 75m^2，用餐區面積 310m^2，最大供餐人數為 600 人，以其餐飲種類中，污水產生及油脂量最大者(中餐)為估算基準，計算式如下：

(1)以全面積計算，查表 A-34、A-35、A-36 可得計算因子(中餐)：

$W_m = 130 \ \ L / m^2 \cdot 日$　　$n = 5.0$　　$n_0 = 3.4$　　$k = 3.5$

$t = 720 \ \ min/日$　　$g_u = 18.0 \ \ g/m^2 \cdot 日$　　$g_b = 8.0 \ \ g/m^2 \cdot 日$

$$全面積(A) = 75m^2 + 310m^2 = 385 \ \ m^2$$

$$流入流量(Q) = A \times W_m \times \frac{n}{n_0} \times \frac{1}{t} \times k$$

$$= 385 \times 130 \times \frac{5.0}{3.4} \times \frac{1}{720} \times 3.5 = 357.7 \quad L/min$$

截留油脂及沉積殘留物量(G)

$$G = G_u + G_b = 71.3 + 31.7 = 103.0 \quad kg$$

$$G_u = \frac{1}{1000} \times A \times g_u \times \frac{n}{n_0} \times i_u$$

$$= \frac{1}{1000} \times 385 \times 18.0 \times \frac{5.0}{3.4} \times 7 = 71.3 \quad kg$$

$$G_b = \frac{1}{1000} \times A \times g_b \times \frac{n}{n_0} \times i_b$$

$$= \frac{1}{1000} \times 385 \times 8.0 \times \frac{5.0}{3.4} \times 7 = 31.7 \quad kg$$

(2)以用餐人數計算，查表 A-37 可得計算因子(中餐)：

N=600 人/日　$W_{m'} = 80$ L/人　$t = 720$ min/日

$k = 3.5$　$g_u = 11.0$ g/人　$g_b = 5.0$ g/人

$$流入流量(Q) = N \times W_{m'} \times \frac{1}{t} \times k$$

$$= 600 \times 80 \times \frac{1}{720} \times 3.5 = 233.3 \quad L/min$$

截留油脂及沉積殘留物量(G)

$$G = G_u + G_b = 46.2 + 21.0 = 67.2 \quad kg$$

$$G_u = \frac{1}{1000} \times N \times g_u \times i_u$$

$$= \frac{1}{1000} \times 600 \times 11.0 \times 7 = 46.2 \ \text{kg}$$

$$G_b = \frac{1}{1000} \times N \times g_b \times i_b$$

$$= \frac{1}{1000} \times 600 \times 5.0 \times 7 = 21.0 \ \text{kg}$$

油脂截留器選用說明：

本案例為複合式餐廳，設有廚房及用餐區，用餐區設有固定座位數，每日因用餐人數不一，座位重複使用，應考慮用餐期間洗滌餐具之污水與油脂，應採用廚房及用餐場所全面積計算，並納入餐位利用率(n值)及補正餐位利用率(n_0)之計算因子，選用 Q 值大於 357.7 L/min，G 值大於 103.0 kg 之油脂截留器。

說明：

一、 附錄第 1.3 點、第 3.1 點、第 4.1 點及第 4.2 點第 1 款酌作文字及標點符號修正。

二、 因應實務執行上之需要，依據本規範修正規定第 4.6.2 點，增訂附錄第 5 點，規定經中華民國國家標準試驗合格之油脂截留器的選用計算方法，並敘明選用通過國際標準試驗合格之油脂截留器，應由製造商提供該國際標準之選用計算。