

殺菌釜構造及操作手冊

陳化治 王家仁



食品工業叢書（食品工程之一）

食品工業發展研究所

中華民國六十七年十月四版

殺菌釜構造及操作手冊

STRUCTURE AND OPERATION OF RETORT

食品工業叢書 (食品工程之一)

版權所有 • 翻印必究

發行人 馬 保 之
編著者 陳 化 治 王 家 仁
編輯者 本 所 編 輯 委 員 會
發行者 食 品 工 業 發 展 研 究 所
食 品 工 業 月 刊 社
新竹市西大路光鎮里10-1號

Food Industry Research and Development Institute

中華民國五十五年三月初版
中華民國五十六年四月再版
中華民國五十九年八月修訂版
中華民國六十三年九月重編
中華民國六十四年四月再版
中華民國六十六年三月三版
中華民國六十七年十月四版

FERM—62—8—25

行政院新聞局出版事業登記證：局版台誌字第一三九八號

殺菌釜構造及操作手冊

前 言

裝罐食物在殺菌釜內所作之加熱蒸煮，謂之殺菌處理，該處理應能確保罐頭食物在常溫下長期保存不致腐敗或產生毒素，在食品加工中，實為不容忽視之一種作業。惟國內食品加工業，對於殺菌釜之構造，多未予十分注意，裝設與操作漫無標準，常因殺菌不完全 (Under Processing)，招致鉅大損失，為此，特搜集國內外有關殺菌釜之標準設計及技術資料，編成本手冊，供有關食品加工業參考採用。至於瓶裝低酸性食品之殺菌處理，本所另有專書編印。

目 錄

前 言

I 殺菌釜之構造	1
1 殺菌釜之型別	1
2 殺菌釜之規範	1
3 殺菌釜之結構	2
4 殺菌釜之裝備	3
II 殺菌釜之裝設	13
1 排列與間隔	13
2 工作基面	13
3 室內高度	13
4 操縱瓣位置	13
5 殺菌釜數量之計算	13
6 蒸汽消耗與鍋爐容量	14
7 蒸汽管之安裝	15
8 加壓冷却裝置	16
9 自動操作裝置	18
III 殺菌釜操作	19
1 操作要則	19
2 操作步驟	20
3 冷却方法及步驟	22
4 操作記錄表	24
IV 殺菌釜之維護	24
附表 A 臥式殺菌釜裝設規範	26
附表 B 立式殺菌釜裝設規範	27

附表 O	殺菌釜壓力及飽和水蒸汽溫度對照表.....	28
附表 D	殺菌釜操作記錄表.....	29
例圖 1.	靜置式高壓蒸汽殺菌釜 (臥式) 裝置圖.....	30
例圖 2.	靜置式高壓蒸汽殺菌釜 (立式) 裝置圖.....	31
例圖 3.	靜置式加壓水煮殺菌釜 (臥式) 裝置圖.....	32
例圖 4.	靜置式加壓水煮殺菌釜 (立式) 裝置圖.....	33
附圖 1.	42" ϕ $\times$ 72" 臥式殺菌釜構造及各部名稱圖.....	34
附圖 2.	殺菌釜門及釜蓋緣之結構及開閉裝置圖.....	35

殺菌釜構造及操作手冊

I 殺菌釜之構造

1. 殺菌釜之型式

殺菌釜通常分爲立式及臥式兩種，就其單位容積裝罐量而言，立式殺菌釜較爲經濟，所佔之建坪也較同容積之臥式爲小，但須裝置機械吊掛設備。在另一方面，臥式殺菌釜能够造得比立式大，一次裝罐量比立式多，同時可以在廠地上使用手臺車，減少裝卸混亂。

臥式殺菌釜，雖然可以使用輕便手臺車與冷水槽(Cooling canal)聯合作業，但冷却通常係在釜內施行。使用釜內冷却時，因佔用殺菌釜時間較長，則須增加殺菌釜數量，或加大尺寸。究應採用何種型式之殺菌釜爲宜，無一定法則，吾人應慎重考慮全盤工作及有關因素而作適當之選擇。

2. 殺菌釜之規格

殺菌釜係利用蒸汽在高於常壓下作殺菌之裝置，其規格依各製造廠家之設計而異，不過爲符合嚴密殺菌要求及安全條件，殺菌釜內某些必要裝備，例如進汽管、噴汽管、排氣管、洩汽栓、進水管、排水管、安全閥、壓力表、水銀溫度計及自動溫度記錄儀等，均應有共同遵循之規範，這些裝備應能以足夠之蒸汽，使殺菌釜內能達到均勻之殺菌溫度。

吾人知蒸汽需求量與殺菌釜之大小有直接關係，故殺菌釜之裝設應依據殺菌釜大小訂定，在歐美各國，標準之立式殺菌釜爲42"直徑者，其中三籃裝(72"深)爲使用最多者之一種，四籃裝(96"深)亦很普遍。而臥式殺菌釜在尺寸上變異甚大，無一定標準，常用者爲42" ϕ $\times$ 72"長之一種，較大者有54" ϕ $\times$ 120"長。

在臺灣除瓶裝用殺菌釜外，幾乎全係臥式者，其數量約佔90%以上，取其裝卸方便，可以使用手臺車，不須吊掛設備等優點。再就大小統計，3' ϕ $\times$ 5'長者約佔85%，茲就實際情形，將殺菌釜大小歸併成幾種常用尺碼，列於第一表供各食品加工廠參考採用。

第一表 各類殺菌釜常用尺碼及容積表

型	別	尺 碼 直 徑×長 度	容 積 (立方呎)
臥	式	36" ϕ × 60"	35
臥	式	42" ϕ × 72"	58
臥	式	48" ϕ × 96"	100
臥	式	54" ϕ × 120"	159
立	式	36" ϕ × 60"	35
立	式	42" ϕ × 72"	58
立	式	42" ϕ × 96"	77

註：附表A爲臥式殺菌釜裝設規範表，附表B爲立式殺菌釜裝設規範，係依照第一表所列之常用尺碼編就。

3. 殺菌釜之結構

殺菌釜爲壓力蒸鍋，其結構應依無火式壓力容器規範設計，通常殺菌釜應能承受 3.5 kg/cm² 靜壓力試驗。直徑42"以內者，釜體圓筒均用 1/4"厚鋼板作成，圓筒後端與 3/8"厚鋼板鍛打成形的盆形釜底焊接，前端與 1 1/8"鋼板彎製的釜體邊緣及 3/4"厚鋼板彎製的釜體蓋緣焊接（見附圖1及2）。釜蓋由 3/8"厚鋼板鍛打成形與 3/4"厚鋼板彎製的釜蓋邊及 3/8"厚補強板焊接爲一體另裝上螺桿，手輪及放射狀棒門。釜蓋開閉以鉸鏈支持，如爲立式殺菌釜，則須加裝衡重，使開閉省力。釜體蓋緣應開有45%×45%方孔配合釜蓋放射狀棒門方向，以備釜蓋及釜體緊鎖之用，釜蓋與釜體蓋緣接觸處應裝有耐熱襯料，以防漏汽。

直徑48"及54"者，釜體圓筒應改爲 3/8"厚鋼板，以增加殺菌釜強度，其他各部尺寸同直徑42"之規格。

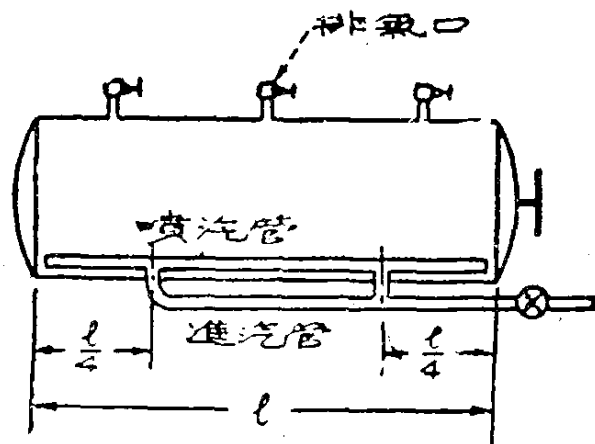
殺菌釜爲便於地面安裝應有支架或支腳，可以直接焊接於釜體上，同時，釜體內亦應有支架，以支持盛罐籃筐。臥式殺菌釜可於釜體內壁底部，焊接二條軌道，軌道寬度配合手推車輪軌，使盛罐籃筐及手推車可一併推入殺菌釜內。立式殺菌釜僅須在適當位置焊接數個小

支架即可。此外，不得裝置任何折流板以免將蒸汽導入錯誤路徑，甚至阻碍蒸汽流通，影響排氣效果。

4. 殺菌釜之裝備

A. 靜置式高壓蒸汽殺菌釜之裝備：

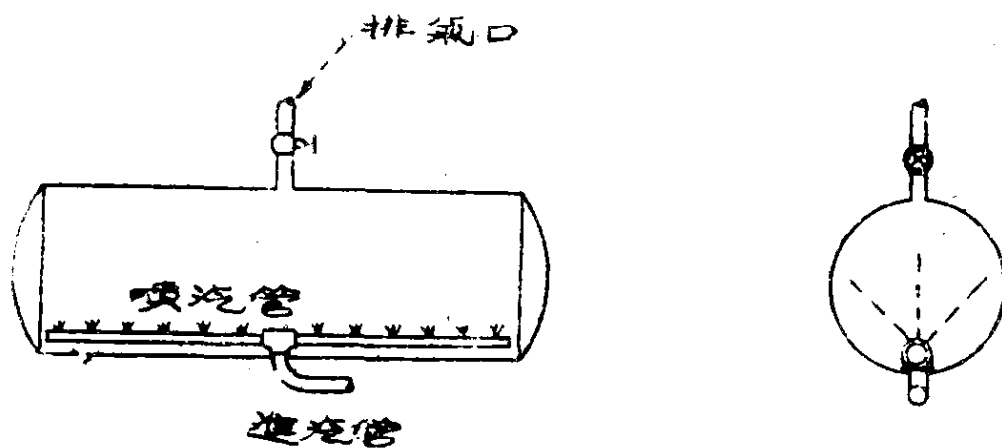
(1)進汽管(Steam Inlets)：殺菌釜進汽管之尺寸，直接影響殺菌釜升至操作溫度所需之時間。進汽管口愈小，則升溫所需時間愈長，因此進汽管管徑應不小於1吋。為求蒸汽分佈均勻，立式殺菌釜進汽管應裝置在釜底中央，臥式殺菌釜進汽管應裝置在釜體底部之中點，下面述及之噴汽管其裝置皆係以此進汽管口為對稱中點。長度超過15呎之臥式殺菌釜，應有兩個進汽管口，其與噴汽管之連接，亦係對稱排列，如第一圖所示。



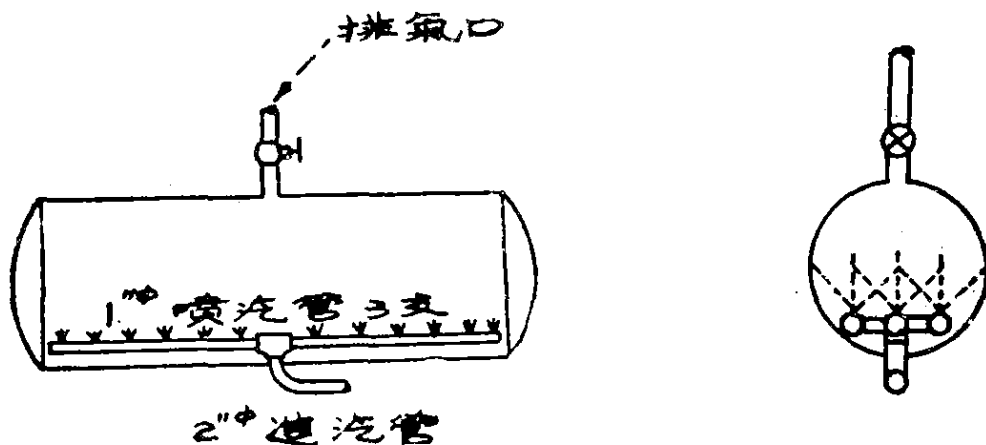
第一圖

(2)噴汽管(Steam Spreaders)：噴汽管是蒸汽管通入殺菌釜之部份，管徑不得小於1吋，亦不得大於進汽管之管徑。

臥式殺菌釜進汽管由底部中點進入與噴汽管連接，噴汽管應通過底部全程，連接情形如第二圖所示。通常一支噴汽管已能符合需要，殺菌釜如為特大尺寸（直徑超過54"者），則噴汽管可由二支甚至三支1"以上管組成如第三圖所示。噴汽孔應沿管之頂部，成三行排列，一行居中垂直向上，餘二行與其成45°夾角，孔均向上，每行之孔數約相等，孔與孔之間隔應相等，相鄰二行之孔不要並排，應相互錯開，以平均分佈為原則。



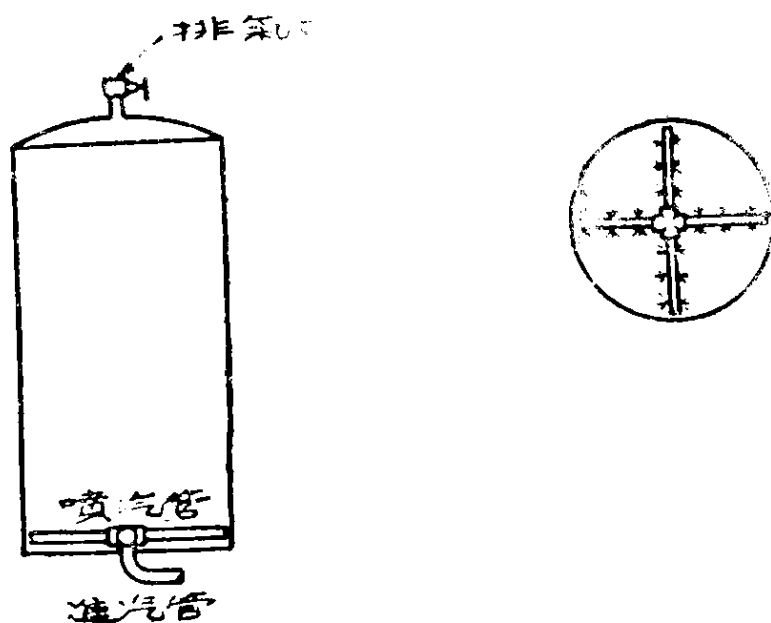
第 二 圖



第 三 圖

立式殺菌釜之噴汽管，爲一組十字形噴管，進汽管由底部中央進入，與十字形接頭連接，噴汽孔應在管之兩側使蒸汽水平射出，或沿管之頂部向上射出。噴汽管連接情形如第四圖所示。

噴汽孔之大小及數量，以能產生良好而均勻之蒸汽汽流及最小之背壓力爲原則。如噴汽孔太多，則造成不良散佈，噴汽孔太小，則易爲污垢阻塞。由實驗測知噴汽管表面全部噴汽孔面積之和等於進汽管切面積 1.5 倍時，可得良好之蒸汽散佈，但最大不得超過 2 倍。茲按進汽管尺寸擬定各類噴汽孔需要之總數量，列於第二表，藉供參考。



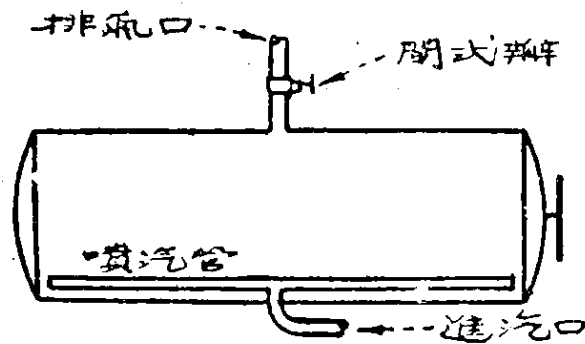
第 四 圖

第二表 噴汽管表面需要噴汽孔之數量

噴汽孔直徑	1"進汽管	1 1/4"進汽管	1 1/2"進汽管	2"進汽管
1/8"	105—140	182—243	249—331	410—546
3/16"	47—62	81—108	111—148	183—244
7/32"	34—45	59—79	81—108	134—178
1/4"	27—36	45—60	62—82	102—137

(8)排氣口 (Vents)：排氣口是排氣過程中，用以迅速排除釜內空氣之孔道，排氣口裝置之位置，應正對進汽口之另一側，以便空氣順利排出，排氣瓣應為閘式瓣 (Gate Valve)，排氣管及排氣瓣口徑應為同一尺寸並不得小於 1 吋，且儘可能避免彎曲及其他阻滯排氣之情形。通常排氣口管徑之切面積應不小於進汽管之切面積（通常大 1 號）。如數個排氣口連接於一總管 (Manifold) 時，則總管之切面積應不小於所有排氣口之總切面積。而且此總管應直接排氣於大氣中，不可與排水的管道或密閉的陰井連接以免阻礙排氣。排氣口之裝置及排氣方法依殺菌釜設計而異，茲列舉常用幾種如下：（註所列排氣法是針對每層罐間無墊板情況，若有墊板在各層罐頭間時，通常需較長時間、較高溫度之排氣。）

a. 臥式殺菌釜長度在 6 呎以內，由設在釜頂中央單一排氣口排氣之裝置及排氣法：

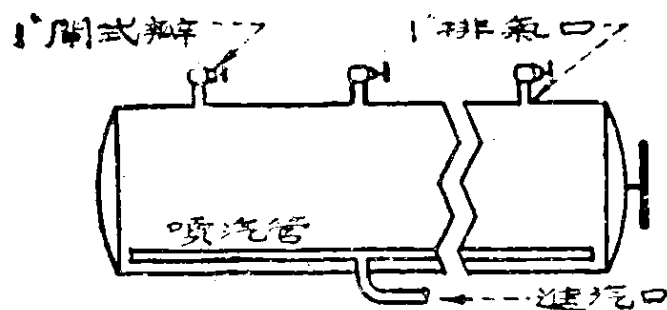


第五圖

釜頂中間位置裝置一個排氣口，應使用閘式排氣瓣，排氣管之長度不超過 6 呎。排氣管及閘式排氣瓣口徑應不小於進汽管之口徑（通常大 1 號）。

排氣時排氣口必須全開，排氣時間最少 5 分鐘而溫度至少達 105°C 或至少 6 分鐘而溫度至少達 104°C 或至少 7 分鐘而溫度至少達 102°C 。

b. 臥式殺菌釜長度在 6 呎以上，由設在釜頂多個排氣口排氣之裝置及排氣法：

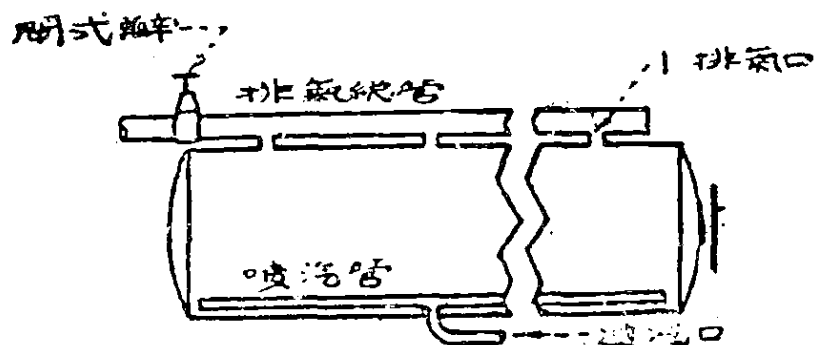


第六圖

裝置二個以上排氣口，直接排氣於外，兩排氣口間隔不得超過 5 呎，每超過 5 呎應增加一排氣口。排氣管與閘式排氣瓣同為 1 吋。兩端排氣口與殺菌釜末端距離不超過 $2\frac{1}{2}$ 呎。

排氣時閘式排氣瓣必須全開，排氣時間至少 5 分鐘而溫度至少達 108°C 或至少 7 分鐘而溫度至少達 105°C 。

c. 臥式殺菌釜用多排氣口聯通於一排氣總管之裝置及排氣法：

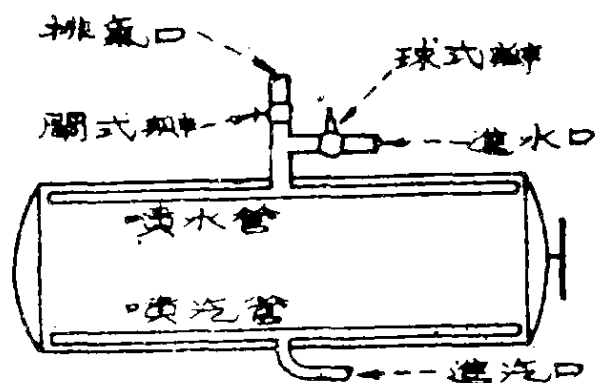


第七圖

各排氣口聯通於一排氣總管，由一閘式排氣瓣控制，排氣於外。排氣口均為 1 吋管徑，兩排氣口間隔為 5 呎，每超過 5 呎增加一排氣口。兩端排氣口與殺菌釜末端距離不超過 $2\frac{1}{2}$ 呎，殺菌釜長度在 15 呎以內者，排氣總管用 $2\frac{1}{2}$ 吋，超過 15 呎者用 3 吋。

排氣時閘式排氣瓣必須全開，排氣時間至少 6 分鐘而溫度至少達 108°C 或至少 8 分鐘而溫度至少達 105°C 。

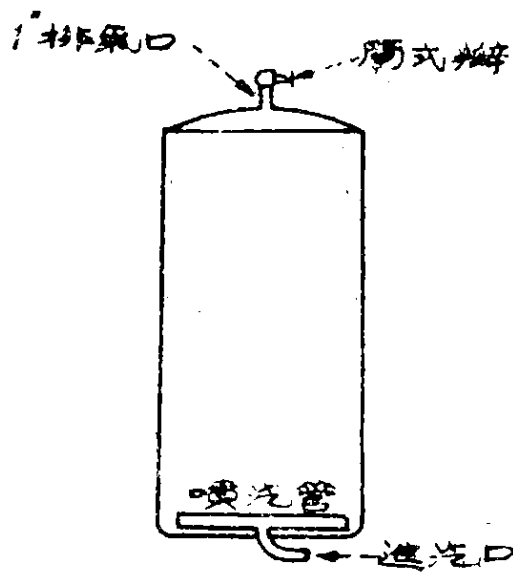
d. 臥式殺菌釜排氣經噴水管之裝置及排氣法：



第八圖

殺菌釜長度在 6 呎以內者，進水管、噴水管、排氣管、排氣瓣均為 $1\frac{1}{2}$ 吋管徑。長度超過 6 呎者，進水管，噴水管，排氣管，排氣瓣均為 2 吋管徑。排氣時閘式排氣瓣必須全開，排氣時間至少 5 分鐘而溫度至少達 108°C ，或至少 7 分鐘而溫度至少達 105°C 。

e. 立式殺菌釜經釜蓋中央排氣之裝置及排氣法：

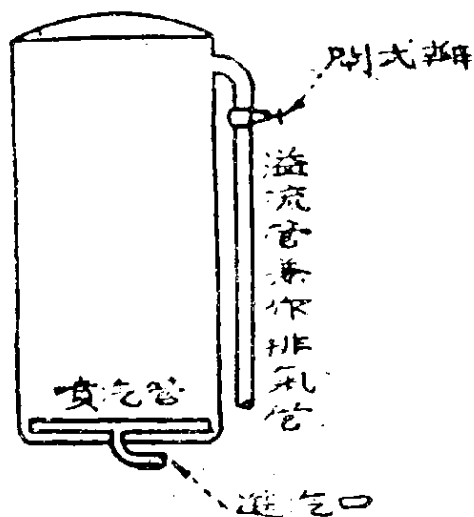


第九圖

於釜蓋中央裝置一個 1 吋排氣口，並配備一隻 1 吋閘式排氣瓣，直接向外排氣。

排氣時閘式排氣瓣必須全開，排氣時間至少 5 分鐘而溫度至少達 110°C ，或至少 7 分鐘而溫度至少達 105°C 。

f. 立式殺菌釜排氣經溢流管之裝置及排氣法：



第十圖

排氣經 $1\frac{1}{2}$ 吋溢流管，溢流管裝配 $1\frac{1}{2}$ 吋閘式排氣瓣，由排氣瓣算起排氣管長度不超過 6 呎。

排氣時閘式排氣瓣必須全開，排氣時間至少 4 分鐘而溫度至少達 104°C ，或至少 5 分鐘而溫度至少達 102°C 。

(4)洩汽栓(Bleeders)：此為排除蒸汽中可能存在之不凝結氣體，及在殺菌過程中，促使蒸汽保持適當流通之小型扭塞式活瓣(Petcock)，其口徑應不小於 $\frac{1}{8}$ 吋。在整個加熱處理過程（包括升溫期間）中，均應保持全開。立式殺菌釜之頂蓋上應至少有一隻洩汽栓，臥式殺菌釜頂部在距兩端12" 內亦應有洩汽栓之裝置，另為洩放殺菌釜內之凝結水，不論立式或臥式，在釜底均宜裝置一隻洩水栓或 $\frac{1}{2}$ 吋洩水閥。有溫度井(Thermometer Wells) 設置之殺菌釜，為使溫度井內蒸汽流動，於溫度井內亦應裝置一隻 $\frac{1}{16}$ "~ $\frac{1}{8}$ " 洩汽栓，洩汽栓裝置位置，應使操作人能看見噴汽洩出，但不至為洩出噴汽所傷害。

(5)進水及排水：如冷却係在殺菌釜內施行，臥式殺菌釜進水，應經由頂部噴水管進水。立式殺菌釜頂部進水，應經由一噴水環，或釜殼四周之數個小孔道，或頂蓋處裝置十字形噴水管外接軟管進水。殺菌釜排水管亦可用作底部進水口，可獲較佳冷却效果。

臥式殺菌釜噴水管，應有三排噴水孔向下噴水，以確保冷水能射及全部罐頭，居中一排垂直向下，餘二排與其成 45° 夾角，孔均向下。噴水孔之數目，應足夠防止背壓力，但不可多至足以造成不良之散佈。同樣數目之噴水孔，作成二排與中心線成 22.5° 角度，向釜壳頂部噴射，倒流而下，如落雨般分佈全負荷面，亦能獲得均勻之冷却效果。

噴水孔數目通常可由進水管切面積之大小來決定，即全部噴水孔之面積總和應等於進水管切面積，詳細數目列載於第三表，俾便查考。

第三表 噴水管表面需要噴水孔之數量

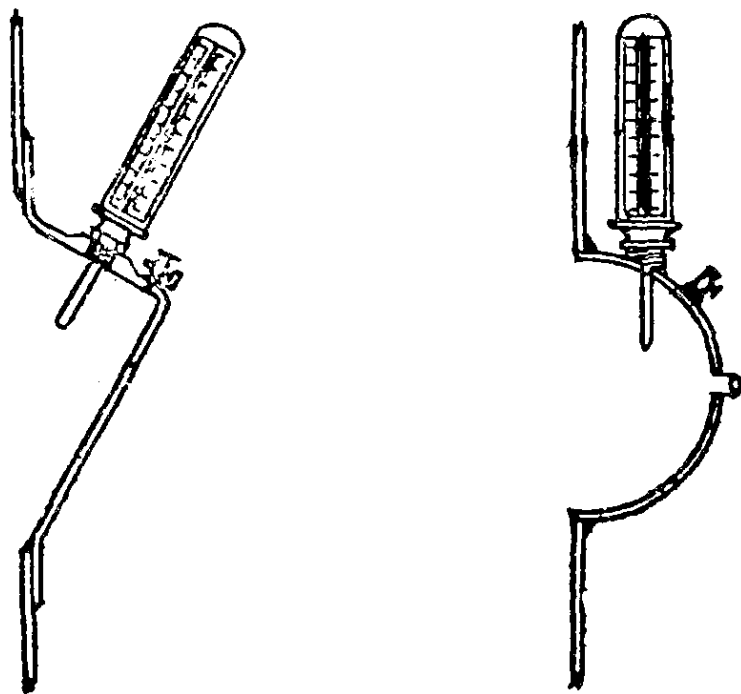
噴水孔直徑	1 $\frac{1}{2}$ "進水管	2" 進水管	2 $\frac{1}{2}$ "進水管
$\frac{3}{16}$ "	74	121	173
$\frac{7}{32}$ "	54	89	127
$\frac{1}{4}$ "	43	69	97

進水管應裝用球式瓣 (Globe Valve)：因閘式瓣可能漏水，此少量之水，在加熱處理過程中流至釜內罐頭上，可能招致部分罐頭達不到殺菌溫度，產生腐敗罐。

臥式殺菌釜溢流管應裝置在接近頂部位置，使管伸入釜內在噴水管下約半吋，控制瓣應選用閘式瓣，以減小流動阻力。

排水管之尺寸必須適當，使冷卻後能迅速排水，至少應與進水口之尺寸相等。

(6)溫度井(Thermometer wells)：立式殺菌釜之溫度計及控制機件，均應裝置於溫度井內以資保護。溫度井上應裝有 $\frac{1}{16}$ "~ $\frac{1}{8}$ " 扭塞式洩汽栓 (Petcock bleeders)，使溫度計及控制機件能為自由流通之蒸汽所包圍，如此測定與控制之溫度，始可代表殺菌釜內真實溫度。所有裝置在釜壳外邊之溫度井，必須與殺菌釜內部聯通，聯通處口徑最小應有 $\frac{3}{4}$ 吋，常用之數種溫度井裝設，如第十一圖所示。臥式殺菌釜空間通常利於將溫度計安全伸入釜內，可無須設置溫度井。



第十一圖 溫度井之型式

(7)附件裝置：殺菌釜之附件包括壓力錶，安全瓣、水銀溫度計及自動溫度記錄儀等，故殺菌釜設計時應考慮附件裝置之位置，並須預

留聯接管口。如設有溫度井，則壓力表、水銀溫度計及自動溫度記錄儀之感溫管等均應裝置於溫度井上，茲就上列各附件分述如下：

a. 安全瓣 (Safety valves)

殺菌釜為壓力蒸鍋，必須要有安全瓣之設置，安全瓣口徑應不小於進汽管徑，並須依照政府法令規章有關無火壓力容器規範設置。

b. 壓力錶：每一殺菌釜上應有一具刻度盤直徑不小於 $4\frac{1}{2}$ 吋，讀數範圍 $0-2.0 \text{ kg/cm}^2$ 之壓力錶。此壓力錶每一小刻度應能指示 0.05 kg/cm^2 。壓力錶應裝置於具有環形彎轉的連接管上。環形彎管以上長度不宜超過 4 吋，其準確度最少應每年檢查一次。

c. 水銀玻璃溫度計：每一殺菌釜上至少應裝備一具標度至少長 7 吋，範圍不超過 55 刻度（如 $80^\circ\text{C}-135^\circ\text{C}$ ）之水溫銀度計。此溫度計應能指示攝氏一度或更小區分。設有溫度井之殺菌釜溫度計應裝設於溫度井內，無溫度井之臥式殺菌釜，溫度計感溫管應伸入殺菌釜殼內，裝設位置應在操作人員容易觀察而且接近洩汽栓之處。溫度計在使用前應以標準溫度計校正，嗣後每年應校正一次。溫度計水銀柱有斷裂現象或誤差超過攝氏半度則該溫度計應更換。殺菌溫度應以此溫度計為準，不可以自動溫度記錄儀的為準。

d. 自動溫度記錄儀 (Recording Thermometers)：自動溫度記錄儀之感溫管，須裝置在殺菌釜釜殼內，如有溫度井，則應同水銀溫度計一同裝置在溫度井內。裝置方法亦與水銀溫度計相同，感溫管與記錄儀間之傳導管，應避免過度彎曲及扭轉。自動溫度記錄儀指示溫度與已校正之水銀溫度表間之誤差應不許超過 0.5°C ，並應避免非指定人員任意調整自動溫度記錄儀。溫度記錄表之刻度，在菌殺溫度上下 5°C 範圍內，每格不可超過 1°C ，每張表在殺菌溫度上下 10°C 範圍內，每吋之刻度不可超過 25°C 。此型自動溫度記錄儀可配合自動蒸汽控制閥使用。

(8) 殺菌籃筐及罐頭之排列方法：殺菌籃筐應以平鐵條、沖孔網金屬板或其他適當材料製作，若使用沖孔網金屬板時，其孔度應相當於孔徑 1 吋而中心距離 2 吋之孔眼，若非不得已切勿加墊板否則各層間使用墊板時，其孔度亦應符合上述規定，若產品在容器內有一定之層向

者，則殺菌時容器放置之方向，應使此產品之層面，作垂直狀態。

(9) 立式及臥式殺菌釜裝置圖例：

例圖 1. 靜置式高壓蒸汽殺菌釜（臥式）裝置圖

例圖 2. 靜置式高壓蒸汽殺菌釜（立式）裝置圖

B. 靜置式加壓水煮殺菌釜構造與設備

此種殺菌釜主要用於瓶裝低酸性食品之殺菌處理，詳情參閱所本編印之「瓶裝低酸性食品之殺菌處理」小冊子（民國六十一年三月再版）。

與上列殺菌釜主要不同之處是：

- ① 要有一壓縮空氣供應裝置，其壓力應由自動壓力控制器加以控制，而空氣管應裝一止回瓣（Checkvalve），以防水之進入。在昇溫、殺菌及冷卻過程中，應不斷保持水之循環。若使用空氣以促進釜內水之循環時，空氣應在釜底蒸汽控制瓣與殺菌釜間之某一點導入。若採用水循環系統以促使熱之平均分佈時，水應自釜底吸出，以幫浦打入釜頂之噴水管。吸水口應有濾網保護以防堵塞。此幫浦應裝有指示燈或其他信號裝置，以便操作中停止運轉時及早發現，並應有一洩氣栓以便在開始時排出空氣。
- ② 立式殺菌釜之蒸汽分配管上噴汽孔之位置與上列不同，應能使熱作平均分佈。
- ③ 冷卻水之導入在立式殺菌釜應在最上層罐頭與水面之間，而在以幫浦循環水方式者應在吸水口處。冷卻水應裝止回瓣。
- ④ 應有水面指示裝置，以便測知昇溫殺菌冷卻過程中，罐頭均在水面下。水面與釜頂間應保持足夠空隙，以便控制空氣壓力。
- ⑤ 立式殺菌釜應有定位導軌，使罐頭籃筐與釜壁間有約 $1\frac{1}{2}$ 吋的空隙。
- ⑥ 壓力錶讀數範圍 0-3.0 或 0-4.0 kg/cm²。

立式及臥式殺菌釜裝置圖例：

例圖 3. 靜置式加壓水煮殺菌釜（臥式）裝置圖

例圖 4. 靜置式加壓水煮殺菌釜（立式）裝置圖