

# 臺灣工業廢水之質與量調查

駱尚廉\*鄭福田\*\*

## 一、前　　言：

依臺灣省水污染防治所（現今臺灣省環境保護局）七十年十二月調查統計之資料<sup>(1)</sup>，全省有廢水排放之工廠計 3,939家，由於工業廢水為水污染之主要來源之一，如未經妥善處理即予排放，則會對水生態環境、河川水質、水之各類用途及人體健康造成莫大之危害；而從資源之角度觀之，部份工業廢水仍含有高濃度之有機物質，亦為生質能源之來源之一，若純以廢物方式處理之，不僅未能善加利用該生質能源，亦另需浪費不當處理方式之投資成本。然國內各類工廠廢水之污染總量資料一直不完整，因此對各類工業廢水處理方式之趨向、污泥產生問題及生質能源之利用等，缺乏有利及有效之資料佐證，因此本調查之主要目的即在分析整理臺灣各類工業廢水之質與量資料，以供此方面研究之參考。

## 二、調查方式：

本調查所需資料分別主要整理自省環境保護局協助提供之基本資料，資料整理分析後並對照已有之若干文獻以驗核之，資料及整理分析之要點包括如下：

(1) 工業類別之分類：依照「能源及礦業研究所」提供欲分類之方式，計分成乳品、罐頭食品、冷凍肉類、水產加工、……等 31 類（詳如表一），該分類型式因偏向高濃度有機廢水之調查，因此將食品工業分得相當細。

(2) 基本資料之整理：資料整理內容包括：工廠編號、地點、用水量、廢水量、廢水性質（處理前或處理後）、廢水水質(pH, SS, COD, BODs)、工廠資本額、動力、員工、產品及產量等，共收集工廠資料 4,963 家（比 70 年 12 月之 3,939 家多一千餘家），其中廢水水質一項因有歷年數次之檢驗資料，乃取最近一次之檢驗結果為調查對象。

(3) 污染物總排放量 (kg/d) 之計算：將各類別中有廢水質與量之資料者，利用下式計算各工廠污染物（包括 SS, BOD, COD）之總排放量，以每日多少公斤表示之，

$$\text{污染物總排放量 (kg/d)} = \frac{\text{廢水量 (CMD)} \times \text{廢水中污染物濃度 (mg/l)}}{1,000} \\ (\text{SS or BOD or COD})$$

各類別中有完整廢水質與量資料數如表一，共有 1,804 家，其餘之資料有待今後繼續建立：

(4) 單位資本額排放量之計算：資本額以新臺幣百萬元為單位，將(3)計算所得之污染物總排放量除以資本額而得之，如下之計算式：

$$\text{單位資本額排放量 (kg/d/百萬元)} = \frac{\text{污染物總排放量 (kg/d)}}{\text{資本額 (百萬)}} \\ (\text{SS or BOD or COD})$$

\* 臺大環境工程學研究所副教授

\*\* 臺大環境工程學研究所副教授及本小組委員

表一 工業類別之分類與資料數

編號	類別	工廠資料總數	有與完整之廢資水料質數
1	乳品工業	12	8
2	罐頭食品	179	74
3	冷凍肉類	43	23
4	冷水產加工	8	3
5	蔬果加工(冷凍蔬果)	148	75
6	糖菓、餅乾、麵食工業	37	23
7	植物油	26	14
8	人造奶油	5	2
9	麥粉	3	2
10	玉米	2	2
11	味精	7	6
12	醬類	16	4
13	飼料	5	3
14	汽水	28	13
15	果汁	6	1
16	紡織	208	118
17	造革	278	196
18	皮製	163	80
19	電鍍	1,141	217
20	化學工業	631	103
21	酸類	10	4
22	塗料	23	6
23	染料	316	216
24	農藥	45	19
25	肥料	25	12
26	煤清潔劑	35	24
27	礦等處理	53	36
28	硫礦水	12	11
29	濺水	74	32
30	米粉	6	4
31	其他	1,418	473
共計		4,963	1,804

(5)單位員工排放量之計算：將(3)計算所得之污染物總排放量除以員工人數而得之，如下之計算式：

$$\text{單位員工排放量 (kg/d/人)} = \frac{\text{污染物總排放量 (kg/d)}}{\text{員工人數 (人)}}$$

(SS or BOD or COD)

(6)單位產量排放量之計算：單位面積排放量與單位產量排放量為過去工業廢水估算最常使用

之方法<sup>(2)</sup>，本次調查，由於基本資料欠缺各工廠之面積資料，因此祇能算出單位產量之排放量，但各工廠產品之單位種類繁多，例如噸、箱、公石、打、公尺、平方公尺、公秉等，故統計之單位乃視各類別工廠之特性而決定之，其一般之算式為：

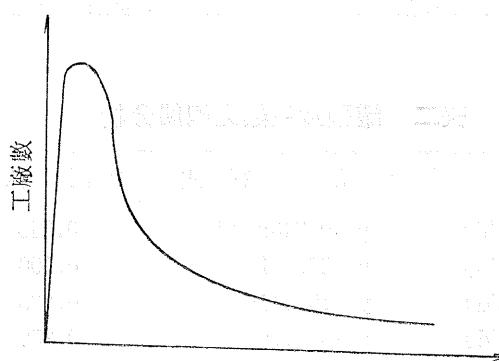
$$\text{單位產量排放量 (kg/T or 打、箱……)} = \frac{\text{污染物總排放量 (kg/d)}}{\text{工廠一年之產量 (T or 打……/年) / 365}} \\ (\text{SS or BOD or COD})$$

(7) 污染物總排放量與產品年產量、資本額、動力等資料之迴歸分析：以罐頭食品類為例，進行上述資料之迴歸分析，求其迴歸方程式之係數與相關係數、F 值等。

(8) 進行廢水量、污染物總排放量、單位排放量之統計分析：分析種類包括：廢水量、污染物總排放量 (SS, BOD, COD, 由(3)所得結果)、單位資本額排放量 (SS, BOD, COD, 由(4)所得結果)、單位員工排放量 (SS, BOD, COD, 由(5)所得結果)，及單位產量排放量 (SS, BOD, COD, 由(6)所得結果)，分析項目包括總值、平均值、標準偏差、樣品數及最大、最小值等。

### 三、調查分析結果：

(1) 乳品工業：平均廢水量為 374.88 CMD (標準偏差 483.75 CMD)，SS 量為 24.42 kg/d (標準偏差 32.84)，BOD 量為 325.67 kg/d (標準偏差 618.30)，COD 量為 545.81 kg/d (標準偏差 969.90)，DOD/COD 比值為 0.60，顯示其為易以生物處理之廢水。由於標準偏差值均比平均值要高，故顯示小規模之工廠數有偏多之之趨向（其他各類別亦有類似之狀況），其分布模式多呈圖一之狀況。



圖一 工廠規模分佈模式

平均單位資本額排放量為：SS 102, BOD 10.70, COD 17.62 (kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量為：SS 0.23, BOD 1.70, COD 5.31 (kg/d/人)；平均單位產量排放量為：SS 3.18, BOD 112.43, COD 178.08 (kg/T)。

洪氏<sup>(3)</sup>於民國72年間曾三次採樣分析彰化某酪農鮮乳加工廠之廢水，得 pH 3~11, BOD

250~500mg/l, COD 350~850 mg/l, 而本調查資料中，同家廢水之資料為 pH 7.5, SS 40mg/l, BOD 380mg/l, COD 671mg/l, 兩資料相符合。

(2) 罐頭食品：統計資料結果分成 B (處理前，即原廢水)，A (處理後之廢水) 兩類，B 類之平均廢水量為 824 CMD (標準偏差 2639 CMD), SS 量為 64.8 kg/d (標準偏差 100.6), BOD 量為 1,301.4 kg/d (標準偏差 8,427.9), COD 量為 2,209.1 kg/d (標準偏差 13,713.8), BOD/COD 比值為 0.59。

A 類之平均廢水量為 239.0 CMD ( $\sigma$  455.6), SS 量為 34.73 kg/d ( $\sigma$  71.11), BOD 量為 120.0 kg/d ( $\sigma$  178.3), COD 量為 113.9 kg/d ( $\sigma$  240.7)。若以平均污水量之減少為處理效果之統計，則 SS 為 46.4%，BOD 為 90.8%，COD 為 94.8%，但其其中尚未包含廢水量之因素。

兩類之標準偏差值亦比平均值大甚多，故工廠規模分佈亦為圖一之模式。

平均單位資本額排放量，B 類為：SS 9.782, BOD 97.46, COD 164.27 (kg/d/百萬元)，A 類為：SS 0.725, BOD 4.419, COD 3.980 (kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量，B 類為：SS 5.039, BOD 11.31, COD 18.49 (kg/d/人)，A 類為：SS 0.314, BOD 1.268, COD 0.630 (kg/d/人)；產量單位計分成噸與箱兩種，單位產量排放量，B 類為：SS 150.2, BOD 966.2, COD 1,443.2 (kg/T) 或 SS 0.454, BOD 1.494, COD 2.243 (kg/箱)，A 類為 SS 5.42, BOD 60.35, COD 152.57 (kg/T) 或 SS 0.148, BOD 0.637, COD 0.106 (kg/箱)。

根據高氏<sup>(4)</sup>之資料，果蔬罐頭之廢水量約在 11~2,498 公升/箱，BOD 為 16~5,530mg/l，為 30~2,250mg/l。

表二為以罐頭食品類為例，污染物總排放量與產品年產量、資本額、動力等之迴歸分析結果，除最後三組廢水量與 SS, BOD, COD 之迴歸結果，相關係數在 0.73 以上外，其他各組相關性均甚差，故即使同類工業，仍因工廠規模、工廠條件、管理措施、生產程序等之不同，污染產量差異甚大。

表二 罐頭食品類之迴歸分析

x	y	迴歸方程式	相關係數	F 值	n
年產量 (萬箱)	SS(kg/d)	$y = 9.340x^{0.304}$	0.245	2.629	43
年產量 (萬箱)	BOD(kg/d)	$y = 27.874x^{0.270}$	0.190	1.543	43
年產量 (萬箱)	COD(kg/d)	$y = 40.286x^{0.321}$	0.233	2.064	38
資本額 (百萬元)	SS(kg/d)	$y = 6.744x^{0.302}$	0.250	2.995	47
資本額 (百萬元)	BOD(kg/d)	$y = 27.239x^{0.207}$	0.140	0.902	47
資本額 (百萬元)	COD(kg/d)	$y = 51.736x^{0.162}$	0.115	0.522	41
動力 (HP)	SS(kg/d)	$y = 0.142x^{0.810}$	0.422	3.904	20
動力 (HP)	BOD(kg/d)	$y = 2.052x^{0.507}$	0.249	1.195	20
動力 (HP)	COD(kg/d)	$y = 3.124x^{0.480}$	0.234	0.696	14
廢水量 (CMD)	SS(kg/d)	$y = 0.234x^{0.830}$	0.751	77.383	62
廢水量 (CMD)	BOD(kg/d)	$y = 0.268x^{1.034}$	0.781	92.325	61
廢水量 (CMD)	COD(kg/d)	$y = 0.859x^{0.908}$	0.730	60.600	55

(3)冷凍肉類：B類之平均廢水量為387.5 CMD( $\sigma$  578.6)，SS量為108.52 kg/d( $\sigma$  172.74)，BOD量為394.65 kg/d( $\sigma$  909.45)，COD量為612.22 kg/d( $\sigma$  1,050.79)，BOD/COD比值為0.64。A類之平均廢水量為319.9 CMD( $\sigma$  299.8)，SS量為36.85 kg/d( $\sigma$  23.78)，BOD量為52.88 kg/d( $\sigma$  42.98)，COD量為117.7 kg/d( $\sigma$  83.17)，同(2)，可統計處理效果為SS66.0%，BOD86.6%，COD 80.8%。

平均單位資本額排放量，B類為：SS 6.71，BOD 58.33，COD 68.99 (kg/d/百萬元)，A類為：SS 70.46，BOD 98.15，COD 164.64(kg/d/百萬元)，該數字偏高之原因是某工廠之資本額過低，造成其單位資本額排放量甚高之故；平均單位員工排放量，B類為：SS1.82，BOD 15.79，COD 21.02 (kg/d/人)，A類為：SS0.321，BOD 0.395，COD 1.107 (kg/d/人)；平均單位產量排放量，B類為：SS 0.13，BOD 1.03，COD 1.60 (kg/T)，A類為：SS 0.098，BOD 0.149，COD 0.301 (kg/T)。

(4)水產加工：平均廢水量為160.7 CMD( $\sigma$  167)，SS量為99.7 kg/d( $\sigma$  86.4)，BOD量為428 kg/d( $\sigma$  109)，COD量為416.2 kg/d ( $\sigma$  81.7)，BOD/COD比值為1.03，因統計之資料僅限2家 (SS為3家)，且廢水量分別為310、300 CMD，故所得之標準偏差比平均值要低。

平均單位資本額排放量：SS 38.8，BOD 116，COD103 (kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量為：SS 7.76，BOD 23.92，COD 19.86(kg/d人)；平均單位產量排放量為：SS 11.19，BOD 27.0，COD 36.46 (kg/T)。

根據高氏<sup>(4)</sup>之資料，魚類加工廠廢水 pH為4.6~6.8，SS 180~3,480mg/l，BOD 570~6,628mg/l，並含有NH<sub>3</sub>-N、蛋白質-N、脂肪、H<sub>2</sub>S等，本調查之SS約在500 mg/l，BOD 1,170~1,629 mg/l，在該資料範圍內。

(5)蔬果加工 (冷凍蔬果)：B類廢水之平均廢水量為6,766.16 CMD ( $\sigma$  14,861.2)，SS量為1,249.6 kg/d( $\sigma$  3,905.84)，COD量為3,321.93 kg/d( $\sigma$  11,602.2)，BOD資料缺；A類之平均廢水量為2,767.81 CMD( $\sigma$  9,336.77)，SS量為1,429.18 kg/d( $\sigma$  6,179.58)，COD量為2,054.96 kg/d( $\sigma$  6,221.8)。A類之SS量較B類為高，而COD之處理效果僅38.2%，此係因A類中有一家工廠，SS排放量高達32,183.4 kg/d，而COD亦達28,068.8 kg/d之故。

平均單位資本額排放量，B類為：SS 518.96，COD 603.27 (kg/d/百萬元)，A類為：SS 1.069，COD 81.498 (kg/d/百萬元)，平均單位員工排放量，B類為：SS 3.808，COD 13.168 (kg/d/人)，A類為：SS 4.288，COD 10.69 (kg/d/人)；平均單位產量排放量，B類為：SS 0.535，COD 1.969 (kg/T)，A類為：SS 0.211，COD 1.922 (kg/T)。

(6)糖菓、餅乾、麵食工業：B類平均廢水量為133.1 CMD( $\sigma$  256.8)，SS量為36.91 kg/d ( $\sigma$  40.68)，BOD量為111.7 kg/d( $\sigma$  115.6)，COD量為454.0kg/d( $\sigma$  1,134.8)。

A類平均廢水量為172.1 CMD ( $\sigma$  156.2)，SS量為44.10 kg/d( $\sigma$  13.68)，BOD量為63.72 kg/d( $\sigma$  36.96)，COD量為171.9 kg/d( $\sigma$  105.6)，與B類比較，BOD處理效果43.0%，COD為62.1%。

平均單位資本額排放量，B類為：SS 476.2，BOD 3,440，COD 5,452 (kg/d/百萬元)，A類為：SS 0.523，BOD 0.719，COD 2.544(kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量，B類為：SS3.711，BOD 11.72，COD 20.37 (kg/d/人)，A類為：SS 0.977，BOD 1.221，COD

3.377(kg/d/人)；平均單位產量排放量，B類為：SS 1,693，BOD 8,388，COD 12,977 (kg/T) 或 SS 90.56，BOD 110.3，COD 238.9 (kg/萬箱)，A類為：SS 1.024，BOD 2.616，COD 5.735(kg/T)。

根據成大<sup>(5)</sup>研究資料顯示，南部車路墘糖廠之廢水量60~160CMD，BOD 排放量 60~480 kg/d，pH 4.5~5.5而BOD/COD為0.5~0.43，與本調查之統計資料相比較，僅BOD/COD之比值偏低。

(7)植物油：B類平均廢水量為290.6 CMD( $\sigma$  324.25)，SS 量為 819.43kg/d( $\sigma$  1,703.25)，BOD量為2,363.2 kg/d( $\sigma$  4,769.77)，COD量為2,754.41 kg/d( $\sigma$  5,529.93)，BOD/COD之比值為0.86；A類平均廢水量為533.89 CMD( $\sigma$  828.89)，SS量為724.53 kg/d( $\sigma$  2,052.94)，BOD量為727.04kg/d( $\sigma$  115.32)，COD量為 5,112.77 kg/d( $\sigma$  12,050.8)，其中因某工廠之污染量COD高達29,700 kg/d，SS達6,195 kg/d，故造成A類之COD量較B類為高之結果。

平均單位資本額排放量，B類為：SS 7.08，BOD 19.96，COD 23.2 (kg/d/百萬元)，A類為：SS 77.85，BOD 41.35，COD 597.27 (kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量，B類為：SS 2.86，BOD 7.94，COD 9.26 (kg/d/人)，A類為：SS 24.08，BOD 16.57，COD 172.16 (kg/d/人)；平均單位產量排放量，B類為：SS 3.79，BOD 14.24，COD 18.25(kg/萬噸)，A類為：SS 73.80，BOD136.82，COD 196.75 (kg/萬噸)。由於平均單位之排放量，A類均比B類為高，故應加強已設處理設備之操作管理，以降低污染排放量。

根據美國 Archer-Daniels-Midland<sup>(6)</sup>廠之資料，該廠以大豆為原料，每日產油 600,000 ~700,000磅，原廢水含SS 390~2,030mg/l，BOD 1,250~2,700mg/l，COD 1,180~3,570 mg/l，但經改變程序後，廢水SS降至276 mg/l，BOD為310 mg/l，COD為 493mg/l，經流量換算後，每日排放SS 350 kg/d，BOD 343 kg/d，COD 561 kg/d，均比本調查之A類或B類數值為低，顯示國內在「廠內改善」部份仍應加強。

(8)人造奶油：僅有兩家之資料，平均廢水量 81.25 CMD ( $\sigma$  68.94)，SS 量為2.015 kg/d ( $\sigma$  1.79)，BOD量為1.725 kg/d( $\sigma$  0.318)，COD量為4.55 kg/d，BOD/COD之比值為0.38，可能因油脂含量高，影響該比值。

平均單位員工排放量為：SS 0.171，BOD 0.023，COD 0.073(kg/d/人)；平均單位產量排放量為：SS 0.0082，BOD 0.0042，COD 0.0022 (kg/T)。

(9)麥片：僅有兩家之資料，平均廢水量 55 CMD( $\sigma$  63.6)，SS 量為13.3 kg/d( $\sigma$  10.8)，BOD量為11.1 kg/d，無COD資料。平均單位資本額排放量為：SS 0.028，BOD 0.056(kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量為：SS 0.234，BOD 0.222 (kg/d/人)；平均單位產量排放量為：SS 2.47，BOD 9.002 (kg/T)。

(10)玉米粉：僅有兩家之資料，平均廢水量80 CMD ( $\sigma$  28.3)，SS量62.7 kg/d( $\sigma$  34.4)，BOD量252 kg/d( $\sigma$  76.4)，COD量434.1 kg/d ( $\sigma$  49.6)，BOD/COD之比值為0.58。平均單位資本額排放量為：SS 0.64，BOD 5.1,COD 6.65(kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量為：SS 1.21，BOD4.275，COD 7.87(kg/d/人)；平均單位產量為：SS 60.4，BOD 137.5，COD 325.8 (kg/1,000T)。

(11)味精：B類平均廢水量為990 CMD ( $\sigma$  1,280.4)，SS 量為2,203.7kg/d ( $\sigma$  3,114.3)，

BOD 量為 3,743.2kg/d ( $\sigma$  5,272.7)，COD 量為 11,310.2 kg/d ( $\sigma$  15,959.3)，BOD/COD 之比值為 0.33，比值似偏低。A 類平均廢水量為 3,034.3CMD ( $\sigma$  4,078.7)，SS 量為 183.2kg/d ( $\sigma$  131.4)，BOD 量為 688.1kg/d ( $\sigma$  735.2)，COD 量為 1,101.8 kg/d ( $\sigma$  1,067.7)，其中某工廠因無廢水量資料，無法統計之，但其用量水高達 20,000 CMD，廢水之 SS 2,090 mg/l，BOD 4,140 mg/l，COD 7,200mg/l，污染量相當大。A 類 SS 比 B 類降低 91.7%，BOD 降低 81.6%，COD 降低 90.2%。

平均單位資本額排放量，B 類為：SS 1.517，BOD 10.354，COD 22.604 (kg/d/百萬元)，A 類為：SS 4.858，BOD 5.687，COD 12.26 (kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量，B 類為：SS 3.512，BOD 6.450，COD 18.767(kg/d/人)，A 類為：SS 5.627，BOD 12.53，COD 22.246(kg/d/人)；平均單位產量排放量，B 類為：SS 40.75，BOD 69.12，COD 208.98 (kg/T)，A 類為：SS 155.65，BOD 488.36，COD 806.4 (kg/T)。

根據成大<sup>(7)</sup>之研究資料，味精工業生產一噸味精約排出 400~500 噸廢水，綜合廢水 BOD 為 1,500~2,000 mg/l，故每生產一噸味精排放 BOD 約 600~1,000kg，本調查之處理後 A 類廢水，每噸味精尚排放 488.36kg 之 BOD，顯示處理效果並不好，但 B 類廢水排放量似又偏低。

(12) 醬類：平均廢量 191.25 CMD ( $\sigma$  136.3)，SS 量 249.7 kg/d ( $\sigma$  269.9)，BOD 量 115.8 kg/d ( $\sigma$  128.3)，COD 量 626.0 kg/d ( $\sigma$  341.2)，BOD/COD 之比值為 0.19，比值偏低。平均單位資本額排放量為：SS 32.33，BOD 7.45，COD 50.6 (kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量為：SS 3.653，BOD 1.484，COD 8.344(kg/d/人)；平均單位產量排放量為：SS 0.328，BOD 0.182，COD 0.602 (kg/每打)。

(13) 飼料：僅有 3 家資料，2 家為 B 類，1 家為 A 類，因為 A 類者較 B 類兩家規模大得多，故最後總污染量之推估以三家平均值計算之，平均廢水量為 1,271.2CMD，SS 量 5.66kg/d，BOD 量 445.51 kg/d，COD 量 653.1 kg/d，BOD/COD 之比值為 0.68。

平均單位之資本額排放量，B 類為：SS 0.377，BOD 0.885，COD 1.502 (kg/d/百萬元)，A 類為：BOD 6.55，COD 9.57 (kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量，B 類為：SS 0.142，BOD 0.332，COD 0.567(kg/d/人)，A 類為：BOD 4.517，COD 6.6 (kg/d/人)；平均單位產量排放量，B 類為：SS 0.129，BOD 0.303，COD 0.518 (kg/T)，A 類為：BOD 7.742，COD 11.31 (kg/T)。

(14) 汽水：B 類平均廢水量為 97.43 CMD ( $\sigma$  128.3)，SS 量為 10.50 kg/d ( $\sigma$  19.99)，BOD 量為 44.72 kg/d ( $\sigma$  68.97)，COD 量為 81.49 kg/d ( $\sigma$  145.35)，BOD/COD 之比值為 0.55。A 類平均廢水量為 674.3 CMD ( $\sigma$  1,160.3)，SS 量為 33.78 kg/d ( $\sigma$  69.44)，BOD 量為 170.7 kg/d ( $\sigma$  326.6)，COD 量為 393.2 kg/d ( $\sigma$  501.4)，其值均較 B 類為高，此乃因有一大廠之故，而最後總污染量之推估以 A、B 類之平均值計算之。（廢水量 385.9 CMD，SS 22.14kg/d，BOD 107.71 kg/d，COD 237.34 kg/d）

平均單位資本額排放量，B 類為：SS 0.708，BOD 2.120，COD 6.960 (kg/d/百萬元)，A 類為：SS 0.058，BOD 0.700，COD 2.494 (kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量，B 類為：SS 0.153，BOD 0.614，COD 1.424 (kg/d/人)，A 類為：SS 0.161，BOD 0.910，COD 2.498 (kg/d/人)；平均單位產量排放量，B 類為：SS 43.11，BOD 95.19，COD 248.3

(kg//萬箱) 或 SS 705.5, BOD 3,420, COD 4,668 (kg/萬打), A類為: SS 27.74, BOD 56.25, COD 314.6 (kg/萬箱)或 SS 20.04, BOD 102.8, COD 166.8 (kg/d/萬打)。

(15)果蔬菜汁：僅有 1 家資料，廢水量 3.22 CMD, SS 0.232 kg/d, BOD 0.077 kg/d, COD 0.357 kg/d, BOD/COD 之比值為 0.22，比值偏低。單位資本額排放量為：SS 0.13, BOD 0.045, COD 0.2 (kg/d/百萬元)；單位員工排放量為：SS 0.015, BOD 0.005, COD 0.024 (kg/d/人)。

(16)紡織：B 類平均廢水量為 668.3 CMD ( $\sigma$  1,369), SS 量為 139.3 kg/d ( $\sigma$  473.9), BOD 量為 274.4 kg/d ( $\sigma$  690.6), COD 量為 686.9 kg/d ( $\sigma$  1,618.9), BOD/COD 之比值為 0.40，顯示其生物處理性略低，此與紡織廢水含多量染料等不易分解物質有關。A 類平均廢水量為 524.9 CMD ( $\sigma$  921.5), SS 量為 19.76 kg/d ( $\sigma$  29.22), BOD 量為 56.22 kg/d ( $\sigma$  117.7), COD 量為 140.3 kg/d ( $\sigma$  280.6)，與 B 類相比較，SS 降低 85.5%，BOD 降低 79.5%，COD 降低 79.6%。

平均單位資本額排放量，B 類為：SS 2.575, BOD 7.483, COD 16.46 (kg/d/百萬元)，A 類為：SS 0.873, BOD 2.238, COD 5.507 (kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量，B 類為：SS 0.367, BOD 0.993, COD 2.446 (kg/d/人)，A 類為：SS 0.098, BOD 0.314, COD 0.754 (kg/d/人)；平均單位產量排放量，B 類為：SS 2.533, BOD 14.11, COD 31.31 (kg/T) 或 SS 4.657, BOD 7.453, COD 18.55 (kg/千碼)，A 類為：SS 3.245, BOD 20.47, COD 64.82 (kg/T) 或 SS 2.801, BOD 6.442, COD 14.55 (kg/千碼)。

根據龜山、內壢工業區之資料<sup>(2)</sup>，紡織工業廢水之 pH 5.5~7.4, SS 140~260 mg/l, BOD 142~334.5 mg/l, COD 457~858.7 mg/l, BOD/COD 之比值為 0.31~0.39；另，臺大環工所調查資料顯示<sup>(8)</sup>，紡織工業廢水 SS 703 mg/l, BOD 507 mg/l, COD 1,520 mg/l；均與本調查 (BOD 平均約 410 mg/l, COD 1,028 mg/l, SS 208 mg/l, BOD/COD 0.40) 之結果甚為接近。

(17)造紙：B 類平均廢水量為 725.6 CMD ( $\sigma$  1,540.9), SS 量為 664.96 kg/d ( $\sigma$  2,060.9), BOD 量為 307.4 kg/d ( $\sigma$  946.9), COD 量為 1,024.6 kg/d ( $\sigma$  2,847.7), BOD/COD 之比值為 0.30，顯示其生物處理性略低。A 類平均廢水量為 3,534 CMD ( $\sigma$  12,348), SS 量為 812.8 kg/d ( $\sigma$  2,638), BOD 量為 503.2 kg/d ( $\sigma$  1,195.9), COD 量為 1,433.6 kg/d ( $\sigma$  2,991)，由於 A 類有數家廠規模甚大，造成 A 類之廢水量與污染量較 B 類者為高，故最後總污染量之推估乃按 A、B 類廠家數而予以權重平均之，並假定 SS, BOD, COD 之去除率為 80%，如下式：

$$\text{平均廢水量 (CMD) 或污染量 (kg/d)} = \frac{n_1 (\text{B 類者}) + n_2 (\text{A 類者}) / a}{n_1 + n_2} \\ (\text{SS or BOD or COD})$$

$n_1$  為 B 類廠家數， $n_2$  為 A 類廠家數。a 值在計算平均廢水量時為 1，其餘狀況則為 0.2，故算出之平均廢水量為 2,602.8 CMD, SS 量 2,936.8 kg/d, BOD 量 1,760.1 kg/d, COD 量 5,109.3 kg/d。與臺大環工所 67~70 年之調查資料<sup>(9)</sup> 作比較，後者之平均廢水量達 19,143 CMD, SS 量為 10,634.3 kg/d, BOD 量為 16,965.0 kg/d，較本調查之資料為高，但其為 14 家工廠之結果，工廠規模似較偏大型，而本調查共有 196 家之資料，取樣較為普遍。

平均單位資本額排放量，B 類為：SS 447.2, BOD 345.0, COD 1,239.8 (kg/d/百萬元)，A 類為：SS 133.2, BOD 115.9, COD 401.6 (kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量，B 類

爲：SS 17.71，BOD 8.941，COD 30.49 (kg/d/人)，A類爲：SS 8.674，BOD 9.073，COD 19.74 (kg/d/人)；平均單位產量排放量，B類爲：SS 208.9，BOD 116.4，COD 414.6 (kg/T)，A類爲：SS 115.8，BOD 137.9，COD 380.7(kg/T)。

(18)皮革：B類平均廢水量50.98 CMD ( $\sigma$  84.28)，SS 量爲23.61 kg/d ( $\sigma$  45.50)，BOD量爲37.23 kg/d ( $\sigma$  82.21)，COD 量爲105.93 kg/d ( $\sigma$  201.53)，BOD/COD之比值爲0.35，比值略低。A類平均廢水量194.56 CMD ( $\sigma$  297.75)，SS量爲167.03 kg/d ( $\sigma$  689.81)，BOD量爲150.53 kg/d ( $\sigma$  434.67)，COD量爲314.76 kg/d ( $\sigma$  853.50)，同(17)紙業廢水之方法，推算出平均原廢水量爲140.72 CMD，SS 量530.82 kg/d，BOD量 490.03kg/d，COD量1,013.69 kg/d。

根據臺大<sup>(10)</sup>之研究資料，豬皮製革廢水 pH 為5.3~12.5，BOD<sub>5</sub> 192~2,300 mg/l(平均1,131)，COD 293~4,305 mg/l (平均2,144)，SS 349~1,600 mg/l (平均914)，此值比本調查之A、B類數值均高，但上法(同(17))之法推算出之平均污染量數值似又偏高，顯示A類之處理效率並未達預期之80% (考慮一般二級處理之效率)，故改用30%之處理效率(一般初級處理之效率)，再重新推算出平均廢水量140.72 CMD，SS 量 158.00 kg/d，BOD量149.77 kg/d，COD量318.50 kg/d。經再次對照，此值應屬合理。

平均單位資本額排放量，B類爲：SS 147.54，BOD 363.82，COD 880.33 (kg/d/百萬元)，A類爲：SS 34.07，BOD 56.58，COD 1,515.8(kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量，B類爲：SS 2.689，BOD 4.295，COD 10.161 (kg/d/人)，A類爲：SS 2.698，BOD 4.623，COD 38.751 (kg/d/人)；產量單位分成張、m<sup>2</sup>、噸三種，平均單位產量排放量，B類爲：SS 1.016，BOD 2.415，COD 6.84 (kg/張) 或 SS 56.00，BOD 57.17，COD87.29(kg/1,000 m<sup>2</sup>) 或SS 0.899，BOD 4.142，COD 11.302 (kg/T)，A類爲：SS 4.286，BOD 1.664，COD 6.057 (kg/張) 或 SS 15.23，BOD 6.89，COD43.94 (kg/1,000m<sup>2</sup>) 或SS17.99，BOD 14.54，COD 34.42 (kg/T)。

(19)電鍍：共有1,141家工廠，爲除其他類外，工廠數最多者，資料完整者僅217家，此與臺灣電鍍業小規模廠佔大部份(根據省水污所之資料<sup>(11)</sup>，資本額在3萬元以下者佔53%，員工人數在10人以下者佔83%)之情況有關。

B類之平均廢水量爲 65.4 CMD ( $\sigma$  132.67)，SS 量爲 6.43 kg/d ( $\sigma$  17.80)，COD量爲 11.83kg/d ( $\sigma$  38.52)；A類平均廢水量爲79.58CMD ( $\sigma$  187.83)，SS 量爲18.99 kg/d ( $\sigma$  92.99)，BOD量爲9.376kg/d ( $\sigma$  13.91)，COD量爲 21.51 kg/d ( $\sigma$  83.93)。根據臺大<sup>(8)</sup>調查資料，電鍍廠平均SS 1,896 mg/l，COD 416 mg/l，BOD 72 mg/l，因電鍍廠廢水之主要問題在重金屬含量上，故 BOD, COD之去除並不是重點，一般工廠並未考慮之，故在推估平均污染量時，僅考慮 A類廠之SS有80%之去除，而不考慮BOD, COD 法除率，推算(同(17)方法)出平均原廢水量爲73.00 CMD，SS 量 54.58 kg/d，BOD量9.376 kg/d，COD量17.09 kg/d。

平均單位資本額排放量，B類爲：SS 78.39，COD 130.62 (kg/d/百萬元)，A類爲：SS 27.05，BOD 2.784，COD 51.37(kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量，B類爲：SS 0.609，COD 0.822(kg/d/人)，A類爲：SS 0.614，BOD 0.148，COD 0.778(kg/d/人)；產量單位則有噸、件、個、支、台及m<sup>2</sup>，平均單位產量排放量，B類爲：SS 140.8，COD 336.8(kg/千

噸)或 SS 24.9，COD 65.8 (kg/萬支)，A 類為：SS 7.72，COD 17.88 (kg/千噸) 或 1.583 kg/COD 3.107 (kg/萬件) 或 SS 0.875，COD 3.16 (kg/萬台) 或 SS 3.13，COD 7.485 (kg/萬m<sup>2</sup>)。

(20)各類化學工業：平均廢水量 428.4 CMD，SS 量 377.88 kg/d，BOD 量 201.80 kg/d，COD 量 349.80 kg/d，根據龜山工業區之資料<sup>(2)</sup>，化工業廢水 SS 為 613 mg/l，BOD 848 mg/l，COD 1,786 mg/l，顯示 BOD 與 COD 濃度比本調查為高，但水資會<sup>(12)</sup>報告指出化工業廢水平均 SS 220 mg/l，BOD 50 mg/l，COD 250 mg/l，數值又比本調查為低，且該兩份資料之廠家數均在 10 家以下，而本調查共有 107 家之資料，應較為可信。

平均單位資本額排放量為：SS 21.324，BOD 6.75，COD 18.80 (kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量為：SS 17.95，BOD 7.837，COD 4.195 (kg/d/人)；平均單位產量排放量為：SS 166.4，BOD 364.0，COD 90.68 (kg/千噸)。

(21)酸鹼業：僅有 4 家有較完整之資料，全部平均廢水量 36.04 CMD，SS 量 323.75 kg/d，COD 量 24.54 kg/d。單位資本額排放量：SS 11.184，COD 0.419 (kg/d/百萬元)；單位員工排放量：SS 4.847，COD 0.503 (kg/d/人)；單位產量排放量：SS 3.218，COD 0.172 (kg/T)。

(22)塗料油漆：共有 6 家資料，平均廢水量 14.88 CMD ( $\sigma$  20.52)，SS 量為 1.12 kg/d ( $\sigma$  1.23)，BOD 量為 0.45 kg/d ( $\sigma$  0.48)，COD 量為 1.88 kg/d ( $\sigma$  3.12)，BOD/COD 之比值為 0.24。平均單位資本額排放量為：SS 0.10，BOD 0.24，COD 0.12 (kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量為：SS 0.017，BOD 0.031，COD 0.026 (kg/d/人)；平均單位產量排放量為：SS 0.22，BOD 1.107，COD 1.04 (kg/T)。

(23)染料顏料：B 類之平均廢水量為 339.1 CMD ( $\sigma$  636.2)，SS 量 104.7 kg/d ( $\sigma$  557.8)，BOD 量 217.3 kg/d ( $\sigma$  1,188.4)，COD 量 381.9 kg/d ( $\sigma$  1,536)，BOD/COD 之比值為 0.57。A 類之平均廢水量為 413.2 CMD ( $\sigma$  683.7)，SS 量 63.01 kg/d ( $\sigma$  291.4)，BOD 量 94.78 kg/d ( $\sigma$  317.07)，COD 量 336.2 kg/d ( $\sigma$  1,277.9)，與 B 類相比較，SS 量減少 39.8%，BOD 減少 56.4%，COD 12.0%，處理效率猶待加強。

平均單位資本額排放量，B 類為：SS 4.424，BOD 12.41，COD 30.26 (kg/d/百萬元)，A 類為：SS 3.070，BOD 4.217，COD 12.441 (kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量，B 類為：SS 0.628，BOD 1.554，COD 3.782 (kg/d/人)，A 類為：SS 0.391，BOD 0.639，COD 2.340 (kg/d/人)；平均單位產量排放量，B 類為：SS 44.45，BOD 127.56，COD 314.85 (kg/T) 或 SS 24.44，BOD 226.14，COD 326.79 (kg/千噸)，A 類為：SS 14.355，BOD 28.837，COD 116.87 (kg/T) 或 SS 3.276，BOD 7.569，COD 18.50 (kg/千噸)。

(24)農藥：B 類平均廢水量 10.13 CMD ( $\sigma$  15.84)，SS 量 0.215 kg/d ( $\sigma$  0.311)，BOD 量 0.064 kg/d ( $\sigma$  0.031)，COD 量 0.219 kg/d ( $\sigma$  0.241)，BOD/COD 之比值為 0.29，生物處理性差；A 類平均廢水量 232.3 CMD ( $\sigma$  694.6)，SS 量 44.73 kg/d ( $\sigma$  154.5)，BOD 量 31.56 kg/d ( $\sigma$  93.90)，COD 量 199.5 kg/d ( $\sigma$  700.9)。由於 A 類之工廠規模比 B 類要大，同第(2)類之方法（因生物處理性差，SS 採去除率 80%，BOD，COD 採去除率 30%），推估其平均原廢水量 163.35 CMD，SS 量 164.85 kg/d，BOD 量 38.65 kg/d，COD 量 210.06 kg/d。

平均單位資本額排放量，B類為：SS 0.422，BOD 0.004，COD 0.167 (kg/d/百萬元)，A類為：SS 0.725，BOD 0.935，COD 3.734 (kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量，B類為：SS 0.012，BOD 0.004，COD 0.011 (kg/d/人)，A類為：SS 0.370，BOD 0.434，COD 1.238 (kg/d/人)；平均單位產量排放量，B類為：SS 1.032，BOD 0.191，COD 0.778 (kg/T)，A類為：SS 12.52，BOD 41.66，COD 89.51 (kg/T)。

(25)肥皂清潔劑：B類平均廢水量33.37 CMD( $\sigma$ 74.06)，SS量 1.216 kg/d ( $\sigma$ 1.787)，BOD量 0.252 kg/d (僅一家資料)，COD量 17.05 kg/d ( $\sigma$ 22.83)，該家 BOD/COD為0.54。A類平均廢水量15.22CMD( $\sigma$ 9.165)，SS量 0.348 kg/d ( $\sigma$ 0.397)，BOD量 0.078 kg/d (僅一家資料)，COD量 18.39 kg/d ( $\sigma$ 35.75)，與B類相比較，SS量降低71.4%，BOD降低69.0%，COD並未降低，此乃編號20之COD量特別高 (72 kg/d) 之故。

平均單位資本額排放量，B類為：SS 0.0044，BOD 0.0026，COD 32.78 (kg/d/百萬元)，A類為：SS 0.0116，BOD 0.0031，COD 0.0755 (kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量，B類為：SS 12.06，BOD 0.18，COD 261.1 (kg/d/百人)，A類為：SS 0.312，BOD 0.091，COD 9.805 (kg/d/百人)；平均單位產量排放量，B類為：SS 3.677，COD 36.39 (kg/T)，A類為：SS 0.0164，BOD 0.0043，COD 0.447 (kg/T)。

(26)煤礦：B類平均廢水量90.51 CMD( $\sigma$ 120.3)，SS量 562.98 kg/d ( $\sigma$ 1,405.8)，COD量 433.1kg/d ( $\sigma$ 1,061.5)；A類平均廢水量396.8CMD( $\sigma$ 552.7)，SS量 1,640.1kg/d ( $\sigma$ 4,000.7)，COD量 1,161.1kg/d ( $\sigma$ 2,048.2)，數值均較B類為高 (因其工場規模較大)。同第(17)類之方法，但考慮煤礦廢水一般僅用初級處理，故SS與COD去除率採30%計算，推估其平均原廢水量210.84CMD，SS量 1,378.8 kg/d，COD量 994.8 kg/d。又，根據臺大<sup>(18)</sup>調查資料，煤礦廢水平均 SS 為 4,170 mg/l，COD 4,564 mg/l，BOD 92 mg/l(BOD/COD=0.02)，與本推估結果甚為接近。

平均單位資本額排放量，B類為：SS 18.67，COD 22.11 (kg/d/百萬元)，A類為：SS 31.94，COD 81.91 (kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量，B類為：SS 16.08，COD 12.47 (kg/d/人)，A類為：SS 7.42，COD 5.27 (kg/d/人)；平均單位產量排放量，B類為：SS 8.05，COD 8.36 (kg/T)，A類為：SS 10.00，COD 7.84 (kg/T)。

(27)硫礦等礦業：B類平均廢水量459.3 CMD( $\sigma$ 546.4)，SS量 4,976.2kg/d ( $\sigma$ 9,121.9)，BOD量 0.54 kg/d (僅一家資料)，COD量 1.67 kg/d ( $\sigma$ 1.39)，BOD/COD為0.15；A類平均廢水量1,489.3 CMD ( $\sigma$ 1,688.7)，SS量 6,169.2 kg/d ( $\sigma$ 9,841.3)，BOD量 0.45 kg/d (僅一家資料)，COD量 70.1kg/d ( $\sigma$ 49.9)，情況與(26)類相同，故以同法推估其平均原廢水量880.66 CMD，SS量 6,574.9 kg/d，BOD量 0.591 kg/d，COD量 29.80 kg/d。

平均單位資本額排放量，B類為：SS 3,379.4，BOD 0.54，COD 1.22 (kg/d/百萬元)，A類為：SS 44,914.4，COD 0.04 (kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量，B類為：SS 214.0，BOD 0.04，COD 0.23(kg/d/人)，A類為：SS 759.3，BOD 0.014，COD 0.48(kg/d/人)；平均單位產量排放量，B類為：SS 104.0，BOD 0.02，COD 17.66 (kg/T)，A類為：SS 526.2，BOD 0.0007，COD 0.32(kg/T)。

(28)污水處理：該資料除環保局之基本資料外，並參考各污水處理廠之實際資料<sup>(18)</sup>而加以整

理。處理前（B類）之平均廢水量25,551.8 CMD( $\sigma$  53,865.3)，SS量2,675.3kg/d( $\sigma$  2,362.4)，BOD量25,798.8 kg/d( $\sigma$  74,121.1)，COD量125,455.8kg/d( $\sigma$  167,961.6)，BOD/COD為0.50~0.72。處理後（A類）之平均廢水量8,201.8 CMD( $\sigma$  7,941.9)，SS量527.1 kg/d( $\sigma$  412.9)，BOD量337.7 kg/d( $\sigma$  296.9)，COD量1,130.9 kg/d( $\sigma$  1,169.7)，與B類相比較，SS降低80.3%，BOD 98.7%，COD99.1%，但實際上，臺灣目前污水處理廠之BOD與COD去除率並未達90%以上，該資料統計之差異在其中有某一工廠規模甚大，僅有處理前之資料，而缺乏處理後之資料。

平均處理成本負擔之污染量，B類為：SS 46.24，BOD 57.76，COD 169.1 (kg/d/百萬元)；A類為（相當於排放量）：SS 16.29，BOD 7.70，COD 42.41 (kg/d/百萬元)。

(29)澱粉：B類平均廢水量2,698.57 CMD( $\sigma$  7,991.38)，SS量620.18 kg/d ( $\sigma$  946.99)，BOD量843.22 kg/d( $\sigma$  1,559.27)，COD量2,275.82kg/d ( $\sigma$  3,427.53)，BOD/COD為0.37，比值略偏低。A類平均廢水量168.7 CMD( $\sigma$  136)，SS量562.7 kg/d( $\sigma$  682)，BOD量835.78 kg/d( $\sigma$  1,007)，COD量1,643.37 kg/d( $\sigma$  2,188)。

根據 Seyfried<sup>(14)</sup>、陳氏<sup>(15)</sup>、薛氏<sup>(16)</sup>等之資料，玉米澱粉廢水之 pH 為3.8~4.8，SS 220~690 mg/l，BOD 2,400~5,040 mg/l，COD 3,800~8,400 mg/l；又根據歐陽等<sup>(17)</sup>、阮氏<sup>(18)</sup>之資料，樹薯澱粉廢水之 pH 為3.2~5.8，SS 300~8,400 mg/l，BOD 3,000~7,400 mg/l，COD 3,100~19,500 mg/l。與本調查之資料相比較，B類廢水之污染量濃度似偏低，A類廢水量雖低，但其污染物濃度却與文獻資料甚接近。

若以第(17)類之方法推估，並考慮二級處理效率(80)%，則推估出其平均原廢水量為2,192.6 CMD，SS量1,115.4 kg/d，BOD量1,572.9 kg/d，COD量3,156.0kg/d，BOD/COD為0.50，則與文獻結果較為接近。

平均單位資本額排放量，B類為：SS 1,299.3，BOD 1,407.6，COD 4,488.8 (kg/d百萬元)，A類為：SS 14,206，BOD 19,116，COD 72,107 (kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量，B類為：SS 70.52，BOD 56.73，COD 248.45 (kg/d/人)，A類為：SS 92.48，BOD 125.7，COD 291.2(kg/d/人)；平均單位產量排放量，B類為：SS 69.81，BOD 99.94，COD 250.65 (kg/T)，A類為：SS 220.36，BOD 305.92，COD 795.6(kg/T)。

(30)米粉、粉絲：僅有4家完整資料，平均廢水量20 CMD( $\sigma$  4.1)，SS量21.85kg/d( $\sigma$  41.6)，BOD量26.35 kg/d ( $\sigma$  40.2)，COD量69.1 kg/d ( $\sigma$  73.7)，BOD/COD為0.38。平均單位資本額排放量為：SS 1,434，BOD 1,555，COD 3,638 (kg/d/百萬元)；平均單位員工排放量為：SS 3.1，BOD 3.44，COD 8.03(kg/d/人)；平均單位產量排放量為：SS 716，BOD 773，COD 1,787 (kg/kg)。

(31)其他：其他類共有1,418家，具完整水質、水量資料的有473家，其他類別的工廠包括土石場、磚窯廠、電機廠、林木場、養殖場、鋼鐵廠等。B類之平均廢水量為225.14CMD( $\sigma$  615.58)，SS量569.8 kg/d( $\sigma$  3,065.3)，BOD量245.95 kg/d ( $\sigma$  470.19)，COD量205.7kg/d ( $\sigma$  572.6)，BOD量因統計之廠家為53，而 COD為129，實際上兩者相差之76家因 BOD量甚低，故無資料，因此平均BOD量應調整為 $245.95 \times \frac{53}{129} = 101.05$  kg/d，故 BOD/COD之比值

為0.49。

A類之平均廢水量為215.93 CMD ( $\sigma$  591.07), SS量447.1 kg/d ( $\sigma$  3,965.9), BOD量142.98 kg/d ( $\sigma$  339.34), COD量110.98 kg/d ( $\sigma$  528.92); 同上之理由, BOD量應修正為 $142.98 \times \frac{57}{190} = 42.89$  kg/d。與B類相比較, SS量降低21.5%, BOD量降低57.6%, COD量降低46.0%。

平均單位資本額排放量, B類為: SS 256.6, BOD 11.52, COD 8.225 (kg/d/百萬元), A類為: SS 192.2, BOD 12.58, COD 10.03 (kg/d/百萬元); 平均單位員工排放量, B類為: SS 27.60, BOD 7.691, COD 6.849 (kg/d/人), A類為: SS 28.60, BOD 11.07, COD 7.532 (kg/d/人); 產量單位則包括: 張、打、塊、只、m<sup>2</sup>、m<sup>3</sup>、台、件、頭、個、套、箱、才、片、條、噸等, 表35中僅統計出以噸為單位者, B類為: SS 9.695, BOD 115.87, COD 55.96 (kg/T), A類為: SS 20.54, BOD 75.57, COD 22.77 (kg/T)。單位排放量BOD值比COD值高之原因, 皆由於BOD之統計廠家數較少之故。

## 四、結論:

1. 臺灣地區小規模工廠數偏多(分佈程式如圖一)。導致平均每廠之污染量數值低於標準偏差值之結果。
2. 以各類別工業各廠之平均值來比較, 污染量與質較嚴重之順序為:
  - (1)廢水量: 污水處理廠、蔬果加工(冷凍蔬果)、造紙、澱粉、飼料、味精、硫礦等礦業、罐頭食品、紡織、各類化學工業、冷凍肉類、汽水、乳品工業、染整、植物油、其他類別、煤礦、醬類、農藥、水產加工、皮革、糖菓、餅乾、麵食工業等。其餘各類則平均廢水量低於100 CMD以下。
  - (2)SS量: 硫礦等礦業、造紙、污水處理廠、味精、煤礦、蔬果加工(冷凍蔬果)、澱粉、植物油、其他類別、各類化學工業、酸鹼、醬類、農藥、皮革、紡織、冷凍肉類、染整等。其餘各類別則平均SS排放量低於100 kg/d。
  - (3)BOD量: 污水處理廠、味精、植物油、造紙、澱粉、罐頭食品、飼料、水產加工、冷凍肉類、乳品工業、紡織、玉米粉、染整、各類化學工業、皮革、醬類、糖菓餅乾麵食工業、汽水、其他類別等。其餘則平均BOD排放量低於100 kg/d。
  - (4)COD量: 污水處理廠、味精、造紙、蔬果加工(冷凍蔬果)、澱粉、植物油、罐頭食品、煤礦、紡織、飼料、醬類、冷凍肉類、乳品工業、糖菓餅乾麵食工業、玉米粉、水產加工、染整、各類化學工業、皮革、汽水、農藥、其他類別等。其餘則平均COD排放量低於100 kg/d。
3. 各類別工業各廠之平均BOD或COD值愈高者, 其生質能源之應用可能性亦較高。
4. 工廠之分類仍為一大問題, 尤其本調查有關食品工業之分類過於詳細, 而實際上常有一家工廠其產品跨越兩種或兩種以上之情況, 而僅能將其歸屬於某一類別, 造成某些食品類別

之廠數偏低之結果。

## 五、誌謝

本調查承臺灣省環境保護局協助提供本資料以供分析，謹此致謝。另臺大土木工程學研究所博士班研究生高思懷、蔡俊鴻、及臺大環境工程學研究所研究助理周立鳴、曹敏中、呂仲凱等人之幫忙資料抄錄及整理，特此致謝。

## 參 考 文 獻

1. 李錦地、李澤民，「談當前臺灣工業廢水之管理」，工業污染防治，第二期，民國71年4月，pp. 5~11。
2. 鄭福田、駱尚廉，「工業區用水及廢水估計與調查」，國立臺灣大學土木工程研究所，民國69年4月。
3. 洪添丁，「蜂巢管滴濾塔處理乳業（高溫）有機廢水之研究」，國立中央大學土木工程研究所碩士論文，民國72年5月，P.29。
4. 高肇藩，「水污染防治」，中國水利工程學會。
5. 黃汝賢等，「食品工業廢水現況處理技術及經濟分析之調查研究」，臺灣省水污染防治所，民國71年12月，P. 51。
6. Anderson, D. R., "Soybean Processing-oil Refining Wastewater-characteristics and Treatment", Purdue 28th Industrial Waste Conference Part One, Purdue Univ., 1973.
7. 同 5 , pp. 45~46.
8. 楊萬發、鄭福田，「工業廢水排入衛生下水道水質限值及其預先處理方法研究」，臺大環境工程研究報告 No. 31，民國70年9月，pp. 11~14。
9. 於幼華等，「臺灣地區紙廠廢水水質、水量調查」，尚未發表。
10. 楊萬發，「豬皮製革廢水之模廠處理研究」，臺大土木工程學研究所衛生工程組研究No. 6601報告，民國66年6月，pp. 11~17。
11. 「臺灣省電鍍廢水解決方案之研究」，臺灣省水污染防治所資料。
12. 「淡水河流域水污染防治規劃報告；附錄三，工廠礦場污染源調查」，經濟部水資會，民國68年10月。
13. 「中華民國臺灣地區工業區污水處理廠簡介」，經濟部工業局，民國69年9月。
14. Seyfield, C. F., "Purification of Starch Industry Waste Water" Proc. 23th Ind. Waste Conf., Purdue Univ., 1968.
15. 陳火添，「純氧旋轉生物盤法與傳統式旋轉生物盤法處理澱粉廢水之比較研究」，第五屆廢水處理技術研討會，1980。
16. 薛凱平，「活性污泥法處理澱粉廢水之研究」，成功大學土木工程研究所碩士論文，1981。

17. 歐陽嶠暉、張添晉，「旋轉生物盤法直接處理樹薯澱粉廢水之研究」，第七屆廢水處理技術研討會，1982，pp. 487~499.
  18. 阮國棟，「接觸氧化法處理樹薯澱粉廢水」，第四屆廢水處理技術研討會，1979。