

水 污 染 防 治

(中國工程師手冊水利類第十三篇)

高 肇 藩 編 著

中國土木水利工程學會編行

水 污 染 防 治

(中國工程師手冊水利類第十三篇)

高 肇 藩 編 著

中國土木水利工程學會編行

第十三篇

水 污 染 防 治

目 錄 頁

第一章 總 論

A 我國臺灣區水污染現況	13—	1
1.1 引言	13—	1
B 污染來源	13—	3
1.2 天然污染	13—	3
1.3 農業污染	13—	3
1.4 礦業污染	13—	3
1.5 都市污水	13—	3
1.6 工業污染	13—	4
C 水污染之損害	13—	4
1.7 公共衛生	13—	4
1.8 水中生物之影響	13—	5
1.9 財產損失	13—	6
1.10 其他經濟上之損失	13—	6

第二章 污染物性質

A 物理性污染物	13—	8
2.1 溫度	13—	8
2.2 懸浮物質	13—	8
B 化學性污染物	13—	9
2.3 色度	13—	9
2.4 臭味	13—	10
2.5 PH值	13—	10
2.6 其他溶解性物質	13—	11
2.7 泡沫	13—	12
2.8 放射能	13—	12

C 有機性污染物	13— 12
2.9 生化需氧量	13— 12
2.10 化學需氧量	13—14
2.11 總有機碳	13—15
2.12 有毒物質	13—16

第三章 工業廢水之水質水量與處理

A 造紙工業廢水	13— 17
3.1 紙漿製造	13— 17
3.2 紙漿廠單元步驟之廢水	13— 18
3.3 紙漿廢水及其水質	13— 19
3.4 造紙廢水處理	13— 22
B 罐頭工業廢水	13— 23
3.5 肉類罐頭廢水	13— 23
3.6 果實蔬菜罐頭廢水	13— 25
3.7 果汁工業廢水	13— 28
3.8 罐頭廢水處理方法	13— 28
C 蔗糖工業廢水	13— 29
3.9 廢水量及水質	13— 29
3.10 廢水處理法	13— 31
D 醱酵工業廢水	13— 32
3.11 蒸餾工業廢水	13— 32
3.12 穀類蒸餾廢水	13— 32
3.13 啤酒釀造廢水	13— 34
3.14 有機溶劑（丙酮、丁醇）蒸餾廢水	13— 35
3.15 醱酵工業廢水處理	13— 35
E 澱粉工業廢水	13— 36
3.16 製造法	13— 36
3.17 廢水水量及水質	13— 36
3.18 廢水處理法	13— 37
F 屠宰廠廢水	13— 38
3.19 作業	13— 38
3.20 副產物之處理與回收	13— 39

3.21	廢水量及水質	13— 40
3.22	屠宰廠廢水處理法	13— 41
G	製革工業廢水	13— 41
3.23	製革作業	13— 42
3.24	廢水水質及水量	13— 42
3.25	處理方法	13— 44
H	纖維工業廢水	13— 44
3.26	棉織業	13— 44
3.27	人造絲業	13— 47
3.28	毛紡業	13— 49
I	金屬工業廢水	13— 50
3.29	酸洗廢液	13— 50
3.30	電鍍廢水	13— 52
J	石油工業廢水	13— 55
3.31	廢水量及水質	13— 55
3.32	處理方法	13— 57
3.33	廢水水質	13— 58
K	水肥	13— 58

第四章 水污染調查法

A	緒論	13— 60
B	調查目的	13— 60
C	調查之準備工作	13— 60
4.1	初步調查	13— 60
4.2	資料之收集與整理	13— 61
4.3	擬定調查計劃	13— 61
4.4	現場調查之準備與實施	13— 62
D	河川採樣方法	13— 62
4.5	採樣時間及次數	13— 62
4.6	取樣地點	13— 63
4.7	水樣保存	13— 63
4.8	水質檢驗項目	13— 64
4.9	底淤泥	13— 64

E	海灣調查	13— 65
4.10	海灣調查之目的	13— 65
4.11	採樣方法	13— 65
4.12	海洋調查	13— 65
F	工業廢水調查	13— 66
4.13	初步調查	13— 66
4.14	實地調查	13— 67
G	調查結果之整理	13— 67
4.15	報告書內容	13— 67
4.16	調查結果之統計分析	13— 68

第五章 水質標準

A	概說	13— 69
5.1	制定標準之目的	13— 69
B	水質標準與生物指標	13— 69
5.2	放流水標準	13— 69
5.3	河川水質標準	13— 75
5.4	河川污染之生物指標	13— 84
5.5	微生物指標	13— 84
5.6	生物指標	13— 84

第六章 下水排除

A	河水氧量平衡	13— 85
6.1	河川污染	13— 85
6.2	河川自淨作用	13— 85
6.3	脫氧量	13— 86
6.4	給氧量	13— 91
6.5	溶氧垂曲線	13— 93
B	感潮河川之氧量平衡	13— 99
C	海洋放流處分	13—101
6.6	廢污之擴散	13—103
6.7	海中出水口之規劃	13—107

第七章 工業廢水處理

A	廢水處理計劃	13—109
7.1	工廠調查	13—109
7.2	調查報告	13—111
7.3	處理計劃	13—111
B	預備處理	13—111
7.4	改善製造程序以減少廢水量	13—112
7.5	利用廢物以減少廢水量	13—112
7.6	回收副產品以減少廢液	13—112
7.7	改善工廠管理操作以減少廢液	13—112
7.8	廢水之收集與分離	13—112
7.9	廢水之調整	13—113
C	各種廢水處理法	13—113

第八章 物理處理法

A	沉澱法	13—116
8.1	沉砂池	13—116
8.2	沉澱池	13—119
8.3	層沉澱	13—125
8.4	壓密	13—127
8.5	油脂之去除	13—128
8.6	浮上法	13—130
B	過濾	13—131
8.7	粗柵	13—131
8.8	細篩	13—132
8.9	磨碎機	13—133
8.10	快砂濾法	13—133
8.11	乾草過濾	13—133
8.12	真空過濾法	13—133
C	熱交換	13—135
8.13	加熱處理	13—135
8.14	蒸發	13—138
D	乾燥	13—139
E	焚燒	13—140

第九章 化學處理法

A	中和法	13—144
9.1	酸性或鹼性之廢水	13—144
9.2	中和曲線	13—144
9.3	中和劑	13—145
9.4	中和設備	13—145
9.5	pH 自動調節	13—146
9.6	中和法之示例	13—146
B	吸着及離子交換法	13—153
9.7	吸着	13—153
9.8	離子交換法	13—153
C	氧化還原法	13—158
9.9	氧化劑與還原劑	13—158
9.10	曝氣作用	13—158
9.11	臭氧之氧化	13—158
9.12	加氯處理	13—158
9.13	電解氧化	13—159
9.14	還原作用	13—160
D	混凝沉澱法	13—160
9.15	混凝劑	13—160
9.16	助凝劑	13—161
9.17	混凝試驗	13—161
9.18	混凝沉澱設備	13—162
9.19	各種廢水之混凝處理	13—162

第十章 生物處理法

A	生物處理原理	13—163
10.1	喜氣作用	13—163
10.2	厭氣作用	13—163
10.3	微生物生長曲線	13—164
10.4	微生物生長環境	13—164
B	活性污泥法	13—165
10.5	活性污泥法原理	13—165

10.6	設計因素	13—166
10.7	工業廢水生物處理之可能性	13—170
10.8	活性污泥法	13—171
10.9	曝氣槽之容量及設備	13—173
C	污水塘及氧化池	13—177
10.10	氧化池	13—177
10.11	通性污水塘	13—179
10.12	厭氣性穩定池	13—179
10.13	曝氣氧化池	13—180
10.14	氧化池之設計標準	13—181
10.15	設計資料	13—182
10.16	構造	13—182
10.17	操作	13—183
10.18	池數與配置	13—183
D	滴濾處理法	13—185
10.19	滴濾法之原理	13—186
10.20	影響處理效率之各種因素	13—186
10.21	滴濾池之設計	13—188
10.22	滴濾池濾料	13—192
10.23	滴濾池之構造	13—193
10.24	滴濾池之操作	13—195
10.25	滴濾池之計算示例	13—196
10.26	間歇沙濾法	13—200
10.27	灌溉處理法	13—201
E	消化處理	13—201
10.28	消化原理	13—201
10.29	影響消化作用之因素	13—202
10.30	消化槽設計	13—205
10.31	氣體收集	13—209
10.32	廢水之消化處理	13—211
附 錄	水污染防治法	13—215

第十三篇

水 污 染 防 治

撰稿人 高肇藩

審查人 王章清

第一章 總 論

A 我國臺灣區水污染現況

1.1 引 言

臺灣近年來由於工業急速發展，都市人口之激增，排除多量未經處理之工業廢水及家庭污水，已逐漸污染大都市及工業區臨近河流及港灣，損害給水水源、養殖漁業、農業而引起之糾紛事件常有所聞，因此近年來水污染問題已受到各方面之重視。目前臺灣發生水污染較嚴重者如表 1.1 所示，其中以臺北地區之新店溪污染問題最嚴重，影響大臺北區一百餘萬人之飲水衛生及環境衛生，至於污染之來源，除基隆、臺北兩區以家庭污水（包含有水肥）佔有相當比率外，其他各地區之污染來源大都來自工業廢水。臺南、高雄地區因水污染之結果，引起大量養殖魚類與牡蠣等之死亡而發生賠償糾紛。

表 1.1 臺灣水污染嚴重地區表

地 區	受 污 染 河 川 港 灣	污 染 來 源	污 染 後 之 結 果
基 隆	基隆港	工廠及煤礦廢水、污水、水肥	港內污穢不堪，妨害公共衛生，減少遊憩場所。
臺 北	新店溪、基隆河、淡水河	同 上	污染水源，毒死魚介，妨害遊憩場所之衛生。
桃 園	南崁溪、漣溉水路	工廠廢水	損害農作物。
苗 栗	後龍溪	同 上	損害農作物。

表 1.1 臺灣水污染嚴重地區表 (續)

地 區	受 污 染 河 川 港 灣	污 染 來 源	污 染 後 之 結 果
臺 中	葫蘆墩圳、八寶圳	工廠廢水	污染水源。
嘉 義	朴子溪	同 上	污染水源。
臺 南	急水溪	同 上	污染水源，損害水產物。
高 雄	高屏溪、高雄港	同 上	污染水源，損害水產物，妨害遊憩場所之衛生。

政府於民國五十五年洽得聯合國世界衛生組織之支持，邀請美國水污染防治專家柯蘭生 (C. W. Klassen) 來臺，實地考察，並就水污染防治工作如何推進提供原則性建議。臺灣省公共工程局根據柯蘭生「臺灣省水污染防治計劃研究報告」委託中國土木工程學會，請國內專家再做詳細研討後，提出之建議包括：成立水污染防治臨時機構、起草水污染防治法、水污染調查、訂定河川標準、訓練專業人材等等。

民國五十七年成立臺灣省水污染防治委員會，積極推行水污染調查及有關法令之起草工作。

民國五十八年完成新店溪上游工業廢水河川勘查報告。五十九年完成臺南區急水溪沿岸之工業廢水及河川勘查工作，並建議適當之防治方法。

民國五十九年水污染防治委員會委託中國土木工程學會研擬臺灣地區放流水標準草案，送請經濟部研辦。

一方面，國家科學會、水污染防治委員會補助學術機關進行各種工業廢水處理技術之研究工作，以求適合於臺灣區之廢水處理法。

臺灣省於「放流水標準」未制訂前，根據「工廠廢水管理辦法」，研訂措施如下：

a. 確定有廢水產生者應為何種工業、設置規格、工廠大小、廢水多寡作為執行依據。

b. 工廠在開工前由省府有關單位會勘廢水排放情形，規定管制方法，但原有工廠擴展工業申請工廠變更，在辦理核准時附帶註明，以簡化會勘手續時間。

c. 排放廢水較多之工業，如造紙、染織、化學纖維等工廠，需由省水污

染防治委員會、工礦檢查委員會、省環境衛生實驗所等單位執行全面檢查。

d. 工業廢水引起公害糾紛，交由省水污染防治委員會等有關單位調查並將改善資料報送建設廳辦理。

e. 臺南縣急水溪及臺中縣豐原八寶圳均比照臺北縣新店溪防治污染之規定辦理，以限制排放廢水之工業新設工廠。

如上述臺灣水污染之主要來源為工業廢水，因此訂定「放流水標準」，污染調查、工業廢水處理技術之研究為刻不容緩之事。

B 污 染 來 源

1.2 天然污染

水污染來自天然環境有許多現象。諸如豪雨冲刷地層，帶走土壤，在河流中產生淤泥，或地下水溶解地層中之鹽類，溢出地面而污染水源。森林之採伐、耕作、土木工程等人為因素增加水中浮游物與溶解質；洗煤、採石、隧道工程等之破壞岩石層，使得湧泉和地下水增加溶解質含量，流入河川，惡化水質。水泥工廠、化學工廠、鋼鐵廠、煤氣廠等排除之氣體及灰塵，因降雨之洗淨作用，含在雨水中而逕流地面，匯歸河川。其他如動物排泄物及動植物屍體腐化時，亦消耗水中溶氧量，造成污染。但一般性生物之天然污染並不嚴重。

1.3 農業污染

近年來農業上普遍使用化學肥料、化學殺蟲劑、除草劑等，尤其是殺蟲劑，對水中魚類而言毒性頗大，目前除草劑仍未廣被採用，否則對河川污染更大。土壤中或施肥所含之氮及有機氮，因土壤菌氧化為硝酸鹽，一部分未被植物吸收而混入排水中，若循環使用灌溉水，硝酸鹽含量即增加，以致污染河川。

1.4 礦業污染

採礦時為分離礦物、選礦，均用水冲洗，此種冲洗水含有多量之泥砂，有時含有溶解性有毒物質，如銅、鐵、鋅、鉛等。洗煤廢水酸性很高，且含大量煤屑，礦物中之硫磺由於微生物之作用成為硫酸，再與鐵礦作用，形成鐵鹽；油井排除多量鹽水，增加河水之氯鹽，當利用為水源時都會增加水質處理上之困難。

1.5 都市污水

臺灣各都市未建立完善之下水道系統，廁所內之排泄物多用搬運方式處理，因此都市污水僅含廚房和洗浴廢水，污染度較小。但近年來沖洗式廁所激增，其

設備及處理均未符標準，致使化糞池流出水之 BOD 甚高，且病菌也未被消滅，當排放後嚴重地污染河海。有時河海沿岸居民將垃圾或其他廢物也傾入水中，更增加污染度。一般都市污水之污染性質有病菌、懸浮質、消耗氧量之有機質。在市區內之工廠所排除之廢水也流入都市下水道中與污水混合，更加重污染情形。

1.6 工業污染

工業廢水乃工業製造過程中所產生之廢液，對大多數工廠言，水為不可或缺之原料，但留在製品中僅佔少部分，大部分以廢液排出，此廢液之污染度因製品、原料、製造方法等差異很大，所謂「用水型工業」都能排出質量不同之廢液，其主要者如下：

- a. 食品工業：包括食品罐頭、冷凍工業、製糖工業、酒精飲料、普通飲料水、酪農工業、醬油等。
- b. 有機製品：有紙漿、造紙、人造纖維、織染、洗衣、皮革、煉油等。
- c. 化學工業：有酸、鹼等藥品（包括有機性和無機性），電鍍、鋼鐵、煤炭、煤蒸餾等。

其中所排除之廢水水質、水量和造成之污染度均不相同。近年來臺灣工業急速發展，此種工業廢水污染問題，比重很大，同時對農業、漁業之損失也糾紛迭起，已漸受各方面之重視。

C 水污染之損害

1.7 公共衛生

病患者之排泄物常排除大量病菌，若未經處理消毒即流入河海時，此種病菌常經由給水、水產物等傳染於健康者。十九世紀中葉歐洲霍亂、傷寒病之大流行，主要是污水和飲水未經處理之緣故，此種水媒疾病、食物媒介疾病之病菌發現後，引起對飲水淨化消毒之重視，以減少疾病蔓延機會。雖然目前自來水經淨化消毒能除去霍亂、傷寒、副傷寒、痢疾……等，但若污染來源未減少，淨化程度有限，致使淨化成本提高，因此必須配合污水處理及消毒，才能完全收阻止疾病蔓延之效。

工業廢水除皮革及屠宰場之廢水外，都不含致病菌。但工業廢水中所含之有毒物質，若未經處理或當河川之稀釋度不足時，對公共衛生之危害實至深且鉅，尤其當該河川之河水在其下游處被用為公共給水水源或做為娛樂用途或魚場時，則其情形更為嚴重。工業廢水中所含之有毒物質包括強酸、強鹼、酚、氰化物及鉛、銅、汞等重金屬及放射性物質。

被家庭污水及工業廢水所污染之河川，其間接性之影響，如食用受污染河水中之魚類，亦可造成人類之中毒致病或死亡。蓋有些魚類常可慢慢吸收有毒物質，毒質經日積月累後，濃度大增，人們食用該魚類，其危險性實較飲用河水者嚴重。貝殼類之水產物，常可在污染之水中生存並繁殖，但此種水產物對人類也常具有間接性之毒害作用。1953 年至 1960 年在日本九州熊本縣水俣村發生汞中毒 111 人，死亡 42 人；1964 年至 1968 年新瀉縣阿賀野川週巴發生有機汞中毒 30 人，死亡 5 人；富山縣神通川流域發生鎘中毒，至 1968 年 9 月之統計，需治療者 94 人，需要觀察者 123 人，共計 217 人，經認定以此為死因者約 56 人。

雖然可將有毒之廢水不直接排入河川而排入地下，如果該處之地下水被用為飲用水水源時，則此種地下排除法之危險性實不容忽視。此外，如果該地下水層可能在某處流入地面之河川時，則河川污染之危險仍然存在。由於地下排除法之危險性較遲緩，非如地面河川污染可被立即發覺，且有毒物質在地下水層中具有聚積作用，其濃度與日俱增。故對人類之影響有時比地面河川污染更為嚴重。由電鍍工廠排出之氰化物、鉻及其他重金屬離子，在地下水中所構成之危害尤為顯著。煉油廠所排出之懸浮油質、各種溶煤及可燃性之固體物，在河川中所引起之火災雖不常發生，但亦可危害到公共安全。

1.8 水中生物之影響

魚類或其他水中生物均需有適當之溶解氧量始能生存，故河川中常因家庭污水及有機性工業廢水之排入而造成魚類遷徙，甚至死亡之現象。事實上，有機物本身對魚類並無任何毒害作用，其主要危害之原因係由於有機物之存在，而使河川中之溶解氧大量被消耗之故。蓋污水及有機性廢水，由於細菌作用之影響，在生物化學氧化反應過程中，消耗河川中之大量溶解氧，此種氧氣之消耗，為水污染中最重要之一環。雖然當河川中之溶解氧被消耗而減少至其飽和度以下時，可由水表面之再曝氣及水中綠色植物之光合作用而加以補充，然而此種水表面之再曝氣亦常因水面之油膜及懸浮固體質之存在而被阻滯，河水中之濁度、色度以及懸浮固體物亦減少光線在水中之透光度而延緩光合作用之進行，故對溶解氧之補給率有很大影響，同時，高溫廢水亦能減少水中溶解氧量。此外，溶解氧之缺乏，將引起有機質之生物厭氣分解，產生臭氣，使水成為暗灰色，對岸邊居民之環境衛生有妨害。

魚類生存最適當之 PH 值約在 6.5 至 8.4 之間，太高或太低，均能抑制魚類之生長。酸鹼廢水經常在河川中產生甚低或甚高之 pH 值，對魚類之生存具

有很大之威脅。其中尤以酸性廢水較為常見，如從已被棄置之煤礦、金屬工業、化學工廠等處均排出大量之含硫酸廢水。鹼性廢水雖較少，但對魚類或其他生物同樣有害，鹼性廢水最常見之來源為紙漿廠、織染廠及化學工廠。其他對水中生物有害之毒性物質，有電鍍工廠之氰化物及重金屬，塑膠工廠之氰化物，以及煤氣工廠、化學工廠所排出之酚化合物。

對魚類有害之物質除上述諸毒性物質外，尚有損傷魚鰓而導致窒息之懸浮固體物。有些懸浮固體物如粉土 (silt) 及小煤屑 (coal culm)，其影響魚類生命之嚴重性並不遜於毒性物質。又沉在河底之粉土層 (silt blanket) 常可截斷魚類之食物來源，使魚類不得不遠離該地。當含有鹽分之廢水排入河川時，因滲透壓之驟然減少，往往使淡水魚類無法忍受而死亡；由油井所排出之鹽水 (brine water) 在這方面之危害性最大，據觀察結果，當河水中之食鹽含量超過 7,000 ppm 時，即可使淡水魚類死亡。

生存水中之各種生物，能忍受的河川污染度，尤其是溶解氧量之多少，均不相同，因此檢驗河水中現有生物之種類，可用以判定河川之污染度。

1.9 財產損失

鋼造物如船隻、助航物 (船塢等) 及河中或岸邊之混凝土構造物等，常受酸性廢水之侵蝕而造成財產上之損失，若此種經酸性廢水排入之河川，再被用為冷卻用水、自來水或工業用水之水源時，對水管、抽水機及工廠中之其他設備所受到之侵蝕作用，其損失亦甚大。

另外一種財產上之損失乃因河川污染所引起不動產 (土地、房屋等) 之貶值。河川受污染，則其所具有之娛樂、生產等價值將降低，故在兩岸不動產之貶值乃屬必然。此種損失之數量甚難估計，但却不可忽視。觀光事業在有些地方或國家為其主要事業，若娛樂設備遭到損壞，往往使該地蒙受財產上莫大的損失。如高雄市愛河，近年來因受嚴重污染而喪失娛樂價值，無人願在河中划船遊樂。

河水中如有大量之懸浮固體物，如粉土、煤屑及洗砂水等，可能沉積在河底或使蓄水庫之蓄水量大為減少，並降低發電、給水及防洪等效用，故亦可算是財產上之損失。

1.10 其他經濟上之損失

有些都市因受環境限制，不得不採用被污染之河水為自來水之水源，於是由於污染之關係，淨化處理費用常因而大增，最明顯的是須增加需氣量，以殺滅致病菌及氧化有機物，使自來水之處理費用大為提高。

溫度特高之廢水排入小河川或流量甚小時之大河川，每使河川之溫度升高，使河水失去冷却之效用。於是在河川下游之工廠即使僅為達到低度之冷却目的，仍必須抽取大量之河水，如果大量之河水還無法達到低度之冷却目的時，則該工廠就必須另覓水源，如自行開鑿深井，作為冷却水之用，於是無形中使工廠之操作費因而增加。

第二章 污染物性質

污水和廢水的污染物，可分物理性、化學性和生物性三類：

A 物理性污染物

2.1 溫度

高溫廢水排入河川後，提高河水溫度，減少溶解氧量，增加細菌活動力，加速水中有機物之分解，消耗大量溶氧。同時，促使河中魚類死亡，減低冷却用水的功效；排入污水管時，加速化學或生物之反應速率，腐蝕水管且廢污呈腐化狀態而發生易燃物質及有毒物質，如甲烷、硫化氫等。排除高溫廢水之工業有：織染、羊毛、洗衣、紙漿、焦煤蒸餾、化學藥品等工業。

高溫廢水污染防治的基本原則為降低溫度，可用下列方法達成目的：

- a. 利用熱回收系統。
- b. 增加停留槽中停留時間。
- c. 利用冷水稀釋，降低溫度。

2.2 懸浮物質

懸浮物質由大小、比重、形狀、沉澱程度等不同而分浮上質、沉澱質、膠質和浮膜四類。

a. 浮上質 浮上質係來自家庭污水和罐頭、織染、皮革、食肉加工等廢水。漂浮於河川表面時，不僅影響美觀，且阻止河川曝氣作用之進行，於污水管中容易堆積，發生阻塞，可於進入污水處理廠時用篩過或沉澱方法去除。

b. 沉澱質 沉澱質係指可沉澱物而言，污水及廢水中含量很多，為污染之主因。一般以無機質較多，源自砂石子洗滌、煤礦、石灰蘇打灰法軟化水廠、化學工業等廢水中之懸浮物及污泥，有機質則來自紙漿造紙、食品等工業之廢棄物。可用（英）伊霍夫圓錐筒內沉澱一小時或二小時後之沉澱物與樣水之比率表示。排入河川後，增加河水濁度，影響美觀，增加給水處理上的麻煩。流速小的河川，更淤積於河床，形成污泥，阻礙航行，減少蓄水庫的容量。沉澱質中所含有機質腐敗分解，消耗水中的溶解氧量，至厭氣狀態而產生惡臭，影響水產、植物、魚類的生存，有時堆積之沉澱物再上升，阻塞魚鰓呼吸，影響魚類之生存，於污水處理時可利用普通沉澱法去除之。