

工業安全衛生公害問題研究

(印刷工業篇)

林啓昌 編著



五洲美術印刷技術叢書5-5

1157
TS 8
4

工業安全衛生公害問題研究

(印刷工業篇)

林啓昌 編著



五洲美術印刷技術叢書5-5

工業安全衛生公害問題研究

(印刷工業篇) 目錄

1. 公害概論	1
1.1. 緒論	1
1.2. 有害物質的形成背景	2
1.3. 有害物質與作業環境	5
1.4. 有害物質與地域環境	9
1.5. 環境污染及其對策	10
1.6. 能源、資源節約與公害防止	12
2. 環境保護與印刷工業	20
2.1. 緒論	21
2.2. 工業構造與印刷工業	21
2.3. 印刷工業的社會經濟評價與公害	22
2.4. 工業公害的現狀與對策	22
2.5. 地域社會的共存問題	24
2.6. 應講究的對策	24
3. 印刷工業的環境保護對策	26
3.1. 緒論	27
3.2. 惡臭防止對策	27
3.3. 水質污染對策	30
3.4. 噪音防止對策	33
3.5. 振動防止對策	34
3.6. 結論	34
4. 印刷工業公害的現狀與對策	36
4.1. 不可避免的公害	37
4.2. 日漸嚴重的法令限制	38
4.3. 可資考慮的共同計劃	38
4.4. 希望成立公害防治輔導服務中心	39

W-21-50

4.5.	環境保護的全球性觀點	40
4.6.	公害管理者的資格	40
4.7.	技術革新觀點的營業、教育、公害問題	41
5.	環境保護與印墨	43
5.1.	環境保護政策與印墨	44
5.2.	印墨的種類與組成	45
5.3.	印墨製造工程的環境保護政策	46
5.4.	印刷工程的印墨	47
5.5.	環境中的印刷物	51
5.6.	印墨工業界的態度	52
6.	最近的公害法令與印刷界的對策	53
6.1.	公害的發現方法	54
6.2.	有關印刷公害的法令	57
6.3.	有關印墨公害的法令	66
6.4.	印刷相關業界的現狀與對策	77
6.5.	大氣污染防治與空氣清淨對策	121
6.6.	廢水處理用凝集劑實驗	125
6.7.	印刷室的噪音防止	129
6.8.	直接分色製版工程的公害對策	133
6.9.	製版印刷用光源的公害問題	148
6.10.	日本最近的限制情況與今後的對策	152
6.11.	工業廢水處理概述	155
6.12.	彩色沖印的廢水處理	176
6.13.	勞工安全衛生組織及管理人員設置辦法	210
7.	中小印刷業的公害對策與資金調度	241
7.1.	印刷特有問題	242
7.2.	如何獲得印刷公害的一般知識	242
7.3.	如何獲知本廠公害排出的實態	244
7.4.	如何樹立對策與調度資金	244
7.5.	業界全體應有的認識	248

8. 公害防止管理者的資格考試·····	250
8.1. 應試需知·····	251
8.2. 公害防止管理者的資格問題·····	261
8.3. 公害防止管理者制度與檢定考試·····	265
8.4. 公害防止管理者講習會·····	273
8.5. 對業界的希望·····	273
8.6. 公害防止管理者的試題集錦·····	274
9. 公害處理的機械設備與機構·····	296
9.1. 能源節約型脫臭裝置·····	297
9.2. 各種廢液處理裝置·····	297
9.3. 自動循環式銀回收裝置·····	298
9.4. 觸媒燃燒式脫臭裝置·····	299
9.5. 阿蘭特公司的公害處理設備·····	202
9.6. 其他公害處理的設備·····	304
9.7. 公害處理的機構介紹·····	307
9.8. 日本有關公害處理設備的製造廠家·····	316
9.9. 安全衛生教材介紹·····	318

〔五洲美術印刷技術叢書書目〕

各位親愛的讀者，爲了報導公害的情況，我們在本書的空白頁中加插了一些最近的公害剪報資料以供各位參考。

編者

五洲美術印刷技術叢書

✓已出版
□出版中
△編輯中

第一輯

- ✓1-1 印刷技術文據
- ✓1-2 印刷設備便覽
- ✓1-3 印刷企劃學
- ✓1-4 照相化學概論
- ✓1-5 快速印刷技術(上下冊)
- ✓1-6 印刷適性綜論
- ✓1-7 直濺分色技術
- △1-8 印刷品質管制論
- 1-9 照相物理綜論
- ✓1-10 裝訂概論

第二輯

- ✓2-1 照相製版材料學
- ✓2-2 印刷材料學
- △2-3 印刷美學
- ✓2-4 彩色照相原稿製作(印刷設計①)
- ✓2-5 彩色照相的印刷效果(印刷設計②)
- 2-6 平版印刷的企劃設計(印刷設計③)
- ✓2-7 印刷機械綜論
- 2-8 新印刷技術的引進
- ✓2-9 印刷工廠設計
- ✓2-10 照相感光材料

第三輯

- ✓3-1 製版照相技術
- ✓3-2 原稿色調修正技術
- ✓3-3 彩色製版技術
- ✓3-4 彩色照相製版技術(新編)
- ✓3-5 金屬印刷PS版製印綜論
- ✓3-6 特殊印刷綜論
- ✓3-7 彩色照相技術
- ✓3-8 彩色沖印技術
- ✓3-9 黑白照相技術
- ✓3-10 黑白沖印技術

第四輯

- ✓4-1 印刷工廠的經營管理
- ✓4-2 光電製版綜論
- ✓4-3 怎樣企劃我們的刊物
- ✓4-4 平版製版概論
- ✓4-5 平版色調修正
- ✓4-6 平版製版技術
- ✓4-7 平版印刷技術
- ✓4-8 平版製印技術(4-4、4-6、4-5、4-7)
- ✓4-9 平版印墨使用指導
- ✓4-10 印刷電路技術

第五輯

- ✓5-1 凸版製版手冊
- ✓5-2 凸版印刷手冊
- ✓5-3 平版印刷手冊
- ✓5-4 照相製版手冊
- ✓5-5 印刷工業的公害問題研究
- ✓5-6 印刷色彩學
- ✓5-7 連續着調照相
- ✓5-8 印刷用紙綜論
- ✓5-9 印刷科學概論
- ✓5-10 文字製版綜論

第六輯

- 6-1 電子排字技術
- ✓6-2 網目照相
- △6-3 印墨綜論
- △6-4 新聞印刷技術
- ✓6-5 孔版印刷技術手冊
- ✓6-6 一版用紙內孔版印刷
- △6-7 照相凹版技術
- 6-8 瓦楞紙製印加工技術
- △6-9 出版技術大全
- △6-10 印刷專科辭典

員工在職進修必備之印刷技術叢書 出版了

請認准台北市重慶南路88號
五洲出版社採購

1 公害概論

緒論

有害物質的形成背景

有害物質與作業環境

有害物質與地域環境

環境污染及其對策

能源、資源節約與公害防止

瑞典的波羅公司已經提出出賣其「律」車一事，引起美國再度討論汽車排氣問題。

關於汽車的排氣污染空氣的爭論，最近加州宣布將要出產的汽車，能夠符合一九七〇年淨潔空氣法案的規定。這件事看起來使美國各汽車公司受到很大的困難。

根據加州環境衛生局宣布，該廠要出產的紅轎車已經加裝新的催化劑，換裝 (Catalytic converter) 對於排氣，而改爲不污染空氣的汽車。

美國各汽車公司均極贊成加州的支持，奮力圖謀符合該法案。一九八一年才施行一九七〇法案所定的標準。

既使瑞典能提出「律」車，美國公司可能不願去買。因爲瑞典車以淨潔而耐用，多工程師的排氣物所提出的問題。其實這個問題並不新鮮。早在三十年代，日本的本田公司也宣布一種非污染性的「C」型引擎。

一九七〇年法案規定，每一九七五年年(%)

不污染的汽車

讓價值昂貴，會有排氣。

害人體健康。

製造廠家改進，必須如汽車的排氣，因此要再買便宜且有效的產品。

現在波羅公司能把有害的廢氣

百分之九十有害人體的三種廢氣，即氮氧化物 (Hydrocarbon) 以及氫化碳 (Carbon monoxide) 以及氮化氮 (Nitrogen oxide) 而目前三種廢氣的排氣量分別不超過百分之三，百分之三，百分之三。

分之〇。公認。即是，此種律的汽車

一九五〇年時，日本經濟高漲，汽車的數量，才有所謂的「公害」。

這以後，才有所謂的「公害」。

「公害」所引起危害，才引起「公害」。

「公害」所引起危害，才引起「公害」。

「公害」所引起危害，才引起「公害」。

一九五〇年時，日本經濟高漲，汽車的數量，才有所謂的「公害」。

這以後，才有所謂的「公害」。

「公害」所引起危害，才引起「公害」。

「公害」所引起危害，才引起「公害」。

「公害」所引起危害，才引起「公害」。

立豐公司排放廢氣 警方限三月內改善

(中和訊) 立豐工業公司製造磁磚廠，排氣污染環境，味臭異常，居民健康受損，衛生局及分局所屬警察，經交到三個月內改善。

據該廠負責人指出，中和安樂路二十七巷二弄一帶居民，因該廠製造磁磚廠中，有各種化學藥劑及臭味，會助成附近居民，或出室外，應請改善「空氣污染法案」第八條規定，應採取防範，或適當防範措施。

大氣污染對人體健康影響甚大。目前中和區之磁磚廠，其排氣中含有氮氧化物、氫化碳、及煤煙等。這些廢氣，對人體健康，有極大的危害。

據該廠負責人指出，中和安樂路二十七巷二弄一帶居民，因該廠製造磁磚廠中，有各種化學藥劑及臭味，會助成附近居民，或出室外，應請改善「空氣污染法案」第八條規定，應採取防範，或適當防範措施。

一九五〇年時，日本經濟高漲，汽車的數量，才有所謂的「公害」。

這以後，才有所謂的「公害」。

「公害」所引起危害，才引起「公害」。

「公害」所引起危害，才引起「公害」。

「公害」所引起危害，才引起「公害」。

1 公害概論

1.1. 緒論

凡是大規模的石油公司或化學公司發生爆炸或火災，必延禍及於附近地區的居民，不能不算是公害。

當 1974 年初能源發生危機時，如何節省能源及開拓新的能源成爲企業界重要的問題。公害防止問題並不因這些價格上升、物質不足就能放鬆，各國均加緊訂定有關之政策。

例如日本的環境保護廳已依規定，規定在 1975 年實施 Masky 法，將於 1975～76 年實施總量之限制。地方政府的公害防止的限制日漸加重，過去日本的國民發生水銀中毒者不計其數，故國民的反企業的情緒也甚高。公害非難之聲，不絕如縷，此與飛機的噪音公害一樣受人重視。

企業的社會責任論，已爲社會大眾所重視，企業的公害防止已是勢在必行，雖是中小企業也不能放鬆。爲了賺錢，製造公害是不人道的，應予取締。

例如飛歌公司，使用三氯乙烯，員工多人中毒並有死亡者，此爲企業者不顧勞工衛生、公害防止的結果，經當局勒令停業改善，現已准予復業。

任何企業不論規模大小，不得因其企業的維持對於附近的居民，予以不快或危及健康的、或危及環境生態的企業活動。

印刷業也是企業團體中的一份子，自不能有所例外。誰也都知道公害防止對策，對企業是負投資，也是不經濟的要因，但居於社會的倫理及經營管理，義不容辭應該如此。

此處即以有害性排氣爲例，當此種氣體排出時，在點的方面：就發生地的環境，在面的方面：就社區環境，在體的方面：就大氣空間的三方面以觀之。

排出的瓦斯防除與勞動衛生環境，與排出社區環境爲表裏一體應

同時實施，排出瓦斯之處理，其與節省能源有關，又與經營管理有關故就此方面加以述之。

1.2. 有害物質的形成背景

何謂有害物質？此應依有害性尺度以觀之。此種尺度因人在有害性物質的發生或處理的地方，所發生的健康障害為其尺度。一般發生的地點多半是他所工作的作業環境。

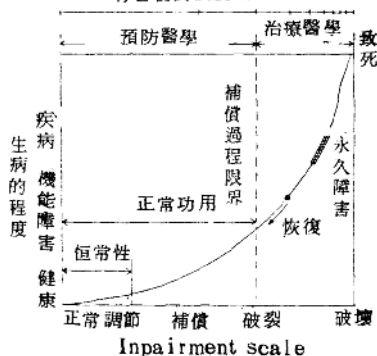
如若在有害性排氣中工作，而又未講究防除措施的狀態時，會在不知不覺中蒙受其害，產生身體反應的失調，漸生身體機能的失常，此種程度與有害性排氣濃度與暴露時間的積成為指數函數的關係。

此在有害性氣體、蒸氣、粉塵中工作發生的勞動災害，職業病例可以看到，如鉛粉塵、苯粉塵、苯蒸氣、倫敦的毒煙霧（Smog）、日本川崎四日市的結合企業的公害病患的病例可以證實其危害程度的一斑。

受害程度（Impairment degree）與身體機能損失的關係如第1.1圖所示，為了維持身體的正常應將其有害物濃度抑制於，吸人身體後能由各種代謝及解決作用化為無事才行。

若不能降為此無害的濃度必成為損及身體的結果。若在抑制濃度以下的氣體中工作，人能對此環境適應，不會有事。

在照相凹印工廠，常使用各種的甲苯、二甲苯、醋酸乙酯、甲基基醇等有機溶劑。其作業濃度，如若不在印刷機局部設排氣裝置時會成為相當之濃度。



〔圖 1.1〕 受害程度與身體機能損失的關係

如若有了新進人員加入工作，最初不會有不愉快感，若長期暴露即會有不愉快感，經診斷結果，發生白血球增多，不知不覺中生食慾不振及倦怠。

若上升至抑制限度以上，即發生職業性疾病，過去此種問題只就勞動環境域內（Enclosure）空間為對象來考慮，但擴散入大氣空間時，有時會有不特定的多數人，在健康上也發生問題，有不快感，此種情況持續達（某種濃度×時間）以上即發生公害性疾病。此如後所述，職業性的疾病與公害性疾病與有害性排氣的擴散空間（作業環境容量與大氣環境容量）不同，擴散濃度以作業環境比較高。

有害物不止於排氣（氣體狀）、粉塵（粉體）、蒸氣（液體蒸發）、霧氣（液體飛沫）、固體昇華粒子。例如某印刷工廠，從事23年檢字作業的從業員，在作業中有甜手指之習慣中了鉛毒。

此這列子原料或製品有液體、固體等種種，其中有毒性者，與身體接觸以致發生中毒。

前者的排氣疾病多介呼吸器官，而入身體內後者係由口腔或皮膚浸入體內，對身體發生濃度影響與氣體同。

後者在勞工安全衛生法中為「有害物」，在毒物取締法中為指「毒物」「極毒物」「有害性食品添加物等」

其他的不能稱為有害性物質，但有消防法中所謂的災毒性物質中的「危險物質」此中所指之物質多半為有害性物質。

在公害法中有大氣污染物質（有害物質、特定物質、緊急措施物質）、水質污染物質（健康項目物質，生活環境物質）、惡臭物質等多種。

如此看來，只要有企業活動的存在，以上的有害性物質即被排出，不可能不影響左右鄰近的居民環境。

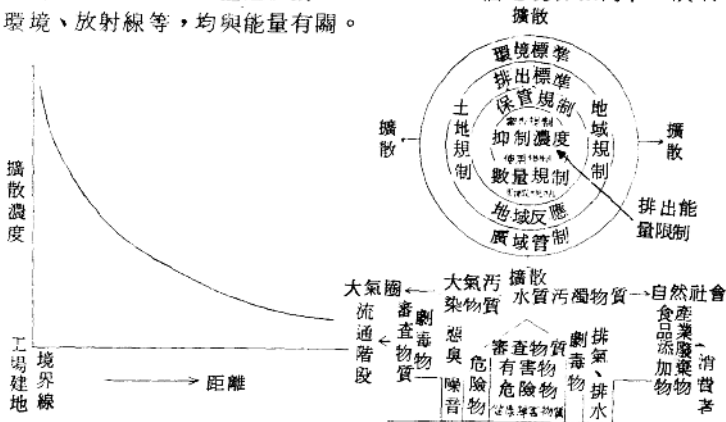
這些有害性物質可要稱為第1·1表：

作業環境就是在上述那樣充滿了有害性物質的環境中存在。此外還有予生物以刺激，引生機能損失的有害環境，比如超高溫、極低溫、噪音（使用A特性的Band音壓level測定時印刷機為80~90dB，全開機為90~95dB，自動折紙機90dB，切紙刀85~90

第 1・1 表 有害性物質

對象	項目	物質	物質分類	法律
研究、技術	危險物	強氧化性物質 自然發火性物質 禁水性物質 引火性物質 爆炸性物質 強酸性物質 強氧化劑類等 油類 紙類、油布類 金屬、油類 假漆、油類 第一、二種引火物 Nitroso 化合物等 過氯酸等 塗料類 凡立油 照相凹印墨	製造物質 (使用數量)	消防法、危險物法
			使用物質 (使用數量)	
貯存	健康障害物質	製造名稱第一類 禁止表示特類 有害的特定化學物質 第一類特種化學物質 第二類特種化學物質 第三類特種化學物質 第四類特種化學物質 第一種有機溶劑 第二種有機溶劑 第三種有機溶劑 一般有害蒸氣 人肺粉塵 一般粉塵	使用物質 (抑制濃度) (使用限度)	勞工安全衛生法
			作業環境 污染物質 (抑制濃度) (使用濃度)	
輸入銷售	大氣汚染物質	硫黃氧化物 大氣汚染有害物質 大氣汚染粉塵	公害發生物質 (排出標準) (環境標準)	公害法
	水質汚染物質	水質汚染物質① 水質汚染物質②		公害法
	惡臭物質	惡臭物質		
	毒物及極毒物	毒物 指定毒物 極毒物 指定極毒物		毒物取締法
	廢棄物	工業廢棄物		
裝置、輸入使用等	限制	新制化學物質 特定化學物質	審查物質	化學物審查法

dB, Monotype 90dB, 活字鑄字機 83~94dB)、振動(水平振動 97~60dB, 垂直振動 56~58dB - 佔地境界線內), 缺氧環境、放射線等, 均與能量有關。



〔圖 1.2〕 擴散濃度

〔圖 1.3〕 包圍企業的限制圈

這些有害環境, 有時與有害性物質的發生環境在一起, 則其給予人體之影響成爲:

(有害能量) × (有害物質濃度) × (暴露時間) 的積, 此積呈指數函數的增大。

公害的情況因有害能量的相乘積受影響者少。但在作業環境, 地域的居民, 大氣空間影響及其他無辜的人。

若將場所、地域、大氣、大地以距離尺度, 來作法律的規劃及濃度低減率時成爲 1.2, 1.3 圖的情況, 由此圖, 若以工廠爲發源地時, 其有害性排出物對社會的影響程度宜合理加以改善才好。

1.3. 有害物質與作業環境

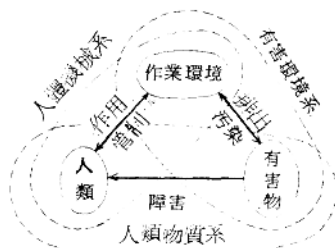
作業環境的人一有害瓦斯系的對應情況如何。前面述及身體機能的紊亂, 受損程度與瓦斯濃度的關係, 但作業環境因域內空間多, 其波及之影響也大。

就 1·4 圖以觀之，人類在作業環境使用設備工具來作業，但人一機械系在人體工學上是 1·5，1·6 圖的關係。

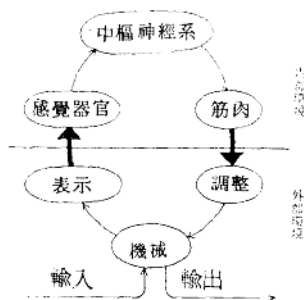
人類的動作係在機械系外面的環境進行，人類所工作的功用是受內部環境的感覺受容器、中樞神經系，肌肉而操作機械。爲此人類的視覺、聽覺、感覺、運動能力的均一齊作用，若外部環境中有有害瓦斯之排出環境時，形成人一有害瓦斯系的對應（平版輪轉、熱處理印墨、印刷作業場一蒸發溶劑蒸氣系、照相凹版作業場一各種溶劑蒸氣系，露光鋅版用三氯乙烯洗淨除去（軟片自動現影劑）、附着印墨的洗淨作業、電鍍製版工廠的揮發性無機藥品例如硝酸等。

同樣也因作業環境一有害瓦斯系引生環境的污染。人類操作機械以進行工作，依作業標準下進行作業，完成所期求之工作爲其目的。若無有害瓦斯的排出，作業環境可達合適的狀況，效率得以上升。

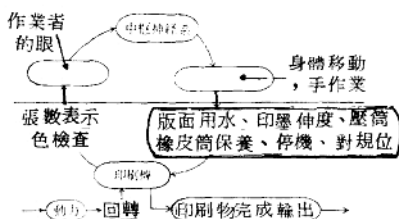
但因人一有害瓦斯系之存在，人類身體機能受損，不能得最合適的人一機械系，故在



〔圖 1·4〕 作業環境—人—有害物



〔圖 1·5〕 人—機械系



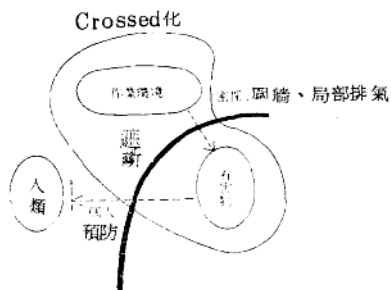
〔圖 1·6〕 印刷機作業者系

此處發生勞工衛生問題。

爲此應使用 1·7 圖的有害瓦斯的遮斷或隔離手段，此在人—有害瓦斯系爲用口罩 (mask) 等的個人防備，作業環境—有害瓦斯系爲使用局部排氣等防備處理或隔離體系 (Crossed system) 即可。

這是工作場所環境對策的第一步，有關這一點，在大工廠設排出蒸氣利用吸着回收體系，不使作業環境內的污染空氣向外擴散，爲了保溫作業場所的出入口設氣幕以求維持內外環境。

中小企業也漸漸進入此種隔離體系。其第一步爲應知建築物構造與排出環境的關係。



〔 1·7 圖〕 遮斷與隔離

第 1·2 表 有關有害性物質的法律措施

勞工安全衛生法第 22 條 事業者應講究之處理物質——原料、蒸氣、瓦斯、粉塵、排氣、排水、殘渣物。	
勞工安全衛生規則第 576、577、579、580、585、586 條——代替物的使用、作業方法、機械的改善、局部排氣或安全換氣氣的設置、排氣瓦斯蒸氣的處理、排水處理、出入禁止、測定、保護用具及勞工健康促進、保護的措施等規定。	
特定化學物質等障害預防規則 有機溶劑中毒預防規則	} 就全編將上述諸規則編入加以規定。

有關作業環境的有害瓦斯的發生及排出，依發生地分離成爲如第 1·3 表的情況：

此表爲一般性分類，諸如平版輪轉印刷或活版印刷特別有害性瓦斯是設有，但講究作業環境之清淨化立場，也應採排出瓦斯的防除措

〔第1・3表〕 有害瓦斯、蒸氣發生地與作業環境

對象	處 置		發 生 地
建築物	開放型	密閉型	一 般 建 築 物
設 施 設 備 機 械	開放型	全體換氣	各種印刷機 製版設備類 活字鑄字機等 (依印刷版式、種類)
		密閉型	
遮斷型			
隔離型			
	全體換氣	局部排出型	
作 業	無防除	個人防備	各種手工作業
全 體	有臭氣氛	無臭化	——

施才好。

在平印環境可能有紙粉，澱粉等浮游性粉塵除去之必要，活字鑄造有鉛蒸氣的除去必要。

照相凹版印刷時有機溶劑的蒸氣防除也有必要。

全體換氣、局部排氣裝置的設置均為直接目的，過去排入大氣並無問題，但今後排氣有嚴格之規定，也就是應附設排氣處理裝置。故在進行排除瓦斯時，應就作業環境及地域環境同時加以企劃才行。

此一限界為工廠的建地境界線，有人以只要附近的居民無惡臭之訴苦就可以了，但如今有了地方政府規定之排出瓦斯的規定，不能與此抵觸，尤以有機溶劑蒸氣時成為光化學 Smog (Smoke 煙 + Fog 霧) 的肇因物質，故站在保護地域環境之清淨、消除惡臭、均應有考慮的必要。

故全體性換氣會漸漸移入局部排氣體系。局部排氣體系因氣罩 (Food) 的設置場所、形式、配管 (Duct)，適應排氣的處理裝置，處理設施的外形，排出量的把握與變動、操作時間、發生地點的把握、建築物的構造，作業方法，其效果也有不同。

故排氣量、壓力損失均應在嚴密計算下，以行局部排氣的設計。最近已有 Push pull food 的新法，但也風聞其性能與實際瓦斯的防除效果不一致之事。

最為顯著之例為排出瓦斯、蒸氣、氣化分子的發生量與發生地點與抽吸罩的型狀、位置、風量不一致者。例如應設圍罩者只設柵格型罩者甚多。

排氣防除並應考慮：①生產工程的自動化隔離遙控。②原料的變更③設備的改善——例如改為密閉型及遮斷式④作業場所的隔離也應加以考慮。此如第三表的情況。

今舉一例如下：300m²的工廠內有數台全開印刷機，為了反印防止用澱粉（Starch），在各種下方設柵格（Grid）型吸口以行抽吸在地下設附Filter的風管（Duct）以行除塵，更在作業場的四隅設小型的Back filter以行集塵處理，外加作業場採體換氣，故作業場內的氣氛純淨，在Screen air中快適地工作，故作業人員的情緒、健康俱佳。

1.4. 有害物質與地域環境

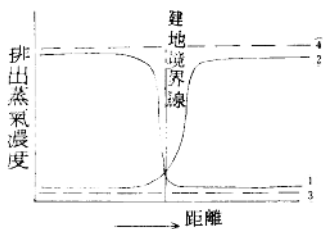
如前章所述及，作業環境的清淨化與地域環境的污染防止為表裏一體的事。

但許多作業場所的狀況如1·8圖所示，排出瓦斯的情況如次頁1·4表所示：

先就排出瓦斯觀察未加任何防除措施的情況，再講究除去裝置。

此時的排風如為無風時，由建築物的窗、開放部擴散時，擴散濃度與分佈率有關，低減率成指數函數。

若為微風下由排氣筒排出時依排出速度、方向、風向、風速、溫度、氣流的氣象條件呈方向性擴散。



	廠內	廠外
①	換氣、無防護	設處理裝置
☆②	換氣、有防護	無處理裝置
☆③	換氣、有防護	設處理裝置
④	換氣、無防護	無處理裝置

在4~5年前用②即可，但今後非用③不可了。

圖 1.8 排出狀況