

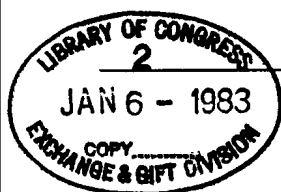
公共衛生叢書20

環境衛生

第三輯



臺灣省公共衛生研究所 出版



作者及譯者簡介

- | | | |
|-----|----------------------------------|--|
| 王國裕 | 臺灣省公共衛生研究所
所長 | 國立臺灣大學醫學院醫科畢業
美國約翰霍浦金斯大學公共衛生
碩士 |
| 吳聰能 | 經濟部加工出口區管理
處衛生保健中心工廠檢
查員 | 私立中國醫藥學院公共衛生學系
畢業 |
| 唐慶章 | 經濟部加工出口區管理
處衛生保健中心衛生教
育訓練師 | 國立臺灣師範大學衛生教育學系
畢業 |
| 黃 恕 | 省衛生處技正兼北部工
業衛生中心主任 | 國立臺灣大學農化系畢業
英國倫敦大學工業衛生碩士 |
| 王麟瑞 | 經濟部加工出口區管理
處衛生保健中心主任 | 國立北京大學醫科畢業
英國倫敦大學工業衛生碩士 |
| 黃乾全 | 國立臺灣師範大學衛生
教育學系教授 | 臺灣省立師範大學衛生教育學系
畢業
日本東京教育大學教育碩士 |
| 蕭慶耀 | 臺灣省公共衛生研究所
第二組技士 | 私立中國文化學院法律系畢業 |
| 魏維新 | 臺灣省環境衛生實驗所
第四組主任 | 美國俄克拉荷馬州立大學公共衛
生碩士 |
| 蕭慧娟 | 臺灣省政府衛生處技術
室科員 | 國立臺灣大學公共衛生學系畢業
國立臺灣大學公共衛生研究所碩
士 |
| 汪禮賢 | 國立中興大學環境工程
學系副教授 | 加拿大渥太華大學化工學系畢業
加拿大西昂太利略大學環境工程
碩士 |
| 毛文秉 | 內政部勞工司技正 | 國防醫學院醫學系畢業
美國密西根大學公共衛生碩士 |

目 錄

■向開發中國家輸出的危害工業·····	王國裕·····	1
■未開發國家的工業化和職業衛生·····	王國裕·····	39
■國際勞工組織對勞工安全衛生的新觀念與新做法·····	吳聰能·····	62
■職業衛生的新觀念·····	唐慶章·····	66
■工業衛生經濟觀·····	吳聰能·····	72
■如何防止職業病的發生·····	黃 恕·····	77
■如何推動職業病預防工作·····	王麟瑞·····	88
■學校噪音問題之探討·····	黃乾全·····	95
■以綠藻處理廢水之實驗·····	蕭慶耀·····	110
■工業有毒氣體及其管制·····	魏維新·····	114
■空氣污染對社區居民健康的影響·····	蕭慧娟·····	133
■高雄大社工業區技術人員與楠梓社區五百餘居民 集體中毒原因之研究·····	汪禮賢·····	152
■遍及廣大地區的化學性污染·····	毛文秉·····	204

發行人 王國裕
編輯者 姚克明 譚文海
發行所 臺灣省公共衛生研究所
地址 臺北縣新莊市思源路45—1號
電話 (02) 980—4881·981—2361
印刷所 臺灣省政府印刷廠
地址 臺中縣大里鄉中興路一段283號
初版 中華民國七十一年八月

向開發中國家輸出的危害工業

■ 王 國 裕

本文原作者爲 Bary I. Castlemen, 他是一位化學工程師, 曾獲約翰霍浦金斯大學環境工程碩士學位。現在從事於毒物控制方面的工作, 並擔任政府機構及私立機構等有關環境方面的顧問。原文名: The Export of Hazardous Factories to Developing Nations, 刊載於 International Journal of Health Services Vol. 9. Number 4. P. 569—660, 1979.

—譯者註—

在今後10年間, 美國向第三世界國家輸出的危害物的數量將會增加。由於美國禁止不安全的消費物資、食品、藥品及農藥的結果, 常常導致將這些產品輸出到別的國家。同樣的, 美國的空氣污染法令及職業衛生標準, 也可能會很快導致主要工業將工廠大批的輸出, 因為製造業者將會移轉到外國去, 以避免在美國所需的高成本, 而一方面尚可繼續在美國國內銷售其產品。

通常從發現一種高容量的化學物質在低限度的暴露會引起嚴重的疾病, 到執行保護工人及社區的適當的法令, 要幾年的工夫。在美國很多最具污染及危害的工業, 其現存的工廠都太老舊而無法由增加控制設備而改成安全的。這些工廠需要重新設計及重建, 不能只調整其排氣電扇的。面對着這種現實問題, 有些製造業者發現, 從經濟上着眼, 要將工廠保留在現地址, 而使之符合嚴格法令規定, 不如將危害的製造工廠搬到管理較鬆懈的地方去。在過去, 這些搬走的危害工廠只是在國內從一個州搬到另一個州而已, 但是現在却是搬到外國去了。

當然, 通常不是在美國每關閉一個工廠就在提供設工廠資源的外國設立一個同類的工廠; 也就是說, 不是一比一的關係。也不是從無

管制的國家向美國輸出產品的所有的外國的工廠都是由多重國家公司持有的。然而，危害輸出在經濟上的利益已經漸漸地形成一種推動力，以促使很多危害的及污染的工業投資新設工廠。

表一表示，在美國的污染控制成本比其他任何國家都高出很多。以污染控制費用佔資本消費額的百分比來看，美國工業公司在美國內爲了空氣及水污染所花的費用是其在外國所花的2倍。這些數字實際上是一個保守的指標，與真實的情況有相當的懸殊；因爲工人的保護

表一、美國公司對空氣及水污染控制投資金額，1975—1977*

工 業	國外污染控制經費 單位：百萬美元)			污染控制經費佔資本消費額的%					
	1975 (實際)	1976 (實際)	1977 (計畫)	國 外			美 國 內		
				1975 (實際)	1976 (實際)	1977 (計畫)	1975 (實際)	1976 (實際)	1977 (計畫)
主要金屬	43	57	45	9.8	15.0	8.5	19.7	20.4	16.0
機 械	67	73	89	2.4	2.6	3.1	2.3	4.1	6.1
電氣機械	33	17	21	3.7	2.0	2.0	4.2	4.8	3.8
汽車、卡車及零件	44	90	99	3.5	7.4	6.7	5.7	4.8	4.0
其他交通設備	2	2	2	4.7	4.9	4.6	4.3	4.6	4.1
製造的金屬	18	14	14	4.9	4.4	3.0	9.0	9.3	5.8
化學物質	138	144	113	5.3	5.5	6.1	8.9	12.3	11.8
製 紙	83	46	26	11.8	7.9	5.7	21.9	25.7	25.8
橡 膠	10	9	17	2.6	2.7	3.9	4.8	7.7	7.3
石、泥土及玻璃	32	15	30	8.0	4.6	5.0	17.6	9.0	7.5
食品及飲料	18	14	40	2.6	2.1	4.6	5.3	7.3	4.7
紡織及有關各種製造	4	32	28	0.6	5.6	4.6	5.4	6.0	4.8
所有的製造業	492	513	524	4.4	4.8	4.6	9.8	10.7	9.0
石 油	500	419	478	5.1	4.5	4.7	12.8	7.5	6.4
礦 業	43	56	122	3.9	6.2	12.7	8.2	7.0	5.2
所有的工業	1,035	988	1,124	4.7	4.7	5.0	10.3	9.8	8.4

*來源：美國工業企業國外經營情況，1976—78及1977—1979，McGraw-Hill 經濟部，New York.

、固體廢物的處理，及土地開墾（開礦）等的費用都計算在資本消費中之非污染控制費用部份。

當工業國家的製造業者，被迫要負擔那些因其工廠的運作而引起的職業性及環境性的疾病的預防及賠償的費用時，贊成危害工廠輸出的壓力不可避免的將會增強。因此國家努力要執行危害工業的環境管制時，應進一步想辦法去預防這些工業轉移到無控制工業危害的國家的問題。貧窮和無知使得世界很多地區容易受到這些危害工廠輸出之害。

一、石綿織物及減少摩擦用的產品

本世紀中對於石綿的職業性及環境的暴露一直是大悲劇的原因，其產生的危害究有多大尚不明瞭。在美國，過去曾經在與石綿有關的場所工作過，而將來可能會因此而引起癌症的人數，以保守的估計有40萬人之多。在過去5年間加強了對於石綿工業的工作場所內暴露及污染的管理規則。由於有關對低濃度石綿的暴露所引起的影響及疾病盛行方面的知識一直在增加，對於石綿工業的管理規則此後是不會減輕的。

以過去的歷史來看，石綿製造都是在工業國家做的，而美國是世界上製造最多的國家。由於工業國家規定的管制辦法愈來愈昂貴，所以有些石綿製造工業已在衰落。國家職業安全及衛生研究院（NIOSH）於1975年指出，美國石綿織物工業受到輸入產品的激烈競爭：

外國的工廠，也許是國內的公司所設的，在競爭上顯然地比國內生產工廠有利，因為它們不須為了要符合 NIOSH 設定的環境管制標準而花費。消費者已經在轉向外國工廠購買以乾燥過程生產的石綿產品，而這種製造過程在國內為了要符合 NIOSH 的標準而已經不使用了。

前已述及，最早的工廠移轉是從一個州搬到另一個州。Jones 曾報告說，在紐約州石綿製造公司於1935年被迫要付出很高的工人賠償保險費率。有些私立的保險公司自從1918年就拒絕製造公司對於石綿工人做生命保險，他們認為對於石綿工人做賠償保險冒險太大，而拒絕保險。Jones 於1936年曾指出：

由於保險費率很高，而且有些業者無法以能使工廠繼續運用的價格獲得任何的保險，很多企業將工人解僱，而關閉其工廠，或者是將其危害工廠搬到別州去。

Brodeur 所寫的一本書「Expendable Americans」中描述了在1954年將一個極其危害的石綿絕緣工廠從 New Jersey 州搬到 Texas 州去的情況。在 New Jersey 州追蹤該工廠以前的工人結果發現，在該廠曾經工作過1個月或以下的工人中，致命的肺癌發生率比一般民衆的高。到了1965年，已經可確定，石綿工人的癌症發生率非常高；而且甚至工人的家屬及石綿工廠附近的住民都發生與石綿有關的癌症。

最近的美國之工作場所石綿標準於1976年7月1日生效。但是這是於1972年6月7日法令所規定的減低標準，也就是說，職業安全衛生處（OSHA）給予製造業者4年期間，使其將石綿塵埃水準，從每一立方公尺空氣中5百萬纖維降低為2百萬纖維。因認為要減少石綿工人發生癌症的危險率，則需要進一步降低石綿塵埃水準。OSHA於1975年10月9日建議應降低到每一立方公尺50萬纖維。隨着於1976年底，NIOSH 建議應再降低到光學顯微鏡能探出的下限，即每一立方公尺10萬纖維。NIOSH 承認在這種水準暴露時可能尚有增加發生癌症的危險。OSHA 將於1980年公佈新的標準。

石綿工業對於 OSHA 的1975年的提議，提出一個顧問報告說，石綿織物工業及很多其他石綿製造業將無法遵循 OSHA 設定的50萬纖維的水準。該報告的結論說，即使使用現有的最好的技術，要達到每一立方公尺50萬纖維的暴露限制，對於65%的製造業的過程步驟是辦不到的。該顧問預告說，已經蕭條的國內石綿織物工業，將因管制較不嚴格的國家的產品的輸入量增加而更快速地衰落。該報告指出，外國產品的競爭很激烈，而其輸入量已經佔美國總需要量的35%。

該顧問也預告說，如果執行 OSHA 建議的標準，則國內石綿減少摩擦產品工業（即列車襯裏）會受到滲透。該報告說，美國已經開始從韓國輸入石綿減少摩擦產品。美國減少摩擦產品工業僱用的工人數比任何其他石綿製造工業多。一位居領導地位的石綿織物及減少摩擦產品製造業者，Raybestos-Manhattan 公司在其1976年度年報中聲

明說，NIOSH 對於 OSHA 的建議是太過極端完全不實際及不實用的。該報告繼續地指出：

與處理此原料有關的成本的上漲，以及政府將來的石棉管理規則會產生的結果不明確，使得我們需要決心去從所有我們的減少摩擦產品中除掉石棉，而結果這將變成我們的長期生產及製造計畫的一必需的部份。

該公司大部份的生意是在於減少摩擦產品。

在愛爾蘭的 Cork, Raybestos 公司正建立一個工廠要生產每年 1 仟萬件的圓盤剎車臺，主要向 European Economic Community 的各國輸出。這個工廠顯然地符合所有現行的（如果不是所有擬議中的）美國的管理標準。當這個 8 百萬美金的工廠完成時，該地區的社區開了一個大集會，並設定了一個調查委員會。在 1977 年初，該委員會發表一個報告說，該工廠構成了對該地區住民很大的健康威脅，所以認為完全不能接受該工廠設在該地區。該地區的住民被警告有關從該工廠引起的空氣污染，及卸下的固體廢棄物會對於該社區住民及工廠工人的危害的問題。該地區住民對於假使讓該工廠開工，則該工廠會提供 30 至 100 個工作職位是否贊成接受的問題意見正好參半。市民們反對政府對該工廠的設廠及傾倒廢棄物場所的批准，而將此案件提到法院去作決定。

英國的 Imperial 化學工業設在美國的 Abex 分公司最近在印度的 Madras 建立一個石棉減低摩擦產品的工廠。在 1976 年該工廠由美國政府的海外私人投資保險公司（OPIC：Overseas Private Investment Corporation）保險政治危險金 100 萬美元以上。OPIC 的任務是要促進美國在開發中國家所需要的美國工業投資，而它並未盡力去獲得該工廠在設計上及運用上爲了保護工人所需要的各種措施的費用的明細計算表。該工廠對於 OPIC 對生態上的影響的例行質問只簡單的回答說：本公司將符合於政府要求的有關廢物處理的規則。

美國國會通過 1970 年的職業安全和衛生的法令及清潔空氣修正案後，美國的石綿製造業者應該可預期在 1970 年初開始對它們的工廠就會陸續有與衛生有關的規則被制訂出來。這些規則到現在尚陸續的產生，1977 年 3 月環境保護局（EPA）宣佈說，1976 年所定的有毒物質

管制法令，石棉將是優先要管理的15種物質之一。除了對於工作的賠償保險費及無數的環境管制規則外，在美國石棉工業的工人的工資很高，因為規則要求必須讓工人知道石棉會引起致命的危害，工廠必須給工人做定期體檢，並監視工人，以保證他們對石棉的暴露程度不違反政府規定的標準。

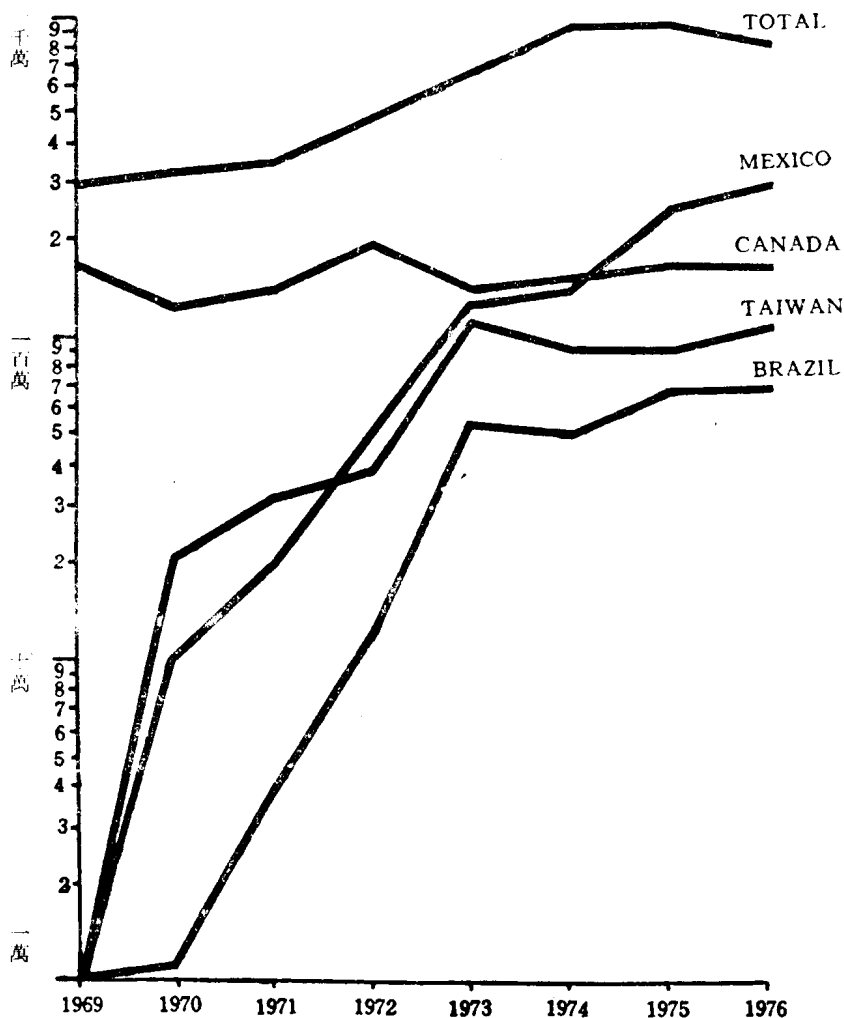
美國石棉紡織的輸入，從1970年起增加了很多（圖一）。在這以前，美國輸入的石棉紡織的99%是從加拿大、歐洲及日本來的。在1970至1976年間每年從這些有管制的國家輸入的固定在 300萬磅左右，而1976年從墨西哥、巴西及中華民國的總輸入量將近450萬磅。

石棉紡織研究所報告說，在1972年該研究所的會員中包括了 7 家美國的主要石棉生產公司；最近只有 3 家美國的主要石棉紡織工業的纖維消費量自從1974年以後一直在降低（圖二）。美國石棉工業的這種蕭條情況，可進一步由美國的可紡織程度的石棉纖維的輸入量在1974年以後劇烈減少而看得出來。

雖然在1975年加拿大的礦廠曾發生礦工大罷工，而該年度一般經濟情況很壞，但是在1976年紡織纖維輸入量繼續的減少，這明顯地表示美國石棉紡織工業已經在縮小。在1976年，尚存的石棉製造業者之一的 Southern Asbestos 公司，將其一個工廠關閉，且合併該公司其他紡織設備的所有業務。

在1972年，在 Pennsylvania 州 Norristown 的 Amatex 公司，將其自從1967年開設在該州 Milford Square 的一個新的石棉製造廠關閉。該公司自從1969年就在從 Arizona 州 Douglas 越過墨西哥國境的小城市 Agua Prieta 開設一個石棉紡織工廠。該公司在從 Texas 州 El Paso 越過國境的 Ciudad Juarez 也有另一個石棉紡織工廠。在1974年12月 Amatex 公司開始從其在 Juarez 的工廠向美國輸入石棉紡織。Amatex 公司在 1975 年從墨西哥境界的工廠輸入於美國的石棉紡織的量約有 200 萬磅，佔美國該年從全世界各國輸入總量的 4 分之 1。Amatex 公司在墨西哥的工廠所用的石棉纖維是由加拿大進口的，因為墨西哥沒有石棉礦。該工廠工人的工資是最低的。

圖一、美國在1969—1976年間的石棉紡織品的輸入量（單位：磅）



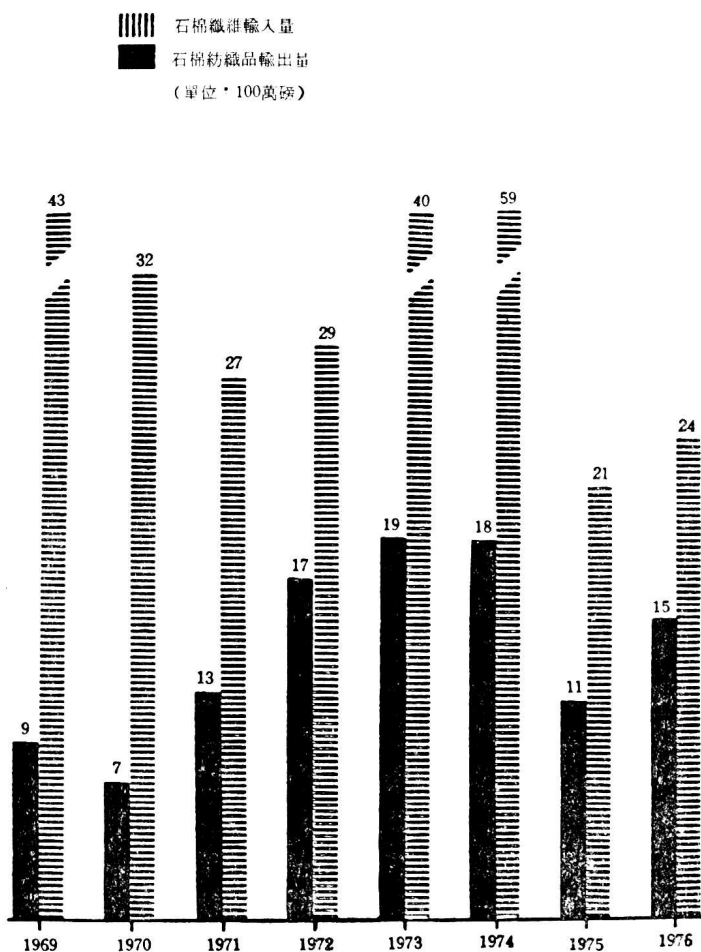
Arizona Daily Star 報社的一個記者和一個有名的工業衛生專家 William Johnson 博士，於1977年3月訪問了 Agua Prieta 的工廠。他們只看了該工廠內部的一部份，而該記者報告其情況如下：

石棉廢物粘着隔開該磚造工廠的圍牆上，而散佈在該廠後面骯髒的道路上，而學童們是由此路上學的。

在廠內，要將石綿纖維織成工業織物的機械佈滿了石綿廢物，而地板上滿是破碎的殘餘物。在該廠的某些場所工作的工人們並未戴着口罩以減輕其對石綿塵的暴露。

Arizona Daily Star 的這篇報導又重新以西班牙文登載在 Agua Prieta 的一個報紙上，而該工廠的工人們看了以後要求做調查，Sonora 州的衛生官員乃開始做調查。現在該廠的工人必須在普通衣服外穿制服，並將制服留在工廠，以防止引起其家人之危害。然而，由

圖二、1969—1976年間美國石綿紡織品輸出量及石綿纖維輸入量



於找職業不容易，沒有一個工人辭職，工會一直對工人們施以壓力，叫他們保持沈默。工會顯然與廠方有所勾結，所以威脅工人們說，如果他們繼續抗議，則將失去其職位。自從第一次報導刊登在報紙上以後，工廠的外面已經定期掃除，所以工廠後面的圍牆壁上已不再有石綿廢物粘着。但是 Jonson 博士說，該廠所做的改善措施只是表面上的；他指出，在該廠後面的道路上及附近空地的灌木上，尚可看到有石綿纖維成束的掛在那裏。

Texas 的一個電視小組，於1977年9月訪問了在 Juarez 已開辦3年的 Amatex 的工廠。一個工人（其姓名故意不發表）說，從來無人警告過他說吸入石綿會引起致死的疾病。他進一步說，該廠內塵埃最多的地方都沒有控制塵埃的設備，而廠方也沒有為工人準備口罩或工作衣以保護工人。廠內的塵埃濃度也未測量過；Amatex 在美國的工廠自從1972年就被要求須每年至少做兩次的工作場所內的石綿纖維濃度的測量，並將其結果告訴工人們。該電視小組一再的要求 Amatex 董事長及主要的股東 John Rainey 接受他們的訪視，但無法如願。Juarez 的報紙刊登石綿與癌症發生有關的報導後，約有25個工人怕其健康受損，而辭去在 Amatex 工廠的工作。

墨西哥政府並未具有可保護石綿工人的特別法令。1945年制訂的有關工作的衛生法令有一般性規定說，使用有毒或使人窒息的物質的工作場所，必須貼海報警告工人們有關因對這些物質的暴露而會引起的危害，並須對工人們提供適當的保護措施。工廠如果不貼警告的海報，及不提供保護措施，則其罰款也不超過 1,000 peson（等於美金45元），而不在特定期間完成改善措施，則最高罰款也不過是 2,000 pesos 而已。墨西哥政府並無管制石綿污染空氣及水的法規。相對的，California 州則從去年開始執行其1976年通過的職業性致癌物質管制法令，該法令可對於違反法令者處 1,000 美金的罰款，而對於一再違反致癌物質標準者可處 5,000 美金的罰款，這至少與 OSHA 所定的同樣嚴格。該州政府也撥款 100萬美元用於在1977年1月至6月期間確保該法令會被執行。OSHA 在過去處罰的罰款額較少，但是根據此法令，則可以對有嚴重違反法令的僱主罰 1,000 美元，而對於一

再犯法或故意犯法的僱主最高可罰 1 萬美元的罰款。

在 New Hampshire 州 Meredith 的 Amatex 的工廠到了 1977 年後期尚不能符合 OSHA 於 1972 年公佈的標準。這個工廠正好剛達到 OSHA 於 1976 年 7 月所要求的標準的程度而已。以過去一再地並嚴重地違反 OSHA 所設定的規定之長期記錄來看，Amatex 要去符合 OSHA 最近才建議提高的標準，可能不如將其在 New Hampshire 工廠關閉。

另一方面，Raybestos-Manhattan 公司在美國爲了要符合 OSHA 的標準，已經對於最新的製造石棉織物的濕潤過程投資了 1 百萬美金。在 1975 年對其股東的報告，Raybestos 公司承認，無管制規則的外國產品的競爭構成了對於美國國內石棉紡織製造業的威脅。Raybestos 公司於 1974 年購買了在 Venezuela 的一個石棉紡織工廠的 47% 的股份。該公司的環境管理處主任 John Marsh 聲明說，這個 Venezuela 的工廠內空氣中的石棉濃度比由 OSHA 最近所定的准許美國工廠的最高水準還低。

這個 Venezuela 的工廠的美國顧客之一是在 Texas 的 Standco 工業的一個公司。在 1975 年 Standco 工業向在 Spain 的兩個工廠購買了 40 萬磅以上的石棉紡織品；1976 年各國別整個輸入量的統計表示，Standco 現在是從墨西哥購買其大部份所需要的石棉紡織物。

當在日本對於石棉工業開始管制後，中華民國及韓國便取代日本變成美國石棉紡織品的來源。一個在中華民國及一個在韓國的對美國輸出其產品的石棉紡織工廠是日本的「日本石棉公司」所有的。中華民國於 1976 年向美國輸出 1 百萬磅的石棉紡織品。

從中華民國及韓國向美國輸入石棉紡織品最多的是日本的世界貿易公司三井。這些石棉紡織品可能也是由大部份從加拿大輸入的石棉纖維製造的。在韓國並無對石棉的特定衛生管理規則。中華民國所規定的，每一立方公尺空氣中，石棉纖維含量最高不能超過 2 毫克的規定，這等於只是把石棉視爲有一點兒討厭的塵埃而已。

巴西是向美國大量供應石棉紡織品的另一個國家。在巴西於 1965 年的法令規定了按各種工廠危害程度提高工資的標準表。這個法令規

定在很多工業中應增加工資的三個水準，而這要視各工業被公認的危害程度而定。石棉紡織製造業在這表中連名字都未被列進去；石棉剝車及石棉水泥的製造業，則被列在危害工業中的中等地位而已。因危害性而增加工資的最高額是最低工資的40%，而這也只等於增加了一般工人的本來工資之20%而已。如果勞動法庭發現，工廠的危害性已消除或已控制好，則這種增加的工資就不再繼續發給工人。

由於要使得有危害性的工作具有經濟的吸引力，而以減少工人的工資來用於改善工作環境的條件，這種法令阻礙了要改善工作環境的所有努力。廠方可以在採取必要的措施以保護工人和增加工人的工資，或補償其健康上的損失兩者間做選擇，而可能會選擇兩者中較便宜的一個。有關心的工人除了接受廠方的條件以外，別無他途，否則只有辭職找別的工作。這個法令是使危害性工業成長的溫床。

墨西哥、巴西、中華民國及韓國是開發中國家中，最近被美國列為「最惠國」的國家。由這些國家進口的某些石棉紡織品是免稅的，而其他的則課4%的標準關稅。

Johns-Manville 公司是西半球最大的石棉纖維製造業者。其銷售政策包括下面的聲明：

我們保留不將石棉纖維賣給不合乎管制石棉暴露的政府法規而會使其工人受健康上的損害，因而可能會使本公司受到不當的控訴的那些顧客的權利。

在那些政府未設定管制石棉暴露的規則的國家，則以現已被接受的工業附生的實際措施為準。

目前為止，這個政策的效果是在於幫助 Johns-Manville 公司的顧客們，主要在美國國內的，去符合政府所訂的標準。但是該公司的職員，於訪問該公司在世界各國的很多更糟的顧客時所看到的情況却一字未提。該公司現在已不做石棉紡織品的生意，而只生產足夠於支持該公司其他生產線所需要的量而已。

美國長久以來為製造石棉產品的世界領導者，其製造工廠設在美國東部，而石棉纖維是從 Quebec 的大石棉礦輸入。在美國國內等於沒有石棉被採掘。在美國經濟界石棉紡織品的消費量在最近幾年據說已經有一點兒減少，因為有代替品而失去了一部份的舊顧客，而且無

法發展新的市場。但是無資料可證實。

二、從主要熔煉業所產生的砷和精煉的銅

OSHA 於1975年1月21日建議，將工作場所的空氣中砷暴露濃度的限制從每立方公尺中 500毫克降低為 4 毫克。因為有很多的報告說，無機砷有致癌作用。NIOSH 則建議 OSHA 應採用每立方公尺空氣中 2 毫克的標準。OSHA 於1976年6月發表了關於其建議的標準的聲明，而這對於非鋼鐵性的熔煉業，特別是對銅的熔煉的影響力最大。砷存於銅礦中，而很少的煉銅廠有從含有高度的砷的銅礦中收回三氧化砷（亦即白砷）做為其副產品的設施。

在美國唯一的砷生產者是在 Washington 州 Tacoma 的 Asarco 煉銅廠。OSHA 判定說，此工廠約供應國內砷需要量的一半，它每年要花 990萬美元才可以符合管制標準。OSHA 估計，甚至將工作場所的標準定為每一立方公尺空氣中50毫克，該廠每年也要花 740萬美金才能符合標準。在1976年9月於 Washington D. C. 開的聽證會中，Asarco 公司的代表說，如果要他們花 1 千 5 百萬美元以上去符合 OSHA 所建議的，每一立方公尺空氣中 4 毫克的限制，則該公司寧願將該工廠關閉。OSHA 於1978年5月公佈的最後決定的標準是，每一立方公尺空氣中10毫克。

Asarco 在 Tacoma 的熔煉廠也是該地社區民衆暴露於砷空氣污染的主要來源。要採用現行的技術以改善對於空氣中的砷污染將使得 Asarco 公司花更多的經費。國家癌症研究所的流行病學家報告說，在1950年至1969年期間，美國國內有銅、鉛及錫熔煉廠及精煉廠的鄉鎮的肺癌死亡率比其他鄉鎮高出很多；研究人員相信，砷污染空氣是其原因。

以前的報告曾顯示，在熔煉廠的工人及暴露於含砷殺蟲劑的工人中，其肺癌罹患率偏高。在 Tacoma 熔煉廠附近的社區住民暴露於無機砷的程度已超過 OSHA 所建議的對於工作場所所有嚴重性的限制範圍，而住在熔煉廠附近的兒童的尿中，據報告曾經檢驗出很高濃度的砷出來。非鐵熔煉廠周圍幾哩的土地，則經由歷年的金屬污染物的

污染而遭永久的破壞，道路塵埃和運動場也同樣地被污染。在1980年以前，EPA 可能會公佈規則要求使用現有最好的技術以控制由熔煉廠而造成的砷空氣污染。

Asarco 的 Tacoma 熔煉廠現在違反了氧化硫空氣污染的標準。以現存的設備能控制氧化硫的最高程度只能達到51%而已。一個顧問判定說，除了所期待的工作場所的砷管制標準外，EPA 要再增加對於氧化硫的管制的任何要求都將使得廠方無利可圖。EPA 正在試圖決定是否准許 Asarco 公司所提的，以5年期間來達到氧化硫管制的標準的要求。

熔煉廠可能不會被准許於像現在那樣的情況下開動太久。Asarco 公司已經採取減低在工廠製造出來的砷的量。該公司於1976年初終止了同意收回其他公司的非鐵熔煉廠所產生的含砷量很高的殘餘物的合約。結果 Anaconda 公司在 Montana 州的煉銅廠堆滿了含砷量很高的塵埃，正如以空氣污染物收塵器收集的塵埃一樣。Anaconda 公司也資助大學去研究應該如何去處理塵埃的問題。Asarco 公司的 Tacoma 廠尚在收集 Asarco 公司在 Montana 的煉鉛廠的殘餘物，其20%是砷，而50至60%是銅。

三分之二在 Tacoma 生產的銅，是由在美國西南部採掘的礦物，及由廢銅製造出來的；這種礦物中砷含量低。Asarco 公司如果能進一步改採用砷含量低的粗礦物，則可以改善在 Tacoma 熔煉廠的主要問題。但是這樣做的結果，將使得該公司挑選出其砷副產物的生產部份輸出於其他國家的煉銅廠去。

在 Tacoma 熔煉廠使用的粗礦的其他來源是從菲律賓及秘魯來的含砷量高的銅礦。由於 Asarco 公司不願意重新訂合約買菲律賓的礦物，所以 Lepanto 統一開礦公司就開始在菲律賓建立煉銅廠。該廠從1980年開始每年將生產8千8百噸的三氧化砷的副產品。在1973年，60%以上，Tacoma 熔煉廠生產的三氧化砷是從菲律賓來的礦物製造出來的。秘魯的含砷量高的礦物是由 Asarco 公司獨自以投機性投資方式在秘魯開採的。

Asarco 公司可能對於將其部份的有關砷的生意分給墨西哥感到

滿意。Asarco 公司保留 Industrial Minera Mexico (IMM) 公司，即金屬及煤的採礦及精煉的公司的34%的利益。IMM 公司的煉銅廠以前是 Asarco 公司所有的，位於 San Luis Potosi，離 Texas 州 Laredo 約 5 百哩的地方。這個熔煉廠曾經一直是美國市場的三氧化砷的供給者，也是從墨西哥輸入美國的唯一來源。在1976年，美國輸入的三氧化砷89%是從此熔煉廠來的。此熔煉廠可處理含砷量高的粗礦物，而且如果該廠將來能使用比過去更骯髒的粗礦物，則不擴大任何製造銅的設備，也可增加其砷的產量。該廠可從美國的熔煉廠產生的殘餘物及秘魯來的含砷量高的粗礦物中製造出更多的砷來供給美國市場。

另一個更新的砷的來源是在南西非洲的 Namibia，而在這裏，美國開礦公司 Amax 持有一個非鐵採掘及熔煉的公司的30%股份。這個公司的 Tsumeb 公司在1975年供給美國砷輸入量的 8 % (表二)。

表二、在1973—1976年間美國三氧化砷輸入量

(單位：噸)

輸 出 國 家	1973	1974	1975	1976
法 國	1,281	480	595	462
墨 西 哥	5,605	6,185	3,174	3,793
南 非 共 和 國	409	145	0	0
南 西 非 洲	0	0	970	0
瑞 典	6,144	6,889	7,172	3
其 他 國 家	57	43	102	3
總 計	13,496	13,742	12,013	4,261

在瑞典，1975年的砷生產量比1974年減少是因為管制工作場所及污染所致。瑞典政府於 1975 年批准了 Boligen 熔煉廠的擴大計畫，因此增產砷可能也會增加銅的產量，而這個計畫內包括了 4 千萬美金的環境管制的經費。

因此，假使 Asarco 公司不關閉其在 Tacoma 的熔煉廠，這個