



石綿的健康危害

連琬鈺高級環境技術師



行政院環境保護署
毒物及化學物質局

Toxic and Chemical Substances Bureau
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)



2019 · 5 · 8



2019 · 5 · 8



2019 · 5 · 8



WHO/IPCS

World Health Organization/International Programme on Chemical Safety

Ten chemicals of major public health concern

Air pollution

Arsenic

Asbestos

Benzene

Cadmium

Dioxin

Fluoride

Hazardous
pesticides

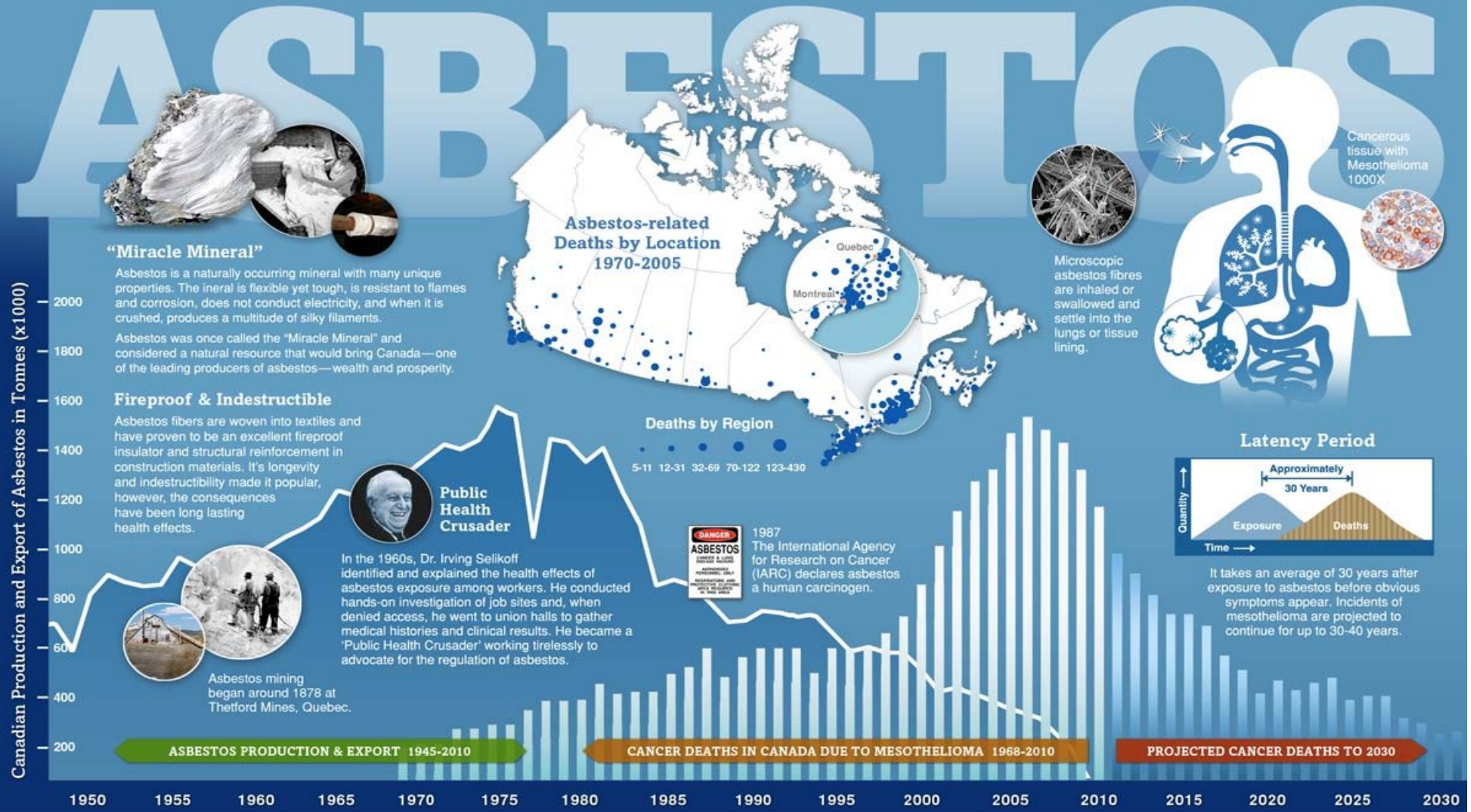
Lead

Mercury

化學局致力發展化學物質管理風險溝通議題最佳的解決方式、更激發創造及轉譯化學物質暴露風險知識的使命與政策的影響力。

What is the evidence telling us ?

Miracle Mineral to Household Health Hazard: Tracing the Deadly Trajectory of Asbestos



Credits: Asbestos pipe photo: R.W. Huntley; Irving Selikoff photo: ©Earl Dotter, www.earldotter.com; Asbestos fibres image courtesy U.S. Geological Survey; Mesothelioma image: Macmillan Publishers Ltd., Modern Pathology, Trupiano et al., 2004; Map of Canada created with data from the 2006 Census Divisions, Statistics Canada and the Canadian Mortality Database, Statistics Canada; Timeline created with data from the Vital Statistics Database and the Canadian Mortality Database, Statistics Canada and Statistics Canada and Natural Resources Canada, Mineral Production in Canada, 1948-2002.

石綿在哪裡？

石綿具有絕緣、絕熱、隔音、耐高溫、耐酸鹼、耐腐蝕和耐磨特性，**過去**廣泛運用於工業與民生用途。



分類

用途

水泥製品

石綿瓦、石綿板、隔熱磚、石綿瓷磚及石綿管等。

紡織製品

防火隔熱布、石綿毯、石綿防火衣與防火手套等。

耐磨製品

煞車來令片、離合器片等。

絕緣製品

絕熱填充材料、防漏墊圈、石綿油漆填充物等。

認識石綿

石綿是6大矽酸鹽類礦物質總稱，是一種天然的纖維結晶狀礦物纖維，主要分為兩大類：

		分類	石綿名稱	備註
石	綿	蛇紋石屬	白石綿	外觀綿白，絕大多數石綿製品的原料，佔全世界使用量的9成。白石綿因纖維較短，致病性較低。
		角閃石屬	青石綿 褐石綿	青石綿主要用在高壓管，褐石綿主要用在各種斷熱保溫材質。青石綿因纖維較長，致病性高。
			斜方角閃石綿 透閃石綿 陽起石綿	存在於不純的滑石、蛭石。

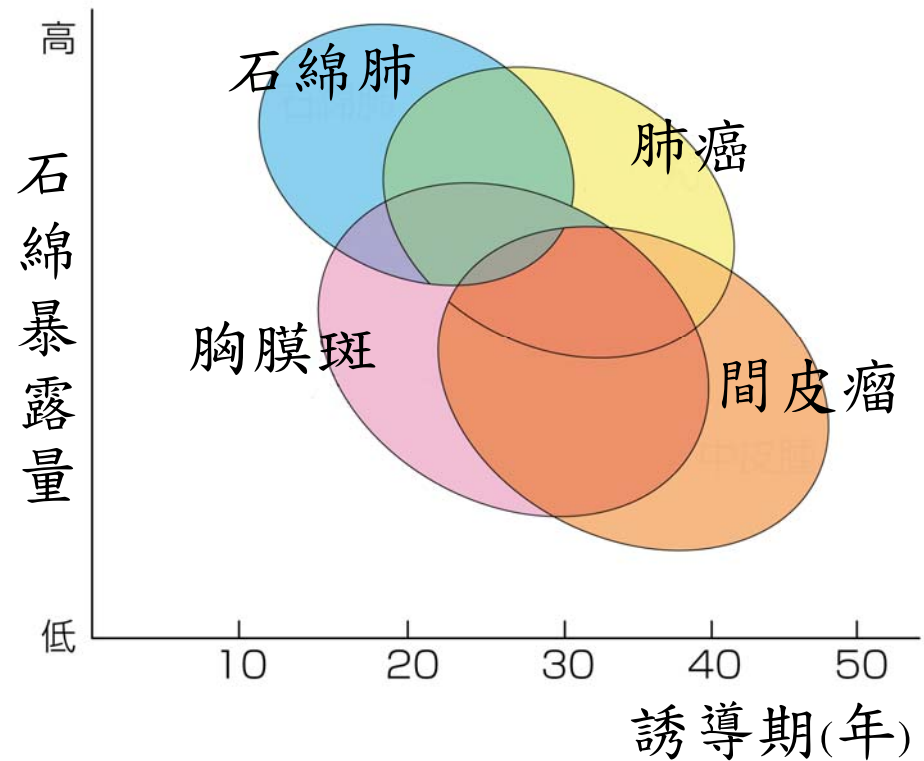
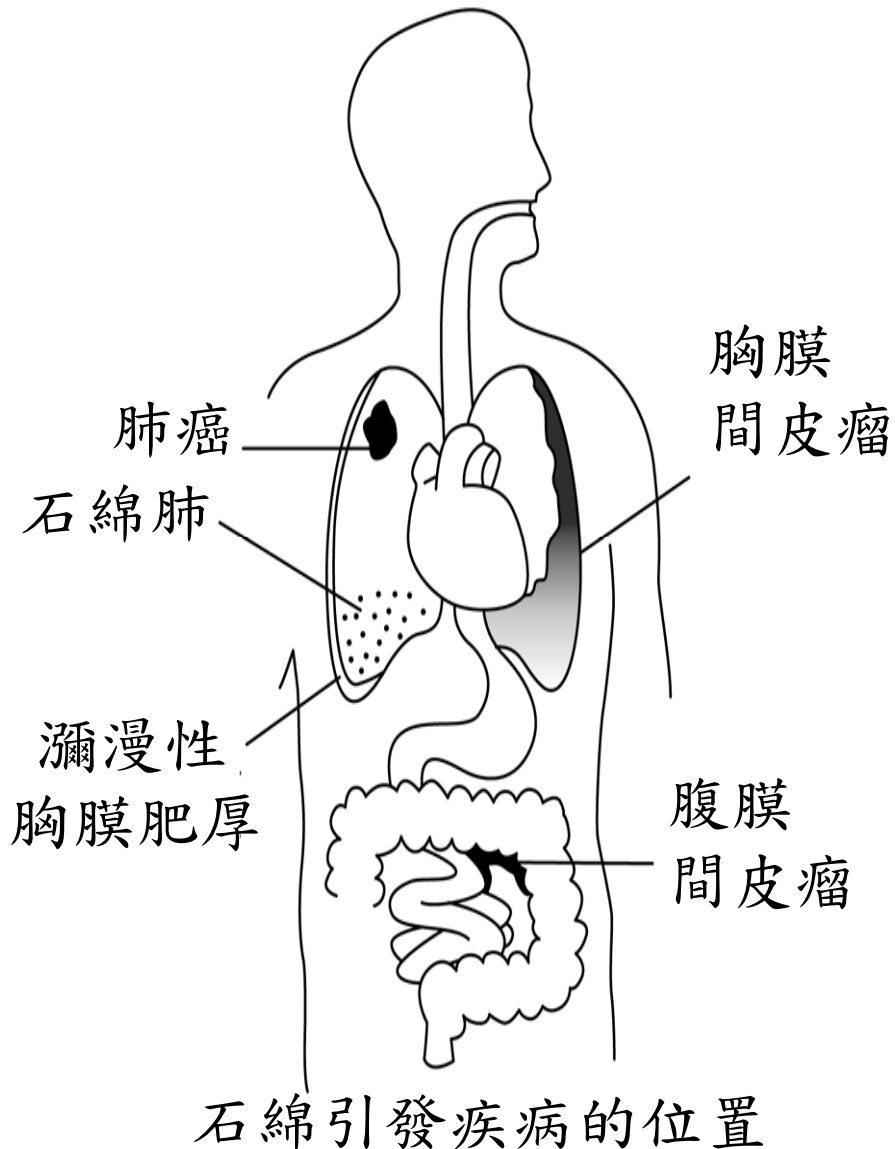


石綿纖維到底有多小呢？



石綿纖維極為**細小**，因此會**飛散**於空氣中，由於其**堅固**不易變化的本質，若吸入肺部不易排出，會**長期沉積**於肺泡，造成肺部組織因外來物的**長期發炎**，持續損傷肺臟造成**組織纖維化**，最終引發細胞變異以及**癌症**發生。

石綿纖維帶來的健康危害



石綿相關疾病與石綿暴露量以及潛伏期的關聯性

石綿相關疾病-間皮細胞瘤



➤胸膜間皮細胞瘤

- 誘導期長達40~50年，低濃度的石綿纖維暴露就會機會發病，因此可能發生於一般民眾。
- 主要症狀有呼吸困難、胸痛，少數沒有症狀者X光檢查可能會發現胸腔積液。另外也會有咳、發熱、全身倦怠、體重降低等症狀。

➤腹膜間皮細胞瘤

- 好發於男性暴露高濃度角閃石屬石綿(青石綿、褐石綿)，主要症狀是腹痛、腹脹、腹水累積。

石綿相關疾病-石綿肺

- 通常在接觸大量石綿纖維10年後發病。
- 主要症狀是在勞動時喘、咳、有痰，即便停止石綿暴露病症依然持續惡化，最終造成呼吸機能障礙，影響日常生活。



石綿相關疾病-肺癌

- 石綿纖維暴露造成的肺癌誘導期長達30~40年，石綿纖維的暴露量越高其發病率越高。
- 吸菸也是造成肺癌的危險因子，吸菸與石綿纖維暴露對於肺癌有加成效果。主要症狀有咳、痰、血痰。

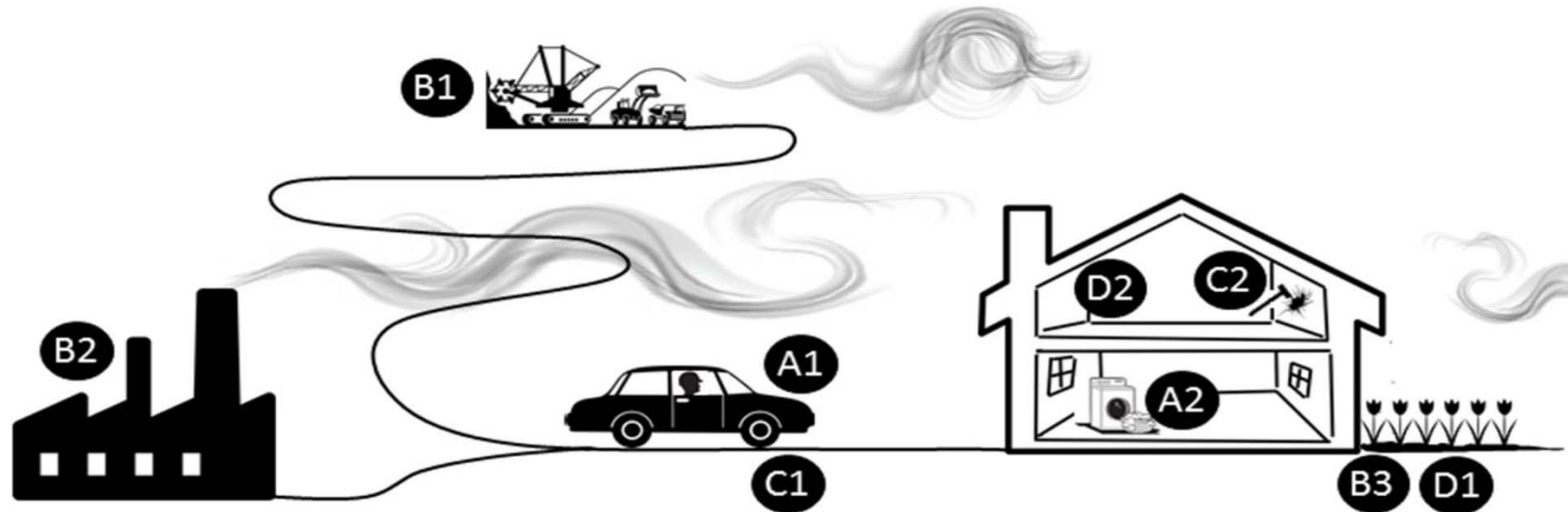


石綿相關疾病-瀰漫性胸膜增厚

- 若曾經因職業暴露於高濃度的石綿纖維達3年，則30年後容易造成瀰漫性胸膜增厚。
- 主要症狀為呼吸困難、反覆性胸痛、反覆性呼吸道感染。



石綿的暴露風險



- **職業性暴露**:直接或間接暴露石綿
- **職業性家庭暴露**:石綿工人遭到接觸污染後，家庭成員可能由接觸工作人員車輛【A1】、工作服【A2】造成家庭成員間接暴露
- **直接環境暴露**:石綿礦區【B1】、石綿工廠【B2】附近居民
- **非職業性直接暴露**:接觸含石綿產品【C1】、DIY含石綿家具【C2】
- **間接環境暴露**:過往大量使用石綿，導致環境中石綿暴露【D1】、家中含石綿建材【D2】



汽車修理工



木工



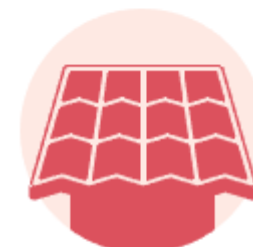
電工



職業暴露石綿的高危險群



鈑金/焊接工



建築工



絕緣工



造船工



油漆工

暴露石綿造成的風險程度

戶外

所有的空氣中皆含有少量的石綿纖維。



暴露的石綿纖維量

農村空氣： <100 根纖維/立方米
城市空氣： $100-1,000$ 根纖維/立方米

暴露頻率

持續性

風險等級



都市住所

居住於含有石綿成分之建材的房屋中(建材結構完整)。



暴露的石綿纖維量

含石綿建材建物中：
 $10,000$ 根纖維/立方米= 0.01 根纖維/毫升

暴露頻率

持續性



家庭裝修/拆除

住家進行室內裝修時，因拆除含有石綿成分之建材，而釋放出的石綿纖維。



暴露的石綿纖維量

目前臺灣工廠標準：
 $150,000$ 根纖維/立方米= 0.15 根纖維/毫升

暴露頻率

偶爾



建築工人/技術工人

在缺乏安全防護下，頻繁處理含石綿相關建材拆除的建築工人。



暴露的石綿纖維量

目前臺灣工廠標準：
 $150,000$ 根纖維/立方米= 0.15 根纖維/毫升

暴露頻率

頻繁



石綿礦工作者

因工作內容或生活環境須直接暴露石綿、或是間接暴露石綿。



暴露的石綿纖維量

石綿礦區周邊：
 $900,000$ 根纖維/立方米= 0.9 根纖維/毫升

暴露頻率

每天



臺灣的石綿原料管制

民國78年5月1日

公告列管石綿為毒性化學物質

民國87年7月7日

公告加嚴石綿管制濃度標準：纖維狀、細絲狀或絨毛狀石綿含量達1%(w/w)以上者

民國95年

全面禁止含石綿的建築板材

民國78年至102年

陸續公告禁止石綿用於製造飲用水管、石綿板、石綿管、石綿水泥、纖維水泥板、合成樹脂、石綿防水膠、防水隔熱保溫材、矽酸鈣板、石綿帶、布、繩、墊片、防鏽漆等

民國107年1月1日

除了研究、試驗、教育用途，**全面禁止石綿使用**



石

綿

危害資訊專區

物質管理與廢棄
環保署

國家標準
經濟部

職業暴露
勞動部

健康影響
衛福部

建築物拆除
內政部

自來水管線
經濟部

相關連結

意見信箱

若有相關檢驗、廢棄物清運等資訊，可查詢網站資料

網址：<https://asbestos.epa.gov.tw/Index.aspx>



國內廢棄物清除處理機構

可寧衛股份有限公司

電話：07-6228422

地址：高雄市岡山區中山南路308號



經濟部中區事業廢棄物綜合處理中心
(日友環保科技股份有限公司彰濱廠)

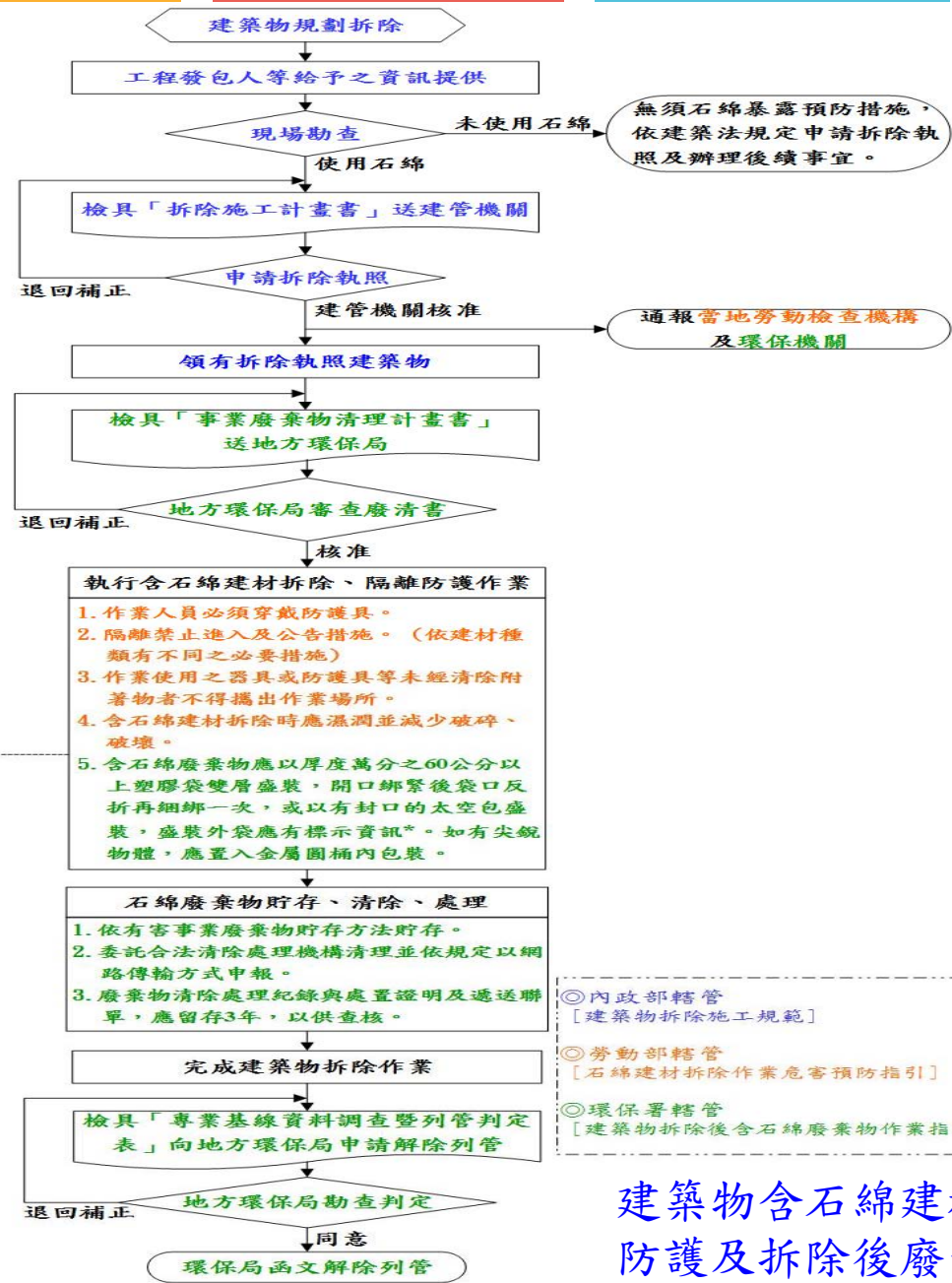
電話：04-7910135

地址：彰化縣線西鄉彰濱西五路2號

現場勘查內容：
1. 基地環境調查
2. 石綿建材區域辨認
3. 建材類形與分辨

拆除執照應附文件：
1. 申請書
2. 建築物權利證明文件
3. 拆除建築物圖樣
4. 拆除施工計畫書：
(1) 工程概述
(2) 準備工作計畫
(3) 防護設備計畫
(4) 拆除作業計畫
(5) 拆除物源頭分類計畫(拆除物有無含石綿報告書及不含石綿檢驗證明)
(6) 交通維持計畫
(7) 安全衛生管理計畫
(8) 環境保護計畫
(9) 緊急應變計畫
(10) 安全支撐或補強計畫

*標示資訊：
標示事業名稱、廢棄物代碼C-0701(石綿及其製品廢棄物)、貯存日期、數量、成分及區別有害事業廢棄物特性之標誌。



建築物含石綿建材之拆除、隔離防護及拆除後廢棄物清理流程

立即檢查石綿是否破損

應立即檢查石綿，如果發現受損的石綿，切勿自行動手移除，應委託合法營造業或拆除業者或室內裝修者進行拆除作業，並交由合法之公民營廢棄物清除業者代為清除處理，避免不必要的健康危害。

