

財團法人職業災害預防及重建中心

鉛作業健康管理與危害預防實務

潘儀聰



COAPRE

講師簡介

- 學歷：中華大學工學博士
- 經歷：
 1. 勞動及職業安全衛生研究所 副研究員
 2. 台北科技大學機械系校友會 理事
 3. 文化大學 兼任助理教授
 4. 明志科技大學 兼任助理教授
 5. 南亞技術學院 兼任助理教授
 6. 台北科技大學材資系教育基金會 董事
- 證照：
 1. 職業安全管理師證書
 2. 職業衛生管理師證書

課程大綱

- 壹、前言
- 貳、鉛作業法規
- 參、鉛作業人員健康管理
- 肆、鉛作業危害預防實務
- 伍、結語



COAPRE

壹、前言

- 當鉛之使用為製程或作業無法避免時，重要的事要瞭解其危害性，確認何種設備或裝置可保護勞工免於危害，經過評估後，對不符合安全衛生條件之環境，進一步採取必要之措施，以達到保護勞工健康，避免職業疾病發生為積極之目的。
- 鉛作業時可能有鉛煙煙或粉塵之產生，造成勞工吸入之虞，因此重要的是在鉛作業時要有避免鉛吸入之設施，相關設施之要求在「鉛中毒預防規則」內有明確且詳細之規定。

法 源

- 本規則依職業安全衛生法第6條第3項規定訂定之。(1)

※職業安全衛生法第6條：

「雇主對下列事項應有符合規定之**必要安全衛生設備及措施**：

七、**防止**原料、材料、氣體、蒸氣、粉塵、溶劑、化學品、**含毒性物質**或缺氧空氣等**引起之危害**。」(1)

「前二項必要之安全衛生設備與措施之標準及規則，由中央主管機關定之。」(3)

鉛中毒預防規則

- 中華民國六十三年六月二十日內政部（63）台內勞字第 583552 號令訂定發布「鉛中毒預防規則」，現已歷經5次修正，最近一次為民國113年06月13日。
- 共計三章50個條文。
- 雇主如有違反相關事項，依職業安全衛生法第四十三條規定，處新臺幣三萬元以上三十萬元以下罰鍰。

中毒症狀

短時間暴露於高濃度鉛作業場所而大量吸收鉛時，可能會引起急性或亞急性鉛中毒，其症狀為手指、腕、腳趾的伸肌麻痺與肚臍周圍引起疝痛(Colic)其為特異性症狀。此外尚有臉部蒼白、頻脈、下痢、嘔吐、血便、乏尿、鉛腦症等。

再生鉛冶煉



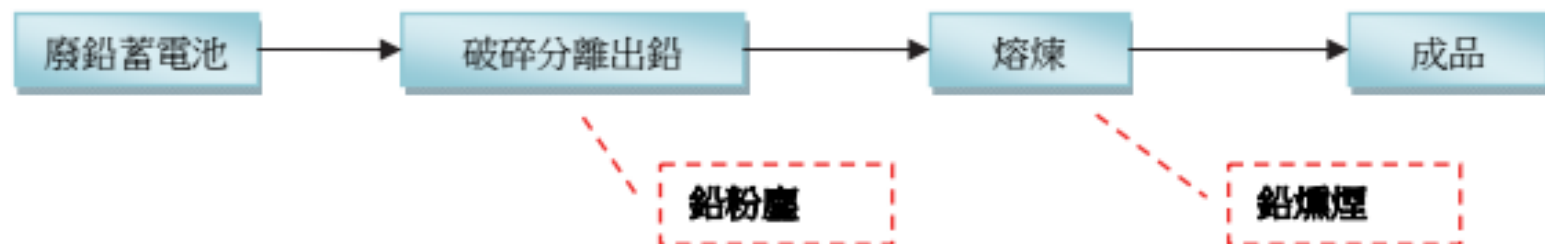
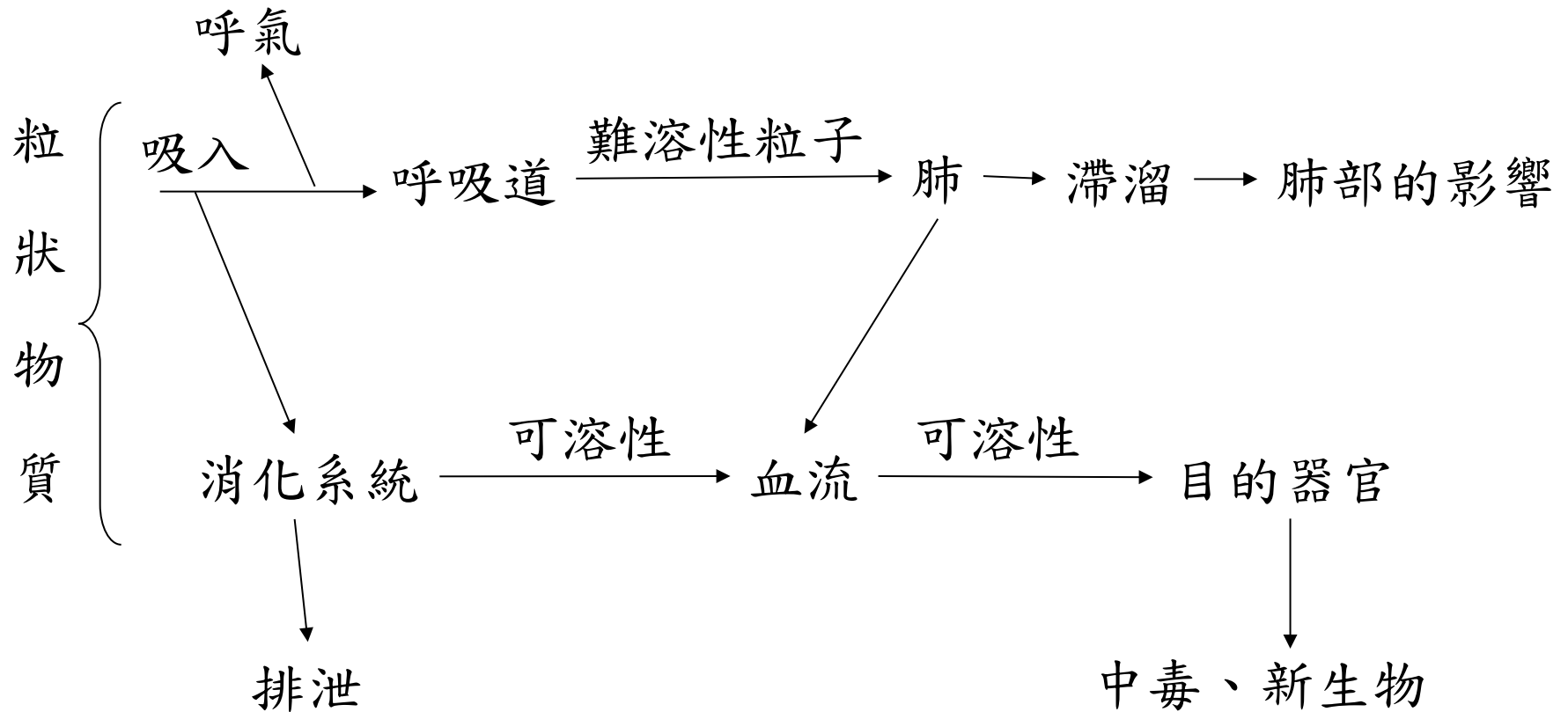


圖 11 鉛錠製造過程

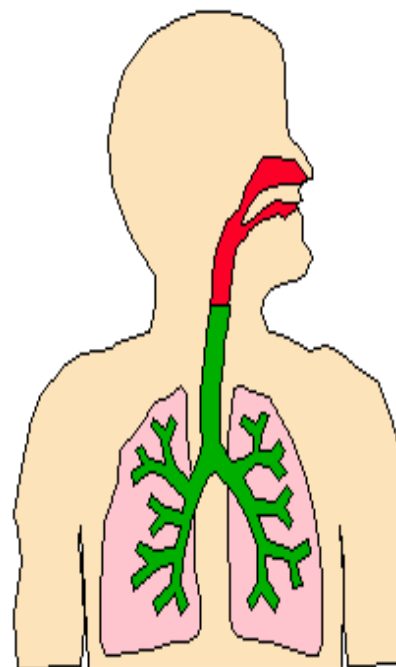
進入途徑



依據國際分徑標準依空氣中粉塵微粒能夠進入人體呼吸道不同部位之比率區分為三種如圖。

1. 可吸入性 (inhalable)
2. 胸腔性 (thoracic)
3. 可呼吸性 (respirable)

■ + ■ + ■ 可吸入性粉塵 Inhalable dust
■ + ■ 胸腔性粉塵 Thoracic dust
■ 可呼吸性粉塵 Respirable dust



鉛在人體貯存的部位

被人吸收的鉛主要貯存的部分有三：

1. 最初存在的地方是**血液**，其半衰期為**36天**。
2. 較慢的地方是在軟**組織**，其半衰期為**40天**。
3. 長期貯存的地方是**骨骼**，半衰期為**10000天**。

1. 鉛塵就是固體物質經由研磨、裁斷、碰撞、軋碎、鑽孔、挖掘、爆破或其他機械加工等方式，所產生的微細顆粒。
2. 顆粒因粒徑很小、質量很輕，所以能在空氣中飄浮，因而很有機會經由呼吸道進入體內或沾附在皮膚上。
3. 鉛粉的化學性質與其原來固體並無不同。
4. 鉛塵因其種類、化學性質、物理性質粒徑大小及進入人體途徑等等的不同，對人體危害的部位及程度也有所不同。
5. 鉛塵作業場所之安全衛生設備與措施不良、管理不當，造成粉塵作業場所空氣中粉塵飛揚，容易導致作業勞工罹患職業病。

礦物性粉塵：

1. 金屬性粉塵：

鐵引起鐵肺症、錫引起錫肺症。

2. 含結晶型游離二氧化矽之粉塵：

在自然界游離矽存在於**隧石和石英**中，非常具危險性，易引起肺纖維化的塵肺症，尤其新裂解隧石產生的粉塵比舊有的粉塵危險得多；自然界的**非結晶矽(矽藻土)**比較不會引起肺纖維化，但在加熱處理以後即可轉變為高度活性的型式而有效病力。

最危險的矽型式是加熱產生鱗石英及白矽石都有高度的危險性。

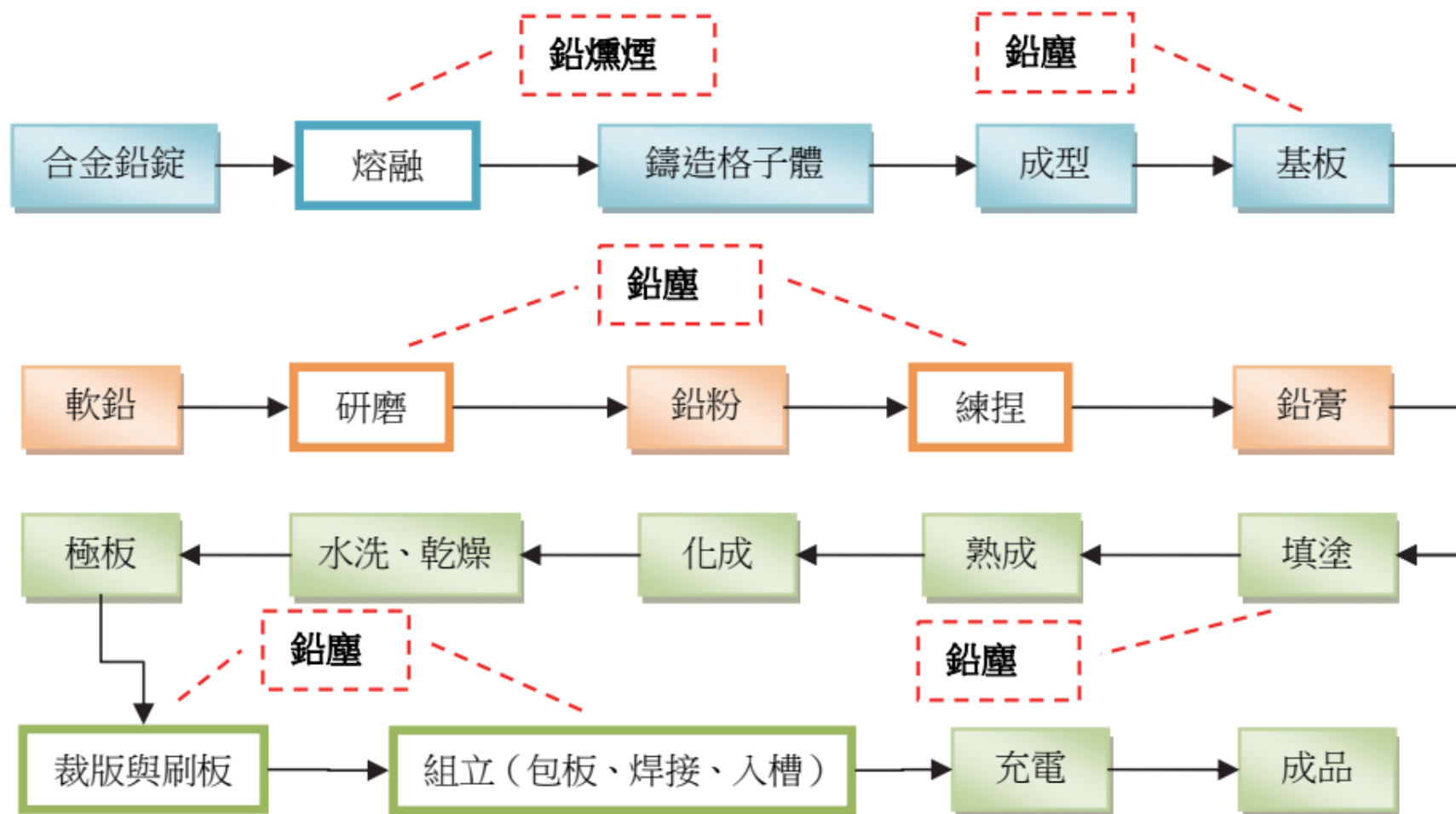


圖 4 鉛蓄電池製造過程

鉛蓄電池製程



鉛蓄電池製程



鉛蓄電池製程



鉛蓄電池製程



鉛蓄電池製程



鉛蓄電池製程勞工作息



• 呼吸道過敏：第1級 • 生殖細胞致突變性物質：第1A. 1B. 2級 • 致癌物質：第1A、1B、2級 • 生殖毒性物質：第1A、1B、2級 • 特定標的器官系統毒性物質(單一曝露)第1~2級 • 特定標的器官系統毒性物質(重複曝露)：第1~2級 • 吸入性危害物質：第1~2級（吞食並進入呼吸道）		健康危害 -致病變 物質
• 急毒性物質：吞食（第4級） • 急毒性物質：皮膚（第4級） • 急毒性物質：吸入（第4級） • 腐蝕／刺激性皮膚（第2級） • 嚴重損傷／刺激眼睛（2A） • 皮膚過敏：第1級 • 特定標的器官系統毒性物質(單一曝露)：第3級		健康危害 警告性物 質

安全資料表

1. 對含有危害性化學品或符合附表三規定之每一物品，應依附表四提供工安全資料表(12)。

安全資料表主要項目有

(1)化學品與廠商資料(2)危害辨識資料(3)成分辨識資料(4)急救措施(5)滅火措施(6)洩漏處理方法(7)安全處置與儲存方法(8)暴露預防措施(9)物理及化學性質(10)安定性及反應性(11)毒性資料(12)生態資料(13)廢棄處置方法(14)運送資料(15)法規資料(16)其他資料等。

鉛作業

本規則適用於從事鉛作業之有關事業。

前項鉛作業，指下列之作業：

- 一、鉛之冶煉、精煉過程中，從事焙燒、燒結、熔融或處理鉛、鉛混存物、燒結礦混存物之作業。
- 二、含鉛重量在百分之三以上之銅或鋅之冶煉、精煉過程中，當轉爐連續熔融作業時，從事熔融及處理煙灰或電解漿泥之作業。
- 三、鉛蓄電池或鉛蓄電池零件之製造、修理或解體過程中，從事鉛、鉛混存物等之熔融、鑄造、研磨、軋碎、製粉、混合、篩選、捏合、充填、乾燥、加工、組配、熔接、熔斷、切斷、搬運或將粉狀之鉛、鉛混存物倒入容器或取出之作業。
- 四、前款以外之鉛合金之製造，鉛製品或鉛合金製品之製造、修理、解體過程中，從事鉛或鉛合金之熔融、被覆、鑄造、熔鉛噴布、熔接、熔斷、切斷、加工之作業。（2）

鉛作業

- 五、電線、電纜製造過程中，從事鉛之熔融、被覆、剝除或被覆電線、電纜予以加硫處理、加工之作業。
- 六、鉛快削鋼之製造過程中，從事注鉛之作業。
- 七、鉛化合物、鉛混合物製造過程中，從事鉛、鉛混存物之熔融、鑄造、研磨、混合、冷卻、攪拌、篩選、煅燒、烘燒、乾燥、搬運倒入容器或取出之作業。
- 八、從事鉛之襯墊及表面上光作業。
- 九、橡膠、合成樹脂之製品、含鉛塗料及鉛化合物之繪料、釉藥、農藥、玻璃、黏著劑等製造過程中，鉛、鉛混存物等之熔融、鑄注、研磨、軋碎、混合、篩選、被覆、剝除或加工之作業。
- 一〇、於通風不充分之場所從事鉛合金軟焊之作業。
- 一一、使用含鉛化合物之釉藥從事施釉或該施釉物之烘燒作業。
- 一二、使用含鉛化合物之繪料從事繪畫或該繪畫物之烘燒作業。

色料鉛製程



色料鉛製程



鉛作業

- 一三、使用熔融之鉛從事金屬之淬火、退火或該淬火、退火金屬之砂浴作業。
- 一四、含鉛設備、襯墊物或已塗布含鉛塗料物品之軋碎、壓延、熔接、熔斷、切斷、加熱、熱鉚接或剝除含鉛塗料等作業。
- 一五、含鉛、鉛塵設備內部之作業。
- 一六、轉印紙之製造過程中，從事粉狀鉛、鉛混存物之散布、上粉之作業。
- 一七、機器印刷作業中，鉛字之檢字、排版或解版之作業。
- 一八、從事前述各款清掃之作業。

用詞定義

- 一、**鉛合金**：指鉛與鉛以外金屬之合金中，鉛佔該合金重量百分之十以上者。
- 二、**鉛化合物**：指氧化鉛類、氫氧化鉛、氯化鉛、碳酸鉛、矽酸鉛、硫酸鉛、鉻酸鉛、鈦酸鉛、硼酸鉛、砷酸鉛、硝酸鉛、醋酸鉛及硬脂酸鉛。
- 三、**鉛混合物**：指燒結礦、煙灰、電解漿泥及礦渣以外之鉛、鉛合金或鉛化合物與其他物質之混合物。
- 四、**鉛混存物**：指鉛合金、鉛化合物、鉛混合物。
- 五、**燒結礦**：指鉛之冶煉、精煉過程中生成之燒結物。
- 六、**礦渣**：指鉛之冶煉、精煉過程中生成之殘渣。（3）

用詞定義

- 七、**煙灰**：指鉛、銅或鋅之冶煉、精煉過程中生成之灰狀物。
- 八、**電解漿泥**：指鉛、銅或鋅之冶煉、精煉過程中電解生成之漿泥狀物。
- 九、**燒結礦混存物**：指燒結礦、礦渣、煙灰及電解漿泥。
- 十、**含鉛塗料**：指含有鉛化合物之塗料。
- 十一、**鉛塵**：指加工、研磨、加熱等產生之固體粒狀物及其氧化物如燻煙等。
- 十二、**密閉設備**：指密閉鉛塵之發生源，使鉛塵不致散布之設備。

用詞定義

- 十三、**局部排氣裝置**：指藉動力強制吸引並排出已發散鉛塵之設備。
- 十四、**整體換氣裝置**：指藉動力稀釋已發散鉛塵之設備。
- 十五、**作業時間短暫**：指雇主使勞工每日作業時間在一小時以內之作業。
- 十六、**臨時性作業**：指正常作業以外之作業，其作業期間不超過三個月且一年內不再重覆者。
- 十七、**通風不充分之場所**：指室內對外開口面積未達底面積二十分之一以上或全面積百分之三以上者。

周延辦理鉛中毒預防其他安全衛生法規規定

- 雇主使勞工從事本規則所定之鉛作業者，對於健康管理、作業環境監測、妊娠與分娩後女性勞工及未滿十八歲勞工保護與入槽安全等事項，應依勞工健康保護規則、勞工作業環境監測實施辦法、妊娠與分娩後女性及未滿十八歲勞工禁止從事危險性或有害性工作認定標準、缺氧症預防規則及職業安全衛生設施規則所定之局限空間作業等相關規定辦理。(4之1)

參、鉛作業危害預防設施

設施-鉛之冶煉、精煉過程

- 雇主使勞工從事第二條第二項第一款之作業時，依下列規定：
 - 一、鉛之冶煉、精煉過程中，從事焙燒、燒結、熔融及鉛、鉛混存物、燒結礦混存物等之熔融、鑄造、烘燒等作業場所，應設置局部排氣裝置(包)。
 - 二、非以濕式作業方式從事鉛、鉛混存物、燒結礦混存物等之軋碎、研磨、混合或篩選之室內作業場所，應設置密閉設備或局部排氣裝置(包)。
 - 三、非以濕式作業方式將粉狀之鉛、鉛混存物、燒結礦混存物等倒入漏斗、容器、軋碎機或自其取出時，應於各該作業場所設置局部排氣裝置及承受溢流之設備。
 - 四、臨時儲存燒結礦混存物時，應設置儲存場所或容器。
 - 五、鉛、鉛混存物、燒結礦混存物等之熔融、鑄造作業場所，應設置儲存浮渣之容器。(5)

設施-含鉛重量在百分之三以上之銅或鋅之冶煉、精煉過程

- 雇主使勞工從事第二條第二項第二款之作業時，依下列規定：
 - 一、以鼓風爐或電解漿泥熔融爐從事冶煉、熔融或煙灰之段燒作業場所，應設置局部排氣裝置。
 - 二、非以濕式作業方法從事煙灰、電解漿泥之研磨、混合或篩選之室內作業場所，應設置密閉設備或局部排氣裝置(包)。
 - 三、非以濕式作業方式將煙灰、電解漿泥倒入漏斗、容器、軋碎機等或自其中取出之作業，應於各該室內作業場所設置局部排氣裝置(包)及承受溢流之設備。
 - 四、臨時儲存煙灰、電解漿泥時，應設置儲存場所或容器。
 - 五、以電解漿泥熔融爐從事熔融之作業場所，應有儲存浮渣之容器。(6)

設施-鉛蓄電池或鉛蓄電池零件之製造、修理或解體過程

- 雇主使勞工從事第二條第二項第三款之作業時，依下列規定：
 - 一、從事鉛、鉛混存物之熔融、鑄造、加工、組配、熔接、熔斷或極板切斷之室內作業場所，應設置局部排氣裝置(包)。
 - 二、非以濕式作業方法從事鉛、鉛混存物之研磨、製粉、混合、篩選、捏合之室內作業場所，應設置密閉設備或局部排氣裝置。
 - 三、非以濕式作業方法將粉狀之鉛、鉛混存物倒入容器或取出之作業，應於各該室內作業場所設置局部排氣裝置(包)及承受溢流之設備。
 - 四、從事鉛、鉛混存物之解體、軋碎作業場所，應與其他之室內作業場所隔離。但鉛、鉛混存物之熔融、鑄造作業場所或軋碎作業採密閉形式者，不在此限。
 - 五、鑄造過程中，如有熔融之鉛或鉛合金從自動鑄造機中飛散之虞，應設置防止其飛散之設備。
 - 六、從事充填黏狀之鉛、鉛混存物之工作台或吊運已充填有上述物質之極板時，為避免黏狀之鉛掉落地面，應設置承受容器承受之。
 - 七、以人工搬運裝有粉狀之鉛、鉛混存物之容器，為避免搬運之勞工被上述物質所污染，應於該容器上裝設把手或車輪或置備有專門運送該容器之車輛。
 - 八、室內作業場所之地面，應為易於使用真空除塵機或以水清除之構造。
 - 九、從事鉛、鉛混存物之熔融、鑄造作業場所，應設置儲存浮渣之容器。(7)

設施-鉛合金之製造，鉛製品或鉛合金製品之製造、修理、解體過程

- 雇主使勞工從事第二條第二項第四款或第六款之作業時，依下列規定：
 - 一、從事鉛或鉛合金之熔融、被覆、鑄造、熔鉛噴布、熔接、熔斷及以動力從事切斷、加工或鉛快削鋼注鉛之室內作業場所，應設置局部排氣裝置。
 - 二、暫時儲存鉛或鉛合金之切屑時，應設置儲存切屑之容器。
 - 三、從事鉛或鉛合金之熔融、鑄造作業場所，應設置儲存浮渣之容器。
 - 四、鑄造過程中，如有熔融之鉛或鉛合金從自動鑄造機中飛散之虞，應設置防止其飛散之設備。
 - 五、室內作業場所之地面，應為易於使用真空除塵機或以水清除之構造。(8)



設施-電線、電纜製造過程中，從事鉛之熔融、被覆、剝除或被覆電線、電纜予以加硫處理、加工之作業

- 雇主使勞工從事第二條第二項第五款之作業時，依下列規定：

- 一、從事鉛之熔融室內作業場所，應設置局部排氣裝置及儲存浮渣之容器。

- 二、室內作業場所之地面，應為易於使用真空除塵機或以水清除之構造。

(9)

設施-鉛化合物、鉛混合物製造過程

- 雇主使勞工從事第二條第二項第七款之作業時，依下列規定：
 - 一、從事鉛、鉛混存物之熔融、鑄造段燒及烘燒之室內作業場所，應設置局部排氣裝置。
 - 二、從事鉛或鉛混存物冷卻攪拌之室內作業場所，應設置密閉設備或局部排氣裝置(包)。
 - 三、從事鉛、鉛混存物之熔融、鑄造作業場所，應設置儲存浮渣之容器。
 - 四、非以濕式作業方法事鉛、鉛混存物之研磨、混合、篩選之室內作業場所，應設置密閉設備或局部排氣裝置(包)。
 - 五、非以濕式作業方法將粉狀之鉛、鉛混存物倒入容器或取出之作業，應於各該室內作業場所設置局部排氣裝置(包)及承受溢流之設備。
 - 六、以人工搬運裝有粉狀之鉛、鉛混存物之容器為避免搬運之勞工被上述物質所污染，應於該容器上裝設把手或車輪或置備有專門運送該容器之車輛。
 - 七、室內作業場所之地面，應為易於使用真空除塵機或以水清除之構造。(10)

設施-從事鉛之襯墊及表面上光作業

- 雇主使勞工從事第二條第二項第八款之作業時，依下列規定：
 - 一、從事鉛、鉛混存物之熔融、熔接、熔斷、熔鉛噴布或真空作業等塗布及表面上光之室內作業場所，應設置局部排氣裝置。
 - 二、從事鉛、鉛混存物之熔融作業場所，應設置儲存浮渣之容器。(11)

設施-橡膠、合成樹脂之製品、含鉛塗料及鉛化合物之繪料、釉藥、農藥、玻璃、黏著劑等製造過程

- 雇主使勞工從事第二條第二項第九款之作業時，依下列規定：
 - 一、從事鉛、鉛混存物熔融或鑄注之室內作業場所，應設置局部排氣裝置及儲存浮渣之容器。
 - 二、從事鉛、鉛混存物軋碎之作業場所，應與其他作業場所隔離。
 - 三、非以濕式作業從事鉛、鉛混存物之研磨、混合、篩選之室內作業場所，應設置密閉設備或局部排氣裝置。(12)

設施

- 雇主使勞工從事第二條第二項第十款之作業時，應於該作業場所設置局部排氣裝置或整體換氣裝置。
(13)-於通風不充分之場所從事鉛合金軟焊之作業。
- 雇主使勞工於室內作業場所，以散布或噴布方式從事第二條第二項第十一款之施釉作業時，應於該作業場所設置局部排氣裝置。(14)-使用含鉛化合物之釉藥從事施釉或該施釉物之烘燒作業。
- 雇主使勞工於室內作業場所，以噴布從事第二條第二項第十二款之繪畫作業時，應於該作業場所設置局部排氣裝置。(15)-使用含鉛化合物之繪料從事繪畫或該繪畫物之烘燒作業。
- 雇主使勞工從事第一條第一項第十三款規定之淬火或退火作業時，應設置局部排氣裝置及儲存浮渣之容器。(16)-使用熔融之鉛從事金屬之淬火、退火或該淬火、退火金屬之砂浴作業。

設施

- 雇主使勞工從事第二條第二項第十四款之作業時，依下列規定：
 - 一、從事鉛之襯墊或已塗布含鉛塗料物品之壓延、熔接、熔斷、加熱、熱鉚接之室內作業場所，應設置局部排氣裝置。
 - 二、非以濕式作業方式從事鉛之襯墊或已塗布含鉛塗料物品軋碎之室內作業場所，應設置密閉設備或局部排氣裝置。(17)
 - 含鉛設備、襯墊物或已塗布含鉛塗料物品之軋碎、壓延、熔接、熔斷、切斷、加熱、熱鉚接或剝除含鉛塗料等作業。

設施

- 雇主使勞工從事第二條第二項第十四款之剝除含鉛塗料時，依下列規定：
 - 一、應採取濕式作業，但有顯著困難者，不在此限。
 - 二、應將剝除之含鉛塗料立即清除。(18)
- 雇主使勞工從事第二條第二項第十六款之作業時，應於該作業場所設置局部排氣裝置。(19)
 - 轉印紙之製造過程中，從事粉狀鉛、鉛混存物之散布、上粉之作業。

包圍型局部排氣裝置之要求

本規則第五條第二款及第三款（非以濕式作業方式從事鉛、鉛混存物、燒結礦混存物等之軋碎、研磨、混合或篩選之室內作業場所，非以濕式作業方式將粉狀之鉛、鉛混存物、燒結礦混存物等倒入漏斗、容器、軋碎機或自其取出時）、第六條第二款及第三款（非以濕式作業方式從事煙灰、電解漿泥之研磨、混合或篩選之室內作業場所，非以濕式作業方式將煙灰、電解漿泥倒入漏斗、容器、軋碎機等或自其中取出之作業）、第七條第二款及第三款（非以濕式作業方法從事鉛、鉛混存物之研磨、製粉、混合、篩選、捏合之室內作業場所，非以濕式作業方法將粉狀之鉛、鉛混存物倒入容器或取出之作業）、第十條第二款、第四款、第五款（從事鉛或鉛混存物冷卻攪拌之室內作業場所、非以濕式作業方法從事鉛、鉛混存物之研磨、混合、篩選之室內作業場所，非以濕式作業方法將粉狀之鉛、鉛混存物倒入容器或取出之作業）及第十二條第三款（非以濕式作業從事鉛、鉛混存物之研磨、混合、篩選之室內作業場所）規定設置之局部排氣裝置之氣罩，應採用包圍型。但作業方法上設置此種型式之氣罩困難時，不在此限。（20）

輸送機之規定

- 雇主使勞工於室內作業場所搬運粉狀之鉛、鉛混存物、燒結礦混存物之輸送機，依下列規定：
 - 一、供料場所及轉運場所，應設置密閉設備或局部排氣裝置。
 - 二、斗式輸送機，應設置有效防止鉛塵飛揚之設備。(21)



乾燥粉狀之鉛、鉛混存物作業場所之要求

- 雇主使勞工從事乾燥粉狀之鉛、鉛混存物作業之場所，依下列規定：
 - 一、應防止鉛、鉛混存物之鉛塵溢出於室內。
 - 二、乾燥室之地面、牆壁或棚架之構造，應易於使用真空除塵機或以水清除者。

(22)

過濾式集塵裝置之要求

- 雇主使用粉狀之鉛、鉛混存物、燒結礦混存物等之過濾式集塵裝置，依下列規定：
 - 一、濾布應設有護圍。
 - 二、固定式排氣口應設於室外，應避免迴流至室內作業場所。
 - 三、應易於將附著於濾材上之鉛塵移除。
 - 四、集塵裝置應與勞工經常作業場所適當隔離。

(23)

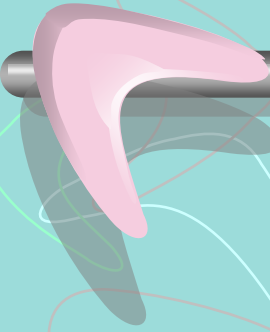


免設施規定

雇主使勞工從事下列各款規定之作業時，得免設置局部排氣裝置或整體換氣裝置。但第一款至第三款勞工有遭鉛污染之虞時，應提供防護具：

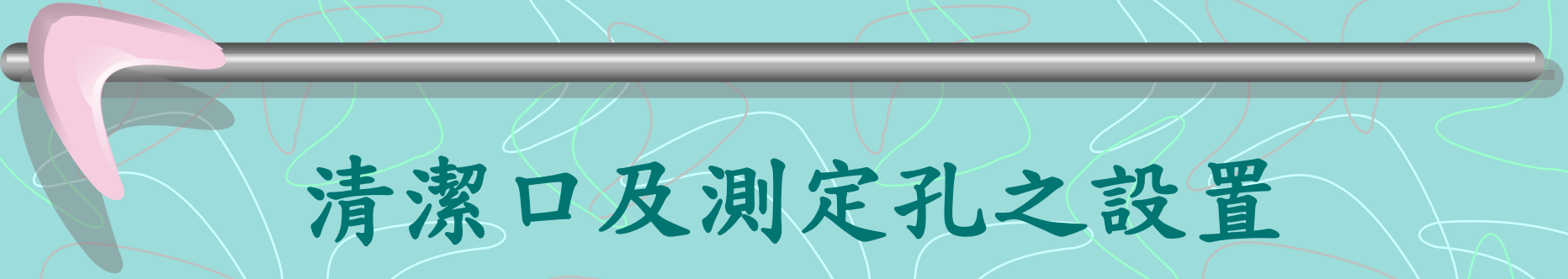
- 一、與其他作業場所有效隔離而勞工不必經常出入之室內作業場所。
- 二、作業時間短暫或臨時性作業。
- 三、從事鉛、鉛混存物、燒結礦混存物等之熔融、鑄造或第二條第二項第二款規定使用轉爐從事熔融之作業場所等，其牆壁面積一半以上為開放，而鄰近四公尺無障礙物者。
- 四、於熔融作業場所設置利用溫熱上升氣流之排氣煙囪，且以石灰覆蓋熔融之鉛或鉛合金之表面者。

(24)



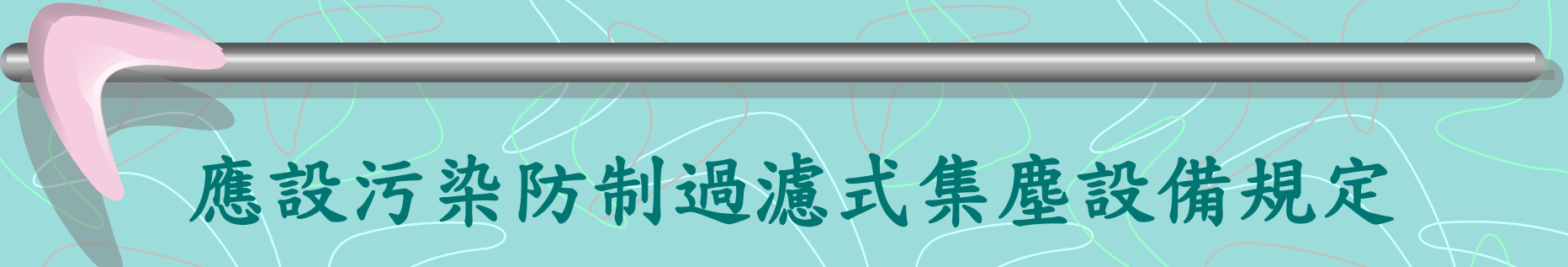
局部排氣裝置設置要求

- 雇主設置之局部排氣裝置之氣罩，依下列規定：
 - 一、應設置於每一鉛、鉛混存物、燒結礦混存物等之鉛塵發生源。
 - 二、應視作業方法及鉛塵散布之狀況，選擇適於吸引該鉛塵之型式及大小。
 - 三、外裝型或接受型氣罩之開口，應儘量接近於鉛塵發生源。(25)



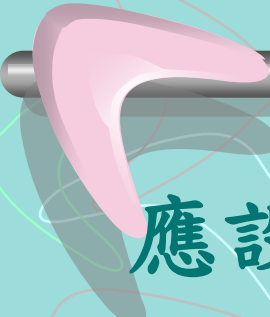
清潔口及測定孔之設置

- 雇主設置之局部排氣裝置之導管其內部之構造，應易於清掃及測定，並於適當位置開設清潔口及測定孔。(26)



應設污染防制過濾式集塵設備規定

- 雇主使勞工從事下列鉛作業而設置下列之設備時，應設置有效污染防制過濾式集塵設備或同等性能以上之集塵設備：
 - 一、第二條第二項第一款規定之鉛作業，而具下列設備之一者：
 - (一)直接連接於焙燒爐、燒結爐、熔解爐或烘燒爐，將各該爐之鉛塵排出之密閉設備。
 - (二)第五條第一款至第三款之局部排氣裝置。
 - 二、第二條第二項第二款規定之鉛作業，而具下列設備之一者：
 - (一)直接連接於焙燒爐、燒結爐、熔解爐或烘燒爐，將各該爐之鉛塵排出之密閉設備。
 - (二)第六條第一款至第三款之局部排氣裝置。
 - 三、第二條第二項第三款規定之鉛作業，而具下列設備之一者：
 - (一)設置於第七條第一款之製造過程中，鉛、鉛混存物之熔融或鑄造之局部排氣裝置。
 - (二)第七條第二款及第三款之局部排氣裝置。
 - 四、第二條第二項第四款規定之鉛作業，於第九條第一款製造過程中，其鉛或鉛合金之熔融或鑄造作業設置之局部排氣裝置者。(27)



應設污染防治過濾式集塵設備規定(續)

五、第二條第二項第七款規定之鉛作業，而具下列設備之一者：

- (一)直接連接於段燒爐或烘燒爐，將各該爐之鉛塵排出之密閉設備。
- (二)依第十條規定設置之局部排氣裝置。

六、第二條第二項第八款規定之鉛作業於第十一條第一款製造過程中，具鉛襯墊物之表面上光作業場所設置之局部排氣裝置者。

七、第二條第二項第九款規定之鉛作業，而具下列設備之一者：

- (一)直接連接於製造混有氧化鉛之玻璃熔解爐，將該爐之鉛塵排出之密閉設備。
- (二)第十二條第一款混有氧化鉛之玻璃製造過程中，熔融鉛、鉛混存物之熔融場所設置之局部排氣裝置。
- (三)依第十二條第三款規定設置之局部排氣裝置。

八、第二條第二項第十三款規定之鉛作業，依第十六條規定設置之局部排氣裝置者。

雇主使勞工從事鉛或鉛合金之熔融或鑄造作業，而該熔爐或坩堝等之總容量未滿五十公升者，得免設集塵裝置。

排氣設施設置規定

- 雇主設置局部排氣裝置之排氣機，應置於空氣清淨裝置後之位置。但無累積鉛塵之虞者，不在此限。
- 雇主設置整體換氣裝置之排氣機或設置導管之開口部，應接近鉛塵發生源，務使污染空氣有效換氣。(28)



排換氣設施設置規定

- 雇主設置局部排氣裝置或整體換氣裝置之排氣口，應設置於室外。但設有移動式集塵裝置者，不在此限。(29)



局部排氣裝置設置標準

- 雇主設置之局部排氣裝置，應於鉛作業時間內有效運轉，並降低空氣中鉛塵濃度至勞工作業場所容許暴露標準以下。

(30)

防護設備應妥為設計

- 雇主設置密閉設備、局部排氣裝置或整體換氣裝置者，應由專業人員妥為設計，並維持其有效性能。
- 雇主設置局部排氣裝置時，應指派或委託經中央主管機關訓練合格之專業人員設計，並製作局部排氣裝置設計報告書。
- 前項局部排氣裝置設置完成後，應實施原始性能測試，並依測試結果製作原始性能測試報告書；其相關文件、紀錄應保存十年。
- 雇主設置局部排氣裝置屬化學排氣櫃型式者，不受前二項規定之限制。



明定設計專業人員之資格

- 前條第二項及第三項所定從事局部排氣裝置設計專業人員應具備之資格、訓練課程與時數、訓練單位、局部排氣裝置設計報告書及原始性能測試報告書之內容，準用特定化學物質危害預防標準第三十八條及第三十八條之一之規定。(31之1)



整體換氣裝置換氣量要求

- 雇主使勞工從事第二條第二項第十款規定之作業，其設置整體換氣裝置之換氣量，應為每一從事鉛作業勞工平均每分鐘一·六七立方公尺以上。(32)



排換氣設施運轉要求

- 雇主設置之局部排氣裝置或整體換氣裝置，於鉛作業時不得停止運轉。但裝置內部清掃作業，不在此限。
- 雇主設置之局部排氣裝置或整體換氣裝置之處所，不得阻礙其排氣或換氣功能。(33)



使用真空除塵機

- 雇主使勞工從事鉛作業時，應於作業場所外設置合於下列規定之休息室：
 - 一、休息室之出入口，應設置沖洗用水管或充分濕潤之墊蓆，以清除附著於勞工足部之鉛塵，並於入口設置清除鉛塵用毛刷或真空除塵機。
 - 二、休息室之地面構造應易於使用真空除塵機或以水清洗者。
- 雇主應使勞工於進入休息室前，將附著於工作衣上之鉛塵適當清除。
- 前項規定，雇主應揭示於勞工顯而易見之處所。
- 第一項與第二項之規定，於鉛作業場所勞工無附著鉛塵之虞者，不適用之。(34)

淋浴設備設置

- 雇主使勞工從事粉狀之鉛、鉛混存物或燒結礦混存物之處理作業者，應設置淋浴設備。(35)

工作環境鉛塵清除

- 雇主為防止鉛、鉛混存物或燒結礦混存物等之鉛塵污染，應每日以水沖洗，或以真空除塵機、適當溶液清潔作業場所、休息室、餐廳等一次以上。但無鉛塵污染之虞者，不在此限。(36)

個人衛生設備提供

- 雇主使勞工從事鉛作業時，應於作業場所備置指甲刷、肥皂或適當溶液等洗手、漱口用之盥洗設備，供給作業勞工洗滌，以避免鉛塵之污染。(37)

淋浴及更衣設備提供

雇主使勞工從事第二條第二項第十五款之作業(含鉛、鉛塵設備內部之作業)時，依下列規定：

- 一、設置淋浴及更衣設備，以供勞工使用。
- 二、使勞工將污染之衣服置於密閉容器內。

(38)

洗衣設備提供

- 雇主使勞工從事鉛作業時，應設置專用洗衣設備，供勞工於必要時，洗滌附著於工作衣上之鉛塵。(39)

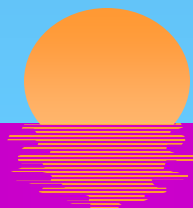
肆、鉛作業管理

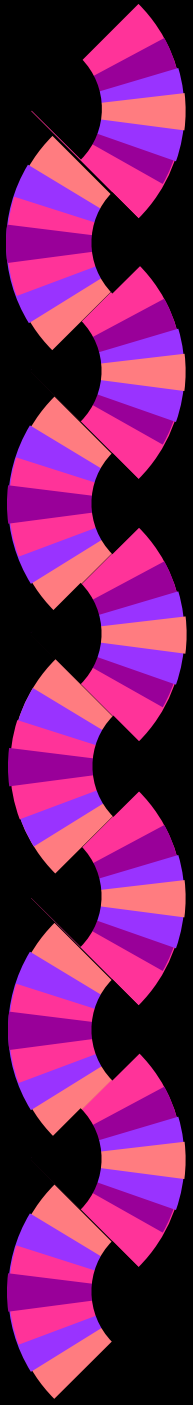
鉛作業主管職責

- 雇主使勞工從事鉛作業時，應指派現場作業主管擔任鉛作業主管，並執行下列規定事項：
 - 一、採取必要措施預防從事作業之勞工遭受鉛污染。
 - 二、決定作業方法並指揮勞工作業。
 - 三、保存每月檢點局部排氣裝置及其他預防勞工健康危害之裝置一次以上之紀錄。
 - 四、監督勞工確實使用防護具。（40）

鉛塵溢漏作業停止

- 雇主使勞工將粉狀之鉛、鉛混存物或燒結礦混存物等倒入漏斗時，如有鉛塵溢漏情形，應令勞工立即停止作業。但如係臨時性作業，且勞工確實已戴用有效呼吸防護具者，不在此限。(41)





焙燒爐中取出鉛作業要求

- 雇主使勞工從事第二條第二項第一款、第二款自焙燒爐中取出鉛混存物、燒結礦混存物之作業時，依下列規定：
 - 一、應於烘燒爐口設置承接容器，以儲存鉛混存物、燒結礦混存物。
 - 二、應設置長柄工具或採取機械取出方式。
- 前項設備之使用，應公告使作業勞工周知。

(42)

鉛設備內部作業要求

- 雇主使勞工從事第二條第二項第十五款之作業時，依下列規定：
 - 一、作業開始前，應確實隔離該設備與其他設備間之連結部分，並將該設備給予充分換氣。
 - 二、應將附著或堆積該設備內部之鉛、鉛混存物或燒結礦混存物等之鉛塵充分濕潤以防止其飛揚。(43)



作業場所吸菸或飲食之禁止

- 雇主應公告鉛作業場所禁止飲食或吸菸，並揭示於明顯易見之處所。(44)



呼吸防護具使用計畫

雇主使勞工從事下列作業時，應置備適當之呼吸防護具，並訂定計畫，使勞工確實遵守：

- 一、第二條第二項第一款、第二款或第七款之作業或清掃該作業場所。
 - 二、第二條第二項第十三款砂浴作業之攪砂或換砂。
 - 三、非以濕式作業方法從事第二條第二項第十四款之作業中，剝除含鉛塗料。
 - 四、第二條第二項第十五款之作業。
 - 五、第二十二條之乾燥作業。
 - 六、第二十三條集塵裝置濾布之更換作業。
 - 七、從事鉛、鉛混存物之軋碎、熔接、熔斷或熔鉛噴布之作業。
 - 八、於船舶、儲槽內部及其他通風不充分之作業場所從事鉛作業。
- 前項第四款作業，並應置備適當防護衣著，使勞工確實使用。
- 第一項第七款及第八款作業情形，已有局部排氣裝置或整體換氣裝置之設備，且有效運轉者不在此限。
- 第一項及第二項規定之呼吸防護具、防護衣著，應設置專用保管設備，並於使用後與其他衣物隔離保管，且禁止攜入鉛作業場所以外之處所。(45)

輸氣管面罩使用時限

- 雇主使勞工戴用輸氣管面罩之連續作業時間，每次不得超過一小時。(46)

使用輸氣管面罩入氣口要求

- 雇主依第四十一條、第四十五條規定使勞工佩戴輸氣管面罩時，其面罩之入氣口，應置於新鮮空氣之位置，並保持有效運轉。(47)



鉛儲存規定

雇主儲存、使用鉛、鉛混存物時，依下列規定：

- 一、應使用不致漏洩之密閉容器，將粉狀之鉛、鉛混存物適當儲存。
- 二、粉狀之鉛、鉛混存物漏洩時，應即以真空除塵或以水清除之。
- 三、塊狀之鉛、鉛混存物，應適當儲存，避免鉛塵污染。(48)

設施部分排除適用規定

- 雇主使勞工從事下列各款作業時，僅適用第一章及本章第四十一條、第四十五條、第四十七條及第四十八條之規定：
 - 一、作業場所熔融鉛或鉛合金之坩堝、爐等之容量，總計不滿五十公升，且於攝氏四百五十度以下之溫度從事鉛或鉛合金之熔融或鑄造。
 - 二、臨時從事第二條第二項第十款至第十三款規定之作業或從事該作業場所清掃之作業。
 - 三、於隔離室以遙控方式從事鉛作業。(49)

施行日期

- 本規則自發布日施行。
- 本規則中華民國一百零三年六月三十日修正發布之條文，自一百零三年七月三日施行；一百十三年六月十三日修正發布之第二十六條第二項、第三十一條第二項至第五項、第三十一條之一，自一百十四年七月一日施行。(50)

危害性化學品標示及通識規則

(一)危害通識-勞工有**知道的權利**

職業災害預防之首要工作為『認知危害』，透過危害通識制度之建立，以加強事業單位相關人員對化學物質危害的認知，建立化學物質管理系統，達到預防化學災害之目的。

危害通識即為雇主使勞工從事危害性化學品時，為避免火災爆炸或有害物危及勞工生命安全及健康，應使勞工瞭解危害性化學品之特性及於製造、使用、處置、廢棄等作業過程中之安全衛生必要注意事項，亦即作業勞工有知道的權利。

如何確認鉛作業勞工

洗手與洗衣效果

•原理：

利用稀硝酸將殘留鉛粉溶解，再利用硫離子與鉛離子反應成硫化鉛沈澱，檢驗是否殘留鉛粉。

•材料：

兩個噴霧罐（噴出的顆粒越細越好）

A 噴霧罐裝0.3% 硝酸溶液

B 噴霧罐裝0.3% Na_2S 溶液

•方法：

先噴A溶液噴於欲測試的物品上，適當的噴溼，再用B溶液噴於此物品上，若有變色，代表有鉛粉殘留。

•藥品配製：

(1)0.3 % 的硝酸溶液（A溶液）

用65 % 的濃硝酸溶液取0.46ml，加去離子水稀釋至100ml

(2)0.3 % Na_2S 溶液（B溶液）

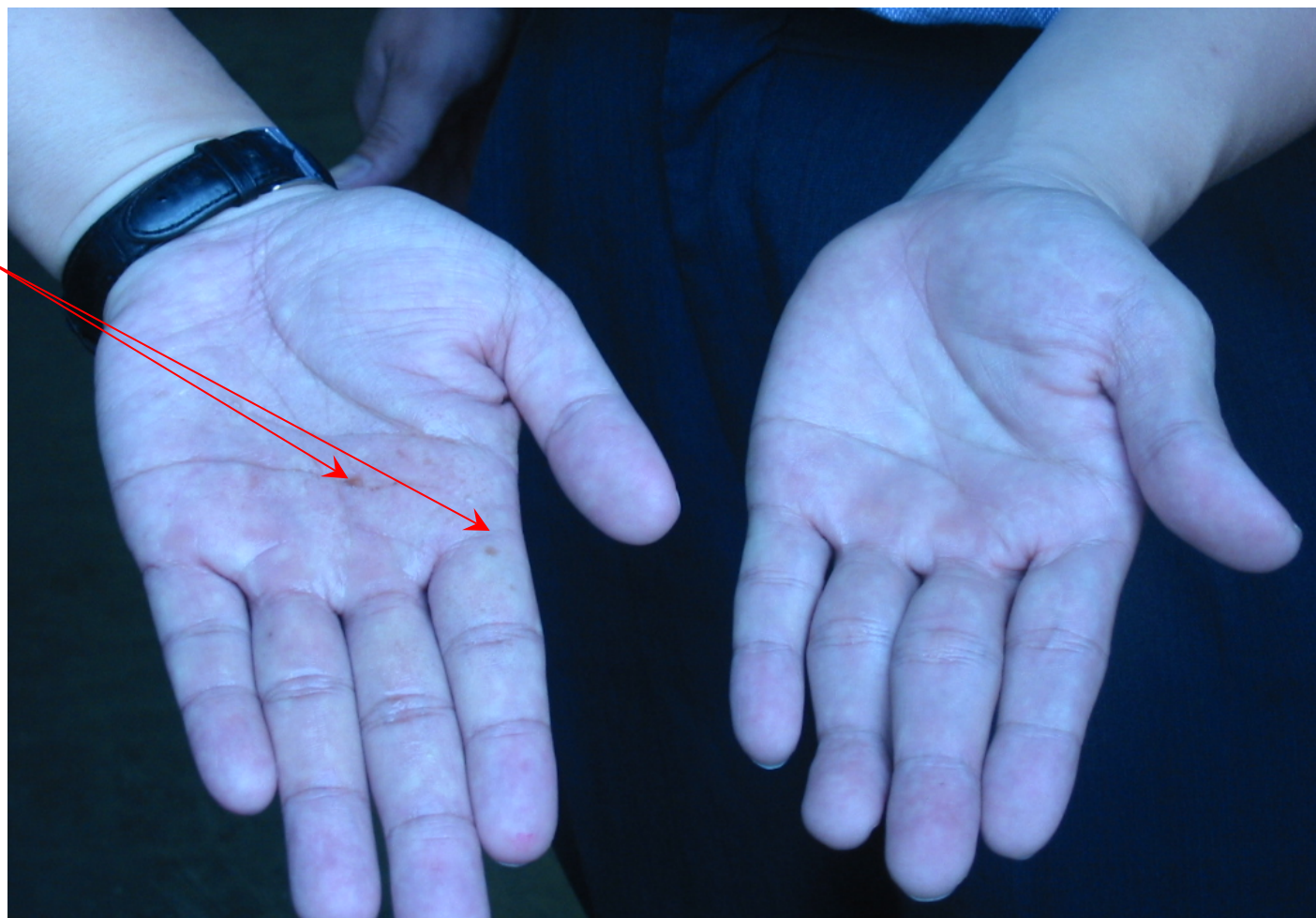
秤0.3g的 Na_2S ，加100ml的去離子水溶解

案例一：由無沾過鉛粉之手掌

有沾鉛粉的手

乾淨的手

噴後有褐色
的水珠

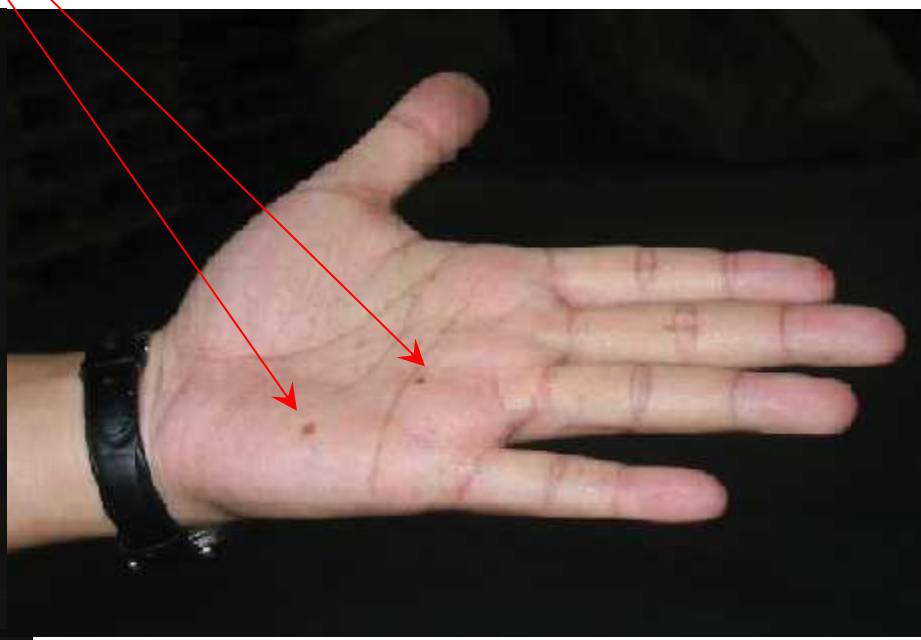


案例二：沾過鉛粉且清洗後測試結果

噴後有褐色
的水珠



沾鉛粉且洗手後



測試結果

案例三：工作台旁的日曆測試結果



案例四：清洗後之工作服



試驗前



試驗結果，證實殘留鉛粉

鉛作業環境管理

由於鉛作業粉塵作業過程如投料、混合、攪拌、研磨、包裝、拆模、電焊、熔融等作業皆會發生**粉塵或煙**飛散現象，導致作業場所空氣中粉塵濃度偏高現象，故對於生產製程設施應適當之規劃及管理，以確保作業過程有效抑制粉塵污染源之發生，對於粉塵作業場所環境管理說明如下：

一、作業場所室內構造及管線機具之設計配置管理

(一)由於作業過程若控制設施發生異常或排氣管線破損外洩，將造成鉛作業粉塵四處飛散**沉積於屋樑、壁面、風管、電器管線及機台等表面**，若再經空氣流動或機械振動導致堆積一段時間粉塵散落，將嚴重增加作業場所粉塵污染，**對作業廠房設計應儘量避免具有鉛作業粉塵沉積之構造**。

(二)對於作業過程鉛作業粉塵散落地面嚴重場所，易因人員或車輛移動造成粉塵飛揚，對於類似場所**地板可採用鋪設具有間隙之條格子的構造**及其底層可堆積粉塵，並設計可易**使用吸塵設備清潔或定期搬移格子構造實施地板清潔**等。

二、對使用原物料考量以低毒性為原則

由於部分礦物性粉塵對人體危害性高，如能採「源頭式管制」以低毒性物質取代，對作業勞工危害性則能大幅減低，例如煞車來令業以岩綿取代石棉，鑄造業以橄欖石砂(Olivine Sand)取代游離二氧化矽(結晶型)等。

三、採用自動化或遙控操作

對鉛作業粉塵作業採用自動化或遙控操作之製程，可有效隔絕作業人員粉塵暴露危害，尤其是作業方式單純且頻率高之作業例如：以自動計量輸送管進料、以輸送帶自動進料、包裝自動化作業、自動電焊機電焊作業等皆有相當成效，惟對於該設施管理應注意如下：

(一)對於定期維修保養或故障排除應注意維修人員鉛作業粉塵危害防護。

(二)對於設置作業區內之控制室應自室外補充新選鮮空氣，並保持室內正壓以防止鉛作業粉塵飛入。

四、採用密閉設備作業

粉塵作業過程應儘量採用密閉式作業為原則才可有效減少粉塵飛散，例如：投料採用管線輸送，攪拌、粉碎及研磨等作業時封閉全部入料口，噴砂機或脫模機採密閉式作業等皆達到很好防塵效果，惟其作業過程應注意如下

- (一)作業後須停置一段時間，以俟密閉設備內粉塵沉降後才可開啟並進行下一段製程。
- (二)密閉設備增設排氣設備以維持負壓，可減少粉塵外洩及待機時間。
- (三)定期使用發煙管以檢視密閉設備連接處是否有縫隙或密接不良之現象。

五、製程或作業改善

許多作業過程雖然無法使用自動化、遙控、密閉等方式作業，但若從作業上或製程改善也能獲得不錯效果，例如下列說明：

(一)製程對稱配置以減少鉛作業粉料搬運距離，另對粉料搬運應注意容器、輸送管須加設密封之設備。

(二)若製程允許可使物料維持濕式作業或添加一定量之水份、油脂類、或黏結劑等以防止粉塵飛散，例如：濕式研磨或切割，造模作業對使用之砂添加3-5%水份、橡膠片堆疊隔離改用濕式滑石粉塗佈等。

(三)改善物料包裝容量以減少稱量時作業鉛作業粉塵飛散，甚致採用與製程相容之包裝材料以提供直接投料免拆封之優點，例如：石棉瓦業採用紙包之石棉原料直接投料作業已完全改善早期須拆袋投料產生之石棉飛散危害，輪胎業以塑膠袋包裝石灰或石墨並直接投料混練等作業等。

(四)改善原物料形態如將粉狀原物料改善為粒狀以減低粉塵飛揚現象。

(五)對鉛作業粉塵污染嚴重之作業可調整於作業勞工最少的時間為之(如夜間)例如：場房清潔、篩砂作業或拆模作業等。

六、局部排氣裝置管理

由於鉛作業粉塵作業過程會發生粉塵飛散，若無法修改製程如：取代、隔離遙控或自動化等作業，則必須設置局部排氣裝置降低粉塵污染，其注意事項說明如下：

(一)局部排氣裝置選用之**優先順序**為包圍型氣罩>崗亭式氣罩>外裝式氣罩。另對於進入氣罩之氣流絕不可經過作業人員呼吸道。

(二)選用圓形導管具**減少管內堆積粉塵**、減少所需搬運速度、減少壓損等優點，並於導管於適當位設置清潔孔(如：彎管接頭處為粉塵易堆積處)及測定孔(如：**可測定氣罩、空氣清淨裝置、排氣機等之靜壓、動壓或全壓以評估是否異常現象**並據以改善)。並每日自導管之清潔孔清除堆積粉塵將有助於提升氣罩吸氣能力。

(三)排氣口應妥善置於室外，並預防所排廢氣再回流室內造成二次污染。



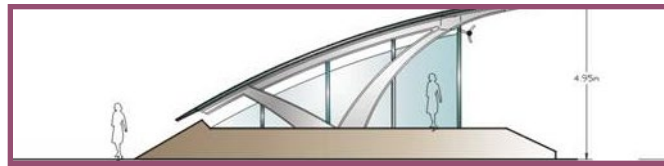
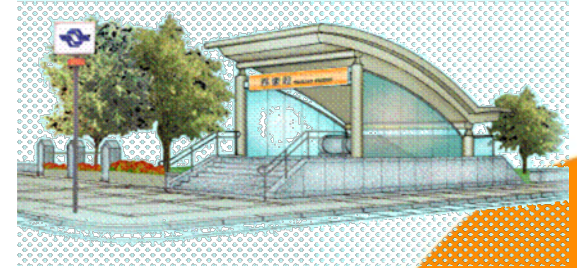
伍、結語

- 鉛作業之場所，鉛作業主管及勞工能確實依鉛中毒預防規則辦理，
- 應對鉛作業之定義能深入瞭解，明確分辨不同鉛作業場所應採取之防護措施規定，在職務應如何執行作業方法，擬定並指導勞工作業、監督勞工確實佩戴個人防護具，以避免鉛中毒發生，保障工作者之生命安全與健康。

簡報完畢 敬請指教

潘儀聰

0936-926386



COAPRE 93