

193509

禁书网
全本附贈

水銀中毒問題

之預防

1953



長春綜合研究所

5
4113
75281

171

關於極譜實驗中水銀中毒之預防問題

(一) 總的介紹：

極譜實驗中使用大量水銀，而在常溫下水銀蒸氣已達足夠危害健康之程度，故工作人員對水銀中毒問題，須特別注意。本所以前在推廣極譜分析方法時，對此問題，未曾加以強調，現在特將有關此問題之文獻及方法印出，望對此工作有關之人員切實重視。

在常溫下水銀經常逸出蒸氣，吸入可引起嚴重之毒害，一般汞劑中毒可分急性與慢性二種，急性汞中毒多由高汞鹽入口而得（如吞入 $HgCl_2$ ）普通在 0.19 克至 0.327 克則可致死，由於汞化合物有腐蝕性的刺激性，引起粘膜腫脹，腹痛、咳嗽、肝機能，但實驗室中此種情形少見，而多為因汞蒸氣而引起之慢性汞中毒，其症狀為食慾不振、惡心、大便秘結、貧血、骨骼及關節疼痛，而成惡性體質。

神經系統方面最顯著為振動全身均有，以口
唇最甚，並有神經過敏不安胸力虛弱等症，
口腔方面可引起牙痛出血，金屬臭味等，所
以引起以上症狀之主要原因，能由於汞離子
能與蛋白質起作用，生成不溶物，因而妨害
生理機能。

工業上汞之最大濃度不能超過每立方米
0.1 mg，而若以 20°C 時，汞之飽和蒸氣
壓為 0.013 mm 計則每立方米為 15 mg，超
出極限濃度一百多倍，若在一不通氣之房間
而又有汞面接觸於空氣時，就有可能使空
氣中達到上述之汞濃度，所以吾人對此問題
必須加倍警惕，又據文獻記載，若每立方米
空氣中含有 1.4 mg 的汞時連續呼吸四、五
個日就有致命危險，（見東北科學研究彙報
第 4 卷第二期，第一一八頁種子殺菌劑面力
毒之研究）又據其他文獻記載（見 Jacobs:
poisons; Hazards, solvents Second
Edition P 224 所載）每日暴露於每立方公

度，含水銀量為 0.02 mg 之空氣中，以普通工人每人吸收 0.77 到 1.2585 mg 的結果，在二至三個月中會產生水銀中毒的象徵和症狀。

由此可見實驗室中之通氣設備反對乘之小心處理，對付工作人員之健康有十分重要之意義，何況水銀中毒在今日之醫療上，尚無獨特之方法醫治，所以請同志們知道其危害性后，立即照以下所介紹之方法，切實執行，只要認真重視汞系統一定可以完全防範！

(二) 具體方法

- 1、把進行儀譜拍圖之實驗室與配溶液之實驗室分開而絕不把水銀帶入配溶液之實驗室，這樣可大大減少人們暴露于汞蒸氣的機會。
- 2、把極譜實驗室（指放有極譜儀只進行拍圖及洗電解池之實驗室）安全規則介紹如下：

1961.8.27

(1) 不准有汞液露置于空氣之水銀(司用水
蓋上之水銀則加上水，不能加水否則蓋
緊。)

(2) 每星期以硫粉油掃一次(因硫可吸收手
地面之 Hg 變為無蒸氣之固体 HgS)

(3) 實驗室地面不准有水銀油面(最好用漆
上有一小罐之桶內放硫粉，一有水銀洒面
即掃入罐中) (擦過毛细管之濾紙必須放於
筒水之瓷皿上，因紙上一定附有水銀粒)

(4) 電解池兩極插口，甘汞電極插口均須加
水。

(5) 發熱物體(如盛熱水之燒杯水壺等) 均
須放於穩定之位置(必須使該處無水銀，不
然水銀因蒸發放出更大之蒸氣。)

(6) 不得在室內吃東西，吸烟生火。

(7) 每日須開通氣排氣。

(8) 已洒出水銀于椅面或地上須立即清理，
並加硫粉。

(9) 在電解水銀或清掃及蒸餾水銀時須帶口

罩。

⑩、須在有水之瓷盤上傾到水銀（~~以免使水銀~~
使水銀倒出而不致溢至外面。）

⑪、盛水銀器皿必須放于有水之瓷盤中。

⑫、每天漱口，多洗澡，常換衣，工作時
必須穿實驗服，工作後用肥皂洗手，
並經常換實驗服。

⑬、切勿把盛有水銀或附有水銀珠之器皿
進入烘箱。

⑭、殘渣體如烘箱等勿置於有水銀之空中。

⑮、手上有傷口時切勿接觸水銀。

3、蒸餾水銀及洗水銀必須在單獨一室內進行，
必須裝有地下通風設備，因水銀蒸氣比空氣
重二倍，故浮存於靠地面處，故通風口必須
裝在地面上從地面上把水銀蒸氣抽走，（此
地下抽風設備，在極毒實驗室中必須安裝）
蒸餾水銀須極小心保護好蒸餾器，以免水
銀蒸氣逸出，茲將有關蒸餾水銀之注意事項
，列述如下：

①先加入洗淨之水銀（不能帶有水份）
然後啟動真空泵，隨即加入水銀，則水銀不

致有碰散現象。

②、加入蒸餾器中水銀之量以不超過器上小窗的上端為度。

③、水銀蒸餾至小窗於蒸餾器下端時即應停止加熱以防爆裂。

④、停止加熱後要等器中水銀冷至室溫始可停止真空抽氣。不然將使接嘴燒壞。

⑤、使用水銀蒸餾器之前必須檢查各項接頭以免事故。

⑥、水銀蒸餾之前必須充分洗滌，以免帶入雜物妨碍蒸餾之效用。

4、個人衛生方面注意事項：

① 注意清潔加強口腔洗刷

② 定期體格檢查（隔四、五月做一次尿中汞量測定，可由醫院代做）

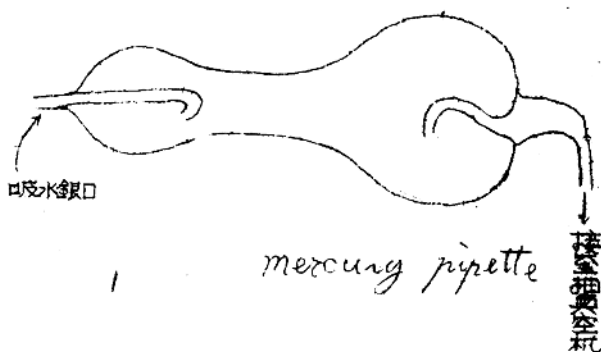
③、多運動（運動可幫助體內之汞之排

④、多食蛋白質（如雞蛋牛奶）注意營養。

⑤ 最好中午有一小時午休。

5、收拾掉在地面之水銀可用錫紙或做一如下

下圖之玻璃器皿



用以吸上掉在地面之水銀 (見 *Safety in the Chemical Laboratory* Dr. H. A. J. Pieters, p. 67)

6、必要時可設計實驗，測定室內空氣中之含汞量實驗方法 (見 *Jacobs: poisons, Hazards, Solvents Second Edition* p. 224)

7、進行預防水銀中毒工作，必須動員大衆來注意做到人人重視才能收效，以後就須推選安全負責人，經常督促檢查，使這制

—8—
復能保持下去。

我們的極譜實驗室因大家对水銀問題重視而，曾進行一次徹底清掃並訂定了如上的安全制度，認真執行，配溶液實驗室在清掃時，收拾了流落在地面之大堆水銀，現該室內，已不再有水銀存在，而極譜實驗室中亦不再有露置于空氣之水銀，工作人員普遍進行過體格檢查，大家在使用水銀時都有足夠警惕，並提醒給行政上注意改善實驗室條件裝上地下抽氣機，並將水銀蒸餾過程使之于一小屋內進行這樣對工作人員的健康就有了充分保證，我們希望已建或正在建立極譜實驗室的全志，能參攷我們關於上述的預防水銀中毒的辦法，使工作人員的健康能有充分保證

(三) 文獻介紹：

文獻 1、汞中毒及其防止法，

摘自 РТУТЬ 一書，С.М. Мельников
著，1951、

1-9-
这篇文献主要是讲汞生产工业之保健情
况，但其中所提到之有关汞蒸气的严密防
範措施是值得我們學習的。

——摘自“Ртуть” — С. М. Мельников ——

汞中毒及其防止法

金属汞、汞盐及汞蒸气可使人体中毒，
蒸气主要是经由呼吸系统吸入的，汞也能
经由消化系统、皮膚、黏膜進入身体，但
在工業条件下后面提到的情形是次要的，
金属汞汞盐及汞蒸气進入身体的作用是不同
的，按照 Гельман 教授的意見，呈原子
分散状态的汞蒸气经过呼吸系统很快的進
入血液循環的大循环；至于汞盐呢？由汞
化合物解离出的汞很容易和蛋白質化合，
生成複雜的結合物——一种氨基酸（
аубзыкун）的汞盐，

此汞盐很易力的進入毛细管，由于压
力增大而使之破裂發生局部中毒作用。

金属汞毒性較弱 Гельман 教授举了

一個例子來說明：有人想自殺，經靜脈注入數cc 金屬汞，但沒有得到預期的作用。9年¹間經X一線檢查系統的從現在心室、肺的表面有汞，但並未出現任何汞中毒的特徵，顯然，小汞珠進入血液中在自己的表面上吸附蛋白質分子，起了保護作用。

汞蒸氣的情況則完全不同，汞蒸氣很容易進入身體並被蛋白質分子吸附，此時蛋白質分子，不再起保護作用了。

汞將留在腎臟、肝臟、腦、大腸、肺臟、骨等之中，從身體中排出汞主要靠（分泌物）腎臟、腸、唾液腺、汗腺、乳腺進行，此外，還能在呼吸空氣時由呼吸器官呼出。

作用於身體的金屬汞蒸氣可引起急性或慢性中毒，前者甚為少見，其症狀如下：頭痛、嘔吐、腹痛、瀉肚、咳嗽，咽喉痛（吞下時）；經2—3日發發齒炎、口炎，有時頸腺腫脹 *вазо-емативные, слезные* 血液中血色素降低，血隆高。

在生產條件下常遇到汞蒸氣的慢性中毒，其基本特徵是：口炎，常常是口腔黏膜潰瘍、消化不良，眼皮重，手指跳動，頭暈、衰弱、易受刺激等（興奮）此時，血液組成不變，尿中能現出汞，但必須注意，在尿中能現出汞，不能確証為汞中毒，因為在不曾和汞接觸過的完全健康的人的尿中也常能現出汞，經研究証實，汞由食用蔬菜及其他食物（白菜、豆類、胡蘿卜，沒去皮的馬鈴薯（面色、牛肉）也能進入體內。

不同的人對汞中毒的敏感性（感受性）亦不同；有這樣情形：有的人常年和濃度很大的汞接觸，而沒能現有任何汞中毒的特徵對另一些人，在有其他條件都相同時，婦女和小孩比成年人和男人容易中毒，患貧血和陰臟不好的人汞中毒較重，飲用酒精飲料能增加身體對汞中毒的敏感性，不同的人在同一程度上汞中毒所表現的期間也不同，空氣的溫度高加速汞的作用，反之，在冬天得病的

情形較火，這可由汞蒸氣有不同的蒸氣壓解釋之。

我們的勞動法嚴格地規定汞工業的勞動條件，1930年5月17日勞動人民委員會決定禁止使用婦女勞動從事直接從礱石製備汞，以及生產汞的工作，同樣也禁止使用未滿18歲的勞動力。此法令適用於一切種類，包括工程技術人員在內的勞動者，在汞車間的工作日以接觸6日為限，而對拉汞的打碎工（*om-lubnyk*）限於每晝夜四小時，所有汞工業（礱廠、工場）的工人，無償的得到牛乳，同樣絕大多數的汞工場的（*職工*）工人，每日無償的在工作前得到營養食，汞工場的（勞動）休假比普通工人多12-36工作日。

空氣中汞容許含量極限

根據ГОСТ-1324、47規定在生產廠房的空氣中汞的濃度每立方厘米空氣中為百分之一毫克（ $0.01 \mu\text{g} / \mu^3$ ）

在生產車間中系統的進行檢查和分析空氣
 氣場面。在下述幾個地方發現有較大浓度的
 汞，應該被認為是最危險的地方，即：筒狀
 和筒狀機械爐給料器的裝料場，粉碎間，開
 口（不密閉）汞儲藏倉庫，爐間（正常制度
 破壞時）和作業服乾燥和儲藏間。

汞中毒預防法

嚴格（絕對）遵守某些條件可使汞蒸汽
 和金屬汞對身體的毒害減至最小限度，其中
 主要的是制定一般技術保健（組織）措施，
 特別主要的是勞動者要嚴格地遵守全部個人
 衛生規程（守則），

在蘇聯廣泛採用的費力勞動和重勞動的
 機械化，應首先應用於汞生產上，過程的自
 動化和勞動的最大限度的機械化，將使條件
 改善，盡量地減縮受汞蒸汽作用的勞動者的人
 數，汞工業工作者應該經常進行以下這些
 工作。下面列舉數項汞工中的最低保健要求：

技術措施和規程上

- 1) 在工廠的粉碎聯合機處建立效率高的通風設備，在研石運輸時最好使之濕潤或洗滌，以減少其塵飛揚。
- 2) 在冶金加工過程中要求最嚴密的封閉性，經常保持機械爐和給料器的活動部分接头處互相靠緊（緊密連接）在排氣不好的地方裝設抽氣機，並在單獨的設備中清除抽吸氣體中的汞。
- 3) 使塵埃和氣體清淨設備的容量，達到最大限度。
- 4) 使所得氣體的溫度減低到最大限度，並進行化學清淨，在不可能時（以水）淋洒所得氣體以減少其中汞含量至最小限度。
- 5) 要求加工完全機械化，建立在進行清淨時不必打開冷凝器的水洗設備；所有含汞物廢只能用泵輸送加工機去；通往熔燒爐的管（*crucibles u. fednary chimney*）要機械化，不使其在工場的任何地方積蓄（停滯）；汞用管子輸往倉庫。
- 6) 使有害的過程局限於一個地方：如收集冷

廢物，在受中除汞；在帶有良好防腐設備的
單獨隔離的房間中，進行汞的淨化和精製；

7) 只能在嚴密的封閉的器皿中儲藏汞，減少
汞倒入蒸餾器的時間至最小限度，並自動
稱量金屬；

8) 在全屋內裝設平滑並帶有傾斜的混凝土天
棚，在工廠中設置良好的排水系統；在化
學處理后，立即排出所有廢水；

9) 在重間中有汞蒸氣和塵埃非面的地方，混
凝土表面須塗以油漆，因為木材，混凝土
是汞的很好的吸附劑；

10) 以肥皂或高錳酸鉀（1：1000）的熱水洗
刷牆壁和天棚，用真空吸塵機除去集積在
收集櫃中的塵埃；用同樣方法收集偶盤流
到車間中的汞（用真空吸塵機）

11) 在工廠境內要保時清潔，在每年暖和的時
候必須用水洗滌場中庭院及圍繞綠化地帶
尽可能地場內以瀝青補裝；

12) 在企內設置帶有保存工作服和日用內衣
和鞋子的單獨隔離的房間，並有單獨的洗

—16—

工作服用的通風乾燥裝置；建立用機械除去工作服上。汞的設備在溫度高於 100°C 的特別房間內進行潮濕衣服的乾燥；

13) 必須每週在假日以前用肥皂洗滌工作服、內衣。

個人衛生守則

- 1、在工作時絕對使用個人的防護面具；
- 2、一定在工作開始前吃東西（不允許在生產車間保存食物或吸煙）；在工作時間內吃東西只能在特定的房間內，預先用帶肥皂的熱水洗手，用過氯酸鉀溶液或過錳酸鉀溶液漱口；吸煙只能在生產廠房以外。
- 3、工作後每日用帶肥皂的熱水洗澡，在上工和下工時完全換掉所有衣裝，包括內衣和鞋子，分別保存日用的和工作的衣裝，內衣和鞋子。
- 4、當發現任何汞中毒症狀時立即找醫生。

保健(組織)措施

unemployment