

職業中毒的 預防和急救

馮致英 編寫

天津人民出版社

職業中毒的預防和急救

馮致英 編寫

職業中毒的預防和急救

馮致英 編寫

*

天津人民出版社出版

(天津總州道六號)

天津市書刊出版業營業許可證津出字第001號

天津市第一印刷廠印刷 新華書店天津分店發行

*

開本 787X1092 1/32 印張 3/4 字數 12,000

一九五七年五月第一版

一九五七年五月第一次印刷

印數 1—1,610

統一書號 T14672·15

定價(9)0.11元

目 录

一	什么叫职业中毒和工业毒物.....	1
二	工业毒物是怎样侵入人体的.....	2
三	工业毒物在人体中的变化和从人体的排出.....	4
四	工业毒物对人体的危害.....	6
五	个人方面的因素对于毒物作用的关系.....	7
六	外界环境对于毒物作用的关系.....	9
七	职业中毒的预防.....	11
八	职业中毒的急救.....	16

一 什么叫职业中毒和工业毒物

在工业生产中,有些原料、材料、半成品、成品和排出来的废气、废料等,都可能带有毒性。这些带有毒性的东西,如果侵入到工人身体,就可能破坏工人身体的内部组织和生理机能,使工人发生像贫血、头痛、恶心、呕吐等各种病态。这种病态,就叫做职业中毒;这种引起中毒的有毒的东西,就叫做工业毒物。例如在天津市有些生产胶鞋、胶布的工厂,是使用汽油来溶解橡胶的,因此曾经发生过有些工人在吸入了大量的汽油蒸气之后,便感觉头晕、头痛、恶心,甚至发生晕倒的现象。这些现象都说明这些工人,是由于吸入了汽油蒸气,使神经系统受到了影响,于是发生了中毒。在这种情况下,汽油就是工业毒物。

工业毒物有很多种,它们在生产过程中,可以用各种不同的形式出现。

(一) 原料或材料: 像制造电池和铸造铅字所用的铅,制造666所用的苯和氯,制造温度计所用的汞,制造火柴所用的磷,以及搬运工人和建筑工人接触的沥青等。

(二) 半成品或中间产品: 像制造二硝基苯时所得的硝基苯,制造硫酸时的中间产品二氧化硫,以及制造偶氮染料的中間产品等。

(三) 成品: 像各化学工厂所生产的硫酸、盐酸、碱、苯、

苯胺、乙醚，以及杀虫藥666和1605等。

(四) 在生产过程中作为中間物或作为溶解用的东西：像制造膠鞋、膠布的工厂用来溶解橡膠的汽油，以及噴漆車間用来溶解油漆的丙酮等。

(五) 在生产中所产生的廢物、廢料：像在許多工厂車間中存在的一氧化碳，染料厂所产生的氧化氮、硫化氫等。

这里要向大家說明的，并不是所有接触毒物或生产各种化学物品的工人都会發生中毒，因为造成中毒的現象，要决定于許多条件，像空气中毒物量的多少，接触時間的長短，車間通風和个人防护、健康情况等。因而在实际生产中，我們可以看到，在一个車間里作同样工作的工人，有的人發生了不同程度的中毒，而有的人并不發生中毒。

二 工業毒物是怎样侵入人体的

工業毒物进入我們工人身体的道路有三条：第一是吸进肺里；第二是吃进口里；第三是透过皮膚。在这三条道路中，第一条是最常見、最主要的道路。

根据苏联学者詹格尔氏的意見，他認為在全部職業中毒中，有95%左右是由于吸入了工厂車間里含有毒物的空气而發生的。在天津市各工厂中所看到的中毒情况，絕大多数也都是由于吸入毒物而發生的。毒物在空气里，可以表现为各种形态，例如：一氧化碳是气体形态，汞是蒸气形态，氧化鋅是烟霧形态，鉛化合物是粉末形态。当这些有毒的物質，被吸入

到肺里的时候，由于肺泡的表面积非常大（平常有90平方公尺左右），所以在肺泡和微血管接触的地方，毒物就会很快地进到血里，这样毒物便会經血的流动，被运送到全身各部分。如果空气里的毒物越多，工人呼吸的越快、越深，那么工人吸进来的毒物也就会越多，工人發生中毒的現象，也就会更加普遍和严重。

毒物經過嘴里进入人体而引起中毒的原因，有的是由于工人在工作时，手指沾染上了有毒的东西，像鉛的粉塵等，而不洗手就抽烟或拿东西吃；有的是由于工人在車間里工作时，直接把有毒的粉塵咽了下去；还有的是由于工人把飯盒、茶碗和吃的东西等，放在車間里沒有盖好，結果上面落了一些有毒的东西；甚至还有的是由于有些工人在車間里吃飯，这样就会使有毒的东西，随着飲食进到胃腸里。不过，当毒物进入胃腸，到了肝臟以后，由于肝臟的解毒作用，大部分毒物的毒性，都比原来的毒性要減輕一些，下余的毒物，將随着粪便而排出体外。因此，这种中毒的可能性就比較小些。

毒物經過皮膚进入体内，而引起中毒的原因，是由于有些能够溶解在脂肪里的毒物，透过人体的皮膚，溶解在皮膚里的脂肪層，然后侵入人体；另外是有的毒物，能通过汗腺、皮脂腺和毛囊侵入人体。这些毒物有氫氰酸、汞、醇类、氯代烃类、芳香族的硝基化合物和胺基化合物等。

我們知道了有毒物質侵入人体的道路，对我們在生产中預防中毒有着很重要的意义，因为我們必須根据各种毒物侵入人体的道路，来具体地制訂預防的办法。例如，为了防止某些毒物由消化道进入人体，除了采取一些局部密閉和排出的

技術措施外,還必須要向工人宣傳怎樣注意個人防護工作,如飯前要洗手、漱口,和不要在車間里吸煙、吃飯等。

三 工業毒物在人體中的變化 和從人體的排出

毒物侵入人體以後,在人體組織里和血液里,會發生各種不同的變化,如氧化反應、還原反應、加水分解等。通過這些變化,可以把毒物原來的毒性減輕,例如:苯經過氧化後,會變為毒性較輕的酚類衍生物;亞硝酸鹽經過氧化反應後,會變為毒性較輕的硝酸鹽;醋酸乙酯經過加水分解後,會變為毒性較輕的醋酸和乙醇。另外,毒物還可以和其他化合物結合起來,而變為毒性較小的東西,然後排出體外,例如:酚可以和硫酸根或醣酸相結合,形成毒性較小的化合物;有的毒物可以和胺基酸結合成毒性小的化合物。一般說來,這些形成的化合物都是比較容易從身體排出的。

毒物進入人體以後,不一定馬上就出現毒性作用,這還要經過一定的時間,當毒物在身體內逐漸積累到一定分量以後,方才出現毒性作用。例如,鉛中毒就常是在接觸鉛幾個月或幾年後,才出現比較明顯的症狀。有時候,有些已進入人體內的毒物,像鉛、汞、砷、磷等,雖然在血液里找不到它們的存在,但實際上它們卻藏在人體骨骼、肌肉、腦子、肝臟等器官、組織里,成為不溶解或難溶解的無毒形態。例如,我們檢查經常接觸鉛的工人時,就可以從他們四肢骨頭的X光像片上,看到鉛

沉在骨头里的黑影。当毒物这样被存留在身体中各种器官里的时候,工人可能没有任何中毒的症状,仍然照常工作,但是,当这些工人的健康状况,一旦由于过劳、發燒、喝酒或慢性疾病而引起衰弱时,这种已潜藏的毒物,就会乘虚而入,从骨头、肌肉等器官里跑出来,而进入到血液里,使工人的中毒情况加重起来。因此,我們对于虽已离开毒物的工人,也要注意观察一个相当长的阶段。还有些毒物,虽然它本身并不存留在人体内部,但是它的影响或作用,却会在人体里积累下来,到一定程度的时候,使工人中毒或发病,如煤烟的作用,当在人体内积累到足够的程度时,就可以使人发生癌瘤。

毒物侵入人体以后,經常还要从人体向外排出。一般的說来,毒物侵入人体的門戶,也就是毒物排出的途徑。了解了毒物从人体排出的途徑,便有助于我們诊断和預防职业中毒。毒物从人体排出的途徑,是有以下几个。

(一) 从肺臟排出: 揮發性的蒸气及气体,主要是从肺臟排出,像汽油、苯、乙醚、一氧化碳等。

(二) 从胃腸排出: 一些不易溶解的化合物,主要是从胃腸随着粪便排出,像鉛、錳、汞、鈷、鎳等。

(三) 从皮膚排出: 有些毒物可以經過汗腺和皮膚腺从皮膚排出,像汞、銅、砷、硫化氫、苯胺等。

(四) 随其他分泌物或排泄物排出: 一切毒物几乎都能由腎臟随尿排出,不易溶解的东西,像重金屬鉛、汞、錳、砷等,在經過腎臟排出时,是比较慢一些; 能溶解于脂肪里的毒物,像酒精、氯仿、鉛、汞等,能随着乳汁排出,而鉛和汞还能随着唾液和妇女月經血液排出。

四 工業毒物對人體的危害

工業毒物對人體危害所表現的形態，分急性中毒、亞急性中毒和慢性中毒三種。

急性中毒：這種中毒是由于大量毒物在短期內侵入人體的原因而發生的。表現為突然發生，症狀非常明顯。在生產中，常常因為機械和容器的突然損壞，或是通風設備發生了故障而引起的。例如：在天津某一工廠，就曾發生過由于盛氯氣的鐵筒裂損，大量氯氣跑了出來，結果造成了幾十名工人及家屬急性中毒的事故。不過，急性中毒有時候並不是當吸入了大量的有毒物質以後，立刻就發作起來，而會是在下班以後，經過一個短的時間才發作。這個短時間叫潛伏期。例如：鍍鋅車間的工人，當吸了大量的鋅蒸氣時，多半是在下班後幾小時，才發生寒戰、發燒、疲倦、頭痛等症狀。這也就是平常所說的鑄造熱。

慢性中毒：這種中毒是由于小量的毒物慢慢地、長期地侵入到工人體內的原因而發生的。表現為逐漸發生，和若斷若續的存在着，所以它對工人身體組織的破壞程度，也是逐漸地加深。在職業中毒中，大多數都是慢性中毒。

亞急性中毒：亞急性中毒是介於急性中毒和慢性中毒之間，常常表現為急性中毒的症狀，但發作時又不像急性中毒那樣突然，而且作用時期也比較長些。

由于各種毒物的性質不同，所以它們所引起的中毒類型

也往往不同。如苯胺、砷化氢等，便主要能引起急性中毒；如铅、汞等，便主要能引起慢性中毒；而苯、砷、磷、二硫化碳、三硝基甲苯等，则能引起各种类型的中毒。

毒物所引起的中毒类型不仅各有不同，它们对人体的作用也各有不同。有些毒物在引起急性中毒或慢性中毒时，可能对同一个器官或同一个系统，发生同样的损害作用。像汽油中毒，无论是急性的或慢性的，都主要作用于中枢神经系统。有些毒物在引起急性中毒或慢性中毒时，可能对不同器官或不同系统，发生不同的损害作用。像苯在急性中毒时，主要是作用于中枢神经系统；在慢性中毒时，便主要作用于造血器官。

工业毒物对于人体的危害作用，可以表现为局部作用，也可以表现为全身作用。这要根据化学毒物的性质而决定。在局部作用方面，是由于某些毒物直接刺激某个器官，像皮肤、牙齿、眼粘膜、鼻粘膜等而引起的。在酸洗车间工作的工人，便常由于硫酸或盐酸的蒸气作用，引起牙齿的腐蚀崩坏。在全身作用方面，是由于某些毒物直接刺激全身各器官或各组织而引起的，像铅中毒就能引起血液、心脏、神经、胃肠、肾脏、生殖系统等发生变化。此外，工业毒物对人体的作用，还可能降低人体的抵抗力，使人容易患感冒、肺炎、结核病等，以及使原有的疾病恶化起来。

五 个人方面的因素对于毒物作用的关系

在实际工作中，我们常会遇到这种情况，就是同在一个

車間工作，接觸同樣的毒物，工作時間也都是同樣長短的工人，在他們之間，有的根本不發生中毒，而有的便會發生程度不同的中毒情況。所以會出現這種現象，除了外界因素之外，是與每個工人的具體情況有着密切的關係。例如：

（一）身體不健康的工人，就比較容易發生中毒。如肝臟、腎臟有病的工人，就比健康的工人容易發生三硝基甲苯的中毒，其原因是腎臟排除和解除這種毒物的能力受到了影響。又如，肺部和支氣管有病的工人，就比健康的工人容易發生刺激性氣體的中毒。其他，如患有各種慢性病，像結核、梅毒等和身體衰弱的工人，因身體抵抗力不強，也比一般健康的工人容易發生中毒。

（二）有些工人的中毒，是由于對某些工業原料發生過敏反應。在天津市工廠中，我們看到了工人接觸大漆和染料所起的過敏反應，表現為蕁麻疹、疹癢等症狀。有的學者認為，在女工月經期和妊娠期間，也會有對於工業毒物的一時性的過敏。

（三）由于每個工人勞動強度的不同，而中毒情況也往往會各有不同。當勞動強度大時，就需要吸入大量的氧氣，這麼一來，所需要的空氣量，就要比平常增大3—5倍。如果這時空氣里有毒物存在，像有一氧化碳等，那麼就會增加工人中毒的危險性和可能性。同時，由于勞動強度的增大，血液循環加快和發汗量增加，也就使某些毒物容易通過皮膚侵入體內。另外，由于勞動強度的增大，會使身體里堆存下許多乳酸，這樣也往往會加重中毒的症狀。

（四）因為性別和年齡的關係。例如：婦女在月經期、

妊娠期、哺乳期、更年期的时候，就容易对有些毒物像苯和硝基苯等的感受性增强，这样也就容易因接触这类毒物而發生中毒。另外，由于妇女的皮膚構造比較細薄和柔軟，也就容易使有些毒物，像三硝基甲苯等透过皮膚，引起中毒。在有些火藥工厂所發生的三硝基甲苯的職業中毒中，女工就多于男工。有些毒物，像鉛、汞等不仅能引起女工的月經不調，而且能引起女工不妊、流产和早产等，甚至鉛、汞、三硝基甲苯等还能随乳汁分泌出来，影响嬰兒的健康。所以为了保护妇女的健康，就不要讓她們从事于接触鉛、汞、磷、砷、氟、錳、二硫化碳、苯、苯胺、二硝基苯、三硝基甲苯、氯代烴类等有毒的物質。同样，对一些未滿18岁的少年，因他們正在成長过程中，神經系統还未稳定，对于工業毒物的抵抗力还比較小，所以也不应当讓他們从事各种毒物作業的工作。

六 外界环境对于毒物作用的关系

工業毒物对人体的作用，不仅决定于毒物的性質，工人个人的情况，而且也决定于周圍环境。

(一) 温度：在高温作業中，工人中毒的机会便較多，这是因为在高温情况下，化学毒物的揮發性增加了因而空气中毒物蒸气的濃度增高了；同时由于工人在高温作業中呼吸加快，血液循环加快，这样也就加速和增多了工人对于毒物吸入和吸收的可能性，使較多的毒物进入到人体各器官、各組織內。此外，由于工人在高温作業时發汗量的增加，便使一些溶

解于脂肪的毒物，像二硝基苯等容易經過皮膚侵入人體而引起中毒。

(二) 湿度：在空氣濕度大的情況下，中毒的危險性也會隨着增大，這是在潮濕的空氣里，有些化學毒物的溶解和水解作用加強了，例如氮氧化合物可以溶解形成亞硝酸及硝酸，這樣便增加了它們對人體的刺激作用，使工人可能發生更多的中毒情況。

(三) 通風：如果車間門窗緊閉，自然通風不好時，空氣里的有毒物質便不易排除、稀釋，這時工人就比較容易發生中毒。在天津市曾有許多使用汽油的橡膠工廠里，就因為車間通風不好，時常發生汽油中毒的情況。另外，在一些冬季門窗緊閉和廠房較小的車間里，也容易發生汽油中毒的情況。

(四) 混合毒物：當空氣中有幾種毒物同時存在，便可能發生不同程度的聯合作用。例如，在冶金工廠車間里，便常有一氧化碳和二氧化硫同時存在；在機械製造工廠熱處理車間里，便常有一氧化碳和氮氧化物氣體同時存在。而在化學工廠中，這種情況就更多了，像制666的車間里，便有苯和氯的氣體同時存在；在制鹼的車間里，便有氨的氣體和碳酸鈉粉塵的同時存在。當幾種毒物同時存在時，它們的作用便往往是相加起來的，比單一個毒物要大得多。因此，在這種情況下，就應當將每種毒物的最大容許濃度適當地降低，例如，當車間空氣里有苯蒸氣和甲苯蒸氣同時存在時，就應當把原來苯的最高容許濃度0.05毫克/升和甲苯的最高容許濃度0.1毫克/升都適當地降低。但有時也會發生這種情況，就是當幾種毒物同時存在時，它們互相之間，却又會起到彼此削弱的作用。

七 職業中毒的預防

預防職業中毒,应当根據各種毒物的特點,和實際生產中的情況,採取各種不同的預防辦法。

(一) 使用代用品: 用無毒或毒性較小的物質代替有毒和毒物較大的物質。例如: 用油泵唧筒代替水銀唧筒; 用鋅白或鈦白代替鉛白; 用汽油或酒精代替苯; 在天津市有些工廠用黃矾和黃柏代替硝酸洗銅; 用松香砂藻土代替瀝青充填電池; 以及用硫酸鋁代替瀝青封電解槽等。這些辦法都取得了很好的效果,從根本上防止了硝酸、氧化氮和瀝青對工人的危害。

(二) 改善操作技術: 1. 用機械代替人工操作, 也就是說把發生中毒的生產放在密閉的裝置中用機械進行, 這樣便大大減少了工人和毒物接觸的機會, 保護了工人的健康。例如: 在天津市有許多橡膠工廠, 為了避免汽油中毒, 便把人工攪拌汽油和橡膠的操作, 改為密閉的機械攪拌, 這就有效地防止了汽油中毒。又如, 天津化學廠製造的自動測鹽酸比重的裝置, 就大大減少了工人和鹽酸的接觸。2. 把有毒物質的操作, 放在密閉設備內進行。例如: 天津汽車二廠在操作乙醚時, 就是放在密閉櫥內, 這樣就有效的防止了工人的乙醚中毒。但為了做好密閉工作, 對一切管道和截門都必需用適當的材料做成, 要定期修理、檢查, 不能有微小的裂縫。天津市有些化學工廠, 採用了陶瓷導管代替鉄導管, 就很好地防止了由於

酸類侵蝕鐵管而使有害氣體跑了出來危害工人健康的現象。

3. 使用防護液，減少毒物的揮發。天津市有許多工廠在酸洗槽中加酸洗抗蝕劑（又名若丁）或中藥皂莢，在鍍鉻槽中加蛋白膠，這些東西都可以在槽面形成一層保護液膜，減少了酸蒸氣的揮發。根據測定，車間里酸的濃度都比未使用時顯著地降低。

（三）改善工藝過程：例如在織染工廠中，使用含苯胺少的染料，就能防止工人的苯胺中毒。又如，在天津市有的染布工廠，曾由於使用硫化染料，發生了硫化氫中毒事故，後經過工程技術人員研究，增加了水洗過程，這就大大地減少了硫化氫氣體的發生，有效地消滅了硫化氫中毒事故。

（四）掌握原料的使用標準：這也就是從勞動衛生觀點，規定出對原料質量方面的要求，以及含有毒物的容許量。例如：在天津解決汽油中毒問題時，便發現當汽油初溜點低，碘價值高和含苯量大時，就比較容易使工人發生汽油中毒。因此，今後對於工業用的汽油，就需要訂出標準來；對於含有四乙鉛的汽油，就只容許作為燃料，而不准用作溶劑。蘇聯遠在1929年的時候，便規定了在生產中禁止使用含有硝基苯的硫酸和硝酸。

（五）排除工業毒物：在有些有毒氣體或有毒粉塵發生的場所，可用局部機械通風的辦法就地把這些有毒的氣體或粉塵排除。對於有些毒物，像乙醚、汽油蒸氣等，可以採用通風櫥（如圖1）或排氣罩（如圖2），蓋在有害氣體發生的場所，利用排風扇將它排出；對於酸洗槽或電鍍槽所散發出的有害氣體，可以在槽的兩側設側方抽氣裝置（如圖3）或設

置一側吹風，一側抽風的裝置（如圖4）。不過，通風設備常常需要和密閉裝置聯合使用。在通風方面，除了使用局部的機械通風，還要合理的使用自然通風，以保證把車間里有毒物質進一步排除和稀釋。為了更有效地防止毒物對工人的危害，最好在廠礦企業配置各生產車間時，就把毒物作業的車間完全隔離；同時這種車間的牆壁和地面，也必須是便於清洗的。

（六）加強工人個人防護工作：對於從事毒物作業的工人，必須供給適當的工作服、口罩、防毒面具。例如：接觸酸的工人的工作服，最好在夏季採用綢料，在其他季節最好採用毛呢料。對於防毒面具過濾器里所使用的化學物質，應當根據所要防禦的毒氣而定，如御防一氧化碳所用的防毒面具的過濾器，其中應當含有二氧化錳50%、氧化銅40%，和少量的氧化鈷及氧化銀等。對於進入地下溝管工作的工人，因操作地帶空氣毒性太大，就需要戴蛇管式防毒面具，以便呼吸地面上清潔的空氣。防毒面具要保護好和經常檢查，工作服和口罩要勤洗勤換。

（七）進行衛生及安全的宣傳教育：工廠醫務衛生人員及安全技術人員，要經常向工人群眾進行預防工業中毒的宣傳教育，尤其要向新工人進行這樣的宣傳教育，使工人了解在生產中哪些物質是有毒的，它們怎樣侵入人體的，其對人體的作用如何，中毒的早期症狀是什麼樣，以及怎樣採用急救和預防等。只有每個工人都知道了這些道理，他們才能積極地想法預防中毒，和自覺地遵守衛生、安全的規定。另外，還要教育工人注意個人衛生，例如：不要在車間里吃飯、抽煙，不要