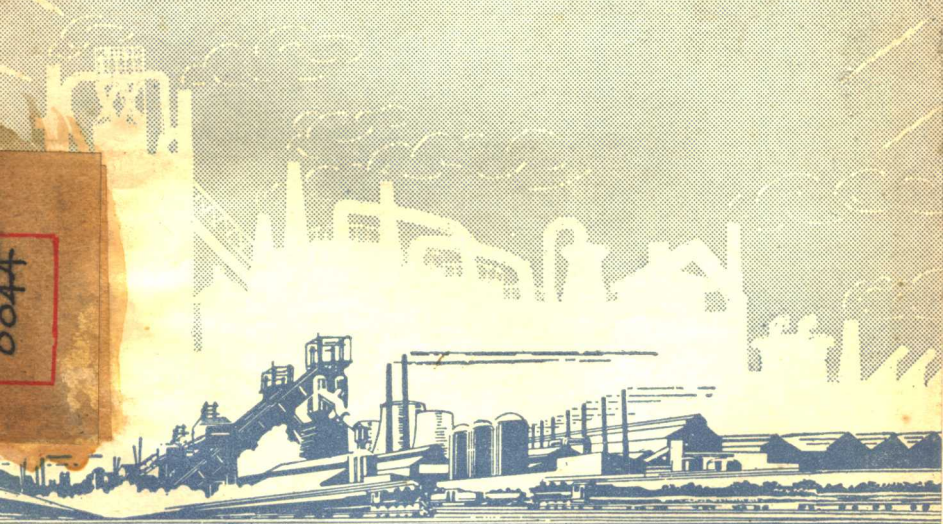


劳动保护科学知识

工業中毒和職業病的預防

(苏联)П.中.康姆查特諾夫著



中華全國科學技術普及協會出版

工業中毒和職業病的預防

(苏联) П. Ф. 康姆查特諾夫著
史志澄、李清璧合譯

中華全國科學技術普及協會出版
1956年·北京

科 普 小 册 子

煤礦安全	余申翰等著	1角4分
安全用电	王乃規等著	1角3分
工廠防火	C. F. 郭魯別夫著	1角
怎样降低車間高溫	馮 義 瑞 著	1角2分
工業外傷急救	楊 志 勤 著	即 出
工業照明与採光常識	奇 峰 著	即 出
土方工程和建築安裝工程高空作業的安全技術	A. B. 普洛科費也夫著	即 出
焊接工作安全技術	錢 恒 著	即 出
工地衛生	朱 聰 等著	即 出
鉛中毒	陈 敏 嫻 著	即 出
勞動保護与國家工業化	賴若愚等著	即 出

出版編號: 250

工業中毒和職業病的預防

著 者: (苏联) П. Ф. 康姆查特諾夫
 譯 者: 史 志 澄 李 清 雲
 責任編輯: 許
 出 版 者: 中華全國科學技術普及協會
 (北京市文津街3號)
 北京市書刊出版業登記證出字053號
 發 行 者: 新 華 書 店
 印 刷 者: 北 京 市 印 刷 一 廠
 (北京市西便門大街乙1號)

開本: 31×43 1/4 印張: 1/8 字數: 10,800
 1956年4月第1版 印數: 15,500
 1956年4月第1次印刷 定價: (7)8分

通 科

本書提要

本書為北京醫學院蘇聯專家康姆查特諾夫在 1955 年的「勞動保護科學知識」講座上的報告，原題為工業中毒和職業病的一些主要問題及其預防措施。由於專家已經回國，本書出版時，未能再經專家作最後審閱。

專家在報告中列舉了工業上可能經常遇到的職業性毒害和職業病以及各種預防措施的原則。

目次

職業性毒害和職業病·····	2
生產中的氣象學條件·····	5
防止過熱的一般預防保健措施·····	6
工業粉塵·····	10
工業中毒·····	14

中國共產黨及人民政府正在大力開展有關改善勞動條件和日常生活方面的工作，这就使得我們有可能消滅職業病，降低一般疾病及職業病的發病率 and 創造更完善的勞動條件。

過去所遺留下來的不良勞動條件乃是舊社會制度不可避免的伴侶，這一點用不着我舉例了，因為舊社會所遺留下來的勞動條件在中國的許多工業企業中是人人目睹的。

中國共產黨及人民政府關懷着勞動人民的健康，建立了全新的社會主義保健制度。這一種保健制度的主要任務就是要預防疾病和延長人民的壽命。

從第三屆衛生行政會議的決議中也可以瞭解到在衛生工作方面的主要任務是：加強工礦衛生及城市醫療工作，使農村衛生工作和互助合作運動密切相結合，並繼續開展愛國衛生運動，防治對人民危害最大的疾病。

中國共產黨及毛澤東主席擬訂了過渡時期在中國建立社會主義的偉大綱領，並且指出了中國人民正在奠定國家強大工業化的基礎。

中國的醫務工作者，保健機關，工會組織，工程技術人員

在完成这一偉大的全民任务中起着很大的作用。在医务工作者自己这一方面应当保証居民的 医療衛生 組織和居民的 医療數量，应和全國人民一起去完成國家工業化这一偉大的任务。

医务工作者和保健机关应当这样來開展工作，那就是不僅要很好地治療現有的病人，而且要以最大的成就來預防疾病和中毒等等的發生。

在全國第三屆衛生行政會議決議中的工業衛生 部分內 寫道：「必須採取切实可行的步驟和办法來改善工人的衛生条件，預防職業病，首先要改善和降低高溫，粉塵，高濕及職業中毒。」

上述这些工作將促使工人的發病率降低並使得为偉大的中國人民謀福利和繁榮的物質和文化財富的生產有所提高。

職業性毒害和職業病

勞動过程和生產过程，以及勞動的外界环境对勞動者的健康和工作能力能給予有害影响的一切因素都称之为 職業性毒害。

我們不应当把職業性毒害看作为与職業勞動相联繫而不可避免的现象。

職業性毒害是和各个社会經濟形态中的生產關係緊密連繫着的。

在資本主义國家內毒害和生產相联繫着，而且这些毒害在資本主义國家內也是無法消除的。

相反地，我們可以看到中國及苏联在社会主义技術的基礎上正在消滅着職業性毒害。

在中國可以举出預防瀝青中毒作为例子。如果說在1950年

以前瀝青中毒很廣泛，那麼在 1952 年 8 月 8 日頒佈了預防瀝青中毒的指令，以及實施了有關這一疾患的預防措施以後，這種疾病就幾乎消滅了。在蘇聯可以舉出急性鉛中毒、汞中毒及其他毒物中毒的被消滅來作為例子。

由於研究水、鹽和維生素的平衡狀態，組織飲水制度和預防維生素缺乏症的結果，在蘇聯已經不再發現因急性過熱而產生的痙攣（註 1）。

上述例子就已足夠駁倒，所謂勞動與生產性毒害有着必然的聯繫這一虛假的理論。

主要的職業性毒害可加以分類如下：

甲、與不正確的勞動組織有關的毒害

- (一)工作時間過長； (二)勞動強度過大；
 - (三)不合理的勞動制度； (四)長時期被迫的單一體位
- （註 2）；

(五)個別器官和系統（運動裝置，呼吸器官，中樞神經系統，感覺器官等）過度緊張；

乙、與生產過程有關的毒害

(一)物理的因素

(1)不良的氣象學條件：

- 1. 不正常的气溫 2. 熱輻射 3. 過高或過低的濕度
- 4. 溫度，熱輻射，溫度和氣流不良的結合

(2)短波輻射和可視光綫

- 1. 紫外綫 2. X 射綫 3. 鐳射綫 4. 十分強烈的光源

(3)不正常的气压

- 1. 高气压 2. 低气压

(4) 噪音和振動

(二) 化学因素及理化因素

(1) 生產中遇到的有毒物質，这些有毒物質可能是生產中的原料或偶然的夾雜物，以及中間產物和成品（它們可分成二大類 A 有机物質 B 無机物質）。

(2) 生產性粉塵

(三) 生物学因素

(1) 包括傳染源或寄生虫的侵入（細菌、腸道寄生虫、壁蝨等）。

(2) 有病動物的螫咬等。

丙、与工作地點的一般衛生条件不良有關的毒害

(一) 房屋容積过小 (二) 不合理的採暖設備

(三) 不合理的照明 (四) 工作場所設備及內容的某些不合理。
(五) 室外工作時不良的大气条件。

因此在生產环境中如果存在上述某种毒害時就能引起机体發病，因此就產生職業病。应当記住職業病也就是指完全或主要的是以職業性病因为特徵的一定的病理形态。大部分生產性中毒（鉛、鉻、苯等等）、矽塵進入肺內引起的矽肺等等都屬於職業病。

从上面所講的可以看到，如果不採取相应的預防措施，在生產环境中可以出現大量毒害，引起職業病或職業中毒。

現在論討一下目前最值得注意的主要職業性毒害及其預防，这些毒害也就是高溫，生產性粉塵，和主要的工業毒物。

生產中的气象学条件

什麼叫做生產中的气象学条件？

生產中的气象学条件或生產环境中的微小气候是指生產环境中空气的物理状态而言。其中包括气温，气湿和气流，以及从發熱裝置、加工材料或成品所放出的熱幅射。

廠房的微小气候係隨着外界大气条件的轉变而有所变化。所以生產环境的气象条件有季節性。換句話說每个工作地点的气温、气湿和气流取決於外界空气的特性，車間內有無發熱源及其强度。

对人來說，在其生命过程中体温是恒定的。机体內的体温平衡決定於二种机能，即決定於產熱和散熱。散熱是物理性体温調節，產熱是化学性体温調節。

人的散熱是通过下列的方式：（1）傳導和对流，（2）幅射，（3）皮膚，肺臟及呼吸道粘膜表面的水分蒸發。

在一般的室溫下作輕工作的人，經上述方式而散熱。这时有 25% 通过蒸發，30% 通过傳導，45% 通过幅射。

但是这些过程是可變動的，它取決於工作地帶的气温。

高溫及熱的照射可引起机体內一系列的变化。这些变化在於要和過熱進行鬥爭。例如高溫時体表血管舒張，血流流向末梢，因此通过傳導及幅射方式散熱也就加大，但是这一種散熱只有当溫度不超过 30°C 時才起作用。如果外界溫度超过 30°C ，則散熱主要依靠蒸發。当气温和体温相等時，散熱就只有依賴發汗。气温愈高，人体水分排出也愈多。还可以从下表

中明顯地看到：

工作地帶的气温	排出的水分(汗液) (以 1 小時排出若干克來計算)			
	安 靜 時	輕 作 業	中等度作業	重 作 業
10°C	—	40	150	270
20°C	45	90	200	590
30°C	120	180	350	570

此外只有在汗是蒸發而不是一滴一滴地流出來時，才是有效的發汗。

氣濕氣流在一定的气温下对体温調節有着巨大的影响。因此，在外界高溫、高濕条件下進行体力勞動時，体熱不能及時通过体温調節的方式、傳導、輻射、蒸發等排出，而滯留於体内，这样就迅速形成過熱，引起職業病、熱射病。

防止過熱的一般預防保健措施

預防机体過熱的措施可分下列四項：

(一)技術改革和生產過程的機械化 在這項措施中具有巨大意義的是技術改革和採用新型的技術，这样就從根本上消除繁重的勞動，從而也消除微小氣候的不良因素。

把煤磨成粉末狀作為燃料，以消除鍋爐工人及燃料處理工人的繁重勞動，以及廣泛採用暖氣設備等，這些都是技術改革的例子。

具有重大意義的生產過程實施機械化的有：用氣錘代替人力打鐵，鞍鋼的壓延機械化；熔鐵爐內熔融物的取出和送入的機械化等。

關於機械化方面還可舉出很多的例子，但是上述這些例子

就足以明顯地指出機械化是如何地在消滅着繁重的體力勞動而使得工作更合乎衛生學的要求。

(二)防止機體受到熱源的影響 這方面最有效的措施之一就是採用各種隔熱材料做成的爐子和專用於發熱裝置的隔熱屏風，

最好的傳熱性小的隔熱材料為 85% 鎂和 15% 石棉的混合物；用鎂和碳酸鈣及 15% 石棉做成的石棉鎂板；含 70% 石棉礦石碎屑的石棉遮熱板，20% 硅藻土和 10% 石棉 混合物 作成的材料等等。

但是這些措施只有當熱蓄積在爐子中或其他的裝置內而不至於損害爐子和發熱裝置的壽命時才可採用。

如果外部的隔熱方法要引起爐子和設備裝置內的溫度升高，而這種溫度升高能損壞爐子和設備裝置的時候，那麼就可以用隔熱罩，藉助於這種隔熱罩所形成的空氣層，工作地帶的熱輻射和熱放散就顯著減少。

爐子與爐子之間的空隙地帶，爐子的前壁及燒熱的爐門等處所放出的熱輻射為散熱的巨大來源。

在這些情況下所採取的保健措施就應當是降低工作地點的輻射強度。為此，倡

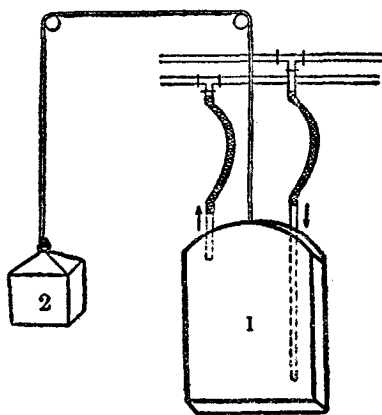


圖 1 水冷爐門：
1—水冷爐門；
2—平衡錘。

設了許多有效的，切实可行的措施。这些措施在中國和苏联的工廠中均已加以实施了。这些措施是：（1）特殊的附加的隔熱罩，这种隔熱罩由厚達4——5毫米的鍛鉄作成，並在中間裝滿了含有矽酸的耐火粘土（25%）沙土（25%）碎石（30%）石棉（20%）。这种隔熱罩可使輻射熱顯著減少，其使用期限也較一般的，不裝滿上述物質的隔熱罩为久。

（2）此外，还可利用遮熱水档（水冷式爐門）（圖1）。

（3）吸收輻射熱的办法在預防輻射熱上有着重要的作用。水分最善於吸收輻射熱，因此在輻射源前的水幕也就是防止輻射熱的最好办法。水幕的厚度虽只要有一毫米，就已足够吸收生產性輻射源放出的所有輻射熱。

（4）除了上述各項措施以外，石棉屏風或各种構造的遮熱板对过熱的預防上也有很大的意义，这些屏風和遮熱板可以是活動的，可以拆卸的，也可以拉開的。具有開閉口的遮板特別方便，因为可根据工作需要而形成不同大小的空隙。

（5）以水灑在地上使地面發濕發涼來防止过熱，也就是說，敷設有篩孔的水管，穿过水管的孔眼，水就流至地面而產生涼爽的气流。

（6）在某些工作地區藉助了上述的預防措施以及空气淋浴等都不能創造適當的微小气候条件時，如果有条件的話，应設置冷氣裝置，否則可設置以水來做成的，保有適當寒冷度的特殊的冷水匣或冷水箱。

（7）噴水霧对改善熱車間內的微小气候有很大的意义。無論在中國或苏联的企業裡都在使用这种方法。北京医学院劳动衛生教研組目前在北京市的某些工廠內初步对该法進行了評

價，他們的材料指出，噴霧能降低廠房空氣溫度 6° ， 8° ， 15° 不等。

(三)藉通風排出餘熱 當廠房有大量的對流熱和輻射熱發出時，其發熱量每小時可達到數百萬及數千萬卡。

這些排出的熱首先使廠房的上層空氣變熱，如果熱空氣沒有向外排出的自由出口(天窗等)那麼工人工作地帶的空氣也就很快的變熱；為了避免這種情況，就必須有充分的排除空氣的出口，這樣一來熱空氣就經過各種通風口，尤其是位於廠房上部的通風口和天窗向外排出。與此同時，也應有外界空氣的進入，因此在牆上應設有能開啓的窗戶和採光用的窗戶。這種空氣的交換就叫做換氣(自然通風)。

局部機械通風，也就是淋浴式通風(圖2)對防止不良的氣象條件說來，有很大的意義。

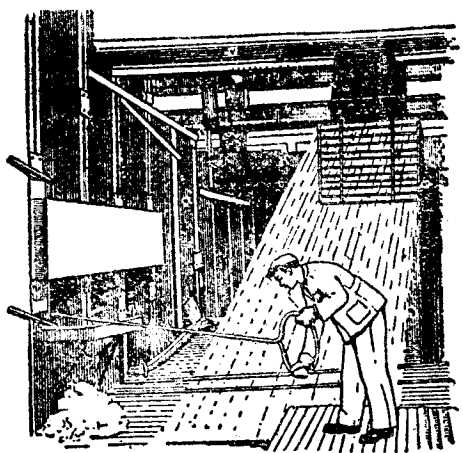


圖 2 加熱爐旁的空氣淋浴。

(四)預防機體過熱的個人預防措施

(1)為了預防水鹽平衡障礙，熱車間工人應有鹽汽水的飲料，鹽汽水飲料能補充機體所喪失的鹽類和水分。鹽汽水較淡水能解渴，因為加了鹽之後，機體的組織保留水分較易。為了供給熱車間工人以鹽汽水，應按每人4—5立升的量安裝特殊

的加压饱和設備。有了这种水鹽制度，煩渴、出汗和体重減輕等現象均見減輕，工人感覺良好而勞動生產率也就增高。此外汽水可改善胃液的分泌情况，因为碳酸能使胃粘膜机能兴奋。

在熱車間內供給鹽汽水的同時，还必須供給淡水或綠茶。

(2) 个人預防措施中除鹽汽水飲料外，必須使用水处置，或为全身淋浴或为半身淋浴。这些淋浴設備应設於工作地點附近，一般在兩個工序之間的中歇時間內工人应用冷水淋一下，能使身体涼快。一般大約進行2——3次，每次1.5——2分鐘，水的溫度为 36° —— 28°C 。

(3) 合理地利用工作中的間歇休息同样也是一种有效的措施。

工人不应在工作地點休息而应在特殊的設有空气淋浴，水冷却裝置等保証有正常气象条件的場所和屋內休息。

(4) 在不良气象条件下工作时，衣服有很大的意义。

处于熱輻射作用下的熱車間工人应有工作服，以免受到輻射的作用。

但是一般的衣服也有很大的意义，熱車間工人的衣料应具有最大限度的多孔性，耐熱及耐濕性。衣服应寬暢而方便，以便保証衣服下有通氣良好的空隙，並且不会压迫血液循環。

(5) 为了預防过熱应有合理的膳食(高蛋白質及高維生素的膳食)。

工業粉塵

人們在很久以前就知道矽肺这一种疾病。

矽肺的現代学說認為矽肺是一种職業病，它是由于長期

吸入含有游离二氧化矽的粉塵，即工業上廣泛遇到的粉塵而發生和發展的。

矽肺是一種職業病，它嚴重地威脅着無數從事石英或含石英物質的採掘和加工的工人：例如採礦工人，陶瓷業工人，鑄件噴砂工，玻璃工廠的工人等。

如果進一步從矽肺形成後的不可恢復，並且早晚引起工人的殘廢乃至死亡這一點來看，預防矽肺的意義就更顯得特別重要了。

矽肺——肺臟的慢性病變，往往在吸入含石英粉塵的年限不少於5——10年後方才引起矽肺的發生。

吸入空氣中濃度極高的粉塵，且富有游离二氧化矽時，也可以在很短期間內，在工作了二年以內發生明顯的矽肺。

(一)預防粉塵的根本方法

(1)改變加工產物或成品的物理狀態。例如將粉末物質作成泥膏或泥膏樣液體(如將硝基苯胺作成泥膏，白鉛粉作成粉末時加乾漆)。

(2)以高壓水流或鋼屑代替噴砂工作中用來清除鑄造零件的砂。

(3)改革工藝過程。例如，把固體燃料改變為液體燃料等。

(4)粉塵飛揚過程密閉化。這是預防粉塵的根本辦法。例如用有密閉裝置的傳送裝置來運輸砂、水泥、麪粉等粉碎物質，或使噴砂過程在密閉設備中進行(圖3)。琉璃河水泥廠包裝車間曾經有很多粉塵，八小時工作後，地上積塵約3厘米厚，雖按置有局部抽出式通風裝置，但仍無效果，因為所有的

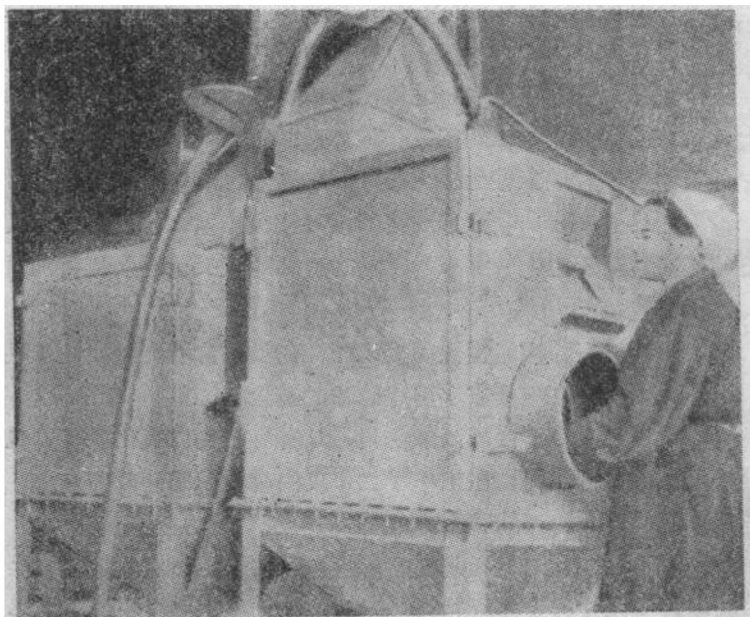


圖 3 密閉的噴砂設備。

運輸系統都有水泥粉塵漏出，以後在愛國衛生運動時，發動羣眾把所有漏灰的地方堵死後，空氣中灰塵濃度因此降低了80%。再如

(5)採取工藝上同樣有效，而不含有石英的材料來代替含有石英的材料。例如以人造矽砥或金剛砂來代替天然研磨砂。

(6)粉碎物質包封後進行自動裝載(如水泥、高爐及其他爐子進出物的裝載等等)。

(二)治標的辦法 即降低空氣中粉塵濃度的辦法。

(1)在不影響工藝過程的情況下採用濕式作業。例如濕式

鑽孔、濕式研磨、搗碎煙葉採取濕式作業法，房間的濕式打掃等。

从A. D. 皮克氏的研究結果中可看出以濕式鑽孔代替乾式鑽孔空氣中含塵量減低的程度。

鑽孔方法	粉塵重量(毫克/立方米)	每立方厘米中塵粒數
乾式鑽孔	2100.0	4520
濕式鑽孔	4.2	1442

从上面的表中可以看出重量明顯下降，塵粒數降低了 $\frac{2}{3}$ 。有時還可在水中添加各種物質如石油皂、氯化鈉和亞硫酸鹽的鹼性飽和液等。這些物質亦可減少塵粒數，例如採用石油皂(0.08—0.16% 石油皂加99.84% 水)，空氣中含塵量可从原來的每立方厘米3000—6000粒降到300—400粒。

(2) 局部抽出式通風對減少粉塵是有效的方法，同樣各種除塵裝置也很有效。有時通風裝置的除塵效果可達到預防粉塵根本方法的效果。

(3) 採取使機體強壯的一般措施來增強工人的抵抗力。

① 縮短有罹患矽肺危險的職業中工人的工作日(六小時工作)，縮短工作日可使接觸粉塵的時間減少，也就是縮短了一晝夜中吸入粉塵的時間。

② 補充假期，如規定24個工作日中有二次休假。

③ 改善營養，如供給高維生素的食品。

④ 太陽燈照射。

⑤ 送往休養所，預防醫院進行療養。

(4) 個人防護設備 當衛生技術措施沒有充分效果時，就