

怎样做好工厂企业中的 降温防暑工作

冯致英 编写

天津人民出版社



怎样做好工厂企业中的 降温防暑工作

冯致英 编写

天津人民出版社

內 容 提 要

本書通俗地介紹有关工厂企業降溫防暑工作的一般常識和方法。內容共分：工厂企業中高溫的來源；人體如何調節自己的體溫；高溫對於人體的影響；由高溫所引起的急性病和急救方法；以及怎樣做好降溫防暑工作等。可供工厂企業中的職工群眾參考。

怎樣做好工厂企業中的 降溫防暑工作

馮致英 編寫

★

天津人民出版社出版

(天津總店六零)

天津市書刊出版業營業許可証津出字第001號

天津市第一印刷厂印刷 新华書店天津分店

★

開本 787×1092 1/32 印張 3/4 字數 14,000

一九五七年六月第一版

一九五七年六月第一次印刷

印數 1—1,500

統一書號 T14672-16

定 价(9)0.11元

628.5
F329

前 言

在偉大的社会主义建設的生产劳动中，党和政府为了保护我們工人身体的健康和生产計劃的完成，历年来对工厂企業中的降溫防暑工作，曾作了巨大的努力。例如国家每年都要拿出一大批款項，来有计划地进行这一工作：像机械化、自动化的生产，隔絕高温热源的設備，降低温度的通風裝置，以及加强工人个人方面的保健等。这样就使工人在高温車間工作的劳动条件，大大地得到了改善，而由高温所引中暑的事故，也隨着大大的减少。仅以天津市的調查情况来看，1953年夏天，在有的工厂里，竟發生中暑的人数达百人以上；而在1956年夏天，虽然气温比1953年还高，热的时间也比较長，但發生工人中暑的，全市各工厂加起来还不到百人。这就有力地說明了近年来在降溫防暑工作中，所取得的显著成績。

但是，在有些地方和有些工厂中，車間的高温仍严重地在威胁着工人的健康和影响着生产任务的完成。产生这个問題的原因：有的是由于旧中国所遺留下的工厂企業，在厂房建筑上極不合理，和在技术設備上又極其落后的关系；有的是由于我們对这一工作，目前还缺乏現代科学的技术知識和实际經驗；还有的是由于工厂企業的領導，对貫徹安全生产的方針在思想上不够重視，只片面地強調完成生产任务，而忽略了工人身体的健康。因此，今天在进行这一工作中，一方面要大力發揮广大职工的積極性和創造性，根据实际情况，想出妥当的降溫办法，以及帮助职工努力学习苏联的先进經驗；另一方面还要向不关心工人利益的官僚主义作坚决的斗争。只有这样，才能保証我国广大职工的健康，加速我国社会主义建設事業。

本書的目的，也就是向讀者介紹有關降溫防暑的一般常識和方法。因主要取材於天津地區，所以其中有些問題，可能不盡符合所有地區的實際情況，尚希讀者指正。

一九五七年三月

目 录

工厂企业中高温的来源.....	1
人体如何调节自己的体温.....	3
高温对人体的影响.....	5
由高温所引起的急性病和急救的方法.....	7
怎样做好降温防暑工作.....	8

工厂企業中高溫的来源

在工厂企業高溫車間里，热的来源，随着生产种类各有不同。一般來說，主要有以下几个来源：

一、由高热的爐或窑散出的热。例如：煉鋼厂的平爐，軋鋼厂的烘鋼爐，机器制造厂的化鉄爐、冲天爐、鍛工爐等，以及陶器和耐火器材工業的窑等，都可能散放出大量的热到車間里来。像煉鋼厂的平爐，爐內的温度可到攝氏1800度，当每煉一吨鋼时，就要产生150万大卡的热，其中有30%—50%的热是散放在車間里，若是在夏天的話，可以把車間温度升高到攝氏40—50度以上。

二、由被加热以后的原料或成品散出的热。例如：熔化了的铁水，燒紅了的鋼鉄等，都可能散放出大量的热到車間里。其散热的量，是与加热物体的大小、多少和加热程度而成正反。

三、由机器、馬达运轉时散出的热。当机器、馬达运轉时，由于摩擦所發生的热，会使車間温度增高。如在紡織厂的細紗車間里，要有100台細紗机同时轉动的話，則每小时大約可生60万大卡的热量。所以說，在机器、馬达多的車間里，由于它們运轉时摩擦所产生的热，便常常是使这个車間温度增高的主要原因。

四、由生产过程中化学作用散出的热。例如：用氨制造硝酸时，在氨的氧化过程中能發生大量的热。在制造染料的确化过程中，也能發生热量。这样由生产过程中化学作用散发出来的热，在夏季会把車間温度升高到攝氏40度以上。

五、由蒸气散出的热。例如：印染厂的染槽，紡織厂的漿紗車間，造紙厂的蒸球車間，罐头厂的煮鍋等，都能放出很热的蒸气，使車間温度升高。在天津市有些染整工厂的車間里，

当夏天时，温度便可升到摄氏37度，或者高于37度。此外，在针織厂、烟草厂、制藥厂等干燥室里，工人往往是在摄氏40度以上的环境下操作。

六、由太阳光散出的辐射热。当太阳光的辐射热经过車間屋頂、牆壁或直接通过車間玻璃进入車間后，便可使車間温度增高。如北京、天津等地区，太陽辐射热的强度，大約是每小时每平方米800大卡左右。另外，太陽的辐射热，也可以直接照射到露天作業的工人身上，像建筑、搬运、制鹽、水利、森林等作業的工人。

七、由工人劳动时本身所散出的热。工人在劳动时，会由本身向四圍空气散發出相当的热量，其散热的多少，是根据劳动强度的大小来决定。在平常温度下，一个輕劳动的工人，如紡織工人，每小时便可以散發出150大卡的热；一个重劳动工人，如煉鋼工人，每小时則可散發出300大卡的热。所以，在一些工人多的車間里，常常会因为人多散的热多，而在夏天使車間温度升高。

上述这些由于各种原因而散放出来的热量，假若不能由車間排除的話，就会使車間温度形成高温。什么样的車間称为高温車間呢？科学的标准，当車間的热量每小时每立方公尺超过20大卡的車間，就叫作高温車間。这种車間如果在夏季沒有适当的降温措施，厂房内的温度便可能比室外温度高出摄氏10—15度。按照国务院頒布的工厂安全衛生規程中的要求，室内工作地点的温度經常高于摄氏32度时，就应该采取降温措施。

不过，温度和辐射热由于各种生产过程，各种工作場所，和車間里各种高度的不同而有所区别，因此，工人所受的影响也常常会不一样。如当爐門打开时或鑄造打箱时，温度就比较高，辐射热也就比較強。另外，就是在每一个工人的身上，所接受的辐射热也是不一样的，如在火車头内工作的工人，脚部和头部温度的差别，約为摄氏40—50度，而腹部和背部的温度

差別，也可以到20度。

人体如何調节自己的体温

在高溫車間中，环境对于工人身体所起的影响，并不是單决定于温度这一因素，而是决定于車間里的温度、湿度（即空气中所含水蒸气的量）、热辐射和空气流动情况等因素的綜合。

我們都知道，人在正常的情况下，無論是在冬天或夏天，体温总保持在攝氏36度半到37度（华氏97.7—98.6度）。人的体温所以能够保持这个稳定的温度，則是由于人体本身有着調节自己体温的办法：使身体內部所發生的热，能够不断地向外界散出。至于人体內部的热，則是由人吃进来的食物經過化学变化而产生的。当人的劳动强度越大，肌肉工作的越多，其产生的热也就越多。为此，这些热必需由人体向外排散出来，否則，要有剩余的热积存在人体內，便会使人体的温度超过正常温度。

人体向外散热的方法，主要是依靠两个途径。

第一，經人体皮膚表面向外散热，其散热的具体方式有三：

（一）靠皮膚表面辐射散热 也就是当人体温度比外界温度高时，便会由人体皮膚表面向四周空气散布帶有热能的量子。

（二）靠傳导及身体外部空气对流散热 也就是人体周圍的許多空气分子和人体表面接触变热，这些热的空气分子向上方流动，比較冷的空气分子流动过来又和人体接触取走人体表面的热量。这样由于体外空气的对流，就使人体的热量不断的散发出来。

（三）靠人体皮膚出汗蒸發散热 因为在人体內的皮膚里，有着大約250万个汗腺，所以人体內的热，便可通过这些汗腺所排出的汗液的蒸發，把大量的热散放出来。

第二、經肺部呼出的水蒸汽，來散出体内的熱。不過，這種散熱的量，比起从人体皮膚所散的熱量要小得多。

在一般情況下，人体由輻射散熱約占45%，由對流散熱約占30%，由出汗散熱約占25%，這個比例是常常随着車間溫度、氣流、濕度和工人勞動強度的不同情況而變更的。

首先，當車間溫度高或勞動強度大時，出汗量就會比平時增加好幾倍，甚至到10倍，這時，人便主要依靠出汗來散熱。特別當車間溫度超過人体皮膚溫度（攝氏33度左右）的時候，靠對流及輻射散熱的作用几乎完全停止。在夏天，我們所以出汗多的道理也在这里。

其次，空氣中的濕度，對出汗蒸發是有着密切的關係。空氣越乾燥，出汗就越容易。如我們在沙漠中旅行，就會有这样的感覺。假若空氣的濕度很大，也就是說當空氣里含有大量的水蒸汽時，出汗蒸發也就越困難。這正如在潮濕的陰天，不容易晾干濕衣服一樣。

最後，空氣的流動情況，也往往影響着出汗的蒸發。因為流動着的空氣濕度比較低，含的水蒸汽比較少，所以是有利於人体蒸發散熱的。例如在夏天，我們在院裡乘涼時，要是吹來一陣微風，就立刻會感到身體特別舒適，這個道理，也就是由於空氣的流動，幫助了人体蒸發散熱的作用。

以上這些情況，都說明人体能够根据外界的環境，採取不同的方法來調節自己的體溫，以保持體溫的恒定。不過，人对體溫的調節是有着一定限度，這個限度一般是在溫度攝氏30—31度，相對濕度85%和溫度攝氏40度，相對濕度30%之間。換句話說，當溫度高過31度時，就要求相對濕度低於85%；當溫度低於攝氏40度時，其相對濕度就可稍高於30%。如果人体調節體溫的能力超過了這個限度，就會發生体内余熱不能完全排散的情況，這時候，就會出現身體過熱的狀態，也就是平常所說的中暑。

高温对人体的影响

在高温車間工作的工人，当体温調節發生障碍散熱發生困难的时候，就会出现身体过热的状态。过热状态可分为两个阶段：第一阶段叫生理期，这时脉搏次数和呼吸数加快；第二阶段叫病理期，这时由于身体内部存留下大量的热，所以便会感到闷热、呼吸困难、头晕、头痛、心跳、呕吐、体温升高、大量出汗等，严重者则可以突然晕倒，失去知觉。现将高温对人体的具体影响，分述如下：

一、对体温的影响 我們知道，人体一切机能的活動，都必須在人体溫度保持恒定，即在攝氏36.5—37度的情況下，才能正常地進行，否則就會受到影響。如果在溫度過高（例如攝氏40度以上）的車間里工作，人的體溫就會由於高溫的影響，使人體的調節機能發生障礙，出現體溫升高的現象。所以說，只要發現在高溫作業中工人的體溫稍有上升，如上升了攝氏0.3—1度就應該注意，迅速到涼爽有風的地方休息幾分鐘，以免發生中暑事故。

二、對出汗的影響 在一般情況下，工人一天的出汗量是500—1000毫升，可是在高溫和重體力勞動時，出汗量可達一般情況的10倍，而且身體由於大量出汗所失去的水分，往往會比喝的水還多，因此，常常會發生工人在下完一天活後體重突然減輕的現象。這樣就需要在工作以後，喝夠足量的水，以便使體重很快恢復。另外，由於大量出汗的原因，身體內部的水分大量喪失，這樣一來，含在水分內的乳酸化合物，0.1—0.5%的鹽和溶解於水里的維生素丙及維生素乙複合體等也就大量的隨著排出體外，其中尤其是鹽的大量排出，對人體的影響更大。為此，

对于高温作业的工人，应供给含盐的饮料和维生素乙及丙等。

三、对血液及循环系统的影响 许多工厂的医师，都会有这样的经验，有时在给高温作业的工人抽血时，便会发现他们的血是比较粘稠的，若加以化验，就可看到血红素百分率升高，红血球数目增加。这种血液变浓的原因，就是因为大量的水分随汗排出的关系。由于血液变浓，便使正常的血液循环发生了困难，向体外散热也困难了。另外，高温也可能直接作用于心肌和增加循环系统的负担，表现为脉搏和呼吸加快、血压降低等。

四、对消化系统的影响 在高温作业下的工人，常常有消化不良，胃口不好的情况。这种原因，一方面是由于帮助消化食物的唾液和胃液分泌的减少；另一方面则是由于盐分随汗的排出，使血液里的氯离子含量减少，胃液酸度随着下降的缘故。不过，有的却是因为在高温下一时口渴，喝了大量的水而冲淡了胃液的关系。所有这些都会形成消化不良、胃胀、胃痛等慢性胃病。这里需要特别提出的，由于在高温的情况下，胃液的杀菌作用减弱，这就使胃肠里的细菌容易乘机繁殖起来，引起工人的急性胃肠炎。根据苏联学者的统计资料，高温车间工人患急性胃肠病者，要比一般情况高40%，患慢性胃肠病者，要比一般情况高22.5%。

五、对肾脏的影响 在平常时，人体内的水分是有50—75%依靠肾脏排出，但在高温时，由于大部分的水分从汗腺排走了，所以肾脏只排泄全部水分的10—15%，这样就使尿变的特别浓，而这种特浓的尿，便又直接的刺激了肾组织。假若我们化验一下中暑工人的尿液的话，就可能发现在尿里有蛋白、红血球和圆柱等东西。

六、对中枢神经系统的影响 高温能够影响高级神经活动的机能，使工人的注意力、反应速度和工作能力降低，所以在高温车间里，也比较容易发生工伤事故。如果在高温车间里同时有毒物存在，这就容易发生职业中毒。这一方面是由于工人在高温

作業時，呼吸次數增加，血液循環加快，因此，人體吸入和吸收的毒物也就會增多；另一方面，由於車間高溫使工人神經調節發生障礙，反應能力改變，條件反射活動失調，這時工業毒物對於人體的作用就和在平常溫度下不一樣了。由於以上兩方面的原因，所以在高溫車間里同時有毒物存在時，容易引起職業中毒。

由高溫所引起的急性病和急救的方法

一、高熱性體溫過高 這是一種在高溫車間里比較常見的疾病，是由於車間溫度太高，工人身體里的熱散放不出來，結果都積存在體內而引起的。發病時的症狀是：體溫可上升到攝氏40—41度或更高，脈搏和呼吸加快，眼前發黑，頭部暈痛，病重者可失去知覺，暈倒地上。

急救的基本原則是，使患者身體內部的熱能散發出來。方法是把患者送到一間安靜涼爽的房子裡，進行溫水淋浴（水溫在攝氏26—27度），五分鐘後擦乾蓋上被，使患者靜臥15—20分鐘，如果患者情況比較嚴重的話，可先池浴（水溫攝氏29—30度）7—8分鐘，然後再淋浴（水溫攝氏26—27度）。淋浴時間的長短，可根據患者情況來決定。浴後蓋上被靜臥休息。如果沒有淋浴或池浴設備，可用溫水（水溫攝氏25—26度）毛巾或單子裹在病人身上，10—15分鐘後，擦乾休息。這樣作的目的，是為了使病人身體內部多餘的熱量散發出來，以免積存體內。另外，還應當讓病人多喝些水以幫助自覺狀態好轉。對於失去知覺的病人，要即刻注射強心劑。對於停止呼吸的病人，要即刻施行人工呼吸。

二、痙攣性疾病 這種病是常常發生在勞動強度大的工人中間，如煉鋼、冶金等工人。原因是由於工人在高溫車間工作時，出汗過多，身體里的水分和鹽，大量隨著汗排出體外的關

系。症狀是：全身衰弱，大量出汗，頭痛，心跳，肌肉疼痛，四肢痙攣（即抽筋），體溫一般並不上升。發生痙攣的原因，是由于體內氯化鈉的減少，也就是鈉離子的減少，結果使肌肉興奮性增高。如果化驗的話，可以看到體內水分、鹽分減少，表現在血里和尿里的氯化鈉含量減少，血紅素百分率升高，紅血球數目增多，以及血里的蛋白質增加等現象。

急救的基本原則是，儘快地補充失掉的水分和鹽分。病輕的可以喝0.5%的生理食鹽水；病重的要在靜脈里注射生理食鹽水和葡萄糖液。這種病人恢復的過程比較慢，有時需要三天到四天才能完全恢復。

三、日射病 這種病多發生于夏季在強烈陽光下工作的工人，如建築工人、搬運工人、鹽業工人和架橋、測量、勘探、水利等工人。發病的原因，是由于太陽的紅外線和紫外線，通過頭骨照射到腦膜和腦組織上而引起的，症狀是，頭痛，眩暈，耳鳴，惡心，嘔吐，痙攣，意識喪失等，但病人出汗並不多，水分和鹽分失去的也不多，而體溫也不升高。

急救的方法是，要把患者送到涼爽通風的屋子裡，使其安靜的休息，用冷水浴或冰袋幫助病人逐步的恢復。

怎樣做好降溫防暑工作

一、技術的革新及生產過程的機械化

結合技術革新進行降溫防暑，使生產過程機械化、自動化，乃是改善勞動條件，防止以至消滅高溫的根本辦法。解放後我國新建的一些企業，像鞍鋼第七號煉鐵爐、大型軋鋼廠和無縫鋼管廠等，都是採用高度機械化和自動化的生產，工人可以坐在有良好降溫裝置的操縱室裡來掌握機器，不再直接接觸高溫，這樣，

既避免了工人中暑的事故，同时也減輕了工人笨重的体力劳动。

目前，在改进生产技术方面，由于發揮了广大职工的积极性和創造性，所以已經取得了許多成功的办法。像有些鋼厂所創造的正反圍盤、自动跑鋼机、翻鋼槽和自动加料装置等；为了免除金屬熔融和澆鑄的輻射热，而进行的压力鑄造；以及用压缩空气錘代替臂力打鉄；把出鋼口、出鉄口的开关和鉄渣、鋼渣的清除工作等都改为机械化等。

二、对輻射热及对流热的防御

(一) 对爐、窑等的隔热 車間里各种可以散热的爐、窑，假若在設備上是比較集中的話，可以將这些热源隔离开。常用的方法是用石棉、稻草灰等隔热材料把爐子包起来，或者是用85%的碳酸鎂和15%的石棉混在一起作隔热材料。这样直接隔热的方法，不仅减少了爐子的輻射热，同时还节约了用煤。不过，这种方法，有时不一定对所有爐、窑都能使用，如有的爐膛温度很高，若增加石棉隔热層以后，則往往容易引起爐內牆壁的损坏，所以在使用这个方法之前，事先必須要經過技术人員很好的研究。如果有些爐子、窑，不宜采用此法隔热，那么可用間接隔热法。

間接隔热法，是在离爐子或窑不远的地方，設隔热擋板、隔热屏風或隔热牆、隔热箱等。隔热擋板和隔热屏風，平常都是用石棉做的，或是用鉄板或麻布过水制成。天津市地方国营第三机器厂，在熔鉄爐前面装設了这种石棉挡板以后，爐前面的温度降低了华氏38度左右。隔热牆可用青磚或鈎花板来做，在牆和爐間，隔成空气層。如天津市度量衡厂，在鑄鉄冲天爐四周（除加料口外）的外面，离爐有四吋的地方，都砌上了隔热牆。这么一來，爐前离爐子一公尺远的地方的温度，就由原来的华氏120度降到90度左右。也有的工厂，在爐子周圍按裝上金屬水箱套，利用冷水在里面流动隔热。

在按装隔热牆或隔热箱以后，如果再在爐子和隔热牆或隔

热箱之間，用吸風机或自然吸風的办法，把热空气排出来，那么效果就更好了。关于这种隔热吸風的裝置，爐頂盖可用兩層4—5毫米厚的鉄板作成，中間裝上含有矽酸的耐火粘土25%，沙土25%，碎石30%，石棉20%（如圖1）。这样不但可以把輻射热排散，而且还可以把烟塵随着热空气排出。

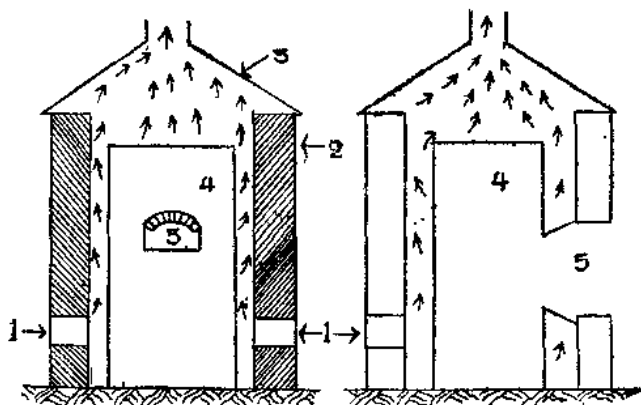


圖1 隔热吸風裝置

1. 空气入口 2. 隔热牆 3. 吸風罩
4. 爐 5. 爐門

另外，天津市还有些工厂，采用了在爐口按裝水幕，鉄鏈幕或石棉隔热繩等方法，来防御由爐口射出来的輻射热，取得了很好的效果。如天津市鋼厂、紡織机械厂、自行車厂都在爐口裝設了水幕（厚約1毫米，如圖2），使車間溫度降低了华氏30度左右。根据同样道理有的工厂采用了鉄絲網水幕。天津市有些工厂，在爐口裝設石棉爐門或水箱爐門，可使輻射热減少%以上。

（二）对蒸汽管道、蒸汽罐等的隔热 隔热的方法是用石棉这类的隔热材料，把蒸汽管道、蒸汽罐等包起来。应当注意的是，对于管道隔热，不要包得太厚，太厚反而会影响隔热效果。天津中达造纸厂，把蒸球用石棉包起来后，使車間溫度降低了將近华氏20度；天津地方国营第三橡膠厂，把加硫机外面包上

石棉套后，也使車間溫度降低華氏20度。

(三) 機器密閉隔熱

這種隔熱法，是把機器的熱和熱霧氣密閉起來，使它排到車間外面，以免熱散布到整個車間里，增高了車間的溫度。如印染廠的烘乾機、水洗機、拉寬機和其他發熱很多的機器，都可以根據這種辦法將熱排出。天津印染廠，就是把這幾種機器，用木板和玻璃作成一個小屋子似的罩起來，叫做密閉隔熱箱，在

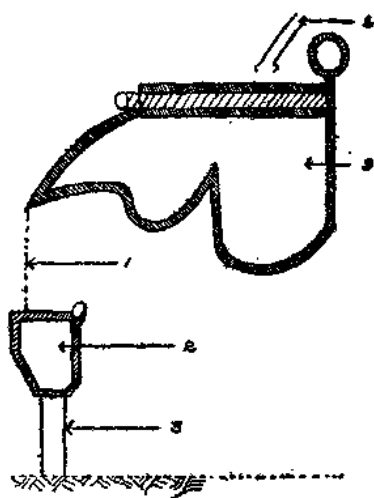


圖2 爐門水幕裝置

- 1.水幕 2.接水盆 3.下水道循環
4.進水管 5.給水盒

隔熱箱的上部，按裝有排風扇和抽氣筒，以便把熱氣抽到車間外面去。這樣一來，隔熱箱里面的溫度，雖高到攝氏60度，而外面溫度才攝氏32度。同時，這樣又減少了車間的濕度和機器的聲音，保持了機器的清潔。

(四) 地面及機器的冷卻 有的車間的地面，因為接觸很熱的工業成品和半成品，如剛軋出的鋼條、鋼錠等，會使地面溫度增高到攝氏70度左右，這樣常會燙壞工人的腳和引起車間高溫，因此，可以用水箱地板，使冷水不斷地從地下流過，以使地面冷卻；或是採用自來水，由地板下面往上噴水，這樣也能取得很好的效果。根據同樣原理，有的工廠為鍍鋅工人設置了鋅鍋循環過水鉄椅子。

對於機器轉動時所產生熱，也可以用冷卻法來使機器溫度降低。像橡膠廠的軋鋼機，可用循環水管冷卻，鋼廠的拔絲機，