

黑色冶金工业安全卫生手册

邢 院 生

科学技术出版社

黑色冶金工業安全衛生手冊

邢 院 生 著

科 学 技 术 出 版 社

1959年·北京

本書提要

本書介紹了黑色冶金工業中的安全與衛生的主要問題。在安全部分中，按生產程序介紹了各环节的注意事項；在勞動衛生方面，介紹了高溫、粉塵、工業毒物等的知識與防治的措施，最後還介紹了一些工業毒物的測定方法。本書可供企業領導幹部、勞保幹部參考，也可供各地培訓勞保幹部之用。

總號：1128

黑色冶金工業安全衛生手冊

著者：邢 院 生

出版者：科學技術出版社

(北京市西城門外柳樹溝)

北京市書刊出版業審計登記證出字第091號

發行者：新 華 書 店

印刷者：北 京 市 印 刷 一 廠

(北京市西城門外大街乙一號)

開 本：787×1092 1/32 印張：2 1/2

1959年4月第1版 字數：48,000

1959年4月第1次印刷 印數：5,045

統一書號：14051·132

定 價：(9)2角8分

目 次

一、前言	1
二、黑色冶金工業的主要生产过程及其特点	2
三、工業企業建築物的安排	5
選擇厂址应注意的几个問題	5
生活輔助室的安排	6
四、安全技术	7
(一)高爐生产的安全	9
(二)煉鋼生产的安全	13
(三)軋鋼生产的安全	18
(四)煉焦生产的安全	23
(五)煤氣設備的安全	24
(六)碎鉄車間的安全	26
(七)化工車間的安全	27
(八)机修車間的安全	27
(九)焊接工作的安全	28
(十)电气設備管理的安全技术	29
(十一)吊車的安全	31
五、劳动衛生	33
(一)高溫	33
1. 冶金工業高溫存在的情况 2. 高溫对人体的危害 3. 体温調節障 碍 4. 輻射热对人体的影响 5. 湿度对人体的影响 6. 風速对人体的 影响 7. 高溫作業中因过热而發生的几种病 8. 預防过热的措施	
(二)生产性灰塵	45
1. 分类 2. 最高允許濃度 3. 危害 4. 矽肺病 5. 防塵的方法	
(三)生产性震動及噪音	51
(四)照明問題	53

(五)个人防护设备55

1. 防护眼 2. 防护面具 3. 防护眼镜 4. 隔音器 5. 防护油膏

(六)常见的工业毒物57

1. 一氧化碳 2. 苯 3. 甲苯 4. 二甲苯 5. 四乙铅 6. 二氧化硫
7. 氨(阿母尼亚) 8. 酚(石炭酸) 9. 硫酸 10. 瀝青 11. 镉

(七)医疗救护工作65

1. 人工呼吸 2. 碳氧混合气体的制备方法 3. 主要药品和器械

(八)劳动条件的简单测定68

1. 气象条件检查方法 2. 空气中灰塵測定法 3. 一氧化碳的快速
測定 4. 空气中苯、甲苯、二甲苯快速測定法 5. 二氧化硫与硫
酸霧同时存在时分別測定

一、前 言

黑色冶金工業包括煉鐵、煉鋼及軋鋼等生產。鋼鐵工業是一切工業和國民經濟發展的基础。鋼鐵是制造機器裝備、國防武器和建設現代建築的主要材料，是把全國經濟都轉到現代化大生產的技術基础；機器制造業、動力、交通、礦山、石油、紡織等一切工業都得依賴于鋼鐵工業。

1958年在整風運動和雙反運動胜利的基礎上，黨中央提出全黨全民辦工業的方針，這給冶金工業提出了一項新的迫切的光榮任務，要求冶金工業飛躍地發展，並且提出“以鋼為綱”，帶動祖國建設的各个方面，黨中央明确提出1958年鋼產量的指標——1,070萬噸之後，煉鋼、煉鐵形成了聲勢浩大的全民性的運動。

解放前的鋼鐵工業是殖民地性質的工業，因此原料生產多于制成品。抗戰前，“漢冶萍公司”就專門往日本輸出鐵礦砂和生鐵。抗戰勝利後，鋼鐵工業不但未得到發展，反而更趨于落后。1949年鋼產量僅為1943年的16.4%。1943年是我國歷史上鋼產量最高的年代，年產量亦僅92萬3千多噸。

解放後，在中國共產黨的英明領導下，黨政重視和關懷下，加以蘇聯的大力援助，及鋼鐵工人的刻苦鑽研創造，使我國鋼鐵工業的面貌煥然一新，在質和量上都遠遠地超過了1943年的最高水平。1952年鋼鐵工業已基本恢復，1956年鋼產量是446萬5千多噸，比1943年增長了3.8倍，比1952年增長了2.3倍。在蘇聯的無私幫助下，建成了鞍山鋼鐵公司、大型軋鋼廠、無縫鋼管廠、薄板廠和七號、八號自動化煉鐵爐，給我國鋼鐵工業的發展提供了有利條件。

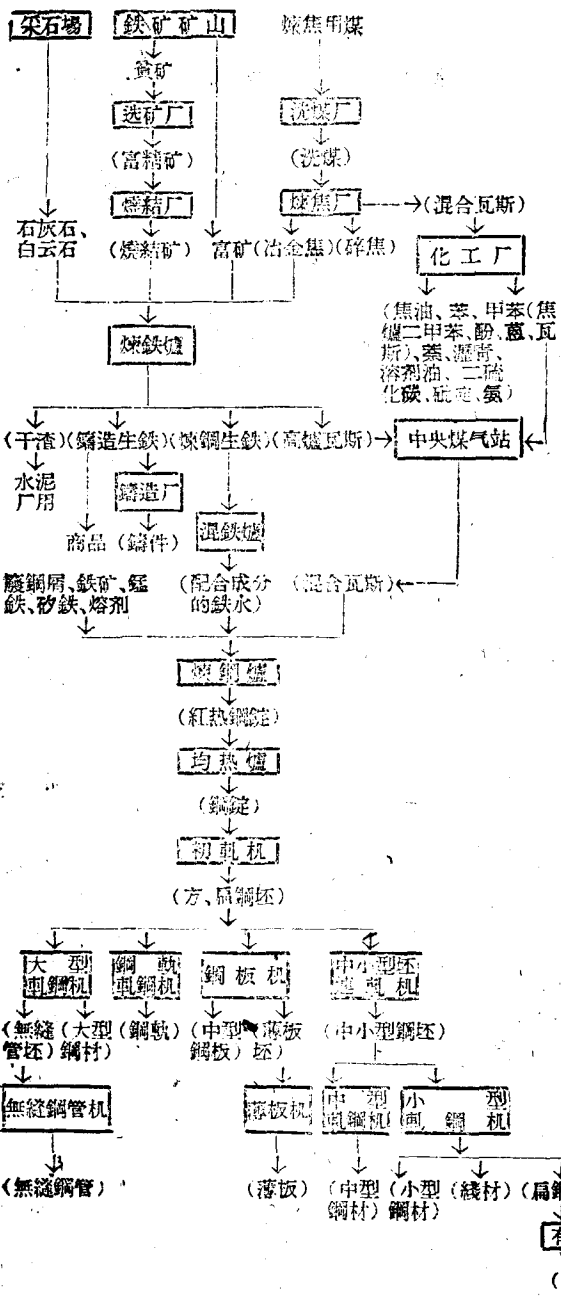
1958年党提出了“大、中、小企業同时并举，高速度發展冶金工業”以后，在全国範圍內出現了史無前例的建設煉鉄小高爐的全民运动，向地球要鋼鉄，全国各地小高爐密如繁星，取得了丰富的經驗，并將建立煉鋼小轉爐，和鋼材加工工产，这样就会根本上改变我国鋼鉄生产的分布狀況，使各省各区都有鋼鉄基地，广泛地利用我国分散的鉄矿資源。当地生产的鋼鉄，就可以供应当地农業及其他工業的發展需要，这样就会大大地促进了全国各地社会主义建設事業的加速發展，在更短的時間里赶上英国并超过英国。

二、黑色冶金工業的主要生产过程及其特点

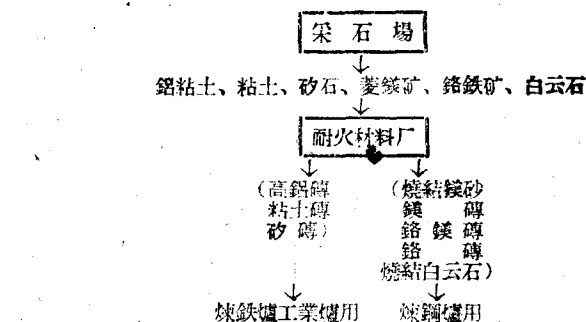
鋼鉄工業是重工業中性質复杂、規模龐大的一个部門，現代化的鋼鉄厂又叫做“鋼鉄联合企業”，包括矿山、采石場和許多工厂，从最初的原料开采(除煤矿是屬燃料工業之外)一直到生产出最后成品，全部生产过程是流水作業的，每一个环节息息相关，銜接十分密切。

現將鋼鉄联合企業生产系統組成(包括主要原料、生产車間及产品)表示如下：^①

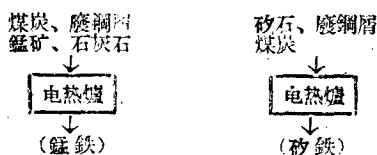
① 此表来自“科学大众”1954年4月号，張銓著“現代鋼鉄联合企業”。



耐火材料生产程序



鎂鐵、矽鐵生产程序



除表中列举的主要生产單位以外，还有机修車間、电气車間、供水站、蒸汽站、煤气站、氧气站、空气站、倉庫等，表中沒有括弧的是原料，有括弧的是成品和半成品。

在以上各个生产过程中，由于生产組織、个别設備及技術操作不够完善，就会产生各种各样的职业性毒害，如高温、輻射热、生产性粉塵、工業毒物、噪音震动以及工業外傷。这些毒害不仅影响工人的身体健康，造成职业病和多發病，而且还会影响劳动生产的效率。

因此，在鋼鐵工業大躍進的同时，安全衛生工作者必須努力防止各种职业性毒害，保証生产的安全，工人身体的健康，降低职业病和多發病，从而促使生产更大的發展和躍進。

三、工業企業建築物的安排

選擇廠址應注意的幾個問題

鋼鐵聯合企業從冶煉生鐵到軋鋼的全部生產過程，都集中在一處，如果接近採礦區，就還要包括採礦，建廠面積須要7—12平方公里，所以要合理布置，盡量減少土地的使用，提高建築利用系數。

選廠在衛生學方面要考慮以下幾個問題：

首先要考慮建廠後，不至影響居民健康，還要保證企業的良好勞動條件：

1. 廠址要在居民區的下風向。工廠排出的煙塵等污物，不至吹到居民區。與工人住宅區要相隔兩公里，這叫防護地帶，在防護地帶內，可以安排消防隊、浴室、洗衣房、警衛室、車庫、倉庫、行政用的建築物、食堂、門診、合作社。衛生防護地帶要種植樹木，進行綠化。

2. 廠區內也應綠化。地面平坦，但有一定的坡度，避免積水。輔助室的周圍種植樹木，有隔音防塵的作用。地下室和隧道要高於地下水面。

3. 水源問題：一個鋼鐵聯合企業，一天要用水一百多萬噸。必須注意水質的檢查，因為水質不好時，要經過處理，其設備及工程很大，所以選廠時要注意水源問題。

4. 交通運輸問題：每年運輸量在一千萬噸以上，1噸鐵的產量，其原材料運輸量就要四噸左右，因此選廠時要靠近主要交通綫，這樣可以少修鐵路支綫，節省建設資金。一公里鐵路支綫要投資20—30萬元左右，如果建15—20公里的

鐵路支綫，就相當於一個中型鋼鐵廠煉鋼車間的投資。大型企業內的汽車路，要有足夠的寬度以防止發生事故。

5. 電源：一個年產 10 萬噸的鋼鐵廠，每年要消耗 4,000 萬度左右的電，選廠時就要注意附近有無富裕的電源，一個中小型廠，要自己建設一座容量為 9,000 瓩的電站來供應，就要增加投資 1,000 萬元左右。

6. 由於冶金工業的特點，有的車間高達 20 公尺以上，面積數千平方公尺。為便於車間的余熱排出，在設計時，就要預計到便於利用自然通風。

選廠址是件複雜艱巨的工作，必須考慮到技術與經濟的配合，以便減少建設費及經營費，才能符合於多、快、好、省的建設原則。

生活輔助室的安排

根據冶金工業各車間的特點，要設立一些生活輔助室，包括存衣室、衣物消毒室、干燥除塵室、廁所、盥洗室、淋浴室、婦女衛生室、哺乳室、吸煙室、洗衣室、取暖室等。

存衣室：男女工人各不超過 100 人時，可用帶通風孔的閉鎖櫃，自己保管。工作服不能和便衣混合存放，以免被污染。

廁所：要在離各工作地點都方便的地方建築，不能離工作場所太遠，根據工作性質決定，例如有的作業不允許久高，廁所就不應超過 7.5 公尺。

盥洗室：設在更衣室附近，工人少的話，可設在廁所外室。

淋浴室：淋浴比盆浴清潔，佔的面積也少，冶煉車間每 10 人一個，配煤車間每 3 人一個，熱水管安裝地點，要不發

生燙傷為原則，有輻射熱的車間內，條件許可時，安裝有溫水供應的半身淋浴設備。

洗衣室：從事有毒物質的作業服要消毒，洗衣室內可設立修補衣服的小室。

飲水供應：保證喝到清潔的開水，可以減少胃腸系的傳染病，如果沒有開水，可飲用漂白粉消毒過的水，但需經衛生防疫站鑑定。

保健所：400 人以上企業有保健所，進行治療救護及預防保健工作。保健所最好設在企業中心。

四、安全技術

安全技術是研究勞動過程的安全問題，保證工人在生產中不受傷害的措施，根據各部門的具體情況，制定安全技術操作規程。

工業外傷：

勞動組織不好或不遵守安全技術規程，都可能發生工業外傷。工業外傷在喪失勞動能力的總患病率中，佔有很顯著的地位。

什麼是工業外傷？

工業外傷是指工人在工作時，或執行任務時所發生的意外事件，使工人遭受到肉體的傷害。例如，工人在廠區里活動，被工廠的車輛撞傷，這就算工傷。

所有引起嚴重後果的工傷事件和事故，都必須做現場調查，並應注意分析以下問題：

①首先確定引起傷害的直接因素

引起工業外傷的原因，歸納起來有物質性原因及組織技

技术性原因两种，物质性原因指由于各种机器、机件设备、工具不合理引起的创伤，如工人从高处摔下来、物品坍塌将工人砸伤、爆炸、火灾、电伤等。组织技术性原因指机器、车床缺少防护设备或有防护设备而不完善；工作地点没有组织好，人行道、车行道乱堆物品，来往车辆没有很好安排，相互碰撞；工艺学上有缺点，缺少个人防护设备；工人违反规程，安全生产的教育进行得不夠；工作计划不均衡，月初松，月底加班；工人工作调动频繁，对新工作不熟悉；工作场所本身的缺点如车间太挤，秩序不好，地面太滑等都可以引起工业外伤。

②研究车间内的工作环境

生产场所的环境，对发生工伤事故，也起到一定作用，例如：高温作业时，使工人的注意力不集中，都容易发生事故，出汗湿润了皮肤，对电流阻力降低，或因车间太冷，穿衣服太多，使工人行动不便，也容易造成外伤。又如某些工艺过程中，照明不良，或有烟、尘、雾等弥漫在空气中，使工人看不清加工物品的细小部分，看不清机器的危险部分，强烈的噪音使工人听不清预告危险的音响信号等。

③机体因素

如工人睡眠不足，夜班工人没有安静的宿舍等原因。

防止工伤的方法：

全部建筑物、生产设备都应根据国家的标准建造。生产设备的结构要坚固，安装防护设备，并且要改善劳动条件及外界环境。教导工人遵守安全操作规程，工人应该具有一定的技术水平。预防工业外伤是综合性措施，决不能单纯依靠其中某一项措施。

此外，对工人要进行安全教育，遵守劳动纪律及技术操

作紀律。对新入厂的工人进行入厂教育，工作地点的教育，并注意經常檢查其执行情况，进行監督。全厂各車間应根据具体情况，分別进行定期教育。

广泛地采用警告標誌，标語，提高大家警惕。

严格地遵守工伤事件的登記和統計制度，及时調查工伤事故發生原因，填好报表上报，認真分析原因，接受經驗教訓，广泛宣傳，以杜絕或減少事故的再次發生。

(一)高爐生产的安全

高爐生产的任务就是从矿石中煉取生鉄。粒狀矿石先在燒結厂內加工成大燒結塊，用矿石、焦炭、溶剂做原料，分別一層層地放在高爐爐胸中，用焦炭作燃料，通过風口，从下方向爐內鼓風，使充分燃燒，使溫度达到 $1,600-1,700^{\circ}\text{C}$ 。焦炭与吹入的空气中的氧化合成为一氧化碳，再吸收矿石中的氧，变为二氧化碳，矿石还原成多孔質鉄塊，溶解成滴狀，流到爐下方，經滲炭后，溫度下降到 $1,150^{\circ}\text{C}$ 左右，成为生鉄，流聚在爐缸。再以白云石及石灰石作溶剂，將矿石中的石英、砂、粘土等杂物溶解成矿渣，并吸收有害的夾雜物，例如硫，浮于溶融的生鉄表面，矿渣可使生鉄免受氧气的氧化作用。

高爐車間的主要部分是：①貯矿槽棧桥及投入矿石的設備，②熱風爐及送風站，③鑄鉄場及鑄錠机，④瓦斯洗滌設備。

1. 貯矿槽及料槽

(1)沿棧桥、料槽和料溝的兩側，設置有欄杆的走台。料槽上部須用安全鉄柵盖住，以免工人墜入。

(2)在車廂內部卸料时，工人要帶安全帶。并站在特設

的板子上，以免工人隨原料一同陷入卸料門。

(3)防止列車出軌，尽头棧橋必須裝置牢固的尽头。尽头棧要不分晝夜地開放色燈信號。

爐頂平台：

任何加料裝置，都不能有火焰冒出。爐料及煤氣不能侵入爐頂平台和逸入大氣。因此高爐的放氣管要高于滑輪上部平台5公尺以上。因為爐頂平台屬於第一類煤氣危險區。所以爐頂平台應與急救站或急救員保持密切聯繫。

2. 高爐爐身及爐腹

高爐爐殼鉚縫要堅固緊密，如果沿爐身有裂紋，就應及時修理。

爐頂各部的檢查和滑潤，要從爐頂開始，漸漸往下進行，因為在爐頂頂部時，隔離式防毒面具具有足夠壓力的氧氣供給工人呼吸，等到工作結束時，工人已接近安全區，面具即使缺氧，工人也已到達安全區而不致發生危險。

出鐵口防護不好，或因鐵水在高压下侵入爐牆的磚縫，使一部分耐火磚破碎而會發生鐵水流出的嚴重事故。有經驗的工人可憑爐殼發熱，或冷卻器出水的溫度升高來預測事故的發生。此時應採取緊急措施，如改變爐渣成分，增加出鐵次數，關閉幾個風口，加強冷卻等。在新建高爐或修建時要注意爐缸強度及爐底厚度，更應注意耐火磚襯砌的質量。

小型高爐很容易發生爐缸積鐵。爐缸積鐵也可使鐵水穿破爐牆並流入出渣口，有時還會爆炸。所以必須仔細地注意爐缸情況，爐缸內熔鐵的水平不能高至出渣口，出渣口的冷卻器要緊密地安裝在冷卻水套內，並固定在爐缸外殼上。

禁止使用水套和風口有裂縫的出渣口。水管漏水要即時修好，安全規程規定：出渣口的風口及水套，只有在出完鐵

水，完全停止送風后才能更換。為減輕勞動，消滅人身事故，封閉出渣口，最好用機械操縱。

3. 鑄鐵場

做好工作前的准备工作，保持爐前工作平台的整潔，有很大意義。

爐台頂棚和鑄鐵場房頂要檢查有無漏雨水處，雨水濺到鐵水和爐渣上，會引起爆炸，發生工傷。流槽、鑄模、鐵水罐也不能有水。使用前，可用煉焦煤氣預熱，出鐵口也應預熱和乾燥。

預防爐料發生棚料，要注意：焦炭是否合乎標準，要篩掉焦末。爐料分布要合適，爐渣要保持正常粘度和所需熔點，並保證爐料的化學組成，送風制度和溫度穩定。

停爐時要不斷送風，使爐內保持正壓，並輸送足量的水來冷卻爐頂和料綫以上的爐殼。所以在停爐前要通知送風室及水泵站。

開爐前先檢查高爐本身及輔助設備是否良好。裝料前，可用鼓送冷風檢驗爐殼的密閉程度，風口及冷卻器的墊片是否緊密，加料設備是否嚴密等。

開爐前，爐缸要充分乾燥。磚砌的爐腹用厚復板預防料塊的打擊。開爐時，在6—8小時以內將煤氣從放氣管放出之後，再放入總煤氣管道。除塵器及煤氣管道要先將空氣排出（鼓送蒸汽）再通煤氣。

4. 高爐的檢修

大修：預先停爐，拆除磚襯，設備安裝。磚襯修復要在垂直高度上分層並進，要注意安全。裝置緊貼爐牆邊緣有欄杆的堅固跳板，以免螺栓、鉚釘等落下。調換爐內主要腳手架的裝置時，要用吊在鋼繩上的金屬結構的圓形吊

盤。

工作地点附近照明，只可用12—24伏特的电气照明。

檢修期間，爐身照明至少要有三条独立的電綫。

爐缸內进行大修时，用空气压缩机輸送新鮮空气，以免过于悶热。

高爐、热風爐、煤气管道必須在温度降到 40°C 以下时，才能进行修理。

中修：無需停爐，根据工作量將料綫降低到所需高度即可，为防止崩料，先正确地停歇均匀運轉的爐子。在料面上鋪一層一公尺厚的爐塵或矿末。

全部風口及水套用粘土堵塞，用塗料將爐缸护板縫密封。这样可以防止一氧化碳出来，并經常檢查空气中一氧化碳的含量。

热風爐：煤气放入冷的热風爐必須按下列条件，否則会形成爆炸混合物，引起爆炸。

(1)热風爐內事先具有烟道抽風。

(2)点燃煤气要先在燃燒室內点旺火堆并將室壁燒紅。

(3)煤气在足够压力下逐渐放入。

修理热風爐时要冷却到 $35-40^{\circ}\text{C}$ ，每隔2—3小时，測定空气中一氧化碳含量。

小修：停風时就可进行。

除塵器每晝夜要出灰兩次(高爐發生棚料及崩料时不能出灰)，就不会过载，其壁縫也必須焊接，爐塵卸入車廂时，有大量爐塵飛揚，可加水湿润爐塵。在防塵器內接一蒸汽管，以便在修理及停爐时通入蒸汽。

爐塵运到垃圾場和卸車时，要在爐塵上潑水。

5. 鑄鐵机