

248508

基本站

平炉修理劳动保护

A.A. 馬雷赫 著



762
7114

冶金工业出版社

А. А. МАЛЫХ
ОХРАНА ТРУДА ПРИ РЕМОНТЕ
МАРТЕНОВСКИХ ПЕЧЕЙ
Металлургиздат (Москва 1955)

— * —

平爐修理劳动保护

陈澍甫 蔣元植 关克强 合譯
編輯: 王鈺錦 設計: 董熙菴 校對: 吳研琪

— * —

冶金工业出版社出版 (北京市灯市口甲45号)

北京市書刊出版業營業許可證出字第1928号

冶金工业出版社印刷厂印 新华书店发行

— * —

1959年6月第1版

1959年6月北京第一次印刷

印数 3,713册

开本 850×1168 1/32 301,000字 印张 24 3/32

— * —

統一書号 15062·1960 定价 0.48元

平爐修理劳动保护

A. A. 馬雷赫 著

陈潤甫 蔣国棟 关克强 合譯

冶金工业出版社

本书系根据苏联冶金工业出版社出版的
A.A.馬雷赫(A.A.Малых)著平炉修理劳动保
护(Охрана труда при ремонте мартено-
вских печей) 1955年莫斯科版譯出。

书內介紹了有关安全技術、施工机械化、
通风、照明及保护设备的利用，以及对工人施
行安全操作法的教育等問題。

本书可供冶金炉修理車間的技师，以及劳
动保护技術監督員参考；也可供平炉車間护炉
人員、工程技術人員、工人参考；对高等学校
和中等专业学校的学生也有一定的参考价值。

目 录

序言	5
第一章 平 爐	
平爐概況	7
平爐冷修及熱修的分類	8
勞動衛生條件	9
工人患病率及工傷事故	12
第二章 修爐工程的施工組織	
工程性質及工程量的確定	15
修爐進度表	15
材料及施工力量的準備	16
修爐前的準備	17
施工任務單	18
修爐後的接交工作	18
第三章 修爐工程的機械化	
拆除工程	21
砌磚工程	27
砂漿的製備與運送	30
運磚工作	32
合理的工具	34
爐子的結構問題	36
第四章 安全技术	
建築場地的準備與工作地點的組織	40
拆除工程	40
爆破工程	42
砌磚與安裝工程	43
全修	45
第五章 爐子的通風與換氣	
通風的意義	46
通風種類	47
平爐鼓風設備的利用	48

通风装置	50
烟肉的预热	60

第六章 水的雾化

第七章 照 明

对照明的要求	68
携带式照明设备	69
手提工具的电气保安	72

第八章 保护设备和工作服

保护板和遮热板	75
工作服	77
头部、脸部及眼睛的保护	80
脚部的保护	83
呼吸器官的保护	84

第九章 卫生设备

卫生福利室	86
休息室	86
淋浴装置	88
个人卫生	89
饮水制度	90
医药箱	91

第十章 安全教育

教育的意义	93
安全技术教育和生产卫生教育	94
劳动保护的宣传	102
附件 1 通风设备的制造与使用规则	105
附件 2 创伤、骨折和脱臼的急救	108
附件 3 烧伤的急救	110
附件 4 热射病及煤气中毒的急救	112
附件 5 人工呼吸	113
附件 6 平爐修理工人一般安全技术规程	115
附件 7 砌爐工安全技术规程	118

序 言

共产党和苏維埃国家无时不在关心着工人和職員的劳动条件，不断地在改善、減輕和健全劳动条件，而且为此目的不惜花費巨額資金。

苏联的劳动保护及安全技术法就是苏維埃国家关心劳动群众的一个明証。在劳动保护及安全技术法內，规定着許多标准及規程，执行这些标准及規程，就能避免在劳动过程中发生不幸事故。

苏联的劳动法还规定了有关生产厂房与工作地点卫生情况，以及工人个人卫生等等方面的卫生标准及規則。苏維埃国家关心我們所有的企业，使我們企业环境清洁，空气清新，阳光充沛及劳动过程高度机械化。

在社会主义的企业里，繁重体力劳动全面綜合性的机械化已經达到了很大的规模。生产过程及其远距离操縱的自动化日益增多。仪表及设备的絕緣及密封裝置可以完全消除有害生产过程对工人健康的不良影响。

为創造卫生和安全的劳动条件而斗争的最主要成果，就是消除了許多曾經造成不幸事件的根源，和根絕了許多种职业病。

在我們这样劳动人民利益高于一切的国度里，劳动保护的問题是在科学基础上来解决的。苏联医学科学院的各研究院，高等技术学校的教研室，苏联职工总会及各部在国内大工业区設立的劳动保护科学研究院和实验所，进行着巨大科学实验工作。苏联的科学家们研究了并科学地創立了一些原理，作为国民經济各部門中工人劳动保护的一些法律文件的基础，創立了工业通风，照明，电气安全及工业卫生的理論。

为了最終杜絕工业中的工伤事故及疾病，必須进一步掌握技术，不断地使生产操作合理化，和經常地改进劳动工具。先进的工人和生产革新者完善地掌握了本行的技术，因而他們在生产中

的工伤事故最少。

在冶金工业中，許多消耗大量体力而且工伤和患病率很高的工种，在苏維埃政权年代里已經消除。采用新的更完善的技术和改进生产的工艺，大大地改善和健全了工人的劳动条件，提高了劳动生产率，并保证了大大地减少生产中的工伤事故。在四个五年计划的期間里，黑色冶金工业中的工伤事故减少了四分之三。

爐料准备工作的机械化，采用氧气切割法切割废鋼，在配料场及废鋼处理场采用磁力和抓斗吊車，使用装料机，平爐变向裝置的机械化及其他許多措施，大大地减少了，甚至在許多情况下根本杜絕了不幸事故的发生，与此同时，显著地改善了平爐車間工人的劳动条件。

黑色冶金工业部所批准的繁重生产过程机械化措施，在很大程度上促进了冶金业中繁重体力劳动的机械化。在平爐車間内实施这些措施时，采用了以下几点：用料槽由废鋼处理車間运送金屬爐料，使用补爐机及漏斗；用风动裝置及专用机械涂刷錠模，采用各种类型电动吊車及机械。这样就可以在平爐装料，装配底盘及安裝錠模，維修及更換爐門盖以及维护及修理吊車等工作中杜絕工伤事故的根源。

平爐热修及冷修的机械化已經达到了高度的水平。采用吊車、皮带运输机、砖籠、砂浆搅拌机、合理的工具等等，大大改善和健全了修爐工人的劳动条件。

为了更好地利用生产中的平爐并提高其生产能力，必須力求最大限度地縮短其修理期限。縮短修爐期限不仅受到必須遵守一定的气候条件（根据卫生标准的规定）的限制，而且还受到某些尚未彻底解决的修爐組織，机械化及保证安全的劳动条件等问题的限制。

在本書中采用了斯維德洛夫斯克劳动保护科学研究所的資料，其中應該特別提到的是該研究所科学工作人員 A. M. 斯比林娜，M. H. 庫切罗娃及 H. П. 斯拉文斯卡婭三位同志的著作。

第一章 平 爐

平 爐 概 況

平爐由几个具有特定用途并在不同生产条件下进行工作的結構部分所組成。平爐各部的最高工作溫度数据列述如下：

平爐各部結構名称	最高溫度 (°C)
爐膛.....	1700
爐頭.....	1650
噴道.....	1600
沉渣室.....	1450
蓄熱室 (帶磚格子)	1350
煤氣及空氣通道.....	900
煙道.....	700
煙囪.....	550

平爐的結構分为上下两部：上部自工作平台算起，包括爐膛、爐頭及上升道；下部即工作平台以下部分，包括沉渣室、蓄熱室、煤氣及空氣通道、煙道。

爐膛砌体以支持在鋼筋混凝土墩座上的金屬結構为基础。爐牆及兩側爐頭均砌在金屬骨架之內。蓄熱室及沉渣室在車間地坪以上部分，一般都有用拉条緊固的鋼板外壳。

以煤氣为燃料的平爐，在其兩側各有一对蓄熱室（煤氣蓄熱室及空氣蓄熱室）。用液体燃料及高发热量煤氣操作的平爐，其兩側均只有一个空氣蓄熱室。

煤氣道、空氣道及煙道設于車間地坪以下，其耐火衬体外部以紅磚砌体保护。煙囪可用磚砌，也可用鉄煙囪，內衬耐火磚。

为了砌筑平爐的各个部分，須使用一定等級和种类的耐火磚。

在碱性平爐內，爐底、前后牆及爐頭拱頂均以镁磚砌筑，而在酸性平爐內，这些部分則以矽磚砌成。碱性平爐及酸性平爐的

其余部分則以相同种类的耐火砖砌筑。除了上述各个部分之外，整个爐子以及上升道、沉渣室和蓄热室上部砌体（在高温下作业的部分）均以砂砖砌成。爐子的其余部分——蓄热室下部、煤气道、空气道、烟道及烟囱的内衬以粘土砖或半酸性耐火砖砌筑。

在最易损坏的部分及高温带，安装水冷装置。爐膛的装料門装有水冷的金属框；在煤气噴出口及爐头隔墙处均安有鋼制的水套。

为了抵消拱頂、爐底、爐墙、蓄热室及沉渣室耐火砌体的膨胀，留有伸縮縫。

平爐冷修及热修的分类

按照所完成的工程量的不同，平爐的修理工程可分为下列几类：改建、全修、大修、中修、小修及热修。

改建规定完成下列工程：整个爐子連同全部砌体及金属結構一齐拆除；在清理后的爐址上建筑新爐；加大烟道，修理或建筑新的烟囱，安装新的变向装置；操縱机械及計器，全修爐子的服务机械及工作平台。

全修根据爐底以及蓄热室墙与沉渣室墙的使用期限的不同而进行。在进行全修的情况下，重新修复下列各个部分：爐子上部結構的砌体，包括爐底、蓄热室及沉渣室砌体；部分地或全部地拆換爐子坚固构架；修理及更換爐子附屬机械、电气设备及計器；更換出鋼口板出渣口板，更換蓄热室及沉渣室的拉条；修理爐后工作平台；检修全部閥門与閘門；更換爐門框水套及爐門蓋；检查供水及排水总管，清理下水道；修理烟道及烟囱内衬。

大修包括拆換爐子上部結構全部砌体，全部地或部分地更換爐底及爐底燒結层；清除沉渣室內的鋼渣，更換格子砖，清理烟道內的烟尘；部分地或全部地更換拱頂孔道及連接孔道；更換爐子上下部結構骨架的个别构件；检修閥門及閘門，检修供水及排水总管；修理輔助设备及計器。

中修定期进行，修理期限根据格子砖的使用期及沉渣室內鋼

渣沉积的日期进行确定。进行中修时，更换前墙处的爐頂（連同爐門拱及冷却水管一起），煤气上升道及空气上升道端墙，出渣口以上的后墙部分；砌筑空气喷出口；拆换水套的衬体，更换拱脚梁及前墙的一部分构架；彻底清除沉渣室内的鋼渣及烟道内的积灰；更换或部分地清除煤气蓄热室与空气蓄热室散场的砖格子；彻底检修閥門与水封以及供水总管。

小修根据爐頂及前墙的磨损与火焰喷出口烧坏的情况进行。进行小修时，爐子上部结构应更换下列部分：爐頂中部及傾斜部分；爐門坎以上的前墙部分及爐門拱；煤气道及空气道的端墙部分；水套的内外衬体；后墙上部；烧坏了的冷却水管及拱脚梁；此外，要检查爐門盖、爐門框、水套、冷却水总管及爐子的服务机械。

热修根据爐子某一部分的损坏情况而进行。这种修理包括：修理爐門拱及前墙墙垛；焊堵水套的端部（如果发现漏水现象）；部分地修理前墙或墙垛；更换水套及圓盘閥；部分地修理爐頂中部及傾斜部分；修理爐底并清除凹坑内的鋼水。

在进行全修及冷修时，完全关闭燃料供应系统；在进行热修时繼續向修理着的爐子内輸送燃料，一般地只是减少一部分。

在修爐丁的总作业日历年間内，花在爐子冷修方面的时间最多。

在砌耐火砖时，应当特别注意拱頂砌砖质量（砖的选择及砖縫宽度），因为爐子的这一部分所承受的热負荷及靜負荷最大。

劳动卫生条件

在进行平爐修理的过程中，修爐工人的劳动卫生条件具有如下的特点：空气温度较高，空气中含有灰尘及煤气，火热的大块砌体向工人发出强烈的輻射热，体力劳动很紧张，作业中常常发生行动不便的现象。

在修爐工程中，爐子内部即爐膛、蓄热室、沉渣室及烟道内的原始温度起着很大的作用。施工地点的空气温度决定于旧爐砌

体的拆除深度，及砌体的大小。砌体块度愈大，则热量保持得愈久（可保持数昼夜之久）。

爐門及出鋼口的尺寸，在創造自然的或机械的空气流通方面所起的作用也是不小的。

在某钢铁联合企业的大型平爐进行修理时所测得的空气温度及辐射热结果列于表 1 中。测量工作是在所修平爐的密闭空间处于自然空气流通的条件下进行的。

当拆毁爐子上部结构的砌体时，在施工地点上辐射出大量的热能；根据观测确定，这部分辐射热可达以下的数值，卡/公分²/分：

拆除空气上升道墙壁的砌砖时..... 4.8

拆除金属水套时..... 9.0

在用装料机装料杆拆坏部分爐头

之后拆除其余下的砌体时..... 5.8

从表内可以看出，随着爐膛的拆开，爐膛中的空气温度稍有降低；在架设爐頂模板及清除爐內的碎砖和拉圾之后，空气温度又重新上升。

修理蓄热室砖格子时的劳动条件要比修理爐子上部结构更加恶劣。拆毁砖格子时的空气温度，尤其是辐射热的数值，要比砌筑砖格子时高得多。蓄热室墙砌体及砖格子的冷却过程很慢。随着拆除工作由修理口向远处进展和接近于砖格子与沉渣室之间的通拱的同时，空气温度逐渐提高。例如，蓄热室内空气的温度，在距离修理口 2.5 公尺远的地方为 61°，在 4.0 公尺远的地方为 65°，而在 5.5 公尺远的地方则为 85°。

愈往沉渣室的深处拆时，工人们就要受到愈来愈高的温度的影响，同时与平爐操作时不同，辐射热能是从四面八方向工人身体侵袭的，而平爐操作时辐射热虽然很强，但只能辐射到工人身体相当有限的一部分。

空气的较高的温度及辐射热在整个修爐过程中都毫不减退。因此在减少它们对工人身体的影响方面必须给予极大的注意。

空气中灰尘刺激工人身体皮肤的程度，在下列条件下为最

表 1

平爐冷修时的空气温度与辐射热

工程性質，自停爐起所經過的時間	空气的平均温度， °C (温度 范围)	爐壁內表面平均温 度°C	施工地点 的輻射热 卡/公分 ² /分
1	2	3	4
爐 膛			
拆毀后牆，清理垃圾 (拆毀爐頂)，第二班……	(37—52)	(131—141)	3.1
拆毀前牆基礎基礎 (架設爐頂板)，第六班	43	143	1.7
砌后牆及內端牆 (沒有清除垃圾，沒有架設爐 頂板)，第四班……	32	160	1.3
清除爐內的垃圾 (已砌成爐頂) 第七班……	55	125	1.6
管 熱 室			
拆毀煤氣磚格子，第三班……	68	130	2.9
同上，第四班……	97	117	2.5
同上，第七班……	104	120	2.2
砌煤氣磚格子，第九—十班……	(34—109)	(51—80)	(0.9—1.7)
砌空氣磚格子，第十二班……	60	40	0.7
沉 渣 室			
煤氣沉渣室，清除爐渣，拆毀砌磚，第五班……	32	90	2.4
空氣沉渣室，操作同上，第七班……	74	113	1.7
煤氣沉渣室，砌築墊磚層及假牆，第八班……	45	114	2.3
磚 格 子 下 部 空 間 及 烟 道			
煤氣磚格子下部……	(40—56)	(37—50)	(0.1—0.3)
截斷烟道……	42—48	—	—

甚：拆除旧砌体及清除爐渣时，在从運輸机往鉄箱、運輸車或鐵路車皮內裝垃圾及碎磚的地方，以及清除烟道內垃圾及灰尘的时候。有关平爐修理工程某些工序中空气含尘量的数据列举如下。

工 序	含尘量毫克/公尺 ³
向沉渣室內运磚及砂子……	1.0—1.9
从沉渣室向鉄箱內裝垃圾及碎磚……	7.3—35.5
砌沉渣室假牆……	2.7—9.0
在截斷烟道入孔处清理格子磚下部空間……	4.0—14.4

砌蓄热室格子砖..... 0.4—11.0

蓄热室内施工..... 0.3—14.3

根据 H101—54 的规定，无毒灰尘的极限允许含量为 10 毫克/公尺³。此外，汗水带出来的盐份在衬衣上结晶也能刺激工人的皮肤。

在修爐区域的空气中，可能由于爐子未与作业煤气管道严密地切断和作业的平爐漏出了煤气，而含有一氧化碳气体。因为这种气体特别有害，必须非常注意，务使所修平爐与其他平爐很好地切断；此外，在爆破工作结束后，須將爐子仔细地通风换气。

修爐工程的各个阶段内工人的劳动制度是不同的。这种制度决定着工人所付出的有效时间以及休息时间的长短。

能否增加有效作业时间和缩减休息时间，首先直接取决于施工地点的空气温度及辐射热数值的大小。

在观察了从事修理平爐的砌爐工之后；就可以确定气候条件对体温、脉搏、血压及呼吸频率的影响，还可以确定工人的饮水量及身体的水量平衡。

每班饮入的含盐汽水数量达 3 公升，或者更多一点，出汗量则达 5 公升，这就要减少身体的重量。

工人休息地点的正常条件（空气温度 18~28°，空气流动速度 0.5~2.0 公尺/秒，相对湿度 40~65%），以及按时供给工人冰镇的含盐汽水，安装空气淋浴及水的半淋浴装置，利用靠椅及躺椅，所有这一切能保证修爐工迅速而充分地恢复身体的机能，并增加他们的有效作业时间。

下列各项措施可以促使平爐修理工人的劳动条件得到根本的改善：修爐工程的机械化；降低爐子砌体和空气温度与增加施工现场空气流通速度的通风与喷水；阻止热流进入工作地点的遮热板与风幕；采用适宜的工作服与工作鞋；合理地組織修爐工的劳动制度与休息制度；安设淋浴设备；正确的饮水制度。

工人患病率及工伤事故

平爐修理工人的患病率主要取决于工人的劳动卫生条件，工

人有没有卫生福利間，和整个企业的卫生教育水平。在对劳动卫生条件給予足够的注意的企业里，工人的患病率就低。

消除修爐工患病的必备条件，是給修爐工准备卫生福利間。福利間应設在平爐車間內专门划出的地方，为冶金爐修理車間另外单独設立，以便能为所有的修爐工人服务。

必須对卫生宣传教育予以特別注意，务使每一工人明瞭半淋浴、空气淋浴、洗換工作服及工作后洗淋浴的好处。

根据三个冶金联合企业多年来資料統計整理的結果（总共調查了1900名左右修爐工人），在患病率方面可以确定以下几点总的原則：

1. 全体修爐工总的患病率水平首先决定于砌爐工的患病率。

2. 生产工伤在一定程度上影响着皮肤脓疮病的水平。

3. 砌爐工及其助手的患病性质多半是严重的。

这种暂时失去劳动能力的工人疾病类别如图1所示。

从图中可以看出，占比率最大的疾病是流行性感冒与皮肤瘡痍。

在灰尘中工作的工人（拆坏砌体，清除沉渣，装垃圾）的工人，得皮肤瘡痍病的为最多。

平爐修理时工伤事故的多寡，直接决定于工程的性质，所使用的材料，工程施工机械化的水平，以及对工人进行安全劳动方法的教育程度。

某一工厂三年来在平爐修理工程中由于技术組織原因而造成

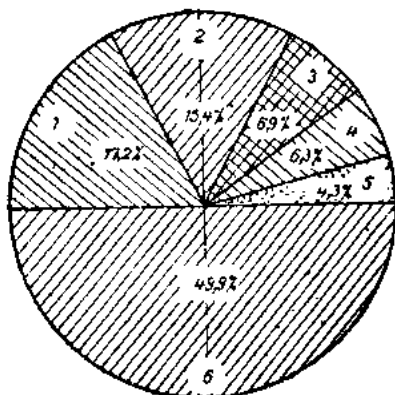


图1 患病率图

1—皮膚膿瘡；2—流行性感冒；3—呼吸道病；4—生产工伤；5—喉头炎；6—其他疾病

的生产工伤事故分类如下, (%) :

违反安全技术规程.....	41.0
劳动方法不正确, 工程机械化水平较低.....	27.3
对工程的监督不够, 安全技术教育作得不够.....	12.1
在爐子上下部結構之間沒有可靠的复板.....	7.6
在工作現場堆滿廢物, 堵塞道路.....	6.0
不正确的劳动組織.....	6.0

100.0

可以看出, 造成工伤事故最多的是违反安全技术规程 (41.0%) 和錯誤的劳动方法 (27.3%)。在未得到工长的指示而擅自随意进行工作时, 也有工伤事故发生。例如, 在烘砂台下面点燃煤气时, 煤气可能噴冒出来并烧伤工人, 所以这项工作应由受过专门訓練的工人进行。

有 7.6% 的工伤事故是没有复板所造成的 (在耐火砖和工具往所修平爐上部墜落至下部的情况下)。

在施工现场的近处, 预先准备了砖梁及散状材料, 碎砖箱及垃圾箱, 拱板及其他用具。这就使得修爐工的行动感到不便。所以由于这种原因而发生的工伤事故达到 60.7% 并不是偶然的。用于从运输机上往工作地点搬砖是危險的操作, 所以工人要具有一定的經驗。

消灭平爐修理工程中的工伤事故的基本方法, 除了一般地加强劳动生产紀律之外, 还必须无条件地执行现行安全技术规程, 全力地实行工程的机械化, 最大限度地利用車間內的吊車設備, 設置可靠的复板、盖板及围柵。

在正确地組織修爐工程和实行必要的預防办法的情况下, 生产工伤事故是完全可以消灭的。

第二章 修爐工程的施工組織

平爐冷修施工組織工作中包括：確定工程性質及工程量，編制修爐工程進度表及日曆計劃，修理後驗收平爐。

每次冷修的工程性質及工程量甚至對同一座平爐來說也是各不相同的。

工程性質及工程量的確定

在停爐修理之前，必須對工程的性質及所擬定的工程量有一個明確的認識。

冶金爐修理車間或修爐單位合同平爐車間行政領導人員一起檢查爐子外部情況，並尽可能地探查內部情況，此外還向該爐煉鋼小組了解情況。這樣可以發現砌體、部件及設備所存在的缺陷，並確定在修爐期間可能完成的必要的結構上的改造；制定缺陷調查表及預算，繪制施工圖紙。

缺陷調查表是一份重要的文件，它對於能否充分地完成所有的準備工作及工程期限有着決定性的意義。

在進行平爐的全修時，在本廠各車間或廠外訂制的金屬結構、鑄件、鍛件及設備均按進度制出，並按照規定的次序放置。對完成訂貨的日期及質量，應進行經常的檢查。

修爐進度表

在編制了缺陷調查表之後再制定修理工程施工進度表，其中應規定：

- 1) 所修平爐各部分的修理工程量（以噸、立方公尺及件數計算）；
- 2) 每班在各修理部分上所需的工人數量，並指明修爐工的工種（砌爐工、普通工、安裝工、鉗工及其他工人）；
- 3) 每班勞動力總需要量；