

国外公害资料

冶金工业污染及其防治

石油化学工业出版社

国外公害资料

冶金工业污染及其防治

冶金工业部国外冶金工业污染资料编译组编

石油化学工业出版社

内 容 提 要

这是一本介绍国外冶金工业污染情况的书籍。书中扼要叙述几个主要产钢国家的冶金公害概况，诸如有害物质（废气、废水、废渣中的污染物）及其危害性、金属矿山对环境的污染及其防治、钢铁企业和有色金属冶炼企业对环境的污染及其防治。最后，还摘录了美、日、西德、瑞典、英国冶金工业的某些排放标准数据，以供参考。

本书可供我国从事环境保护工作的有关人员、技术干部参考。

国 外 公 害 资 料

冶金工业污染及其防治

冶金工业部国外冶金工业污染资料编译组编

（只限国内发行）

石油化学工业出版社 出版

（北京安定门外和平北路16号）

燃料化学工业出版社印刷二厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ 印张 $10 \frac{3}{4}$

字数 280 千字 印数 1—7,600

1975年11月第1版 1975年11月第1次印刷

书号15063·化66 定价1.35元

说 明

近几十年来，在资本主义国家，特别是在那些工业比较发达的国家里，由于生产处于严重的无政府状态，工业和人口高度集中于少数大城市，垄断资本集团只顾追求高额利润，不顾人民死活，任意排放有害物质，使自然环境遭到严重的污染和破坏，人民的健康受到危害和威胁，形成严重的“公害”。

在资本主义、修正主义国家里，资产阶级统治集团在广大人民的日益不满和反抗下，虽然也唱起“保护环境”、“消除公害”的高调，并被迫采取一些措施，在某些方面也可能取得一些成效，但从总的方面看，公害却有增无减，环境日趋恶化。

在国外，冶金工业是对环境造成严重污染的几大工业部门之一。《冶金工业污染及其防治》的编写正是为了向读者揭示国外冶金工业的污染情况，同时介绍一些防治污染的技术措施，供冶金工业部门和有关部门的同志参考。本书是根据国外资料编写而成，由于有的资料在报道上可能有不真实的情况；同时，由于我们的编译经验不足，而且水平有限，难免存在缺点和错误，请读者批判地阅读。

参加本书编写的单位有：冶金部建筑研究院、冶金部情报标准研究所、冶金部北京钢铁设计院、冶金部北京有色设计院、北京钢铁学院、西安冶金学院、太钢基建指挥部、太钢焦化厂、洛阳铜加工厂、长沙有色设计院、北京矿冶研究院和冶金部规划设计院。

冶金工业部国外冶金工业污染资料编译组

一九七四年五月

目 录

说明

第一章 概况	1
--------------	---

第二章 冶金工业产生的主要污染物质及其危害	22
-----------------------------	----

第一节 废气中的污染物	24
-------------------	----

一、二氧化硫	24
--------------	----

（一）二氧化硫对人体健康的危害	26
-----------------------	----

（二）二氧化硫对植物的危害	30
---------------------	----

（三）二氧化硫对材料的影响	32
---------------------	----

（四）大气中二氧化硫造成的其他影响	34
-------------------------	----

二、氟化物	34
-------------	----

三、灰尘	36
------------	----

四、一氧化碳	42
--------------	----

第二节 含于废水中的污染物	43
---------------------	----

一、酚	43
-----------	----

二、氟化物	45
-------------	----

三、重金属	46
-------------	----

（一）对饮用水源和环境的影响	46
----------------------	----

（二）对农业的影响	50
-----------------	----

（三）对水产的影响	52
-----------------	----

四、酸和碱	54
-------------	----

五、固体悬浮物	54
---------------	----

参考文献

第三章 金属矿山对环境的污染及其防治	57
--------------------------	----

第一节 金属矿山污染来源、现状和特点	57
--------------------------	----

一、废石	57
------------	----

二、尾矿	60
------------	----

三、废水	62
------------	----

第二节 金属矿山污染的防治措施	63
一、从废水与尾矿中回收有价值的金属	64
(一) 从铜尾矿中回收铜和钼	64
(二) 从含铜废水中回收铜	65
(三) 利用铀尾矿提取钒和铀	65
(四) 班岩铜矿浮选厂尾矿的利用	66
二、用细菌浸出法从废石中回收铜	67
(一) 细菌浸出法的一般流程	67
(二) 废石堆的设置	68
(三) 浸出溶液	69
(四) 布液的方法	69
(五) 废石堆溶液的分布	70
(六) 溶液中铁盐的控制	70
三、利用尾矿作建筑材料	71
四、尾矿与废石的稳定及矿山土地的复原	71
(一) 尾矿与废石场的稳定方法	71
(二) 矿山土地的复原	74
五、矿山废水的处理	76
(一) 矿山废水处理的方法	76
(二) 矿山废水处理实例	82
(三) 选厂回水利用	88

参考文献

第四章 钢铁企业对环境的污染及其防治	92
第一节 大气污染	92
一、烧结厂	97
(一) 污染物特点	97
(二) 废气除尘	98
(三) 高硫矿石烧结废气除硫	101
二、焦化厂	101
(一) 污染物的特点	102
(二) 防治措施	103
三、炼铁厂	110
(一) 污染来源	111

(二) 污染物的性质	111
(三) 防治措施	112
四、铁合金厂	113
(一) 废气的一般情况	114
(二) 废气净化措施	115
(三) 降低铁合金电炉烟尘的新措施	116
五、氧气转炉炼钢厂	117
(一) 氧气顶吹转炉烟气量及其成分	118
(二) 氧气顶吹转炉烟气的净化回收	118
(三) 未燃法技术上的一些特点	122
(四) 烟气及烟尘的综合利用	123
六、平炉炼钢厂	126
(一) 平炉烟气量和烟气成分	126
(二) 净化措施	130
七、电炉炼钢厂	135
(一) 烟气情况	136
(二) 烟气控制和净化措施	137
第二节 水质污染	140
一、焦化厂	146
(一) 废水量与水质成分	146
(二) 含酚废水的回收与处理方法	147
二、炼铁厂	162
(一) 废水量、水质成分	162
(二) 处理方法	163
三、炼钢厂	169
(一) 废水量和水质成分	170
(二) 处理方法	172
四、轧钢厂	176
(一) 热轧车间废水	177
(二) 冷轧车间废水	184
(三) 连续铸钢车间废水	189
五、酸洗车间	190
(一) 废水量和水质成分	190

(二) 处理方法	191
第三节 钢铁冶炼废渣综合利用	210
一、高炉渣的利用	210
(一) 国外应用高炉渣的历史	210
(二) 国外高炉渣利用概况	211
(三) 高炉渣的用途	212
二、钢渣利用	221
(一) 钢渣使用概况	221
(二) 钢渣的用途	223
三、铁合金渣的利用	226
四、国外钢铁废渣利用所采取的措施	226
五、冶金矿渣综合利用的前途	228

参考文献

第五章 有色金属冶炼企业对环境的污染及其防治	234
第一节 重有色金属冶炼企业	238
一、大气污染及防治措施	239
(一) 烟尘对大气的污染及防治措施	242
(二) 二氧化硫对大气的污染及防治措施	245
二、水质污染及防治措施	289
(一) 污染来源、现状和特点	289
(二) 防止重金属废水污染的一般措施	290
(三) 防止重金属废水污染的实例	297
三、重有色金属冶炼废渣的综合利用	308
(一) 废渣的来源	308
(二) 废渣的利用	309
第二节 铝冶炼企业	310
一、大气污染及防治措施	311
(一) 污染来源	311
(二) 防治措施	311
(三) 防治实例	313
二、水质污染及防治措施	317
(一) 污染来源	317
(二) 防治措施	317

三、赤泥的综合利用	319
(一) 利用赤泥炼铁	319
(二) 利用赤泥作萤石代用品	319
(三) 匈牙利的综合处理法	320
(四) 牙买加的赤泥综合利用计划	320
(五) 作建筑材料	320
第三节 有色冶金企业所产生的氯气对环境的污染 及防治措施	321
参考文献	
冶金工业有关排放标准	330
附表 1 美国冶金工业烟尘排放标准	330
附表 2 日本冶金工业烟尘排放标准 (一).....	331
附表 3 日本冶金工业烟尘排放标准 (二).....	331
附表 4 西德冶金工业烟尘排放标准	331
附表 5 瑞典钢铁工业各种污染源排放的 烟尘最大允许浓度标准	332
附表 6 英国污染源排放标准	333
附表 7 英国关于向内陆河道排放污水的一些规定 (摩赛河道 管理局内陆河道工业污水排放标准).....	333

第一章 概 况

冶金工业包括钢铁、有色金属的矿山开采、选矿、冶炼和加工等部门。钢和铁的冶炼及应用，在我国已有悠久的历史。在国外，钢铁生产以英国为最早，十四世纪开始用原始高炉冶炼生铁，到十九世纪三十年代初，才进入工业化生产。贝斯麦转炉炼钢，是一八五六年在英国首先使用的，到一八六四年发明平炉，二十世纪初又出现了电炉，使炼钢技术得到进一步的发展。自从本世纪五十年代初，转炉用氧吹炼以来，氧气转炉炼钢有了很大的发展，同时，也用吹氧的方法挖掘平炉的潜力，使钢的产量有了飞速的增加。

钢铁产量是衡量一个时期内工业发展水平的一项重要指标。最近的十多年中，全世界钢的总产量增长很快，到一九七二年已经增加到62,810万吨，大约为一百年前(一八七五年，190万吨)的330倍。一百年前，产钢最多的英国也只有几十万吨(一八七二年：英国41.7万吨，德国31.2万吨，美国14.5万吨，法国14.2万吨，俄国0.9万吨)，到二十世纪二十年代的一九二七年，全世界钢产量才达到1亿吨以上。此后，相继在一九五一年、一九五九年、一九六四年和一九六八年分别超过2亿、3亿、4亿和5亿吨，最近的十三年间，钢产量在3亿多吨的基础上又翻了一番，约增长了32,000万吨。

国外几个主要产钢国家的发展也是不平衡的。美国从一八七五年赶上了德国，仅次于英国，名列第二；一八八六年又超过了英国而跃居世界首位，一直保持到一九七〇年。一九七一年苏联的钢产量超过了美国。一九七二年，苏联为12,600万吨，美国为12,080万吨，日本则升至世界第三位，达到9,690万吨。单单这三个国家的钢产量就超过了全世界总产量的一半(54.7%)。

钢铁厂的规模也随着钢产量的增加而逐步地扩大了，本世纪六十年代初期，新建钢厂的年生产能力大致为一、二百万吨，到六十年代末期和七十年代初期，日本新建的钢厂生产能力已达到1,000万吨，乃至1,500~2,000万吨，使钢铁生产极为集中。

有色金属同钢铁一样，是重要的工业原材料，它随着钢铁工业、国防工业、尖端技术的发展而发展，总产量平均为钢产量的5%左右。重有色金属有铜、铅、锌等。在国外，罗马人在公元前一百年开采铜矿，十七世纪英国才大规模对铜矿进行开采和使用，美国的炼铜业仅在十九世纪才发展起来。1972年全世界重有色金属产量为：铜785万吨，铅398.5万吨，锌52.3万吨。

轻金属中的铝，虽然在公元前已经发现，但到一八八〇至一八九〇年间才实现其工业生产。地球上铝的资源极为丰富，用途又广，近年来国外发展很快。一九七二年铝的世界产量已经达到1149万吨。由于铝合金材料的重量轻、机械性能好，今后的炼铝工业将有更大的发展。

稀有金属并不全部都是稀少的，其中如锆、钼、铍等在地壳中的含量，比常用金属铅、锌、锡的含量均大；但大多数稀有金属在地壳中分布不广，而且很分散，也难于冶炼，在十九世纪才开始应用于工业部门。现在稀有金属的品种和产量，都在不断增加，尤其是用于国防工业、电子工业和尖端技术上的金属发展更快。

现代冶金工业的生产过程，可以分为采矿、选矿、冶炼和金属加工等几个生产环节。

金属矿山的开采，有露天和地下开采两种。根据矿床赋存条件的不同，分别采用露天或地下开采。露天开采与地下开采相比，有建设快、生产成本低、劳动条件好、生产率高、矿石回收率高等优点。对于铁矿，一般来说，大中小型矿山在一定的剥采比以下（大型矿山 $\leq 8\sim 10$ ，中型矿山 $\leq 6\sim 8$ ，小型矿山 $\leq 5\sim 6$ ）时用露天开采。近年来，由于露天开采技术的提高和采矿设备的改进，埋藏很深的大型铁矿，也采用露天开采法。

矿石中不仅含有金属矿物，而且含有脉石及有害杂质。选矿就是把矿石中的金属矿物富集起来，同时把共生的金属矿分别选出，以提高金属回收率。选矿排出的尾矿，一般置于尾矿坝堆集存放。

有色金属矿的金属含量一般都比较低，如铜矿的金属含量在2%以上即为富矿。贫矿的金属含量小于1%。因此，一般有色金属矿都需要经过选矿，富集成精矿，然后进行冶炼。对于铁矿石，从世界的储量情况看，富矿（平均品位在50%以上）不能满足现在钢铁工业的需要，必须大量利用贫矿（边界品位为20~30%），因此也要进行选矿。

选矿方法，有色金属矿一般采用浮选法或重力选矿法，铁矿则多用磁选法。

钢铁的冶炼和加工技术，近二十年来发展较快，冶炼全部采用火法。炼铁的高炉，西德、英国和法国目前的平均容积都在1,000立方米以下。一九七二年，国外有2,000立方米以上的大型高炉59座。在日本，已建成日产1万吨铁的4,197立方米高炉；苏联正在建设5,000立方米的高炉。然而，据日本就现有高炉进行的统计分析结果看来，高炉容积以2,000~2,500立方米为最经济。

由于国外对高炉炼铁所需的炼焦煤不足，降低焦比已成为炼铁工业的一项重大问题。主要措施是采用高品位矿石（烧结矿、球团矿）、提高风温、喷吹燃料（重油、天然气、煤粉）、富氧鼓风等。一九七二年日本炼铁的焦比为440公斤，个别高炉的月指标达到每吨生铁只用焦炭362公斤。另有研究报道，向高炉炉身下部喷入高温还原气体，配合从风口喷进燃料和富氧鼓风，有可能使焦比降到200公斤左右。近年来，用直接还原法炼铁，还可以不需要高炉和焦炭，而采用天然气、非焦煤、石油、电能和原子能，把低品位矿石直接还原成含铁量很高的海绵铁，再通过电炉冶炼成钢。美国、西德和墨西哥等国已有用这种方法生产的钢厂。国外普遍认为这种方法大有前途，尤其是对于缺乏炼焦煤的地区和缺乏钒钛磁铁矿等资源的国家，用直接还原法发展中小型

钢铁厂最为适合。

美、日、英、西德等国，现正在研究发展原子能炼铁，日本计划在一九七八年建成一座日产20吨的原子能炼铁的试验厂。

炼钢生产主要采用平炉、转炉和电炉。由于顶吹氧气的采用，转炉冶炼技术不断提高，已能生产全部平炉钢钢种和部分电炉钢钢种。一九七二年氧气转炉钢的生产，在世界钢总产量中，约已占50%。转炉吹氧炼钢，除顶吹的以外，国外又建成和计划建设底吹氧气转炉32座。底吹转炉比顶吹所需厂房较低，能利用原有平炉和普通转炉厂房进行改造。吹氧炼钢技术在平炉和电炉中也得到应用，现有的平炉，已近于全部用氧吹炼。

六十年代发展起来的连续铸钢（连铸），与普通铸锭法比较，可省掉钢锭模和初轧机，金属收得率高，基建投资和生产成本都低。国外在一九七二年连铸的生产能力约有1亿吨，预计到一九七五年连铸比将达到25%。现在的连铸机一半是弧形的，设备趋向于大型多流。苏联和英国，新近分别研究试验一种水平连铸机，据称比一般连铸机生产能力高一倍，投资节省四分之一到三分之一。把连铸机与轧机相配合，组成一条从钢水到钢材的流水作业线，能充分发挥连铸机的优越性，收到更大的经济效益，但目前仍处于试生产阶段。

钢材加工方面，一般用初轧机或开坯机把钢锭轧成钢坯，再用轧机轧成型材、棒材、板材、线材和管子等。国外近几年来大量发展连轧机，提高薄板带钢的比例，美国在一九七一年带钢产量占钢材总产量的53.9%，日本为41.4%。

由于近代钢铁生产向高速、连续化发展，如氧气顶吹转炉，每炼一炉钢的时间，最短的只要十几分钟；连续带钢轧机的轧制速度达41.7米/秒，线材轧制速度达61米/秒。在这样的高速下，用电子计算机进行自动控制，能大大提高设备利用率，增加产量，保证质量，降低成本，减轻劳动强度。因此，国外的钢铁厂，尤其新建的钢厂，已逐渐趋向于利用电子计算机进行冶炼和加工生产的控制。

在有色金属中，约有80~90%的铜是用火法冶炼的，火法炼铜主要用鼓风机、反射炉和闪速炉、电炉等。美国还多采用旧式反射炉，所发生的二氧化硫烟气浓度低，难以利用。日本则发展闪速炉，用废气制造硫酸。

从矿石提炼铅，目前全用火法，湿法仅停留在试验室阶段。一般铅精矿含有铜、锌、银等共生金属，在精炼时可以回收铜、锌、钴和金、银，以及回收二氧化硫用以制硫酸。

锌的提炼，火法和湿法现在各占一半。在火法炼锌中，五十年代研究成功密闭鼓风机，能处理难以分选的铅锌氧化矿，同时产出铅和锌。湿法炼锌，目前在有些国家已成为炼锌的主要方法，在苏联占到90%，用湿法可以同时提镉并回收镉、锗等。

铝的冶炼，目前主要采用拜耳法，即把铝土矿先制成氧化铝，然后用电解法生产金属铝。

稀有金属的冶炼方法变化较多，有采用氯化法的，有采用热还原法的等。

冶金工业在采矿、选矿、冶炼和加工的过程中，除了产出所需金属并将其加工成材以外，同时还排出大量的废气、废水和固体废物，造成对环境的污染。这种污染日本称之为“公害”。其含义，除废气、废水和固体废物外，还包括噪声、振动、恶臭、地面沉降、放射线和废热等对环境带来的损害。冶金工业排出的污染物质主要是废气、废水和废渣，这三者在我国则习惯称为“三废”。

在冶金工厂生产过程中所产生的废气、废水和废渣数量巨大，危害也严重。

先从废气说起，钢铁冶炼时所发生的烟气和灰尘，每炼一吨生铁约产生1,700乃至4,000立方米的高炉煤气和约100公斤的灰尘；每炼一吨钢，以氧气转炉为例，约产生60立方米的烟气，9公斤的灰尘；每生产1吨烧结矿，约发生6,000立方米的废气。一个日产万吨炼铁厂所用的大型烧结机，每小时排出二氧化硫约2,000立方米。

在这些烟气里，有固体的氧化铁灰尘和飞灰，有气态的一氧化碳、二氧化硫和少量的硫化氢、氧化氮等，还可能有氟化物气体。

灰尘随着烟气排到大气中，造成大气污染，它是一种危害性很大的污染物。灰尘的危害程度决定于它的性质和颗粒大小。含游离二氧化硅、有毒金属氧化物、放射性物质等的灰尘危害最大；微细灰尘最危险。因为直径介于2~20微米间的灰尘，在人的鼻腔和支气管沉淀后有95%以上可以被排出体外，而小于2微米的灰尘，在毛细支气管和肺之间沉着后，有50%不能排出，会引起各种尘肺、癌症、呼吸道疾病和心脏病等。英国伦敦在一九五二年和一九六二年发生的烟雾事件，都是由于大气中的灰尘量过高和二氧化硫的综合作用引起的。

一氧化碳在高炉煤气中约占20~30%，在氧气转炉未燃烟气中约占70~80%。一氧化碳毒性很大，它同血液中红血球的血红蛋白的亲合力极强（比氧大240倍），因而易于引起人体缺氧。人连续八小时呼吸含一氧化碳0.01%的空气就会中毒。

钢铁企业排出大量烟气和灰尘，严重污染大气。如日本东京湾东侧有一小块填海造地，面积有24平方公里，那里集中了钢铁、电力、石油化工等74个工厂，仅炼钢能力每年就达850万吨。这些工厂经过355个烟囱排放的含二氧化硫气体，每年达2,000万立方米，每平方公里月降尘量高达20吨。苏联的马格尼托哥尔斯克钢铁联合企业常年被黑色烟雾笼罩着。

鲁尔地区是西德的钢铁工业中心。目前，这个地区的钢铁产量占西德总产量的80%。据一九六二年统计，每年降落到该区地面上的灰尘达34万吨，排入大气中的二氧化硫为200万吨。鲁尔地区的发电厂和烧结厂每年排出二氧化硫55万吨，有些大型烧结厂的烧结机，一小时就排出一吨的二氧化硫。造成大气污染十分严重，普通松树在该地区无法生存。该区的杜伊斯堡是西德最大的钢铁生产城市，那里的人行道上，只能种植生命力极强的悬铃木，蔬菜也无法种植。所以鲁尔地区每天要从外地输入大量蔬菜。

一九五六年，美国钢铁工人罢工使钢厂停止生产。人们趁这个机会曾对四个生产钢铁的城市作了大气污染测定：在离厂 200 米至 1,600 米的区域里，生产期间大气中含尘量比停产时高 44~171%。

为了对钢铁厂所发生的烟尘量有一个粗略的概念，这里用年产 100 万吨钢的企业可能发生的烟尘量的概括数字来说明。假定这个钢厂用氧气转炉炼钢，每吨钢用 800 公斤铁水（其余用废钢等），每炼一吨铁水用 1.3 吨的烧结矿（其余用废铁等），仅在炼钢、炼铁、烧结三个部门，每年约发生 80 亿立方米的烟气和约 10 万吨的灰尘。烟气里有一氧化碳和二氧化硫等气体，高炉和转炉烟气中约有 384 万立方米的一氧化碳，烧结车间烟气中约有二氧化硫气体 487.2 万立方米。在 10 万吨的灰尘里，约有 5 万吨的氧化铁，其余为二氧化硅、石灰等。

美国象这种车间所产生的烟尘，起先都直接排放到大气中，造成对周围环境卫生的危害。后来，一方面迫于劳动人民的不满与反抗，另一方面，一氧化碳是一种有价值的燃料，含氧化铁固体尘粒可以作为烧结原料，回收利用起来也有好处，资本家对烟气的污染采取了一些控制措施。如炼钢转炉，当它还没有吹氧冶炼以前，国外一直没有对烟气加以控制，任其排放大气里，到本世纪五十年代后期，转炉使用氧气吹炼以后，由于车间内外浓烟滚滚，这时才开始研究对于烟气控制的办法，如在转炉顶上加活动烟罩，用未燃法*回收烟气，六十年代里又逐步改进，到现在，氧气转炉炼钢车间的环境污染问题已经得到改善。

钢铁企业的废气净化，主要是除尘，其次是脱硫。至于烟气中的一氧化碳，除仅有少量的漏泄以外，大部分都经过燃烧以后变成二氧化碳排放。也有不经燃烧而直接用以生产化工产品的。

除尘所用的设备主要分为四大类。一是机械除尘器，如重力沉降室、阻隔板除尘器、旋风除尘器等，适于清除中等粒度(7~

* 未燃法——纯氧顶吹转炉炼钢，要产生大量含有可燃成分（如 CO）的烟气，“未燃法”是使这种可燃烟气不经燃烧而予以净化回收的方法。

15微米粒子)的灰尘或粗粒(15微米以上粒子)的灰尘。这些除尘器的结构简单,耗电少,投资和维护费用低,但除尘效率不高,多用于初级净化。二是湿式除尘器,有喷淋式、离心式、冲击式和文氏管洗涤器等,其中以文氏管洗涤器最适于清除微小(0.05~5微米)的尘粒。这种除尘器维护简单,但文氏管洗涤器阻力大,要求高压风机,并且带来废水处理问题。三是织物过滤器,是清除细尘粒的一种有效除尘设备,除尘效率能达到99%,甚至更高。根据试验,化学纤维作滤料比天然纤维好。这种除尘器回收所得粉尘是干燥的,不需要再处理就能直接利用。但不能处理高温、高湿、强腐蚀性的烟气,维护管理比较麻烦,费用也较高。静电除尘器是二十世纪初才开始使用的,除尘效率高,可达99.9%,能清除微尘,维护费用较低国外应用较多,但所需投资较大。

钢铁厂大中型高炉煤气的净化,现多采用三级系统:先用机械除尘器除去粗粒灰尘,然后经过湿式洗涤器,再用文氏管或静电除尘器去除微尘。净化后的煤气用于热风炉或加热炉作燃料。

氧气转炉是间歇操作,而且要转动,不象高炉能长期密闭连续生产,所以在收集烟气方面发生困难。目前,氧气转炉采用OG法*、敞缝法**等装置,使烟气泄出量尽量地减少。由于氧气转炉的烟尘细、烟气温度高、一氧化碳含量也高,一般采用湿式洗涤器,既能降温又能除尘,并且可以避免发生爆炸的危险。

烧结车间烟气的净化,一般先用机械除尘器除去粗粒灰尘,然后用静电除尘器净化。由于烧结工艺是从本世纪六十年代开始发展起来的,国外在烟气净化装置上仍处于继续研究阶段。所用烟气净化设备,据美国的调查,对于同样生产能力的烧结车间,用低能湿式洗涤器所花的投资最大,每年操作费用也最高,织物过滤器次之,静电除尘器最低。

根据钢铁厂所使用的烟气净化设备情况,对于几种净化细小

* OG法——是日本纯氧顶吹转炉的一种烟气回收方法。“OG”系oxygen-converter gas recovery的简称。

** 敞缝法——是法国的纯氧顶吹转炉的一种烟气回收方法。