

470
10
1

中等專業學校教學用書

廢鋼鉄解体設備

B.Φ. 沃尔夫 著

張 柯 譯

刘 硯 田 校

冶金工業出版社

007189

本書敘述了各種廢金屬解体設備及其計算方法；扼要地說明了這些設備在操作中發生的故障及其消除方法。

在設備的構造特點及其計算方法的敘述中，也扼要地介紹了金屬廢件和廢料在冶煉前的準備工藝。

根據廢金屬的解体方法，按順序敘述了安全技術、提高勞動生產率和降低產品成本等問題。

在書中每一章的後面，都附有復習問題。

本書經冶金工業部教育司批准為中等專業學校冶金工廠機械設備專業「廢鋼鐵解体設備」課程的教學參考書。也可以作再生金屬管理總局所屬各企業和冶金工廠落錘破碎車間工作人員參考。

В.Ф. ВОЛЬФ

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛКИ ЛОМА
МЕТАЛЛУРГИЗДАТ (Москва - 1950)

廢鋼鐵解体設備

張柯譯 劉硯田校

冶金工業出版社（北京市燈市口甲45號）出版

北京市書刊出版營業許可証出字第093號

冶金工業出版社印刷廠印

一九五六年十月第一版

一九五六年十月北京第一次印刷（1—3,541）

850×1168 · $\frac{1}{32}$ · 210,000字 · 印張8 $\frac{4}{32}$ · 定價（10）1.20元

書號 0556

發行者 新華書店

目 錄

序言.....	7
---------	---

緒 論

廢金屬的利用对國民經濟的意義.....	9
廢金屬及其分類.....	11
廢金屬的解体方法.....	14
復習問題.....	15

第一章 鋼廢件的火焰切割

金屬火焰切割的實質及用途.....	16
氣體切割所用的各種燃料.....	18
氧氣切割車間的設置.....	21
液體燃料割炬.....	23
氣體燃料割炬.....	27
向割炬送氧氣和燃料用的軟管.....	31
汽油桶和煤油桶.....	32
乙炔發生器.....	33
水封.....	37
乙炔瓶.....	40
氧氣瓶.....	42
氣體減壓器.....	44
氣體切割器械的修理.....	51
斯達哈諾夫切割法.....	56
火焰切割安全規程.....	58
復習問題.....	59

第二章 廢件的爆破解體

爆破解體的實質及用途.....	61
爆破方法和基本技術操作.....	61
爆破坑.....	62
爆破模的應用.....	67

爆破罩.....	69
打炮孔.....	69
炸藥.....	74
引炸工具.....	75
爆破設備的修理.....	80
爆破解體的增產方法.....	81
爆破解體安全規程.....	82
復習問題.....	84

第三章 廢件的錘击破碎

落錘的用途.....	85
構造最簡單的落錘.....	85
落錘的主要部件.....	87
錘頭.....	87
持重裝置.....	90
落錘用絞車.....	97
落錘裝置功率的利用.....	101
落錘的砧墊和基礎.....	103
砧墊的防護裝置.....	107
塔式落錘.....	109
塔式落錘生產能力的計算.....	113
廢件貯場面積的計算.....	118
鐵道蒸汽起重機.....	121
機械化落錘破碎車間.....	125
半機械化落錘.....	133
其它類型的落錘裝置.....	136
廢件錘击破碎的成本及其降低的方法.....	141
錘击破碎工作中的斯達哈諾夫工作方法.....	142
落錘設備的主要故障及其消除方法.....	144
錘击破碎安全規程.....	144
復習問題.....	149

第四章 廢件在剪斷機、鋸床和壓力機上解体

機械切削及其應用.....	150
---------------	-----

剪断机的構造	150
固定的 AH-50 型鱗式剪断机	151
可移动的 AH-32 及 AH-45 型鱗式剪断机	153
国立冶金工厂設計院 (Гипромез) 設計的鱗式剪断机	158
鱗式剪断机的刀片	160
剪断机的开动和運轉	161
鱗式剪断机的計算	162
帶齒盤鋸	168
鋸片	170
摩擦盤鋸	171
折斷鋼錠和鋼坯用的压力机	172
折斷鋼錠所需要的作用力的确定	173
剪断机和鋸床的修理	174
金屬切割安全規程	178
复習問題	179

第五章 打 包

原料及其必須打包的原因	180
人力的和半机械化的打包方法	181
打包工作間	183
打包机的工作原理	185
ПЛ-60 型液压打包机	186
垂直作用的电动打包机	192
壓縮機構用驅動裝置的效率的确定	199
打包机工作中的主要故障	201
提高打包机生產能力的方法	203
打包工作安全規程	204
复習問題	205

第六章 切屑的破碎及压团

切屑冶煉前准备的目的及方法	206
切屑堆及其清理	207
切屑加工的合理組織	208

切屑內非金屬混雜物的清除.....	211
切屑破碎工作間.....	213
銑刀式破碎机.....	214
借助於非金屬粘合剂制切屑塊.....	218
压团机.....	219
压团机生產能力的計算及其机件强度驗算的实例.....	221
电热压团.....	224
破碎机和压团机的故障.....	227
提高切屑加工机械生產能力的方法.....	230
破碎机安全操作規程.....	231
复習問題.....	232

第七章 廢鋼鐵解体工厂及車間的設計

工厂的設計.....	233
冶金工厂落錘破碎車間設計的特点.....	235
复習問題.....	238
附錄 I.....	240
附錄 II.....	242
附錄 III.....	243
参考文献.....	253
譯名对照表.....	255

序 言

苏联煉鋼生產的發展和鋼生產量的逐年增加，促使了廢金屬解体工厂和車間的高速度發展和機械化。

在各個斯大林五年計劃的年代中，廢金屬解体企業的数量和生產能力有了很大的增加。除了擴建和根本改建了冶金工厂現有的落錘破碎車間以外，還建立了許多新的、生產能力高的廢鋼鐵專業加工工厂。廢鋼鐵加工和解体的方法已得到了改進。在新建或改建的企業內，都採用了第一流的現代化的設備。

廢鋼鐵的解体过程已經完全機械化了。工人們不再利用最簡單的工具進行原始的和繁重的解体工作，而是利用最新式的設備和機械化的方法進行解体工作。這些最新式的設備包括有：高度生產能力的起重機式落錘，大型的打包機，特殊構造的剪斷機和切屑破碎機等。

鋼廢件火焰切割法已經推廣，火焰切割用的設備和操作方法也有了很大的改進。

苏联戰后恢復和發展國民經濟的五年計劃中規定要進一步發展原有的和建立新的廢金屬加工工厂。

几百個生產革新者——斯達哈諾夫工作者，工程師和技術員，都正在為改良廢金屬的解体設備和技術操作方法、為創造世界上最優良型式的機器和保證任何一個資本主義國家都不能達到的高度勞動生產率而工作着。

本書是冶金中等專業學校冶金工厂機械設備專業「廢鋼鐵解体設備」課程的教學參考書，是按照冶金工業部教育司對這門課程批准的教學大綱編寫的。

編寫本書的目的，是為了使那些未來的冶金工厂機械技術員們能獲得關於廢鋼鐵解体設備的設計、維護以及如何經濟合理地配置和使用這些設備等各方面的系統知識。

直到現在為止，還沒有一本書對廢鋼鐵解体設備的構造和計

算、对各种解体方法用的設備作过系統地叙述。

本書还是这方面的第一本書，因此在書中就不可避免地存在若干缺点。

對於所有關於進一步改善這本書內容的意見和指正，著者預先表示感謝。

再生金屬管理总局所屬各企業和落錘破碎車間的工作者們在本書的选材上給了很大的幫助，本書評閱者 E.Φ. 尼古拉也夫同志和 B. H. 里特維什科同志也提出了許多改進本書的寶貴指示。在此，著者謹致衷心的感謝。

B.Φ. 沃尔夫

緒 論

廢金屬的利用對國民經濟的意義

國家各個國民經濟部門在進行工作的時候，不可避免地要積累黑色金屬廢件：用廢的設備和工具，用廢的金屬結構，以及用廢的日常金屬器具等。冶金工業和金屬加工工業，除此以外，更大量地產生廢鋼、廢鐵、切屑和各種切頭切邊等金屬廢料。在工業高度發展的國家，如在蘇聯，每年形成的金屬廢件和廢料的數量是十分巨大的。所以，合理地利用這些廢件和廢料作為冶金工業的原料，對整個國民經濟來說有着重要的意義。

1937年，蘇聯在機械加工機床上回收了70萬噸以上的切屑。如果把这些切屑以2米高度堆積起來，則將佔面積200萬平方米^①。這個例子，足以說明切屑聚集的數量是如何之大，而切屑在金屬廢料中還絕對不佔主要地位。

每年由於報廢而拆除和變為廢件的機器和金屬結構佔全國總設置量的3—5%。

所有這些廢金屬都必須用來作為黑色冶金工業的原料。回顧一下黑色金屬的冶煉歷史，我們會記得：作為目前主要煉鋼方法的平爐煉鋼法，就是因為必須利用在19世紀中葉以前積留下來的數量龐大的廢金屬而發明的。

在平爐煉鋼原料的金屬部分中，廢鋼鐵的相對消耗量是逐年增加的。現今，在有些國家中，廢鋼鐵消耗量竟達爐料金屬部分的78%。

按照恢復和發展國民經濟的五年計劃，在1950年黑色冶金工業應當給國家生產2540萬噸鋼和1950萬噸生鐵。這也就是說鋼的生產量將是生鐵生產量的1.3倍，要達到這個比例，只有煉

① 卷狀切屑的假比重取0.175噸/米³

鋼車間大量地利用廢金屬才有可能。

如以生產一噸鋼消耗 0.5 噸廢鋼鐵計算，則每年煉鋼用廢鋼鐵的數量應為：

$$2540 \times 0.5 = 1270 \text{ 萬噸。}$$

1946 年 2 月 9 日，斯大林同志在他的具有歷史意義的演講中對我國冶金工作者們提出了更艱巨的任務。在近十五年之內，蘇聯的鋼產量應當達到年產 6000 萬噸。

如果考慮到吹煉爐煉鋼的發展，則上述數量仍將有 85 %，亦即每年 5000 萬噸以上的鋼，由平爐和電爐來生產。

目前認為，平爐爐料的金屬部分中加進約 50 % 的廢鋼鐵最為合理。如果保持這一數字，則為了冶煉 5000 萬噸鋼，每年就必須供應 $5000 \times 0.5 = 2500$ 萬噸經過解体而適用於冶煉的廢鋼鐵。

只有在社會主義的蘇聯才能以這樣前所未見的速度來發展工業，對於經濟日益瓦解的資本主義國家來說，這種速度是無法達到的。

在資本主義國家的廢鋼鐵解体企業中，有時故意地減少生產，不向市場出賣它們的產品，借此達到抬高廢鋼鐵價格的目的。為了追求利潤，不顧本國的工業受損害，而把大量的廢鋼鐵輸往外國。從 1936 到 1940 年的五年中，美國曾輸出 1000 萬噸廢鋼鐵到日本和意大利去。在蘇聯偉大的衛國戰爭時期，美國的煉鋼工業由於缺乏廢鋼鐵原料的供應而遇到很大的困難，可是日本和意大利在這些年代里卻利用美國廢鋼製造的武器來反對美國、英國和蘇聯。

生產力不斷地增長，蓬勃地擴大生產和不斷地提高勞動生產率，是社會主義經濟的基本法則。生產無政府狀態、相互競爭、週期性的經濟恐慌和衰落，則是資本主義國家由資本主義制度的本質所決定的不可避免的現象。

解体後適用於冶煉的廢金屬，在 1950 年需要 1270 萬噸，而在最近 15 年內每年將達 2500 萬噸。這就要求盡數地和合理地利

用廢金屬。

在上述生產規模下，在我國就應當建立巨大的，具有近代設備的企業來進行廢金屬的煉冶工作。

在資本主義國家中，生產過程機械化的唯一目的是為了資本家獲得高額的利潤。正因為如此，資本主義國家中的機械化是畸形發展的，常常是除了有近代的企業以外，還保留有最原始的生產方法。科學院士И. П. 巴爾金，在他的某一個著作中曾舉了一個例子，他說：在英國資本家統治下的印度，除了有近代的冶金企業以外，至今還保留着在原始的火爐中進行的土法鑛石冶煉。

常常有這樣的情況：規模宏大的資本家企業，收買了發明的專利權，並不去實行企業的技術改進，而是加以銷毀，因為要改進技術就要花錢，同時也是為了不使這些技術改進運用在競爭者的企業中。

只有在蘇聯，費力工作的機械化才是按計劃地、高速度地向前發展的。在社會主義條件下，發展機械化的目的，不僅是為了增加經濟效果，而且是借以改善勞動條件。

在我國，技術操作方法的改進和生產的機械化吸引着廣大的勞動群眾。這在任何一个資本主義國家中是完全不可能的。

早在1931年，斯大林同志就說過：“生產手續機械化，是我們所應實行的一種新穎的和有決定意義的辦法，否則便不能支持我們的發展速度，也不能維持我們的新的生產規模”（約·維·斯大林，列寧主義問題，莫斯科中文版第449頁——譯者）。

技術操作方法的改進和生產的機械化，只有在工作幹部、工作人員和技術人員都具有十分豐富的業務知識的條件下，才有可能實現。

廢金屬及其分類

所謂廢金屬（Вторичный металл），就是冶金工廠、機械製造工廠和建築業在生產中剩下的廢料，以及加以適當的準備便

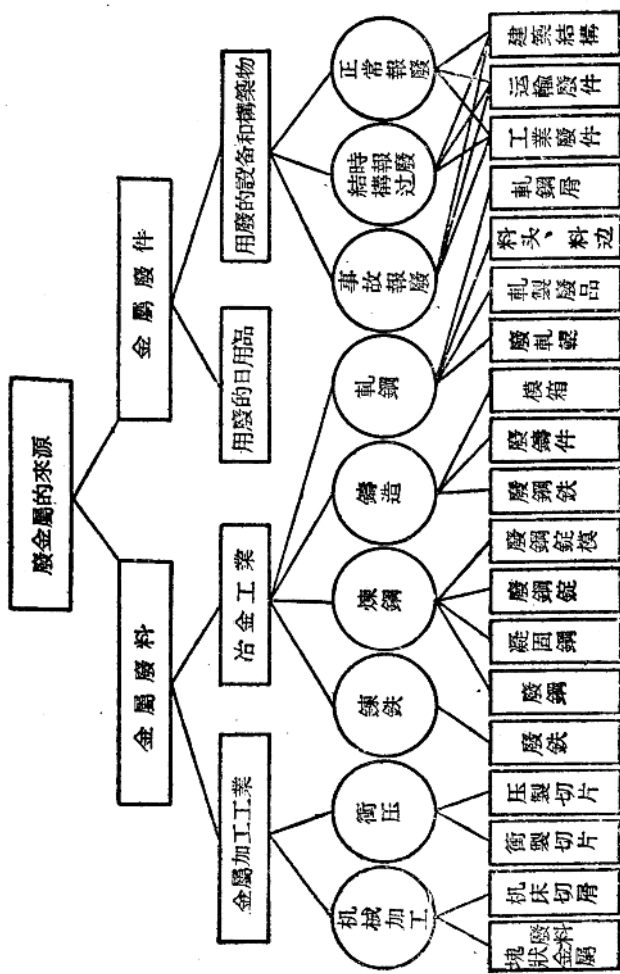


圖 1 廢金屬的形成圖

可用來作为冶煉原料用的廢制品、設備和鋼結構等。

廢金屬也包括根据某一原因失掉直接用途的成品和半成品金屬廢件。

从不同來源得到的金屬廢件和廢料，它們在化学成分上、重量上和形狀大小上都是極不相同的，其所含各种雜物（如潤滑油，渣，泥砂，油漆等等）的程度也是不相同的。在圖1所示的廢金屬形成圖中，只是列举了最重要的廢件和廢料及其最主要的來源。

为了合理地利用各种各样的廢件和廢料，必須很好地進行分类。在進行分类时，应当考慮到：第一，消耗者对廢金屬的要求，第二，廢金屬供应者和解体工厂的可能。在这样進行分类时，廢金屬消費者的任何一项要求都应当从生產必要性和經濟合理性兩方面來考慮，这是因为：在廢金屬收購地点或解体地点为完成某种要求而支出的費用可以超过消費者所达到的效果。換言之，在進行分类时，不僅要考慮到消費者的利益，也要考慮到整个國民經濟的利益。

有些廢金屬，譬如在生產現場得到的某些適於用戶利用的廢料，可以直接送往用戶。

但是絕大多數的廢金屬，其中有廢件和其它各种廢料，則不能就其原形不加整理地來利用。小的廢料需要压团或打包；大的廢件和廢料首先应当分类，把合尺的送往用戶，把不合尺的送往專業車間和工厂進行解体。

需要解体的不合尺廢件要根据解体方法進行补充分类，而解体方法又要根据現有的設備和廢件的特点來选定。

在根据尺寸和解体方法進行分类时，应当注意：不同的合金鋼廢件和廢料要彼此分开，且不准和碳素鋼廢件及廢料混在一起，特种生鉄廢件也不要和普通生鉄廢件混在一起。

因此，在金屬形成廢件和廢料的时候，就要考慮到將來处理它們所用的適當办法，要考慮到用戶能否合理地利用它們。为此，就需要对廢件和廢料規定出分类、貯存、裝运和解体等办

法。

關於廢件和廢料怎樣具體地按照解体方法來分類，在熟悉了各種解体方法之後再加以說明。

對於廢金屬分類的要求應有下列幾點：

- 1) 分類的範圍應當包括所有類型的黑色廢金屬。
- 2) 分類應當根據物品的特徵來進行，即根據按化學成分歸納後的廢料和製品的種類來進行。這樣就能使分類過程簡化而無須進行化學分析，除了要精確地知道廢金屬的化學成分的話。
- 3) 在分類時還應當考慮用戶(冶金工廠)對廢金屬的要求，如大小、重量、混雜物的含量等等。

按照國定全蘇標準(ГОСТ 2787—44)的規定，黑色廢金屬分類的方法如下：

- 1) 分為兩大類：A. 非合金金屬；B. 合金金屬。
- 2) 根據用途和化學成分的不同，每一大類又分為若干小類(非合金金屬分為9類，合金金屬分為30類)。
- 3) 按照供應情況，清潔程度和外型尺寸等條件，每一小類(除某些例外)再區分為三級(I、II、III級)

關於A類(即非合金金屬類)的分類和分級，見本書的附錄I。

廢金屬的解体方法

為了使廢金屬能適用於冶煉，就必須按其種類進行加工：或者把大塊的金屬或大尺寸的零件解体使之適用於裝爐和冶煉，或者把假比重小的各種小金屬廢料壓結。現在，金屬廢件和廢料的冶煉前準備方法有下列幾種：

- 1) 火焰切割；
- 2) 爆破解體；
- 3) 錘擊破碎；
- 4) 在剪斷機和鋸床上進行機械切割，在截斷機上截斷；
- 5) 人工切割，鑿斷，破碎和折斷；

- 6) 薄板切边、切屑及其它类似材料的打包;
- 7) 切屑的机械压团, 以及借助於粘合剂制块;
- 8) 切屑的破碎。

复 习 问 题

- 1) 在苏联冶金工业的总任务中, 废金属解体工业的发展前途如何?
 - 2) 在解决劳动过程机械化问题上, 苏联和资本主义国家有什么原则上的不同?
 - 3) 什么叫废金属?
 - 4) 黑色废金属的分类根据什么原则进行? 废金属有什么用途?
 - 5) 金属废件和废料有几种加工方法?
-

第一章 鋼廢件的火焰切割

金屬火焰切割的實質及用途

火焰切割分为兩種：电弧切割和气体切割。

电弧切割过程就是用电弧的火焰將金屬的切口处燒熱，使金屬的一部分熔化。

电弧切割不大經濟，因为它需要特制的工具，消耗大量的電極和電能，而且切割工的劳动生產率也較低。此外，在切割时由於切割处的金屬熔化而造成大量的金屬熔損。由於这些原因，鋼廢件的电弧切割实际上很少採用並且只在个别情況下才認為是正当的。

用火焰切割脆性大的材料如生鐵是不合理的。在一切場合下，如果可能，頂好在落錘下和爆破坑中破碎生鐵廢件，甚至借大錘進行手工破碎。

气体切割过程系由兩個互相連接的过程所組成：在金屬的切口处把金屬燒熱；在氧气流中燃燒被燒熱的金屬。

金屬的最初加熱僅是依靠在氧气流中燃燒气体燃料所產生的熱來進行。此后金屬就燃燒起來，切口处既由燃燒气体所產生的熱（預熱火焰）也由在氧气流中燃燒被切割的金屬所產生的熱來加熱。在压力下送來的氧气用以燃燒气体和金屬，氧气流同时把形成的金屬氧化物和气切熔渣自切口处吹去。

为了獲得正常的切割过程，必須做到許多条件。

預熱火焰的溫度應該足夠高，能把金屬迅速加熱到它在氧中的燃點。氧气的压力要高到能吹走熔渣的程度，切割速度要選擇得使金屬得以燒熱，而切割过程应保持均匀和連續。

用火焰切割的金屬要符合特定的要求，金屬在氧气中的燃點應比它的熔點低些，否則，熔化了的金屬便不燃燒而流走，这样就会消耗大量的气体燃料，使切割速度顯著緩慢。

在切割过程中形成的金属渣，其熔点应比金属本身的熔点为低，这样就不难把它除掉。

生铁的熔点通常是 1200°C ，钢的为 1500°C ，而在进行气切过程中形成的氧化铁的熔点在 1370°C 左右。所以钢能满足在液态下除渣的既定的要求，生铁则不能。

钢和生铁在氧中的燃点与它们所含的碳量有重大的关系，例如低碳钢为 1350° ，普通钢的燃点甚低，而生铁的燃点则高於熔点。

根据上述的钢和生铁的特性足可说明为什么气体切割只能适用于切割钢废件而不适用于切割生铁废件。应当指出，在切割特殊钢废件时，钢内的合金成分有时使切割过程难于正常进行或者成为不可能。当钢内含钼 (Mo) 1% 以上，或含铬 (Cr) 7—20 % 时，就不可能用火焰切断。在含碳量 0.5% 以上的钢中含有 20—25% 的镍 (Ni) 时，也不易切割。

用气体切割生铁是极不合宜的。在此情况下，切割过程就是依靠割炬火焰的热在切口处熔化金属，与电弧切割的情况相类似。有时用特殊措施预先在切口处进行脱碳。此时在切口处的生铁转变成钢，这样便可正常地进行气体切割。但是生铁脱碳所需要的费用颇大。

由于生铁的质量很脆，容易用锤击或爆破等方法解体，同时不可能有正常的切割过程，所以用气体切割法使生铁废件解体是不适宜的。气体切割法通常仅用来使钢废件解体，切割厚度可达 500 毫米。

所以除了特别沉重巨大的机座（大型的轧机等）、大直径的钢轧辊和一些其他厚度大的零件以外，一切钢机器废件都可以用气体切割法解体。气体切割法最适于使型钢、金属结构（建筑桁架、吊车梁及桥架等）和各种钢板废料及用废的钢板结构（甲板、船身、油罐、水箱等）解体。

气体切割法的重要优点是便于运送所有的设备及实行切割所需要的材料。不合尺废件，即笨重的废件可以直接在废件的所在地解体，这样就使得运输费用大为缩减。