

节约原材料的经验

第五輯 廢余料利用

第一机械工业部

第一机械工会全国委员会

材料节约展览会編



机械工业出版社

节约原材料的经验

第五輯 廢余料利用

第一机械工业部 材料节约展览会編
第一机械工会全国委员会

机械工业出版社

1959

出版者的話

本書是節約原材料的經驗一書的第五輯，其內容主要介紹了有關各廠的廢料回收、廢料復新，以及鋼鐵的廢余料的利用等方面的具體經驗。

這些經驗，對機電製造廠如何更好的利用廢余料、挖掘潛力，完成生產任務是有一定積極作用的。

本書可供各機電製造廠的工程技術人員和工人同志們參考。

NO. 2966

1959年5月第一版 1959年5月第一版第一次印刷

787×1092¹/₂₅ 字數 21 千字 印張 1³/₂₅ 0,001— 6,050 冊

機械工業出版社(北京阜成門外百萬莊)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第 008 號 定價(10) 0.20 元

前 言

第一机械工业原材料节约巡迴展览会，經沈阳、上海、西安、重庆等十大城市展出，博得广大机电职工热烈欢迎。这本书就是展出的經驗匯編成的，它基本上总结了全国机电工业在1957年和1958年技术革命中有关原材料节约的經驗。因在各地展出时，观众紛紛要求把这些經驗有系統的編印成册，以便进一步学习推广。展览会为了满足大家要求，同时考虑到这些經驗在1959年机电工业更大的跃进中，将有助于技术革命和在原材料节约上促进生产，特匯編成專集出版。

本书共分五輯，是从展出的1100多項經驗中，精选較有普遍推广意义的經驗編成的。第一輯是堆焊与扩大修理；第二輯是产品和零件設計改进；第三輯是材料代用；第四輯是工艺改进；第五輯是廢余料利用。

由于時間匆促，一方面还有很多經驗因缺乏詳細資料，沒有收集起来匯編进去；另一方面我們經驗不足，匯編中可能有很多不当之处，希讀者及时指正。

本匯編的資料，都是參加展览会展出的單位供給的，对此，我們仅在这里向創造經驗的同志和供給單位表示謝意。

第一机械工业部 材料节约展览会
第一机械工会全国委员会

目 次

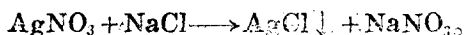
前言	(3)
鍍銀挂具上及退鍍銀溶液中銀的回收	天津無線電廠(5)
熔化鋁合金切屑的經驗	(6)
廢丙酮回收	興安化工廠(7)
結晶法回收硼酸	南京無線電廠(8)
廢煤油回收工藝	上海螺帽廠(8)
鋼屑鍛接	晉西機器廠(9)
自制硫化油及廢硫化油復新	山西機床廠(10)
用廢機油自制乳化油	山西機床廠(11)
用廢砂輪製造超微研磨劑	長安機器廠(11)
鉄屑燒結法	沈陽第一機床廠(14)
用廢高速鋼作切刀	哈爾濱量具刃具廠(16)
廢刀具的幾種利用方法	(17)
廢刀改鍛利用	慶華工具廠(19)
熱漲法修復鉸孔刀及刮鑽	松陵機器廠(20)
自制鋼軸心磨頭的經驗	五局(21)
用鉄屑及廢酸液制成氧化鉄	南京無線電廠(25)
瓦斯發生爐	東北機器製造廠(27)
廢膠紙压制電木板	沈陽變壓器廠(28)

鍍銀掛具上及退鍍銀溶液中銀的回收

天津無線電廠

一、目的：為了回收鍍銀掛具上或是退鍍銀溶液中的銀，使之重新用於生產上。

二、回收原理：將掛具上的廢銀用硝酸溶解後（如是退鍍銀溶液則不經過此道工序），加氯化鈉溶液使銀呈氯化銀沉淀析出，並與其他金屬雜質分離，其反應式如下：



三、所需藥品：

- | | |
|--------|----------|
| 1. 硝酸 | 比重=1.42; |
| 2. 氯化鈉 | 20~30%; |
| 3. 硝酸銀 | 5%。 |

四、所需用具：

- | | |
|-------------|-----------|
| 1. 搪磁盆（不漏鐵） | 2 只； |
| 2. 煤球爐或電爐 | 1 只； |
| 3. 瓷質容器（耐酸） | 1 只； |
| 4. 玻璃棒 | ∅1.5~2公分； |
| 5. 虹吸管 | 3 支。 |

五、操作過程：

稱取所需回收的廢銀，放入搪磁盆里，按廢銀重量根據反應方程式算出所需硝酸（如是退鍍銀溶液則不經過此道工序），將硝酸稀釋至 1:1（濃的也行）加入廢銀內，並于煤球爐或電爐上加熱，待銀完全溶解并驅盡二氧化氮為止，將硝酸銀溶液傾入瓷質容器內。用預先溶好氯化鈉溶液使銀沉淀，並不斷攪拌直到再加入一滴氯化鈉溶液于澄清的溶液內無氯化銀沉淀或白色混濁即為沉淀完全。然後用虹吸管吸去上部澄清溶液，直到澄清溶液中加入 5% 的硝酸銀無白色混濁或沉

淀为止。用清水洗滌5~7次,此氯化銀即可用于生产上。

六、注意事項:

1. 溶解过程应在通風櫃内进行,如无通風設備应在空曠場上进行。

2. 沉淀过程应在暗处进行,并要有通風設備。

3. 工作人員在整个操作过程中应穿工作服,代护目鏡、橡皮手套等防护用品。

4. 如氯化銀暂时不用,可保存在不漏光的容器內。

七、效果: 預計全年可节约3000元以上。

熔化鋁合金切屑的經驗

过去我們也进行过鋁合金切屑的熔化,但是只能回收好鋁60%左右,有时对溫度、操作掌握得不妥当,連40%都得不到。現在根据李在全等同志的提議,在坩鍋底部打孔;將已經熔化了了的鋁水能及時地取出,不使它在坩鍋內停留時間太長,避免燃燒和氧化的方法以后,現在我們已經能够得到85~90%的鋁合金好料。茲將熔化經驗介紹如下:

(1) 我們熔化鋁合金切屑是利用的焦炭爐和鑄鐵坩鍋。在鑄鐵坩鍋底部打穿五、六個小孔,并用耐火土壘緊密銜接在坩鍋底。盆底連接一根粗鐵管子引到焦炭爐底下的澆包中,其結構形狀如圖所示。

(2) 把鑄鐵坩鍋加熱到暗紅色(溫度約700℃左右),加入成團的鋁合金切屑,鋁合金切屑的團,不應太大或太小,一般的以能壓入坩鍋中為限。當切屑遇高溫放出大量的油煙時,這時要施加壓力,使其加速熔

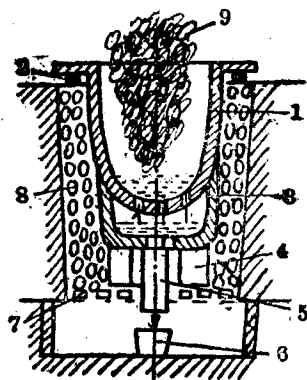


示意圖:

1—鑄鐵坩鍋;2—支撐鐵棒;3—耐火土壘;4—支墊耐火磚;5—鐵管;6—澆包;7—爐底;8—焦炭;9—鋁合金切屑。

化，等切屑大部变为豆腐状态后，再继续加入。

(3) 回收的铝合金熔液，不要用来直接浇铸铸件，因为这样得到的铸件质量不好，杂质太多，最好将它合成铝锭，等重熔化后再来浇铸。

目前我们利用这种方法来熔化铝合金切屑，经历次的鉴定，铝合金的回收率，均为85~90%。

廢 丙 酮 回 收

兴安化工厂

我厂用于分析之丙酮，过去在使用过后就以报废处理（全部焚烧）。为了给国家节约大量资金，已将廢的丙酮加以回收重用于分析使用。现将经验介绍如下：

一 处理方法

1. 在廢丙酮中加25%的水，使廢丙酮中的硝化棉分离出来。
2. 粗馏：温度75°C(水浴温度)。
3. 加30~40%食盐脱水。
4. 加入约10%氯化钙脱水。
5. 精馏：温度75°C(水浴温度)。

二 处理中遇到的问题

在开始处理时，粗馏后未加食盐使水与丙酮分离，因之氯化钙脱水不净，精馏三次纯度尚不合格，不能供分析使用。后来采取加食盐后使水与丙酮分层，再用氯化钙脱水，这一问题才得到解决，质量达到了分析纯度。

三 效果

1. 廢料回收在政治上经济上有着重大意义，符合多快好省建设社会主义的方针。

2. 按本厂生产任务计算, 全年可节约 1655 元。

結晶法回收硼酸

南京无线电厂

廢的电介电容器的形成液內尚含有一定量的硼酸可加以回收利用。

我厂采用了蒸濃結晶法回收硼酸, 经过提純以后, 即可重新利用, 取得了良好的效果。其工艺过程如下:

1. 首先將廢的形成液注入耐酸缸內, 经过 1~2 天的沉淀后再进行分离; 將上層悬浮液倒掉 (当心不要倒掉沉淀物), 若沉淀物內含有杂质很多, 还可进行分离, 取出杂质。

2. 再将沉淀物加 15~25% 蒸餾水, 加热至沸騰, 趁热用細砂布进行过滤, 然后再进行加热, 使其蒸發成飽和溶液, 冷却即得硼酸結晶, 純的硼酸再进行烘干就可使用了。

3. 若發現回收的硼酸質地不純 (不合技术条件要求), 可反复使用結晶法进行純化分离, 分別进行收集即可得到純的硼酸。

廢煤油回收工艺

上海螺帽厂

清洗工件用的煤油經多次使用后, 混入了很多杂质, 以致不能使用。我厂采用了酸洗加碱中和方法来回收煤油。其回收过程介紹如下 (假設廢煤油为 100 公斤):

1. 掺入 5~10% 的硫酸 (濃度最好为 66°), 掺入时可根据污煤油的情况适当增减硫酸用量, 经过 10~20 分鐘后, 进行攪拌, 澄清以后再去掉沉下的污物。

2. 加入干燥的酸性陶土粉 5%, 再进行攪拌, 澄清后再去掉黑色污物及污油。

3. 取出較清潔的煤油放入缸中, 加入微量的苛性鈉溶液或苏打粉末 1~3%, 中和煤油中的酸性, 最后用清水漂过 (最好是溫开水),

这样便可得到完全清潔的煤油。

用上法提煉污煤油每 100 公斤，可回收煤油 50~70 公斤，回收率為 50~70%。因而可減少煤油的消耗量，為國家節約財富。

鋼 屑 鍛 接

晉西機器廠

對於鋼鐵切屑，很多廠都各自採用不同的方法加以回收，但一般不外乎將鋼屑直接用來作為化鐵爐或馬丁爐及電爐的爐料。或是將切屑經破碎機破碎後，採用高爐來熔煉，變成生鐵後再冶煉。另一種方法是採用粘合劑把切屑凝固到一起制成團塊，然後再去冶煉。

從以上的方法來看，不但消耗燃料，同時獲得的金屬質量低，回收率也低，而且還需要增添專用設備。這些回收的材料只不過是鋼屑回收的第一步，還不能拿來作零件用。

鋼屑鍛接法，是一種簡單而較經濟的切屑回收法。所謂鍛接，就是利用金屬表面加熱軟化提高了可塑性之後，再經鍛擊使許多塊金屬結合在一起成為一體。

現將我廠的經驗介紹如下：

我廠進行鋼屑鍛接試驗的鋼屑成分為 60 號鋼，用固體燃料反射爐將螺旋狀鋼屑初步加熱約為 70°C 左右，去除鋼屑上的油污。在溫度還沒有降低時，放入 20 噸水壓機模中壓成初胚（由於 60 號鋼屑常溫狀態下彈性强，故在熱狀態下壓成塊；為了使初胚壓的緊密，鋼屑長度不應太長，最好是在 50~80 公厘長度之間。然後再將初壓毛坯放入爐中加熱約 1200°C 左右，再放入模中壓一次（放在另一個模內），得到的鍛塊比重為 5~6，如做爐料，可直接入爐冶煉。若要得到鋼材和零件，就可以將再次沖壓的鋼屑塊放入固體燃料爐內進行加熱，溫度比同號鋼毛坯鍛造溫度高 30~40°C 左右。對 60 號鋼爐溫約為 1200~1300°C（在上限溫度時時間不宜過長），然後在鍛錘上進行鍛粗、拔伸。在開始錘擊時速度要快，落錘要輕，慢慢的加重錘擊力量，这样可以防止在鍛造過程中將其打碎。經鍛打後可根據零件的形狀和尺寸再加

热鍛成，为了使零件得到良好的金相組織和机械性能，再經 800°C 左右常化处理，这样就可將鋼屑变成有用的材料来使用。

試驗結果証明，采用这种鍛接法得到的材料，不論在机械性能，或化学性能方面，都可以和原材料相比，在化学成分上硫、磷等雜質大大减少。从 60 号鋼来看，含碳量虽有减少，但如果在加工工艺上加以严格控制，是完全可以避免的。

假如沒有压力机等设备，就不能采用这种方法。因此我厂在試驗过程中又采用了將鋼屑破碎放入爐中打成团状，其比重可达到 5~6。然后可用上述方法再加热鍛造成需要的材料。但要注意，在鍛造过程中加热溫度不够高时，会产生熔合不好，形成片層状，而不是整体，这用肉眼是看不出的。因此必須边試驗边做，逐步充实經驗和掌握这一方法。

自制硫化油及廢硫化油复新

山西机床厂

1. 自制硫化切削油：將黑机油加热到 120°C 后加入 10~11% 的硫磺細粉，升溫（每小时 15°C）3 小时，然后在 165°C 下保溫 8 小时。經保溫后，將已硫化过的黑机油加入預热到 80°C 的廢錠子油中（硫化黑机油为錠子油用量的 20%）不断攪拌，加溫到 115°C，冷却即成。

2. 廢硫化切削油复新：硫化切削油經多次使用，不但含硫量低了，而且混入了水分和雜質，因而要报廢。但經复新后仍可繼續使用。其方法为：

先除去机械雜質，再如上述制造方法，用廢硫化油代替錠子油，但硫化黑机油的用量减少为廢硫化切削油的 6%（这是山西机床厂的經驗用量，各厂可根据硫化油中硫的降低情况增减）。这样复新的廢硫化切削油使用性能仍然很好。

用廢机油自制乳化油

山西机床厂

一、配方:

蓖麻油 55.9%;
廢机油 35%;
酒 精 7%;
氫氧化鉀 2%;
硫 酸 0.1% (視需要)。

二、方法:

把氫氧化鉀溶解在酒精中，溶完后再不断攪拌，將氫氧化鉀酒精溶液倒入蓖麻油中，加熱到95°C保溫2小时或2小时以上，冷却至70°C，試驗是否存在过多的游离碱，在必要时应加适量硫酸中和，以石蕊試紙試驗保持微碱性为宜，再加熱到95°C，在連續攪拌下，不断加入廢机油，加完后繼續攪拌到完全均匀为止，冷却即成。

用廢砂輪制造超微研磨剂

長安机器厂

超微研磨剂是由研磨粉和油脂配制成的。它对精测塊和其它精密量具的制造精度和光潔度，以及提高产品质量与产量有很大关系。以前一向是依靠国外进口，解放后国内市場上买不到，現在我們要在很短時間內赶上資本主义国家，对于超微研磨剂的制造及使用就显得更为迫切了。

我厂制造的超微研磨剂，是根据哈尔滨量具厂的有关資料，結合該厂具体情况試制的。試制中的具体情况如下：

(一) 设备及用具：球磨机(用元車代亦可)一台，筒滾尺寸 $\varnothing 300 \times 350$ 公厘；玻璃瓶(柱形)：20公升的四个，10公升的一个，1公升的一个；抽風机一台；电爐1000°C的一个；电烘箱200°C的一只(烘

干用); 蒸發皿 500 毫升的 6 个; 牛角匙, 牛角鏟, 量筒 (1 公升) 各一个; 比重表一支, 溫度表一支; 玻璃漏斗一个; 耐酸皮管 2 公尺。

(二) 原料: 特殊氧化鋁廢砂輪 (有現成原料也可) 60~80 号粒度 2 公斤; 鋼球 $\varnothing$ 10~15 公厘的 3 公斤, $\varnothing$ 20~25 公厘的 3 公斤, $\varnothing$ 30~35 公厘的 2 公斤; 盐酸 (工业用, 按比例加), 水玻璃 (工业用) 作緩和剂; 石蕊試紙 (兰色); 氫氧化鈉 (工业用), 清除粘合剂用。

(三) 制造步骤:

1. 碾碎廢砂輪, 用 60 号篩篩过, 在清水中除去灰;
2. 清除粘合剂, 用 30% 氫氧化鈉在連續沸騰下煮 24~36 小时 (經常攪拌), 煮后用清水洗至无碱性反应;
3. 球磨, 装入滾筒以每分鐘 60 轉連續球磨 36 小时;
4. 酸洗;
5. 浮选;
6. 干燥和焙燒;
7. 調配。

(四) 具体进行的方法:

1. 將砂輪碾成細粒, 用 60 号鋼絲篩篩过, 用水洗去細灰及雜質, 再烘干。
2. 装入滾筒, 每公斤砂加 4 公斤鋼球 ($\varnothing$ 10~35 公厘的), 一公斤蒸餾水, 用橡皮压紧封扣。
3. 將滾筒装上元車 (或球磨机), 以 60 轉/分鐘的轉速連續球磨 36 小时, 然后打开滾筒, 倒出研磨粉, 清洗滾筒与鋼球, 再將研磨粉倒入 10 公升柱形玻璃瓶內。
4. 球磨过 5~6 次的鋼球应烘干, 称其被磨損的重量, 以便在下一批球磨时按比例补充。
5. 球磨过的研磨粉, 因从鋼球和鉄筒上磨制下来少量金屬粉, 应用盐酸酸洗。
6. 27~30% 盐酸每公斤鋼砂 0.5 立升, 在通風下攪拌 2 小时后加入 4~5 立升蒸餾水, 澄清后将酸液用吸管吸出, 重新加入新酸混合, 再加水, 如此反复 4~5 次, 再用蒸餾水反复清洗, 直到石蕊試紙試驗

不呈現酸性反映为止。

7. 滌除酸液后将研磨粉进行浮选。为防止微粉互相結合，把浮沉的研磨粉进行稳定，因此应加入 0.5% 水玻璃。分选是在 20 公升的柱形玻璃瓶内进行的。瓶上用顏色塗刻水标綫，水上标綫距瓶口 2 公分，下水标綫距瓶底不小于 5 公厘。将研磨粉装入瓶中，以 1 公斤原料 510 立升水为比例注入应有的水量，用攪棒攪拌五分鐘，并随时調整攪拌方向（用套有 8~10 公厘橡皮帽之玻璃棒一端为攪拌器）。

8. 粗細不同的超微研磨粉連續的被浮选出来，首先选出来 是最細的，然后为較粗的，具体分选時間如下表：

規 格	21~14°C		15~18°C		18~24°C		分选是在第一次时 同后选出
	小 时	次 数	小 时	次 数	小 时	次 数	
M1	16	2	15	2	14	2	20公分为 M1，然 后再加水(按比例)攪 拌后，又过一定時間 吸出 20 公升即为 M 1.5，以下类推。
M1.5	13	2	12	2	10.08	2	
M2.5	7.12	2	6.24	2	6	2	
M3.5	3.36	2	3.12	2	3	2	
M5	1.48	2	1.36	2	1.16	2	
M7	54分	3	48分	2	38分	3	
M10	27分	3	24分	3	18分	3	
M14	14分	3	12分	3	10分	3	
M20	7分	5	6分	5	5分	5	
M28	3分	5	3分	5	3分	5	

9. 分选后各种規格的超微研磨粉分別加入 100 毫升盐酸，使研磨粉下沉，之后将水吸出，再加入 200 毫升盐酸攪拌，然后靜置一晝夜加水攪拌并停放到水液澄清为止，将水吸出，再繼續用水清洗至用石蕊試紙試驗无酸性反映为止。

10. 将研磨粉移至蒸發皿內，放入电烘箱內，在 120~160°C 下烘干，再在 800°C 电爐內焙燒五小时后，在 250°C 下保温 2 小时，冷至常溫取出。

11. 超微研磨粉制品加入 1:0.5 的硬脂拌勻后再注入 95% 的航空汽油，在瓶內使勻均地混合为牛奶状，靜置 24 小时后，取出上層汽油，再把中段牛奶状[超微研磨剂]吸出，瓶底最少留下 2 公分。超微研磨剂即制成。

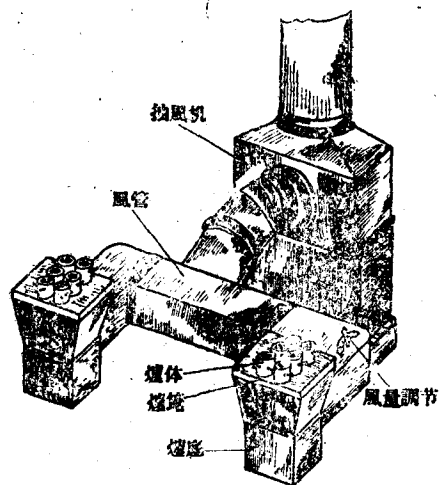
1 公斤金剛砂（特殊氧化鋁）可制出超微研磨粉量：

M1	20克	M5	84克	M20	150克
M1.5	20克	M7	141克	M28以上	280克
M2.5	20克	M10	120克		
M3.5	30克	M14	124克		

鐵屑燒結法

沈阳第一机床厂

鐵屑燒結是將鐵屑裝在燒結爐內（見圖）進行燒結，利用此燒結塊摻入爐料即可進行熔鑄產品。



一 燒結步驟

1. 先將鐵屑裝入爐內。
2. 將鐵屑搗緊。
3. 在鐵屑上面蓋一層厚 30 公厘的鋸末，用廢紙（或盛有木炭的吊框）点火。
4. 先開啓風門在較小的位置上；經一分鐘后，逐漸加大風量，7

分鐘后即可燒成。

二 化学成份

C 2.1%, Si 0.9%, Mn 0.86%, P 0.12%, S 0.07%。

三 利用燒結塊进行的熔化試驗

在2.5吨/时冲天爐內熔化，情况是正常的，其結果也是較滿意的，其配料成分与熔鑄产品之化学成分及物理性能如表1所列。

表 1

鑄鐵 等級	配料成分(%)				化 学 成 分 (%)					机 械 性 能			
	燒 結 塊	生 鐵	三 ~ 二 回 砂	鐵 塊	碳	硅	錳	磷	硫	抗 拉 強 度	抗 彎 強 度	布 氏 硬 度	
I	20	47	33	計算	3.1~ 3.2	1.45~ 1.5	0.7~ 0.75	0.15	0.1	要求	21~24	40~44	170~241
				实际	3.17~ 3.4	1.36~ 1.46	0.85~ 0.95	0.165~ 0.24	0.12~ 0.14	实际	25.6	51.7	207
II	20	49	31	計算	3.17~ 3.25	1.7~ 1.8	0.85	0.14	0.13	要求	18	36	170~224
				实际	3.15~ 3.43	1.64~ 1.9	0.56~ 0.58	0.13~ 0.15	0.08~ 0.125	实际	28.2	48	187

掺入燒結塊的爐料，熔化时元素燒損情况大致是：

C + 50%，Si - 25%，Mn + 30%，S + 80%，P ± 0%。

从以上所示可看出，爐料中掺入燒結塊所熔化的鉄水完全能够保証鑄件的質量，同时从爐渣成分的分析也說明了熔 化 情 况 是 正 常 的 (表2)。

表 2

化合物 鉄級	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	FeO (%)	MnO (%)	CaO (%)	MgO (%)	MnS (%)	其 它
I	31.61	17.89	11.13	2.54	25.1	4.1	0.61	7.12
II	38.86	15.84	8.55	4.27	28.58	—	—	3.9

四 这种煅結法的优点

1. 設備簡單：主要是用一台鼓風機（風壓為 100 公厘以上，風量為 7000 公尺³/小時）；
2. 操作方便易學；
3. 不需消耗任何固體燃料；
4. 燒結質量較其它方法优越。

用廢高速鋼作切刀

哈尔滨量具刃具厂

一般的切刀，是采用45号鋼作刀体，高速鋼作刀头，經焊接而成，

