

机械制造业
生产节约经验汇编
第三辑 废料利用

第一机械工业部新技术宣传推广所编

机械工业出版社

机械制造业
生产节约经验汇编
第三辑 废料利用

第一机械工业部新技术宣传推广所编



机械工业出版社

1958

出版者的話

本書是机械制造业生产節約經驗匯編的第三輯。

在这一輯中，主要介紹了有关廢料回收、廢料再生、鋼鉄廢料和切屑利用方面的一些具体經驗和做法。

这些經驗，对各机械制造企业如何来更好的利用廢料，挖掘潜力和支援我国工业抗旱，是有重大意义的。

本書可供各机械制造企业生产管理人員、工程技术人員及有关工作人員之参考。

NO. 2337

1958年11月第一版 1958年11月第一版第一次印刷

850×1168 $1/32$ 字数 142 千字 印張 5 $1/2$ 0,001—4,100 册

机械工业出版社(北京阜城門外百万庄)出版

机械工业出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版业营业許可証出字第 003 号 定 价(11) 1.00 元

目次

一、廢料回收	(4)
1 刃磨刀具时硬質合金塵末的回收	(4)
2 从刃磨硬質合金刀具落下的塵末中回收鈷的研究	張練成 (12)
3 硬質合金的回收	国营五三工厂 (18)
4 防潮砂的回收	陈聰儒 鄭强耀 (21)
5 硅藻土回收	張祖国 (23)
6 硝酸銀回收的快速方法	(24)
7 脫脂廢碱水收回循环使用經驗介紹	(26)
8 使用廢电石作渗碳促进剂的研究	(28)
9 金剛石的固定和碎金剛石的利用	松陵机器厂 馬鳳金 (31)
10 复銅鋼边料回收	五三工厂 蔣 誠 (33)
二、廢料再生	(35)
1 混合的廢銑子油和机油的再生試驗	(35)
2 再生油經驗报告	(37)
3 廢潤滑油再生方法介紹	穆魁多 (52)
4 炮油的再生方法	国营湘江机器厂 陈聰儒 (56)
5 鋼的抛光电解液的再生	(59)
6 电解电容器电解液的再生	倪素珍 (69)
7 关于廢砂輪解剖再生的經驗	(71)
8 利用廢潤滑油制造硫化切削油	高兴校 (72)
9 利用廢硫酸制造硫酸亞鉄	(74)
10 利用廢高速鋼材料改制刀片的經驗	晋西机器厂 張 釗 (75)
11 廢鉻酐溶液获得再生	鍾向政 (77)
12 用廢碱渣制成水泥	(77)
三、鋼鉄廢料和切屑的利用	(79)
1 利用鋼鉄切屑作为冲天爐爐料	Л·М·馬里恩巴赫 Ю·С·苏哈尔楚克 (79)
2 冲天爐中利用切屑代替廢鋼的試驗总结	張承甫 陈玉生 (113)
3 金屬切屑的合理利用	苏联技术科学副博士И·Н·哥查罗夫 苏联技术科学博士Д·П·謝莫琴柯 (123)
4 在冲天爐中用另散鉄屑鋼屑代替廢鋼的使用經驗	(134)
5 二次黑色金屬的主要来源和再加工的方法	(138)

一 廢料回收

1 刃磨刀具时硬質合金塵末的回收

將刃磨硬質合金刀具时所产生的硬質合金塵末回收起来在国民經济上有着重大意义，它能使工业得到再次利用貴重原料——鎢及鈷的机会。

此外，硬質合金塵末的回收能使空气的污染度减小，因此从工业衛生的观点上看也是一个重要的措施。

机器制造业在采用有效的集塵装置后，能回收硬質合金达使用总数的50%，在回收的塵末中鎢的含量占7%到22%。

但是在大部分企业的磨刀間里，一般都采用总的抽風系統，在該系統的集塵器內不單落入刃磨硬質合金刀片时所产生的塵末，而且还落入刃磨鋼質刀杆、銑刀体及高速鋼刀具时所产生的其他塵末，这样就不可能得到含鎢量合于要求（不低于3%）的塵末了。

在上述集塵器內所得到的塵末，其含鎢量一般为1.5~2%，在較好的情况下为3~4%。为了得到含鎢量較高的塵末，必需將刃磨硬質合金刀具的机床單独組成一組，使其不屬於总抽風系統；或是每一台磨刀机接連一个單独的集塵器。

假如硬質合金刀具的重磨是集中进行的，那么在磨刀間內采用成組集塵机构最为合适。假如情况与上述相反，則建議还是每台硬質合金刀具磨床各連接一个單独集塵器为宜。

將鋼質刀柄及帶部分刀柄的硬質合金刀片分开来磨，能使塵末中的含鎢量显著提高。同时，在双面磨床，例如“巴黎公社社員”型机床及各厂采用的与此相类似的磨刀机上，將硬質合金刀具的刃磨及重磨單独分开进行，并不是一件难事。

下面闡述“МИОТ”（莫斯科劳动保护研究所）型單獨使用的集塵裝置，該裝置由 МИОТ-54 型防護罩及 МИОТ-53 型集塵器組成，假如將上述裝置用在設有總抽風系統的磨刀間內，則在該裝置內尚需增加叶夫斯基工程師所設計的塵末調節器。

對這種“МИОТ”型集塵裝置進行生產試驗的結果，表明了它有很高的效率。在分開磨刀的情況下，防護罩內的塵末含鎢量為 9.2%，集塵器內的塵末含鎢量則為 22%，同時防護罩內的塵末總量為 70%，而集塵器內則為 30%。在莫斯科機床製造廠內正應用着與此類似的集塵裝置。經分析證明，在使用上述裝置時塵末內含鎢量很高：防護罩內塵末的含鎢量為 8.3%，集塵器內平均卻為 13%（集塵器內塵末沉淀槽內 7.6%，板狀過濾器內為 28.8%）。必須指出，該廠所設置的防護罩內的塵末沉淀器較短，這是必須加以糾正的。

“МИОТ”型集塵裝置的構造、用途及操作規則

“МИОТ-54”型防護罩

為了有效的回收硬質合金塵末，除採用能力足夠強大的集塵器外，還必需給磨刀機裝上防護罩，在防護罩的進氣口用擋板遮住，這樣會使空氣流入防護罩進氣口的速度要比無擋板結構的防護罩大三倍。

МИОТ-54型防護罩由厚 2~4 公厘的鋼板制成，並包括下列各主要部分：輪圈，側板及擋板（水平擋板及垂直擋板）。圖 1 為“巴黎公社社員”型磨刀機用的防護罩略圖。沿砂輪圓周裝有防護罩輪圈 5；在輪圈上焊有側板 1 及 2，在一塊側板上有可關閉的小門，利用該門可以較快的更換砂輪。

МИОТ-54型防護罩的進氣口用 4 和 7 兩塊擋板遮住，擋板位置約成 90°角，並由水平擋板 7 與側板組成一個進氣室，這就是它與一般所採用的防護罩不同的地方。

活動的垂直擋板 4 用螺釘固定於固定的遮板 3 上，隨着砂輪

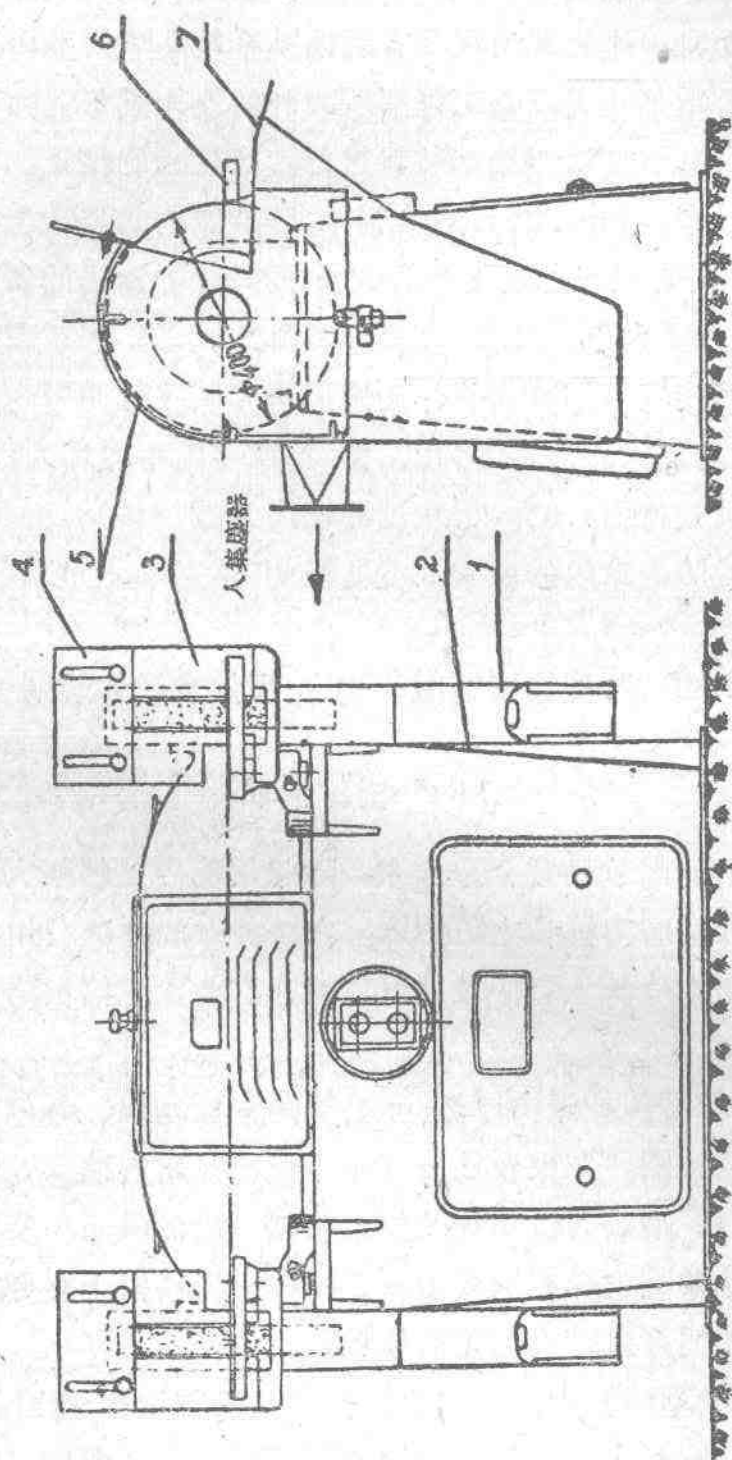


圖 1

的磨損就需將活動擋板 4 不斷地向下移動，以便使擋板與砂輪輪緣之間的縫隙不大於 6 公厘，這樣就可防止塵末自罩內飛出；就是萬一發生砂輪破碎情況，也不致使磨工受到碎片的傷害。

磨刀機的機架上設有托板 6，需用手工刃磨的工具就放在這托板上。

塵末自砂輪與刃磨工具接觸處經側板及擋板所組成的口落入塵末沉淀器（也即大粒塵末收集器），經防護罩輪圈上之接管進入風管，再由風管進入集塵器（直接由風管并經過塵末調節器而進入集塵器）。

在塵末沉淀器內所得的塵末，其含鎢量為 7~9 %。這些塵末必需定期用鏟自防護罩前壁孔內扒出。

為了避免磨刀工眼睛受工具及磨料等大粒灰砂的損傷，建議採用鑲好不碎玻璃的金屬框護板，或採用防護眼鏡。

МИОТ-54型防護罩中的護板固定在不活動的垂直擋板上，并能按需要進行角度調整。刃磨工具時必需遵守磨具技安標準及規則（ГОСТ 3881-53）。

塵末調節器

塵末調節器僅在使用單獨集塵器或者在磨刀間備有總抽風系統下設分組集塵器時才適用。

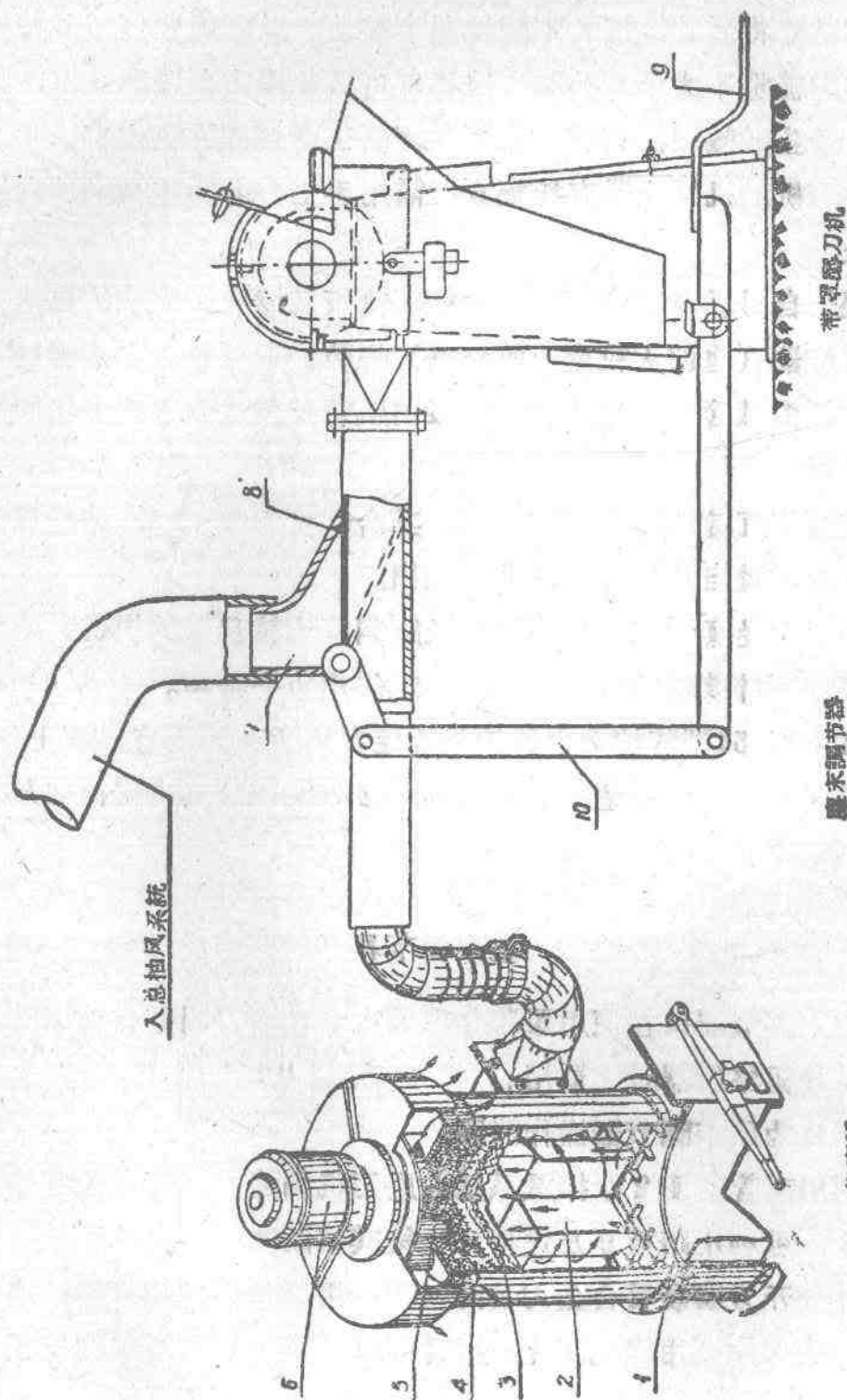
圖 2 為塵末調節器操作略圖。

利用支管 7 使 2 個抽風系統與磨刀機相連，支管內設有換向閘板 8，可利用踏板 9 及連杆 10 操縱其啓閉●。

在分開刃磨硬質合金刀具時（刀柄用氧化鋁砂輪打磨，連刀柄部分的刀片則用綠色碳化硅砂輪刃磨）塵末調節器僅在校正砂輪時使用。

用一個綠色碳化硅砂輪刃磨整個刀具（刀柄及刀片）是不夠

● 根據基洛夫工廠資料，踏板踏下後不能回復至原來位置而必需用力將其向上推回，因而必需加以考慮，并作適當修改。



理想的，在这种情况下塵末調節器的使用方法如下：

1. 当打磨刀柄、校正砂輪及进行与刀磨硬質合金刀片无关的其他工序时，磨刀工就踏动踏板，使塵末流向总抽風系統。

2. 当刀磨硬質合金刀片时，踏板处于正常状态，通向总抽風系統的閘門关闭，而含有多量鎢的塵末流向集塵器。

用上述集塵方法能使回收进来的塵末中的含鎢量提高。

集 塵 器

集塵器分三級沉清，即圓柱形旋風离塵器2，由四塊帶孔板組成的板狀過濾器3，以及裝有很多金屬圈的過濾器4。

集塵器是按吸塵原則进行工作的。通風机5与电动机6(0.6瓩，2800轉/分)的軸位于同一垂直中心綫上，它将含灰塵的空气經過旋風离塵器及两个過濾器吸入，再把脫去塵末的清潔空气自該集塵器本体上部的环形縫隙排出。

进入集塵器的塵末，有85%阻隔在旋風离塵器內。这些塵末被收集在活动箱的塵末沉留槽內。未被旋風离塵器阻隔的塵末进入板狀過濾器。此板狀過濾器的隔板是根据空气通路按下列次序裝置起来的：第一塊为帶孔 $\phi 12$ 公厘的板，第二塊为帶孔 $\phi 10$ 公厘的板，第三塊为帶孔 $\phi 8$ 公厘的板，第四塊为帶孔 $\phi 6$ 公厘的板。

最后一个集塵層为浸油金屬圈過濾器，在該過濾器內能阻隔最小的塵末。

在苏联全国总工会(ВЦСПС)劳动保护研究所試驗集塵裝置时确定了下列各点：

1. 集塵器的集塵容量不得超过5.5公斤(刀磨塵末)。
2. 当集塵器工作时其生产能力会自开始試驗时的 $520 \text{公尺}^3/\text{小时}$ 下降到試驗終了时的 $480 \text{公尺}^3/\text{小时}$ 。

当制造集塵器时应考虑以下几点：

1. 为了消灭集塵器操作时所發生的噪音，必須平衡通風机的渦輪。

2. 为了保证集塵器的效率, 装在支持环内的通风机的进气口必须靠近渦輪, 进气口与渦輪之間的孔隙不得超过1.5~2公厘。这可以利用調整垫圈来保证。

3. 为了加大板状过滤器的面积, 建議过滤器各板上的孔不要用鑽孔法鑽成, 而要用打孔法打出; 假如不能用机械法打孔, 那么就可用錐形冲子进行手工打孔。

4. 应用抖动法使金屬圈(小圓筒)密置于过滤器内。金屬圈層的高度不应小于50公厘。也可利用碾碎之大塊金屬切屑置于箱內, 約厚40公厘, 以代替上述金屬圈。

为了防止自集塵器內排出之空气含有塵末, 金屬环过滤器須塗上油。給过滤器塗油, 最好用空气噴油法, 但也可用浸油法(将盛有金屬圈的箱子侵入油槽內再取出), 不过浸油后应尽量使多余的油流出。

給过滤器塗油最好是采用雀胶油, 香料油(OCT-781)或瓦赫林油(OCT-780); 当然也可采用由巴庫及爱宾石油所提煉出来的錠子油。

金屬圈过滤器的清理分二个步骤进行, 先用压缩空气吸淨, 然后用加热的氢氧化鈉溶液洗滌或焙烤。

过滤器的清理間隔時間根据塵末沉淀槽內塵末的数量而定; 塵末的重量不得超过3~4公斤; 在一班刃磨情况下可每隔8~10天清理过滤器一次。

x

x

x

从集塵器的塵末沉淀槽中、板状过滤器內, 及吸淨金屬环过滤器时收集到的塵末中取平均試样, 进行化学分析, 以确定其含鎢量(見附录)。聚在磨刀机防护罩內的塵末也需进行化学分析。

由于塵末溶于苏打溶液內的数量很少, 因此可以从略不計。

千万不可把集塵器內所收集的塵末与防护罩內所收集的塵末混和起来; 由于它們之間含鎢量百分数的差別太大, 因此分开收集及分別提交較為合宜, 因为塵末的价值是根据含鎢量而各不相

同的。內含硬質合金的塵末應裝于密封盒內，放在乾燥的地方保存。

硬質合金刀具塵末的提交需按照金屬陶制硬質合金片及塵末的收集、貯存及提交守則進行。

附 录

莫斯科机床制造厂所采用的确定塵末內含鎢量的簡單方法如下：

必要的試剂：

1. 40%的氟氫酸；
2. 比重1.4的硝酸；
3. 比重1.84的硫酸；
4. 30%的碳酸鈉溶液；
5. 1%的碳酸鈉溶液；
6. 洗滌液：將2克硝酸氫溶于100毫升的2%硝酸內。

取1~2克塵末，置于白金燒杯內，加入10毫升水、15毫升40%的氟氫酸、10毫升硝酸（比重1.4），并放在沙浴內進行分解。分解后使白金燒杯內容物冷却，再加入5~8毫升硫酸（比重1.84），并加热到开始形成硫酸蒸汽，然后重新將其冷却，并仔細加入5毫升水，而再度將其加热到有硫酸蒸汽出現时为止。

溶液冷却后，加入30~40毫升冷水，并将其加热，然后用細密的滤紙过滤，并用洗滌液洗滌滤紙上的沉淀物，將洗滌过的沉淀物連同滤紙一并置于燒杯內，加入50~70毫升的30%的碳酸鈉溶液，盖上表面玻璃，使其煮沸至鎢酸溶解为止。

过滤鎢酸鈉溶液，并用1%碳酸鈉热溶液洗滌滤紙，直至不發生鎢的反应为止。

將所得溶液蒸發，直至只剩下100~120毫升时为止，并用比重1.4硝酸仔細地使其中和。然后再加入30毫升硝酸，煮沸1小时，同时須注意使溶液容积在整个時間內保持不变。

溶液澄清后，用2層細密濾紙過濾，再用洗滌液洗滌，直至將鈉鹽全部除去為止。沉淀物在溫度不超過 825° 下烘干、煅燒及焙燒。

最後將焙燒過的沉淀物 WO_3 稱量，並換算出鎢的含量。

在8小時內進行兩次化學分析。硬質合金塵末內含鎢量的測定精確度為 $0.1\sim 0.2\%$ 。

2 從刃磨硬質合金刀具落下的塵末中 回收鈷的研究

張 練 成

引 言

硬質合金刀具在刃磨時落下的塵末中，夾有金屬和非金屬物質，而金屬物質中含有部分貴重金屬元素鈷。此元素的含量，隨刃磨的刀具中含鈷量與塵末的純潔度而定。以我廠回收的塵末而論，其含量經化驗結果，高低不一，約在 $1\sim 4\%$ 的範圍內。如從我國所產的鈷土礦中，提煉鈷的含量要求來看（約在 $2\sim 10\%$ ），此等塵末中之鈷，有予以回收的價值。因此在刃磨時落下的塵末中，進行金屬鈷的提煉研究，對我國工業建設具有重要的意義。

從硬質合金刀具刃磨時落下的塵末中回收鈷，在我們掌握的技术資料中，尚缺乏詳細的討論和記載；而系統的或成熟的研究文獻，更是缺乏。因此，對回收金屬鈷，在開展工作和技術探討上，存在着一定的困難，使試驗工作未能獲得良好的結果。一些試驗數據和現象，還應進一步的研究和探討，以期更好的和更可靠的提供工業上生產的有力依據。

供試驗用的試料，主要是將陽極研磨的磨渣和砂輪機下的塵末收集混合而成。因此，在所得的試料中，除金屬物質外，尚夾有無機物質與有機物質，致使試料結成堅硬的固體，形同礦石。為此，

我們採用了矿石冶金中“水法提煉”的方法，來進行鈷的提煉。由於設備和技術條件的限制，全部研究分為鈷的浸出、浸出液中雜質的提淨以及鈷的電解三個主要步驟進行。

試料的組成

1. 物質成份 試料由於上述來源關係，因此組成不一。其中主要物資有硬質合金鋼屑、普通工具鋼屑、水玻璃、砂輪碎屑、油脂等。其中以水玻璃、砂輪屑、鋼屑含量較多，油脂含量最少。

2. 化學成份 試料經粉碎後，用100~#120的銅篩進行粒度選擇。然後以此粒度的試料進行化學分析。其成份如下：

表 1

成份%	碳	錳	硅	鈦	鉬	鎳	鈷	鈾	鐵	鉻	錳	銅	鋁	鋅	硅酸鹽
試料															
#120粉末	1.40	0.29	10.10	0.94	微量	0.62	3.05	微量	52.48	微量	2.31	4.30	—	—	25.01

鈷的浸出

1. 試料粒度對鈷的浸出關係 為了研究試料的粒度對於鈷的浸出應在何種程度時方為適宜，我們使用研磨工具將原始試料加以粉碎，使成大小不同的粒度，然後用#40，#80，#100，#120四種不同號數的篩子進行篩分。再分別取不同粒度的試料與浸出溶劑，共同在加熱的條件下，進行浸出試驗。其結果如下：

表 2

試料粒度 (網目)	試料與浸出劑 用 量 比	浸出溫度 (°C)	浸出時間 (時)	浸 出 結 果%				
				浸 出 率		平 均 值		
#40	1:10	100~105	1 $\frac{1}{2}$ ~2	60.0	40.0	51.5	51.5	50.75
#80	1:10	100~105	1 $\frac{1}{2}$ ~2	36.5	44.0	60.0	65.0	51.37
#100	1:10	100~105	1 $\frac{1}{2}$ ~2	36.5	55.0	90.0	93.0	68.62
#120	1:10	100~105	1 $\frac{1}{2}$ ~2	56.0	58.5	65.0	93.0	68.12

从上表中可以看出粒度对钴浸出率的关系。粒度细者，浸出率高。如果浸出条件控制得适宜，则浸出率能达90%以上。

2. 浸出剂对钴的浸出关系 试料中钴的浸出率，除粒度对其有显著影响外，所用的浸出剂对之亦有关系。我们先后采用了两种浸出剂，即硫酸浸出剂和盐酸浸出剂。经试验结果证明，后者的浸出率稍高于前者。其浸出条件应在加热情况下进行。

(1) 硫酸 (20%) 浸出剂的浸出试验：我们试用硫酸 (20%) 作初次浸出。在反应停止后，再滴加少许浓硝酸 (按10:1的用酸量)，试料作用即达完全。其试验结果如下：

表 3

试料粒度 (网目)	试料 用量 (克)	浸出剂 用 量 (公升)	浸 出 条 件		浸 出 率 %			备 考
			温度(°C)	时间(时)	最高值	最低值	平均值	
#100	500	5	100~105	2~2 $\frac{1}{2}$	68.5	30.5	48.5	全部浸出过程均在 搅拌下进行
#120	500	5	100~105	2~2 $\frac{1}{2}$	88.5	30.5	56.5	

(2) 盐酸 (1:1) 浸出剂的浸出试验：根据试验证明，盐酸浸出剂的浓度在1:1时，即可将全部钴从试料中浸出。为使浸出效率提高，我们按10:1的用酸量加入浓硝酸 (比重1.42)，并延长浸出时间，使全部溶液继续沸腾至干，再用浓盐酸处理残渣，并以热水浸出。如此所得之浸出液中，钴的浸出率最高。其试验结果如下：

表 4

试料粒度 (网目)	试料 用量 (克)	浸出剂 用 量 (毫升)	浸 出 条 件		浸 出 率 %			备 考
			温度(°C)	时间(时)	最高值	最低值	平均值	
#100	50	400	100~105	3~3 $\frac{1}{2}$	91.3	44.0	67.6	全部浸出过程均在 搅拌下进行
#120	50	400	100~105	3~3 $\frac{1}{2}$	88.5	33.5	61.0	

从上表所载，可见使用盐酸浸出剂时，试料粒度选用者，可得较高的浸出率。

浸出液中雜質的提淨

浸出液中會有鐵、銅、鈦、錳、鎢、鎳等雜質，在電解鈷前，應該除去。我們分別採取了兩個步驟和兩種方法（即碳酸鈉法和氧化鋅法），對上述不同的浸出液進行了提淨試驗。

1. 鐵、銅、鈦、鎢的提淨（1）碳酸鈉法：提淨雜質用的碳酸鈉，預先用水配成飽和溶液，然後加入浸出液中。在加入時，因有大量氣體產生而體積膨脹頗大，故須不斷攪動和徐徐添加碳酸鈉飽和溶液，以防溶液溢出。為保證浸出液的最高效力，碳酸鈉飽和溶液應加至浸出液具鹼性反應為止。試驗結果如下：

表 5

浸出液類別	浸出液比重 (Be)	浸出液用量 (公升)	碳酸鈉用量 (克)	提淨反應溫度 (°C)	提淨效果
硫酸浸出液	45(25°C)	0.55	350	25~36	全部鐵
硫酸浸出液	8(22°C)	1.5	150	24~32	全部鐵
鹽酸浸出液		2.0	120	60~70	全部鐵

（2）氧化鋅法：提淨雜質用的氧化鋅，預先用水按 1:6 的成份調制成乳濁液，然後（以細流狀）加入熱的浸出液中，至浸出液的酸鹼度達 pH 值 6~7 時為止。如果加入過多，則鈷有部分損失。

表 6

浸出液 類別	浸出液比重 (Be)	浸出液 用量 (公升)	氧化鋅 用量 (克)	提淨反 應溫度 (°C)	提淨效果	鈷損失率 (%)
鹽酸浸出液	3(28°C)	2.0	160	60~70	鐵、銅、鈦、鎢	7.5
鹽酸浸出液	3(28°C)	2.0	200	60~70	鐵、銅、鈦、鎢	15.9
鹽酸浸出液	3(28°C)	2.0	160	60~70	鐵、銅、鈦、鎢	4.3
鹽酸浸出液	3(28°C)	2.0	160	60~70	鐵、銅、鈦、鎢	1.4
鹽酸浸出液	3(28°C)	2.0	170	60~70	鐵、銅、鈦、鎢	6.7
硫酸浸出液	3(28°C)	2.0	120	60~70	鐵、銅、鈦、鎢	

2. 鎳與鋅的提淨 經用氧化鋅除去鐵、鈦、銅、鎢等雜質後

的浸出液中，含有鎳、錳和大量鋅，而后者在电解鈷时是非常有害的雜質。根据中国科学院 1954 年金屬研究工作报告会 会刊所載“鈷土矿提煉金屬鈷之研究”一文介紹，鋅在电解液中的最高含量不得超过10毫克/升。为此，我們进行了鎳、鋅的提淨。将上述溶液用盐酸中和，調整溶液的酸碱度至pH值 2~6 的範圍內，通入硫化氢。通硫化氢时，由于氢游子不断析出，使溶液逐漸显示酸性，因而会阻碍硫化鋅的完全沉淀。为此，先在pH值 2~3 时进行鎳的除去（有时溶液中带有微量的鉄、銅）。当黑色沉淀已完結后，将沉淀滤出。在所得之滤液中，加入苛性鈉（1N）液，調整溶液pH值至 4~6 的範圍內，繼續通入硫化氢，并用前述濃度的苛性鈉，不时滴入，以保持溶液的pH值，直至全部 鋅 提淨为止。

表 7

浸出液的濃度 (Be)	浸出液反应时酸度 (pH)	硫化氢通入時間 (时)	反应溫度 (°C)	提淨效果	反 应 現 象
27 (20°C)	2~6	1 $\frac{1}{2}$	20~21	尚留存有微量鎳、鋅、錳	最初产生黑色沉淀，当全部黑色沉淀完全后滤去，用碱提高pH值，則产生白色沉淀
28 (18°C)	2~6	1 $\frac{1}{2}$	20~21		

經上述操作后获得的副产品硫化鋅，在烘箱內干燥，然后在高溫爐內灼燒，使硫化鋅轉化为氧化鋅（灼燒溫度900°C）。此不純的氧化鋅，可供下次提淨浸出液之用。根据我們試驗結果，每 100 克氧水鋅作提淨雜質用后，尚可收回 60~80 克。

鈷的电解

1. 鈷的电解 浸出液經提淨后，即加热煮沸，以驅除溶液中留下的硫化氧。冷却后，用盐酸中和，然后按每公升溶液加入硼酸30克，待溶解后，即进行电解鈷。我們采用不銹鋼作为阴極，碳精作为阳極。阴極板与阳極板間的距离为 5~7 公分。整个电解过程均在室溫和靜置的情况下进行。其結果如下表：