



重 力 精 選 法

阿·卡·柯羅里科夫 編著

(列寧格勒礦業學院)

劉孟星 潘梓良 譯

中 國 長 沙

1957年

重力精選法實驗指導書

實 驗 一

1. 實驗名稱：測定二塊中礦和粉狀單一礦物的比重。
2. 實驗目的：了解塊狀中礦與粉狀單一礦比重測定的方法。
3. 塊狀中礦的比重按下列公式計算：

$$\delta = \frac{C}{C-W}$$

C——礦塊在空氣中的重量。

W——礦塊在水中的重量。

C-W——與礦塊同體積之水的重量。

4. 粉狀單一礦物比重按下列公式計算：

$$\delta = \frac{A_1}{A_1 + A_2 - A_3}$$

A₁——倒至記錄號處的水和比重瓶的重量。

A₂——乾粉狀石英在空氣中的重量。

A₃——倒至記錄號處的水，倒入的樣品和比重瓶的總重。

5. 實驗用具：

(1)分析天平。(2)砝碼。(3)比重瓶。(4)鑄中礦與夾矽煤。(5)蒸餾水。(6)粉狀石英。
(7)三腳架。(8)100毫升燒杯。(9)細綫。(10)濾紙。(11)滴管。

6. 實驗步驟：

A. 用流体称量法測定塊狀中礦的比重：

a. 將繫在綫上的待測礦物在空氣中稱量，準確度至0.1克，稱量是在天平的盤上進行，待測礦物在空氣中的重量為C（細綫的重量可不考慮）。

b. 將裝有足量蒸餾水的玻璃杯跨放在天平盤上的三腳架上，然後再將待測礦物浸入水中。並應注意不讓礦塊碰到玻璃杯的壁和底。而不要使物體表面有空氣泡。

B. 如在水中稱量礦塊，應從天平的另一盤（右盤）中取出一部份砝碼，浸入水中的礦物重量等於W，則同體積水的重量為C-W（綫的重量不計算在內）。

B. 用比重瓶測定粉狀石英比重：

a. 取5—10克的小於1毫米粒度的粉狀石英，測出其在空氣中的準確重量A₁，

b. 將蒸餾水注滿比重瓶至頸口的記號處，並測出比重瓶及水的重量A₂，

c. 把石英倒入比重瓶內，並用濾紙吸出，或滴管吸出頸口記號處以上之剩餘水，並稱出比重瓶，倒入瓶內之礦物及剩餘之頸口記號處之水的總重A₃，注意不要使粉礦上有空氣泡。

7. 編制試驗報告：報告中應載出試驗時所得之一切資料同時並應計算已測定比重之兩塊礦物的成份。中礦成份的計算可按下列公式進行：

$$X = \frac{\delta_1}{\delta} \cdot \frac{\delta - \delta_2}{\delta_1 - \delta_2} \cdot 100\%, \quad X \text{ 为中礦內一種礦物的重量}\%, \quad 100 - X(\%) \text{ 为中}$$

礦內另一種礦物的重量%。

实 驗 二

1. 实验名称: 根据物体在静止介质中的沉落末速 v_0 求颗粒的形状系数和物体的粒度。决定物体悬浮高度和上升水流速度的关系。

2. 实验目的: 掌握根据物体的沉落末速 v_0 求颗粒形状系数和物体粒度的方法。由实验校核物体悬浮高度和上升介质流速度的关系。

3. 计算公式:

A. 球体在管中发生自由沉落的条件:

$$\frac{d^3}{D^3} \leq 0.03; \quad \text{或} \quad \frac{d}{D} \leq 0.17$$

式中 d ——球体直径。

D ——管子直径。

B. 当量直径 (体积等值球体的直径) 公式:

a. 对于一个颗粒者:

$$\frac{G}{\delta} = V; \quad V = \frac{\pi d_s^3}{6}$$

$$\therefore d_s = \sqrt[3]{\frac{6V}{\pi}} = \sqrt[3]{\frac{6G}{\pi\delta}}$$

b. 对于同类颗粒群者:

$$d_s = \sqrt[3]{\frac{6\Sigma G}{\pi\delta n}}$$

式中 ΣG ——颗粒群在空气中的累积重量。

G ——一个颗粒在空气中的重量。

δ ——颗粒的比重。

d_s ——当量直径 (体积当量球体的直径)。

n ——颗粒群中颗粒的数目。

B. 实验测定颗粒沉落末速的公式:

$$v_0 = \frac{H}{T}$$

v_0 ——颗粒的沉落末速。

H ——颗粒所经历的路程。

T ——走过距离 H 所需的时间。

F. 形状系数 X 按下列公式计算:

$$v_0 = X A d_s^x \left(\frac{\delta - \Delta}{\Delta} \right)^y \left(\frac{\Delta}{\mu} \right)^z$$

$$X = \frac{v_0}{A d_s^x \left(\frac{\delta - \Delta}{\Delta} \right)^y \left(\frac{\Delta}{\mu} \right)^z}$$

系数 x, y, z 和 A 之值, 按 d_0 值取用。

系数 x, y, z 和 A 之值与 d_0 (d 临界) 的关系如下表所示 (表中数据系对在水中沉落的比重为 2.7 的石英颗粒而言)

d_0 (d 临界) 厘米	X	Y	Z	A
$0.18 < d < 6.25$	0.5	0.5	0	51.1
$0.04 < d < 0.18$	1.0	0.7	0.3	25.8
$0.012 < d < 0.04$	1.1	0.7	0.4	19.5
< 0.012	2.0	1.0	1.0	54.5

Ⅱ. 计算管中上升水流平均速度的公式:

$$V = \frac{Q}{S} = \frac{4Q}{\pi D^2}$$

式中 V ——管中上升水流的平均速度, 厘米/秒;

Q ——消耗的水量(水的流量), 厘米/秒;

S ——管子的截面积, 厘米²;

D ——管子的直径, 厘米。

4. 实验用仪器及材料:

1. 试样: 石英颗粒和球。
2. 静水沉落管。
3. 板压上升水流沉落管。
4. 天秤。
5. 砝码。
6. 秒表。
7. 铁面皿。
8. 玻璃棒。
9. 内卡。
10. 米尺。
11. 量筒(1000毫升)

5. 实验步骤:

1. 物体在静水中的沉落:

A. 求形状系数 X

- a. 用水注满静水沉落管。

6. 用内卡及米尺测出管子的内直径, 并按公式 A 算出自由沉落时的颗粒粒度上限 d 。

B. 取筛分过的窄级别的石英试料(筛子的筛比最好为 $\sqrt{2}$, 如没有, 则用 $\sqrt{2}$) 数出 n 个颗粒, 用天平称量这些颗粒的总重, 按公式 B-6 算出其当量直径(石英的比重为 2.7)。

7. 在窄级别的颗粒中, 任意取 15 个, 依次分别轻轻放入盛满水的



沉降管中，用秒錶測出礦粒通過管上二記號間的距離 H 所需的時間 ($T, T_2, T_3, \dots, T_{15}$)，並求出該時間的平均值 ($T_c = \frac{T_1 + T_2 + \dots + T_{15}}{15}$)，按等式 $v_0 = \frac{H}{T_c}$ 算出沉降末速 v_{ocp} 。

〔註〕 第一記號距水面須有足夠距離，以保證礦粒經過這段距離後能達到末速，

根據 $H = \frac{2v_0^2}{g_0}$ 公式，以 0.5 厘米的石英顆粒沉降，這段距離應該為 7 厘米長。

Д. 在該級別中 取出一個顆粒，用天秤準確稱其重量，用公式 $B-a$ 算出其當量直徑，將顆粒投入靜水管中，反復做 10 次，（當顆粒落下後，用細綫懸掛的篩網將其提出，重做）。除記出距離 H 外，還用秒錶記出每次落下的時間，($t_1, t_2, \dots, t_{10}$) 其平均時間為 $t_c =$

$\frac{t_1 + t_2 + \dots + t_{10}}{10}$ 。同樣按等式 $v_{ocp} = \frac{H}{t_c}$ 計算沉落末速 v_{ocp} 。

е. 將求出的 d_0 （個別礦粒與礦羣的）和 v_{ocp} （個別礦粒與礦羣的）之值以及選定的 x, y, z 和 A 值，分別代入公式 Γ 算出形狀係數 X 。

В. 根據求出的球體的沉落末速 v_0 ，決定球體的直徑（粒度）。

а. 取比重不同而直徑相同的球粒數顆，用天平測其比重 δ ($\delta = \frac{6W}{\pi d^3}$)。

б. 將球粒依次分別投入靜水管中，每粒重復測其沉落末速以求其平均值。

в. 將該末速平均值分別代入公式 $v_0 = A d^x \left(\frac{\delta - \Delta}{\Delta} \right)^y \left(\frac{\Delta}{\mu} \right)^z$ 中，分別

求出各個球直徑 d (A, x, y, z 根據粒度範圍選擇)。

2. 物體在上升水流中的沉落 — 決定懸浮高度 H 和上升水流速度 v_a 的關係。

а. 安設圖示恆壓上升水流沉降管。

б. 取上述試驗中的球粒一顆其沉落末速為 v_0 。

в. 使上升水速 $v_a = v_0$ ，以公式 Γ 計算出所需的流量並加以控制。

г. 將球粒輕輕投入，觀察其與某一平面相距的懸浮高度。

д. 逐次加大水流速度 v_a ，並觀察球粒懸浮高度的變化。

В. 編制報告：

在報告中須列出所有實驗數據及完成所得數據的計算。



實 驗 三

1. 實驗名稱：測定一羣同樣粒度與形狀的顆粒的干涉沉速度，並量出其靜壓力。

2. 實驗目的：測定一羣同樣粒度與形狀的顆粒的干涉沉落速度。決定干涉沉落速度与容積濃度和 n 值的關係。同時驗證懸浮物料的重量與上升水速 v_a 的關係。並熟悉測定容積濃度及靜压力的方法。

3. 計算公式：

A. 利用兩測壓管內水面的高度差，測定懸浮液內部高度 hm 中的容積濃度 λ ：

$$\lambda = \frac{hn}{hm(\delta-1)}$$

λ ——容積濃度，

hm ——为待测定其中固体濃度 λ 的某一高度，(厘米)

hn ——兩測压管內的水面高度差距(厘米)，

δ ——顆粒的比重 ($\frac{\text{克}}{\text{厘米}^3}$)。

Б. 利用兩測压管的水面高度差距，測定水中物羣对水所施的靜压力，

1. $P = hg$

2. $P = \frac{\Sigma W}{S} = \frac{4\Sigma G(\delta-1)}{\pi\delta D^2} g$

P ——在某高度 H 內固体对水所施的靜压力 ($\frac{\text{达因}}{\text{厘米}^2}$)

ΣG ——物羣在空气中的总重(克)

ΣW ——物羣在水中的有效总重(克)

S ——干涉沉落管的截面积(厘米²)

D ——干涉沉落管的直径(厘米)

В. 若某一物羣的容積濃度 λ 在其懸浮及沉落中相等时，則上昇股流速 v_a 与干涉沉落速度 v_{CT} 相等。

即 $v_a = v_{CT}$

Г. 上升流速度为：

$$v_a = \frac{Q}{S} = \frac{4Q}{\pi D^2}$$

Q ——流量 ($\frac{\text{厘米}^3}{\text{秒}}$)

Д. 干涉沉落速度与容積濃度 λ 的关系式：

1. $v_{CT} = v_a = v_0(1-\lambda)^n$

2. v_{CT} 与 λ 的乘积称为沉澱度，当 $v_{CT} \cdot \lambda$ 之值达到最大时则可找出 n 值，求 n 值按下式决定：

$$n = \frac{1}{\lambda} - 1$$

Ж. 确定 H 高度的懸浮液中固体容積濃度 λ 的公式，为

$$\lambda = \frac{\Sigma G}{\delta SH} = \frac{4\Sigma G}{\pi D^2 \delta H}$$

4. 实验用具：

1. 石英試料 ($\delta=2.7$)，
2. 錶面皿 1 塊，
3. 玻棒 1 根，
4. 天平及砝碼 1 付，
5. 角質匙 1 个，
6. 米尺 1 根，
7. 內卡 1 把，
8. 秒錶 1 个，
9. 250 毫升量筒 1 个，
10. 紙片 6 張，
11. 漏斗 1 个，
12. 10 毫升量筒。

5. 实验步骤：

A. 准备工作

1. 按圖裝設干涉沉落管。
2. 称取試料 40 克，分成 5 份，每份 8 克各以紙片包好。
3. 量出 hm 及管的內徑 D 。

4. 扭开进水活门 a, 使管内充水, 充水后将活门 a 关闭。

B. 干涉沉落速度与容積濃度关系的試驗。

5. 將一份 ($\Sigma G_1 = 8$ 克) 試料加入管内, 待其完全落在篩網 6 之后, 將活門 a 扭开, 此时可見管中試料因股流作用懸浮至某一高度 H_1

6. 用米尺量出試料懸浮的高度 H_1 同时用秒錶, 量筒測量流量 Q_1 , 將 $D, \Sigma G_1, 6, H_1, Q_1$, 諸值代進公式 Γ 求出 v_{a1} , 代進公式 λ 求出 λ_1

7. 保持活門 a 的原有位置不变。但在干涉沉落管頂口加入第二份試料, 于是此时管内試料总量为 16 克 ($\Sigma G_2 = 8$ 克 + 8 克 = 16 克)。第二份試料加入之后, 用米尺、秒錶、量筒測出 H_2 及 Q_2 , 並与上相同計算出 v_{a2} 和 λ_2 。

8. 以后將其余 4 份試料如 6. 及 7. 所述依次進行实验。求出

$V_{a3}, V_{a4}, V_{a5} \dots V_{an}$

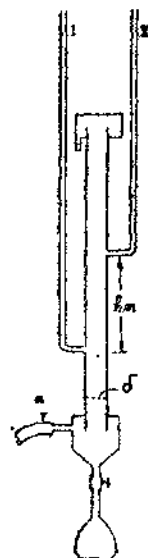
$H_3, H_4, H_5 \dots H_n$

$\lambda_3, \lambda_4, \lambda_5 \dots \lambda_n$

在以后各次实验中, 活門 a 的位置始終保持不变。

9. 从公式 B 知 $v_a = v_{CT}$, 將 $v_{CT1}, v_{CT2} \dots$ 分別与 $\lambda_1, \lambda_2 \dots$ 相乘, 求出 $\lambda_1 \cdot v_{CT1}, \lambda_2 v_{CT2}, \lambda_3 v_{CT3} \dots$ 等之值

10. 將以上所得各值依次填入下表。



$V_{CT} = V_a$	ΣG	H	λ	$\lambda \cdot v_{CT}$

根据 λ 項所述, 从表中找出 $\lambda \cdot v_{CT}$ 的乘積最大时的 λ 值, 將这 λ 值代進公式 $\lambda-2$ 中即可得出本实验中同粒度同比重物羣的干涉沉落速度与其容積濃度的关系式

$$v_{CT} = v_0 (1 - \lambda)^n$$

B. 測定容積濃度的試驗

11. 管中物羣受上昇股流作用上升至某一高度 H , 在 H 中全体物羣所佔容積濃度 λ 的測定方法, 如公式 λ 所述, 並已在上項試驗中做过。

如須測定懸浮液內某層 (如高度为 h_m) 內的 λ 值, 可首先讀出兩測压管水面高度距 h_m , 及量兩測压管的位置差距 h_n , 代進公式 A 中, 即可求得高度为 h_m 內固体容積濃度 λ 值。

Γ . 球体在管中沉落时根据測压管水面的上升高度測定其靜压力。

12. 在未加入球体时, 先开活門 a, 記下此时兩測压管的水面高。然后关闭活門。

13. 將臘球加入, 待其沉定于篩網 6 之上后, 逐漸扭开活門, 則臘球將逐漸因上昇股流速度的加大而上昇, 当臘球上昇至測压管 I 进口的上方后, 則測压管 I 的水面必升高 h

此时管内靜水压力依公式 B-1

$$P = hg.$$

14. 如核驗上項所求得的靜压是否正确, 則可先求出臘球在水中的有效重量 W (其法为用天平及 10 毫升量筒求出空气中重量 G 及体积 V 。將 $G - V$ 即得)

根据公式 B-2 將管切面積 S 除以 W 即得計算的靜压力, 將兩靜压進行比較。

6. 編寫报告:

在报告中須列出所有实验数据及完成所有实验数据的計算。

实 验 四

1. 实验名称：具有相同重量及形状但粒度特性不同的物料的水力分级。
2. 实验目的：了解水力分级的原则——分级（即物料按粒度分开）在分级管中进行。
3. 实验用具：原料：石英 粒度为-28+35目



石英 粒度为-48+65目

} 第一个实验

煤 粒度为-14+20目

} 第二个实验

煤 粒度为-28+35目

量筒 1000 毫升 1 个

烧杯 1000 毫升 2 个

秒表 1 个

米尺 1 把

天平 1 具

砝码 1 盒

磁盘 2 个

胶質匙 1 个

标准筛 1 个 (28目)

标准筛 1 个 (48目)

玻璃棒 1 根

4. 实验步骤：

首先准备好分级的原料（人工混合物），每级各取 35 克试样用作分级，将试样混合且用水润湿，在分级管中给进上升水流，使上升水流的速度，等于溢流级中最大粒子的自由沉落末速（即粒度为 28 网目的粒子的自由沉落末落）。

上升水流根据水的流量来调节 $Q = v_a \cdot S \cdot \frac{\text{厘米}^3}{\text{秒}}$ ，式中 $v_a = v_0$ 为粒度为 48 网目

（石英）和粒度为 28 目（煤）粒子的上升水流速度。

石英的 v_0 见书中之表。

$$\text{煤的 } v_0 = 0.5 \times 51.1 \sqrt{d(\delta - 1)}$$

式中 $\delta = 1.4$ ， $0.5 = K$

S ——管子有效截面的面积（内径 = 2.3 厘米， $S = 4.17$ 厘米²）。

之后，开启下部的塞子（管中不停止供水），将煤的试样或石英试样（二级的混合物）给入管中，之后，小心的关上下部塞子，开始进行分级（当物料的粒子开始溢入溢流起视为分级的开始）。

分级所需的时间（ t ）根据流出 10 倍管子体积水的时间用下式确定：

$$t = \frac{10 \times V}{Q} \quad (\text{秒})$$

V ——管子的体积。

Q ——在规定上升水流速度下水的流量。

分级时间于物料给入管中前算好，试验时以秒表计时，经过规定时间后，于管中停止供水。

排出留在管中的物料。

故分级后得到了二种产物：溢流（细级）和砂粒（未溢出管子的粗级物料）

二种产物于砂筛上烤乾，在48目（石英）及28目（煤）的筛上进行筛分，筛分后所得到的级别称重，计算在每个产物中各个级别的含量，根据这些数据计算以所有细粒在细粒分级产品中的采收率来计算的分级效率，可根据下式求得：

$$E_0 = \frac{\alpha - \varphi}{\beta - \varphi} \times \frac{\beta}{\alpha} \times 100\%$$

同时，由进入细粒分级产品中的部分细粒采收率来决定分级效率，按下式求出：

$$E_{yr} = \frac{\alpha - \varphi}{\beta - \varphi} \cdot \frac{\beta - \alpha}{\alpha(100 - \alpha)} \cdot 100 \cdot 100\%$$

式中 α ——在原混合物中细级（-48+65目；-28+35目）的含量

β ——在溢流中细级（-48+65目；-28+35目）的含量

φ ——在砂粒中细级（-48+65目；-28+35目）的含量

称量和筛析的结果可以列入下表：

级别（网目）	重 量 ， 克			含 量 ， %		
	溢 流	砂 粒	原混合物	溢 流	砂 粒	原混合物
-28+35						
-48+65				β	φ	α
总 计						

煤的试验亦可用同样的表（仅将级别改用-14目+20和-28+35目）

5. 编制报告

在报告中，须列出所有实验数据及完成所得数据的计算。

实 验 五

1. 实验名称：影响跳汰成积的各种因素的研究。

2. 实验目的：了解跳汰中的各种因素对跳汰成积的影响。

3. 实验原则：实验是在有固定筛的实验室型的跳汰机中进行。以各种粒度的石英与磁铁矿作为原料。实验分几步进行，每一步是改变影响跳汰的个别因素，而其他因素则不变。

4. 实验物料与用具：

物料：石英 （-8+10目；-10+14目；-14+20目）

磁铁矿 （-8+10目；-10+14目；-14+20目）

跳汰机一台（小型实验室用）

玻璃圆筒一个（附有活动筛板）

天平与砝码一付

米尺一根

秒表一个

轉速器一个
 內卡一个
 表面皿一个
 燒杯, 100 毫升三个
 磁盤(小)三个
 手磁鉄一个
 电爐一个
 橡皮布 20×15 厘米一塊
 搬手(小)一把
 啓子(小)一把。

5. 实验步骤:

A. 实验第一步: 跳汰的粒度与时间对分層的影响。

此时活塞之冲程, 冲次和物料層的厚度不改变。用三种粒度(—8+10目; —10+14目和—14+20目)來进行实验, 每种粒級的分層时间取 1, 2 和 6 分(共計 9 个实验)。每个实验取原料(石英与磁鉄礦的混合物) 200 克。

1. 取原料一份(200 克)。
2. 將跳汰机水室裝滿水。
3. 用一塊特制木板將圓筒固定, 而在圓筒中進行分層。
4. 將准备好的一份物料裝入圓筒中。
5. 將物料層的高度作出記号, 自下边向上量出各排出物層的高度(即磁鉄礦, 石英排出層的高度)。
6. 將水注入圓筒中, 以便使水高出物料 1—1.5 厘米(必須注意, 在跳汰机工作时, 物料总是被水盖着的)。
7. 开动机器並在一定的時間內進行跳汰(用秒錶計时)。
8. 在机器轉动时, 測量活塞冲程与冲次。
9. 跳汰后将一定厚度的精礦層排出(必須仔細地做, 以便使每次实验中所排出物料層的厚度始終是一样的)。將精礦排到一个燒杯中, 而尾礦排到另一个燒杯中, 將兩者拿出乾燥。
10. 在跳汰產物乾燥后, 將其称出重量, 然后用手磁鉄將磁鉄礦分出, 再重新称出磁鉄礦部分的重量。
11. 根据称出的結果計算磁鉄礦的重量百分数, 品位和采收率。
12. 將实验的結果列入表中:

次 序	轉 数	活 塞 冲 程 数	物 料 層 厚 度	粒 度	跳 汰 时 間	產 物 的 名 称	重 量 (克)	重 量 γ (%)	磁 鉄 礦 重 量 P	磁 鉄 礦 的 品 位 β(%)	γ.β	采 收 率 ε
1				—8 +10	1 分	精礦 尾礦 原料						

2				-8 +10	3分								
3				-8 +10	6分								

13. 根据实验的数据, 繪出采收率与跳汰时间的关系图 ($\varepsilon=f(t)$, 每种粒度为一根曲线, 計有三根曲线) 和采收率与物料粒度的关系图 ($\varepsilon=f(d_{cp})$, 每一个时间为根曲线, 計有三根曲线)

B. 实验第二步:

活塞的冲程, 轉次和料層厚度对跳汰成績的影响。

物料粒度 $-10+14$ 目。每份試料重 200 克。排到精礦中的料層厚度为 15 毫米。分層时间为三分鐘。

实验过程与前面第一步相同, 只是保持物料粒度与分層时间不变, 而改变轉数 (大的 n 与小的 n 計两个实验) 改变冲程 l (同样是两个实验) 和改变物料層的厚度。处理所得的产品記錄其結果与前面类似。随着料層厚度 H 的变化而改变装入机器中物料的数量。(取 220 克和 240 克物料) 同时也增加排出精礦的料層厚度 (220 克为 16.5 毫米; 240 克为 18 毫米)

根据实验数据繪出下列三曲线。

$$\varepsilon=f(n); \varepsilon=f(l); \varepsilon=f(H).$$

6. 編制报告:

在报告中須列出所有实际数据, 及完成所得数据的計算, 同时繪出各种曲线。

实 驗 六

1. 实验名称: 床層厚度对跳汰成績影响的研究。

2. 实验目的: 了解床層厚度对跳汰成績的影响。

3. 实验試料与用具:

原料: 粒度为 $-6+1$ 毫米的煤, 每次实验用 2.1 公斤。

石英: 粒度 $-18+12$ 毫米。比重为 1.5 的氯化鋅水溶液。

米尺	1 把	粗天平	1 台 (附砝碼)
秒表	1 个	搬手	1 把
冰鉄桶	3 个	轉速器	1 个
磁盆	3 个	燒杯	500—1000 毫升 3 个
小冰鉄鏟	1 把	橡皮布	1 塊
漏底容器	1 个	漏底瓢	1 个
洗瓶	1 个	量筒	1000 毫升 1 个
热水	1 桶		

4. 实验步骤:

实验在連續作用的双室固定篩跳汰机中進行 (重產物由篩下排出, 輕產物越过尾板溢出)。

實驗原料是粒度為 $-6+1$ 毫米的煤，試樣之重為2.1公斤，原料中比重小於1.5的部份的數量由計算確定。共做三次實驗，每次床層的厚度各為25，35和45毫米，床層之材料顆粒度為 $-18+12$ 毫米的石英，在每次實驗中，其他的條件不變，其數據如下：

跳汰機的生產率：2.1公斤/3分鐘。

沖程長 } 保持跳汰機上原確定的數值。
轉數 }

總水量(其中包括篩下水，每一個室的篩下水為3升/分)10升/分(估計數，具體數另定)。

尾板的高度：40；50和60毫米。

跳汰前，將原物料濕潤，於二篩板間各敷設所規定厚度的床層，(二篩板床層之厚一樣)，然後調節好所需的水量，以後直接進行跳汰，在跳汰中以秒表計時，注意一定物料給入的均勻性。

從每次實驗中可得三個產物：精煤(輕的部份)，中煤(從原煤給入處算起，第二室的篩下產物)和尾煤(第一室的篩下產物)。各次實驗後，將產物從跳汰機中排出，烤乾並稱出各次精煤，中煤，尾煤之重，為了確定以上各次跳汰的結果，將各次跳汰得到的精煤、中煤、尾煤於比重為1.5的氯化鋅水溶液中作分層，確定在各產物中比重小於1.5部份的含量。若樣品之重大於200克，則用縮分分出20克重的試樣，分層以前稱出樣品之重並將重量記下。分層後所得比重小於1.5的部份，首先於熱水中洗滌，以後在冷水中洗，烤乾並稱出其重量，按分層的數據算出比重小於1.5的部份於精煤、中煤、尾煤中的品位和分配率，試驗結果可列成下表：

實驗次數	床層厚度 H(毫米)	產物名稱	產物重量 (公斤)	重量 百分數 (γ)	分層結果(重量, 公斤)		<1.5 部分 的品位 (β)	<1.5 部分 的分配率 (ϵ)
					<1.5 部分(q)	原料樣 (p)		
		精煤						
		中煤						
		尾煤						
		精煤						
		中煤						
		尾煤						

$$\beta = \frac{q}{p} \times 100\% ; \quad \epsilon = \frac{\gamma \beta}{\alpha} ; \quad \alpha = \frac{\sum \gamma \beta}{100}$$

按實驗結果作如下曲綫圖

$$\epsilon_{\text{精煤}} = f(H); H \text{——床層的厚度。}$$

5. 編制報告：

在報告中，須列出所有實驗數據，完成所得數據的計算和繪制曲綫。

實 驗 七

1. 實驗名稱：實驗室中淘汰盤的精選。

2. 實驗目的：熟悉淘汰的調節工作，並觀察礦粒在盤面上的分佈。

3. 实验材料与用具:

原料: 粒度为 $-14+100$ 目的石英与磁铁矿的混合物。

淘汰盤	1 台	冰鉄桶	2 个
台 秤	1 台	磁 盤	4 个
搬 手	1 把	秒 表	1 个
啓 子	1 个	手磁鉄	1 个
傾斜儀	1 个	給礦錘	2 个
米 尺	1 个	內 卡	1 个
量 筒	1 个		

4. 实验步骤:

按照后面附有的流程图, 在实验室淘汰盤上進行实验。

在盤面兩边取下各部分產物, 在第一部分產物中, 大多数是重礦粒 (即磁鉄礦)。在第四部分產物中是輕礦粒 (即石英)。第二与第三部分產物, 實質上是中間產物。

准备实验——实验前須仔細調節淘汰盤, 首先开放水, 並調節給水量, 以使水能鋪滿整個盤面, 以后开动机器, 开始給礦, 物料給入淘汰盤的給礦槽內, 並調節淘汰盤以使物料能在盤面上成为扇形鋪开 (物料事先須要浸湿)。改变盤面的傾斜角和給水量來調節淘汰盤。当調節好后 (即物料在盤面上成为扇形鋪开后) 便停止給料, 同时要关上水閥, 並停止淘汰盤的工作。

正式实验——將落入接礦槽內的全部物料清除之后, 就繼續進行实验, 並先开始給水, 以后开动机器並同时給礦, 並按照流程图 (見圖) 分出四个產物。

必須注意, 在整个時間內一定要均匀的給礦。当所有的物料在盤面上选过, 並且把各个產物都由接礦槽中排出后, 則將產物進行乾燥和称出重量。下一步是根据流程图將每个產品篩成四个級別 ($-14+28\mu$; $-28+48\mu$; $-48+100\mu$, -100μ)

將每級別進行磁性分析並分成磁性產品与非磁性產品, 如果选出的某一个產物太多了, 則在篩分前, 应將其縮分到 200 克。將每个產品的磁性產物与非磁性產品称量。篩分的时间为 10 分鐘。

將实验結果記入表 1 中。

產品 I 中礦粒的粒度特性

表 1

次 序	級 別 (μ)	磁 性 產 品 (磁鉄礦)			非 磁 性 產 品 (石英)		
		出 量			出 量		
		克	%	累積 (%)	克	%	累積 (%)
1	$-14+28$						
2	$-28+48$						
3	$+48+100$						
4	-100						
5	共 計						

选分出的四个产品的表格(表 2,3,4)都与上同,根据表中的数据,绘出磁铁矿与石英的累积粒度特性曲线($\gamma=f(d)$)。

式中 d ——颗粒粒度; γ ——粗于该颗粒的累积百分数。

将磁铁矿四个产物的粒度特性绘在一个图中,而将石英的曲线绘在另一图上。除了上述四个表外,要把精选的实验综合成绩和计算出的各个产品中磁铁矿的品位和采收率列入第五表中。

淘汰盘精选的综合成绩

表 5

次序		出 量		$\beta_{\text{Fe}_3\text{O}_4}$	$\gamma\beta_{\text{Fe}_3\text{O}_4}$	$\varepsilon_{\text{Fe}_3\text{O}_4}$
		克	$\gamma\%$			
1	产 品 I					
2	产 品 II					
3	产 品 III					
4	产 品 IV					
5	共 计		100,0		$\Sigma\gamma\beta_{\text{Fe}_3\text{O}_4}$	100,0

$\beta_{\text{Fe}_3\text{O}_4}$ 磁铁矿的品位;

$\varepsilon_{\text{Fe}_3\text{O}_4}$ 磁铁矿的采收率;

$\beta_{\text{Fe}_3\text{O}_4}$ 与 $\varepsilon_{\text{Fe}_3\text{O}_4}$ 的计算方法如下:

$$\beta_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{\text{磁性产物的重量(所有级别的综合)}}{\text{一个产品的总重量}} \cdot 100\%$$

在以上的表中找出磁性产物的重量,

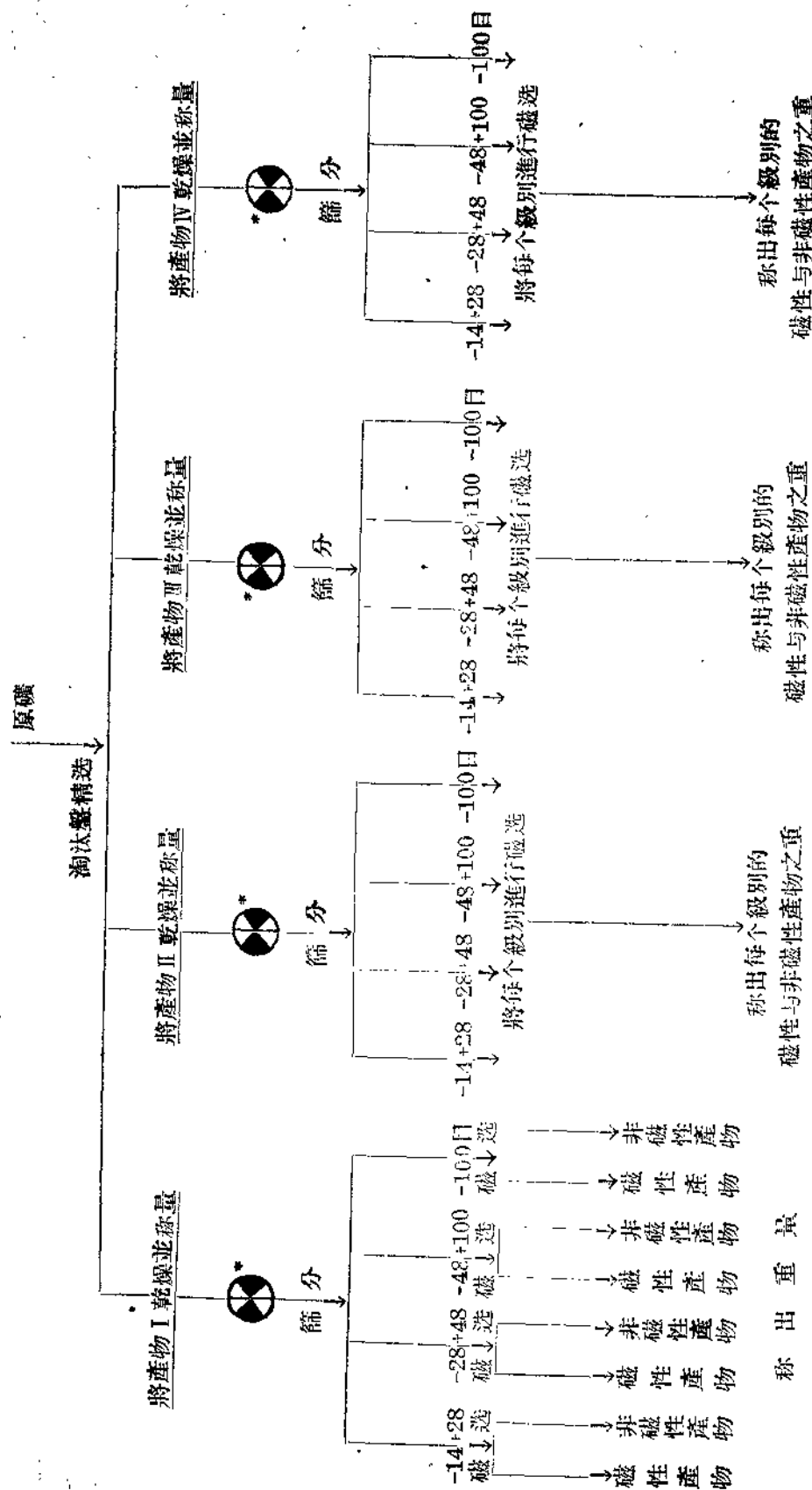
$$\varepsilon_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{\gamma\beta_{\text{Fe}_3\text{O}_4}}{\alpha};$$

α ——磁铁矿在原矿中计算出的品位。

$$\alpha = \frac{\Sigma\gamma\beta}{100}$$

5. 编制报告:

在报告中,须列出所有实验数据,完成所得数据的计算和绘制曲线。



* —— 重量大於 200 克者，在篩分前，進行縮分（大約縮到 200 克）

实 驗 八

1. 实验名称：根据选矿产品（重的及轻的部分）的磁性分析及筛分分析的结果，确定溜槽工作的成绩。

2. 实验目的：熟悉溜槽的操作因素，并根据重矿物在重产物中的采收率 ε ，及重产物的重量百分数 γ ，以 $\varepsilon - \gamma$ 的差数来确定溜槽的选矿效率。

3. 实验试料与用具：

试料：粒度为 -0.8 毫米 $+0.2$ 毫米的石英及磁铁矿的混合物，磁铁矿佔 10%，石英为 90%。

小磅秤（载量 = 5 公斤） 1 台 电爐 1 台

提桶 3 个 台秤（感量 $\frac{1}{10}$ 克） 1 台

小鏟 1 把 标准筛（14, 28, 48, 100目）

小扳手 1 把 筛析器 1 台

秒表 1 个 样品盆 5 个

量筒（1000 毫升） 1 个 烘砂盆 2 个

洗瓶 1 个 纸片 16 片

胶布 1 块 手磁铁 1 个

缩分器 1 个 钢捲尺 1 个

4. 实验步骤：

在实验室溜槽试验工作中可调节下列因素，即单位生产率，稀度与倾斜角，使工作成绩好，

本实验中单位生产率给定为 $0.2 \frac{\text{噸}}{\text{米}^2 \text{小时}}$ ，即 0.5 公斤/分钟或 2 公斤/4 分钟，稀度与倾斜角须自行调节，使选别结果获得最好成绩（以本试验原矿品位论，使 $\varepsilon - \gamma$ 愈接近于 90 则工作成绩愈好），在溜槽工作中，液：固一般为 5:1 至 5:1（按重量计）之间，倾斜角可为 0.15 至 0.20 之间，有时也可至 0.25。

A. 准备工作：

取磁铁矿与石英混合物共重 2 公斤（磁铁矿佔 10%，石英佔 90%），要求将此 2 公斤原矿在 4 分钟内选别完毕，所以必须在试验前预先调节给矿量。调节的方法，先将槽内橡胶复面扒去，并将给矿斗的闸门关闭，斗中倾入全部乾原矿。在槽下端置一接砂桶。然后闸门打开，使矿砂流出（注意，此时并不加水）同时以秒表计时间以调节闸门宽度，务必使斗内乾原矿的排卸时间为 4 分钟，闸门宽度调节妥当后保持原状不变。

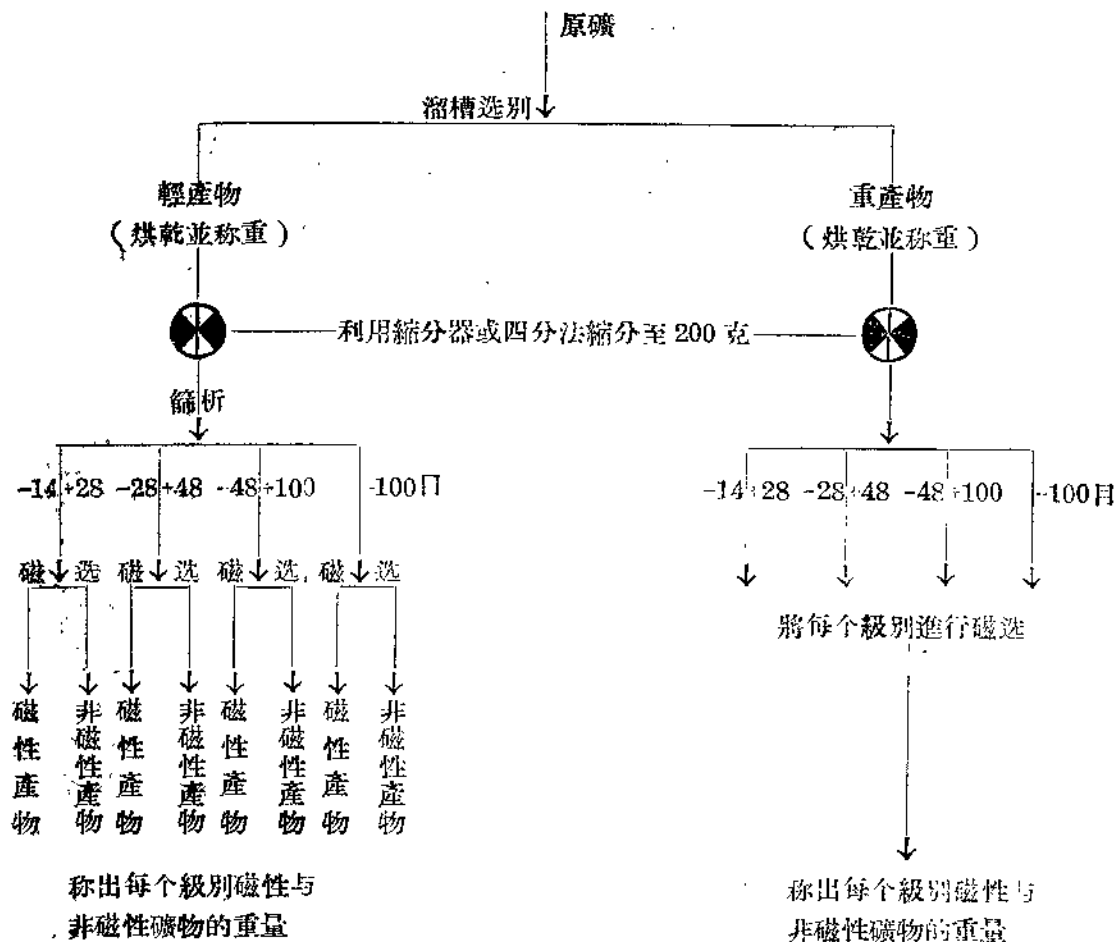
水量与倾斜角，待最好工作求得后可测量出，今限于时间特定给水量 $8.0 \frac{\text{立升}}{4 \text{分}}$ （即液：固 =

4:1），调节水量时，用量筒秒表进行。水量调节妥后记下给水活门的位置。然后闸门关闭。于溜槽内装上橡胶复面。

调节溜槽倾斜角约 0.18，最后准备乾淨接砂桶 2 个，依次置于槽的下端，以接受全部尾矿矿浆。务必不使之损失。

五、正式实验

一切准备工作做好之后，即可按下列流程图进行正式试验。



首先开始给水。将给水阀精确调节至准备实验中的位置之后，即可将矿石倾入给矿斗中，同时于槽下端置接砂桶，选分时间为 4 分钟，如流程图所示选分之后得两种产物。

必须注意，在用桶接受尾矿，及选分之后收集精矿尾矿时务必小心不要损失，将产物进行烘干称重，然后根据流程图将每个产品筛分成四个级别（-14+28, -28+48, -48+100, -100目），分时间为 10 分钟。

将每个级别进行磁性分析并分成磁性产品与非磁性产品，然后将每个磁性或非磁性产物称重。

将实验结果填入表 1 中