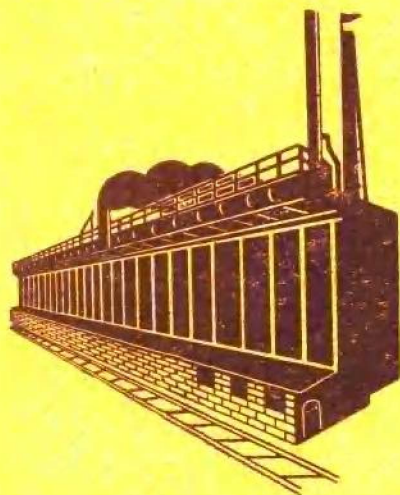


# 煤与焦炭的质量鑑定

鋼鐵研究院煤焦化学研究室 編



冶金工业出版社

# 煤与焦炭的質量鑑定

鋼鐵研究院煤焦化学研究室 編

冶金工业出版社

**煤与焦炭的质量鉴定**  
**钢铁研究院煤焦化学研究室 編**

---

1960 年 8 月第一版      1960 年 8 月北京第一次印刷 5,825 册  
开本 787×1092 • 1/32 • 字数 80,000 • 印张  $4\frac{4}{32}$  • 定价 0.44 元  
统一书号 15062 • 2329      冶金工业出版社印刷厂印  
新华书店科技发行所发行      各地新华书店經售

---

冶金工业出版社出版 (地址: 北京市灯市口甲45号)  
北京市书刊出版业营业許可証出字第093号

簡易焦炉在全国范围内已遍地开花。为了保質、保量和安全地进行生产，对所使用的原料及成品均应进行科学的化驗，并須在采样制样及分析方法上逐步走向正規化。目前各地中小型企业焦化厂的化驗机构大都是新建的或正在筹建中。为帮助各地煤焦化驗工作的順利开展，鋼鐵研究院煤焦化学研究室根据他們在工作中积累的經驗編写成这本小册子出版。可供各地煤焦分析工作者的参考。

参加本書編写的有：朱維熊、庞忠丽、方同玉、郑胎、张永珍、喻亨英、王应藩、刘書本、于树波等同志。

03985

## 目 录

|      |              |     |
|------|--------------|-----|
| 第一章  | 煤焦分析試样的制备    | 5   |
| 第二章  | 煤和焦炭的工业分析    | 16  |
| I、   | 煤及焦炭中水份含量的测定 | 16  |
| II、  | 煤及焦炭中灰份含量的测定 | 20  |
| III、 | 煤及焦炭中挥发份的测定  | 24  |
| 第三章  | 硫含量的测定       | 29  |
| I、   | 全硫含量的测定      | 30  |
| II、  | 煤中硫酸盐硫的测定    | 34  |
| III、 | 煤中黄铁矿硫的测定    | 37  |
| IV、  | 煤中有机硫的测定     | 39  |
| 第四章  | 磷含量的测定       | 40  |
| 第五章  | 煤中元素组成的测定    | 48  |
| I、   | 煤中碳、氢含量的测定   | 49  |
| II、  | 煤中氮含量的测定     | 58  |
| III、 | 煤中氧含量的计算     | 64  |
| 第六章  | 煤灰成分分析       | 65  |
| I、   | 試样的制备        | 65  |
| II、  | 氧化硅含量的测定     | 66  |
| III、 | 倍半氧化物含量的测定   | 69  |
| IV、  | 氧化铁含量的测定     | 71  |
| V、   | 氧化钙含量的测定     | 74  |
| VI、  | 氧化镁含量的测定     | 77  |
| VII、 | 硫酐含量的测定      | 79  |
| 第七章  | 发热量的测定       | 82  |
| 第八章  | 煤的胶质层指数测定    | 94  |
| 第九章  | 焦炭气孔率和裂纹率的测定 | 115 |
| I、   | 焦炭裂纹率的测定     | 115 |
| II、  | 焦炭气孔率的测定     | 116 |
| 第十章  | 铁箱炼焦試驗       | 121 |

# 煤与焦炭的质量鉴定

钢铁研究院煤焦化学研究室 編

冶金工业出版社

**煤与焦炭的质量鉴定**  
**钢铁研究院煤焦化学研究室 編**

---

1960 年 8 月第一版      1960 年 8 月北京第一次印刷 5,825 册  
开本 787×1092 • 1/32 • 字数 80,000 • 印张  $4\frac{4}{32}$  • 定价 0.44 元  
统一书号 15062 • 2329      冶金工业出版社印刷厂印  
新华书店科技发行所发行      各地新华书店經售

---

冶金工业出版社出版 (地址: 北京市灯市口甲45号)  
北京市书刊出版业营业許可証出字第093号

簡易焦炉在全国範圍內业已遍地开花。为了保質、保量和安全地进行生产，对所使用的原料及成品均应进行科学的化驗，并須在采样制样及分析方法上逐步走向正規化。目前各地中小型企业焦化厂的化驗机构大都是新建的或正在筹建中。为帮助各地煤焦化驗工作的順利开展，鋼鐵研究院煤焦化学研究室根据他們在工作中积累的經驗編写成这本小册子出版。可供各地煤焦分析工作者的参考。

参加本書編写的有：朱維熊、庞忠丽、方同玉、郑胎、张永珍、喻亨英、王应藩、刘書本、于树波等同志。

03985



## 目 录

|      |              |     |
|------|--------------|-----|
| 第一章  | 煤焦分析試样的制备    | 5   |
| 第二章  | 煤和焦炭的工业分析    | 16  |
| I、   | 煤及焦炭中水份含量的测定 | 16  |
| II、  | 煤及焦炭中灰份含量的测定 | 20  |
| III、 | 煤及焦炭中挥发份的测定  | 24  |
| 第三章  | 硫含量的测定       | 29  |
| I、   | 全硫含量的测定      | 30  |
| II、  | 煤中硫酸盐硫的测定    | 34  |
| III、 | 煤中黄铁矿硫的测定    | 37  |
| IV、  | 煤中有机硫的测定     | 39  |
| 第四章  | 磷含量的测定       | 40  |
| 第五章  | 煤中元素组成的测定    | 48  |
| I、   | 煤中碳、氢含量的测定   | 49  |
| II、  | 煤中氮含量的测定     | 58  |
| III、 | 煤中氧含量的计算     | 64  |
| 第六章  | 煤灰成分分析       | 65  |
| I、   | 試样的制备        | 65  |
| II、  | 氧化硅含量的测定     | 66  |
| III、 | 倍半氧化物含量的测定   | 69  |
| IV、  | 氧化铁含量的测定     | 71  |
| V、   | 氧化钙含量的测定     | 74  |
| VI、  | 氧化镁含量的测定     | 77  |
| VII、 | 硫酐含量的测定      | 79  |
| 第七章  | 发热量的测定       | 82  |
| 第八章  | 煤的胶质层指数测定    | 94  |
| 第九章  | 焦炭气孔率和裂纹率的测定 | 115 |
| I、   | 焦炭裂纹率的测定     | 115 |
| II、  | 焦炭气孔率的测定     | 116 |
| 第十章  | 铁箱炼焦試驗       | 121 |

## 第一章 煤焦分析試样的制备

煤和焦炭样品的选取和縮制是一道极其重要的手續。在实驗室的研究情况下，指标的准确性在頗大程度內取决于取样和制样手續的正确性。据研究，对样品准确性的影响最大者是样品的选取，其次是样品的縮制以及試样分析时所产生的誤差最小。如果样品的选取和縮分手續不正确，分析时操作再精确也难以得到正确的結果。因此煤和焦炭样品的选取和制备实为极其重要的工作，应受到足够的重視。

煤和焦炭样品的选取，此处不予詳述。煤样的采取可按照1955年中国科学院頒布的采样規程草案进行；焦炭样品的采取可按照冶金部頒布的部頒标准进行。

煤焦分析試样的制备方法介紹如下：

### 一、一般原則

将煤和焦炭的原始試样縮制成为試驗室試样时，需要經過一系列的處理。对处理原始試样过程的基本要求，是使試样的代表性及其他指标，在整个处理过程中不发生变化。为了达到这些要求，必須遵守下列条件：

1. 在处理时，为了保持試样的代表性，样品的块度和試样縮分时所留下的最小重量之間，应有一定的比例：例如，块度为25毫米的煤样，在未破碎到25毫米以前，不允許作任何縮分；而破碎到25毫米的試样，縮分时留下来的試样重量不能少于60公斤，当試样粉碎到13毫米时，才允許作进一步的縮分。茲将样品块度与应保留的重量之間的关系列如表1。

表 1

| 块度的最大尺寸 (毫米) | 试样缩分后的最少重量 (公斤) |
|--------------|-----------------|
| 25           | 60              |
| 13           | 15              |
| 3            | 3.75            |
| 1            | 0.75 (实验室试样)    |

2. 原始试样在处理之前, 应保存在温度不很高的或略温暖的房屋中, 并保存在密闭的箱子或罐子里。

3. 试样在处理过程中, 应使不要的部分, 和指定为进一步处理的或指定为实验室试样的部分, 其成分都是一样的。

4. 粉碎试样的设备应能耐磨, 不允许因为粉碎工具容易磨损而使试样中混入其他杂质或铁粉。

5. 原始试样必须全部无例外地进行粉碎, 不允许抛弃其中难以粉碎的部分, 如岩石块、黄铁矿和粘土质页岩等。

## 二、制样用的设备和工具

1. 破碎及磨碎煤样用的小型鄂式破碎机、锤式破碎机、双辊破碎机及研磨机。

2. 长方形平滑钢板一块 (大小不限; 要能在上进行缩分), 周围镶上高出15—20厘米的木框。

3. 平锤。

4. 各种尺寸的筛子:

1) 25×25毫米、13×13毫米、3×3毫米的方孔木框筛;

2) 孔径各为1.5毫米、1毫米及0.5毫米的筛子;

3) 100筛目和80筛目 (或0.2毫米) 的筛子。

5. 貯存煤样及装煤样的大小箱子及盒子。
6. 鉄鍬、毛刷（猪鬃）、压板及压锤。
7. 二分器（或称縮分机），縮分煤样用，其式样如图1所示。

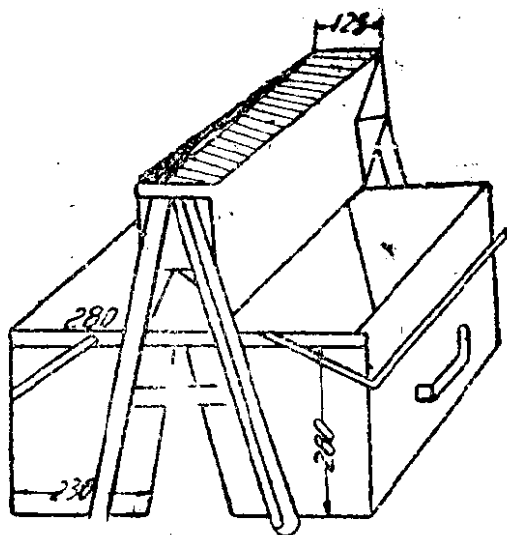


图 1 二分器

8. 盛分析試样用的广口瓶 容量 1000 毫升，500 毫升及60毫升等。

### 三、原煤分析試样之縮制方法

1. 將原样（60公斤，粒度25毫米以下）编号，登記，并放入写有号碼的木标签。
2. 將全部原样通过 $13 \times 13$ 毫米的篩子，大于13毫米者破碎至通过13毫米的篩子，然后鋪在鑲有木框之平滑錳鋼板上。框与鋼板之間應該严密，混合摻合三次。摻合的方式是用鉄鍬將煤堆成錐形，每次所剗的煤，洒于堆錐形的頂端，由下剗上。为使煤样中的大小块粒得到均匀的分布，必須围着錐形堆一鍬一鍬地將堆底的煤剗起，洒于堆頂之上。每剗一鍬并須移动一鍬寬的距离。当煤样經如此剗堆之后，其大

小块粒分布已較均匀时，再将其堆成一个新堆。堆新堆时仍須如前操作，一直堆摻三次。最后堆成的圓錐形用木板或鉄鍬压成餅状，用鉄鍬（或十字架），画两条对角綫相互垂直分成四个相等的扇形。将对角的两个扇形装入带盖之盒內，其中放入一带号碼的木标签注明样品編号、煤样产地、制样日期等；盒外貼上标签，此煤样作为保留样。余下的两个扇形再經過混合用四分法縮分成两份，一份弃掉，一份进行下一步的縮制。

3. 将以上处理后的煤样（約 15 公斤，粒度 13 毫米以下）用双輥破碎机破碎到全部通过  $3 \times 3$  毫米的方孔篩，用四分法縮分成两份，一份弃之，一份再用四分法縮分成两份，每份 3.75 公斤。每次縮分前均需用圓錐法堆摻三次。一份（3.75公斤）繼續縮制，另一份（3.75公斤）备制胶质层測定用試样（浮煤的分析試样亦用此样）。

如果原样为15公斤，其粒度如有大于13毫米者先破碎至通过  $13 \times 13$  毫米的篩子。然后破碎至通过  $3 \times 3$  毫米的篩子，用圓錐法摻合三次，用四分法縮分成两份，一份作为保留样，其处理方法同前。另一份繼續縮分成两份，每份3.75公斤，一份（3.75公斤）繼續縮制，另一份（3.75公斤）备制胶质层測定用試样。

4. 将縮分至3.75公斤的試样破碎至通过  $1 \times 1$  毫米的篩子，按圓錐法堆摻三次，然后用二分器或四分法縮分取出 200—250 克試样，用四分法时，每次縮分前，仍应堆摻三次。

5. 將試样移至方形浅盘內；煤层厚度不超过10毫米，在  $45-50^{\circ}\text{C}$  的烘箱中干燥1.5—2小时，在干燥过程中至少攪

混3—4次。

6. 将干燥試样全部破碎通过0.2毫米或80篩目的篩子，再縮分成二份，装入严密的磨口瓶中，貼上标签，一瓶送交試驗，一份密封保存。

#### 四、浮沉及浮煤的制样方法

浮沉是为了在重液中，使煤中之矿物质与煤分离，从而得到含杂质少的精煤，以滿足一些分析之需要，如胶质层測定用之試样等。

(一) 将第三中的3項縮分出的3.75公斤粒度3毫米以下的試样在比重1.4氯化鋅溶液中或四氯化碳—苯混合液中洗选。

附注：在特殊情况下，亦可用其它不同比重的重液洗选，但在报告中，應該注明。

##### 1. 洗选所需设备及溶液

1) 洗煤桶：鋅鉄板制，分为內桶及外桶，內桶底为金屬网制，网孔小于 $0.5 \times 0.5$ 毫米。鋅鉄板厚1毫米，內桶的尺寸高380毫米，寬280毫米，长380毫米，周围鑲上四个耳。內桶可容42公斤，外桶可容45—50公斤。

2) 漏勺：取精煤用。

3) 方形浅盘（鉄盘）：干燥煤样用。

4) 液体比重計：度数1,000—1,300。

5) 篩子： $0.5 \times 0.5$ 毫米。

6) 烘箱：可升溫至 $70^{\circ}\text{C}$ 。

7) 磅秤一台：称重20—50公斤。

8) 攪拌棒。

9) 比重1.4氯化鋅溶液：配制法参考表2。

表 2

| 比 重 | 无水氯化锌重量 (%) |
|-----|-------------|
| 1.3 | 31.0        |
| 1.4 | 39.0        |
| 1.5 | 46.0        |
| 1.6 | 52.0        |
| 1.8 | 60.0        |

10) 比重1.4四氯化炭溶液配制方法。

由四氯化炭及苯配成比重为1.4的混合液的計算法如下：  
四氯化炭比重  $d$ ，容积  $V$ ；苯比重  $d'$ ，容积  $V'$ ，則：

$$dV + d'V' = 1.4(V + V') \text{ 令 } V = 1$$

故

$$V' = \frac{d-1.4}{1.4-d'}$$

即取四氯化炭一份容积与苯  $\left(\frac{d-1.4}{1.4-d'}\right)$  份容积相混合，  
便可配成比重为1.4的混合液。

2. 操作步骤

1) 先将試样以  $0.5 \times 0.5$  毫米篩子过篩，分出小于0.5毫米的煤粉。0.5毫米以上的煤粒及0.5毫米以下的煤粉，应分別洗选。煤粒用氯化鋅溶液洗选，煤粉用氯化鋅溶液或四氯化炭—苯混合液洗选。

2) 将大于0.5毫米煤粒放入洗煤桶內，用冷水冲洗，潤湿煤的表面并冲去附着于煤粒上的煤尘，攪置漏去煤上的水分。

3) 在洗煤之前，先以比重計正确測定重液的比重，使

其比重为1.4。

4) 将内桶连同已冲洗的煤放入盛有重液的外桶内以棒充分搅拌, 使煤粒完全被氯化锌溶液润湿, 静置5分钟。

5) 以带孔漏勺捞起浮于比重1.4氯化锌溶液上的精煤, 放入另外一个备用内桶内, 先以热水冲洗之后, 再以冷水冲洗以除尽附着于煤粒上的氯化锌(所漏出之水至不呈白色即可)。

6) 小于0.5毫米的煤粉如用氯化锌洗选, 方法同上。如用四氯化碳—苯的混合液洗选, 将浮上之精煤粉捞出, 放于容器中, 不必用水冲洗。放置空气中即可干燥。

7) 将浮出的精煤粒与精煤粉混合放入方形浅盘中, 煤层厚不超过5毫米, 在45—50℃烘箱内干燥, 并按时搅拌。最后使煤样达到空气干燥状态。

(二) 将干燥后的煤样破碎全部通过1.5毫米圆孔筛子。用圆锥法堆掺三次后, 用四分法或二分器缩分出两份试样, 每份0.5公斤, 装在严密的带磨口塞之广口瓶中, 作为胶质层测定用之试样。一瓶送交试验, 一瓶保存。

(三) 将粒度1.5毫米以下的试样取出胶质层测定试样之后, 剩余部分全部破碎至通过0.2毫米(或80筛目)的筛子, 用二分器缩分出三份试样, 每份50克左右, 装入严密的带磨口塞的广口瓶中(容量60毫升), 作为浮煤工业分析及元素分析试样, 两份送交试验, 一份保留。

原煤样及浮选精煤样制样程序如图2所示。

### 五、净煤(装箱煤)的缩制方法

将取好的5公斤净煤样破碎全部通过3×3毫米的筛子, 其简单流程如图3所示。



