

# 动力燃料分析

苏联T.A.季开耶夫等著

电力工业出版社

# 动力燃料分析

苏联T.A.季开耶夫 A.И.科烈林著  
北京石油学院科学研究科翻译组译  
北京石油学院人造石油教研室校

36

电力工业出版社

## 內 容 提 要

本書詳盡地敘述了固体和液体燃料在作为动力来源使用时其取样、处理和分析的方法，以及灰分和爐灰的分析法。本書还对各个分析方法作了批判性的评价，对分析技术也提出了具体意見和指示。

本書适用于燃料的生产实驗室和科学研究实驗室的工作人员，也可以作为高等学校和中等專業学校燃料和动力專業的教学参考書。

本書由北京石油学院科学研究科翻譯組王成义、李金洋等同志譯出，第一章由李奉孝同志校訂；其余各章由北京石油学院人造石油教研室郭昭泉同志校訂。

Т.А. ЗИКЕЕВ А.И. КОРЕЛИН

**АНАЛИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ТОПЛИВА**

ГОСЭНЕРГОИЗДАТ МОСКВА 1948

### 动力燃料分析

根据苏联国立动力出版社 1948 年莫斯科版翻譯

北京石油学院科学研究科翻譯組譯

北京石油学院人造石油教研室校

\*

498R118

电力工業出版社出版(北京府右街26号)

北京市書刊出版營業登記證出字第082号

北京市印刷一厂排印 新华書店發行

\*

787×1092 $\frac{1}{2}$ 开本 \* 12 $\frac{1}{2}$ 印張 \* 283千字 \* 定价(第10类)1.90元

1957年4月北京第1版

1957年4月北京第1次印刷(0001—4,600册)

## 前 言

在技术文献中，关于燃料分析方面，还没有能够适应目前燃料分析科学和实际状况的书籍。

在燃料研究方面的卓越专家B. P. 维尔雅姆斯(Вильямс)和B. С 克雷姆(Крым)二教授，在十几年前所写的一些有名著作，虽然至今仍有其科学价值，但在许多原理和方法方面都已陈旧。而且这些书在很久以前早已全部卖完，它们已成为图书馆中的珍品了。

然而，最近在苏联的期刊中和很多科学研究所还没有发表的报告中，出现了很多关于燃料分析方法方面的著作，这些著作一方面需要推广，另一方面也只能有限制的采用，因为它们有时完全不适用于大规模分析的实际情况。这些方法需要适当的选择和评价。

近5—6年来出版的煤、泥煤及頁岩分析方法的标准(苏联国家标准)，只是部分地弥补了燃料分析方面的指导书籍的缺乏，它只列举了对分析人员完成分析所提出的必需要求，当然不能代替燃料分析问题的指导书籍。

本书就是用来弥补我国技术文献中的上述缺陷的。它主要是按照动力燃料的分析编写的；但本书大多数章节的内容，对燃料的所有应用方法、燃料的开采、勘探和一般物理化学性质等方面的分析来说，都是适用的。

本书主要适用于燃料实验室的工作人员，但燃料科学研究所的工作人员也可应用，而且还可以作为高等学校和中等专业学校燃料专业的教学参考书。

鉴于本书的读者对象如此广泛，所以书中既包括了有关各种测定技术方面纯粹实用的意见和指示，也包括了说明燃料分析方法中某些问题的理论基础。

作者認為，全苏热工研究所燃料实验室的全体工作人員对本書出版所起的作用和意义是必須提出的，他們在苏联燃料方面25年的研究工作，使作者有可能从事及完成这一著作。所有从事研究燃料方面的工作人員，对本書叙述不完善的地方和編写时可能發生的錯誤提出指正，作者將不胜感激。

第1、2、5、6、7和9章由Т. А. 季开耶夫(Зикеев)所編写；第3、4、8、11和12章由А. И. 科烈林(Корелин)編写；第10章由Е. А. 格里列耶娃(Галилеева)編写。季开耶夫和科烈林共同对各章进行了整理和校訂。

# 目 录

|          |   |
|----------|---|
| 前言 ..... | 1 |
|----------|---|

## 第一章 燃料試样的选取和处理

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 1. 普通分析用的固体矿物燃料試样的选取 .....  | 6  |
| 2. 測定粒度組成的固体矿物燃料試样的选取 ..... | 18 |
| 3. 取样的机械化 .....             | 19 |
| 4. 固体矿物燃料試样的处理 .....        | 25 |
| 5. 木材試样的选取和处理 .....         | 37 |
| 6. 爐灰試样的选取和处理 .....         | 40 |
| 7. 重油試样的选取和处理 .....         | 43 |
| 8. 工業实验时燃料試样的选取和处理 .....    | 48 |

## 第二章 燃料分析試样的制备

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 1. 一般原則和操作的順序 .....            | 48 |
| 2. 固体燃料实验室試样的干燥 .....          | 51 |
| 3. 实验室試样的粉碎 .....              | 54 |
| 4. 固体燃料的分析試样和实验室試样的混合和縮分 ..... | 57 |
| 5. 爐灰分析試样的制备 .....             | 58 |
| 6. 重油分析試样的制备 .....             | 59 |
| 7. 試样分析的进行 .....               | 60 |

## 第三章 燃料水分的測定

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1. 固体燃料中所含的各种水分 .....              | 62 |
| 2. 用干燥法測定总水分和分析試样的水分 .....         | 65 |
| 3. 最大含水量及其測定方法 .....               | 70 |
| 4. 測定 $W_{06}$ 和 $W^d$ 的其他方法 ..... | 70 |
| 5. 液体燃料水分的測定 .....                 | 78 |

## 第四章 燃料中灰分及矿物質含量的測定

|                      |    |
|----------------------|----|
| 1. 灰分和矿物質的一般概念 ..... | 79 |
| 2. 灰分含量的測定 .....     | 83 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 3. 碳酸鹽含量的測定 .....        | 88  |
| 4. 固体燃料中礦物質含量的測定 .....   | 95  |
| 5. 爐灰中礦物質和可燃質含量的測定 ..... | 103 |

## 第五章 煤的揮發分產率和粘結性的測定

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 1. 揮發分產率的測定 ..... | 107 |
| 2. 煤的粘結性的測定 ..... | 115 |

## 第六章 硫含量的測定

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 1. 用艾斯卡法測定總含硫量 .....               | 118 |
| 2. 在測熱彈的洗液中測定總含硫量 .....            | 124 |
| 3. 用燃料在管中燃燒的方法測定總含硫量 .....         | 126 |
| 4. 硫酸鹽的容量測定法 .....                 | 127 |
| 5. 煤、頁岩和泥煤中硫酸鹽、黃鐵礦硫和有机硫含量的測定 ..... | 129 |
| 6. 焦和半焦中含硫量的測定 .....               | 133 |

## 第七章 燃料元素組成的測定

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 1. 含碳量與含氫量的測定(利比喜法) ..... | 136 |
| 2. 用登斯切德法測定碳和氫的含量 .....   | 150 |
| 3. 燃料在測熱彈中燃燒以測定含氫量 .....  | 150 |
| 4. 克耳達利氏氮含量測定法 .....      | 153 |

## 第八章 燃料發熱量的測定

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| 1. 測定方法的基本原理 .....                          | 156 |
| 2. 測熱室 .....                                | 158 |
| 3. 別爾捷洛式測熱計 .....                           | 159 |
| 4. 測熱彈 .....                                | 164 |
| 5. 壓力表和通氧氣管 .....                           | 170 |
| 6. 測熱計上的電氣設備和稱重試樣在測熱彈中的燃燒設備 .....           | 171 |
| 7. 溫度計 .....                                | 172 |
| 8. 測熱計的燃燒皿、取樣的多少和取樣的技术 .....                | 177 |
| 9. 測熱實驗 .....                               | 182 |
| 10. 輻射的校正 .....                             | 186 |
| 11. 測熱實驗結果的計算和記錄示例 .....                    | 191 |
| 12. 按切爾諾巴叶夫(Чернобаев)法讀取數據和計算測熱實驗的結果 ..... | 193 |
| 13. 測熱計的水值 .....                            | 194 |

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 14. $Q_e$ 的測定及熱生成的校正 .....           | 196 |
| 15. 燃料中礦物質的反應熱 .....                 | 201 |
| 16. 低發熱量的測定 .....                    | 202 |
| 17. 在恆壓和恆體積下的發熱量 $Q_p$ 和 $Q_v$ ..... | 203 |
| 18. 根據元素分析結果計算發熱量 .....              | 204 |

## 第九章 燃料的物理特性的測定

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 1. 固体燃料的真比重 .....  | 207 |
| 2. 固体燃料的視比重 .....  | 214 |
| 3. 固体燃料的堆積密度 ..... | 216 |
| 4. 塊狀燃料的篩分分析 ..... | 218 |
| 5. 煤粉的篩分分析 .....   | 221 |
| 6. 固体燃料的機械強度 ..... | 224 |
| 7. 燃料的抗磨強度 .....   | 227 |
| 8. 液体燃料的比重 .....   | 230 |
| 9. 重油的粘度 .....     | 234 |
| 10. 重油的凝固點 .....   | 239 |
| 11. 重油的閃點 .....    | 241 |

## 第十章 測定煤、頁岩和泥煤的灰分熔點和化學組成

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 1. 用標準角錐法測定灰分的熔點 ..... | 242 |
| 2. 灰分的化學組成的測定 .....    | 251 |

## 第十一章 低溫干餾產物產率的測定

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 1. 燃料在隔絕空氣加熱時的分解 ..... | 261 |
| 2. 玻璃餿中的低溫干餾 .....     | 263 |
| 3. 在鋁餿中的低溫干餾 .....     | 265 |

## 第十二章 分析範圍、記錄、結果的換算和評價

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| 1. 分析範圍的決定 .....                             | 273 |
| 2. 記錄 .....                                  | 277 |
| 3. 分析結果的換算 .....                             | 280 |
| 4. 分析結果的評價和批准 .....                          | 286 |
| 5. 記錄的編制 .....                               | 292 |
| 參考文獻 .....                                   | 293 |
| 燃料分析時所採用的名詞和符號 .....                         | 301 |
| 在同一實驗室中對同一試樣(平行測定)進行燃料分析時, 分析數據誤差的允許範圍 ..... | 303 |
| 附錄 1—14 .....                                | 305 |



# 第一章 燃料試样的选取和处理

## 1. 普通分析用的固体矿物

### 燃料試样的选取〔見参考文献1-12〕

在分析的时候，若取样不正确就使分析的结果沒有价值。这一个道理，对檢驗任何一种原料或工業产品，特别是檢驗固体燃料的质量，都是适合的。由于各种形态和各个品种的固体燃料，在很多指标上有極大的不均匀性，因此在选取有代表性試样的时候，也就是选取能够正确反映所檢驗的这批燃料的所有性質的試样时，造成很大的困难。在确定檢驗燃料质量时，对各阶段所發生誤差数值方面曾进行过科学研究工作，研究的結果指出，在第一阶段——取样时所引起的誤差是最大的，而在試样分析时的誤差則最小；处理阶段的誤差居于二者之間。因此，在总的燃料质量的檢驗制度中，應該特別注意取样問題。

#### 取样的一般原則

从各批(Партия)燃料(裝料箱的列車、每天所消耗的燃料、燃料堆等)中每次所取得的試样，在处理之前都称为原始試样(Первичная проба)。各原始試样是由很多个重量相等的“分样”(Порция)組成的，各分样是在所檢驗的該批燃料中，經一定的、平均分配的間隔选出的；因此，每一分样所代表的燃料(进行檢驗的)重量，都應該大致相同。如由裝料箱的列車中取样时，重量相等的每个分样，是从每一車箱中或隔一定数目的車箱中所采得的；当燃料在这料机上均匀移动时，各个分样是經過一定的相等的时间所采得的；当檢驗燃料堆时，各个分样的采集地点應該平均分佈在燃料堆的各处。

固体燃料取样理論問題的研究人員的工作〔見参考文献1-7〕指出，

当确定燃料取样的定额(Норма)时, 应依据下列各点:

- a) 对燃料某些指标最后檢驗結果的希望准确程度;
- б) 得到上述准确度的或然率;
- в) 燃料質量的不均匀程度;
- г) 燃料的粒度組成(塊度)。

在所檢驗的这批燃料中, 燃料的塊度愈大, 則取作原始試样的各分样的重量也应当愈大, 并且应保証在每一分样中, 至少能有一塊最大燃料塊; 同时, 每个分样若超过該塊度必要的和最合适的重量时, 也不会提高取样的准确度。

### 取作原始試样的分样数量的确定

燃料的取样, 可以認為是自然(偶然——自發的)过程的典型例子, 这一过程服从于或然率和数学統計学理論的一般規律。根据格烏士-拉帕拉氏(Гаусс-Лаплас)标准分配定律(Закон нормального распределения), 当原始試样的重量与所檢驗的这批燃料相比为很小时, 取作原始試样的分样数, 可以按下式計算:

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta^2}, \quad (1)$$

式中  $n$ ——取作原始試样的分样数;

$\Delta$ ——所选指标( $A^c$ ,  $W^p$ 等)的允許誤差範圍;

$t$ ——或然率系数;

$\sigma$ ——表示燃料不均匀程度的平均平方誤差。

$\Delta$ 为已知数。例如对煤來說,  $A^c$ 的取样允許誤差, 一般認為等于 $\pm 1.0\%$ , 对泥煤來說,  $W^p$ 的 $\Delta = \pm 1-3\%$ 。

$t$ 的数值說明得到上述准确度的或然率的大小。

当  $t = 1$  时, 或然率等于 0.683

当  $t = 2$  时, 或然率等于 0.955

当  $t = 3$  时, 或然率等于 0.977①

即当  $t = 1$  时, 1000 次中有 683 次机会能得到上述誤差範圍  $\Delta$  內的准确度; 当  $t = 2$  时, 1000 次有 955 次机会, 可得到在允許誤差範圍內

的准确度；而当  $t=3$  时，1000 次有 997<sup>①</sup> 次机会。

$\sigma$  由下式求得

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum p^2}{n-1}}, \quad (2)$$

式中  $p$ ——由实验求得的各个分样的分析误差(对所求指标的 平均数值而言)；

$n$ ——所取分样的数量。

因此，取作原始试样的分样的数量问题，实际上就是用实验的方法求出  $\sigma$  的数值。因为在第(1)式中，其他两个数值( $\Delta$ 和 $t$ )都为已知数。实际上，为了求出  $\sigma$ ，应该从所有的这批检验燃料中，均匀地采取几十分已知重量的燃料分样。每个分样都根据所采用的指标( $U$ 、 $U^p$ )单独进行分析，并算出每次分析结果与算术平均结果的偏差。然后把这些偏差的平方值加起来，并将总数( $\sum p^2$ )代入式(2)中。如此的试验应当进行数次。取作试样的分样数，应根据这一批燃料的不均匀性的增加程度而增加，根据  $\sigma$  增大的程度而增加。

### 燃料不均匀性的概念

试样重量与所检验的这批燃料的多少有直接关系，这个长期以来统治地位的概念，不是没有一定根据的，因为在某些情况下，燃料各个指标的不均匀性的增大与每批燃料量的增加有关。例如，几个泥煤企业运给消费者的泥煤愈多，则在这批泥煤中包括不同地区和不同矿地的泥煤或不同时期开采的泥煤的可能性就愈大，因而泥煤的质量就有着显著的差别。但是每批燃料的多少，不能作为决定试样多少的唯一的或者主要的标志。在大多数情况下，数量相等的各批不同的燃料，具有不同程度的不均匀性，因而从这些相等的各批燃料中选取同样数量的分样，是完全不正确的。例如，灰分少的过筛后的细粉煤，与同样重量的一批灰分多的原煤比起来，可选取较少量的试样。

① 原书数字不一致，可能有错误。——编者

根据上述工作的結果，因而采用煤的平均灰分，作为其不均匀性的標誌。虽然这个指标不能在所有情况下来說明煤的不均匀性，但是由于它在評價煤的質量时已普遍被采用并且它的实验測定比較簡單，所以广泛地采用它来确定煤的不均匀性，因而也用以确定由每批煤中选取作为原始試样的分样的数量。对灰分非常高的頁岩來說，則認為它們的不均匀性是一样的。

全苏热工研究所燃料实验室近来的工作指出，每批燃料灰分的平均数值，不能作为燃料不均匀性的标准。例如，曾証明灰分少的頓涅茨瘦煤，較莫斯科附近的灰分多煤的不均匀性大。关于选择其他指标来表示煤的不均匀性的問題，目前尚未解决。

对泥煤來說，灰分是次要的指标，这个指标不能說明泥煤的不均匀性，但根据泥煤的主要技术指标——水分，来决定取作原始試样的分样数量問題，至今还没有足够的研究。因此，当确定取作泥煤試样的分样的数量时，除已知数(希望的准确度或或然率的大小)外，还利用所檢驗的这批燃料的多少和取作原始試样的每个分样的重量。

### 选取煤样的定額

苏联現行的煤、頁岩和泥煤取样的标准和規程，是以上述一般取样原则为依据的。

今將全苏标准 10602-39 所規定的煤的取样定額，列入表 1 中。

当原煤中有 150 公厘以上的大塊时，橫着層理由大塊中打取約 5 公斤有代表性的試样。由大塊中所选取的所有分样，都加到由塊度为 150 公厘以下的煤中选取的各个分样中。与煤中大塊的含量成正比例地来确定这些附加分样的数量，为此，应定期进行某矿井的、某品种的、或某牌号商品煤的适当实验。

当选取計賬試样(Расчетная проба)时(作为供銷者与消費者計賬用)，每批，(从中选取一个独立原始試样)煤作为一常数，約等于 1000 吨。

为了計算發電厂的單位消耗量，而每天选取煤样时，不管所檢驗的煤量如何，上述定額是固定不变的。因为發電厂的單位消耗量，是

煤的取样定额 [見参考文献8,9]

表 1

| 塊的尺寸, 公厘              | 0—25 | 0—50                     | 0—75 | 0—100 | 0—150 |
|-----------------------|------|--------------------------|------|-------|-------|
| 每个分样的重量, 公斤           | 1    | 2                        | 3    | 4     | 5     |
| 灰分( $A^c$ )含量的最高标准, % |      | 塊度为任意大小时, 取作原始試样的分样的最少数量 |      |       |       |
| 到10为止                 |      | 60                       |      |       |       |
| >10到15                |      | 90                       |      |       |       |
| >15到20                |      | 120                      |      |       |       |
| >20                   |      | 180                      |      |       |       |

按月平均指标計算的, 所以檢驗煤的准确度, 將較每天試样檢驗的准确度要高得多。

### 选取頁岩試样的定额

不管灰分如何, 作为頁岩原始試样的分样数(見参考文献10,11), 都取 100 分。每分的重量根据表 2 来决定。

表 2

| 塊的尺寸, 公厘    | 0—40 | 0—100 | 0—200 |
|-------------|------|-------|-------|
| 每个分样的重量, 公斤 | 5    | 5     | 8     |

全苏热工研究所对确定高灰分( $A^c > 50\%$ )頁岩取样定额所进行的專門工作(見参考文献4)指出, 頁岩和煤比較起来, 所取分样的数量可以大大减少, 同时并不降低取样的准确度。

对每分单独的頁岩試样来说, 按照上述定额, 1000 次有 955 次机会, 取样准确度(按  $A^c$ )在 1.0% 范围内。

根据上述情况可以推測, 油母頁岩比起煤来为較均匀的燃料, 或者说, 現在所采用的选取煤样的定额有些偏高。当从塊度为 200 公厘以上的頁岩中选取試样时, 橫着層理打取 8 公斤有代表性的試样。这

些附加分样的数量，也用在大批煤中选取試样的同样方法来決定。

当由火車車箱中选取頁岩計賬試样时，确定 1000 吨选一分頁岩原始試样，由貨船中选取时，确定 500 吨选一分。

### 选取泥煤試样的定額

泥煤研究所(Исторф)所提出的 选取泥煤試样的定額，列入表 3 和表 4 中。

选取塊狀泥煤的定額 [見参考文献12]

表 3

| 由其中选取 1 分原始試样的每批塊狀泥煤的重量 | 每个分样的重量如下时，分样的数量 |         |
|-------------------------|------------------|---------|
|                         | 5 公斤以内           | 大于 5 公斤 |
| 100 吨以下                 | 50               | 16      |
| 100—1000 吨              | 150              | 100     |
| 1000 吨以上                | 250              | 175     |

选取机采泥煤的定額 [見参考文献12]

表 4

| 由其中选取一分原始試样的每批机采泥煤的重量 | 每个分样的重量如下时，应取分样的数量 |         |
|-----------------------|--------------------|---------|
|                       | 1 公斤以内             | 大于 1 公斤 |
| 100吨以下                | 45                 | 30      |
| 100—600吨              | 100                | 65      |

当采用上述定額时，1000 次中有 955 次机会，取样准确度(按 $W^p$ )在 1.5—3.0% 范圍內，同时預定每批泥煤的重量愈大，准确度也愈大。

因此，由于泥煤質量有很大的不均匀性，所以所采用的泥煤檢驗的准确度，較煤和頁岩为低。为了得到更大的准确度，那就需要采用实际上达不到的取样定額。对兩种泥煤來說，选取一个計賬試样的每批泥煤的極限重量，不应超过 600 吨或一列車，同时，选取各个試样

的时间間隔不应当超过一天。为了計算燃料的單位消耗量而选取泥煤試样时，通常取日平均試样，而与該时期中所試驗的泥煤的重量無关。

由上面的表可以看出，选取泥煤試样的定額，都是以每批的大小作根据的。虽然泥煤研究所在研究上述定額时，也曾利用了泥煤的水分作为不均匀性的一个指标，但实际上，当确定作为試样的分样的数量时，水分并不直接起作用，因为水分的平均指标，显然不能用来說明泥煤的不均匀性。根据上列各表，作为試样的分样的数量，也与各分样的重量有关。这种情况与一般理論原則有些矛盾，也就是，分样超过对某塊度規定的最适宜的重量时，对取样的准确度并没有影响，因而，也不能作为分样数量增加或减少的根据。但如果考虑到泥煤的塊度，可以假定，当选取泥煤試样时，实际上，每个分样的重量还没有达到最适宜的重量，最适宜的重量的增加將不影响取样的准确度。

### 取样的地点

为了使燃料在数量和質量上的統計达到一致，应將取样地点安排在秤重地点附近。在付出或收入燃料时，取样和秤重地点一般都在一起。但在很多情况下，由于取样附近沒有秤，从裝料器中取出試样后，就把它們运到很远或較远的地方去秤重。在这种情况下，若燃料在开口容器中运送，燃料表面層的水分則可能發生变化(变湿或变干)。水分的这些变化决定于季节和天气，而且不能用某一修正系数計算出来。

在消耗燃料的地方选取燃料試样时，也应该依照上述的道理为依据。例如，当用斗車把燃料运往鍋爐房时，希望把取样地点安排在斗車秤附近，当用輸送帶送料时——应設在輸送帶載重秤附近。

但是应当指出，人們常常把燃料在路上的变干作用加以夸大。(莫斯科动力管理局中央电气机械試驗室)(ЦЛЭМ Мосэнерго)所进行的專門試驗指出，在站内运输时，煤的变干程度是不大的，不超过0.15—0.20%。

燃料愈碎，則愈容易从其中选出具有代表性的試样。当选取計賬

試样时，按塊度来改变取样地点是不允許的，因为不管其塊度如何必須由發送的燃料中选取試样，而且也不能作补充的粉碎。在使用燃料的地方选取試样时，必須在燃料破碎之后进行。

为了取样能均匀达到所檢驗燃料的各部分，最好自呈薄層狀运动的燃料中选取試样。由这个角度来看，与裝料器、燃料堆、甚至斗式送料机比起来，在輸送帶上和燃料下落时(碾碎以后，由一个送料机轉到另一个送料机上、卸車时等)。选取試样較为有利。

大多数情况下，一般都利用下列几个地点，选取固体燃料試样。

1. 煤和頁岩的計賬試样，应在裝料处自裝料器中选取；
2. 泥煤的計賬試样，应在裝卸裝料器时选取，也在泥煤沼上由泥煤堆中选取；
3. 若在有机械加料机的消費者那里选取燃料試样时，应在磨碎后直接从送料机上选取試样，或者从下落的(从一个送料机到另一个送料机上)燃料中选取；
4. 若消費者那里沒有机械加料机时，則燃料試样应由斗車中选取。

### 选取分样的地点和方法

每批被試驗的燃料，应預先分成許多重量大致相等的部分，取作試样的分样，指定平均分佈在各部分中。例如，在裝箱或卸箱时选取試样，以及在已裝好的燃料箱中选取試样，每个正在裝燃料的箱子或已裝滿燃料的箱子，都是这批燃料中大小相等的部分之一。取作試样的各个分样就平均分配在其中。必須注意，为了取样能够普及到所檢驗燃料的各部分，試样最好不在已裝滿燃料的箱中选取，而在裝卸过程中选取。

例1. 有一批燃料共裝 60 車箱。必須取出 90 个分样。在这种情况下，先从每节車箱中取一个分样，然后每隔一个車箱再取一个分样。

例2. 有一批燃料共裝 300 节車箱。必須取出 60 个分样。应每隔 4 节車箱取一个分样。

当燃料連續均匀运输(用皮帶、送料斗、耙式或其他类型送料机



輸送燃料時。例如，發電廠鍋爐房中，通常用這個方法輸送燃料）時，則通常是隔一定時間（一班、一天）取樣一次。在這種情況下，根據在試驗過程中送料機運轉的時間和取作試樣的分樣的數量，經過一定的相等的时间間隔取一次試樣。

例3. 选取每日平均試樣。送料機工作兩班，每班6小時。需选取180個分樣，則每經4分鐘选取一次分樣。

### 从燃料堆中选取試樣

自燃料堆中选取試樣的條件是非常不利的。事實上，取樣時始終達不到燃料堆的內部（特別當堆很高的時候）。不必說由內部取出樣品時把燃料堆挖開或鑽孔的技術困難，而且這些操作在工藝方面是不允許的，因為這樣能使空氣進入燃料堆內部，並促使燃料發熱或自燃，從而把燃料堆貯存的條件破壞。所以燃料堆燃料的質量檢驗，實際上只能達到厚度不超過0.5公尺的燃料堆的外層。為此目的，建議用互相垂直的棧，把燃料堆表面畫分成大小相等的部分，在其中擬定选取各分樣的平均分佈點。為了試樣能說明全堆燃料質量的特性，應利用燃料裝卸的時期來取樣，這時，自其中选取作為試樣的分樣，能均勻地達到燃料各部分。

### 燃料的析集現象

用任何方法運輸固體燃料時，都要發生燃料的析集現象（燃料按塊度或比重析集）。例如，把燃料撒成堆時，其大塊便集聚在堆的底部；當燃料用車箱、斗車、甚至用料斗送料機輸送時，由於不斷振盪的結果，使燃料粉聚集於容器的下部，用輸送帶輸送時，重的和大塊的燃料都滾到輸送帶的兩邊；當燃料下落時，塊大的部分仍然聚集在燃料流（Поток）的兩邊，此外，下落的燃料流仍然保持下落以前燃料中塊度不均勻分配的情況。假如沒有析集的現象，选取分樣的地点和方法就不困難了。因為在這些情況下，把所檢驗的這批燃料，均勻畫成間隔後，就能在規定的任何間隔中，用任何一種方法來進行取樣。事實上，在任何取樣條件下，不得不考慮到燃料的析集現象。