

水利电力部电力科学研究院編

火力发电厂 煤质試驗方法

中国工业出版社

15.12.10311

2

水利电力部电力科学研究院編

火力发电厂 煤质試驗方法

水利电力部电力科学研究院編
火力发电厂煤质試驗方法

水利电力部办公厅图书編輯部編輯(北京阜外月坛南街)

中国工业出版社出版(北京任胡同西10号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第110号

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ ·印张 $3^{13/16}$ ·插頁 1·字数81,000

1966年2月北京第一版·1966年2月北京第一次印刷

印数0001—6,500·定价(科二)0.36元

統一书号: 15165·4335(水电-599)

前 言

自1957年出版“煤試驗方法試行規程”以来，迄今已有八年。通过各地区电业中心試驗所和火力发电厂的广泛使用，在生产和試驗工作中起了一定的作用。随着电力工业的发展，原試驗方法已不能滿足煤化学分析工作的要求，需要加以修訂。1963年12月前技术改进局（現改为电力科学研究院）組織了煤試驗方法研究班，总结了各电业中心試驗所和火力发电厂等单位的經驗，并参考了煤炭科学研究院的煤质試驗方法（草案），对原来的煤試驗方法进行了修訂。現我电力科学研究院将修訂后的煤試驗方法正式出版，并改名为“火力发电厂煤质試驗方法”，以供各有关单位参考使用。各单位在参考这些方法时，希望能結合化学工作革命化的要求，从具体情况出发，根据实际需要进行試驗，讲求实效，防止煩瑣。各单位在实践中对試驗方法的具体意見，請径送水利电力部电力科学研究院。

水利电力部电力科学研究院

1965年10月

目 录

前 言

M-1	入厂煤采样	1
M-2	入炉煤采样	3
M-3	煤样的制备	6
M-4	炉灰采样、制样及其可燃物测定	11
M-5	燃煤化验次数	13
M-6	全水分的测定	15
M-7	分析试样水分的测定	20
M-8	灰分的测定	22
M-9	挥发分的测定	25
M-10	发热量的测定	30
M-11	碳氢的测定	40
M-12	氮的测定	50
M-13	全硫的测定	55
M-14	硫酸盐硫的测定	59
M-15	黄铁矿硫的测定	61
M-16	灰中硫的测定	64
M-17	煤中不燃性硫与可燃性硫的计算	66
M-18	氧的计算	67
M-19	二氧化碳的测定	68
M-20	煤灰熔融性的测定	73
M-21	煤粉细度的测定	79
M-22	哈得果夫可磨性系数的测定	82

V

M-23	BTI 可磨性系数的测定	86
MF-1	外在水分的测定	90
MF-2	全水分的测定	92
MF-3	水分的测定 (紅外線法)	93
MF-4	全硫的测定 (燃燒法)	95
MF-5	BTI-OP 型可磨性系数的测定	98
附录 1	說明	104
附录 2	換算公式	106
附录 3	煤的不均匀度測定方法	107
附录 4	BTI 可磨性系数計算表	111
附录 5	各国标准篩网比較表	插頁
附录 6	不同种类玻璃溫度計的度数值	115
附录 7	各种試剂的配制及酸碱标准溶液 的标定方法	116
附录 8	BTI-OP 型可磨性系数測定結果 及其計算表格	119

M-1

入 厂 煤 采 样

入厂煤采样可按下列方法进行:

1. 每月对入厂煤不定期抽查3~4次, 对每批煤的每个煤种均需分别采样。

2. 在火车上采样时, 采样点应均匀分布在车箱内, 5车以下采15点, 6车以上采30点, 每点的深度约0.5米。采样点分布可用平行法或交叉法。平行法如图1-1所示。把车箱内煤样均匀地分成若干相等的矩形, 在矩形内进行取样。

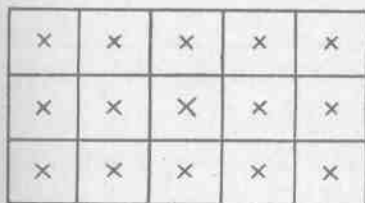


图 1-1 用平行法从车箱
取样的地点分布

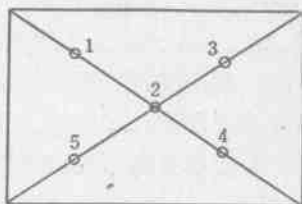


图 1-2 用交叉法从车箱
取样的地点分布

交叉法取样按图1-2的方式进行, 按此方式取样时, 取样点的顺序和排列都可任意变动。但在取样过程中, 要始终保持同样的取样方式。

例如: 从30节车箱的一批燃料中, 取30个分样, 此时, 可从第一节车箱中在点1处取一个分样, 在第二节车箱中在点2处取一个分样, 依此类推。取过5辆车后, 从第六节车箱按照前面重复在点1处取一个分样, 在第七节车在点2处取一个分样, 同样依此类推, 按同一方式重复进行。

或从第一节車箱中在点1、2处各取二个分样，在第三节車箱中在点3、4处各取二个分样，在第五节車箱中在点5、1处各取二个分样，依此間隔重复进行。

3.在火車卸煤过程进行采样时，采样点应均匀分布于煤流中，5車以下采15克，6車以上采30克，接取煤样可在卸煤至一半时进行。

4.采样工具寬度应不小于最大块度的3~4倍，每份煤样的重量按表1-1确定。

表 1-1 每份煤样重量与粒度关系

粒度大小(毫米)	0~25	0~50	0~75	0~100
每份重量(公斤)	1	2	3	4

5.船上采样可根据一般采样原則，并結合各厂具体情况制訂采样細則。

6.若不是为了核对合同和計算煤耗，采样分数可酌情减少。

M-2

入 炉 煤 采 样

一、采 样 原 則

1. 尽可能在流动煤层中选取煤样。

2. 采样地点尽可能地設在煤称附近，以达到煤质与煤量的一致。

3. 采样工具根据煤的块度大小来确定。一般工具的宽度为煤的最大块度（小于5%的最大块度不計在內）的3~4倍，工具的容积为当装满一份煤样后尚有25%的富裕。

4. 采样份数均匀地分布在每值的整个煤流中，按煤的不均匀度来确定。

5. 采样的允許誤差应在 $\pm 1\%$ (A^g) 的范围内，并且要求有95%以上的次数在此范围内。

6. 如果电厂无条件进行燃煤不均匀度测定，可采取表2-1不均匀度的經驗数值来确定取样份数。

表 2-1 单一煤种与混合煤种的不均匀度經驗数值

燃 用 煤 种	σ (不均匀度)
单一煤种	3
混合煤种(其中任一种煤的热值大于3000卡/克)	4
混合煤种(其中只要有一种煤的热值低于3000卡/克)	实 测

7. 装有鋼球磨煤机的煤粉炉的电厂，可以对照原煤与煤粉的試驗結果。如两者灰分之差值为 $\pm 1\%$ (A^g) 时，則

可考虑用煤粉样代替原煤样，作为炉前煤质量监督（但须有足够的試驗数据）。

二、份样数的确定

原煤取样份样数可按下式計算：

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta^2}$$

式中 n ——原始試样的份样数；

Δ ——要求的允許誤差（以 $\Delta^g \pm 1\%$ 計算）；

t ——或然率系数一般可采用 2；

σ ——燃煤不均匀度；

$$\sigma = \sqrt{\frac{\varepsilon P^2}{n-1}}$$

P ——份样的分析結果与全部份样分析結果的平均值之差；

n ——采样份数，一般为 50~60 份样。

具体步骤与計算見附录 2。

三、机械化采样

机械化采样不仅能节省劳动力，保证人身安全，而且还能确保采样的正确性，但必须符合下列要求：

1. 采样器应保证均匀的滑过煤流，取得煤流的整个横截面（其时间约为 0.2 秒）。

2. 取样器动作时间必须通过試驗确定。

3. 采样装置应包括采样机，破碎机与缩分器等主要部分。

4. 采样位置应在温度适宜、余煤处理方便、不妨碍生产

的地方，并且便于今后检查与維護。

5. 采样装置必須通过調整試驗，方可投入运行。

四、人工采样

目前各火力发电厂的煤系統中設備結構与运行情况不完全相同，采样地点可在皮帶上或給煤机处，煤槽处，落煤管中，小車上，或其他适宜的地方。各电厂可根据具体情况，参考上述采样原則制訂細則。

M-3

煤 样 的 制 备

一、試驗室試样的制备

1. 总則

煤样制备过程包括貯存、破碎、混合、縮分及試驗室試样的包装。为提高試驗质量，煤样破碎必須机械化。在制备过程中，要求煤质不发生任何变化，因此，应注意以下几点：

(1) 煤样应貯存在可装15~20公斤的密閉金属桶或箱中。此容器应有提手，以便于搬运。

(2) 所采的煤样可宜长时间的放置在采样地点，应定时将采样送到制样室保存。

(3) 制样室位置应在采样地点附近，室内应寬敞，不受风吹雨淋与太阳光直射及輻射热等影响，并应保持适宜的溫度，使水分不易蒸发和冻结。

(4) 如用机械采样联动装置（采样、破碎及縮分等組装为一套联动系統）时，整个系統应严密。各单元工作性能要經過調整与鉴定，以达到工作正常可靠。

(5) 破碎原始試样的設備，应能保証煤样中的水分不受損失，同时也不允許掉出煤屑和增加灰分。当用人工破碎时，应迅速进行，尽可能减少水分損失。

(6) 縮分煤样应尽量避免人工进行。不論采用人工或机械方法，縮分出的各部分煤样的质量均应保持相同。

(7) 人工进行煤样縮分时，必須将全部原始試样破碎到25毫米以下才允許开始縮分。縮分时最大粒度及其最小煤

量的相互关系应按照表 3-1 规定进行:

表 3-1 縮分煤样的最大粒度与最小重量的规定

煤 样 中 最 大 粒 度 (毫米)	縮分后允許的最小重量(公斤)
<25	60
<13	15
< 3	0.5

在鋼板上制样时, 必須首先將鋼板清扫干淨, 制样人員不应站在制样的鋼板上, 如有必要时, 必須把鞋底刷淨或更換专备制样的鞋, 以免混入杂质。

用机械进行破碎、縮分时, 可将煤样一次破碎至 3 毫米以下, 縮分至 0.5 公斤。

2. 破碎

(1) 机械方法:

煤样破碎应机械化, 不仅可減輕体力劳动, 更重要的是保証质量。

机械破碎設備可采用 400×175 錘式的碎煤机, 出力 500 公斤/时, 在碎煤机下部具有 3 毫米宽的条篩, 能保証將煤样一次破碎到 3 毫米以下。

(2) 人工方法:

將所采的原始試样倒在鉄板上, 用錘將其全部破碎到 25 毫米以下, 才允許开始縮分。縮分时的最大粒度及其最小煤量应遵守表 3-1 规定进行。

3. 混合、縮分

当用人工方法制样时, 可采用錐体四分法, 即用錐体法混合煤样。其操作是將每一錘煤从錐体頂点沿不同方向傾

下，使其沿着錐形体幾何軸心均勻而對稱的分布。採用工具如下圖所示：

(1) 金屬鏟子(圖 3-1)：其尺寸大小應與煤塊的最大粒度相適應。可參考表 3-2 所示。

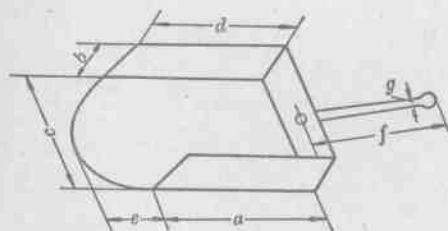


圖 3-1 金屬鏟子

表 3-2 鏟子尺寸與煤塊最大粒度關係

煤块最大粒度 (毫米)	鏟 子 尺 寸 (毫 米)										
	a	b	c	d	e	f, g	材料 厚度	a c	b c	容量 (毫升)	重量 (克)
3	50	30	50	40	20	适宜	1	1.0	0.6	75	50
15	120	70	120	110	40	适宜	2	1.0	0.58	420	1100
25	150	95	150	130	65	适宜	2	1.0	0.50	2300	2000

(2) 十字架縮分器(圖 3-2)：直徑應適當大於壓成扁圓體後的煤樣堆，高度也應稍高於扁圓體煤樣堆。

(3) 壓錐圓鐵板(圖 3-3)：

將煤樣堆成錐體後，用圓鐵板從錐體頂點垂直向下壓成扁圓體。再用十字架縮分器將煤樣分成四個相等的扇形體，丟去相對兩個扇形體，把余下的兩個繼續按上法進行混合、

縮分，直到粒度为3毫米以下，重量为0.5公斤的試驗室試样。

4. 試驗室煤样的包裝

將縮制成的0.5公斤試驗室試样裝入帶有严密盖的金属小桶或磨口玻璃瓶中。桶或瓶的容量在盛煤样后尚有1/4富裕的空間。

在裝好煤样的容器上貼上标签，并認真填写清楚。若此煤样系专供測定全水分之用时，則煤样的淨重、毛重应仔細填清。标签格式如下所示：

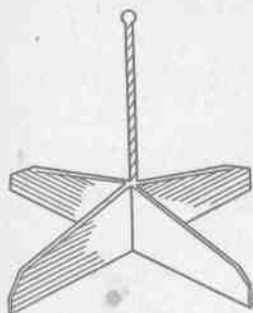


图 3-2 十字架縮分器



图 3-3 压錐圓鉄板

标 签 格 式

試	样	編	号	煤	样	毛	重 (克)
采	样	日	期	煤	样	淨	重 (克)
煤	矿	名	称	分	析	項	目
煤	样	名	称	制	样	人	
粒	度	(毫	米)	备		注	

二、分析試样的制备

1. 將粒度在3毫米以下的0.5公斤試驗室試样倒入方形浅盘中，使煤层厚度不超过4毫米。然后置于已升溫到45~50°C的干燥箱內（最好有鼓风設備）徐徐干燥。一般褐煤需干燥2~3小时，无烟煤及其他各种煤需干燥1.5~2小时。

2. 将已干燥的试样粉碎到0.20毫米并仔细加以掺混。然后将其缩分到75~150克，并将缩分好的试样撒布在方形浅盘内，使之在试验室的室温下，干燥到空气干燥状态（干燥24小时不需称量）。将制成的分析试样装到带磨口塞的玻璃瓶中。

注：将缩分后剩下的试样装入另一带磨口塞的玻璃瓶中，密闭保存，以备核对分析结果之用。

M-4

炉灰采样、制样及其 可燃物测定

一、采 样

1. 所采灰样必须充分代表锅炉燃烧后的全部灰的情况，故必须遵守下列三个原则进行：

(1) 尽可能注意到由于燃烧程度不同，而形成灰颜色不同的分布情况。

(2) 按照实际除灰不同情况，进行采样。

(3) 在不同的位置进行采样。

2. 采样数量：每班每炉应为总灰量的 $1/1000$ ，但不得少于10公斤。

3. 采样次数：

(1) 用人工除灰时，每一灰车上应采一次样。

(2) 用水力除灰时，在每次冲灰前采样，连续除灰可以每小时采样一次。

(3) 用旋风分离器进行飞灰采样时，每班一般不少于两次。

4. 采样地点：

(1) 飞灰最好在高温段省煤器入口处。

(2) 大灰尽可能在接近灰斗出口处进行采样。

5. 各厂可根据以上规定原则，结合现场具体情况，订出采样细则。

二、制 样

1. 缩分灰量与粒度关系如表4-1所示：