

段云龙 韩立亭 主编

GB/T 19494—2004 《煤炭机械化采样》

实施指南

65



 中国标准出版社

GB/T 19494—2004

《煤炭机械化采样》

实 施 指 南

段云龙 韩立亭 主编

中国标准出版社
北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

GB/T 19494《煤炭机械化采样》实施指南/段云龙, 韩立亭主编. —北京: 中国标准出版社, 2008

ISBN 978-7-5066-4904-9

I. G… II. ①段…②韩… III. 煤样-采样-机械化-国家标准-中国-指南 IV. TD942.63-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 084425 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

网址 www.spc.net.cn

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/32 印张 7.625 字数 218 千字

2008 年 7 月第一版 2008 年 7 月第一次印刷

*

定价 28.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010)68533533

前 言

在煤炭分析三环节——采样、制样和化验中采样是最重要的环节。由于煤炭组成复杂且品质变异性较大，所以采样比较困难。如欲从大批量煤中取得具有代表性的试样，采样就要严格按照规定的程序进行。煤炭采样可人工进行，更可以用机械来完成。人工采样有明显的缺点：劳动强度大、速度慢且有一定的危险性；为减轻劳动、保证安全，采样程序不得不简化，往往降低了精密度；试样抽取不完全符合采样基本原则——任何颗粒都有相等的几率被采出，有较大的偏倚危险性；难以避免人为误差。机械化采样克服了人工采样的缺点。但是，不是任何一个采样程序或采样机械都可无条件地用来获得有代表性的煤样，它们应满足一定的要求，而且都必须经试验验证后方可使用。

为了规范机械化采样(制样)程序和采样机械的设计及性能检验，我国于 2004 年制定了国家标准 GB/T 19494《煤炭机械化采样》，并已在全国广泛应用。该标准尽可能地采用了国际标准 ISO 13909《硬煤和焦炭——机械化采样》，同时根据采样基本理论和我国实际，吸收了我国已有的方法并提出新的采样技术。

本指南的目的是帮助煤炭分析工作者更好地理解标准、掌握标准和正确地执行标准。它结合标准条文讲述了煤炭采样方案的制定、采样程序的确定、采样设备的技

术要求以及采样程序和采样机械性能评定的理论和实践依据,对标准条文作必要的解说和补充叙述,同时讲述了标准的制定背景和制定过程,以及它和国际标准 ISO 13909 的异同。

由于作者水平有限,书中难免有缺陷和错误,敬请读者指正。

编 者

2008 年 3 月

目 录

第一章 概述	1
一、绪言	1
二、标准的制定过程	2
三、标准的结构和制定依据	5
(一) 标准的结构	5
(二) 标准的制定依据	5
四、GB/T 19494 与 ISO 13909 的主要差异	6
五、专用符号	7
第二章 GB/T 19494.1—2004《煤炭机械化采样 第1部分:采样方法》	9
GB/T 19494.1—2004 勘误表	9
一、概述	10
(一) 标准的结构	10
(二) GB/T 19494.1 与 ISO 13909:2001 的关系	10
二、标准的一般要素	12
(一) 范围	12
(二) 规范性引用文件	13
三、术语和定义	13
四、采样的一般原则和精密度	18
(一) 采样的一般原则	18
(二) 采样精密度	20
五、采样方案的建立	21

(一) 采样方案建立的基本程序	21
(二) 采样各程序的设计	21
1. 采样对象、目的和试样类型的确定	21
2. 测定参数的确定	23
3. 采样精密度的确定	23
4. 煤的变异性的确定	24
5. 采样方式的确定	26
6. 采样单元数 m 和 u 、每个采样单元子样数 n 的确定	27
7. 试样最小质量的确定	33
8. 采样方法和采样基的确定	37
六、移动煤流采样方法	37
(一) 概述	37
(二) 系统采样	38
1. 时间基采样	38
2. 质量基采样	39
(三) 分层随机采样	40
1. 概述	40
2. 时间基分层随机采样	41
3. 质量基分层随机采样	41
(四) 参比采样	42
(五) 移动煤流采样机械	42
1. 基本要求	42
2. 落流采样器的设计	43
3. 横过皮带采样器的设计	47
七、静止煤采样方法	50
(一) 概述	50
(二) 子样的采取	50
(三) 子样分布	50
1. 火车采样	50
2. 汽车采样	52

3. 驳船采样	53
4. 轮船采样	53
5. 煤堆采样	53
6. 子样的随机抽取方法	54
(四) 静止煤采样机械	55
1. 基本要求	55
2. 示例	56
八、煤样的包装和标识	57
九、采样报告	57
十、采样方案设计计算示例	58
(一) 连续采样计算示例	58
(二) 间断采样计算示例	60
十一、质量基采样设备评定	63
(一) 评定方法	63
1. 质量基采样设备基本要求	63
2. 评定方法	63
(二) 示例	64
第三章 GB/T 19494.2—2004《煤炭机械化采样	
第2部分:煤样的制备》	69
GB/T 19494.2—2004 勘误表	69
一、绪言	70
(一) 标准的结构	70
(二) GB/T 19494.2 与 ISO 13909:2001 的关系	70
二、标准的一般要素	71
(一) 范围	71
(二) 规范性引用文件	72
三、术语和定义	72
四、试样制备精密度	73
五、试样的构成	75

(一) 概述	75
(二) 子样的合并	76
1. 时间基采样	76
2. 质量基采样	76
(三) 试样的合并	76
六、缩分	77
(一) 概述	77
(二) 机械缩分方法	77
1. 缩分和缩分机械	77
2. 切割器和切割样质量	81
3. 切割间隔	81
4. 单个子样缩分	81
5. 试样的缩分	83
(三) 人工缩分方法	86
1. 二分器法	86
2. 棋盘法	86
3. 条带截取法	87
4. 堆锥四分法	88
5. 九点取样法	88
七、破碎	89
八、混合	91
九、空气干燥	92
十、各种煤样的制备	93
(一) 煤样的种类	93
(二) 全水分煤样的制备	94
1. 制样程序	94
2. 空气干燥	95
3. 破碎和缩分	96
4. 煤样储存	96
(三) 一般分析试验煤样的制备	98

1. 制样程序	98
2. 空气干燥	98
3. 破碎和缩分	99
(四) 共用煤样的制备	100
1. 制样程序	100
2. 机械方法分取全水分煤样	102
3. 人工方法抽取全水分煤样	102
(五) 粒度分析煤样的制备	102
(六) 其他试验煤样的制备	103
十一、存查煤样	103
十二、制样设备的设计	104
(一) 缩分器	104
(二) 落流缩分机切割器的设计	104
1. 基本要求	104
2. 切割器速度	105
(三) 横过皮带缩分机切割器的设计	105
1. 基本要求	105
2. 切割速度	106
(四) 制样系统的设计和建设	106
第四章 GB/T 19494.3—2004《煤炭机械化采样	
第3部分:精密度测定和偏倚试验》	108
GB/T 19494.3—2004 勘误表	108
一、绪言	110
(一) 标准的结构	110
(二) GB/T 19494.3 与 ISO 13909:2001 的关系	110
二、标准的一般要素	112
(一) 范围	112
(二) 规范性引用文件	112
三、术语和定义	112

四、采样、制样和化验精密度的测定	112
(一) 概述	112
(二) 采样、制样和化验精密度及其影响因素关系式	114
1. 概述	114
2. 连续采样精密度关系式	115
3. 间断采样精密度关系式	115
(三) 初级子样方差的估算	116
1. 初级子样方差的直接测定	117
2. 初级子样方差的间接推算(用精密度估算值推算)	118
(四) 精密度估算方法	119
1. 例行采样程序精密度估算	120
2. 特定批煤采样精密度计算(多份采样法)和例行采样 方案设计	130
(五) 制样和化验误差核验	132
1. 概述	132
2. 制样和化验方差目标值	133
3. 制样和化验整体(总方差)核验程序	134
4. 制样方差分阶段核验	137
五、偏倚试验	150
(一) 原理	150
(二) 试验程序制定步骤	151
(三) 预检验	152
(四) 参比方法	152
1. 全系统试验参比方法	152
2. 初级子样采样器试验参比方法	155
3. 分系统和部件试验参比方法	155
(五) 试验参数选择	156
(六) 试验煤炭的选择	157
(七) 最大允许偏倚的决定	157
(八) 试样对的选择	158

1. 试样对的组成	158
2. 不同试验对象的试样对	158
(九) 试验的实施	159
1. 详细试验程序的制定	159
2. 采样	160
3. 试样的制备	162
4. 试样的分析化验	162
5. 试验记录	163
(十) 试验、统计分析和结果评定	164
1. 评定程序	164
2. 基本统计	165
3. 离群值检验	165
4. 所需试样对数的估算	167
5. 一致性检验	170
6. 差值独立性检验	171
7. 偏倚最终评定	172
8. 试验报告	173
六、偏倚试验示例	174
附录 A 精密度核验(测定)和偏倚试验记录表示例	186
第五章 机械采样系统的设计、检查、运行和维护	199
一、采样系统的设计	199
(一) 基本原则	199
(二) 采样系统结构	199
1. 基本结构	199
2. 几种采样系统结构示例	199
二、机械采样系统检查	202
(一) 检查类型和定义	202
1. 概述	202
2. 检查类型	202

(二) 检查方案的建立	203
1. 建立检查方案的一般方法	203
2. 采样系统检查表和采样记录的编制	204
(三) 审查项目	204
1. 评审	204
2. 审查	205
3. 运行检查	205
(四) 设计审查内容	206
1. 设计的安全性	206
2. 采样系统结构和工作流程	206
3. 采样系统设计和运行参数	206
(五) 采样系统运行检查	208
1. 运行安全性	208
2. 采样系统空运转检查	209
3. 采样系统负载运行检查	209
三、机械采样系统的运行和维护	212
四、采样系统运行状态监控	213
(一) 采样系统控制图	213
1. 采样比控制图	213
2. 变异系数	213
3. 抽取比控制图	214
(二) 采样比控制图	215
(三) 采样系统控制图示例	218
五、采样系统精密度核验和偏倚试验	221
六、采样系统检查记录表示例	222

第一章 概 述

一、绪言

在现代煤炭生产、加工利用、贸易和科学研究中,准确、快速地评定煤炭品质十分关键,因此煤炭分析有着重要的作用。谈到煤炭分析,往往有人认为那就是实验室的样品分析,并认为只要用先进的仪器设备、按规定的方法对样品进行化验就能得到正确的煤炭分析结果,而且对一个煤炭实验室水平的评价,也片面地落眼于此。殊不知实验室的样品分析结果只能反映被分析样品的品质,而该样品是否能代表被分析的批煤、即分析结果能否反映被分析批煤的品质却不能肯定。

煤炭分析包括三个环节——采样、制样和化验。欲得到准确、可靠的煤炭品质分析结果,首先需要从大量煤中取出一部分有代表性的煤样,然后将它无偏倚地制成试验煤样,再按规定的方法进行化验。煤炭是一种组成复杂的大宗物料,任何分析方法得到的分析结果都不是真值,都有一定的误差。这误差来自前述三个方面。如将煤炭分析误差按方差计,则采样方差占总方差的 $20/25$,制样方差占 $4/25$,化验方差占 $1/25$ 。由此可见采样在煤炭分析中占有绝对重要的地位,如果采取的样品没有代表性,则最后的化验结果再准确也无济于事。

采样是从一批煤中取出有代表性的一部分的过程。由于煤炭品质有较大的变异性,与其他物料相比,这个过程比较复杂,需要严格地按规定的程序进行。采样可人工进行,更可用机械来完成。

人工采样有着明显的缺点:

- a. 劳动强度大、速度慢且有一定的危险性;
- b. 为减轻劳动、保证安全,人工采样不得不简化,往往需要降低精密密度要求;
- c. 人工采样不能严格按采样理论要求,从移动煤流中截取一完整

横截段或从静止煤中采取一全煤柱作为子样,潜在着较大的偏倚危险性;

d. 人工采样难以避免人为误差。

机械化采样正好克服了人工采样的缺点。但是,不是任何一种采样机械、更不是任何一台采样设备都可无条件地用来进行采样。为取得有代表性的煤样,采样机械的工作原理、结构和采样程序都应满足一定的要求,而且任何达到设计要求的采样机械还须经试验验证后方可使用。

煤炭机械化采样在国外、特别是发达国家已相当普及。如美国、英国、澳大利亚、日本等国都制定了相应的国家标准。国际标准化组织于1994年制定了移动煤流机械化采样标准 ISO 9411-1:1994《固体矿物燃料——移动煤流机械化采样——第1部分 煤》,2001年又在该标准基础上制定了 ISO 13909《硬煤和焦炭——机械化采样》。在我国由于经济和技术条件的限制,加上人们认识上的落后,长期以来煤炭采样都以人工采样为主。但随着煤炭生产和利用,特别是贸易的发展,我国从20世纪70年代开始,由煤炭部门率先进行了机械化采样研究,并曾于80年代列为国家重点攻关项目,冶金、电力系统也积极进行了相关研究。他们先后开发了铲式、爪式、旋斗式和螺旋钻式采样机械并局部投入使用。90年代后期,国外采样机械逐渐引入国内,煤炭机械化采样受到广泛重视,特别是2001年我国加入WTO以后,煤炭机械化采样势在必行,迫切需要制定煤炭机械化采样国家标准来规范机械化采样程序和采样系统的设计、制造及性能检验。

二、标准的制定过程

煤炭科学研究总院煤炭实验室(即原煤化学研究所分析研究室)作为我国煤炭分析试验标准化技术归口单位和国家煤炭质量监督检验中心,从20世纪90年代初开始,在参与国际标准 ISO 13909 制定的同时,就着手我国煤炭机械化采样标准的研究,并就机械化采样的可行性和途径进行了以下调查和分析:

a. 相关国际标准(ISO)、美国材料试验协会标准(ASTM)、英国标

准(BS)、澳大利亚标准(AS)和日本标准(JIS)技术分析;

b. 国内外已商业化和未商业化的煤炭、焦炭采样机械的原理、结构和推广应用情况调查和分析;

c. 我国煤炭生产和加工利用条件、储存和运输条件以及产品结构调查和分析;

d. 我国实施煤炭机械化采样的经济、技术和环境条件调查分析。

1999年,《商品煤机械化采样》列入国家标准计划,并由煤炭科学研究总院煤炭分析实验室负责起草。2002年底,起草单位提出了国家标准《商品煤机械化采样》(征求意见稿)。该稿共3部分:《商品煤机械化采样 第1部分:采样方法》;《商品煤机械化采样 第2部分:煤样的制备》和《商品煤机械化采样 第3部分:精密度测定和偏倚试验》。2003年1月13日至3月10日,全国煤炭标准化技术委员会将“征求意见稿”分发给全国煤炭、电力、冶金、化工、建材、物资、运输、外贸、质检、大专院校和科研部门的委员和专家征求意见并投票。共发46票,返回30票。其中赞成作为“送审稿”送全国煤炭标准化技术委员会审查的29票,反对0票,弃权1票,赞成比例为97%。同时各委员和专家对“征求意见稿”提出了以下主要意见:

① 在“采样方案建立”中,给出基本采样单元煤量,并简化有关计算公式;

② 在采样精密度表示参数中,除灰分外,增加其他煤炭例行分析参数;

③ 在采样机械中,增加“凡经试验证明无实质性偏倚、采样精密度符合要求的其他采样设备都可使用”的规定;

④ 在静止煤采样中,对生产和装运实现机械化且煤炭品质均匀的生产企业,允许进行煤炭表面采样;

⑤ 煤样缩分中取消堆锥四分法,并对棋盘法、九点法的煤样粒度、厚度和量做出规定;

⑥ 在商业用煤样制备中,规定最后在恒温($20^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$)、恒湿(相对湿度 $40\%\sim 50\%$)条件下制备分析试验煤样;

⑦ 规范标准中使用的统计术语;

⑧ 增加全水分和粒度分析偏倚试验示例。

起草单位根据委员和专家的意见,对标准征求意见稿进行了修改,于2003年6月提出了国家标准 GB/T ××××.1《商品煤机械化采样

第1部分:采样方法》,GB/T ××××.2《商品煤机械化采样 第2部分:煤样的制备》和 GB/T ××××.3《商品煤机械化采样 第3部分:精密度测定和偏倚试验》(送审稿)。2003年7月16日至18日,全国煤炭标准化技术委员会在北京召开会议,对标准送审稿进行了审查。共39名来自全国各有关行业和部门的委员和专家参加了会议。大家对标准的技术内容、格式和文字进行了认真的讨论和逐字逐句的推敲。与会委员和专家一致认为“该项标准结合了国际标准和我国实际情况,具有较强的科学性和可行性,可操作性强,填补了我国这类标准的空白”,同时提出了修改和补充意见,最后一致通过了对该标准的审查。会议建议起草单位在送审稿基础上、根据审查会上各委员和专家的意见进行修改后,形成标准报批稿,上报国家质量监督检验检疫总局审批。

审查会主要意见如下:

① 将标准的名称改为“煤炭机械化采样”,相应的英文名称改为“Mechanical sampling of coal”。

② 按 GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编写规则》规范书写格式。

③ 对 GB/T ××××.1《商品煤机械化采样 第1部分:采样方法》作如下修改和补充:

a. 名称改为《煤炭机械化采样 第1部分:采样方法》;

b. “3.13 采样单元”中加注:相当于 ISO 13909 中的 Sub-lot(一批煤中的部分煤量,其给出所需的一个试验结果);

c. “5.2.3 采样精密度的确定”的“表1”修改为:

煤炭品种	精密度 $A_d/\%$
精煤	± 0.8
其他煤	$\pm \frac{1}{10} A_d$, 但 ≤ 1.6