

煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材

能鉴定指导中心 组织编写

选煤技术检查工

(技师、高级技师)



煤炭工业出版社

煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材

选煤技术检查工

(技师、高级技师)

煤炭工业职业技能鉴定指导中心 组织编写

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

选煤技术检查工: 技师、高级技师/煤炭工业职业技能鉴定指导中心组织编写. --北京: 煤炭工业出版社, 2016

煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材

ISBN 978 - 7 - 5020 - 5191 - 4

I. ①选… II. ①煤… III. ①选煤—职业技能—鉴定—教材 IV. ①TD94

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 015004 号

选煤技术检查工 技师、高级技师 (煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材)

组织编写 煤炭工业职业技能鉴定指导中心

责任编辑 武鸿儒

责任校对 孔青青

封面设计 王 滨

出版发行 煤炭工业出版社 (北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)

电 话 010 - 84657898 (总编室)

010 - 64018321 (发行部) 010 - 84657880 (读者服务部)

电子信箱 cciph612@126.com

网 址 www.cciph.com.cn

印 刷 北京玥实印刷有限公司

经 销 全国新华书店

开 本 787mm × 960mm¹/₁₆ 印张 10³/₄ 字数 212 千字

版 次 2016 年 3 月第 1 版 2016 年 3 月第 1 次印刷

社内编号 8042 定价 23.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换,电话:010 - 84657880

(请认准封底防伪标识,敬请查询)

内 容 提 要

本书以选煤技术检查工国家职业标准为依据,分别介绍了选煤技术检查工技师、高级技师职业技能考核鉴定的知识和技能方面的要求。内容包括试验与操作、常用数理统计方法及应用、培训指导、选煤厂技术管理、培训与论文写作、技术推先等。

本书是选煤技术检查工技师、高级技师职业技能考核鉴定前的培训和自学教材,也可作为各级各类技术学校相关专业师生的参考用书。

本书编审人员

主编 张宏千 蔡念庚

编写 平建中 张凤桐 胡 跃 柳红臣 张翠艳
庄 超 孟令波 陈 伟

审稿 孙晓华

前 言

为了进一步提高煤炭行业职工队伍素质，加快煤炭行业高技能人才队伍建设步伐，实现煤炭行业职业技能鉴定工作的标准化、规范化，促进其健康发展，根据国家的有关规定和要求，煤炭工业职业技能鉴定指导中心组织有关专家、工程技术人员和职业培训教学管理人员编写了这套《煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材》，作为国家职业技能鉴定考试的推荐用书。

本套职业技能鉴定培训教材以相应工种的职业标准为依据，内容上力求体现“以职业活动为导向，以职业技能为核心”的指导思想，突出职业培训特色。在结构上，针对各工种职业活动领域，按照模块化的方式，分初级工、中级工、高级工、技师、高级技师5个等级进行编写。每个工种的培训教材分为两册出版，其中初级工、中级工、高级工为一册，技师、高级技师为一册。教材的章对应于相应工种职业标准的“职业功能”，节对应于职业标准的“工作内容”，节中阐述的内容对应于职业标准的“技能要求”和“相关知识”。

本套教材现已经出版35个工种的初、中、高级工培训教材（分别是：爆破工、采煤机司机、液压支架工、装岩机司机、输送机操作工、矿井维修钳工、矿井维修电工、煤矿机械安装工、煤矿输电线路工、矿井泵工、安全检查工、矿山救护工、矿井防尘工、浮选工、采制样工、煤质化验工、矿井轨道工、矿车修理工、电机车修配工、信号工、把钩工、巷道掘砌工、综采维修电工、主提升机操作工、主扇风机操作工、支护工、锚喷工、巷修工、矿井通风工、矿井测风工、采煤工、采掘电钳工、安全仪器监测工、综采维修钳工、瓦斯抽放工）和18个工种的技师、高级技师培训教材（分别是：采煤工、巷道掘砌工、液压支架工、矿井维修电工、综采维修电工、综采维修钳工、矿山救护工、爆破工、采煤机司机、装岩机司机、矿井维修钳工、安全

检查工、主提升机操作工、支护工、巷修工、矿井通风工、矿井测风工、采掘电钳工)。此次出版的是 10 个工种的初、中、高级工培训教材(分别是:液压泵工、综采集中控制操纵工、矿压观测工、井筒掘砌工、矿山电子修理工、矿井测尘工、瓦斯防突工、重介质分选工、选煤技术检查工、选矿集中控制操作工)和 6 个工种的技师、高级技师培训教材(分别是:液压泵工、矿压观测工、瓦斯防突工、重介质分选工、选煤技术检查工、选矿集中控制操作工)。其他工种的初、中、高级工及技师、高级技师培训教材也将陆续推出。

技能鉴定培训教材的编写组织工作,是一项探索性工作,有相当的难度,加之时间仓促,缺乏经验,不足之处恳请各使用单位和个人提出宝贵意见和建议。

煤炭工业职业技能鉴定指导中心

2015 年 10 月

目 录

第一部分 选煤技术检查工技师技能

第一章 试验与操作.....	3
第一节 煤的转筒泥化试验方法.....	3
第二节 煤泥水自然沉降试验方法.....	6
第三节 实验室浮选试验方法	13
第四节 机械化采样方案的设计	36
第五节 采样偏倚试验	42
第六节 机械化制样	50
第七节 制样偏倚试验	54
第二章 常用数理统计方法及应用	58
第一节 常用数理统计方法	58
第二节 数理统计方法应用	68
第三章 培训指导	70

第二部分 选煤技术检查工高级技师技能

第四章 试验与操作	75
第一节 破碎设备工艺效果的检查与评定	75
第二节 煤用筛分设备工艺性能评定方法	77
第三节 煤用重选设备工艺性能评定方法	88
第四节 磁选设备工艺效果检查与评定.....	101
第五节 浮选设备工艺效果检查与评定.....	103
第六节 脱水设备工艺效果检查与评定.....	107
第七节 水力分级和浓缩设备工艺效果检查与评定.....	109
第八节 选煤厂生产工艺流程大检查.....	117
第五章 选煤厂技术管理.....	119

第一节	日常生产检查	119
第二节	月综合检查	123
第三节	商品煤的数、质量检查及其指标	126
第四节	选煤厂主要技术经济指标	127
第五节	选煤技术检查计划的制定	130
第六节	选煤技术检查资料的整理和计算	131
第六章	培训与管理	136
第一节	培训指导	136
第二节	论文写作知识	141
第七章	技术推先	145
第一节	Excel 软件在数理统计计算中的应用	145
第二节	利用 Excel 软件绘制可选性曲线图	155
参考文献		160

第一部分

选煤技术检查工
技师技能

第一章 试验与操作

第一节 煤的转筒泥化试验方法

一、测定意义

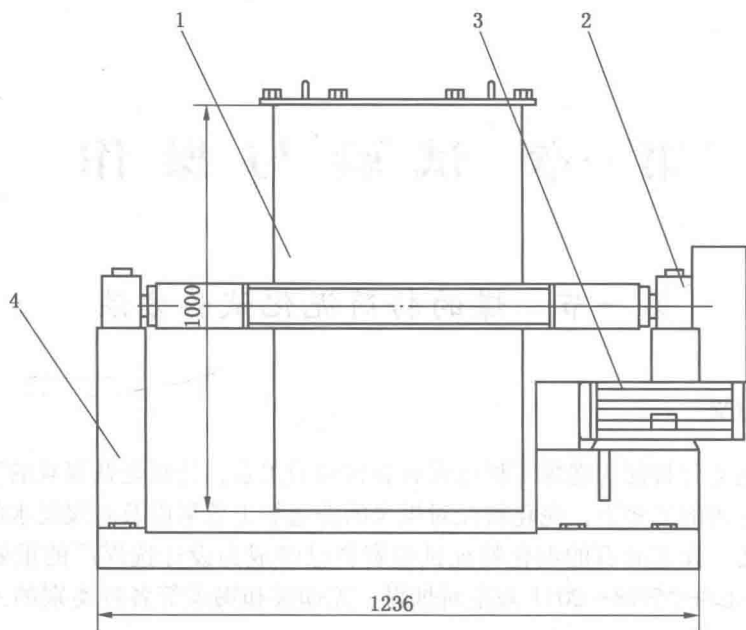
煤和矸石的泥化特征与选煤工程过程有着密切的关系，特别是在煤炭的洗选加工广度和深度都日趋完善的形势下，泥化特征对煤炭的洗选加工效果以及对煤泥水的处理的影响就显得更为重要。煤和矸石的泥化特征试验资料已经成为设计选煤厂的重要基础资料之一。本节依据 GB/T 26918—2011 规定对烟煤、无烟煤和褐煤等各种类别的入洗原料煤进行煤的转筒泥化试验。

二、产生泥化现象的原因

煤和矸石在水泡的情况下，由于物理运动和碰撞，引起煤和矸石颗粒产生裂隙或者使原来的小裂隙扩大，从而使颗粒变小；颗粒本身就有节理裂隙或者煤质本身比较软，经过机械运动相互碰撞，使粒度变小，但不改变煤和矸石的成分，产生这些泥化现象的因素是物理因素，也是主要因素。产生泥化的次要因素是化学因素，是指煤和矸石颗粒泡水以后，某些物质溶解于水或呈离子状态，或起了某些化学作用，使颗粒变细，但是没有发现煤泥水或煤的表面化学性质发生明显变化，一般可不予考虑。

三、试验设备

- (1) 转筒泥化试验装置：容积 200 L，高 1 m，转速 20 r/min，如图 1-1 所示。
- (2) 试验筛筛孔尺寸：50 mm、3 mm、0.500 mm 和 0.045 mm，各试验筛应符合 GB/T 6003.1—2012 和 GB/T 6005—2008 的规定。
- (3) 台秤：最大称量为 100 kg，最小刻度值为 0.05 kg。
- (4) 案秤：最大称量为 30 kg，最小刻度值为 0.005 kg。
- (5) 电热鼓风干燥箱：调温范围为 50 ~ 200 ℃。



1—转筒；2—变速装置；3—电动机；4—底座

图 1-1 转筒泥化试验装置示意图

四、试样的采取及制备

(一) 试样的采取

试样采自生产煤样，生产煤样的采取应符合 MT/T 1034—2006 的规定。试样可以从筛分总样中缩取，也可按各粒级质量比例配制，其总量应不少于 250 kg。

(二) 试样的粒级

试样的粒级应为综合级 50 ~ 0.500 mm。入选原煤粒度上限、下限有特殊要求时，可按具体要求确定。

(三) 试样的制备

将采取的试样晾至空气干燥状态，缩取 4 份样品，每份 (25 ± 0.5) kg，称准至 0.05 kg，待做试验用，其余样品密封保存，留作备用。

五、试验步骤

(1) 在转筒中放入 1 份制备好的样品，再加入样品质量三倍的生产用水（或与生产

用水水质相近的水), 称准至 0.05 kg。

(2) 将转筒盖盖紧后翻转 15 min, 翻转结束后将筒内物料用孔径 3 mm、0.500 mm 和 0.045 mm 的试验筛依次筛分, 筛分时喷水冲洗筛网, 以保证筛分完全, 每次筛分应将筛下煤泥水收集好, 不要流失。经筛分可得大于 3 mm、3~0.500 mm、0.500~0.045 mm 三个产品和煤泥水, 将煤泥水真空过滤, 滤饼为小于 0.045 mm 产品。

(3) 将其他 3 份样品分别按翻转时间为 25 min、35 min、45 min, 重复上述操作步骤。

(4) 在进行试验时, 观察记录煤泥水的沉降快慢和细泥透筛的难易情况, 对试样和试验过程中的其他现象也应注意观察记录, 例如, 试样中有无极易风化碎裂的煤块或矸石等。

(5) 将筛分各产品烘干, 晾至空气干燥状态, 称量 (称准至 0.005 kg)。0.500 mm 筛下产品即为次生煤泥, 计算各产品的产率 (空气干燥状态)。分别测定 0.500~0.045 mm 及 <0.045 mm 产品的灰分 (A_d), 并计算次生煤泥灰分 (A_d)。产率和灰分均以百分数表示, 修约至小数点后两位。

六、试验结果的整理

(1) 各产品质量之和与试验入料质量之差, 不得超过试验入料质量的 3.00%。

(2) 以各产品质量之和为 100.00%, 计算各产品的产率。

(3) 将试验结果和观察结果填入转筒泥化试验结果汇总表 (表 1-1)。

表 1-1 转筒泥化试验结果汇总

试样名称:

试验日期: 年 月 日

试样粒度/mm:

试样质量/kg: 1, ; 2, ; 3, ; 4,

翻转时间/ min	产率/%					0.500~0.045 mm	-0.045 mm	次生煤泥
	+3 mm	3~0.500 mm	0.500~0.045 mm	<0.045 mm	小计	灰分/%	灰分/%	灰分/%
15								
25								
35								
45								
观察 结果								

(4) 以翻转时间 t (min) 为横坐标, 以次生煤泥量 γ (%) 为纵坐标, 绘制翻转时间 t 与次生煤泥量 γ 的关系曲线 ($\gamma-t$ 曲线), 如图 1-2 所示。

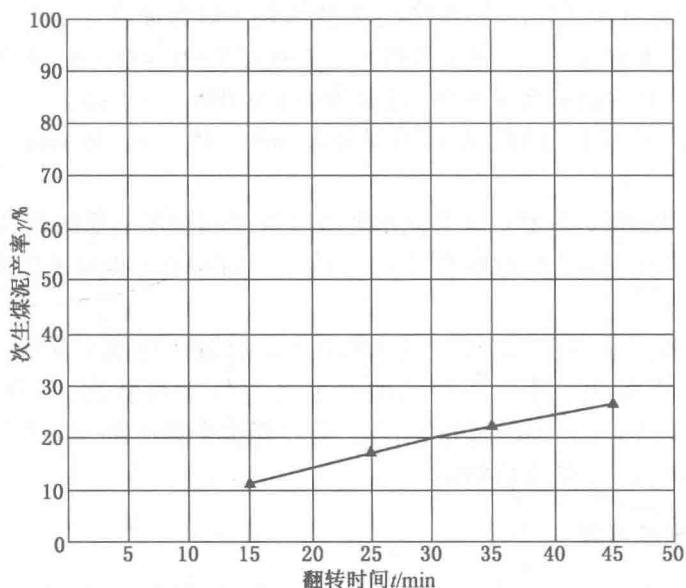


图 1-2 $\gamma-t$ 曲线

第二节 煤泥水自然沉降试验方法

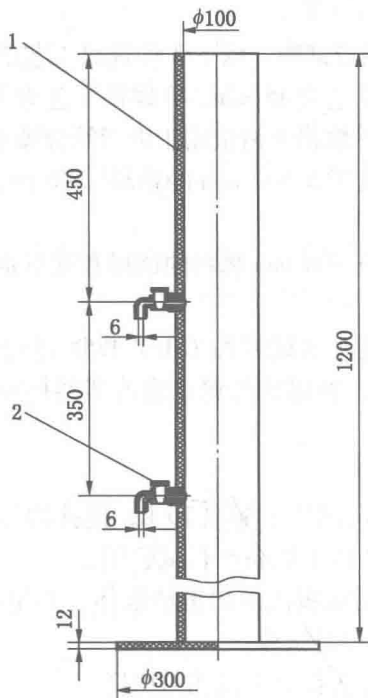
煤泥水自然沉降试验方法主要依据 GB/T 26919—2011 的规定执行, 规定适用于测定烟煤和无烟煤煤泥水的自然沉降特性, 褐煤测定亦可参考执行。

一、术语和定义

自然沉降, 指无絮凝倾向或弱凝结倾向的固体颗粒在稀悬浮液中的离散沉降。在自然沉降过程中颗粒间不发生黏合, 颗粒的形状、粒径和密度都保持不变。

二、仪器、设备和材料

- (1) 煤泥水自然沉降试验柱, 规格如图 1-3 所示。
- (2) 沉降柱搅拌器, 规格如图 1-4 所示。
- (3) 有柄瓷质蒸发皿: 容量 30 mL、60 mL。
- (4) 电热鼓风干燥箱: 调温范围 50 ~ 200 $^{\circ}\text{C}$ 。



1—沉降试验柱；2—阀门

图 1-3 煤泥水自然沉降试验柱图

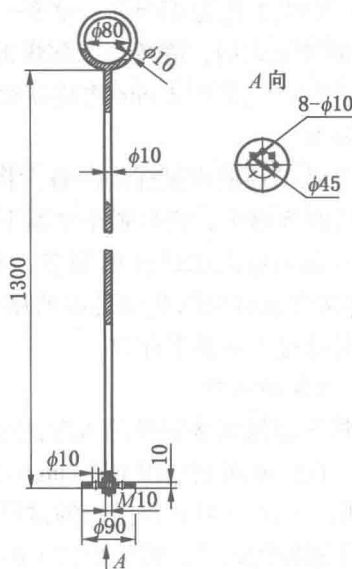


图 1-4 沉降柱搅拌器

(5) 干燥器（以变色硅胶做干燥剂）：直径 300 mm。

(6) 分析天平：最大载荷 200 g，感量 0.1 mg。

(7) 湿式分样机：分样误差（质量相对误差）小于 2%。

(8) 量筒：容量为 50 mL、100 mL 和 500 mL。

三、煤泥水试样的采取和制备

（一）选煤厂煤泥水试样的采取

(1) 测定选煤厂某一工艺环节的煤泥水时，试样应在正常生产的该环节流动的煤泥水中采取。

(2) 以不少于 4 h 的正常生产时间为限度，按相等的时间间隔每次采取 1~2 L 的子样，直到所采试样的体积大于 $(40 + d)$ L 为止。其中， d 为悬浮固体质量达 500 g 时的煤泥水体积。同时做好采样记录。

(3) 将采取的试样盛入塑料桶或其他惰性容器中，密封后置于室温下存放。

(二) 设计用煤泥水试样的制备

(1) 按 GB/T 26918 规定缩取一份试样进行翻转试验。以下 3 种选煤工艺的翻转时间可供参考：全重工艺为 45 min；重介—跳汰联合工艺为 45 min；全跳汰工艺为 30 min。

(2) 翻转结束后，静置至上部煤泥水清澈后，取出上清液用于以后筛分喷水。

(3) 先将筒内大于 3 mm 物料筛除，再筛除大于 0.500 mm 的物料。筛分时应加喷水提高筛分效率。

(4) 浮选前煤泥水试样的制备：将筛除大于 0.500 mm 物料的试样和筛下水盛入塑料桶或其他惰性容器中，密封置于室温下存放。

(5) 浮选后煤泥水试样的制备：将浮选前煤泥水试样按 GB/T 4757 进行浮选试验（可进行多次浮选试验以获取足够的尾矿煤泥水），将尾矿煤泥水盛入塑料桶或其他惰性容器中，密封置于室温下存放。

(三) 试样的缩制

(1) 将全部煤泥水试样注入湿式分样机，并从试样中缩取 10 L，搅拌均匀后注入沉降试验柱，直到液面距柱顶 100 mm 时为止。另取 10 L 以备平行试验用。

(2) 取一约含 500 g 悬浮物的试样澄清后，用虹吸法取出澄清液体，并量取 600 mL 作为溶解性固体测试样，沉淀物按 GB/T 477 进行筛分试验。

(3) 缩取沉淀物 10 g 以上，按 GB/T 217 测定沉淀物的真相对密度。

四、沉降速度分布试验

(一) 沉降试验柱取样

(1) 将已注入沉降试验柱的煤泥水样，用沉降柱搅拌器上下搅拌 30 s，使试样充分混合均匀。

(2) 搅拌后立即开始计时、取样，取样口选择在距液面以下 700 mm 的阀门处。取样可按 0、21 s、30 s、42 s、70 s、105 s、210 s、420 s、525 s、700 s、1050 s、1400 s、2100 s、4200 s、8400 s 时间进行。

(3) 每次取样前应迅速打开阀门，预先放出约 10 mL 的煤泥水，待截门内容留的煤泥水被置换完毕后，用量筒量取 20 ~ 50 mL，倒入干燥恒重过的蒸发皿中，用少量蒸馏水清洗量筒，并倒入蒸发皿中。

(4) 每次取样前应测量在该取样时间的液面到取样口的距离 H_i ($i = 0、1、2、\dots、n-1$ ，其中 n 为取样次数)，读准至整数。

(5) 按上述试验步骤进行平行试验。

(二) 悬浮物浓度的测定

1. 溶解性固体含量的测定