

新郑精煤公司选煤厂工艺设计与优化

陈法杰, 曹学新

(郑州煤炭工业(集团)有限责任公司 新郑精煤有限责任公司, 河南 新郑 451100)

摘要: 针对郑州矿区的煤质特点, 详细论述了新郑精煤公司选煤厂选煤方法、产品结构、工艺流程和工艺总平面布置等方面的设计与优化, 设计方案突出了郑州矿区贫瘦煤洗选加工的特点, 探索出矿区原料煤洗选加工的途径和方法, 对矿区后续选煤厂的建设具有一定的指导意义。

关键词: 贫瘦煤; 筛分; 可选性; 重介分选; 介耗

中图分类号: TD21

文献标识码: A

文章编号: 1006-6772(2011)02-0008-04

郑州煤炭工业(集团)有限责任公司所辖郑州煤田以贫瘦煤、贫煤为主, 含少量无烟煤。矿区年产量为 2000 万~3000 万 t。矿区所产 50~0 mm 原煤矸石含量高且较硬, 而净煤则呈现典型的脆性粉碎特点, 主导粒级(3~0.5 mm)及细粒级(-0.5 mm)质量分数极高, 分别达到 25% 和 32%, 甚至更高, 原煤中的粒状净煤即使受到轻微外力也会粉碎。多年来, 矿区所产原煤加工手段单一, 主要采取简单分级筛选方法, 去矸后的混煤作为动力煤产品销售。产品质量控制方法简单, 导致品种单一, 创造附加值低, 市场适应能力差, 资源得不到充分利用。

近几年随着国民经济的快速发展, 清洁能源的普遍采用, 节能、减排、环保要求日益严格, 原煤直供燃烧的方式正在改变, 作为洁净煤技术源头的煤炭洗选加工在脱硫降灰方面的作用日益受到重视。针对郑州矿区煤质特点, 新郑精煤公司选煤厂最终确定了产品结构及市场定位、选煤工艺方法及设备选型、总平面及车间设备布置等关键环节。选煤厂设计能力为 3 Mt/a, 2010 年 5 月试运行, 现在已投入正式生产。

1 原煤性质

原料煤基地赵家寨矿井主要开采层为山西组

二₁和二₃煤层, 对这两煤层煤样进行煤质指标分析可知, 二₁和二₃煤属于低中灰、中低挥发分、特低硫、低磷、特高热值、不粘结性煤; 哈氏可磨性指数 HG 大于 100 表明煤样具有良好的可磨性。瘦煤及贫瘦煤可配煤炼焦, 贫煤可做动力煤, 贫瘦煤及无烟煤也可开发优质的高炉喷吹用煤。

1.1 筛分试验

以实际开采的矿井毛煤作为试验煤样, 对入选原煤、煤泥组成进行分析, 具体见表 1、表 2。

由表 1、表 2 可知, 入选原料煤具有以下特点:

(1) 原料煤粒度较细, 主导粒级为 3~0.5 mm 及 -0.5 mm, 其中 -3 mm 粒级的质量分数达 60.20%, 各粒级分布很不均匀。

(2) +0.5 mm 各粒级原煤灰分随粒度减小呈明显降低趋势, 而 -0.5 mm 各粒级灰分较为均匀。说明原料煤中高灰矸石较硬, 净煤脆而易碎。矸石在大粒级物料中的含量很高, 而细粒级中净煤含量较高, 因此细粒级洗选是提高精煤产率的关键环节。

(3) 原生煤泥中各粒级灰分分布均匀, 接近总体灰分, -0.045 mm 粒级灰分为全粒级最低灰分, 是典型的净煤脆性粉碎的特点。

1.2 可选性试验

50~0.5 mm 原煤浮沉试验结果见表 3。

收稿日期: 2010-12-01

作者简介: 陈法杰(1965-)男, 河南信阳人, 高级工程师, 1988年毕业于中国矿业大学选矿工程专业, 现任新郑精煤有限责任公司总经理。E-mail: chen@jz@shq.com

表 1 原煤综合级筛分试验

%

粒度 /mm	产率	灰分	累计产率	平均灰分
50~25	5.57	59.96	5.57	59.96
25~13	7.20	49.80	12.77	54.23
13~6	13.32	39.53	26.09	46.73
6~3	13.71	28.87	39.80	40.57
3~0.5	26.27	23.15	66.07	33.65
0.5~0	33.93	20.39	100.00	29.15
合计	100.00	29.15		

表 2 煤泥综合级筛分试验

粒度 /mm	产率 /%		灰分 /%
	占本级	占全样	
0.5~0.25	22.48	7.17	20.90
0.25~0.125	9.51	3.03	20.65
0.125~0.075	32.06	10.22	20.52
0.075~0.045	12.93	4.12	19.89
-0.045	23.02	7.34	19.88
合计	100.00	31.88	20.39

表 3 50~0.5 mm原煤浮沉试验结果

密度级 / (g/cm ³)	产率 /%		灰分 /%
	占本级	占全样	
1.3~1.4	33.48	18.43	7.51
1.4~1.5	24.27	13.36	14.58
1.5~1.6	5.88	3.24	24.47
1.6~1.7	3.39	1.87	33.32
1.7~1.8	1.73	0.95	38.81
1.8~2.0	2.21	1.22	50.91
+2.0	29.04	15.99	85.27
小计	100.00	55.06	35.18
煤泥	11.28	7.00	21.55
总计	100.00	62.06	33.64

由表 3 可知: (1)原料煤的主导密度级为 1.3~1.5 g/cm³和 +2.0 g/cm³, 中间密度级含量较低, 有利于洗选。

(2)对于试验煤样, 当分选密度处于 1.6~2.0 g/cm³之间时, $\delta \pm 0.1$ 含量均小于 10%, 属于易选煤。

(3)当理论精煤灰分不大于 11.0%, $\delta \pm 0.1$ 含量大于 25%时, 入洗原煤属于较难选~极难选煤。

1.3 产品结构

根据原煤煤质特征, 结合近几年煤炭洗选产品

市场应用情况, 确定新郑精煤公司选煤厂主要生产炼焦配煤和优质高炉喷吹用煤, 保留生产动力末煤产品的灵活性。洗煤副产品为中煤、煤泥和矸石, 洗中煤单独或与末煤混配作为动力煤销售, 煤泥民用或掺入末煤作为动力煤销售, 矸石作为制砖原料销售。具体产品及质量指标见表 4。

表 4 产品结构及质量指标

产品名称	粒度 /mm	灰分 /%	水分 /%	硫分 /%
洗末煤	50~0	<11.00	<12	<0.5
筛末煤	50~0	<25.00	<6	
洗中煤	50~0	>35.00		
煤泥	-0.5	>40.00		
洗矸石	50~0.5	>80.00		

2 选煤方法及工艺流程

2.1 选煤方法的确定

根据产品结构及用户需求, 原料煤入选上限为 50 mm, 下限为 0 mm。由于原料煤中 50~13 mm 粒级的质量分数仅为 12.77%, 且密度大于 2.0 g/cm³ 的矸石质量分数超过 55%, 因而不采用分级处理以简化工艺流程; 洗精煤灰分要求小于 11.0%, 入洗原煤属于较难选煤, 原料煤中 -3 mm 质量分数为 60.20%, 实际生产中煤泥总量可能超过 50%。

考虑原料煤煤质特点及当前主选设备应用情况, 选煤厂采用无压入料重介分选工艺, 选前脱泥, 主选设备采用无压三产品重介旋流器; 0.75~0.25 mm 粗煤泥采用干扰沉降分选设备 TB Φ -0.25 mm 煤泥采用浮选工艺, 设备选用机械搅拌式 W α mc α 浮选机。

2.2 工艺流程

根据所确定的选煤方法及相关工艺环节, 整个选煤厂系统分为: 原煤系统、末煤重介分选系统、粗

煤泥分选系统、煤泥水处理系统及产品运输系统。图 1 为新郑精煤公司选煤厂工艺流程。

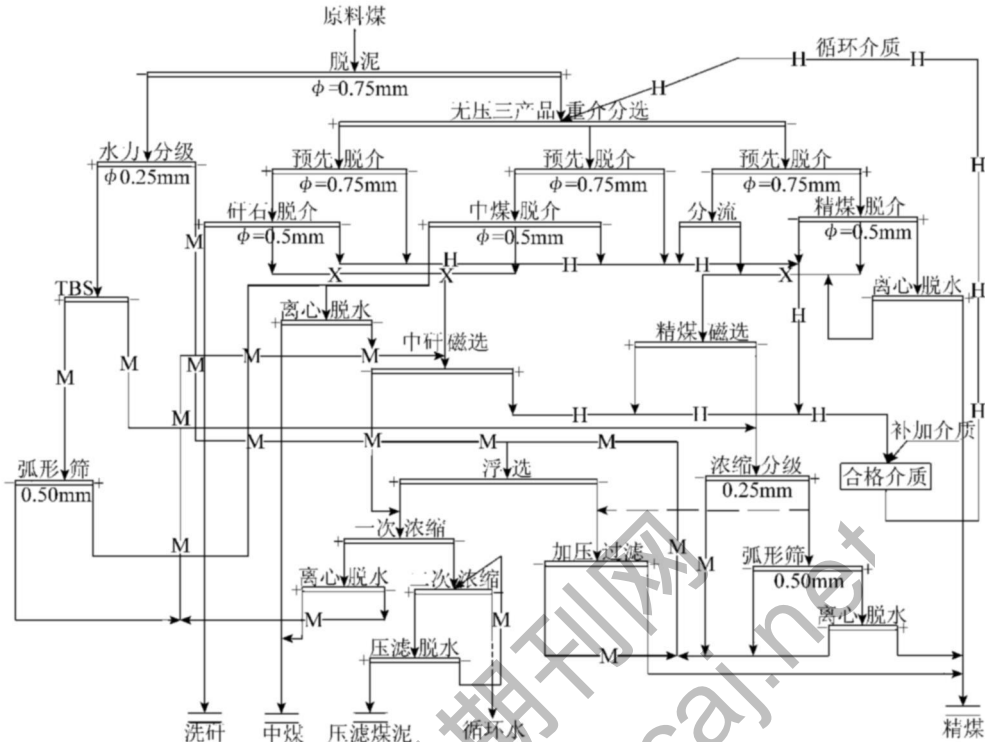


图 1 新郑精煤公司选煤厂工艺流程

原料煤运输至 2 台脱泥筛,按 0.5mm 分级脱泥后筛上物料进入无压三产品重介旋流器进行分选得到精煤、中煤、矸石 3 种半成品。精煤和中煤经过振动弧形筛、4 台直线振动筛和离心机脱介、脱水后成为重介精煤和中煤;矸石经振动筛一次脱介、脱水后成为最终矸石。精煤离心液合并进入精煤稀介由精煤磁选机处理;中煤离心液与中矸稀介合并由矸石磁选机处理;中矸磁选机尾矿可与 TBS 底流合并处理,也可直接与浮选尾矿合并。

原煤脱泥筛下煤泥水泵入 2 台旋流器组进行分级浓缩,底流自流入 2 台 TBS 分选机,溢流进入浮选入料池中。TBS 精矿溢流与精煤磁选机尾矿合并由 2 台旋流器组分级浓缩处理,底流经 4 台振动弧形筛、2 台煤泥离心机脱水后进入重介精煤;溢流、煤泥离心液及弧形筛底流进入浮选入料池。TBS 底流自流入振动弧形筛脱水后,与中煤合并经 2 台中煤离心机脱水成为最终中煤。

浮选选用 3 台 4 室 W_{600} 浮选机,浮选精矿采用 4 台 GPJ-120 加压过滤机脱水,浮精合并进入重介精煤,滤液返回浮选入料池。浮选尾矿与中矸磁选尾矿合并先进入一段 YT-N120 高效斜管浓缩机分级

浓缩,较粗粒进入底流泵入 2 台沉降过滤离心机脱水回收,粗煤泥合并进入中煤。斜管溢流(主要含细煤泥)则进入二段耙式浓浆机,底流由 5 台快开隔膜压滤机回收煤泥,溢流作为循环水重复利用。

2.3 流程设计特点

(1)针对原料煤煤质特点,增加无压三产品旋流器入料选前脱泥环节,改善了入料性质和分选环境,提高了分选精度,降低了介耗。

(2)煤泥采取了粗、细煤泥分级洗选的设计理念,设置粗煤泥($0.75\sim 0.25\text{mm}$)干扰沉降分选和细煤泥($0.25\sim 0\text{mm}$)浮选环节,明显提高了煤泥分选精度和产率,同时提高了脱泥筛脱泥效率和重介分选下限,有利于降低介耗。

(3)整个生产系统既生产洗精煤,又保留了根据市场需要生产筛末煤的灵活性。

(4)浮选尾煤及中矸磁选尾矿合并后采用两段浓缩、底流分别脱水回收的新工艺。第一段斜管浓缩机底流进入沉降过滤式离心机脱水后掺入中煤作为动力煤,一段溢流进入第二段浓缩机;二段耙式浓缩机底流采用快开压滤机脱水后煤泥就地销售,溢流作为系统循环水。

新郑精煤公司选煤厂煤泥水处理工艺适应原料煤特点,将粗细煤泥分开处理,增加了中煤产率,减轻了压滤处理环节压力,有利于洗水闭路循环,同时可降低最终煤泥产量,使生产系统中高含量的煤泥得到合理、有效处理。

3 设备选型及总平面布置

选煤厂设备选型以技术先进、运转可靠、经济合理为原则,优先选用国内成熟可靠的设备,便于降低设备运行、维护、检修成本。一些关键设备如:大型脱泥脱介筛、磁选机、W_{emco}浮选机选用进口部件国内组装产品。同类设备尽量采用统一品种和规格,以减少备品、备件的数量,便于生产和设备管理。

总平面布置充分利用地形,结合主导风向,减少污染,满足生产工艺要求,利于安全生产,方便生活;场内建(构)筑物布置紧凑、合理,并留有发展余地;人流、货流顺畅短捷,功能分区明确。落、返煤系统煤流线路短,中转环节少,最大限度地减少了运输过程中原料煤的破碎。地面及车间工艺布置

煤流畅通,布局合理、紧凑、简洁;各分选系统集中布置在主厂房内,相对紧凑、中间转载环节少、节能;主厂房为钢筋混凝土结构,设备多楼层布置,上层为大厅式布置,主要为大型设备,如旋流器、脱介筛、浮选机、精煤加压过滤机均布置在上层平面,用1台桥式起重机即可实现起吊检修。

4 结 语

通过对选煤方法、工艺流程、工艺及总平面布置等环节的合理设计与优化,新郑精煤公司选煤厂总体设计实现了产品结构合理、选煤方法得当、工艺设计适应煤质特征及产品市场定位,符合郑州矿区原料煤洗选加工特点。

选煤厂正式投入生产以来,各项生产技术及质量指标均达到或超过设计要求,进一步验证了总体设计的科学性、工艺的先进性和系统的可靠性。新郑精煤公司选煤厂的投产从理论和实践双层面探索出郑州矿区原料煤洗选加工的途径和方法,为矿区其它后续选煤厂的建设提供了宝贵经验。

Process design and optimization in Xinzheng coal preparation plant

CHEN Fa-jie CAO Xue-xin

(Xinzheng Coal Preparation Plant Zhengzhou Coal Industry (Group) Co., Ltd, Xinzheng 451100 China)

Abstract: Based on coal properties in Zhengzhou mining area, introduce the design and optimization of coal preparation method, product structure, technical process and general plant layout. The improved design meets the demands of lean coal washing and dressing characteristics. It is of great significance in guiding the construction of follow-up coal washer plant.

Key words: lean coal, screening, washability, dense medium separation, medium consumption

信息检索

英国发布“我的 2050”鼓励公众参与国家能源决策

英国能源及气候变化部近日发布的气候变化情景在线模拟系统“我的 2050”,为公众提供一个为国家做出选择和决策的平台,实现向低碳经济发展模式的转型,同时帮助能源及气候变化部了解民众所期望的 2050 年的情景。

这个系统给英国公众提供了为国家未来能源做出重大决定的机会。例如,到 2050 年,您会通过哪些手段来满足能源需求,您又将通过什么方法减少碳排放?建 50 个新核电站?安装 2 万个海上风机?通过智能供暖将家里室内平均温度调低 1.5℃?将现有的燃油车更换为电动车?在每一个家用住宅建筑上增加外墙隔热层?此系统能够让公众了解政府要做出的艰难的选择权衡,同时做出的选择会影响到每一个家庭、社会和出行方式。