

# 基于效益优先的特种煤生产外运策略

王振龙<sup>1</sup>,周瑞通<sup>2</sup>

(1.国能神东煤炭洗选中心,陕西 榆林 719315;2.国家能源集团神东经销中心,陕西 榆林 719315)

**摘要:**为实现神东各选煤厂特种煤计划合理分配,制定科学合理、效益最优的生产外运组织方式,针对各煤源点煤质特性和特种煤指标要求,结合各选煤厂生产工艺、运行管理、成本管控、产品流向、矿井原煤开采条件不同,通过分析矿井成本、分选成本、运输成本、到港价格等差异,在满足特种煤需求的情况下,对特种煤煤源点排序,优化特种煤资源,建立特种煤生产外运梯队和快速切换响应机制,实现成本最低、产量配置最优、效益最大化的特种煤生产组织与外运方式,神东煤炭集团特种煤产量逐年增加,实现了千万吨级增长,特种煤占商品煤产量比例由 21% 提升至最高 30%,2019—2021 年连续 3 a 特种煤产量超 4 000 万 t。

**关键词:**特种煤;快速切换;响应机制;效益优先;生产方式

**中图分类号:**TD94 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-6772(2023)S1-0045-03

## Export strategy of special coal production based on benefit priority

WANG Zhenlong<sup>1</sup>, ZHOU Ruitong<sup>2</sup>

(1. CHN Energy Shengdong Coal Preparation Center, Yulin 719315, China; 2. CHN Energy Shengdong Distribution Center, Yulin 719315, China)

**Abstract:** In order to realize equitable distribution of special coal plan of each Shengdong coal preparation plant, a scientific and reasonable production and transportation organization mode with optimal benefits was formulated. According to the coal quality characteristics and special coal index requirements of each coal source point, combined with different production processes, operation management, cost control, product flow direction and raw coal mining conditions of each coal preparation plant, the difference of mine cost, washing cost, transportation cost, arrival price, etc, was analyzed to rank the source points of special coal, optimize the resources of special coal, establish the export echelon of special coal production and fast switching response mechanism, and realize the production organization and export mode of special coal with the lowest cost, the optimal output configuration, and the maximum benefit under the condition of meeting the demand for special coal. Shengdong Coal Group's special coal output has increased year by year, achieving a 10 million ton growth. The proportion of special coal in commercial coal output has increased from 21% to the highest 30%. From 2019 to 2021, the special coal output has exceeded 40 million tons for three consecutive years.

**Key words:** special coal; fast switching; response mechanism; benefit priority; production mode

## 0 引言

神东洗选中心是国能神东煤炭集团专业化煤炭加工单位<sup>[1]</sup>,位于陕西省神木市大柳塔镇,现有 11 个选煤厂,分布在晋、陕、蒙三省区,主要承担神东煤炭集团 14 个矿井的原煤分选加工、外购煤收储(加工)、商品煤外运和供应周边用户用煤任务<sup>[2]</sup>。各选煤厂主要选煤工艺为:块煤采用重介质浅槽分选机或跳汰机分选(大柳塔选煤厂活井块煤系统);末煤采用有压两产品重介质旋流器分选;煤泥主要采用螺旋分选机分选,分选后煤泥用水力旋流器分级,

粗煤泥离心机脱水回收;细煤泥经沉降浓缩后,采用加压过滤机、板框压滤机联合脱水回收<sup>[3]</sup>;矸石全部回填复垦绿化,整个分选、装车过程实现了绿色、清洁、零排放生产。各选煤厂设计总生产规模 1.94 亿 t/a,商品煤主要为原料煤系列的特种煤产品和动力煤系列的电煤产品。

## 1 特种煤生产外运现状

随着提质增效工作深入推进,选煤工艺日趋完善,原煤入选率不断提高,特种煤生产能力大幅提升。目前神东煤炭集团生产外运特种煤包括特低

收稿日期:2022-12-10;责任编辑:白娅娜 DOI:10.13226/j.issn.1006-6772.22130019

作者简介:王振龙(1985—),男,辽宁兴城人,高级工程师,硕士。E-mail:tiantiankln@126.com

引用格式:王振龙,周瑞通.基于效益优先的特种煤生产外运策略[J].洁净煤技术,2023,29(S1):45-47.

WANG Zhenlong, ZHOU Ruitong. Export strategy of special coal production based on benefit priority[J]. Clean Coal Technology, 2023, 29(S1): 45-47.

灰、神优 1、神优 2、精块 2、精块 4<sup>[4]</sup>，大柳塔、布尔台、补连塔、哈拉沟、上湾、榆家梁、石圪台选煤厂均可实现生产外运至少一种特种煤产品，其中大柳塔选煤厂能生产所有特种煤<sup>[5]</sup>。实际生产中仍有多因素制约特种煤效益。

### 1.1 供应受政策性需求影响

受煤炭市场供需影响，冬夏季电煤需求旺盛，特种煤生产外运量受到政策性挤压，产能无法有效释放，大量优质精煤回掺到电煤中，平均每年回掺比例达 1/10 左右。由于特种煤以煤种定价，与电煤以质（发热量）定价体系相比，在目前价格体系中，特种煤较同质（发热量）电煤价格高出 30%~60%。因此，受供给政策影响，特种煤未能实现最大化生产外运。

### 1.2 特种煤单批次不合格

特种煤主要以分选后精煤为主，为保证煤种指标控制在合理区间，装车外运过程中需根据各掺配煤种指标，按比例掺入不入选的末原煤、分选过程产生的煤泥及中煤等多种中间产品。矿井开采过程中原煤质量常出现不可预测变化，信息不对称造成选煤厂生产工艺参数调整滞后，精煤和掺配煤种质量波动使特种煤指标超限，出现不合格批次。根据近几年统计数据，特种煤因配煤比例不合理，指标超限，造成单批次不合格的比例超过 4%。

### 1.3 各选煤厂特种煤外运优先级不明确

各生产链的矿井和选煤厂因生产工艺、运行管理、成本管控、产品流向及原煤质量和开采条件的不同，造成不同生产链相同煤种、同一生产链不同煤种产生的效益差别较大，在产能富余的情况下如何分配各选煤厂特种煤外运计划使效益最大化的优先级不明确，即效益最大化的前提下，优先选择的生产链生产外运特种煤成为关键因素。

## 2 效益优先的特种煤生产外运策略

针对特种煤生产外运现状，对最优生产组织方式、外运优先级梯队、特种煤在不同生产链间调节切换、精准配煤、优化结构、技术改造等方面进行研究，实现优质资源优化利用。

### 2.1 特种煤优先级梯队建设

研究各生产链特种煤的成本与效益关系，制定科学的特种煤分配计划，确定临时增减的外运计划和生产链分解。按照动力煤年度价格、特种煤价格，结合矿井成本、分选成本、运输成本，对各选煤厂特种煤吨煤利润进行测算排序比较，根据利润形成特种煤生产外运梯队。

根据测算结果及排序，特种煤单煤种梯队顺序

为：① 精块 4：上湾、大柳塔、榆家梁；② 精块 2：上湾、补连塔；③ 特低灰：上湾、大柳塔、哈拉沟、榆家梁、补连塔、布尔台；④ 神优 2：大柳塔、哈拉沟、石圪台<sup>[6]</sup>；⑤ 各选煤厂在特种煤实际生产组织过程中，由于生产系统工艺调整、特种煤外运计划量、生产效率、商品煤清仓、配仓等因素限制，同一时期内最多组织生产 1~2 种特种煤，在满足特种煤需求且能最大化组织特种煤生产外运的前提下，特种煤生产外运最优分配原则为：精块 4：上湾、大柳塔；精块 2：补连塔；特低灰：上湾、榆家梁、补连塔、布尔台；神优 2：大柳塔、哈拉沟、石圪台。

月度分解特种煤计划时，按以上排序安排特种煤煤种与计划，煤质变化及其他特殊情况需调整时，根据梯队顺序调整，保障特种煤的生产效益最优。

### 2.2 特种煤快速调节机制

实施“月计划、周分解、日跟踪”的特种煤生产与外运调节机制，制定调节流程，明确每一环节的响应条件及响应时间，保障调节机制顺利执行。① 每日特种煤计划出现某一条生产链因车型不匹配、精煤量不足等原因导致该生产链计划无法完成，协调其他可生产该煤种的选煤厂进行补量，保证当日特种煤按计划完成。② 在某一特种煤煤种达到需求量，但产能仍有富余的情况下，启动特种煤快速切换响应机制，将富余产能转化为其他特种煤煤种。③ 矿井煤质变化导致特种煤批次合格率下降，频繁出现特种煤降档情况，调整该厂特种煤煤种，生产外运质量满足要求的特种煤。④ 在特种煤需求旺盛时，内部协调各特种煤发运煤源点，保证特种煤最大化完成。⑤ 做好日常跟踪，总结规律，提前 1 d 预控特种煤生产与外运。

每日统计各选煤厂当日特种煤完成、精煤仓存、次日计划提报等数据，精准掌控特种煤实际生产、外运、富余能力等情况，针对某一生产链生产过程中突发的原煤质量波动、原煤产量不足、设备故障等影响特种煤计划兑现的情况，积极与煤炭销售部门沟通，根据其他厂生产实际情况进行补欠，保证当日总计划的足额完成。特种煤限量发运时，根据需求计划和特种煤梯队排序进行安排，保证产量和批次合格率。

### 2.3 特种煤生产外运保障措施

研究各选煤厂特种煤生产工艺及仓储情况，制定保障措施，实现特种煤快速切换，按计划完成。各选煤厂利用已建立的生产方式一键切换系统，按照生产系统自动切换控制模型形式，实现不同生产方式的快速切换，明确生产系统的生产方式和状态。生产方式一键切换系统会根据生产需求自动改变煤

流走向,控制设备投入或撤出,远程自动控制闸板开关,通过闸板上安装直线位移传感器及限位开关量化控制闸板开度。煤种切换前进行产品仓清仓,避免产品互相污染。保证特种煤产量热备,科学调整生产组织方式。针对大柳塔、布尔台、哈拉沟产能较大、特种煤种类较齐全的选煤厂,产品仓内常备一列特种煤,以保障特殊原因造成欠计划时能及时补发。月初确定的选煤厂生产组织方式需调整时,根据需求计划、产量变化等情况确定,保障特种煤的外运与销售计划同步。

## 2.4 特种煤单批次合格率

针对特种煤因配煤比例不精确,出现煤质不稳定,导致特种煤灰分超过指标要求,煤质区间稳定性难以控制,当灰分超标导致特种煤降档销售,效益受损,应结合生产工艺,实施精准配煤技术研究:① 掌握各煤源点煤质特征和配煤规律,确定影响配煤的煤质指标,基于效益最大化原则,研究最优的配煤方法。② 通过技术升级及采用新技术、新设备,实现配煤过程煤炭数质量的实时精准监控,为精准配煤提供实时准确的数据支持。③ 通过采用 3D 雷达物位计并结合仿真技术,实现煤仓煤质 3D 仿真技术研发,构建精确的煤仓 3D 煤质分布模型,为精准配煤决策提供支持<sup>[7]</sup>。④ 通过给煤机升级改造并结合新型的煤炭数质量在线分析仪,建立一套精准的配煤控制系统。⑤ 根据不同外运产品的数量及质量(灰分、水分、发热量和灰熔融温度)要求,结合当前分选产品的煤质和储量状况,自动完成配煤模型(比例)生成及产品配比控制。⑥ 基于上述研究基础和现有配煤流程,构建一套精准配煤系统,提高配煤的现代化水平,提高配煤后特种煤的区间合格率,保证特种煤质量稳定,增加经济效益,实现提质增效和工业化示范应用。

## 3 特种煤产能提升

1) 大柳塔选煤厂提质增效改造:大柳塔选煤厂大井块煤系统进行脱粉改造并增加一套浅槽分选系统。大井系统通过更换弛张筛,进行 6 mm 脱粉,实现 >6 mm 物料全部进入浅槽分选,大井系统原煤入选率增加 14.86%,特种煤增量 11%,该厂特种煤增量可达 200 万 t/a。

2) 布尔台选煤厂提质增效改造:新建脱粉车间,末煤系统新增 8 台弛张筛,6 mm 脱粉后实现块、末煤全部分选,并对现有块煤系统精煤二层筛物料走向进行改造。改造完成后,末煤入选率提高 4.8%,块煤系统精煤二层筛物料和末煤系统精煤作

为特低灰产品,该厂特种煤可增加 220 万 t/a。

3) 补连塔选煤厂 22 煤分级筛下脱粉物料走向改造:将 22 煤分级筛下部分粉煤和末煤经 12 煤混煤转载胶带机转载,同时将 22 粗细煤泥转载至 12 煤混煤转载胶带机共同转载上仓,当 12 煤系统生产时间低于 22 煤系统生产时间时,22 煤末煤系统精煤可作为特低灰单独外运,22 煤系统特低灰产率从 30% 提高至 53%,该厂特种煤可增加 100 万 t/a。

4) 石圪台选煤厂刮板筛筛下物走向改造:块煤转载刮板筛的筛下物通过新增溜槽,将原进入混煤胶带机的精煤转载进入精煤胶带机,特种煤产率提高约 10%,该厂特种煤可增加 15 万 t/a。

5) 规范原煤分级粒度,降低块煤入选下限,提高特种煤产率。

对 7 个选煤厂共 48 台原煤分级筛更换 520 块筛板,规范原煤分级粒度,降低错配分选影响,减少煤泥产生量。通过筛板更换,降低块煤系统入选下限,原煤入选率整体提高 0.94%,精煤产率提高 0.11%,特种煤增量 180 万 t/a。

## 4 结 语

针对目前神东煤炭集团特种煤生产外运现状,诸多影响因素造成特种煤效益未实现最大化,通过建设特种煤生产外运梯队、建立快速调节机制、制定生产外运保障措施、精准配煤提升单批次合格率,提高特种煤产能及优化生产组织方式,神东煤炭集团特种煤产量逐年增加,从 2019 年的 3 100 万 t 增至 2020 年的 4 311 万 t,并实现特种煤产量连续 3 a 超过 4 000 万 t 的目标,特种煤占商品煤比例由 21% 提升至最高 30%,实现了千万吨级增长,提质增效尤为突出。

## 参考文献:

- [1] 王振龙.激光全元素煤质在线分析仪在神东选煤厂的应用[J].洁净煤技术,2019,25(S1):49-52.
- [2] 叶娥,周瑞通.商品煤提质增效研究[J].洁净煤技术,2019,25(S1):133-135.
- [3] 张磊,康学刚,师亚文.神东矿区煤泥水处理现状[J].洁净煤技术,2020,26(S1):73-76.
- [4] 宋文革.持续优化经营管理水平建设效益型洗选加工企业[J].煤炭加工与综合利用,2017(S1):1-3,14.
- [5] 向伯涛,贾艳阳.大柳塔选煤厂提质增效研究与应用[J].科学技术创新,2020(10):195-196.
- [6] 高士岗,高登彦,欧阳一博,等.中薄煤层智能开采技术及其装备[J].煤炭学报,2020,45(6):1997-2007.
- [7] 范伟.阳煤集团一矿选煤厂精准配煤方案的研究[J].煤炭加工与综合利用,2020(5):28-30.