

配煤新技术提高煤化工经济效益的研究

赵 越 (潞安化工煤基清洁能源有限责任公司, 山西 长治 046204)

摘要: 在我国现代社会经济高速发展的背景下, 煤化工企业发展迎来全新的机遇, 多项生产技术水平的提升, 使得煤化工企业经济效益快速增长。在煤化工企业生产发展过程中, 需要做好配煤技术创新工作, 科学的配煤技术是推动经济效益增长的关键所在, 能够有效节省各项生产成本, 从而促进企业经济利润提高, 对于煤化工企业发展具有重要意义。因此, 本文将对配煤新技术提高煤化工经济效益方面进行深入地研究与分析, 并结合实践经验总结一些措施, 以期能够对相关企业有所帮助。

关键词: 配煤技术; 技术创新; 煤化工企业; 经济效益; 优化措施

在煤化工企业生产过程中, 需要做好配煤技术创新工作, 是影响其经济效益的重要因素。该企业煤化工项目近些年来发展速度较快, 在许多核心技术方面取得一定突破, 但是结合煤矿的实际开采情况来看, 各个综采面连续揭露断层, 导致煤炭灰分较高, 从而使得煤炭质量不符合实际标准, 严重影响煤化工生产过程中的产气量和产气率, 使得该企业的经济效益下降, 为此需要在配煤技术方面进行创新。

1 煤种选择及其对气化炉的影响分析

煤炭作为煤气发生炉气化反应造气的核心, 所选择的煤种对于气化炉会产生很大影响。气化选择的煤种不仅影响气化产品产率与质量, 还回对气化生产操作产生影响, 所以选择原料种类时, 需要结合气化生产方式以及对煤气发生炉的结构, 确保资源能够合理利用。在煤气化期间, 气化采用的介质气化剂与燃料的接触方式具有主导作用, 工艺条件煤炭气化工与气化炉的选择、控制, 对于气化过程也会产生直接影响, 煤种特性作为一项较为重要的因素, 以煤种的组成最为重要。

通常情况下, 煤阶越低, 煤气中甲烷与二氧化碳的含量也就越高, 一氧化碳含量就越低, 所产煤气热值从高到低依次为褐煤、烟煤以及无烟煤, 主要是由于煤化程度越低的煤种, 挥发分含量越高, 热解煤气产率越高, 而热解煤气中甲烷的含量较高; 同时, 低阶煤种的化学活性较高, 气化反应温度越低越有利于甲烷生成。也就是说, 煤气产率会随着煤化程度的提升而增加, 由于挥发分较低, 转化为交由的有机物较少, 产生煤气的碳量就越多, 煤气产率则会增加。

2 煤质对于煤化工企业的经济效益影响分析

2.1 原煤灰分的影响

水煤浆气化设备在相同反应的条件下, 灰分每提

高 1%, 耗氧量会提升 0.75%, 耗煤量增加约为 1.5%, 也就是说所灰分越高, 则产气率越低, 耗煤量越高, 氧气消耗总量较大。该煤化工企业汽化设备设计保证系统运行的原煤灰分在 10% 左右, 采用该煤炭时负荷率能够达到 100%; 应用灰分为 10% 左右的气化原料煤, 在 100% 负荷状态下每小时消耗煤炭约为 680t, 能够生产约为 471.5t 甲醇, 消耗率约为 1.45t/t; 在不提升生产负荷的情况下, 灰分每提升 1%, 甲醇燃煤消耗会增加约为 1.46t/t, 每小时甲醇产量降为 464.62t, 产量会损失 6.76t, 降低幅度约为 1.44%, 消耗量增加约为 0.02t/t。

2.2 原料煤灰分对于经济效益的影响

该煤化工企业在常规负荷运行状态下, 灰分的改变会对甲醇产量造成直接影响。在尽量总量保持不变的情况下, 煤炭灰分越高则产气量越低, 在灰分每提升 1% 的情况下, 每吨燃煤产生甲醇将会降低 0.0097t, 以市场价格每吨 2000 元进行计算, 每吨煤炭的经济效益降低约为 19.4 元。

在考虑到煤炭质量较低、产品煤售价同时降低的情况下, 结合市场价格来看, 燃煤灰分每发生 1% 的改变, 煤炭价格将会产生约 8.8 元的变化, 对于精煤、混煤掺配成气化原料的煤炭后, 价格与灰分的变化约为 9 元, 结合实际情况可以看出, 煤炭灰分每提升 1%, 煤炭价格会降低 9 元左右。因此, 在该企业气化设备常规运行状态下, 煤炭灰分每提升 1%, 每吨煤产出的收益降低约为 10.4 元, 也就是相比于设计灰分而言, 煤炭灰分提升 1% 后, 每吨煤的产出经济效益会降低约为 10 元, 如果原料煤灰分从设计值的 10% 提高到 13%, 每吨煤产出的经济效益将会减少 30 元, 甲醇产出年损失就会高达 1.8 亿元, 所以煤炭灰分变化对于煤化工企业的经济效益会产生重要影响, 是影

响煤化工企业利润创收的直接因素。

3 配煤技术创新措施分析

该煤化工企业的地质条件、选煤条件以及生产工艺等较为固定，在短时间内提升煤质不够现实，且提升空间不足。为了能够提高煤化工企业生产经济效益，该企业技术人员拟定采用外部方式对其进行干预，通过调运外部精煤开展配煤工作，确保气化原料充分，能够解决精煤供应的缺口问题，该方案较为合理，具有良好的经济效果，也就是在对现有输煤栈桥进行利用的基础上，设计建设矿井选煤厂外部储运系统的方式，以此作为煤化工企业外部煤炭的供应来源，在原有掺配供应煤炭的前提下，利用汽车运输煤矿精煤到外部煤炭储运系统中，掺配本煤矿剩余的低热值混煤，确保煤化工企业原料煤灰分 10% 的煤炭质量要求，并保证每日约为 2000t（现在最大的鲁奇气化炉山西潞安，耗煤量是每天 3000—4000t）的稳定供应总量，从而能够提升汽化设备生产效率以及每吨煤的甲醇产出总量，是提升煤化工生产经济效益的有效措施。

3.1 配煤技术创新具体思路分析

在该煤矿西部位置建设外部煤炭储运设施，通过刮板运输机与带式输送机的方式进行运输，在储运场地中进行开槽施工，在槽内安装一个变频刮板运输设备，在外部煤炭带式运输机槽转载点安装皮带秤的带式运输机，同时利用半埋式栈桥在 2 号转载点连接到煤矿与煤化工企业输煤栈桥的带式运输机中。

在配煤过程中，首先按照化工原料煤的具体需求与煤矿精煤、混煤的灰分与发热量等指标进行计算，计算配煤需要的精煤与混煤总量，之后利用汽车运输的方式拉运精煤，在现场过磅后运输到储运区域，结合装载机推卸到刮板运输机中，确保入料整体稳定性，刮板运输机操作人员负责对设备的运行速度进行调控，以此方式控制给煤量，通过带式运输机在 2 号转载点输送到输煤栈桥的带式运输机中，同时该煤矿混煤仓下带式运输机运行。

将混煤输送到输煤栈桥的带式运输机中，在 2 号转载点和外部精煤进行掺配；该煤矿和外部精煤利用对给煤量的控制，依据一定的精煤与混煤比例数到输煤栈桥的带式运输机中，通过输煤栈桥 1 号转载点、2 号转载点以及 3 号转载点将其充分混合，最后运输到煤化工生产区域中。

3.2 设计内容

本次配煤系统中，能够满足最大每天 2000t 煤的

运输量，生产系统主要包含封闭储运厂、地磅、值班室、刮板运输机以及 3 个转载点。封闭储运厂的平面尺寸设计为 85m*56m，存储地面采用混凝土结构，容量设计为 7700t，储存场地中配有装载机，主要完成辅助作业工作，刮板运输机的有效落料区域长度为 26m，能够满足 4 台车辆同时卸车的需求；刮板运输机输送能力设计为每小时 1600t，槽宽度设计为 1.3m，采用浅埋方式安装，电机功率采用 2*200kW，头尾变频调速驱动方式，尾部通过液压系统拉紧；带式输送机带宽设计为 140cm，额定运输量设计为每小时 1600t，带速设计为 3.1m/s，采用功率为 110kW 的电机，应用电动机与限距型液力耦合器以及减速器驱动机构；转载点采用钢筋混凝土框架结构，应用条形基础，地面上墙体采用混凝土砌块形式；该系统主要工艺设备为变频刮板运输机与带式输送机，系统结构较为简单，且技术较为成熟，工艺具有良好的灵活性，不需要经过复杂的系统，且系统运行较为稳定，建设周期较短，前期投资较少，后期不需要高额的运行成本，具体设备选型为：电子汽车衡采用 2 个 150t 规格；变频刮板运输机 Q 为 1600t，L 为 50m，槽宽为 1.3m；带式运输机 B 为 1400mm，Q 为 1600t/h，L 为 47m；皮带秤 B 为 1400mm，带有循环链码；带式除铁器型号为 RCDD-14T3，额定悬挂高度为 400mm，磁场强度为 150mT；装载机采用 50 型号。

3.3 配煤方案与经济效益分析

在该企业的配煤方案设计优化中，选择三种不同煤炭类型，分别分为 1 号煤、2 号煤以及 3 号煤，其主要成分为：

① 1 号煤。灰分 20%，C 59%，H 4.1%，O 16.1%，N 0.45%，S 0.31；水分为 9.1%，挥发分为 30.3%，固定碳为 42.3%，发热量为 $19.4\text{mL} \cdot \text{kg}^{-1}$ ；② 2 号煤。灰分 12%，C 69%，H 4.2%，O 13.5%，N 0.60%，S 0.72；水分为 9.5%，挥发分为 32.0%，固定碳为 51.2%，发热量为 $23.8\text{mL} \cdot \text{kg}^{-1}$ ；③ 3 号煤。灰分 13%，C 73%，H 4.7%，O 5.9%，N 0.80%，S 2.60；水分为 7.8%，挥发分为 31.5%，固定碳为 54.6%，发热量为 $25.2\text{mL} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。

3.3.1 单一种经济效益分析

采用单一种煤进行生产时，其经济效益如下表所示。

结合表 1 可以看出，燃烧 3 号煤的经济效益最好，只要肥煤的价格不超过 1 号煤的 1.34 倍、2 号煤的 1.12 倍，只使用 3 号煤的经济效益较好。

表1 单一种煤经济经济效益

煤种	配煤后理论煤气构成 (组分)			耗煤量 kg	耗氧量 kg	效率 %	成本
	H ₂	CO	CO ₂				
1号煤	35.21	41.51	23.25	507.13	68.1	68.1	1411.49
2号煤	34.48	45.14	20.37	411.48	72.1	72.1	1175.62
3号煤	36.51	46.38	16.80	387.48	74.4	74.4	1053.01

3.3.2 配煤的经济效益分析

在该企业生产过程中,对配煤设计方案进行优化,具体配煤经济效益如下表所示。

表2 配煤方案经济效益

配煤方案	配煤后 价格	配煤后理论 煤气构成			耗煤 量 kg	耗氧 量 kg	效率 %	成本
		H ₂	CO	CO ₂				
30%1号煤 10%2号煤	468.25	34.88	44.1	20.90	684.66	415.83	71.5	1211.98
20%1号煤 20%3号煤	472.83	34.98	44.77	20.21	663.74	411.61	72.0	1182.08
10%1号煤 30%3号煤	477.41	34.27	45.25	19.46	641.10	403.89	72.7	1147.45
40%1号煤	463.47	34.54	43.54	21.79	709.97	424.25	70.9	1250.94
40%3号煤	482.00	35.36	45.79	18.83	623.00	400.25	73.1	1121.18

通过上表可以看出,按照3号煤价格为1号煤的

1.34倍,2号煤价格为1号煤的1.2倍进行计算,在配煤50%以上时,配3号煤的经济效益最好,所以企业在选择配煤方案时,不仅需要考虑到其价格因素,同时需要考虑到总体经济效益。

通过采用上述方案对配煤系统与技术进行创新,使得该煤化工企业的经济效益显著提升能够提升甲醇整体产量,同时减少煤炭消耗量,虽然前期投入一定资金,且煤炭成本增加,但是从长期的总体经济效益来看,能够提升该煤化工企业经济效益,是提高煤化工企业经济效益的有效方式。因此,煤化工企业在提升自身经济效益时,可以从配煤技术方面进行创新,通过对配煤技术的创新,能够提高企业生产利润空间,该煤化工企业采用的配煤技术创新方式具有良好效果,可以在煤化工产业中进行推广,为其他企业的经济效益提升提供了科学思路,具有重要的技术创新意义。

同时,在本次配煤方案优化过程中,对配煤助燃剂的选择进行优化,采用中国专利CN1757702A所述的燃煤助燃剂,结合相关测算证明用于锅炉可节煤15-22%,且配煤助燃剂中的碱性氧化物与受热面上的烟垢和烟气发生化学反应,使烟垢和烟气中的硫化物生成硫酸盐,随炉渣一起排出炉外,减少二氧化硫、二氧化氮等有害气体的排放,有利于保护环境。

4 结束语

综上所述,本文简要阐述了某企业的生产基本情况,并对该企业当前生产与配煤技术存在的问题进行分析,最后对配煤技术效益进行分析,使得该煤化工企业经济效益得以提升,希望能够对煤化工企业发展起到一定的借鉴与帮助作用,不断提高生产技术水平,通过配煤技术创新的方式,促进企业生产经济效益提高,同时推动我国煤化工产业核心技术升级。

参考文献:

- [1] 陈恒,卫海涛.碳排放政策下煤化工生产工艺技术路线优化研究与应用[J].煤炭与化工,2021,44(008):5-5.
- [2] 王宁宁.配煤新技术提高煤化工经济效益的研究与应用[J].中国煤炭工业,2020,32(005):3-3.
- [3] 刘国库.煤化工技术的发展与新型煤化工技术探讨[J].科学与信息化,2020,000(002):3-3.
- [4] 李景瑞.浅谈大型煤化工气化装置输煤配煤系统存在的问题及改善措施[J].石油石化物资采购,2020,000(13):1-1.