

煤化工矿瓦斯利用的低碳与经济效益初步研究

王少红（山西潞安永昌工贸有限公司，山西 长治 046000）

摘要：随着全球对环境保护和可持续发展的日益重视，煤化工行业作为能源和化工原料的重要来源，其绿色转型和低碳发展已成为行业发展的必然趋势。本研究主要探讨了煤化工矿瓦斯利用的低碳路径，并初步分析了其低碳与经济效益。通过对当前瓦斯利用技术的梳理，本研究提出了几种主要的瓦斯利用方式，包括热能利用、发电利用、化学利用等，并深入探讨了这些利用方式下的碳排放情况及其经济效益。研究结果表明，合理有效地利用煤化工矿瓦斯不仅可以降低碳排放，还有助于提高经济效益，对推动煤化工行业的绿色可持续发展具有重要意义。

关键词：煤化工矿；瓦斯利用；低碳；经济效益；热能利用

煤化工矿瓦斯是煤炭开采加工产生的副产品，大量的排放既浪费宝贵资源又严重污染环境。对煤化工矿瓦斯利用途径进行研究，并对其低碳及经济效益进行分析，对促进煤化工行业绿色可持续发展具有现实指导意义。所以，煤化工企业应加强瓦斯利用技术研发与应用力度，提升瓦斯利用率，加强产业绿色转型与低碳发展，这对促进煤化工行业绿色可持续发展至关重要。

1 煤化工矿瓦斯利用的低碳路径

1.1 热能利用

煤化工矿瓦斯低碳利用途径中热能利用不仅直接有效，煤化工矿瓦斯含有丰富的甲烷和其他可燃气体，其热值高，可作为生产热能的高品质燃料。热能利用包括两方面的内容：一是利用瓦斯直接燃烧所产生的热能进行供暖及工业生产；二是利用瓦斯作为热能的来源，并通过热交换器、锅炉等相关设备，将热量传输到如蒸汽或热水这样的工作介质中，从而为整个生产流程提供必要的热量^[1]。热能利用时，优化燃烧技术与热能回收系统可显著提升瓦斯利用效率并降低能源浪费，如使用高效燃烧器、高温耐火材料等可改善燃烧效率、降低燃烧时能量损失，同时利用热能回收技术，如热管技术、热交换技术等，可以将燃烧产生的热量回收并再次利用，提高整体能源利用效率。根据统计资料，某家煤化工公司采用热能处理瓦斯的方法，每年可以节省大约5万吨的标准煤，并减少大约13万吨的二氧化碳排放。

本企业将先进燃烧技术及热能回收系统应用于瓦斯燃烧工艺，达到瓦斯高效利用，与此同时企业也制定了一套完整的安全管理制度来保证瓦斯在使用过程中安全、平稳地运行。另外，热能利用方式灵活，煤

化工企业可依据自身生产需求对热能利用规模与模式进行调整，如供暖季节可加大瓦斯的燃烧量和供暖效果；工业生产时热能供应量及温度可根据生产需要进行调节，以保证生产过程顺利进行。总之，热能利用在煤化工矿瓦斯开采过程中发挥着重要作用，采用优化燃烧技术及热能回收系统可达到有效利用瓦斯、降低能源浪费及碳排放的目的，同时热能利用方式也具有灵活性，可依据企业的实际需要做出调整。

1.2 发电利用

煤化工矿瓦斯低碳利用时发电利用为重要途径，利用燃烧瓦斯生成高温高压蒸汽带动汽轮机发电可使瓦斯能源化，该发电方式既能实现瓦斯向电能的转换，给煤化工企业供电，又能降低化石能源消耗及碳排放^[2]。发电利用中的关键技术与装备有燃气轮机、锅炉、发电机，燃气轮机燃烧瓦斯生成的高温高压气体推动轮机的转动，从而推动发电机产生电能。锅炉的主要职责是将由瓦斯燃烧产生的热量传输给水，从而产生蒸汽，然后蒸汽再被用来驱动汽轮机进行发电。为提高发电效率及环保性能，必须同时使用先进燃烧技术及排放控制技术。根据现有的数据资料，某个煤化工公司通过发电的方式来处理瓦斯，每年能够产生大约1亿千瓦时的电力，这相当于减少了大约8万吨的碳排放量。企业将先进燃气轮机及锅炉设备应用于发电过程，优化燃烧技术及排放控制系统，以达到瓦斯高效利用及环保排放的目的。

另外，发电利用方式具有可持续性，在可再生能源技术不断发展推广的背景下，瓦斯发电可与风能、太阳能等可再生能源有机结合，构成多元化能源供给体系，该多元化能源供应体系既能提高能源利用效率，又能减少化石能源依赖与碳排放。同时发电的利用方

式也能给煤化工企业创造经济效益,企业通过使用瓦斯发电能够降低电力成本 and 经济效益,另外政府还对清洁能源发电给予了一些政策支持与资金扶持,这样还能给企业增加效益。总之,发电利用为煤化工矿高瓦斯开采提供了重要途径。利用先进燃气轮机及锅炉设备、优化燃烧技术及排放控制系统可达到高效利用瓦斯、环保排放瓦斯,同时这种发电利用方式具有可持续性高、经济效益良好等特点。

1.3 化学利用

在煤化工矿中,化学利用又成为一种重要的瓦斯利用方式,瓦斯中甲烷和其他烃类化合物化学活性较高,可用作生产合成氨、甲醇和氢气等许多化工产品的原料。该利用方式既能资源化利用瓦斯,又能给煤化工企业增加经济效益^[1]。化学利用工艺中的关键技术与装备主要有甲烷重整工艺、甲烷催化转化工艺。甲烷重整技术主要是通过高温高压条件下,将甲烷与水蒸气或二氧化碳反应生成合成气(一氧化碳和氢气),再进一步合成其他化工产品。

甲烷催化转化技术是一种通过催化剂将甲烷直接转换成其他类型的烃化合物或醇类化合物的方法。根据行业的统计数据,某家煤化工公司通过化学方法处理瓦斯,每年能够产出大约5万吨的甲醇,这为公司带来了显著的经济收益。本企业利用先进甲烷重整技术及催化剂提高甲烷转化率及产品收率、降低生产成本。与此同时,企业也重视环保、安全管理工作,保证了生产过程绿色、平稳。化学利用方式有很多的优点。

一是可使瓦斯资源化,使原来认为是废气的瓦斯变成宝贵的化工产品,从而提高资源利用效率。

二是化学利用方式能给企业带来附加经济效益和提高市场竞争力。另外,优化生产工艺、采用环保技术等措施也能减少生产中能源消耗及碳排放。但化学利用方式同样面临着挑战与制约。一是化学利用技术比较复杂,对技术水平及设备投入要求比较高。

三是生产中会产生一些污染物及废弃物,必须采取有效环保措施加以治理。所以在大力推广化学利用方式的同时,还需重视技术创新与环保管理工作,以保证生产过程绿色、高效进行。

总之,化学利用在煤化工矿瓦斯回抽利用中具有重要意义。先进甲烷重整技术及催化剂的应用可使瓦斯得到有效转化利用。与此同时,化学利用方式在资源化和经济化方面也有诸多优点,这对煤化工企业可

持续发展起到强大的支撑作用。

2 煤化工矿瓦斯开发利用低碳及经济效益研究

2.1 减少能源成本

煤化工矿瓦斯低碳利用对企业来说,其最为直接的经济效益表现为能源成本的下降。传统的能源来源,例如煤炭和石油不仅成本过高,而且在使用过程中会产生大量的碳排放,这对企业的可持续发展是不利的。但煤化工矿瓦斯是清洁能源之一,燃烧所产生热能或者电力成本都比较低廉,能够显著减少企业能源成本^[4]。

以一个具体的煤化工公司为研究对象,这家公司通过高效地利用瓦斯,每年能够减少大约3万吨的煤炭消耗,并降低大约1500万元人民币的能源成本。这些节省下的费用可应用到企业研发,生产和销售各环节中,进一步提升企业经济效益。同时由于瓦斯利用时碳排放量少,企业也能享受到政府环保补贴、税收优惠等政策,运营成本进一步下降。另外,科技的进步使瓦斯利用越来越高效,如利用先进燃烧技术与热能回收系统可进一步提升瓦斯燃烧效率与热能回收率,以减少单位产品能源消耗与费用。这一技术进步在帮助企业减少能源成本的同时,也促进了全产业链技术升级与可持续发展,在技术应用的过程中,优化了整体的生产流程,真正实现资源的优化配置,落实环保理念,提升生产效益。所以,从减少能源成本方面考虑,煤化工矿瓦斯低碳利用对煤化工企业有很大经济效益。该利用方式既能降低运营成本又能增强市场竞争力,实现可持续发展。

2.2 向高附加值化工产品转化

煤化工矿瓦斯低碳利用既能降低能源成本又能转化为高附加值化工产品,给企业带来更多经济效益。甲烷和其他烃类化合物在瓦斯中是生产各种化学产品的关键成分,例如合成氨、甲醇和氢气等。这类产品应用领域广、市场价值高,能给煤化工企业创造相当大的收益^[5]。

以某煤化工企业为例,该企业通过对瓦斯进行化学利用,每年可生产甲醇约10万吨,为企业带来约2亿元人民币的销售收入。与此同时,企业也以瓦斯为原料生产合成氨和氢气等化工产品以进一步充实产品线 and 增强市场竞争力。这些高附加值化工产品在给企业带来直接经济利益的同时,也有利于促进全产业链发展与革新。实现瓦斯向高附加值化工产品转化时技术创新至关重要,企业要不断地引进先进生产技术与装备来提升产品质量与产量,与此同时企业也需加大

研发投入力度,研发新化工产品及生产工艺来适应市场需求,促进产业升级。该技术创新既能给企业带来近期经济效益,又有利于增强核心竞争力,实现可持续发展。所以,煤化工矿瓦斯向高附加值化工产品转化是实现其低碳利用最重要的途径,该利用方式既能给企业带来更多经济效益,又有利于促进全产业链发展与创新。

2.3 有助于降低环境污染

煤化工矿瓦斯低碳利用既有经济效益又有明显环境效益,传统能源利用方式通常伴随有大量碳排放以及环境污染等问题,给生态环境带来了严重的影响。而且瓦斯这种清洁能源在使用过程中的碳排放量少,能够有效降低对环境的污染。

以一个具体的煤化工公司为例,这家公司通过高效地利用瓦斯,每年能够减少大约 20 万吨的二氧化碳排放,这样既有利于减少企业碳排放强度,又有利于应对全球气候变化,促进绿色发展。同时由于瓦斯利用所产生废弃物及污染物少,也降低了企业环境治理成本并增加环保效益。在降低碳排放的同时,煤化工矿瓦斯低碳利用也有利于区域环境质量的提高,通过取代传统能源供应方式、降低煤炭等化石能源消耗及污染物排放量,能够改善周边空气质量及水质状况、提升居民生活质量及幸福感。这一环境效益对企业可持续发展,履行社会责任都是至关重要的。

另外,在环保法规日益完善以及公众环保意识不断增强的情况下,企业对环保投入与需求也在不断增加,通过采用可降低环境污染与碳排放量技术,可提升企业环保形象与信誉,并增加消费者的信赖与支持,这一环保效益对企业品牌形象及市场竞争力同样起着举足轻重的影响。所以,从降低环境污染角度出发,煤化工矿瓦斯低碳利用对煤化工企业环境效益明显,该利用方式既能减少企业碳排放强度与环境污染程度,又有利于提升区域环境质量与企业环保形象。

2.4 推动行业的可持续发展

煤化工矿瓦斯低碳利用对推动产业可持续发展至关重要。在目前全球能源结构转型、绿色度高的大环境下,我国传统煤化工产业正面临转型升级带来的压力与挑战。而瓦斯这一清洁能源与化工原料的低碳利用,既能给煤化工产业带来新的方向与动力,又能促进全产业链绿色化、低碳化发展。

一是煤化工矿瓦斯低碳利用能推动产业结构优化升级。通过用瓦斯代替传统煤炭和其他化石能源可减

少煤炭资源依赖、降低能源成本、增加企业经济效益。与此同时,瓦斯在使用过程中所生产的化工产品能够丰富产品线、增加产品附加值、给企业带来更大市场。这一产业结构优化升级既能增强企业竞争力,又有利于促进整个煤化工产业绿色化、低碳化发展。

二是煤化工矿瓦斯低碳利用能促进技术创新与产业升级。企业在瓦斯利用工作中需要不断地引进先进生产技术与装备来提升产品质量与产量。该技术创新既能给企业带来近期经济效益,又有利于增强核心竞争力,实现可持续发展。与此同时,技术创新也能带动全产业链提升与变革,带动煤化工产业朝着绿色、高效方向发展。

三是煤化工矿瓦斯低碳利用也能推动资源综合利用,实现循环经济。瓦斯利用期间,能够实现煤炭资源深度开发与综合利用,提升资源利用效率。同时瓦斯利用中所产生的废弃物及污染物可通过循环利用及处置,达到资源化、减量化及无害化目的,推动循环经济发展。综合利用这类资源,发展循环经济,既能提高资源利用效率,又有利于减少环境污染,促进行业可持续发展。

3 结语

综上所述,本研究从煤化工矿瓦斯开发利用方法、可采量及经济效益等方面进行了分析,结果表明:煤化工矿瓦斯合理高效开发利用对促进煤化工行业绿色可持续发展至关重要。为此,提出煤化工企业应加强瓦斯利用技术研发与应用力度,提升瓦斯利用率,促进产业绿色转型与低碳发展。

参考文献:

- [1] 戴盈,余碧莹,杨星义,陈景明.中国煤化工行业低碳转型路径优化研究[J].煤炭经济研究,2024,44(01):129-140.
- [2] 李氏,吕丰,孙保全,孙高攀,田萌,王紫唯,杨朔.双碳目标约束下现代煤化工企业绿色低碳发展路径浅析[J].中外能源,2024,29(01):17-21.
- [3] 穆彦怀,安磊,秦国英,庞秀锦.煤化工企业循环水系统低碳节能优化研究[J].山西化工,2023,43(10):192-194.
- [4] 王卉尧.“双碳”目标下宁夏煤化工产业节能减排政策执行问题研究[D].宁夏大学:2023:56.
- [5] 李闻芝.煤化工的出路在于高端多元低碳——访石油和化学工业规划院副院长李志坚[J].中国石油和化工产业观察,2023(04):8-11.