

煤炭洗选加工发展模式探究

落永平 贾宝爱 刘耀元

山西鲁能河曲电煤开发有限责任公司 山西 忻州 034000

摘要：煤炭洗选加工是提高煤炭质量的关键环节，技术分为物理、化学和生物选煤三大类。国内外在此领域均取得进展，但我国存在技术水平、装备水平、自动化程度、资源利用率低及环境污染等问题。为推动行业发展，需探索清洁高效、智能化、多元化和可持续发展模式，包括推广先进技术、加强节能减排、发展循环经济、应用智能化技术、拓展应用领域、加强产业融合和注重科技创新等。

关键词：煤炭；洗选加工；发展模式

引言

煤炭作为全球能源结构的重要部分，其洗选加工技术对于提高资源利用效率和环境保护至关重要。本文概述了煤炭洗选加工技术的分类及特点，分析了国内外发展现状与存在的问题。在此基础上，本文将深入探讨煤炭洗选加工的发展模式，包括清洁高效、智能化、多元化和可持续发展模式，旨在为煤炭洗选加工行业的转型升级和可持续发展提供理论支撑和实践指导。

1 煤炭洗选加工技术概述

煤炭洗选加工是指采用物理、化学或生物手段去除煤炭中的杂质，如灰分、矿石、木片、铁器等，以提高煤炭质量的过程。其目的是通过清除煤炭中的杂质，改变煤炭的形状和粒度，使其更适合冶金、发电、民用等领域的需求。煤炭洗选加工技术主要分为物理选煤、化学选煤和生物选煤三大类。物理选煤主要利用煤和杂质的物理性质差异进行分选，如重介质选煤、跳汰选煤、智能干选等。这些方法具有效率高、成本低等优点，是目前煤炭洗选加工的主要技术手段。化学选煤则借助化学反应使煤中有益成分富集，除去杂质和有害成分，如氧化法、还原法、溶剂萃取法等。生物选煤则利用微生物的代谢活动去除煤炭中的硫分和灰分，如微生物脱硫、微生物脱灰等。各种洗选加工技术都有其独特的优缺点和适用范围，选择时需根据实际情况进行综合考虑^[1]。

2 煤炭洗选加工发展现状及问题分析

2.1 国内外煤炭洗选加工发展现状

煤炭作为全球能源结构中的重要组成部分，其洗选加工技术的发展状况直接影响着煤炭资源的利用效率和环境保护水平。近年来，国内外在煤炭洗选加工方面均取得了显著进展，但也存在一些差异。（1）从洗选率来看，国外发达国家的煤炭洗选率普遍较高，部分国家甚至达到了90%以上。这得益于他们先进的洗选技术和完善

的洗选设施。相比之下，我国的煤炭洗选率虽然也在逐年提高，但仍有较大提升空间。这主要是由于我国煤炭资源丰富，但分布不均，且部分地区的煤炭质量较差，洗选难度较大。（2）在技术水平方面，国外煤炭洗选加工技术已经相对成熟，尤其是在物理选煤和化学选煤方面，拥有许多先进的技术和设备。我国也在积极引进和消化吸收国外先进技术，同时加强自主研发，取得了一系列创新成果。然而，与国外相比，我国在煤炭洗选加工技术方面仍存在一些差距，特别是在高端技术和装备的研发和应用上。（3）装备水平是决定煤炭洗选加工效率和质量的关键因素之一。国外煤炭洗选加工装备已经实现了大型化、自动化和智能化，大大提高了生产效率和产品质量。我国也在加快装备升级换代，推动煤炭洗选加工装备的现代化进程。但目前，我国部分煤炭洗选加工企业的装备水平仍然较低，难以满足高效、清洁生产的要求。（4）智能化程度是衡量煤炭洗选加工技术先进水平的重要标志。国外煤炭洗选加工厂普遍采用了先进的自动化控制系统，实现了生产过程的自动化和智能化。我国也在积极探索煤炭洗选加工的自动化和智能化技术，但整体自动化水平仍有待提高^[2]。

2.2 我国煤炭洗选加工存在的主要问题

尽管我国在煤炭洗选加工方面取得了显著成就，但仍存在一些突出问题。一是技术水平相对落后。虽然我国已经引进和消化吸收了许多国外先进技术，但在高端技术和装备的研发和应用上仍存在较大差距。这限制了我国煤炭洗选加工技术的进一步提升和发展。二是装备水平有待提高。部分煤炭洗选加工企业的装备仍然较为落后，难以满足高效、清洁生产的要求。这不仅影响了生产效率和产品质量，还加剧了环境污染和资源浪费。三是自动化程度低。目前我国煤炭洗选加工的自动化水平仍然较低，生产过程中的人工干预较多，导致生产效

率低下和产品质量不稳定。这制约了我国煤炭洗选加工行业的现代化进程。四是资源利用率低。由于洗选技术和装备水平的限制,我国煤炭洗选过程中的资源利用率仍然较低。这不仅浪费了宝贵的煤炭资源,还加剧了环境污染和生态破坏。五是环境污染问题突出。煤炭洗选加工过程中产生的废水、废气和固体废弃物等污染物对环境造成了严重污染。虽然我国已经加强了对煤炭洗选加工企业的环保监管,但环境污染问题仍然十分突出^[3]。

3 煤炭洗选加工发展模式探究

3.1 清洁高效发展模式

清洁高效是煤炭洗选加工发展的核心方向。在资源日益紧张、环境压力加大的背景下,提高洗选效率和产品质量,降低能耗和污染物排放,成为煤炭洗选加工行业迫在眉睫的任务。(1)推广先进适用技术,是提高洗选效率和产品质量的关键途径。煤炭洗选加工技术直接关系到煤炭的利用价值和市场竞争力。因此,行业应积极引进和消化吸收国际先进技术,结合我国煤炭资源的实际情况,开发出适合我国煤炭洗选加工的技术和工艺。例如,重介质选煤技术、浮选技术、跳汰选煤技术等,这些技术在实际应用中已经取得了显著成效,有效提高了煤炭的洗选效率和产品质量。同时,还应加强技术研发和创新,不断推动煤炭洗选加工技术的升级换代,以满足市场对高品质煤炭的需求。(2)加强节能减排技术应用,是降低能耗和污染物排放的重要手段。煤炭洗选加工过程中,能耗和污染物排放是不可忽视的问题。为了实现绿色发展,行业应广泛应用节能减排技术,如高效节能设备、废水循环利用技术、废气净化技术等,有效降低能耗和污染物排放。同时,还应加强对洗选过程中产生的废弃物的综合利用,如煤矸石、煤泥等,通过就地加工处理,将其转化为有价值的资源,实现废弃物的资源化利用,减少对环境的影响。(3)发展循环经济,是实现资源综合利用的有效途径。循环经济强调资源的最大化利用和废弃物的最小化排放,这与煤炭洗选加工行业的发展目标高度契合。通过发展循环经济,煤炭洗选加工行业可以实现煤炭资源的综合利用,提高资源利用效率。例如,将洗选过程中产生的煤矸石、煤泥等废弃物用于发电、建材等行业,不仅可以减少废弃物的排放,还可以创造经济价值。同时,还应加强对煤炭共伴生资源的综合利用,如煤层气、煤系高岭土等,通过开发利用这些资源,可以进一步提高煤炭资源的综合利用效率,推动煤炭行业的可持续发展^[4]。

3.2 智能化发展模式

智能化是煤炭洗选加工行业未来发展的必然趋势。

随着人工智能、大数据等技术的快速发展,煤炭洗选加工行业正逐步实现智能化转型,以提高生产效率和安全性,推动行业的升级换代。(1)应用人工智能、大数据等技术,实现洗选过程的智能化控制,是智能化发展模式的核心。传统煤炭洗选加工过程依赖人工操作,存在效率低、误差大等问题。而人工智能和大数据技术的引入,可以实现对洗选过程的精准控制和优化管理。通过智能算法对洗选设备进行智能监控和故障预测,可以及时发现并处理设备故障,确保洗选过程的顺利进行。同时,利用大数据技术对洗选过程中的数据进行分析和挖掘,可以找出影响洗选效率和产品质量的关键因素,为优化洗选工艺提供科学依据,进一步提高洗选效率和产品质量。(2)开发智能化洗选装备,是提高生产效率和安全性的重要保障。智能化洗选装备是实现煤炭洗选加工智能化的基础。通过研发智能化洗选装备,如智能化重介质选煤设备、智能化浮选设备等,可以实现对煤炭的精准分选和高效处理,提高生产效率。同时,智能化装备还具备自动检测和故障预警功能,可以及时发现并处理潜在的安全隐患,确保生产过程的安全性。因此,行业应加大对智能化洗选装备的研发和创新力度,不断推动洗选装备的升级换代,满足市场对高效、安全洗选装备的需求。(3)建设智能化洗选厂,实现生产管理的数字化和智能化,是智能化发展模式的最终目标。智能化洗选厂通过物联网、云计算等技术手段,实现对洗选厂内设备的智能连接和管理,可以实时监控设备状态、远程控制生产过程,提高生产效率和管理水平。同时,智能化洗选厂还可以利用大数据技术对生产数据进行分析和挖掘,为生产管理提供决策支持,实现生产管理的数字化和智能化。建设智能化洗选厂不仅可以提高生产效率和管理水平,还可以降低人工成本、减少人为误差,推动煤炭洗选加工行业的智能化转型。

3.3 多元化发展模式

多元化是煤炭洗选加工行业拓展发展空间、提高经济效益的重要途径。通过发展煤基新材料、煤化工等高附加值产业,拓展煤炭洗选加工的应用领域,加强与其他产业的融合发展,可以形成产业集群,推动煤炭洗选加工行业的转型升级和可持续发展。(1)发展煤基新材料、煤化工等高附加值产业,是多元化发展模式的重要方向。煤炭作为一种丰富的碳资源,具有广泛的开发利用价值。通过发展煤基新材料、煤化工等高附加值产业,可以将煤炭转化为更具市场竞争力的产品,提高经济效益。例如,利用煤炭中的有机质和无机质开发出新型材料,如煤基碳纤维、煤基石墨烯等;同时,利用煤

炭中的化学成分开发出化工产品，如甲醇、尿素等。这些高附加值产品的开发和应用，可以为煤炭洗选加工行业带来新的经济增长点，推动行业的转型升级。（2）拓展煤炭洗选加工的应用领域，是提高经济效益的有效途径。传统煤炭洗选加工主要应用于冶金、发电等领域。然而，随着科技的进步和市场需求的变化，煤炭洗选加工的应用领域正在不断拓展。例如，洗选后的煤炭可以作为环保材料用于废水处理、废气净化等环保领域；同时，洗选过程中的废弃物也可以作为建材原料用于建筑、道路等基础设施建设。这些应用领域的拓展，可以为煤炭洗选加工行业带来更多的市场机遇和经济效益。

（3）加强与其他产业的融合发展，形成产业集群，是多元化发展模式的最终目标。通过与相关产业的深度融合，煤炭洗选加工行业可以形成产业集群，实现资源共享和协同发展。例如，与化工产业融合，可以共同开发煤化工产品；与建材产业融合，可以共同利用废弃物资源；与环保产业融合，可以共同推动绿色发展。产业集群的形成不仅可以提高煤炭洗选加工行业的整体竞争力，还可以促进相关产业的协同发展，实现共赢。

3.4 可持续发展模式

可持续发展是煤炭洗选加工行业长远发展的必然要求。为了实现可持续发展，煤炭洗选加工行业必须加强环境保护、注重社会责任、坚持科技创新，推动行业的绿色发展、和谐发展和创新发展。（1）加强环境保护，实现绿色生产，是可持续发展模式的基础。煤炭洗选加工过程中产生的废水、废气和固体废弃物等污染物对环境造成了严重影响。为了实现绿色发展，煤炭洗选加工行业必须严格遵守环保法规和标准，加强对废弃物的处理和排放控制。同时，还应积极推广绿色洗选技术和工艺，降低能耗和污染物排放，实现绿色生产。（2）注重社会责任，促进企业与社会和谐发展，是可持续发展

模式的重要组成部分。作为社会的一员，煤炭洗选加工企业应承担起应有的社会责任。企业应积极参与社会公益事业，为当地经济发展和社区进步做出贡献。同时，还应加强与政府、社区等各方的沟通与合作，共同推动煤炭洗选加工行业的和谐发展。（3）坚持科技创新，推动煤炭洗选加工行业可持续发展，是可持续发展模式的核心动力。科技创新是推动行业发展的不竭动力。煤炭洗选加工行业应加大科技研发投入，加强与科研院所和高校的合作与交流，不断推动煤炭洗选加工技术的创新与发展。同时，还应注重人才培养和引进，为科技创新提供有力的人才保障。只有坚持科技创新，才能推动煤炭洗选加工行业的可持续发展，实现行业的长远目标。

结语

煤炭洗选加工行业面临资源紧张、环境压力加大的挑战，必须推动清洁高效、智能化、多元化和可持续发展。通过推广先进适用技术、加强节能减排、发展循环经济，可实现清洁高效生产；通过智能化技术和装备的研发应用，可提高生产效率和安全性；通过发展高附加值产业和拓展应用领域，可实现经济效益提升；通过加强环境保护、注重社会责任和坚持科技创新，可实现可持续发展。

参考文献

- [1]樊文恺.煤炭洗选加工现状及发展方向探讨[J].中国科技投资,2020(24):167-168.
- [2]冯达文.煤炭洗选工艺发展前景的思考分析[J].内蒙古煤炭经济,2021(5):155-156.
- [3]陶能进,郑继洪,李智阳.我国煤炭洗选50年发展历程[J].选煤技术,2023,51(6):40-47.
- [4]赵瑞琦.双碳目标下煤炭企业的绿色转型发展路径[J].内蒙古煤炭经济,2023(20):133-135.