

煤田地质特征对煤炭资源开发的影响研究

宋瑶瑶

山西省煤田地质一一四勘查院有限公司, 山西 长治 046000

摘要：煤炭资源在世界能源构成中占有举足轻重的地位，煤田地质条件的好坏决定着煤炭资源的赋存状况、开采模式和资源利用效率。为了对煤田地质特征对煤炭资源开发的影响有深入的了解，本文从煤田地质特征出发，分析了煤田地质特征对煤炭资源开发利用的影响，具体包括不同地质条件对煤炭资源开发难度、资源回收率、生产成本和环境效应的影响等内容。然后，在综合分析的基础上，提出了有针对性的对策建议。

关键词：煤田地质特征；煤矿开采；煤层厚度；地质结构；环境效应

Study on the Influence of Coal Field Geological Characteristics on Coal Resource Development

Song Yaoyao

Shanxi Province Coal Geology 114 Prospecting Institute Co., Ltd, Changzhi, Shanxi 046000

Abstract： Coal resources play a pivotal role in the world's energy composition, and the geological conditions of coal fields directly determine the occurrence status, mining mode and resource utilization efficiency of coal resources. In order to understand the influence of coal resource development, from the coal field geological characteristics, analyzes the influence of coal resource exploitation, including different geological conditions of coal resource development difficulty, resource recovery rate, production cost and the influence of environmental effect, etc. Then, based on the comprehensive analysis, some targeted countermeasures are put forward.

Keywords： coal field geological characteristics; coal mining; coal seam thickness; geological structure; environmental effect

引言

煤炭是一种重要的化石能源，随着我国工业化进程的加快，对能源的需求日益增加，煤炭资源的开发利用引起了越来越多的重视。但煤炭资源的开发既受市场需求、技术水平、政策环境的制约，又受煤田地质特征的制约。煤田地质特征是指煤层厚度、煤层结构、煤质、地质结构、水文地质条件等，这些对煤炭资源的形成、分布、赋存和开采条件都有很大的影响。煤田地质特征直接影响着煤炭资源的开发、回收、生产成本和环境效应，因此，深入开展煤田地质特征对煤炭资源开发利用的影响意义重大。

一、煤田地质特征概述

煤田地质特征对煤炭资源的开发起着决定性的作用，在一定程度上决定着煤炭资源的赋存状况、开采方式和资源利用效率。下面详细介绍了煤田地质特征的几个主要方面：

（一）煤层厚度

煤层厚度是评价煤炭资源储量的一个重要指标，煤层厚度变化很大，从几公分到数十公尺不等^[1]。煤层厚度分布是影响煤矿安全生产的重要因素，厚煤层一般采用大型机械化采煤，薄煤层则需要特殊采煤工艺，如薄煤层综采或刨煤机采煤。煤层厚度的稳定与否直接影响着矿井的生产效率及资源回收率。煤层厚度变化大，在开采过程中容易造成资源损失，增加开采难度与成本。

（二）煤层结构

煤层结构是指煤层内的地质结构及其成分特征，在煤层中具有重要的应用价值。煤中可能含有夹矸、夹石等杂质，其含量及分布状况对煤的品质及开采工艺有较大影响。夹矸、夹石使发热量降低、质量下降，提高了洗选成本。同时，煤层中还可能存在断裂等地质结构，这些结构会破坏煤层的连续性与稳定性，从而影响开采效率与资源回收率。因此，在开采煤炭资源时，必须仔细研究煤层结构，并制定合理的采煤方案。

（三）煤质特征

煤的煤质特性是指煤的灰分、含水量、挥发分、热值等指标，它直接关系到煤的综合利用和市场需求。煤的灰分、水分含量越高，燃烧产生的废渣、废气越多，燃烧效率越低，对环境的

污染越大。煤具有较高的挥发性、热值，适合用作燃料或化工原料^[2]。因此，在开发煤炭资源的过程中，必须准确地评估煤炭的煤质特性，才能满足市场的需求与环保的需要。

（四）地质构造

地质构造是指地壳内部的岩层，包括褶皱、断裂、节理等，在地壳内部所发生的变形位移现象。地质结构是影响煤炭资源形成、分布及开采条件的重要因素。褶皱、断裂等构造因素会造成煤层断层、错层，从而影响煤层的连续性与稳定性。此外，节理等结构还会对煤层强度及顶板管理产生影响。同时，地质结构也会对煤矿生产安全风险、地质灾害产生影响。因此，在开发煤炭资源时，必须详细调查、评价地质构造，制定合理的开采方案及安全措施。

（五）水文地质条件

水文地质条件指的是煤田内地下水的分布、运移及其与煤层之间的相互作用。矿井的水文地质条件直接影响着矿井的排洪、防水及防治水工作。地下水富集的煤田在开采过程中，可能会增加涌水量，增加排水费用，增加开采难度。同时，地下水也会对煤层产生冲蚀破坏，从而影响煤层的稳定与生产效率。因此，在开采煤炭资源时，必须详细调查、研究水文地质情况，制订出合理的防治措施。

二、煤田地质特征对煤炭资源开发的影响

煤田地质条件对煤炭资源开发有很大的影响，主要有开采难度、资源回收率，生产成本，以及对环境的影响。下面详细分析了煤田地质特性对煤炭资源开发的具体影响：

（一）开采难度

煤田地质特征对煤矿开采的困难程度有直接的影响，由于煤层的厚度、构造及地质结构等特点，对开采工艺及装备提出了不同的要求。厚煤层一般采用大型机械化采煤法，薄煤层则需要专门的采煤工艺。煤层中存在的夹矸、夹石等杂质，以及断裂等地质结构，使其在开采过程中破碎、筛分困难，降低了生产效率。另外，煤田水文地质复杂，开采过程中还面临着排水、防水等难题，进一步加大了开采难度。

（二）资源回收率

煤田地质条件直接影响到煤炭资源回收，煤层厚度及其稳定程度直接影响着开采过程中资源的损耗。厚差煤层开采易造成资源损失，影响资源回收率。同时，夹矸、夹石等杂质及地质构造的破坏作用也是造成资源损失的主要原因。另外，对于具有复杂水文地质条件的煤田，在开采过程中，往往会出现排水不畅、治水不力等问题，造成资源损失^[3]。因此，在开发煤炭资源时，应加强对煤田地质特征的研究，制定合理的开采计划，提高资源回收率。

（三）生产成本

煤田地质条件是影响煤炭开采成本的重要因素，对于难以开采的煤田，为了提高开采成本，必须引进先进的工艺和装备。同时，随着资源回收率的下降，单位煤的生产成本也随之上升。另

外，煤田水文地质复杂，开采时需投入较大的排水及治理费用，使开采成本进一步增加。因此，在开发煤炭资源时，应充分考虑煤田地质条件对生产成本的影响，制定合理的开采计划，编制经济预算，减少生产成本。

（四）环境影响

煤田地质条件对煤炭资源开采过程中的环境影响也很大，在开采过程中，大量的煤矸石和污水会污染周围的环境。煤层厚度及其稳定程度直接影响到开采过程中所产生的废料种类与数量。厚度越大，开采产生的废料越多，环境污染就越严重。同时，由于煤田地质、水文地质条件复杂，开采过程中易诱发地质灾害及地下水污染。因此，在煤炭资源开发过程中，应加强对煤田地质特点的研究，制定合理的环境保护措施，减少对周围环境的影响。

三、应对煤田地质特征影响的策略与建议

（一）加强煤田地质勘查

煤田地质勘查是煤炭资源开发的前期工作，该过程不仅关系到后续开采计划的制定，而且关系到资源开发的经济与安全。因此，必须对煤田地质特征进行综合勘查，使之得到充分的重视。煤田地质找矿应包括多方面的内容，首先，通过地质勘查，获得煤层的分布、厚度和埋深等基本信息，为下一步的开采设计提供依据^[4]。其次，利用地震、电法等地球物理探测技术，可进一步揭示煤层内部构造、断裂构造和地质灾害危险性。利用地球化学方法研究煤的灰分、硫分、发热量等特征，对煤的市场定位及开发利用有重要意义。最后，勘探水文地质也不能忽略，在煤矿开采过程中，大量的地下水进入井下，不仅影响了生产效率，而且存在着一定的安全隐患。为此，需要对煤田水文地质条件（含水层分布、水量大小、水质状况、地下水与煤层的空间位置）进行详细调查，以便制定合理的水文地质管理方案。

（二）优化开采技术与设备

采煤工艺的选择与装备的选用，直接影响着采煤效率与资源回收率。因此，在开发煤炭资源时，应根据煤田地质特点，选择适宜的采煤工艺与采煤设备。对于厚煤层地区，采用机械化大采高技术是首选方案。该方法高效、经济、安全，可大幅度增加煤炭产量。要达到这个目的，就必须引进先进的采煤机、掘进机等大型机械设备，合理配置与优化。同时，也要加强设备的维修保养，以保证设备在正常工作条件下运行。但是，在薄煤层地区，大型机械化开采未必适用。在此情况下，可考虑采用薄煤层综采、刨煤机采煤等特种采煤工艺。虽然这些工艺比较复杂，但可以实现薄煤层的精确开采，提高资源回收率。在此基础上，对破碎、筛分、排水等设备进行研究与改进，以达到降低能耗、降低排放的目的。这些设备的性能改进及智能化应用，既可提高生产效率，又可降低环境污染。因此，优化采煤工艺和采煤装备是煤炭资源开发的关键。

（三）加强资源管理与保护

在煤炭资源开发过程中，加强对资源的管理和保护是十分重

要的，这不仅是煤炭资源可持续利用的一个重要问题，更是关系到周围环境的保护与生态平衡的问题。为此，必须采取一系列行之有效的措施，加强对野生动植物的保护和管理。首先，制定合理的开发计划，制定合理的资源回收方案是前提。在开采煤炭资源之前，必须充分了解煤田地质特征、资源分布状况，结合市场需求与环保要求，制定科学合理的开采计划^[5]。同时，要加强资源回收利用的监督与评价，保证煤炭资源得到最大限度地利用。其次，加强废物处理与利用工作同等重要，在煤矿开采过程中，产生了大量的煤矸石和煤泥。如果处理不好，不仅浪费了资源，而且还会污染周围的环境。因此，必须对其进行有效的处理，例如在发电和建筑材料等方面，以达到废物资源化的目的。同时，在煤炭资源开发的同时，也要加强对周边环境的监测与保护。定期监测并分析水、气、土等环境指标，及时发现并解决存在的环境问题。此外，要加强生态敏感地区的保护，防止采矿活动给生态环境带来不可逆转的破坏。

(四) 推动科技创新与产业升级

首先，在煤炭资源开发领域，要实现科技创新，必须从政府与企业两个方面加大投资力度。政府可设立专项资金，给予税收优惠，鼓励和支持煤炭企业进行科技创新。与此同时，企业还应该积极地加大研发投入，引进与培养创新人才，组建创新团队，持续提高自己的技术创新能力。其次，煤炭资源的开发利用要注重新技术、新工艺的开发，提高资源的利用率。比如，研究开发高效的采煤机械设备，提高采煤效率；开发更先进的洗选工艺，改善煤质；同时，对煤炭资源进行深加工，如煤制油和造气制气等，提高煤炭资源的附加值。再次，加强对煤炭资源的深加工与综合利用，提高煤炭资源的附加值，增强市场竞争能力。如煤液化、煤气化等技术，实现煤的高值利用；综合利用煤矸石、煤泥等资源，减少资源浪费，降低环境污染。在此基础上，积极探讨煤炭与其他资源的联合开发模式，实现资源利用的最大化。最后，煤炭资源开发利用的重要依据，为了提高生产效率，提高资源利用率，必须积极引进、更新先进的煤炭开采与加工设备。如采用智能化、自动化采煤设备，降低人工成本，提高采掘效率；改进洗煤设备，提高煤的洁净度，提高煤的利用率。同时，

企业也要定期做好设备的维修保养工作，保证设备能够正常工作，长时间的使用。

(五) 完善政策法规与监管体系

首先，为规范我国煤炭资源开发利用行为，保护人民群众的生命财产安全与环境权益，必须建立健全相关的法律法规体系。在政策和法规上，要对煤炭资源开发的规划、审批、监督、处罚等进行明确的规定和标准。其次，政府要加大对煤炭资源开发企业的监督与执法力度。一方面，要加强煤炭开采企业的日常监督管理，保证煤矿企业按照规范、规范开采、合理利用资源；另一方面，应加大对违法违规行为的查处力度，形成有效的震慑效应。同时，政府要加强对煤炭资源开发利用过程中的环境保护、安全生产等方面的监督与执法，以保证人民群众的生命财产安全与环境权益不受侵犯。最后，完善煤炭资源开发审批、监督程序，以提高煤炭资源开发利用效率与效益。一方面应简化审批手续，提高审批效率；另一方面，应加强监督与评价工作，保证其结果的公正合理。在此基础上，加强煤炭资源开发过程中的动态监测与评估，及时发现并解决存在的问题与风险。最后，应加强信息公开与公众参与，以提高煤炭资源开发工作的透明度与公信力。政府应定期公布煤炭资源开发的规划、审批、监督、处罚等信息，并接受社会监督。在此基础上，政府要积极听取社会各界的意见与建议，加强与公众的交流与互动，建立起政府、企业、公众共同参与的煤炭资源开发管理体制。

四、结束语

煤田地质条件的好坏直接影响着煤炭资源的赋存状况、开采方法和资源利用效率。在此基础上，提出了合理的开采方案，并进行了经济预算。同时，加强煤田地质勘查，优化开采工艺装备，强化资源管理保护，促进科技创新和产业升级，健全政策法规和监督体系，减少煤田地质特征对煤炭资源开发的不利影响，提高煤炭资源利用效率与效益。今后，随着科技的进步，政策的完善，煤炭资源将向可持续、高效、环保的方向发展。

参考文献

- [1] 李鹏飞. 复杂地质条件下的煤矿采煤掘进支护技术及其应用[J]. 矿业装备, 2024(2):11-13.
- [2] 张蕾, 许岩炯, 湛霞, 等. 河南西部某煤田地质特征研究[J]. 能源与环保, 2024, 46(2):132-137, 145.
- [3] 王秀东, 孔祥贵, 鲁楠, 等. 淮东煤田西山组煤层地震反射特征及其地质意义[J]. 华北地震科学, 2024, 42(1):37-44, 50.
- [4] 王志刚. 煤田地质勘查抽水试验的水文地质与资源评估[J]. 内蒙古煤炭经济, 2024(6):181-183.
- [5] 李金龙, 杨顺江, 王宗礼, 等. 恩洪矿区主要煤层含气特征及主控地质因素[J]. 中国煤炭地质, 2024, 36(8):9-16.