

我国煤炭资源“井”字形分布特征与可持续发展战略

彭苏萍¹, 张博^{1,2}, 王佟³

(1. 中国矿业大学(北京)煤炭资源与安全开采国家重点实验室, 北京 100083; 2. 中国矿业大学(北京)管理学院, 北京 100083; 3. 中国煤炭地质总局, 北京 100039)

摘要: 煤炭是我国的主体能源, 科学地认识煤炭资源现状, 需要对煤炭资源分布格局与赋存特征有系统的区划辨识, 进而制订相应的可持续发展战略。研究发现, 我国煤炭资源分布受东西向展布的天山—阴山、昆仑山—秦岭—大别山两条纬向构造带和南北向展布的大兴安岭—太行山—雪峰山、贺兰山—六盘山—龙门山两条经向构造带控制, 呈“两横”和“两纵”相区隔的“井”字形分布特征。“井”字形区划格局不仅辨识了含煤盆地和煤炭资源的聚集与分布特征, 还与区域自然地理、生态环境以及社会经济发展水平等要素直接关联。“井”字形区划格局下, 中部晋陕蒙(西)宁区和蒙东区以及西部北疆区煤炭资源富集, 勘探开发潜力巨大, 而东部除黄淮海区少数省市以外, 可供开发的煤炭资源面临枯竭。本文在系统分析我国煤炭资源发展面临的形势和问题的基础上, 从攸关能源安全、生态安全和社会经济发展的角度, 提出了实现我国煤炭资源可持续发展的战略思路、目标、重点实施路径以及相应的保障措施。

关键词: 煤炭资源; “井”字形分布; 东部资源保护; 可持续发展战略

中图分类号: F426 文献标识码: A

China's Coal Resources: Octothorpe Shaped Distribution Characteristics and Sustainable Development Strategies

Peng Suping¹, Zhang Bo^{1,2}, Wang Tong³

(1. State Key Laboratory of Coal Resources and Safe Mining, China University of Mining & Technology (Beijing), Beijing 100083, China; 2. School of Management, China University of Mining & Technology (Beijing), Beijing 100083, China; 3. China National Administration of Coal Geology, Beijing 100039, China)

Abstract: Coal is the dominant energy resource in China's primary energy mix. The systematical identification of distribution pattern and occurrence characteristic of China's coal resources can contribute to recognizing the current state of coal resources scientifically and adapting the strategy of sustainable development toward coal accordingly. Results show that the geographic distribution of China's coal resources is controlled by two west-east transversal structural belts (i.e., Tianshan–Yinshan Line and Kunlun–Qingling–Dabieshan Line) and two south-north vertical structural belts (i.e., Daxing'anling–Taihangshan–Xuefengshan Line and Helanshan–Liupanshan–Longmenshan Line), and then an octothorpe shaped distribution pattern is identified. The octothorpe shaped division can not only reflect the aggregation and distribution pattern of China's coal basin and coal resources, but also be directly relative to the physical geographic feature, ecological environmental condition, and economic development level among regions. The Shanxi–Shaanxi–Western Inner Mongolia–Ningxia region and the Eastern Inner Mongolia region in the central area, and the North Xinjiang region in the western area are endowed with abundant coal resources. Meanwhile, the eastern area has the limited ensured reserves and faces exhaustion of

收稿日期: 2015-11-06; 修回日期: 2015-11-10

作者简介: 彭苏萍, 中国矿业大学(北京)煤炭资源与安全开采国家重点实验室, 教授, 中国工程院院士, 主要从事能源系统工程、矿井地质和矿井工程物探方面的研究; E-mail: psp@cumtb.edu.cn

基金项目: 中国工程院重大咨询项目“中国煤炭清洁高效可持续开发利用战略研究”(2011-ZD-7); 中国工程院中国可持续发展矿产资源战略研究重大咨询项目“煤炭资源可持续发展课题”(2012-ZD-10-3); 国家自然科学基金项目(L1222016)

本刊网址: www.enginisci.cn

recoverable resources except for several provinces of the Huang-Thai-Hai region. To achieve the sustainable development of China's coal resources under the current status and states, detailed strategic directions, targets, paths, and countermeasures are addressed in consideration of China's energy security, ecological security and socio-economic development.

Key words: coal resources; octothorpe shaped distribution; eastern resource protection; sustainable development strategy

一、前言

煤炭资源是国家能源安全与社会经济发展的基础,为满足我国工业化进程中对能源的长期需求提供了有力保障^[1]。近年来,煤炭在我国初级能源消费结构中的比例一直保持在66%左右。2014年,我国煤炭产量高达 3.87×10^9 t^[2],约占同期世界煤炭总产量的一半。煤炭是我国最经济、最可靠、最稳定、最可调和最安全的能源,煤炭资源具有应用普遍性、关键领域的难以替代性、优质资源稀缺性以及地区分布极不均衡性等特性,其战略意义已经远超在生产生活中的使用价值,成为维护国家能源安全、促进社会经济发展与稳定的关键性力量。尽管我国煤炭资源相对丰富,但资源保障与开发受资源勘探程度、开采地质条件、水资源条件、生态环境条件、区域社会经济条件等多重因素制约^[3,4],煤炭资源的可持续开发利用和能源工业的可持续发展对煤炭资源的保障能力提出了更高的要求。科学地认识我国煤炭资源现状,需要对我国煤炭资源的分布格局与赋存特征有系统的区划辨识,进而制订相应的可持续发展战略。

二、“井”字形区划辨识与资源分布特征

(一)“井”字形区划格局辨识

关于我国煤炭地质分区的研究较多^[5~11],不同方式的煤炭资源区划基本都以区域造山带作为分区边界,并各有侧重点,进而从不同角度反映了我国煤炭资源空间分布的突出差异。在第三次全国煤炭资源预测中^[8],根据“五大赋煤区、七大规划区”的分区方式,提出了东部补给带、中部供给带、西部自给带以及东北规划区、黄淮海规划区、华南规划区、晋陕蒙(西)宁规划区、西南规划区、西北规划区的“三带六区”的煤炭资源综合区划方案。随着对我国含煤盆地和煤炭资源赋存格局认识的深入,研究发现沿昆仑山—秦岭—大别山造山带从西往东,两侧的煤炭资源分布差异显著,以北的新疆、

山西、陕西、安徽、河南等省区煤炭资源分布集中,除中小型含煤盆地以外,还包括众多大型含煤盆地,而以南直至四川地区才有大规模煤炭资源分布,除四川盆地之外,其余均为中小型含煤盆地,往东延伸造山带一线几乎是煤炭资源分布空白区;天山—阴山两侧煤炭资源分布差异虽不如中央造山带两侧明显,但在天山南北两侧的塔里木盆地和准噶尔盆地内,煤炭资源近似环状分布,而沿天山一线,煤炭资源呈明显线状展布,新疆以东直至陕北、蒙西等地的中间广阔区域,几乎没有煤炭资源;往东延伸与大兴安岭相交,尤其是呼和浩特市南北的煤炭资源在主聚煤期分布上表现出明显的差异;大兴安岭两侧的煤炭资源分布显著不同,以西的蒙东地区煤炭资源主要集中于二连盆地等,分布相对集中,而以东的东三省,煤炭资源呈明显零星分布,沿大兴安岭一线几乎不存在煤炭资源;沿大兴安岭一线自然延伸,穿越煤炭分布空白区,先后经过北京、石家庄与太原之间,直至郑州地区,并与河南以南的煤炭分布空白区连接,而该线正是太行山脉的自然延伸线,两侧煤炭资源分布也较为富集;雪峰山两侧临近地区的煤炭资源均比较分散,但雪峰山以西、龙门山—哀牢山以东的川黔滇渝地区煤炭资源集中度较高,雪峰山以东煤炭分布差异明显;贺兰山—六盘山—龙门山两侧的煤炭资源主要集中于造山带东部,以西地区资源分布较少。此外,通过对比主要含煤盆地的构造剖面特征还可以得出,大兴安岭—太行山—雪峰山一线以东的含煤盆地主要为伸展断陷型含煤盆地,煤系宏观构造变形以地堑和地垒交替发育的断块状变形为主;以西的含煤盆地主要表现为挤压拗陷型含煤盆地,煤系宏观构造变形以造山带附近变形强烈、盆地内部变形微弱的环带状变形为主。由此可见,我国大陆区含煤盆地的规模、煤炭资源的分布以及煤系宏观构造变形均明显受控于东西向展布的天山—阴山、昆仑山—秦岭—大别山两条纬向构造带和南北向展布的大兴安岭—太行山—雪峰山、贺兰山—六盘山—龙门山两条经向构造带控制,具有“两横”和“两纵”相区

隔的“井”字形分布特征^[4]。

“井”字形区划格局将我国大陆区划分为九个分区(煤炭资源“井”字形区划示意图详见文献[4]),即①东北区(辽宁、吉林、黑龙江三省含煤区)、②黄淮海区(冀、鲁、豫、京、津、苏北、皖北含煤区)、③东南区(闽、浙、赣、苏南、皖南、鄂、湘、粤、桂、琼含煤区)、④蒙东区(内蒙古东含煤区)、⑤晋陕蒙(西)宁区(晋、陕北、陇东、宁、内蒙古西含煤区)、⑥西南区(滇东、贵、川东、渝、陕南含煤区)、⑦北疆区(新疆北含煤区)、⑧南疆—甘青区(新疆南含煤区、陇西、青海)以及⑨西藏区(西藏、川西、滇西含煤区)。如果按照东部、中部和西部进行划分,东北区、黄淮海区和东南区属于东部,蒙东区、晋陕蒙(西)宁区和西南区属于中部,北疆区,南疆—甘青区和西藏区均属于西部。传统上,天山—阴山、昆仑山—秦岭—大别山、贺兰山—六盘山—龙门山、大兴安岭—太行山—雪峰山是我国地理、地形、生态环境、气候、水资源的分界线^[3,6],并结合了我国的行政区划。“井”字形区划格局不仅清晰地辨识了煤炭资源在各个分区的空间分布、主聚煤期次和资源供求矛盾程度的差异,突出了盆山耦合差异演化历程下构造作用对于煤炭资源空间分布及其宏观构造变形的主导控制,而且反映了九个分区之间自然地理、生态环境、社会经济发展水平等要素的显著区别。“井”字形中心区域——晋陕蒙(西)宁区正是我国大型煤炭基地的集中分布区域和目前煤炭资源开发的重点区域。因此,“井”字形区划格局更为细致地刻画了我国煤炭资源的分布特征,提供了新的区划方式。

(二)“井”字形资源分布特征

根据最新煤田地质调查数据显示,我国远景煤炭资源总量为 5.82×10^{12} t,其中,累计探明煤炭资源量 2.01×10^{12} t,保有煤炭资源量为 1.94×10^{12} t,尚有预测资源量 3.88×10^{12} t^[4]。按照“井”字形区划格局,晋陕蒙(西)宁区占全国煤炭资源保有量的54.6%,蒙东区占16.2%。北疆区占10.8%,黄淮海区占8.2%,西南区占5.7%,上述5个分区合计占全国煤炭资源保有总量的95.5%(见图1)。我国经济发达的东南区煤炭资源保有量仅占全国总量的0.5%。各省区煤炭保有资源量可以分为4个等级:①内蒙古、新疆、山西、陕西四省区煤炭资源最为丰富,均超过 1.5×10^{11} t;②贵州、河南两省,均超过 5×10^{10} t;③黑龙江、安徽、河北、山东、宁夏、四川、云南和甘肃的保有资源量均大于 1×10^{10} t;④北京、天津、吉林、辽宁等地煤炭资源保有量普遍较小,东南浙、闽、赣、鄂、粤、琼等省区的煤炭保有量甚至不足 2×10^9 t^[4]。

煤炭预测资源量与保有资源量不同,勘查程度较低,其反映的是在未来相当长一时期内可供勘查开发的资源潜力。按照“井”字形区划格局,2 000 m以浅的预测资源主要分布在北疆区以及晋陕蒙(西)宁区(见图2),北疆区预测资源总量为 $1.585 784 \times 10^{12}$ t(占总量的40.9%),晋陕蒙(西)宁期为 $1.352 815 \times 10^{12}$ t(占总量的34.8%),两者合计贡献2 000 m以浅预测资源总量的75.7%^[4]。我国煤炭资源井工开采活动主要集中于1 000 m以浅的深度。从1 000 m以浅的预测资源分布来看,北疆区占1 000 m以浅的预测资源总量的60.3%,晋陕蒙(西)宁区占14.9%,其次为蒙东区(8.8%)

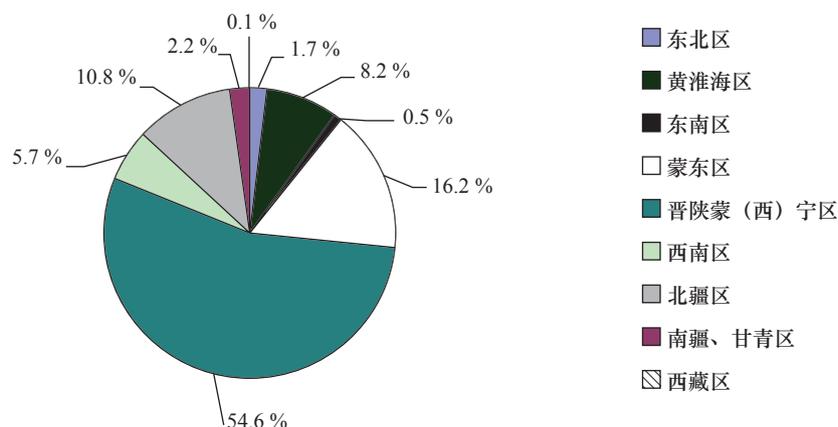


图1 “井”字形区划下我国保有煤炭资源量的构成情况

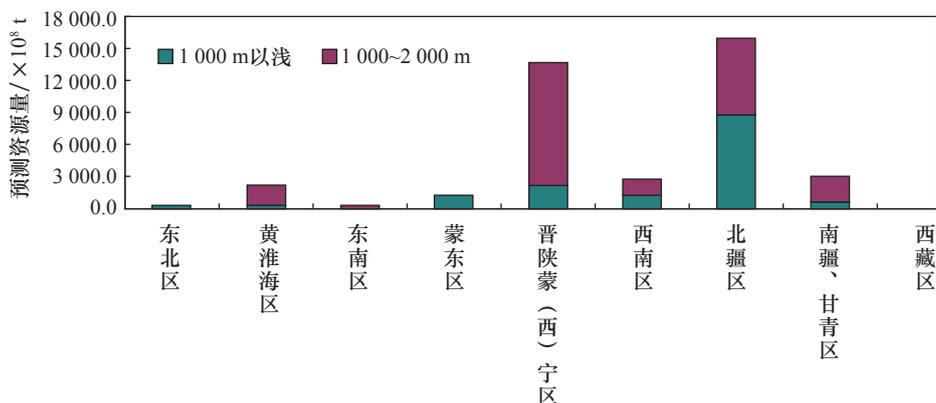


图2 “井”字形区划下我国预测煤炭资源量的分布情况

和西南区(8.6%)^[4]。值得一提的是,黄淮海区保有煤炭资源量虽然在九大分区中较为突出,但是其1000 m以浅的预测资源量极少,绝大部分预测资源集中分布于1000~2000 m的深度段,这就表明本区域浅部煤炭资源的勘查开发程度较高,且1000 m以浅的资源极为匮乏^[4,12]。

按煤类来看,我国符合炼焦用煤的资源相对稀少且分布较为集中,保有资源量约为 $3.422 \times 10^{11} t$,占全国保有煤炭资源总量的17.6%,其中晋陕蒙(西)宁区和黄淮海区分别占全国总量的46.9%和37.0%,西南区排在第三位,所占比例不足8%;我国非炼焦用煤资源丰富,占全国保有煤炭资源总量的82.4%,特别是低变质烟煤(长焰煤、不粘煤、弱粘煤及其未分类煤)所占比重较大^[12]。我国优质动力用煤保有资源量约为 $1.0984 \times 10^{12} t$,占全国非炼焦用煤总量的68.5%,其中75.6%集中在晋陕蒙(西)宁区,其次为北疆区(14.7%)和西南区(6.6%),三者合计占全国的96.9%。我国优质液化用煤约为 $9.047 \times 10^{11} t$,占我国煤炭资源保有总量的46.5%,其中蒙东区占全国优质液化用煤总量的34.7%,其次为晋陕蒙(西)宁区(所占比例为34.3%)、北疆区(比例为23.8%),其余分区所占比例均不足3%^[12]。

三、煤炭资源发展面临的形势与问题

(一) 煤炭资源相对丰富,基本保障未来煤炭能源的需求

我国煤炭资源地理分布广泛,煤类齐全,煤质优良。近年来,我国煤炭地质行业发展迅速,勘查力度不断加大,煤炭资源量不断增加,反映出巨大

的勘探开发潜力。从资源供给的角度来看,在“井”字形九大分区中,晋陕蒙(西)宁区、蒙东区和北疆区基本不受资源约束,其他分区均不同程度存在资源条件约束的问题。内蒙古、陕西、新疆、山西、宁夏和甘肃等地都具有一定的增产潜力,贵州和云南的资源产能扩大空间有限;其余省市的资源开发潜力不大,短期能维持现状,长期煤炭产量的下降趋势明显。总体判断,我国未来煤炭资源的供应量应能保持上涨态势,基本能满足煤炭消费增长的需要,但由于煤炭行业当前处于需求增速放缓期、过剩产能和库存消化期、环境制约强化期和结构调整攻坚期,未来煤炭产量增长幅度可能较低,并逐步趋近极限。预计未来我国煤炭进口市场面临的不确定性因素较大,近年来煤炭进口量激增的态势长期延续的可能性较小,但可以确定的是,煤炭进口量长期稳定在 $2 \times 10^8 t$ 左右的规模基本可以得到保证。因此,在延续现有产能发展规模的情形下,我国煤炭资源的供应量总体应能保持上涨态势,可以满足2020—2030年 $4.5 \times 10^9 t \cdot a^{-1}$ 以内的煤炭需求^[12]。

(二) 煤炭资源勘查程度低,抑制后续煤炭的供应能力

我国已探明煤炭资源量中达到较高勘查阶段的精查、详查资源偏少,低级别预查、普查资源偏多,梯级结构不明显,且经济可采储量和人均占有量少,不能满足资源可持续发展的要求。按照平均回采率60%估算,我国目前可采煤炭资源储量约为 $1.5 \times 10^{11} t$,仅按我国 $3.6 \times 10^9 t \cdot a^{-1}$ 的产量计算,储采比也不过40年左右^[12]。如果考虑我国回采率不足40%的实际情况,可采年限可能更低^[4]。过低的储采比不仅影响煤炭的持续供应能力,而且影

响煤炭工业的可持续发展。现阶段我国中西部地区资源探明程度偏低,尤其是新疆、内蒙古等地区精查资源率和详查资源率过低,不利于开发战略西移。晋陕蒙(西)宁区、北疆区和蒙东区将是未来我国煤炭资源勘查开发的重点区域,北疆区 1 000 m 以浅的预测资源将是未来找煤的重点方向,区域地质勘探工作仍有大量的工作要做。

(三) 东部煤炭资源濒临枯竭,开发潜力极为有限

“井”字形东部是指大兴安岭—太行山—雪峰山一线以东区域,覆盖 18 个省市,为我国经济发达地区。东部剩余资源量(保有资源量中尚未利用部分)仅余 1.325×10^{11} t,且集中于黄淮海地区,东北区和东南区的剩余资源量分别仅为 1.71×10^{10} t 和 6.2×10^9 t^[12]。目前,煤炭资源开发利用率高,经济可采储量少,后备资源短缺,浅部煤炭资源已基本被开发利用。与此同时,东部城镇和建筑物压煤严重,部分矿区下组煤煤质差,并受地下水威胁而难以开采,许多煤矿面临资源枯竭,部分矿井进入深部开采期,生产能力显著下降,安全隐患明显加大。东部地区储采比普遍不足 25 年,若不采取措施,该区域煤炭资源将加速枯竭,供应能力将迅速下降,即使乐观估计,2020 年产量将可能降到 8.5×10^8 t 左右,2030 年将降至 6.7×10^8 t 以下^[12]。一旦东部地区可采煤炭资源枯竭,遇中西部突发事件,东部煤炭供应完全缺乏保障,将威胁我国能源安全甚至国家安全。

(四) 开发布局西移势在必行,但需破解多重约束难题

我国煤炭资源的分布特点,决定了在今后相当一段时间内煤炭资源生产和开发的重心一定是在中西部地区,并持续西移。中西部大型煤炭基地大多处于干旱半干旱地区,水资源短缺,生态环境脆弱,大规模高强度地开发与区域生态适应等问题突出,影响煤炭资源可持续开发利用甚至国家的生态安全。依靠科技进步,破解生态环境约束型地区的煤炭资源开发难题,强化矿区水资源保护和生态治理与修复,将是解决未来我国煤炭可持续供应问题的关键所在。此外,中西部大规模资源开发仍然面临能源输送通道制约,有待于持续优化。新疆地区是我国未来煤炭供应的可靠支撑,北疆地区具备满足未来 20 年 $6 \times 10^8 \sim 8 \times 10^8$ t·a⁻¹ 生产能力的条件^[12],

出疆能源输送通道的建设程度将决定新疆煤炭资源优势能否进一步发挥。因此,虽然煤炭资源总量和品种可以满足我国未来的煤炭需求,但随着煤矿生产工作条件的不断改善,对煤炭开采技术条件和生产开发水平的要求也不断提高,实现中西部地区大范围内的煤炭资源安全、高效、绿色开采,保证煤炭资源的科学供应,还需从战略、技术和管理等多个层面进行调整。

四、煤炭资源可持续发展的战略思路、目标与实施路径

我国煤炭资源的可持续发展至少需要在三个层面得以体现:既需要考虑煤炭资源的可持续性,又应评估煤炭资源开发利用对水资源、生态环境的影响及后者对前者的约束,更应最大限度地发挥煤炭资源开发利用对社会经济发展的促进作用,使上述各方协调发展。因而,应从三个层面认识煤炭资源可持续发展的战略意义:①需在关系能源安全和国家安全的高度上审视东部地区的煤炭资源开发;②需在关系国家生态安全的高度上审视中西部地区煤炭资源开发;③需从促进西部大开发,保障我国社会经济安全、政治稳定的角度审视新疆等西部边疆民族地区煤炭资源开发。相应的战略方向为“加强资源勘查工作,保证资源充分接续;调整煤炭开发布局,引导开发重心西移;高效开采煤炭资源,实现资源科学开发;合理配置煤炭资源,实现资源优化利用”。

未来 10~20 年我国煤炭资源可持续发展战略目标如下。①实行煤炭生产和消费总量双向协同控制措施。2020—2030 年我国煤炭生产总量应严格限制在 4.2×10^9 t 以内^[12],通过布局煤炭资源勘探开发加速西移加以产能调整。②尽快调控“井”字形东部煤炭生产总量,加快实施保护性开发措施。“十三五”期间,东部不再安排新上矿井项目,黑、冀、鲁、豫、皖五省煤炭产能不再扩大,其余省份退出煤炭生产序列;2020 年以后,加快降低东部煤炭产能,黄淮海区煤炭产量控制在 4.5×10^8 t 以下,东北区和东南区分别为 0.9×10^8 t 和 0.6×10^8 t 以下;到 2030 年争取黄淮海区煤炭产量降低到 3×10^8 t,东北区和东南区停止煤炭生产。③稳步加快开发新疆煤炭资源,大幅提升出疆能源输送能力。2020 年新疆煤炭产能争取达到 4×10^8 t 产能规模,2030 年达到 6×10^8

~8×10⁸ t 产能规模,将有条件置换出晋陕蒙(西)宁地区受水资源和生态环境条件约束的部分产能^[12]。

研究认为,上述战略目标的重点实施路径在于:

①持续扩大煤炭资源储量储备,优先开展中西部资源勘查;②实施东部煤炭资源保护措施,建立资源、产能、应急一体化战略储备体系;③加速布局和规划煤炭开发西移,稳步加快新疆煤炭资源开发;④大力提升行业科学采矿水平,优先发展中西部与水资源和生态环境相协调的采煤技术;⑤保护性开发稀缺优质煤炭资源,强化煤炭资源清洁高效利用;⑥加快中西部能源输送通道建设,优化整合煤炭全产业链发展。

五、煤炭资源可持续发展的保障措施

(一) 尽快实施东部煤炭资源保护和资源战略储备政策

实施东部煤炭资源保护不会影响我国煤炭资源的长期有效供给,应对我国煤炭开发布局进行重大调整,将东部资源保护战略列入国家能源发展规划,并相应调整《煤炭产业政策》。分步实施东部各地区煤炭生产减量控制措施,圈定东部现货储备、产能储备和资源储备矿区,支持加快矿区产业转型。

(二) 稳步加快新疆煤炭资源开发应成为长期的国家战略

西部煤炭资源开发攸关边疆民族地区社会经济发展和“一带一路”国家战略的实施成效。应将新疆煤炭资源开发确立为长期的国家战略,出台差异化的开发导向政策,加快出疆能源输送通道的建设,通过铁路运费优惠、资源税调节、鼓励多种资本共同参与通道建设与运营等措施,保障新疆煤炭资源优势的进一步发挥。

(三) 强化优质稀缺煤炭资源的保护性开发与利用管理

细化优质稀缺煤炭资源管理办法和保护措施,强化对特殊和稀缺煤种矿区实施保护性开发的管理。制订煤炭资源利用管理办法细则,将“优煤优用”作为提高我国煤炭清洁高效利用水平的重要抓手,利用财税政策约束不合理用煤,强化按热值配煤、按用途配煤、按煤质配煤等多种对路消费管理措施。健全煤炭价格指标体系,完善煤炭价格综合

成本定价形成机制,强化市场机制对煤炭资源利用的调控作用。

(四) 确立煤炭清洁高效开发利用为我国能源发展的国策

技术进步是可以实现煤炭的安全高效开发以及高效转化、低污染和低碳利用问题。从源头控制、采中防范、采后治理三方面,建立资源节约型、环境友好型的安全高效煤炭开采的综合保障体系。煤炭末端利用水平最终影响资源持续保障能力,需将煤炭清洁高效转化与利用技术及相关产业列入我国能源领域战略性新兴产业加以支持,进一步确立我国煤炭利用的优先方向。

(五) 支持煤炭行业科技创新能力的提升

实现我国煤炭资源可持续发展,提高产业国际竞争力,关键在于科技创新驱动,应加强煤炭清洁高效开发与利用关键技术研究,大力发展科学采矿和洁净煤利用技术,积极推广应用先进煤炭资源快速精细探测技术、绿色开采关键技术和洁净煤利用技术,鼓励在煤的高效转化与污染物近零排放、下一代先进燃煤发电、碳捕获利用与封存等领域开展工程探索实践,并加强煤炭科技人才培养和创新团队建设工作。

(六) 在《煤炭法》等相关法律法规中明确资源保护条款

从煤炭资源可持续发展的角度出发,加强涉及资源保护与开发方面的法律法规建设,严格限制煤炭资源的开采深度和开采回收率,不仅优质稀缺煤种需要保护,资源稀缺地区煤炭资源也要保护,加强对煤矿区水资源的科学管理,严格禁止地下水含水层破坏,制定并完善与煤炭资源战略储备相关的法律法规,并修改《煤炭法》《矿产资源法》等相关法律条文。

六、结语

由于煤炭占我国化石能源已探明储量的90%以上,将长期在我国能源结构中占据半壁江山,以煤炭为基础的能源现实,决定了煤炭资源的可持续发展理应成为我国能源发展的优先方向。当前,我国煤炭资源可持续发展的基础依然薄弱,且不断面

临新的形势和问题,实现我国煤炭资源的可持续发展是一项长期而且艰巨的任务。煤炭资源“井”字形区划格局和分布特征的系统辨识,将为开展前瞻性的科学规划,圈定资源开发的潜力区块,统筹安排区域开发时序,优化煤炭开发利用产业布局,提供决策参考。

参考文献

- [1] 谢克昌,等.中国煤炭清洁高效可持续开发利用战略研究[M].北京:科学出版社,2014.
- [2] 国家统计局.2014年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL].[2015-6-15].http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201502/t20150226_685799.html.
- [3] 彭苏萍,张博,王佟,等.中国煤炭资源“井”字形分布格局与开发对策[C]//中国工程院·国家能源局第二届能源论坛论文集.北京:煤炭工业出版社,2012.
- [4] 彭苏萍,张博,王佟,等.煤炭资源与水资源[M].北京:科学出版社,2014.
- [5] 韩德馨,杨起.中国煤田地质学[M].北京:煤炭工业出版社,1984.
- [6] 田山岗,尚冠雄,唐辛.中国煤炭资源的“井”字型分布格局——地域分异性与资源经济地理区划[J].中国煤田地质,2006,18(3):1-5.
- [7] 程爱国,宁树正,袁同兴.中国煤炭资源综合区划研究[J].中国煤炭地质,2011,23(8):5-8.
- [8] 毛节华,许惠龙.中国煤炭资源预测与评价[M].北京:科学出版社,1999.
- [9] 田山岗,尚冠雄,刘崇礼.中国煤炭资源有效供给概论[M].北京:地质出版社,2013.
- [10] 王佟,等.中国煤炭地质综合勘查理论与技术新体系[M].北京:科学出版社,2013.
- [11] 谢和平,等.煤炭安全、高效、绿色开采技术与战略[M].北京:科学出版社,2014.
- [12] “煤炭资源可持续发展战略研究”项目组.煤炭资源可持续发展战略研究报告[R].北京:中国工程院,2015.