



移动扫码阅读

贾宗谦,吕向前,胡思虎,等. 甘肃省煤炭资源开发对生态环境影响的探讨[J]. 能源环境保护, 2020, 34(5): 104-108.

JIA Zongqian, LV Xiangqian, HU Sihu, et al. Discussion on the influence of coal resource development on ecological environment in Gansu Province[J]. Energy Environmental Protection, 2020, 34(5): 104-108.

# 甘肃省煤炭资源开发对生态环境影响的探讨

贾宗谦<sup>1,2</sup>, 吕向前<sup>3</sup>, 胡思虎<sup>1</sup>, 孙 芹<sup>1</sup>, 孟丽英<sup>1</sup>

(1. 甘肃煤田地质局 质量安全处, 甘肃 兰州 730030; 2. 兰州大学 资源环境学院, 甘肃 兰州 730030; 3. 甘肃省煤炭资源开发投资有限责任公司, 甘肃 兰州 730030)

**摘要:** 基于甘肃省煤炭产能、生产消费、煤矿建设和生态环境情况, 分析了煤炭开发对生态环境的影响, 提出了生态环境修复的建议。分析认为: 2010~2019年, 全省煤矿数量逐步减少, 煤矿核定产能在2015年达到峰值后逐年递减; 甘肃煤炭生产消费基本呈上升趋势, 预计2020年甘肃原煤产量约为3 600万吨, 煤炭消费量维持在6 000万吨左右; 煤炭开采对水资源、大气和植被等生态环境产生不同程度的影响, 需要加强绿色开采, 实现煤炭高效清洁利用。

**关键词:** 煤炭资源; 绿色开发; 环境污染

中图分类号: X37

文献标识码: A

文章编号: 1006-8759(2020)05-0104-05

## Discussion on the influence of coal resource development on ecological environment in Gansu Province

JIA Zongqian<sup>1,2</sup>, LV Xiangqian<sup>3</sup>, HU Sihu<sup>1</sup>, SUN Qin<sup>1</sup>, MENG Liying<sup>1</sup>

(1. Quality and Safety Department, Gansu Coalfield Geology Bureau, Lanzhou 730030, China;

2. College of Earth and Environmental Sciences, Lanzhou University, Lanzhou 730030, China;

3. Gansu Coal Resources Development and Investment Co., Ltd., Lanzhou 730030, China)

**Abstract:** Based on the coal production capacity, production and consumption, coal mine construction and ecological environment in Gansu Province, the impact of coal resource development on the ecological environment was analyzed. Several suggestions regarding ecological environment restoration were put forward. It is considered that the number of coal mines in Gansu province decreases gradually from 2010 to 2019. The approved production capacity of coal mine decreases year by year after reaching its peak in 2015. The production and consumption of coal are increasing. In 2020, the production of raw coal is estimated to be about 36 million tons, and the consumption of coal is estimated to remain around 60 million tons. Coal mining has different impacts on the ecological environment such as water resources, atmosphere and vegetation. It is necessary to strengthen green mining and realize efficient and clean utilization of coal.

**Key Words:** Coal resources; Green development; Environmental pollution

## 0 引言

目前, 煤炭工业仍然是甘肃国民经济发展的支柱产业, 社会经济的发展离不开煤炭资源的支

撑, 但大量煤炭开采消耗会带来土壤、大气以及水体等环境污染问题。尤其是祁连山等生态环境问题, 产生了恶劣的影响, 对祁连山冰川与水源涵养区生态环境破坏严重。这些环境污染问题的产生

收稿日期: 2020-07-17

第一作者简介: 贾宗谦(1983-), 男, 甘肃会宁人, 工程师, 在读博士, 主要从事煤炭清洁高效利用及煤炭利用对环境影响等方向的研究。E-mail: jiazongqian@126.com

是多方面原因导致的,但前些年不断加速的煤炭开采等矿业活动是导致生态环境日益恶化的重要因素之一。21世纪以来,随着经济增长的影响,煤炭需求也大幅上升,煤炭的大规模开发也给环境造成一定影响和破坏。在全社会对生态环境修复和环境保护更加重视的背景下,对煤炭开发环节造成环境污染的相关研究逐渐成为一个意义重大的研究方向。煤炭的绿色勘查、清洁生产、高效利用,能够加快煤炭成为清洁能源的进程。为人类创造绿色能源是行业研究者的理想和使命,本文的研究有助于推动煤炭的绿色开发。近年来,国内许多学者就煤炭资源勘查开发与环境污染领域进行了广泛地研究,也取得了一定的进展。赵平<sup>[1]</sup>提出生态地质勘查是新时代发展方向,煤炭地质勘查工作要紧跟国家发展战略,及时转变方向顺应时代的发展潮流,与时俱进为国家生态文明建设做出更多的贡献。赵丽娜<sup>[2]</sup>、黄翌<sup>[3]</sup>、王军<sup>[4]</sup>、曹伟<sup>[5]</sup>、王伟<sup>[6]</sup>、刘海东<sup>[7]</sup>、孙英<sup>[8]</sup>、张冬冬<sup>[9]</sup>、邹蕴<sup>[10]</sup>、于林杰<sup>[11]</sup>等都就煤炭开发过程中造成的水源污染、土壤耕地破坏、草场植被毁坏、森林覆盖面积减少、气候变暖及大气污染等环境问题进行了分析研究,并提出相应对策建议以减少煤炭开采对生态环境的影响;李永峰<sup>[12]</sup>研究了煤炭在矿井开发阶段对土壤造成的破坏,占用耕地资源进行广泛的研究讨论。针对国内其他省份煤炭对生态环境研究较多,但就甘肃煤炭资源开发与环境污染的相关性进行研究较少。因此,本文选择该研究方向具有重要的实际意义,对本地区此领域的研究是一种填补和完善,对帮助甘肃煤炭找到绿色勘查、清洁开发具有重要的意义。

## 1 甘肃省煤炭资源开发现状

### 1.1 甘肃省现有煤炭产能情况

根据甘肃煤矿安全监察局公开的部分数据,本文计算统计得出,2000年全省煤矿数量最高峰曾达到760处,随着国家对煤矿监管要求的提高,一些产能较小、安全生产条件较差的煤矿逐步关闭。到2010年末,甘肃全省共有各类煤矿318处,其中正常生产矿井有282处,年生产能力达到3430万吨。2010~2015年甘肃煤矿数量减少速度较快(图1),随着新增产能、置换规模提高,产能开始向大型矿井集中使得大型优质煤矿比例增加。到2015年12月底,甘肃全省共有各类煤矿154处,正常生产矿井为73处,核定产能达到6

560万吨,是甘肃煤矿生产能力的最高峰,此后随着煤矿数量的减少,煤矿生产能力逐步下降;随着煤炭去产能政策的开始执行,一些年产量低的煤矿关闭退出,甘肃煤矿数量大幅度减少。2016~2019年全省共分六批关闭退出煤矿90处,共淘汰落后产能达1242万吨。其中,2016年甘肃关闭退出煤矿46处,退出产能409万吨;2017年甘肃关闭退出煤矿10处,退出产能240万吨;2018年甘肃省关闭退出煤矿21处,产能456万吨;2019年甘肃省关闭退出煤矿6处,产能57万吨。截止2019年12月底,全省共有各类煤矿62处,正常生产煤矿38处,核定产能4654万吨。2020年甘肃省还计划关闭退出煤矿10处,退出产能156万吨,落后产能将进一步被淘汰,减少了煤炭开采对环境造成的影响。

### 1.2 甘肃省煤炭生产消费情况

进入21世纪后,随着全省经济的快速发展,煤炭产业也得到较快发展,甘肃煤炭产量从2000年的1632.71万吨增至2012年的4878.08万吨,平均年增幅达16.56%。2012~2018年,甘肃煤炭生产出现了连续多年的下滑现象。2018年,甘肃煤炭实际产量为3575.1万吨,其中国有骨干矿井生产3265万吨,其余地县乡镇煤矿年产煤约310万吨;2019年甘肃全年煤炭实际产量为3663.1万吨,与2018年相比增加88万吨,增长2.46%。从近三年甘肃煤炭生产量的情况来看,甘肃煤炭生产情况基本稳定在3600万吨,预测实际产量短时间也变化不大(图2)。从图2可以看出,甘肃煤炭消费量在1995~1996出现短暂递增趋势,而后由于亚洲金融危机的爆发,经济增长速度放缓,1997年甘肃煤炭出现短暂下降,从1998~2009年开始甘肃煤炭消费量连续11年呈逐上升趋势;随后在2009年甘肃煤炭消费量又出现小幅下滑,从2009~2014年连续四年甘肃煤炭消费量又出现增长趋势。2014年以后,受供给侧改革的影响,甘肃煤炭消费出现明显回落的趋势。其中2019年为6041.81万吨,同比下降1.99%,尽管近几年甘肃煤炭消费量呈下滑趋势,但与1995年相比,甘肃煤炭消费量还是有了大幅增加,年均增长5.56%。根据前两个季度甘肃煤炭生产消费的情况,预计2020年全年甘肃原煤产量约为3600万吨,煤炭消费量维持6000万吨左右。

### 1.3 甘肃省在建煤矿情况

截止2020年6月底,甘肃全省共有在建煤矿

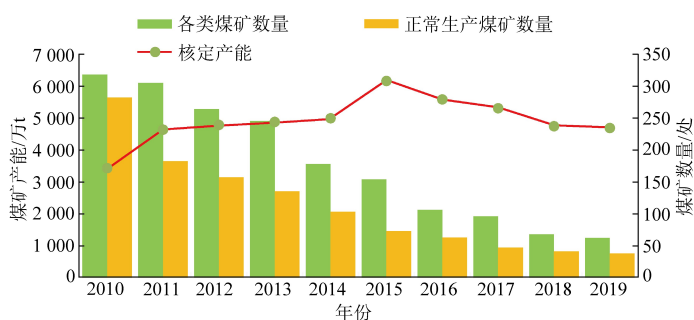


图1 2010~2019年甘肃省煤矿数量及产能情况

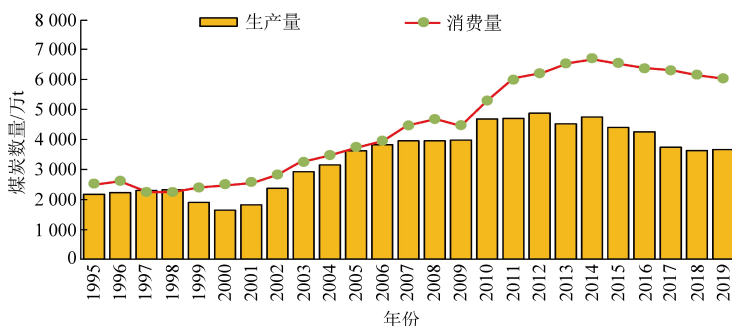


图2 1995~2019年甘肃省煤炭生产量和消费量

16处。其中:改扩建5处,资源整合1处,新建煤矿10处,建设总规模为2650万吨,新增产能为2578万吨。在建煤矿中白银市3处,建设规模180万吨;武威市3处,建设规模90万吨;张掖市2处,建设规模60万吨;平凉市4处,建设规模480万吨;庆阳市3处,建设规模1840万吨,详见表1所示。从在建煤矿的规模来看,甘肃煤炭产能增

长潜力较大,能够在落后产能淘汰后发展先进产能,为甘肃能源发展提供坚实的保障。但新增煤炭产能的出现必将给生态环境带来较大挑战,煤炭资源的开发利用过程中或多或少都会对地形、土壤、水体、大气环境造成较大影响,清洁绿色地利用好煤炭资源非常重要。

表1 截止2019年12月底甘肃全省在建矿井情况

万吨/年

地区	煤矿名称	建设类型	建设规模	新增产能	备注
白银	白银市平川区升荣山煤矿	改扩建	30	21	—
	甘肃金恒煤业大泉水-白沙岷煤矿	改扩建	30	24	—
	景泰县建顺煤业有限公司	改扩建	30	21	进入联合试运转
	靖远煤电景泰煤业公司白岩子煤矿	新建	90	90	—
武威	甘肃九条岭煤业有限公司青苔泉二号矿井	新建	30	30	—
	甘肃陇原露天煤业有限公司	改扩建	30	24	进入联合试运转
	甘肃易阳煤炭有限责任公司煤矿	资源整合	30	3	进入联合试运转
张掖	张掖市东水泉矿业有限公司下石湾子煤矿	新建	30	30	—
	山丹县新唐矿业公司(平坡三、五号井)	改扩建	30	15	—
平凉	平凉五举煤业有限公司五举煤矿	新建	240	240	—
	山东能源淄矿集团邵寨煤业公司	新建	120	120	—
	华亭煤业集团有限公司赤城煤矿	新建	90	90	—
	华亭黄庄煤矿有限公司黄庄煤矿	新建	30	30	—
庆阳	华能甘肃能源开发有限公司核桃峪煤矿	新建	800	800	进入联合试运转
	庆阳新庄煤业有限公司新庄煤矿	新建	800	800	—
	甘肃万胜矿业有限公司甜水堡二号煤矿	新建	240	240	进入联合试运转

## 2 甘肃省煤炭开发对环境的影响

### 2.1 煤炭开发对矿区环境的破坏

改革开放以来,甘肃煤炭的开发规模越来越大,煤矿数量不断增加,煤炭产能也得到大幅增长,煤炭为社会经济发展做出了巨大的贡献。但同时,甘肃煤炭资源的开发对环境造成较大的影响,导致大气污染及生态环境恶化,使一些矿区水土流失和土地荒漠化加剧,采煤塌陷还会引起山地、丘陵发生山体滑落或泥石流,并危及地面建筑物、水体及交通线路安全;煤炭开采破坏地下水资源,加剧缺水地区的供水紧张。随着煤炭开采强度和延伸速度的不断加大提高,矿区地下水位大面积下降,使缺水矿区供水更为紧张,以致影响当地居民的生产和生活。煤炭开采导致废气排放,危害大气环境。因煤炭开采形成的废气主要指矿井瓦斯和地面矸石山自燃施放的气体,矿区地面大量堆积的矸石山自燃释放出大量含  $\text{SO}_2$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{CO}$  等有毒有害气体,严重污染大气环境并直接损害周围居民的身体健康,这也是导致甘肃大气污染的一个重要因素。在煤矿生产过程中,产生的固体废弃物主要是井下开掘岩巷所排出矸石,以及采煤采出的煤矸石,煤矸石产出量很大,其排放量约占煤矿原煤产量的 15%~20%,煤矸石的大量堆积,不仅占用大面积的土地损毁植被,造成耕地面积的减少,改变土地利用格局,从而对周围生态环境造成影响。有些煤矿生产出的煤矸石本身就含有重金属和放射性元素,长期堆放对土壤、地表水和地下水都可能造成严重的后果,对人体健康造成重大威胁。虽然一些矿山也开展了循环利用,将煤矸石用于发电、用于烧砖,但还是不能完全消除对环境的影响,且一些煤炭企业还没有对废物清洁利用,导致固体废弃物长期堆放,造成严重的环境风险隐患;另外,煤矿开采还会导致其他生态环境破坏,导致地质灾害的发生,煤炭生产过程中噪声污染也是一个不可忽视的问题,需要加以防护,减少对工人身心健康的影响,也降低对居民生活的干扰。

### 2.2 煤炭开发对自然保护区的破坏

近年来,中央环境督导组发现甘肃全省有 7 个国家级自然保护区存在着采矿、水电开发等违法违规问题,对保护区生态环境破坏尤其严重,而甘肃祁连山自然保护区生态环境破坏最严重。上世纪 70 年代以来,以小煤矿为主的探矿开采活动

发展迅速,在 1988 年设立国家级自然保护区后仍然没能阻止大规模开矿的步伐,甚至达到疯狂掠夺资源的状态。1997 年采矿的高峰时期,仅一个张掖市,全市共有 824 家各类矿山企业,其中 770 家分布在自然保护区内。

#### 2.2.1 植被破坏沙漠化再加速

煤炭开采造成山体破损、地表塌陷、矿石弃渣、植被破坏等问题,保护区内仅张掖段就有 4 500 公顷植被遭破坏,280 平方公里矿区需要恢复治理。由于煤炭开采造成保护区水土流失严重,一些设施建设破坏保护区生土,引起地表塌陷明显。2008 年建成投产的肃南县马蹄煤矿,不到十年的开采时间就造成 400 公顷地表植被遭到破坏,可见煤炭开采对甘肃祁连山保护区破坏有多严重。煤炭开采使得低下水位急剧下降,水源涵养力下降,导致植被生长更加困难,防风固沙的作用越来越弱,祁连山事件发生前荒漠化面积每年以 0.78% 的增长率不断扩展,风沙线每年以 3~5 米的速度推进,有些地方甚至达到 8~10 米,如果不及时治理,后果不堪设想。

#### 2.2.2 雪线升高冰川消融加速

煤炭开发导致保护区局部植被严重退化,而这些植被严重退化甚至消失后就会引起其他连锁不良后果。首先,煤矿开发过程中产生的煤尘及灰尘飞扬飘落到冰和雪面上,能够对冰及雪的反射率产生较大影响,而一旦反射率下降后,一经太阳光不断照射能量就会被雪层和冰川吸收,能够导致地表温度及土壤温度不断升高,结果可能使冻土中的冰因为温度的升高而加速融化,使得长年累月形成的冻土区可能出现热融滑塌,以及融冻泥流等现象。根据卫星遥感资料显示,祁连山最低雪线正逐年升高,冰川局部地区的雪线正以年均 2~6.5 米的速度上升,个别地区的雪线年均上升高达 12.5~22.5 米,积雪面积急剧减少,如果不加治理,冰川有可能在本世纪消失;其次,由于煤矿开采造成的生态环境扰动,也会使多年的冻土退化,活动层及多年冻土中含有大量的有机碳,随着冻土的逐渐退化,其内部含有的二氧化碳和甲烷就会被分解释放到空气中,导致地表土壤碳氮含量损失高达 10%~30%。

### 2.3 生态环境修复改善的措施

就祁连山保护区而言,经过两年多的生态环境问题整治,花费了大量的人力、物力、财力,保护区内生态环境得到极大的改善,山林间复归宁静,

祁连山迎来了修养生息的时代,绿色转型发展逐步推进,保护区内生态恢复平衡,多年未见的珍稀野生动物频繁出现,这和近几年保护区内对煤矿开采等矿业活动大力整治息息相关的。2017年12月8日,甘肃省政府出台《甘肃祁连山国家级自然保护区矿业权分类退出办法》,明确要求保护区的核心区、缓冲区、实验区内11处煤矿整体退出。考虑煤矿所属矿业权出资性质,以及勘查程度等原因,依据一矿一策的办法,分类实施、有序退出,鼓励矿业权人采用注销、扣除、补偿3种方式分类退出保护区。截止2018年12月底,保护区内所有煤炭都全部退出,退出后依据“政府委托、企业出资”的方式,由企业制定矿山恢复治理方案,采取“边拆除、边清运、边覆土”措施,开始拆除地面设施设备,并完成覆土复绿工作,经省市县三级验收合格后,移交祁连山国家级自然保护区统一管理。

如今,保护区内曾经脏乱差的煤炭开采景象不见踪影,取而代之的是白云下的绿色山川。这充分说明淘汰落后产能是促进煤炭绿色开发重要措施,能够有效的减少煤炭开采造成的环境污染,也给我们提出忠告再也不能以牺牲生态环境的方式来换取经济增长。而煤炭资源的开发首先要考虑到环境因素,必须在不破坏生态环境的基础上再开展煤矿建设、煤炭开采,也要使用最新开采技术手段及最新设备,减少开采过程中对环境造成的污染,把环境修复和保护作为一项首要任务来抓,从环境保护理念和行动上做文章,从污染源头上开始采取措施,边开采边治理,将煤炭资源开发对环境的破坏降低到最低限度。同时,全面推进绿色矿山建设,全面实施绿色有序开采模式,尽可能的减少采矿对环境和生态造成的破坏。通过绿色矿山建设将矿山生态环境、资源环境、经济环境和人文环境联结成一个有机的系统,使矿山采矿活动与生态环境和谐、协调、统一,消除采矿活动对环境和生态造成的巨大负面影响。特别要有效控制矿区地表和地下岩层稳定,避免和控制采矿引起地表沉陷,边坡崩塌、滑坡等地质灾害的发生,以及由它们造成的环境和生态的重大破坏。加大现代化矿井的建设,提高智能化、自动化水平,避免和控制废弃物排放对环境和生态造成污

染和危害,实现煤炭资源的高效绿色开采,实现煤炭资源与环境协调发展,让甘肃老百姓享受煤炭产业发展带来的红利。

### 3 结论

煤炭在开发过程中不能忽视环境的修复和保护工作,应将不破坏环境放到第一位,平衡好资源环境之间的关系,为煤炭发挥更多的功能提供坚实的基础。考虑到煤炭是甘肃主体能源,占有整个能源比例较高,且多年来支撑全省经济发展,甘肃煤炭行业唯有向清洁能源方向转型发展,才能推动甘肃实现高质量发展的同时,又可以减少对环境造成破坏和影响。煤炭只有实现了绿色勘查开发,实现了清洁高效利用,才能发挥更重要的作用,煤炭产业才能发展得更好、更健康。

### 参考文献

- [1] 赵平. 新时代生态地质勘查工作的基本内涵与架构 [J]. 中国煤炭地质, 2018, 30 (10): 1-5.
- [2] 赵丽娜. 煤矿开采对矿区生态环境的影响与应对措施. 煤炭技术, 2013, 3 (12): 77-78.
- [3] 黄翌, 汪云甲, 田丰, 等. 煤炭开采对植被-土壤系统扰动的碳效应研究 [J]. 资源科学, 2014, 36 (4): 817-823.
- [4] 王军, 杨小敏, 赵欢欢. 我国西北地区浅埋煤层开采对生态环境影响研究 [J]. 河南理工大学学报 (自然科学版), 2015, 34 (5): 730-734.
- [5] 曹伟, 盛煜, 吴吉春, 等. 煤矿井工开采对冻土环境的影响分析 [J]. 煤田地质与勘探, 2016, 44 (4): 98-104.
- [6] 王伟. 煤矿开采对地下水环境的影响及保护对策研究 [J]. 环境科学与管理, 2017, 42 (10): 51-54.
- [7] 刘海东. 我国煤炭地质环境问题与措施 [J]. 科学技术创新, 2018, 1 (2): 40-41.
- [8] 孙英, 李爱芳, 杨发, 等. 华亭煤炭开采对水土生态环境的影响及防治对策 [J]. 中国水土保持, 2018, 3 (6): 4-6.
- [9] 张冬冬, 温鹏飞. 煤炭开采对生态环境的影响及对策 [J]. 能源与环境, 2019, 6 (2): 74-75.
- [10] 邹蕴, 贺晓, 赵金花, 等. 我国北方草原区露天煤炭开采对周边草原群落的影响—以锡林浩特市西二矿为例 [J]. 干旱区资源与环境, 2019, 33 (8): 199-203.
- [11] 于林杰. 露天煤矿开采对环境污染的影响研究 [J]. 炭素, 2019, 5 (1): 44-46.
- [12] 李永峰. 煤炭资源开发对矿区资源环境影响的测度研究 [D]. 徐州: 中国矿业大学, 2007: 70-80.