

煤炭开采对粮食安全的影响及对策研究^{*}

陈俊杰 朱刘娟 邹友峰

(河南理工大学 测绘与国土信息工程学院·焦作 454003)

摘要: 粮食问题关系国泰民安。在分析中国粮食生产的现状基础上, 指出由于煤炭开采对土地资源的破坏越来越严重, 影响了中国的粮食安全。针对这一问题, 提出了提高粮食的综合生产能力、加大土地复垦的力度、采取煤炭减沉开采技术措施, 以及煤炭开采引入“3S”理论与技术等一系列对策措施, 使煤炭资源的开采纳入社会经济持续发展的轨道, 以保障中国的粮食安全。

关键词: 粮食安全 煤炭开采 土地复垦 开采技术

中图分类号: F 321 12 **文献标识码:** B **文章编号:** 1004-4051(2007)04-0036-04

RESEARCH THE INFLUENCE ON SAFETY OF GRAIN BY MINING COAL AND COUNTERMEASURE

Chen Junjie Zhu Liujuan Zou Youfeng

(School of Survey and Land Information Engineering, Henan Polytechnic University · Jiaozuo 454003)

Abstract The problem of grain is very important, which relate to social safety. Based on analysis grain production of China at present, the problem is presented which land resource destruction by mining coal and it influences safety of China grain. According to this problem, a series of measures are adopted to insure safety of China grain, bring mining coal resource into the orbit of social economy sustained and stable development. Such as increasing the grain comprehensive productivity, strengthening dynamics of land reclamation, adopting mining technology to lighten subsidence and introducing "3S" technology into mining and so on.

Key words: Safety of grain Mining coal Land reclamation Mining technology

2000 年国际能源机构在最新的世界能源发展展望中指出: 随着发展中国家煤炭消费量的增长, 2020 年世界煤炭消费量将增加到 50%。按照中国经济可持续发展的要求和中国的能源结构特征, 中国 70% 以上能源来自煤炭, 能源结构在相当长的时期内不会有大的变化。但是, 随着煤炭开采活动的不断深入, 对土地资源的破坏也日益加剧, 造成了土地的劣化、土地的贫瘠化以及土地的干旱化, 不仅使耕地急剧减少, 还造成了地表水源和地下含水层水源的漏失, 引起矿区水土流失、沙漠化、泥石流及山坡坍塌滑移, 使脆弱的矿区生态环境破坏更加严重, 从而影响了中国的粮食安全生产。所以, 研究煤炭开采对粮食安全的影响, 是摆在我们

面前的重要课题。

1 粮食安全问题日益突出

1.1 中国粮食生产的现状

统计资料表明, 进入 21 世纪, 中国粮食产量呈下降状态, 人均粮食占有量维持在 350~370kg 之间, 而在 2003 年, 中国粮食人均产量为 335.41kg, 下降至历史最低点(见表 1 所示)。更为重要的是, 中国粮食总量及品种结构矛盾仍然很突出, 按照 2003 年的产量, 2004 年粮食产需缺口 600 亿 kg。其中, 玉米当年消费基本平衡略有结余, 稻谷和小麦存在较大缺口, 稻谷缺口 250 亿 kg, 小麦缺口 150 亿 kg。

1.2 人地矛盾日益凸现

统计资料表明^[1], 目前中国人均耕地 0.1026hm², 但该数字一直在下降, 日益逼近临界点。从 1957 年到 1977 年, 全国共减少耕地 2907 万 hm², 平均每年减少 147 万 hm², 而 1999 年, 在国家极其严格的政策措施控制耕地减少的状况

* 基金项目: 河南省教育厅科技攻关项目(2006440002)、河南理工大学青年自然科学基金资助项目

收稿日期: 2007-01-12

作者简介: 陈俊杰(1972-) 男 副教授 河南柘城人 从事矿山测量与开采沉陷方面的教学与研究工作

表 1 1990~2003 年中国粮食生产情况^[1]

年份	人口数 (亿人)	粮食产量 (亿 t)	人均粮食产量 (kg)
1990	11.43	4.46	393.10
1991	11.58	4.35	378.26
1992	11.71	4.43	379.97
1993	11.85	4.56	387.37
1994	11.98	4.45	373.46
1995	12.11	4.67	387.28
1996	12.24	5.05	414.39
1997	12.36	4.94	401.74
1998	12.48	5.12	412.42
1999	12.58	5.08	405.55
2000	12.67	4.62	366.04
2001	12.76	4.52	355.89
2003	12.85	4.31	335.41

下, 耕地面积又减少 43.66 万 hm^2 。按照该速度发展, 到 2030 年还将减少耕地 1333 hm^2 , 届时全国耕地面积 1.133 亿 hm^2 , 人口 16 亿, 人均耕地 0.07 hm^2 。更值得指出的是, 现今减少的耕地多是处在发展区的优质良田。

第五次人口统计结果 (2000 年 11 月 1 日止) 表明, 全国总人口 126583 万, 较 1999 年净增 674 万人。预计到高峰年 2030 年时, 中国人口将达到 16 亿。届时对粮食的需求按人均 400 kg 的谷物和 4.5 kg 的皮棉的温饱型基本需求计算, 到 2030 年要为 16 亿人口提供足够的食物保障, 则全国的粮食总产量至少达到 6.4 亿 t, 皮棉达到 70 亿 kg, 所以, 遏制不住的人口增长造成对土地资源的需求量不断增加。

“国以民为本, 民以食为天”, 这是世界各国必须坚持的治国方略^[2]。为了保障世界各国的粮食安全, 联合国粮农组织确定人均 0.053 hm^2 耕地为警戒线。在中国, 如果人均耕地面积下降到 0.08 hm^2 , 而农业科学技术又没有重大突破的话, 那么情况就十分危险了。目前中国现有的耕地, 一般是 25% 种经济作物, 75% 种粮食作物, 当人均占有耕地为 0.08 hm^2 时, 种粮食仅有 0.06 hm^2 , 依据中国现有的耕作技术, 靠 0.06 hm^2 土地来生产 400 kg 粮食是很难达到的。布朗曾在《谁来养活中国》一书中叙述了中国的粮食安全隐忧及国际社会造成的威胁, 所以, 中国的粮食安全问题越来越向人们敲响了警钟。

2 煤炭开采造成土地资源破坏的特点

土地是人们赖以生存的最基本的资源, 开采沉陷是人类活动对土地损害的主要部分。资料表明, 每年由于煤炭开采损伤土地面积达到 12.5 万 hm^2 左右, 塌陷面积约 2 万 hm^2 左右, 直接经济损失约 20 亿元^[3]。开采塌陷使农民失去赖以生存的土地, 严重地影响了我国的粮食安全, 导致了严重的社会问题。

2.1 井工开采破坏土地

我国的煤炭开采主要形式是井工开采, 占煤炭总产量的 94% 左右。井工开采引起地表裂缝、台阶下沉、塌陷坑及滑坡破坏, 从而破坏了原有的地形地貌, 对地表生态、植被破坏严重, 导致水土流失和土地的荒漠化, 是开采土地损害的最严重的形式之一。资料表明, 对于井工开采, 每采 1 万 t 煤炭就有 0.01 ~ 0.29 hm^2 的土地塌陷; 平均为 0.2 hm^2 的土地塌陷。截止到目前, 受煤炭开采下沉影响 (以下沉大于 10 mm 为标准) 的土地面积 40 万 hm^2 左右^[3]。

2.2 矸石山压占土地

我国煤炭现有矸石山 1500 多座, 堆积量约 30 亿 t, 占地约 5800 hm^2 。目前, 每年矸石产生量约为 1.5 ~ 2.0 亿 t, 约占地 300 ~ 400 hm^2 。重要的是, 若不采取积极的措施, 部分矸石山还会因自燃污染大气环境。目前, 我国现有 130 多座煤矸石山正在自燃。另外, 矸石山淋溶水会呈现较强酸性、碱性或有毒有害元素, 污染周围土壤、地面及地下水体, 产生环境危害。而土壤环境污染具有隐蔽性和潜伏性、不可逆性和长期性两大特点, 因此, 土壤环境污染的防治更加困难, 需要给予特别重视。

2.3 露天开采破坏土地状况

露天开采由于其作业的需要, 必须直接剥离大量的地表岩土以及其上生长的大量植被, 对土地的破坏是毁灭性的。

目前, 我国露天开采煤炭产量约为 8000 万 t, 占煤炭开采总产量的 6%。资料表明, 露天矿每采 1 万 t 煤炭就有 0.06 ~ 0.13 hm^2 的土地挖损, 平均为 0.08 hm^2 。随着西部开发战略的实施, 煤炭资源开发向西部转移的形势下, 露天开采量会进一步增大, 对于西部珍贵的土地资源及脆弱的生态环境的影响将日趋严重。

另外, 我国大部分露天矿, 目前均采用外排土场方式开采。露天开采外排土压占的土地约是挖掘土地量的 1.5 ~ 2.5 倍, 平均为 2 倍。露天矿正常生产后, 每采万 t 煤排土场压占土地 0.04 ~ 0.33 hm^2 , 平均为 0.16 hm^2 。据统计, 截止到 2002

年底,我国露天矿开采挖掘土地约为 8840hm²,排土场压占土地达 16300hm²^[4]。

3 保障粮食安全的对策

3.1 提高粮食综合生产能力

保护和提高粮食综合生产能力是保障国家粮食安全的基础。需要政策手段进一步保证粮食耕种面积,通过煤炭开采技术的提高和进行土地复垦,增加耕地资源,减缓总耕地资源的下降速度,保证全国粮食种植面积稳定在 16 亿亩左右。在充分利用 WTO 框架的“绿箱政策”下,强化粮食增产的科技支撑体系,进一步提高粮食质量。其具体措施是:

(1) 进一步调整农业结构

在人们物质生活水平日益提高,食物结构日益高级化的情况下,进一步调整农业结构,成为保障我国粮食安全的必然选择。要不断提高畜牧业在农业中所占比重,不断加大饲料用粮的产量,在种植业的调整中,实行“压劣(质)扩优(质)”、“压低(效)扩高(效)”的方针,进而满足国人对粮食种类和食品营养不断提高的要求。

(2) 大力发展现代农业

我国地域辽阔,自然环境丰富多样,农业生产具有明显的区域特征。经过多年的发展,已逐步形成分布在东、中、西三个地区的主要农产品优势产业带。应该充分发挥东、中、西部地区的农业生产优势,因地制宜地调整结构,优化产业和产品构成,增加投入,加强农业基础设施建设,提高农业综合生产力;依靠科技,提高资源产出率;防止污染,保护农业生态环境。逐步建设成工农协调、资源合理利用,经营产业化、集约化、生产商品化的现代农业。

(3) 提高农民的种粮食积极性

农民是粮食安全中的重要生产力量,只有其利益得到根本保证,才能保证国家的粮食安全。2004 年 2 月,中共中央、国务院发布的《关于促进农民增收收入若干政策的意见》一号文件,把实现好、维护好、发展好农民的物质利益,保护农民权益作为基本出发点。2005 年伊始,中共中央、国务院再次以一号文件的形式下发《关于进一步加强农村工作提高农业综合生产能力若干政策的意见》,将继续加大取消农业特产税、减免农业税、对种粮农民进行直接补贴、对四种粮食作物良种进行补贴,对购买大中型农机具进行补贴(“两减免”、“三补贴”)等政策的实施力度,进一步保障了农民的利益,大大提高了农民的生产积极性,更好地保障了

我国的粮食安全^[5]。

3.2 土地治理措施

(1) 实施煤炭开采的多目标动态规划

资源开发与土地保护是一对矛盾,又是一项系统工程。自 1998 年《土地复垦规定》颁布以来,我国的土地复垦率由 80 年代的 1% 上升到现在的 4% (与国外 50% 以上的土地复垦率相比仍差距很大)。对于煤炭开采这样一项同时牵涉到资源、环境、社会等多方面因素的并处于动态发展变化中的复杂工程,应利用多目标动态规划原理,确定煤炭资源开发与土地环境保护及治理的最优化,实施动态规划管理^[6]。

(2) 实施土地复垦技术

煤炭开采后,不积水沉陷区、积水沉陷区的边坡地带、矸石山、露天矿剥离物堆放场,均可采用平整土地,改造成梯田或梯田绿化带的方法复垦,对于沉陷后地表坡度在 2° 以内时,可通过土地平整就能耕作。

挖深垫浅复垦技术是运用机械或人工方法,将局部积水或季节性积水沉陷区下沉较大区域挖深,以适合养鱼、栽藕或蓄水灌溉,用挖出的泥土垫高开采下沉较小地区,使其形成水田或旱田。这种方法利用开采沉陷形成积水的有利条件,把沉陷前单纯种植型农业,变成了种植、养殖相结合的生态农业,其经济效益、生态效益十分显著。

3.3 煤炭减沉开采技术措施

(1) 条带法开采

条带法开采的基本原理是将要开采的煤层划分为比较正规的条带状进行开采,采一条、留一条。留下的条带煤柱要满足承受上覆岩层全部荷载的要求,进而,使地表只发生轻级的、均匀的移动与变形^[7]。实践证明,条带法开采的适用条件比较广泛,特别是在煤层上覆岩层中,有厚层状坚硬岩层、煤层底板岩层也较坚硬时,这种效果更加明显。

(2) 充填开采方法

充填开采方法是在煤层开采过程中,向工作面后方采空区内充填水砂、矸石或粉煤灰等充填材料以支撑上覆岩层的顶板管理方法。在矿山开采过程中,如果能让矸石不出井,直接进行井下采空区回填,不仅可以有效减少地表下沉量和塌陷面积,还降低了导水裂隙带的高度,减轻了对含水层的影响,而且可以从根本上解决矸石山压占土地和污染环境的问题。

(3) 覆岩离层注浆

离层注浆是在开采过程中, 覆岩出现离层之后, 布置钻孔通过高压把粉煤灰等工业废料制成的料浆注入到覆岩中, 充填离层空间, 使分离的岩层胶结起来, 使岩层的整体结构强度得到加强, 从而提高岩层的力学强度和抗变形能力, 达到控制和减少地表沉陷的目的。结果表明, 采用该技术可使地表减沉率达 36%~65%^[8]。

(4) 协调开采方法

根据地表变形的动态分布规律, 当有多个工作面开采时, 通过在推进方向上合理地布置工作面及开采顺序, 从而抵消一部分地表变形, 使被保护对象处于下沉盆地的中间区或压缩变形区, 被保护对象只承受动态变形以及最终的均匀下沉, 而不承受最终的拉伸变形, 因此可以有效减少变形对地表的损害。

3.4 煤炭开采引入“3S”理论与技术

进入 21 世纪, 煤炭开采已逐步发展到将开采技术与计算机技术、“3S”技术 (GPS、GIS、RS) 等新技术、新学科的有机结合, 使信息得以加工, 人类认识和改造自然更加深刻。在矿山开采过程中, 可根据煤矿不同的环境要求和数据类型, 通过矿山开采和“3S”理论的结合, 进行矿区的多源、多维、多时相空间与资源环境信息的获取、管理、处理与应用^[9], 实现对矿山实体及其各种过程的三维和多分辨表达; 通过采集和储存煤炭资源的开采开发、土地环境变化及其相关的各类数据, 对因矿山开采造成的地表沉陷及土地资源进行动态预测、分析、模拟和可视化输出, 动态预测矿山开采引起地面塌陷及其导致农作物产量降低的趋势, 从而为矿山资源开发与土地环境保护及治理, 提供辅助决策依据和方案优化设计。矿山开采与“3S”理论与技术的有机结合, 是 21 世纪煤矿科技工作者的历史使命。

4 结语

煤炭资源的开发对中国社会、经济的发展和进步起到巨大的作用, 但同时也造成了十分严重的土地破坏, 这种破坏是长期的、复杂的和影响深远的, 危及了我国的粮食安全。

粮食安全与人们的生活息息相关, 长远看来, 粮食安全是一项长期的战略任务, 当人们懂得如何正确解决资源需求与保持人类生存环境的矛盾时, 科学的采煤技术将被越来越广泛的采用。目前的战略任务是, 必须把科学的采煤技术与国家粮食安全与资源开发、推进农业结构战略性调整、提高农业综合效益和竞争力。实现可持续发展等长期目标结合起来, 以提高我国粮食综合生产能力, 切实保障我国粮食安全, 最终从根本上改变以破坏土地资源环境为代价的煤炭资源开采开发现状, 使煤炭资源的开采开发利用纳入社会、经济持续稳定发展的轨道。

参考文献

- [1] 中国统计年鉴 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2003.
- [2] 杨娟. 为政之要, 首在足够 [J]. 粮食问题研究, 2004 (4).
- [3] 李树志. 中国煤炭开采土地破坏及其复垦利用技术 [J]. 资源·产业, 2000 (7).
- [4] 肖兴国, 王志宏. 煤炭资源开发对土地破坏及土地复垦之研究 [J]. 露天矿采煤技术, 2001 (4).
- [5] 张广翠. 中国粮食安全的现状与前瞻 [J]. 人口学刊, 2005 (3).
- [6] 吴立新, 王金庄, 解景全. 解决开采沉陷造成矿区土地破坏的未来对策与 GIS 技术 [J]. 中国煤炭, 1997 (2).
- [7] 邹友峰, 邓喀中, 马伟民. 矿山开采沉陷工程 [M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2003.
- [8] 李凤明. 覆岩离层产生的条件及注浆减沉的可控因素 [J]. 煤矿开采, 2001 (2).
- [9] 吴立新, 殷作如, 邓智毅等. 论 21 世纪的矿山——数字矿山 [J]. 煤炭学报, 2000 (4).

MFJ500 型木粉机

国家重点高新技术浙江丰利粉碎设备有限公司结合国内外多种辊碾设备的优点并进行自主创新研究而成的新产品, 属于法辊碾式超细粉体制粉设备。该机研磨装置采用重叠式多级密封, 密封性能好; 装有分级叶轮无级调速器, 产品细度指标好, 细度调节方便; 具有冷却功能, 粉碎时温度低。整机性能稳定、效率高、占地面积小、易安装, 特别适用于木屑类、纤维类等纤维性物料的超细粉碎加工, 细度可达 400 目~600 目。同时该机还可广泛适用于常规物料如高岭土、石灰石、方解石、滑石等湿度小于 8%、莫氏硬底在 6 级以下的非易燃易爆物料的超细粉碎加工。