

文章编号: 1001-1986(2006)03-0040-04

我国煤矿区水文地质勘查与环境地质评价现状及发展趋势

华解明, 傅耀军, 白喜庆

(中国煤炭地质总局水文地质局, 河北 邯郸 056004)

摘要:分述了我国各大煤炭基地,特别是首批国家规划矿区的水文地质勘查与环境地质评价现状和存在的问题;论述了其专业发展趋势。文章指出,“西部水荒,东部水害”构成了我国煤田水文地质和环境地质的两大课题,新时期,煤田水文地质和环境地质工作亟待加强。

关键词:煤田水文地质;矿区环境地质;现状;发展趋势

中图分类号:P641.461;X141 **文献标识码:**A

Status quo and trend of hydro-geologic surveying and environmental geologic evaluation for coal mines in China

HUA Jie-ming, FU Yao-jun, BAI Xi-qing

(Hydrogeology Bureau of China National Administration of Coal Geology, Handan 056004, China)

Abstract:The paper described each giant coal basins in China, especially dealing with the status quo and problems existing in hydro-geologic surveying and environmental geologic evaluation for coal mines included in first state's program. In addition, the development trend of professional research is also described. It is indicated that water shortage in western and flooding damage in eastern formalizing our country's two theme in hydrogeology and environmental geology. In new period, the work for coalfield-hydrogeology and environment geologic evaluation is still need to strengthen.

Key words: coalfield-hydrogeology; coal mine-environmental geology; status quo; trend of development

1 引言

我国煤炭资源总量位居世界第二,产量位居世界第一,在我国一次性能源消费比例中,煤炭占70%以上。随着国民经济的持续快速发展,近年来,煤炭勘探和开采进入高位运行。值此我国国民经济建设跨入“十一五”规划期间,对我国煤矿区水文地质、环境地质勘查和评价现状及存在问题作一分析、总结,并对其专业发展趋势进行论述,以便于进一步认识我国煤田水文地质和环境地质工作的重要性和紧迫性,也有利于了解煤田水文地质工作的需求和发展方向。

2 煤矿区水文地质勘查现状

2.1 我国主要煤炭基地水文地质勘查及供需水现状

2.1.1 神东煤炭基地

东胜矿区 包括内蒙东胜北部区和东胜南部区。规划生产能力6000万t/a,矿区规划用水量23.25万m³/a。该区地处沙漠边缘,丘陵地貌,地下

水资源贫乏,生态环境脆弱。中国煤炭地质总局第二水文地质队和水文物测队于20世纪80年代末在该区进行了水文地质普查,现缺水5.0万m³/d。根据煤炭工业发展规划,急需开展水文地质环境地质工作。

准格尔矿区 矿区含煤面积878.8km²;探明各级煤炭储量264.55亿t;一期规划目标年产15Mt,二期为40Mt。按矿区发展规划,一、二期总用水量分别为9.23万m³/d和20.04万m³/d。中国煤炭地质总局第二水文地质队于20世纪80年代后期曾在该区进行长达数年的供水水文地质勘查。取用水文二队勘探的陈家沟和唐公塔水源地的岩溶地下水,开采量分别为4.1万m³/d和3.4万m³/d,现缺水3.64万m³/d。随着煤炭工业的发展,缺水矛盾将会更为突出。

新民矿区 该区含水层主要为中生界碎屑岩裂隙潜水及承压水,富水性差,局部地段稍好,水资源勘探程度极低,水资源不清。随着煤炭工业的发展,水的供需矛盾将会凸现,应及时开展水文地质普查

收稿日期:2005-11-30

作者简介:华解明(1950—),男,江苏苏州市人,高级工程师,从事水文地质、工程地质、环境地质勘查和技术管理工作。

工作。

2.1.2 陕北煤炭基地

榆神矿区 设计生产能力 83.3 Mt/a;需水量 39.98 万 m³/d;总缺水量约 4.13 万 m³/d。该区生态环境脆弱,水文地质工作程度低。第四系主要含水层易受下伏煤层开采破坏,保水采煤问题严重。主要环境地质问题有土地沙化、地下水位下降及采煤引发的地面塌陷、地裂缝等。中国煤炭地质总局于 20 世纪 90 年代末曾组织开展了专项课题研究。

榆横矿区 为陕北煤炭基地规划区,尚未进行过专门的水文地质勘查工作,为煤炭工业可持续发展需要,应及时开展煤田水文地质勘查工作。

2.1.3 陕西黄陵煤炭基地

黄陵矿区 矿区东部煤田勘查程度较高。黄陵县城西部尚有数百 km² 未进行煤田地质、水文地质勘查工作,具有较大的找煤与找水潜力。找水方向主要为白垩系洛河组裂隙孔隙水含水层。由于长期治理投入不足,诱发了多期较大规模的地面塌陷和地裂缝等环境地质问题。

彬长矿区 处于建设规划阶段。煤矿开发尚未建配套供水工程。据以往资料研究,区内具供水意义的主要含水层为白垩系下统裂隙孔隙含水岩组。矿区西北部,白垩系下统含水层埋藏浅,富水性较强,水质好,呈自流状态。

铜川矿区 分铜川、焦坪两部分开采。2003—2010 年期间计划新建矿井 5 处,新增生产能力 580 万 t/a;改扩建矿井 6 个,增加生产能力 370 万 t/a。主要含水层为白垩系下统裂隙孔隙含水层。目前需(缺)水量约 3.1 万 m³/d。主要环境问题有空气污染、废水污染和采空区引起的地表沉陷、滑坡等。

2.1.4 晋北煤炭基地

大同矿区 为北方严重缺水矿区之一。中国煤炭地质总局第三水文地质队曾于 20 世纪 90 年代初在该区口泉沟南进行过专门供水水文地质勘查,进一步找水方向可在开发口泉沟南岩溶水的基础上,开展矿区西部岩溶地下水补给、径流条件勘查,以进一步查明水文地质条件和评价地下水资源量。

2.1.5 晋中煤炭基地

霍州矿区 矿区西部 7 对矿井,总设计能力 650 万 t/a,急需生产生活用水 3.0 万 m³/d。1999 年曾作为国家计划 II 类地勘项目,由中国煤炭地质总局第四水文地质队承担水文地质供水勘查。离石、柳林矿区属晋中煤炭基地新建矿区。20 世纪 90 年代初山西煤田地质局 229 队曾在该区开展过区域水文地质勘查工作。为适应煤炭工业发展需要,保证煤炭

工业可持续发展,需进一步开展水文地质环境地质勘查工作。

乡宁矿区 煤炭资源丰富,属新开发矿区。20 世纪 80 年代末,中国煤炭地质总局第四水文地质队曾在该区河底——黑龙关一带开展过水文地质普查工作。随着煤炭工业建设的发展,急需进一步做好水文地质勘查和水资源及环境评价工作。

2.1.6 晋东煤炭基地

沁源矿区 沁源煤田沁安矿区是山西省优质煤炭重要接替区,设计年产原煤 3.3 Mt,需水量 2.5 万 m³/d,供水目的层为奥陶系灰岩。中国煤炭地质总局第四水文地质队曾于 2001—2002 年在当地开展水文地质普查工作,根据煤炭工业发展形势,急需开展水文地质和环境地质工作。

阳泉矿区 阳泉矿区的寿阳北区,年产煤炭 600 万 t/a,需水量 1.7 万 m³/d,供水目的层为深部奥陶系灰岩含水层。中国煤炭地质总局第三水文地质队曾于 20 世纪末在该区开展水文地质普查。随着煤炭深部开拓延伸,矿井水文地质问题凸显,现正开展矿井水文地质勘查工作。

潞安矿区 20 世纪 80 年代和 90 年代,中国煤炭地质总局第一水文地质队曾在矿区开展过水文地质勘查工作。目前矿区南部新建和规划矿井水源尚未解决,北部发展需要增加需水量。本着就近供水原则,应进行进一步水文地质勘查工作,找出富水地段,解决矿区发展的用水问题。

晋城新矿区 20 世纪 80 年代,中国煤炭地质总局水文物测队和山西煤田地质局 229 队曾分别在该区进行了区域水文地质勘查工作。目前,晋城新矿区的五龙沟、湟川、成庄矿正在建设中,但供水问题并未最终解决。根据矿井建设进度,应进一步开展水文地质勘查工作。

2.1.7 鲁西煤炭基地

巨野矿区 包括巨野煤田和梁宝寺煤田,为山东省重要煤炭接替区,资源前景好,开发潜力较大。各矿井正在建设和拟建中。除了梁宝寺煤田已有中国煤炭地质总局第一水文地质队于 20 世纪末提交的供水水文地质普查报告外,巨野煤田尚未进行专门水文地质勘查,水源问题一直未解决。因当地浅层地下水硬度大,岩溶地下水埋藏深,找水难度较大,急需开展煤田供水水文地质工作。

2.1.8 河南煤炭基地

包括义马、鹤壁、焦作、平顶山、郑州和登封等煤矿区。既有焦作这样的岩溶大水矿区,又有义马这样的缺水矿区。20 世纪 80 年代和 90 年代,中国煤

炭地质总局第三、第四水文地质队曾分别在上述矿区进行过水文地质勘查工作。目前据调查,仅义马矿区尚缺水 3.87 万 m^3/d 。

据不完全统计,各大煤炭基地总需(缺)水量约 118 万 m^3/d (其中,云贵、内蒙古东北煤炭基地因资料缺乏,未作统计)。

2.2 我国煤矿区水文地质勘查的主要问题

上述工作大多是在 20 世纪 80 年代和 90 年代进行的水文地质勘查工作,且大多数属于矿区供水水文地质勘查,矿区环境地质问题尚未重视。进入新世纪以来,“西部水荒,东部水害”和矿区环境地质问题仍然是影响我国煤炭工业健康稳定持续发展的主要问题,也是煤田水文地质工作的主要课题。

2.2.1 水文地质勘查工作滞后

占我国煤炭资源 90% 的北方地区,地下水资源量仅占全国的 30%,煤炭资源量占全国总量 68% 的晋、陕、蒙、宁四省(区),地下水资源量仅占全国的 6.87%。由于种种原因,自 20 世纪 90 年代中期以后,煤矿区专门水文地质工作基本中止。水文地质勘查工作的严重滞后及研究程度相对较低,已成为制约这些地区煤炭开发及经济发展的突出问题。

2.2.2 矿井水害威胁

我国中、东部煤矿区大都是石炭—二叠纪含煤地层,上覆第四系巨厚松散层含水层,下伏富水性极强的奥陶系灰岩含水层。据不完全统计,仅我国东部煤田就有 50 多亿 t 煤炭储量受“突水”威胁,难以开采。随着矿井开采深度的增加,水害事故频繁发生,仅 2005 年全国煤矿已发生 7 起以上特大透水事故,给国家和人民带来了巨大的生命、财产损失。另外,由于煤矿开采历史较长以及小煤窑的无序开采,老窑积水已成为不容忽视的突水水源。

2.2.3 矿区水环境问题

煤矿区由于生产生活用水的提取和井下排水,使得矿区水文地质环境发生较大的变化。地下水位大幅度下降,浅层含水层被疏干,以及由于采矿和抽水引起地面塌陷等,更使得原本干旱缺水的煤矿区“雪上加霜”,并引发一系列生态环境问题。特别是处于生态环境十分脆弱的我国西部煤炭基地,水和环境成为制约煤炭工业可持续发展的“瓶颈”。

2.2.4 亟待加强的煤田水文地质勘查工作

地下水资源的重要性众所周知,远见卓识者已把地下水提到了战略性资源的高度。可目前我国对于地下水勘查基础性投入严重不足,煤田水文地质工作严重滞后于煤炭工业可持续发展需要。煤田水文地质勘查作为基础性、战略性地质工作亟待加强。

3 煤矿区环境地质问题及评价现状

3.1 煤矿区主要环境地质问题

3.1.1 占用和破坏大量土地

据有关资料显示,全国现有煤矸石山 1 500 余座,堆积量达 30 亿 t,占地超过 6 000 hm^2 ,并以每年上亿 t 的速度递增。露天挖损与压占土地 4.5 万 hm^2 左右。煤矿采空塌陷面积 8.7 万 hm^2 左右,每年增加采空塌陷面积约 266.7 hm^2 。地表塌陷造成东部平原矿区地面大面积积水、受淹和盐碱化;西部矿区水土流失和土地荒漠化加速,严重破坏矿区的土地资源和生态环境。

3.1.2 诱发地质灾害

因地下采空、地面及边坡开挖导致开裂、崩塌和滑坡等地质灾害。煤矿山排出的大量废渣堆积于山坡或沟谷,在暴雨诱发下极易发生塌方、滑坡、泥石流。

3.1.3 矿区水均衡系统遭受破坏

矿区疏水降压、矿坑排水,导致区域性地下水位大幅下降,破坏了整个地区的地下水均衡系统,使水资源短缺,泉水干枯,河水断流,影响了生活用水、工业用水和农业用水。

3.1.4 产生大气污染和酸雨

我国煤炭采矿行业工业废气排放量占全国工业废气排放量的 5.7%,位居第 5 位。其中,有害物排放量 73.13 万 t/a。因二氧化硫污染导致的我国酸雨区面积占国土面积 30% 以上,主要分布于长江以南、青藏高原以东地区。此外,矸石自燃、爆炸、结构侵蚀等释放大量有害气体,矸石堆排放大量粉尘污染空气。

3.2 矿区环境地质调查评价现状

在中国地质调查局的安排下,到 2004 年底已完成了河北、河南、黑龙江、吉林、辽宁、云南、江西、浙江、湖南、山西、山东和四川等 12 个省矿山地质环境现状调查以及晋陕蒙(陕北地区)、山西省、江西省 3 个重点地区矿山生态环境地质调查,西北地区不同类型矿产开发环境地质研究等 4 个试点项目验收工作。2004 年又安排了其余 19 个省(区、市)矿山地质环境调查与评估工作和晋陕蒙(东胜—准格尔地区)、辽宁阜新煤矿区、陕西大柳塔煤矿区环境地质问题专题调查 3 个试点项目。

4 煤矿区水文地质勘查与环境地质评价发展趋势

a. 加强调查与研究相结合

世界各国都非常重视资源环境地质调查工作。在查明工程—经济活动与地质环境质量之间相互作用

用的基础上,研究其发展趋势与作用程度,从而能大大增强水工环地质工作在矿区建设中的作用。

b. 水资源管理与水环境调查相结合

水文地质、环境地质综合勘查/调查评价是煤炭持续稳定发展的需要,也是技术发展之趋势。既要考虑资源的充分利用,也要考虑开发后可能产生的环境后果。矿井水资源化及地表/地下水联合调度是解决或缓解煤矿区水资源矛盾的有效途径,这对于水资源紧张、环境脆弱的矿区尤其重要。

c. 进一步加强煤矿防治水研究

随着中、东部煤矿上组煤炭资源的减少,开发利用储量丰富的下组煤已成为很现实的问题,而下组煤的开采除了其他的矿井工程地质问题以外,最主要的障碍就是距离下组煤几十 m 的深部高压岩溶水的“突水”威胁。做好矿床水文地质勘查,特别是充水水源和通道的勘查研究,是保障煤矿持续安全生产、制定矿井水防治的重要前提。

d. 开展以矿区为范围的环境地质评价

由于我国地域辽阔,50 余 a 的矿业开发积累的矿山环境问题复杂而又严重,仅进行小范围的矿山环境地质调查评价工作,很难满足煤矿山环境规划和恢复治理的需要,应进一步开展以矿区为范围的大比例尺的煤矿山环境地质调查评价工作。

e. 地质灾害调查与灾害监测相结合

地质灾害调查是了解过去发生过的灾情,掌握地质灾害的环境信息;灾害监测是记录现在地质灾害的发生—发展的动态变化。两者结合会大大提高地质灾害的预测、预报准确度,更有利于灾害的防治和地质环境的保护。这在经济开发区、城市区和大型工程建设地区(如煤矿区)尤为重要,这是国内外

水工环工作发展的又一趋势。

f. 多种先进技术的综合运用

随着科学技术的不断发展,水工环地质工作普遍运用“3S”技术,从野外调查电子手簿,到成果使用全程计算机化,向调查成果成图的数字化、调查信息传输的网络化及地质体空间三维分析可视化等先进技术综合运用方向发展。针对不同矿山环境地质问题,选择不同方法和方案,分单问题评价和多问题综合评价;另外从时间角度出发,包括过去演变历史评价、现状评价和演化趋势预测评价等。

5 结语

根据我国煤炭工业发展规划,国土资源部和国家发改委公布了我国 13 大煤炭基地和 19 个首批煤炭国家规划矿区。这些煤炭基地和规划矿区大多数位于我国北方中、西部干旱、半干旱地区,水资源贫乏,生态环境脆弱。“西部水荒,东部水害”基本上是我国煤炭资源开发的两大水文地质和环境地质问题,也是煤田水文地质工作者需要着力解决的两大课题。在新时期,为保证煤炭工业持续稳定健康发展,保障国民经济发展需要,煤田水文地质工作作为基础性、战略性地质工作亟待加强。

《国务院关于促进煤炭工业健康发展的若干意见》中指出:从 2005 年起,我国将利用 3~5 a 时间形成若干个亿 t 级生产能力的大型煤炭企业和企业集团。我国煤炭工业的发展为煤田水文地质工作的开展提供了有利的机遇。随着新时期我国煤炭工业的快速发展,煤矿区水文地质、环境地质的勘查、评价工作将进一步深化和丰富,煤田水文地质工作也必将为我国的能源工业建设做出应有的贡献。

晋煤集团与“四校两院”共建煤层气开发工程产学研基地

2006 年 4 月 10 日,晋城煤业集团与中国地质大学、中国矿业大学、中国石油大学、河南理工大学、煤炭科学研究总院西安分院、煤炭科学研究总院重庆分院合作共建的煤层气开发工程产学研基地正式挂牌运作。合作各方将本着互惠互利、优势互补、友好合作、成果共享、共同发展的原则,结成紧密型长期合作伙伴。晋煤集团将每年投入一定的专项资金用以科学研究和技术创新,各合作单位每年至少完成一项以上重大课题研究。

晋煤集团是我国重要的优质无烟煤生产基地,拥有国内规模最大的煤层气开发群,煤层气压缩站压缩能力为亚洲之最,煤层气抽采与利用体系已经建立。

晋煤集团突破了国际专家公认的无烟煤不利于地面煤层气开发的禁区,开发出具有自主知识产权的地面预抽煤层气技术,成功地实现了煤炭与煤层气开采一体化,为我国煤层气地面钻井开发利用创出了首个成功范例,为我国煤矿区瓦斯综合治理、保证高瓦斯矿井安全生产探索出一条新的有效途径。

煤层气开发工程产学研基地的落成,将促进以晋煤集团公司为主体的煤层气开发工程技术创新体系建设,推动我国煤层气开发产业化和煤层气利用商品化的进程,为煤层气工程技术研究和成果转化、人才培养提供实践基地,促进合作各方事业的共同进步和发展。

(梅新)