



煤田水文地质工程地质研究

MEITIAN SHUIWENDIZHI GONGCHENG DIZHI YANJIU

中国煤田地质总局水文地质局

煤田地质工程地质研究

中国矿业大学出版社

煤田水文地质工程地质研究

中国煤田地质总局水文地质局

中国矿业大学出版社

责任编辑 宋党育
责任校对 周俊平

图书在版编目(CIP)数据

煤田水文地质工程地质研究/中国煤田地质总局水文地质局著. —徐州:中国矿业大学出版社,1999.11

ISBN 7-81070-098-7

I. 煤… II. 中… III. ①煤田-水文地质-研究-文集②煤田-工程地质-研究-文集 IV. P618.11-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 63583 号

中国矿业大学出版社出版发行
(江苏徐州 邮政编码 221008)

出版人 解京选

中国矿业大学印刷厂印刷 新华书店经销

开本 787×1092 1/16 印张 19.75 字数 484 千字

1999 年 11 月第 1 版 1999 年 11 月第 1 次印刷

印数 1~1000 册 定价 38.80 元



《煤田水文地质工程地质研究》编委会

编委会主任： 关文博
副 主 任： 傅耀军
编委会成员： 关文博 高建华 常光业
何光涛 孙升林 周承刚
赵河法

序

80年代以来,中国煤田地质总局水文地质局在晋、冀、鲁、豫、蒙、陕、甘、宁、京、津等省区市开展了多项煤田水文地质工作,在对寒武—奥陶纪地层的岩溶水,侏罗系、三叠系砂砾岩的裂隙水和第四系孔隙水勘探方面取得了突出的成果,解决了平朔、准格尔、潞安、义马、大同、阳泉、滕南等大型重点矿区的供水问题,许多重大地质成果分别获省、部级和国家级奖励。在实际工作中,中国煤田地质总局水文地质局的经营管理工作者和工程技术人员借鉴国内外先进理论和技术,密切结合生产和工作实践,开展地质科研工作,并系统总结了勘探方法和钻探工艺,撰写了一批论文。这些论文从不同角度反映了煤田水文地质、物探、钻探的现状和水平,多篇论文中系统提出了我国北方碳酸盐岩水文地质勘探类型和方法,总结了在水文地质勘探工作中综合勘探方法的应用,尤其是首批使用了高分辨率地震勘探技术的成果。介绍了在山西寿阳、蒲县等地区的特深水位(水位埋深达550 m)大口径井(300 mm以上)的施工,较完整地阐述了施工工艺,这些技术方法有的已达到国际先进水平和国内领先水平,这些成果是广大技术工作者用汗水浇灌的科技之花,是生产科研相结合的产物,是集体智慧的结晶。有的成果在生产实践中已得到验证、应用和推广,并取得了一定的经济效益、社会效益和环境效益。在此基础上,中国煤田地质总局水文地质局组织编写了《煤田水文地质工程地质研究》一书。本书汇集了多年来公开发表的60篇论文,分为水文地质工程地质、物探、钻探、经营管理基本理论探讨四部分。它的出版将对煤田水文勘探技术的发展和科技进步起到积极的推动和先导作用。

本书的出版得到中国矿业大学出版社的大力支持,在此致以衷心的感谢!

编委会

1998年12月

目 录

地质、水文地质、工程地质篇

论青海东部含煤区聚煤规律与找煤方向·····	关文博(3)
长治盆地奥陶系岩溶及岩溶水网络特征·····	傅耀军 林曾平(9)
内蒙一煤矿区地下水资源管理模型·····	傅耀军(14)
浅谈长治盆地岩溶地下水合理开发利用·····	傅耀军(19)
中国北方岩溶地下水管流问题的初步探讨·····	丁善鸿(29)
系统分析法在山西神头泉域的应用及神头泉域岩溶地下水的合理开发利用···	张 莱(33)
水化学特征在神头泉域系统分析中的运用·····	余国光 张 莱 邱汉学(37)
峰峰岩溶地下水开采动态述评·····	李东达 华解明(51)
我国北方煤矿区岩溶水特征及其勘探方法的若干探讨·····	丁善鸿(59)
中国北方煤矿岩溶突水问题的初步研究·····	丁善鸿(63)
口泉沟南水源地环境同位素研究和水资源评价·····	吴剑锋 朱学愚 费光灿(67)
准格尔矿区岩溶地下水的形成、赋存及运移特征·····	段贵银(73)
黄河与蒙晋陕边区水文地质单元·····	孙百兴 胡吉生(76)
大流量抽水试验在峰峰矿区奥灰岩水文地质勘探中的应用 与体会·····	林曾平 张启鹿 李天法(83)
《峰峰矿区岩溶地下水动态分析》摘要·····	李东达 曹可云(92)
邯郸地区奥灰岩水文地质勘探中岩心的岩性及岩溶描述·····	张 藻(96)
豫西岩溶地下水赋存规律及供水勘察方法·····	华解明(106)
河北峰峰黑龙洞泉水动态变化特征及扩泉开采的探讨·····	张启鹿(112)
娘子关泉群成因新探·····	田清孝(119)
应用氢氧环境同位素评价潞安矿区北区岩溶地下水天然资源量·····	付利群(126)
“全排型”泉域岩溶地下水补给量计算的拟开采试验法·····	华解明(131)
平朔矿区地下水动态预测灰色模型·····	方向清(137)
线性规划求参方法在滕南官桥勘探区的应用·····	翟丽娟(142)
邢台地区新近沉积粉质粘土的土性分析·····	高俊良(148)
喷粉搅拌法在邢台地区地基处理中的应用·····	高俊良(151)
潞安矿区及辛安村泉域奥灰水水文地球化学研究·····	龚自珍 付利群 左保林(154)
潞安矿区地下水成因数学分析·····	方向清(161)

钻探机电篇

液动冲击回转钻探技术的应用·····	王如飞 秦志坤(167)
水井空气反循环钻进·····	李改成(170)

深井潜水泵在筒井排水中的应用·····	王如飞	(174)
RH-28 型钻机使用情况及改进意见·····	郑仁	(177)
同径止水法在大口径供水井施工中的应用·····	王永全	段贵银(181)
水井反循环工艺的现场设计·····	郑仁	(183)
泡沫灌注系统·····	李改成	(187)
牙轮钻进中钻铤直径的选配及孔壁特征·····	李改成	(188)
钻铤接头螺纹断裂规律及改进措施·····	李改成	(190)
泡沫钻进中的腐蚀现象与泡沫发生器·····	李改成	(192)
反循环钻进试验·····	刘厚林	李改成(194)

物 探 篇

地球物理新进展——地学成像技术·····	崔元星	孙升林	魏月红	(201)
电阻率成像技术用于矿区地下水环境监测的探讨·····	崔元星	李中和	宁书年	(206)
煤炭工业中的累积测氡技术·····	崔元星	魏月红		(208)
在水资源勘探中奥灰地层岩性地震勘探方法研究·····			张延忠	(212)
奥灰岩岩溶发育地震勘探方法研究·····			张延忠	(220)
地震勘探技术预测奥灰岩溶裂隙发育带·····	倪新辉	刘天放		(224)
电法在探测奥灰岩地下水工作中的应用·····			黄炳扬	(228)
煤炭地下气化过程的地球物理监测·····	崔元星	魏月红		(238)
多媒体技术用于井下地质灾害报警系统的构想·····	崔元星	魏月红	宁书年等	(240)
地球物理勘探在洁净煤技术中的应用·····	崔元星	魏月红		(243)
电测深曲线浓缩因子的提取及其水文地质含义·····	崔元星	魏月红	丁建新	(245)
电阻率层析成像的实质及其应用·····	崔元星	张西荣		(249)
活性炭法和 α 杯法及其在水文地质工作中的应用·····	崔元星	魏月红		(253)
复杂表层地区地震资料处理中的静校正·····	马国东	李联		(259)
用测井法划分碳酸盐岩地层中的溶洞裂隙带·····	姜永生	赵恩博		(265)
应用光电测距三角高程代替水准高程可行性验证及分析·····			郭泉河	(271)
地球偶极磁场成因新探讨·····	田清孝	李世峰	金瞰昆	(274)

经营管理篇

把兴旺发达的水文地质局推向 21 世纪·····	关文博	(279)
浅谈水文地质行业在市场经济条件下的生存与发展·····	关文博	(290)
两个文明建设要真正落实到基层·····	龙苻生	(293)
关于资产运营过程中存在的问题及其对策·····	姜义仁	(299)
重视财务管理提高经济效益·····	何先涛	(303)



地质、水文地质、
工程地质篇

论青海东部含煤区聚煤规律与找煤方向

关文博 (邯郸水文地质局)

本文所讨论的青海东部含煤区主要是指大通盆地、西宁盆地和民和盆地的早中侏罗世含煤区。该区人口稠密,位于兰青铁路沿线,交通方便。在区内寻找有工业价值的煤炭资源是十分必要和迫切的。30多年来,曾在区内投入了大量的地质、物探和钻探工作量,但至今只有大通煤矿进行正式开采,年产原煤百万余吨,其他地区除石湾、小峡有地方小矿开采薄煤层外,大通外围及民和等地均未找到具有开采价值的煤层。因此,对东部含煤区进行科学论证和研讨,仍是十分必要的,可以为东部是否继续勘探的决策提供依据。

一、地质构造发展概况

青海东部是印支运动以后发展起来的中新生代内陆盆地。它位于祁吕贺山字型构造前弧西翼,民和一—西宁中生代槽地内,南北分别与加里东槽地褶皱带相邻。下元古界为本区的结晶基底,岩性主要是泥钙质夹砂质组成的浅、中变质岩系,有灰绿色角闪石英片岩、二云母石英片岩、黑云母片麻岩、千枚岩、大理岩和石英岩等。

构成本区中生代沉积盆地直接基底的有下元古界、早古生界、晚古生界、中生界等不同地层,但各新生代沉积盆地基底并不相同,如民和盆地基底为下元古界;而大通盆地则为二叠系和三叠系等;西安盆地的基底较为复杂。

早古生代本区为典型的槽形堆积区,由玄武岩、安山岩、凝灰岩、结晶灰岩、千枚岩、板岩和砂岩及粉砂岩组成,厚达万余米,多在本区边缘发育,仅在大通老爷山一带沉积有上寒武统。至二叠纪本区一直是隆起区。二叠纪开始从共和一带有海水侵入祁连区,形成一套海陆交互的沉积,岩性为紫红色次生石英岩化砂砾岩,夹紫褐色含云母片砂质泥岩,厚达千余米。

晚古生代志留纪末的加里东运动曾影响整个青海北部,普遍出现上泥盆统与下伏地层呈高角度不整合。不整合面之下,普遍发育一系列北西西($55^{\circ}\sim 65^{\circ}$)向构造。由一组大体平行排列的隆起带与拗陷带组成,与之伴生的压性断裂成群出现,与此同时还控制了相应时期岩浆岩的分布。随后在三叠纪末印支期构造运动发育起来的祁吕系以重接的形式复合于前期的北西西向构造之上,改造利用了北西西向构造,从而控制了本区中生代盆地分布及盆缘构造。印支运动在本区表现甚为明显,主要表现为侏罗系普遍与三叠系呈角度不整合接触,同时结束了三叠纪以前及三叠纪的广泛海浸的沉积历史,形成受祁吕系控制的北西西向不连续分布的中新生代内陆盆地,为侏罗纪煤系准备了沉积条件。

民和一—西宁槽地中生代最早的沉积为三叠纪地层。此时海浸范围扩大,受不同方向海水的影 响,在沿现在湟水两侧形成南北两个不同的沉积区,岩性为灰绿、灰白色中厚层状细砂岩,具大型斜层理,夹紫红色粉砂岩、泥岩及灰色薄层中砂岩,产大量海相双壳类动物化石,形成厚达千米的海陆交互沉积。

侏罗系为本区的主要含煤系,分布广泛,下中侏罗统由砾岩、砂岩、泥岩、碳质泥岩夹煤层组成,厚 126~450 m,为冲积扇—河流—湖泊沉积,与下伏上三叠统及以前沉积地层呈假

整合或不整合接触。

早中侏罗世含煤地层形成之后,盆地内又沉积了上侏罗统、白垩系和第三系,并且都是以超覆扩展形式沉积的,沉积范围和厚度愈来愈大,属于河流—湖泊沉积。

中生代从沉积与构造变动之间的关系可以看出,主体形成于印支运动的祁吕系,其形成既不是快速突发的,也不是匀速渐进的,而是渐变与突发交替的,以褶皱升降运动为主。这从盆地北西西—北西向构造断裂发育的不同期性也可得到佐证。

晚侏罗—早白垩世,燕山期构造运动加剧,随之河西系形成,此时盆地大面积接受晚侏罗—早白垩世的紫红、棕红色砂砾岩沉积,粗碎屑沉积物的比例增加,河西系的形成对先期沉积的含煤地层进行了改造。

西宁—民和槽地在燕山构造运动时,处于河西系山丹—乐都—临夏构造带。河西系对侏罗纪以后的中生代地层沉积和岩浆活动都有控制作用,而白垩纪至第三纪为其主要活动时期。燕山运动在本区表现为上白垩统与下白垩统间的角度不整合接触。

新生界第三系分布范围较白垩系更广,横向变化更大,一般是盆地边缘粗,中心细,可分为新、老第三系。老第三系岩性由紫红、暗紫红色砂岩,砂砾岩夹灰白、灰绿色等杂色砂岩和泥岩组成。新第三系岩性为紫红、棕红色砂质泥岩,粉砂岩夹石膏层,局部夹泥灰岩。两者均为山麓—封闭型内陆湖泊堆积。

喜马拉雅运动在本区表现为新老第三系的褶皱上。新第三系与下伏老第三系呈超覆不整合接触,其隆起和坳陷复合在其他构造体系之上,它对侏罗纪煤系的保存和破坏起主要作用。

二、含煤地层

东部煤田的含煤地层时代为早中侏罗世。下侏罗统史纳村组(J_{1s})、佐仕图组(J_{1z})为本区的下含煤段。以山麓冲积扇的粗碎屑沉积为主,沉积厚度较小,分布局限,含煤性差,一般仅有薄煤层或煤线,无可采煤层。中侏罗统窑街组(J_{2y})为区内主含煤组,在大通矿区与甘肃窑街红沟有很好的露头剖面。该组区内平均厚度为63 m,最厚可达95 m。岩性分上下两段:下段为砂砾岩段,底部为灰白色、褐红色砾岩、砂砾岩,夹含砾砂岩、粗砂岩,向上岩性变为浅灰色细砂岩。砂岩具板状交错层理,含植物化石。砾石成分以受母岩区控制的近源物为特征,分选中等,磨圆度为次棱角状至次圆状,厚5~50 m,为冲积扇—河流环境沉积物。上段为主含煤段,由煤层、碳质泥岩、灰黑色泥岩、粘土岩组成,厚20~35 m,为河流—湖泊沉积。本段大通矿区最为发育,含可采煤组两个,分为3煤组和4煤组。4煤组厚0.60~36.53 m,平均厚度为11.0~12.0 m,3煤组厚0.14~14.60 m,平均厚度为5~8 m。煤层底板为黑色泥岩、碳质泥岩夹煤线,具有铁质结核。煤层顶板为碳质泥岩夹碳质粉砂岩。煤层顶板中富含碳质及植物化石。

窑街组与其下伏早侏罗世地层的接触关系在区内多呈假整合。窑街组横向上可同柴达木盆地“大煤沟组”,大通河流域“木里组”含煤段对比。

中侏罗统上部小峡组(J_{2x})在西宁小峡地区最为发育,并为该组命名地点。小峡组沉积范围进一步扩大,在东部区出露多,层位稳定,为本区的次要含煤段。区内该组地层平均厚度为108 m,最大厚度为116 m。按其岩性可分为铝土泥岩段、油页岩段和砂泥岩段三段。小峡组为湖泊沉积,与下伏窑街组为整合接触,与其上覆上侏罗统享堂组在区内呈假整合接触。小峡组含煤性比窑街组差,有煤层2~3层,有一层厚1 m左右的可采煤层,其他为薄煤层或

煤线。

三、煤岩、煤质

根据区内大通矿区、石湾、小峡、下旋子煤窑、民和盆地石油钻孔及甘肃窑街矿区所见煤层采样分析结果表明,区内煤层煤岩组分,尤其是大通矿区普遍以惰质组含量高为特征,可以高达81.8%,矿物含量少。

煤质特征如表1所示。煤灰分为19.36%~30.12%,属低—中灰煤;煤挥发分高达38.70%;煤全硫含量<1.0%,为特低硫煤;发热量高,为较好的民用和动力用煤。

表1 大通矿区原煤工业分析成果表

煤 层	$W_q/\%$	$A_g/\%$	$V_r/\%$	$S_g/\%$	Q_{Dw} /cal·kg ⁻¹	Q_{Dr} /cal·kg ⁻¹	P_g
2"煤层	6.68~8.40	22.76~39.21	34.15~45.72	0.33~1.16	4 524~4 962	6 719~6 888	0.024 1
	9.09	30.12	38.70	0.58	4 751	6 836	
3"煤层	5.02~15.16	13.47~34.74	28.91~49.87	0.22~1.71	3 763~6 500	5 811~7 424	0.040 3
	9.84	22.86	36.08	0.65	5 384	6 805	
4"煤层	5.85~15.57	10.60~36.70	28.65~45.51	0.18~2.90	4 313~6 951	6 488~7 410	0.040 3
	9.54	19.36	33.74	0.58	580 7	7 092	

注:1 cal/kg=4.18 J/kg

四、东部含煤区的沉积环境

在本区中生代内陆盆地中,不仅构造对盆地的形成有控制作用,盆地的沉积环境变化也较为复杂。不同的沉积环境出现于盆地充填演化的不同阶段,沉积环境变化的同时受到盆地演化的控制,并进而影响到成煤条件。本区与煤系地层形成有关的沉积环境可划分为:

1. 冲积扇:(1) 泥石流;(2) 漫流。
2. 河流:(1) 辫状河;(2) 网结河。
3. 湖泊。
4. 沼泽。

在本区进行早中侏罗世含煤地层沉积环境分析研究有一定的困难。煤系地层呈零星分布,即使有出露也是很局限的。通过对全区广泛的物探资料综合解释工作,重力、电法和地震等物探方法都表明本区侏罗纪地层沉积的局限性,相互之间缺乏联系,多是一些孤立的沉积盆地。然而,如能将盆地演化过程中盆地内沉积环境的类型和配置关系的变化进行分析,确定沉积环境组合,就有可能将各个无沉积联系的沉积盆地进行沉积上的类比,指出成煤有利环境,找出成煤有利时期以及成煤控制因素,指导今后的找煤方向。

北京煤炭科学研究总院西安分院地质所曾对青海东部含煤区作了调查,根据古生物、岩石矿物、地球化学和沉积结构等成因标志,对含煤地层进行沉积环境分析,认为本区早中侏罗世含煤地层均为内陆盆地沉积。

综合民和小山子剖面的岩层结构、岩石学研究、粒度分析和古流向分析等资料的成因特征解释,小山子剖面早侏罗世史纳村组为冲积扇沉积。冲积扇沉积的间歇期,粗碎屑减少,而发育泥质沉积,形成扇间、扇前或扇远端泥炭沼泽环境。在这样的环境下有可能产生聚煤作

用,形成煤层;然而终因洪水活动间歇期较短,沉积区又距物源区较近,陆源碎屑供应充分,难以形成可供工业开采的煤层,通常仅发育一些碳质泥岩或煤线。

中侏罗世成煤期是本区形成具有工业开采价值煤层的时期。中侏罗统窑街组下部为一套冲积扇基础上发育起来的辫状河流沉积。冲积扇的发育受盆地边缘断裂控制,仅在盆地边缘沉积。冲积扇泥石流沉积在逐渐减弱,发育的也很局限,从民和盆地的分析可以看出此特征。这时漫流沉积已逐渐演化为辫状河流沉积,在一些低洼长期覆水的部位,形成泥炭沼泽,开始中侏罗世的聚煤作用。这点在大通矿区 K_1 砂体岩相及等厚线图表现得更加明显。仅在受断裂控制的古陆边缘还具有冲积扇砂体形态,而向盆地中心则很快消失,转变为扇前边缘沉积或已过渡为辫状河沉积,出现洪泛凹地,为侏罗系窑街组厚煤层的形成提供了很好的聚煤条件。

民和盆地窑街组沉积基本与大通矿区相近,但也有不同之处,这主要反映在成煤环境上的区别。民和盆地在 J_2y^1 冲积扇的基础上,不断扩大沉积,民和盆地中民深2井、民参1井窑街组含煤段煤层底板为灰白色长石石英细砂岩,直接沉积于三叠纪地层之上。随着中侏罗世冲积体系的进一步发育,靠近古陆边缘的辫状河沉积向盆地中央逐渐演变为网结河流体系和湖泊环境。在网结河流进入湖泊水体之间的湿地,形成了泥炭沼泽。同时这一时期构造活动相对稳定,沉降速率与泥炭堆积速率基本一致,形成有工业开采价值的煤层。从煤层发育情况也可看出窑街矿区及海石湾井田煤层厚,层数多;而向南部民和县,即由盆地边缘向盆地中心煤层减薄,层数减少,沉积物也由粗变细,泥岩比例增大,盆地中出现了灰质、泥质、泥灰质胶结物,表明沉积水体在逐渐加深,成煤条件变差。从煤层中发育铁质、菱铁质结核和煤中矿物含量少,且以粘土矿物为主,可以看出泥炭沼泽是处于一种较深、较静止的水体,且还原程度比较高,而这种条件对植物的生长发育是不利的,这也是民和地区煤层发育不如同一盆地的窑街矿和海石湾井田的原因之一。

小峡组晚期砂泥岩段,由于构造背景的变化,使得盆地上升,为盆地快速充填阶段,盆地主体部分为大面积浅水湖泊,沉积物中虫迹大量发育说明湖泊覆水较浅。这时剥蚀区地形趋于平缓,供给陆源碎屑粒径较小,使得沉积物以泥质为主,夹长石石英细砂岩、泥灰岩,普遍含铁质结核和植物化石。沉积物微细水平层理和砂纹层理发育。从古地理、构造条件来看,与其他中生代聚煤盆地发育特征进行对比,此时期似乎具备泥炭沼泽发育条件,然而此时期古气候可能有个转变阶段,由温暖潮湿,向干旱、炎热气候转变。生态环境恶化使成煤质料供给不足,成煤条件不充分,所以也无煤层形成,而沉积了一套紫红、灰绿色砂泥岩。随后的中生代沉积,形成广泛分布、厚度巨大的红色盖层也说明了这一变化趋势。

从东部含煤区的沉积环境分析可以看出,本区在早中侏罗世含煤地层沉积的地质历史中,盆地沉积特征的变化表现出一个冲积扇→河流→湖泊的演化序列,并且以河流体系成煤作用占主导地位,构成了本区中生代含煤地层沉积的古地理景观。区域构造活动对具有沉积控制作用,形成了盆地演化明显的阶段性。在盆地演化的整个过程中,河流、湖泊反复作用,都留下各自的特征,各种沉积环境间互相渗透,互相相变,岩性随剥蚀区和水动力条件的变迁而变化。

通过对本区沉积环境的分析可以看出,本区各盆地沉积早期均存在十分明显的边缘相,特别是冲积扇带的广泛存在,说明这些盆地是相互分隔的。尽管有一些相互靠近的盆地在演化过程中曾经有过连通,但也仅是发生在短时间的间隔内。

五、东部区的聚煤规律

青海东部含煤区地处祁吕贺山字型前弧西翼西宁—民和槽地中。该槽地在加里东期介于北祁连山和拉脊山两个槽型沉积区之间,直到石炭纪始终为隆起区。但从二叠纪开始发生拗陷,海水局部侵入本区,形成了一套海陆交替相沉积。晚三叠世,印支运动在本区比较强烈,致使全区发生褶皱抬升,海水全部退出,并在此基础上形成了一系列早中侏罗世内陆聚煤盆地。

区内的聚煤盆地一般孤立分布于褶皱山系的边缘、区内隆起构造的边缘和两组不同方向隆起复合所控制的地带。盆地面积相对狭小,其中侏罗系与下伏三叠系或各种不同的古老岩系间一般为不整合关系,继承性相对较差,沉积物多以超覆方式向四周扩展,岩相变化较大,层位稳定性较差。盆地长轴走向一般为北西西—北西向,且盆地内次级构造走向及地层展布一致,盆缘往往发育有控制盆地形成和发展的同生断裂。区内个别受北东向断裂控制的聚煤盆地,一般认为是祁吕系的配套构造。很明显,本区早中侏罗世聚煤盆地的形成和发展,在总体上受到了祁吕系北西向构造的控制。通过对资料的综合分析,本区内聚煤盆地的形成均属构造成因,可分为三种以下类型:

(1) 断陷型聚煤盆地 以大通矿区桥头盆地为代表。盆地面积狭小,一侧或两侧有断层,靠近断层的内侧是较厚的山麓相堆积,岩性粗,碎屑分选、磨圆差,向盆地内部煤系厚度变薄,岩性变细。盆地内含煤性变化较大,一般在沉降过速、幅度较大的盆缘山麓地带含煤性极差;沉降较缓、幅度较小的扇前河流及洪泛洼地部位含煤性良好,常形成较厚煤层;两者间为煤层分叉变薄带。

(2) 拗陷型聚煤盆地 这类盆地除小峡等个别盆地外,多系根据物探资料推测,如上寺、丹麻等盆地。这类盆地在聚煤期的地壳运动以拗陷为主,而不是因断裂所致。盆地面积较小,多呈浑圆形或椭圆形。煤系在盆地内较发育,其厚度无论沿走向还是倾向都作有规律的变化,一般在拗陷中心沉积厚度最大,岩性相对较细,含煤性好;向盆地边缘厚度减小,岩性相对较粗,含煤性变差。盆地的边缘相一般为河流冲积物,很少有巨厚的山麓堆积。

(3) 断拗型聚煤盆地 以大通盆地为代表,这类盆地与聚煤期的断裂和褶皱同时发育产生。煤系特征介于断陷型和拗陷型聚煤盆地之间,属两者的过渡类型。

本区的煤系地层为下、中侏罗统,根据其沉积特征及含煤性可分为上、中、下三个含煤段。

下含煤段由下侏罗统组成,主要是一套粗粒的山麓冲积扇堆积,含煤性很差,仅夹有若干不稳定分布的薄煤层或煤线,局部含可采煤层,分布范围较小。

中含煤段由中侏罗统窑街组组成,为一套粒度下粗上细的冲积扇、河流和湖泊沉积物。中上部含厚度大、分布稳定的可采煤层,但向盆地边缘和中心,泥炭沼泽发育条件变差,致使形成的煤层呈分叉状并且厚度变薄甚至尖灭。

上含煤段由中侏罗统小峡组组成,主要是一套湖相沉积。中部含数层厚度不大的煤层,一般不具较大的工业开采价值。因此,上含煤段的煤层具有层数较多,单层厚度小、较稳定的特征。

由上可知,本区煤系地层中,中含煤段含煤性最好,煤层厚度也较大,横向发育稳定,从而构成本区进行找煤工作的主要目的层段。

六、找煤方向的探讨

从上述本区的聚煤规律来看,在区内进行找煤工作应侧重以下几个方面:① 寻找最有利的聚煤古构造;② 寻找最佳含煤层段;③ 寻找最好的聚煤环境;④ 寻找煤系埋藏最浅的部位。

本区各聚煤盆地的含煤前景的分析与讨论:

(一) 大通盆地

即娘娘山、五峰隆起北缘断层以北的广大地区,构造上与大通拗陷一致。该盆地在早中侏罗世为一断拗型盆地。

据现有的钻探和地面物探资料,盆地西北部和北部所赋存的煤系主要为佐仕图组和小峡组,为煤系的下、上含煤段,煤层发育较差。盆地南部,其南缘断层附近形成的冲积扇沉积,应为中含煤段甚至包含了部分下含煤段,在扇前地带就有可能发育较好的煤层。但由于该地带煤系基底面在 1 500~3 000 m 以下,从而失去了进一步勘探的价值。

(二) 桥头盆地(大通矿区)

该盆地为一断陷盆地,煤系发育较全,在盆地南缘断层处发育了一套冲积扇沉积,其扇前辫状河—洪泛洼地处形成有良好的断层,其埋藏较浅,目前正在开采。

(三) 石湾盆地

其构造位置位于石湾斜坡,属断拗型盆地。根据物探资料,盆地南缘的五峰—黑咀断层对盆地的形成和沉积有着一定的控制作用。盆地内赋存的煤系在大、小石湾一带为上含煤段,找煤前景并不乐观。

(四) 小峡盆地

构造位置在小峡隆起之上。小峡盆地在中侏罗世晚期为一拗陷盆地,其范围比现存的大,由于晚期地壳隆起而形成现在规模。该盆地内煤系主要为上含煤段,煤层主要形成于盆地中心的浅水湖沼地带,该处的油页岩、灰岩比较发育,显然是因为湖水频繁扩张和收缩所致。由于煤系埋藏较浅,已进行了多年的勘探工作,但终因煤层较薄,工业价值不大。

(五) 民和盆地

此处所谓的民和盆地,仅包括窑街矿区、民和单斜大部分、古鄯凹陷北部及下川口、水车湾地区。从盆地演化角度来讲,该盆地具有前期以断拗为主,后期以拗陷为主,面积由小到大,覆水由浅到深,沉降和沉积中心由北向南逐渐迁移的发展过程。早侏罗世,即盆地形成之初,仅在哈拉库隆起南缘断层一带发育了冲积扇沉积,其中断层发育很差,如民和小山子一带。中侏罗世早期,盆地北部由于窑街矿区 F_{18} 断层的影响,发育了一套较厚的冲积扇及河流沉积,并向西、向南超覆扩展,窑街矿区和海石湾井田的煤层即是在此基础上形成的。从民和盆地煤系目前埋藏深度情况来看,除马场垣、下川口一带较浅,尚可考虑进一步工作外,其余地区均埋藏过深,无法进一步工作。

通过对青海省东部各聚煤盆地的综合分析,可知大部分盆地含煤前景较差,或因埋藏深度过大,难以勘探和开采,仅在个别地区可以考虑进行适当的工作。总之在青海东部含煤区很难找到具有工业价值的较大煤田,无法满足东部工农业发展的需要。

长治盆地奥陶系岩溶及岩溶水网络特征

傅耀军 林曾平 (中国煤田地质总局水文地质局)

摘要 长治盆地位于晋东南平安泉域的西部,为新生代断陷盆地。燕山运动以来的多期构造运动,对该盆地奥陶系岩溶发育及岩溶水网系统的形成有着重要的控制作用。唐县岩溶期是该盆地岩溶发育的重要时期,构造及膏溶作用是其岩溶发育的主导因素。岩溶地下水受文王山地垒、二岗山地垒、长治断层等多种汇(导)水蓄水构造控制,形成独特的岩溶水网络系统。

长治盆地位于晋东南平安泉域西部,横跨襄垣、潞城、屯留、长子等县及长治市区。其范围东起长治断层,西至煤系地层露头线,南界在庄头断层一线,北部则以文王山地垒与襄垣盆地分界。该盆地为新生代断陷盆地,叠置于沁水向斜之上,东邻晋获褶断带及太行复背斜。特殊的构造位置及构造发育史,使奥陶系岩溶的发育及岩溶水的赋存,表现出平面及剖面上的不均一性,呈现网层状及脉状含水层规律性分布,形成了该盆地特有的岩溶水网络。由于奥陶系大面积被新生界及石炭—二叠系所覆盖,因此,盆地多属隐伏深岩溶及深水位区。随着该区国民经济的发展,特别是近年来煤炭工业的飞速发展,对奥陶系岩溶及岩溶水的研究提出了迫切要求。

一、盆地形成及地质特征

(一) 盆地形成的地质背景

长治盆地是多期构造运动的产物。盆地内地质构造及沉积特征,反映了各个时期构造运动的特点。燕山运动早期,在强烈的差异性断块升降运动的基础上,形成大型开阔褶皱。太行山复背斜、霍山复背斜均是这一时期的产物,两大复式背斜隆起带之间,则相对成为复式向斜拗陷区,即沁水拗陷(亦称沁水盆地)。燕山运动中期,背斜隆起及向斜拗陷幅度继续加大,且伴随着强烈的断裂运动。断裂成束或成带集中分布,形成线形展布的褶断带。这一时期形成的晋获褶断带,斜切沁水拗陷的东缘。燕山运动晚期—喜马拉雅期,在强烈的差异性断块升降运动的基础上,以断裂为主,在本区形成了文王山及二岗山地垒等断裂构造。

燕山、喜马拉雅运动形成了该区基本构造格架。新构造运动在这一构造格架基础上,主要表现为断块升降运动,与之有关的断裂构造具明显的继承性活动特点。在此期间,太行山区强烈上升,而太行山西麓长治、襄垣等地则相对下降,晋获褶断带再次活动,形成长治断层,其两盘落差达500~700 m,构成长治盆地的东界,文王山地垒也具有明显的后期复活,构成长治、襄垣两盆地的分界。构造运动控制了盆地的构造展布及地层分布,同时也控制了盆地奥陶系岩溶发育及岩溶水网络的形成。

(二) 盆地地质特征

长治盆地总体上呈单斜构造展布,地层走向近南北,倾向西,倾角平缓。盆地内以南北向、北北东向及近东西向展布的开阔褶皱为主,北西、东北及北东东向的正断层次之。在文王山、二岗山地垒之间,褶皱以轴向近南北者为主;在二岗山地垒以南,以北北东向褶皱为主。褶皱、断层往往呈复杂的交接关系。如:与太行山复背斜及沁水复向斜同期形成的近南北向

褶皱,被后期的北东、北东东向正断层所切割(图1)。

盆地的地层分布,同样反映了上述构造运动的特点。奥陶系仅在文王山、二岗山地垒东段及盆地东部边缘零星出露,而大范围则隐伏于石炭—二叠系含煤地层,第三系上新统及第四系之下。石炭—二叠系西厚东薄,主要出露于盆地西部及南部,在东部毗邻长治断层有一宽约7~8 km的狭长条带,该地层已被剥蚀或仅零星分布,奥陶系灰岩直接被第三、第四系松散沉积物覆盖。第三系上新统仅出露于盆地北缘故县—黄碾一线以北。第四系分布于整个盆地,沉积了下、中、上更新统及全新统,东厚西薄,捉马—长治市“八一”广场间厚度最大,可达300 m(图2)。

二、岩溶发育特征

长治盆地奥陶系岩溶在平面及剖面上均表现出不均一性。盆地东部岩溶发育强烈,向西随着埋藏深度的增加而渐弱。岩溶发育形态以溶孔、孔洞、溶隙为主,溶洞、陷落柱次之。其成因与形成作用,除埋藏的古岩溶、深层承压作用、混合溶蚀作用外,膏溶作用对盆地岩溶发育也有着重要意义。盆地岩溶发育与其所经历的构造运动、古地貌及古气候有着密切关系,是在该特定的构造场、岩性场及岩溶水动力场控制下,水、岩长期作用的结果。

上新世之前,长治断层西侧,一个近南北向条带(长治县—长治市—黄碾一带),由于其所处特殊的位置,属风化剥蚀山区的一部分,致使石炭—二叠系遭受剥蚀。盆地形成阶段,作为长治断层的下降盘,该区下降,接受沉积,第三系上新统直接覆盖于奥陶系剥蚀面之上。据山西省岩溶剥蚀面对比、地文期划分及地层、构造等资料分析,该条带经历了唐县等岩溶期作用,奥陶系岩溶相对发育,岩溶形态以溶隙、溶洞为主,钻孔见洞率可达20%左右。如北部黄碾附近的钻孔揭露出四层溶洞;南部长治市防爆电机厂的钻孔,遇三层溶洞等。在盆地中部的煤系地层分布区,也明显受到上述岩溶作用的影响。王庄等煤矿揭露了数十个不同规模的岩溶陷落柱,分布在煤层露头线以西约5 km的范围内,最大直径达200 m。根据柱体的岩性组合及其与围岩的关系,可以确定陷落柱形成于二叠纪以后,第三纪上新世之前,进而可以确定,该区的柱状陷落系唐县期岩溶作用的产物。此外,在盆地中部,由膏溶作用形成的溶

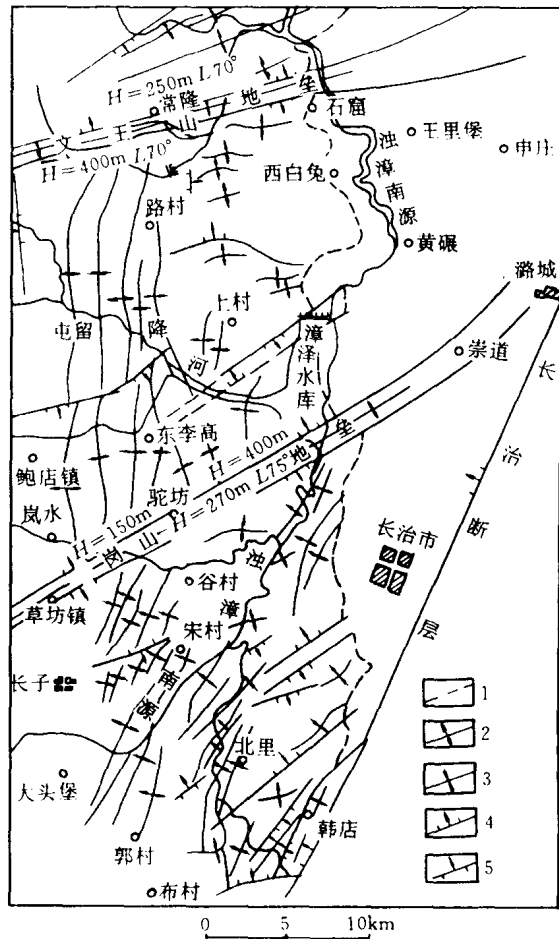


图1 长治盆地构造纲要图

1—煤层露头线;2—背斜;3—向斜;4—正断层;5—逆断层