

• 矿井地质 •

权家河煤矿褶皱构造发育特征

王英 (西安科技大学地质系 710054)

摘要 系统分析了权家河煤矿不同规模褶皱构造的形态特征、组合方式和展布规律,探讨了造就褶皱构造发育特征的地质条件及其演化过程。从而为指导权家河煤矿生产和揭开渭北煤田地质构造发育规律的面纱提供了依据。

关键词 地质 褶皱 特征 权家河煤矿

中国图书资料分类法分类号 TD163.1

作者简介 王英 男 41岁 副教授 煤田地质

1 引言

渭北煤田位于祁吕贺山字型构造前弧东翼内侧与新华夏系第三巨型沉降带中段之陕甘宁盆地南缘的复合部位,南邻秦岭纬向构造带北侧的渭河地堑,东接新华夏系第三隆起带中段之太行山褶皱带。这一大地构造背景决定了煤田整体呈一北东东走向、向北西方向倾斜的波状单斜构造并叠加复合以北东—北北东向居主导地位的多期次、多序次、较为复杂的其他构造型式的总体面貌。权家河煤矿位于煤田中段之澄合矿区中西部,开采历史悠久(始采于1941年)、揭露充分(钻孔密度平均达7.2个/km²,开采面积近1/3),地质特征显现清楚。利用其丰富、详实的地质资料,总结分析其褶皱构造发育特征和规律,不仅对该矿的采掘部署和矿井生产有着直接

的指导意义,而且对揭开渭北煤田褶皱构造的面纱、预测未采区地质构造也可起到剖点看面的作用。

2 井田地质构造格架

权家河煤矿含煤地层为上石炭统太原组(C_{3t})和下二叠统山西组(P_{1s}),所含3#、5#、10#煤层为可采煤层。其中3#煤层位于山西组中部,为部分可采煤层;5#煤层位于太原组顶部,为本井田之主采煤层;10#煤层位于太原组下部,为大部可采煤层。

井田内地质构造以褶皱为主,断层次之。其主导构造为一穹窿构造(权家河背斜)和一串珠状向斜(权家河向斜)。位于井田西北部的穹窿构造为一复式背斜,(图1)它是穿越本井田、董家河井田以及董东井田的枣树台多级雁列式背斜的一个组成部分,由9个呈放射状相间排列的次级倾伏背、向斜构成;

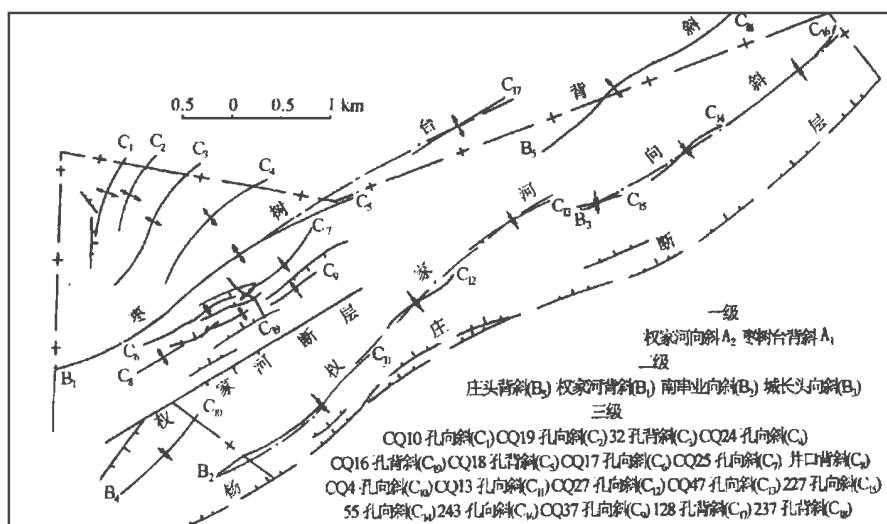


图 1 权家河井田构造纲要图

其主背斜轴向北东,西南段位于西邻二矿井田,北东倾伏端伸入北邻董家河井田,北西翼发育完整,且比较宽阔;南东翼则被多条断层切割,且较为狭窄。居于井田东南部并纵贯整个井田的串珠状向斜由多级雁列式短轴向斜组合而成,轴向北东—北东东,两翼断层极为发育,西南段因被断层面倾向相对的权家河正断层(最大落差70 m)和杨庄正断层(落差60~200 m)切割而呈地堑式构造。上述背、向斜相邻平行排列,总体呈NE60°左右延展,两翼断层颇为发育,集中成带分布,且以纵断层为主,从而决定了井田地质构造呈NE—SW向展布的基本格局,它们与其翼部伴生的权家河和杨庄两大断层则共同构成了权家河井田的地质构造格架。

3 褶曲的形态特征

现有资料表明,权家河井田范围内构成权家河背斜和权家河向斜的褶皱幅度在20 m以上的次级大中型褶曲共有17个。它们均为短轴圆弧形近协调褶曲,褶皱强度多小于0.1;核部开阔,翼间角基本都在150°以上,两翼平缓,除位于权家河断层下盘的C₆、C₉向斜和C₈、C₁₉背斜两翼倾角较大外,一般都在10°以下,轴面近于直立;轴向除C₁₉背斜呈北西向外,其余均为北东向;枢纽线呈曲线,剖面上起伏不平,平面上呈弧形、“S”形或反“S”形,弯曲方向不一。权家河背斜的次级褶曲多为向北东—北北东向倾伏,且背斜较向斜宽缓,剖面上类似隔槽式褶皱,而构成权家河向斜的次级褶曲则均为水平褶曲。生产过程中揭露的小褶曲多为不协调褶曲,轴向多变,类型各异。在主采煤层中常表现为底褶顶不褶、顶褶底不褶、层间揉皱、挠曲、底板小坑包等。底褶顶不褶的褶曲两翼常伴有小层断或向煤层顶板转化为小断层,褶皱幅度和强度向顶板砂岩(K₄)及其上覆岩层

中逐渐减小。这些小褶曲大多为局部派生应力或层间滑动所形成。

4 褶皱的分级特征

褶皱构造普遍存在于井田的各个地段,规模悬殊,多级相套,形成了较为复杂但有规律可寻的褶皱构造体系。假定前述枣树台背斜和权家河向斜为矿井一级褶皱构造,那么根据褶皱之规模大小和隶属关系即可将井田内褶皱构造分为四级。(表1)一级褶曲的褶皱幅度均在100 m以上,延伸长度不低于10 km;二级褶曲的褶皱幅度一般在60~100 m之间,延伸长度多为4 km左右;三级褶曲的褶皱幅度多在20~60 m之间,延伸长度基本在0.5~1.5 km之间;四级褶曲的褶皱幅度在20 m以下,延伸长度一般不大于500 m,主要表现为小坑、小包和波状起伏。据不完全统计,井田内已揭露的小坑、小包和波状起伏多达40余个,尤以小坑包最为发育,仅一水平就有小坑包23个。此外还有一些顶褶底不褶、底褶顶不褶及层间揉皱等不协调褶曲,这些褶曲幅度多在5 m以下,延伸长度也多不足100 m。

5 褶皱的展布特征

5.1 延展定向性

井田一级褶曲基本呈NE60°展布;二级褶曲轴向在NE45~50°之间;三级褶曲则随其发育部位不同而展布方向各异。二级背斜区之三级褶曲轴向由近南北向到北东东向不等;二级向斜区的三级褶曲轴向与二级向斜大体一致。

5.2 排列多样性

井田内褶曲排列随其级别和分布位置的不同而不同。一级褶曲为并列(平行)式,不仅展布方向一致,而且枢纽也同步协调弯曲;二级褶曲为左行雁列

表1 权家河井田褶皱构造分级表

级 别	一 级	二 级	三 级	四 级
规 长 度 /km	>10	4 左右	1.5~0.5	<0.5
模 幅 度/m	>100	100~60	60~20	<20
隶属关系				
		权家河背斜 B ₁	C ₁ 背斜、C ₂ 向斜、C ₃ 背斜、C ₄ 向斜、C ₅ 背斜、C ₆ 向斜、C ₈ 背斜、C ₇ 向斜、C ₁₉ 背斜、C ₉ 向斜、C ₁₈ 背斜	广泛分布于井田内的小坑、小包、波状起伏及层间褶皱、揉皱、挠曲等层内褶皱
	枣树台背斜 A ₁	庄头背斜 B ₅		
		B ₄ 向斜	C ₁₀ 向斜	
	权家河向斜 A ₂	南串业向斜 B ₂	C ₁₁ 向斜、C ₁₂ 向斜、C ₁₃ 向斜	
		城长头向斜 B ₃	C ₁₄ 向斜、C ₁₅ 向斜、C ₁₆ 向斜	

式;三级褶曲为右行雁列式,权家河背斜区的三级褶曲则呈放射式。

5.3 发育对应偶合性

褶曲的这种对应偶合性主要表现在以下 4 个方面。第一,高级别中的次级褶曲数目大体相当。如 A₁、A₂ 均由两个二级褶曲构成,B₂、B₃ 也都是由三个三级褶曲组成的。第二,同级别褶曲的排列方式基本相同。第三,对应背、向斜延伸长度近等。如 B₁ 与 B₂、C₁₃ 与 C₁₇ 都基本等长。第四,沿地层走向对应背、向斜同步尖灭、侧现,尖灭侧现点的连线大约呈 NW 330°。如 B₁、B₂ 东端同步尖灭时 B₃、B₅ 同步侧现。

5.4 分布等距性

一级背、向斜相距 1 500 m 左右;其中的二级背斜或向斜的中心距基本在 5 000 m 上下,尖灭侧现(交接错位)距离 800 m;二级向斜中三级向斜的中心距一般都在 1 500~2 000 m 之间,其尖灭侧现距一般不大于 300 m。

6 褶皱特征成因分析

煤系下伏地层为奥陶系石灰岩,上覆地层为二叠系碎屑岩,二者均为较坚硬岩层,而煤系地层多为软岩层,从而形成了“两硬加一软”的岩层结构。这一结构特点决定了卷入整套地层的大中型褶皱因“两硬”岩层的存在而只能是宽缓褶皱;当褶皱强度稍大时即在其两翼派生出杨庄和权家河正断层带。同时主采这 5# 煤层及其顶底、板也因其岩性较软和位于

褶皱中和面附近而发生层间滑动,形成广泛而复杂的层间小褶皱和揉皱。

从太原组、山西组以及可采煤层的厚度变化特征看,它们均在向斜区较厚、背斜区较薄,而且都有沿 NE 60° 和 NW 285° 左右呈带状交织展布的特点。其中以 NW 向为主导方向,NE 向较为微弱;山西组与太原组相比,其 NE 向延展趋势较为明显。说明本区的大中型褶皱(尤其是井田一级褶皱)构造具有长期、继承发育的特点。其雏形始于海西运动期,当时的煤系沉积基底在以 NE-SW 向挤压为主的复合应力场的长期作用下,持续发生着以 NW 向为主并复合有 NE 向的同沉积(期)网状交织褶皱作用。这一作用也为本区褶皱构造在后期强化成熟过程中的多级性奠定了基础。煤系沉积晚期,NE 向褶皱作用开始逐渐加强,NW 向则相对减弱。至燕山运动期,NE 向褶皱进一步强化和趋于成熟,所有地层在一对近南北向左旋直线扭动(东部向北,西部向南)力偶和先期形成的 NW 向褶皱的共同作用下,形成了一系列 NE 向雁列式褶皱和与之配套的断裂系统及各类伴、派生小构造,也造就了当今权家河井田地质构造的直接产物,三级右行雁列式褶皱则主要是由于煤系沉积期形成的 NW 向褶皱的隔挡限制作用使二级褶皱轴沿主扭力方向发生侧向弹性滑移而形成的。

(收稿日期 1999-08-11)

FEATURES OF FOLD STRUCTURES IN QUANJIACHE COAL MINE

Wang Ying (Xi'an University of Science and Technology)

Abstract The morphological features, combination way and distributions of fold structures on different scales in Quenjiahe Coal Mine are analyzed systematically. Meanwhile the geological conditions and evolution processes which caused the development of fold structures are discussed, providing the foundation to guide the coal mining operations and present the further understanding on geological structures in while Weibei coal field

Keywords geological folds; feature; quenjiahe coal mine

《中国煤层气资源》出版

《中国煤层气资源》是一本站在中国的地质背景上,讨论中国的煤层气资源和煤层气地质的新书。该书系统地研究了我国煤层气聚集区带划分;论述了我国煤层气资源的分布特征和煤层含气性特征;根据我国复杂的地质条件从煤层气成因、煤储层物性、构造作用、沉积作用、水文地质条件等角度深入探讨了中国煤层气赋存和分布的地质控制因素,全面研究总结了我国的煤储层和围岩物性;通过建立新的思路和技术方法流程提出了中国煤层气有利聚集区带和前景级别。该书资料丰富,提出了许多新的思想和观点,获得国内专家的高度评价。

《中国煤层气资源》一书是在原煤炭工业部规划项目“全

国煤层气资源评价”研究成果的基础上修改、深化和再创造而编纂出版的。“全国煤层气资源评价”项目经国家煤炭工业局组织的专家鉴定,认为其总体上达到国际先进水平,部分成果达到国际领先水平,并于 1999 年获煤炭科技进步一等奖。

《中国煤层气资源》由叶建平、秦勇和林大杨主编,中国科学院戴金星院士作序,既有很强的实用性,又有较高的理论价值。该书由中国矿业大学出版社出版,1999 年发行。全书共 8 章,约 40 万字,精装 16 开本,229 页,定价 68.80 元。需要者请汇款至:河北省邯郸市滏河北大街 137 号中煤第一勘探局煤层气研究所,邮编 056004,电话(0310)-7117544。

(中煤第一勘探局 叶建平)