

贵州水城观音山铁矿成矿构造体系分析

黎应书, 秦德先, 邓明国, 范柱国
(昆明理工大学 矿产地质研究所, 云南 昆明 650093)

摘要: 文章应用地质力学的理论和方法, 通过对贵州水城观音山铁矿区内结构面力学性质的鉴定, 将区内构造形迹划分为三种类型的构造体系, 并在此基础上, 通过对矿区内矿床的控矿构造型式进行分析, 确立了属于威宁弧形构造的北西构造带为成矿期构造体系。

关键词: 铁矿床; 地质力学; 贵州水城; 成矿构造

中图分类号: P551 文献标识码: A 文章编号: 1007-855X(2004)01-0001-03

Analysis of the Structural System of Metallogenesis in Guanyinshan Iron Deposit in Shuicheng of Guizhou Province

LI Ying-shu, QIN De-xian, DENG Ming-guo, FAN Zhu-guo

(Geological Institute of Mineral Deposit, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

Abstract: On the basis of the theory and method of geomechanics, and through identifying the mechanics features of structural planes in Guanyinshan iron mining area, its structure is divided into three types of systems. By means of analysis on ore-controlling structural types in the area, the North-West structural belt which belongs to the Weining Arc Structure is identified as the structural system of metallogenesis.

Key words: Fe ore deposit; geomechanics; Shuicheng of Guizhou province; ore-forming structure

0 引言

观音山铁矿床现在是贵州水城钢铁(集团)有限责任公司的自营矿山。解放前,先后有罗森浔、谢家荣、彭琪瑞、顾功叙、程文勋、边兆祥、刘国昌等对该矿床进行过地质调查;解放后,又先后有西南地质调查所黔西探矿队、西南地质局509队、贵州冶金地质二队等对该矿进行过找矿勘探工作,并都提交了地质报告,对矿床的开发利用提供了依据。但是,对该矿床的构造控矿型式及成矿期构造体系的研究基本上是一片空白。笔者结合前人资料,在多次野外调查研究的基础上,应用地质力学的理论和方法,对这个问题进行了研究。

1 矿区地质概况

从大地构造位置上来说,观音山铁矿位于南岭纬向构造体系之北,川黔经向构造体系之西,新华夏构造体系第三隆起带之西南段及威宁弧形构造之东南段。

矿区内出露的地层比较简单,以石炭系灰岩地层为主,在矿区东南缘见到二叠系及三叠系地层,其中中石炭统第二、三段为主要的含矿层位。

矿区内构造形迹按其走向可以分为三组,北东向组主要有以水杉背斜为主的褶皱构造和以 F_1 断裂为主的断裂带,这一组为区内的主要构造形迹;北东向组以 F_{10} 和 F_{14} 为代表,都是一些规模较小的断裂;近东西向组以矿区北部的 F_{47} 为代表,如图1。

收稿日期:2003-04-21.

第一作者简介:黎应书(1966~),男,在读博士,高级工程师.主要研究方向:矿产经济.

区内岩浆岩仅在矿区东南边缘见少量玄武岩,另据推测在北部水槽子一带有辉绿岩存在。

区内矿产除铁矿以外,还有铅锌矿及煤矿,其中煤炭资源较为丰富.铁矿主要分布在水城观音山和赫章南部地区。

2 矿区构造体系的划分

地质力学认为,划分构造体系的先行步骤是鉴定结构面的力学性质。

2.1 褶皱

区内的褶皱构造,除水杉背斜以外,还有次一级的母猪洞向斜、小儿山背斜、大儿山向斜等.水杉背斜在矿区北西起于水槽子,东南至杉树林,长约8 km,背斜轴走向 $310^{\circ} \sim 335^{\circ}$,北东翼倾角 $80^{\circ} \sim 90^{\circ}$,局部地段发生倒转.在矿区北露天采场的石炭系灰岩层面上见有三组擦痕,第一组表示逆冲性质,第二、三两组代表平移和右行斜落性质,第二组和第三组之间切割关系不清,但是它们都切割第一组.类似情况在矿区南露天采场比较多见.它们表明水杉背斜至少经历两期应力作用,具有两期活动特征,早期为北东-南西向挤压形成的压性褶皱,晚期为北西-南东向右行扭应力作用形成的压扭性褶皱,并且迭加于早期构造形迹之上.广泛发育的层面擦痕和层间破碎带就是两期活动的证据。

经过实地观察,其余褶皱构造的特征与水杉背斜的基本相似,也具有两期活动特征。

2.2 断裂

2.2.1 北西断裂带

该组断裂带以 F_1 为代表,断裂全长约8 km,走向 $305^{\circ} \sim 315^{\circ}$,倾向南西,倾角较陡,达 $78^{\circ} \sim 85^{\circ}$.在中露天采场和井下采场可以见到断裂破碎带,该断裂带呈舒缓波状,构造岩具有分带现象,从中心到两侧依次为:糜棱岩、碎粒岩、碎斑岩和碎裂岩等.在破碎带边缘的灰岩层面上大都可以见到三组擦痕,第一组指示逆冲性质,第二组指示右行平移扭动性质,第三组指示左行平移扭动性质.从它们的切割关系来看,第二、三组往往切割第一组,第二组和第三组之间切割关系不明. F_{29} 、 F_{15} 等同方向断裂也具有类似特征,并且与褶皱构造(如水杉背斜)的特征一致,它们的活动特征相同,是在统一的构造应力场中形成的。

2.2.2 北东断裂带

该组断裂带在区内只是一些规模较小的小断裂,如 F_{10} 、 F_{14} .在 F_{10} 出露的地方,可以在断裂面上见到两组擦痕,第一组指示右行平移扭动特征,第二组代表左行平移扭动特征,第二组往往切割第一组.这表明该断裂具有两期活动特征,早期受到东西向的主压应力作用,晚期受到南北向的主压应力作用。

2.2.3 近东西构造带

区内出露的东西断裂带较少见,以矿区北部的 F_{47} 为例,在滥坝 F_{47} 出露处的断裂面上见一组逆冲擦痕,表明具有逆冲性质,是在南北向的挤压应力作用下形成的。

2.3 节理

在野外见到大量的节理裂隙,尤其是共扼剪节理和追踪张节理,通过对它们的观察、测量、统计和分期配套,表明该区的应力作用至少可以分成三期,与上述分析的结果相一致,它们共同反映了该区三期不同性质的构造应力场和外力作用方式,上述三种构造体系的成生发展顺序依次为:北西构造带、北东构造带

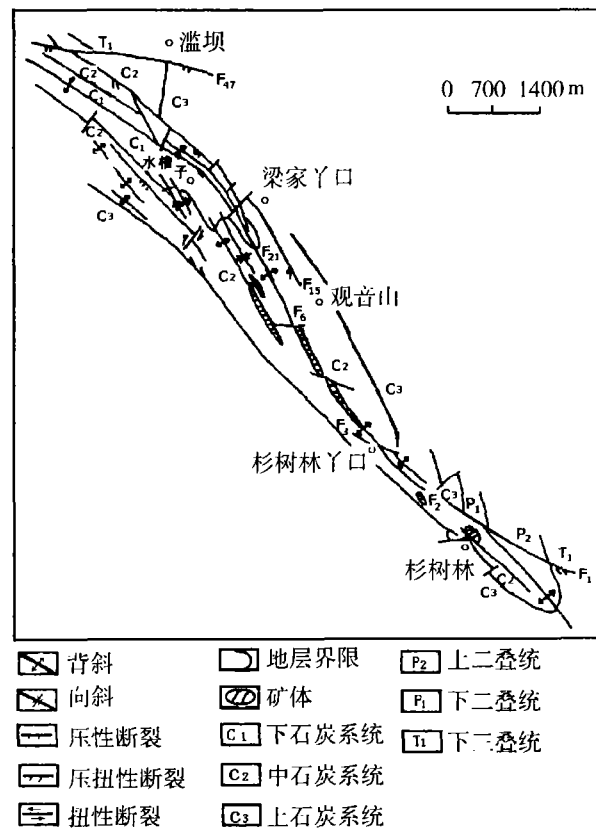


图1 观音山地质构造简图

和东西构造带。

另外,通过对这两种节理的分期配套,并应用赤平投影方法作出各期的应力轴分解图,可以看出各期主压应力作用的方向,如图2。

2.3.1 北西构造带

该期总体挤压方向为 N55°E ~ S55°W, 结合区域构造来看,它应该归属于威宁弧形构造带之东部北西构造带, 成生时期大致在燕山早期。

2.3.2 北东构造带

该期总体挤压方向为 E55°S ~ 55°NW, 结合区域构造特征来看,它可以归属于大方多字型构造带, 成生时期大致在燕山晚期。

2.3.3 东西构造带

近于南北向的挤压作用下形成的,方向为 N7°E ~ S7°W, 结合区域构造特点,成生时期大致在喜山早期。

3 成矿构造体系的确立

根据地质力学的理论和方法,要确定成矿构造体系,必须首先分析控矿构造型式。

在观音山矿区,北西向的断裂构造和褶皱构造是铁矿的主要控矿构造型式。矿体主要赋存于水杉背斜南端的层间虚脱部位,呈鞍状产出,这是背斜层间虚脱部位受到的应力作用较小,利于矿液的停留和矿质沉淀的缘故,如图3,这种控矿构造型式在该矿区随处可见。

力学性质 构造形迹		时间		
		燕山早期	燕山晚期	喜山早期
褶皱				
	NW 向			
	NE 向			
断裂	EW 向			
	共轭剪节理			
应力状态				
构造体系		北西构造带	北东构造带	东西构造带
图例 ①压性褶皱 ②压扭性褶皱 ③压性断裂 ④右行扭动断裂 ⑤左行扭动断裂				

图2 矿区不同时期构造形迹组合图

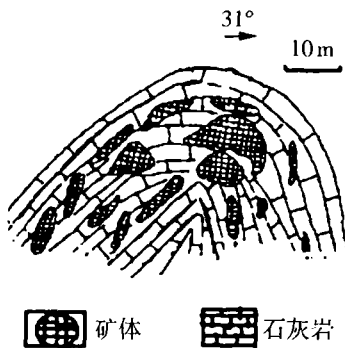


图3 背斜构造控矿示意图

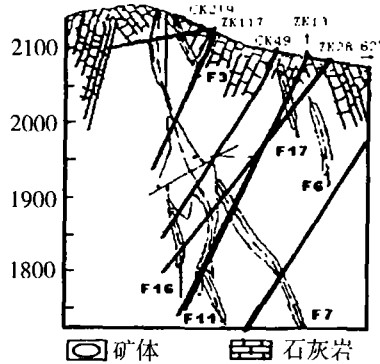


图4 20~20'勘探线剖面图

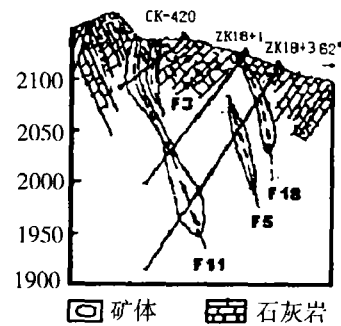


图5 18+60~18+60'勘探线剖面图

另外,北西向断裂构造控矿可以在矿区 20~20'勘探线之间和 18+60~18+60'勘探线之间见到,如图4、图5。在 20~20'勘探线之间的矿体受到北西—南东向的 F₁₆、F₁₁、F₇、F₃、F₁₉和 F₆ 的严格控制,并且产出于该方向的断裂带中,如图4。而在 18+60~18+60'勘探线之间的矿体主要受 F₃、F₁₁、F₅ 和 F₁₈的控制,

(下转第24页)

焊接线能量大,从表6看出立焊试件的焊接热影响区的冲击韧性值下降得比平焊试件的大,说明焊接线能量大时,焊接接头热影响区的脆化问题较严重,不利于提高焊接接头的综合机械性能.从表6可以看出线能量对焊接接头的抗拉强度影响不大.

每个焊件的焊接接头各取2件试样做面弯和背弯试验,根据JB4708-92标准,冷弯试样的厚度为20 mm,宽度为30 mm,取两个试样覆盖焊接试件的全厚度,弯曲角度为100°,弯曲后表面无任何缺陷.说明焊接接头的塑性和焊缝的致密性良好.

4 结束语

1) 采用较高的预热温度和焊后热处理,采用手工电弧焊选用E6015低氢型焊条焊接QJ60钢时,其冷裂倾向小,对夹渣和裂纹的敏感性不大,焊接性良好.

2) 根据焊接性试验结果,在大焊接线能量时焊接QJ60钢,焊接接头热影响区的脆化问题严重,并不利于提高其综合机械性能.实际施工时,应考虑生产效率和综合机械性能,采用合适的焊接线能量.

3) 可以按此焊接性试验结果制定QJ60钢采用手工电弧焊选用E6015低氢型焊条焊接QJ60钢时的焊接工艺参数,指导生产.

参考文献:

- [1] 周振丰,张文钺. 焊接冶金与金属焊接性[M]. 北京:机械工业出版社,1992. 289~333.
- [2] 王宗杰. 焊接工程综合试验技术[M]. 北京:机械工业出版社,1997. 10~36.
- [3] 曹良裕,魏战江. 钢的碳当量公式及其在焊接中的应用[J]. 材料开发与应用,1999,14(1):39~43.

(上接第3页)

如图5.类似情况在矿区内的许多地方都可以见到,由上述的分析可以看出,北西向的水杉背斜及断裂构造带不仅控制了区内铁矿床的形态、产状和分布,而且还控制了区域内铅锌矿床的产出和分布(另文再叙),如矿区东南部的杉树铅锌矿床就完全受到北西构造带的控制,因此北西构造带为区内成矿期构造体系,而北东构造带和东西构造带是成矿后构造体系,破坏了矿体和矿床.

4 结论

通过前面几节的分析可以看出:

- 1) 观音山铁矿区主要有三种类型的构造体系,即北西构造带、北东构造带和东西构造带.
- 2) 该区至少经历了三期应力作用,依次为:北东—南西向挤压应力作用、近东西向挤压应力作用和近南北向挤压应力作用.
- 3) 通过对该区铁矿控矿构造型式的分析,确立了形成于燕山早期的北西构造带为成矿期构造体系,北东构造带和东西构造带是成矿后构造体系.
- 4) 以后在该区外围开展找矿勘探工作时,必须注意这几类构造体系之间的关系,特别要注意北西构造带与其它构造带的交汇复合部位,这些部位利于成矿.

参考文献:

- [1] 李东旭,周济元. 地质力学导论[M]. 北京:地质出版社,1986. 67~119.
- [2] 孙家骢. 矿田地质力学方法[J]. 昆明工学院学报,1988,13(3):120~126.