第 42卷 第 2期
2006年 3月
地质与勘探
GEOLOGY AND PROSPECTING
Vol 42 No. 2
March, 2006

地质 ·矿床

广东凡口铅锌矿层间滑动构造及其控矿作用

杨汉壮,陈尚周
(广东凡口铅锌矿,韶关 512325)

[摘 要]广东凡口铅锌矿矿床的一个重要的构造特征就是层间滑动构造十分发育,其在矿区的重要的控矿作用越来越为人们所关注。文章根据矿床地质勘探、生产勘探、地质科研成果和矿山生产实际,分析了矿区层间滑动构造的各种成因类型、它们与矿区逆冲推覆构造体系、褶皱构造体系之间的关系;总结了层间滑动构造的控矿作用。

[关键词]层间滑动构造 成因类型 控矿作用 凡口铅锌矿
[中图分类号]P618.42; P618.43 [文献标识码]A [文章编号]0495-5331(2006)02-0044-05

0 前 言

广东凡口铅锌矿矿床位于粤北曲仁构造盆地北缘,矿区面积约 4km^2,属仁化县董塘镇辖区,是东西向南岭钨、锡、铋、钼、铜、铅、锌、银多金属成矿带的重要代表性矿床。该矿床具有矿体规模大、品位高、矿化分布集中、综合利用价值及工业经济价值高等突出的总体特征。矿山于 1968年 9月正式投产,目前已具备采选处理能力 4500t/d。

凡口铅锌矿矿床是工作和研究程度都比较高的矿床。经原广东省地质局 706地质大队、原有色金属工业总公司九三二地质队的前期工作以及矿山和科研部门的后期工作,已经积累了丰富的矿床地质资料。通过综合研究,发现矿床中层间滑动构造十分发育,并且具有相当重要的控矿意义。尤其是 Sh209a、Sh210a两个受层间滑动构造控制的似层状矿体的发现,不仅显著地扩大了矿床的储量规模,更重要的是拓宽了找矿思路。

1 矿区地质概况

1.1 矿区地层

凡口铅锌矿区出露古生代寒武系、泥盆系、石炭系和二叠系地层。其中泥盆系中统东岗岭组上亚组灰岩 (D_2d^b)及泥盆系上统天子岭组不纯碳酸盐岩 (D_3t)是矿区主要赋矿层位,石炭系次之。二叠系仅在东部铁石岭一带出露,而寒武系浅变质碎屑岩系则构成矿区含矿岩系的沉积基底,广泛分布于矿区外围。矿区局部见有少量辉绿岩脉侵入,它们与成矿没有直接联系。但 2004年在狮岭深部施工的探矿孔中,揭露到了石英闪长斑岩脉,可能跟成矿有一定的联系。

1.2 矿区构造

矿区构造是矿床主要的控矿因素,不仅对矿床的形成具有决定性的作用,而且控制着矿体产出的空间。凡口矿区地质构造主要有断裂构造、层间滑动构造及褶皱构造 (图 1)。矿区主要发育有 NNW、NNE和 NE向 3组断裂构造。它们相互依存,形成一套控矿断裂构造体系 ——逆冲推覆构造体系[6]。其逆冲断裂构造级次分为 3级,即矿区内规模最大的 NNW向断裂带,F_{203}为主干逆冲断裂,位于矿床西南部、NNE向断裂的西南侧,它限制了 NNE向断裂的南延。NNE向断裂组 (F_3、F_4、F_5、F_6 等)是在 F_{203}主干逆冲断裂形成过程中,由于应力的作用而派生出的次一级断裂构造,为矿区二级断裂构造。它们大致等距平行排列,为断面东倾的陡倾角反扭斜冲断裂,走向 10°~30°,在 F_3、F_4 断层带中可见矿石角砾或透镜体。随后,在各断块之间又出现了更次一级的 NE向断裂组 (F_{100}、F_{101}、F_{102}等),为矿区三级断裂构造,在狮岭北部、金星岭及其东部较为发育。其中二、三级的 NNE、NE向断裂与成矿关系最为密切 (图 2)。矿区褶皱构造则主要表现为 NW向凡口复式倾伏向斜,在凡口倾伏向斜之上叠加有许多次

[收稿日期]2005-05-16; [修订日期]2005-07-13; [责任编辑]余大良。
[第一作者简介]杨汉壮 (1965年-),男,1988年毕业于原中南工业大学,获硕士学位,高级工程师,现主要从事矿山地质工程和研究工作。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

级的、形态不甚完整的北西向、近东西向褶皱构造。受推覆构造体系活动、褶皱构造活动的共同影响,在逆冲推覆构造体系的各断块之中,沿地层的岩性和组构的分异界面,发育有具十分重要控矿意义的层间滑动构造。

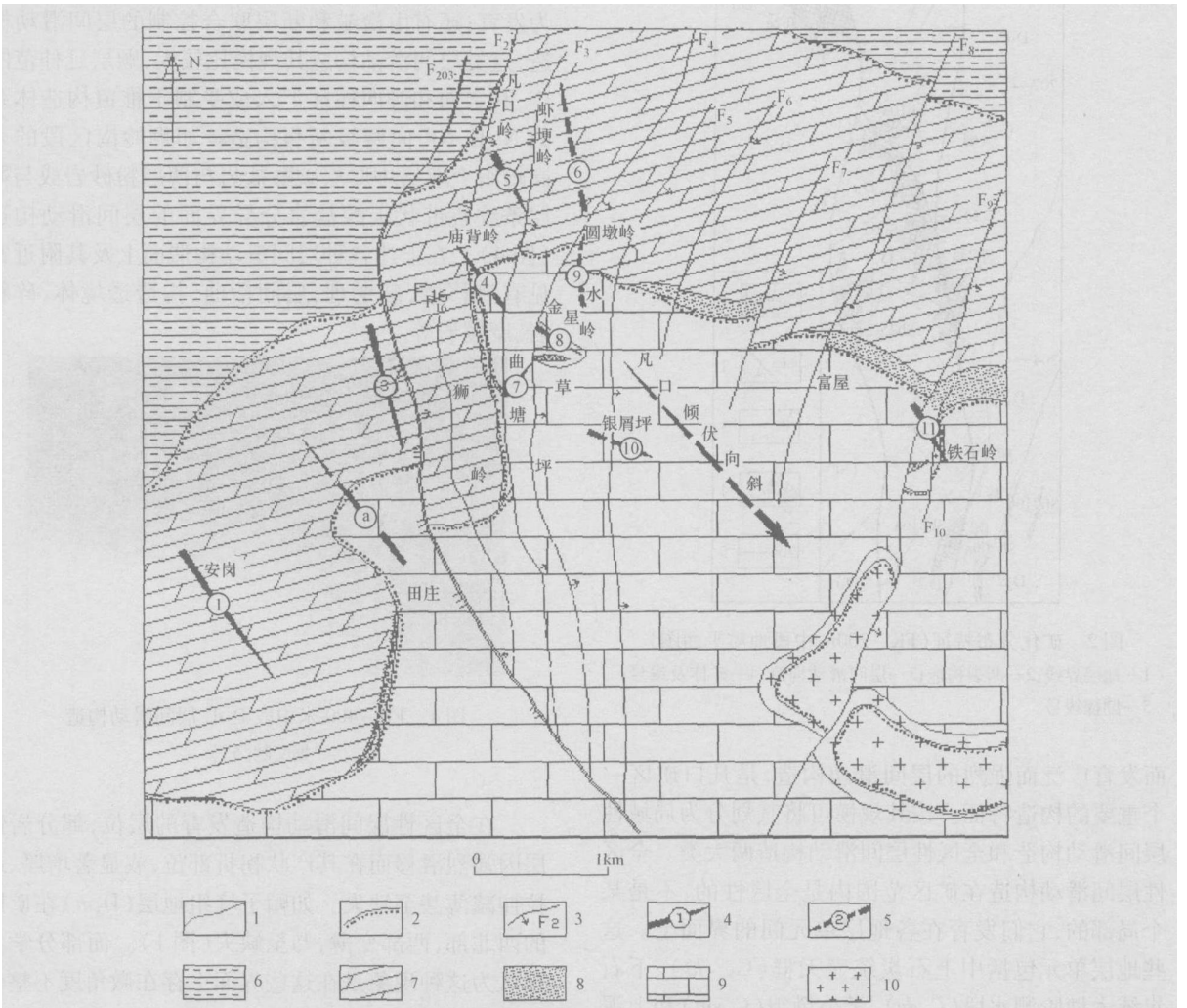


图 1　凡口矿区地质构造略图(据文献[6])

1—地质界线;2—地层不整合界线;3—断层及其编号;4—倾伏背斜及其编号;5—倾伏向斜及其编号;6寒武系地层;7—泥盆系地层;8—下石炭统地层;9—中上石炭统壶天群地层;10—二叠系地层

1.3　矿体特征

凡口矿区主要包括金星岭、狮岭、狮岭南三个矿化富集地段(图 2)。已探明的矿体当中,不管其产状与规模如何,其形态都十分复杂。根据单个矿体的形态轮廓,大致可以分为似层状矿体、透镜状矿体、楔板状矿体、脉状矿体、不规则状矿体等。经矿山开采揭露证实,它们实际上是由断层、褶皱和层间滑动构造联合控制的矿化有机整体。大体上可用“瓜”、“藤”和“叶”来形象地描述它们的组合形态和各种形态矿体的空间关系。“瓜”是那些形态轮廓复杂、三向延伸差异相对较小的不规则状、楔板状矿体,其规模较大;“藤”是那些与“瓜”和“叶”断续连接或自“瓜”、“叶”外延的、沿断裂充填的脉状、不规则脉状矿体。“叶”则是那些厚度小而走向、倾向延伸较大的顺层或微切层的似层状、透镜状矿体。其中,“瓜”型矿体多依附于主控矿断裂,“叶”型矿体多产于层间滑动构造中,它们构成了矿区工业矿体的主要部分。

2　层间滑动构造的成因类型及地质特征

由于矿区地层复杂的岩性组合,单层厚度极不均匀,岩层物理性质差异显著,经构造活动作用影响

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

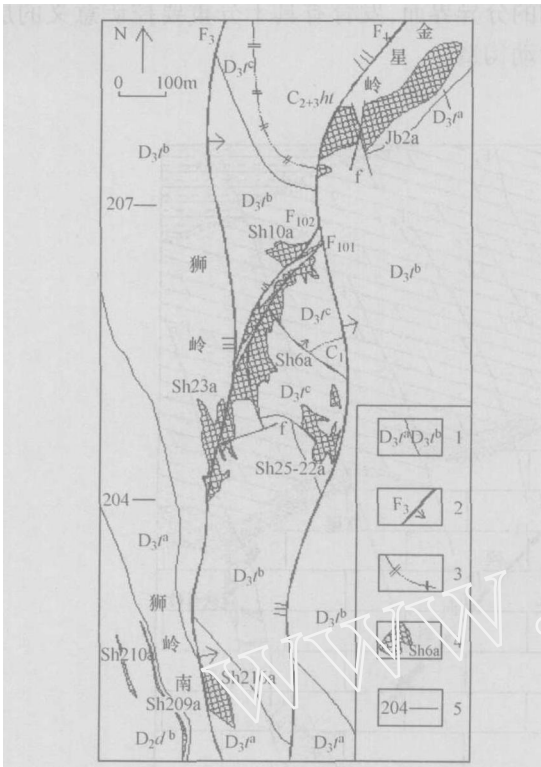


图 2 矿化分布特征(FK - 200m中段地质平面图)
1—地层界线;2—断裂构造;3—层间滑动构造;4—矿体及编号;5—勘探线号

而发育广泛而强烈的层间滑动构造,是凡口矿区一个重要的构造特征。按其规模可将其划分为局域性层间滑动构造和全区性层间滑动构造两大类。全区性层间滑动构造在矿区范围内是全区性的,不是某个局部的,它们发育在各地层单元间的界面上。这些地层单元包括中上石炭统壶天群($C_{2+3}ht$)、下石炭统大塘阶测水段(C_1dc)、孟公坳组(C_1ym)和上泥盆统天子岭组、帽子峰组(图 3)。局域性层间滑动构造主要发育在相同地层单元中的不同岩性组构的分异界面上。有单纯由断层牵引所形成的层间滑动构造,它们在空间上依附断层分布,随远离断层而减弱消失;有单纯由褶皱变形时层间差异活动而形成的层间滑动构造,主要在褶皱轴部的转折端相对较为发育;还有由褶皱和断层联合控制的层间滑动构造,这类层间滑动构造其规模比较大,顺层延伸范围广,其走向和倾向往往汇入或受制于推覆构造体系的 NNE、NE向两级断裂构造。如狮岭南区段的东岗岭组上亚组中厚层碳酸盐岩与薄层粉砂岩或与薄层条纹条带状碳酸盐岩分异界面的层间滑动构造(图 4)。在上述各种层间滑动构造面上及其附近常见有滑移槽,破壁理,层间褶曲、构造透境体、碎粒岩、糜棱岩等。

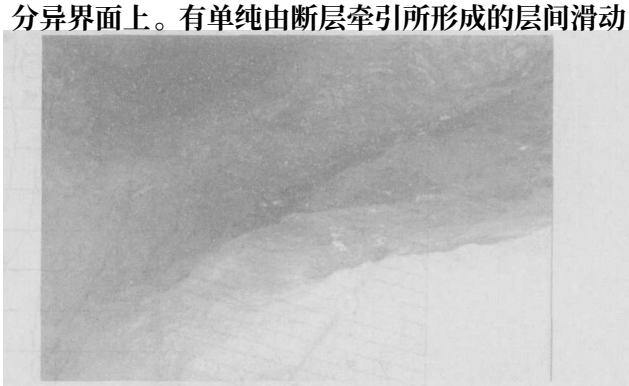


图 3 FK - 120米中段 C_1/D_3t层间滑动构造
(据文献[5])



图 4 FK - 400米中段 D_2d^b层间滑动构造
(据文献[5])

在全区性层间滑动构造发育的层位,部分岩性层因强烈滑移而在其产状拐折部位,或显著增厚、或拉伸减薄甚至缺失。如帽子峰组地层(D_3m)在矿区的西北部,西部变薄,乃至缺失(图 1)。而部分学者则认为这种现象是在这些界面上存在微角度不整合接触的结果。

3 层间滑动构造的控矿作用分析

广东凡口铅锌矿矿床为典型的多因复成矿床,其成矿过程经历了地台和地洼两个大地构造发展阶段,具有沉积成岩控矿因素和热液交代充填控矿因素两种组合类型,成矿控制因素十分复杂[5]。矿区构造活动所产生的大量层间滑动构造,与矿区逆冲推覆构造体系共同组成三度空间范围广的复杂通道网络,成为成矿元素、成矿流体迁移和成矿物质改造富集的重要通道和卸载空间,影响和控制着矿化就位和矿体的形态产状。具体体现为:

1) 全区性层间滑动构造通过与逆冲推覆构造体系相联通,使成矿流体由沿断裂向上迁移运动改变为水平侧向运动(图 5)。直接控制了上泥盘统天

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

子岭组顶部至中上石炭统壶天群底部赋矿层位的矿体就位。由于这类构造的存在,使得矿化具有更为宽大的分布范围。在矿区的东部,在 F_4 以东至 F_6 之间,甚至在远离矿区的富屋、铁石岭一带仍有矿化分布。但矿体规模都较小,矿体形态以层状、似层状、透镜状为主。

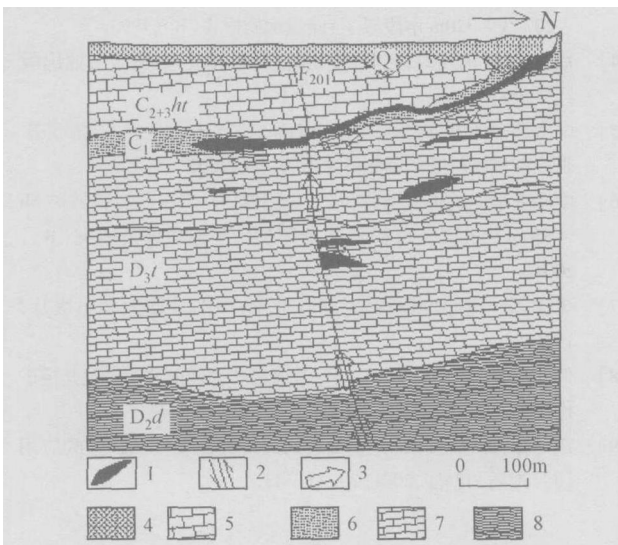


图 5　成矿流体运动方向示意图
(据 shD2#勘探线剖面图)
1—矿体;2—构造;3—流动方向;4—第四系地层;5—中上石炭统地层;6—下石炭统地层;7—上泥盆统地层;8—中泥盆统地层

2) 局域性层间滑动构造与逆冲推覆构造体系的二、三级控矿断裂旁侧低级序同向压扭性断裂联合控制矿体的空间就位。受其控制,矿体多呈楔板状或透镜状,一般产出于主要控矿断裂的上盘。矿体的边界一般由层间滑动构造及低级序同向压扭性断裂共同控制(图 6)。

3) 局域性层间滑动构造与逆冲推覆构造体系的主控矿断裂旁侧低级序入字型断裂联合空间控矿。这种控矿形式在狮岭、狮岭南区段较为常见。矿体多呈入字型楔板状,分布于主控矿断裂 F_3 的上盘或下盘,是矿区最主要的工业矿体之一。例如 Sh23a、Sh6a、Sh10a、Sh32a 以及 Sh216a 等矿体(图 2)。

4) 由断裂和褶皱共同影响所产生的层间滑动构造,其规模比较大,从主控矿断裂向远处顺层延伸,是矿区最重要的容矿构造空间之一。在狮岭南矿段,逆冲推覆构造体系的 F_{203} 与 F_3 断裂之间,这类层间滑动构造十分发育。矿区的两个主要矿体 Sh209a、Sh210a 就是产出在这类层间滑动构造中的,受这类层间滑动构造的控制,矿体延长超过千

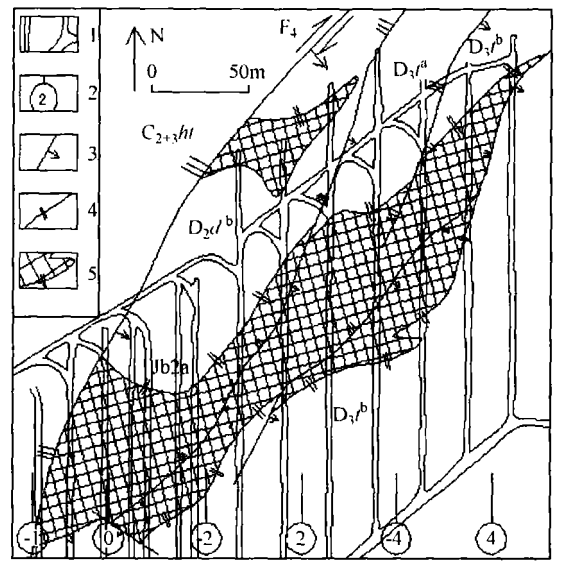


图 6　金星岭 - 160m中段地质平面图
1—巷道;2—勘探线号;3—断层;4—层滑构造;5—矿体

米,平均厚度约 3.51～7.32m,整个矿体薄而稳定,呈似层状,层状产出[2](图 7)。

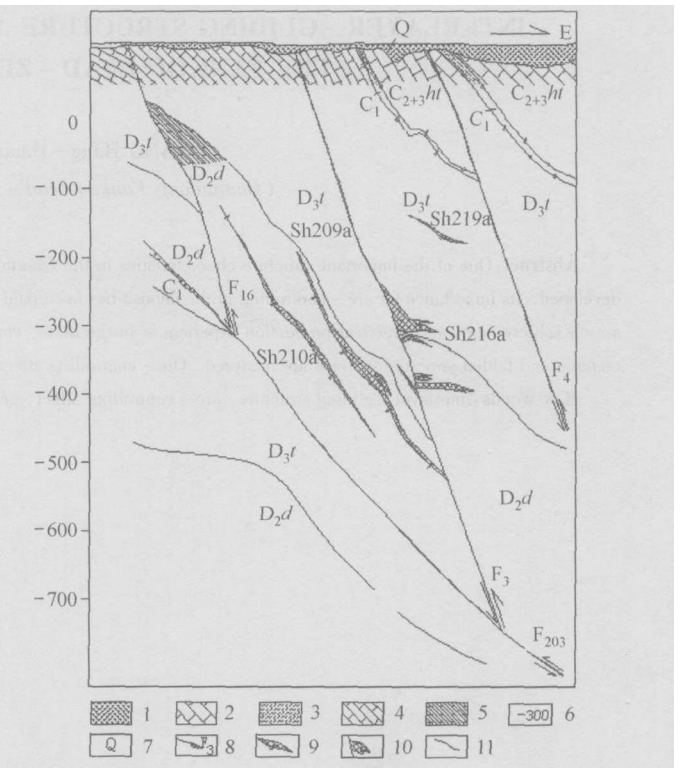


图 7　FK210#勘探线剖面图
1—第四系地层;2—中上石炭统地层;3—下石炭统地层;4—上泥盆统地层;5—中泥盆统地层;6—标高;7—第四系;8—断层及编号;9—层滑构造控制的似层状矿体;10—楔板状矿体;11—地层界线

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

4 结 论

综上所述,凡口铅锌矿矿床的层间滑动构造十分发育,它们的共同特点是沿岩性和岩石组构界面发育。由于其成因机制有别,地层岩性、组构的分异强度不同,层间滑动构造的规模也有很大的差别,按其规模大小可将其分为全区性层间滑动构造和局域性层间滑动构造两大类。前者由于改变了成矿流体垂直运动方向为水平运动方向,从而控制了矿区矿化分布的上限,同时扩大了矿区矿化的分布范围。后者则与逆冲推覆构造体系及其派生裂隙联合控制矿化的具体就位和矿体的形态产状。虽然凡口铅锌矿矿床主要的控矿因素很多,包括沉积环境、地层层位和各种类型的地质构造,但是,层间滑动构造对矿区成矿流体的迁移、改造富集、矿化的分布范围和矿体的形态特征等具有明显的直接的控制作用。凡口铅锌矿矿床历经几十年的开采,目前保有地质储量仍与建矿初期相当,主要就是得益于在原矿区近围找到了 Sh209a、Sh210a等受层间滑动构造控制的似层状矿体。

[参考文献]

[1] 广东省地质局 706地质队. 水草坪矿床地质勘探中间性报告书[R], 1963.

[2] 广东有色 932地质队. 广东仁化县凡口铅锌矿区狮岭南区段初步勘探地质报告书[R], 1988.

[3] 广东凡口铅锌矿. 广东仁化凡口铅锌矿区狮岭岭深部(204线～207线 - 320m中段以下)储量地质报告[R], 1993.

[4] 郑庆年. 广东凡口铅锌矿地质特征[M]. 北京:冶金工业出版社, 1996.

[5] 中南大学地质研究所,中金岭南凡口铅锌矿. 凡口铅锌矿东矿带成矿规律与成矿预测研究报告[R], 2001.

[6] 中南大学地质研究所,广东凡口铅锌矿. 广东凡口铅锌矿 Sh - 650m标高以下成矿地质条件及找矿远景评价研究[R], 2004.

[7] 朱志澄. 逆冲推覆构造[M]. 北京:中国地质大学出版社, 1991.

[8] 何龙清,陈开旭,余凤鸣,等. 云南兰坪盆地推覆构造及其控矿作用[J]. 地质与勘探, 2004(4): 7～12.

[9] 周 冰,孙延生,宋水生. 断层构造研究在生产实践中的应用[J]. 地质与勘探, 2001(2): 41～43.

INTERLAYER - GLIDING STRUCTURE AND ITS ORE - CONTROLLING AFFECT IN THE FANKOU LEAD - ZINC DEPOSIT, GUANGDONG

YANG Hang - zhuang, CHEN Shang - zhou

(Guangdong Fankuo Lead - Zinc Mine, Shaoguan 512325)

Abstract: One of the important structure characteristics in the Fankuo lead - zinc deposit of Guangdong is that interlayer - gliding structures are well developed. Its importance for ore - controlling in the deposit has been paid more attention. According to geological exploration, productive exploration, research achievements and practical production experiences in the mine, varieties geneses of interlayer - gliding structures and relationship between nappe tectonic and folded structure systems are analyzed. Ore - controlling affects of interlayer - gliding structures are also summarized.

Key words: interlayer - gliding structure, ore - controlling affect, genesis, Fankou lead - zinc deposit

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net