

黔西北丫都铅锌矿床深部找矿潜力分析

曾道国, 吴昭阳

(贵州省有色地质矿产勘查院, 贵州 贵阳 550005)

摘要: 通过对丫都矿床区域成矿条件和矿床地质特征的分析, 认为矿床深部有很好的成矿条件, 深部矿石品位富于浅部, 并且会有硫化铅锌矿出现。

关键词: 铅锌矿床; 成矿条件; 找矿潜力; 断裂; 丫都; 黔西北

中图分类号: P618.43, P618.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-5663(2009)03-0214-05

黔西北丫都铅-锌矿床位于贵州赫章县南部, 面积约 10km^2 , 矿床已有很长的开采历史。20世纪80年代, 丫都矿床曾作过详查, 提交了C+D级铅锌金属量3.9万吨, 以地表砂矿为主。上世纪90年代后, 由于民采活动兴盛, 地表和浅部矿已采掘或破坏殆尽。随着资源的紧缺和价格不断上涨, 寻找深部矿已成为当务之急。本文通过对丫都矿床地质构造条件和地球物理特征分析, 认为矿床深部有较好的成矿条件, 可作为黔西北深部找矿的重点靶区之一。

1 矿床地质概况

矿床所处的大地构造位置属扬子准地台西南缘, 六盘水断陷之威宁NW向构造变形区, 处于丫都-蟒洞铅锌矿亚带中部。矿区地层以古生界沉积岩为主, 有中、下志留统韩家店群泥岩, 下泥盆统丹林组砂岩, 中泥盆统帮寨组砂泥页岩、独山组白云岩, 下二叠统栖霞-茅口组石灰岩等。其中下二叠统栖霞-茅口组石灰岩是矿区的主要赋矿岩层。矿区构造线呈NW走向, 与区域构造线一致(图1)。断裂构造发育, 且与铅锌矿关系密切, 其中的 F_1 断层为区域性哑都-紫云深大断裂的一段, 呈NW向贯穿整个矿区。该断层倾向SW, 倾角 $50^\circ \sim 65^\circ$; 上盘为中下志留统韩家店群或中泥盆统独山组, 下盘为下二叠统栖霞-茅口组地层, 垂向断距约2km, 是区内的导(容)矿构造。

晚二叠世早期喷溢的峨眉山玄武岩是区内唯一的火成岩, 成分以细粒玄武岩、拉斑玄武岩为主, 夹玄武质熔岩砾岩、玄武质凝灰岩、玻屑凝灰岩等。峨眉山

玄武岩与区内铅锌成矿有一定的关系。

2 矿体特征

矿区已查明有产于地表第四系的砂矿和产于二叠系或泥盆系碳酸盐岩中的氧化矿两种类型。其中氧化铅-锌矿体又有两种产出形态: 似层状矿体和脉状矿体。

似层状铅-锌矿体产于 F_1 断裂下盘茅口组(P_{im})或栖霞组(P_{iq})灰岩中, 矿体沿灰岩层间破碎带呈似层状整合产出, 产状与围岩产状一致。矿体厚1.5~4.00m, $w(\text{Pb})$ 为0.01%~0.07%, $w(\text{Zn})$ 为6.36%~35.45%。沿走向延伸几十至百余米, 沿倾向100至200余米。此类型具有代表性的为I号矿体和II号矿体。

I号矿体产于 F_1 下盘栖霞组石灰岩中, 呈似层状, 沿次级断裂产出, 倾向 40° ; 倾角 75° ; 长106m, 倾向延伸大于90m, 厚度1.26~4.10m, 平均厚2.89m, 单样 $w(\text{Pb})$ 为0.01%~0.11%, $w(\text{Zn})$ 为15.12%~41.39%, 平均 $w(\text{Pb})$ 为0.01%, $w(\text{Zn})$ 为28.62%。为褐黄色半土状-块状氧化矿石, 富含铁质, 见图2。

II号矿体产于 F_1 下盘次级断裂旁侧茅口组层间破碎带中, 矿体沿层间似层状产出(图3), 围岩为中二叠统茅口-栖霞组厚层石灰岩, 倾向 $45^\circ \sim 80^\circ$; 倾角 $15^\circ \sim 20^\circ$; 长190m, 宽40m, 平均厚1.61m。矿石中 $w(\text{Pb})$ 为0.01%~0.07%, 平均0.03%; $w(\text{Zn})$ 为8.32%~25.51%, 平均21.00%, 为黄褐色土状-半土状氧化矿。

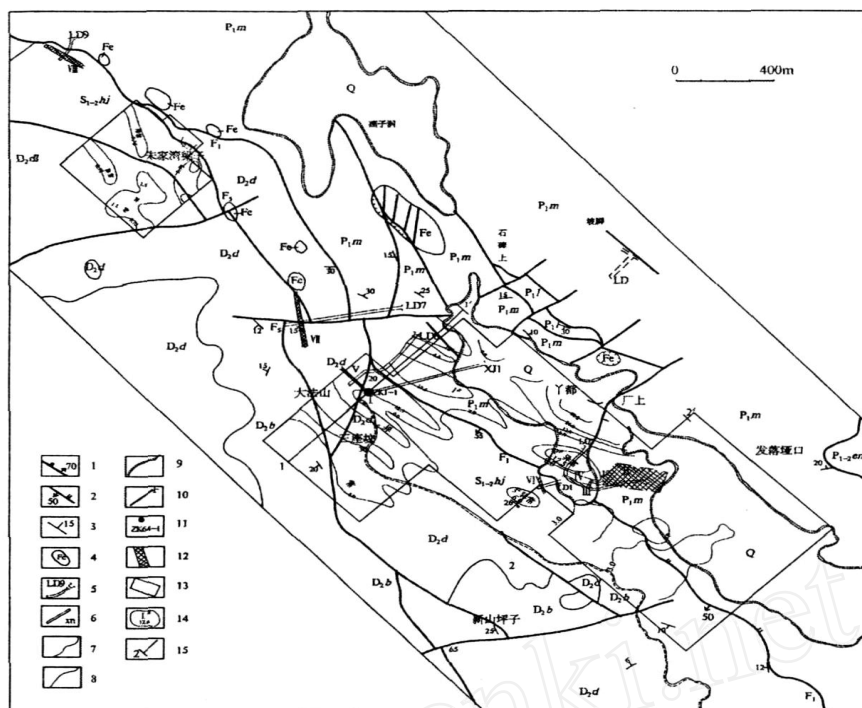


图1 赫章县丫都铅锌矿床地略图

Fig 1 Geological sketch of Yadu Pb-Zn deposit, Hezhang county

Q- 第四系 P1-2m- 下- 上二叠统峨眉山玄武岩组 P1m- 下二叠统芭口组 P1c- 下二叠统梁山组 D2d- 中泥盆统独山组 D2b- 中泥盆统邦寨组 D1d- 下泥盆统丹林组 S1-2hj- 下- 中志留统韩家店群 1- 整合接触地层界线 2- 假整合接触地层界线 3- 不整合接触地层界线 4- 实测断层及推测断层 5- 正断层及其倾角 6- 逆断及其倾角 7- 岩层产状 8- 褐铁矿采场 9- 老硐及编号 10- 斜井位置及编号 11- 见矿钻孔位置及编号 12- 铅锌矿体(投影) 13- TEM 测量范围 14- TEM 异常等值线及编号 15- 剖面线及编号

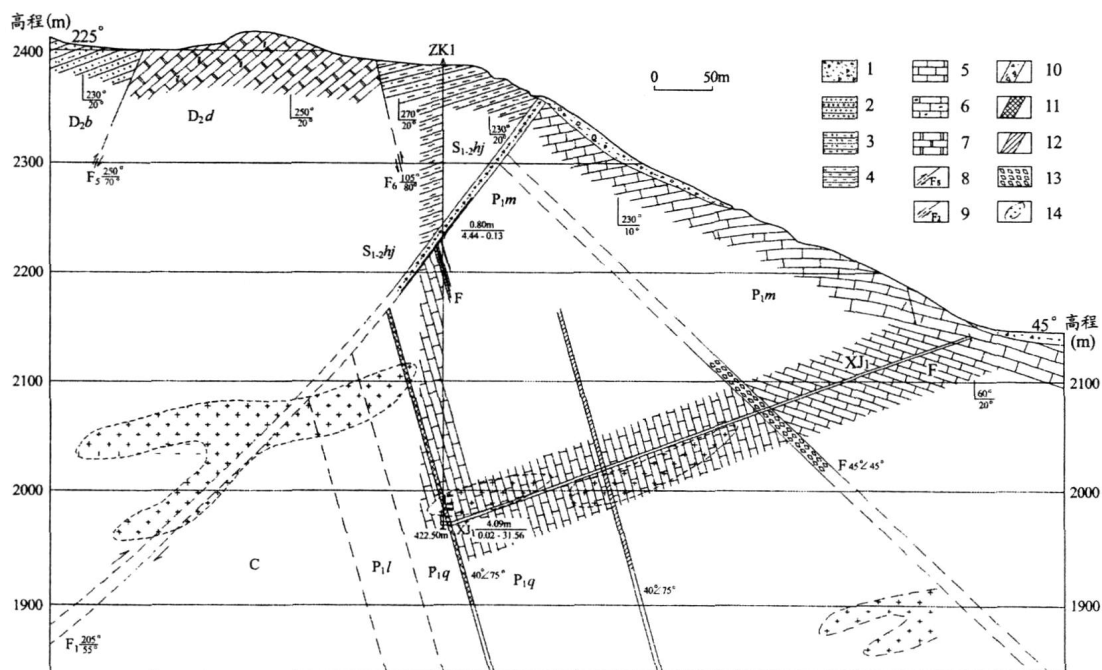


图2 丫都铅锌矿区1号勘探线剖面图

Fig 2 Profile map of prospecting line 1 in Yadu Pb-Zn mine

Q- 第四系 P1m- 下二叠统茅口组 P1q- 下二叠统栖霞组 P1l- 下二叠统梁山组 C- 石炭系 D2d- 中泥盆统独山组 D2b- 中泥盆统邦寨组 S1-2hj- 中志留统韩家店群 1- 浮土 2- 砂岩 3- 含泥质砂岩 4- 泥岩 5- 石灰岩 6- 白质灰岩 7- 白云岩 8- 实测及推测逆断层 9- 实测及推测正断层 10- 断层破碎带 11- 铅锌矿体 12- 铁矿体 13- 方解石 14- 推断的TEM 异常场源体

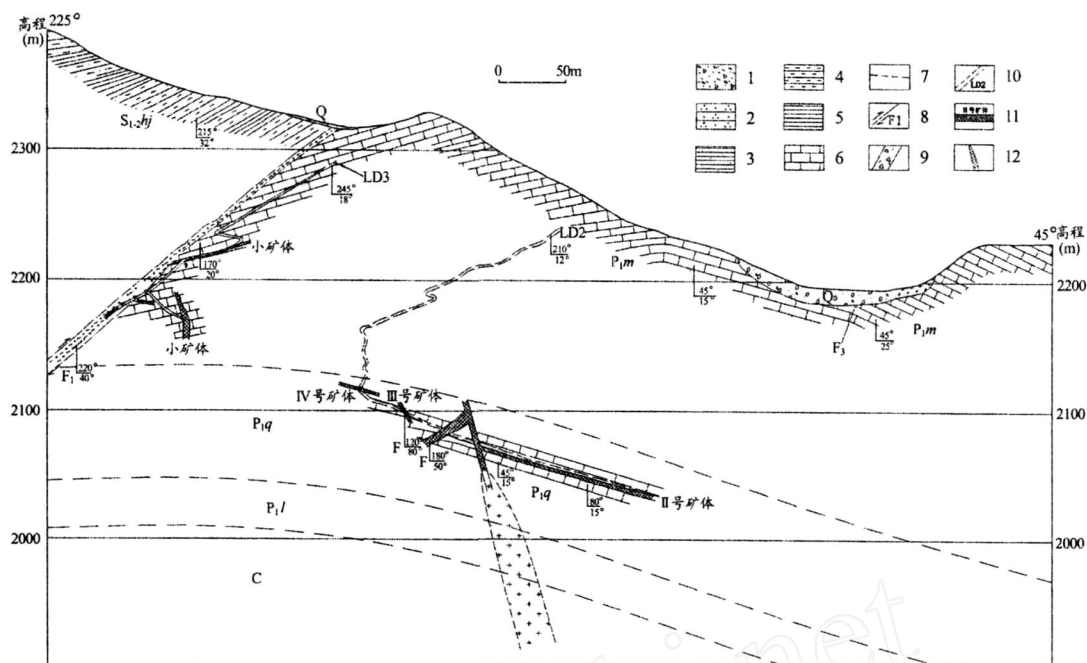


图3 丫都铅锌矿区2号勘探线剖面图

Fig 3 Profile map of prospecting line 2 in Yadu Pb-Zn mine

Q- 第四系 P_{1m}- 下二叠统茅口组 P_{1q}- 下二叠统栖霞组 P_{1l}- 下二叠统梁山组 C- 石炭系 S_{1-2hj}- 中志留统韩家店群 1- 浮土
2- 石英砂岩 3- 砂质页岩 4- 泥岩 5- 页岩 6- 石灰岩 7- 推测地层分界线 8- 实测及推测逆断层 9- 断层破碎带 10- 老硐及
编号 11- 铅锌矿体及编号 12- 推断TEM 异常场源体

表1 丫都矿床脉状矿体特征一览表

Table 1 Schedule of veined orebody
feature of Yadu Pb-Zn deposit $w_B/10^{-2}$

矿体 编号	控矿 断层	矿体厚度 (m)	产状(度)		Pb	Zn
			倾向	倾角		
III	次级断裂	1.48	120	80	0.03	36.88
V	F ₁	2.11	205	55	2.28	0.09
VI	次级断裂	15.09	60~65	60~80	3.44	0.80
VII	次级断裂	1.71	210	65	0.14	3.15
VIII	F ₁	6.18	230	60	4.24	0.31

脉状铅- 锌矿体沿丫都- 蟒洞断裂及其旁侧的次级断裂(主要是下盘的次级断裂)产出, 矿体赋存于断裂破碎带中, 走向长和倾向延伸均在十余米至数十米, 围岩为茅口组(P_{1m})或栖霞组(P_{1q})石灰岩。矿体产状、厚度及品位见表1。

3 物探异常

作为深部找矿手段之一, 瞬变电磁法(简称TEM)在近年黔西北铅- 锌矿盲矿体的寻找上发挥

了重要作用。瞬变电磁法(TEM)是以介质的磁性电性差异为基础, 利用不接地回线或接地线源向地下发送一次脉冲电磁场, 在一次电磁场的激励下, 地下介质产生感应二次电磁场, 利用线圈或接地电极观测二次电磁场, 并研究其时间和空间的变化规律, 从而确定地下介质的电磁性分布结构的方法。它的基本原理是电磁感应和涡流原理。

经对丫都矿区岩矿石电阻率参数测定, 9种类型的岩矿石电阻率可分四个级次: 黄铁矿电阻率小于10Ω·m; 土状铅锌氧化矿电阻率小于100Ω·m; 块状铅锌氧化矿、土状褐(赤)铁矿和S_{1-2hj}韩家店群砂页岩电阻率小于1000Ω·m, 其它岩矿石电阻率大于1000Ω·m。这些情况表明: 铅锌氧化矿与围岩电性差异明显, 具备电磁测量的条件。

丫都矿区TEM测量采用的是重叠回线装置(简称CO装置)的地面瞬变电磁法剖面测量, 发射回线Tx和接收回线Rx的匝数均为1, 回线边长为200m, 发射频率为25Hz和6.25Hz两种, 叠加次数500, 测道数40。

矿区目前开展了100×50网度的TEM测量约2.3km², 共获9个异常, 其中I类异常(符合找矿模型, 推断为矿致异常)6个, II类异常(基本符合或大部分

符合找矿模型,可进一步开展工作)2个,III类异常(性质不明,需要继续研究)1个。I类异常总面积约0.4 km²,占到测量面积的六分之一,场源体埋深一般200~400余米。

4 找矿潜力分析

在大地构造位置及区域构造上,该地区位于扬子准地台西南缘,属六盘水断陷之威宁NW向构造变形区。地史上经历了早期裂陷,中期强烈沉陷,晚期基性岩浆喷溢与侵位,印支期封闭与消亡,燕山期形成逆冲断层等几个阶段的复杂演变,致使台、盆地区内部及边缘形成褶皱断裂为背景,尤以边缘的NW向垭都-紫云深大断裂贯穿全区为特征。大地构造上处于成矿有利的位置。

地层岩性上,区内从志留系至二叠系,主要为泥砂质和巨厚的碳酸盐岩沉积,其岩性组合有利于铅-锌矿生成。由于泥砂质岩石不透水,在成矿活动中起屏蔽作用,而碳酸盐岩则因其可溶性和活泼的化学性质,极易被矿液交代成矿,并成为矿体的围岩。区内自泥盆系、石炭系至二叠系碳酸盐岩广泛发育,其地质时间跨度长,岩层分布广,厚度大。尤其石炭系-二叠系的碳酸盐岩以较纯的白云岩、石灰岩为主,在与断裂、背斜配套组成的成矿圈闭构造中容易形成铅-锌矿床,为本区容矿和储矿提供了配套的聚矿构造。

构造上,区内F₁断裂上盘为中下志留统韩家店组或中泥盆统独山组,下盘为下二叠统栖霞-茅口组,是垭都-紫云深大断裂断距最大的地段,矿液活动强烈,铅锌矿(化)普遍。该断裂深切地幔,自古生代以来,长期活动,成为黔西北断陷盆地北部的边界断层,亦是本区岩浆热液的上升通道和导矿构造。它既控制了断陷盆地的地层岩性建造,又同其派生构造一道为后期含矿流体提供了运移通道和铅锌矿沉淀聚集的场所。F₁断裂带由于生成时间早,经历的构造成矿作用时间长,断裂规模巨大,具备形成中-大型铅-锌矿床的构造成矿条件。

岩浆岩方面,据黄智龙等对云南会泽铅-锌矿的研究,“认为峨眉山玄武岩岩浆活动与铅锌矿床成矿存在密切的成因联系”,“峨眉山玄武岩具有提供成矿物质的潜力,伴随峨眉山玄武岩岩浆活动过程中去气作用形成的流体参与了会泽超大型铅锌矿床(以及川-滇-黔铅锌多金属成矿域)的成矿作用,峨眉山玄武岩岩浆活动在成矿过程中提供了热动力。”区内峨眉山玄武岩分布广泛,厚度巨大,在丫都,玄武岩距地

表矿化带仅300m左右。同时,该区又位于威水断陷盆地的北缘,属峨眉山大火成岩省的东区东缘部分,具有形成大型矿床的构造“边缘”成矿特征。

根据区域上1:5万TM卫星遥感解释,垭都-蟒洞成矿亚带线性构造醒目,同时有NE向的线性影像一起构成其特有的网格状构造骨架。其中R-8异常是该带上的一个主要异常。

R-8异常:位于水槽保-垭都-蟒洞-窝崩NW向线性影像构造带中部,呈长条形、串珠状分布。异常范围内包含了草子坪、铁矿山、垭都、蟒洞、筲箕湾、白马厂等20处铁、铅锌矿床(点),是工作区内又一个主要矿化集中区。该异常区内NW向、NE向线性构造发育,层位有利,矿化集中,属矿致异常。丫都矿区位于R-8异常的中心部位。

地球化学方面,羊角厂-筲箕湾地区位于垭都-蟒洞铅-锌异常带上,整个区域几乎被铅锌异常所覆盖,异常分布范围大,铅-锌含量高,显示找矿前景好。同时,根据地球化学块体理论预测,赫章锌资源量为3114万吨,这也与地球化学测量的铅-锌异常分布范围和强度相吻合,表明本区具有较大的资源潜力。对矿区进行的200×50m土壤地球化学测量表明,该区铅-锌异常沿F₁断裂分布特征明显,异常宽度30~50m,异常峰值大于1000×10⁻⁶。

矿产方面,垭都-蟒洞构造带上的铅-锌矿已发现有朱砂厂小型矿床、羊角厂小型矿床、草子坪小型矿床、铜矿山、蔑匠冲矿点、蟒洞小型矿床、筲箕湾中型矿床等,铁矿有草子坪小型矿床、丫都小型矿床、菜园子大型矿床,地表及浅部铅-锌矿化、铁矿化普遍。同时,近年来民采不断,连续发现小而富的铅-锌矿体多个,铁矿体若干。

丫都矿床,是一个已探明的小型矿床,采矿历史悠久,民采铅-锌矿数百年前即有之,特别是近二十年来,采出的铅-锌金属量估计已逾20万吨,已达到中型矿床规模。地表及浅部到处是千苍百孔,个别坑道采矿垂直深度超过了200余米,且坑道极不规则,总体呈螺旋状下降,整个坑道长度超过1500m,矿石全为人工背出地表,在这样极为落后的生产条件下,尚有良好的经济效益,说明在深部矿体规模和矿石质量均比较理想。从近年发现的1号矿体也证实了深部矿好于浅表矿。

从矿床地质条件看,在1号剖面附近,深部岩层陡立,倾角达70°~80°;对现有矿体往倾向延伸是非常有利的,在一定范围内地层岩性不会有变化。1号矿体产于栖霞组下部,往SW地层依次应为二叠系梁

山组、石炭系马平组、黄龙组、大埔组、上司组等,除梁山组外,都是成矿有利的地层岩性,梁山组在该区厚度仅50m左右,而马平组、黄龙组和大埔组是黔西北地区最有利的赋矿地层(黔西北杉树林、青山、上石桥、猫猫厂、天桥等中型铅锌矿床的赋矿地层均为石炭系),累计厚度600m左右,赋矿的空间相当大,并且靠近F₁断层,成矿更为有利。在2号剖面上,地层倾角虽然较缓,但往深部依然是二叠系梁山组、石炭系马平组、黄龙组、大埔组、上司组等地层,加上浅部栖霞组、茅口组也有近千米的赋矿空间,只是不象1号剖面,若无断层错动,在垂直方向上地层岩性几乎不会有变化。在构造上,除地表已有错综复杂的断裂构造外,从XJ1中可看出,尚有许多隐伏的断裂构造,与主断裂F₁组成典型的“入”字型构造,也就是剖面上的帚状构造,并且大多是直接含矿的,这是非常有利的条件。

从矿石类型看,黔西北成型的矿床无一例外,深部都有硫化矿,包括多年来一直未发现硫化矿的猫猫厂-榨子厂矿床,近期都在深部发现了硫化矿。尽管丫都矿床个别坑道采掘垂直深度已超过200m,仍未发现硫化矿,但相信深部随着梁山组隔水层和石炭系地层的出现,一定会有硫化铅-锌矿。

地球物理方面,矿区已获得多个TEM异常,而且已通过验证1-异常发现了1号富锌矿体。从近年来在黔西北对TEM异常的验证情况看,它可作为深部找矿的一个重要手段。矿区已有的9个异常中,

I类异常6个,占70%,异常源深度多在200m以下,并且该区第一次异常验证就见到了富厚铅-锌矿体,说明深部矿(化)更好。继续进行深部异常验证和开展TEM测量,定能使矿床规模上一个新台阶。

5 结论

丫都矿床成矿条件好,深部找矿潜力大,矿石品位较富,矿区TEM异常和XJ1所揭露的情况表明,下步工作已有了很好的基础,应及时加强深部找矿工作,使之有进一步突破,带动整个丫都-蟒洞铅-锌矿带的铅-锌矿勘查,尽快为地方经济建设作出贡献。

参考文献:

- [1] 黄智龙,陈进,韩润生,等.云南会泽超大型铅锌矿床地球化学及成因-兼论峨眉山玄武岩与铅锌成矿的关系[M].北京:地质出版社,2004
- [2] 刘幼平.黔西北地区铅锌成矿规律及找矿模式初探[J].贵州地质,2002,19(2):169-174
- [3] 刘幼平,杭家华,张伦尉,等.黔西北铅锌矿集区成矿条件及找矿潜力探讨[J].矿产与地质,2004,18(6):545-549
- [4] 冯学仕,等.贵州主要矿床成矿系列[J].贵州地质,2002,19(3):141-147
- [5] 郑传仑.黔西北铅锌矿区的控矿构造研究[J].矿产与地质,1992,6(3):193-197

Analysis on the resource potential in depth of the Yadu Pb-Zn deposit in the northwest Guizhou

ZEN G Dao-guo, WU Zhao-yang

(Guizhou Exploration Institute of Geology for Nonferrous Mineral Resources, Guiyang, Guizhou 550005)

Abstract: Through analysis of the regional metallogenetic condition and geological characteristics of Yadu Pb-Zn deposit, it is considered that the deep part of the deposit has suitable geological conditions for ore deposition. Grade of deep ore is higher than that of ore in shallow part of the deposit. Lead-zinc sulfide ore is probably found in deep place of Yadu Pb-Zn deposit.

Key Words: Pb-Zn deposit, condition of mineralization, prospecting potential, fault, Yadu, northwest Guizhou