

<http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx>

应用化探热释CO₂方法在桂东北找寻铅-锌矿床的一例

侯以隼

(广西壮族自治区地质矿产局第一地质队, 桂林)

一、应用热释CO₂方法找矿的地质前提

热释CO₂找矿法, 是运用地球化学的理论, 通过分析土壤和岩石中与矿有关的CO₂含量, 获得CO₂异常进行寻找隐伏矿床¹⁾。它是在基本搞清某区地质特征、控矿因素, 并确认成矿条件较好、有找矿远景, 地表尚未出露矿体或矿体出露不好的地区找矿。

通过区域地质调查和矿产普查及科学研究, 已基本查清桂东北地区地质特征、成矿条件及矿产分布规律。该区出露的地层, 主要为泥盆系的陆相至滨海相及浅海相沉积。中、上泥盆统是主要含矿地层, 亦是控矿地层。该区断裂和褶皱较发育, 尤其是断裂构造, 相互切割、交汇、规模大小不一、性质复杂、含矿及控矿程度各异。北北东向的褶皱和断裂是本区重要控矿构造, 特别是北北东向和东西向、北西向的交汇部位, 最有利于成矿。局部有燕山期花岗岩、斑状花岗岩的小岩株出露。该区铅-锌矿、黄铁矿, 明显受中、上泥盆统控制²⁾。矿体分布在碳酸盐岩中, 白云岩及白云质灰岩内矿化较好。矿体呈似层状、透镜状、包状及串珠状。主要金属矿物有方铅矿、闪锌矿, 其次有黄铁矿及黄铜矿。脉石矿物有白云石、方解石等。围岩蚀变有白云石化、方解石化。该区第四系沉积物分布广泛, 含矿部位大部分被覆盖。局部有褐铁矿分布。

该区西南面北山铅-锌矿、泗顶铅-锌矿, 北部白云铺铅-锌矿及东部后江桥铁-锰-铅-锌矿等, 均产于中、上泥盆统碳酸盐岩内。根据区域地质资料的对比和成矿条件的分析研究, 初步认为桂东北地区在上述典型层控矿床控矿因素相类似, 成矿条件有利, 是找寻隐伏层控铅-锌、黄铁矿等的较好地区²⁾。

二、热释CO₂法的应用

近期在桂东北进行科学研究和矿产勘查的过程中, 于七宝坑铅-锌矿区的实测地质剖面线上, 采集土壤样和岩石样。剖面线方向为90°—270°, 样点间距一般20—40m。若采样点上只有土壤或岩石时, 则在该点附近20m内采取岩石或土壤样。远离矿带的样点间距为40m, 矿带附近及其上方, 则加密至20m。土壤样一般剥去腐植层, 在30cm以下采取。岩石样选

新鲜面采取。两种样品各采500g, 而后凉干或晒干, 破碎后过40—80目筛, 取样2—3g用光电控制非水滴定法分析CO₂含量。滴定过程中用酒精灯加热(热溶法), 不用酸溶。根据分析结果(表1, 2)作出热释CO₂含量变化曲线图(图1)。图1明显反映出, 土壤热释CO₂含量变化范围为100—400ppm, 在矿带西侧, 远离矿带的土壤中含CO₂为100—200ppm, 在接近矿带时CO₂含量逐渐升高, 在矿带上方CO₂含量更高, 一般大于300ppm, 最高达489ppm。因而矿带上方热释CO₂含量异常明显。

岩石中热释CO₂含量变化范围为150—300ppm, 在矿带西侧远离矿带的岩石中CO₂含量一般为50—150ppm, 接近矿带处CO₂含量不但不增高, 反而降低, 至矿带上方CO₂含量突然升高, 最高达474ppm。同样岩石中CO₂含量在矿带上方也形成明显的异常。

二者相比, 土壤中CO₂含量异常值的宽度大于岩石中CO₂含量异常值宽度。前者宽度大于矿带, 后者宽度和矿带宽度相近。前者CO₂含量最高值大于后者CO₂含量的最大值。

总之, 土壤和岩石中热释CO₂含量在矿带上方均形成明显的异常²⁾。其中岩石CO₂含量异常值较能反映隐伏矿带的分布范围。矿带内的矿体越密集、矿化越强、埋深越浅, 则热释CO₂异常值越高, 异常更明显。矿化分散、矿脉稀少、埋藏很深的矿体上方, 热释CO₂异常则不明显。但在土壤中热释CO₂含量均有异常显示。

三、该区铅、锌、锰元素地球化学特征与热释CO₂含量变化的关系

在桂东北地区七宝坑铅-锌矿区地质剖面取热释CO₂样的位置上, 采取土壤和岩石地球化学样, 作铅、锌、锰等元素光谱全分析。结果表明: 土壤样中铅、锌、锰三元素含量, 在远离矿带的西侧较低, 一般铅、锌含量低于0.05%, 锰含量低于0.01%。矿带附近,

1) 张美娣, 1985, 干旱和半干旱地区壤中气CO₂和O₂的测量值可作为隐伏矿化的找矿标志。金属矿床地质与勘查译丛, 第139—147页。

2) 李洪昌, 1985, 南岭地区铅锌矿床成矿规律。湖南科学技术出版社。

本文1987年1月收到, 3月改回, 季国容编辑。

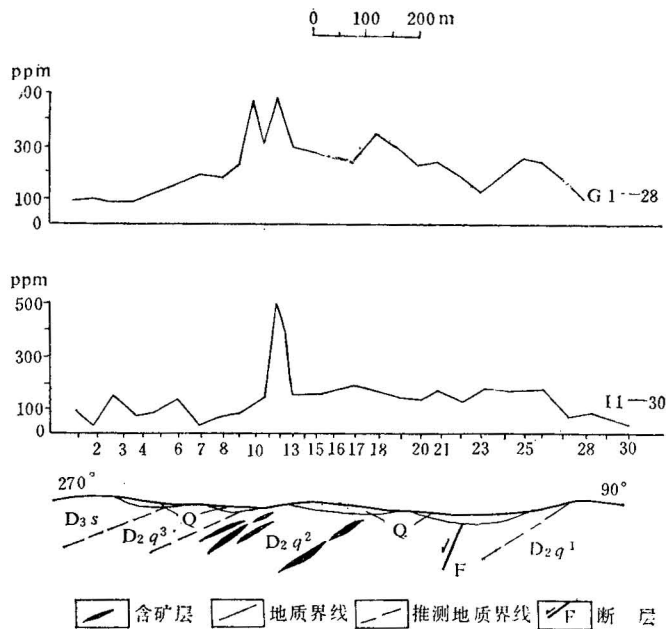


图 1 桂东北七宝坑土壤 (G₁₋₂₈)、岩石 (I₁₋₃₀) 热释 CO₂ 异常剖面图
Fig. 1 Sketch section and its CO₂-releasing anomaly in hot of soil (G₁₋₂₈) and rock (I₁₋₃₀) of Qibaokeng, northeast Guangxi
Q—第四系; D_{3s}—上泥盆统余田桥组灰岩; D_{2q3}—中泥盆统棋子桥组上段灰岩夹泥灰岩; D_{2q2}—中泥盆统棋子桥组中段含铅-锌矿、黄铁矿白云质灰岩及白云岩; D_{2q1}—中泥盆统棋子桥组下段白云岩

表 1 土壤样热释 CO₂ 分析结果

Table 1 Analysis results of CO₂-releasing in hot from the soil samples

样号	岩性	CO ₂ 含量(ppm)	样号	岩性	CO ₂ 含量(ppm)
G ₁	残积物	76	G ₁₆	残积物	污染
G ₂	残积物	92	G ₁₇	残积物	214
G ₃	残积物	61	G ₁₈	残积物	306
G ₄	残积物	61	G ₁₉	残积物	275
G ₅	残积物	107	G ₂₀	残积物	116
G ₆	残积物	138	G ₂₁	残积物	222
G ₇	残积物	168	G ₂₂	残积物	193
G ₈	残积物	153	G ₂₃	残积物	116
G ₉	残积物	214	G ₂₄	残积物	193
G ₁₀	残积物	428	G ₂₅	残积物	251
G ₁₁	残积物	290	G ₂₆	残积物	232
G ₁₃	残积物	489	G ₂₇	残积物	183
G ₁₄	残积物	290	G ₂₈	残积物	97
G ₁₅	残积物	污染			

注: 缺 G₁₂ 分析结果。

尤其是矿带上方, 铅、锌、锰含量明显增高。铅含量为 0.08—0.1%, 最高含量达 0.3%, 锌含量为 0.05—0.11%, 最高含量达 0.5%。锰含量一般为 0.04—

0.09%, 在含矿断裂带上方最高为 0.22%, 岩石中铅、锌、锰含量, 在远离矿带的西侧一般低于 0.04%, 但矿带上方铅含量最高达 0.5%、锌含量稍高、锰含量为

表 2 岩石样热释 CO₂ 分析结果

Table 2 Analysis result of CO₂-releasing in hot from the rock samples

样号	岩性	CO ₂ 含量(ppm)	样号	岩性	CO ₂ 含量(ppm)
I ₁	灰岩	76	I ₁₈	白云岩	168
I ₂	灰岩	15	I ₁₉	白云岩	132
I ₃	灰岩	138	I ₂₀	白云质灰岩	125
I ₄	泥质灰岩	61	I ₂₁	白云质灰岩	164
I ₅	泥质灰岩	92	I ₂₂	白云岩	116
I ₆	灰岩	122	I ₂₃	白云岩	177
I ₇	泥质灰岩	15	I ₂₄	白云岩	167
I ₈	泥质灰岩	46	I ₂₅	白云质灰岩	168
I ₉	泥质灰岩	92	I ₂₆	白云质灰岩	160
I ₁₁	白云质灰岩	138	I ₂₇	灰岩	58
I ₁₂	白云质灰岩	474	I ₂₈	灰岩	80
I ₁₃	白云岩	336	I ₂₉	白云岩	48
I ₁₄	白云岩	138	I ₃₀	白云岩	39
I ₁₅	白云质灰岩	138	I ₃₁	白云岩	46
I ₁₆	白云质灰岩	153	I ₃₂	白云岩	60
I ₁₇	白云质灰岩	183	I ₃₃	白云岩	48

注：缺I11分析结果。

0.1%。

铅、锌、锰三元素含量总的特征为岩石中铅的的最高含量值大于土壤中铅的最高含量值。所以岩石中铅元素含量形成明显的异常；土壤中锌元素含量最高值大于岩石中锌含量最高值，故土壤中锌含量形成明显的异常；锰元素在岩石中含量稍高，而土壤中锰含量变化较大，锰的高含量与含矿断裂带有关。

该区矿带上方铅在土壤和岩石中的含量、铅在土壤中的含量及锰在岩石中的含量，均形成异常(图2)，其中铅、锌含量较高，异常较明显。

总之，热释CO₂和铅、锌、锰异常高浓度带的位置是相近的，都是在矿带上方含量较高。在有铅、锌、锰异常显示的层控铅-锌矿带上部，亦形成了明显的热释CO₂异常。二者可为寻找隐伏铅-锌矿床提供较好的地表地质资料，是查证深部隐伏矿体的重要依据。在土壤和岩石中，没有铅、锌异常的深部黄铁矿床的上方，热释CO₂有明显异常。因此热释CO₂法找隐伏矿床比元素地球化学法在该区更具优越性。

四、热释CO₂法找矿效果

热释CO₂异常，不仅在已出露地表的含矿岩层上方有明显的反映，而且在覆盖区的隐伏矿体上方亦有异常显示。上述七宝坑地质剖面的CO₂异常部位，采坑内已见到呈似层状、透镜状、包状方铅矿、闪锌矿和黄铁矿矿层，沿中泥盆统中段白云质灰岩及白云岩

层分布，倾向310°、倾角20°。该点东侧200—400m处，地表为第四系覆盖，热释CO₂分析结果有异常显示，经地质研究分析认为，该段亦为含矿层位，且附近见有白云岩及白云质灰岩层出露，小断裂发育，推测是矿带通过范围。该处用槽探揭露。在第四纪沉积层下见到褐铁矿和破碎角砾岩带。经爆破后见到了块状方铅矿、闪锌矿。不规则致密块状、星点状的方铅矿，分布在中泥盆统白云岩化的灰岩中，矿带宽3—6m。经地表追索证实，该矿带是主矿带东侧的另一条含铅-锌矿的构造断裂带，地表已氧化成褐铁矿，沿矿带断续分布。另在该点以北7km处，地表没有铅、锌异常，但热释CO₂含量有异常显示，而且地表分布有较多的褐铁矿。经野外地质检查，并进行综合分析研究，初步推测该点是矿带向北延伸的部位。该处深部不是隐伏的铅-锌矿体，而是以黄铁矿为主的隐伏硫化矿体。该点以北1km有褐铁矿开采点，南1km地表分布褐铁矿较多，三者之连线，恰是一条被第四系掩埋的铅-锌、黄铁矿矿带。

已初步证实，用热释CO₂方法在地质研究成果指导下，并配合其它方法，寻找隐伏层控铅-锌矿、黄铁矿床有较好的效果。

笔者在研究工作过程中得到本单位有关同志的协助，中国有色金属工业总公司矿产地质研究院化探室承担了热释CO₂样品的分析。予以致谢。

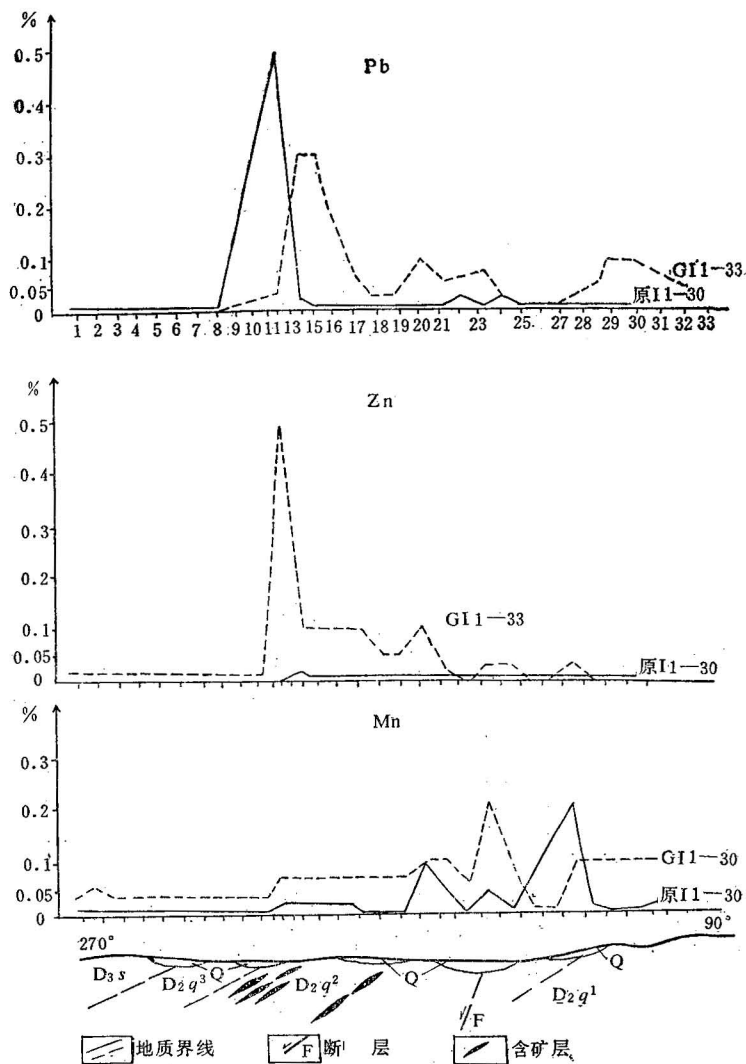


图 2 铅、锌、锰元素含量异常剖面图

Fig. 2 Sketon section and its contents of Pb, Zn and Mn elements
in soil and rock of Qibaokeng, northeast Guangxi
(其它图例同图1)

参 考 文 献

〔1〕 涂光炽, 1984, 中国层控矿床地球化学. 第
13—69页. 科学出版社.

〔2〕 南京大学地质系, 1979, 气体地球化学测量
法. 地球化学, 第470页.