

海南抱板地区金矿地层时代归属的研究*

单惠珍

(地质学系)

摘 要

从岩石地层学的角度探讨海南省抱板地区赋金地层的时代问题,记述了抱板群的岩性、接触关系、锆石的同位素年龄及岩石化学和微量元素组合的特征,并以此来划分地层及讨论含金地层的时代归属,认为抱板群的地层时代应划为中上元古界。

关键词 抱板地区, 金矿, 地层时代, 中上元古界

抱板地区金矿周围的地层主要由黑云斜长片麻岩、黑云斜长变粒岩、斜长角闪片岩、云母石英片岩、石英云母片岩及糜棱岩、千枚岩、千枚状板岩组成。这套地层过去统称为陀烈群^[1]。1976年以来,对它做了大量的工作,陀烈群已被解体。夏邦栋等^[2]把陀烈群中以黑云斜长片麻岩、黑云斜长变粒岩等混合岩化的部分地层划为抱板群,归于寒武系;而把上部变质程度相对较浅的千枚岩、千枚状板岩划为旧村岭群,归属于奥陶一志留系。

自1985年在抱板地区发现金矿化之后,随着金矿的普查与勘探工作的深入,开展了对该含金地层的研究工作。

1 地层层序

抱板群在海南岛区域范围内是最老的地层,它组成岛西地背斜的核部,呈北东方向延伸。北西翼被分布广泛的海西一印支期占县花岗岩体所破坏,仅有东南翼保存较好。北东一南西方向的戈枕断裂正好通过地背斜的东南翼。由于断裂的影响,使两盘地层产状不一致,北西盘岩层产状总体倾向北西($270^{\circ}\sim 330^{\circ}$),而南东盘的地层呈正常状态产出,总体倾向南东($106^{\circ}\sim 120^{\circ}$)。因此,认为北西盘岩层呈倒转状态产出。

夏邦栋等建立抱板群和旧村岭群时,并无建立代表性剖面,尚未查明抱板群和旧村岭群的接触关系,仅从两者在变质程度上的差异,推测它们之间似应有沉积上和构造上的间断,并估计抱板群的厚度达3000m以上。

这次工作发现,前人所定的抱板群和旧村岭群实质是一套地层的上、下两部分。下部地层主要分布于戈枕断裂北西盘,普遍变质程度较深,已达到角闪岩相。在抱板地区范围内均受到不同程度的混合岩化作用。其岩性以黑云斜长片麻岩、黑云斜长变粒岩、

本文1989年4月12日收到

●国家自然科学基金资助项目

斜长角闪片岩为主, 还有石英云母片岩及云母石英片岩, 局部见有安玄玢岩脉穿插。斜长角闪片岩有呈层状或脉状产出。斜长角闪片岩和石英云母片岩常见呈残留体形式出现。上部地层主要分布于戈枕断裂的南东盘, 是一套绿片岩相地层, 变质程度较浅, 未见混合岩化现象, 以暗绿色、灰黑色、深灰色的千枚岩或条带状千枚岩千枚状板岩为主, 底部还逐渐过渡到云母石英片岩、黑云斜长片麻岩, 黑云斜长变粒岩。局部地方在戈枕断裂两侧都能同时见到抱板群的上、下两部分地层, 在这些地方就可以见到从上部地层到下部地层由千枚岩逐渐过渡到云母石英片岩、黑云斜长片麻岩、黑云斜长变粒岩的现象。

抱板群经历了加里东期的区域变质和后来的混合岩化作用, 其上、下两部分地层的变质不同, 主要是由于下部地层靠近岛西地背斜的核部, 同时又受到海西—印支期占县花岗岩基侵入的强烈影响。文中把这套地层划分为上下两部分主要是根据其变质程度和岩性组合特征, 同时在上下两部分地层的过渡带的黑云斜长片麻岩、黑云斜长变粒岩中常出现云母片岩残留体。这种残留体与下部地层中的残留体在岩性上是一致的, 说明抱板群上、下两部分地层经受了同样的区域变质作用后, 下部地层又经历了混合岩化作用, 而上部地层基本上无受到混合岩化作用。因此戈枕断裂是一个界面。

下部地层以叉河农场十七队至十九队的昌化江沿岸露头较好(图1)。该剖面位于戈枕断裂北西侧, 地层呈倒转状态产出。剖面共分15层, 1~6层主要是石英云母片岩和黑云斜长片麻岩; 7~15层主要是黑云斜长变粒岩和黑云斜长片麻岩, 且见斜长角闪片岩及安玄玢岩脉侵入。第4层是糜棱岩破碎带。由于浮土掩盖, 剖面底部未见出露, 剖面出露的厚度大于1472.2m。岩层总体倾向北西(270°~330°), 倾角一般为40°~60°左右。

抱板群上部地层主要分布于地势较高的地区, 岩层大部分已风化, 只有在山谷或河溪可见到新鲜基岩。在叉河农场十七队南侧昌化江支流河床出露的剖面较好, 且见上部地层与下部地层呈逐渐过渡。自上而下分为8层。1) 深灰至灰带暗绿色千枚岩, 约80m; 2) 深灰至灰黑色含炭质千枚岩, 约50m; 3) 深灰至灰色硅化石英岩状砂岩, 约20m; 4) 深至灰暗绿色千枚岩, 约60m; 5) 灰至深灰色条带状千枚岩, 约55m; 6) 浅灰至灰色具纹层理千枚状板岩, 约80m; 7) 深灰色至褐色黑云斜长变粒岩, 夹有透镜状石英云母片岩, 约80m; 8) 深灰至灰黑色黑云母片岩, 厚度不详。上述8层, 1~6层为上部地层, 7~8层为下部地层。第6层与第7层为连续过渡, 也就是说抱板群上部的千枚岩逐渐过渡到下部的黑云斜长变粒岩和石英云母片岩。剖面

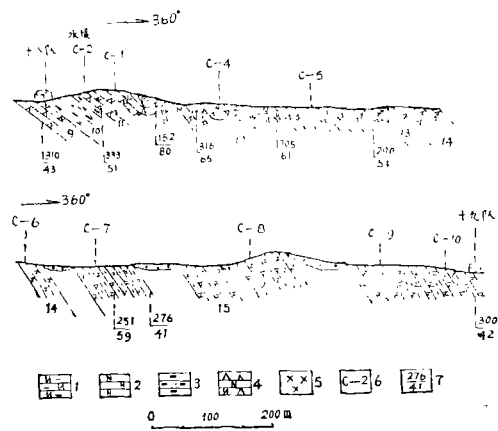


图1 土外山昌化江抱板群实测剖面(部分)图
Fig. 1 Stratigraphic section of Changhua River in Tuwaishan

- 1. 黑云斜长片麻岩, 2. 黑云斜长变粒岩,
- 3. 石英云母片岩, 4. 斜长角闪片岩,
- 5. 安玄玢岩, 6. 采样位置及编号, 7. 岩层产状

复理石建造明显，出露厚度大于480m。

二甲矿区Ⅲ号剖面共分为95层，1~65层为下部，主要是黑云斜长片麻岩、云母石英片岩、斜长角闪片岩、糜棱岩化黑云斜长片麻岩及石英云母片岩，厚度大于3237m。这一部分可与叉河农场十七队至十九队昌化江沿岸剖面（图1）对比。66~95层为上部（定名为南碧沟群），以千枚岩、绢云母石英细砂岩，绢云母石英粉砂岩及片岩为主，厚度大于1103m。这部分相当于叉河农场十七队南侧昌化江支流沿河出露的抱板群上部地层。

经研究，现将抱板地区的地层层序综合为图2。

| 界 | 系 | 群 | 岩性 | 岩性描述 |
|-----------------------|-----|-----|-----|---|
| 上 中 元 古 界 | 震旦系 | 石碌群 | 第1层 | 绢云母石英片岩，厚度大于480m 采样号：S-1-1，S-1-2. |
| | | 抱板群 | 上部 | 暗灰绿色、灰黑色千枚岩、条带状千枚岩，具纹层理千枚状板岩，厚度大于1103m 采样号：C-11、12、13、14、15、16. |
| | | | 下部 | 黑云斜长片麻岩、黑云斜长变粒岩、石英云母片岩，云母石英片岩、糜棱岩，斜长角闪片岩及安志玢岩脉，金矿主要产在糜棱岩带中，厚度大于3237m 采样号：C-1、2、3、4、5、6、7、8、9、10. |

比例尺：1:62500

图2 抱板地区地层综合柱状图

Fig. 2 Composite columnar section of Baoban region

2 地层岩石微量元素组合特征

对抱板群和石碌群的岩石分别做过光谱半定量全分析¹⁾和微量元素化学分析²⁾。石碌群公认把它分为6层，其岩性自下而上，第1层为绢云母石英片岩，含红柱石白云母石英片岩；第2层透辉透闪石岩见有蛇纹石化；第3层石英绢云母片岩；第4层石英岩及石英片岩；第5层绢云母石英片岩；第6层为铁矿层，透辉石透闪石岩、含铁千枚岩、含铁砂岩及白云岩组成。分析的微量元素及氧化物组分有Cd、Zn、Be、Cu、Ti、Mn、Co、Ni、Cr、V、Pb、Mo、As、Bi、Sb、Hg、Sn、W、F、Ag、Au、Rb、Sr、Ba及Al₂O₃、Fe₂O₃、SiO₂、MgO、CaO、Na₂O、K₂O、P₂O₅等32项。用Ti/V、Ni/Co、Cr/Ni、Ba/Sr、Sr/Ca、Rb/K、Ca/Mg、Pb/Zn、Cu/Mo、Zn/Ca、

1) 广东省有色金属地质研究所分析

2) 西北有色金属地质研究所分析

Co/Fe³⁺ 等11组元素比值,分别制作抱板群各层和石碌群的1、3、5层的比值曲线图。再从众多的比值曲线图中,提取石碌群的S—1—1(第1层)、S—3—1(第3层)、S—5—1(第5层)及抱板群上部地层的C—11、C—12、C—14、C—16和下部地层的C—1、C—2、C—6、C—7为代表,分别制作石碌群1、3、5层及抱板群上、下部地层的比值曲线图(图3)。从图3反映出一个共同的特点,Ti/V、Sr/Ca、Rb/K、Cu/Mo、Zn/Cd的比值都较高,而Ni/Co、Ca/Mg、Pb/Zn、Co/Fe³⁺的比值很低。从整体形态看两个岩群的曲线图是近似的,但它们之间亦稍有差异。例如抱板群上、下部和石碌群1、3、5层尽管是近似,但是Ba/Sr的比值曲线在图3a中为谷,而在图3b、图3c中就没有出现谷的现象。又如Ca/Mg、Pb/Zn的比值在图3a、3b和3c中显示出明显的不同,这是因为抱板群下部地层的Ca/Mg比值大于1,而上部地层和石碌群的Ca/Mg比值均小于1。此外,石碌群1、3、5层片岩尽管整套地层比值曲线图总体形态相似,但是3个岩层也反映出其各自有差异的特点。同样,抱板群上、下部岩层也有各自的差异。结合图1,抱板群下部岩层的每个分层都可以从图3a中划分出来。所以,以石碌群的分层为模式,用岩石微量元素对抱板群进行分层是可行的。

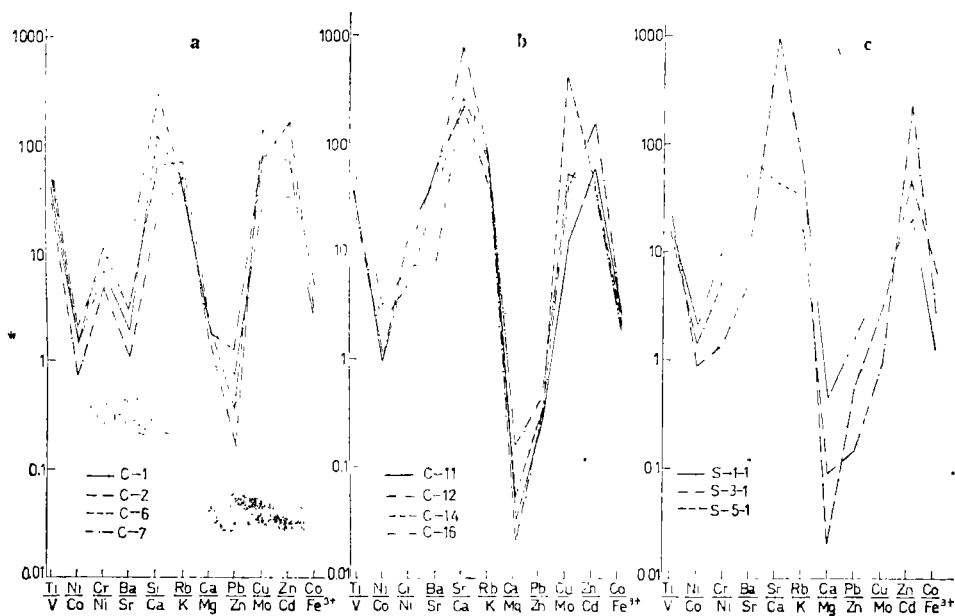


图3 抱板群和石碌群11组元素比值曲线图

Fig. 3 The curves of element ratio of Shilu Graup and Baoban Graup

3 抱板地区地层岩石特征

前面已述,依据岩性、变质程度及微量元素比值把抱板群划分为上、下两部分。对黑云斜长变粒岩、黑云斜长片麻岩、斜长角闪片岩等岩石做了10个样品的化学分析³⁾。

3) 中国有色金属工业总公司矿产地质研究所分析

部分样品因受蚀变未被用作原岩恢复。现将 6 个样品的分析资料 (1、2、5、6 号样品为黑云斜长片麻岩, 3 号样品为斜长角闪片岩, 4 号样品为黑云斜长变粒岩) 换算出 P. 尼格里参数, 并分别投入 P. 尼格里四面体图解 (图 4) 和 $[(al+fm)-(c+alk)]-Si$ 的关系图解中 (图 5), 结果都落入火成岩和火山岩区区域内, 说明这 3 种岩石都是由火山岩类岩石变质而成的。

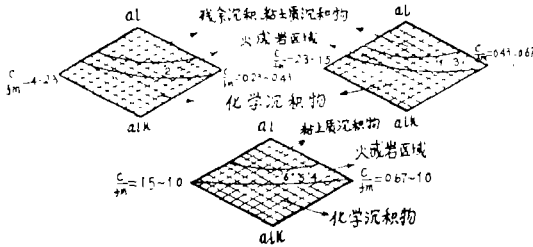


图 4 P. 尼格里四面体图解
Fig. 4 Tetrahedron diagram of P. Niggli

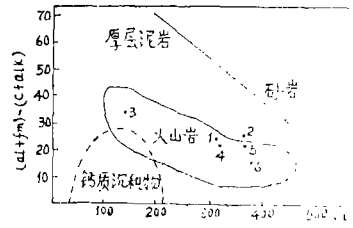


图 5 $[(al+fm)-(c+alk)]-Si$ 的关系图解
Fig. 5 Relativity diagram of $[(al+fm)-(c+alk)]-Si$

黑云斜长变粒岩中的锆石, 在一般双目镜下进行详细观察, 锆石呈现出晶体完好, 晶棱清晰, 没有任何机械磨损现象, 晶形以柱状、长柱状为主, 表明锆石是没有经过搬运的。在电镜下观察 (图版 1 ~ 4) 也显现出晶形较好, 晶棱清晰, 晶面形状完整而光滑, 未见任何机械磨损或碰撞痕迹。有些锆石晶体侧面或两端出现形状浑圆而密集的原蚀坑。这些锆石的熔蚀坑可能是当时火山作用熔蚀的结果。结合岩石化学分析的结果和野外观察的现象, 至少可以说明黑云斜长变粒岩的原岩为火山岩。

4 地层时代的讨论

二甲、抱板和土外山矿区都位于地背斜的东南侧, 出露的地层是抱板群, 其上伏地层为石碌群。由于地层普遍变质, 又缺乏古生物化石依据, 因此用生物地层学的方法解决抱板群的时代归属, 目前是困难的, 况且尚未见有关在此地层找到古生物化石的报导。为此, 采集抱板群黑云斜长变粒岩中的锆石, 用铀—铅法测得锆石的同位素年龄值 (表 1), 其初始形成年龄值为 $1361.3 \pm 1.3 Ma$ 。综合上述分析, 认为抱板群的地层时代应为中上元古界, 又考虑到石碌群与抱板群呈整合接触关系, 石碌群的地层时代可归属于震旦系。

表 1 锆石 U-Pb 测定结果*

Tab. 1 The U-Pb isotopic ages of Zircons

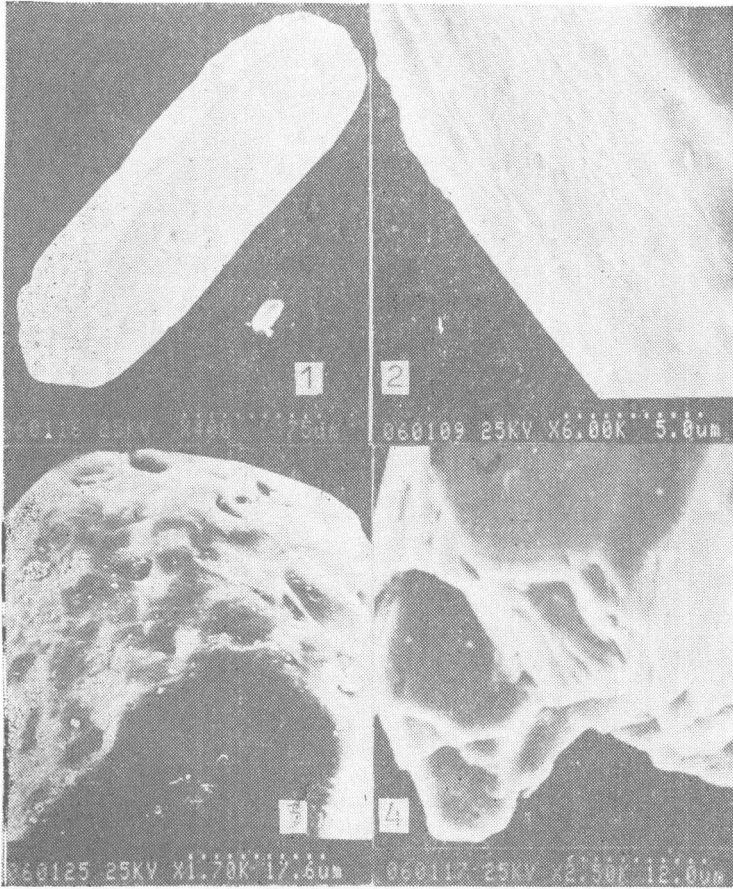
| 标本号 | 岩石名称 | 矿物 | 同位素年龄值(Ma) |
|-----|------|----|----------------------------|
| C-1 | 黑云斜 | 锆石 | $207/206 = 1361.3 \pm 1.3$ |
| | 长变粒 | | $207/235 = 925.9 \pm 5.2$ |
| | 岩 | | $206/238 = 753.9 \pm 6.0$ |

* 贵阳地球化学研究所测定

5 结 论

用岩石的微量元素比值划分地层是这次用岩石地层学方法研究海南岛抱板群的一次尝试,以石碌群的分层为模式,对抱板群进行划分是可行的。

依据抱板群下部的岩石化学分析结果和锆石晶形特征、其原岩是一套火山沉积岩层;又依据锆石的同位素年龄测定结果,其形成初始年龄值为 $1361.3 \pm 1.3\text{Ma}$,说明抱板群的地层时代应为中上元古界。



图版: 1, 2. 锆石侧面呈密集而浑圆状凹坑; 3. 锆石表面上(锥面)上的熔蚀现象;
 4. 锆石晶体的参差状断口

1, 2. Concave pits of closely concentrated and approximately garden on the side of zircon crystal;
 3. Fusing Phenomenon on the surface of zircon crystal;
 4. Uneven fracture of the zircons crystal

参 考 文 献

- 〔1〕 中南地区区域地层表编写小组, 中南地区区域地层表, 地质出版社, 1974
〔2〕 夏邦栋等, 海南岛石碌及外围地区的地层及沉积建造, 南京大学学报, 1979, 地质专刊

Study on the Gold-bearing Stratigraphic Age in Baoban Region, Hainan Province

*Shan Huizhen**

Abstract

The age of the gold-bearing stratum in Baoban region of Hainan from the point of lithostratigraphy has been dealt. The lithological characters of Baoban Group, contact relationship, U-Pb isotopic ages of zircons and trace elements contents of the stratigraphic rocks have been described, based on which the stratigraphic age has been discussed. It is thought that the stratigraphic age of Baoban Group may be middle-upper Proterozoic era.

Keywords Baoban region, gold deposits, stratigraphic age, middle-upper Proterozoic era

* Department of Geology