

# 贵阳甘冲大冶组第一层石灰石矿 的成矿特征及其地质意义浅析

李磊

(贵州省地矿局 115 地质大队, 贵州 清镇 551400)

[摘要] 本文对贵阳甘冲石灰石矿矿山原主矿层的底板岩石的矿产特征及其可利用性进行了勘查研究与分析, 为矿山寻找到后续资源, 从而延续了矿山的服役年限; 同时经过对该成果的对比如分析, 发现在矿区周边区域同类含矿岩石分布广泛, 几乎遍及贵州中部下三叠统石灰岩的分布区, 表明区域性找矿远景良好, 可获取更多资源、确保矿山持续发展。

[关键词] 石灰石矿下部矿体; 成矿特征; 地质意义; 贵阳甘冲

[中图分类号] P619.29 [文献标识码] A [文章编号] 1000-5943(2015)03-0203-06

甘冲石灰石矿是中国铝业贵州分公司氧化铝生产必备配料的露采矿山。矿山自建成开采以来, 一直对赋存于下三叠统大冶组第二层( $T_1d^2$ )、第三层( $T_1d^3$ )中已评价的石灰石矿层进行采掘工作, 随着采掘进度的深入, 矿山原控制的工业矿体已基本采掘殆尽。为了矿山的持续发展和保证开采的有序进行, 从就近寻找接替资源并能充分利用现有矿权的角度考虑, 针对埋藏在深部的原矿层底板[大冶组第一层( $T_1d^1$ )]中赋存的石灰石的质量、规模以及成矿特征进行勘查评价, 为中国铝业贵州分公司石灰石矿寻求接替资源, 确保矿山的持续发展和长远规划提供地质依据。

## 1 区域地质概况

在区域地质背景上, 甘冲石灰石矿地处华南板块的扬子准地台之黔中隆起中部的北北东向褶皱为主体, 断裂构造相伴延伸的川黔侏罗山式褶皱带中的一个宽缓背斜——大凹背斜东翼中段(见图1)。

该背斜轴向北东 $10^\circ$ , 形态呈宽缓带状, 局部在石河地区呈穹状隆起, 出露宽 $3\sim 5$  km。东翼除被一条区域性走向断层错切, 使三叠系安顺组

直接与寒武系或二叠系接触外, 大部分区域地层连续稳定, 出露较为完整, 地层倾向 $110^\circ$ , 倾角 $10\sim 20^\circ$ ; 背斜西翼被一系列区域性断裂破坏, 并有断层斜穿背斜, 破坏了地层的完整性。

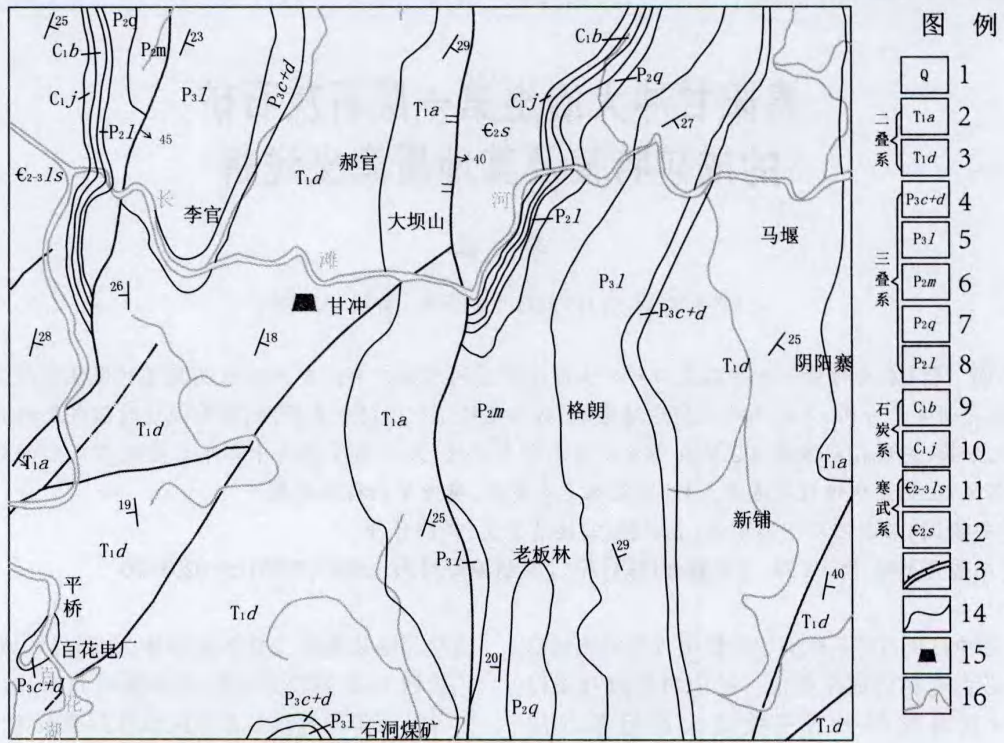
从控制大凹背斜的构造带展布及地层间叠置控制情况看, 区域性地质构造的变形具有良好的协调和继承性, 并且区域地层从寒武系至三叠系皆呈整合或假整合接触关系, 说明是燕山运动奠定了现今地质构造格局。

## 2 矿床地质特征

### 2.1 地层

甘冲石灰石矿区出露地层自上而下为第四系和下三叠统大冶组。大冶组是笔者本次浅析的主要对象。对其按岩性组合特征分为大冶组第四层( $T_1d^4$ )、第三层( $T_1d^3$ )、第二层( $T_1d^2$ )、第一层( $T_1d^1$ )等四个岩性层。

根据地质调查及钻孔揭示, 第三层( $T_1d^3$ )与第二层( $T_1d^2$ )分界标志在矿区内的稳定性较差, 分层界线不明显, 亦将第三层( $T_1d^3$ )、第二层( $T_1d^2$ )合并为第二+三层( $T_1d^{2+3}$ )。现由新到老综合描述如下:



比例尺 1:50000

图1 区域地质图

Fig. 1 Regional geological map

1—第四系;2—安顺组;3—大冶组;4—长兴组+大隆组;5—龙潭组;6—茅口组;7—栖霞组;8—梁山组;9—摆佐组;10—九架炉组;  
11—娄山关群;12—石冷水组;13—逆断层的性质不明断层;14—地层界线;15—甘冲石灰石矿;16—河流

(1) 第四系

分布广泛,主要为残积物和人工填积物。

① 人工填土物(Q<sup>t</sup>):属于矿山开采剥离或人类活动过程中形成的地表土、灰岩碎石或夹石剥离堆积物。它结构松散,成份杂乱,厚0~19.20 m。

② 残坡积物(Q<sup>d</sup>):主要分布在未被剥离的原始地面。物质组份为黑、灰黑色腐植土、亚砂质粘土、含砾块砂土,褐黄色、黄色粘土,厚0~4.00 m。

(2) 三叠系下统大冶组

按岩性组合特征分为:

① 第四层(T<sub>1</sub><sup>d</sup>):属现矿山采掘矿层的顶板。岩性为灰色中厚层夹薄层泥晶灰岩;下部为灰、灰绿色薄层或薄片状泥质灰岩,厚0.6~3.00 m

② 第二+三层(T<sub>1</sub><sup>d<sup>2+3</sup></sup>):属现矿山采掘矿层。岩性为灰、深灰色厚层、中厚层微晶灰岩,局部夹薄层灰岩,厚46.20~49.70 m

③ 第一层(T<sub>1</sub><sup>d<sup>1</sup></sup>):属于现矿山采掘矿层的底板,是本次评价目的层,厚12~46 m。

其岩石组合是:上部为灰、灰绿色薄层泥质灰岩、微晶灰岩,其层面呈不平行状起伏,厚0.25~3.60 m,为现矿山采掘矿层(T<sub>1</sub><sup>d<sup>2+3</sup></sup>)的直接底板,也是分界的标志层。它之下为灰、深灰色中至厚层微晶灰岩,含较多粒屑,层

面夹炭质或泥质薄膜。该层质地纯净,蕴藏量丰富,是本次勘查评价工作中获取的石灰石工业矿体,也是优良的工业熔剂原料。但是在它的中上部常夹一不稳定之薄层灰绿色泥质灰岩、薄层含泥质微晶灰岩组合,构成矿体夹层,局部地域直接与顶部标志层归并成一层,厚2~7 m。

## 2.2 地质构造

甘冲石灰石矿区处于川黔侏罗山式褶皱带中的一个宽缓背斜——大凹背斜的东翼中段。属于倾向110~125°,倾角12~18°的近南北向单斜构造。其内部地质构造简单,地层分布连续稳定,无断层发育,仅见少量节理、裂隙,或在局部区域有小型扭曲出现,但对矿层的连续性无影响。

## 3 矿体地质特征

### 3.1 含矿层

甘冲石灰石矿体赋存的下三叠统大冶组是一套以泥晶-微晶灰岩、含泥质灰岩为主的石灰石

含矿层。它下伏于安顺组白云岩之下,上覆于二叠系大隆组之上,厚 220~300 m。具工业价值的石灰石矿体除了现矿山采掘的矿层外,在原矿层底板即大冶组第一层( $T_1d^1$ )中探明的两层石灰石矿均产于含矿层下部(即下部含矿层,所含矿体称为下部矿体)。

根据甘冲石灰石矿含矿层产出情况结合现评价的下部矿体岩矿特征,将下部含矿层组合(见图 2)由上至下综述如下:

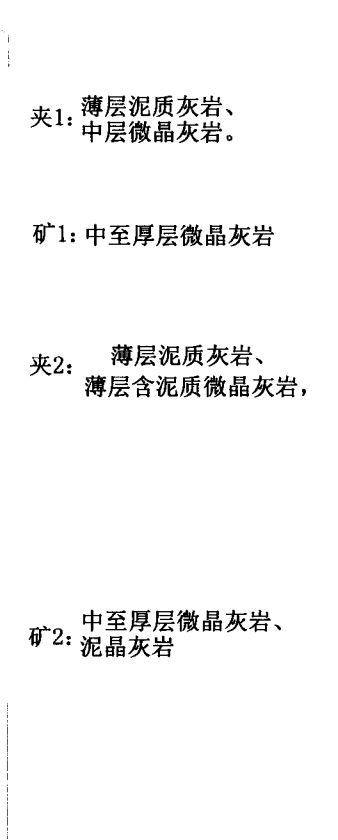


图 2 下部含矿层(组合)柱状图

Fig. 2 Histogram of lower ore-bearing strata (association)

① 灰带绿色薄层泥质灰岩、灰色中层微晶灰岩,其层面呈不平行状起伏,厚 0.30~3.60 m,为现矿山采掘矿层( $T_1d^{2+3}$ )的直接底板,也是分层标志层(称为夹 1)。

② 灰、深灰色中至厚层微晶灰岩、含泥质灰岩,含较多粒屑。节理、微裂隙发育,裂隙面被铁质浸染呈褐红色,缝合线发育,层面见炭质或泥质薄膜。是评价获取的一层石灰石工业矿体(称为矿 1)。由于粘土成份的差异性变化,该矿层厚度在 2~4 m 之间变化,稳定性稍差,呈似层状产出。厚 2.30~4.00 m。

③ 灰、灰绿色薄层泥质灰岩、灰色薄层含泥质微晶灰岩,由于粘土成份的差异性变化,常构成厚度变化较大的不稳定夹层(称为夹 2)。该层在矿区的南北两侧的地域直接与顶部标志层归并成一层,最厚达 11 m,一般厚 2.00~7.40 m。

④ 灰、深灰色中至厚层微晶灰岩、泥晶灰岩,含较多粒屑。节理、微裂隙发育,裂隙面被铁质浸染呈褐红色,该层品质优良,是评价工作中控制的主要矿层(称为矿 2)。

由于受矿山采矿权范围的高程限制,未能全部揭穿到该层底部分界标志层,目前控制最大厚度为 45.44 m。

⑤ 灰、灰绿色薄层泥质灰岩、含泥质微晶灰岩。仅在局部地域见及(称为夹 3)。厚>3 m

### 3.2 矿体形态

甘冲石灰石矿区处于区域性地质构造——大凹背斜东翼,其下部含矿层所含两层石灰石矿总体呈向东倾斜的层状(似层状)产出(见图 3),其倾角 12~18°,平均 15°。

① 上矿层(矿 1):该矿层以中厚层为主,它上分层标志明显,向下与围岩呈渐变关系。在横向上,由南至北在矿区的 3~6 与 8~9 勘探线之间分布,厚 2.3~4.0 m,向两侧由于泥质成份增加,矿层则逐渐尖灭;沿倾向上矿层厚度变化不大,分布较为连续,因此,属似层状矿层。

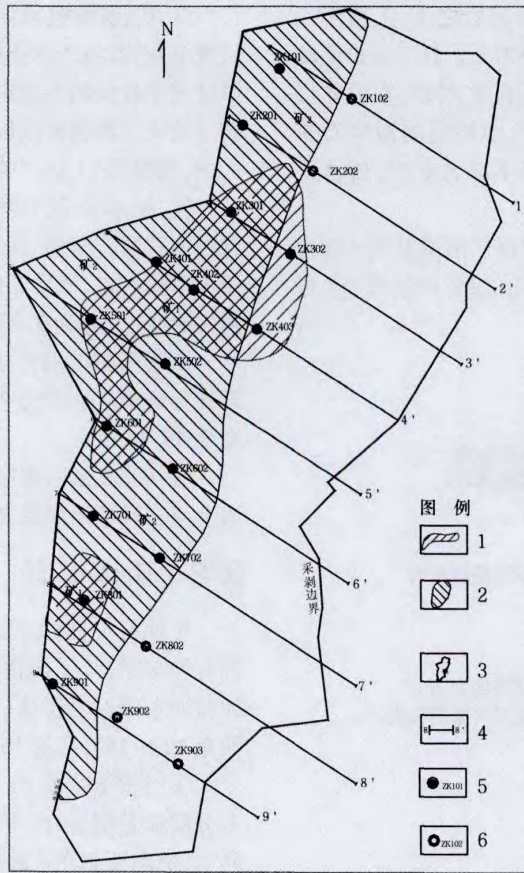
② 下矿层(矿 2):该矿层以中厚层为主,次为厚层及块状,它顶界划分主要以化学组份确定,局部上分层标志可识别,向深部由于受勘探标高 1 200 m 限制,大部分工程未能揭穿矿层(矿 2)底界。根据各工程见矿情况,矿层在走向上分布连续,由南至北厚度一般为 12.0~37.4 m,最大控制厚度达 45.44 m,有中间厚,向两侧逐渐变薄的趋势,在其底部见含泥质灰岩薄层;沿倾向上矿层厚度较稳定,分布连续。因此,该矿层厚度较稳定、分层标志明显,物质组份较纯净,物理性能基本一致,属于稳定性层状矿层。

### 3.3 矿石特征

#### (1) 矿石结构构造

矿石结构:矿石矿物以他形粒状的微晶、泥晶方解石为主,局部含粒屑。微晶、泥晶结构是石灰石矿石的基本结构,见粒屑结构。

矿石构造:块状构造是本矿区石灰石矿石的基



比例尺: 1:1000

图3 甘冲石灰石矿1、2号矿体分布图

Fig.3 Distribution of orebody No.1 and No.2 of Ganchong limestone mine

1—矿1;2—矿2;3—采矿权范围;4—勘探剖面及编号;5—见矿钻孔及编号;6—未见矿钻孔及编号

本构造,由较均匀的微晶、泥晶结构矿石组成;局部见条纹状构造,由3~5mm的灰色微晶石灰石条带与深灰、灰带绿色石灰石相间构成。

(2) 矿石成分

① 矿石的矿物组份:原矿区前人已作了大量的测试工作,现矿山采掘矿层大冶组第二、三层(T<sub>1</sub>d<sup>2+3</sup>)与本次评价对象大冶组第一层(T<sub>1</sub>d<sup>1</sup>)中石灰石矿石属同环境下形成的同时代产物。根据已有鉴定结果,矿石主要由微晶及泥晶方解石组成,并含微量褐铁矿及自生石英和石髓等矿物(表1),属碳酸盐岩类矿石。

② 矿石的化学组分

由于甘冲石灰岩矿区前人已开展过勘探工作,资料较为丰富,因此本次仅对CaO、MgO、SiO<sub>2</sub>三项主要化学成份进行分析。

根据样品结果统计,矿层中单样CaO含量一般为52.10%~53.40%,最低为50.10%,最高达

表1 石灰石矿物组份统计表

Table 1 Statistics of mineral component in limestone

矿物组份	形态	粒径	含量
方解石	它形、粒状	0.002 m	>95%
次生方解石	脉状分布		1~2%
白云石	他形、粒状		少量
褐铁矿	粒状	污染	少量
自生石英	柱状、粒状		少量
石髓	纤维状		少量

54.50%;MgO在0.43%~1.01%之间,最低为0.36%,最高达1.54%;SiO<sub>2</sub>含量一般为1.52%~2.34%,最低为0.70%,最高达3.74%。

单工程中CaO含量一般为52.20%~53.09%,最高达53.18%;MgO在0.56%~0.94%之间,最高达1.01%;SiO<sub>2</sub>含量一般为1.82%~2.46%,最高达2.76%。由此可知,矿石中CaO含量变化较小,变化幅度一般<1%,MgO一般在

0.2%~0.5%区间变化;SiO<sub>2</sub> 受泥质含量的影响,变化稍大。

### ③ 矿石质量

甘冲石灰石矿下部矿体的矿石为块状结构,单层厚度一般大于2 m,最厚可达4 m以上。从化学分析结果来看,本次评价的矿石,物质组分单一,品位变化小而稳定。并且矿石的化学成分以CaCO<sub>3</sub>为主,占96%以上,CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>约2.7%,SiO<sub>2</sub> 1.10%,Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、FeO、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MnO、SO<sub>3</sub>微量,由此可见石灰岩质量很纯。

### ④ 矿石物理力学性质

甘冲石灰石矿下部含矿层中矿体的矿石系大冶组第一层(T<sub>1</sub>d<sup>1</sup>)的灰、深灰色中至厚层状微晶、泥晶灰岩。矿石硬度一般为摩氏5~6°,比重2.70 t/m<sup>3</sup>,有质纯性脆,断口平坦,略显贝壳状的特征。

## 3.3 矿体的围岩及顶、底板(夹层)特征

矿体围岩以含泥质灰岩、微晶灰岩为主,次为泥质泥晶灰岩或粒屑灰岩,具微晶结构,常见纹层构造。是下部两层石灰石矿层的直接顶(底)板,又分别是甘冲石灰石矿区的矿层夹层。

夹层1:为现矿山采掘矿层(T<sub>1</sub>d<sup>2+3</sup>)直接底板,分布连续,其层面呈不平行状起伏变化,一般厚度0.3~3.60 m,与矿层分界除少数地域较为明显外,大多数呈渐变关系。

夹层2:为下部矿层1、2间的围岩,它分布连续,由于含泥质及其它组份的影响与矿层分界除少数地域较为明显外,大多数呈渐变关系,一般厚度在2.0~7.4 m间变化。在南北两侧和中部的部分地域受矿1尖灭影响,与夹层1合并为一层,部分区域构成厚达11m左右的矿层顶板(统称为夹1)。

## 3.4 矿体埋藏深度

由于甘冲石灰石矿下部矿体产状缓,构造简单,在矿区西缘出露部分矿层露头外,矿层呈缓倾斜层状隐覆于地下,埋深一般距地表1~30 m,属于浅埋藏矿体。

## 4 控矿因素

### (1) 地层岩性

三叠系下统大冶组第一层(T<sub>1</sub>d<sup>1</sup>)石灰岩,一般呈灰色及深灰色,含大量动物化石、具明显的生物结构及生物碎屑结构,方解石呈小颗粒结晶,泥晶结构、纹层构造清晰,明显的块状构造,局部可见缝合线构造。

### (2) 沉积相

据《贵州省区域地质志》,在早三叠世印度期,贵州中部主要发育了一套厚度较大、层次中等,以生物碳酸盐岩为主的浅色泥晶岩石组合。该组合中瓣鳃类、腹足类及海百合等底栖型生物群落非常繁衍,它们个体较完整,但分布杂乱无序,呈混杂堆积,从而与碳酸盐灰泥一起发展构成了含生物化石的碳酸盐岩缓坡沉积相。它们是地质历史演化沿革中,在继承“黔中隆起”构造格局基础上发展构成的碳酸盐岩缓坡相沉积。此类沉积特征反映出沉积域属于水体浅、洁净、且水动能较弱、较单一丰富物源的岩相环境。

在碳酸盐岩缓坡相南部的花溪、青岩—长顺一带发育了生物滩(丘)或礁,构成了缓坡边缘礁滩相沉积,它是缓坡向斜坡过渡的相对隆起地带;在隆起带的南侧为斜坡相环境,再向南逐渐过渡为深水开阔陆棚相,沉积了层次薄,水平细层理发育,生物稀少的暗色泥质灰岩和细碎屑岩等;在碳酸盐岩缓坡的瓮安—开阳—织金—贞丰一线以北则属于半局限相台地相沉积,沉积了一套泥质灰岩夹粘土岩组合,其沉积的石灰岩物质组分种类较多,碳酸钙纯度相对较低。

由于黔中地区的碳酸盐岩缓坡受南北两侧岩相环境限制,呈近东西向的带状展布,在该沉积域中水体较浅,阳光充足,水动力较弱,因此,沉积了一套富含生物的中厚层至厚层浅色灰岩组合。

甘冲石灰石矿区就处在水体较浅、洁净、水动能较弱的缓坡相中部。

## 5 地质意义

从区域性地质成果对比可知,在贵州中部,特别是贵阳乌当区金华、朱昌;白云区沙文、百花湖乡、清镇红枫湖镇、修文城关、扎佐等地广泛分布了三叠系下统大冶组石灰岩,由于它们与甘冲石灰石矿区同属黔中碳酸盐缓坡相,具有类似沉积相环境,形成的岩石类型及其质量均具有相似之处,反映出良好区域性找矿前景。再加上它们处于贵州铝厂的周边地区,地形又为溶蚀性中低山,

其公路运输便利,水电设施较完善,利于评价采掘。因此,对贵阳甘冲石灰石矿下部矿体的评价不但延续了矿山的的服务年年限,同时通过类比,对指导寻找电解铝及其它冶金工业的熔剂原料具有地质意义,为能获取更多资源、确保矿山持续发展奠定了坚实基础。

[参考文献]

[1] 贵州省地矿局区调院. 贵州地层典[M]. 贵州:贵州科技

出版社,1995.

[2] 贵州省地矿局. 贵州省区域地质志[M]. 北京:地质出版社,1987.  
 [3] 矿产资源工业要求手册编委会. 矿产资源工业要求手册[M]. 北京:地质出版社,2010. 7.  
 [4] 李伦勇,等. 中国铝业贵州分公司石灰石矿甘冲矿段生产勘探地质报告[R]. 2004. 12.  
 [5] 中华人民共和国国土资源部,冶金、化工石灰岩及白云岩、水泥原料矿产地质勘查规范[DZ/T0213—2002]. 2003, 3.

### Analyses on Mineralization Characteristics and Geologic Significance of Limestone Mine in the First Layer of Daye Formation in Ganchong, Guiyang

LI Lei

(115 Geological Party, Guizhou Bureau of Geology and Mineral Exploration & Development, Qingzhen 551400, Guizhou, China)

[Abstract] In this paper, the mineral characteristics and utilizability of floor rock in the original strata of Ganchong limestone mine are explored and analyzed and the follow resource is found, then the service life of the mine is increased. By compare and analysis the result, it found the same kind ore-bearing rock distribute widely in the nearby area, almost cover the limestone distribution area of Lower Triassic, it means good regional prospecting potential, it can find more resource and ensure the sustained development of mine.

[Key words] Lower orebody of limestone mine; Mineralization characteristics; Geologic significance; Ganchong, Guiyang

(上接第 215 页)

### Geochemical Characteristics and Original Rock Recovery Significance of Epimetamorphic Rock Series in Qingshuijiang Formation of Qingbaikou System in Jinping, Guizhou

ZHANG Hou-song, LUO Xiang-jian

(Guizhou Academy of Geologic Survey, Guiyang 550005, Guizhou, China)

[Abstract] By investigate the epimetamorphic rock Series in Qingshuijiang formation of Qingbaikou system, the rock type and geochemical characteristics are found out. The rock types include slate, sedimentary tuff and blastopsammitite. This rock series has middle content SiO<sub>2</sub> (65.36 ~ 78.39%, average 71.15%), the little TFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+MgO (3.41 ~ 6.71%, average 4.71%) and more K<sub>2</sub>O/Na<sub>2</sub>O (0.18 ~ 2.67, average 1.31) and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub> (18.69 ~ 44.07, average 26.36). By a series of analyses, it thought the original epimetamorphic rock still is sedimentary rock, the component is complex, mainly are subnitric acid rock and feldspathic mud stone of low grade maturity, with little terrigenous clastic rock of high grade maturity. The sedimentary source mainly is passive continental margin, the structural background is continental island arc environment and may has relation with Jiangnan orogenic belt.

[Key words] Geochemistry; Original rock recovery; Qingshuijiang formation; Neoproterozoic Era; Jinping