

文章编号: 1009-3850(2007)04-0022-05

滇西北贡山地区基础地质调研的主要进展

胡建军¹, 朱延浙², 严城民¹, 李秋萍¹

(1. 云南省地矿局 区域地质矿产调查大队, 云南 玉溪 653100; 2. 云南省地质矿产勘查院, 云南 昆明 650051)

摘要: 贡山地区的基础地质取得如下主要进展: ①贡山地区的上古生界可划分为 7 个岩组, 分属腾冲分区、保山分区施甸小区、保山分区澜沧小区; ②独龙江花岗岩可归并为两个超单元, 分属壳幔混源花岗岩和壳源花岗岩, 分别形成火山弧和同碰撞环境, 岩浆活动时期为晚侏罗世—晚白垩世, 是班公湖-东巧-怒江结合带俯冲消减和碰撞造山的物质记录; ③贡山地区发现一种与韧性剪切带密切相关, 与原岩建造类型、地层层位无明显关系, 具多相变质特征, 构造背景为碰撞造山的区域动力热流变质作用; ④位于高黎贡山主峰的韧性剪切带规模较大, 明显地控制了该区上古生界和中生代花岗岩的空间分布, 应为一条重要的构造分区断裂, 可与区域上的班公湖-东巧-怒江结合带相连接。

关键词: 滇西北; 贡山; 基础地质
中图分类号: P535 文献标识码: A

贡山地区属西南三江(金沙江、澜沧江、怒江)地区的“蜂腰”地段。在大地构造位置上, 该区位于冈底斯-腾冲(陆缘)活动带与羌中-唐古拉-保山陆块的结合部位, 班公湖-东巧-怒江结合带^[1]斜贯全区(图 1)。对该区进行区域地质调查和专题研究, 有助于查明滇西地区班公湖-东巧-怒江结合带的物质组成、结构构造、形成历史、演化历程及动力机制。

由于多期变形变质作用的叠加改造, 贡山地区的地质情况极为复杂, 区域地质研究程度较低。经过 1:20 万区域地质调查(1982~1985), 仍遗留较多的地质问题。经 1996~2001 年的 1:25 万区域地质调查与专题研究, 基础地质在多方面取得明显进展。

1 地层与古生物

贡山地区的上古生界出露于独龙江两岸、怒江河谷、碧罗雪山西坡, 岩石组合有一定差异。原有资料中, 这些地层均无古生物资料, 未建立岩石地层单

位。经研究, 上古生界可划分为 7 个岩组, 分属腾冲分区、保山分区施甸小区、保山分区澜沧小区。

1.1 独龙江片区

独龙江片区位于贡山地区西部。上古生界可划分为空树河岩组(C_2k)、日东岩组(P_{1r})。

空树河岩组(C_2k)由浅灰、灰色石英岩、含砂砾绢云千枚岩、绢云(石英)千枚岩及少量结晶灰岩组成。含砂砾绢云千枚岩属冰筏沉积, 是该地层的识别标志和对比依据。结晶灰岩中获牙形石 *Idiognathodus* sp., *Neogondolella* sp., *Neognathodus* sp., 属晚石炭世的可能性较大。上述特征与滇西地区的空树河组^[2]较为接近。该地层北延后, 与藏东地区的上石炭统来姑群^[3]大致相当。

日东岩组(P_{1r})由浅灰、灰色绢云(石英)千枚岩及少量变质石英砂岩、白云质结晶灰岩组成。结晶灰岩中获牙形石 *Diplognathodus* sp., *Neoproniodus* sp., *Neogondolella* sp., 反映出早二叠世色彩。

收稿日期: 2007-01-10
第一作者简介: 胡建军, 1955 年生, 高级工程师, 从事区域地质的调查。
资助项目: 中国地质调查局“云南三江造山带及非史密斯地层区 1:25 万区域地质填图方法研究”, “1:25 万贡山县幅区域地质调查”。

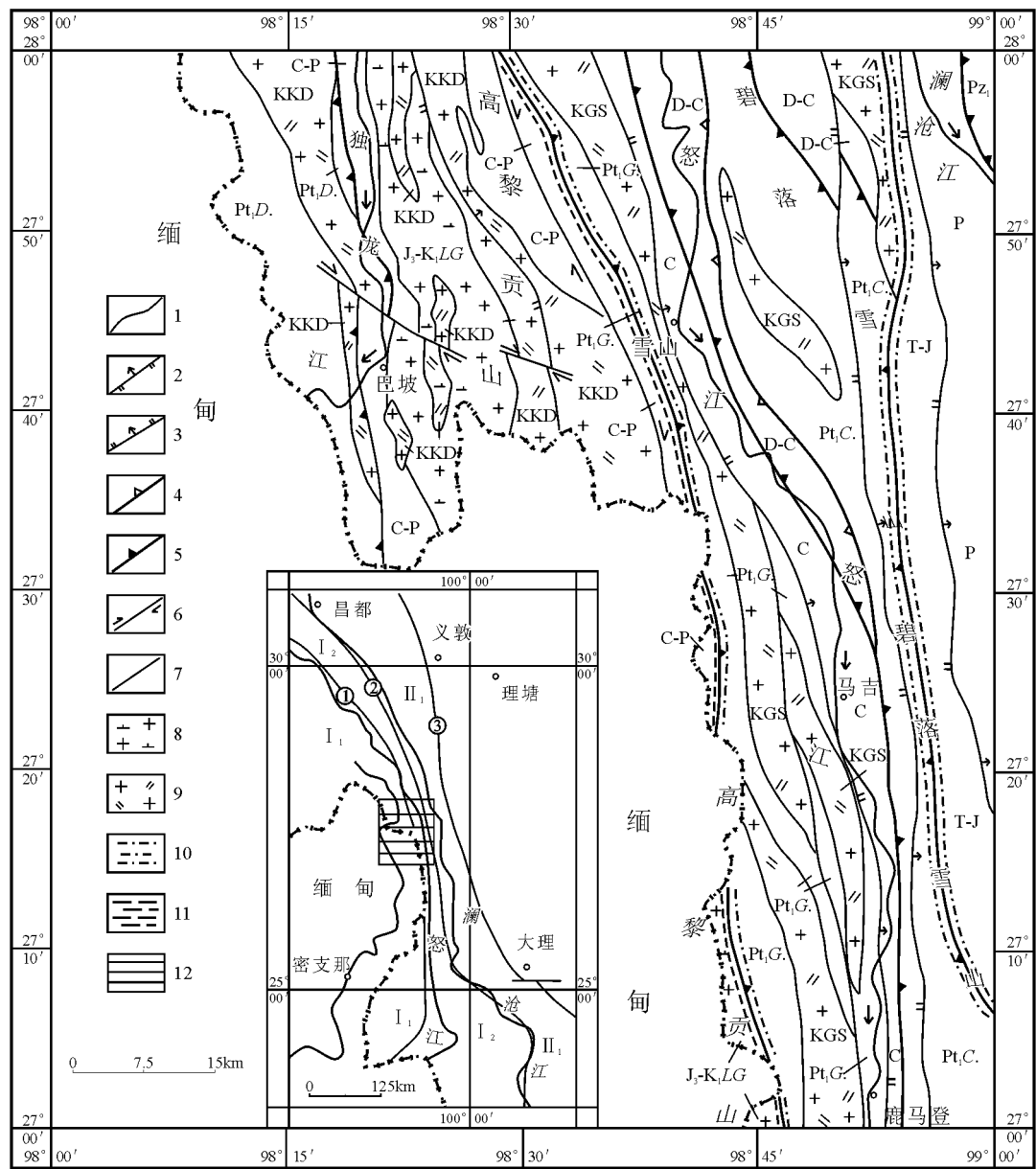


图1 研究区大地构造位置图与地质略图(大地构造位置图据文献^[1]略加修改)

T-J. 三叠-侏罗系; P. 二叠系; C-P. 石炭-二叠系; C. 石炭系; D-C. 泥盆-石炭系; Pz. 下古生界; Pt₁C. 古元古界崇山岩群; Pt₁G. 古元古界高黎贡山岩群; Pt₁D. 古元古界独龙江岩群; KGS. 贡山超单元; KKD. 孔当超单元; J₃-K₁LG. 龙岗不若超单元。1. 地质界线; 2. 逆断层; 3. 正断层; 4. 剥离断层; 5. 逆冲推覆断层; 6. 平移断层; 7. 性质不明的断层; 8. 花岗岩闪长岩与石英(二长)闪长岩; 9. 黑云二长花岗岩; 10. 糜棱岩; 11. 千糜岩; 12. 研究区。①班公湖-东巧-怒江结合带; ②空喀拉-温泉-澜沧江结合带; ③拜惹布错-若拉岗日-金沙江结合带。I. 冈底斯-腾冲(陆缘)活动带; II. 羌中南-唐古拉-保山陆块; III. 羌北-昌都-思茅(微)陆块

Fig. 1 Tectonic setting and geological map of the Gondshan region, southwestern Yunnan

T-J= Triassic-Jurassic; P= Permian; C-P= Carboniferous-Permian; C= Carboniferous; D-C= Devonian-Carboniferous; Pz₁= Lower Palaeozoic; Pt₁C= Palaeoproterozoic Chongshan Group Complex; Pt₁G= Palaeoproterozoic Gaoligongshan Group Complex; Pt₁D= Palaeoproterozoic Dulongjiang Group Complex; KGS= Gongshan superunit; KKD= Kongdang superunit; J₃-K₁LG= Longgangburuo superunit. 1= geological boundary; 2= thrust; 3= normal fault; 4= peel thrust; 5= overthrust; 6= strike-slip fault; 7= unclear fault; 8= granodiorite and quartz diorite (monzodiorite); 9= biotite adamellite; 10= mylonite; 11= phyllonite; 12= study area. ①= Bangong Lake-Dongqiao-Nujiang suture zone; ②= Kongsala-Wenquan-Lancangjiang suture zone; ③= Bairabco-Rola Kangri-Jinshajiang suture zone. I₁= Gangdise-Tengchong (marginal) active zone within the Xizang-Yunnan plate; I₂= south-central Qiangtang-Tanggula-Baoshan landmass within the Xizang-Yunnan plate; II₁= northern Qiangtang-Qamdo-Simao landmass within the South China plate

1.2 怒江片区

怒江片区位于贡山地区中部。上古生界沿怒江河谷出露,自下而上可划分为嘎拉博岩组(Cg.)、丹珠岩组(Cdz.)及义产独岩组(Cyc.)。

嘎拉博岩组(Cg.)由浅灰、灰色变质钙质石英砂岩、钙硅酸盐岩及少量大理岩、石英岩组成。丹珠岩组(Cdz.)以(白云质)大理岩为主,夹少量钙硅酸盐岩、绢云石英千枚岩。义产独岩组(Cyc.)由浅灰、灰色变质石英砂岩、绢云(石英)千枚岩组成。丹珠岩组(Cdz.)以碳酸盐岩占绝对优势为特征,是怒江片区上古生界划分与对比的标志层。

丹珠岩组(Cdz.)中产丰富的牙形石。较为重要的分子有:*Apatognathus* sp., *Polygnathus* sp., *Scaliognathus* sp., *Spathognathodus* sp.,属石炭纪的可能性较大。

怒江片区的嘎拉博岩组(Cg.)、丹珠岩组(Cdz.)及义产独岩组(Cyc.)为新建地层单位,层型剖面为贡山县茨开镇嘎拉博剖面、丹珠剖面。该套地层的剖面结构与保山分区施甸小区的同时代地层^[2]极为相似。

1.3 碧罗雪山(西坡)片区

区内出露地层为温泉岩组(D_{1w}.)、南段岩组(Cn.)。

温泉岩组(D_{1w}.)由灰色—深灰色变质细粒含长石石英杂砂岩、变质石英粉砂岩、绢云板岩及少量结晶灰岩、硅板岩、硅质岩组成。变质砂岩与变质粉砂岩或绢云板岩常呈韵律状产出,变质砂岩中可见变余递变粒序层理、冲刷构造,反映出斜坡—盆地相特征。结晶灰岩中获牙形石 *Hindædella* sp., *Lonchodina* sp., *Ozarkodina homoarcuata* Helms,属志留纪—三叠纪。在保山分区澜沧小区的温泉组(D_{1w})的岩性岩相^[3]与该地层最为接近。

南段岩组(Cn.)以灰色—灰黑色变质长石石英杂砂岩、绢云石英千枚岩、绢云板岩为主,夹少量结晶灰岩、绿片岩及硅板岩。结晶灰岩中获早石炭世的牙形石 *Gnathodus commutatus* (Branson et Mehl), *Spathognathodus* cf. *crisulilis*, *Hindædella subtilis* Ulrich et Bassler。该岩组向北至少可延至西藏左贡,且岩性岩相无明显变化。据上述资料,本文将该岩组与保山分区澜沧小区的南段组^[3]进行对比。

2 岩浆岩

贡山地区的岩浆岩以位于高黎贡山主峰和独龙江两岸的独龙江花岗岩最为醒目。前人仅进行了岩

石特征描述,初步分析了岩石的成因类型,将岩浆活动时期分别推测为华力西期、印支期及燕山晚期^[4]。通过工作后认为,独龙江花岗岩可划分为6个单元、归并为2个超单元(表1),岩浆活动时期为侏罗—白垩纪。

表1 独龙江花岗岩岩石谱系单位划分
Table 1 Division of the Dulongjiang granites

序列	单元	代号	岩石类型
孔当超单元 (KKD)	斯拉罗单元	K ₂ S ⁷ γ	中细粒似斑状黑云二长花岗岩
	麻毕当单元	K ₂ M ⁷ γ	细粒(含似斑)黑云二长花岗岩
	其期单元	K ₂ Q ⁷ γ	中细粒黑云二长花岗岩
	机独单元	K ₁ J ⁷ γ	中细粒角闪黑云二长花岗岩
龙岗不若超单元 (J ₃ -K ₁ LG)	东哨房单元	K ₁ D ⁸	中细粒石英(二长)闪长岩
	巴坡单元	J ₃ B ⁷ γδ	中细粒(角闪)黑云花岗闪长岩

2.1 龙岗不若超单元

龙岗不若超单元形成较早,由花岗闪长岩、石英(二长)闪长岩组成,可划分为巴坡单元和东哨房单元。岩石中斜长石有序度(S)较高(0.81~0.87),⁸⁷Sr/⁸⁶Sr值较低(0.71317),ΣCe/ΣY的平均值较小(3.43),铷异常系数(δ_u)较大(0.77)。

据各单元的接触关系、同位素测年数值(表2)、岩浆活动的大地构造背景,巴坡单元和东哨房单元的岩浆活动时期分别为晚侏罗世、早白垩世早期。

经地球化学图解^[5]判别,龙岗不若超单元由壳幔混源岩浆形成,属火山弧花岗岩,是班公湖—东巧—怒江结合带俯冲消减的产物。

经李向东研究,龙岗不若超单元富含混杂包体、混成包体^[6]。混杂包体包括(石英)辉长苏长岩、辉长岩及辉长辉绿(玢)岩,混成包体由闪长岩、石英闪长玢岩、安山岩、安山玄武岩组成。这些岩石由同源岩浆分异,并与生成寄主岩石(花岗闪长岩、石英闪长岩、石英二长闪长岩)的酸性岩浆混合而成。经地球化学图解判别,浆混包体属钙碱性玄武岩系列,形成于岛弧环境,与寄主岩石——龙岗不若超单元的生成环境一致。该类包体的存在,进一步证明了龙岗不若超单元由壳幔混源岩浆形成。

2.2 孔当超单元

孔当超单元形成较晚,由结构不同的黑云二长花岗岩组成,可划分为机独单元、其期单元、麻毕当单元及斯拉罗单元。岩石中斜长石有序度较低(0.72~0.79),⁸⁷Sr/⁸⁶Sr值较高(0.71802),ΣCe/ΣY的平均值较大(4.84),δ_u较大(0.49)。

据各单元的接触关系、同位素测年数值(表2)、

表 2 独龙江花岗岩同位素测年值一览表

Table 2 Isotopic age determinations of the Dulongjiang granites

单元	序号	测定物	测定方法	年龄种类	年龄值(Ma)	
					²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U
其期单元	1	锆石	U-Th-Pb	等时年龄	71±6	
	2	锆石	U-Th-Pb	模式年龄	133	137
机独单元	3	锆石	U-Th-Pb	模式年龄	68	65
	4	全岩	Rb-Sr	等时年龄	127±12.7	
东哨房单元	5	锆石	U-Th-Pb	模式年龄	125	123
巴坡单元	6	锆石	U-Th-Pb	模式年龄	162	172

岩浆活动的大地构造背景,机独单元的岩浆活动时期为早白垩世晚期,其余 3 个单元的岩浆活动时期为晚白垩世。

经地球化学图解^[9]判别,孔当超单元为壳源花岗岩,形成于同碰撞环境,是班公湖-东巧-怒江结合带碰撞造山的物质记录。

3 变质作用与变质岩

贡山地区与韧性剪切带相关的区域动力热流变质较为明显,被进一步划分为低压热轴型区域动热流变质、减压增温型区域动力热流变质^[7]。

该类变质地质体沿不同尺度的韧性剪切带呈间隔带状出露,单带宽数百—数千米,长逾数十千米,具有区域规模。

卷入该类变质的地层为古元古界、上古生界。古元古界为含中基性火山岩夹碳酸盐岩的陆源碎屑沉积;上古生界可以是形成于台地边缘环境的含中基性火山岩夹碳酸盐岩的陆源碎屑沉积,也可以是形成于陆棚-斜坡环境的含碳酸盐岩的陆源碎屑沉积。变质作用的发生与原岩建造类型及地层层位无明显关系。

在上古生界中,变质岩石类型主要为板岩-千枚岩-云母(石英)片岩类、变质砂岩-黑云(斜长)变粒岩-浅粒岩类、结晶灰岩-大理岩-钙硅酸盐岩类、绿片岩-角闪岩类。特征变质矿物为绢云母、绿泥石、白云母、黑云母、铁铝榴石、斜长石、红柱石、普通角闪石、堇青石、透辉石、十字石。变质作用强度带(变质岩相)可大致划分为绢云母-绿泥石带(低绿片岩相)、黑云母-铁铝榴石带(高绿片岩相)、红柱石-堇青石带(高绿片岩相)、透辉石带(低角闪岩相)。

这些变质程度明显不同的矿物、岩石可出现在同一韧性剪切带内,且有由中心向两侧变质作用强度逐渐降低的规律。红柱石、堇青石中有定向排布

的十字石包晶,反映出这两种压力条件不同的矿物可能形成于同一变质作用过程的不同阶段,是变质作用过程中减压增温的结果。

经黑云母-铁铝榴石的 Mg-Fe 分配系数图解,黑云母-铁铝榴石带的矿物生成温度为450~550℃。在斜长石-普通角闪石的温度-压力关系图上,投影点落入低压相系区,矿物生成温度为600℃左右,压力为2~4kPa。这些资料反映了该类变质作用属低压相系,形成于低—中温环境。

在发生过低压型区域动力热流变质、变质作用强度达低角闪岩相的古元古界中,出现与先期矿物不平衡共生的白云母、黑云母、铁铝榴石及硅线石。

综合分析认为,该类变质作用发生于燕山晚期,构造背景为碰撞造山;地幔热流沿韧性剪切带上涌,是发生这类变质作用的主导因素。变质明显地反映出区域动力热流变质的主要特征,与已知的区域动力热流变质作用的基础类型^[8]又有明显差别。

4 地质构造

在前人研究中,滇西北地区怒江断裂的位置均被确定在怒江河谷^[4],但对其特征均未进行详细描述。经研究,该地区的怒江断裂位于高黎贡山主峰,呈近南北向纵贯全区,现存面貌主要为宽约2000m的平移韧性剪切带。

韧性剪切带由若干次级剪切带组成。在平面和剖面上,次级韧性剪切带均具分支复合现象,网状结构明显。韧性剪切带西侧由千糜岩、千糜岩化岩石组成,东侧由糜棱岩、糜棱岩化岩石组成。自中心向两侧,糜棱岩化、千糜岩化强度总体逐渐减弱。在糜棱岩和千糜岩中,石英具波状消光、亚颗粒现象及核幔构造,长石残斑、鱼状云母具旋转拖尾、压力影现象及多米诺骨牌构造。

与韧性剪切带相关的区域动力热流变质作用十

分明显。从中心向两侧,糜棱岩、千糜岩中的叠加变质斑点由大变小,斑点内变质矿物所反映的变质作用强度由高到低。变质作用强度与构造变形强度的变化基本一致。在糜棱岩、千糜岩中,普遍发育一组近水平的擦痕线理、矿物拉伸线理。膝褶以糜棱面理为变形面,枢纽近于直立。糜棱理、千糜理的走向近于南北,倾角近于直立。这些现象,表现出平移韧性剪切带的特点。

在韧性剪切带两侧,见有较多的枢纽近于水平的不对称褶皱。褶皱的长翼向东缓倾、短翼向西陡倾,反映出该韧性剪切带曾与自东向西的逆冲推覆断裂相叠加。经综合分析,逆冲推覆发生于平移韧性剪切之前。

韧性剪切带明显地控制了该区上古生界和中生代花岗岩的空间分布。韧性剪切带以西为空树河岩组(C_{2k})、日东岩组(P_{1r})、属腾冲分区;以东为嘎拉博岩组(C_g)、丹珠岩组(C_{dz})及义产独岩组(C_{yc}),属保山分区施甸小区。贡山地区的花岗岩出露较广。在韧性剪切带西侧,仅出露属壳幔混源花岗岩,形成于火山弧环境的花岗闪长岩、石英(二长)闪长岩。在韧性剪切带两侧,均出露形成于同碰

撞环境,属壳源花岗岩的黑云二长花岗岩。

综上所述,位于高黎贡山主峰的韧性剪切带规模较大,明显地控制了该区上古生界和中生代花岗岩的空间分布,应为一条重要的构造分区断裂,可与区域上的班公湖-东巧-怒江结合带^[1]相连接。

参考文献:

- [1] 程裕淇,等.中国区域地质概论[M].北京:地质出版社,1994.
- [2] 云南省地质矿产局.云南省岩石地层[M].武汉:中国地质大学出版社,1996.
- [3] 徐宪、陈国恩,等.青藏高原区域地层简表[M].北京:地质出版社,1982.
- [4] 云南省地质矿产局.云南省区域地质志[M].北京:地质出版社,1990.
- [5] 严城民,夏贵光,邓仁宏.滇西北独龙江花岗岩及岩浆作用特征[J].云南地质,2002,21(2):21-33.
- [6] 李向东,李俊,严城民.滇西北独龙江花岗岩中浆混包体特征[J].云南地质,2005,24(4):427-433.
- [7] 严城民,王辉.贡山地区两类特殊的区域动力热流变质作用[J].云南地质,2001,20(2):119-127.
- [8] 董申保,等.中国变质作用及其地壳演化关系[M].北京:地质出版社,1986.

Current advances in the geological survey in the Gongshan region, north-western Yunnan

HU Jian-jun¹, ZHU Yan-zhe², YAN Cheng-min¹, LI Qiu-ping¹

(1. Regional Geological Survey Party, Yunnan Bureau of Geology and Mineral Resources, Yuxi 653100, Yunnan, China; 2. Yunnan Research Institute of Geology and Mineral Resources, Kunming 650051, Yunnan, China)

Abstract: Current advances in the geological survey in the Gongshan region, northwestern Yunnan may be generalized as follow. (1) The Upper Palaeozoic strata may be divided into seven formation complexes that are assigned to the Tengchong stratigraphic subprovince, Shidian and Lancang microprovince of the Baoshan stratigraphic subprovince. (2) The Dulongjiang granites may be arranged into two superunits and assigned into the mixed crust-mantle granites and crust-derived granites in the volcanic and syn-collision settings, respectively. The magmatism took place during the Late Jurassic to the Late Cretaceous and recorded the subduction, collision and mountain building of the Bangong Lake-Dongqiao-Nujiang suture zone. (3) The regional thermodynamic metamorphism in the Gongshan region has found to be closely relative to the ductile shear zone but irrelative to the prolioth types and stratigraphic horizons, and has multiphase metamorphism in the collision and mountain building settings. (4) The large-sized ductile shear zone at the main peak of the Gaoligong Mountains has exercised a major control on the strata and magmatic rocks, which should be associated with the Bangong Lake-Dongqiao-Nujiang suture zone.

Key words: northwestern Yunnan; Gongshan; geology