

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

## 滇西北第四系的划分

李鼎容 黄兴根 王安德 于慎谔 朱桂云

(国家地震局地壳应力研究所, 北京)

本文通过野外实测剖面研究, 室内古生物化石鉴定,  $^{14}\text{C}$ 年代测定, 古地磁极性变化测试等手段, 对滇西北第四系进行了较详细的划分。确定本区第四纪下限为距今248万年, 中更新世、晚更新世和全新世三者的下限, 分别为距今73万年、3万—4万年和1.35万年; 滇西北第四纪重要冰期(大理冰期)则距今1.8—2.0万年。

滇西北地区毗邻欧亚板块及印度板块相碰撞而形成的喜马拉雅山的东部。新生代以来, 构造活动强烈, 沿着以金沙江、澜沧江、怒江断裂带为主体的一些近南北向断裂, 生成一些断陷盆地, 发育了第四纪地层。由于频繁的地壳升降运动, 盆地中第四纪地层的岩性、岩相及厚度有较大差异, 同时地层间的缺失颇为普遍, 很难见到连续性好的剖面。因此, 除采用综合方法研究第四系外, 还必须采用第四纪年代学的方法进行对比研究。也还要考虑第四纪以来的构造运动。

滇西北是我国西部现代山岳冰川发育区之一。第四纪晚更新世晚期的古冰川活动几乎遍及全区。研究滇西北第四纪, 必须重视对冰川的研究并划分冰期, 是划分本区第四系的基础。

40年代开始, 国内、外不少地质学者、古生物学者对滇西北地区进行了地质调查。特别是解放后, 区内进行了区域地质调查及填图工作, 积累了大量的地质资料。任美谔<sup>[1]</sup>、黄培华<sup>[2]</sup>、赵国光<sup>[3]</sup>、李坪<sup>[4]</sup>、李有恒<sup>[5]</sup>等对本区的第四纪及新构造活动均有论述。但限于工作重点不同, 迄今在本区内尚未划分出第四系完整层序以及年代划分资料。

为研究本区新构造活动特征, 1983—1984年间, 我们对云南西北部永胜、下关、鹤庆、丽江、剑川、兰坪、维西等县内的第四纪地层进行了野外调查和对比, 详细测制了鹤庆县城西南南班榜剖面; 丽江市蛇山剖面; 永胜县陈家村剖面; 大理县松毛坡剖面; 剑川县甸头、西中乡及剑湖剖面; 并观测了鹤庆县木坚桥剖面; 丽江市巨甸剖面; 以及维西县城南拖枝剖面等(图1)。同

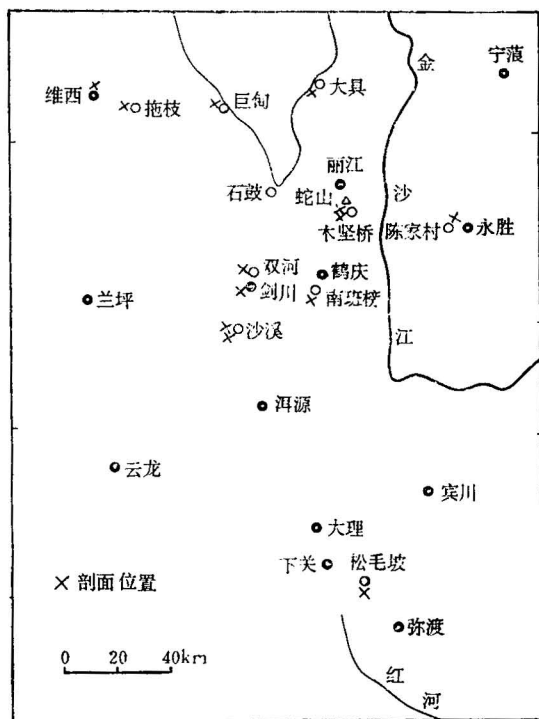


图1 工作区及剖面位置略图

Fig. 1 Index map and sectional location  
(X) in studied area

时，还对上列剖面分别做了微体古生物、古脊椎动物化石鉴定以及<sup>14</sup>C测试等工作。在南班榜剖面系统采集了古地磁样品。综合以上剖面所获样品成果及资料，将滇西北地区的第四系进行了划分和对比（表1）。

表 1 近年来对云南地区第四系划分及对比表  
Table 1 Comparison of the schemes of stratigraphic division of the Quaternary of Yunnan made in recent years

| 地 区<br>地 层  |       | 本文 滇西北                  | 剑 川<br>朱照宇等 <sup>[6]</sup> (1983)    | 元谋<br>张玉萍等 <sup>[10]</sup> (1978)<br>刘东生等 <sup>[9]</sup> (1983) | 距今年代<br>(年)   |
|-------------|-------|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------|
| 第<br>四<br>系 | 全 新 统 | 剑湖组 (Q <sub>4j</sub> )  | 剑湖组 (Q <sub>4j</sub> )               |                                                                 | 3 000         |
|             |       | 西中乡组 (Q <sub>4x</sub> ) | 海门口组 (Q <sub>4h</sub> )              |                                                                 | 8 000         |
|             |       | 甸头组 (Q <sub>4d</sub> )  | 上登组 (Q <sub>4<sup>1+2</sup>s</sub> ) |                                                                 | 13 500        |
|             | 上更新统  | 玉龙山组 (Q <sub>3y</sub> ) | 甸南组 (Q <sub>3d</sub> )               |                                                                 | 20 000        |
|             |       | 木竖桥组 (Q <sub>3m</sub> ) |                                      |                                                                 | 30 000-40 000 |
|             | 中更新统  | 鹤云寺组 (Q <sub>2h</sub> ) | 江尾河组 (Q <sub>2j</sub> )              | 上那蚌组                                                            | 730 000       |
|             | 下更新统  | 蛇山组 (Q <sub>1sh</sub> ) | 东山组 (Q <sub>1d</sub> )               | 元谋组                                                             | 2 480 000     |
|             | 第三系   | 上新统                     |                                      | 沙沟组                                                             | 3 400 000     |

一、下更新统蛇山组及第四系的下限

蛇山组<sup>1)</sup>分布于大理、永胜、剑川、鹤庆、丽江等县境内。多沿盆地边缘，靠近山前分布，如永胜县金官盆地之陈家湾、剑川东山、丽江蛇山等地。以丽江蛇山出露较为完整，化石丰富，研究较详。

蛇山组为一套由灰色粘土、粉砂质粘土、粉砂、砂砾和砾石层组成的河湖相沉积。其出露厚度在丽江为110—180m；鹤庆为86.7m；剑川钻孔见厚度为220m。

1983年，我们在丽江蛇山采得古脊椎动物化石，经初步鉴定为云南马(*Equus yunnanensis*)。朱照宇等<sup>[6]</sup>在剑川相当于本组地层中采有：袁氏剑齿象 (*Stegodon yuanni*)，奇蹄目 (*Perissodactyla*) 及偶蹄目 (*Aretiodactyla*) 等哺乳动物化石。

黄宝仁<sup>[7]</sup>曾鉴定蛇山大修厂剖面所采之介形类化石有：小刺上星介 (*Ilyocypris micropinata*)，肥土星介 (*Ilyocypris cpima*)，粗网土星介 (*Ilyocypris crassireticulata*)，大修厂锯金介 (*Prionocypris daxiuchangensis*)，肥胖丽江金星介 (*Lijiangicypris inflata*)，长小爬星介 (*Herpetocypris elongata*)，大修厂玻璃介 (*Candona daxiuchangensis*)，丽江玻璃介 (*Candona lijiangensis*)，云南小玻璃介 (*Candoniella yunnanensis*)，坚固云南玻璃介 (*Yunnanicandona firma*)，长云母玻璃介 (*Yunnanicandona elongata*)，丽江圆星介 (*Metacypris ijiangensis*)，

1) 李鼎容于1973年在云南区调队工作期间曾参加测制蛇山剖面，详见1:20万丽江幅区域地质调查报告。

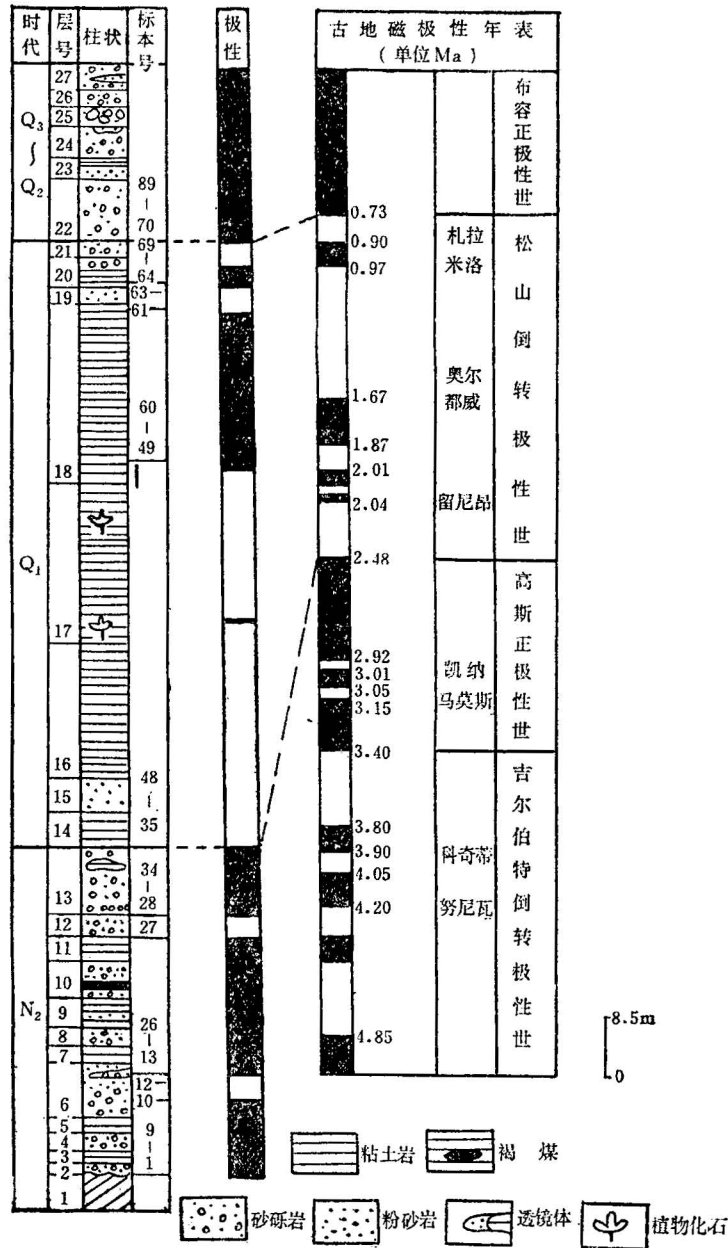


图 2 云南鹤庆第四纪地层古地磁极性柱状图

Fig. 2 Columnar section showing the paleomagnetic polarity of Quaternary strata in Heqing, Yunnan

腹瘤白花介 (*Leucocythere ventrinoda*), 腹刺新华花介 (*Neochinocythere ventrispinata*), 弯刺新华花介 (*Neochinocythere sinuospinata*), 翼新华花介 (*Neochinocythere alata*)。

关于蛇山组的时代, 赵国光1965年在蛇山两侧的粗砂层中找到了中国犀 (*Rhinoceros sinensis*)、鹿角、牛牙等化石, 依此将其时代定为早一中更新世。1973—1976年, 云南省地质局区调队在该区进行1:20万区域地质调查, 将蛇山组时代定为早更新世。

笔者近年来对蛇山组再度进行观察及综合对比后,发现位于丽江县蛇山的蛇山组之上,还有一套反映寒冷气候条件下的冰缘沉积(前人将这套地层也归为蛇山组),二者呈清楚的角度不整合接触(图版—1, 2)。这套冰缘沉积物在本区普遍可见。就其沉积特征及其与下伏之接触关系来看,与蛇山组可以区分。因而我们将蛇山组只限于这一不整合面以下的河湖相沉积,而认为其上覆的这套冰缘沉积物属中更新世地层,名为鹤云寺组。详见后述。

我们在鹤庆城西南所测之南班榜剖面系统采集了古地磁样品,经地质科学院地质力学研究所古地磁组测定,属于松山倒转极性世。下伏相当于“三营组”的含煤湖沼相沉积地层为高斯正极性世。蛇山组底界位于松山倒转极性世与高斯正极性世界面附近,与国际通用极性年表对比,年龄为248万年(图2)<sup>1)</sup>。

目前国际上较普遍采用以松山—高斯界面为上新统与更新统的界线。据此,蛇山组时代为早更新世,下伏三营组为新第三纪上新世。此一分界线与我国华北平原第四系更新统一上新统分界线可对比,与欧洲第四系下限(中维拉方阶—下维拉方阶之间)也是一致的。在我国云南中部元谋地区,尤玉柱等<sup>[8]</sup>以元谋组与沙沟组的分界划分下更新统与上新统。刘东生等<sup>[9]</sup>根据对元谋组的岩石地层、古生物地层和磁性地层的重新认识,进一步提出元谋组和沙沟组的界线相当于松山倒转极性世—高斯正极性世界面附近,年龄为248万年。此划分意见与上述滇西北区下更新统一上新统的界线相一致(表1)。

## 二、中更新统鹤云寺组及其下限

鹤云寺组的分布不如蛇山组广泛,本区以鹤庆及剑川盆地最为发育,丽江盆地出露面积不大。各地厚度不一。在鹤庆城西南南班榜—鹤云寺一带测有剖面,鹤云寺组即以此处得名。此外,丽江蛇山亦有实测剖面。兹分述如下:

### (一) 鹤庆鹤云寺剖面

该剖面顶部出露不全,为一套褐灰色、黄红色粗砂砾石层夹薄层粘土及粉砂层。自上而下为:

中更新统鹤云寺组(Q<sub>2h</sub>): 未见顶

- |                                                  |       |
|--------------------------------------------------|-------|
| 10. 红、黄色砂砾石层, 间夹薄层透镜状砂层。砾石成分复杂, 为灰岩、玄武岩、砂岩等, 无分选 | 约4.0m |
| 9. 砖红色砂砾石层                                       | 2.4m  |
| 8. 巨厚砾石层, 夹薄层砂                                   | 3.0m  |
| 7. 棕黄、砖红色砂砾夹粘土层                                  | 1.5m  |
| 6. 黄褐色砾石层夹薄层红粘土                                  | 2.0m  |
| 5. 褐黄色砂砾石层, 砾径多在1—2cm, 砾石含量占砂的1/2                | 1.0m  |
| 4. 土黄色粉砂层, 顶部见一薄层紫红色粘土                           | 3.3m  |
| 3. 褐黄色砂砾层夹薄层粉砂, 顶部砾石较下部大, 无分选                    | 3.4m  |
| 2. 灰色砂层, 夹少量砾石                                   | 1.2m  |
| 1. 灰褐色砾石层。有的砾石上见有条痕及磨光面                          | 2.0m  |

底部为一侵蚀面, 与下伏下更新统之黄色粉砂层呈假整合接触。

上列剖面厚度为23.8m。砂砾石层的特征是: 多为红色, 砾石强烈风化, 与砂或红褐色粘土共同堆积而成。砾石大小混杂, 无分选性, 磨圆度差, 未见定向排列。砾石上可见磨光面及条痕, 为冰缘地区典型的冻融泥流堆积。

1) 黄兴根等, 1985, 云南鹤庆地区第四系碱性地层划分(未刊稿)。

据古地磁测定,本组底界与布容正极性世—松山倒转极性世界面相当,年代距今73万年。

## (二) 丽江市蛇山东元村实测剖面

位于丽江市城南蛇山台地北部,东元村以东。可见厚度仅十余米。剖面层序自上而下为:

- |                                                                                                                                                   |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 15. 砖红色含砾砂层,样品号: T—15                                                                                                                             | 1.0m  |
| 14. 砖红色粉砂土,底部为0.2—0.3m厚度不等的砾石层,砾石均已风化,成分多为石灰岩、玄武岩等,分选性差。样品号: T—14                                                                                 | 0.6m  |
| 13. 黄色粉砂土。样品号: T—13                                                                                                                               | 0.4m  |
| 12. 红、黄色相间的粉砂土。样品号: T—12                                                                                                                          | 0.05m |
| 11. 红褐色含砾粉砂土。样品号: T—11                                                                                                                            | 0.5m  |
| 10. 红褐色粗砂、砾石层。砾石大小混杂,成分为玄武岩、灰岩、脉石英等,还可见红粘土包在砾石外面,基本无分选,砾石均强烈风化。本层底部界面凹凸不平,明显地扰动变形,见图版-3。样品编号: T—10                                                | 2.0m  |
| 9. 灰色粘土层。样品号: T—9                                                                                                                                 | 0.6m  |
| 8. 棕褐色含砾粗砂层。样品号: T—8                                                                                                                              | 1.0m  |
| 7. 灰褐色夹灰绿色薄层粉砂质粘土。颜色深浅相间,形似纹泥,反映气候的季节性冷暖交替。含孢粉: 松属 ( <i>Pinus</i> ), 冷杉属 ( <i>Abies</i> ), 云杉属 ( <i>Picea</i> ), 栎属 ( <i>Quercus</i> ) 等。样品号: T—7 | 0.6m  |
| 6. 褐色砂、砾石层,砾石大小约2—4cm,分选性较好,与砂相间成条带状。样品号: T—6                                                                                                     | 1.5m  |
| 5. 褐色含砾石条带的砂层。样品号: T—5                                                                                                                            | 1.0m  |
| 4. 灰褐色细砂,含小砾石。样品号: T—4                                                                                                                            | 0.4m  |
| 3. 砂砾石层。底界面不平,为10余厘米厚的砾石层。砾石分选性及磨圆度均较好,砂质胶结,成分复杂,由玄武岩、灰岩、白云岩、石英岩、脉石英等组成。本层与下伏下更新统蛇山组呈角度不整合接触(图版-1,2)。样品号: T—3                                     | 0.25m |

### 不 整 合

#### 下更新统蛇山组(Q<sub>1s</sub>)

- |                                                    |      |
|----------------------------------------------------|------|
| 2. 褐灰色中层状粉、细砂层,水平层理清楚,薄层状,砂层倾角较陡。样品号: T—2          | 1.0m |
| 1. 灰褐色粉砂及砂质粘土互层,本层沿走向亦见其与上覆中更新统鹤云寺组底砾石层接触。样品号: T—1 | 0.5m |

上述东元村剖面位于蛇山剖面以北约0.8km处,大致相当于蛇山剖面最上部的岩性段。当年因未发现清楚的不整合接触关系,因而未将其单独划分。但从所采获的微体化石来看,原来的蛇山组上段已出现中更新世的化石<sup>[7]</sup>。更早在1965年,赵国光根据他所采获的古脊椎动物化石亦认为属下、中更新世。而其化石采集点即在东元村一带。

在东元村剖面所划分的下、中更新统不整合面,早在1973年区域地质调查时就已发现上、下岩层倾角陡缓相差很大,但界面不清,在其它地区内未予注意。近几年来对该区第四系重新研究,特别是发现东元村这一不整合面后,相继在剑川、鹤庆等地均见此角度不整合或假整合接触关系。丽江市北西至维西境内,这一界面就更为醒目,其上、下沉积物颜色也有明显不同,界面以上之鹤云寺组多呈黄红色。在拖枝北东一带可见微角度不整合。我们将此期的构造运动命名为“蛇山运动”。

东元村剖面第10层有反映多年冻土环境中生成的冰缘现象,即融冻变形。第7层粉砂质粘土中有反映寒暖气候变化的冰水沉积中常见的纹泥,孢粉分析结果以云杉、冷杉植物为特征,说明本区中更新世虽无冰川覆盖,却是气候寒冷,以冻融作用为主的冰缘地区。

## (三) 剑川盆地剖面

位于江尾河村南,为裂隙状洞穴堆积。朱照宇等<sup>[6]</sup>命名为江尾河组,其中采获大量哺乳动物化石,经杜恒俭、王安德鉴定有:南蝠(*Laio*)、兔(*Leporidae* indet.)、?大河狸(*Trogontherium* sp.)、仓鼠(*Cricetulus* sp.)、田鼠(*Microtus* sp.)、咬洞竹鼠(*Rhizomys troglodytes*)、黑鼠(*Rattus rattus*)、熊(*Ursus* sp.)、中华缟鬣狗(*Hyaena sinensis*)、最后斑鬣狗(*Crocuta ultima*)、中国犀(*Rhinoceros sinensis*)、李氏野猪(*Sus Lydekkeri*)、麂(*Muntiacus* sp.)、鹿(*Cervus* sp.)、水牛(*Bubalus bubalus*)、牛(*Bovidae* indet.)等,称之为江尾河动物群。动物组合面貌与四川盐井沟动物群极为相似<sup>[10]</sup>,故其时代为中更新世。除洞穴堆积外,在剑川盆地南部及东部,鹤云寺组为黄褐色砂、砾石层堆积,厚53—200m,与下伏之下更新统呈不整合接触。

除上述剖面外,下关市松毛坡煤矿地区地表所见的灰褐—灰色砾石层及含砾砂层夹砂质粘土层,根据岩性对比应为鹤云寺组。

综观上述各区所见,鹤云寺组与下伏的下更新统间普遍为不整合—假整合接触,且上、下岩性、沉积岩相特征均易于划分。从古生物所反映的地质时代应为中更新世,从古地磁测定为布容与松山的界面,距今约73万年。

### 三、上更新统

上更新统在本区各盆地中广为分布。区内未见其与下伏中更新统连续沉积的剖面,仅在剑川盆地见本统与下伏中更新统呈假整合接触。综合各沉积盆地的上更新统,将其分为两个组。下部为木坚桥组,上部为玉龙山组。兹分述如下:

(一) 木坚桥组<sup>1)</sup>:滇西北各盆地均有分布。为一套河湖相沉积物,下部为灰黄色含细砾石的粗砂层;上部为深褐色砂质粘土及灰色粘土层。其出露厚度仅4m。但其中含丰富的哺乳动物化石,经李有恒、林一璞等<sup>[11]</sup>鉴定有:斑鹿(*Pseudaxis* sp.)、云南麂鹿(*Axis yunnanensis*)、大额牛(*Bibos gaurus*)、水牛(*Bubalus bubalus*)、犀牛(*Rhinoceros* sp.)、剑齿象(*Stegodon* sp.)、真人(*Homo* sp.)以及打击石器等,时代属晚更新世。

该组广泛出露于滇西北各盆地中,普遍见有含煤或泥炭层,均为河湖相—河湖沼泽相沉积。其上与大理冰期之玉龙山组逐渐过渡,尤以丽江、维西最为清楚,二组不易划分。

永胜盆地陈家村—源塘河水库,本组出露良好,有几层煤及泥炭。在陈家村实测了剖面(图3)。于泥炭中取<sup>14</sup>C样品,经中国社会科学院考古研究所仇士华等测定,年代距今 $38\,195 \pm 2\,040$ 年,源塘河水库实测两条剖面:一为西河村剖面,采泥炭样品两件,<sup>14</sup>C测定年代如下:西—1号样为距今 $\geq 4$ 万年;西—S号样为距今 $38\,045 \pm 1\,830$ 年。另一源塘河水库剖面,采泥炭样品两件,<sup>14</sup>C测定年代如下:剖面下部源1号样为距今 $38\,705 \pm 2\,290$ 年;剖面上部源2号样为 $31\,500 \pm 930$ 年。

永胜盆地之东,羊坪水库为另一小盆地,高于永胜盆地约500m,出露了含泥炭的湖沼相砂砾层。采泥炭样品,经<sup>14</sup>C测定,其年代为距今 $37\,165 \pm 1\,880$ 年。与永胜盆地所见之泥炭层同属晚更新世沉积。

朱照宇等在剑川盆地划分出上更新统甸南组,为湖沼相砂层夹砾石层。甸头剖面含炭粘土层,<sup>14</sup>C测定值为距今 $35\,830 \pm 2\,650$ 年。

维西县城南约3km冲沟中见木坚桥组河湖相沉积物,其中之泥炭层<sup>14</sup>C测定年代为距今 $33\,002 \pm 913$ 年。

以上<sup>14</sup>C测定值表明,滇西北区各盆地所出露的晚更新世木坚桥组河湖、沼泽相含泥炭沉积

1) 云南省地质局区调队,1977年以丽江县木坚桥村的剖面为本组代表,命名为木坚桥组。

物，其时代大致在3万—4 万年左右。

(二) 玉龙山组：为本区大理冰期之冰碛物及冰水沉积物。在区内广泛分布。

玉龙山东坡干海子一带可见由灰白色细砂、粉砂及灰岩、玄武岩 碎块 构成之冰碛物，无层

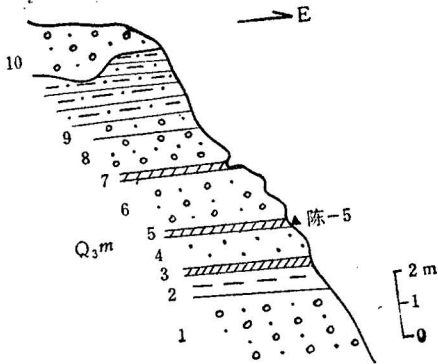


图 3 云南永胜陈家村木竖桥组剖面图

Fig. 3 Section of the Mujiqiao Formation in Chenjiacun, Yongsheng, Yunnan

1—褐黄、紫色砂砾石层，2.5m；2—灰色粘土层，0.45m；3—含碳粘土层，0.25m；4—灰色中砂，0.5m；5—泥炭层，样品编号：陈—5，0.15m；6—砂砾石层，2.0m；7—灰黑色粘土，泥炭层，0.15m；8—砂砾石层，1.0m；9—灰色粘土质砂，1.5m；10—褐色砾石层，2.5m

1—Yellowish-brown, purple sand and gravel; 2—Grey clay; 3—Carbonaceous clay; 4—Grey medium-grained sand; 5—Peat bed, sample No.: Chen-5; 6—Sand and gravel; 7—Blackish grey clay and peat bed; 8—Sand and gravel; 9—Grey clayey sand; 10—Brown gravel bed

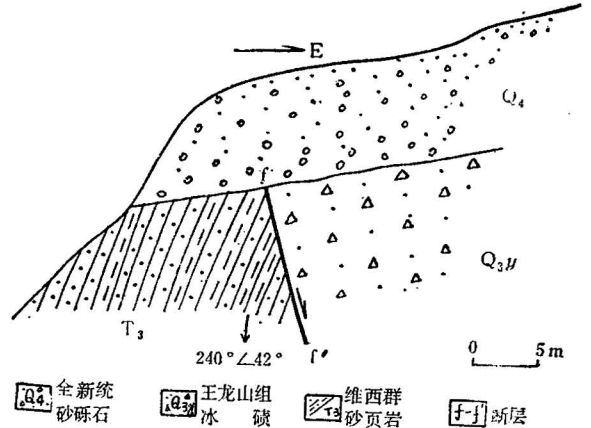


图 4 云南维西县城北公路旁剖面图

Fig. 4 Section of the roadside north of the seat of Weixi county, Yunnan

次，无分选性，石块最大长 1.2m，最小的直径 0.5cm。分布高度为海拔 3 000—5 000m。在雪嵩村南端，玉湖附近和玉石砍洪、冲积扇下端，也有一些冰碛小丘，它们共有 7 个孤立岗阜，排列成向东突出的弧形，由杂乱无层次的灰岩、玄武岩石块及杂有红棕色粉砂组成。显然是大理冰期由西部之华力布等高山下降的冰川终碛物。这些冰碛小丘海拔高度较低，大约 2 700m 左右。

丽江大具一带冰碛物分布高度仅 1 700—2 000m 左右，较玉龙山东坡之冰碛物的分布高度低 1 300—1 500m。云南区调队曾将其划为中更新世金江冰期。我们认为，冰碛物分布高度的变化是大理冰期后构造运动造成整体的抬升与下降所致。同时，这种高度的变化或许与气候因素亦有一定关系。

与冰碛物呈逐渐过渡的冰水沉积物，分布在丽江东元村一中和村一带。物质较细，略具分选性，砾石成分多为灰白色石灰岩，胶结较紧，外貌以混凝土。在东元村采得哺乳动物化石，经初步鉴定为：鹿 (*Muntiacus* sp.)、鹿 (*Cervidae* indet.)、轴鹿 (*Axis* sp.)、水牛 (*Bubalus* sp.)。

丽江维西一带，沿金沙江两

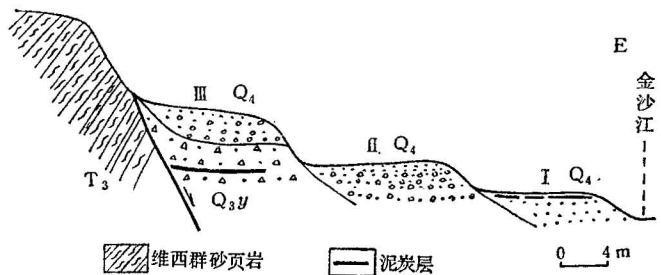


图 5 云南丽江市巨甸金沙江阶地剖面图

Fig. 5 Section of the Jinsha River terraces in Jidian, Lijiang county, Yunnan

岸,阶地剖面出露良好。屡见大理冰期玉龙山组冰碛层与三叠系石钟山组呈断层接触(图4)。在丽江巨甸见玉龙山组冰碛层构成全新世阶地的基座(图5)。在三级阶地后缘,冰碛砾石层中夹有厚10—15cm的含炭粘土层,样品经 $^{14}\text{C}$ 测定为距今 $20\,780 \pm 81$ 年。在维西永春河沿岸该冰碛层也有广泛分布。其中夹含炭粘土层 $^{14}\text{C}$ 测定为距今 $18\,435 \pm 467$ 年。说明2万年左右为本区大理冰期的鼎盛时期。

另在丽江市黑龙潭以北之清汲村,见玉龙山组冰水沉积物与上覆全新世砾石层呈微角度不整合接触。全新世砾石层之上含砾砂质粘土层中夹泥炭一层,厚约20cm,样品的 $^{14}\text{C}$ 测定为距今 $12\,960 \pm 140$ 年。由此认为大理冰期的上限不应晚于此值。

#### 四、全新统及其下限

滇西北全新统较发育,按其成因类型有四类:河湖沉积、洪冲积、冲积和坡积以及少量重力堆积。我们根据阶地对比及沉积物出露的相对关系以及 $^{14}\text{C}$ 年代值,初步将本区全新世地层划分为下、中、上三部分。现将其在几个盆地出露的情况介绍如下:

(一)丽江、鹤庆、永胜一带沿金沙江及其支流的阶地上出露。以丽江巨甸剖面为例(图5),叙述如下:

下部:出露于Ⅲ级或更高的阶地上。为浅灰色、灰黄色砂砾石层夹细砂及砂质粘土层。厚度几米—十余米。在永胜灵源河最高阶地堆积物之泥炭层测得 $^{14}\text{C}$ 年龄值为距今 $13\,365 \pm 170$ 年。

中部:出露于Ⅱ、Ⅰ级阶地上,分布广泛。为灰色中、粗砂夹粉砂及含炭质粘土层,并夹成分复杂的砾石层,厚几米—十余米。取炭质粘土样品测 $^{14}\text{C}$ ,其年龄值为距今 $5\,987 \pm 81$ 年。在

巨甸剖面以西,相当于该层位之含炭粘土层中采 $^{14}\text{C}$ 样测定其年龄值为 $6\,460 \pm 92$ 年。

上部:出露于河漫滩阶地上(本剖面缺失),区内亦广布。下部为灰黄色砾石层、粗砂层,局部夹粉砂及砂质粘土层。见有砖瓦片、陶器碎片等。在永胜灵源河,相当于本层之河漫滩阶地上发现陶罐,经中国社会科学院考古研究所鉴定年代大致距今2000年左右。另在剑川江尾河村发现石刀一把,考古研究所鉴定其年代为距今2000年左右。在剑湖表层测得泥炭的 $^{14}\text{C}$ 年龄为距今 $2\,760 \pm 75$ 年。

(二)洪冲积相主要分布于滇西北各盆地边缘,河流冲沟出口处,常成洪积锥或洪冲积扇。玉龙山东坡,清汲村所见即为全新世洪冲积层与下伏晚更新世玉龙山组冰水沉积呈假整合接触。如

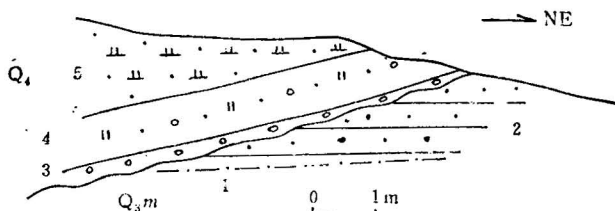


图6 云南鹤庆木坚桥组( $Q_3m$ )与全新统( $Q_4$ )呈不整合剖面图

Fig. 6 Section showing the unconformity between the Mujiqiao Formation and the Holocene in Heqing, Yunnan

1—砖红色粘土层,含微体化石;2—褐黄色含砾粗砂层,含大量古脊椎动物化石。本层即木坚桥动物群及丽江人化石产出层位;3—底砾石层,可见清楚之侵蚀面;4—褐红色含砾砂质土为洪积—冲积物;5—现代土壤

1—Brick-red clay, containing microfossils; 2—Brownish yellow grit with gravels, containing a lot of vertebrate fossils. Horizon: Location of Mujiqiao fauna and *Homo sapiens sapiens* (Lijiang Man); 3—Basal gravel bed, showing a clear erosion surface. 4—Brownish-red sandy soil with gravels, diluvial—alluvial; 5—Recent soil

上所述,洪积层底界大致在12000—13000年。丽江—鹤庆公路上,木坚桥以西,见洪冲积层与下伏木坚桥组呈角度不整合(图6)。维西永春河东阶地剖面见全新统( $Q_4$ )冲积砂砾层与下伏玉龙山组( $Q_3y$ )大理冰期冰碛层呈不整合(图4)。我们将晚更新世与全新世间的构造运动命名为

“维西运动”。

(三) 以剑川盆地的全新世河湖相沉积出露较好。朱照宇、何浩生、何科昭等进行了详细研究及划分, 将全新世地层自下而上分为: 上登组、海门口组以及剑湖组。与我们划分的下、中、上三部分可对比 (表1)。

全新世地层年代的下限, 目前认识趋向一致, 即冰期结束, 气候开始转暖做为全新世开始, 多数意见为10 000—12 000年。本文所提供之 $^{14}\text{C}$ 测定年龄值为12 000—13 500年。我们暂定其上限为13 500年。

### 参 考 文 献

- [1] 任美谔、刘振中、雍万里、包浩生、韩同春, 1957, 丽江和玉龙雪山地貌的初步研究。云南大学学报(自然科学), 第4期, 第9—18页。
- [2] 黄培华, 1960, 论云南之地貌发育问题。中国第四纪研究, 第3卷, 第1—2期, 第39—56页, 科学出版社。
- [3] 赵国光, 1965, 滇西北大理—丽江地区新生代地层及构造的初步观察。地质论评, 第23卷, 第5期, 第345—355页。
- [4] 李坪、汪良谋, 1975, 云南川西地区地震地质基本特征的探讨。地质科学, 第4期, 第308—326页。
- [5] 李有恒, 1961, 云南丽江盆地一个第四纪哺乳类化石地点。古脊椎动物与古人类, 第5卷, 第2期, 第143—149页。
- [6] 朱照宇、何浩生、何科昭, 1983, 云南剑川盆地第四系模式剖面的建立。地球科学, 总22期, 第29—37页。
- [7] 黄宝仁, 1982, 云南丽江盆地更新统介形类化石。古生物学报, 第21卷, 第2期, 第174—180页。
- [8] 尤玉柱、祁国琴, 1973, 云南元谋更新世哺乳动物化石新材料。古脊椎动物与古人类, 第2期, 第66—80页。
- [9] 刘东生、丁梦林, 1983, 关于元谋人化石地质时代的讨论。人类学学报, 第2卷, 第1期, 第40—48页。
- [10] 张玉萍、龙玉柱、计宏祥、丁素因, 1978, 云南地区新生界。地层古生物论文集, 第7辑, 第1—21页。
- [11] 林一璞、张兴永, 1978, 云南丽江木家桥发现的哺乳类化石和旧石器。地层古生物论文集, 第7辑, 第80—85页。

### 图 版 说 明

1. 云南丽江蛇山北坡鹤云寺组( $Q_2h$ )与蛇山组( $Q_1sh$ )呈不整合接触。
2. 云南丽江蛇山西坡鹤云寺组( $Q_2h$ )与蛇山组( $Q_1sh$ )呈不整合接触。
3. 云南丽江蛇山鹤云寺组( $Q_2h$ )粘土、砂砾石层中见冻融褶曲现象。

## STRATIGRAPHIC DIVISION OF THE QUATERNARY IN NORTHWESTERN YUNNAN

Li Dingrong, Huang Xinggen, Wang Ande, Yu Shene and Zhu Guiyun

(Institute of Crustal Dynamics, State Seismological Bureau)

### Abstract

The area under investigation adjoins the eastern part of the Qinghai-Xizang (Tibet) plateau which resulted from collision of the Indian and Eurasian plates. This area includes Yongsheng, Xiaguan, Heqing, Lijing, Jianchuan, Lanping and Weixi counties, Yunnan province. According to the field surveys, observations of the sections in several basins and applications of the methods of paleontologic stratigraphy and Quaternary geochronology, the stratigraphic sequence of the Quaternary has been established. The Pleistocene is subdivided in ascending order into the She-shan Formation, Heyunsi Formation, Mujianqiao Formation and Yulongshan Formation; the Holocene is subdivided in ascending order into the upper, middle and lower

parts. The boundary between the Sheshan Formation and the underlying Miocene Sanying Formation is drawn between the Matuyama reversed polarity epoch and the Gauss normal polarity epoch (about 2.48 Ma BP). This is the lower boundary of the Quaternary of this area. The boundary between the Heyunsi Formation and the Sheshan Formation corresponds to the boundary of the Brunhes—Matuyama polarity epochs (about 0.73 Ma BP). It is the lower boundary of the middle Pleistocene of the area. The upper boundary of the late Pleistocene Mujianqiao Formation has an isotopic age of 40 000 yr. The overlying Yulongshan Formation is represented by deposits of the Dali glacial stage. The Dali glacial stage is an important glacial stage in the Quaternary in northwestern Yunnan province, having an isotopic age of 18 000—20 000 yr. The age of the lower boundary of the Holocene is 13 500 yr.

