

贡嘎山地理考察

中国科学院成都地理研究所

科学技术文献出版社重庆分社

贡嘎山地理考察

中国科学院成都地理研究所

科学技术文献出版社重庆分社

贡嘎山地理考察

中国科学院成都地理研究所 编辑
科学技术文献出版社重庆分社 出版
重庆市市中区胜利路91号
四川省新华书店重庆发行所 发行
重庆印制第一厂 印刷

开本: 787×1092毫米^{1/16} 印张: 7.25 字数: 17万
1983年1月第一版 1983年1月第一次印刷
科技新书目: 43—228 印数: 2445册

书号: 12176·29 定价: (凸版纸) ~~0.90~~元
(胶版纸) \$ 1.60 元

目 录

前 言	(1)
贡嘎山地区地质构造	李钟武 陈继良 胡发德 王明龙(4)
贡嘎山地区地貌特征及地貌发育史	刘淑珍 刘新民 赵永涛 王明龙(21)
贡嘎山地区水热基本特征及光合生产潜力	段长麟 张先发 胡士权(35)
贡嘎山地区河川水文	何毓成(47)
贡嘎山地区水化学概况	郑远昌 钟祥浩(55)
贡嘎山地区土壤发生及分布	余大富(63)
贡嘎山地区垂直自然带初探	钟祥浩 郑远昌(79)

前 言

贡嘎山地区位于青藏高原的东南缘，在大雪山脉的中段。区内山势南北伸延，山体高大挺拔，现代冰川发育。海拔5000米以上的高山区占全区总面积的六分之一，海拔6000米以上的山峰多达45座。贡嘎山主峰巍峨雄伟，海拔高达7556米，不仅是横断山系的最高峰，而且也是世界著名高峰之一。

贡嘎山地区，在地质构造上处于青藏板块与扬子板块交接带的西缘，北东向和北西向的两组断裂彼此交织，形成一菱形断块。第四纪以来，新构造运动活跃，其主要特征是强烈的差异性断块抬升。在地貌上，位于青藏高原与四川盆地的过渡带上，岭谷高差悬殊，由东坡大渡河谷地至主峰峰顶，水平距离不过29公里，而相对高度竟达6400米之巨，实为世界上所罕见。如此巨大的高差，势必引起生物气候分布的垂直变化，从河谷亚热带常绿阔叶林到高山寒带永久冰雪带，层次鲜明，带谱完整，自然景观异常复杂。

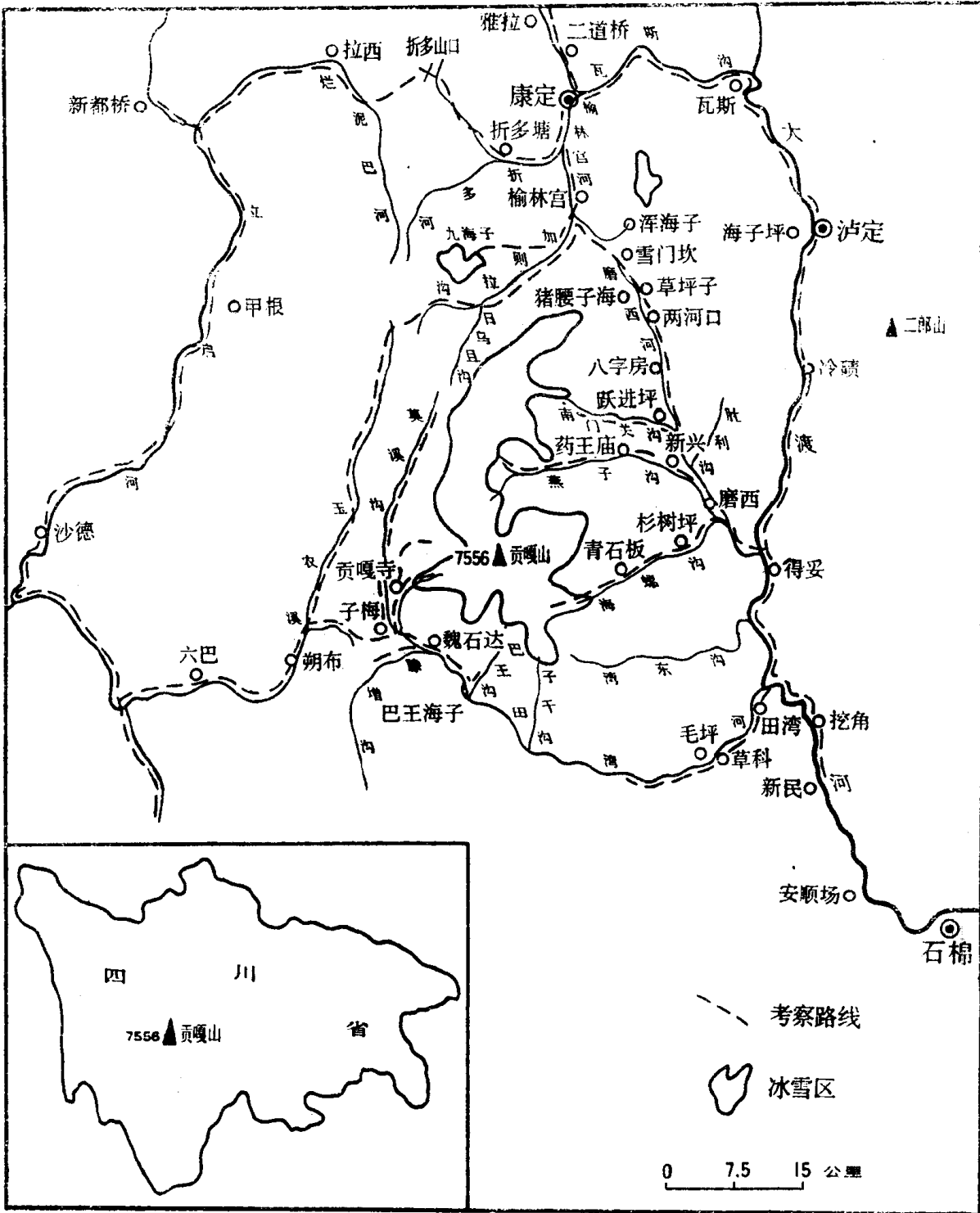
贡嘎山研究具有重大的科学意义，历来为中外学术界人士所关注。解放前，少数旅行家和有关科学家曾经来到这个地区，进行探险和考察，但受到当时各种条件的限制，只是在地貌，第四纪地质和乡土人情等方面为以后的工作提供了一些线索。解放后，我国地质部门在这里进行了区域地质调查，编制了相应的图件和报告。1957年，我国一些地学工作者随同中华全国总工会登山队，攀登贡嘎山，并作过短期气象观测和现代冰川考察。此后，一些植物学工作者也在这里作过植被和资源植物的调查。

1979年和1980年，中国科学院成都地理研究所组织了贡嘎山地区的地理考察，内容包括地质、地貌、第四纪地质和冰川、气候、水文、水化学、土壤、植被和自然地理等方面。考察范围，东起大渡河，西到玉农溪，南达田湾河，北至康定一带，大约位于北纬 $29^{\circ}20'—30^{\circ}00'$ 和东经 $101^{\circ}30'—102^{\circ}10'$ 之间。有的专业考察范围要稍大一些，西北到新都桥，西到立启河，南到九龙河谷（附图）。考察期间，我们曾在贡嘎山东西两坡，以及九龙河谷，先后建立了12个气象观测点，对几个主要气象要素进行了为期一至二年的连续观测；采集了大量土壤、水、岩矿、 C^{14} 等样品。

现根据考察结果，并参考有关资料，整理成贡嘎山地区的地质、地貌、气候、水文、水化学、土壤及垂直自然带等文，供研究当地地理环境与开发利用自然资源作参考。

参加考察的有成都地理研究所钟祥浩、郑远昌、段长麟、胡士权、张先发、李钟武、陈富斌、刘新民、刘淑珍、陈继良、胡发德、赵永涛、王明龙、余大富、何毓成、杨定国、肖振国、何守树、丁辉荣、黄成友、李甲连、李友谊、辛建国、李勇、隋山川，中国科学院成都分院杨启维，成都科技大学范文纪。

考察过程中得到了甘孜藏族自治州及康定、泸定、九龙等县有关方面的大力支持。中国科学院贵阳地球化学研究所、北京大学历史系、四川省工业卫生研究所分析了 C^{14} 样品，中国科学院成都生物研究所刘照光、胡孝宏等提供了部分植物资料，中国科学院植物研究所罗健馨鉴定了部分苔藓标本。此外，许多专家和同行对本书的初稿提出了十分宝贵的意见。本所金爱珍、何昌慧、袁培德、冯维敏、严丽媛、曾耀宗、陈孔明、王淑敏、陈治荣、白峰、冷孝莉、高岚、吕瑞康、吴桂春、殷义高、罗贵生、邓瑞莲、赵启英、李春蓉、刘秋



附图 贡嘎山地区地理考察路线图

凤和邱礼蓉承担了实验分析任务。在此一并深表谢意。

本书蒙重庆印制第一厂和科技文献出版社重庆分社帮助印刷、出版，对此特表谢忱。

参与本书统稿的有：钟祥浩、李钟武、郑远昌、刘淑珍和段长麟。本书由我所编辑室负责编辑，参与编辑的有：姚德基、兰肇声、邱洁华和胡士权；英文摘要由曹光尧译出，商向

朝校对，赵 芩打字；由温定江、阎金秀、黄丽蓉、刘晓立和郭珺玲承担图件植字、清绘工作。

英文摘要和英文目录由丁锡祉教授审定。全书由程 鸿和梁绍霖审定。
书中谬误之处在所难免，谨请批评指正。

中国科学院成都地理研究所

1982年7月25日

贡嘎山地区地质构造*

李钟武 陈继良 胡发德 王明龙

近百年来,许多中外学者曾对贡嘎山地区的地质构造特征和隆起过程进行过考察。尤其是1970年以来,四川省地质局区域地质测量队在本区开展了1:20万区域地质调查工作,取得了较为丰富的资料,对地质构造特征和地质发展史提出了自己的见解,诸如,初步确立了本区的地层层序和建立了较合理的地层系统;基本上查明了区内主要褶皱与断裂的规模;形态特征及分布位置;对各类岩浆岩进行了较系统的划分,等等。此外,A.哈安姆、^[1]崔之久^[2]等曾对本区第四纪冰川和现代冰川作过一定的研究。

1979—1980年,我们在前人工作的基础上,对东起大渡河,西止立启河,北迄康定,南达徐挖的贡嘎山地区进行了地理考察。现将贡嘎山地区的地质构造特征论述于后。错误之处,敬希指正。

一、地质构造概况

(一) 地层概况

本区处于四川西部变质岩区,以贡嘎山主脊线为界,东坡由古生界深变质岩及古老的侵入岩组成,西坡主要由中生界三叠系轻变质岩组成;沿贡嘎山主脊线及西坡分布有印支—喜山期侵入岩。新生界除第四纪沉积物外,还沿玉农溪断陷谷地零星出露有下第三系上乌红层(图1)。

1. 震旦系(Z)

分布零星,出露不全。大渡河以东仅见有下统的流纹岩、凝灰岩夹岩屑砂岩。康定附近只出露上统,下部以灰色中至厚层状凝灰质砂岩、凝灰质含砾砂岩、灰绿色千枚岩、钙质千枚岩为主,夹有石英岩、粉砂岩及白云岩;上部以灰色白云岩、白云质大理岩、条带状含海藻白云岩等碳酸盐类岩石为主,夹有钙质千枚岩与绿泥石千枚岩。总厚近千米。

2. 志留系(S)

见于康定一带。下统以浅灰色、灰绿色钙质千枚岩、钙质绢云母千枚岩、钙质板岩为主,夹有中层状细晶白云岩及变质细粉砂岩。中统为单一的薄至中层状大理岩,顶部夹有绿帘石次闪石片岩。上统以灰绿色绿帘石次闪石片岩、灰色板状结晶灰岩为主,夹有石英砂岩、绿泥石片岩及玄武玢岩。总厚约1100米。

3. 泥盆系(D)

主要出露中统,较集中地分布于本区东南部,其次见于康定、冷碛两地。岩性变化大。以灰白色至深灰色块状白云岩为主,夹有大理岩、千枚岩、板岩、炭质千枚岩、变质砂岩、绿泥石片岩等。康定一带仅见黑色炭质、硅质绢云母板岩夹千枚岩及生物碎屑灰岩。总厚大于2500米。

* 本文定稿后,由作者在校稿过程中增添了部分内容,文责自负。

4. 二叠系 (P)

这是贡嘎山东坡的主要地层。由于受多期构造变动和岩浆活动影响,变质程度较深,自南而北岩性变化大。所见岩性主要有绢云母石英片岩、二云母石英片岩、角闪黑云片岩、片状石英岩、浅灰色具沥青臭味大理岩,其次有角闪斜长片岩、二云母片岩、白云母石英片岩、石榴子石云母片岩、斜长石英片岩、变质砂岩、粉砂岩、紫红色板岩、黑云母角闪中长片麻岩、混合质黑云母石英片岩、绿泥石片岩、阳起石片岩、透闪石片岩、炭质板岩和灰岩。总厚大于2200米。

5. 三叠系 (T)

广泛分布于本区西部及南部,以上三叠统为主。

(1) 下三叠统茨茨沟组 (T_{1b}) 岩性为灰绿色、深灰色绢云母板岩、细粒黄铁绢云母板岩、绿泥石绢云母板岩夹粉砂岩、白云岩、结晶灰岩。厚185—410米。

(2) 中三叠统陈支组 (T_{2c}) 以灰色千枚岩、变质粉砂岩、灰白色大理岩、泥质结晶灰岩为主,其次为变质细粒石英砂岩、炭质板岩、长石石英砂岩、长石砂岩、透镜状泥灰岩等。此套地层的灰岩中有古岩溶发育。厚大于2958米。

(3) 上三叠统 (T_3)

按岩性变化及韵律结构等特征可分为杂谷脑组 (T_{3z})、侏倭组 (T_{3z4})、新都桥组 (T_{3z5})、居里寺组 (T_{3z7})。它们的岩性都以灰黑色板岩、粉砂质粘板岩、砂岩、粉砂岩为主,呈韵律互层;其次夹有少量页岩、长石岩屑砂岩、泥岩等。其中杂谷脑组岩性不同于上下岩组,前者以深灰色黑云斜长片岩、云母石英片岩为主,夹有千枚岩、黑云母粘板岩。总厚8000米左右。

此外,沿贡嘎山菱形断块东侧,康定及得妥东南出露有上三叠统须家河组 (T_{3x1}),岩性为砂岩、粉砂岩、页岩,夹有煤线。

6. 下第三系上乌红层 (E_1)

仅见于玉农溪断陷谷内,为一套由紫红色砾岩、棕红色砾岩、砂砾岩、含砾砂岩、钙质细砂岩、钙泥质粉砂岩、灰紫色泥灰岩、角砾灰岩、棕红色钙质泥岩等组成的陆相红色富钙碎屑岩建造。其与下伏上三叠统居里寺组呈角度不整合接触,顶部常与中三叠统陈支组呈断层接触(图2)。此套地层未受变质作用。厚405—450米。

7. 岩浆岩

以磨西断裂为界,其东为元古代古老岩浆岩分布区。岩体主要有斜长花岗岩、闪长岩、石英闪长岩以及辉绿岩、辉长岩等基性侵入岩体。这些古老的岩体经受多期构造变动,普遍具片麻状、条带状构造,并有同化混染现象以及岩相分带现象,故在斜长花岗岩体中可见有混合质花岗岩、钾长花岗岩和花岗闪长岩等。

磨西断裂以西为印支—喜山期岩浆岩分布区。岩体多沿贡嘎山主脊线及其两侧分布,岩性以黑云母花岗岩及二长花岗岩为主,其次有斜长花岗岩、石英闪长岩、闪长岩、石英正长岩、混合闪长岩等。经对岩体所作的绝对年龄测定¹⁾表明,大部分岩体年代属燕山—喜山期,如磨西南门关沟处黑云母花岗岩体年代为3200万年,草科油房沟二长花岗岩体年代5500万年,康定折多塘一带黑云母花岗岩年代仅800万—1700万年。

¹⁾ 四川省地质局综合队主编,1978,五十万分之一四川省地质图说明书,第58—60页。

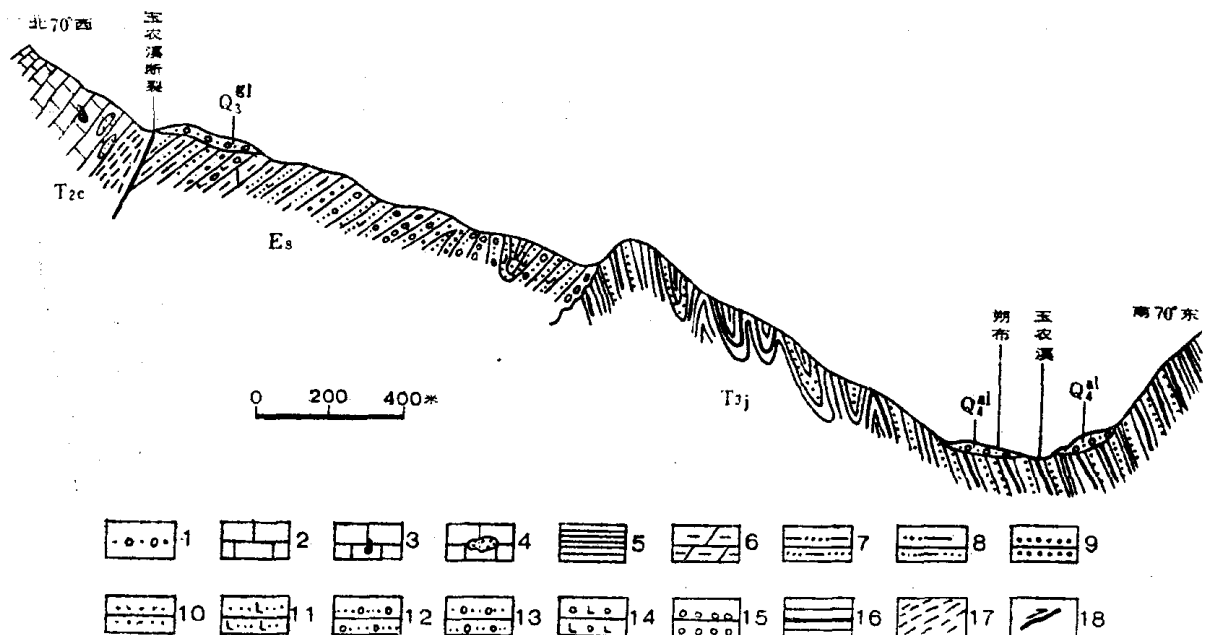


图2 康定县朔布第三纪地层剖面图

1. 第四系砂砾石; 2. 灰岩; 3. 溶洞灰岩; 4. 含砂质透镜体灰岩; 5. 页岩; 6. 泥灰岩; 7. 粉砂质页岩; 8. 砂质页岩; 9. 粉砂岩; 10. 砂岩; 11. 钙质粉砂岩; 12. 含砾砂岩; 13. 砂砾岩; 14. 钙质砾岩; 15. 砾岩; 16. 板岩; 17. 千板岩; 18. 断层

(二) 褶皱与断裂构造

1. 贡嘎山菱形断块的形成

贡嘎山地区处于青藏板块与扬子板块交接带的西侧。三叠世晚期的印支运动及其后的燕山运动使本区隆起成陆，并相继产生南北向、北西向和北东向三组构造。最先产生了南北向构造，以强烈的褶皱为主，自西而东形成了玉衣溪复背斜与草科复向斜两大复式褶皱构造；其次沿大渡河产生了泸定、得妥两条南北向断裂；最后产生了北西向与北东向两组构造，主要呈断裂形式，这不仅改造了南北向构造，而且彼此相交构成一个南北狭长的菱形断块。此菱形构造格局基本上控制了贡嘎山地区自燕山运动以来的历次构造变动和隆起过程。菱形断块中央隆起最高部位属贡嘎山主峰。菱形断块四周的断裂带则成为断陷洼地，发育成河。

2. 贡嘎山地区的主要褶皱形态

前人认为，本区东部由毛坪背斜、草科复向斜构成基本褶皱形态，西部则由玉衣溪背斜、子梅山向斜、莫溪沟背斜和贡嘎山向斜构成基本褶皱形态。我们沿燕子沟、海螺沟考察所见，本区东部由草科复向斜构成基本褶皱形态，其东翼大部遭磨西断裂破坏而缺失，西翼较完整，岩层厚度较大，层间褶皱发育。前人所说的毛坪背斜实为草科复向斜西翼的次一级同层褶皱，主要发育在田湾河毛坪一带，向北未达海螺沟即倾伏。再则，东部二叠纪地层与其西侧花岗岩的接触界线在前人所确定的界线之西4公里(图3)。

本区西部主要处在玉衣溪复背斜的东翼，属被若干同层褶皱复杂化了的东倾单斜构造。子梅山向斜、莫溪沟背斜和贡嘎山向斜都是产生于上三叠统居里寺组中的次级同层褶皱。贡嘎山向斜轴在主峰西侧的骆驼背一带鞍部，而贡嘎山主峰部位应属东倾的单斜构造(图4, 5)。

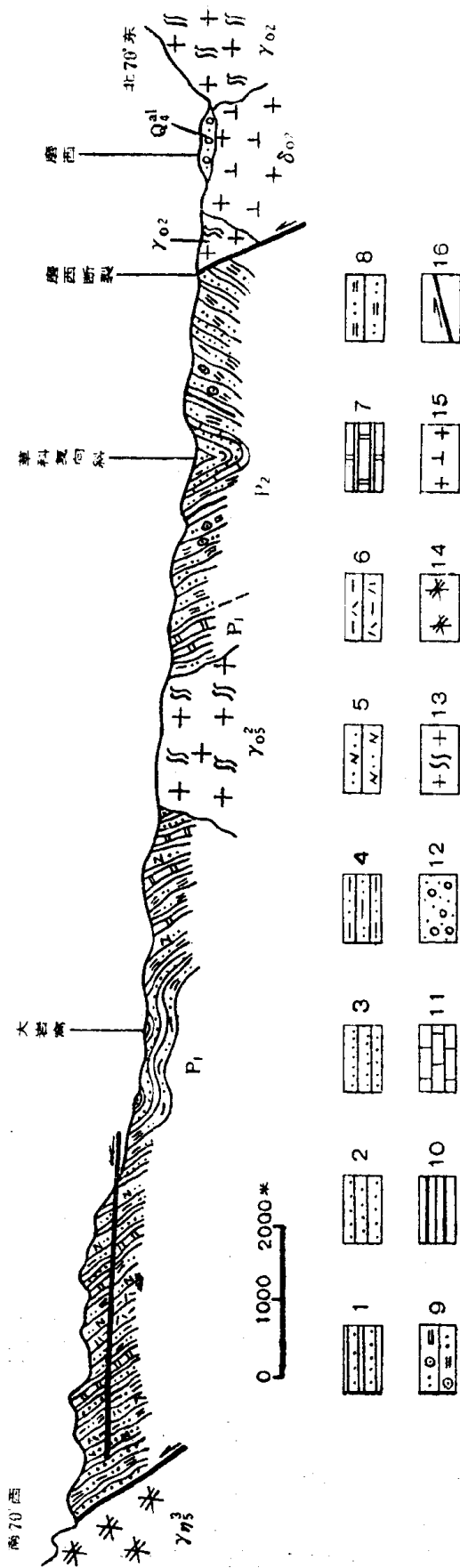


图3 海螺沟路线地质剖面图

1. 石英岩; 2. 砂岩; 3. 粉砂岩; 4. 二云母石英片岩; 5. 斜长石英片岩; 6. 角闪黑云母片岩; 7. 大理岩; 8. 白云母石英片岩; 9. 石榴子石云母片岩; 10. 板岩; 11. 灰岩; 12. 冲积砂砾石; 13. 斜长花岗岩; 14. 二长花岗岩; 15. 石英闪长岩; 16. 断层

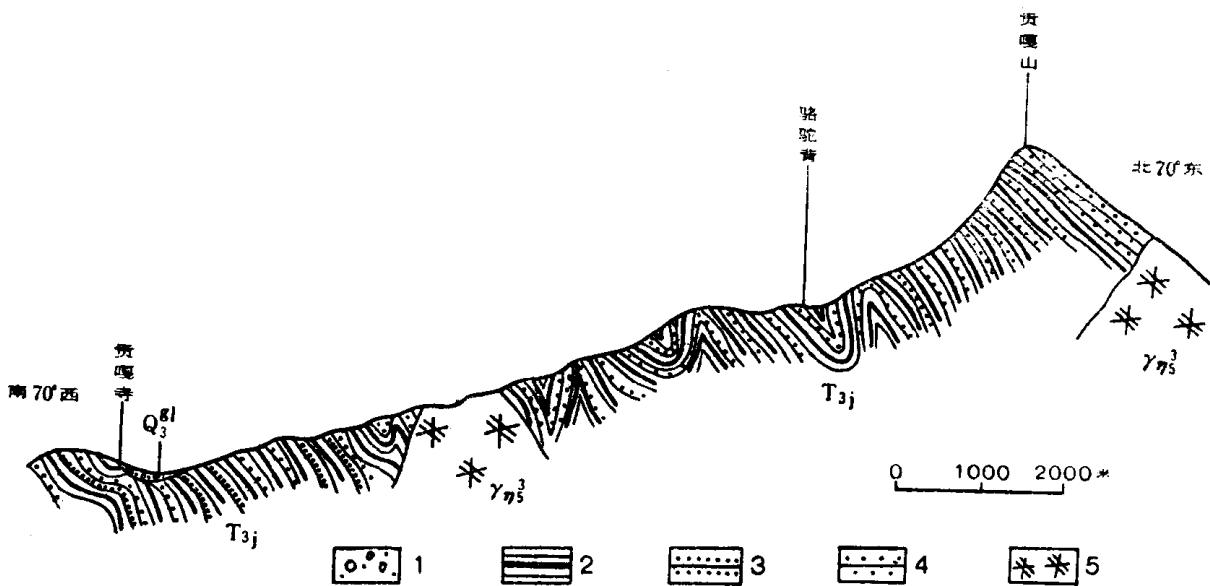


图4 贡嘎山地质剖面图

1.冰碛砂砾石；2.板岩；3.粉砂岩；4.砂岩；5.二长花岗岩

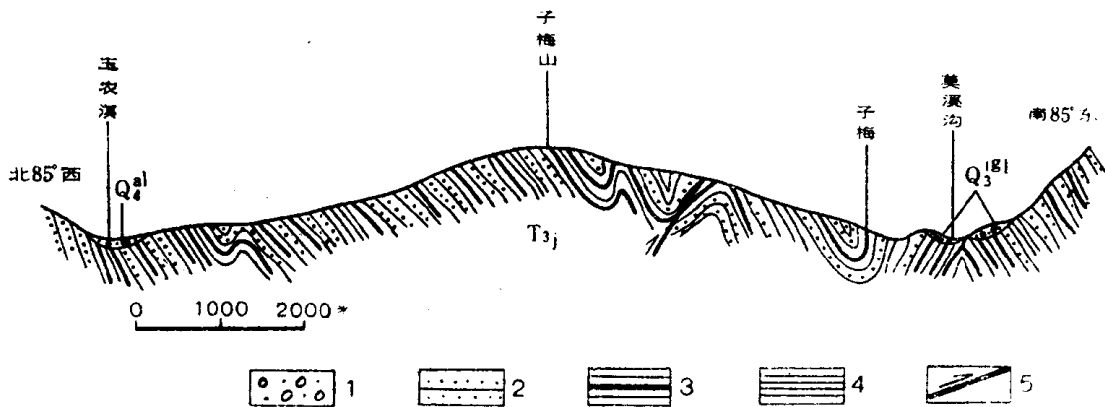


图5 子梅山路线地质剖面图

1.第四系砂砾石；2.砂岩；3.板岩；4.页岩；5.断层

3. 对贡嘎山主峰岩性的推测

前人推测，贡嘎山主峰岩性为二长花岗岩。我们推测，主峰岩性很可能是上三叠统居里寺组砂岩、板岩。这主要有如下依据。

(1) 崔之久^[2]提到，自骆驼背到主峰一带山脊呈梳状。我们在野外所见形态确实如此。这种梳状山脊很可能是砂岩、板岩构成的地貌形态。

(2) 用航判解释标志对照片以及航空象片所作的解释表明，贡嘎山向斜轴位于骆驼背一带鞍部（见图4），主峰处于东倾的砂岩、板岩单斜构造上。二长花岗岩体分布在主峰南侧海拔约6400米的鞍部，这正是大贡巴冰川的冰围场。

(3) 源于主峰附近的小贡巴冰川冰碛物的砾石成分绝大部分是砂岩、板岩。

我们的这一推测是否确切，有待进一步证实。

4. 北东东向断裂及其地貌意义

此次考察所见，海螺沟、燕子沟中均有一组明显的北东东向断裂；用卫星象片判明，磨子沟、南门关沟和雪门坎等地也有此组断裂。该组断裂切穿了燕山—喜山期的岩浆岩体，据

此推断，它产生于上新世末至第四纪初的喜山运动第四幕。以燕子沟、海螺沟所见为例，该断裂以水平错动为主，南盘向西平移约500米，南盘岩层倾角较北盘岩层倾角陡 15° — 25° ，沿断裂带发育的沟谷顺直（以燕子沟最为典型），沟谷两岸陡峭，沿断裂带温泉出露众多。

区内的大型水系受北西向、北东向两组断裂控制，而近东西向水系和第四纪以来各期冰川谷地均受北东东向断裂控制。

二、第四纪地层

本区第四纪沉积物的类型众多，主要有冰碛物、冰缘沉积物、河流沉积物、湖泊沉积物、河湖相沉积物、化学沉积物以及重力堆积物等。

（一）冰碛

区内主峰四周除分布有现代冰碛物外，还有较为完整的第四纪冰碛物。现将标准剖面描述如下。

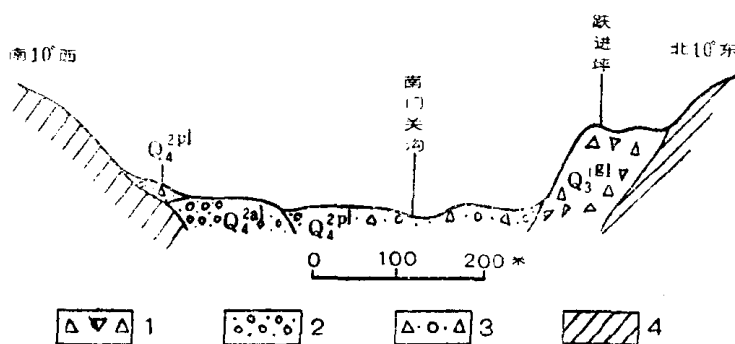


图6 南门关沟沟口南门关第四纪冰碛物剖面

1. 冰碛物；2. 冲积砂砾石；3. 洪积砂砾石；4. 基岩

1. 南门关沟沟口南门关侧碛剖面（图6）

这个剖面位于沟口左岸，长1500米，宽60—100米，厚120—200米。冰碛砾石成分主要为斜长花岗岩、黑云母花岗岩，其次有石英闪长岩、石英片岩，石英岩。砾石砾径多在0.5—1.0米间，少数大于2.0米，多呈棱角状、次棱角状，无分选，有30%左右的砾径小于5厘米的岩屑与砂、粘土质粉砂充填于砾石间，中等胶结。砾石常有厚为1毫米左右的黄褐色风化晕。剖面顶部有若干巨大漂砾，最大直径达 $23.0 \times 22.0 \times 9.3$ 米，少数漂砾直插于冰碛层中，呈石碑石，有的砾石表面保存完好的刨蚀凹槽。

2. 海螺沟青石板侧碛剖面

（1）下部浅灰—灰白色冰碛层，砾石成分为斜长花岗岩、二长花岗岩、黑云母斜长花岗岩，其次有少量石英闪长岩、花岗闪长岩。砾石砾径一般30—80厘米，最大1.5—2.0米，棱角状或次棱角状，无分选，有30%的砾径小于2厘米的砾石与粗砂、粉砂、砂质粘土充填，半胶结。砾石较为新鲜，无风化晕。剖面具水平纹理结构。厚120米。

（2）中部褐黄色—深灰色砂质淤泥层，由褐黄色细砂，粉砂、砾石（成分为白云母或黑云母石英片岩、石英片岩及少量灰岩）和灰黑色炭质淤泥组成，其中夹有7条厚3—5厘米的褐黄色细砂条带。此层出露不全，厚4米余。淤泥的 C^{14} 同位素年代为 24390 ± 750 年。与下伏第（1）层呈不整合接触。

(3) 上部灰白—浅灰色冰碛层，特征同第(1)层，厚60米左右，与第(2)层呈不整合接触。

该剖面在城门洞一带及其它沟中均未见第(2)层，故第(1)，(3)层合为一层，厚50—180米。

3. 雪门坎浑海子侧碛、终碛剖面

侧碛位于沟的右侧，厚100米；终碛位于沟底，厚10—50米。冰碛砾石成分以斜长花岗岩为主，其次有闪长岩、石英闪长岩及少量砂岩、板岩。砾石新鲜，无分选，棱角状，砾径多为0.3—0.6米，小于0.3米者约占15%，有少量砂，未胶结。剖面呈浅灰—灰白色。地表长有稀疏灌丛。

本区的现代冰缘沉积物多分布于海拔3800米以上的高山区，表现为石海、石冰川、泥流阶地、融冻滑塌和流石滩等形态。此外，还有多边形土。

(二) 河流沉积

1. 冲积物

区内河流短促，河床比降较大，大多源于新老冰碛物覆盖区，故冲积物中的砾石成分绝大部分是二长花岗岩和斜长花岗岩等，磨圆度和分选一般均较差。冲积物构成各级阶地。现选几个较为典型的剖面描述如下。

(1) 早—中更新世冲积物

田湾公社后山见有厚20—30米的砂砾层不整合于闪长岩体之上。剖面由含砾粗砂层，砂砾层、粗砂层组成。砾石成分为变质岩与花岗岩类岩石，砾径小于2厘米，最大3—5厘米，多为次圆状，分选较差，半胶结，具水平层理，岩层受新构造运动作用而发生倾斜，产状： $325^{\circ}/27^{\circ}$ 。

其次还见于贡嘎寺后山古河道中有1米厚的砾砂层，砾石磨圆度好。雅家埂垭口一带见有零星分布的砾石，浑圆状，成分为石英闪长岩。

(2) 晚更新世冲积物

巴王沟冲积物剖面（剖面描述自下而上，下同）

① 南门关期冰碛层，呈深灰—灰色，冰碛物90%以上的砾石成分为变质砂岩、板岩，其余为二长花岗岩、似斑状二长花岗岩、闪长岩砾石。砾径一般0.3—1.0米，花岗岩砾石较大，砾径1—2米，最大3米左右，胶结较好。厚75—100米。剖面宽20米，长1公里。

② 浅灰—灰色砾石层，砾石成分以二长花岗岩为主，其次为砂岩、板岩、闪长岩。砾径10—20厘米，有分选，次圆至圆状，半胶结，胶结物为砂、粉砂，厚3米。与第①层呈不整合接触。

③ 褐色、黄棕色含砾砂土层，砾石成分为砂岩、板岩，砾径小于10厘米，多为棱角状，半胶结。厚约2米。

④ 深灰色壤土层，由深灰色砂质土、碎石组成。厚10—20厘米。

(3) 全新世冲积物

1) 磨西台地新兴东冲积物剖面

① 灰白色砾石层，砾径15—20厘米，少数30—40厘米，磨圆与分选均较差，充填以砂与细砾，半胶结。厚24.5米。在磨西西侧第①层与下伏基岩间有一层厚6米的半胶结含砾粗砂层。此层与基底呈不整合接触。属泥石流堆积。

- ② 砂砾层，以砾石为主，砾径多在10—20厘米，磨圆和分选均好，半固结。厚6米。
- ③ 黑灰色淤泥质粉砂层，夹有1厘米厚的褐铁矿条带与褐色含铁质粗砂条带，含朽木，其C¹⁴同位素年代为7420±90—7430±300年。厚0.5米。
- ④ 砾石层，砾径5—10厘米，磨圆和分选均好，定向排列，层理清晰。厚2.5米。
- ⑤ 灰白色中粗粒砂层，砂的矿物成分以石英，长石等为主，粉砂作半胶结。厚1.5米。
- ⑥ 砾石夹砂层，砾径5—10厘米，磨圆和分选均好，砂层具水平层理，半固结。厚4米。
- ⑦ 灰白色砾石层，砾径多约20厘米，最大达40厘米，具一定分选性，磨圆度较好，由砂充填，半固结。厚10米。
- ⑧ 灰白色中至粗粒砂层，层内以石英砂为主，半胶结。厚2米。
- ⑨ 灰白色砾石层，砾石大小不等，无分选，磨圆度差，砂充填砾石间，半胶结。厚5米。属泥石流堆积。
- ⑩ 灰白色砾石夹砂层，下部以砾径约5厘米的砾石为主，夹有砂层；上部以砾径10—20厘米砾石为主，亦夹有砂层，分选好。厚12米。
- ⑪ 灰白色中至粗粒砂层，半胶结。厚3米。
- ⑫ 灰白色砾石夹砂层，砾径多为10—20厘米，最大30厘米左右，磨圆和分选均差。厚11米。

⑬ 灰白色细至中粒砂夹细砾石层，无分选。厚3米。

整个剖面呈灰白色，砾石成分均以斜长花岗岩和二长花岗岩为主，其次有闪长岩、石英闪长岩及少量变质岩。磨西台地表面西侧有数米厚的垄岗状泥石流堆积。

此套地层厚度变化大，新兴东侧厚85米，而新兴西侧最大厚达120米。此套沉积物构成第四级阶地，即前人所称的磨西面（现称磨西台地）。

关于磨西台地的成因，前人说法不一^[1,2]。我们据磨西台地沉积物剖面结构特征和C¹⁴同位素年代资料，确定磨西台地为全新世早期夹有泥石流堆积层的冲积阶地。

2) 磨西柏家山第二级阶地冲积物剖面

① 浅灰色砾石层，砾石成分为闪长岩和斜长花岗岩，无分选，磨圆度差，砾径10—30厘米，砂、粉砂作半胶结，底部有朽木，其C¹⁴同位素年代为2350±95年。厚2.5米。不整合于基底闪长岩之上。

② 砂砾层，砂、砾各占50%。砾石成分以花岗岩类为主，多为次圆，砾径大多为5—10厘米，半胶结。厚0.7米。

③ 灰白色砾石层，砾石成分同前，分选差，多为次圆。厚1.3米。

④ 砂砾层，同第②层相似。厚1米。

⑤ 浅灰色砾石层，砂粒占20%，半胶结。厚1米。

⑥ 砂砾层，砾石成分为花岗岩类岩石，砾径5—10厘米，多为次圆至圆，分选好，具水平层理，粘土与砂呈半胶结，胶结物约占30%。厚1米。

⑦ 耕作层。厚0.3至0.5米厚。

3) 燕子沟内药王庙一带冲积物剖面

第二级阶地构成物质总厚18.5米：

① 砾石层，砾石成分以花岗岩类岩石为主，砾径10—25厘米，分选和磨圆均好，具定

向排列。厚8米。

② 砂层，以石英砂为主，夹薄层炭质粉砂粘土，含有朽木，其 C^{14} 同位素年代为 1490 ± 70 年。厚5米。

③ 砾石层，同第①层。厚4米。

④ 砂砾层，砾石成分同前。厚1米。

⑤ 砂层，同第②层。厚0.5米。

第一级阶地构成物质总厚10米：

① 砂砾层，砂石成分以花岗岩类岩石为主，砾径10—20厘米，多为次圆，分选好，具定向排列。厚7米。

② 含砾砂层，以粗砂为主，底部含朽木，其 C^{14} 同位素年代为 732 ± 130 年。厚3米。

4) 立启河桂花桥冲积物剖面¹⁾ (本文作了修改)

第五级阶地构成物质 (基底为三叠系变质砂岩)：总厚24米。

①砾砂层，砾石占60%，砂占40%，半胶结；②砂砾层，砾石占60%；③砾石层，微胶结状；④砂砾层，砂、砾各占一半；⑤砂砾层，砾石占60%，微胶结；⑥砂砾层，砾石占65%，半胶结；⑦黄灰色砂土层，顶部有1.5米厚的坡积物覆盖。

第四级阶地构成物质：总厚9米。

①含砾砂层，半胶结，水平波状层理发育，并有膝状挠曲；②砂砾层，砂占50—65%；③砾砂层，砾石分选和磨圆均好，砾石占40%，半胶结；④砾石层，砂占20%；⑤砂砾层，砂占35%；⑥砾砂层，砾石占35%；⑦砾砂层，砂占35%；⑧黄色砂土层。

第三级阶地构成物质：总厚15米。

①半胶结砂层，含少量砾石；②砂砾层，砂砾各占一半；③砾砂层，砾石占50%以下，磨圆分选均较好；④砾石层，砾石占80%以上；⑤黄砂土层。

第二级阶地构成物质：总厚10米。

①细砂层；②砂砾层，砾石具定向排列，砂占40—50%；③粗砂层；④砂砾层；⑤砾石层，砾石占70%；⑥砂砾层，发育大型斜层理；⑦黄灰色砂土层。

第一级阶地构成物质：总厚6米。

下部砂砾层的砾石多次圆状，具定向排列，砂占35%；上部为黄灰色砂土层。可见，剖面有二元结构。

2. 洪积物

在区内分布亦较广泛，可分为两类：(1)泥石流堆积物，其颗粒粒径较为粗大，含有泥包砾。此类物质可构成洪积台和洪积扇，如田湾河大发沟右岸洪积台地，堆积物厚60—70米，台地宽60—100米，沟口以上长2公里，沟口以下沿田湾河右岸伸长3公里；沟口以下台地上覆近代泥石流堆积物，厚5米余，宽200米，呈一洪积扇。(2)一般洪积物，其颗粒粒径较为细小，不含泥包砾。

(三) 湖泊沉积和河湖相沉积

区内冰蚀湖沉积尚欠研究，有待日后深入研究。

堰塞湖沉积物特征：黄灰色，灰色，以细砂，粉砂和粘土为主，偶夹有炭质淤泥，多在

¹⁾ 四川省地质局航空区域地质调查队，1977，中华人民共和国区域地质调查报告 贡嘎幅，1:20万，第28—29页。

还原环境下生成。

此外，据水电部五勘队资料，在挖角大渡河河床下有10米厚的黄褐色半胶结泥岩夹粉砂岩层。据00939部队资料，在甲根立启河河床下也有7米厚的浅灰色粘土，亚粘土层。两者可能属早一中更新世昔格达组河湖相沉积。

据四川省地质局第一区测队资料，在泸定海子坪见有黄灰色半胶结状亚粘土、粘土及亚砂土层，厚达320米，应属晚更新世中期（巴王沟间冰期）河湖相沉积，下伏冰碛层。

（四） 化学沉积

区内温泉众多。温泉四周往往生成两类化学沉积物。其中，主要是灰华沉积物，以钟乳石和皮壳状灰华产出，如祝北沟、甲根亚拢沟和康定鸡打泉等处，这类沉积物规模可观，厚10—100余米，长200—5000米，宽50—400米；榆林宫灌顶温泉泉眼处有一高度、直径均为3米的灰华堆积体。此外，还有少量自然硫沉淀物，见于杉树坪一带、榆林宫一带的玉龙洞和灌顶等温泉。

（五） 重力堆积

区内重力作用强烈，堆积物分布较为广泛。

重力堆积物有崩塌堆积物和滑坡堆积物。

崩塌堆积物呈倒石堆、石河和石海等形式出现。就倒石堆而言，前缘物质多为大岩块，中、上部物质多为较细小的岩屑，岩块与岩屑均带棱角，厚度一般为3—5米，宽30—50米。草科青扛坪倒石堆规模较大，长150米，宽200米，厚约20米。倒石堆呈单个、或成群、亦或相连成裙（长达1公里）分布。

滑坡堆积物是区内较为常见的一种重力堆积物。就单个滑坡而言，老滑坡堆积物个体规模较现代滑坡堆积物个体规模大。

老滑坡堆积物往往由基岩滑动而成，多分布于泸定—得妥段大渡河谷地两岸，亦见于磨西河，瓦斯沟和立启河等沟谷两岸，一般覆于阶地之上。比如，康定公主桥滑坡堆积物由志留纪片岩夹薄层灰岩滑动而成，覆于第四级阶地下部砾石层之上。目前，堆积物前端残留厚度有30米；滑动带与下伏砾石层间产有朽木，其 C^{14} 同位素年代为 9767 ± 390 年，属全新世早期。

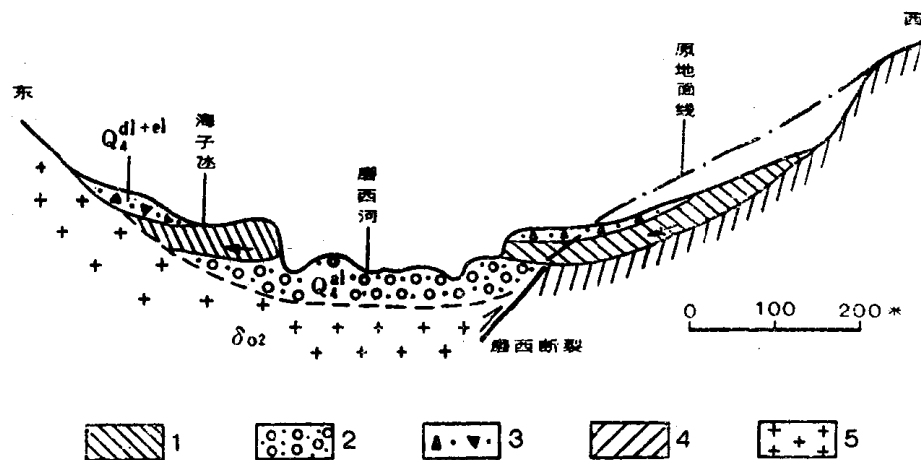


图7 磨西河海子坪滑坡堆积物示意图

1. 滑坡堆积物； 2. 冲积砂砾石； 3. 坡残积物； 4. 变质岩系； 5. 石英闪长岩