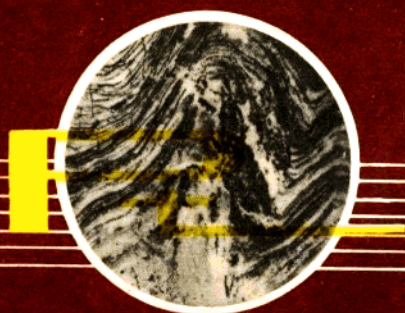


云南昆阳群地质

吴懋德 段锦芬等 著

GEOLOGY OF KUNYANG GROUP
IN YUNNAN



云南科技出版社

云南昆阳群地质

(地质矿产部中国晚前寒武纪地质科研成果之十三)

著者：吴懋德 段锦荪 宋学良 陈良忠 但韵清

云南科技出版社

云南昆阳群地质

(地质矿产部中国晚前寒武纪地质科研成果之十三)

吴懋德 段锦昌

宋学良 陈良忠 但韵清

责任编辑：单沛尧

※

云南科技出版社出版发行

(昆明市书林街100号)

云南省地质矿产局测绘队印刷

(昆明市大石坝)

※

开本：787×1092 1/16 印张：16.875 字数：420,000

1990年2月昆明第一版·1990年2月昆明第一次印刷

ISBN 7-5416-0266-3/P·4

定价：5.60元

目 录

前 言	1
第一章 地层层序及划分	7
第一节 主要剖面描述	7
第二节 组段特征	41
第二章 生物群特征	60
第一节 叠层石	60
第二节 微化石及疑源类	68
第三节 宏观藻类化石	79
第三章 同位素年龄测定	81
第一节 普通铅法	81
第二节 铀—钍—铅法	87
第三节 铷—锶法及钾—氩法	92
第四节 初步地层年表及构造—岩浆期	98
第四章 古地磁及重力	101
第五章 岩石化学特征	112
第一节 岩石副元素	112
第二节 岩石化学	121
第三节 稀土元素及放射性元素	134
第六章 构造运动	141
第一节 “东川运动”的讨论	141
第二节 龙川运动	152
第三节 唐房运动	163
第七章 地层对比	177
第一节 滇中区与东川区的对比	177
第二节 昆阳群与会理群的对比	179
第三节 昆阳群与华北上前寒武系的对比	184
第四节 昆阳群与欧亚大陆北部上前寒武系的对比	185
第八章 岩相古地理	192
第九章 构造特征	200
第十章 矿 产	208
第一节 铜 矿	208
第二节 铁 矿	214
第三节 其他矿产	222
参考文献	224
图 版	226
外文摘要	262

Contents

Chapter I	Sequence and subdivision of the Kunyang Group	7
1.	Description of the main strata sections	7
2.	Characters of each formation and member.....	41
Chapter II	Biota characteristics.....	60
1.	Stromatolites	60
2.	Microfossils and Acritarch	68
3.	Macroalgae fossils	79
Chapter III	Determination of isotopic ages	81
1.	Common lead.....	81
2.	U—Tb—Pb	87
3.	Rb—Sr and K —Ar	92
4.	Primary chronological scale and tectonics—magma stages	98
Chapter IV	Palaeomagnetism and gravity	101
Chapter V	Lithochemical characteristics	112
1.	Accessory elements of strata	112
2.	Lithochemistry	121
3.	Rare—earth elements and radioactive elements.....	134
Chapter VI	Tectonic movements	141
1.	Discussion on the “Dongchuan Movement”	141
2.	Longchuan movement	152
3.	Tangfang Movement	163
Chapter VII	Correlation of strata	177
1.	Correlation between the strata in middle yunnan and those in Dongchuan region	177
2.	Correlation between the Kunyang Group and the Huili Group.....	179
3.	Correlation between the Kunyang Group and the Upper Precambrian in North China.....	184
4.	Correlation of the Kunyang Group with the Upper Precambrian in North Eurasia.....	185
Chapter VIII	Lithofacies and palaeogeography	192
Chapter IX	Characteristics of tectonics	200
Chapter X	Mineral deposits	208
1.	Copper	208
2.	Iron	214
3.	Other minerals	222
References		224
Plates		226
Abstract		262

前 言

昆阳群分布于东川、滇中和滇东地区，主要部分在北纬 $23^{\circ}36'$ 至 $26^{\circ}31'$ ，东经 $101^{\circ}59'$ 至 $103^{\circ}04'$ 之间（图0—1）。

区内交通方便，以昆明为中心，北到东川，南至建水、石屏，均有铁路相通；到滇中滇东各县，亦有公路相连，支线甚多，一般可乘车达工作地点附近（图0—2）。

本区所处大地构造位置为扬子地台西缘，康滇地轴南段。

昆阳群地层中产有著名的东川式铜矿及滇中式铁矿：东川式铜矿产于下部，储量可观；滇中式铁矿层位多，矿床点多，质量好，品位亦较高。此外还有铅、锌、大理石以及铜铁矿的伴生组份钴、金、银、铋、钼、稀土等。这些矿产成为云南省有色冶金和钢铁工业的支柱。

对昆阳群地层、矿产的研究较早。早期主要是矿产开发。从十九世纪末到二十世纪初，几批国外和我国的地质工作者先后从地层角度对昆阳群作了初步探讨，几乎都将其归入古生界。

抗日战争时期，许多学者来到云南，对昆阳群地层及矿产进行了多种研究。1938年—1939年，黄懿、朱熙人、谢家荣等先后研究了东川地区变质岩，原先也划为寒武系和志留系，后来根据白云岩中的藻类化石（叠层石），定为震旦系。1942年，德国人米士（P. Misch）确立了晋宁运动，将昆阳、玉溪一带的浅变质岩系命名为昆阳群。1944年，孟宪民、许杰、邓玉书、舒全安等将东川地区的浅变质岩确定为下震旦系昆阳群，自下部绿墩板岩向上至大风口页岩分为七层，这是对东川地区昆阳群的首次系统划分。

解放后，为适应大规模经济建设的需要，首先在东川、易门开展了铜矿的普查勘探，随后又开展了铁矿的普查勘探，研究规模不断扩大，矿种也逐渐增加。迄今为止，先后在区内工作过的地质单位共五十多个，探明了一批矿产储量，有的已开发利用，成为云南冶金工业的几个主要矿山。同时，也获得了昆阳群地层、构造和火成活动方面的大量资料及新认识，主要有：

1951年，邓玉书将玉门的因民层向上分了五层，并首次和东川进行了对比。1953年，李希绩等提出东川的因民角砾岩常逆掩于桃园板岩之上，开始考虑因民层是该区出露最老的地层，可以认为是“倒层”观点的萌芽。

1963年，邓家藩等首次对全省的昆阳群进行全面的划分对比。

1966年，吴懋德等在1:20万昆阳群铜铁矿成矿远景图说明书中，建立了自因民组到绿汁江组的南北对比纽带，并认为原上下亚群应倒置过来，它们的反常叠置是逆断层造成的，提出了因民组为底的七分方案，即通称的“倒层方案”。

1970年，四川地质局第一区调队1:20万会理幅区调成果中，否定了“东川运动”，认为因民组是东川地区最下部地层，昆阳群和会理群明显可以对比。

1965年以来，通过1:20万区调，云南省地质局第二区调队建立了黄草岭组至美党组连续四个组的层序，特别是将过去难于搞清的地层分出黄草岭组、黑山头组及其火山岩标志层，

注：图0为前言插图的编号。

为昆阳群中部地层的划分奠定了基础。

在早期地质调查中,大部分工作是对矿产的普查和勘探,而对地层、构造、火成活动和变质作用等方面的研究常常局限于矿区附近,或所用手段单调。从六十年代中期开始,随着找矿工作的深入,开展了区域地质调查及多学科的系统研究,获得了大量实际资料。

就地层时代、层序及对比而言,在研究工作的不同阶段,都提出过相应的观点或方案。到六十年代中期,逐渐趋向于两种学术观点,即所谓的“正层观点”和“倒层观点”。此后,两者都不断补充修正,目前,前者将滇中昆阳群划分为八个组,由下而上为黄草岭组、黑山头组、大龙口组、美党组、因民组、落雪组、鹅头厂组和绿汁江组,将其与华北蓟县剖面的晚前寒武系相对比。后一种方案将昆阳群由下而上划分为十个组,即因民组、落雪组、鹅头厂组、绿汁江组、大营盘组、黑山头组、大龙口组、美党组、柳坝塘组和华家营组,将其与蓟县剖面长城系、蓟县系和青白口系对比。各种划分方案见表0—1。

两种观点虽然分歧较大,但也有某些共同认识:1 因民组至绿汁江组是连续沉积的四个组,黄草岭组至美党组也是连续的四个组;2 昆阳群可以和蓟县剖面晚前寒武系对比。分歧点在于:两个“四组”谁上谁下。这一争论已延续了近二十年。

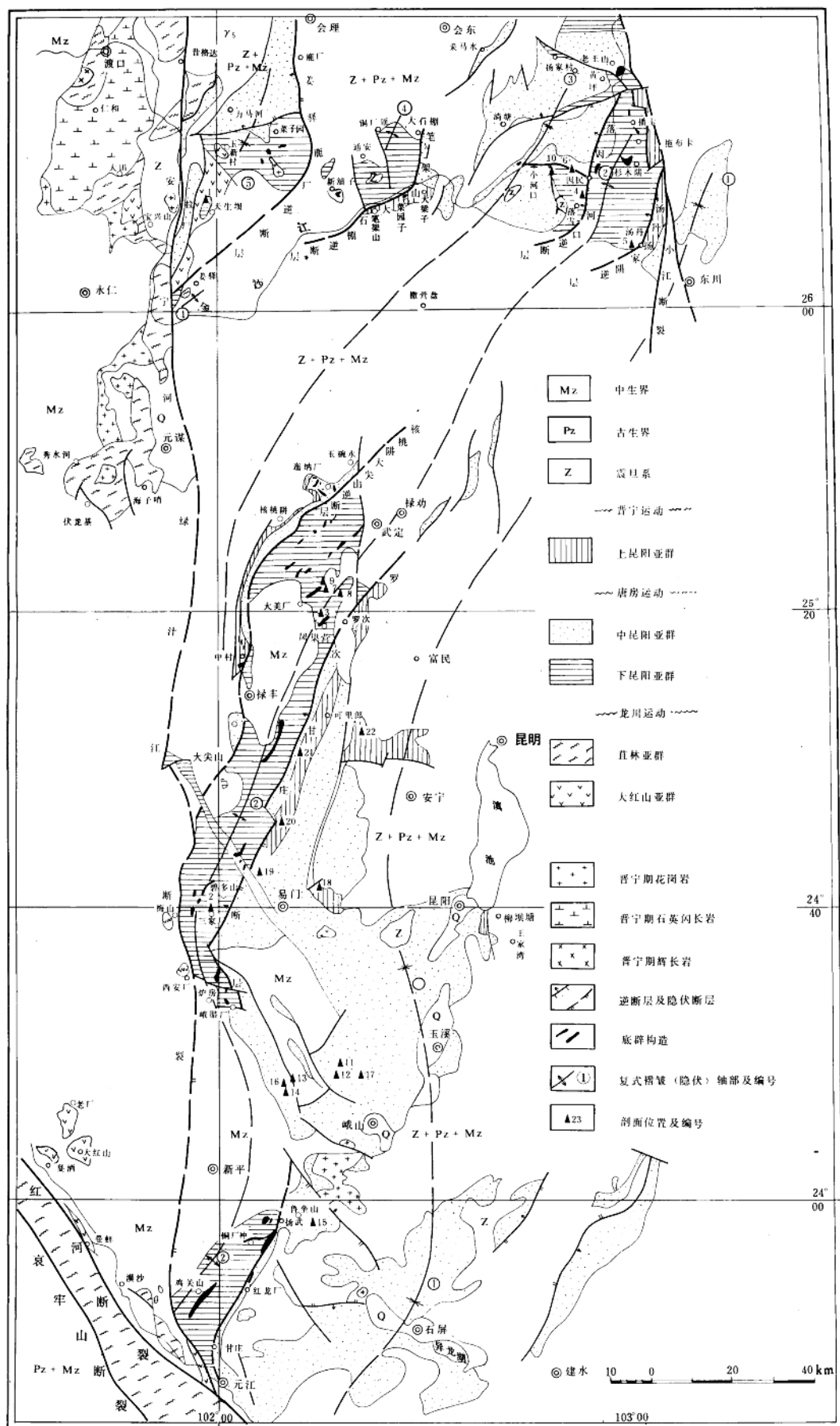
本专题研究是根据地质矿产部“地技(1980)235号文件”规定的任务而确定的,宗旨就是要解决昆阳群的层序及对比问题。在几年的研究工作中,本专题研究人员对昆阳群进行了多种方法的研究,获得了大量第一手材料,主要有:

测制了各组剖面,对其岩性、厚度、变化规律,分布范围,接触关系有新认识。在此基础上,对各组细分到段一级岩石地层单位;对沉积相进行了探讨;据4000余件分析结果,总结了各组的造岩元素、微量元素、稀土及放射性元素的岩石特征;首次获得一批有价值的古地磁成果;利用重力资料探讨了昆阳群的隐伏基底;采集了大量古生物标本,包括叠层石、微化石和宏观藻类化石标本;测定了一系列同位素年龄,获得了一批普通铅、Rb—Sr、U—Pb、K—Ar法年龄;对各类矿床类型、形成条件、矿床成因及找矿方向进行了探讨。这些工作成果对昆阳群的全面研究提供了重要资料。

本书主要采用本专题研究成果,也引用了一部分其他人的资料,对昆阳群的层序及对比提出了较为合理的意见。目的在于促进昆阳群或与昆阳群相当的老地层中矿产的普查,以便更好地为四化建设服务。

本专题研究由三部分组成:下亚群,中亚群大营盘组中下部的三个段及构造运动由吴懋德、孙克祥完成;中亚群的美党组及上亚群由段锦荪、郑秉喜、陈永安完成,戴恒贵所长亲临指导并一道工作。中亚群大营盘组黄草岭段及黑山头组、大龙口组本来由云南省地矿局一大队负责,后由于某种原因,未能全面开展工作。后由陈永安、郑秉喜、吕世琨、李仕松收集有关资料,写出初审报告。

原评审稿由三部分组成,未统一编写。1983年6月,经地质矿产部在烟台召开的“中国前寒武纪地质研究成果评审验收会”组织评审后,由吴懋德负责组织重新统一编写,增加了大量新资料,补作了野外工作。文稿第三、四、六、八、九章及第五章的一部分由吴懋德编写;前言,第一、七、十章,第二章的第一、三节及全书的英文摘要、图表的英文说明由段锦荪完成;第二章第二节由宋学良编写;陈良忠编制全部插图及一部分附表,并完成资料的归档登记;但韵清担任第五章的一部分文字编写及图表编制。段锦荪完成全书最后的审定及校对工作。



注：金沙江以北的会理群、元江以南的哀牢山群地层花纹未分

图 0-1 昆阳群分布及剖面位置图

Fig. 0-1 Distribution of the Kunyang Group and the locations of measured stratigraphic sections

1—四川会理天生坝因民组玉新村段剖面 2—易门小华山—王八亿因民组三岔沟段大绿汁段剖面 3—禄丰卮蓝因民组稀布山段剖面 4—东川稀布山因民组稀布山段剖面 5—东川马柱洞因民组马柱洞段剖面 6—东川面山因民组面山段剖面 7—禄丰小新厂落雪组剖面 8—禄丰小新厂—黄龙寨河龙头厂组剖面 9—武定楼坡—鲁家村绿汁组剖面 10—东川青龙山瀑布—大营盘大营盘组三凤口段、大营沟段、白河厂段剖面 11—峨山岔河黄草岭大营盘组黄草岭段剖面 12—峨山黄草岭—旧寨黑山头组寸竹段剖面 13—峨山河外黑山头组河外段剖面 14—峨山河外—塔甸黑山头组塔甸段富良棚段剖面 15—新平鲁奎山组鲁奎山段剖面 16—峨山塔甸街西大龙口组龙棚段剖面 17—玉溪洛河—把者带大龙口组大六龙段剖面 18—易门三元官大龙口组三元官段剖面 19—易门老红山—去奶黄美党组剖面 20—易门七贤村美党组及柳坝塘组剖面 21—禄丰清水沟柳坝塘组剖面 22—安宁华家营华家营组剖面

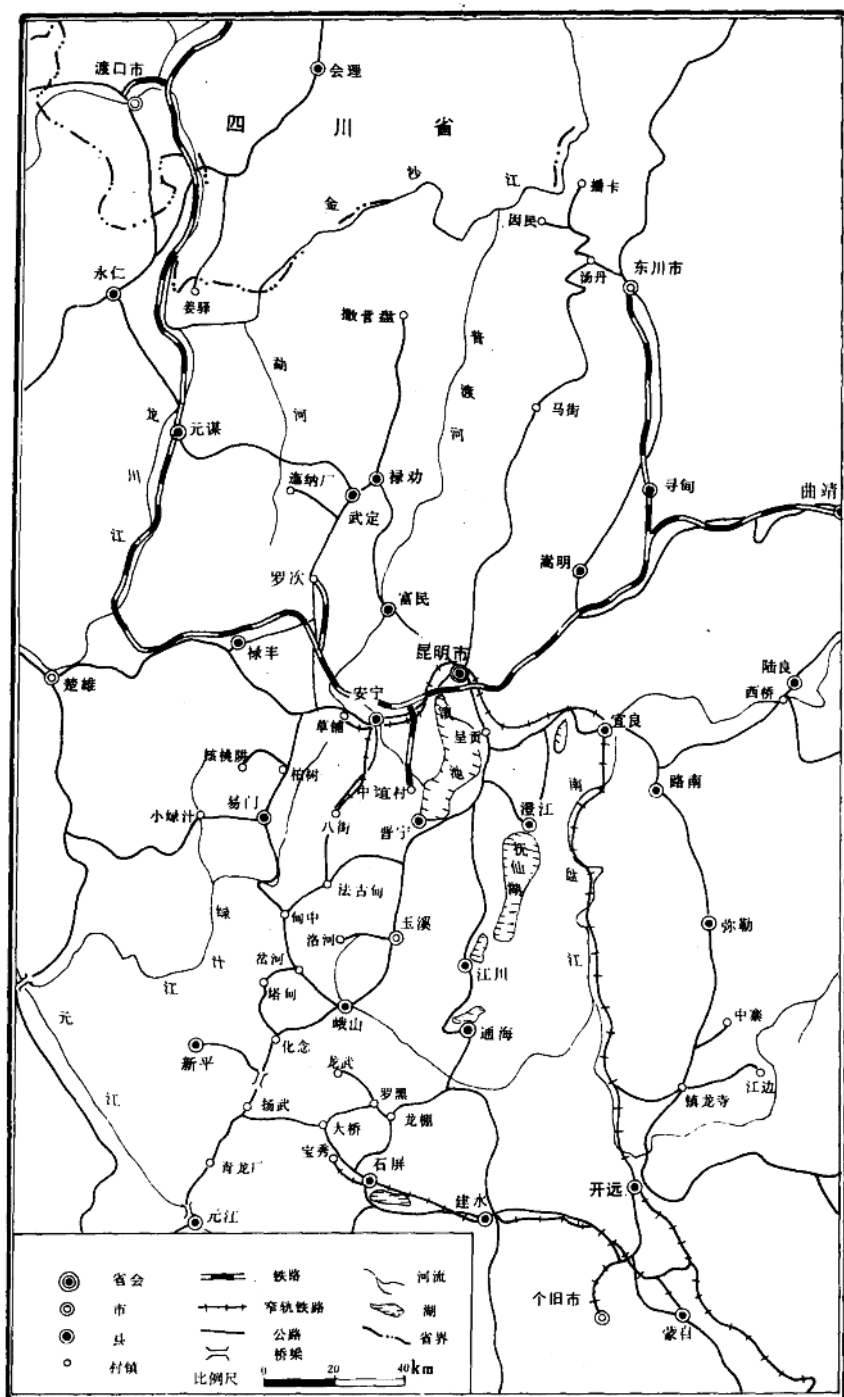


图 0—2 工作区及交通位置图

Fig. 0—2 The traffic and position map of study area

表 0—1 昆阳群会理群划分简表

Table 0—1 Division of the Kunyang Group and the Huili Group

本 文 (1983)		四川省地质局 第一区域地质 测量队 (1970)		四川地层表 (1974) 杨通和(1975) 四川省地质局 攀西地质大队 及云南省地质 局一大队(1983)		西南冶金地质 勘探公司东川 地质勘探队 (1973)		云南省地质局 第二区域地质 测量大队 (1969, 1972)		成都地质矿产研究 所铁矿队地层组 (1978)	
东川、滇中元谋区		会理会东区		会理会东区		东 川 区		滇 中 区		滇 中 区	
上 昆 阳 群 — 唐 中 昆 阳 群 — 下 昆 阳 群 — 龙 川 群	华家箐组	会 <									

李希勳副总工程师对本专题研究前期及中期的有关工作始终给予关怀、支持与指导。野外工作中得到西南冶金313队、312队、314队、云南省地矿局一大队、四川省地矿局攀西地质大队的大力支持。叶天荣同志提供和整理了光谱及化学分析数据。本所质谱室骆万成、薛啸峰、王文懿、周全立测定了大部分同位素年龄，骆万成还帮助进行了数据处理。桂林冶金地质研究所李杏林等提供了古地磁研究报告。梁玉左、曹瑞骥、曹仁关、赵文杰鉴定了大部分叠层石标本。本所照像室黄碧乔、朱延敏担任了标本照像。绘图室郭少武、吴继艰清绘了全部插图。吴紫云帮助编辑。特此一并致谢。

第一章 地层层序及划分

昆阳群自下而上可划分为三个亚群，即下亚群：因民组、落雪组、鹅头厂组、绿汁江组；中亚群：大营盘组、黑山头组、大龙口组、美党组；上亚群：柳坝塘组、华家箐组（图1—1）。除华家箐组为新建组外，其余均沿用已有名称。以往对组以下岩石地层单位的划分，有的厚度过大，包括了几个具明显特征的岩石地层单位，如原划分的大龙口组B段包括了蠕条灰岩和叠层石灰岩；有的从未细分过，如因民组、大营盘组、美党组、柳坝塘组。这对矿产赋存规律的研究及找矿是不利的。本书地层单位划分到段一级，并作了详细描述，还概略论述了每个岩性段的变化规律及分布情况。

第一节 主要剖面描述

一、会理天生坝因民组玉新村段剖面（图6—16）

剖面位于四川省会理县天生坝水库旁公路壁上，为北东走向的因民组玉新村段底砾岩和大绿汁段紫灰色条带韵律砂岩、板岩与下伏北西西走向的大红山亚群（河口组）不整合接触。这里大红山亚群出露原划分为 h^4 — h^8 钠长白云片岩、钠长浅粒岩和 h^4 — h^7 石榴角闪片岩。因民组残留顶盖由水库向北到老虎山一带断续出露，厚度不大，后期岩脉穿插多，风化较深，但因民组的特征仍然保留。因民组以一紧密向斜高角度不整合于北西西向的河口背斜南翼之上。该剖面为因民组玉新村段的典型剖面。

因民组

大绿汁段 $Ptkn_1 y^d$ >10米

4. 上部紫灰色砂板岩，条带韵律欠发育，砂泥比低；下部灰色、紫灰色条带韵律砂岩板岩，砂泥比高

>10米

玉新村段 $Ptkn_1 y^g$ 59米

3. 风化成褐色的底砾岩。砾石成分主要是钠长浅粒岩（变角斑岩）、变粒岩，其次为白云钠长片岩、磁铁矿，少量大理岩、脉石英及基性岩；基底型泥沙质胶结。砾石磨圆度好，分选差，砾径零点几厘米至十几厘米。底砾岩中有砂岩夹层。底砾岩的重矿物有短柱四方双锥、针状细长的和中等长度的三种，显示其来源不同

24米

2. 风化后呈褐黄色厚层粗砂岩

5米

1. 褐色底砾岩，岩性同3层

30米

~~~~~角度不整合~~~~~

大红山亚群（河口组  $h^4$ — $h^7$ ， $h^4$ — $h^8$ ）：钠长白云片岩、石榴白云片岩、石榴角闪片岩、钠长岩及磁铁矿层

## 二、易门小马山——王八亿因民组三岔沟段大绿汁段剖面（图 1—2）

剖面位于易门县城以西15公里，小绿汁以东5公里，出露因民组的面山段、马柱洞段、稀矿山段、三岔沟段及大绿汁段，上覆落雪组。因民组底部大绿汁段与鹅头厂组为逆断层接触，缺玉新村段底砾岩。该剖面是云南境内因民组出露最全、厚度最大的一个剖面，是大绿汁段和三岔沟段的典型剖面。

上覆地层：因民组稀矿山段  $Ptkn_1 y^*$  （略）

三岔沟段  $Ptkn_1 y^*$  178米

9. 紫灰色板岩和钙质粉砂岩组成韵律层，见槽模，砂岩：板岩 = 1:3—5 37米

8. 肉红色中粒砂岩和紫灰色板岩组成单层厚10—20厘米的韵律层，见大型槽模。砂岩与板岩的比例：底部，砂岩：板岩 = 5:1；中部，砂岩：板岩 = 3:1；顶部，砂岩：板岩 = 1:1 141米

大绿汁段  $Ptkn_1 y^d$  214米

7. 紫灰色板岩和砂岩组成韵律层，砂岩：板岩 = 1:3 29.5米

6. 灰紫色因民角砾岩斜交层面插入，见分叉现象 20米

5. 紫灰色板岩和细粉砂岩组成韵律层，见两层流水波痕。砂岩：板岩 = 1:2 68米

4. 肉红色细粉砂岩与紫灰色板岩组成单层厚5—20厘米的韵律层，砂岩：板岩 = 1:1 27.5米

3. 紫灰色因民角砾岩，边界不清，是原地破碎产物 4米

2. 肉红色中—粗砂岩和紫灰色板岩组成韵律层，砂岩：板岩 = 3:1 36米

1. 紫灰色、肉红色砂岩粉砂岩夹砂质板岩的条纹、条带，砂岩：板岩 = 5:1。见少量槽模 29米

——— 逆 断 层 ———

鹅头厂组  $Ptkn_{1e}$  中厚层灰黑色灰岩

## 三、禄丰邛盘因民组稀矿山段剖面（图 1—3）

剖面位于禄丰县罗茨镇以西6公里，为夹火山岩的因民组典型剖面。

绿汁江组  $Ptkn_1 lz$

厚层白云岩

——— 断 层 ———

因民组  $Ptkn_1 y$

马柱洞段  $Ptkn_1 y^m$  103.1米

14. 中厚层状硅质岩夹少量硅质白云岩。硅质岩已风化成白色，多见淋失空洞。底部为0.4米厚的白云岩 12.9米

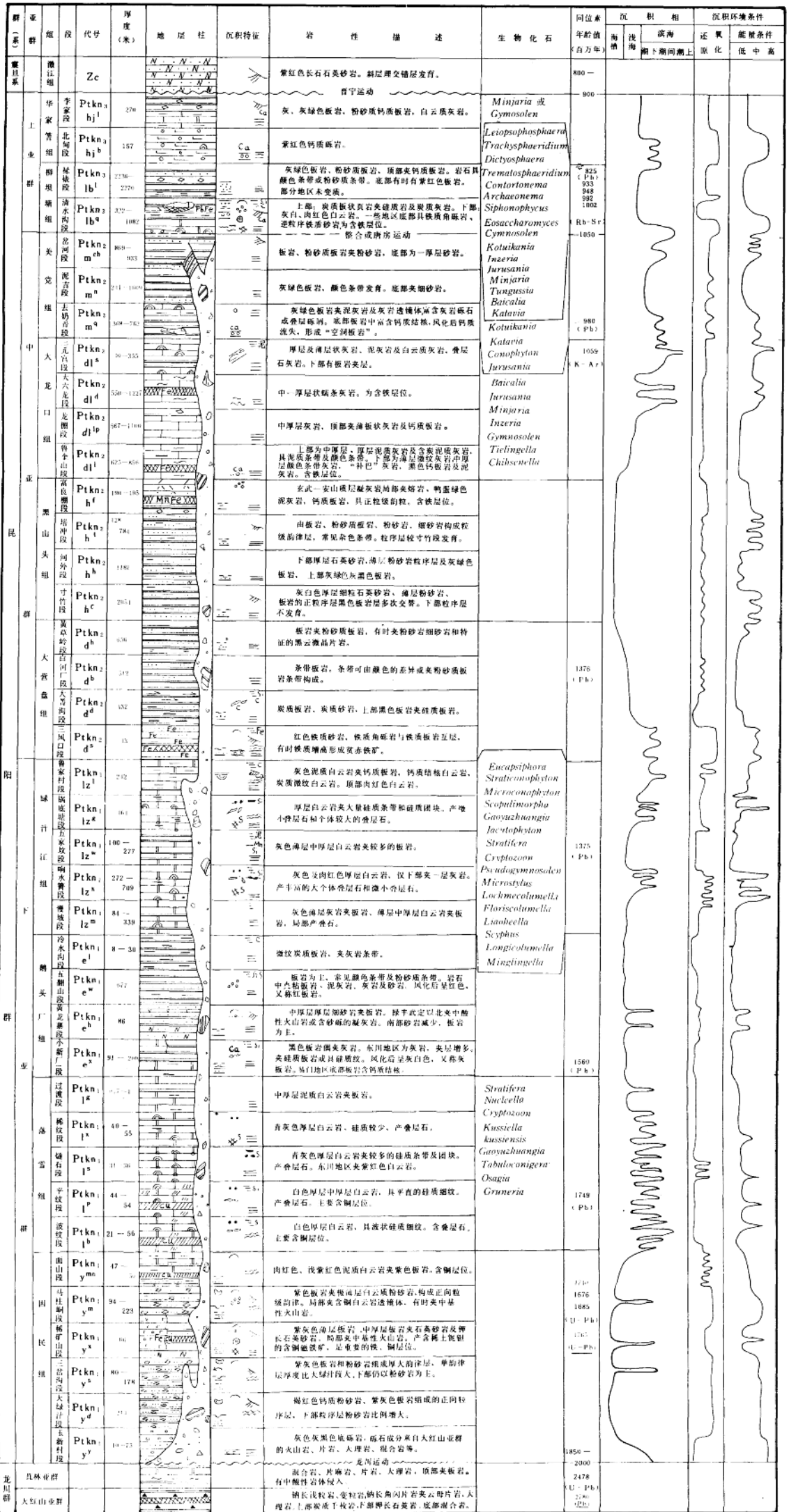
13. 褐红色肉红色蚀变粗面安山岩 34米

12. 黑褐色石英正长斑岩 4米

11. 风化后呈水红色的粗玄岩 2米

10. 灰紫色条纹条带砂岩板岩，顶部具韵律层，并有0.4米厚的因民角砾岩穿入 13.2米

图 1-1 昆阳群地层综合柱状图  
Fig. 1-1 Generalized stratigraphy of the Kunyang Group



注: 图中地层厚度未按比例画



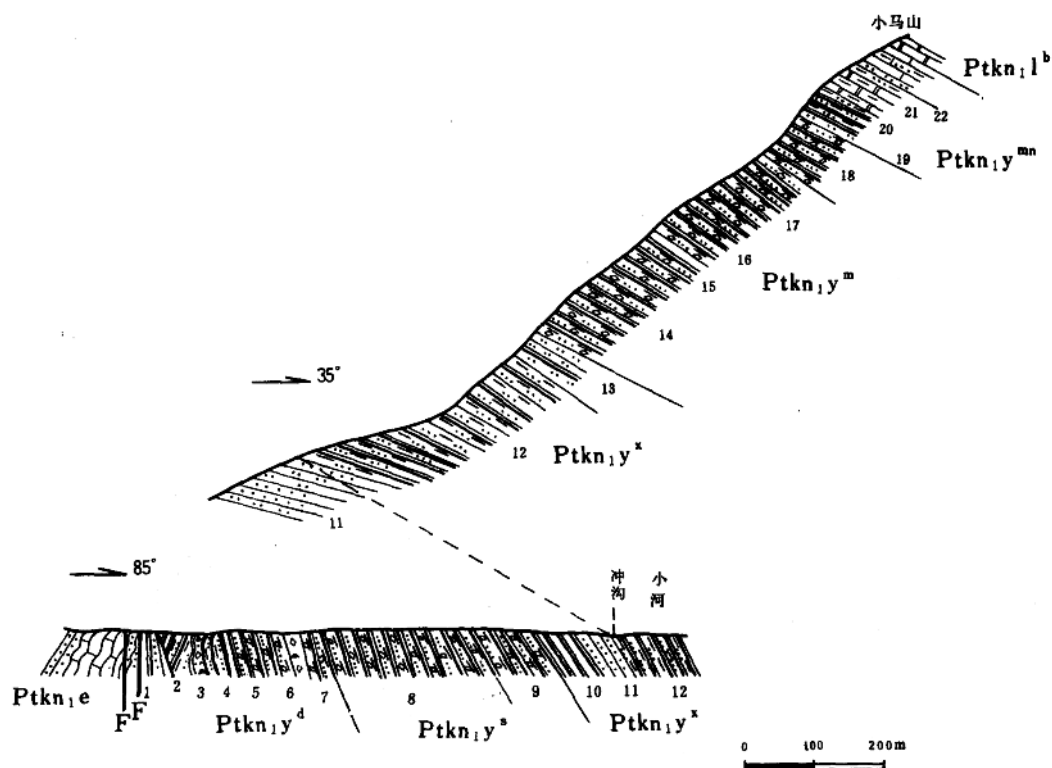


图 1—2 易门县小马山—王八亿因民组三岔沟段大绿汁段实测地质剖面图  
Fig. 1—2 Measured geological section of the Shanchagou, the Daluzhi Members of the Yinmin Fomation between Xiaomashan and Wangbayu in Yimen County

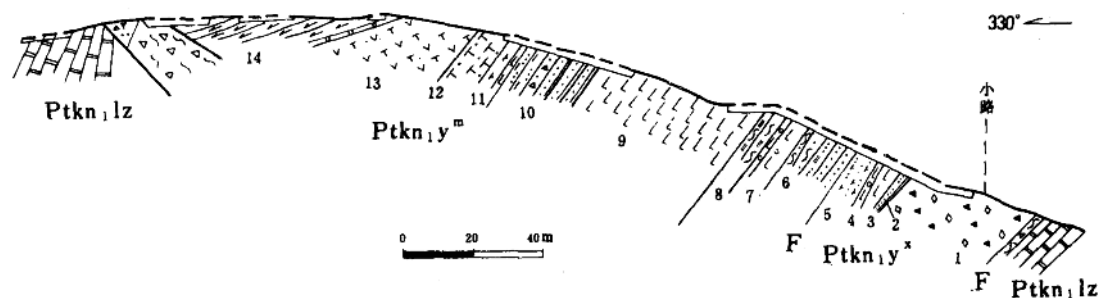


图 1—3 禄丰县邝盘因民组稀矿山段实测地质剖面  
Fig. 1—3 Measured geological section of the Xikunangshan Member of the Yinmin Formation in Hanpan, Lufeng County

|                                                   |       |
|---------------------------------------------------|-------|
| 9. 灰绿色细晶玄武岩                                       | 37米   |
| 稀矿山段 $Ptkn_1y^x$                                  | 66.2米 |
| 8. 黑绿色绿泥石黑云母岩                                     | 3.9米  |
| 7. 黄绿色杏仁玄武岩, 顶部已风化成土状                             | 6.7米  |
| 6. 中上部为粉砂岩, 泥质部分多由云母代替; 中部含磁铁矿; 底部已风化为土状, 为变质石英砂岩 | 5.8米  |
| 5. 肉红色石英粗面岩                                       | 5.2米  |
| 4. 褐黄色杏仁状浅色玄武岩                                    | 1.1米  |
| 3. 绿色钠长石化绿泥石化细晶玄武岩                                | 3.5米  |
| 2. 紫灰色瓦灰色中厚层粉砂质板岩                                 | 3.5米  |
| 1. 灰紫色因民角砾岩                                       | 36.5米 |

—— 断 层 ——

绿汁江组  $Ptkn_1lz$  厚层白云岩夹含砂板岩

#### 四、东川稀矿山因民组稀矿山段剖面 (图 1—4)

稀矿山位于因民与落雪之间, 是东川铜矿的开采矿山之一。该剖面根据铜矿储量报告的资料略加改编而成, 包括落雪组和因民组面山段、马柱洞段、稀矿山段。这里稀矿山段发育良好, 又产有含铜铁矿, 该剖面为因民组稀矿山段典型剖面。

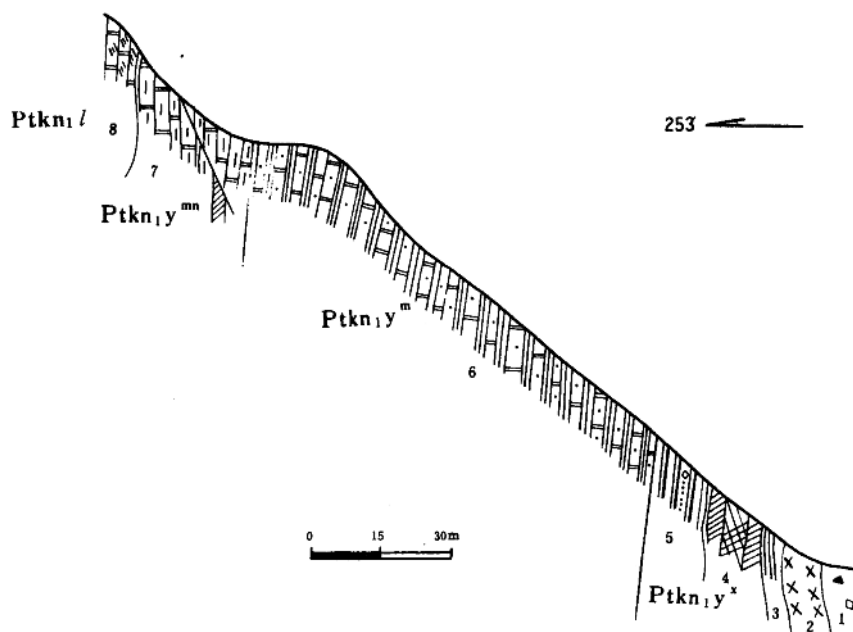


图 1—4 东川稀矿山因民组稀矿山段地质剖面

Fig. 1—4. Geological section of the Xikuangshan Member of the Yinmin Formation in Xikuangshan, Dongchuan District