

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

四 矿床与矿产

第1号

云南思茅盐矿地质

云南省地质矿产局 成都地质矿产研究所 成都地质学院

地质出版社

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

四 矿床与矿产 第1号

云南思茅盐矿地质

云南省地质矿产局
成都地质矿产研究所
成都地质学院



512563

-65



CS000 13624

地质出版社

内 容 提 要

云南思茅地区采盐历史悠久,盐矿资源丰富,是我国第一个古钾盐矿床的产地。六十年代初期以来,做了大量的地质工作。1977年,钾盐地质专题研究队进一步作了广泛的野外地质调查和室内综合研究,本书即是在这些工作的基础上编纂而成。书中综合论述了思茅盆地成盐的区域地质背景,中、新生代红层的沉积特征、沉积相及古地理变迁,古新统盐类矿床特征及成盐条件,以及盐泉水文地球化学特征及盐矿找矿标志等。此外,还探讨了本区早、中侏罗世和晚白垩世成盐、成钾的环境和条件。该书实为一本阐述碎屑岩型盐矿区域成盐地质特征的专著。

全书附插图百余幅,表格60余个,图版29个。

本书可供盐矿地质工作者及有关专业技术人员参考。

中华人民共和国地质矿产部 地质专报

四 矿床与矿产 第1号

云南思茅盐矿地质

云南省地质矿产局

成都地质矿产研究所

成都地质学院

*

责任编辑:毕庶礼

地质出版社出版

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本: 787×1092¹/₁₆ 印张: 13⁷/₈ 插页: 3个 字数: 324,000

1986年2月北京第一版·1986年2月北京第一次印刷

印数: 1—745册 定价: 5.50元

统一书号: 13038·新175

前 言

思茅地区位于云南省西南部。本区采盐历史悠久，盐类矿产资源十分丰富，六十年代初期发现勐野井钾盐矿床之后，又相继发现多处钾盐线索。因此，该区不仅是一个值得重视的找钾远景区，而且这里的矿床还各具特点，在盐类矿床分类上具有一定的代表性，因此，进一步研究其成盐、成钾条件具有不可忽视的理论意义和现实意义。

据史料记载，本区利用盐泉（井）汲卤制盐的历史可追溯至明代（十四世纪中叶），十八世纪二十年代开始硃采岩盐；对本区盐类矿产资源的研究和开采至少已有六百多年的历史^①。近代的盐矿地质调查始于本世纪二十年代初期，有 C. Brown (1923)、王镇屏 (1937)、曾繁祀 (1939、1945)、赵丰君 (1940)、范金台和曹立赢 (1941) 等中外学者对区内部分盐矿（泉）作过短期的实地考察，在多种专门著述中，对本区含盐地层的时代、矿床地质等均有不同程度的论述。

全国解放以后，随着矿产普查勘探、区域地质调查及专题研究工作的开展，积累了丰富的地质资料，大大提高了盐矿地质研究的程度。

1958年以来，云南省地矿局十六地质队开展思茅地区矿产普查，除进行了盐矿层上、下含铜砂岩等金属矿产的地质工作外，先后在江城、勐腊、景谷、镇源等地进行岩盐及钾盐矿床的普查勘探；1962年以来，组成钾盐分队开展区域钾盐普查，二十多年来通过点、面结合的盐矿地质工作，提交了数十份地质报告。这些工作对于本区红层层序的建立，含盐层位及时代的确定，含盐岩系的沉积特征，盐类矿床地质特征的认识，区域和矿区地质构造，盐泉水文地球化学等找矿标志的研究以及盐类矿产资源的远景预测等各个方面都积累了十分丰富的地质资料。

1960年以后，云南省地矿局区域地质调查大队进行了1:20万及1:100万区域地质矿产调查；地球物理探矿大队为配合寻找钾盐工作，完成了大面积的重力普查。此外，北京地质学院（1963—1965）、地质科学院矿床所五室（1963—1968）、成都地质学院（1963、1965）、成都地质矿产研究所（1965—1972）、中国科学院南京地质古生物研究所（1966—1975）以及云南省地质研究所等许多单位都先后在本区进行过钾盐地质研究工作。

思茅地区经过生产、教学、科研单位的共同工作，积累了丰富的地质资料，做出了显著的成绩，但也存在不少急待解决的地质问题。为了进一步研究思茅盆地的成盐、成钾条件，指出找钾方向，总结找矿方法，地质矿产部和云南省科委于一九七六年下达了“云南思茅地区固体钾盐成矿条件、找矿方向与找矿方法研究”的科研任务，要求在五年内完成。研究项目由云南省地质矿产局负责，成都地质矿产研究所和成都地质学院参加协作，并由云南省地质矿产局第十六地质队、地质研究所、地球物理探矿队及成都地质矿产研究所五室、成都地质学院找矿系、水文系等单位的有关专业人员组成“云南钾盐地质科研队”，具体承担此项科研工作，整个工作历时五年。五年来，在前人工作、特别是在十六

① 云南省《普洱府志》。

地质队工作的基础上，云南钾盐地质科研队做了大量的野外地质调查和室内综合整理、研究工作，并先后提交了十三个阶段工作报告和八个分课题研究报告。在此基础上于1982年提交了该研究项目的总结报告。该报告编成后曾在地质矿产部主持召开的科研成果评审会上，由张瑞锡教授、李汉瑜副教授、刘群副研究员和霍承禹副教授等组成的评审委员会进行了审查、评议；袁见齐教授审阅了总结报告，提出了书面意见。本书即是在这份总结报告的基础上编纂而成的。至于八个分课题报告的部分资料将以论文集的形式另行出版。

本书由下列人员分工编写，由袁品泉最后汇总完成。

前言、第一章区域地质、第四章侏罗系及上白垩统的成盐条件、第六章找矿标志、结束语：袁品泉

第二章含盐地层沉积特征及沉积环境：夏文杰、李敏

第三章古新统勐野井组盐类矿床特征及成盐条件分析：袁品泉、许效松、陈进

第五章盐泉水文地球化学特征：谢东岳、袁品泉

古生物鉴定工作由郭福祥（瓣鳃类）、蒋志文（介形类）、龙瑞华和陈乐尧（孢子花粉）等同志承担；化学分析工作由十六地质队化验室、成都地质矿产研究所化验室、成都地质学院实验室负责；图版照相、书稿打印和插图清绘分别由十六地质队照相室、打印室、绘图室承担。

先后参加过本项研究工作的还有云南省地矿局十六地质队的陈朝德、张家良、刘承富、帅开业、谌举锋、董贵华、何振光、张子华、韩淑静、罗文雄、李春；云南省地质研究所欧阳林；云南省地矿局地球物理探矿大队蔡立权、李能；成都地质矿产研究所颜仰基、康承林、袁敬阆、王泽文、王光新、吴嘉陵、杨瑞尧、杜泽英、官举铭、王熙林；成都地质学院吴瑞忠、贾疏源、张锦泉、李秀华以及詹行礼、张云震、孙世雄、邓尔新、范文缙、蔡绍英、叶芝萍、刘集银、赵淑英、梅芳远、张一鹏、等同志。

中国科学院南京地质古生物研究所叶春辉同志鉴定了部分介形类化石；古脊椎动物与古人类研究所赵喜进同志代为鉴定了古脊椎动物化石。工作过程中还得到云南省地矿局区域地质调查大队、中国地质科学院矿床地质研究所、中国科学院贵阳地球化学研究所及云南省冶金地质研究所等的支持和协助。书稿完稿后承蒙罗克华、张加澍两同志审阅全文，并提出宝贵意见。

这个研究项目的开展和本书的编写工作，是在云南省地矿局领导下，在云南省科委、地质矿产部科技司的关怀下进行的。有关单位各级党组织的领导和亲切关怀是完成这一工作的根本保证。工作过程中，科研队全体成员团结协作，互相学习，发扬艰苦奋斗的革命精神和实事求是的科学态度，获得了丰富的、多学科的实际资料和大量的测试数据，为阐明本区盐类矿床的特征和形成条件提供了充分的科学依据。但由于编著者学识水平的限制，本书无论在资料的取舍以及归纳论述上都存在许多不足之处，望读者不吝指正。

借此谨对在我们的工作中给予支持和帮助的有关单位和个人表示感谢。

目 录

前言	
第一章 区域地质	1
一、地层	1
二、岩浆岩及变质岩简述	27
三、区域构造特征	30
第二章 含盐地层沉积特征及沉积环境	42
一、沉积特征及沉积环境分析的依据	42
二、沉积相及古地理特征	55
第三章 古新统勐野井组盐类矿床特征及成盐条件分析	84
一、含盐岩系的区域分布特征	84
二、盐层特征	84
三、盐矿石类型及物质组分	90
四、含盐岩系中的内碎屑和碳酸盐、硫酸钙组分特征及其找矿意义	101
五、含盐岩系剖面特征	109
六、含盐岩系溴的地球化学特征	115
七、成盐条件分析	121
第四章 侏罗系及上白垩统的成盐条件	135
一、下侏罗统张科寨组(漾江组)	135
二、中侏罗统和平乡组	138
三、上白垩统曼宽河组	142
第五章 盐泉水文地球化学特征	144
一、区域水文地质及水化学概况	144
二、盐泉水文地球化学特征	146
第六章 找矿标志	164
一、地层岩相标志	164
二、含盐岩系的剖面结构	164
三、岩石、矿物标志	164
四、地球化学标志	165
五、溶滤型盐泉的找钾标志意义	166
六、构造标志	169
七、重力负异常标志	170
八、含盐地层及盐体的地貌特点	170
九、植物及地名标志	170
结束语	171
图版说明及图版	174
主要参考文献	209
英文摘要	210

Contents

Preface

Chapter 1 Regional Geology	1
1. Stratigraphy	1
2. Briefs of Magmatic and Metamorphic Rocks.....	27
3. Regional Tectonic Characteristics.....	30
Chapter 2 Sedimentary Features & Environments of Salt-bearing Strata	42
1. Principles for Analyzing features and Environments of Sedi- mentation	42
2. Sedimentary facies and Paleogeographic Features	55
Chapter 3 Features of the Paleocene Mengyijing Salt Deposit and their Salt-forming Conditions	84
1. Regional Distribution Features of Salt-bearing Series.....	84
2. Features of Salt Beds.....	84
3. Types of Evaporites and their Components.....	90
4. Features of Intraclast, Carbonate and Sulphate of Lime in Salt-bearing Series and their Significance in Searching for Deposit	101
5. Features of Sections of Salt-bearing Series.....	109
6. Geochemical Characteristics of Br in Salt-bearing Series.....	115
7. Analysis of Salt-forming Conditions.....	121
Chapter 4 Salt-forming Conditions of Jurassic & Upper Cretace- ous	135
1. Lower Jurassic Zhangkezhai Formation (Yangjiang Forma- tion)	135
2. Middle Jurassic Hepingziang Formation.....	138
3. Upper Cretaceous Mankuanhe Formation.....	142
Chapter 5 Hydrogeochemical Features of Salt Springs	144
1. Regional Hydrogeologic and Hydrochemical outlines.....	144
2. Hydrogeochemical Features of Salt Springs.....	146
Chapter 6 Indicators of Searching for Deposits	164
1. Stratigraphic and Lithofacies Criteria.....	164
2. Section Compositim of Salt-bearing Series.....	164
3. Petrographic-mineralogical Criteria.....	164
4. Gechemical Criteria	165

第一章 区域地质

思茅地区约当东经 $100^{\circ}00'$ — $102^{\circ}30'$ ，北纬 $21^{\circ}10'$ — $24^{\circ}40'$ 。构造上称思茅盆地，属于三江褶皱系，澜沧江、哀牢山褶皱带的南段。东以哀牢山深断裂为界，其东为哀牢山隆起，西以澜沧江深断裂为界，其西为澜沧江隆起，北至景东稍北，南抵国界，面积约5.5万平方公里。因两侧的深断裂在北端收敛，盆地宽不及50公里，南部撒开，可宽达180公里以上，呈一北窄南宽的帚状形态（图I—1）。

一、地 层

思茅盆地绝大部分为中、新生界红色地层所覆盖。上古生界分布于盆地中央的块状隆起区及盆地边缘地区，下古生界分布于盆地边缘。前奥陶系变质岩系出露于盆地两侧。

盆地东侧的哀牢山隆起出露有哀牢山群，为一套片麻岩、变粒岩、片岩、混合岩及大理岩组成的巨厚而复杂的变质岩系，恢复原岩为碎屑岩夹碳酸盐岩的冒地槽型沉积。由下而上划分出小羊街组、阿龙组、凤港组及乌都坑组四个地层单位，厚达6306米。云南省地矿局区域地质调查大队曾于下部小羊街组的碳质片岩中获得(?) *Trachysphaeridium* sp. 及(?) *Globophycus* sp. 等微古植物化石，时代可能为晚元古代—早寒武世。盆地西侧澜沧江隆起上出露的澜沧群，是一套由各种片岩及变质中基性火山岩组成的巨厚的优地槽型沉积，总厚达4108米。据其中微古植物化石，时代属晚元古代。盆地北缘的无量山群由石英岩、片岩、千枚岩及变质砂岩组成，属冒地槽系列，厚度大于1544米，据对其中下部所产牙形石的研究，时代可能属寒武纪。鉴于目前对这三个变质岩系的研究尚差，特别是时代依据不足，有待于进一步工作。

盆地东缘出露奥陶纪以上的古生界地层，最大总厚超过20000米，与下伏哀牢山群呈断层接触。盆地西缘只出露中泥盆统以上地层，中泥盆统至二叠系总厚达8556米。盆地中部于普洱、勐远等地出露石炭—二叠系，厚1604米。古生界地层详见表I—1，本章主要叙述中、新生界地层（滇西红层）。

滇西红层的系统研究始于六十年代初期（表I—2），在此之前研究者甚少。

思茅盆地普遍缺失下三叠统，一般缺失中三叠世早期的沉积，据报道，仅局部地区有中三叠世安尼期沉积。因此晚古生代沉积之后至少有一个世的沉积间断，中三叠统与下伏二叠系之间普遍为平行不整合接触。中三叠统至始新统之间基本上是连续沉积，总厚达18000余米。其中，三叠系为海相；侏罗系—下第三系下部有较多海相夹层，上部则以陆相为主，夹过渡相沉积（表I—3、4）。

思茅盆地总的属于藏东滇西地层区，阿墨江深断裂以东为墨江分区，以西为思茅分区。思茅分区大致以无量山、普洱、勐远一带的古生代凸起为界，可进一步划分为东、西两个地层小区。各地层区三叠—侏罗系有明显的差异，白垩—下第三系则差别不大。以下叙述本区中、新生界的具体划分、地层特征及与邻区有关地层的对比。

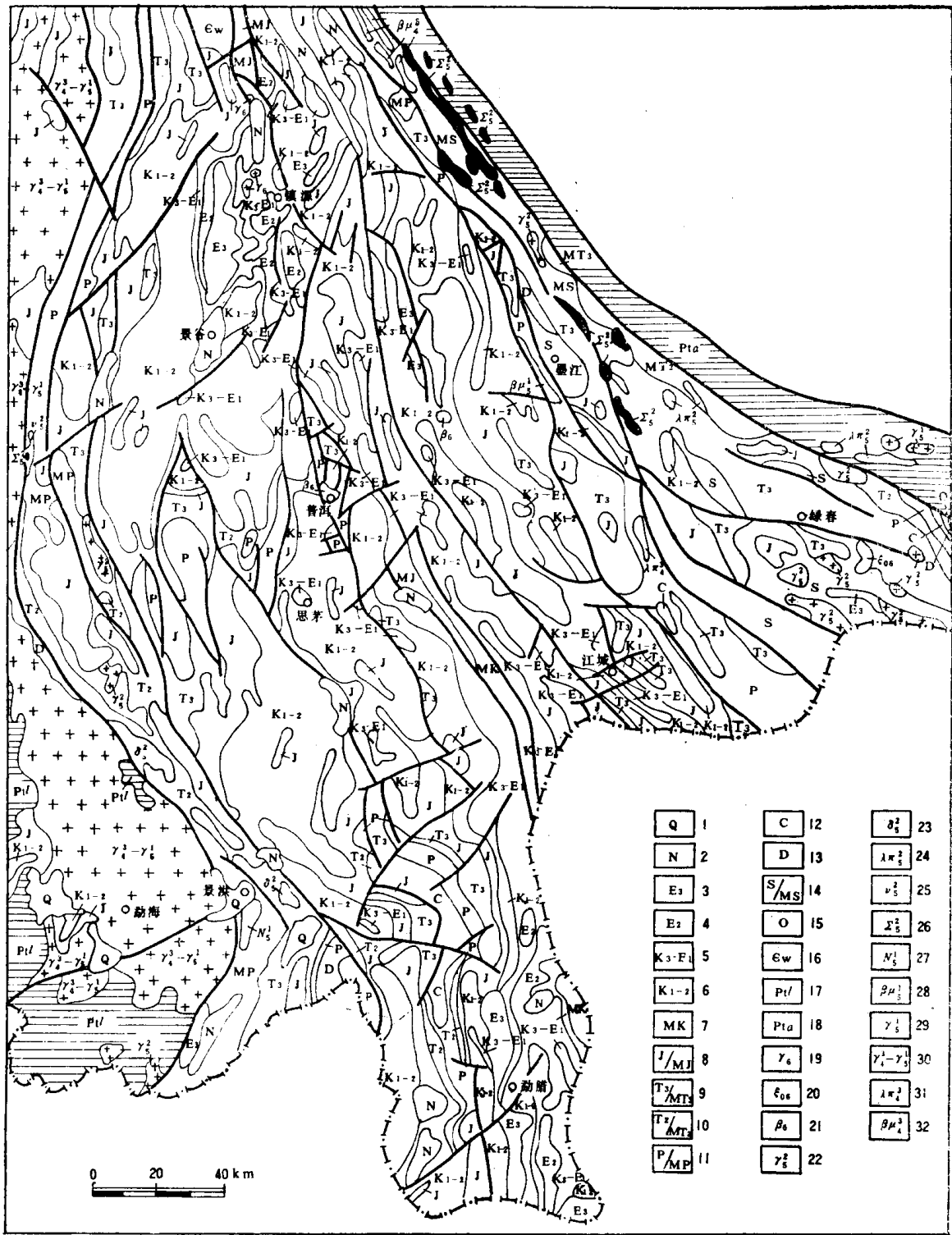


图 I-1 思茅盆地地质略图

1—第四系, 2—上第三系煤系, 3—渐新统勐腊组, 4—始新统等黑组, 5—上白垩统一古新统曼宽河组、勐野井组, 6—下中白垩统景星组、曼岗组, 7—白垩系浅变质岩, 8—侏罗系及其变质岩, 9—上三叠统及其变质岩, 10—中三叠统及其变质岩, 11—二叠系及其变质岩, 12—石炭系, 13—泥盆系, 14—志留系及其变质岩, 15—奥陶系, 16—无量山群, 17—澜沧群, 18—哀牢山群, 19—二长花岗岩, 20—石英正长岩, 21—玄武岩, 22—黑云二长花岗岩, 23—闪长岩, 24—流纹斑岩, 25—辉长岩, 26—超基性岩, 27—基性岩, 28—辉绿岩, 29—花岗岩, 30—花岗岩, 31—流纹斑岩, 32—辉绿岩

表 I—1 思茅盆地古生界地层简表

系	统	阶	西 缘	中 部	东 缘
二叠系	上统	长兴	中基性火山岩, 343—1289m	灰岩, 100m	上部砂页岩, 下部灰岩
		龙潭	板岩夹粉砂岩、灰岩、燧石条带灰岩, 37—1263m	含煤碎屑岩夹凝灰岩及灰岩, 531m	煤系, 金平一带为玄武岩、基性凝灰岩, 1700—4535m
	下统	茅口	灰岩、凝灰岩、砂岩, 328—615m	中酸性火山碎屑岩夹硅质岩、砂岩及灰岩透镜体, 294m	灰岩, 下部夹碎屑岩, 334m
		栖霞	中酸性火山凝灰岩、熔岩、次火山岩夹板岩、灰岩, 732—1387m, 东侧澜沧江边以灰岩为主	灰岩, >210m	灰岩, 绿春一带泥质岩夹碳酸盐岩、中基性火山岩, 200—2890m
石炭系	上统		骨屑结晶灰岩, >50m	灰岩、角砾状灰岩夹白云岩, 89m	碎屑岩夹灰岩, 金平一带为灰岩, 434—755m
	中统		骨屑结晶灰岩, 575m	灰岩、生物灰岩夹泥质灰岩, 下部夹白云岩, >590m	灰岩, >60m
	下统		灰泥岩互层夹层凝灰岩, >300m	页岩、粉砂岩夹砂岩, 厚度不详	灰岩, 600—1000m
泥盆系	上统		中基性富钠质凝灰岩夹页岩, 2296m	陆地(?)	灰岩夹硅质岩, 404—986m
	中统		火山粗碎屑岩、砾岩, 772m		灰岩夹硅质岩、页岩, 2198m
	下统				砂岩、粉砂岩、页岩, 574m
志留系	上统				页岩、粉砂岩夹灰岩、砂岩, 1468m
	中统				页岩、粉砂岩、细砂岩互层夹灰岩, 2081m; 元阳一带为碳酸盐岩
	下统				页岩、粉砂岩、细砂岩互层, 644m
奥陶系	上统				白云岩, 92m
	中统				粉砂岩、板岩, 顶部灰岩, 15—229m
	下统				砂岩、板岩, 3416m
前奥陶系			澜沧群、变质岩	无量山群、变质岩	哀牢山群、变质岩

(一) 三叠系

中、上三叠统仅分布于盆地两侧及盆地中部某些古生代凸起的边缘。盆地西缘沿澜沧江东岸为一套火山岩, 下部称忙怀组, 上部小定西组; 普洱、勐远一带主要为泥质碳酸盐岩, 由下而上划分为臭水组、威远江组、大平掌组; 盆地东缘一般只见上三叠统, 底部为粗碎屑岩和灰岩(一碗水组), 中部泥质岩(路马组), 上部煤系(渣玛组)。局部出露浅变质岩, 有时夹玄武岩, 归于中三叠统下部, 称牛上组。现分述如下:

1. 中三叠统

表 I-2 云南思茅盆地中、

十六地质队 1960—1965		第一区测队 1960—1965		十六地质队 1966—1968		云南红层队 1966—1975		第二区测队 1974—1976	
								江城、勐腊幅	普洱幅
K	白垩系			K		E		R	
	磨黑组	野狼山组 4—5段 1—3段	曼黑组 石青河组 曼宽河组	等黑群		曼宽河组		曼宽河组	
勐野井组 上段 中段 下段			景谷群 上段 中段 下段	K	勐野井组 上段 中段 下段	K ₂	勐野井组 E ₁	E ₂₋₃	E ₂₋₃
砂岩组 水城组	J	水城组 上段 中段 下段							
T ₃			奴贵山组 上段 中段 下段	景星群 上段 下段	J	奴贵山组 上段 下段	J ₃	景星组	K ₁
	和平乡组 上段 下段	T ₃ -J							
T ₂	张科寨组 上段 下段		T ₃	T ₃ /T ₂	一碗水组	T ₃	张科寨组 上段 下段	J ₁	田口组
		臭水组							
		P ₂		P ₂		P ₂		中三叠统?	

盆地西缘的忙怀组，分上、下两段。下段厚800米，为灰色千枚状页岩、泥岩夹硅质岩、流纹质岩屑砂岩、砂砾岩。泥岩含安尼期的瓣鳃类化石 *Costatoria goldfussi mansuyi* (Hstü)、*Bakevellia* sp.、*Plicatula* sp.、*Pteria* sp. 等，腕足类化石 *Spiriferina* sp. 及植物碎片；上段厚1347米，为一套流纹岩、流纹斑岩、石英斑岩夹硅质岩、流纹质凝灰岩、角砾岩、集块岩及凝灰质页岩，未发现化石。盆地东缘的牛上组为一套灰绿、黄绿色砂质绢云板岩夹灰黑色隐晶质灰岩及少量变质的石英细砂岩，有的地区夹玄武岩，厚1870米，含安尼期的瓣鳃类化石 *Costatoria mansuyi*、*C. goldfussi*、*C. goldfussi mansuyi*、*C. proharpa*、*Gervillia* cf. *albetii*等。

盆地中西部的中三叠统称臭水组，底部砾状灰岩，中下部灰色薄层及中厚层状灰岩、泥质灰岩为主夹泥岩，上部黄、灰色粉砂岩、泥岩。厚639米，与下伏上二叠统平行不整合接触。本组含拉丁期的瓣鳃类化石 *Daonella lommeli*、*D. indica*、*Posidonia* cf. *wen-*

新生界地层划分沿革表

十六地质队 1975		樊希全 1975—1976		段新华等 1976—1979		云南地层表 1978		本文 1976—1982	
E ₂₋₃	勐腊组	E ₂₋₃	勐腊群	E ₂₋₃	大湾塘组	E ₂₋₃	勐腊群	E ₃	勐腊组
E ₂	等黑组	上盐组 E ₁	果朗组	E ₂	小丫口组	E ₁ /K ₂	果朗组	E ₂	等黑组
E ₁	勐野井组 上段 下段		勐野井组	E ₁	勐野井组	K ₂	勐野井组	E ₁	勐野井组 上段 下段
K ₂	麻木树组 上段 下段	下盐组 K ₂	曼宽河组 麻木树组					K ₂	曼宽河组
K ₁	扒沙河组	K ₁	水城组	K ₂	曼宽河组	K ₁	曼岗组		
	曼岗组 上段 下段		大黑山组 曼岗组	K ₁	曼岗组			曼岗组 上段 下段	
J ₃	景星组 上段 下段	J ₃	乌沙河组 景星组		J ₃	乌沙河组 景星组	K ₁	景星组	K ₁
J ₂	坝注路组	J ₂	坝注路组	J ₃		坝注路组			
	和平乡组 上段 下段		和平乡组	J ₂	和平乡组	J ₂	和平乡组	J ₂	和平乡组 上段 下段
J ₁ ?	张科寨组 漾江组	J ₁	雅期组		小红桥组	J ₁	漾江组	J ₁	张科寨组 漾江组
T ₃	含煤组	T ₃		T ₃	渣玛组	T ₃	大平掌组	T ₃ ³	渣玛组
	大平掌组 路马组				良子寨组			T ₃ ²	大平掌组 路马组
威远江组 一碗水组	大路边组				T ₃ ¹			威远江组 一碗水组	
T ₂	臭水组	T ₂		T ₂	易比组	T ₂	臭水组	T ₂ ²	臭水组
P ₂						P ₂		P ₂	

gensis、*Chlamys cf. nereis* 及菊石、植物化石等。

2. 上三叠统

盆地西缘的小定西组为一套中基性火山岩，厚2453.6米，以安山岩、安山质熔岩、凝灰岩、角砾岩为主，夹安山玄武岩、玄武岩及凝灰质砂页岩、岩屑砂岩，下部夹灰岩透镜体。底部凝灰质页岩中含瓣鳃类化石 *Yunnanophorus gracilis*、*Posidonia sp.*、*Bakevellia?* sp. 等及植物、苔藓虫化石。

盆地中西部普洱、勐远一带的上三叠统平行不整合于中三叠统臭水组之上，划分出下部的威远江组和上部的大平掌组，缺失晚三叠世晚期沉积，下侏罗统张科寨组平行不整合于大平掌组之上。威远江组厚425—839米，上部灰、黄色页岩、钙质页岩；中部以灰色泥灰岩、泥质灰岩为主，次为灰、灰绿色页岩，两者呈不等厚互层，并夹少量沉凝灰岩、粉砂岩；下部灰、灰绿色页岩、粉砂质泥岩夹少量泥灰岩、凝灰岩，底为含砾砂岩。含瓣鳃类

表 I-3 恩茅盆地中、新生界地层简表

地层系统		代号	厚度 (m)	岩 性		矿产			
下第三系	渐新统	勐腊组	E _{3m}	529—1593	紫红色砾岩、砂砾岩、中—细粒砂岩夹粉砂岩				
	始新统	等黑组	E _{2a}	169—1908	紫红色粉砂岩、泥质岩夹细砂岩，局部夹灰绿色泥岩，产介形类、轮藻、叶肢介、腹足类及昆虫化石	铜			
	古新统	勐野井组	上段	E _{1m} ²	13—509	棕红色钙泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，含介形类化石			
			下段	K _{1m} ¹	9—682	棕红、杂色泥砾岩（深部为各类蒸发岩）夹石膏岩、泥岩、泥灰岩等，含介形类、叶肢介、昆虫、轮藻、孢粉等化石	岩盐 钾盐		
白垩系	上统	曼宽河组	上段	K ₃ ^{2m}	14—3077	棕红色泥质岩夹细砂岩，含介形类、腹足类及轮藻化石			
			下段	K ₃ ^{1m}	0—202	紫红色、杂色泥砾岩夹泥质岩、石膏岩	石膏		
	中统	扒沙河组		K _{2p}	28—213	紫红色细粒石英砂岩，顶部灰白色含铜砂岩	铜		
				K _{2m}	514—1961	上段紫红色粉砂岩、泥岩为主夹砂岩，下段紫红色细砂岩夹粉砂岩及少量砂砾岩，有时底部具砾岩，产介形类、瓣鳃类及轮藻化石			
	下统	景星组	上段	K _{1j} ¹	72—412	暗紫红色粉砂岩、泥岩夹少量灰绿色泥质岩及灰白、紫红色细砂岩，产瓣鳃类、介形类、叶肢介及脊椎动物化石			
			下段	K _{1j} ²	304—1328	灰白、灰绿色石英砂岩与杂色泥质岩、粉砂岩的韵律性互层，以砂岩为主，化石较上段略少	铜		
侏罗系	上统	坝注路组	J _{3h}	0—894	紫红色泥质岩	紫红色泥质岩、粉砂岩夹细砂岩，含介形、瓣鳃、腹足及轮藻化石			
	中统	和平乡组	上段	J _{2h} ²	277—2398	杂色泥质岩、粉砂岩夹砂岩、泥灰岩，上部介壳泥灰岩、燧石条带灰岩及泥砾岩、石膏岩，含多门类化石	上部杂色泥质岩夹粉砂岩、砂岩和泥灰岩透镜体，顶部具石膏岩、泥砾岩，中部紫红色粉砂岩夹细砂岩，下部紫红色粉砂岩、泥岩、砂岩夹少量灰绿色泥质岩，底部细一中粒石英砂岩，含瓣鳃类、介形类、腹足类、脊椎动物及轮藻化石	石膏 盐泉	
			下段	J _{2h} ¹		紫红色细碎屑岩，底部砂砾岩、砾岩，顶部介壳泥质灰岩及灰绿色泥质岩，含多门类化石			
	下统	张科寨组	漾江组	J _{1e}	63—2039	紫红色泥质岩、粉砂岩夹砂岩及石膏岩、泥砾岩，含叶肢介、瓣鳃类化石	紫红色粉砂岩夹细砂岩，含瓣鳃类、介形类、脊椎动物及轮藻化石	石膏 盐泉	
三叠系	上统		渣玛组	T _{3c} ³	420		灰、灰黑色砂泥岩夹煤层、煤线，含植物、瓣鳃及介形类化石	煤、 石膏	
			大平掌组	路马组	T ₃ ²	155—825	黄绿色砂页岩夹火山碎屑岩、砂砾岩，含瓣鳃类、菊石、腕足类及腹足类化石	灰、灰黑色泥岩夹粉砂岩、细砂岩，含瓣鳃类及植物化石	
			威远江组	一碗水组	T ₃ ¹	240—1350	上部黄绿色页岩，中部灰色页岩、泥灰岩互层，下部灰绿色页岩，底部含砾砂岩，含瓣鳃、介形、腹足、菊石、有孔虫及植物化石	上部灰、灰黑色页岩，中部灰岩、介壳灰岩，下部杂色砂岩、页岩，底部砾岩、砂砾岩，产瓣鳃类、菊石、四射珊瑚及植物化石	
	中统		臭水组	T ₂ ^{2c}	639	灰岩、泥质灰岩，上部泥岩、粉砂岩，底部角砾状灰岩，产瓣鳃类、菊石及植物化石			
		统	忙怀组	牛上组	T ₂ ¹	1870—2147	酸性火山岩为主，下部页岩、硅质岩，产瓣鳃类、腕足类及植物化石	板岩、灰岩夹玄武岩，含瓣鳃类化石	
二叠系						灰 岩			

表 I-4 恩茅盆地中、新生代红层化石群组合

时代	地层名称	古脊椎动物及腕足类	瓣鳃类	腹足类	介形类	叶肢介	昆虫	轮藻	孢子花粉
E ₂	等黑组			<i>Bithymia yunnanensis</i> 及口盖等	<i>Pinnocypris</i> , <i>Limnocythere</i> , <i>Cyprinotus</i> 为主的组合	<i>Paralepistheria menglaensis</i> 群	<i>Neocorum</i> sp., <i>Laodictis</i> sp., <i>Nisocercopsis</i> sp.	<i>Gyrogonia</i> , <i>Obtusochara</i> , <i>Peckichara</i> 组合	I. 蕨类孢子占总数的10—30%, 以 <i>Schizaeosporites</i> 为主; 裸子植物花粉占9—14%, 有 <i>Taxodioidites</i> , <i>Ephedridites</i> 等; 被子植物花粉占60—71%, 以 <i>Sibiriporopollenites</i> 为主
E ₁	勐野井组				<i>Sinocypris</i> , <i>Cypris</i> , <i>Paraillocypris</i> 组合		<i>Neocorum t-rivenose</i> , <i>Nesocercopsis valiolis</i> , <i>Platokoileos moxiensis</i> , <i>Mesocryptogostira sinensis</i>	<i>Obtusochara</i> , <i>Rhabdohara</i> 为代表	II. 蕨类孢子占10%, 以 <i>Schizaeosporites</i> 为主; 裸子植物花粉占71.8%, 有 <i>Psophosphaera</i> , <i>Ephedridites</i> 及 <i>Classopollis</i> 等; 被子植物花粉占18%, <i>Jugella</i> 属为主
K ₃	曼黄河组			<i>Physa</i> sp., <i>Valvata</i> sp.	<i>Cristocypridea</i> , <i>Quadracypris</i> , <i>Cypridea</i> 组合			<i>Porochara</i> , <i>Peckichara</i> , <i>Charites</i> 组合	
K ₂	曼岗组		陆相: <i>Trigonoides</i> , <i>Nippononaiia</i> , <i>Plicatoumio</i> 组合		<i>Monostilocypris</i> , <i>Cypridea</i> (C.) 组合			<i>Nodosochlavor puchanghensis</i> , <i>Atopochlora trivolvris</i>	
K ₁	景星组	脊椎动物: <i>Sinoplisaurus jingguensis</i>	<i>Koreanaiia</i> , <i>Eonippononaiia</i> , <i>Plicatoumio</i> 及 <i>Peregynononcha</i> 组合		<i>Cypridea</i> (<i>Ullwellia</i>), <i>Jingguella</i> 组合	<i>Orietheria quadrata</i> , O. cf. <i>lanstensis</i>		<i>Euaclitostochlora</i> sp.	蕨类孢子占41.7—51.5%, 以 <i>Schizaeosporites</i> , <i>Trilobosporites</i> 为主; 裸子植物花粉占41—58%, <i>Classopollis</i> 占绝对优势; 被子植物花粉占0—5.6%
J ₃	坝注路组	脊椎动物: <i>Peloneustes</i> sp.	<i>Psilunio</i> sp.	<i>Ammicola</i> sp.	<i>Darwinula</i> , <i>Darwinula</i> 组合				
J ₂	和平乡组	脊椎动物: <i>Peloneustes</i> sp. 腕足类: <i>Burmishynchia</i> spp.	陆相: <i>Lamprotula</i> (Eol.) <i>cremeri</i> , <i>Pseudocardinia kweichowensis</i> 群 海相: <i>Protocardia stricklandi</i> , <i>Amitodon tengdenensis</i> 组合	陆相: <i>Amplovalvata</i> , <i>Bithymia</i> , <i>Galba</i> 等属 海相: <i>Ataphrus</i> , <i>Neritonus</i> , <i>Eucycloidea</i> 等属	陆相: <i>Darwinula saryirmenensis</i> , <i>D. impudica</i> , <i>D. lufengensis</i> 海相: <i>Cytheridea</i> , <i>Schuleridea</i> , <i>Praeschuleridea</i> 等属	<i>Euaclitostochlora manzhuangensis</i>			
J ₁	张科寨组 (漾江组)	脊椎动物: <i>Peloneustes</i> sp.	<i>Unio</i> , <i>Psilunio</i> , <i>Cuneopsis</i> , <i>Dianina</i> 等属		<i>Darwinula chinensis</i>	<i>Palaeolimnadia diannanensis</i> 群			

化石 *Costatoria cf. chenopus*, *Parallelodon formosissima*, *Pteria cassiana*, *P. cf. stoppani*, *Posidonia gemmellaroi*, *Po. bittneri*, *Halobia cf. bukoviensis*, *H. pluriradiata*, *H. jindingensis*, *H. yunnanensis*, *H. aff. rugosa*, *Nuculana tirolensis* 及菊石、有孔虫、腕足类、腹足类、介形类化石。南京地质古生物研究所等 (1975) 根据本区和平乡剖面上各门类化石的研究, 将威远江组归入卡尼阶。普洱、勐远等地相同层位中找到的 *Halobia yunnanensis*, *H. pluriradiata* 也是国内卡尼阶中常见者, 进一步证明了威远江组属于卡尼阶。

大平掌组上部为灰绿、黄色页岩、泥质粉砂岩, 顶部暗紫色页岩; 中、下部黄、黄绿色火山碎屑岩、砂砾岩、砂岩与灰绿色页岩组成韵律性互层, 厚 300—825 米。含瓣鳃类 *Halobia cf. plicosa*, *H. cf. halorica*, *H. cf. jagelskyi*, *Costatoria cf. inaequicostata*, *C. cf. napengensis*, *Burmesia lirata*, *Prolaria sollasi*, *Chlamys seissana*, *Lopha montis-capriliis*, *Modiolus pygmaea*, *Posidonia cf. kedahensis*, *P. bittneri* 等及菊石、腹足类、腕足类、植物化石, 时代为晚三叠世诺利期。

盆地东部的上三叠统, 上部为海陆交替相含煤碎屑岩 (渣玛组), 中部灰黑色细碎屑岩 (路马组), 下部灰岩及杂色碎屑岩、砂砾岩。绿春、金平等地夹中酸性火山岩。本统多角度不整合于泥盆、志留系之上, 与中三叠统、上二叠统则为平行不整合接触。

一碗水组厚 240—1350 米, 上部为灰、灰黑色页岩、泥质粉砂岩夹细砂岩。含丰富的卡尼期瓣鳃类化石 (海燕蛤层), 主要有 *Halobia cf. pluriradiata*, *H. convexa*, *H. yunnanensis*, *H. cf. talauana*, *H. substyriaca*, *H. cf. convexa* 等; 中部青灰色隐晶—微晶灰岩、介壳灰岩、泥质灰岩, 厚度较稳定 (20—100 米), 产四射珊瑚化石; 下部为紫红色砂岩夹紫红、灰黄、灰绿色泥岩, 底部砾岩、砂砾岩。

路马组厚 155—750 米, 为灰黑、灰色粉砂质泥岩、泥岩夹粉砂岩、细砂岩。产诺利期的瓣鳃类化石 *Burmesia krumbechi*, *B. cf. praecursor*, *Halobia cf. superbescens*, *Prolaria sollasi*, *Entolium quotidianum* 及植物化石等。

渣玛组为一套灰白、灰、灰绿、黄绿色中细粒长石石英砂岩与粉砂岩、粉砂质泥岩、炭质泥岩互层, 夹 2—3 个煤层或煤线, 厚 400—711 米。产瓣鳃类、叶肢介、介形类及植物化石等。主要有 *Yunnanophorus?* sp., *Indosinion humeritenu* (gen. et sp. nov.), *Modiolus* sp., *Euestheria yipinglangensis*, *Simeonella exornata*, *S. shejiensis*, *S. reniformis*, *Darwinula liassica*, *D. liulingchuanensis* 等。

思茅盆地三叠系划分及与邻区的对比见表 I—5。

(二) 侏罗系

区内侏罗系分布广泛, 厚度巨大, 包括上部红色岩组、中部杂色岩组及下部红色岩组三套特征明显的地层, 分属于上侏罗统、中侏罗统及下侏罗统 (图 I—2)。

1. 下侏罗统 (下红色岩组)

下部红色岩组是晚三叠世黑色含煤沉积结束后出现的第一套红层。这套红层在以普洱—勐远一线为界的东、西两区, 无论岩性及所含古生物化石均有差异。西区称张科寨组, 东区称漾江组。

张科寨组以紫红、棕红色泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩为主, 夹紫红色、黄色细—中粒砂岩及少量灰绿色泥岩、粉砂岩、泥灰岩, 底部常有砾岩, 中、上部夹棕红、灰绿色泥砾

表 I—5 思茅盆地三叠系划分及与邻区的对比

时代	思茅盆地			兰坪盆地	滇中盆地		滇东
	西缘	中部	东缘		祥云	一平浪	
上覆层	张科寨组			漾江组	冯家河组		?
晚三叠世	小定西组		渣玛组	麦初箐组	祥云组	舍资组	火把冲组
		大平掌组	路马组			干海资组	
		威远江组	一碗水组	三合洞组		云南驿组	
				歪古村组			
中三叠世	忙怀组	臭水组					法郎组
			牛上组	上兰组			个旧组
下伏层	古生界	上二叠统	泥盆系	二叠系	二叠系	昆阳群	下三叠统

岩，含石膏，并有盐泉出露。该组平行不整合于上三叠统大平掌组之上，厚63—1477米，含叶肢介、瓣鳃类、腹足类及昆虫化石碎片，主要有：*Palaeolimnadia diannanensis*、*P. rhombica*、*P. kangnaiensis*、*P. menglaensis*、*P. longyinensis*、*P. sp.*、*P. sp. 1*、*P. sp. 2*、*Pseudolimnadia? reticulata*、*Euestheria? cf. taniiformis*、*E. sp.*、*Uniodeh-uaensis* (sp. nov.)。

漾江组上部为灰紫、紫红色细砂岩与紫红色钙泥质粉砂岩组成韵律性互层，中夹少量灰绿色泥岩、钙质泥岩；中、下部以紫红色（夹少量灰绿、灰黄色）泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩为主，夹少量微一细粒石英砂岩。北部景东附近见少量含次生石膏的泥砾岩，并有盐泉出露。本组与下伏上三叠统渣玛组为整合接触，厚69—2039米，含瓣鳃类、介形类、脊椎动物及轮藻化石等。主要有*Cuneopsis johannisboehmi*、*C. sichuanensis*、*Undulatula yunnanensis*、*Pseudocardinia ovalis*、*Psilunio thailandicus*、*Modiolus sp.*、*Quenstedtia laevigata*、*Q. quadrata*、*Mactromya sp.*、*Dianina khoratensis*、*Darwinula lufengensis*、*D. changxinensis*、*Metacypris sp.*、*Schuleridea triebeli*、*Peloneustes sp.*、*Euac-ristochara yunnanensis*、*E. nuguishanensis*、*E. yongpingensis*、*E. lufengensis*等。

张科寨组所含滇南古渔乡叶肢介动物群的成员多为新种，但其中的*Palaeolimnadia rhombica*曾见于四川中一下侏罗统白田坝组；*Euestheria taniiformis*是白田坝叶肢介群的重要分子，本区有其相似种。因此，认为滇南古渔乡叶肢介群和四川中一下侏罗统白田坝组*Palaeolimnadia baitianbaensis*群非常相近，而不同于上三叠统一平浪组的小型真叶肢介群（中国科学院南京地质古生物研究所等，1975）。漾江组中的化石均见于上覆地层中侏罗统和平乡组，但和上覆地层相比，却具有门类、属种单调，数量很少的生物群发展初期

表 I-6 思茅地区中侏罗统和平乡组化石分布表

化石	地区及层位		西 区				东 区					
			勐 腊		思 茅		景 谷		江城	墨江	镇源	景东
			上段	下段	上段	下段	上段	下段				
轮 藻												
<i>Euaclistochara</i> sp.							+	+				
<i>E. lufengensis</i>		+			+	+						
<i>E. nuguishanensis</i>					+	+	+	+				
<i>E. yongpingensis</i>							+					
<i>E. yunnanensis</i>	+	+			+		+		+			
<i>E. jiangchengensis</i>											+	
脊 椎 动 物												
<i>Peloneustes</i> sp.				+			+		+			
瓣 鳃 (陆 相)												
<i>Cuneopsis</i> sp.								+			+	
<i>C. linjiagouensis</i>	+					+						
<i>C. sichuanensis</i>	+					+	+	+	+			
<i>C. cf. sichuanensis</i>							+			+		
<i>C. shandungensis</i>								+				
<i>C. johannisboehmi</i>	+			+		+	+	+	+	+		
<i>C. cf. yunnanensis</i>								+				
<i>C. (Eocuneopsis) sulcata</i>						+						
<i>C. (Eoc.) yunnanensis</i>						+						
<i>C. (Eoc.) johannisboehmi</i>						+						
<i>C. (Eoc.) thailnicus</i>						+						
<i>Dianoconcha</i> sp.										+	+	
<i>D. alata</i>						+				+		
<i>D. cornuta</i>				+						+		
<i>Lamprotula</i> (Eol.) <i>cremeri</i>											+	
<i>L. (Eol.) turfanensis</i>	+			+		+						
<i>L. (Eol.) cf. guangyuanensis</i>						+						
<i>Psilunio thailandicus</i>	+			+		+	+	+	+	+	+	
<i>P. honanensis</i>	+					+	+	+	+	+		
<i>P. lufengensis</i>	+					+	+	+	+	+		
<i>P. ovalis</i>	+					+	+	+	+	+	+	
<i>P. jingyuanensis</i>						+						
<i>P. globitriangularis</i>				+		+	+		+	+		
<i>P. chaoi</i>							+					
<i>P. giganteus</i>								+		+	+	
<i>P. cf. rostrus</i>				+		+						
<i>P. cf. jingyuanensis</i>										+		
<i>Solenata cf. mengyinensis</i>	+					+	+					
<i>Pseudocardinia</i> sp.	+	+				+	+					
<i>P. minuta</i>						+	+				+	
<i>P. angulata</i>						+	+					
<i>P. kweichouensis</i>	+						+					
<i>P. shihuapingensis</i>										+		
<i>P. ovalis</i>							+					
<i>P. yongpingensis</i> (sp. nov.)								+				