

谨将此书献给第三十届国际地质大会

新疆国家三〇五项目办资助项目

热水沉积成岩成矿作用—— 以阿尔泰泥盆纪火山沉积盆地为例

吴志亮 李峰 著



地质出版社

北京)

2

5

新疆国家三〇五项目办资助

登记号	- 095350
分类号	P588.2
种次号	026



200314132



热水沉积成岩成矿作用

——以阿尔泰泥盆纪火山沉积盆地为例

SY12/10
昆明理工大学

吴志亮 李峰 著



00897303

地质出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

热水沉积成岩成矿作用——以阿尔泰泥盆纪火山沉积盆地为例/吴志亮,李峰著. -北京:地质出版社,1996.3

ISBN 7-116-01977-4

I. 热… II. ①吴… ②李… III. ①沉积岩-成岩作用-泥盆纪-研究-新疆②沉积岩-成矿作用-泥盆纪-研究-新疆 IV. P588.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 05828 号

地质出版社出版发行

(100083 北京海淀区学院路 29 号)

责任编辑:王俊 王璞

北京印刷学院实习印刷厂印刷 新华书店总店科技发行所经销

开本:787×1092¹/₁₆ 印张:7.25 插页:2页 字数:160000

1996年3月北京第一版·1996年3月北京第一次印刷

印数:1—500册 定价:11.50元

ISBN 7-116-01977-4

P·1502



谨将此书献给
第三十届国际地质大会

吴志亮 李 峰



This book is dedicated to the

**30TH INTERNATIONAL
GEOLOGICAL CONGRESS**

Wu Zhiliang, Li Feng

序

阿尔泰泥盆纪火山沉积盆地的地质工作与研究程度在新疆是较高的。这一带交通较方便,工农业相对发达一些,更重要的原因则是分布有较多的矿产资源。在国家攻关 305 项目的实施过程中,又进一步加深了对这一地区地质发育及演化的认识与理解。

本专著两位作者吴志亮和李峰同志投身于 305 项目工作,于“七五”、“八五”期间在阿尔泰泥盆纪火山沉积盆地做了大量野外地质观察及调查,在室内也做了较系统的矿物学、岩石学与地球化学研究。经过细致的对比、思考、推敲与综合分析,在前人工作的基础上,作者脱颖而出,提出了对阿尔泰泥盆纪火山沉积盆地成岩成矿机制的新见解,即热水沉积作用的关键意义。作者还立足于阿尔泰,对热水沉积作用本身进行了认真深入的剖析,试图多方面探讨它的环境、条件及物质运动。这样,经过提炼升华,写出了以阿尔泰为例阐述热水沉积成岩成矿作用的专著。

热水沉积(或称沉积喷流)作用在地球科学领域是项新事物,从 70 年代较大范围深海热泉成岩成矿作用被揭示出来到今天,也才不过 20 年的历史。目前,地球科学工作者已普遍认识到,这种热水沉积作用不仅今天在洋中脊、深海槽等处广泛出现,而且在地质历史中也发挥了至关重要、不可替代的作用。

目前,国内外有关热水沉积成岩成矿的专著尚不多见。无疑,热水沉积作用的地质背景、判别标志、类型划分、来龙去脉及形成机制等问题尚待更深入系统的研究。但这些问题只能通过更广泛的实践去解决。因此,这一类专著的出版,尽管不可避免地会有不完备之处,但也是值得欢迎的。

李峰

1995 年 9 月 30 日

前 言

有关大型、超大型矿床的盆地形成及热水沉积成岩成矿作用的研究,是当代地球科学中最活跃的研究领域之一。在我国新疆阿尔泰山南缘的东起卡拉先格勒断裂、西至哈巴河断裂之间范围内的三个等间距斜列的麦兹、克朗、冲乎尔火山-沉积盆地中,泥盆纪火山沉积建造广泛分布,亦是北疆优势矿种铜、铅锌、金的矿化集中区,其热水沉积成岩成矿作用和盆地形成演化与成矿系列尤其典型性,堪称得天独厚。

作者尝试用新的找矿思路和现代成矿理论,将变质岩区原火山岩的研究与火山-沉积盆地的形成演化及热水沉积成岩成矿作用研究相结合,在阿尔泰山南缘多金属成矿带可可塔勒大型铅锌矿取得了突破性进展,并极大地丰富了盆地形成机制和热水沉积作用理论研究,观点新颖,具有重要的学术意义。

本专著是根据“七五”、“八五”国家重点攻关的(75—56—02)和(85—902—01)新疆国家三〇五项目中的阿尔泰山南缘多金属成矿带研究专题(85—902—01—02)的基础地质子课题研究成果精炼撰写而成的。第三章由李峰执笔,其它章由吴志亮编写,并完成全书统稿工作,甯为民译了英文摘要。参加年度野外调研和岩石鉴定的还有甯为民、范柱国、梁永宁、李波和吴幼竺。在野外研究中,得到新疆国家三〇五项目办,本专题负责单位中国有色总公司北京矿产地质研究所和专题总负责王京彬总工程师以及新疆有色地勘局、706队、物探队的大力支持、帮助。研究报告的初稿,经孙家骥、冉崇英、金世昌、俞广钧等教授审阅,最后承蒙中国科学院院士、地学部主任涂光炽教授,中国科学院院士、中南工业大学陈国达教授,中国科学院院士、北京大学董申保教授和中国科学院地球化学研究所李朝阳研究员等评审和提出宝贵修改意见。作者经进一步补充、修改成为专著。承蒙涂光炽教授以极大的热情为本书作序,给予作者莫大的鼓舞和激励。作者谨此一并致以深深的谢忱!

此书献给祖国母亲,祝贺第30届国际地质大会在中国召开。

目 录

序

前言

第一章 泥盆纪地层	(1)
第一节 下泥盆统剖面岩性及旋回特征	(1)
一、麦兹火山沉积盆地.....	(1)
二、克朗火山沉积盆地.....	(8)
三、冲乎尔火山沉积盆地.....	(14)
第二节 火山-沉积旋回对比	(15)
一、麦兹火山沉积盆地.....	(15)
二、克朗火山沉积盆地.....	(15)
三、冲乎尔火山沉积盆地.....	(18)
第二章 泥盆纪原火山岩系地球化学	(20)
第一节 原岩恢复	(20)
第二节 原火山岩岩石学岩相学特征	(30)
一、变集块(弹砾)熔岩.....	(30)
二、变流纹质晶屑岩屑凝灰熔岩.....	(30)
三、变类安质(凝灰)熔岩.....	(31)
四、变角斑质(凝灰)熔岩.....	(31)
五、变安山质(凝灰)熔岩.....	(32)
六、变玄武质熔岩.....	(32)
七、变流纹质晶屑岩屑凝灰岩.....	(32)
八、石英正长斑岩.....	(33)
第三节 阿尔泰市骆驼峰中泥盆统变质(枕状)玄武岩特征	(34)
一、剖面简况.....	(34)
二、变质玄武岩枕的特征.....	(34)
三、变质(枕状、气孔状)玄武岩岩石学特征.....	(34)
第四节 变质相的划分	(35)
第五节 岩石地球化学特征及构造环境的确定	(36)
一、原火山岩岩石学化学指数.....	(36)
二、原火山岩微量元素地球化学特征.....	(37)
三、稀土元素特征.....	(38)
四、铅同位素特征.....	(44)
五、锶同位素初始比值($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)特征.....	(45)
六、构造环境的确定.....	(46)
第三章 泥盆纪热水沉积成岩与成矿	(48)
第一节 热水沉积岩类型及岩石学特征	(48)
一、热水沉积岩的概念及岩石类型划分原则.....	(48)

二、麦兹、克朗、冲乎尔盆地热水沉积岩及其结构	(52)
三、火山活动与热水沉积的关系	(58)
第二节 热水沉积岩地球化学	(59)
一、岩石的常量元素组成特征	(59)
二、微量元素组成特征	(63)
三、稀土元素组成特征	(65)
第三节 热水沉积成矿作用	(69)
一、热水成矿的标志	(69)
二、热水成矿在时间上的演化序列	(71)
三、热水成矿机理探讨	(74)
四、成矿系列及矿床分布模式	(78)
第四章 泥盆纪火山沉积盆地演化与成矿	(83)
第一节 泥盆纪岩相古地理特征	(83)
一、火山沉积盆地海水深度的确定	(83)
二、沉积速率的确定	(84)
三、火山-沉积相区	(85)
四、1:20 万岩相古地理图编制原则、方法	(89)
第二节 成矿控制因素	(93)
一、大地构造演化阶段与成矿作用	(93)
二、火山沉积旋回与成矿作用	(93)
三、古环境与矿质聚集	(94)
四、后期叠加改造	(94)
第三节 泥盆纪火山沉积盆地形成机制、演化与成矿	(95)
一、火山沉积盆地的基底	(95)
二、同生断裂和基底断裂共轭网络	(95)
三、火山沉积盆地裂隙作用的迁移性	(97)
四、火山沉积盆地形成机制	(97)
五、泥盆纪火山沉积盆地的演化与成矿	(98)
主要参考文献	(100)
英文摘要	(102)
图版说明及图版	(104)

CONTENTS

Preface

Prelude

Chapter 1 Devonian Strata	(1)
1. Lithologic character and volcano-sedimentary cycle of the lower Devonian	(1)
1. 1. Maizi volcano-sedimentary basin	(1)
1. 2. Kelang volcano-sedimentary basin	(8)
1. 3. Chonghuer volcano-sedimentary basin	(14)
2. Correlation of volcano-sedimentary cycle	(15)
2. 1. Maizi volcano-sedimentary basin	(15)
2. 2. Kelang volcano-sedimentary basin	(15)
2. 3. Chonghuer volcano-sedimentary basin	(18)
Chapter 2 Geochemistry of the Devonian Volcanic Rocks	(20)
1. Protolith restoration	(20)
2. Petrologic and petrographic features of the primitive volcanic rocks	(30)
2. 1. Meta-agglomerate(bomb lapilliston)and its lava	(30)
2. 2. Meta-rhyolitic crystal-lithic tufflava	(30)
2. 3. Meta-dacitic(tuffaceous) lava	(31)
2. 4. Meta-keratophyric(tuffaceous) lava	(31)
2. 5. Meta-andesitic(tuffaceous) lava	(32)
2. 6. Meta-basalt	(32)
2. 7. Meta-rhyolitic crystal-lithic tuff	(32)
2. 8. Quartz orthophyre	(33)
3. The middle Devonian meta-(pillow) basalt in Luotuo Peak,Altay city	(34)
3. 1. Section introduction	(34)
3. 2. Pillow characteristics in meta-basalt	(34)
3. 3. Petrologic characteristics of meta-(pillow, vesiculate)basalt	(34)
4. Division of metamorphic facies	(35)
5. Petro-geochemical characteristics and the identification of tectonic setting	(36)
5. 1. Petrochemical indexes of the primitive volcanic rocks	(36)
5. 2. Geochemical characteristics of trace elements of volcanic rocks	(37)
5. 3. Rare earth element characteristics	(38)
5. 4. Lead isotope characteristics	(44)
5. 5. Strontium isotope primary ratio($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)	(45)
5. 6. Identification of tectonic setting	(46)
Chapter 3 Devonian Hydrothermal Sedimentation and Mineralization	(48)
1. The classification of hydrothermal sedimentary rocks and their petrologic characteristics	(48)

1.1. Concept and classification criteria of hydrothermal sedimentary rocks	(48)
1.2. Hydrothermal sedimentary rocks and their fabrics in Kelang and Maizi basin	(52)
1.3. Relationship between volcanic activity and hydrothermal sedimentation	(58)
2. Geochemical characteristics of hydrothermal sedimentary rocks	(59)
2.1. Petrochemical characteristics	(59)
2.2. Trace element characteristics	(63)
2.3. Rare earth element characteristics	(65)
3. Hydrothermal sedimentation and mineralization	(69)
3.1. Hydrothermal mineralization marks	(69)
3.2. Temporal evolutionary succession of hydrothermal mineralization	(71)
3.3. Mechanism of hydrothermal mineralization	(74)
3.4. Minerogenetic series and distribution model of mineral deposits	(78)
Chapter 4 Evolution and Mineralization of the Devonian Volcano-sedimentary	
Basins	(83)
1. Lithofacies-paleogeographical characteristics in the Devonian	(83)
1.1. Depth identification of the seawater in volcano-sedimentary basins	(83)
1.2. Rate of sedimentation	(84)
1.3. Volcano-sedimentary facies area	(85)
1.4. Compilation principle and method of lithofacies-paleogeographical map(1:200000)	(89)
2. Metallogenic controlling factors	(93)
2.1. Geotectonic evolutionary stage and mineralization	(93)
2.2. Volcano-sedimentary cycle and mineralization	(93)
2.3. Paleoenvironment and ore-gathering	(94)
2.4. Superimposition and reformation in postmetallogenic epoch	(94)
3. Formation mechanism, evolution and mineralization of the Devonian volcano-	
sedimentary basins	(95)
3.1. Basement of the volcano-sedimentary basins	(95)
3.2. Conjugate network of the contemporaneous and basement faults	(95)
3.3. Rifting migration of the volcano-sedimentary basins	(97)
3.4. Formation mechanism of the volcano-sedimentary basins	(97)
3.5. Evolution and mineralization of the volcano-sedimentary basins	(98)
References	(100)
Abstract	(102)
Figures and Their Illustration	(104)

第一章 泥盆纪地层

在阿尔泰山南缘,东起卡拉先格尔断裂,西至哈巴河断裂,从南东向北西,三个等间距斜列的麦兹、克朗、冲乎尔火山-沉积盆地(图1-1),广泛分布着泥盆纪火山-沉积建造,并控制着阿尔泰山南缘多金属成矿带的展布。各盆地早泥盆世火山岩组合的差异,制约着成矿元素组合的不同。

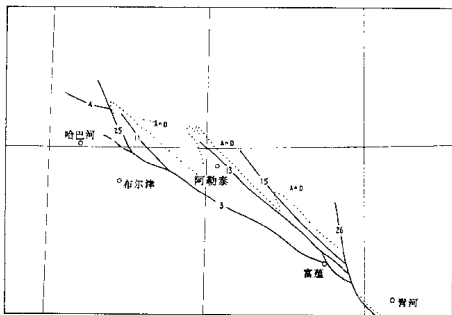


图1-1 麦兹、克朗、冲乎尔泥盆纪火山沉积盆地位置图

I—麦兹火山沉积盆地; II—克朗火山沉积盆地; III—冲乎尔火山沉积盆地;
3—克兹加尔断裂; 25—哈巴河断裂; 26—卡拉先格尔断裂

第一节 下泥盆统剖面岩性及旋回特征

一、麦兹火山沉积盆地

麦兹泥盆纪火山沉积盆地处于西伯利亚古板块阿尔泰陆缘活动带南东段,即习惯上称呼的阿尔泰褶皱带克兰复向斜与卡拉额尔齐斯复背斜交接部位的麦兹复式倒转向斜。

由于北西向断裂构造的破坏,该复式倒转向斜南翼的地层出露不全;北翼地层产状倒转,总体倾向北东。两翼均发育次级褶皱。

在“七五”课题研究的基础上,1992年在该盆地有选择地加密实测了4条下泥盆统康布

铁堡组上亚组的地层剖面,使整个麦兹盆地的实测剖面共 10 条,剖面的分布更趋于合理。

盆地北缘的阿什勒萨依剖面(图 1—2)下泥盆统康布铁堡组上亚组(以下简称上亚组(D₁k₂))和下亚组(D₁k₁)从上至下层序为:

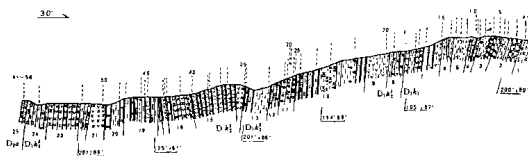


图 1—2 阿什勒萨依实测剖面图
(1:15600)

中泥盆统阿尔泰组(D_{1a})石榴十字石黑云石英片岩(As54)

————— 整合 —————

下泥盆统康布铁堡组(D₁k)

上亚组第三岩性段(D₁k₂³)

- | | |
|--|----------|
| 24. 灰色角闪黑云石英片岩(As53) | 53.09m |
| 23. 深灰色斜长角闪片岩(As52) | 70.57m |
| 22. 灰色黑云变粒岩(As51)夹深灰色黑云石英片岩 | 47.73m |
| 21. 深灰色斜长角闪片岩(As50) | 34.52m |
| 20. 灰褐色铁锰质大理岩夹灰色、灰白色变流纹质凝灰熔岩(As49) | 58.20m |
| 19. 灰色变英安质熔岩(As44、45)与钙质黑云石英片岩(As46、48)、角闪黑云片岩(As47)互层,中部夹约 2m 大理岩 | 93.21m |
| 18. 灰色铁锰质大理岩与灰黑色黑云石英片岩互层,近底部黑云角闪岩(脉)穿插 | 8.95m |
| 17. 灰色变角斑质凝灰熔岩(As43) | 15.94m |
| 16. 上部含微斜长石石英大理岩(As42),中部斜长角闪片岩(As41),下部深灰色黑云片岩 | 54.78m |
| 15. 灰色变流纹质熔岩(As36、39)、变英安流纹质熔岩(As37、40)与黑云角闪片岩、角闪片岩(脉状 As38)互层 | >132.62m |
| 14. 灰绿色变玄武岩(As35) | 35.04m |

————— 整合 —————

上亚组第二岩性段(D₁k₂²)

- | | |
|---|--------|
| 13. 灰色钙质变粒岩(As33)、含石榴变余钙质砂岩(As34) | 70.66m |
| 12. 褐色富铁锰质大理岩(具斜层理),中央约 3.5m 灰色石榴黑云石英片岩 | 26.35m |
| 11. 灰色钙质石榴变粒岩(As25)、斜长黝帘石榴子石岩(As27)、透辉石榴子石岩(As28)、绿帘石榴子石岩(As29)、透辉阳起石榴子石岩(As31)、深灰色磁铁矿白云绿帘大理岩(As32)和少量石榴绿帘黑云片岩(As30)呈层纹状、条带状、薄层状互层产出(为铅锌矿化层位) | 36.96m |
| 10. 红化变流纹质熔岩(As23)与绿帘黑云变粒岩(As22)、黑云石英岩(As24)互层, | |

顶部约 4m 石榴石英(砂屑)大理岩(As26)	120.90m
9. 灰色角闪变粒岩(As20,21)	132.00m
8. 浅灰色斜长石英岩(As19)、黑云石英片岩夹深灰色角闪片岩(脉状)	40.68m

—— 可依洛甫断层 ——

下亚组(D₁k₁)

7. 灰色微晶石英岩(As16)、浅粒岩(As18)与深灰色斜长角闪片岩(As17)互层,顶部约 7m 呈脉状黑灰色角闪片岩	93.03m
6. 灰色变安山质凝灰岩(As15)与薄层状深灰色角闪(片)岩脉互层	27.65m
5. 浅灰色变流纹质凝灰熔岩(As12)、灰色黑云石英片岩(As14)与灰白色微晶长石石英岩(As13)互层,中部厚约 1m 深灰色角闪片岩	38.15m
4. 浅黄色至浅灰色条带状黄铁矿石英钠长岩(As9,11)、含黄铁矿浅粒岩(As10),风化表面呈紫红色。上部夹灰色黑云石英片岩	35.52m
3. 灰色微晶黑云斜长石英岩(As7,8),见绿帘石化,中上部夹灰色黑云石英片岩	52.73m
2. 深灰色斜长角闪片麻岩(As2)、斜长角闪黑云片岩(As5)、黑云斜长变粒岩(As3、4)、夹灰白色石英岩,顶部为约 7m 深灰色绿帘角闪片岩(As6)	46.55m
1. 浅灰色混合岩化斜长浅粒岩(As1)	>28.50m

该剖面下亚组 1 层以下为大片裸露的混合花岗岩,未见底。剖面上、下亚组之间为可依洛甫断层通过位置,见有较多的深灰色角闪(片)岩脉顺层侵入。上亚组仅有第三、二岩性段,上亚组第三岩性段(D₁k₁³)厚 604.65m,第二岩性段(D₁k₁²)厚 427.55m。

根据恢复原岩的岩性组合、韵律特征和火山活动间歇标志的副变质岩,第二旋回(上亚组)第二亚旋回(D₁k₁²)主要为流纹质熔岩、热水沉积岩和浅海钙、泥砂质沉积岩组合,沉积岩中平行层理发育。该亚旋回中晚期流纹质火山活动之后的热水沉积岩-面状砂卡岩层是区内铅锌矿化层位。

第三亚旋回(D₁k₁³)为英安流纹质至玄武质熔岩及海相钙泥质沉积岩组合,沉积岩中平行层理发育。其后,连续过渡到中泥盆世的阿尔泰组沉积。

同处盆地北缘的唐巴拉剖面(图 1-3)上亚组(D₁k₁)层序基本完整,与阿什勒萨依剖面

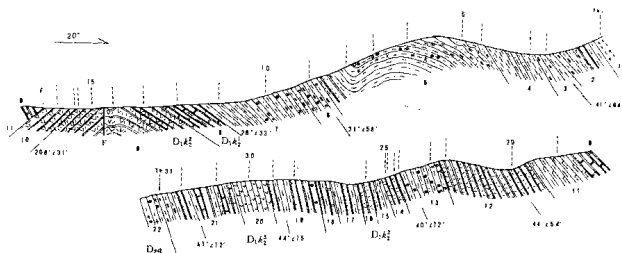


图 1-3 唐巴拉实测剖面图

(1:9700)

岩性特征和旋回类似,由上至下,其层序为(已扣除次级褶皱重复部分):

中泥盆统阿尔泰组(D_{3a})石榴十字黑云石英片岩(Tb34)

—— 整合 ——

下泥盆统康布铁堡组(D_{1k})

上亚组第三岩性段(D_{1k₃})

- | | |
|---|---------|
| 21. 灰白色大理岩、灰黑色黑云石英(片)岩(Tb31,具变余斜层理)互层夹浅灰色变流纹—英安质品质屑凝灰岩(Tb32),顶部为灰色二云母石英片岩(Tb33) | 187.70m |
| 20. 灰绿色黑云角闪片岩(Tb30) | 74.97m |
| 19. 深灰色薄层状石榴石英岩、黑云石英片岩,夹灰白色微晶石英(片)岩(Tb28、29),岩石破碎,风化表面红化 | 103.80m |

—— 整合 ——

上亚组第二岩性段(D_{1k₂})

- | | |
|---|---------|
| 18. 深褐色铁锰质大理岩夹灰黑色钙质黑云石英片岩 | 34.23m |
| 17. 灰白色二云母石英片岩,岩石极为疏松,退色蚀变明显(为B—Pb、Zn化探异常层位),上部灰白色含黄铁矿石英岩(向西约百米后尖灭) | 55.18m |
| 16. 灰白色条带状变流纹质凝灰岩(Tb27) | 24.40m |
| 15. 灰黑色黑云石英片岩、黑云石英岩,底部灰色石英(砂屑)大理岩 | 33.70m |
| 14. 灰白色变流纹质熔岩(Tb25、26),下部为灰色变流纹质熔岩凝灰岩 | 28.86m |
| 13. 灰色石榴黑云石英片岩、微斜长石黑云石英片岩(Tb22)夹灰黑色黑云石英片岩(Tb23) | 92.28m |
| 12. 灰白色变流纹质凝灰岩(Tb20),含电气石微晶斜长片岩(Tb21) | 172.48m |
| 11. 灰黑色薄层钙质黑云石英片岩(Tb19)、钙质石英岩夹大理岩,下部约18m褐色铁锰质大理岩,微波状层理发育 | 123.35m |

—— 小 断 层 ——

- | | |
|---|----------|
| 10. 灰白色变流纹质凝灰岩(Tb17、18) | 39.97m |
| 9. 灰色变英安质岩屑凝灰岩(Tb16、15、14)及变英安质含细砾凝灰岩(Tb13)夹灰白色二长浅粒岩,小断裂、挠曲明显 | 约 23.28m |

—— 整 合 ——

上亚组第一岩性段(D_{1k₁})

- | | |
|---|---------|
| 8. 灰色粗晶黑云大理岩(Tb12) | 48.79m |
| 7. 灰白色二云母石英片岩、灰黑色含磁铁石榴黑云石英片岩(Tb10)、含石榴二云母石英片岩(Tb11)互层,见含电气石细晶岩脉穿插 | 154.78m |
| 6. 灰黑色石榴黑云石英片岩(Tb9),斜层理发育 | 74.58m |
| 5. 灰色二云母石英片岩(Tb5)、黧帘变粒岩(Tb6),含石榴绿帘变粒岩(Tb7)夹二云母微斜长石变粒岩(Tb8)和少量石英岩,岩层挠曲发育,产状变化大 | 30.89m |
| 4. 灰色黑云变粒岩(Tb3)、二云母石英片岩(Tb4) | 77.47m |
| 3. 浅灰色二云母石英片岩(Tb2) | 33.66m |
| 2. 灰黑色黑云石英片岩夹灰色二云母石英片岩及浅灰色石英岩 | 89.61m |
| 1. 灰白色混合岩(Tb1) | >15.06m |

从上述剖面岩性组合看,第二主旋回(上亚组)的三个亚旋回是清楚的:第一亚旋回(D_{1k₂})是滨海三角洲相至浅海相的泥砂碎屑沉积,少量钙质沉积和流纹质熔岩组合,其中的沉积岩斜层理发育;第二亚旋回(D_{1k₁})是英安流纹质熔岩、凝灰岩和浅海至深浅海泥砂、钙

质沉积岩组合, 沉积岩中微波状层理及平行层理发育, 该亚旋回中晚期流纹质熔岩之后的热水沉积岩——含黄铁矿石英岩和泥砂钙质沉积层位是 B—9 Pb、Zn 化探异常层位; 第三亚旋回 ($D_3K_2^2$) 主要是玄武质熔岩和少量流纹英安凝灰岩及浅海钙质、泥砂沉积岩组合, 其中的沉积岩层由平行层理渐变到斜层理发育。其后, 连续过渡到中泥盆世的阿尔泰组沉积。

总体上看, 三个亚旋回反映了初期由滨海逐渐海侵加大到浅海、深浅海; 中期有强烈的英安-流纹质火山活动; 晚期由深浅海渐浅, 伴有玄武质火山活动, 稍海退的过程。

为了便于比较, 将“七五”在可可塔勒矿区实测的科依莱普剖面 (图 1—4) 上亚组第二岩性段 ($D_3K_2^2$) 列于下, 从上至下其层序为:

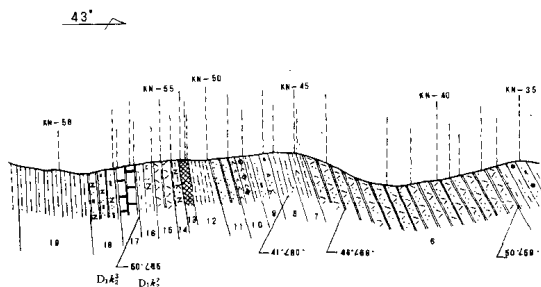


图 1—4 科依莱普实测剖面
(1: 2200)

上亚组第三岩性段 ($D_3K_3^2$)

—— 整合 ——

上亚组第二岩性段 ($D_3K_2^2$)

- | | |
|---|---------|
| 17. 褐色铁锰质大理岩 | 27. 29m |
| 16. 灰黑至灰白色二云母石英岩 (KN56) | 19. 50m |
| 15. 灰白色变流纹质凝灰熔岩 (KN55) | 26. 10m |
| 14. 灰白色石榴黑云二长片麻岩 (KN54), 具变余层理构造 | 11. 59m |
| 13. 褐色至黄褐色铁帽 (KN52), 岩石绢云母化强烈, 风化呈疏松蜂窝状, 见褐铁矿及黄钾铁矾等, 铁帽上部为厚 1m 的含石英 (砂屑) 大理岩; 铁帽下部为厚 2m 的绢云石英片岩 (KN51)。该铁帽为可可塔勒 Pb、Zn 主矿体层位 | 10. 63m |
| 12. 灰色黑云变粒岩 (KN50), 具平行层理 | 29. 00m |
| 11. 灰黑色与灰白色相间条带状含黄铁矿黑云微晶石英片岩 (KN49) | 32. 04m |
| 10. 灰黑色黑云片岩、角闪片岩夹灰白色条带状绿帘角闪变粒岩 (KN48), 具平行层理 | 23. 85m |

- | | |
|--|---------|
| 9. 灰色变流纹质火山角砾熔岩(KN47),角砾呈扁豆状 | 25.84m |
| 8. 灰白色变流纹质凝灰熔岩(KN46)夹少量深灰黑色黑云片岩 | 25.84m |
| 7. 灰黑色黑云片岩(KN44)、角闪黑云片岩(KN45)夹灰白色变流纹质凝灰熔岩 | 19.30m |
| 6. 灰至灰白色变流纹质屑晶屑凝灰熔岩(KN43、42、41、39、38、37、36)夹浅灰色变流纹质晶屑凝灰岩(KN40) | 218.93m |

—— 整 合 ——

上亚组第一岩性段(D₁k₁¹)

该剖面第二主旋回(上亚组)包括三个亚旋回,第一亚旋回(D₁k₁¹)亦是滨海三角洲相至浅海相泥砂沉积和流纹质熔岩组合,其下部的沉积岩中,斜层理发育。第二亚旋回(D₁k₁²)是流纹质(角砾)熔岩、热水沉积岩和浅海至半深海相泥砂、钙质沉积岩组合,沉积岩和热水沉积岩中平行层理发育。该时期在麦兹盆地北缘至少存在两个主火山喷发中心和数个次级火山喷口,为古火山活动集中区,局部地段见孤立分布的变集块岩。有色金属铅锌矿化主要在该亚旋回中晚期流纹质火山活动后的热水沉积岩转换为正常海相沉积层位中。第三亚旋回(D₁k₁³)亦是英安流纹质至玄武质熔岩和浅海相泥砂钙质沉积岩组合,沉积岩层理由平行层理渐变到斜层理发育。并连续过渡到中泥盆世的阿尔泰组沉积。

若将盆地北缘三个剖面对比起来看,上亚组(D₁k₂)的三个亚旋回岩性组合类似,海水进退亦一致,所不同的是第二亚旋回(D₁k₂²)时,盆地北西端阿什勒萨依剖面发育的是浅海相,盆地南东端科依莱普剖面发育了半深海-深海相。

麦兹盆地南缘北西段的 H48 异常剖面(图 1—5)上亚组(D₁k₂)层序由上至下为:

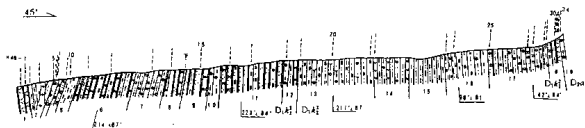


图 1—5 H48 实测剖面图

(1:10800)

中泥盆统阿尔泰组(D₂a)深灰色石榴黑云石英片岩(H48—34)

—— 整 合 ——

下泥盆统康布铁堡组上亚组第三岩性段(D₁k₂)

- | | |
|--|---------|
| 18. 灰色白云斜长石英岩(H48—30)夹多层变流纹质凝灰熔岩(H48—32)、变流纹岩(H48—33)及灰色二云片岩(H48—31) | 22.55m |
| 17. 灰色含石榴斜长黑云石英片岩(H48—26、27)、二云母石英片岩(H48—29)夹浅灰色石榴变粒岩、变粒岩(H48—28),下部约 7m 绿帘石英岩(H48—25) | 156.16m |
| 16. 灰色二云母石英片岩夹浅灰色至灰色黑云变粒岩(H48—24) | 110.99m |
| 15. 灰黑色黑云石英片岩,平行层理发育,顶部为 1.5m 的灰白色石英岩 | 89.34m |
| 14. 灰色含石榴黑云石英片岩,中夹数层斜角闪岩(脉)(H48—22) | 92.34m |
| 13. 深灰色二云母石英片岩(H48—19)、石榴夕线二云母石英片岩(H48—20)、角闪石英片岩(H48—21)互层 | 197.44m |