

沈阳地质矿产研究所 编

# 中国金矿主要类型 区域成矿条件文集

1. 黑龙江地区



地质出版社

7121

# 中国金矿主要类型区域 成矿条件文集

## 1. 黑龙江地区

沈阳地质矿产研究所 编

地 质 出 版 社

## 内 容 提 要

“中国金矿主要类型区域成矿条件”科研成果按地质专报和文集两个系列陆续出版。文集共包括6辑：第1辑为黑龙江地区；第2辑为冀东地区；第3辑为豫陕小秦岭地区；第4辑为辽南地区；第5辑为胶东地区；第6辑为黔西南地区。

本辑由4篇文章组成。文中论述了黑龙江省砂金矿的形成条件、富集规律、现代砂金矿的成因分类和形成时代，并提出了根据砂金分布规律及从现代砂金矿谷底找原生金矿等较新的见解。

作者以大量实际材料为基础，对黑龙江省砂金矿地质做了系统总结，是研究我国砂金矿地质的重要参考书之一。

本书可供从事金矿地质工作的生产、科研及教学等部门的同志参考。

### 中国金矿主要类型区域成矿条件文集

#### 1. 黑龙江地区

沈阳地质矿产研究所 编

责任编辑：刘广来

地质出版社 出版发行  
(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷  
(北京海淀区学院路29号)

新华书店总店科技发行所经销

开本：787×1092<sup>1</sup>/<sub>16</sub> 印张：10.25 字数：238,000

1988年8月北京第一版·1988年8月北京第一次印刷

印数：1—1420册 国内定价：3.35元

ISBN 7-116-00223-5/P·201

# 目 录

## 黑龙江省砂金矿的富集规律及其成因类型的研究

.....	吕英杰 陈树汉 马大明 王炳训	(1)
一、砂金分布区的地质特征.....		(1)
二、砂金富集区的地貌、第四纪地质及新构造运动特征.....		(3)
三、砂金矿的分布与富集规律.....		(16)
四、砂金矿床的成因类型.....		(19)
五、砂金矿的成矿时代.....		(22)
六、流水成因砂金矿的形成机理.....		(23)
七、砂金矿中的块金(狗头金).....		(30)
八、在砂金富集区寻找原生金矿.....		(31)
九、矿床实例.....		(34)
十、砂金矿的找矿方向.....		(47)

## 黑龙江省第四纪砂金形成条件及找矿方向的研究.....孙国璋 张保成 (54)

一、砂金探采及研究简史.....		(54)
二、区域成矿地质背景.....		(55)
三、地貌、第四纪地质、新构造运动及其对砂金矿形成的控制作用.....		(58)
四、砂金富集区及其基本特征.....		(61)
五、砂金矿的分类及典型砂金矿床概述.....		(68)
六、砂金矿的基本特征及形成条件.....		(80)
七、砂金矿床形成机理及成矿模式.....		(84)
八、找矿方向.....		(88)

## 黑龙江省嘉荫-萝北地区从现代砂金矿谷底找原生金矿的研究

.....	彭云彪 霍志善	(93)
一、区域地质背景.....		(94)
二、金矿特征.....		(99)
三、从砂金矿谷底找原生金矿的实例.....		(106)
四、从现代砂金矿谷底找原生金矿的几个理论问题.....		(117)
五、找矿标志.....		(121)

## 根据砂金矿的富集规律对乌拉嘎断裂两侧预测原生金矿的研究

.....	吕英杰 马大明 王炳训 陈树汉	(124)
一、区域地质背景.....		(124)
二、地层及岩浆岩的含金性.....		(132)
三、区内金矿的控矿条件及矿化机理.....		(142)
四、找矿方法.....		(152)

# CONTRIBUTIONS TO THE PROJECT OF REGIONAL METALLOGENETIC CONDITIONS OF MAIN GOLD DEPOSIT TYPES IN CHINA

## I Heilongjiang Province

---

### Contents

#### Enrichment and Genetic Types of Gold Placer in Heilongjiang

Province .....	<i>Lü Yingjie, Chen Shuhan, Ma Daming and Wang Bingxun</i>	(1)
1. Geological feature of gold placer area.....		(1)
2. Topography, Quaternary geology and Neotectonic movement in gold placer concentration area.....		(3)
3. Distribution and concentrating regularity of gold placer.....		(16)
4. Genetic types of gold placer deposits.....		(19)
5. Metallogenic age of gold placers.....		(22)
6. Mechanism of the formation of gold placer formed by running water.....		(23)
7. Nugget in gold placer.....		(30)
8. To search for primary gold deposits in gold placer concentra- tion areas.....		(31)
9. Examples of gold placer deposits.....		(34)
10. Prospects of gold placer.....		(47)

#### A Study on Forming Conditions and Prospecting Derrections of Quaternary Alluvial gold in Heilongjiang Province

.....	<i>Sun Guozhang and Zhang Baocheng</i>	(54)
1. A brief history of study and mining of gold placer.....		(54)
2. Geological setting of regional metallogenesis.....		(55)
3. Topography, Quaternary geology and neotectonic movements and their controlling over the formation of gold placer.....		(58)
4. Gold placer concentration areas and their basic characteristics.....		(61)
5. Classification of gold placer and summary of typical ore depo- sits.....		(68)

2 23-1

- 6. Principal characteristics and forming conditions of gold placer ..... (80)
- 7. Forming mechanism and metallogenetic model of gold placer..... (84)
- 8. Ore-searching direction ..... (88)

**A Study On Searching for Primary Gold Deposits in the Bottom of Valley Yielding Gold Placer in Jiayin-Luobei Area, Heilongjiang Province..... Peng Yunbiao and Huo Zhishang (93)**

- 1. Regional geological setting..... (94)
- 2. Characteristics of gold deposits..... (99)
- 3. Examples of searching for primary gold deposits in gold placer valley bottom ..... (106)
- 4. Several theory problems of searching for primary gold deposits in present gold placer valley bottom ..... (117)
- 5. Indicator of gold ore-searching..... (121)

**A Prediction of Primary Gold Deposits along Wulaga Fault Based on enrichment of gold placer..... Lü Yingjie, Ma Daming, Wang Bingxun and Chen Shuhan (124)**

- 1. Regional geological setting..... (124)
- 2. Gold content of stratigraphic beds and magmatic rocks..... (132)
- 3. Controlling conditions and metallogenetic mechanism of gold ore deposits in this area..... (142)
- 4. Ore-searching methods ..... (152)

Geological Publishing House  
Xisi Beijing  
P. R. China

Shenyang Institute of Geology  
and Mineral Resources, CAGS  
Beifeng St.  
Shenyang, Liaoning 110032  
P. R. China

# 黑龙江省砂金矿的 富集规律及其成因类型的研究

吕英杰 陈树汉 马大明 王炳训

(沈阳地质矿产研究所)

**内容提要** 黑龙江省是我国的主要砂金矿分布区之一,根据其分布规律可进一步划分为5个砂金富集区。本区砂金矿多赋存于Ⅲ—Ⅳ级河谷内的第四纪堆积物下部的砂砾石层和碎石层中,砂金矿形成于晚更新世—全新世,皆为流水成因的砂金矿床。砂金矿的形成,必须有丰富的矿质来源、有利的外营力作用、适宜的新构造运动 and 良好沉积环境。砂金矿形成后的改造作用,有利于砂金矿的进一步富集。本省砂金矿资源丰富,找矿前景良好。

黑龙江省是我国的主要砂金矿分布区之一,也是我国重要的砂金产地。其探采历史亦为悠久,早在唐天宝七年(公元748年)即有黑水靺鞨<sup>①</sup>献金银之说。但大规模的探采活动是在17世纪中叶才开始的。

砂金矿的形成必须有丰富的矿质来源,有利的外营力作用,适宜的新构造运动 and 良好的沉积环境,几者缺一对砂金矿的形成都是不利的。研究砂金矿的形成机理、分布和富集规律,不但可以扩大砂金矿的探采远景,也可为在砂金矿分布区寻找原生金矿提供有利的找矿线索。

## 一、砂金分布区的地质特征

根据砂金矿床、矿点的空间分布特点,所处的地貌单元及大地构造部位<sup>[1]</sup>,可将其划分为五个砂金富集区:

- I. 漠河砂金富集区;
- II. 呼玛-黑河砂金富集区;
- III. 嘉荫-汤原砂金富集区;
- IV. 桦南-林口砂金富集区;
- V. 东宁砂金富集区

### (一) 漠河砂金富集区

位于黑龙江省的最北部,面积达25000km<sup>2</sup>。

该砂金富集区位于上黑龙江燕山期冒地槽褶皱带及额尔古纳兴凯褶皱系的东北缘。

上黑龙江燕山期冒地槽褶皱带:地槽沉积,主要由侏罗系中统开库康组、漠河组、柄林吉组的砂岩、砾岩、砂砾岩和页岩组成。为陆相沉积,厚度达10000m左右。其上为侏

<sup>①</sup> 黑水即黑龙江,靺鞨为女真族前身

罗系上统龙江组、甘河组和大磨拐河组的陆相中酸性火山-沉积岩系所覆盖。沿裂隙见有燕山期花岗岩小型侵入体出露。并见有零星分布的上第三系玄武岩和松散砂砾层堆积。区内以北东向及东西向构造为其基本构造格架，南北向构造形迹也较明显。

额尔古纳兴凯褶皱系东北缘：由于华力西中—晚期花岗岩的大面积侵入，使古生代地层及前古生代变质岩系大量被侵吞，从而破坏了其原始构造形迹。燕山运动又使该区再次受到了强烈改造，因此区内构造较为复杂，但总览全局仍可看出北东—北北东向构造为其主要构造格架及沿断裂零星分布的燕山期花岗岩小侵入体。区内以下元古界兴华渡口群的片岩、片麻岩为其结晶基底。上覆寒武系下统额尔古纳组的地槽型沉积。兴凯运动使其褶皱、断裂、变质，形成了额尔古纳褶皱系。其上沉积了泥盆系上统格拉曼河组的中酸性火山岩、细碎屑岩。中生代又沉积了侏罗系中—上统的火山-正常沉积岩系。

### (二) 呼玛-黑河砂金富集区

位于黑龙江省的西北部，面积近39000km<sup>2</sup>，是黑龙江省的主要砂金富集区之一。

该砂金富集区地处大兴安岭华力西期优地槽褶皱带的东北部。南至张广才岭优地槽褶皱带的北缘；北抵德尔布干深断裂；东达黑龙江边；西到塔河、嫩江。为一隆起地带。

呼玛地区以北东—北北东向和东西向构造为其基本构造格架；黑河地区则以北东向和北西向构造较发育为其特点，局部地区扭动构造也较明显。区内构造复杂，并具多次活动的特点。

该区岩浆活动频繁，在时间上表现出明显的多期、多旋回性。可分为元古代、加里东期、华力西期和燕山期四个侵入旋回。其中以华力西期酸性岩浆活动最为频繁，分布也较广泛，并以中-深成相为主。

区内下元古界兴华渡口群、震旦—下寒武系佳疙瘩群的变质岩系出露零星；古生界浅变质岩系广布于呼玛、爱辉一带；侏罗系中—上统的陆相碎屑岩及中基性火山岩分布于呼玛、爱辉一带；上第三系松散堆积物也有零星分布。

### (三) 嘉荫-汤原砂金富集区

位于黑龙江省东部，面积约25600km<sup>2</sup>，是黑龙江省的主要砂金富集区之一<sup>[2]</sup>。该区位于张广才岭晚华力西期优地槽褶皱带的东北缘和佳木斯隆起西北部的接壤部位。西至汤旺河；南到依兰-萝北断裂；北部和东部抵黑龙江边。

张广才岭晚华力西期优地槽褶皱带的东北缘——结烈凸起一带，华力西晚期岩浆活动强烈，原始构造形态遭受破坏。但从零星分布的地层仍可看出区内以北东向和南北向构造为主；局部地段北北东向和东西向构造形迹亦较明显。下元古界麻山群十字山组、柳毛组分布于北沟—新青一带；中—上古生界零星的残存于华力西晚期的花岗岩之中；中—新生代火山-沉积岩系多分布于东部的乌拉嘎拗陷盆地内。华力西晚期花岗岩大面积出露，而燕山期小型侵入体则沿断裂分布。此外，元古代的混合花岗岩和各期脉岩也较发育。

佳木斯隆起的西北部—鹤岗凸起，以北东—北北东向构造为其基本构造格架。北西向及东西向构造形迹也很明显。下元古界黑龙江群、麻山群变质岩系大面积分布于团结沟、太平沟、兴东一带；中—新生界火山-沉积岩系分布于乌拉嘎拗陷盆地和小型盆地内。华力西晚期花岗岩在查巴旗山一带大面积出露；早元古代的混合花岗岩多分布于黑龙江群和麻山群变质岩系中，主要分布于兴东、东风山一带；而燕山期小型侵入体则沿断裂分布；各期脉岩也较发育。



#### (四) 桦南-林口砂金富集区

位于黑龙江省的东部。面积28000km<sup>2</sup>。是黑龙江省的主要砂金富集区之一。

砂金富集区位于佳木斯隆起的中-南部。南抵延边褶皱系，北至依兰-萝北断裂，西到牡丹江断裂；东达挠力河上游。

本区为北东向构造、北西向构造、东西向构造和南北向构造的复合部位，构造形迹极为复杂，区内扭动构造也较发育。

下元古界黑龙江群和麻山群的变质岩系，广布于牡丹江、林口、勃利和桦南一带；上元古界马家街群仅出露于桦南一带；中生界侏罗系上统穆棱组、城子河组分布于鸡西、七台河、林口、勃利一带；白垩系猴石沟组和伊林组的正常碎屑岩、中酸性喷出岩，分布于佳木斯、七台河以东等地区；第三系玄武岩和松散堆积物亦有大面积分布。

区内岩浆岩发育，元古代花岗岩、混合花岗岩大面积出露，并多见于下元古界黑龙江群和麻山群的变质岩系中；华力西晚期花岗岩仅沿牡丹江断裂出露；燕山期小侵入体沿断裂有零星分布。

#### (五) 东宁砂金富集区

位于黑龙江省的东南部。面积近11200km<sup>2</sup>。

该区位于延边华力西期优地槽褶皱系的西南部。北抵抚顺-密山深断裂，南临吉林省，西到穆棱河断裂，东与苏联毗邻。

区内以较老的北东向构造和较新的北北东向构造为其基本构造格架。也见有东西向和南北向构造形迹。

下元古界黑龙江群鸡冠山组的变质岩系零星分布；古生界石炭系上统山秀岭组、双桥子组、塔头河组，二叠系下统下柯岛组，二叠系上统上柯岛组从南到北皆有分布；中生界侏罗系上统长财组、白垩系上统伊林组、白垩系下统龙井组多分布于三间房、东宁一带；上第三系玄武岩大面积出露于老爷岭一带，在穆棱地区也有零星分布。

华力西晚期花岗岩大面积分布于老黑山—绥阳以西地区；燕山期小型侵入体也有广泛出露。

## 二、砂金富集区的地貌、第四纪地质 及新构造运动特征

### (一) 砂金富集区的地貌

砂金富集区主要分布在本省东部、北部沿江一带的山区。其地貌特征是：南部、北部较高，而中部较低；主要为低山丘陵地貌景观，而低中山区面积较小。海拔高度多在800m以下，最高者达1680m。切割深度一般不超过300—400m。

#### 1. 漠河地区

位于大兴安岭北坡，全区地势南高北低，呈波状起伏，近山脉脊部起伏较大，但山顶大部为浑圆形，山坡较缓。低山区占本区面积的一半，中部以陡坡低山（坡度15—35°）为主，北部多为缓坡低山（坡度<15°），海拔高度一般为700—900m，相对高度200—400m，低中山区在伊勒呼里山西北一带，最高为大白山，海拔高度1528m；丘陵系缓坡丘陵呈弧形分布在东部开库康—鸥浦一带，脊部宽，坡度缓而长，海拔高度低于500m，相对高度

约100m左右。在塔河上游,可见800—840m及1000—1100m两级夷平面;在额木尔河东岸,可见550—590m,600—650m和670—750m三级夷平面。

河流:主要为黑龙江水系的额木尔河、盘古河、大西尔根气河、呼玛河上游及其支流大林河、老沟河、老槽河、古鲁干河及塔河等,呈树枝状布满全区。流经低中山区的呼玛尔河和亚里河等,具有比降大、流速快的特点。河谷多呈“V”形,以挖深侵蚀作用为主;流经低山丘陵区较大河流的中下游,常见对称或不对称的箱形谷,河谷较宽。沿河谷“关门山”、“迎门山”和“崴子”地形发育,河谷形成串珠状,河曲发育,阶地亦比较发育。在额木尔河及其支流大林河均可见到三级阶地。河流以侧向侵蚀堆积作用为主,具有壮—老年期河流特征。

## 2. 呼玛-黑河地区

该区位于大兴安岭东南坡。区内主要为缓坡丘陵,分布在黑龙江右岸和嫩江左岸的狭长地带,面积逾全区的一半。

山区:山脊宽缓,山坡缓而长,呈缓波状起伏。海拔高度320—500m,相对高度40—120m。低山区,多为缓坡低山,陡坡低山面积小,主要分布在该区的南部和北部。北部仅局限在韩家园子西南倭勒根内河两侧;南部分布在罕达气—北师河一带。山脉呈南北走向,山脊平缓似台地状,西坡缓(坡度7—10°),东坡较陡。海拔高度一般为550—700m,相对高度200—300m,最高者大黑山867m。在法别拉河和卧牛河一带,可见320—360m,300—349m两级夷平面。

河流:主要为黑龙江水系的呼玛河、法别拉河、公别拉河和逊河,嫩江水系的门鲁河、科洛河等。由于嫩江侵蚀基准面高于黑龙江的侵蚀基准面<sup>①</sup>,因而嫩江支流的切割深度小于黑龙江支流的切割深度。黑龙江各支谷大部分宽阔,尤其在呼玛—黑河一段最为明显,多为对称或不对称的箱形谷,并常见“关门山”和“崴子”地形,河漫滩宽约1—2km,两侧普遍发育有二至三级阶地,河流蛇曲发育,呈现壮—老年期或老年期河流特点。

## 3. 嘉荫-汤原地区

位于小兴安岭的东南部,主要为低山区,四周为丘陵环绕。区内山系复杂,走向变化大。海拔高度一般为400—1000m,最高者(平顶山)为1429m。

低山区分布于中部和南部:中部新青—伊春一带,山势平缓,山顶圆滑,山脊较平缓。海拔高度700—800m,相对高度200—300m;南部大丰、南岔、神树镇以南,山势高,山坡陡,海拔高度800—1000m,相对高度400—600m。

低中山区仅零星分布于南部,面积很小。

丘陵区环绕低中山、低山区分布。嘉荫、逊河以南至小兴安岭东北为宽阔丘陵与台地。形成丘陵环绕台地的地貌景观。丘陵顶部比较宽缓,中间形成台面平坦,保存比较好的玄武岩台地;西南和东南部主要为缓坡丘陵,丘顶圆滑、平缓,呈条带状分布,海拔高度420—500m,相对高度20—80m。嘉荫至萝北一带的低山丘陵区,在海拔500—550m的高度上,见有古夷平面遗迹<sup>②</sup>。

本区有三大水系:东北部的黑龙江及其支流逊河、乌云河、结烈河、乌拉嘎河和嘉荫

① 黑龙江省农业区划委员会办公室,1983,“黑龙江省地貌区划”

② 据东北地貌区划(初稿)资料

河等；南部的松花江及其支流都鲁河、梧桐河和汤旺河等。二者构成树枝状河网布满全区。西部为嫩江及其支流讷谟尔河、乌裕尔河呈指状河网伸进区内。

该区大多数河流的中下游及其多数支流，河谷宽浅，呈箱形谷，最宽处可达1—2km，谷道弯曲，有大量的古河道及牛轭湖存在，河曲发育，河槽不明显，具老年期河流特点。河谷两侧普遍发育有两级阶地，一级阶地以堆积阶地为主；二级阶地多为基座阶地。

#### 4. 桦南-林口地区

位于张广才岭、老爷岭东北部，依兰—佳木斯—双鸭山以南及穆稜河以西地区。山脉呈北东走向，地形复杂，相对高差较大。主要为陡坡低山区，丘陵区次之，再次之为低中山区及山间河谷盆地。自西向东由张广才岭、老爷岭至那丹哈达岭互相近平行的山脉与宽谷相间排列。丘陵区集中在北部，构成松花江与倭肯河的分水岭。

低山区呈北东向分布于张广才岭东坡、锅盔山、老爷岭、肯特阿岭和那丹哈达岭一带。以陡坡低山为主（局部为缓坡低山），山坡陡，河谷窄。海拔高度500—1000m，相对高度200—400m。在二道河子南北一带，可见海拔高度600—650m和850—900m两级夷平面。老爷岭及其西部牡丹江—东京城一带，可见海拔高度400m、500—600m和800—900m三级夷平面。

丘陵区位于倭肯河南北两侧。区内以缓坡丘陵为主，地势西南低东北高，丘顶浑圆平缓，起伏小，海拔高度320—500m，相对高度40—200m。陡坡丘陵较集中出现于宝清一带；熔岩台地沿倭肯河两岸呈带状分布。

低中山区仅分布于西南部的张广才岭脊部，沿山脊多为馒头状山丘，形成平顶的低中山陡坡地形，最高者老秃顶子山1421m。

河流：主要为松花江水系的牡丹江、倭肯河及其支流乌斯浑河、七虎力河和八虎力河等；其次为乌苏里江水系的穆稜河及其支流雷锋河。构成树枝状河网分布全区。流经低中山区的河流，谷坡较陡，多呈“V”形谷。如穆稜河上游和三道河上游皆具此种特点。流经丘陵和山间盆地地区的河流，多为宽谷，河漫滩较宽，谷坡较缓。如倭肯河有些河段谷宽达3—6km；穆稜河中下游可见串珠状对称的箱形谷，“关门山”和“崴子”地形发育。在河谷两侧除牡丹江和倭肯河某些河段分布着既宽阔又清楚的一级堆积阶地外，其它多数河谷一级阶地也普遍发育，但常被破坏，阶地陡坎不明显或消失，常与坡洪积扇（裙）相连，有时不易辨认。

#### 5. 东宁地区

位于本省的东南部，穆稜河以东地区。海拔高度500—1000m，相对高度400—600m，最高峰通沟岭1102m。

区内几乎为低山区所占据，陡、缓坡低山相间分布。由于构造和岩性等不同因素，常形成不同类型的低山。火山岩区多形成山顶较尖，坡度较陡，被称为“指状山”的陡坡低山；花岗岩区多形成山顶浑圆，山坡平缓的缓坡低山。海拔高度500—1000m，相对高度200—400m。低中山区为几座孤峰，耸立在东北角和金厂东南。丘陵区仅局限在穆稜县和东宁县南部一带。区内熔岩台地多分布于穆稜县东部和中苏边界地带。在太平岭北部，可见海拔高度500m和600m两级夷平面；在大绥芬河两侧和大丽岭西端分布着海拔高度600—700m和700—800m两级夷平面。

区内有两大水系，即乌苏里江和绥芬河水系。乌苏里江的一级支流穆稜河、绥芬河的

一级支流大绥芬河、小绥芬河和瑚布图河呈树枝状河网密布于本区的东南部，而东北部河流稀疏。穆稜河上游及大、小绥芬河上游，谷坡较陡，谷底狭窄，纵向坡降大，溯源侵蚀强烈，多呈“V”形谷，阶地不明显，具有青年期河流特点。而小绥芬河中游和乌蛇沟河支流大肚川等河谷，谷底宽而平，蛇曲发育，纵向坡降小，多形成对称或不对称的箱形谷。可见一至三级阶地，一级阶地比较明显，清晰可辨。二至三级阶地不完整，不连续，呈零星分布。

## (二) 第四纪现存河谷堆积物的成因类型

鉴于研究任务的需要，我们仅对第四纪现存河谷堆积物进行了较为详尽的研究。并得出了这样的结论：现存河谷堆积物——河床堆积物、河漫滩堆积物及一级阶地堆积物，皆为流水成因的堆积物；在其底部河谷基岩的上部为残积物；在河漫滩的后缘，一级阶地的后缘可见坡积物和坡洪积物。而对二至三级阶地堆积物和其他第四纪堆积物的成因类型没作更多的探讨。

### 1. 冲积-冲洪积型河漫滩堆积物

河漫滩堆积物，皆分布在各区的大、小河谷中现代河床的两侧，呈条带状展布，是河谷中最发育的一种堆积物。其面积可占河谷面积的3/4，在主谷中最宽处可达2—5km，在支谷中最窄处也有20—30m。其厚度各区不一，但一般皆在4—8m左右（很小的支谷例外），个别地区的个别河段其厚度可达15—20m以上<sup>①</sup>。河漫滩堆积物自上而下为：

(1) 褐灰色—黑灰色腐植土层：主要由腐植土和植物根屑组成，其间常含有砂屑和碎石。其厚度多在0.2—0.8m。

(2) 黄灰色—灰色含砂粘土层、砂质粘土层、粘土质砂层：在其上部常为含砂淤泥层或泥炭层所代替，其中常见砂、细砾、粘土的透镜体。其厚度在不同地区的不同河谷中或同一河谷中的不同河段内，皆有较大的变化，但一般厚度均在3—6m左右，个别地区的个别河段，可达10m左右。与下伏砂砾层为连续沉积，整合接触。

(3) 褐黄色—黄色砂砾层：其中常见砂、粘土、砂质粘土或淤泥的透镜体。个别地区在砂砾层中，见一层呈断续分布的粘土夹层，把砂砾层分为上、下两部分。这两部分分别称之为上砂砾层和下砂砾层。下砂砾层为主要含金层。该层厚度也各有不同，但一般皆在0.5—3m。其下伏为残积层。

(4) 色调不一的含砂砾碎石层或含砂砾粘土层：该层由残积物组成，由于河谷基岩的岩性和风化程度的不同，使得该层的厚度和碎屑的块度也各有所异，块度大者可在30—40cm左右，小者可为0.05mm。该层（特别是上部）为主要含金层。其厚度一般不超过0.2—2m。下伏河谷基岩。

总观各区各条河谷中的河漫滩堆积物有如下的共同特点：

1) 河漫滩堆积物具有明显的二元结构：从漠河到呼玛、黑河、嘉荫、桦南至东宁等处，所见到的河漫滩堆积物近百处，皆具有明显的二元结构。即河漫滩堆积物的上部为细碎屑沉积物，下部为粗碎屑沉积物，沉积物层层叠置而且韵律非常清楚。

2) 河漫滩堆积物具有明显的平行层理：这种平行层理几乎在所有的河漫滩剖面中均可见到。由于各层沉积物的粒度不同，而显得平行层理格外清楚。

<sup>①</sup> 据1967年黑龙江省桦南县砂金普查勘探总结报告

3) 河漫滩堆积物的斜交层理发育: 有些斜交层理十分清楚、典型。斜交层理与平行层理的交角各处不一, 最大可达  $30-40^{\circ}$  左右 (图1)。

4) 河漫滩堆积物的粒度变化: 对同一河漫滩堆积物而言, 上游堆积物中的砾石较大, 下游堆积物中的砾石较小。此规律对主谷来说更为明显: 在垂向上, 上部为细屑沉积, 下部为粗屑沉积。在桦南石头河子砂金矿区, 对河漫滩堆积物中的砂砾层的粒度及呼玛地区的达拉罕河上、中、下游河漫滩堆积物的砾石粒径也进行了统计; 除此之外, 我们还对其他各处的河漫滩堆积物中的砾石进行了近30多次的统计。结果都具有这种规律性的变化, 而在垂向上的规律性变化更是一目了然。

5) 河漫滩堆积物中的粒度级配: 不同地点、不同层位的堆积物, 主要集中在某一个粒级上。这在纵向上和垂向上都非常明显。

6) 河漫滩堆积物中的砾石成分: 对同一河谷中的河漫滩堆积物而言, 其上游成分单一, 下游成分复杂, 这种规律性的变化在主谷中更为明显。在同一地区内, 支谷中的砾石成分比主谷中的砾石成分要简单的多。河漫滩堆积物中的砾石皆来源于谷底一分水岭范围内的有关地质体。

7) 河漫滩堆积物中砾石的磨蚀程度: 对同一河谷中的河漫滩堆积物来说, 其上游砾石的磨蚀程度较差, 而下游砾石的磨蚀程度较强。这种规律对主谷河漫滩堆积物中的砾石来讲, 更为明显。就主、支谷而论, 主谷中砾石的磨蚀程度较强, 而支谷中的砾石磨蚀程度相对的就差些。

8) 河漫滩堆积物的砾石排列: 砾石的长轴方向与河流的方向一致, 而且有一定的角

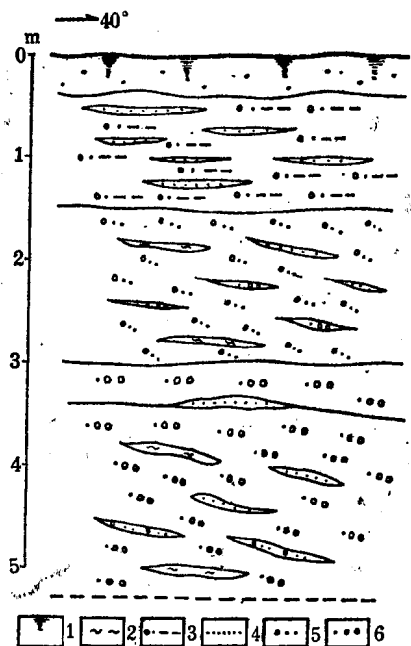


图 1 头道崴子河漫滩剖面图

Figure 1 A section of Toudaowaizi valley flat

1—腐植土层; 2—淤泥层; 3—含砾砂质粘土层; 4—砂层; 5—含砾砂层; 6—砂砾层

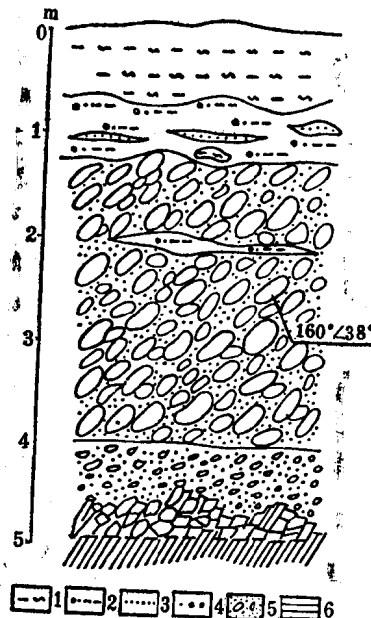


图 2 老沟河中游剖面素描图

Figure 2 Sketch of a section in the middle reaches of Laogou river

1—泥炭层; 2—含砾砂粘土层; 3—砂层; 4—砂砾层; 5—碎石层; 6—板岩(基岩)

度，并呈叠瓦式排列（图2）。

9) 河漫滩堆积物中的粘土成分：在黑河的五道沟、嘉荫的乌拉嘎、桦南的石头河子、东宁的金厂等处的河漫滩堆积物中，所取粘土样品，通过X衍射分析<sup>①</sup>，其成分以高岭石为主，并含有蒙脱石。这一粘土矿物组合，可以认为是当时处于流水环境中所形成的。

综上所述，河漫滩堆积物为流水成因是无疑的。

## 2. 冲积-冲洪积型一级阶地堆积物

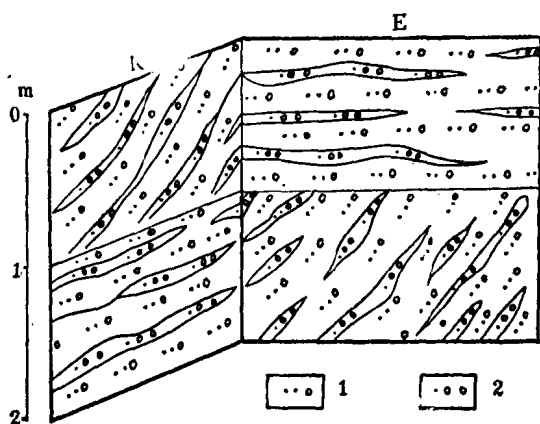


图3 乌拉嘎河水枪采场剖面素描图

Figure 3 Sketch of a monitor mining cliff by Wulaga river

1—含砾砂层；2—砂砾石层

一级阶地堆积物实际上是老河谷中河漫滩堆积物的残留部分，多分布在主谷中河漫滩的一侧或两侧，其宽度各处不一，与同河段的河漫滩相比较窄。呈条带状展布，连续性较差。在阶地堆积物的下部砂砾层中含砂金。

从观察到的几个一级阶地堆积物剖面来看，其层序、岩性、结构、含金部位及堆积物的其它特点与河漫滩堆积物无异。因此，亦认定该堆积物是流水成因的。以嘉荫乌拉嘎河水枪开采场一级阶地堆积物为例：上部为细碎屑沉积物，下部为粗碎屑沉积物，韵律非常清楚，平行和斜交层理亦很

明显。在剖面（图3）中见到东壁上部为平行层理，下部为斜交层理，而北壁（同一标高）上部为斜交层理，下部为平行层理。这显然是流水作用所造成的。该层底部含金。

## 3. 冲积-冲洪积型河床堆积物

勿用论证，显然是流水成因的。

## 4. 残积物

为谷底基岩的风化产物。分布在河谷基岩的上部，与上覆砂砾层的界线较为清楚，与下伏基岩的界线呈渐变关系。其厚度视河谷基岩的岩性、风化程度及侵蚀频率而定，河谷基岩坚硬、风化程度较差、侵蚀频率较大的河段，残积层很薄，甚至不存在；在河谷基岩松软，易风化及侵蚀频率较小的河段内，残积层很厚。本层上部为主要含金层。

## 5. 坡积-坡洪积物

主要分布在河漫滩和各级阶地的后缘。风化产物在自身重力和洪水的作用下，沿斜坡从高处运移至低处，逐渐形成具有一定厚度和规模的堆积物。堆积物由砂、碎石、砾石、粘土等混杂堆积而成。不具分选性或分选性极差。其厚度各地不一，薄者不到1m，厚者达10m以上。与流水成因的堆积物接触界线呈锯齿状。这种堆积物一般不含砂金，即使含砂金也不具重要工业意义。

① 沈阳地质矿产研究所化验室光谱组测试

最后还应提到的是：在现存河谷堆积物（河床堆积物、河漫滩堆积物、一级阶地堆积物）形成之前，河谷内是否有冰川堆积物或冰川前期冲积物的存在，没有作更多的探讨。但是我们认为即使有冰川堆积物的存在，也无关大局。因为当冰川作用结束时，覆盖着谷地底部的冰川沉积物迟早将被流水所冲刷，而形成流水成因的堆积物。在区内所见到的二级阶地，大部分为基座阶地，这说明老河谷堆积物已完全被冲刷掉而形成新河谷堆积物。至于部分河段内砾石的级配不当或有漂砾（有人认为是冰川漂砾）的存在，我们认为这也不影响现存河谷堆积物的成因。因为在流水冲刷和搬运时，巨大的漂砾与其说向下游移动，倒不如说是垂直向下移动更为确切些，这样其它堆积物被冲刷搬运，而漂砾自然剩存于谷底。还应提到的一点是，在河谷堆积物的层与层之间，经常见到由冻融作用而形成的冻融揉皱（冰缘卷曲构造）和冰楔。

### （三）第四纪河谷堆积物的形成时代

砂金矿赋存在第四系河谷堆积物下部的砂砾石层和碎石层中。因此，搞清河谷堆积物的形成时代，也就查明了砂金矿的成矿时代。而第四纪年代学的研究，目前尚无一个比较完善的方法和手段，只能用综合的方法互相补充确定其时代。本着这一原则，我们采用了 $^{14}\text{C}$ 测年、热发光测年、古地磁测年以及对古气候的研究等手段，得出了可靠的河谷堆积物的形成时代。

#### 1. 测试成果分析及沉积物形成时代

##### （1） $^{14}\text{C}$ ①和热发光②年龄资料

在5个砂金富集区内，共取得 $^{14}\text{C}$ 测年数据14个，热发光测年数据8个，数据符合实际，均可利用（表1）。

##### （2）磁性地层极性分析

为进行磁性地层研究，在黑河五道沟、嘉荫乌拉嘎大青和桦南石头河子三条剖面上，采集了古地磁样品③184块，共46组。使用JR-4旋转磁力仪测定，磁清洗处理采用交变磁场退磁方法。首先选代表性样品，场强阶梯选用0、50、100、150、200、250、300、400、500Oe，经试验确定200Oe或250Oe为最佳退磁场，然后对所有的样品进行磁清洗④。

在三条磁性地层剖面中，唯有石头河子剖面采集的样品较为系统，测试结果较为完整，其正负极性明显。其余剖面主要为正极性段。

##### 1) 黑河五道沟剖面（图4）

该磁性地层剖面的5组样品中，有4组样品为正极性，只有2GD<sub>2</sub>组样品（埋深3.2m）为负极性。据埋深4.5m处 $^{14}\text{C}$ 年龄为 $22990 \pm 310\text{a}$ 和区域地层资料分析，正极性段应为布容正极性期。而负极性样品底界（埋深3.4m）的磁性地层年龄为13000a，由于负极性样品太少，难以确定为某事件。但综合分析其他资料，确定其地层年代还是可靠的。

##### 2) 嘉荫乌拉嘎大青剖面（图5）

此磁性地层剖面，除位于埋深4.3m的一组样品为负极性外，其余全为正极性。据该

①  $^{14}\text{C}$ 由中国科学院古脊椎与古人类研究所测定  
② 热发光由中国科学院地质研究所裴静娴测定  
③ 样品由地矿部水文地质及工程地质研究所测定  
④ 由沈阳地质矿产研究所范义青工程师计算整理

表 1  $^{14}\text{C}$ 和热发光测年结果表  
Table 1 Chart of  $^{14}\text{C}$  and thermoluminescent datings

砂金富集区	剖面名称	取 样 位 置				测 年 结 果		
		地貌部位	标高 (m)	埋深 (m)	层 位	$^{14}\text{C}$ 年龄 (a)	热发光年龄 (a)	
漠河	老 沟	河漫滩	597	1.2	含矿层上界	4980 ± 70	38900 ± 1900	
		阶地		4.4	含矿层中			
呼玛—黑河	兴隆后沟	阶地	270	2.8	含矿层顶部		85000 ± 4200	
	余庆老沟	河床	202.8	3.4	含矿层上界	500 ± 60		
	达拉罕沟	河漫滩	295	1.4	含矿层上界	3220 ± 70	37700 ± 1900	
		阶地		1.6	含矿层中			
	吉龙小沟	河漫滩	333	2.4	含矿层上界	5810 ± 80		
	五道沟东侧	阶地	350	4.4	含矿层中	22990 ± 310	146000 ± 7300	
		阶地		4.45	含矿层中			
罕达气乡	河漫滩	455	1.4	含矿层上界	4510 ± 80			
罕达气金矿	河漫滩	550	1.0	含矿层上界	1160 ± 80			
嘉荫—汤原	乌拉嘎大青	阶地	160	4.1	含矿层之上1.3m	11370 ± 110	14800 ± 740	
		阶地		5.3	含矿层顶部			
		阶地		6.8	含矿层中			22000 ± 260
		阶地		7.1	含矿层中			47400 ± 2800
桦南—林口	石头河子	阶地	250	3.2	含矿层之上9.8m	25470 ± 500	200000 ± 10000	
		阶地		13.1	含矿层中			
	黑背大北沟	河漫滩	215	0.4	含矿层之上2m	1500 ± 70		
	头道崴子	阶地	480	4.5	含矿层中部	24890 ± 450		
东 宁	金厂铁路桥北	阶地	240	3.4	含矿层上界		19600 ± 980	
	东 大 川	阶地	550	5.0	含矿层中	21810 ± 300		
	半截子沟	河漫滩	250	2.5	含矿层中	2420 ± 70		

注： $^{14}\text{C}$ 半衰期采用5730a

剖面的4个年龄资料和区域地质、地貌的分析，所测剖面应属于布容正极性期，而在负极性样品的位置上有一个 $^{14}\text{C}$ 年龄为距今11370 ± 100a，其下有一个热发光年龄为距今14800 ± 740a。从而认为负极性样品的下限年龄应当为13000a左右。因负极性样品仅有一个，故不



能做出为某事件的结论。

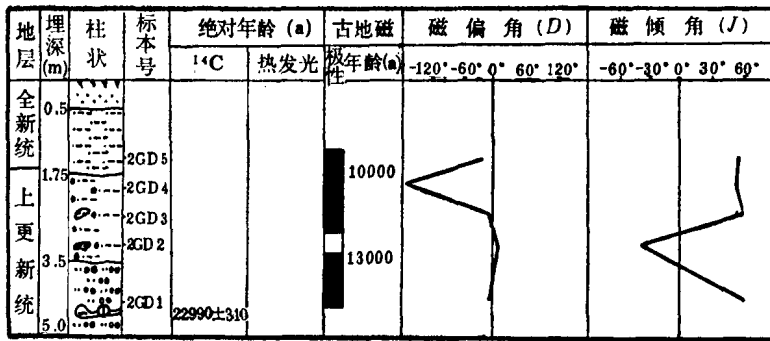


图 4 黑河五道沟剖面及其极性变化图

Figure 4 Heihe Wudaogou stratigraphic column and paleomagnetic result

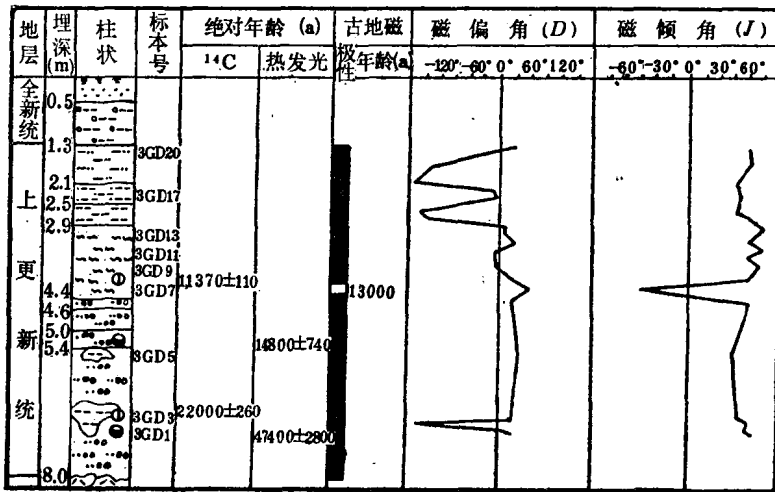


图 5 嘉荫乌拉嘎大青剖面及其极性变化图

Figure 5 Daqing stratigraphic column and paleomagnetic result in Wulaga of Jiayin county

### 3) 桦南石头河子剖面 (图 6)

从图中可见, 该磁性地层剖面上、下有两个正极性段 (埋深 13.8—12.5m 和 8.6—1.1m), 中间 (埋深 12.5—8.6m) 为负极性段。根据埋深 13.1m 和 3.2m 处的热发光及 <sup>14</sup>C 年龄, 分别为 200000±10000a, 25470±500a 及区域地质、地貌分析, 磁性地层剖面隶属布容正极性期无疑。而埋深 12.5—8.6m 的负极性段的年龄约为距今 17—9 万年, 在埋深 9.8—9.35m 处的磁性地层年龄当为距今 111000—108000a, 可能为布拉克事件<sup>①</sup>? 根据岩石地层和年代地层, 在埋深 10.5m 和 7.2m 处的年龄应为 15 万年及 7 万年。

综上 3 个磁性剖面资料分析, 前两个剖面时代相当, 认为是上更新统的顶部; 而石头河子磁性剖面中的 13000a 处也应有负极性的存在, 可能因样品连续性不够而遗漏。

### (3) 河谷堆积物形成时期的古气候

① 曼京和达林泊尔修订的古地磁年表对该事件也打了问号