

中國金礦大全

第一卷

章振根 欧阳自远 徐仲伦 主编

中国科学院贵阳地球化学研究所

前 言

为配合当今我国对黄金工作之急需,并使广大地质工作者、研究人员、高等院校师生及有关的黄金工作者,对我国的黄金地质成果有一个全面的了解,我们将编辑出版《中国金矿大全》(下称《大全》)。鉴于有关中国黄金方面的资料很多,故本《大全》将分卷出版。

近十年来,我国金矿地质工作取得了可喜的成果,我国的黄金年产量已达45—50吨,占世界第7位,为祖国的经济建设作出了贡献。但是,欲使我国黄金年产量达到百吨以上,尚需有关的黄金工作者进行艰苦的努力。基于这一目的,我们从国内百余种刊物中,收集了近千篇文章,汇编成卷,使读者“一卷在手,全局在胸”,共享有关成果。从而,可免除读者在此众多的刊物中寻找文献所费的宝贵时间,并从中获得教益,加速黄金工作的进展。

本《大全》的文献,主要取自内部发行的刊物以及少量公开发行的学术刊物,所以本《大全》仅限于内部发行。在此,敬请读者谅解。同时,我们谨向所有被列入本《大全》的作者、编者、刊物及有关单位致以深切的感谢!

为使能在有限的篇幅内,容纳更多的成果,我们对每一篇文章进行了适当压缩,但力求保持原文的主要精髓。由于时间仓促,不可能一一征求作者的意见,敬请作者体谅。《大全》中所列选的文章,均请有关专家进行了审阅和压缩,他们是:中国科学院地球化学研究所研究员王秀璋,副研究员于学元、王一先、白正华、王俊达、朱为方、张哲儒、赵振华,特聘副研究员刘铁庚、陈南生。最后,由研究员章振根、欧阳自远和副译审徐仲伦进行了审阅、删节和编排。

列入《大全》第一卷的论文共160篇,选自40余种刊物,作者约170余位,他们分属于89个单位。在这些作者中,有我国老一辈的地质学家,有中年地质科技工作者,也有刚毕业的年青地质工作者。因此,本《大全》反映了我国地质工作者半个多世纪以来的研究成果,它是老、中、青共同的成果,也是全体黄金工作者的成果。正是由于中国千百万黄金工作者的努力,使我国的黄金产、储量在近10年中有了飞速的发展。由此,我们认为,外国的经验固然要借鉴,但我国自己的经验更可贵,因为它近在身边,易于交流和学习,而且也不比国外的工作逊色,这也就是我们要主编本《大全》的目的之一。再则,在以往的教科书中,对中国自己的金矿地质调查研究成就列入较少,引用国外者较多,因此本《大全》的出版无疑有助于从一个方面使学生了解我国的地质成就。当然,我们并不反对借鉴国外经验,中国科学院地球化学研究所“地质地球化学”编辑部已于1987年12期出版了《金矿特辑》,这是以国外研究成果为主的文集,今年仍将继续出版介绍国外经验的文集。

涂光炽教授对《大全》的编辑出版十分关怀,并建议将建国前的有关金矿文献列入(因其中有一些是用外文发表的,因此未列入)。在《大全》的筹备过程中,还得到我所其他领导及有关同志的热情支持和帮助。十三室的许多同志为文献的收集、复印、抄写、制图等付出了辛勤的劳动。他们是:图书馆的副研究馆员邱维时,特聘副研究馆员张廷芬、刘英岚以及彭德珍、田佳伟、张燕、刘勤等;资料室的陈文新、田喜俊、洪红;绘图组的陆宝林、王芝瑜和吕国英。对此,我们深表谢意。本《大全》的责任编辑何芝兰同志作了大量文字修改和编辑工作。

最后让我们对所有与本《大全》各卷有关的作者、编者、有关刊物及单位再次表示我们最深切的感谢!

编 者 1988.8.15.

目 录

前言

建国前 (以刊出年代为序)

1. 山东招远金矿记略.....冯景兰 (1)
2. 贵州天柱、锦屏两县之金矿.....王晓青等 (5)
3. 江西省金矿.....尹赞勋 (15)
4. 四川嘉陵江沙金矿地质简报.....侯德封等 (21)
5. 康定道孚及磨化之金矿.....李承三等 (24)
6. 江西乐安江之砂金.....夏湘蓉等 (29)
7. 湖南会同漠滨与靖县李家山金矿之比较观.....胡伯素等 (32)
8. 河南省金矿概略.....张人鉴 (34)
9. 湖南金矿脉之发育与矿质富集之规律及分区比较.....刘祖彝 (37)
10. 湘西黔东南金矿概论.....喻德渊 (41)
11. 甘肃榆中黄石坪砂金矿.....徐铁良等 (44)
12. 中国南部及西北部金矿生成及富集之规律.....刘祖彝 (47)

建国后

综述

13. 中国金矿床成因类型划分.....中国地质学会矿床地质专业委员会贵金属矿床地质专业组 (54)
14. 金矿工业指标.....全国统委办公室 (56)
15. 内生金矿床成因与地幔地壳演化.....胡伦积等 (58)
16. 我国金矿地质工作进展概况.....苏育民 (60)
17. 国内金矿地质新进展.....孙笃奋 (63)
18. 1984年度我国原生金矿地质工作的进展概况.....季文明 (66)
19. 回顾全国金矿找矿工作 展望秦巴地区找金前景.....宋松彬 (68)
20. 我国主要金矿资源简介.....朱会增 (72)
21. 我国金矿的一些基本特征.....王清廉 (74)
22. 金矿的某些地质特征及找矿方向.....吴慧山 (77)
23. 金矿床普查方法与评价.....王承祺 (79)
24. 金矿勘探与矿床技术经济的几个问题.....程玉明 (85)
25. 砂金矿储量计算.....刘新三 (89)
26. 砂金矿成因的新认识.....朱关祥 (94)
27. 中国砂金矿成矿特征及找矿方向.....陈继明 (99)
28. 关于西砂金矿寻找岩金矿的若干标志.....刘廷安 (109)
29. 浅谈砂金表面生长结构.....陈伯光 (109)

30. 寻找金矿的物化探方法简介.....冯必达 (110)
31. 几种找金新方法.....甘肃地质矿产局 (112)
32. 若干找金矿方法及其地质效果.....吴慧山 (113)
33. 化探找金中几个问题的讨论.....刘庆成 (115)
34. 金矿化探工作现状及“七五”期间设想.....涂年富 (117)
35. 试论金的构造地球化学及其找矿的几个问题.....徐光荣 (118)
36. 金的成色在金矿找矿和研究中的作用.....李铁公 (123)
37. 几种矿物学找金新方法.....陶炳昆 (127)
38. 放射性物探方法在普查黄金和有色金属矿产中的应用.....赵明昌 (128)
39. 利用红外光谱研究石英脉的含金性.....张淑玲等 (132)
40. 金的找矿标志.....殷德智 (132)
41. 绿岩带的含金标志.....新疆地质科技情报 (136)
42. 俯冲、碰撞作用与中国金矿床.....刘肇昌 (137)
43. 金铀共生矿化及其找矿意义.....刘正安 (143)
44. 黄铁矿中的成因信息.....胡家燕 (145)
45. 当前金矿普查中要特别重视大矿的研究.....张祥柱 (150)
46. 金的成色研究.....张振儒等 (152)
47. 金(Ⅱ)的化学萃取.....龚钰秋 (154)
48. 直接找金、铀和其他金属盲矿体的地电化学提取法.....高云龙 (155)
49. 用中型棱镜或光栅摄谱仪分析痕量金.....文恭良 (157)
50. 用氰化法从邻近白云鄂博矿区的含金矿石中提取金的初步研究.....周昆玲等 (157)
51. 从大水清金矿石英脉中回收金的研究.....莎娜 (158)
52. 炭浆提金法.....孙良成 (161)
53. 采用氰化浸出炭浆法提金工艺改善某金矿生产技术的研 究.....李冰杰 (162)
54. 岩金的土法冶炼.....李庆恩 (165)
55. 黄金在医疗中的应用.....郭贤才 (168)
56. 辽宁五龙金矿地质特征及矿床成因.....李兆龙等 (170)
57. 水泉金矿成矿规律初步研究.....倪富昌 (174)
58. 值得重视的几种金矿类型.....甘肃地质科技情报 (177)
59. 我国西南地区微细粒浸染型金矿.....王煊 (178)
60. 《国内外金矿》简介.....北京第三研究所情报室 (179)
61. 金矿地质新进展.....《地质科技动态》 (181)
62. 老金厂金矿床成矿控制因素.....唐治乾 (189)
63. 金矿地质工作中的几个问题及闽西北成矿条件、找矿方向探讨.....苏友庆等 (193)
64. 含金银的脉状石英-硫化物型铜矿床.....杨志达 (198)
65. 卡林型金矿找矿与勘探的新阶段和新概念.....沈承南 (202)
66. 聚丙烯酰胺-磺酸螯合纤维富集光谱法测定痕量金、银.....罗兴寅等 (206)

67. 湿法测定锑矿石中的金.....曹介中 (208)
68. 急倾斜极薄金矿床开采中降低矿损贫化的途径.....周君才 (209)
69. 物化探在金矿普查中的潜力.....淑 水 (213)
70. 石墨炉原子吸收法测定痕量金.....李其英等 (220)
71. 原子吸收法直接测定氰化液中金和银.....朱伟章等 (222)
72. 石墨炉原子吸收法测定超痕量金.....丁耀伟 (223)
73. 为找黄金做贡献——三所编出“中文书刊金矿题录索引”.....放射性地质编辑部 (224)
74. 金矿地质研究正在孕育着新的突破.....郑人荣等 (224)
75. 国际金矿床地质讨论会在加拿大召开.....曹 菱 (225)
76. 矿物学研究在金矿石技术加工方面的应用.....徐国凤 (225)
77. 涂层平台技术用于石墨炉原子吸收光谱法测定矿石中痕量金.....赵铁荣等 (228)
78. “七五”期间我国金矿地质工作方针.....北京市地质研究测试中心 (231)
79. 关于重砂金异常的若干认识.....徐 宁 (232)
80. 浅谈区域溪流重砂采样与成果整理.....崔永泉 (234)
81. 我国主要伴生金类型和某些地球化学特征.....许文洲 (236)
82. 推广超痕量金测试方法取得好的找矿效果.....蔡翠青 (242)
- 按省区划分**
- 甘肃**
83. 甘肃北山金矿简介.....甘肃地矿局酒泉地调队通讯员 (243)
84. 甘肃北山岩金成矿远景.....甘肃地矿局酒泉地调队通讯员 (243)
- 青海**
85. 泥旦沟金矿硫同位素特征及矿质来源初步探讨.....邢 岩 (247)
86. 青海砂金矿概况.....杨先仁等 (250)
87. 拉脊山地区岩金矿床统计预测初步尝试.....邢 岩 (251)
88. 在青海省寻找岩金矿应注意的几个问题.....金玉声等 (256)
- 宁夏**
89. 宁夏金场子氧化带金矿床矿物学.....邱朝霞等 (261)
- 河北**
90. 河北崇礼一带层控金矿床.....雷国伟 (263)
91. 对我省内生金矿层控地质特征的几点认识.....夏治平 (268)
92. 冀东砂金找矿工作中的几点体会及主要水系成矿区段.....纪光俭等 (269)
93. 值得重视的一种金矿化类型.....孙志富 (271)
94. 关于冀东双山子一带砾岩型金矿化的一些看法.....纪光俭等 (272)
95. 冀东金矿集中区的铅同位素研究.....林尔为等 (274)
96. 河北崇礼地区金矿“靶区”的选择与效果.....刘宇光 (275)

山东

97. 玲珑金矿田52号矿脉的地质特征..... 周炳煌 (280)
98. 含金黄铁矿细脉浸染型矿石——介绍玲珑矿田发现的一种
含金黄铁矿自然类型..... 李镇东 (283)
99. 山东掖县望儿山金矿床构造控矿规律初探..... 胡剑华等 (284)
100. 山东掖县焦家金矿床成矿地球化学特征及成矿预测标志研究... 周群辉等 (287)
101. 山东招远罗山金矿矿化特征构造控矿及成矿预测..... 章增凤等 (289)
102. 山东焦家金矿田断裂构造及控矿构造研究..... 曹兴男等 (290)
103. 找矿潜力极大的“焦家式”金矿床..... 徐俊 (293)
104. 胶东招掖金矿带成矿条件及找矿方向的遥感地质综合研究..... 杨庆德等 (294)

新疆

105. 留矿全面采矿法在新疆哈图金矿的应用..... 罗扬清 (302)
106. 新疆黄金地质工群要更上一层楼..... 肖平 (306)
107. 新疆托里萨 I 金矿床的地质特征及成因研究..... 周美付 (306)
108. 一个有远景的新的金矿化类型——石英菱镁岩破碎蚀变带中的金矿
..... 甘肃省地质矿产局 (313)
109. 南金山金矿床地质特征简介..... 黄成德等 (314)

内蒙

110. 内蒙昭盟南部与邻区岩金矿床成矿的地区性特征及其成因..... 雷自民 (319)
111. 十八顷壕金矿床地质特征初步认识..... 李秀 (324)

山西

112. 应重视吕梁地区金矿找矿工作..... 周泉 (330)

陕西

113. 陕西金矿勘查及开发简史..... 郭贤才 (331)
114. 陕西省小秦岭地区金矿资源开发形势分析..... 梁锡峰 (336)
115. 浅谈金汞矿化特征及在秦岭汞(锑)矿带中找金前景..... 康松林 (338)
116. 秦岭地区金、钼矿床的成矿特点及其预测..... 陈继宇等 (340)
117. 陕西小秦岭金矿中金的标型特征..... 李西林 (343)
118. 汉中地区金矿特征..... 涂怀奎 (347)
119. 对陕西坭盆系富钠岩石及(含金)钠长角砾岩成因及找矿
标志的几点认识..... 汪昭祥 (350)

120. 陕西东沟坝金矿..... 甘肃省地质矿产局科技情报室 (351)

121. 陕西双王金矿..... 甘肃省地质矿产局科技情报室 (352)

122. 河南上官金矿..... 甘肃省地质矿产局科技情报室 (353)

123. 金厂金矿床成矿构造特征及其控矿规律..... 俞广钧 (353)

124. 云南楚波金矿地质特征简介.....江人梁 (387)
125. 云南墨江金厂金矿控矿因素初步探讨.....康景隆 (388)
126. 云南维西县忍根砂金矿.....杨兴裕 (388)
- 贵州**
127. 关于微细金矿的地质特征和找矿问题——贵州两个金矿的情况.....黄德尧 (388)
128. 贵州金矿的基本地质特征及找金工作建议.....花永丰 (389)
129. 册亨板其金矿地球化学特征及其找矿意义.....陈远明等 (374)
130. 贵州省M金矿近年来的研究进展.....冉碧清 (389)
131. 贵州省M金矿金属矿物标型特征及矿石结构构造特征的研究.....高德彦等 (381)
132. 黔西南微细浸染型金矿的特征.....刘觉生 (388)
133. 贵州几个金矿点的简介.....贵州地质矿产局科技情报室 (388)
134. 黔东南黄金铺地、黄金铺底.....北京第三研究所西南206大队 (389)
- 四川**
135. 四川松潘东北寨金矿成因探讨及找矿方向.....田守玉 (390)
136. 冈底斯山中段某含金多金属矿床简介.....孙永续等 (392)
- 广西**
137. 叫曼方解石脉型金矿的成因及找矿意义.....王春生 (394)
138. 龙水金矿矿床成因初步探讨.....傅成铭 (397)
139. 龙水金矿成因矿物学研究.....骆靖中等 (401)
140. 龙水金矿成矿物质来源的地球化学研究.....刘慷慨 (406)
141. 桂东南-粤西地区卫片构造及银金成矿远景分析.....欧阳成甫等 (410)
- 广东**
142. 关于粤西南金矿区域地质特征的几点认识.....宋近发 (414)
143. 鹅地斑岩含金银黄铁矿床的地质地球化学特征.....刘汉民等 (417)
144. 一个含金银的铁锰矿床地质特征简介.....叶汉泉 (420)
- 江西**
145. 赣东北砂金矿成矿特征、富集规律及其在华南砂金找矿研究上的意义.....张华等 (423)
146. 赣东北某银金矿床地质特征及成矿远景预测.....黄源英 (430)
147. 江西省的伴生金矿.....余志庆等 (433)
148. 国内大型火山岩金银矿——冷水坑银矿田简介.....张兴润 (438)
- 浙江**
149. 浙江火山岩区金矿床成矿作用和找矿方向.....徐国风等 (440)
150. 浙江火山岩区金矿床黄铁矿的找矿矿物学研究.....邵洁涟等 (443)
151. 浙江省绍兴-龙泉不同成因类型金(银)矿床的成矿特征及分布规律探讨.....彭秀文 (448)
152. 浙江西南部火山岩地区金银矿床成矿物质来源研究.....郑人来等 (453)

- (153.) 浙江某金矿床自然金和载金矿物的研究..... 丰淑庄等 (456)
- (154.) 浙江龙泉八宝山金银矿床矿石组构及矿床成因研究..... 刘平等 (459)
- (155.) 浙江遂昌冶岭头金银矿床的矿石建造研究..... 袁心强等 (462)
156. 蔷薇辉石在金矿床中的成因意义..... 张曼丽 (465)
- (157.) 诸暨金矿走地横找矿、采选冶综合发展道路, 向万两县迈进..... 王树三 (466)
- (江苏) 孙志远.....
- (158.) 江苏金矿(化)类型及找矿方向的探讨..... 邵慧之 (467)
- (湖南) 黎金寿.....
- (159.) 益阳古丈山岩区地球化学特征及找金效果..... 罗献林 (468)
- (湖北) 李振山.....
- (160.) 湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

(161.) 湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

(162.) 湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

(163.) 湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

(164.) 湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

(165.) 湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

(166.) 湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

(167.) 湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

(168.) 湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

(169.) 湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

(170.) 湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

(171.) 湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

(172.) 湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

(173.) 湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

(174.) 湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

(175.) 湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

(176.) 湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

(177.) 湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

(178.) 湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

(179.) 湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

(180.) 湖北鄂阳盆地汉江河谷阶地沉积特征及曲流河段砂金富集规律... 常少文 (472)

1. 山东招远金矿记略, 冯景兰 (清华大学地学系), 《地质论评》, 第4期 (1936)

一、引言

民国廿四年七月六日, 作者与清华大学究研生王植, 抵山东招远玲珑山老金厂。承山东建设厅李公前、张德如两先生之介绍, 得玲珑山金矿李智广、宋绍文两先生之招待, 参观玲珑山, 九曲水清洼, 红石崖, 青红背, 各矿洞, 及玲珑山老金厂附近之各淘金作, 对于招远金矿之近状, 略有认识, 兹将此次见闻, 略述梗概。

二、招远金矿之位置及交通

招远玲珑山金矿, 在山南招远县城东北约30里, 北距龙口70余里, 东北距黄县约50里。

三、招远金矿区附近之地质

鲁东各地, 泰山杂岩, 分布最广, 招远东北西北一带之泰山杂岩, 约可本岩石上, 地形上, 及分布上之不同, 分为左列之三大类:

第一类为浸染片麻岩及片岩中以浸染片麻岩, 分布最广; 云母片岩, 绢云母片岩等, 限于局部, 分布不广。此类岩石, 常成较低之丘陵, 高出海面约200余米, 如自招远城至朱桥, 自招远城至栖霞唐山一带之丘陵地多属之。

第二类为花岗片麻岩, 片麻状花岗岩等之变质岩及火成岩, 常为高大之山地, 海拔达700—800m, 如招远东北之玲珑山, 骡山, 马山, 九曲之老牛洞, 大云岭, 小云岭, 及栖霞城北之崖山等属之。

第一类岩石之原属于水成或火成, 因变质甚深, 已难确定。现所见者, 概为浸染甚剧, 变动甚剧之片麻岩, 到处见页片状浸染褶曲成复杂之小向斜层及背斜层构造, 宛如深受褶曲之水成岩层。且节理、断层、及侵入岩脉等, 纵横叠出, 备极复杂, 其年代应属最老, 或与泰山之南天门浸染片麻岩相当, 此类岩石, 在矿区邻近, 分布不广, 但矿区山地周围之低丘, 则多由此类岩石构成。

第二类岩石, 似原为第一类浸染片麻岩中先后数次之侵入体, 经屡次之变质作用, 成为花岗片麻岩, 及片麻状花岗岩等变质程度不同之岩石。花岗片麻岩之变质较深, 其侵入之时期应在前, 片麻状花岗岩之变质程度较浅, 其侵入之时期应在后; 至其原为黑云母花岗岩之侵入体, 则初无二致, 此两种岩石之片麻走向, 大致相同, 在玲珑山一带者, 大都为北60°西; 在九区水清洼一带者, 大都为北40°西; 与含金石英脉之东北-西南走向, 无甚关系, 足见含金石英脉之生成, 远在片麻理发生之后, 更远在此二次火成岩侵之后, 招远区之花岗片麻岩, 可与泰山玉皇顶之花岗片麻岩相比较, 片麻状花岗岩, 可与泰山之片麻状花岗岩相比较, 此二种岩石, 在矿区一带, 分布甚广。

第三类岩石, 如石英脉, 含金石英脉, 伟晶花岗岩, 及各种基性岩脉等, 皆侵切于上述二类之岩石内, 零星散乱, 分布虽广, 而量殊有限。真正之花岗岩, 不感受变质, 而

注: 1—12篇建国前的文章所用计量单位仅根据原文作了适当的改动, 未与现在的计量单位制完全统一。

发生片麻理者，据王植君之观察，只见于大云岭东狼窝附近，~~成事约10—20尺~~，长数十里之岩脉；与含金石英脉之直接关系，尚未发现。此类各种岩石，虽同在泰山杂岩中，但变质甚轻，其生成时期，则未必全属于太古代。

四、玲珑山金矿之矿床

本区金矿，多为脉金，在花岗片麻岩或片麻状花岗岩内，成宽约数寸以至数尺之石英脉。原生矿物为自然金，含金黄铁矿，含金黄铜矿，石英，正长石等，间有极少量之方铅矿及闪锌矿，~~风化或蚀变后成赤铁矿~~，褐铁矿，斑铜矿，蓝铜矿，绢云母及高岭土等之次生产物。矿脉铁冠，因较耐侵蚀之关系，常高出附近岩石之上。间有因淋滤结果，发生空洞，玲珑山之名，即由此而得。含金石英脉之走向，约为东北-西南（ $N65^{\circ}E-S65^{\circ}W$ ）与花岗片麻岩，及片麻状花岗岩片麻理走向之西北东南，成70余度与100余度之交角，其生成时期，不独与花岗片麻岩及片麻状花岗岩无关，并远在此二种岩石感受动力变质，发生片麻构造之后，或与真正花岗岩之侵入，有密切之关系，而为其最后期之热水沉积，亦自可能。因之招远金矿脉，虽在太古界片麻岩之内，其生成时，或不属于太古代，或与最后侵入之花岗岩同时。兹将含金石英脉露头处之倾斜，走向，宽度，及附近围岩之片麻理向，自东东北向西西南，依次列表如下，以资考查：

地点	金脉走向	金脉倾斜角	金脉倾斜向	金脉宽度	片麻理向
1) 水清洼	$N70^{\circ}E$	50°	$N20^{\circ}W$	$2' \pm$	$N40^{\circ}W$
2) 黑石崖	$N50^{\circ}E$	80°	$S40^{\circ}E$	$2' \pm$	$N45^{\circ}W$
3) 云洞	$N60^{\circ}E$	55°	$N30^{\circ}W$	—	—
4) 老牛洞 北100尺	$N70^{\circ}E$	60°	$N20^{\circ}W$	$2' \pm$	$N75^{\circ}W$
5) 老牛洞	$N65^{\circ}E$	60°	$N25^{\circ}W$	$3' \pm$	$N65^{\circ}W$
6) 玲珑山	$N70^{\circ}E$	55°	$N20^{\circ}W$	$1-3'$	—
7) 红石崖	$N60^{\circ}E$	60°	$N30^{\circ}W$	$1' \pm$	—
8) 红青背	$N75^{\circ}E$	56°	$N15^{\circ}W$	$8''$	$N60^{\circ}W$

五、招远金矿之历史

招远金矿，由来甚久，据当地人士传言：宋潘美曾在此地采金，现玲珑山金矿厂南8里之潘家集，即其遗址。惟年代悠远，殊难征信。纵令传言属实，当时所谓开采者亦系砂金，而非脉金，因潘家集正当玲珑山河谷出口，河滩虽广，距金脉则尚远也。玲珑山金矿局之开办，始于清末，距今已数十年，开采地点，多在玲珑山西麓，自上而下，凿入矿洞，共十余处，其他零星旧洞，沿金脉散布于九曲及红石崖青红背者甚多，有为玲珑山金矿局之探穴，有为明清二代之旧作，有为近年金价高涨后所新开辟者，据矿主李君言：玲珑山旧矿洞分18层，每层相距10—15尺，土5层平均每100斤约含金4分，第6层至第15层最好，平均每100斤可得金8分至1—2钱。15层以下，每100斤矿可洗得金2分。证以唐山交大采冶系刘君试金结果，招远金矿每吨含金自0.301至0.342英两，大致符合。

六、招远矿区采矿现状

自然金为不易化合溶解之矿物，每残留富集于矿脉之露头部。纵因特殊关系，略呈富集现象，如玲珑山8层至15层之比较富厚，或其表征，然终因含金石英之坚致难溶，不能向下继续保持其较高之成分，至特殊之深度。现开采已深，含金渐低，施工渐难，获利渐少，新旧矿之采掘工作，多包租于零碎矿工，月纳租金，矿厂用工头数人，时时观察指导而已。玲珑山东北九曲水清洼黑石崖等处，现由于山东建设厅，按洞编号，租给矿工开采，大都皆一半探，一半采之小组织，每处有工人3—5人以至30—50人。规模最大之玲珑山老金矿之租采工人，不过60—70个。全区采矿工人，约500余。开采方法，大都依金脉露头部，向下采掘，凿孔装药轰炸，每炸一孔，需药价5角至1元左右，炸得矿砂，自数百斤至千斤左右，含金约1—2钱，值洋约10—20元。

七、招远矿区之选矿方法

本区现在选矿，全用土法，玲珑山下旧有之新法锤金汞膏厂，已不使用，现所用之溜金方法，约可分为下列之各步骤：

1. 自矿洞采出之金矿，大都为直径1尺上下，稍带含金黄铁矿，含金黄铜矿之石英块，由工人先用大锤，次用小锤，锤至胡桃大小之碎块。

2. 将锤碎小块，置磨上磨之。磨多用玲珑山西南、骊山麓下之花岗片麻岩或花岗岩作成，上下2片，各厚约8寸，径约3尺，由1人或2人推之，作迟缓之旋转运动。同时自磨盘中心，徐徐加入粗砂，自磨盘边缘，徐徐刷去溢出之细砂。

3. 将磨细溢出之细砂，置于倾斜和缓（斜度约在 12° — 13° 左右）之浅木槽上端，加水冲溜，并时时以铁把搅动之，使轻之杂质，随水流去，金及黄铁黄铜等矿，存留槽板上，时加扫除，移存别处。随水冲下之杂质，聚集于溜槽下端之横木槽内，候将来再磨再溜，此外更有所谓土溜者，法将已溜过一次或数次之碎砂，置柳条筐中，放水池内旋转之，较轻物质，随水漂去，弃置不用；较重物质，沉积池底，可取出之，再磨再溜。或最后将旧砂排列成200余度之圆弧形，用铁铲拨水冲之，轻沙随水流走，含矿砂较重，存留池底，可取出上磨上溜。

4. 将诸次溜积之富砂，放箩圈中，置水盆内，然后取而弃去之。

5. 将沉积盆底之富砂，置前述之溜金槽中，重溜一次。因其轻重之不同，而遗留于板上者，有冲积于溜槽下之横槽中者。遗留于槽板上之物质，含金最富，经用斜底木槽再度淘洗后，即取出晒干，留供化铸。冲下沉积于横槽上之物质，则移置他处，俟将来磨后再溜。

6. 化金，用焦炭风匣鼓风炉，以纸包自（五）所得之富金砂，放入于已烧红之坩埚内，加硼酸钠、盖坩埚盖，埋焦炭内徐熔之。待全部熔化后，数次加入盐酸钠，并徐徐除去熔后所生之净沫。约半小时后，在温度最高熔液最稀薄之情形下，倒入盛煤油之长铁槽中，稍冷，捣去杂质，即得金块。或速将金块乘热自煤油中取出，被埋于食盐中1—2分钟，以刷新其颜色。

八、招远金矿区之产量

招远玲珑山九曲一带，金矿区全部，现在每年产量，究有若干，因无记载，殊难确定，惟就间接之推算，则此区所产之金，皆在玲珑山金矿北约8里许之潘家集出卖，该处每5日1集，金店数家，平均每集收金，约共30两，换言之，即每月收金约180两，除每年冬季3个月，矿厂冰冻，不能工作，无金可卖外，每年收金时期，至多不过9个月，约共收金1600余两。以毛金每两现价洋100元计算（去年夏毛金每两约70余两，即每两值70余元）共合16万元，足付矿区1500余工人之生活费（工人每月每人得金值银8—9元之谱）。此中玲珑山附近所产者，占全产额三分之一；九曲所产者，约当全产额三分之二。换言之，即玲珑山矿区近来每年产额约金500—600两；九曲各处，近来每年产额约1000两。

九、玲珑山老金厂附近废砂之质量

招远玲珑山老金厂以历史最久，开采最盛之故，废石废砂，满坑满谷，断续相望，长约2里余。金部废砂，究有若干，因无产额之记载，与实地之测量，殊难臆度，但本王臻善君之报告，自民国元年及至民国六年之数年间，玲珑山矿局，每年时采矿砂，约500—800吨，平均在600吨左右，则玲珑山老金厂，自开办迄今，凡30—40年，有废砂2—3万吨，自属可能。现在新矿石之采掘渐少，大部矿工，正从事于旧砂之淘洗。据工人言，溜废砂100斤，可得金5厘至1分左右。证以实际之观察，大致相符。因此次在老金厂曾见工人铸金三次：第一次溜砂40工，每工平均溜砂100斤，共4000斤，得金1钱7分，合每100斤得金4厘2毫5丝。第二次溜砂36工，每工平均溜砂100斤，共溜3600斤，得金2钱4分，合每100斤得金6厘6毫7丝。第三次溜砂19工，溜砂1900斤，得金2钱2分，合每100斤得金1分1厘6毫。三次平均，每100斤废砂约可溜得金7厘5毫。若全部废砂以2万吨计，约可溜得金2400余两，合银24万余元。

十、招远金矿之将来

招远金矿将来之能否发展，以有无新矿脉之发现，能否作有系统之开采，及能否改进选矿方法为断。据此次仓促参观之印象，觉新金脉之发现，在九曲新开辟之部分，希望较多，在玲珑山久开采之区域，希望较少。至九曲之开发，以交由有计划有永久性质之公司承办，较易见效。至改矿方法之改良，近有自东北归来之郭君，在玲珑山下，作水磨碎矿，并用汞膏法选矿，惜水力太弱，未著成效。青化选矿Cyanidation法，曾经郭君及唐山交大矿科刘君试验，终因矿砂含硫太多之故，尚未得完善之结果，而有待于将来之努力。

2. 贵州天柱、锦屏两县之金矿，王晓青，靳凤桐（湖南省地质调查所）， 《地质论评》，第6期（1939）

一、绪 言

天柱、锦屏两县，与湘省西陲之会同靖县交界。其间震旦纪地层颇为发育，构成一大背斜层，轴向约近东北-西南。出露于其两翼之较新地层，在东者有会同县城南20里连山一带之石炭二叠纪壶天石灰岩，及靖县城郊之寒武纪地层及壶天石灰岩等。在西者依此次所见而言，计有两处：其一见于天柱境内，系二叠纪栖霞石灰岩覆于震旦纪岩层之上，东北起于白岩场之东，经客寨，邦洞等处，再经天柱县城向西延去，二者关系似为不整合接触，因石灰岩仅具有数度之倾角，有时或为水平，而其下之震旦纪岩层，常具有 30° 以上之倾角也。其二见于锦屏县属之铜鼓镇，为壶天石灰岩不整合覆于震旦纪地层之上，前者分布亦约作北东-南西向，其西南一端，延展颇远（参阅图1）。

震旦纪地层依岩石性质，可分两部：下部岩层为千枚状页岩砂岩及带状板岩等，厚度因未见底部，无法测定，然至少当在1000m以上。上部岩石含具棱角或圆润之卵石，大小不一，排列无常，岩层层理，常不清晰，其成因尚不明，或为冰川所成亦未可知，兹姑名之为冰积层。在靖县城郊曾有出露，此次在天、锦两县境内，则尚未见及。

天、锦金矿均生于此下部岩层中，与湘西各县金矿脉所在地层，毫无差异。金矿本湘西特富矿产，如益阳之三堂街，汉寿之金牛山，沅陵之柳林汉，大有溪，桃源之冷家溪，蓼叶溪，会同之漠滨，朗江，东岳司，靖县之大油乡等处，所在岩层，均不出此震旦纪下部之千枚状页岩。

天、锦两县金矿，闻有一、二处曾于废清嘉庆年间开采，距今盖百余年。近年来贵州匪乱如麻，遂无人提及采金之事。抗战以前，当地人士，多赖木材桐油及烟土以营生

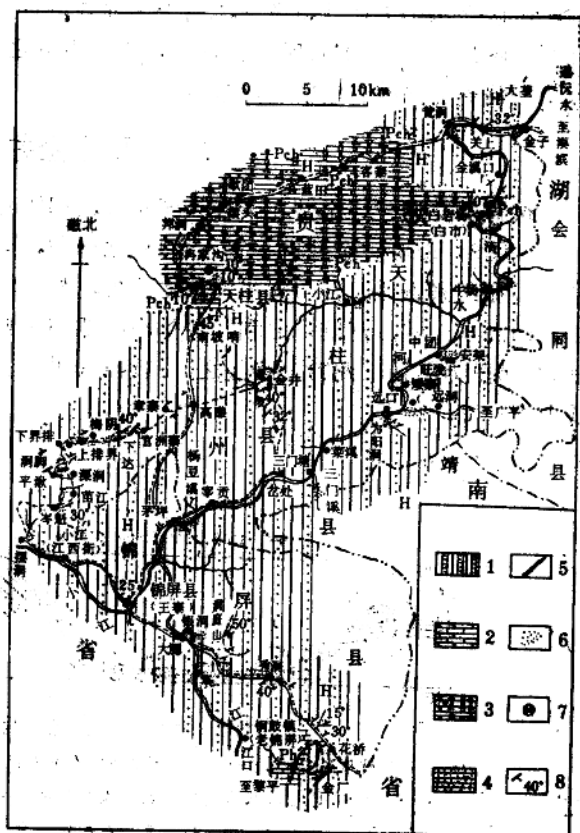


图1 贵州天柱、锦屏两县地质略图

1. 震旦纪：千枚状砂质板岩页岩等；2. 石炭二叠纪：壶天石灰岩；3. 二叠纪栖霞石灰岩；4. 第三纪红色砂岩；5. 含金石英脉；6. 砂金；7. 采煤处；8. 倾向及倾角。

活。年来政府厉行禁政，油木亦无法出口，如是以前之赖以营生者，至此遂无法维持。逮二十七年春季，金价渐涨，聪颖之辈，偶于农时修善产金处试淘淘洗，果得数粒。如是风涌云从，淘者日众，产金亦日旺，在二十七年秋及二十八年春之间，天、绵两县每日约可收集砂金三两，近月来产量稍衰。

天、绵两县金矿，因发轫未久，故一切法规，均非当地民众所听闻。偶有一处发现砂金，则近数十里内之居民，均趋之若鹜，金尽则散，无一定组织。狡诘者流，每以争取他人较富砂金为能事，故械斗之事，间有所闻，此则尚待政府法规之推行也。兹将各处矿床情形，述之于后：

矿区之属于天柱县境者五，属于绵屏县境者三，其位置可参阅所附天、绵两县地质略图（图1）。此次调查时，曾携有贵州十万分之一地形图，惟该图不仅距离方位失真，即河流流向亦有逆转者，故实用颇小。

二、天柱金井金矿

位置及交通 金井在天柱县城东南，相距凡30里，出南城后，越一高岭名南坡哨（参阅图2）即至。金井有一宽不及1里之田垌，居民约二十余户，无市集，至此调查者，必在民家露宿。其与清水湾之岔处，相距80里，与远口相距40里，均系旱道。清水河即沅水上游，富航行之利，冬季小帆船亦可畅行。天柱县城附近无可行船之河流。其北140里为晃县，湘黔公路经之，其西140里为三穗，桂黔公路经之。与贵阳往来，可任取其一。

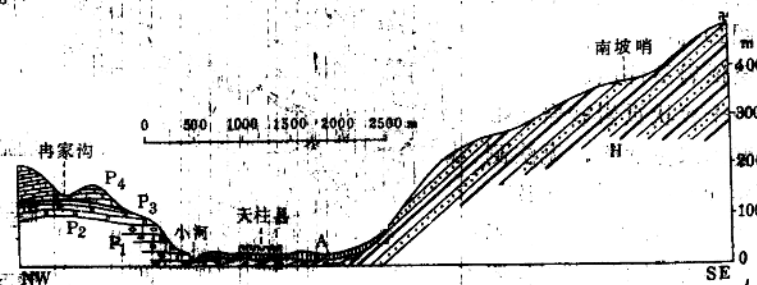


图2 贵州天柱、绵屏两县之金矿

H. 震旦纪砂质页岩，P₁-P₄. 二叠纪栖霞石灰岩，P₁. 结核状石灰岩，色灰富含泥质……30-60m. P₂. 层状石灰岩，色黑灰质较纯……20m±. P₃. 煤层及页岩，富含化石，煤层厚……0.3-0.6m. P₄. 薄层石灰岩，色灰质不纯，含层石结核. A. 冲积层。

地层及构造 自天柱南郊之南坡哨起，经金井以至绵屏县境，均为震旦纪千枚状页岩分布之所，其中略夹砂岩及砂质页岩等。见于金井附近一带如团坡，岭达坡，架视，捞坪及金井村等处者，走向约近东北-西南，向西北倾斜，倾角颇小，由15°至20°不等。自金井村南至金鸡冲，倾向无大变异，惟倾角逐渐增大，在观音阁一带，可至45°或50°。复沿小溪曲折南进，至近田角椅子时，倾向乃折向南东，形成观音阁背斜层，近斜轴两翼倾角均小，南进则南翼倾角逐渐增大。于本背斜两翼，距轴部均不甚远处。有含金石英脉存在，于矿床节内再述之（图3）。

衙门坡断层 在衙门坡北脚溪沟中，有一横断层存在，方向约为东南-西北，经观音阁后，渐渐消失。断线两侧地层略有推移，如观音阁后山坡中之岩层，均向东南倾斜，系属背斜层之南翼，但如将其走向引伸，则适与北翼之岩层相遇。又观音阁后，向东南倾斜之石英脉，本与见于田角椅子及衙门坡之石英脉相连续，为同生于背斜南翼之矿脉，因此断层故，使其相距约300m之遥。

矿床，本处金矿有砂金及脉金两种，兹先述脉金之情形，次述砂金之产状：

1. 脉金 前节已言，观音阁背斜两翼均有含金石英脉存在，兹名南翼者曰南脉，北翼者北脉，分叙于次：

南脉： (1) 长度。本脉露头，东北起于新峒，西南迄于白羊峒，在观音阁附近，为衙门坡横断层所推移，致不连续。全长1200m，其两端是否尚有向东北或西南延伸之可能；尚不可知。著者等曾沿脉之走向向两端追索，不见任何石英脉或石英碎块踪迹。此等山地，人迹罕至，柴草最密，窄小露头，每易被掩，将来倘能去尽柴草，加挖探坑，或能发见露头，亦未可知。

本脉之见于新峒者，分枝为四，其二沿岩层层面生成，故互相平行，向东南倾斜。东南一条，倾角颇大，约 47° ，脉厚凡1.2m；西北一条，与之相距约8m，厚度由0.8至1.3m不等，倾角较小，约 16° 。再西北约5m，又有一沿岩层节理生成之矿脉，向北倾斜，倾角 20° ，脉厚约0.4m。本脉再西约10m，又有一沿节理生成向北倾斜之石英脉，厚约0.8m。上述各脉均经试探，现仍继续开掘者，为沿层面生成之两条。

(2) 成分。据矿工云，含金成分极低。惟其所言，不足以代表本脉之真矿成分。一因所开窿口，距山顶仅2—3m，询其在此开峒之由，谓荒石及白岩均极松软，无须施用炸药。查此等地区，风化极甚，石英脉受风化松散后，其中所含之自然金粒，常脱离石英基而出，遇雨水时每渗沉或漂去，此为本处金价特低之一因。二因探出矿石，无磨成粉末而出，遇雨水时每渗沉或漂去，此为本处金价特低之一因。证之观音阁及金鸡冲设备，捶成如指小块，即行淘洗，小颗金粒，自属无法洗出也。证之观音阁及金鸡冲带砂金之丰，及颗粒之粗，则本处脉金成分，当不甚低。湖南漠滨金矿与此相距不及百

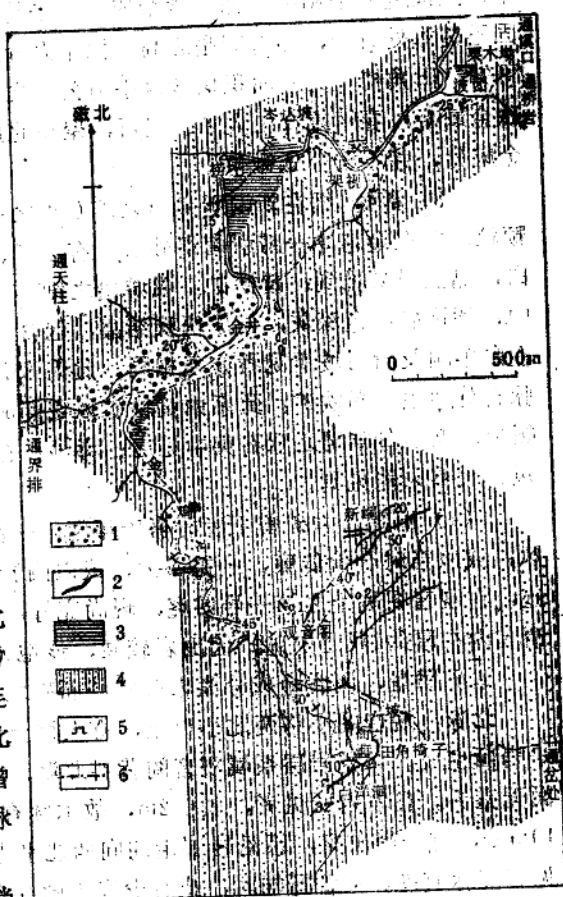


图3 贵州天柱金并银矿地质图

1. 冲积层及卵石；2. 含金石英脉；3. 北脉；
4. 震旦纪千枚状页岩；5. 崖前坡；6. 断层线。

里，经最近开采结果，知其含金成分，平均由三万二千分之一至六万四千分之一。吾人固不谓本处成分，亦有若是之高，但十万分之一至二十万分之一，当属可能。由地质图可知，田角椅子为一面积仅数百平方公尺之小平地，因山坡上为南脉所经处，故泥土中砂金最丰，春间曾有工人二、三百，聚集此蕞尔小地，争相淘洗，此亦可旁证本脉之含金成分，并不十分低微也。

(3) 矿物。据在新岫所采出之矿石观之计有下列各种矿物。自然金：为游离之细小颗粒，但在金鸡冲一带所淘得砂金，有重二、三钱者；石英：此即本矿之脉矿石，色乳白，晶洞极易见到，黄铁矿：成游离之细小颗粒，散见于石英脉边缘或靠近矿脉围岩中；辉锑矿：色深灰，常成块状结晶，包含于脉石英中，此不仅在新岫所见者如是，即在白羊岫及衙门坡所见者亦复相同，此为本矿中最易见到之矿物；长石：见有少许，与脉石英共生；褐铁矿：此系由黄铁矿风化而成，有时尚具有立方体之假晶像；方铅矿：颇少，仅于白羊岫之脉石英中见之，毒砂：在白羊岫之荒石中见之，新岫附近，因围岩风化太甚未能见到。

(4) 旧窿。本矿曾于废清嘉庆年间，一度开采。后或以窿道稍深，无法排水通风，或以当时金价低廉，利益不大，或以围岩过硬，无法攻进等原因停止开采。旧窿遗迹，在观音阁坡上之第一号旧窿，现尚完好，洞内有积水流出，新岫矿工曾入内观察，谓其内有厚约2尺之矿脉，因围岩较硬，该地无法购到炸药，故未入岫开采。

本矿储量，因含金成分尚未确定，而矿之厚度所知者亦甚少，故暂不计算。

北脉：观音阁小路西北小丘上，有人打土窿采洗砂金，发见有微细之含金石英脉，沿岩面生成。本处岩层系属观音阁背斜北翼，向北西倾斜，倾角 45° ，脉厚仅6cm，地面无露头。在岫内所见者，长仅2m，故本脉有无展长希望，须加探试也。本岫之下约10m处，有一废矿窿，系沿岩层走向向西北平进，约3m即止，曾在窿内细加察看，不见石英脉痕迹。在昔开岫时，或有少许矿脉存在，作为指引，大约挖进后，矿脉即逐渐尖灭，故窿道亦告废弃。

2. 砂金：本处砂金，悉系由观音阁背斜两翼之脉金风化而来。在金井及金鸡冲各小溪，凡自此矿脉附近流来者，均产砂金，反之自他处流来者则无。又凡流经南脉以上之溪水，亦无砂金，此均足为本处砂金，出自南脉及北脉之证。

砂金循溪谷而分布，南自田角椅子起，西北流经观音阁至金鸡冲，谷面颇狭。至金井乃成一较广田畹，宽约300m，后复流经长约400m之峡谷，即至捞坪及架硯，更东至困坡，水复入峡。自此以下，砂金极微，已无人淘洗矣。

细观本处溪谷之演变，约可分为下述三期：

第一期：所成台地高出现今河面，由20—30m，于捞坪一处最为显明，其他各处者，因复经溪水冲刷，仅有少许残留。堆积物在下者为卵石，厚由数寸至尺许，其上则为厚由1m至3—4m之棕红色泥土，其中亦间夹碎石，表示由冲刷而成。卵石下皆富裂隙，砂金即产此岩缝及卵石层内。采取者自地顶土掘经约半公尺真井，遇卵石层时，即取以淘洗。其沉积于岩缝间者，有时尚须由石工将岩缝凿开，以便采取。现龄崧坡上之红土及捞坪上之第一级台地，均属本期之产物。

第二期 所成台地较河面高出5—6m至10余米不等，较第一期所成台地低平亦约10米至5—6m。砂金存于红土下之卵石层及岩缝中，本台地在捞坪所见者为最完整，但面积仅百余亩。

第三期 第二期所成台地，复经切割，乃成今日溪谷两岸与之等高之冲积田地，田地中泥色灰黑，底部卵石及岩缝中亦可淘洗得金，溪沟中亦可洗得若干金粒。

砂金之贫富及颗粒之大小，亦似具有定规。颗粒以在观音阁及金鸡冲一带者为最粗，且较富集。至金井后，重及数钱者极稀见。在捞坪大颗者虽甚少，但菜子状砂金，则颇丰富，此盖因溪水出金井后，须经一狭谷，至此水面顿宽，水速减小，金粒较易沉积耳。循溪水而下至架枳及团坡一带，不仅金粒微细，含量亦极贫乏。

前节已云本处脉金，曾于废清嘉庆年间一度开采。本处砂金，亦经前人淘洗，惟均限于金井之田地及溪沟中。二十七年本地人士，曾于金井田地中试淘，见其下之卵石已与泥土互混，且有木屑杂于其中，可以知之，至于较高台地及山坡上掘井淘金者，则系始于二十七年秋季，均聚集于田角椅子，观音阁，金鸡冲及捞坪一带。至二十八年春季，产额最大，是时工人近千，每日平均可得砂金三、四两之谱。惟以面积不宽，全盛之局，延续不久，逮至夏季，工人渐减，现时（二十八年八月）仅有淘砂工人百余名，每日约可产金数钱云。

本处砂金面积颇小，且大半淘洗殆盖，故已无重行开采希望。惟观音阁脉金，在此次调查区域内，尚无可与比拟者，其长度及含金量成分皆相当可观，际此国际汇兑高涨之时，实可一加试采也。

三、天柱界排金矿

位置及交通 界排位天柱县城西南，相距凡50里，在金井之西西南40里。由金井至此，须经高酿，与之相距约20里。有一溪水源出高酿，西流经下达、界排，折而南流，经平湫、岑魁至摆洞附近，汇入小江。此溪流贯于震旦纪地层分布范围内，自界排以下，两岸多成峭壁，水流急湍，偶有一、二湾折处，则产砂金。

地层及构造 分布于界排一带之岩层，悉属震旦纪之千枚状页岩或板岩，其中亦间夹砂岩，与见于金井，高酿及南坡等处者属同一岩系。走向近北东—南西，在下界排东东北十余里之凉亭及洲寨一带，岩层向东南倾斜。官洲寨西里许之水碾路侧，见有二宽约7cm之石英脉，沿岩面而生成，有少许黄铁矿与之共生。再西2里许至平返石桥边，倾向折为西北，故与在官洲寨一带者造成一背斜构造。再西经美引，上界排，下界排，南折以至洞脚，倾向均无变异。再自洞脚而西，倾向又折为东南，倾向颇平，由 12° 至 15° 不等，故洞脚附近岩层，亦构成一背斜，南翼上亦有石英脉存在。此背斜可与下达官洲寨间背斜相连为一，兹名之曰洞脚背斜层。下达与洞脚间岩层，均向西北倾斜，为其北翼，官洲寨与平湫间岩层，均向东南倾斜，为其南翼。

矿床 本处矿床有砂金及脉金两种，兹分论如次。

1. 脉金 洞脚溪港东坡有冲积而成之淡红泥土堆集，其下之卵石层富含砂金，当地人士因采挖砂金发见一石英脉，惟著者等前往调查时，采砂泥崩，业已崩塌，脉亦被