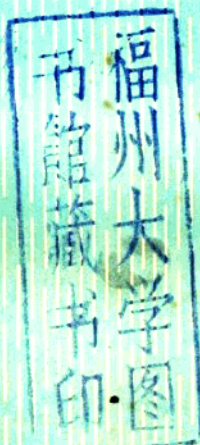


四川冶金地质
矿床地质资料选编

(第二辑)



四川冶金地质勘探公司

一九八〇年七月

四川冶金地质

矿床地质资料选编

第二辑

目 录

四川省原生金矿成因类型分布特征及	
找矿前景的初步探讨.....	科研所 向英筑 (1)
试论砂页岩型铜矿.....	606队 高质彬 (16)
康滇地轴北段东缘晚震旦世沉积——改造铅锌矿的	
地质特征及成矿预测.....	科研所 王则江 (23)
会东大梁子铅锌矿床地质特征及成因探讨 (摘要)	603队 饶经谋 (35)
会东大梁子铅锌矿矿石结构构造特征及	
矿物生成顺序的探讨.....	科研所 刘爱春 (44)
会理天宝山铅锌矿地质特征及成矿机制的探讨.....	602队 宋铁和 (52)
会理天宝山铅锌矿矿石结构构造及成因探讨.....	科研所 唐瑞清 (60)
四川甘洛层控铅锌矿特征及找矿工作建议.....	科研所 汪岸儒 (68)
从红岩超基性岩交代型硫化铜镍矿体的地质特征	
略论该类型矿床的成矿条件 (摘要)	606队 陈朴兆 (7)
对通安地区一种黑色页岩的认识.....	科研所 聂勋敏 (79)
编后.....	(82)
照片附后	

四川省原生金矿成因类型分布特征 及找矿前景的初步探讨

科研所 向英筑

前 言

四川是我国重要产金区之一，以产砂金为著名。根据历史记载，仅1935~1942年，全省产金量即达38万两，平均每年产金47500两。展布于川西北的嘉陵江、涪江、岷江与川西南的大小金川、雅砻江、理塘河、无量河、大渡河等，都是知名的产金河流，它们属于长江流域北部水系，自北而南或自西而东出山汇入长江，可见砂金主要是来源于四川北部、西部、西南部山区。现有山金资料，虽受研究深度和广度不够，存在着明显的局限性，但仍然提供了大量情况，基本上反映了该区原生金矿赋存的面貌及其良好前景。在前人的工作成果基础上，根据一年来编制四川省金矿分布图（1:50万）的一些肤浅体会，在这里从对原生金矿类型、分布特征及找矿前景等问题试作一初步讨论。

一、四川原生金矿类型划分

四川原生金矿的类型，早年曾有人概略划分为：（甲）金——辰砂——碳酸盐组合低温矿床，（乙）金——黄铁矿——石英组合高中温热液矿床，（丙）伟晶岩脉金矿床。川地673队在总结了全川历年来金矿地质成果基础上，于1975年作了系统划分：（A）含金伟晶岩脉，（B）热液型金矿脉，（C）火山岩中金银矿，（D）变质含金砾岩。通过编图工作，结合自己看法，现提出如下初步划分意见（表一）。

二、四川原生金矿分布特点

（一）金矿化在空间上的产出特点及基本控矿构造型式

现有资料说明，该区原生金矿产出地理位置，主要是在川北、川西和川西南山区。

四川原生金矿成因类型划分一览表

表一

成因类型	构造位置	围岩及矿体形状产状	伴生矿物组合	围岩蚀变	成矿时代	品位 (g/T)	备注 (包括实例和编号)
含金花岗岩伟晶岩	上奥陶统米仓山一带	产状不规则脉体呈不规则脉体产出	黄铁矿、方铅矿、闪锌矿、磁黄铁矿、铜黄铁矿、雄黄	钠石化	元古代		南江五郎沟、旺苍高坎垭
金—砷—毒砂—石英脉	川滇南北带与渡口一带	会理群片岩、板岩、碳酸盐岩。呈脉群产出，长120—970公尺，厚1—7.8公尺	毒砂，黄铁矿，方铅矿，闪锌矿，磁黄铁矿，雄黄	绢云母化，褐铁矿化，绿泥石化	元古代 (?)		范家梁子复背斜北翼，会东松坪
金—毒砂—石英脉	龙门口一带	茂县群变质凝灰岩之似角岩强烈蚀变带。呈脉状透镜状，长6—7公尺，厚0.03—0.31公尺	毒砂，黄铁矿，方铅矿，闪锌矿，磁黄铁矿，雄黄	绢云母化，绿泥石化，黄铁矿化	二迭纪 (?)		青川九家坪，黄铁矿化围岩
金—毒砂—石英脉	川滇南北带与渡口一带	三迭系杂谷脑组钙质砂岩、板岩、片岩。呈脉状，长数公尺，厚2公尺	黄铁矿、方铅矿、磁黄铁矿、雄黄	黄铁矿化、硅化	燕山期		石棉龚家沟至银厂沟
金—毒砂—石英脉	川滇南北带与渡口一带	碧口群绿片岩次级背斜轴部。脉群或细脉带，长500—700公尺，厚10—100公尺。单脉厚0.1—0.9公尺	黄铁矿、方铅矿、磁黄铁矿、雄黄	黄铁矿化、硅化、绢云母化以及高岭土化			青川后沟。附近有花崗岩岩枝产出
金—毒砂—石英脉	川滇南北带与渡口一带	茂县群干枚岩及片岩、片岩、变质砂岩。单脉和复脉，单脉长3—250公尺，厚0.45—25公尺，复脉长10—100公尺，厚1.7—25公尺	黄铁矿、方铅矿、磁黄铁矿、雄黄、铁白云石、重晶石	黄铁矿化为主			广元黄泥巴沟及胡家沟等
金—毒砂—石英脉	川滇南北带与渡口一带	石炭二迭系干枚岩、片岩、变质砂岩、花崗斑岩。脉群长250—300公尺，厚10—20公尺	以黄铁矿为主		燕山期 (?)		康定二里沟和则浴等
金—毒砂—石英脉	川滇南北带与渡口一带	前震旦纪花崗片麻岩，古生代变质岩，印支期花崗岩。主要呈脉状	以黄铁矿为主		燕山期 (?)		康定四家沟和扁岩子

— 2 —

续表一

成因类型	构造位置	围岩及矿体形状、产状	伴生矿物组合	围岩蚀变	成矿时代	品位 (g/T)	备注 (包括实例和编号)
英脉	H-5 川滇南北带 与渡口一带 复合的部位	会理群千枚岩、薄层灰岩。主要呈脉状	以黄铁矿为主				会理拉拉台沟和凤山营
	H-6 冕宁孤顶 及金汤孤之东翼	泥盆系碎屑岩及霏细斑岩。主要呈脉状, 长4—90公尺, 厚0.2—1.2公尺不等	黄铁矿、黄铜矿		燕山期		冕宁岩峰洞及小金门子沟等地
金—多金属—石英脉	D-1 龙 门 山 北 东 带	茂县群白云岩与白云灰岩, 邱家河组白云岩。单脉和复脉, 长5—200公尺, 厚0.8—10公尺, 复脉长150公尺, 宽20公尺	方铅矿、闪锌矿、辉铜矿、黄铁矿、银矿、辰砂等	方解石化、白云石化以及绢云母化			青川银洞山以及石英场等
	D-2 金汤孤前带 与川滇南北带复合部位	泥盆系石英板岩、石灰岩和片岩。主要呈脉状, 长5—799公尺, 厚0.31—25公尺	黄铁矿、方铅矿、闪锌矿、铜矿、孔雀石及孔雀石	黄铁矿化与黄铜矿化, 绢云母化, 硅化, 碳酸盐化等			小金董家沟及丹巴银厂沟等地
	D-3 川滇南北带 与鲜水河断层的复合部位	二迭系灰岩、三迭系板岩。主要呈脉状, 长1000公尺, 厚0.1—4公尺	方铅矿、黄铁矿、辉铜矿、方解石				康定灯盏窝及偏桥子
金—白钨矿—石英脉	D-4 川滇南北带 与冕宁孤前带复合部位	泥盆系、二迭系大理岩变质砂岩、板岩。呈透镜状、细脉状、团块状	方解石、黄铁矿、闪锌矿、方铅矿、黄铜矿、孔雀石和铜矿	绢云母化以及黄铁矿化、硅化、碳酸盐化			石棉下猫儿洞等
	W-1 北翼复合部位 米苍东翼 (?) 西带	元古代火地垭群石英片岩及花岗岩。呈透镜状产出, 厚0.1—0.4公尺	白钨矿、磁铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、辉铜矿、黄铁矿、孔雀石	绢云母化, 角闪闪石化, 黄铁矿化	元古代		旺苍老君山以及水磨坝等
	W-2 金汤孤东翼	三迭系西康群变质砂岩、千枚岩、板岩。单脉和细网脉, 长40—200公尺, 厚2—5公尺	白钨矿、辉铜矿、闪锌矿、辰砂及电气石	绢云母化, 黄铁矿化等	燕山期		汶川南华山等

续表一

成因类型	构造位置	围岩及矿体形状产状	伴生矿物组合	围岩蚀变	成矿时代	品位(g/T)	备注(包括实例和编号)
含金石英脉							指含金属硫化物极少和其它暂不便于分类者
金—辰砂—方解石脉	天岭东西带, 孤形构造复合部位	石英、二迭系灰岩、白云岩。主要呈脉状和网脉状产出	辰砂、雄黄、方解石、石英、电气石等	方解石化、白云石化			松潘金山。构造蚀变金
P-1	川滇南北带与鲜水河断层的复合部位	元古代花岗岩边缘的挤压破碎带中	黄铁矿等	黄铁矿化、硅化、绿泥石化、以及绢云母化			康定边坝梁子
P-2	冕宁孤前孤顶及北翼	花岗岩与白果湾组, 变质玄武岩, 于石夹脉和含硫化物构造蚀变带中	黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、辉铜矿	绢云母化和黄铁矿化等	燕山期		冕宁机器房和菁水村, 纳窝, 樟木沟
P-3(?)	川滇南北带与鲜水河断层的复合部位	泥盆系大理岩断层破碎带。含硫化物构造蚀变带和含金石英脉	闪锌矿、黄铁矿、方铅矿、铜矿	绢云母化和黄铁矿化、硅化			石棉广金坪
火山岩辉绿岩中金银矿	三江南北带	二迭系辉绿岩破碎带或蚀变安山岩。扁豆体状产出, 长10公尺, 厚0.3公尺	黄铁矿、闪锌矿、辉铜矿、方铅矿	退色和硅化			巴塘中牧社等地
变质热液型金矿(?)	冕宁孤前孤顶及北翼构造复合部位	中三迭统绿片岩蚀变带充填。含金石英脉网脉	黄铁矿、闪锌矿、方铅矿、磁铁矿、铜矿	白云石化、以及黄铁矿化、硅化、绿泥石化、绢云母化等	中生代		冕宁黄包梁子(茶店子)小宝顶龙门山茂县群等绿片岩
金属矿	川滇南北带之安宁河断层的复合部位	海西期超基性岩铜镍矿床	以硫化物为主		海西期		会理黎溪核桃树等地

续表一

成因类型	构造位置	围岩及矿体形状产状	伴生矿物组合	围岩蚀变	成矿时代	品位 (g/T)	备注 (包括实例和编号)
B-2	川滇南北带	中泥盆统和二迭统大理岩。热液多金属型铜矿床	黄铜矿、黄铁矿、方铅矿、白铅矿	黄铁矿化、硅化、次生角砾岩化	燕山期		石棉药槽，地宝洞
B-3	龙 门 山 北东带	元古界白水河群绿片岩。黄铁矿型铜矿	黄铜矿、黄铁矿		元古代		彭县白水河铜矿等
L-1	龙 门 山 北东带	侏罗——白垩系凝灰砾岩。各韵律层底部含金较富，呈透镜状产出	方铅矿、黄铁矿、闪锌矿、锡石、辰砂、雄黄		中生代		青川天隆
L-2	龙 门 山 北东带	第三系太昌砾岩第一韵律层			第三纪		灌县玉堂

床中的伴生金

含金砾岩 (外生)

从米苍山——摩天岭、又从龙门山——九顶山、夹金山、由此往南，再从大雪山——牦牛山……连绵不断，产地频频出现。特别在青川、平武、丹巴、康定、石棉、金矿等地区为密集。结合构造的初步分析，金矿点（床）产出的部位，则主要是与纬向、北东向、经向、和弧形（或山字型）构造体系等有关。

一）与纬向构造体系的关系

平武地区金——黄铁矿——石英脉主要产于一些东西向褶皱，如黄羊——河口倒转背斜的轴部或近轴翼部之碧口群绿片岩中。矿脉一般顺层产出或沿层间节理充填，走向近东西、向北倾斜，倾角 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 或 $10^{\circ}\sim 26^{\circ}$ 不等。如平武董家山、金塘子等矿点。沿着这些倒转背斜轴部，在成因上，与含金石英脉还可能有联系着的花岗岩小岩体或岩枝产出，如平武金堡矿点所见。上述情况，显然说明了摩天岭东西向构造带及其所属低级构造迭次控制该区金矿化。由摩天岭往东至米苍山，旺苍老君山和水磨坝等地的金——白钨矿——石英脉，主要产于与近东西向断层带有关的酸性小岩体、岩株附近的石墨片岩中；水磨坝姚家垭、蔡家湾等地，在火地垭群碳酸盐岩节理中充填的含金石英脉及磁黄铁矿中的伴生金……显然与米苍山纬向构造有关。此外在会理以南地区，那些热液铜铁矿和多金属矿化有关的伴生金及含金菱铁矿，也表现出与东西向褶皱（例如范家梁子复背斜）、冲断层或破碎带有密切联系，如会东松坪、小街、大朝门等地，甚至矿体走向也主要呈东西向延伸，从而显示出渡口——会东东西向构造对金矿化的控制。

二）与北东向构造体系的关系

平武青川地区，含金石英脉主要赋存于呈北东向延伸的平武青川复向斜次级倒转褶皱轴部或倾伏端，沿层间节理、破碎带或小断层充填，乔庄至黄坪一线以西，主要是产于“滑天坡组”中下段千枚岩，以单脉为主，一般规模较大，但出露零星。而该线以东，则产于“黄坪组”千枚岩及“滑天坡组”上段白云岩，以平行复脉和网状复脉为主，脉体规模稍小，但产出较普遍。根据一些矿床或矿点的情况，如广元马房窝、那里出露了黄坪组下段板岩、千枚岩与变质砂岩，含金石英脉主要是沿层间劈理和节理充填产出，在2.5平方公里范围内，有北东东向延伸的石英单脉37条和石英细网脉群17条，并且由它们组成三个石英脉群沿北东东方向左行（雁行）展布，构成一个总体呈北东向延伸与区域构造线一致的含金脉带。可见川西北地区的一级北东带（如龙门山带）控制了区域性金矿化带，次级北东带则控制了金矿田（如青川复向斜）、矿床或矿点（桑树坪倒转背斜之轴部）、矿体（层间节理劈理、破碎带）。

在米苍山地区，那里的含金花岗岩伟晶岩脉显然是与——前震旦系基底北东向构造有关，与含金脉有成生联系的一些中酸性小岩体，其产状是受上两——官坝北东向冲断带严格控制，而且含金矿脉也就直接产在该冲断带上盘或带内发育的次级构造中，如官坝五郎沟和旺苍高坎垭等矿点情况均是如此。

从上述可见，北东向构造是四川地区原生金矿的又一控矿型式。

三）与南北向构造体系的关系

在康定边坝梁子等地，见含金石英脉产于泸定——冷碛南北向冲断带北端花岗岩体边缘。康定灯盏窝和扁桥子，含金矿脉主要沿着南北向康定复背斜轴部二迭、三迭系弱

变质岩系之层间构造产出。石棉冕宁地区，北起科洛、南至三岔之金——多金属——石英脉，则主要产于泥盆系、二迭系构成近南北向延伸的褶皱带或与之有关的低序次构造中。而那些与海西期基性——超基性岩有关铜镍矿床中的伴生金，显然是受安宁河大断裂带所控制，并沿着其西侧呈南北向伸展。上述种种迹象，均有力地说明川滇南北带是一金矿化带。此外，在岷江上游松潘等地区，雅砻江和金沙江流域地区，一些金矿脉产出也与南北向构造有关。

四) 与山字型构造体系及弧形构造的关系

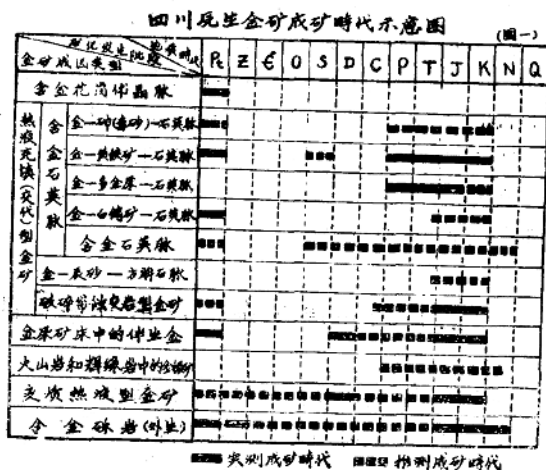
小金董家沟和门子沟一带，略呈北北西走向的浅变质上古生代地层中，发育了产状为：(A) $24\sim 68^\circ \angle 31\sim 70^\circ$ ，(B) $94\sim 170^\circ \angle 15\sim 45^\circ$ ，(C) $186\sim 268^\circ \angle 65\sim 88^\circ$ ，(D) $295\sim 345^\circ \angle 55\sim 82^\circ$ 等组构造节理。其中(A)组与片理和层理近于一致，并控制了董家沟金——多金属——石英脉产出。(C)组横切岩层层理片理，控制了门子沟金——黄铁矿——石英脉产出。上述这些控矿构造形迹，显然为金汤弧之西翼成份。

冕宁机器房、燕山期钾长花岗岩及酸性火山岩系与白果湾组接触带略呈北东向弧形延伸，含金石英脉主要集中于内接触带并受北东向和北西向两组节理控制，约193条含金矿脉组成长3.5公里、宽200余公尺的矿带沿北北东向延伸，这些构造形迹明显属于冕宁山字型(?)前弧北翼近弧顶成份。沿着该前弧往北至广金坪，那里也发育了两组含金矿脉，一组产状为 $25\sim 32^\circ \angle 33^\circ \sim 53^\circ$ 、与地层走向近于直交，另一组产状 $295\sim 307^\circ \angle 47^\circ \sim 65^\circ$ 、与地层产状大体上一致，显然这是该前弧北翼靠近北翼反射弧的成份。

(二) 金矿化在时间上产出特点及其主要矿化类型

根据(表一)和有关事实，可将该区金矿化时期综合为(图一)，说明金矿化主要是发生在元古代和中生代，其次为上古生代、下古生代和新生代。根据(表一)、(图一)、以及控矿构造型式的讨论，我们可以进一步看出，在各个成矿时期主要形成的原生金矿类型及其产出的构造部位，并综合为(图二)，说明在元古代的矿化主要形成了含金花岗伟晶脉、热液充填(交代)型含金脉和金属矿床中伴生金，并可能存在蚀变岩型与变质

热液型金矿。它们主要产于摩天岭——米苍山东西带，会理——会东带，龙门山北



四川地区原生金矿各成矿时期分带模型与构造关系示意图 (图2)



注：构造体系的划分是根据成都地院1974年度地质研究所1975—1977年工作成果

- 含金花岗岩晶岩
- 金 石英脉 石英脉
- 金 多金属 石英脉
- 金 白铜矿 石英脉
- 金 辰砂 方解石脉
- 破碎带蚀变岩型金矿
- 火山岩如辉绿岩中金矿
- 含金砾岩
- 金 黄铁矿 石英脉
- 变质热液型金矿
- 金厚矿床中的伴生金
- 矿化逆旋时代

东带，上两——官坝北东带与川滇南北构造带。而下古生代则仅在摩天岭和 龙 门 山 北段、东西带与北东带复合部位，可能生成含金石英脉和变质热液型金矿。上古生代于龙门山北东带（包括与支木林山字型、摩天岭东西带复合部位）生成热液充填（交代）型金矿和川滇南北带与基性——超基性岩铜镍矿床有关的伴生金，此外还可能与火山、次火山岩有关的金矿化（包括产于三江南北带）。中生代则几乎生成了各种类型的金矿（包括蚀变岩和变质热液型），主要集中在金汤弧、冕宁弧等弧形构造或山字型构造以及川滇南北带、三江南北带等。至于含金砾岩，目前资料所及，主要形成于中新生代，为龙门山北东带所控制。

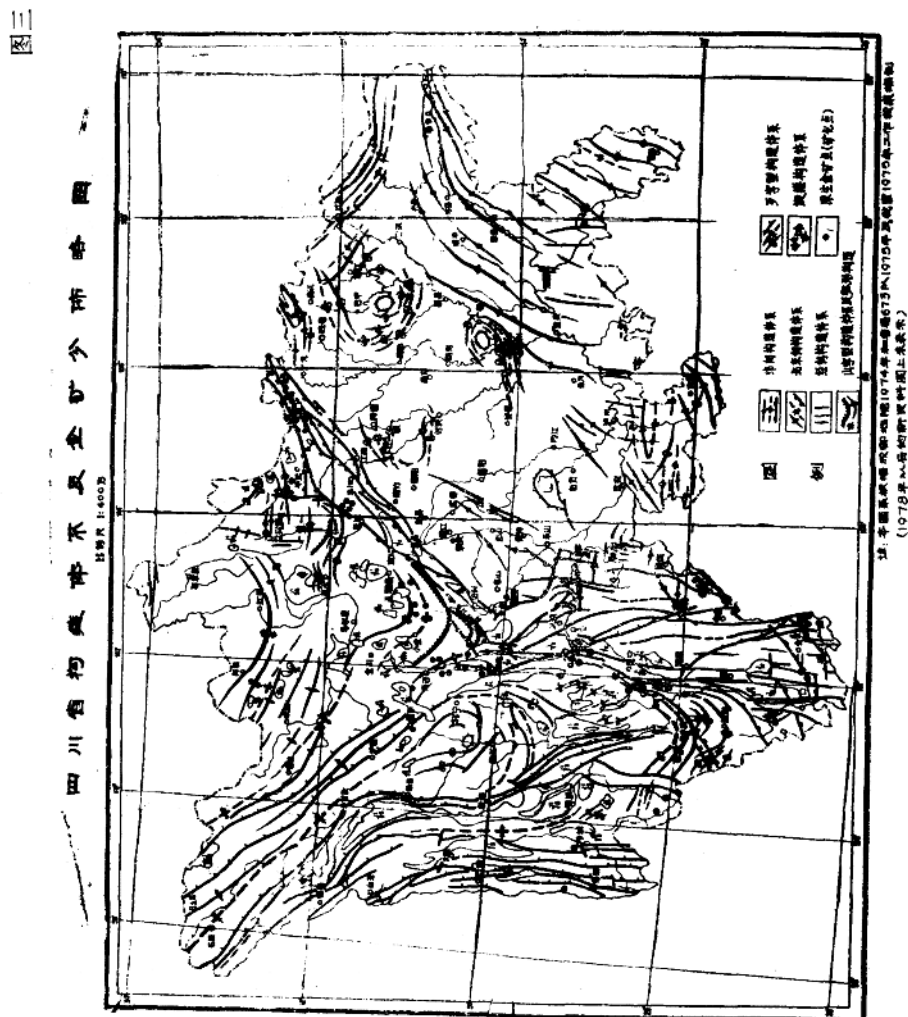
(三) 四川原生金矿产出与分布的基本特征

综上所述，可见其产出与分布的特征是：

1. 金矿形成时期，主要是元古代和中生代，其次是古生代和新生代。
2. 金矿化的发生严格地受一定构造条件所控制，这里的纬向、北东向、经向构造体系，山字型构造（或弧形构造）是该区原生金矿控矿的基本构造型式。并且由于一定的构造部位往往与特定性质的岩浆活动和变质作用等密切联系，从而就有可能决定了该

构造带成生的某一特定阶段导致某种类型的金矿产出。

3. 上述各控矿构造体系相互复合部位, 金矿化必然更为显著, 形成了沿米苍山——摩天岭——龙门山——夹金山——大雪山——牦牛山……由北而南出现的南江、平武、北川、理县、丹巴、康定、石棉、金矿会东等10个金矿成矿区(图三、四)。



4. 各成矿区之间的位置呈现出一定等距性, 自北而南大体上每隔纬度 1 度左右出现一个带, 而且各个纬向矿化带还相应地或是与纬向构造带、或是与山字型 (及弧形构造) 前弧展布的纬度相吻合 (表二)。

5. 各成矿区之间、自西而东也大体上每隔经度 1 度左右出现一个带, 它们相应地

与某一经向构造带或是纬向与北东向构造复合部位吻合，显示出这些金矿成矿区在空间上呈一奇妙的几何阵距图象展现（图四）。

四川原生金矿成矿区（带）产出纬度及与构造关系一览表 （表二）

构造体系名称	出露纬度 (平均值)	金矿成矿（远景）区名称
摩天岭——米苍山纬向构造	约北纬 32°35′	平武 广元 南江
支木林山字型构造前弧	约北纬 31°50′	北川 （黑水）（金川）
金汤弧形构造带内弧	约北纬 31°00′	理县 丹巴 （道孚）
天全弧形构造带前弧	约北纬 30°10′	康定 （雅江）（天全）
苏雄纬向构造	约北纬 29°10′	石棉（峨边）（波斯河）（乡城）
雷波纬向构造	约北纬 28°00′	金矿 （木里）（雷波）
盐源山字型构造前弧	约北纬 27°00′	（德昌）*（金阳）（盐源）
渡口——会东纬向构造	约北纬 26°00′	（会东）（渡口）

*（德昌）为构造预测之成矿区

三、四川原生金矿找矿前景探讨

从上述四川原生金矿类型及其分布特征，从构造因素为主要控矿因素的观点出发，根据（图三）、（图四），首先可看出有前述10个金矿成矿远景区。结合（表一）、（图二），还可看出各个成矿远景区出现的构造部位、地质背景概貌及金矿类型，综合如（表三）。根据（表三）和（图四）即大体上显示了当前在四川首先应着手考虑的找矿地区和类型。

根据前述各成矿区受构造体系复合部位控制，布局上大体呈等距性展布这一基本特点出发，如果这一规律确实存在，则可以想象，根据（图四）揭示的有关情况，这里原生金矿找矿的前景将是如何广阔！毫无疑问在冕宁与会东之间的德昌以南等有关地带，从构造体系等距性控矿这一规律出发，完全可能存在着至今尚未被发现的东西向构造体系形迹、和由这些形迹与川滇南北向构造带复合部位控制了一个至今尚未被发现的原生金矿成矿远景区。其次在渡口、峨边、雷波及金阳等地区，基于同样的理由也可能存在着潜在的金矿矿化区。至于木里、盐源和波斯河、乡城、雅江、道孚、金川、黑水、红原、阿坝及巴塘等地区，均可能有良好的金矿化发生（位置大体上如图四所示）。

四川原生金矿主要成矿区地质概况及含矿类型一览表

表三

成矿区名称及其编号	地 质 概 况	主 要 金 矿 类 型	注 意
平武区 (I)	位于平武天东带与西带构造和南北向构造复合部位。出露了前寒武系碧口群绿片岩和上古生代碳酸盐岩类。金的矿化主要与次一级东西向构造有关，且沿东向西向斜背斜轴部，还有花岭岩小岩体及枝状岩株产出。	含金——黄铁矿——石英脉型 含金——辰砂——方解石脉型	有可能存在霍姆斯塔克型
青川 (II)	位于平武天东带与西带构造和南北向构造复合部位。出露了前寒武系碧口群绿片岩和上古生代碳酸盐岩类。金的矿化主要与次一级东西向构造有关，且沿东向西向斜背斜轴部，还有花岭岩小岩体及枝状岩株产出。	含金——黄铁矿——石英脉型 含金——多金属——石英脉型 含金——砷(毒砂)——石英脉型 含金——砷(毒砂)——石英脉型	有可能存在霍姆斯塔克型
南江 (III)	位于平武天东带与西带构造和南北向构造复合部位。出露了前寒武系碧口群绿片岩和上古生代碳酸盐岩类。金的矿化主要与次一级东西向构造有关，且沿东向西向斜背斜轴部，还有花岭岩小岩体及枝状岩株产出。	含金——花岗伟晶岩脉型 含金——白钨矿——石英脉型	要注意霍姆斯塔克型
北川 (IV)	位于平武天东带与西带构造和南北向构造复合部位。出露了前寒武系碧口群绿片岩和上古生代碳酸盐岩类。金的矿化主要与次一级东西向构造有关，且沿东向西向斜背斜轴部，还有花岭岩小岩体及枝状岩株产出。	含金——多金属——石英脉型 含金——黄铁矿——石英脉型	有可能存在霍姆斯塔克型
丹巴 (V)	位于平武天东带与西带构造和南北向构造复合部位。出露了前寒武系碧口群绿片岩和上古生代碳酸盐岩类。金的矿化主要与次一级东西向构造有关，且沿东向西向斜背斜轴部，还有花岭岩小岩体及枝状岩株产出。	含金——多金属——石英脉型 含金——黄铁矿——石英脉型	有可能存在霍姆斯塔克型
理县 (VI)	位于平武天东带与西带构造和南北向构造复合部位。出露了前寒武系碧口群绿片岩和上古生代碳酸盐岩类。金的矿化主要与次一级东西向构造有关，且沿东向西向斜背斜轴部，还有花岭岩小岩体及枝状岩株产出。	含金——白钨矿——石英脉型 含金——多金属——石英脉型 含金——黄铁矿——石英脉型	要注意霍姆斯塔克型
康定 (VII)	位于平武天东带与西带构造和南北向构造复合部位。出露了前寒武系碧口群绿片岩和上古生代碳酸盐岩类。金的矿化主要与次一级东西向构造有关，且沿东向西向斜背斜轴部，还有花岭岩小岩体及枝状岩株产出。	含金——白钨矿——石英脉型 含金——多金属——石英脉型 含金——黄铁矿——石英脉型	要注意霍姆斯塔克型
乡城 (VIII)	位于平武天东带与西带构造和南北向构造复合部位。出露了前寒武系碧口群绿片岩和上古生代碳酸盐岩类。金的矿化主要与次一级东西向构造有关，且沿东向西向斜背斜轴部，还有花岭岩小岩体及枝状岩株产出。	含金——白钨矿——石英脉型 含金——多金属——石英脉型 含金——黄铁矿——石英脉型	要注意霍姆斯塔克型

讨论

根据目前掌握的情况，在川地673队等单位工作成果的基础上，对四川原生金矿的类型、控矿构造型式、找矿前景等作了如上述的肤浅探讨。在类型划分中，强调了矿体围岩的性质，包括层位、时代、岩性等这一重要因素，并以此作为次级亚类划分准则的重要条件。其次还注意了蚀变岩类型的重要性，根据可能存在的线索，作为一独立类型提出，以便今后工作中参考和检验。但鉴于现有工作程度，川西大片地区都还是空白区，就是已作过工作如（图三）所表示的那些矿化区，其研究深度也仍然很不够，因此前述（表一）中划分的类型，显然还不可能准确地反映出客观全貌，甚至会遗漏掉在四川地区有可能存在的一些重要金矿类型——特别是霍姆斯塔克型，卡林顿型和前侏罗纪地层砾岩金矿。

（一）关于霍姆斯塔克型的问题

与前寒武系绿片岩中条带状含铁层共生的金矿已见于世界许多国家和地区,如澳大利亚、巴西、美国、加拿大、印度、非洲与苏联。矿体呈似层状和透镜状,产于条带状含铁层的硫化物相与硫化物——碳酸盐混合相中,这些岩石由富含石英(燧石)、毒砂、磁黄铁矿、铁白云石条带的互层组成。黄铜矿、磁铁矿、绢云母、方解石,也可

能出现。金多赋存于毒砂颗粒中，过去人们把这种矿床看成热液成因，但经近年研究，发现含金硫化物是与含铁层为同源并与前寒武纪之基性——火山岩系共生产出，这类矿床规模都比较大，有的储量达1000吨，典型的例子是北美霍姆斯塔克矿床。

在川西北（陕南）发育的碧口群，根据近年研究，主要是一套由细碧角斑岩与硅质板岩、千枚岩、碳酸盐岩等构成的基性火山沉积和碎屑沉积岩系，在火山岩系上部之碳酸盐岩层中，已发现迭层石Conophyton和Kusiella，证明时代为前寒武纪。这套岩系中，特别在中亚群常有与火山喷发有关的含铁硅质层及硫化物产出，这些迹象无疑地显示了在碧口群中有霍姆斯塔克型金矿的可能性。事实上从嘉陵江和白龙江流域砂金的来源及该区重砂测量的成果、与已知原生金矿的矿化线索均有力地进一步显示了这种前景。

此外在米苍山地区发育的火地垭群，川西南盐边群和会理群，龙门山白水河群和黄牛河群，乐山的峨边群，泸沽登相营群等前寒武系绿片岩出露区、成矿有利的构造部位，均应注意该类金矿化。

（二）关于卡林顿型的问题

卡林顿型即浸染型金矿床，金的粒度很细，粒径约0.5~10微米，在下古生代镁质和硅质碳酸盐岩类或千枚岩中产出，金与少量黄铁矿、重晶石、石英等矿物伴生，含砷、锑、钨、银、汞，区域上与砷汞的矿化有关，美国卡林矿床为典型。罗伯兹总结的成矿作用条件，指出了区域性巨大冲断层和沿断层展布的构造窝及次级断层交叉处是基本的导矿和容矿构造，冲断层下盘下古生代弱变质岩系中的硅化碳酸盐和紧靠上盘的岩石及沿断层展布的侵入体附近是有利的矿化围岩。川西北（陕南）青川、北川一带，上古生界邱家河组 and 茂县群弱变质砂板岩、千枚岩、碳酸盐岩系呈北东向展布，区域性的青川——北川和茶坝——林庙等冲断层带呈北东向延伸，沿断层附近往往有中基性小岩体出露，区域上有汞的矿化或异常，可见上述地质背景特点与卡林顿型金矿床产出的地质条件很相似，根据该区已知热液矿化情况和矿物组合与元素组合的关系（特别是含毒砂的情况），均显示除广泛存在的含金石英脉外，还值得特别注意浸染型金矿床。

（三）关于砾岩金矿的问题

以青川天隍为代表的沿青川——勉县大断层带呈北东走向断续出露的含金砾岩，前人曾认为是前寒系碧口群下部层位。通过我们对该区的编图及与陕南等地对比后，看来该砾岩层可能是沿上述断层带展布的侏罗——白垩系断陷盆地碎屑沉积，说明当前四川已知的砾岩金矿仅见于受龙门山北东向构造所控制的上述中生代和第三系大区含金砾岩层，而前侏罗系，特别是震旦系中下部和底部，寒武系底部，泥盆系底部，二迭系底部，上三迭系底部，以及在前震旦系层位中存在的那些砾岩层，显然都应加强找金的工

作。

根据有关研究的报道,在滇中昆阳群落雪组(相当于通安组)、赋存于东川式铜矿层顶部层位中的顺层条带状方铅矿,采用普通铅法测得同位素年龄值为17.35亿年(云南地质所李希勋、吴懋德1977年);通安组与河口组之间的沉积不整合现象的不断证实(川地403队称河口运动);并且侵入于河口组的米易垭口纯杆岩——杆辉岩同位素年龄值为19.58亿年,西昌桂花树岩体约为17.13亿年,拉拉一带为14.81亿年(攀枝花队、106队、周信国1978年)。可见川西南滇中地区,前寒武纪地层中除通安组底部砾岩外,还要特别注意可能早于20亿年的层位——河口组与龙川群的含金砾岩。

综上所述,我们在对四川已知的原生金矿(以及砾岩金矿)成因类型及其形成与展布特点初步讨论的基础上,从构造是主要控矿因素观点出发,对找矿前景作了初步探讨。另外从国外一些情况,结合四川的地质条件,对可能进一步发现的重要金矿类型提出了初步看法。笔者深知建立在当前有限资料基础上的上述看法是很肤浅甚至某些地方有错误,但是自己仍然坚信决不会因此而有损于一个非常重要产金省区真实形象,毫无疑问,随着今后工作的进一步开展,极为广阔的产金前景将更清晰地展现在我们眼前。

后 记

该文是1977年编制1比50万四川金矿分布图过程中对原生金矿(以及砾岩金矿)部份的工作小结,草稿完成后,曾供地质公司领导 and 省内外有关单位同志参阅过。由于当前金矿地质工作的形势和近年来若干新的发现中所揭露出的那些基本事实,看来是显得有必要将这份材料提供工作参考。

两年来四川金矿工作主要的进展是:冕宁“茶店子”型金矿有所突破,德昌岔河锡矿区发现重要含金情况,金阳对坪震旦系澄江组底部见含铀砾岩金矿,渡口地区前寒武纪地层中有含金砾岩的线索,木里耳泽古生界弱变质岩系菱铁矿层中含金,此外在康定和川西北等地也都有新发现……可见以金矿分布规律的角度来考虑,除文中提出的一些远景区,如金矿、石棉、青川等地已有显著进展外,特别是另一些原资料中几乎是金矿化空白的成矿构造予测区,如德昌、木里、渡口、金阳等,现已都有了肯定的发现。进一步通过对卫星象片解译和结合有关资料看来,不仅证实了原文(图四)中所推测的德昌东西向构造的确切存在,而且显示了前述四川地区的金矿化带在纬向上的等距性主要是与该区纬向构造的存在和大约每隔纬度1度展布一个带有关,而金矿化区呈几何阵距式的图象出现则主要是由于等距性的纬向构造与经向构造和其他构造复合型式所造成(图五),这些重要情况的揭示,无疑地增强了对那些观点和找矿前景的信心。因工作仓促和笔者水平所限,谬误之处难免,望多批评指正。

参加金矿编图工作的还有赵守庸、毛咏陶、刘智光和李深远等同志。收集资料过程中得到川地资料处、川地673队大力支持帮助,在此表示深切的谢意。