

西藏东部锡矿远景的初步预测

万子益

肖增起

(西藏地质矿产局)

(地质矿产部)

内容提要: 本文根据川西、滇西已发现锡矿床, 西藏东部已发现很有远景的锡矿点, 结合锡矿成矿的一般规律, 论述了该区锡成矿的有利地质因素, 指出西藏东部应属东南亚锡矿带的北延部分, 具有良好的成矿前景, 并具体划分了几个锡矿成矿远景区, 以资西藏找锡工作参考。

主题词: 锡矿成矿条件 远景区 西藏东部

80年代以前, 西藏未正式开展锡矿找矿勘探工作。近几年滇西、川西地区普查勘探锡矿有了重大突破, 对西藏东部找锡起了促进作用, 并取得了重要进展。作者发表本文的目的, 是想通过对西藏东部锡矿成矿的宏观规律的分析, 结合目前取得的找矿成果, 提出一点探索性看法, 以资该区找锡工作参考。

一、西藏东部锡矿成矿条件分析

1. 地质构造条件

国外地质学者 (Reed, 1973; Sillitoe, 1972, 1974; Mitchell, 1977; Pearce Taylor, 1979; 等) 根据板块构造理论提出了形成锡矿的三种主要构造环境: (1) 缓倾斜的毕鸟夫带之上的紧连硅铝质部分; (2) 大陆与大陆碰撞带; (3) 大陆内部裂谷带、热点。我国是世界上探明锡矿工业储量最多的国家。我国地质学家根据多年的工作认为, 准地台与地槽褶皱带之间的过渡拗陷区对锡矿形成有利 (例如云南个旧、广西大厂锡矿床的古地理环境均有此特征)。我国锡矿主要受滨太平洋、特提斯-喜马拉雅、古亚洲等三个巨型深断裂体系的控制。深断裂带的活动, 造成硅铝质地壳中局部富锡带重熔, 这些带包含着原始沉积作用形成的富锡的矿源层, 深断裂带的多次活动, 使含锡的花岗质重熔岩浆在较晚阶段形成锡挥发分最大程度的富集。

近几年中外地质学家对西藏东部进行了大量工作, 特别是对板块构造的研究, 有了重大的突破。雅鲁藏布江板块缝合带已被世界公认。藏北还有一条与其平行的班公湖-东巧-怒江 (有的认为澜沧江) 板块缝合带。前者被认为是典型的大陆与大陆的碰撞带, 后者是弧后盆地性质。二条缝合带均呈近东西向展布, 规模巨大。均发现了蛇绿岩序列剖面, 包括堆积岩、席状岩墙群、基性熔岩 (拉斑玄武岩、粒玄岩组成的枕状熔岩) 和深海洋壳上的沉积物——含放射虫硅质岩。还伴生有具有代表性的混杂岩。藏北蛇绿岩带分布几千公里长, 属大洋岩石圈的一部分, 但形成的古构造环境是古岛弧 (冈底斯岛弧) 的弧后盆地。痕量元素和稀土元素丰度及其分配型式反映了弧后盆地 (或边缘海) 和岛弧拉斑玄武岩的双重特征。藏南雅

鲁藏布江南侧的蛇绿岩规模也很大,长千余公里,代表中生代末和第三纪初冈底斯花岗闪长岩下伏洋盆的地壳残余。南、北二条缝合带在西藏东部“三江”地区(金沙江、澜沧江、怒江流域)转为南北方向,蛇绿岩出露很少,可能由于挤压作用掩盖在地下深部。这几条缝合带应为深断裂带,多次活动后,可能导致上部硅铝质地壳中局部富锡带的重熔,使含锡的花岗质重熔岩浆在较晚阶段形成锡和挥发份最大程度的富集。

2. 岩浆岩条件

60年代以来,人们注意到含锡花岗岩在岩石化学和矿物成分方面具有明显的相似性,于是提出了S型花岗岩含锡,I型花岗岩不含锡的问题。川西、滇西的含锡钨花岗岩都具有S型花岗岩的特征。S型花岗岩的主要岩石化学指数: SiO_2 66—77%, $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ 比值大于1.2, $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO})$ 比值大于1, $\text{Fe}^{3+}/(\text{Fe}^{3+} + \text{Fe}^{2+})$ 比值为0.1—0.6。1974年Stemprok和Skuor提出的世界各地含锡花岗岩类岩石平均化学成分是: SiO_2 73.1%, Al_2O_3 13.96%, $(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO})$ 1.44%, CaO 1.21%, K_2O 4.58%, Na_2O 3.01%。

中国科学院青藏科考队、西藏地矿局有关地质队、地质科学院地调大队、中法地质队等单位先后对西藏境内的中酸性岩作了大量岩石化学成分的测试工作,取得了丰富的第一手资料。例如西藏地矿局第五地质队在藏北发现砂锡异常较多且局部很富的斑戈花岗岩基,二个岩石化学样的平均化学成分是: SiO_2 75.06%, Al_2O_3 13.13%, Fe_2O_3 0.52%, FeO 1.38%, CaO 1.11%, K_2O 4.54%, Na_2O 3.08%,属典型的S型花岗岩。又如已发现多处地表重砂异常区的波密—察隅一带的花岗岩,中国科学院青藏科学考察队和西藏地矿局第一地质大队采岩石样进行化学成分测试,其 SiO_2 含量在72—74.09%之间, K_2O 多在4%以上, Al_2O_3 含量为11.21—14.44%,也属S型花岗岩类。西藏类乌齐县发现有原生锡矿的白云母电气石花岗岩,和喜马拉雅山北坡有砂锡线索的白云母电气石花岗岩,经采样分析,化学成分也多属S型花岗岩。综上所述,西藏境内S型花岗岩广泛分布,有利于锡矿的形成。

含锡花岗岩的成矿时代问题也引起了中外地质学家的注意。总的看法认为,时代越新的花岗岩,锡的矿化程度越强。例如我国与印支期—燕山早期花岗岩有关的锡矿的储量占全国总储量的18.7%,居第二位,而燕山晚期是最重要的锡成矿期(云南个旧、广西大厂的锡矿均属此期),与锡矿有关的花岗岩的同位素年龄值为0.64—1.24亿年。

而西藏自治区有许多巨大的花岗岩带,含锡异常区也有以上的特征。例如从斑戈经波密到察隅这个已发现砂锡的异常带,其内分布的花岗岩多属燕山期的岩体。斑戈岩体三个黑云母样的K-Ar法同位素年龄值为138—145Ma(地质矿产部石油地质研究所和成都地质矿产研究所测定)。波密几个岩体,四个黑云母样的K-Ar法同位素年龄值为52—133Ma。喜马拉雅山北坡的花岗岩,取黑云母及白云母样用K-Ar法测定,年龄值在11.9—43.3Ma间(中国科学院地质研究所、地质科学院成都地质矿产研究所及中国科学院地球化学研究所测定)。综上所述,西藏自治区已发现含锡的异常区和锡矿化区内的花岗岩时代多属燕山晚期。而全区这一时代的花岗岩占优势,也利于锡矿的形成。

3. 锡矿化类型分析

锡矿主要类型分为砂矿和原生矿床两大类。藏东已通过地表重砂取样圈出了若干砂锡异常区,例如斑戈、那曲、波密、察隅等异常区,类乌齐县也已发现砂锡异常区(图1)。因此,砂锡矿可望成为西藏的重要锡矿类型之一。含锡伟晶岩型和锡石石英脉型锡矿已有发现,特

别是类乌奇县的石英细脉型锡矿很有远景。西藏“三江”地区斑岩体及矿床很多,类乌奇县发现含锡钨的花岗斑岩脉,相邻的滇西地区已发现与花岗斑岩有关的锡矿化,因此与次火山岩有关的锡矿床很值得重视。锡石硫化物类型锡矿目前尚未发现,但与其有关的花岗闪长岩、石英闪长岩在藏东地区很发育,因此找到这一类型矿床也是有可能的。川西金沙江东侧已肯定了锡铜铅锌砂卡岩型锡矿床,藏东金沙江西侧已发现多处砂卡岩型铁多金属矿床,可望找到锡多金属砂卡岩型锡矿床。

二、西藏东部锡矿远景预测初探

西藏东部系指东经85°以东、北纬33°以南地区,包括西藏腹心地区“一江三河”(雅鲁藏布江中段、拉萨河、年楚河、尼洋河)流域和藏东“三江”(金沙江、澜沧江、怒江)流域地区。西藏东部位于特提斯-喜马拉雅锡成矿区,属地中海-马来西亚锡成矿带的中段。从成矿的地质背景上分析,找锡矿是十分有利的。现提出以下初步的探索性预测。

1. 班戈-嘉黎-波密-察隅锡成矿远景带(图1中Ⅲ)

该带大致呈一弧形,可能是一个规模很大的锡矿成矿带,主要依据有以下几个方面:

(1) 该带位于藏北班公湖-东巧-怒江板块缝合线的南侧的弧后盆地内。缝合线为一深断裂带,由于南北向的多次挤压活动,导致毕鸟夫带之上的硅铝质地壳中局部富锡带的重熔,使含锡的花岗质重熔岩浆在较晚阶段形成锡、挥发分最大程度的富集。

(2) 本带内有利于锡成矿的酸性岩成带成群分布,面积较大。例如已发现含锡石很富的班戈岩体面积约3000km²,岩石主体为中细粒到斑状黑云母花岗岩,经常可见浅色细粒花岗岩

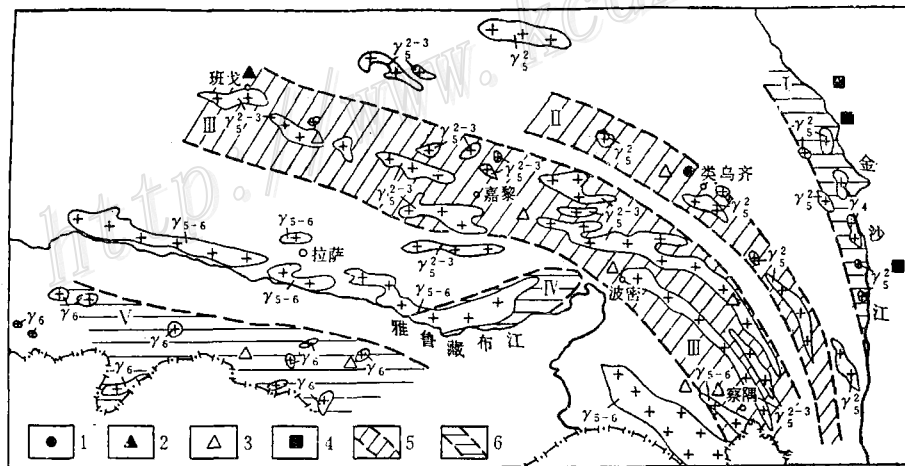


图 1 西藏东部锡矿远景预测简图

1—原生锡矿点; 2—砂锡矿点; 3—砂锡异常; 4—砂卡岩型锡矿床(四川); 5—已发现有矿点的锡远景区;
6—成矿有利的锡远景区; γ_4 —海西期花岗岩; γ_5^2 —燕山早期花岗岩类; γ_5^{2-3} —燕山晚期花岗岩类; γ_5-6 —燕山—喜山期花岗岩; γ_6 —喜山期花岗岩

Fig. 1. Diagrammatic prognostic map of tin prospects in eastern Tibet.

1—Primary ore occurrence; 2—Placer tin; 3—Placer tin anomaly; 4—Skarn type tin deposit(in Sichuan);
5—Tin prospect with known tin occurrences; 6—Tin prospect favorable for mineralization; γ_4 —Hercynian granite; γ_5^2 —Early Yanshanian granitoids; γ_5^{2-3} —Late Yanshanian granitoids; γ_5-6 —Yanshanian—Himalayan granite; γ_6 —Himalayan granite.

脉穿插在主岩相带内,其它还有含电气石伟晶岩脉和团块状英云闪长岩,波密倾多拉岩体包括斑状花岗岩、花岗闪长岩等,有伟晶岩脉分布,常见电气石、云英岩脉广泛分布。根据岩石化学分析,多属对锡矿形成有利的S型花岗岩(表1)。花岗岩的时代多属燕山晚期(表2)。

表1 班戈—波密一带花岗岩岩石化学成分(%)

Table 1. Petrochemical composition of granites along Bangkog—Bowo(in percentage)

采样位置	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	资料来源
班戈县后坡	73.92	13.9	0.45	1.8	1.58	4.52	2.87	西藏地质矿产局五大队
班戈日松玛	76.10	12.37	0.59	0.96	0.64	4.57	3.32	
波密倾多拉	74.09	12.35	0.47	0.63	0.98	4.61	3.6	中国科学院 青藏科学考察队
波密倾多拉	73.42	11.21	0.26	3.11	1.8	4.6	3.25	
嘉黎冷拉	72.66	14.01	0.57	1.81	1.76	4.48	2.76	
嘉黎冷拉	71.62	13.3	0.65	3.32	1.33	4.56	2.86	

表2 班戈—波密一带花岗岩同位素年龄

Table 2. Isotope ages of granites along Bangkog—Bowo

采样位置	测试样品	测试方法	年龄值(Ma)	资料来源
班戈城北	黑云母	K-Ar法	138	西藏地质矿产局四大队
班戈多罗区	黑云母	K-Ar法	145	
波密贡	黑云母	K-Ar法	52.7	西藏地质矿产局1/100万 拉萨幅区调查报告
波密县	黑云母	K-Ar法	53.8	
嘉黎阿依拉山	黑云母	K-Ar法	112.7	中国科学院青藏科学考察队
嘉黎桑巴区	长石	K-Ar法	93.3	

(3) 地表重砂测量发现多处锡矿异常,如:

①班戈—申札砂锡区:已发现多处砂锡异常,如班戈县茶格岭甫曲(青龙德曲玛乡)12件水系重砂样均含锡石,其中一个样含锡石157.15 g/m³。青龙曲日乡9件重砂样亦均含锡石,其中一个样含锡石286.14 g/m³。班戈县城东北相距约20km的卡足含砂锡(金)面积约100km²,地表采重砂样8件均含锡(金)。纳木湖北之期波下日所取的重砂样,锡石含量高达286 g/m³。特别是班戈县城北西已发现很富的重砂异常区。该区基岩为黑云母花岗岩和二云母花岗岩及少量白云母花岗岩,沿破碎带和接触带有较强烈的云英岩化和白云母伟晶岩脉和石英脉穿插岩体。1984年西藏地矿局五队于麻克曲、那卫曲、来磨等三条河流中取重砂样,发现均含锡石。麻克曲河床取2件大样,其中一个样的锡石含量高达2395.5 g/m³,金含量达0.66 g/m³,白钨矿为234 g/m³;另一个样的锡石含量高达2003 g/m³,金含量为0.19 g/m³。综上所述,从申札雄梅区桑心日花岗岩体到班戈岩体及纳木湖北之期波下日广大地区内,已发现多处砂锡、金、白钨矿等重要异常区,若进一步详查,肯定会发现工业砂矿床。

②波密—八宿—察隅砂锡异常带:本带有四条巨大的大致平行的岩基,包括倾多拉(札西则)、德姆拉、阿札贡拉、察隅岩带。这些岩体以花岗岩为主,部分为斑状或似斑状结构,多属燕山晚期的S型花岗岩。1981年开始进行重砂测量,发现多处面积较大的重砂异常区。例如波密县倾多区、多吉区间的牙农巴河、打龙河、普宗西河流域,共取重砂样48个,含锡

石的样有43个, 12个样的锡石含量大于 0.2 g/m^3 , 1个样为 20 g/m^3 , 异常面积为 400 km^2 。易贡农场取重砂样12个, 含锡石的样有11个, 3个样的锡石含量大于 0.2 g/m^3 。其它多处也发现有锡石。重砂中除锡石外还有白钨矿、锆英石。本区锡矿值得进一步详查。

2. 怒江—澜沧江间锡成矿远景带 (图1中II)

该带属地形切割厉害的地貌区, 不利于砂矿的形成, 但已发现了原生矿。该带与云南锡矿带地质条件十分相似, 属同一构造单元。该带位于班公湖—东巧—怒江板块缝合线的北侧, 丁青已发现典型的蛇绿岩套和混杂岩, 与东南亚著名的锡矿带的板块构造环境十分相似, 可能属于北延部分。由于板块拼合、洋壳的俯冲、碰撞, 促使消减洋壳或上地幔物质局部熔融形成同熔性花岗岩, 有利于锡矿的形成。本带酸性岩成带分布, 如郭清、西西、夏雅岩体等。岩体主要为斑状角闪花岗岩、黑云母花岗岩。蚀变强烈, 有绢云母化、电气石化等。这些岩体多属S型花岗岩 (表3), 系燕山晚期的产物。

表3 怒江—澜沧江间花岗岩化学成分
Table 3. Chemical composition of granites in Nujiang—Lancangjiang area

采样位置	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	资料来源
郭清岩体	76.02	12.22	1.39	0.79	0.58	6.0	2.7	中国科学院 青藏科学考察队
西西岩体	72.34	12.97	1.79	0.41	1.75	3.10	4.12	
夏雅岩体	71.69	13.49	0.97	1.76	2.18	5.54	2.7	

1984年西藏地矿局一大队在类乌齐县发现三条含钨锡的黑云母花岗闪长斑岩脉, 这些脉侵入于上三叠统阿堵拉组砂页岩中, 产状近直立。拣块样分析含 WO_3 0.19%, Sn 0.03%。人工重砂分析, 黑钨矿含量达 730 g/m^3 , 白钨矿含量达 513 g/m^3 。通过1985年进一步详查, 认为其矿化特征和滇西昌宁藤坝地锡矿床十分相似。主要工业矿体为上三叠统阿堵拉组砂岩层中的层控细脉型锡矿。地表沿走向已控制矿体长度约200 m, 锡矿体总厚度约为20—26 m, 含Sn品位平均0.226—0.2%。物探分队曾采一样, 含Sn品位在0.5—1%之间, 个别样高达2%。目前已知矿化范围为 7 km^2 , 重砂异常和矿化范围约 100 km^2 , 因此, 本区原生矿和砂矿具有很大潜力, 值得进一步普查。

3. 其它可能含锡矿地带

(1) 金沙江—澜沧江之间 (图1中I)

目前尚未发现锡矿点。金沙江以东的川西已找到三个矽卡岩型锡多金属矿床, 即德格县垭中达锡铜矿床, 石渠县射基岭锡铁多金属矿床, 巴塘茶洛锡多金属矿床。三个矿床共同特征是均为燕山晚期花岗岩 (以斑状黑云母花岗岩为主) 与上三叠世地层接触形成的矽卡岩型矿床。除锡外伴生有铁、铜、多金属。金沙江西侧西藏境内之江达县、贡觉县已发现一系列和上述矿床地质条件相似的矽卡岩型铜多金属矿床, 因此, 值得开展锡矿找矿工作。

(2) 喜马拉雅山北坡 (图1中V)

喜马拉雅山北坡50年代曾有砂锡传闻, 包括普兰县林札、朗阿错, 隆子县日当, 错那县洞嘎塔戈等地。经过70年代工作, 查明在喜马拉雅山北坡有一东西方向展布的白云母电气石花岗岩带。这些花岗岩多侵入于中生代地层中。中国科学院、地质科学院、西藏地矿局区调

队先后采了大量同位素年龄样,测定其年龄值在11.9—43.3Ma间,属喜马拉雅期。这些岩石富含白云母、电气石、黄玉、萤石、锆石等。岩石化学特征是 SiO_2 含量较高,在72—76%之间, $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ 比值大于1.2, $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO})$ 比值多数也大于1,属于S型花岗岩,值得开展找锡工作。

(3) 雅鲁藏布江北冈底斯弧 (图1中IV)

国外地质学家认为板块碰撞带,地壳加厚发生重熔,对锡钨矿形成有利。环太平洋锡矿带皆产于俯冲带。雅鲁藏布缝合带是中外公认的板块俯冲的典型地区之一。而冈底斯岛弧的杂岩带长上千公里,侵入时代较新,同位素年龄值(Ma)为110—80,80—40,40—20,相当于燕山晚期到喜马拉雅期。米林、朗县一带的花岗岩多为S型花岗岩,因此也值得开展找锡矿工作。

三、结 论

1. 对照国内外已知锡矿床成矿规律,西藏东部地区的地质条件十分有利于锡矿的形成。例如板块碰撞带在西藏是很典型的;燕山晚期及以后的S型花岗岩成群成带分布,砂锡重砂异常的发现,原生锡矿床的初步肯定,进一步提供了找锡矿的地质依据。川西、滇西已评价了一批锡矿床,证明世界著名的东南亚锡矿带已北延到“三江”地区。西藏东部应属东南亚锡矿带的延伸部分,因此找锡的地质条件很好。

2. 班戈一波密一带S型花岗岩分布面积很大,已发现品位很富的砂锡异常,且伴生有金、钨、独居石、锆石、磷钇矿、金红石、钛铁矿等,应立即开展详查工作,争取尽快找到工业矿床。澜沧江—怒江间类乌奇地区已发现多处砂锡异常,同时又发现了原生锡矿,还有斑岩型锡钨矿的成矿条件,远景很好,值得尽快开展点上详查和面上踏勘找矿工作,争取尽快评价出工业矿床。金沙江西侧江达—贡觉县一带、喜马拉雅北坡、雅鲁藏布江北冈底斯弧东段均具一定有利的成锡地质条件,应积极开展锡矿找矿工作。

参 考 文 献

- [1] 张志信 肖景震 1984 我国锡矿的成矿地质特征及成矿远景区划的浅析 云南地质 第1期
- [2] 罗万林 胡正言 1983 滇西地区S型及I型花岗岩类岩石化学特征 云南地质 第2期
- [3] 中国科学院青藏科学考察队 1981 《西藏岩浆活动及变质作用》 科学出版社
- [4] S. Suensilpong 1982 含锡花岗岩的某些特征及其与构造条件的关系 云南地质 第2期
- [5] D. 乔斯马 A. J. 巴伯 1985 《东亚构造与资源研究》 地质出版社

PRELIMINARY PROGNOSIS OF TIN PROSPECTS IN EASTERN TIBET

Wan Ziyi

(Bureau of Geology and Mineral
Resources of Xizang, Lhasa, Xizang)

Xiao Zengqi

(Ministry of Geology and Mineral
Resources, Beijing)

Abstract

At the beginning of 1980s, the Bureau of Geology and Mineral Resources

of Xizang started its geological reconnaissance for tin deposits, which led to the discovery of some economic primary tin deposits and tin placer deposits; in addition, a series of tin deposits discovered in western Sichuan and western Yunnan have approximately the same geological conditions as those in eastern Tibet. The authors' purpose of writing this paper is to put forward their viewpoints concerning tin potential in eastern Tibet.

Several tin prospects can be recognized in Eastern Tibet on the basis of metallogenic conditions for tin deposits:

1. Two ore prospect areas The first area stretches southward from Riwoke county through Zogong, connected probably with the Lancangjiang tin and tungsten belt in Yunnan province. A rich primary tin deposit of stratabound tin-bearing quartz veinlet type which extends at least hundreds of meters at surface has been discovered in Riwoke area. A tin deposit of the same type has been found in Yulong of Yunnan province, and placer deposits has also been detected along the belt. The tin mineralization in this area is surely related to the late Yanshanian "S" type granite. The second belt refers to the placer tin belt from Bangkog, through Lhari, Bowo to Zayu. A rich placer with associated tungsten and gold mineralizations adjacent to the Late Yanshanian "S" type granite period has been found in Bangkog area, intense greisenization is observed, and heavy mineral samples collected at surface contain cassiterite as high as 3000g/m³.

2. Three favorable areas for prospecting (1) The area located on the western side of the Jinshajiang River. These skarn tin-polymetallic ore deposits have been discovered near eastern side of the Jinshajiang River in Sichuan while a series of skarn polymetallic ore deposits have been detected on the western side of the Jinshajiang River. From the similar geologic conditions of these two sides, it can be inferred that tin deposits might be found on the western side of the Jinshajiang River. (2) The northern slope of the Himalayan mountains, where there exist a series of "S" type granites of Himalayan period. It has been previously said that there occur tin placer deposits in that area. (3) The northern side of the Yarlung Zangbo River, from Nyingchi to Sangri, belonging to an area of "S" type granites.

As stated above, there are some favorable conditions for tin prospecting in eastern Tibet: (1) Late Yanshanian "S" type granites are widespread in this area; (2) some primary tin (tungsten) deposits, tin placer deposits and a series of tin placer occurrences have already been discovered; (3) the famous southeastern Asia tin belt extends northward to western Sichuan and western Yunnan, and this area belongs to the extension part of that belt. It is therefore considered that the tin prospecting in this area is based on solid geological background.