

甘肃东南部地区成矿区带划分及找矿方向

温志亮¹, 卞伟强², 徐克红¹, 张宏斌¹

(1. 甘肃省地质调查院, 兰州 730000; 2. 甘肃省地勘局第一地质矿产勘查院, 天水 741020)

[摘要] 甘肃省东南部是我国西部重要的资源富集区, 区内各类矿床(点)遍布。据大地构造单元及各类矿床(点)的展布, 该地区初步划分为13个IV级成矿带, 该文对各成矿带进行了初步的分析及探讨, 提出了本区新一轮矿产勘查的研究对策及找矿方向。

[关键词] 成矿带 找矿方向 甘肃省东南部

[中图分类号] P612 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 0495-5331(2005)04-0001-05

1 区域地质背景

甘肃东南部位于秦岭—祁连造山系接合部, 地处古亚洲构造域、特提斯构造域、环太平洋构造域交切、复合地段。秦岭—祁连造山系是一个近东西向展布, 分割中国南北两大板块的长期活动带, 是一个多旋回的复合型造山带。古生代时期, 受古亚洲洋动力体系之作用, 形成加里东—华力西造山系, 属古亚洲造山区, 中生代阶段受特提斯动力体系之控制, 形成印支—早燕山造山系, 属特提斯造山系, 现在则是印度与亚洲碰撞产生的新生代复活山系(任纪舜等, 1999)。区内南北横跨5个构造单元, 由北向南依次为六盘山断陷沉降带、祁连—北秦岭元古宙—早古生代褶皱带、中秦岭海西褶皱带、南秦岭印支褶皱带、摩天岭加里东褶皱带。

由于甘肃东南部位于古亚洲成矿域、特提斯成矿域、环太平洋成矿域三大成矿域交接地带, 其地质构造复杂, 岩浆活动强烈, 矿产资源丰富, 是陕甘川金三角的重要组成部分。金属矿产以有色金属为主, 金矿储量较大, 贵金属遍布全区, 以成为我国西部重要的资源富集区之一。随着新一轮国土资源调查的开展。对该地区成矿作用的特点、区域成矿规律的进一步认识及成矿带的划分无疑有助于开辟新的找矿思路和寻找新的找矿靶区。

2 成矿区带的划分

I级成矿带的划分主要据中国地质科学院区划

室的方案, 甘肃东南部由北向南可划分为秦祁昆成矿域、特提斯成矿域两大成矿域。

II、III、IV级成矿带主要据大地构造单元的划分, 同时结合已知矿床、矿(化)点的分布、富集、成因类型、成矿作用等。

据以上划分原则, 甘肃东南部地区可划分为6个III级成矿带、13个IV级成矿带。

3 各成矿区带的基本特征

3.1 北祁连成矿带(III)

3.1.1 庄浪—华亭铜成矿亚带(IV)

该成矿带分布于秦岭—祁连结合部, 位于庄浪店峡至华亭麻庵一带, 向东至张家川大麻子一带, 该带为北祁连北缘六盘山断陷沉降带, 出露地层为白垩纪六盘山群紫红色砂砾岩夹浅色泥岩。区内矿产规模较大的主要有店峡铜矿, 其次发育十多处铜矿化点。含矿地层为六盘山群砂砾岩, 矿石矿物为孔雀石、铜蓝等, 成因类型为沉积砂砾岩型。铜矿化点含银较高, 区域分布有14个Cu、Ag、Pb、Sb、Mo、Cd综合异常, 且异常分布多数与铜矿点相吻合, 因而, 该成矿带是铜、银多金属矿普查的重要区段。

3.1.2 北祁连庄浪—静宁铜、铅、锌、金、银、铁成矿亚带(IV)

该带西至白银厂、东至甘陕交界, 北至庄浪—静宁一线(图1), 南至渭河地堑。区内出露地层主要为中元古界陇山岩群中深变质岩系, 岩石组合为片麻岩、变粒岩、大理岩等, 属华北地台南缘裂谷带产

[收稿日期] 2004-10-29; **[修订日期]** 2005-03-15; **[责任编辑]** 曲雨莉。

[基金项目] 中国地质调查局项目(编号:20041300008)资助。

[第一作者简介] 温志亮(1966年-), 男, 1987年毕业于西安地质学院, 获学士学位, 现主要从事地质矿产调查与评价工作。

物。其次为早古生代葫芦河群陆源碎屑—火山岩—火山碎屑岩系,该成矿带著名矿床以白银厂铜矿为代表,稍具规模的有蛟龙掌多金属矿、陈家庙铁铜矿床等,成因与火山热液作用关系密切,属火山热液型

矿床。区内分布有 Pb、Sb、Mo、Ag 化探异常 14 个,航磁异常多处,各类矿产地数十处。表明该成矿带具备良好的找矿前景,成矿带东部是寻找铜铅锌多金属矿的有利地段。

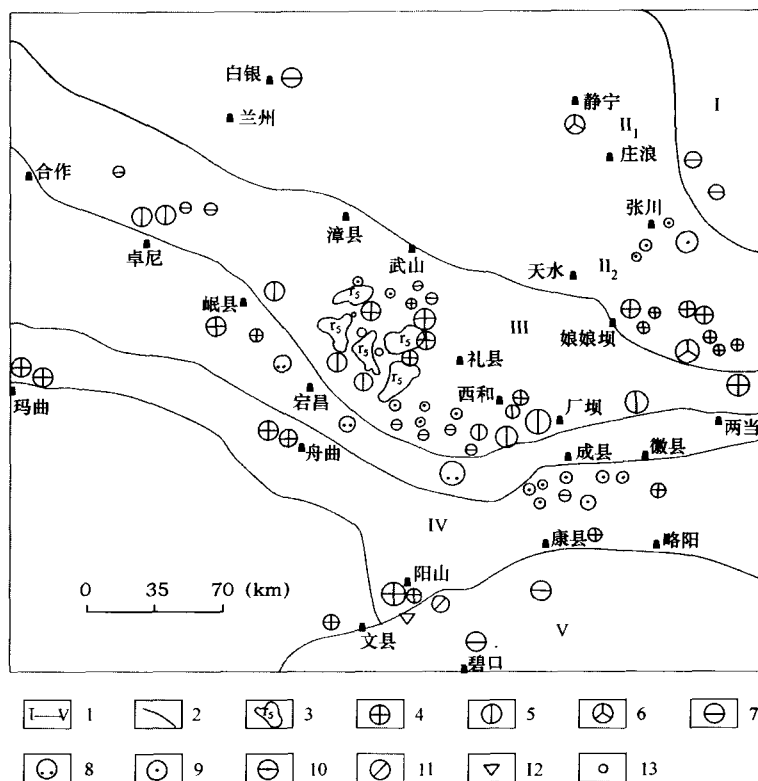


图 1 甘肃东南部成矿带分布略图

1—构造单元;2—断裂带;3—花岗岩体;4—金矿;5—铅锌矿;6—多金属矿;
7—铜矿;8—锑矿;9—铁矿;10—铁锰矿;11—锰矿;12—磷矿;13—钨锡矿

3.2 北秦岭成矿带(III)武山—关子镇—娘娘坝—利桥金、银、铅多金属成矿带(IV)

位于北—中秦岭分界断裂武山—天水娘娘坝—舒家坝断裂以北地区,西起武山、经关子镇—娘娘坝,东延至花庙、利桥一带,总体呈北西向展布。出露地层主要有早元古代秦岭岩群中深变质岩系及早古生代丹风群陆缘裂谷火山岩—陆源碎屑沉积岩。该成矿带含矿地层为丹风群绿泥钠长片岩、绿泥绿帘石英片岩等。区内北西向、北西西向断裂十分发育,海西—印支期中酸性岩体的活动,促使丹风群矿源层中的成矿元素活化、迁移、富集,在北西向断裂中富集成矿。区内发育 Au、Ag、Sb、As、Cu、Pb、Zn 组合异常及 Au 元素异常数十处。特别是在温泉岩体东、西外接触带、娘娘坝、李子园、夏家坪、塄坪、太阳寺等地发育良好的 Au、Ag、As、Pb 地球化学异常,具有良好的找矿前景。在该成矿带相继发现了天水市柴家庄金矿、吊坝子金矿、塄坪金矿等石英脉型金

矿,矿体具有一定的厚度,矿石矿物以银金矿为主,次为自然金,伴生有黄铁矿、黄铜矿等,一般金品位较高,成矿受北西、北东向两组断裂控制,成因类型为变质热液型,化探异常、含黄铁矿的石英脉是重要的找矿标志。其次有天水市黑沟金矿、西安河金矿、花崖沟金矿、太阳寺金银铅多金属矿等数十处矿床,矿产规模可达中—大型,矿石矿物有黄铁矿、黄铜矿、自然金等,矿床(点)多分别与岩体外接触带,该类矿床与岩浆热液、断裂关系密切,北西向、北东向断裂均为控矿断裂。成因类型为岩浆热液型,工业类型为构造蚀变岩型。该成矿带具备良好的成矿条件,是金银成矿的有利地段。

3.3 中秦岭成矿带(III)

3.3.1 中秦岭北缘卓尼新堡—漳县大草滩铅、锌、铜成矿亚带(IV)

该成矿亚带出露地层为晚泥盆世大草滩组、石炭纪月亮寨组、早二叠纪大关山组、石关组等。卓尼

新堡一带发育含银铜矿点十多处,铜矿化于大草滩组海陆交互相含铜砂岩建造中,矿石矿物主要为铜蓝、孔雀石,成因类型为沉积砂砾岩型。铅锌产于石炭纪、二叠纪浅海陆棚相碎屑岩夹碳酸盐岩地层中,以临潭下拉地中型铅锌矿床为代表,区内发育铅锌矿点二十个。

3.3.2 中秦岭西北缘钨、锡成矿亚带(IV)

该区位于柏家庄岩体内、外接触带附近,出露地层为中元古界吴家山岩群黑云石英片岩、绿泥石英片岩夹大理岩。柏家庄岩体处西秦岭“五朵金花”岩体中心地段,成岩温度较高,为高温热液矿床形成提供了良好的环境。区域上分布有锡石、钼矿、铬铁矿、黄金等重砂异常十余处。礼县老赵沟发育较好的锡异常,异常面积约8km²,异常强度较高,具浓度分带,已发现石英脉含锡1.42%,有进一步工作价值。

3.3.3 岷县锁龙—礼县李坝—两当金、铜、铁成矿亚带(IV)

该成矿亚带西起岷县锁龙、马坞,经礼县李坝、西和、徽县麻沿河东延至两当太阳寺以南延入陕西双王地区。区内出露地层主要为泥盆纪舒家坝群滨浅海—浊流沉积的碎屑岩夹碳酸盐岩、石炭系巴都组及二叠系十里墩组浅海陆源碎屑岩夹碳酸盐岩建造。金矿主要分布集中于西秦岭“五朵金花”岩体的外围,含矿岩石为板岩、砂岩等,各期次褶皱及断裂发育,岩浆活动频繁,特别是印支期岩浆活动十分强烈,成矿作用以岩浆期后热液成矿为特征,金矿主要分布于区域大断裂附近及岩体外接触带北西向次级断裂中。成因类型为岩浆热液型,金矿类型以构造蚀变岩型为主,主要的金矿有礼县李坝金矿、金山金矿、马泉金矿,岷县锁龙金矿、武山竹子沟金矿、西和兴隆金矿、徽县东峪金矿等,矿床规模达中—大型。近年来,在岷县三角地—元更地一带已发现含金石英脉型金矿,金品位较高。其次在武山竹子沟以北至郭山一带新发现多处铜矿点、铁矿点,其中铜矿点铜品位较高,有进一步工作价值。该成矿带是西秦岭重要的金矿资源富集区之一。

3.3.4 岷县茶埠—宕昌临江铺—西成厂坝铅、锌、铁成矿亚带(IV)

该成矿亚带西起岷县茶埠半沟,向南东经宕昌代家庄、临江铺、经西成铅锌矿田东延于陕西风太地区。该带南界以临潭—岷县—宕昌—两当大断裂为界,出露地层主要为泥盆系西汉水群莱茵相沉积的碳酸盐岩夹陆源碎屑岩沉积。铅锌矿化于泥盆系碳

酸盐岩地层中,在西成铅锌矿田容矿地层除泥盆系外,还有吴家山岩群^[1]主要矿体呈北西,北西向西展布,矿体受构造面理控制,成因类型为热水沉积矿床和热水改造矿床^[2]。该成矿亚带以富含层控型铅锌矿床而驰名,是西秦岭地区铅锌矿田的主要分布区,各类铅锌矿床数十处,其中以李家山、邓家山、厂坝、洛坝大型—特大型铅锌矿床为代表。其次有宕昌代家庄中—大型铅锌矿床及岷县半沟铅锌矿床。

在该成矿带西南段,发育沉积再造型菱铁矿点数十处。宕昌县竹园乡杨家山一带发育较好的Au、Ag、As、Hg化探异常及航磁异常,已发现有较好的金铜铅多金属矿体,矿化与岩浆热液有关,矿体受断裂控制。

3.4 南秦岭成矿带(III)

3.4.1 南秦岭北部岷县鹿儿坝—西和崖湾—两当广金坝金、汞、锑成矿亚带(IV)

分布于南—中秦岭分界的岷县—宕昌—两当断裂以南地区。区内出露地层为三叠系隆务河群复理石相沉积的杂砂岩、泥岩夹碳酸盐岩,区内较大规模的金矿有鹿儿坝大型金矿床、其次有枣子沟及岷县多纳小型金矿床,金矿化与砂岩、板岩中的构造破碎带有关,元素组合以Au、Ag、As、Sb为主,区内岩浆岩不发育,成矿作用与地下热卤水有关,成因类型为地下热水溶滤型,断裂破碎带是区内重要的找矿标志。锑矿以西和崖湾大型锑矿床为代表,其次为宕昌水眼头小型锑矿床等,矿石矿物以辉锑矿为主,成因类型为岩浆热液型。区内发育各类化探异常10处,具良好的成矿前景,是西秦岭中、低温元素成矿的理想地区。

3.4.2 南秦岭中部坪定—武都—两当云屏寺金、砷、铁、铜、汞成矿亚带(IV)

分布与舟曲—成县—徽县大断裂以南,总体组成北西向展布的复背斜。区内出露地层主要为泥盆系白龙江群、下泥盆统迭部群、中泥盆世舟曲群含炭黑色岩系夹粉砂岩,其次为中泥盆统古道岭组浅变质碳酸盐岩夹板岩及石炭系地层,其西段发育化探异常近十处,金矿床主要有舟曲九原金矿床、坪定金矿床,区内岩浆活动不发育,金矿化与变质再造作用有关,成矿受断裂控制,成因类型为变质热液型。本带以黑色岩系为主要含矿岩石,是西秦岭典型的中低温微细粒浸染型砷汞金矿富集带,常形成砷金、汞金、锑金、铀金等不同元素组合的金矿床。具工业价值的汞矿有马家山中型汞矿床、徽县大地坝汞矿点

等。其次为广泛发育于徽县以南的小型菱铁矿及淋滤型褐铁矿床多处。

3.4.3 甘南玛曲—达拉金成矿亚带(IV)

处于南秦岭印支褶皱带与松潘—甘孜褶皱带分界玛沁—玛曲—略阳大断裂(板块俯冲带)的北侧,出露地层为三叠系,岩体多为小的岩脉、岩株等,与金矿化关系极为密切,该带为西秦岭地区又一重要的含金层位,一般金含量较高,北西—南东向断裂控制着金矿体及岩体的分布,代表性的矿床有大水金矿、贡北金矿、忠曲金矿等,矿床规模一般可达大型—小型。该成矿带是甘肃东南部地区另一重要的金矿资源富集区。

3.5 巴颜哈拉成矿带(III)文县石鸡坝—阳山(高楼山)金、铁、锰、钼成矿亚带(IV)

该带位于摩天岭古陆的北缘文县—康县大断裂带内,呈北东向展布。区内出露地层为三叠系扎尕山组复理石相沉积的砂岩、板岩夹灰岩,泥盆系三河口群浅海相碎屑岩夹碳酸盐岩建造。其中泥盆系砂岩、砂板岩、板岩是该亚带重要的含金岩石,矿体受断裂破碎带控制,同时,铁矿点也分布于该套地层中,主要为沉积型赤铁矿,多为小型矿床。区内发育1:20万Au、Ag、As、Sb化探异常7处,各类矿化点20余处。具代表性的矿床为阳山(高楼山)大型金矿床,其次为石鸡坝小型金矿床。矿体受北东向断裂控制,呈脉状展布,矿石矿物有自然金、银金矿,黄铁矿等,属叠加改造型微细粒浸染型金矿床^[3]。区内除构造蚀变岩型金矿外,近年已发现多处石英脉型金矿,且具有一定的工业价值。

3.6 摩天岭成矿带(III)

该成矿带位于扬子板块北缘台褶带,北邻文—康深大断裂,分布于甘肃文县、康县一带,东沿至陕西略阳一带,由北向南可划分为两个不同的成矿亚带。

3.6.1 文县—康县磷、锰、重晶石成矿亚带(IV)

该亚带位于文县—康县断裂以南,属扬子板块西北缘与秦岭褶皱带接合部,区内出露地层为震旦—寒武系地层。震旦系灯影组岩性为白云岩、灰岩夹粉砂岩、硅质岩等,其中夹磷矿层,且是产锰层位之一。文县一带发育有多处Mn、Mo、Ag、Co、Zn综合异常,已发现有文县高峰坝、豆家湾、赵家咀锰矿点等多处,该成矿亚带以沉积作用成矿为主,代表性矿床有临江沉积型小型锰矿床、黑风沟特大型重晶石矿床等。其次有文县高峰坝、豆家湾、赵家咀锰矿点等多处。

3.6.2 文县碧口—康县阳坝铜、金成矿亚带(IV)

该亚带位于扬子板块北缘裂谷带,出露地层为元古宇碧口岩群层状无序的变质地层,该带位于碧口倒转复式背形的北翼。碧口岩群为陆源碎屑—火山沉积建造,岩石普遍发育中深构造层次的韧性剪切作用,岩石普遍发育糜棱岩化。铜、金矿产主要赋存于基性火山喷发间隙的部位,特别是在碧口岩群中部的磁铁石英岩(碧玉岩)中,矿体受区域断裂带内次级断裂的控制。区内代表性的铜矿床有阳坝铜矿床、筏子坝铜矿床、杜坝铜矿床等。成因类型为火山热液再造型。

区内已发现铜金矿(化)点30余处,金及综合化探异常12处,是甘肃省铜矿成矿的有利地段。数年来取得了良好的找矿成果,圈出了具进一步工作价值的磁异常,磁异常及磁铁石英岩是重要的找矿标志。对袁家山铜矿、冯家里铜矿及渭沟铜矿化点等总体工作程度较低,特别是该类型铜矿常具多层平行分布、尖灭侧现特征,因而对其矿体深部变化仍值得进一步研究、探索。查明其矿体深部变化特征,寻找富铜矿床或发现新的矿产地。

4 找矿方向

北祁连成矿带东部近年来在庄浪蛟龙掌多金属矿深部平硐施工发现了较厚及较富的铅锌矿体,同时也发现了较好的铜矿体。特别是对矿区构造、矿体产状等取得了新认识。庄浪—静宁一带各类航磁异常发育,葫芦河群地层中已发现了较好的铜、金矿体,表明该成矿带具有良好的找矿前景,随着白银铜矿资源的枯竭,该成矿带东部是寻找铜铅锌多金属矿的有利地段及白银铜矿后续矿山的重要基地。同时庄浪—华亭一带是寻找沉积型铜等多金属矿的有利地区。

北秦岭成矿带具有良好的成矿远景,区域上有Au、Ag、Cu、Pb、Zn综合异常及Au单元素异常多处,成矿作用与热液活动关系密切,武山温泉岩体、天水当川—利桥一带岩体外接触带是开展以Au、Ag为主,Cu、Pb、Zn为辅的多金属资源普查评价的远景地区,区域化探异常是良好的找矿标志,含黄铁矿化石英脉是寻找石英脉型金矿的直接标志,褐(黄)铁矿化破碎带是寻找蚀变岩型金矿的直接标志。

中秦岭成矿带岷县—礼县—两当一带是西秦岭地区重要的金矿富集地段,金矿资源潜力巨大,代表性的是礼县李坝等数10处中—大型金矿床在吴茶坝岩体边部形成金镶边,该带发育有Au、Ag、As、Sb

为主的化探异常多处,已发现矿产地 20 处,说明该亚带找金颇具前景。地表化探异常、重砂异常及北西向褐铁矿化断层破碎带是区内重要的找矿标志。金矿化与岩浆活动、断裂构造、劈理化带关系密切,应重点在岩体外接触带 1~5km 范围内开展普查评价工作。岷县茶埠—宕昌临江铺—西成厂坝一带区域分布有 Au、Pb、Zn、Hg、Sb 等异常多处,且与已知铅锌矿床、矿化点分布相吻合,近年来在宕昌代家庄铅锌找矿方面取得了突破性进展,今后应在其外围开展普查工作。同时宕昌竹园扬家山一带是寻找热液型金银铅多金属矿的有利地带。

南秦岭北部成矿区带,区内发育各类化探异常 10 处,其中八岔沟金异常、八路川金异常、宕昌金异常、董家坪金异常均具有良好的成矿前景,已发现宕昌立界河坝、八岔沟金矿点等多处金矿化点,该带是中低温元素富集的有利地带,是开展金、锑矿普查的主要靶区。中部成矿区带东段断裂构造极发育,分布区域 Au、Ag、Cu、Pb、Zn 化探异常两处,近年来,在该成矿亚带东段,迷坝岩体外接触带发现了重要的找矿线索,特别是在志留系黑色岩系中寻找石英脉型金矿、碎裂砂岩蚀变型铜矿方面获得了重要的线索。其次在成县南康—两当一带新发现了富铁、富锰矿点。迷坝岩体外接触带是开展金、铜、银、铅锌等多金属矿普查的重要地段。南秦岭南部志留系白龙江群黑色岩系不仅是 Au、Ag、Pt 族等贵金属赋集的有利层位,而且也是 Cu、Mo、U、Zn、Sb、Mn、Fe 等有色、黑色金属的含矿层位,是寻找以金为主,贵金属为辅的重要靶区。

摩天岭古陆边缘是秦岭褶皱带与松潘—甘孜褶皱带两个 I 级构造单元交接带,也是构造、岩浆活动带,且具多期活动特征,是形成构造热液矿床的重要

地段。东段常形成绿片岩型金矿,西段形成与构造破碎带有关的微细浸染型金矿^[4]。该带除构造蚀变岩型金矿外,也是寻找石英脉型金矿的有利地区。

摩天岭成矿带文县—康县一带铜金矿(化)点、金及铜综合化探异常较多,磁异常及磁铁石英岩是重要的找矿标志,铜矿化点总体工作程度较低,特别是该类型铜矿常具多层平行分布、尖灭侧现特征,因而对其矿体深部变化仍值得进一步研究、探索。该带又是砂金矿床(点)的主要集中区,说明该带是寻找原生金矿的重要靶区及有利地段。

大量地质勘查成果表明甘肃东南部地区多受到印支—燕山期北东向构造—岩浆—热液活动的叠加和改造,因而新一轮矿产勘查研究应重视印支—燕山期北东向构造—岩浆活动对区域成矿的控制和影响,同时印支—燕山期北东向构造—岩浆活动带与先期近 EW 向、NW 向构造或含矿层交汇处,是成矿的有利部位,也是寻找大型—超大型矿床的最佳区段^[5]。次外很多矿床勘查开发证实,矿床深部稳定,有品位变富厚度变大的趋势,因而应加强矿床深部勘查工作。

[参考文献]

- [1] 杨志华,张传林,李 勇.论西成铅锌矿床的后生成因[J].地质学报,1997,71(4):360.
- [2] 李健中,何典仁,吴健民.秦岭型铅锌矿床[J].地质学报,1992,66(3):257~268.
- [3] 齐金忠,袁土松,李 莉,等.甘肃省文县阳山金矿床地质地球化学[J].矿床地质,2003,22(1):24.
- [4] 李通国.西秦岭金矿类型及成矿区带划分[J].甘肃地质学报,2002,9(1):56~58.
- [5] 杜玉良,汤中立.秦岭—祁连造山带印支—燕山期构造与大型—特大型矿床的形成关系[J].矿床地质,2003,22(1):69~70.

METALLOGENIC BELTS AND FURTHER ORE PROSPECTING IN THE SOUTHEAST AREA OF GANSU PROVINCE

WEN Zhi-liang¹, Bian Wei-qiang², XU Ke-hong¹, Zhang Hong-bing¹

(1. Gansu Geological Survey, Lanzhou 730000; 2. No. 1 Geology and Mineral Exploration Team, Gansu Bureau of Geology and Mineral Exploration Development, Tianshui 741020)

Abstract: Southeast area of Gansu province is the main ore occurrence in northwestern China. In accordance with the distribution of tectonic unit and all mineral deposits, the area is divided into thirteen IV-grade metallogenic belts. Characteristics of metallogenic belts are analyzed and discussed. Strategy and further ore prospecting in the new round of ore reconnaissance are proposed.

Key words: metallogenic belts, further ore prospecting, southeastern Gansu province