

周边国家矿产资源简介

老挝人民民主共和国矿产资源及其地质特征

老挝人民民主共和国矿产资源比较丰富,但地质调查和矿产勘查工作均处于初始阶段,许多矿床未得到详细勘查。近年来,老挝政府为加速国家经济建设步伐,大力加强地质工作,并积极吸引外资,进行合作勘查,先后有十几个国家的地质勘查机构赴老挝工作,推进了老挝的地质勘查工作。现将老挝的矿产资源及其地质特征阐述如下(图1)。

铁矿资源: 比较丰富,产出在中北部印支-华力西褶皱带上,主要集中在川圹-万荣一带;甘蒙西南部和桑怒东北部亦有零星分布。铁矿床类型以矽卡岩型为主,其次为热液型,成矿作用与燕山期花岗岩类侵入作用有关,矿体呈似层状或透镜状产于岩体接触带上,矿石以磁铁矿或磁铁矿-赤铁矿型为主,品位中上。由于铁矿多处于高山峻岭之中,交通不便,地质工作程度很差。近年来,泰国、越南、中国、日本等资本引入,进行了

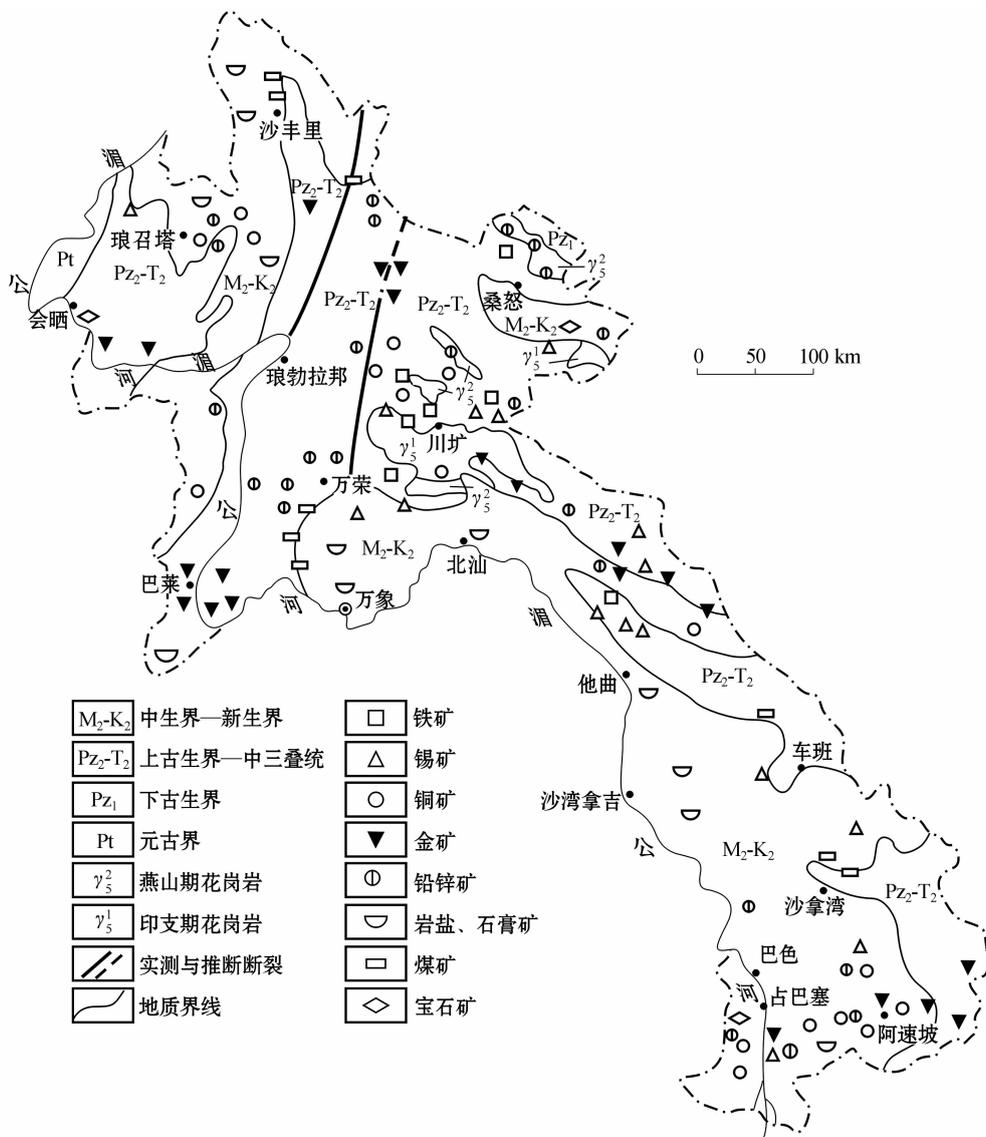


图1 老挝人民民主共和国主要矿产资源分布略图

部分勘查工作,据估计,老挝铁矿资源量可达3~5亿吨。目前老挝最大的铁矿床是珀勒格(Phalek)矽卡岩型铁矿床,位于川圹的西南60 km,产出在燕山期花岗岩-花岗闪长岩小侵入岩体与中泥盆统灰岩、页岩接触带上。接触带走向近EW向,长约15 km,其蚀变与矿化面积达60 km²以上。矿体呈透镜状,部分在地表出露,有8个主矿体,宽30~250 m,长300~1 500 m,还有数十个较小的次要矿体。矿石矿物主要为磁铁矿,少量赤铁矿,矿石平均品位TFe > 62%,估算资源量达2亿多吨。另一个较大型铁矿是普诺安(Phou Nhuan)铁矿,位于川圹正北,产于普诺安燕山期黑云母花岗岩与下二叠统砂岩、页岩接触带上,矿体呈层状或透镜状于山脊顶部沿围岩层面产出,南、北2个主矿体长为1 500 m和3 000 m,厚12 m和51 m。矿石由磁铁矿组成,其中常含红色赤铁矿条带,品位较高,最高可达70%,资源量可达3亿吨。在这2个大型铁矿床周围还有若干个中、小型矽卡岩型铁矿,如福康(Phoukham)、纳萨特(Nasat)、纳努(Nanou)等,其成矿特点与珀勒格铁矿相似,虽然矿石品位TFe达不到60%,但矿石中常伴有工业上可利用的铜、金等元素,甚至可圈出独立矿体,成为铜铁或金铜铁矿床。

锡矿资源:锡矿是老挝出口的重要矿产品,其分布较广,主要在桑怒以南沿长山山脉西坡分布,特别是在甘蒙南部地区。锡矿类型以砂矿型为主,其次有矽卡岩型和热液型。砂矿型锡矿主要产于河谷中,分为河谷阶地的残积砂锡矿和河道冲积层中冲-洪积砂锡矿2种。前者如南巴坦(Nam Pathene)砂锡矿,后者如拉克索(Lak Sao)砂锡矿,通常残积砂锡矿规模及其经济价值比冲-积砂锡矿大。南巴坦砂锡矿产于甘蒙省南巴坦河谷及其下游相邻地区,锡石呈细小针状晶体与石英组成不规则状小囊包体产于第四纪红色粘土层中,分布面积达220 km²。在含锡石红色粘土层之下为花岗岩体,可见到含有锡石、黄铁矿并具云英岩化的微晶花岗岩侵入于黑云母角闪石花岗岩体及其围岩变质灰岩、角岩和矽卡岩中,因而认为矿床应属于含矿花岗岩风化后富集而成的。在1979~1987年间该区曾开展砂锡矿详查工作,获得了矿石资源量1.129亿吨,矿石平均品位0.12%,相当于锡金属13.39万吨。在1983~1988年间,每年生产锡精矿430 t,品位为28%~32%,全部出口到前苏联。除拉克索外,在老挝南部南欣本河(Nam Hin Boun)和中部南卡丁河(Nam Ca Dinh)一带也发现了许多冲-洪积砂锡矿,有的已开采,如他曲(Thakhek)北部帕塞(Pa Then)至今还手工开采砂锡矿,据说最盛时开采量大约1 000 t/a。近年在1:20万地质填图时,在万象以南南线河(Nam Ngun)水库东北部发现热液型原生锡矿,矿石锡品位可达1%。在东北部会芬省会钦(Houei Cheun)发现接触交代矽卡岩型原生锡矿,矿化有一定规模,但均没有开展详细的勘查。

钾盐、岩盐和石膏等矿产资源:这是一组共生的矿产资源。它主要产于老挝万象至沙湾拿吉中生代盆地中(向西延至泰国)。据目前万象盆地50多个钻孔资料表明,矿层产于下白垩统至上古新统塔贡组蒸发岩地层中,其上被古新统一始新统班塔博组覆盖。含矿的塔贡组可能相当于古新统中下部,由乳白色、淡红色膏盐层与砖红色、棕红色中厚层状粉砂质泥岩和泥质粉砂岩组成,通常具有3个沉积旋回。泥质层夹于膏盐层中,厚度50 m左右,富含介形虫、轮藻等化石,但岩性在横向上变化较大。膏盐层主要有3层,厚度变化大,一般40 m左右,最厚可达250 m。膏盐层底部石膏、硬石膏较富集,中上部富集岩盐,上部常含水氯镁石、光卤石等含钾矿物,这种分带现象只有在塔贡组下部厚度较大的膏盐层中比较明显。目前在万象平原,沙湾拿吉平原勘查了几个大矿床,如万象北、同亨利(Dong Hene)、班博(Ban Bo)、班通(Ban Tung)等。据估计,万象-沙湾拿吉一带岩盐资源量可达8 500亿吨,石膏120亿吨,至于钾盐资源量各家估计悬殊较大,可能在数十亿吨以上。近来在西北部沙丰里、芒赛等地也找到了与万象一带相当的层位,并发现上述盐类矿床,其中以沙丰里西北部班菲(Ban Pho)和芒赛附近的纳通(Natoung)规模较大。

煤炭资源:老挝煤炭资源分布较广,主要于北部的沙丰里省,中部的万象省和南部的沙湾拿吉省。目前工作主要是石炭纪煤层,侏罗纪褐煤基本没有开发。前者虽然在煤层厚度及其资源量方面均比较理想,但往往由于构造复杂给开发带来一定困难。沙丰里省煤田产于上石炭统和上三叠统中,煤层厚度10 cm至1 m以上,其中以晚三叠世煤层构造较简单,有的呈近似水平产出,煤的灰分20%~22%,固定碳56%~68%,挥发分3%~9%。万象地区煤田主要在其西北部查河(Nam Thong)和尼克河(Nam Lik)一带,产于上石炭统中,煤系地层褶皱强烈,其中尼克河煤层的厚度最大可达7.5 m,其热量值为4 800~7 500卡/克,为优质煤。现已在博昌(Bo Chan)建矿开采,其资源量为5 000万吨,设计产能5 000 t/a。沙湾拿吉省煤田位于沙湾拿

吉市北部与东部,产于强烈褶皱的上石炭统中,并被中生代红层包围,以构造窗形式出现。煤田被中生代断层切割成3个区段,以中段查克村(Ban Cha Kay)较佳,煤层厚0.8~7.7 m,资源量为4 000万吨。

铜矿资源:铜矿分布比较广,主要集中在西北部芒赛、中部川圹和南部阿速坡至占巴塞一带。西北部芒赛地区以热液型脉状铜矿为主,产于岩体及其围岩破碎带的角砾岩中,呈浸染状和脉状矿化,矿石矿物主要为辉铜矿、铜蓝和孔雀石等。成矿作用明显与花岗闪长岩侵入体有关,以琅勃拉邦北西西135 km处接近中国边境的蒙海(Muong Hai)地区较为典型,其东南3 km的丰查(Phou Thong)和西南10 km的邦纳莫(Ban Na mo)具有一定远景。此外,在蒙海丰查东南三叠纪泥岩和粉砂岩中具有低品位层控型铜矿化,如纳阵(Nachang)和塔洛(Tamklok)。川圹地区铜矿比较集中,以矽卡岩型为主,矿体主要产在燕山期花岗岩类侵入体与上石炭统或中下三叠统灰岩接触带的石榴子石矽卡岩中,矿体多呈透镜状。矿石矿物除含铜矿物外,伴有磁铁矿、辉钼矿、方铅矿、闪锌矿以及金等,因而常以多金属矿出现。近年来,在川圹以北的圣山周围发现了5个矽卡岩型的矿点;在川圹以南40 km的南姆查村也发现了较有远景的此类矿床,矿化不仅局限在接触带上,而且也在岩体中,可能属于斑岩-矽卡岩型。老挝南部地区铜矿类型较单一,均赋存在中生代地层中。矿石矿物主要为孔雀石、蓝铜矿,呈浸染状分布。矿体呈似层状、透镜状,产状与围岩比较一致。1966~1967年间,日本地质队伍曾在距占巴塞市南南西32 km的苏库马村(Soukhouma)地区,对侏罗纪缓倾斜的砂岩、页岩夹安山岩地层进行勘查,并在安山岩夹层的上、下盘发现孔雀石和硅孔雀石,矿化带宽5 km,断续延伸约15 km,矿石铜品位为1%~2%,最高可达5%~6%,但矿体均呈长数米的小透镜体,在苏库马村南4 km和22 km两处矿化较集中。另外,1984~1985年,前苏联曾在阿速坡(Attopeu)地区对三叠纪砂岩、泥岩地层进行含矿性评价,结果在阿速坡北部的会维(Houei Vi)、会波(Houei Po)、会坎(Houei Takdei)等地以及阿速坡西南的塞肯(Sekong)、塞帕(Sepian)等地发现铜矿化较为集中区,矿石铜含量最高可达25%,伴生的Au可达5 g/t,Ag可达100 g/t,是潜在的寻找铜、金矿的远景区。

金矿资源:金矿分布较广,主要有3种产出类型:产于河床中残积和冲-洪积的砂矿型金矿;产于中生代砂、页岩中沉积型层状铜矿的伴生金矿;产于破碎带或断裂中热液型金矿。其中以残积、冲-洪积砂矿型矿床数量最多,分布最广,工作程度较高,同时也是民间挖砂淘金的主要对象。砂矿型金矿主要集中在3处:北部琅勃拉邦的南桑河和南康河一带;西南部与泰国接壤的巴莱-萨孟坎一带;中部他曲以东的南屯河一带。上述河流大多侵蚀了被中生代岩体侵入的前中生代变质岩地层,金可能与变质岩中的含金石英脉有关。金在各河流域内分布较广,但富集程度不一,局部可达1~3 g/t,一般在1 g/t以下,有的还与砂锡矿共生,如南屯河一带。沉积型层状铜矿中伴生金矿主要产于老挝南部占巴塞和阿速坡一带,其地质特点在铜矿资源中已叙述。热液型原生金矿产出形式较多,有石英脉型、方解石脉型和构造破碎带蚀变型,以石英脉型分布最广,但蚀变岩型规模较大,如新近在琅勃拉邦北乌县发现的帕奔金矿,产于泥盆纪砂岩与二叠纪灰岩层间构造破碎带中,矿体呈多层产出,厚度达10 m,金呈浸染状分布,粒度较小,平均品位24 g/t。

宝石:宝石开发有较长历史,主要有星光蓝宝石、蓝宝石、锆石、尖晶石等,但多为民间开采。西北部会晒地区1980~1986年间在捷克斯洛伐克技术援助下进行了17 km²的蓝宝石砂矿地质勘查,采洗了15 000克拉并出售了9 000克拉的蓝宝石。在南部第四纪玄武岩中经风化淋滤后形成的蓝宝石和锆石砂矿,民间开采也很盛,具有较大的资源潜力。在占巴塞玄武岩晶洞或裂隙中发现祖母绿,现正在开采,有一定前景。

铅锌矿资源:主要集中在西北部琅南塔、中部的川圹至万荣一带、东北部的孟欣、中部北汕至车邦一带、波罗芬高原南等5处。除川圹至万荣一带(矽卡岩型、热液型)和波罗芬高原(沉积型)外,矿床类型多以热液石英脉型为主。矿石成分比较简单,以方铅矿、闪锌矿为主,也常伴生银和辉锑矿,如川圹凡山(Phou Van San)附近一条铅锌矿脉含辉锑矿,银含量达525 g/t。

除上述主要矿产资源外,老挝还具有很好的油气藏远景,特别是万象、沙湾拿吉等盆地的中生代一新近纪生油层具有很大潜力,有望作为今后的勘查靶区。目前老挝人民民主共和国将这一带油气和金矿资源放在国家地质勘查工作的首位,并大力吸引外资。