

中国汞矿化主要特征及区域分布型式的初步认识

曾 若 兰

(成都地质矿产研究所)

本文根据近年所收集的有关资料,在简述我国汞矿特点的基础上,对汞矿化的主要特征及区域分布型式作一初步探讨,以供参考。不当之处,敬请指正。

一、我国汞矿的主要特点

我国汞矿分布普遍,产出的地质环境各不相同,矿床类型多样。除具汞矿床所共有的某些特征外,尚有以下主要特点:

1. 矿化围岩地质时代及岩石类型具多样性和局限性。从第三系到太古界,几乎各时代地层中均有汞矿化赋存。然而,有工业意义的矿床则主要局限于古生代地层中,以寒武系最为重要,其次是泥盆系、二叠系、石炭系,还有上震旦统灯影组(图1),这与世界主要的汞矿床多产于中-新生界的特点有很大的不同。矿化围岩类型的多样性与国外汞矿有所类似,诸如各种沉积岩、火山岩、侵入岩,甚至变质岩中都见有汞矿化分布。但其局限性的表现则与国外不一样,我国绝大多数矿床局限在沉积岩类的碳酸盐岩中(图3)。A. N. 莫因塞也夫(Moiseyev)^[4]对比研究了世界上已知汞矿床的大约75%,其中约有65%是产于火山岩中,而在沉积岩中者仅占8%(图3);从储量来看,据估计全世界有75%的汞储量产于砂岩、石英岩中,美国从1885年到1960年期间,有52%的汞矿采自蛇纹岩中的矿床^[1]。

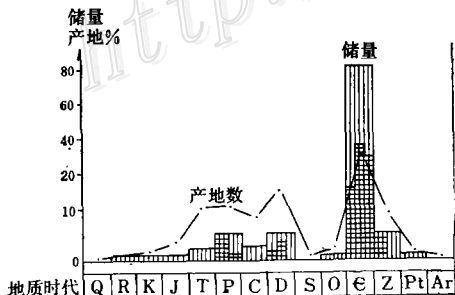


图 1 我国汞矿床(点)围岩时代的分布

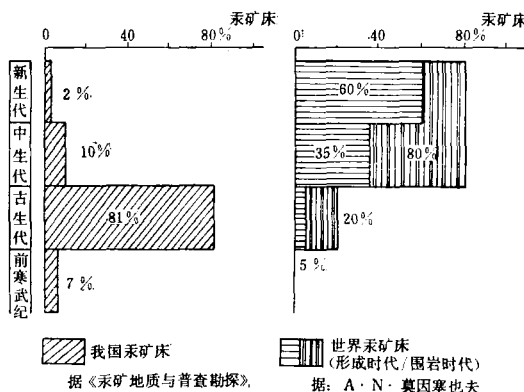


图 2 我国及世界汞矿床按围岩时代的分布

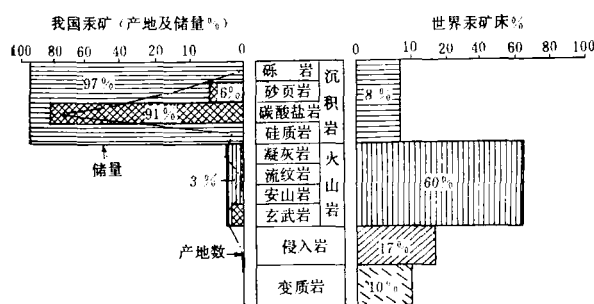


图 3 我国及世界汞矿按围岩类型的分布
(世界汞矿据 A.N. 莫因塞也夫 1971)

陶系之间各时代地层中都有汞矿化，但有价值的矿床主要赋存于中下寒武统的白云岩或灰岩中。在长约数十到百余公里、宽儿到十几公里的矿带范围内，各矿田和矿床均属于同一含矿岩系（如吉玉矿带为 $e_1^3 \sim e_2^2$ ；金鸡岭矿带为 $e_{1g}^2 \sim e_{2g}^2$ ），总矿化厚度可达七、八百米，其中包括两、三个含矿层和十余个容矿层，且各矿田（床）之间皆可对比。

3. 国外多数汞矿床主要分布在中—新生代褶皱区的构造活动带中，其成矿时代属新生代（60%）及中生代（35%）（图2）。我国的汞矿略有不同，主要分布于较稳定的扬子准地台区，其产地数均占绝对优势（80%）。其次，汞矿化也发生在复杂褶皱区的构造活动带中。根据矿化围岩的地质时代及控矿构造形成时期等标志推论，我国汞矿成矿时代主要为燕山期，在滇西、西藏、台湾等地区尚有喜山期的汞矿化，至于更早的印支、海西期的汞矿化也可能存在，尚待进一步研究。

4. 矿床类型多种多样。按成因初步分为：沉积-再造，热液，火山三大类。若以主要控矿因素划分，则有层控类型、断裂类型及综合类型（见文献〔1〕）。根据矿床中元素和矿物的共生组合关系，分为单汞建造和复合含汞建造两类，后者包括有：汞-锑-砷，汞-多金属，汞-铜，汞-锑-钨，汞-砷-金，汞-铀-钼，汞-铜-金等（图4）。

需要特别提出的是，我国汞矿床中最具经济意义的是古生代碳酸盐建造中的沉积-再造（或再造）层控型单汞矿床。而热液及火山成因和某些复合含汞建造的矿床，在有些地区，其潜在远景仍不能忽视。

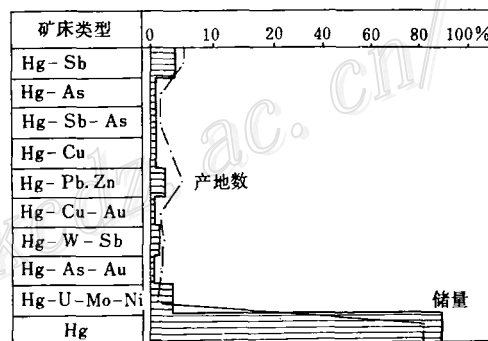


图 4 各类汞矿床的分布

二、汞矿的主要区域分布型式及矿化特征

世界上大多数重要类型的汞矿床，均局限于全球性的两大汞矿成矿带内，即环太平洋成矿带和地中海成矿带。前者包括有加拿大、美国、墨西哥、委内瑞拉、哥伦比亚、秘鲁、智利、新西兰、日本及苏联的 Koryak—Kamchatka, Sakhalin, Primor'e, Oktsk—Chukotka, Verkhoyansk—Kolymn 等矿床。属地中海成矿带的是：西班牙、葡萄牙、意大利、南

2. “层控现象”是我国许多重要汞矿床的基本特征。在一定的区域范围内（成矿带或矿带），汞矿化多局限在某一地层层位或一大套地层层系中，在这样的地区内，凡出现相当层位，矿化就普遍，在具备有利的控矿构造条件下，则多有汞矿床产出。而在一个矿田和矿床内，层控现象则进而表现为更次一级地层单位的“有利岩层”的控制。

例如，在武陵地区，虽然从板溪群到奥陶系之间各时代地层中都有汞矿化，但有价值的矿床主要赋存于中下寒武统的白云岩或灰岩中。

斯拉夫、捷克斯洛伐克、匈牙利、罗马尼亚、摩洛哥、阿尔及利亚、土耳其及苏联的外喀尔巴阡山、克里米亚、高加索等地区的汞矿床^[5]。

从我国汞矿在全球性成矿带中的位置来看,基本上应属环太平洋成矿带的外带,西部滇藏地槽褶皱区及昆仑秦岭地槽区南半部的汞矿,可能属于地中海汞矿成矿带的东延部分,或者说是处于两大汞矿成矿带之间的过渡带。

总观我国汞矿的空间分布,其相对集中的不平衡性是较为明显的。汞矿成矿作用也和其他各种成矿作用一样,它是地质历史发展的产物,随着地壳的演化而不断变化。在我国陆壳演化过程的各种地质环境中,产出有各具特点的汞矿化,它们受其所在区域地质条件和地球化学场的制约,而呈现出不同的区域分布格局,构成了各不相同的构造-金属成矿带,其矿化也显示出一定的区域性特征。

(一) 扬子准地台区

扬子准地台是一个以昆阳群、板溪群、神农架群及其相当的地层为基底,形成于晚元古-代末扬子旋回(7—8亿年)的地台。震旦—三叠系海相沉积盖层发育良好,分布广泛;侏罗纪以后的陆相沉积盖层主要分布于四川、滇中、江汉、苏北等地。良好的地台盖层褶皱主要形成于燕山旋回(康滇地轴及下扬子等区则为多旋回的构造岩浆活动带)。

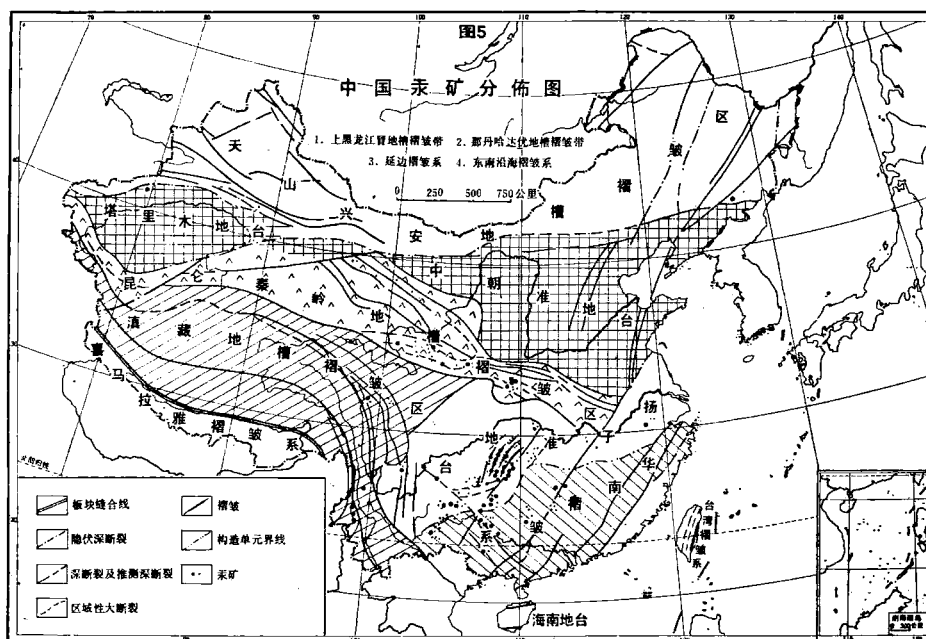
我国汞矿最重要的类型,集中分布于准地台的南部,包括黔东、湘西、川东南及鄂西南地区(图5),即处于我国新华夏系第三个一级隆起带的南部——江南地轴的西北缘。区内浅海相碳酸盐岩沉积最为发育,主要构造线为北北东向,火成岩很少,仅于梵净山及镇远等地零星出露,且多远离矿区,与汞矿无可见联系。

地台盖层褶皱系控制了整个武陵地区汞矿化的布局,构成了著名的“湘黔汞矿成矿区”或“武陵汞矿成矿区”(相当于黄汲清先生所称的“江南古陆汞矿副区”^[2])。在此成矿区内,一种重要的区域分布型式是:汞矿化局限于复背斜近轴部或轴缘附近的同向大断裂带中,形成了北北东向平行带状体系的汞矿带,展现出一幅极其壮观的雁行状排列图景。矿带内的矿田和矿床则多处于复背斜的次级褶皱、断裂以及北西西向横跨褶皱内。这些不同规模的矿床和矿点,按其分布特点、所处构造位置及矿化特征等,由东向西可划分为:吉(首)玉(屏)、松(桃)江(口)、桐麻岭、天馆、金鸡岭等几个汞矿带。另外,尚有三(都)丹(寨)汞矿带及黔中汞矿区。

“武陵成矿区”各矿带内的汞矿床和矿点,总的说来具有以下共同特征:

1. “层控”现象明显。主要的含矿地层为寒武系(特别是中、下寒武统),如在贵州产于寒武系中的汞矿床(点)约占66%,其储量则占91%;湖南亦有类似情况,其产地和储量分别占50%和82%。含矿岩系(可包含相当于一个统,直到两个相邻系的地层)厚可达数百米到千余米。矿化具多层性特点:在一个矿带的较大范围内,往往存在有一个至数个较稳定的含矿层(相当于地层单位中的一个组或岩性段);在含矿层中可有容矿层数个到十余个。矿体多沿含矿层呈似层状、透镜状断续分布,沿含矿层内的小断裂分布之脉状矿体较少。

2. 褶皱是主要的控矿构造,并有多级别构造控矿及逐级控矿的规律性。绝大多数矿床的含矿围岩为碳酸盐岩——白云岩及灰岩,且在容矿层之上常见有薄层的泥质及含泥质的岩石——页岩、泥质灰岩、泥灰岩、泥质白云岩等覆盖,一起组成为有利于矿化的“岩石组合”。



3. 大多数为单汞矿床。主要工业矿物是辰砂(黑辰砂或自然汞多作为次要矿物来描述),有时也含有砷、锑的硫化物,而含铜、铅、锌、银等重金属矿物则更少。因此,在区域上多以单汞矿带出现。围岩蚀变主要为碳酸盐化(白云石化、方解石化),其次有硅化、黄铁矿化、重晶石化等等。

4. 矿床主要为沉积-再造类型。汞的主要来源可能是“沉积源”,而非“岩浆源”。矿床是在某种特定的沉积环境中,在沉积、成岩作用阶段金属组份初步富集的“矿源层”基础上,于各种后生作用过程经地下热液搬运、改造、再生而形成。但是,汞是如何预先进入沉积物、汞在地壳中的原始来源以及形成“矿源层”的特殊环境等问题,还远未解决。同时,大多数汞矿床后生性质十分明显的事实,说明其成矿机理乃是相当复杂的。

(二) 地槽褶皱区(以滇藏地槽褶皱区及昆仑秦岭地槽褶皱区为例)

这两个地槽褶皱区,在其漫长的地质历史时期,地槽的发展包括褶皱运动、岩浆活动、乃至沉积建造是多旋回的。在这种区域地质背景下,总的特点是:地层发育较为齐全,构造运动强烈,岩浆活动频繁,岩石类型多样,成矿作用复杂,多种金属矿产成带分布。汞矿的区域分布型式及其矿化特征等明显地与地台区有所不同。

1. 在地槽区构造活动带中的汞矿的区域分布型式不同于地台区的汞矿:即汞矿化局限于区域性的断裂带内,特别是那些具区域规模和多期活动的深断裂带附近,其中有些已形成为区域性汞矿带。如怒江和澜沧江深断裂带,分别控制了保山和维西-兰坪汞矿带的展布;秦岭地轴南缘深断裂及玛沁-略阳-安康深断裂则控制秦岭多金属-汞矿成矿带(图6)。在区域性的成矿带或矿带内,矿床(点)多沿大断裂或褶皱带呈带状分布,构成了一个个次级的汞矿带或亚带。如秦岭成矿带西段的南、北汞矿带,即受北西向的区域性断裂带所控制,三江成矿带的情况也是如此,保山汞矿带和维西-兰坪汞矿带的矿床(点),按其构造位置及矿化

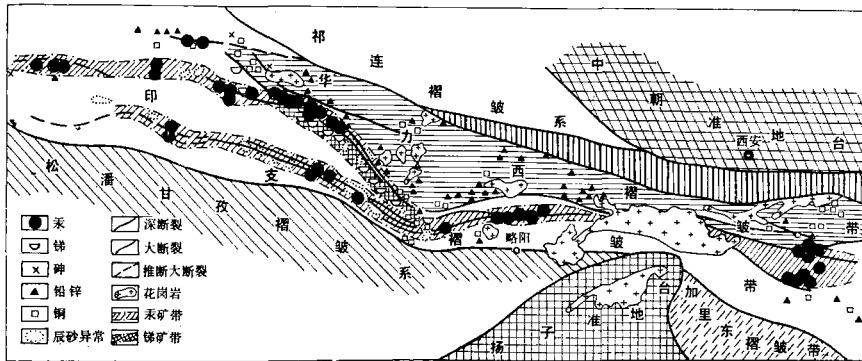


图6 秦岭褶皱系汞矿带

特征,可分别划为三个汞矿亚带。

2. 在地槽发展演化阶段中,汞矿化一般发育在较晚期的构造旋回阶段。昆仑秦岭地槽褶皱区经历了加里东旋回、华力西旋回、印支旋回三个阶段,包括东昆仑、西昆仑、祁连、秦岭四个地槽褶皱系,而重要的汞矿化主要发育于秦岭地槽褶皱系的印支褶皱带中。滇藏地槽褶皱区是一个复杂的中生代弧形褶皱区,其中的三江地槽褶皱系,性质较为复杂,主要的汞矿化不是分布在基本上属于印支地槽褶皱又具多旋回褶皱的几个变质带中,而是集中分布在主要为燕山褶皱的^[3]昌都-兰坪思茅和伯舒拉-保山两个褶皱带内。这和世界上汞矿化在变质岩带中少见的情况一样,由于汞及其化合物的高度活动性,在区域变质作用过程中一般不易富集,而是趋于分散。

3. 在活动构造带这样一种多种金属矿床共存的地质背景下,金属矿产常具有一定的分带现象,而汞矿化一般居于金属成矿带的外带,且常以多金属-汞矿带产出。如秦岭地槽区,自北而南,由其中沉积最深的地段向一侧及端部延展,分别形成矽卡岩型的铜、钨矿床—中低温铅锌矿床—汞、锑矿床,构成了以某种或几种矿产为主的不同分带。又如三江汞矿成矿带,实际上属于三江多金属成矿带的组成部分,其中的维西-兰坪汞矿带,即为一多金属-汞矿带,多属铜-汞组合。

4. 地槽褶皱区汞矿化的又一特点是有较多的复合含汞建造。矿化作用在这些地区多与铜、多金属、锑、钨等矿化相伴生,形成汞-铜、汞-锑-砷、汞-锑-钨、汞-多金属组合。矿化成分较为复杂,多具亲铜元素。

5. 含矿围岩时代、类型比较多样(指在一个矿带、亚带甚至矿区内)。除碳酸盐岩仍是一种主要的矿化围岩外,于碎屑岩、火山岩、基性岩脉中也有不少汞矿化产出。如秦岭成矿带的西段,有产于二叠系—三叠系砂岩、砂板岩中的汞矿床;在维西-兰坪汞矿带中,则有的产于白垩系—第三系的砂砾岩及砂岩中;在火山岩(凝灰岩、流纹岩、玄武岩)及基性岩脉中的汞矿,见于川西、滇西等地区。

6. 断裂构造为主要的控矿因素。区域性矿带和亚带的展布、矿床的位置、矿体的产状形态和规模等,都主要受不同级别、序次的断裂构造所控制。当然,褶皱构造(主要是背斜)在某些地区也起一定的控制作用,但大都是被断裂构造所破坏的复背斜。含矿体及矿体主要为受断层破碎带控制的脉状及不规则的袋状等。也有少数受层间破碎带控制的透镜状、

层带状的矿体,但规模一般不大。围岩蚀变以硅化为主,另外尚见有碳酸盐化、黄铁矿化、重晶石化,以及其他地区少见的高岭石化、铁化、蛇纹石化、明矾石化等等。

7. 汞矿化可能具多成因的特点,有沉积-再造、热液、火山三种类型。关于汞矿床的主要物质来源,在部分地区也许有“深部源”的可能,但成矿的含汞溶液可以是多种多样的,成矿作用是复杂的。同时,在这些复杂的断块褶皱、古构造多旋迴发育地区和深源岩浆重复产出的地区,或许会有不同时代汞矿化共存的可能性。

8. 部分汞矿化可能与岩浆活动有一定关系。虽然尚未见它们有直接物源联系的标志,确定这种或那种类型火成岩的含矿性,也还无令人信服的证据。但是,区内与火成岩密切共生的汞矿床确实存在,至少它们在构造上、热源上有着一定的联系。如保山汞矿带中,不少汞矿床(点)与中、基性岩脉发育带有空间上的联系,矿体主要产于辉绿岩(局部为玄武岩喷溢体)、闪长岩及其与围岩的接触破碎带中;川西有与上三叠统中酸性火山岩有关的汞矿等等。

(三) 其他地区的汞矿化

在华南褶皱系的西南部,即桂西及滇东南一带(所谓“右江成矿区”^[1]),构造复杂,具多期活动的特征,汞矿床和矿点较多,分布格局较为复杂。但根据矿化的空间分布,主要的控矿构造,矿化特点等来看,仍具有一定的规律性,大体可分为:南丹-河池、北流-博白两个汞矿带及邱北-文山、桂林-阳朔两个汞矿区。其汞矿化的区域分布型式有两种:(1)和秦岭、三江地槽区情况类似,汞矿主要沿区域性的大断裂带(或深断裂)断续呈带状分布。这些断裂亦具多期活动,伴随着岩浆活动,切割较深,褶皱、断裂常密切伴生等特点,且常为多金属成矿带。如北西向(右江构造系)垭都-马山深断裂带控制的南丹-河池锡、多金属-汞矿带及北东向博白大断裂控制的北流-博白汞矿(化)带。前者有可能向北西延伸至黔西南一黔西北一带,构成一较大规模的多金属-汞矿成矿带,其中汞矿化不占主要地位。南段以锡、多金属为主,北段铅锌矿化较为重要。另外,在桂西沿北西向的右江大断裂带及其附近也有汞矿化断续分布,值得注意。(2)汞矿化的分布受弧形构造控制,如邱北西畴及桂林阳朔一带的汞矿化,分别与滇东南弧形构造及桂林弧形构造有关。这种弧形构造的分布格局在黔西南地区较为明显,组成黔西南涡轮构造的盘县弧、兴仁弧、兴义弧、细戈弧,差不多每一支“弧”中均有汞矿化分布,构成略显环状分布型式。

另外,太平洋的东南沿海中生代陆相火山岩分布区及喜山地槽褶皱区,都有汞矿化零星分布,虽然目前经济意义较小,汞矿地质工作不多,但仍应注意其可能的找矿前景。

世界上主要汞矿多沿线性大地构造单元分布,特别是新生代的构造活动带更为重要。汞及其化合物以具高度活动性为特点,而易于转移,较老的构造活动带中早期形成的汞矿化,在后期的构造运动、岩浆活动、区域变质等过程中往往趋于分散,它们不是被剥蚀,就是被后期的褶皱和含矿层系的变质作用所破坏。因此,在我国喜山地槽这一新生代构造活动区出现的汞矿化(西藏拉孜-柳区一带第三系杂色砾岩及其构造破碎带中)是值得重视的。

结 语

我国已知的汞矿床,产于各种不同的地质环境中,其分布具有一定的区域规律性。它总

是与一定的大地构造单元及构造活动带相联系。在不同的地区,因其区域地质和地球化学背景不同,组成它们的构造-金属成矿带也有所差别,矿床的成因类型,主要控矿因素,矿石成分等等也各具特色。

地台区的汞矿化,主要分布在区域复背斜及褶皱带中,层控现象明显,矿石成分简单,多属单汞建造,矿床以沉积-再造或再造类型为主。

地槽褶皱区汞矿化的分布,多与区域性的深(大)断裂带相伴随,断裂构造为其主要的控矿因素,含矿围岩时代和类型多种多样,矿石成分相对较为复杂,多为复合含汞建造,矿床类型较多,成矿具多成因特点,汞矿带常与区域性的多金属成矿带相伴产出,矿化与火成岩有一定的联系(至少有一部分汞矿化如此)。

汞矿化区域分布规律的进一步研究,将有助于对我国不同地质环境及地史发展过程中的汞矿成矿作用和成矿模式的探讨。

参 考 文 献

- [1] 《汞矿地质与普查勘探》编写组 1978 汞矿地质与普查勘探 地质出版社
- [2] 黄汲清 1954 中国主要地质构造单位 地质出版社
- [3] 黄汲清等 1974 对中国大地构造若干特点的新认识 地质学报 第一期
- [4] Moiseyev, A. N., 1971, A non-magmatic source for mercury ore deposits? *Economic Geology*, Vol. 66, No 4, pp. 591—601.
- [5] Smirnov, V. I., 1977, *Ore deposits of the USSR*, Vol. II, pp. 299—300.

A PRELIMINARY OBSERVATION ON THE REGIONAL DISTRIBUTION REGULARITY AND THE MAIN CHARACTERISTICS OF MERCURY MINERALIZATIONS IN CHINA

Zen Ruolan

(Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, Chinese
Academy of Geological Sciences)

Abstract

Mercury mineralizations are widespread in China. There have already been found plenty of mercury deposits or occurrences of various sizes and types, which evidently differ from the major mercury deposits at the rest of the world in some properties.

During the evolution of continental crust in China, miscellaneous mercury mineralizations occur in different geological environments. Under the influence of their respective regional geological conditions and geochemical fields, they

have shown unlike regional distribution patterns, resulting in different structural-metallogenetic belts. The mercury deposits within platforms and geosynclines in China all bear the stamp of regional mineralization in such aspects as the wide diversity as well as the limitation of geological periods and types for the ore-bearing country rocks, the main ore-controlling factors, ore associations, types of the ore deposits, their relations to magmatic activities, etc.

The main types of the mercury deposits in China are concentrated in the Wuling district in the southern part of Yangzi paraplatform, where an important regional distribution pattern is that mercury mineralizations are confined chiefly to areas near the axis of the anticlinorium of the mantle fold system or to the major fracture zones parallel to the axis, forming a mercury zone composed of NNE trending parallel banded systems. In most cases, mineralizations are obviously stratabound. Ore-bearing strata consist primarily of the Cambrian carbonate rocks. Ore associations are rather simple—the single mercury formation in most cases. The deposits are predominantly sedimentary-reconstructed or reconstructed.

Mercury mineralizations are also localized in the complex geosynclinal fold areas, e. g. Sanjiang and Qinling fold systems. Mercury mineralizations are restricted to the regional fracture zones and their neighborhood within the structural active zones, especially the deep fracture zones with a regional scale, a deep-seated occurrence and a very long period of development. Regional mercury mineralogenetic zones formed along some of these fracture zones and are commonly found associated with polymetallic ore zones. Fracture structure is regarded as a chief ore-controlling factor. The ore-bearing country rocks belong to different geological ages and possess varied lithological characters. The ore assemblages are relatively complex, making up generally complex mercury-bearing formation. The ore deposits can be classified into a substantial number of types characterized by polygenesis. Some of the mercury mineralizations may have something to do with magmatic activities.