

山西主要成矿区带 成矿系列及成矿模式

陈 平 陈俊明 编著



山西科学技术出版社。

山西主要成矿区带 成矿系列及成矿模式

陈 平 陈俊明 编著

山西科学技术出版社

内 容 简 介

按照矿床学家程裕淇教授和陈毓川研究员关于成矿系列的基本概念,本书对山西一些重要的金属、非金属矿床、燃料矿床和汾渭裂谷中新生代盐类矿床的成矿系列及成矿模式进行了专题研究。在丰富的既有资料基础上,从各类矿床(田)的地质构造背景、成矿地质条件和典型矿床地质特征出发,建立和完善了各主要成矿区带的成矿系列;深入讨论了各个成矿系列、成矿亚系列和矿床式的时空分布、成因特征和演化规律,建立了各自的区域成矿模式,使成矿理论分析更为系统化和模式化,为区域成矿规律研究和成矿预测提供了科学依据,为建立我国主要成矿区带矿床成矿系列及成矿模式提供了山西的基本框架。

责任编辑 段立新
总 编 辑 郭博信
社 长 王 慷

山西主要成矿区带成矿系列及成矿模式

陈 平 陈俊明 编著

*

山西科学技术出版社出版发行

(太原市井州北路 69 号)

山西省地矿局运城测绘印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 17.75 附图: 4 张 字数: 40 千字

1996 年 9 月第 1 版 1996 年 9 月山西第 1 次印刷

印数: 1—300 册

*

ISBN 7-5377-1321-9/T·235

定价: 20.00 元

序

矿床成矿系列是我国一些矿床学家提出的矿床学新概念。它冲破了以单个矿床、单一成因和单一类型进行研究的束缚，将其拓宽到矿床区域分布、成因、形成过程和内在联系的深层次综合性研究范畴，从而代表了当代矿床学研究的新趋势，也可能是矿床学范畴的一个新的领域。通过矿产勘查和科学研究实践，说明了成矿系列概念的有效性和它的理论价值。

几年来，本书作者在对山西大量基础地质、矿产勘查和一系列专题科学研究资料进行综合分析的基础上，依照矿床成矿系列的概念，通过对山西不同成矿区带中区域成矿地质条件以及典型矿床地质特征的分析，建立了各主要成矿区带的成矿系列组合和地区性成矿系列与成矿亚系列。通过对各地区性成矿系列时空分布、形成过程与演化规律的研究，建立了成矿模式，编制了成矿系列图件，为区域成矿规律研究和开拓找矿思路提供了依据，丰富了对山西这些矿床的理论性认识。因此，这是一本既有理论价值，又有实用意义的专题性著作。

程新洪

一九九六年元月十八日

前 言

矿床成矿系列是程裕淇和陈毓川等矿床学家提出的矿床学新概念,它冲破了以单个矿床、单一成因和单一类型为研究思路的束缚,将其拓宽到区域性研究范畴,从而代表了当代矿床学研究发展的新趋势和矿床学研究的前沿内容。

矿床成矿系列是指在一定的地质单元中,在一定的地质发展阶段,与一定的地质作用有关的不同地质演化阶段,在不同地质部位形成相互有成因联系的不同矿种、不同类型的一组矿床。因此,将传统矿床学对单一成因、单一类型、单一模式研究扩大到区域的、综合的、四维演化历史的研究领域,对成矿学中的成矿历史、矿床分带和成矿机制等基本问题作出更为科学性的解释,从更高层次探讨矿床学的基础地质问题和成矿学的理论问题,这是当代矿床学研究的重要方向与发展前缘,对提高地质找矿的科学预见性,具有更为重要的实用意义。

成矿模式是对矿床地质特征、形成条件、成矿作用随时间和空间变化而显示的种种特征及成矿物质来源、迁移、富集机理等成矿要素的综合概括与素描。

目前已建立的成矿模式为成矿预测建立了类比基础并发挥了指导找矿的作用,但是,这些成矿模式多是按单一矿床类型建立的,从成矿系列和成矿规律研究角度出发,需要建立区域成矿模式。矿床成矿模式是建立区域成矿模式的基础,区域成矿模式又是建立成矿系列的依据,因此,将建立区域成矿模式和矿床模式纳入成矿系列的研究内容,从而深化对成矿系列和区域成矿规律的认识,将能更有效地指导矿产勘查,丰富和发展成矿理论。近年来的找矿实践和矿床学的研究实际已证明了成矿系列和成矿模式概念的实用价值和理论意义。

为此,地质矿产部在“八五”科技规划中将“中国主要成矿区带矿床成矿系列成矿模式研究”列为重要基础性研究项目计划(地质矿产部 85-02-214),程裕淇教授任项目技术指导,陈毓川研究员任项目负责人。为促进山西地质矿产勘查工作不断发展,在此项目之隶属下,开展“山西主要成矿区带矿床成矿系列成矿模式研究(85-02-214-2-1),并且由山西地质矿产勘查开发局总工程师陈平任此专题负责人。

两年来,在项目领导组直接指导下,顺利完成预定任务,在 5 个主要成矿区带中共划分出 4 个成矿系列组合、11 个矿床成矿系列、21 个矿床成矿亚系列和 36 个矿床式,总结了不同成矿系列的时空分布、成因特征、演化规律以及不同地质时期成矿作用叠加再造的关系。编制了不同比例尺成矿系列图。在全面系统总结各主要成矿区带成矿地质构造背景和成矿作用演化规律的基础上,建立了各个成矿系列的成矿模式或区域成矿模式,为开拓找矿思路和成矿预测提供了科学理论依据。

山西是个矿产资源十分丰富的地域,重要的成矿系列多达 22 个,所以,这本专著仅能选择几个主要成矿区带矿床成矿系列作较深入的论述,此外还加述了山西汾渭裂谷新生代盐类矿床成矿系列运城“三合盐”矿床成矿亚系列成矿模式共 5 个部分。

该书由陈 平和陈俊明编制完成。山西省地质科学研究所李秉钺对书中的章节安排和立论也曾提出许多好的建议，并审校了全文。吴汾柱协助编制沉积矿床成矿系列图。崔斌华负责外文翻译。原报告稿曾提交并通过专家会议评审。作者衷心感谢程裕淇院士为本书作序并给予的高度评价。感谢陈毓川、朱裕生、赵一鸣、孙继源、张铁林、梁宜民和杜清华等评审员对本书提出的宝贵意见和建议，还感谢段立新、郭博信和柴东浩为书稿的出版及编辑加工所付出的辛勤劳动。

在本书的编写过程中，多处引用山西地质矿产局下属许多单位的矿产勘查资料，天津地质矿产研究所、冶金部第三地质勘查局地质研究所、山西矿业学院以及山西省地质科学研究所与其他许多大专院校、科研单位合作完成的一系列内部版专题研究报告。因此，这本书是许多单位与众多同仁共同辛勤劳作的结晶，为此，对所有这些单位和有关个人表示由衷的感谢。

作 者

1995 年 12 月

目 录

序

前 言

第一章 矿床成矿系列的基本概念与山西主要矿床成矿系列划分	(1)
第一节 矿床成矿系列的基本概念	(1)
第二节 山西主要矿床成矿系列划分	(2)
第二章 地质构造的基本格局与主要成矿区带划分	(10)
第一节 地壳深部构造的基本框架	(10)
一、太行次级断块地质构造特征	(10)
二、地壳深部构造格局	(11)
第二节 主要成矿区带划分	(14)
第三章 中条山—塔儿山成矿区带铜铁金矿床成矿系列组合及成矿模式	(15)
第一节 地质构造背景	(15)
第二节 成矿地质条件	(16)
一、地 层	(16)
二、构 造	(17)
三、岩浆岩	(23)
第三节 主要矿床式及其基本特征	(26)
一、横岭关式铜矿床	(27)
二、铜矿峪式铜矿床	(28)
三、落家河式铜矿床	(29)
四、胡-篦式铜矿床	(31)
五、虎坪式铜矿床	(36)
六、炉渣坪式铜矿床	(36)
七、与中偏碱性岩浆杂岩体有关的铜铁金矿床	(37)
八、胡家沟式金矿床	(38)
第四节 典型矿床地质特征	(38)
一、庙圪瘩和铜凹—山神庙铜矿床	(38)
二、铜矿峪铜矿床	(42)
三、落家河铜矿床	(52)
四、篦子沟和胡家峪铜矿床	(58)
五、虎坪铜矿床	(66)
六、炉渣坪铜矿床	(67)

七、岩浆热液型铜铁金矿床	(69)
第五节 矿床成矿系列及成矿系列组合	(78)
一、矿床成矿系列划分	(78)
二、矿床成矿(亚)系列特征	(78)
第六节 成矿作用的演化规律与成矿模式	(83)
一、成矿作用的演化规律	(83)
二、成矿模式	(85)
第四章 五台山—恒山成矿区带金银矿床成矿系列组合及成矿模式	(89)
第一节 地质构造背景	(89)
第二节 成矿地质条件	(93)
一、地 层	(93)
二、构 造	(96)
三、岩浆岩	(98)
第三节 金、银、锰、多金属矿床成矿(亚)系列及其基本特征	(103)
一、五台群火山—沉积变形变质热液再造型金矿床成矿系列	(103)
二、溥沱群沉积变质砾岩型金矿床成矿系列	(109)
三、长城系渗滤热液型金银矿成矿系列	(111)
四、燕山期次火山岩岩浆热液型金、银、锰、多金属矿床成矿系列	(114)
第四节 典型矿床地质特征	(116)
一、鹿沟式金矿床	(116)
二、磨峪沟式金矿床	(121)
三、康家沟式金矿床	(123)
四、小板峪式金矿床	(125)
五、殿头式金矿床	(127)
六、东腰庄式金矿床	(128)
七、西山式金矿床	(129)
八、太那水式金矿床	(131)
九、耿庄式金银矿床	(133)
十、太白维山式银锰矿床	(138)
十一、义兴寨式金矿床	(143)
十二、高凡式银金矿床	(149)
第五节 矿床成矿系列及成矿系列组合	(153)
一、矿床成矿系列的后期改造	(153)
二、成矿系列划分	(154)
第六节 成矿作用的演化规律与成矿模式	(154)
一、成矿作用的演化规律	(154)
二、成矿模式	(155)
第五章 吕梁山成矿区带多金属矿化成矿系列组合及成矿模式	(162)
第一节 区域地质构造背景	(162)

第二节 成矿地质条件	(163)
一、地 层	(163)
二、构 造	(164)
三、岩浆岩	(166)
第三节 成矿系列和矿化类型	(167)
一、与五台期基性火山岩有关的铁金铜矿成矿系列 (I)	(167)
二、与中条期岩浆活动有关的多金属矿成矿系列 (II)	(167)
三、与燕山期中偏碱性—碱性杂岩体有关的多金属矿成矿系列 (III)	(168)
第四节 典型矿床(点)地质特征与成矿模式	(168)
一、西榆皮铅矿床	(168)
二、西沟金矿点	(171)
第五节 成矿作用及演化过程	(174)
第六章 与晚古生代海陆交互相沉积(成岩)作用有关的硫、铁、铝土矿、 粘土矿和煤成矿系列及成矿模式	(176)
第一节 地质构造背景	(176)
第二节 成矿地质条件	(177)
一、地 层	(177)
二、岩相古地理环境	(180)
第三节 矿床成矿亚系列及其基本特征	(183)
一、本溪期滨岸沼泽—泻湖相红土—钙红土风化壳凹地再沉积型硫、铁、铝土矿和 粘土矿床成矿亚系列	(183)
二、太原期与山西期滨海冲积平原泥炭沼泽相煤(含油页岩与煤成气)、高岭岩(土)、 菱铁矿和硫铁矿矿床成矿亚系列	(186)
三、石盒子期河流湖泊沼泽相含锰铁矿、煤与陶瓷粘土矿床成矿亚系列	(194)
第四节 典型矿床式地质特征	(195)
一、山西式和北平式铁矿床	(195)
二、阳泉式和阳城式硫铁矿矿床	(195)
三、天桥式铁矾土矿床	(197)
四、太湖石式高铝耐火粘土矿床	(197)
五、山西式铝土矿矿床	(198)
六、晚石炭世式煤田	(206)
七、河东式油页岩矿床	(209)
八、千井式耐火粘土与陶瓷粘土矿床	(210)
九、吴家窑式高岭岩矿床	(211)
十、大磁窑式烧变高岭岩矿床	(211)
十一、刘家山式硫铁矿矿床	(213)
十二、陵川式菱铁矿矿床	(213)
十三、屯留式含锰铁矿床	(213)
第五节 成矿作用与成矿模式	(214)

一、成矿阶段划分与成矿作用的基本特征	(214)
二、成矿主导因素与成矿模式	(217)
第七章 汾渭裂谷新生代盐类矿床成矿系列运城“三合盐”矿床成矿亚系列及成矿模式	(224)
第一节 区域地质构造背景	(224)
一、大地构造单元归属	(224)
二、形成与演化过程	(224)
三、汾渭裂谷的基本特征	(225)
第二节 盐类矿床的区域分布与成矿亚系列划分	(227)
第三节 运城新生代“三合盐”矿床的成矿环境	(228)
一、运城断陷盆地的形成与演化	(228)
二、盆地中的地层与含盐岩系	(228)
第四节 运城断陷盆地“三合盐”矿床成矿亚系列矿床式及其基本特征	(235)
一、矿体的产状与规模	(236)
二、固相矿体的矿石类型及矿物组合	(238)
三、水文地质特征	(239)
第五节 运城“三合盐”矿床的成因及成矿模式	(239)
一、成矿条件	(239)
二、矿床成因	(242)
三、成矿模式	(243)
结 论	(245)
参考文献	(249)
英文摘要	(251)

CONTENTS

Foreword

Preface

Chapter 1 The concept of minerogenetic series of mineral deposits and Shanxi

major minerogenetic series (1)

1.1 The concept of minerogenetic series of mineral deposits (1)

1.2 The classification of Shanxi major minerogenetic series (2)

Chapter 2 The framework of geological structures and the classification

of major metallogenic zones (10)

2.1 The framework of crustal depth structure (10)

2.1.1 The geological structure of Taihang secondary fault block (10)

2.1.2 The structural framework at the depth of the crust (11)

2.2 The classification of major metallogenic zones (14)

Chapter 3 The minerogenetic series association and metallogenic model of copper,

iron and gold deposits in Zhongtiaoshan-Ta'ershan metallogenic zones ... (15)

3.1 The background of geological structure (15)

3.2 Metallogenic geological structure (16)

3.2.1 Strata (16)

3.2.2 Structure (17)

3.2.3 Magmatic rocks (23)

3.3 Main deposit types and their fundamental features (26)

3.3.1 Henglingguan type copper deposits (27)

3.3.2 Tongkuangyu type copper deposit (28)

3.3.3 Luojahe type copper deposit (29)

3.3.4 Hujiayu-Bizigou type copper deposit (31)

3.3.5 Huping type copper deposit (36)

3.3.6 Luzhaping type copper deposit (36)

3.3.7 The copper, iron and gold deposits associated with intermediate-alkaline magmatic complex (37)

3.3.8 Hujiagou type gold deposit (38)

3.4 The geological feature of typical deposits (38)

3.4.1 Miaogeda and Tongwa-Shanshenmiao copper deposits (38)

3.4.2 Tongkuangyu copper deposit (42)

3.4.3 Luojahe copper deposit (52)

3.4.4 Bizigou and Hujiayu copper deposits (58)

3.4.5 Huping copper deposit (66)

3.4.6	Luzhaping copper deposit	(67)
3.4.7	The magmatic-hydrothermal type copper, iron and gold deposit	(69)
3.5	The minerogenetic series of mineral deposits and their association	(78)
3.5.1	The classification of minerogenetic series of mineral deposits	(78)
3.5.2	The characteristics of minerogenetic subseries of mineral deposits	(78)
3.6	The evolution of metallogenesis and metallogenetic model	(83)
3.6.1	The evolution regularity of metallogenesis	(83)
3.6.2	Metallogenetic model	(85)
Chapter 4 Minerogenetic series association and metallogenetic model of gold,		
	silver deposits in Wutaishan-Henshan ore-forming zone	(89)
4.1	The setting of geological structure	(89)
4.2	Metallogenic geological conditions	(93)
4.2.1	Strata	(93)
4.2.2	Structure	(96)
4.2.3	Igneous rocks	(98)
4.3	Minerogenetic subseries and their features of gold, silver, manganese and poly-metal ore deposits	(103)
4.3.1	The minerogenetic series of volcanic sedimentary deformation, metamorphic hydrothermal reconstructed type gold deposits in Wutai Group	(103)
4.3.2	The minerogenetic series of sedimentary metamorphic conglomerate type gold deposits in Hutuo Group	(109)
4.3.3	The minerogenetic series of leakage hydrothermal type gold and silver deposits in Changcheng System	(111)
4.3.4	The minerogenetic series of Yanshanian subvolcanic magmatic hydrothermal type gold, silver and poly-metal deposits	(114)
4.4	The geological features of typical ore deposits	(116)
4.4.1	Lugou type gold deposit	(116)
4.4.2	Moyugou type gold deposit	(121)
4.4.3	Kangjiagou type gold deposit	(123)
4.4.4	Xiaobanyu type gold deposit	(125)
4.4.5	Diantou type gold deposit	(127)
4.4.6	Dongyaozhuang type gold deposit	(128)
4.4.7	Xishan type gold deposit	(129)
4.4.8	Tan'nashui type gold deposit	(131)
4.4.9	Gengzhuang type gold-silver deposit	(133)
4.4.10	Taibaiweishan type silver-manganese deposit	(138)
4.4.11	Yixinzhai type gold deposit	(143)
4.4.12	Gaofan type silver-gold deposit	(149)
4.5	Minerogenetic series of mineral deposits and their association	(153)

4. 5. 1	The late-modification of minerogenetic series of mineral deposits	(153)
4. 5. 2	The classification of minerogenetic series	(154)
4. 6	The evolution of metallogenesis and metallogenic model	(154)
4. 6. 1	The evolution of metallogenesis	(154)
4. 6. 2	metallogenic model	(155)
Chapter 5 Minerogenetic series association and metallogenic model of polymetallic mineralization in Luliangshan metallogenic zone		
		(162)
5. 1	The setting of regional geology and structure	(162)
5. 2	Ore-forming geology	(163)
5. 2. 1	Strata	(163)
5. 2. 2	Structure	(164)
5. 2. 3	Igneous rocks	(166)
5. 3	Minerogenetic series and mineralization types	(167)
5. 3. 1	The minerogenetic series of iron, gold and copper deposits associated to Wutaian basic volcanics (I)	(167)
5. 3. 2	The minerogenetic series of poly-metal deposits associated with Zhongtiaoshan magmatic activities (II)	(167)
5. 3. 3	The minerogenetic series of poly-metal deposits associated with Yanshanian intermediate-alkaline and alkaline complex (III)	(168)
5. 4	The geological features and metallogenic model of typical ore deposits	(168)
5. 4. 1	Xiyupi type lead deposit	(168)
5. 4. 2	Xigou gold occurrence	(171)
5. 5	Metallogenesis and its evolution	(174)
Chapter 6 The minerogenetic series and metallogenic model of sulphur, iron, bauxite, clay and coal associated with Late Paleozoic paralic facies sedimentation		
		(176)
6. 1	The setting of geological structure	(176)
6. 2	The ore-forming geological conditions	(177)
6. 2. 1	Strata	(177)
6. 2. 2	Lithofacies and paleogeographic environment	(180)
6. 3	Minerogenetic subseries and their features	(183)
6. 3. 1	The minerogenetic subseries of resedimentary sulphur, iron, bauxite and clay deposits in Benxian seashore-lagoon facies laterite-mantle depression	(183)
6. 3. 2	The minerogenetic subseries of peat-bog facies coal (including oil shale and coal methane), kaolinite, siderite and pyrite deposits in Taiyuanian and Shanxian coastal alluvial plain	(186)
6. 3. 3	The minerogenetic subseries of Shihezian fluvial-lacustrine- swamp facies manganese-bearing iron, coal and ceramic clay deposits	(194)
6. 4	The geological features of typical deposit types	(195)

6.4.1	Shanxi type and Beiping type iron deposits	(195)
6.4.2	Yangpuan type and Yancheng type pyrite deposits	(195)
6.4.3	Tianqiao type iron vitriol deposit	(197)
6.4.4	Taihushi type high-Al refractay clay dposit	(197)
6.4.5	Shanxi type bauxite deposit	(198)
6.4.6	Late Paleozoic coalfield	(206)
6.4.7	Hedong type oil shale	(209)
6.4.8	Qianjing type refractory clay and ceramic clay deposits	(210)
6.4.9	Wujiayao type kaolinite deposit	(211)
6.4.10	Daciyao type burning kaolinite deposit	(211)
6.4.11	Liujiaoshan type pyrite deposit	(213)
6.4.12	Lingchuan type pyrite deposit	(213)
6.4.13	Tongliu type manganese-bearing iron deposit	(213)
6.5	Metallogenesis and metallogenic models	(214)
6.5.1	The classification of metallogenic stages and the features of metallogenesis	(214)
6.5.2	The predominant factors of metallogenesis and metallogenic models	(217)
Chapter 7 The minerogenetic subseries of Yuncheng triple salt deposit of Cenozoic salt minerogenetic series in Fen-Wei rift and the metallogenic model ...		(224)
7.1	The regional background of geological struture	(224)
7.1.1	The attribution of geotectonic unit	(224)
7.1.2	Foming and evolution	(224)
7.1.3	The basic features of Fei-Wei rift	(225)
7.2	The regional distribution of salt deposits and the classification of minerogenetic subseries	(227)
7.3	The ore-forming environment of Yuncheng Cenozoic triple-salt deposit	(228)
7.3.1	The fomation and evolution of Yuncheng fault basin	(228)
7.3.2	The strata and salt beds in Yuncheng basin	(228)
7.4	The type of minerogenetic subserioes of triple-salt deposit in Yuncheng fault basin and its features	(235)
7.4.1	Altitude and scale of orebody	(236)
7.4.2	The ore-type of solid salt and mineral assemblage	(238)
7.4.3	The feature of hydrogeology	(239)
7.5	The origin of Yuncheng triple-salt deposit and metallogenic model	(239)
7.5.1	Ore-forming conditions	(239)
7.5.2	Origin of salt deposit	(242)
7.5.3	Metallogenic model	(243)
Conclusion		(245)
References		(249)
Abstract		(251)

第一章 矿床成矿系列的基本概念与 山西主要矿床成矿系列划分

第一节 矿床成矿系列的基本概念

矿床成矿系列是程裕淇和陈毓川等矿床学家于1979年首次提出的矿床学新概念,是我国几十年来矿产勘查和矿床学研究成果的理论概括。它已成为当前矿床学研究的前沿领域和重要学术讨论命题。矿床成矿系列的含义是:在一定地质历史发展阶段所形成的地质构造单元内,与一定地质成矿作用有关,在一定地质构造部位形成的不同矿种、不同类型且有成因联系的矿床组合。换句话说,它是指在四维空间中具有内在联系的矿床自然组合——一个成矿整体或成矿体系。它的主要学术思想是将成矿作用看作是地质历史发展过程中形成的地质环境的组成部分。它们在地史演化过程中,从空间分布和成矿物质组成都经历具有一定规律的不断演化(陈毓川,1994)。成矿系列的主要研究内容是:建立在各地质历史发展阶段中各个地质构造单元内的矿床成矿系列及成矿模式,研究其成矿规律,探索它在地史演化过程中的时空变化及成矿物质演化规律,编制成矿系列图件,建立成矿预测系统与信息系统,指导矿产勘查工作。成矿系列研究包括以下7个层次。

(1) **矿床成矿系列组合** 是与沉积作用、岩浆作用和变质作用分别相伴的成矿作用在不同地质时期与不同地质构造单元中所形成的各类矿床成矿系列。这些矿床成矿系列都归之于本地质作用的矿床成矿系列组合。

(2) **矿床成矿系列类型** 是指在不同地区、不同地质时代、不同地质构造单元中,形成的具有相似地质构造环境、相似成矿特征和相似的矿床组合,同时,又具各自时代和地区性的特点。因此,可以将它们归为同一类型。

(3) **矿床成矿系列** 是指在一定的地质历史发展阶段所形成的地质构造单元内,在一定地质成矿作用下于不同地质构造部位形成的不同矿种、不同类型又有成因联系的矿床组合。

(4) **矿床成矿亚系列** 在矿床成矿系列范围内的次级构造单元中,形成于不同成矿阶段但又具有成因联系和明显共性的矿床组合。

(5) **矿床式(矿床类型)** 是指矿床成矿系列或亚系列中具有代表性的矿田或矿床。这些矿田或矿床具有相似的成矿地质条件、矿床地质特征、成矿元素组合和矿床成因的同类矿床。

(6) **矿床** 是矿床成矿系列的基本组成单位,并是研究矿床系列的基础。

(7) **矿床成因类型** 是形成矿床的成矿作用的成因类别。也就是说在一个矿床的形成过程中,因成矿物质或成矿环境物理化学条件改变,以及不同成矿部位地质条件的不同,所形成的不同矿床成因类型。各个类型产出于不同部位,其规模有时差异悬殊。

虽然这个研究系统仍需要完善,以求更好地反映矿床形成四维空间与成矿作用的内在演化规律以及各个阶段的产物,促进矿床学的发展,但是,自矿床成矿系列这个矿床学新概念产生以来的实践已经或正在证明,矿床成矿系列研究是以理论指导找矿的重要桥梁,对从整体上研究隐伏矿床赋存状态,制定合理勘查战略与选择最佳地质找矿手段,以提高地质找矿的科学性具有十分重要的意义。

第二节 山西主要矿床成矿系列划分

程裕淇和陈毓川等人(1985)指出,大多数矿床主要分别形成于(一定成矿期的)三大岩类之一的地质环境中,是一定时间、空间内一定的物质(元素)得以富集成为一定的矿床,并具有一定的基本共同特性。这个富集过程是形成矿床的关键环节,以其特征所反映的地质背景的不同,作为划分最高级别的矿床成矿系列,即矿床系列组合的依据,因而与三大岩类相对应,将成矿系列分为三大类,即:分别与岩浆作用、沉积(成岩)作用和变质作用有关的成矿系列组合。

在岩浆成矿系列组合中,又以岩浆岩的形成时代、酸碱度、产出的相深条件和地质环境、火山作用成矿的海相或陆相条件以及成矿系列的地质构造背景、成矿的专属性和矿床类型等因素,将山西与岩浆作用有关的成矿系列组合进一步划分为12个矿床成矿系列和20个矿床成矿亚系列(表1-1)。

在与沉积(成岩)作用有关的成矿系列组合中,依沉积(堆积)时的岩相古地理环境特征,作为划分不同成矿系列的主要依据。以成矿的专属性及时限作为划分某些成矿系列中亚系列的依据。从而将山西与沉积(成岩)作用有关的一些重要矿床划分为5个成矿系列与15个亚系列(表1-2)。

在与变质作用有关的矿床成矿系列组合中,主要包括不同时代受变质矿床和变成矿床两部分,对前者又根据不同原岩建造将其区分为受变质的沉积矿床、火山沉积矿床和岩浆热液矿床等3个成矿系列;变成矿床没有作详细划分。这样一来,在这个矿床成矿系列组合中,共划分出4个矿床成矿系列和17个成矿亚系列(表1-3)。

矿床形成之后,尤其是古元古代以前形成的矿床,被以后地质作用或成矿作用叠加改造的现象是普遍的。就其作用的性质而言,有变质变形热液作用的,也有岩浆热液作用的。有的仅为物理条件变化时的改造,有的还有化学成分的改变。

受较强区域变形变质热液再造的成矿系列,其原有面貌已发生较大变化或被基本改变,并常伴随某些成矿物质组分的活化、迁移与重新就位。这些现象在中条山—塔儿山与五台山—恒山成矿区带中尤为显著,并且主要发生在五台运动(2500 Ma±)和中条运动(1800 Ma±)两个地壳变形变质时期(详见第三、四章)。

岩浆活动对既成矿床或某些矿源层的改造主要表现在五台山—恒山成矿区带中,因为这个地区集中了山西大多数燕山期中酸性岩浆岩,五台群火山沉积岩系中某些金矿源层内的成矿物质,在其热动力作用影响下重新活化与再就位形成具有工业价值的金矿床,所以,凡是重要的金(银、多金属)矿田往往常出现在北东东向矿源层与北西向燕山期构造-岩浆活动带的交切部位(详见第四章)。有人认为,晋东北地区 and 晋西南地区的一系列金矿床也是以五台群和涑水杂岩中的成矿物质,经燕山期中酸性岩浆活动的影响,促使其重新就位形成的。

受区域变形变质热液作用再造的成矿系列，因为基本保持原始矿床（化）的产状、结构构造与物质组分等特征，所以，仍以原成矿系列命名，如中条山—塔儿山成矿区带中的前长城纪受变质火山热液—陆源沉积—再造铜（金、钼、钴）矿床成矿系列（详见第三章）。对五台山—恒山成矿区带五台群火山—沉积变形变质热液再造型金矿床成矿系列来讲，受变形变质热液再造的程度虽远高于中条山—塔儿山成矿区带前长城纪受变质火山热液—陆源沉积—再造铜（金、钼、钴）矿床成矿系列，但鉴于许多金矿化带仍保持了原始火山—沉积成因的层状分布特征，类似康家沟式金矿床那样的残留结构构造以及它们固有的矿床地质与地球化学特征等，我们也以原成矿系列来命名。

表 1-1 与岩浆作用有关的矿床成矿系列组合表

Table 1-1 Minerogenetic series association related to magmatic activity

矿床成矿系列	矿床成矿亚系列	矿床式 (矿床类型)	矿床成因 类型	区域地质 构造背景	常见的(或可 能的)矿种 (或元素)
I 与燕山晚期—喜山早期金伯利岩有关的金刚石成矿系列		柳林上白霜式金刚石矿床	高压爆发岩筒和脉岩型	深断裂	金刚石 宝石
		应县水沟门式金刚石矿床	岩筒型		
II 与燕山期陆相酸性火山岩有关的沸石、膨润土、珍珠岩成矿系列	II-1 火山—气液交代型沸石、膨润土、珍珠岩成矿亚系列	浑源抢风岭式沸石、膨润土矿床	气液交代型	燕山沉降带西缘陆相断陷火山盆地	沸石 膨润土 珍珠岩
		灵丘塔地式珍珠岩矿床	火山岩型		
III 与燕山期中酸性次火山岩岩浆热液有关的金、银、钨、多金属矿床成矿系列	III-1 接触交代型多金属矿床成矿亚系列	灵丘刁泉式铜金矿床	接触交代型	燕山沉降带西缘北西向太那水—刁泉构造-岩浆活动带	铁、铜、金、硫、铅、锌等
		灵丘太那水式金、铁、多金属矿床	接触交代型和裂隙充填型		
	III-2 中低温热液充填型金、银、钨、多金属矿床成矿亚系列	繁峙耿庄式银金矿床	隐爆角砾岩型	燕山沉降带西缘北西向义兴寨—伯强构造-岩浆活动带	铜、钨、金、银、硫、铁、铅、锌等
		繁峙义兴寨式金矿床	石英脉型构造蚀变岩型		
		灵丘太白维山式银钨矿床	构造蚀变岩型裂隙充填型	燕山沉降带西缘北西向唐河构造-岩浆活动带	
		代县高凡式银金矿床	构造蚀变岩型裂隙充填型	燕山沉降带西缘北西向滩上构造-岩浆活动带	