

中国铅锌矿矿产资源图

(1:500 万)

说明书

中国地质科学院矿产资源研究所

地质出版社

中国铅锌矿矿产资源图

(1:500 万)

说 明 书

中国地质科学院矿产资源研究所

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

中国铅锌矿矿产资源图: 1:500 万/赵一鸣, 吴良士
主编. —北京: 地质出版社, 2007. 4

附说明书

ISBN 978-7-116-04895-9

I. 中... II. ①赵... ②吴... III. 铅锌矿床-矿产分布图-
中国 IV. P618.400.62-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 041186 号

责任编辑: 祁向雷

责任校对: 田建茹

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京海淀区学院路 31 号, 100083

电 话: (010) 82324508 (邮购部); (010) 82324577 (编辑部)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: zbs@gph.com.cn

传 真: (010) 82310759

印 刷: 北京印刷学院实习工厂

开 本: 787 mm × 1092 mm ¹/₁₆

印 张: 3.25

字 数: 73 千字

印 数: 1—600 册

版 次: 2007 年 4 月北京第 1 版 · 第 1 次印刷

审图号: GS (2006) 809 号

定 价: 80.00 元

书 号: ISBN 978-7-116-04895-9

(如对本书有建议或意见, 敬请致电本社; 如本书有印装问题, 本社负责调换)

前 言

中国铅锌矿矿产资源图(1:500万)是原地质矿产部“九五”资源与环境科技攻关项目“中国主要单矿种成矿图的编制和成矿规律研究”的工作内容之一。该项目由中国地质科学院矿床地质研究所负责并执行。项目主要任务与目标是以地质资料为基础,以GIS为主要工具,编制铁、铜、铅锌、钨锡、汞锑等8种矿产图件;建立相应的属性数据库;研究其成矿地质特征与规律。我们遵照总项目的要求,开展了中国铅锌矿矿产资源图(1:500万)编制,并于2001年底完成了编稿图,2004年中交地质出版社出版印制。

铅锌矿是国民经济建设的重要工业原料,应用范围十分广。我国对铅锌矿地质勘查工作一直都比较重视,进行了较系统工作,取得了一定成效。近50年来铅锌矿储量增长迅速,达到1.5亿吨之多,居世界前列。近年来由于国内经济快速发展,铅锌(特别是锌)需求量急增,加之出口逐年增长,致使我国铅锌矿矿产资源消耗迅速,因而为使我国铅锌矿能保持平稳、持续的发展,全面摸清我国铅锌矿资源的“家底”,系统阐述其产出分布特征及其工业意义,科学分析其资源形势则成为当务之急,而编制中国铅锌矿矿产资源图是实现这个目的最基础的工作,也是解决问题的重要途径之一。所以图件编制具战略与现实意义。

中国铅锌矿矿产资源图(1:500万)的地理底图是采用中国地图出版社2001年版的中国地理图(1:400万),并经缩编而成的。该图选用等角割圆锥投影,中心线为东经110°。在缩编中对某些地理要素如河流、山脉、城镇、公路以及铁路作了必要删减,以便更清晰地反映各矿产地自然地理状况,为铅锌矿资源利用与规划提供必要的背景资料。

中国铅锌矿矿产资源图(1:500万)的地质背景图是以地质出版社1992年出版的中国地质图(1:500万)为蓝本,参考了2003年地质出版社出版的《中国地质图集》中有关资料进行缩编与补充。在地质背景图上地层以界为单元,分为新生界(Kz)、中生界(Mz)、上古生界(Pz²)、下古生界(Pz¹)、元古宇(Pt)和太古宇(Ar)等6个单元。岩浆岩分为花岗岩类(γ)、基性岩类(ν)、超基性岩类(Σ)和碱性岩类(ξ)等4大类和喜马拉雅期、燕山晚期、燕山早期、印支期、华力西期、加里东期、元古宙与太古宙等8个期次。在构造上保留了I、II级区域性大断裂及有意义的III级大断裂、删减了次级、局部低级次断裂。对于第四系不再按成因类型作进一步划分,不过对于一些大型火山口仍给予保留。

铅锌矿矿产资料主要来自全国各省、市、自治区有关地质队历年地质勘探报告或普查评价报告,部分取自公开发表的有关论文、内部资料及编者通过野外调研和室内研究的结果,同时也参考了近期全国储量平衡表。资料收集截止时间为2000年底,但在图件合成过程中又补充了部分2002年资料。目前总共收集了铅锌矿矿产地1200余处,经筛选最后上图为974处。在矿产资源图上除按矿产地中心坐标投点确定其位置外,并用不同符号、花纹与色调分别表示了其矿床规模、矿床类型、成矿时代与矿石类型。矿床规模确定是依据全国矿产储量委员会办公室(1987)主编,地质出版社出版的《矿产工业要求参考手

册》中对矿床规模划分的标准,结合全国地质资料馆编制的截止于1997年底的矿产储量平衡表进行核定。由于当时新的套改储量平衡表尚未问世,因此矿产储量仍按原探明的A、B、C、D级计算,将矿床划分为超大型、大型、中型、小型和矿点等五级。超大型矿床为大型矿床储量的5倍。铅锌矿矿点考虑到图面负担问题仅作部分表示。矿床类型采用通常的成因类型划分,对一些争议较大的矿床暂时采用大多数人意见。据此将本图幅内矿床类型划分为斑岩型、夕卡岩型、热液型、热卤水型、海相火山岩型、陆相火山岩型、沉积变质型、风化淋滤型和砂矿型等9种类型。有的矿床具有两种或两种以上类型则以其中最主要或占储量最大的类型表示。成矿年代由于资料不全并且大多是依据围岩或岩体年代推定的,故在矿床时代划分上以期为单位,此外考虑到有些矿床成矿时代不明或成矿资料不全而争论甚大者将列入“时代不明”一栏中。矿石类型是此次编图新增的内容。由于铅锌矿物赋存状况将直接影响其使用价值,因而将依据工业生产要求将铅锌矿石类型划分为单一铅锌矿、单一铅矿、单一锌矿、共生伴生铅锌矿、共生伴生铅矿、共生伴生锌矿等6种类型,以便工业部门更有效地利用和管理部门更合理地规划。图面上每个矿产地除以其相应的属性符号表示之外,还给予一一编号。为了便于各部门使用,矿产地编号以省、市、自治区为单元,按华北(北京、河北、山西、内蒙古)、东北(辽宁、吉林、黑龙江)、华东(山东、安徽、江苏、上海、浙江、江西、福建)、华中(河南、湖北、湖南、广东、广西、海南)、西南(四川、重庆、贵州、云南、西藏)、西北(陕西、宁夏、甘肃、青海、新疆)等6个大区排列,从西向东、从北向南依次编号。

在铅锌矿矿产资源图(1:500万)说明书中我们将综合阐述我国铅锌矿资源形势,矿产地地质特征,成矿规律以及今后工作意见。同时为了方便读者阅读与使用,在说明书最后将本图幅内每个矿产地地质基本特征按序号列表说明,其中包括矿床名称、位置、矿床类型、矿石品位、伴生组分、规模、矿床地质概况和开发情况。矿床地质概况是该表核心栏目,它用最简练的词句综合地反映矿产地产出的最基本地质特征,为读者了解该矿产地基本情况打开方便之门。

铅锌矿矿产资源图(1:500万)编制是集体工作的结晶,它采取统一规划、分工负责的管理模式。编图项目总负责人是赵一鸣、吴良士。铅锌矿图幅矿产资料收集编制为叶庆同;地质底图编制和图例设计编排是吴良士;铅锌矿矿产资源图说明书前言由吴良士执笔;说明书其他章节及附表因叶庆同同志病故,便由盛继福接替并据叶庆同、赵一鸣等前期工作,完成了说明书编写和编图中具体事务;资料微机编录、合成是邓颂平。参加资料收集与编制还有白鸽、石桂华等。协助此项工作的还有唐绍华、张爱萍、王佩华等。图幅制作成图后由吴良士统编与审核。

中国铅锌矿矿产资源是全国铅锌矿地质工作者共同努力的成果。我们仅仅是将他们的工作成果作一综合,由于我国地域辽阔,地质情况多样,以及我们工作能力与经验有限,遗漏与错误在所难免,敬请各位读者批评指正。

1 铅锌资源概况

铅锌是两种常用的有色金属，早在公元前 16 世纪商代中期，我国在青铜器铸造中已用铅，在公元 10 世纪已能冶炼锌。铅锌用途广泛，在电气、机械、军事、冶金、化学、轻工和医药业、核工业、石油工业等都有较多的用途。我国铅锌资源比较丰富、矿床类型齐全、分布地域广、而且伴生有貴重金属、稀有金属和分散元素，综合利用价值较高，在我国国民经济发展中占有重要地位。

1.1 铅锌矿储量

新中国成立以来，对铅锌矿产做了大量普查和勘探工作，截止 1997 年底，已探明了铅矿床 657 处和锌矿床 679 处^①，累计探明铅、锌金属储量分别为 4530.21 万吨和 10988.83 万吨（保有储量分别为 3535.17 万吨和 9252.70 万吨），显示了我国是世界上铅锌资源丰富的国家之一。

在 657 个铅矿床中，大型有 38 处，中型有 143 处，分别占矿床总数的 5.8% 和 21.8%（合计不到 28%），但是它们累计探明储量 3307.87 万吨（累计保有储量为 2564.89 万吨），占总探明储量和保有储量分别为 73% 和 72.6%。在 679 处锌矿床中，大型有 42 处，中型^② 149 处分别占总矿床数的 6.2% 和 21.9%（合计不到 29%），但是它们累计探明储量为 9390.97 万吨（累计保有储量为 7861.99 万吨），占总探明储量和保有储量的分别为 85.5% 和 85%。因此，大、中型矿床占有极重要地位，它们不仅规模大，而且分布较集中，有利于铅锌矿业基地的建设和开发，使资源优势更易发挥出来。

1.2 铅锌矿产资源的分布

我国铅锌矿产地分布相当普遍，有 29 个省、区、市发现并勘查了铅锌矿产地。其中大、中型矿床大部分集中在我国东部的内蒙古、广东、广西、湖南、江西，以及我国西部的云南、四川和甘肃等省，并形成了一些重要铅锌矿集区（带），其中铅保有储量在 150 万吨以上的有 11 个省区，依次为云南、广东、湖南、内蒙古、甘肃、江西、广西、青海、四川、陕西、辽宁，这 11 省区的合计储量占全国铅储量的 80%。锌矿储量在 200 万吨以上的有 16 个省区，依次为云南、内蒙古、广西、甘肃、湖南、广东、四川、江西、河北、浙江、陕西、辽宁、福建、青海、黑龙江、江苏，这 16 省区的合计储量占全国锌储量的 90%。全国铅锌矿分布及各省区储量见表 1。

① 国土资源部矿产资源储量司（1998）《截止 1997 年底全国矿产储量通报》中铅矿区数为 730 处，锌矿区数为 768 处。本文将同一矿床不同矿区（区段）归为一处，有的如广西大厂、云南个旧等矿田包含的矿区（床）也作为一个矿床处理。因为铅与锌共生，实际铅锌矿床（点）数为 579 个，独立铅矿床（点）78 个，独立锌矿床（点）100 个。其中，大型铅锌矿床 37 处，独立铅矿床 1 处，独立锌矿床 5 处；中型铅锌矿床 138 处，独立铅矿床 5 处，独立锌矿床 11 处。

② 铅、锌矿床规模划分标准如下：超大型金属储量 > 500 万吨，大型 > 50 万吨，中型 10 万 ~ 50 万吨。小型 1 万 ~ 10 万吨，矿点 < 1 万吨，作为铅锌共生矿床，Pb + Zn 累计金属储量达到上述单矿种规模标准的，按该规模对待。

表 1 我国各省（市、自治区）铅锌储量

省 名		累计探明储量		保有储量		省 名		累计探明储量		保有储量	
		储量 万吨	百分比 %	储量 万吨	百分比 %			储量 万吨	百分比 %	储量 万吨	百分比 %
北京	Pb	3.58	0.07	3.06	0.08	湖北	Pb	30.34	0.65	29.92	0.85
	Zn	16.00	0.14	15.52	0.16		Zn	71.23	0.63	69.64	0.75
河北	Pb	39.60	0.85	36.64	1.04	湖南	Pb	444.98	9.64	261.81	7.48
	Zn	387.48	3.47	379.05	4.11		Zn	901.48	8.07	659.73	7.15
山西	Pb	5.40	0.11	4.40	0.12	广东	Pb	521.11	11.29	394.03	11.27
	Zn	4.49	0.04	4.35	0.04		Zn	879.19	7.87	616.49	6.68
内蒙古	Pb	358.13	7.76	339.08	9.69	广西	Pb	252.67	5.47	151.04	4.32
	Zn	1310.82	11.74	1269.35	13.76		Zn	971.24	8.70	643.02	6.97
辽宁	Pb	150.02	3.25	31.82	0.91	海南	Pb	2.25	0.04	0.88	0.02
	Zn	277.59	2.48	97.63	1.05		Zn	3.99	0.03	1.89	0.02
吉林	Pb	34.94	0.75	11.52	0.33	四川	Pb	212.33	4.60	198.85	5.68
	Zn	109.68	0.98	54.32	0.59		Zn	567.18	5.08	494.66	5.36
黑龙江	Pb	75.59	1.63	50.42	1.44	重庆	Pb	0.19	0.004	0.19	0.005
	Zn	211.45	1.89	174.27	1.89		Zn	1.96	0.01	1.96	0.02
山东	Pb	23.85	0.51	15.77	0.45	贵州	Pb	39.44	0.85	23.23	0.66
	Zn	43.57	0.39	35.87	0.39		Zn	118.20	1.05	82.28	0.89
安徽	Pb	47.94	1.04	39.13	1.12	云南	Pb	779.64	16.90	572.80	16.38
	Zn	69.57	0.62	60.01	0.65		Zn	2247.10	20.13	2032.05	22.03
江苏	Pb	107.52	2.33	89.04	2.54	西藏	Pb	19.44	0.42	19.23	0.55
	Zn	209.89	1.88	175.58	1.90		Zn	1.46	0.01	1.46	0.01
浙江	Pb	135.03	2.92	121.78	3.48	陕西	Pb	188.59	4.08	170.85	4.88
	Zn	363.98	3.26	236.61	2.56		Zn	329.92	2.95	275.26	2.98
福建	Pb	129.94	2.81	123.59	3.53	甘肃	Pb	308.94	6.69	256.96	7.35
	Zn	231.69	2.07	220.52	2.39		Zn	967.22	8.66	780.07	8.45
江西	Pb	306.67	6.64	258.12	7.38	青海	Pb	214.43	4.64	162.66	4.65
	Zn	415.90	3.72	360.56	3.90		Zn	227.95	2.47	280.83	2.51
河南	Pb	108.83	2.36	57.67	1.65	新疆	Pb	71.96	1.56	71.57	2.04
	Zn	135.14	1.21	117.84	1.27		Zn	134.39	1.20	134.30	1.45

云南、浙江资料截至 1998 年，其余截至到 1999 年。

1.3 我国铅锌资源共伴生组分与综合利用价值

我国大多数铅锌矿床共生、伴生组分有 S、Cu、Cd、In、Fe、Sn、W、Ag、Au、Sb、Mo、Ga、Ge、Se 等元素。有些矿床开采的矿石，伴生组分达 50 多种。我国单一铅或单一锌矿床很少，多数是综合型矿床，如甘肃西成矿田、湖南康家湾矿床为 Pb、Zn、Ag、Au 组合，云南金顶为 Pb、Zn、Ag、Cd 组合、内蒙古东升庙为 S、Pb、Zn 组合。我国铅锌矿床矿石品位锌高于铅，矿石中 Pb/Zn，国外平均 1:1.2，中国则为 1:2.5。从当前世界铅锌的消费趋势和价格看，锌均优于铅（宋瑞祥，1997）。近年来对铅锌矿床矿石物质成分研究证实，许多铅锌矿床中含银高，成为铅锌银矿床或银铅锌矿床，其银储量占全国银矿总储量的 60% 以上，在采选冶过程中综合回收银的产量，占全国银产量的 70% ~ 80%（朱训，1998）。矿床中的 Au、Cd、In 的含量也相当可观，夕卡岩型铅锌矿床中的 W、Sn 也有相当含量。矿床中共伴生组分的综合利用价值极大，不可忽视。

2 铅锌矿床主要成因类型

据我国铅锌矿床成矿主要特征,其成因类型分为下列五大类八小类。

2.1 与岩浆侵入活动有关的铅锌矿床

这是一组与中酸性、酸性侵入岩体,特别是小岩体在成矿作用上密切相关的铅锌矿床。根据成矿地质环境和成矿方式可分为夕卡岩型、斑岩型和热液脉型等三种类型铅锌矿床。但是,它们在空间上常常有着密切联系,有时独立产出,如湖南桃林、广西佛子冲,有时共同组成一个矿床(田),如湖南水口山-康家湾。

2.1.1 夕卡岩型铅锌矿床

该类型矿床是指矿体产于花岗岩类岩体与碳酸盐类岩石接触带夕卡岩中或夕卡岩化大理岩中的铅锌矿床。矿体产状和形态受夕卡岩或夕卡岩化大理岩产状和形态控制,一般比较复杂。矿体常呈似层状、透镜状、囊状、脉状和不规则状。夕卡岩型矿床矿石成分比较复杂。矿床规模以中小型为主,亦有大型矿床,如湖南水口山,内蒙古白音诺;矿石 $Pb + Zn$ 品位一般大于 4%, Pb/Zn 一般小于 1,常与 Fe、Cu、W、Sn、Ag 等组分共生。我国有大中型夕卡岩铅锌矿床 58 处,累计和保有储量分别占全国大中型铅锌矿床总储量和保有储量的 12.7% 和 13.0%。

2.1.2 热液型脉状铅锌矿床

矿床产于花岗岩类侵入体外接触带的碳酸盐岩或碎屑岩层中,有的直接产于花岗岩体中,受断裂构造控制。由于赋存围岩性质不同,矿床成矿特征也有明显差异。赋存于碳酸盐岩断裂中的矿体多呈似层状、透镜状、脉状、囊状、筒柱状和不规则状,产状和形态相对比较复杂。矿石品位较富, $Pb + Zn$ 一般大于 4%, Pb/Zn 比值多在 1.5:1 ~ 1:2。矿床规模以大中型为主,如湖南黄沙坪,广西大厂等。赋存于碎屑岩和花岗岩类岩体断裂中的矿体形态和产状相对简单,主要呈脉状。有的矿脉由细脉带组成。矿脉沿走向和倾向常有分支复合、膨缩和尖灭再现现象。矿石品位一般较低, $Pb + Zn$ 小于 4%,常伴有 W、Sn 等组分, Pb/Zn 比值 2:1 ~ 1:1.5。矿床规模以中小型为主,也有大型,如湖南桃林。我国有大中型热液矿床 67 处,占我国已探明铅锌矿的总储量的 20.3%,占铅锌矿保有储量的 12.5%。

2.1.3 斑岩型铅锌矿床

斑岩型铅锌矿床目前已知为数不多,它产于浅成-超浅成花岗斑岩、流纹斑岩、正长斑岩等小岩体及其接触带中。这些浅成-超浅成小岩体常与陆相酸性、碱性火山活动密切相关;有时成矿岩体就是隐爆角砾岩筒。矿体由细脉浸染状、浸染状、细脉网脉状矿化组成,呈似层状、透镜状和脉状,沿走向和倾向有分支复合、尖灭再现现象。矿石品位低, $Pb + Zn$ 常小于 4%, Pb/Zn 比值在 1.2:1 ~ 1:1.5。矿床规模以大中型为主,如江西冷水坑。我国有大中型斑岩型铅锌矿床 4 处,占我国已探明铅锌总储量的 6.5%,占我国铅锌

保有储量的4.2%。

2.2 与火山活动有关的铅锌矿床

该类型铅锌矿床分布在我国火山岩发育的地区，是伴随火山喷发和浅成-超浅成潜火山活动而形成的，并产于火山岩或火山沉积岩。由于火山活动的地质构造环境不同，其可分为陆相火山岩型和海相火山岩型两类。陆相火山岩型铅锌矿床主要分布在我国东部，中生代火山岩发育地区。海相火山岩型铅锌矿床主要分布在我国西部地区的优地槽区和古老基底变质火山沉积岩系中。

2.2.1 陆相火山型铅锌矿床

该类型铅锌矿床产于陆相火山沉积盆地的破火山口边缘，酸性、中酸性火山岩断裂中，呈脉状、透镜状、成群成带产出；也产于粒度不一的火山碎屑岩过渡带中或火山沉积岩中，受层间断裂控制，呈似层状、透镜状，矿体沿走向和倾向有分支复合和膨缩现象。脉状矿体品位中-富，Pb + Zn 多在4%左右。Pb:Zn 比值2:1 ~ 1:2；矿床规模以小型为主，亦有大中型，如江西银山、浙江五部等。似层状矿体矿石贫，Pb + Zn 多小于4%，Pb:Zn 比值1.5:1 ~ 1:1.2；矿床规模以小型和矿点为主，个别达中型。陆相火山型铅锌矿床累计探明储量占全国总探明储量的2.5%，其保有储量占全国保有储量的3.8%。

2.2.2 海相火山型铅锌矿床

该类型矿床分布于优地槽褶皱带中，赋存于细碧角斑岩建造或流纹岩-玄武岩建造的火山沉积岩系中，赋矿围岩为石英角斑质凝灰岩、流纹质凝灰岩、细碧岩、绿泥片岩以及与大理岩接触带的火山碎屑岩或大理岩。矿石品位中-富，常与Cu共生，富含金和银，Pb/Zn 比值2:1 ~ 1:7 更小，矿床规模常达大、中型，如小铁山、呷村、锡铁山、可可塔勒等。海相火山岩型铅锌矿床累计探明储量占全国总探明储量的6.3%，其保有储量占总保有储量的12.1%。

2.3 与热（卤）水活动有关的铅锌矿床

这一类型矿床被常称为层控矿床，也有人称之为沉积或沉积改造矿床（郭文魁等，1987），或将其视为广义的热液矿床，又称之为层控（层状）-热液矿床。该类矿床兼有同生和后生特征，受一定层位、特定岩相和岩性、构造等综合因素控制，与岩浆活动无明显关系，是一种成矿物质多来源、多成因的矿床。

这类型矿床是世界上铅锌的主要来源之一。在我国，该类型矿床分布广，数量多，其中有大中型铅锌矿床61处，如四川天宝山和大梁子、云南金顶、江苏栖霞山、湖南董家河、白云铺和后江桥、广东凡口、广西北山、辽宁青城子、甘肃厂坝、毕家山、李家沟和邓家山等。它们累计保有储量为：铅118.0万吨，锌3396.7万吨，分别占全国大中型矿床总保有储量的47.3%和46.1%。其中，前震旦纪铅锌矿床占3.4%和2.1%，早古生代铅锌矿床占11.0%和8.1%，晚古生代铅锌矿床占22.4%和21.0%，中-新生代铅锌矿床占10.5%和14.9%，其重要性不言而喻。

根据赋矿围岩性质，我国该类铅锌矿床可分为碳酸盐岩型，细碎屑岩型和砂砾岩型。碳酸盐岩型铅锌矿床矿石品位变化大，贫富均有，贫者（如湖南董家河）Pb + Zn 在2%

左右,富者(如广东凡口) $Pb + Zn$ 在 10% 以上; Pb/Zn 比值一般为 1:2 ~ 1:5。细碎屑岩型矿床矿石品位中等,常与 Cu 共生, $Pb + Zn$ 在 5% 左右; Pb/Zn 比值为 1:1.5 ~ 1:5。砂砾岩型铅锌矿床矿石品位中一富, $Pb + Zn$ 在 4% 以上; Pb/Zn 比值为 1:1.2 ~ 1:2。

2.4 与沉积变质作用有关的铅锌矿床

沉积变质型铅锌矿床是指成矿作用以沉积的方式为主,包括火山喷气(流)沉积或热水沉积作用等,在后期又遭受了区域变质作用而成的矿床。其成矿的地质构造环境大多为裂谷。这类矿床主要分布于华北地台北缘阿拉善台隆和内蒙地轴的狼山-渣尔泰地区中元古界渣尔泰群变质碎屑岩中。矿床实例有内蒙古霍各乞、炭窑口、东升庙和甲生盘等,均属大型,河北北部的中元古代高板河铅锌矿床也属此类。沉积变质型铅锌矿床规模大,多为大中型,矿石品位中等, $Pb + Zn$ 多在 3% ~ 5%; Pb/Zn 比值在 0.8:1 ~ 1:8 或更小。矿床中铅锌常共生或伴生铜、硫。成矿时代除古元古宙外,还有加里东期和华力西期。它们累计保有储量为:铅 196.3 万吨,锌 848.8 万吨,分别占全国铅锌总保有储量的 3.9% 和 7.9%。

2.5 与表生氧化作用有关的铅锌矿床

该类型矿床是由原生铅锌矿床或铅锌矿化岩层,经表生风化淋滤作用而再次富集形成的矿床,其也包括具工业意义的古人采冶铅锌矿时的尾矿、炉渣和废矿石堆。它们主要分布在我国华南和西南,与亚热带温湿气候和局部切割地形有关,多数为残积和坡积矿床,少数为冲积矿床。与表生氧化作用有关的铅锌矿床可分风化淋滤型铅锌矿床和铅锌砂矿。该类矿床在我国累计保有储量为: Pb 12.82 万吨, Zn 31.45 万吨,分别占全国大中型铅锌矿床总保有储量的 0.5% 和 0.4%。该类型矿床品位变化大,有的以铅为主, Pb 为 1% ~ 40%,有时还伴有钨锡砂矿;有的矿床,如四川纳交系,以锌为主, Zn 变化为 1% ~ 30%。

2.5.1 风化淋滤型铅锌矿床

在我国华南和西南亚热带温湿气候和局部切割地形条件下,由原生铅锌矿床或铅锌矿化层经风化淋滤作用、再次富集而形成,有的表现为氧化矿帽,也有的表现为喀斯特漏斗堆集(如四川纳交系)。这类矿床多以锌为主,而且多为碳酸盐岩容矿,往往经迁移形成非硫化物矿床。该类矿床多为中小型,如四川纳交系、湖北阳坡等。

2.5.2 铅锌砂矿

铅锌砂矿实际上多为砂铅矿。砂铅矿多产在原生矿附近低洼区,在残积层及河流冲积层中发育。矿体常呈狭长带状或似层状、透镜状、巢状产出。矿床多为中小型,主要矿床有云南个旧老厂、云南会泽矿山厂、贵州猫猫厂等。

3 铅锌矿成矿时代

我国的铅锌矿床从太古宙、元古宙、古生代、中生代，一直到新生代均有形成。不同地质时期形成的铅锌矿床类型和规模各不相同，其中燕山期是最重要的成矿期（图1）。

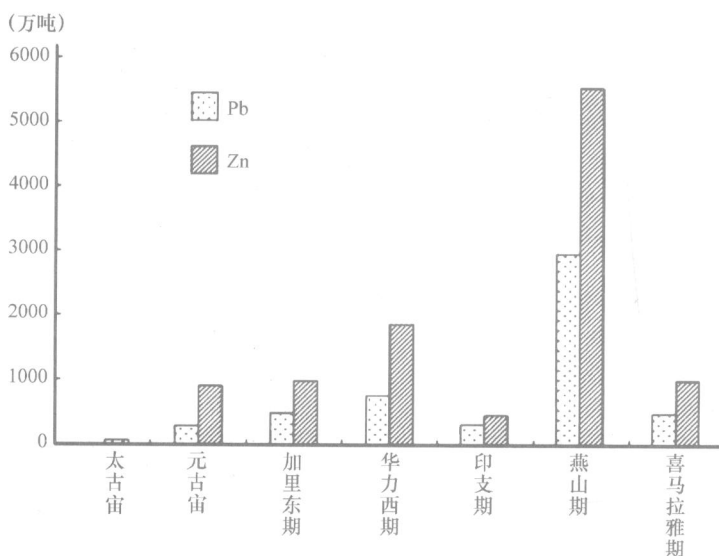


图1 我国不同铅锌矿成矿期铅锌储量的变化

形成于太古宙的矿床为数不多，主要有辽宁的红透山和大荒沟铜锌矿，其成因属受变质的火山沉积型矿床（沉积变质型）。

元古宙是我国铅锌成矿的第一次高峰，我国元古宙铅锌矿床，Pb + Zn 金属储量占全国铅锌总储量的 7.9%。内蒙古霍各乞、炭窑口、东升庙和甲生盘等其成因属沉积变质型，此外，甘肃小铁山、白银厂、浙江西裘等铅锌矿为海相火山岩型。

加里东期也是一个较重要的铅锌成矿期。在此成矿期形成的铅锌矿储量占全国探明总储量的 9.2%。产于此时期的矿床有四川的天宝山和大梁子，青海锡铁山以及湖南董家河等矿床，矿床类型大多为热卤水型。

华力西期是我国铅锌成矿的又一个高峰期。在此成矿期形成的矿床其铅锌储量占全国铅锌总储量的 16.3%。它们集中分布在三个地区，即①秦岭，如甘肃厂坝、毕家山、李家山和陕西的铅洞山，矿床类型主要是热卤水型；②小兴安岭，如黑龙江翠宏山、小西林等，矿床类型均为夕卡岩型；③新疆阿尔泰，如可可塔勒和阿舍勒等，矿床类型为海相火山岩型。

印支期的铅锌矿床总储量不大，仅占全国铅锌总储量的 4.4%，主要分布于三江地区。如川西的呷村、嘎依穷夏塞根等，大多属热卤水型。

燕山期是我国铅锌矿床最重要的成矿期，不仅铅锌储量大（占全国总储量的

53.5%), 而且分布广、广泛分布于我国东部许多省 (区), 如黑龙江弓棚子, 吉林天宝山, 辽宁八家子, 河北蔡家营, 内蒙古白音诺、浩布高, 江苏栖霞山, 浙江五部, 湖南水口山、黄沙坪、桃林、枞树板, 广东凡口、大宝山以及云南个旧、白牛厂等均属燕山期。矿床类型有夕卡岩型、热液型、斑岩型和陆相火山岩型。

喜马拉雅期铅锌矿床数量虽不多, 但总储量亦不少, 占全国铅锌总储量约 8.7% 。云南金顶超大型铅锌矿床是在该成矿期形成的, 其铅锌储量多达 1811.6 万吨, 为中国之最。矿床类型属热卤水型。另外, 还有一些第四纪砂矿, 多属小型。

4 铅锌矿床主要成矿区带

我国铅锌矿可分为如下 12 个主要成矿区带：

4.1 南岭成矿区

南岭成矿区为中国东部滨太平洋成矿域最为重要的铅锌成矿区带，也是我国铅锌矿研究程度最高和最富集的地区。南岭成矿区在大地构造位置上包括赣湘桂粤褶皱带及华夏褶皱带，其基底固结于加里东期，泥盆—三叠纪沉积盖层发育。大地构造总的特征是构造变动剧烈，印支—燕山期发生大规模的构造—岩浆活动以及铅锌等成矿作用。成矿区内有多个铅锌矿集带如：武夷山矿集带；湘粤矿集带；湘中矿集带；桂中矿集带等。南岭地区主要赋矿层位是震旦、寒武系，其次是泥盆、石炭系，前者主要是碎屑岩和泥质岩石，后者主要是碳酸盐岩。区内有大中型铅锌矿床 24 处，其中大型铅锌矿床就有 11 处，其总储量达 2067 万吨，在全国储量中占 13.18%。主要矿床类型为夕卡岩型、热液型和热卤水型。典型矿床有广东凡口、湖南黄沙坪、水口山、纵树板、江西焦里、广西大厂、佛子冲等铅锌矿床。

4.2 三江成矿带

本带位于怒江、澜沧江、金沙江流域，地跨川、滇西部，青海南部和西藏东部，属特提斯—喜马拉雅成矿域，其大地构造位置为三江褶皱系。带内燕山期和喜马拉雅期构造岩浆活动剧烈，铅锌成矿作用发育。已发现的铅锌矿床主要集中在云南、四川两省。主要成矿类型为热卤水型，夕卡岩型和热液型。三江地区铅锌矿床主要赋存于石炭—三叠纪地层，据统计 68% 铅锌矿床赋存于三叠系中，20% 的矿赋存于石炭—二叠系中，但从探明的储量来看，以上三叠统和白垩—下第三系最为重要，铅锌累计探明储量占三江地区的 90%。铅锌矿床的主要容矿岩石为碳酸盐岩和火山岩系。带内有包括世界级的特大型金顶铅锌矿在内的大型矿床 3 处，中型矿床 8 处，其铅锌总储量达 1745 万吨，在全国储量中占 11.13%，代表性典型矿床有云南金顶、大硐厂、老厂和四川的呷村、嘎依穷、纳交系等铅锌矿床。

4.3 华北地台北缘成矿带

该带属滨太平洋成矿域，其大地构造位置处于中朝准地台北缘，是古陆边缘与内蒙古—兴安—吉黑褶皱带接壤处。该区长期处于古陆边缘，古陆边缘构造长期发育，形成太古宙、元古宙边缘海，及一些裂陷槽，并相应形成辽东—吉南铅锌矿床矿集区和狼山—渣尔泰铅锌矿床矿集区。带内矿床类型主要是沉积变质型，热卤水型，热液型以及夕卡岩型铅锌矿床。主要容矿岩系有火山岩（如红透山）、碳酸盐岩（如青城子等）细碎屑岩（如霍各乞、高板河）等。本带铅锌资源十分丰富，铅锌总储量为 1610 万吨，在全国储量中占 10.26%。带内有大型矿床 9 处，中型矿床 6 处。比较集中的铅锌矿产地有河北、辽东、辽西和内蒙古乌拉特后旗。代表性典型矿床有内蒙古东升庙、霍各乞、甲生盘、河北蔡家营、辽宁八家子、青城子、恒仁和柴河等铅锌矿床。

4.4 秦岭成矿带

该带属古亚洲成矿域，其大地构造位置为华北地台和扬子地台之间的秦岭褶皱系。铅锌成矿作用与地槽环境密切相关，铅锌矿床多分布于古陆边缘海地区。带内主要矿床类型为热卤水型的块状硫化物矿床。矿床的主要赋矿层位有两个，一是中泥盆统安家岔组，产有厂坝、李家沟、向阳山等铅锌矿床，主要矿体分别于大理岩或云母石英片岩之中；二是中泥盆统西汉水组或古道岭组、星红铺组，产有毕家山、洛坝、邓家山、八方山，铅硐山等铅锌矿床，矿体产于礁灰岩和硅质岩中。带内有大型矿床9处，中型矿床14处，铅锌总储量为1396万吨，占全国铅锌储量的8.9%。

4.5 东南沿海成矿带

东南沿海成矿带属滨太平洋成矿域，其大地构造位置为华南褶皱系和东南沿海褶皱系的过渡带，也是我国大陆边缘活动带之一。燕山期构造岩浆活动强烈。带内铅锌总储量为1125.9万吨，占全国铅锌储量7.8%，主要矿床类型为夕卡岩型、陆相火山岩型和热液型。带内多中小型矿床，大型铅锌矿床4处，中型矿床31处。代表性典型矿床有浙江五部、福建银坑、屏峰、钟山、广东天堂、厚婆坳、大宝山等。

4.6 长江中下游成矿带

长江中下游成矿带属滨太平洋成矿域，其大地构造位置为扬子地块东北部的下扬子台褶带。从古生代至三叠纪为浅海相沉积拗陷带，印支到燕山期发育强烈的构造岩浆及其成矿作用。带内铅锌总储量为975万吨，占全国储量的6.22%。主要矿床类型有热卤水型、夕卡岩型、热液型、斑岩型和陆相火山岩等类型。带内有大型矿床3处，中型矿床5处。重要的铅锌矿集中在宁—镇褶皱带西段。代表性典型矿床有江苏栖霞山、大凹山、江西城门山、安徽岳山和湖北银山等。

4.7 川滇成矿带

川滇成矿带属滨太平洋成矿域，其大地构造位置为康滇地轴和上扬子台褶带的过渡区，铅锌矿床多分布在古陆边缘拗陷带中。铅锌矿床主要产于上震旦统灯影组，其次为下古生界，赋矿地层多为连续的海相沉积，特别是碳酸盐岩沉积。带内矿床类型主要为以碳酸盐岩为容矿的热卤水型矿床。带内铅锌总储量为928万吨，占全国储量的5.92%。带内有大型铅锌矿床5处，中型矿床11处。代表性典型矿床四川有太宝山、大梁子、赤普、云南有茂租、矿山厂等。

4.8 滇东南成矿带

滇东南成矿带属滨太平洋成矿域，位于云南东南部个旧—都龙一带，其大地构造位置为右江褶皱带。带内主要赋矿层位是中—上寒武统和中三叠统的碎屑岩和碳酸盐岩，前者是白牛厂银铅锌矿和都龙锡铅锌矿的主要赋矿层位，后者为个旧锡多金属矿床的赋矿层位。带内主要矿床类型为矽卡岩型和热卤水型铅锌矿。带内铅锌矿总储量为663万吨，占全国储量的4.23%。有大型矿床4处、中型3处。代表性矿床有白牛厂、个旧、都龙、荒田等。

4.9 大兴安岭成矿带

大兴安岭成矿带是古亚洲成矿域的一部分，其大地构造位置为内蒙古大兴安岭褶皱系，海西期以后受太平洋构造运动的影响，演化成滨太平洋大陆边缘构造带，燕山期发育

北北东向的大型火山-侵入岩带，叠加在古亚洲大陆增生带之上。带内铅锌矿床分布较广，但重要矿床多集中在大兴安岭中段东坡。带内铅锌矿床类型主要是夕卡岩型和热液型，以及陆相火山岩型。带内赋矿围岩主要是二叠系黄岗梁组，大石寨组和林西组的大理岩和碎屑岩。与成矿有关的花岗岩为燕山期中酸性浅成-超浅成火山-侵入岩。铅锌矿总储量为618万吨，占全国总储量的3.94%，有大型铅锌矿床2处，中型矿床15处。代表性矿床有白音诺、浩布高、三河、孟恩陶勒盖等。

4.10 小兴安岭成矿带

小兴安岭成矿带属滨太平洋成矿域，其大地构造位置为张广才岭优地槽褶皱带。该带海西及燕山期岩浆成矿作用均很发育。带内赋矿地层主要为下寒武统的白云岩，大理岩和粉砂岩以及石炭二叠系的大理岩。铅锌成矿作用主要与华力西期花岗岩类侵入活动有关。带内铅锌总储量301万吨，占全国铅锌矿总储量的1.92%。带内有大型铅锌矿床3处，中型矿床4处，铅锌成矿作用常与Fe、W、Mo、Cu等共生，并构成夕卡岩型多金属成矿带，如翠宏山、二股、小西林等。

4.11 赣东北成矿带

赣东北成矿带属滨太平洋成矿域，其大地构造位置处于扬子准地台江南台隆和华南加里东褶皱带之间的过渡地带。该区地质构造、岩浆活动以及成矿作用均反映了上述两个大地构造单元之间过渡环境特点。该带的赋矿地层主要是前震旦系浅变质碎屑岩、寒武系碎屑岩，石炭、二叠系碳酸盐岩和上侏罗统火山岩。铅锌的成矿作用与火山-侵入活动密切相关。带内主要矿床类型为热液型、陆相火山岩型和斑岩型。铅锌矿总储量为595.2万吨，占全国储量的3.79%。带内有大型矿床3处，中型矿床1处。代表性矿床有冷水坑、银山、花亭等。

4.12 阿尔泰成矿带

阿尔泰成矿带属古亚洲成矿域，其大地构造位置为阿尔泰优地槽褶皱带。该带铅锌矿主要成矿类型是海相火山型的块状硫化物矿床，矿床的赋矿围岩是细碧角斑岩和火山碎屑岩，形成时代为早-中泥盆世（华力西早期）。带内铅锌矿总储量为361万吨，占全国储量的2.30%，有大型铅锌矿床1处，中型矿床3处。带内有可可塔勒、阿巴宫等海相火山热液型铅锌矿床。

5 我国铅锌资源保证程度和找矿潜力

5.1 我国铅锌矿资源存在问题

(1) 由于过去勘探工作中忽视了地质技术经济评价研究,使探明的铅锌储量中,近期不能利用的“呆矿”较多。近期不能利用的原因主要有:可采工业品位较低、矿山生产成本高,致使连年亏损;氧化矿选冶技术不过关,矿石无法利用;铁、砷等元素伴生使选冶工艺成本提高,使企业无法开工生产;水文、工程条件差、开采有困难。

(2) 我国部分铅锌生产矿山铅锌保有储量显得紧张,甚至到了闭坑的境地,如辽宁柴河,这些矿山急需找寻新的接替资源。

(3) 矿山及附近生态的环境保护问题,特别是废水、废气、废渣以及有毒物质的处理,这对我国铅锌矿山仍需加强。

5.2 铅锌资源的保证程度和找矿潜力

铅锌矿产是我国优势资源之一,但在1949年前全国累计探明铅储量仅8万吨,锌储量20万吨。新中国成立后虽然地质工作有了很大发展,但一直到70年代前我国铅锌矿产仍处于供不应求的局面。近30年来我国铅锌资源有了长足的发展。一方面部分老矿山资源有所扩大,如湖南水口山矿田康家湾矿区的发现,另一方面新的大、中型矿床不断发现和探明,如云南金顶、白牛厂、甘肃厂坝、四川呷村、河北蔡家营等。到1997年全国探明和保有的铅锌储量均是1949年前的500多倍。与1980年全国铅锌保有储量相比,1997年底全国铅、锌保有储量分别净增1257.8万吨和3567.4万吨,17年平均年增长率为3.3%和3.7%。自1989年以来我国铅锌矿自给有余,并有出口。目前我国铅锌储量均在美国、加拿大、澳大利亚之后跃居世界第四位(宋瑞祥,1997)。

我国是世界上铅锌资源较为丰富的国家之一,累计保有的铅、锌金属储量分别为3535.17万吨和9252.70万吨。据中国矿产资源报告(宋瑞祥,1997)现存资源中铅和锌的可采储量分别为1087万吨和4696万吨,能够保证2010年前国民经济发展的需求。我们研究表明,我国铅锌矿床有12个成矿带,特别是三江、南岭、华北地台北缘、秦岭、川滇和大兴安岭等均有一定的找矿潜力,应注意新类型研究,争取有所新的突破。

6 对我国铅锌矿地质工作的建议

为了满足我国国民经济的持续发展,应加强科技投入,提高技术水平,一方面要使大量的品位低的贫矿、氧化矿得到利用,使“呆矿”变“活矿”;另一方面要使铅锌矿床内的伴生组分得到充分的利用,提高矿山的经济效益。此外,应加强三江、秦岭、川滇等西部地区,以及南岭、华北地台北缘和大兴安岭等有找矿潜力的成矿带增加地质投入,适当开展铅锌矿的科研、找矿和勘查工作。

主要参考文献

- 白嘉芬,王长林,纳荣仙.1985.云南金顶铅锌矿床地质特征及成因初探.矿床地质4(1).
- 白瑾主编.1993.华北陆台北缘前寒武纪地质及铅锌成矿作用.北京:地质出版社.
- 叶庆同.1987.赣东北铅锌矿床成矿系列和成矿机理.北京:科学技术出版社.
- 叶庆同,胡云中,杨岳清等.1992.三江地区区域地球化学背景和金银铅锌成矿作用.北京:地质出版社.
- 朱训主编.1998.中国矿情(中册).北京:科学出版社.
- 宋瑞祥主编.1997.中国矿产资源报告.北京:地质出版社.
- 陈毓川,叶天竺,张洪涛,朱裕生,王保良等.1999.中国主要成矿区带矿产资源远景评价.北京:地质出版社.
- 芮宗瑶,施林道,巩正基等.1994.华北陆块北缘及邻区有色金属矿床地质.北京:地质出版社.
- 孟宪民.1963.矿床分类与找矿方向.矿床学论文集.北京:科学出版社.
- 赵一鸣,张德全等.1997.大兴安岭及其邻区铜多金属矿床成矿规律与远景评价.北京:地震出版社.
- 郭文魁,刘梦庚,王永勤,刘兰笙.1987.中国内生金属成矿图.北京:地图出版社.
- 涂光炽等.1989.中国铅锌矿床.载于“中国矿床”上册,“中国矿床”编委会编著.北京:地质出版社.