



全国矿产资源潜力评价技术要求系列丛书
“全国重要矿产和区域成矿规律研究”项目系列丛书之三

重要矿产和区域成矿规律 研究技术要求

陈毓川 王登红 等编著

地质出版社

内 容 提 要

本技术要求是专门为2006年启动实施的《全国矿产资源潜力评价》工作编写。该技术要求首先提出区域成矿规律研究的目标任务、技术准备(包括资料搜集、典型矿床选取、计算机软件、相关图件的编制等),继之依次重点论述了铁、铜、铝等23个重要矿种单矿种成矿规律研究与编图技术要求,论述了典型矿床研究的主要内容与流程(包括数据库建设、成矿模式(矿床模型)建立及重要矿床成矿年龄之同位素测年技术等),论述了区域成矿规律研究中有关成矿区带划分及各成矿区带之地质构造背景、矿产形成之时-空演化规律和成矿规律图的编制等方面的技术要求。全书最后给出7个相关附件,主要内容包括:全国24个矿种(不含铀)1887个代表性矿床之矿产地名录;23个矿种的矿床类型及其主要矿集区分布图;典型矿床数据库建设的参照格式及填写要求;建议开展同位素测年以确定成矿年龄的重要矿床;23个单矿种及相关的多(共生)矿种之编图图例;典型矿床建模的参考格式。

本书提出的全国重要矿产和区域成矿规律研究之技术要求,除适合于《全国矿产资源潜力评价》项目外,也可以提供给相关或类似其他项目人员及矿产勘查、资源预测、科研、教学和管理部门相关人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

重要矿产和区域成矿规律研究技术要求/陈毓川等
编著. --北京:地质出版社,2010.4
ISBN 978-7-116-06729-5

I. ①重… II. ①陈… III. ①矿产资源-资源开发-
技术要求-中国②成矿区-成矿规律-技术要求-中国
IV. ①P617.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第125468号

组稿编辑:白 铁 王大军
责任编辑:白 铁
责任校对:李 玫
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) 82324579(编辑室)
网 址:<http://www.gph.com.cn>
电子邮箱:zbs@gph.com.cn
传 真:(010) 82324340
印 刷:北京天成印务有限责任公司
开 本:889mm×1194mm¹/₁₆
印 张:12
字 数:360千字
版 次:2010年4月北京第1版·第1次印刷
审图号:GS(2009)1755号
定 价:60.00元
书 号:ISBN 978-7-116-06729-5

(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)

**“全国矿产资源潜力评价技术要求”与
“全国重要矿产和区域成矿规律研究”项目系
列丛书是集体劳动的结晶！**

**谨以此书献给耕耘在地质勘查、科学研究
及教学岗位上的广大地质工作者！**



全国矿产资源潜力评价领导小组

组 长：徐绍史 国土资源部党组书记、部长

副组长：汪 民 国土资源部党组成员、副部长
中国地质调查局党组书记、局长

成 员：张洪涛 国土资源部总工程师
中国地质调查局副局长、总工程师

彭齐鸣 国土资源部地质勘查司司长

刘连和 国土资源部矿产开发管理司司长

贾其海 国土资源部矿产资源储量司司长

韩和平 国土资源部财务司副司长

姜建军 国土资源部科技与国际合作司司长

鞠建华 国土资源部规划司副司长

钟自然 中国地质调查局副局长（正局级）

全国矿产资源潜力评价技术要求 系列丛书编委会

主 编：张洪涛 陈毓川 叶天竺 彭齐鸣 王学龙 王瑞江
于海峰 陈仁义 严光生

委 员：（以姓氏笔画为序）

于学政	丰成友	王全明	王成锡	王国平	王登红
左群超	乔计花	任天祥	向运川	成秋明	牟绪赞
邢树文	张大权	张明华	张金带	张智勇	张德全
李 剑	李子颖	李景朝	杨东来	杨毅恒	肖克炎
连 卫	陈 明	范正国	唐文周	夏庆霖	袁同星
郭庆银	曹代勇	黄旭钊	程爱国	董建华	韩豫川
熊先孝	熊盛青				

“全国重要矿产和成矿规律研究” 项目系列丛书编委会

主 编：陈毓川 王登红

委 员：常印佛 汤中立 翟裕生 裴荣富 黄崇轲 梅友松
余中平 徐志刚 陈郑辉 李厚民 李建康 李华芹

全国矿产资源潜力评价技术要求系列丛书

“全国重要矿产和区域成矿规律研究”项目系列丛书之三

重要矿产和区域成矿规律 研究技术要求

陈毓川	王登红	陈郑辉	徐志刚	李建康
芮宗瑶	盛继福	徐珏	袁忠信	白 鸽
朱明玉	李厚民	高 兰	李华芹	屈文俊
陈 文	王彦斌	张永生	叶会寿	应立娟
王成辉	刘善宝	付旭杰		

等编著

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

出版说明

全国矿产资源潜力评价是国土资源部在矿产资源领域部署的一项基本国情调查工作,总体目标任务是摸清我国矿产资源家底,实现成矿地质理论和技术方法创新,培养一批复合型地质矿产人才,项目于2006年6月启动。为保障该项工作在统一组织、统一思路、统一要求、统一标准和统一进度下全面开展和实施,全国矿产资源潜力评价项目办公室(以下简称全国项目办)在项目启动之初立即组织编写、制定了技术要求,后经在省级矿产资源潜力评价工作和全国典型示范中的实际应用后不断补充、修改和完善。经全国项目办会同全国各专业汇总组研究决定,现以系列丛书形式公开出版。

在全国矿产资源潜力评价技术要求系列丛中,包括矿产资源潜力评价技术要求总论、成矿地质背景研究技术要求、重要矿产和区域成矿规律研究技术要求、重力资料应用技术要求、磁测资料应用技术要求、化探资料应用技术要求、遥感资料应用技术要求、自然重砂资料应用技术要求、铀矿资源潜力评价技术要求、煤炭资源潜力评价技术要求、重要化工矿产资源潜力评价技术要求、矿产定量预测方法和矿产资源潜力评价数据模型等分册。这一系列成果的出版将对全面开展、完成全国矿产资源潜力评价工作具有重要指导作用,同时对我国开展矿产资源调查评价及其工作部署、矿产勘查等均具有十分重要的意义。

全国矿产资源潜力评价项目办公室

二〇一〇年五月

前 言

为了贯彻落实《国务院关于加强地质工作的决定》中提出的“积极开展矿产远景调查和综合研究,科学评估区域矿产资源潜力,为科学部署矿产资源勘查提供依据”的要求和精神,国土资源部于2006年部署了全国矿产资源潜力评价工作。其目标主要是在全国范围内完成非油气重要矿产预测工作,在Ⅳ-V级成矿区带内圈定预测区;预测非油气重要矿产未查明资源量及其地下1km以上空间分布;建立和完善能够满足国家动态资源评价工作需要的有关数据库、专家系统及固体矿产区域评价系统;提出全国矿产勘查近期及中长期部署建议及方案;建立典型矿床成矿模式及区域成矿模式;完成新一轮成矿区带、成矿地质构造环境及成矿规律研究。“重要矿产和区域成矿规律研究”即为其中主要工作内容之一,并且包括矿种和区域两个不同方向的研究工作,前者主要涉及铁、铜、铝、铅、锌、锰、镍、钨、锡、钾、金、铬、钼、锑、稀土、银、硼、锂、磷、硫、萤石、菱镁矿、重晶石等重要矿产的矿床类型、成因类型和预测类型及其时空分布规律,后者主要涉及成矿地质构造环境、区域成矿特征和典型矿床研究,建立典型矿床(矿床式)成矿模式,划分成矿系列和亚系列,重新厘定成矿区带,建立区域成矿模式和区域成矿谱系,编制区域成矿规律图等。二者齐头并进,各有侧重。为了作好这一工作,为矿产资源潜力定性分析与定量估算提供较充分、可靠的依据,特制定本技术要求。

本技术要求的编写与修改历时3年,2006年7月~12月项目组骨干集中精力完成初稿的编写,2007年上半年经多次讨论,在初稿的基础上不断修改、凝炼,2007年5月以国土资源部发材料的形式在北京蟹岛第一次全国性培训会议上作为教材使用(《全国重要矿产和区域成矿规律研究技术要求》(试用版))。随后在东天山、攀西、冀东、鞍本、祁漫塔格、长江中下游等十个重点示范区(2008年工作重点)和铁、铝两个矿种(2009年工作重点)示范使用的过程中又不断修改完善。2010年初正式定稿,提交地质出版社审查、校对、出版。本技术要求由王登红起草,徐志刚主笔单矿种图例设计和锰矿部分,芮宗瑶、盛继福、陈郑辉、徐珏、袁忠信、白鸽、朱明玉、李厚民、高兰、张永生等分别在铅锌、钨锡、金锑、稀土、钼、菱镁矿、银、铬、铁、铝及盐类矿产等相关内容的编写和修改过程中作出了重要贡献,李华芹、屈文俊、陈文和王彦斌提供了同位素测年方面的有关材料,陈毓川院士先后两次修订了全稿,傅旭杰、李建康、应立娟、张长青、王永磊和王成辉等人也参与了培训和修改工作。

本技术要求从当前全国、大片区和省级三个层次单矿种和区域成矿规律研究的实际情况出发,依据“全国重要矿产和区域成矿规律研究”项目任务书的要求和目标,提出了单矿种成矿规律研究、单矿种编图、典型矿床研究、成矿年代学研究、区域成矿规律研究等方面的技术要求,提供了全国23种矿产的矿集区分布图,提供了典型矿床研究的数据库格式,提供了全国3级成矿区带的划分方案,设计了单矿种编图的图例样式,提供了矿床模型的编写格式,提供了1887处全国重要矿产地的名单,也提供了需要进一步开展成矿年代学研究的301处典型矿床目录,可供全国、大片区和省级项目组参照执行。煤和铀两个矿种有专门的技术要求,不在本技术要求中体现。本技术要求也可供煤、铀以外其他矿产资源和区域成矿规律等研究工作参考,并需要在使用过程中不断修订、补充和完善。

目 次

前言

第一章 目的任务	(1)
第一节 总则	(1)
第二节 区域成矿规律研究的工作性质和一般要求	(1)
第三节 区域成矿规律研究的目标任务	(2)
一、重要矿产资源潜力评价的目标任务	(2)
二、成矿规律研究的目标任务	(2)
第二章 准备工作内容及要求	(4)
一、技术培训	(4)
二、资料搜集	(4)
三、确定研究工作内容	(5)
第三章 单矿种成矿规律研究与编图技术要求	(7)
第一节 任务、目标与基本要求	(7)
一、总体要求	(7)
二、几点说明	(8)
第二节 矿床类型的划分	(9)
第三节 不同矿床类型矿集区的分布	(9)
第四节 编图技术要求	(9)
一、编图技术要求	(10)
二、有关的问题说明	(19)
三、若干单矿种矿床类型划分和多矿种图例	(21)
第五节 编写各矿种成矿规律图说明书的要求	(22)
第四章 典型矿床研究的技术要求	(23)
第一节 典型矿床的选择	(23)
第二节 典型矿床研究的内容与流程	(23)
第三节 典型矿床数据库建设的基本要求	(24)
一、典型矿床区域属性方面的基础数据库	(24)
二、典型矿床地质属性方面的基础数据库	(24)
三、矿床地球化学、地球物理方面的基础数据库	(25)
四、矿床成矿系列及资源潜力评价专家数据库	(25)
第四节 建立典型矿床成矿模式（矿床模型）的技术要求	(25)
第五节 几点说明	(27)
一、典型矿床的选择与研究需要与社会经济发展密切结合	(27)
二、典型矿床的研究过程中需要始终强调矿床的成因	(27)
三、控矿地质因素（一、二级要素）的研究	(27)
第五章 同位素测年工作的技术要求	(30)
第一节 目的、要求和部署	(30)
第二节 成矿时代与成矿预测的关系	(30)
第三节 不同同位素年代学测试方法的技术要求	(31)

一、采样的要求	(31)
二、样品加工处理	(32)
三、ICP-MS Re-Os 同位素采样及送样要求	(33)
四、Ar-Ar 同位素定年样品采集及加工要求	(34)
五、U-Pb 同位素体系及锆石离子探针年龄测定技术要求	(34)
六、Rb-Sr 和 Sm-Nd 同位素体系定年要求	(36)
第四节 多种同位素年代学测试方法联合使用的意义	(37)
第六章 区带成矿规律研究的技术要求	(39)
第一节 成矿区带研究的主要内容和基本要求	(39)
一、成矿区带的划分	(39)
二、成矿区带地质构造环境的分析与厘定	(39)
三、区域矿产	(39)
四、典型矿床研究	(39)
五、区域成矿规律研究	(40)
六、区域地球物理场和区域地球化学场	(41)
七、区域成矿规律图编制	(41)
第二节 关于区带成矿规律研究的基本思路	(42)
一、矿种的成矿规律	(42)
二、区带的成矿规律	(43)
三、时代的成矿规律	(43)
四、关于地质作用和构造环境的成矿规律	(44)
第三节 成矿区带划分及研究的技术要求	(44)
一、成矿区带的基本含义	(44)
二、目前对于中国成矿区(带)的划分方案	(45)
第四节 成矿区带地质构造环境研究的基本内容和技术要求	(49)
一、成矿区带地质构造背景研究的基本内容和要求	(50)
二、几点说明	(50)
三、典型成矿地质构造背景研究的现有成果	(51)
第七章 对区域成矿规律报告编写的要求	(52)
第八章 区域成矿规律研究的工作流程	(53)
第九章 提交验收的成果要求	(54)
一、24 种矿产成矿规律研究成果	(54)
二、各矿种典型矿床研究成果	(54)
三、区域成矿规律研究成果	(54)
附件 1 全国 24 个矿种(不含铀)代表性矿床参考表	(54)
附件 2 23 个矿种的矿床类型	(100)
附件 3 全国 23 种矿产矿集区分布图	(120)
附件 4 典型矿床数据库建设的参照格式及填写要求	(131)
附件 5 建议开展同位素测年及野外调查的矿床一览表及分布图	(138)
附件 6 23 个单矿种编图和多矿种图例	(145)
附件 7 典型矿床模型的参考格式	(169)
主要参考文献	(175)

第一章 目的任务

第一节 总 则

1) 本要求定名为“区域成矿规律研究技术要求”(以下简称“要求”),是根据《全国重要矿产资源潜力预测评价及综合总体设计书》的目标要求和工作性质,参照地质大调查工作的要求和“中国成矿体系与区域成矿评价”项目执行过程中的经验,在专家委员会指导下,经过成矿规律子项目专家们多次讨论、修改编写而成。

2) 区域成矿规律研究的技术要求是“全国重要矿产资源潜力预测评价及综合”项目技术要求的一部分,适用于省(市、自治区)及片区成矿规律研究,也可以提供给其他相关研究工作参考。

3) 本技术要求主要涉及三方面的研究内容:单矿种成矿规律研究与编图、矿床模型(矿床式)研究与成矿区带成矿规律的综合研究。其中,单矿种主要涉及铁、铜、铝、铅、锌、锰、镍、钨、锡、金、铬、钼、锑、稀土、银、硼、锂、磷、硫、萤石、菱镁矿、重晶石等 25 个矿种,其中,煤和铀由相关部门的专家独立编写相应的技术要求。

4) 区域成矿规律研究的工作流程是:系统搜集各类资料→编制相应的数据库→编制单矿种和综合的各类图件→深入解剖典型矿床并建立矿床模型(矿床式)→区域成矿规律研究、总结,建立区域成矿模式,编制综合图件等,为成矿预测及资源潜力评价提供科学依据。

第二节 区域成矿规律研究的工作性质和一般要求

区域成矿规律研究是应用现代成矿学的理论,将区域地质调查、矿产勘查、矿山开采等资料及物、化、遥提供的信息联系起来,总结矿床在区域内的时、空分布规律及内在联系。目的是为矿产预测和矿产勘查提供科学依据,启示可能再发现的新矿床,为隐伏(盲)矿床、难识别矿床和新类型矿床的寻找指出方向,对矿产资源的开发与环境保护的协调发展提出科学建议。

区域成矿规律的研究成果、将充实成矿学的内容、丰富矿产勘查的地质理论、减小勘查风险、提高找矿效益、提升理论找矿水平,为国家和地区经济发展提供矿产资源种类、数量、质量、产状和分布等全面认识,充实中、长期发展规划的依据。

区域成矿规律的研究内容包括:典型矿床研究、厘定矿床成矿系列、划分成矿区(带)、研究区域成矿特征(时间、空间和共生组合)、建立区域成矿模式、编制成矿规律图、总结控矿因素和找矿标志等。

区域成矿规律研究是矿产预测工作的核心内容之一,成矿规律研究和深化程度直接影响矿产预测成果的可信度。区域成矿规律研究既是一项相对独立的工作,又涉及地质工作的方方面面,如基础地质调查、矿产勘查和地质信息(地球物理、地球化学、遥感等)等方面资料的应用与研究,因此,成矿规律的研究本身就是一项系统工程。

随着计算机技术的快速发展,当代成矿理论与 GIS 技术相结合是研究区域成矿规律的有效途径。因此,区域成矿规律研究全过程要充分应用计算机技术(尤其是编图技术)。

第三节 区域成矿规律研究的目标任务

一、重要矿产资源潜力评价的目标任务

本次“全国重要矿产资源潜力预测评价及综合”项目的总体目标任务是:在现有地质工作程度基础上,全面总结和充分利用我国基础地质调查和矿产勘查工作成果和资料,实现以下三方面的目标任务:

1)充分应用现代矿产资源预测评价的理论方法和 GIS 评价技术,开展我国非油气重要矿产:煤、铀、铁、铜、铝、铅、锌、锰、镍、钨、锡、钾、金、铬、钼、锑、稀土、银、硼、锂、磷、硫、萤石、菱镁矿、重晶石等的资源潜力预测评价。以成矿区(带)为单元,在分省(区、市)开展重要矿产资源总量预测基础上,汇总开展全国单矿种总量预测,编制单矿种预测图,进行单矿种资源量估算。基本摸清全国重要矿产资源潜力及其空间分布,为研究制定国家矿产资源战略与国民经济中长期规划提供科学依据。

2)以成矿地质理论为指导,深入开展各成矿区(带)及全国范围的区域成矿地质构造环境及成矿规律研究,研究和总结各成矿区(带)典型矿床,建立矿床成矿模型(式)、区域成矿模式及区域成矿谱系;充分利用地质、物化探、遥感和矿产勘查等综合成矿信息,圈定成矿远景区和找矿靶区,逐个评价成矿远景区资源潜力,并进行分类排序;编制重要成矿区带成矿规律与预测图,为科学合理地规划和部署矿产勘查工作提供依据。

3)建立并不断完善全国重要矿产资源潜力预测相关数据库,特别是成矿远景区的地学空间数据库、典型矿床数据库,为今后开展矿产勘查的规划部署研究奠定扎实的信息基础。

二、成矿规律研究的目标任务

1)研究 24 个矿种(煤、铁、铜、铝、铅、锌、锰、镍、钨、锡、钾、金、铬、钼、锑、稀土、银、硼、锂、磷、硫、萤石、菱镁矿、重晶石)成矿规律,编制矿种(组)成矿规律图,编写说明书。

2)总结研究上述矿种各矿床类型的典型矿床,建立矿床成矿模式(矿床模型)。

3)研究区域成矿规律,划分矿床成矿系列,建立区域成矿模式及区域成矿谱系,编制区域成矿规律图。

这三项主要目标任务是为完成全国重要矿产资源潜力预测评价提供科学依据,同时为提高全国及各省、市、区的区域成矿规律研究程度和发展区域成矿理论,更好地指导区域找矿的战略目标服务。区域成矿规律的研究在三个层次上进行(表 1-1):

表 1-1 三个层次成矿规律研究的比对关系

层 次	比例尺	成矿区带	预测目标	负责单位
全国性成矿规律研究	小	到Ⅲ级	重点区带	全国综合组
大片区成矿规律研究	中、小	Ⅲ级到Ⅳ级	重点矿集区	各大区所
各省、市、区成矿规律研究	中、大	Ⅲ级到Ⅴ级	重点矿集区与重点矿田	各省、市、自治区

注:此表仅供参考,各项内容需要根据具体情况,具体分析。

全国性成矿规律的研究、总结。重点在宏观,为战略性目标任务服务。进行全国重要矿产的成矿规律研究,建立全国典型矿床数据库,在区域成矿规律研究方面进一步完善Ⅲ级成矿区、带的划分,全国各时代成矿系列的厘定,并总结全国性成矿规律;

大片区成矿规律的研究、总结。重点在大区域、成矿省尺度跨成矿区(带)的研究,进行大区范围内

矿种(组)成矿规律的研究,典型矿床数据库的建立,大区范围内成矿区(带),特别是跨省、区成矿区(带)成矿规律的研究与汇总,对照全国成矿规律综合组提供的矿床成矿系列厘定方案,修改、完善,并进一步划分成矿亚系列,优选出有利的矿集区;

各省、市、自治区成矿规律的研究、总结。重点在各省、市、区的成矿区带和矿集区。研究在本省、市、区内重要矿产成矿规律,并编制成矿规律图、说明书,研究各矿种矿床类型的典型矿床,建立矿床模型(式),研究各成矿区(带)的成矿规律,建立与完善成矿系列、亚系列,深化矿床式的研究,建立区域成矿模式、区域成矿谱系,总结区域成矿规律,编制全省、市、区区域成矿规律图,指导成矿预测。

上述三个尺度,也同时大致地对应于不同的比例尺。无论是全国性、大片区还是各省、市、自治区的成矿规律研究,其目标是一致的,但各自的工作重点有所侧重,互相包容。具体的研究均应包括:对重要矿产成矿规律进行研究,编制成矿规律图;不同尺度成矿区带的划分、对各自负责的成矿区带进行成矿规律的总结;对各自成矿区带内关键性矿床进行典型解剖并建立成矿模式,在项目统一安排和协调下补充重要矿床的同位素年代学测试工作等。

显然,在遵从一般性成矿规律研究基本要求、通用方法和技术手段的前提下,本次全国性不同层次区域成矿规律的研究还具有如下特点:①全国性、大区域性和省、市、自治区三个层次、三种比例尺同时进行,目标一致,各有侧重;②全过程采用计算机技术,并以 MAPGIS 为通用平台,建立一整套数据库;③与成矿预测密切结合,科研创新性工作与经常性生产工作同步进行,以查明全国范围内主要矿床类型的资源家底为直接目标,以探索未来可发现可利用矿产资源的潜力和潜在区为长远目标,服务于主要矿种矿产资源潜力预测与评价工作,为国家不同层次矿产资源勘查工作部署提供科学依据。

本技术要求由成矿规律项目组负责起草编制,经过多次讨论并且与成矿预测等相关项目组进行了协商,有关成矿预测要素的内容均在成矿预测技术要求中具体体现。有关煤和铀矿的技术要求,另有专门报告。有关化工矿产的矿床类型,与化工部门和化工矿产预测组的同志进行过多次研讨,并按照化工部门的意见进行了修改。有关Ⅲ级成矿区带的划分,是一个非常复杂的问题,此处提出的也只是试行方案(徐志刚、陈毓川、王登红等,2008),供大家先行试用,并在试用中予以修正;嗣后,项目组将汇总大家意见,提出较完善的修订版。计划项目负责人和技术委员会等专家们也提出了很多具体的意见和建议,在此对领导部门和成矿预测、化工、基础地质等相关工作项目组专家们提供的帮助与指导深表感谢,对本技术要求的不足之处,请读者和使用者也提出修改意见,以便于进一步完善。

第二章 准备工作内容及要求

为完成区域成矿规律的研究任务,在开展研究工作前,须进行充分的技术准备,包括技术培训、资料搜集、确定研究工作内容等,具体内容及要求如下。

一、技术培训

技术培训的任务是通过学习,使参加工作的人员全面熟悉和掌握区域成矿规律研究工作的总体技术思路、工作内容、技术方法、工作流程及其技术要求,为更好地进行研究工作做好准备。

(一)技术要求培训

学习和掌握本次矿产预测的总体技术思路及区域成矿规律研究工作的有关内容和技术要求。

- 1) 全国重要矿产资源潜力预测评价项目总体设计书
- 2) 《固体矿产预测评价方法技术》专著
- 3) 全国重要矿产资源潜力预测评价项目“区域成矿规律研究技术要求”
- 4) 地质大调查项目(1999~2004)“中国成矿体系及区域成矿评价”系列专著(已经出版《中国前寒武纪成矿作用》(沈保丰等,2005)、《中国古生代成矿作用》(汤中立等,2005)、《中国新生代成矿作用》(王登红等,2005)、《中国地球化学场及其与成矿关系》(胡云中等,2006)等)
- 5) 各省、区承担“中国成矿体系及区域成矿评价”项目完成的本省、区区域成矿规律与成矿评价的研究报告,应当成为本次研究工作的重要基础。

(二)计算机软件培训

本次工作要求全面、全过程应用 GIS 技术,因此必须掌握有关计算机软件的使用。

- 1) MAPGIS 软件
- 2) 矿产资源评价的 MRAS 软件
- 3) 基于 MAPGIS 专题矿产资源信息提取的其他软件
- 4) 全国 1:5 万、1:20 万、1:50 万数字地质图数据库、全国工作程度数据库、各省、市、自治区在以往工作中积累的与矿产资源和区域成矿规律有关的各种数据库。

二、资料搜集

全面搜集和整理本省、市、自治区区域矿产地质调查、勘查和研究工作的成果资料及所需要的其他各种原始资料、出版的专著、发表的论文等,为编制本次工作所需的各种数据库做好准备。

(一)全面搜集区域地质调查成果资料

全面搜集以往 1:5 万、1:20 万、1:25 万区调成果报告,尤其是“矿产”报告,整理和准备已有的 1:5 万、1:20 万、1:25 万、1:50 万地质图数据库。

(二)全面搜集区域地质研究资料

全面搜集以往区域地质研究成果专著和重要文献。

1)《中国矿床》(宋叔和,主编,1994;上、中、下册)及各省、市、自治区的区域地质志、区域矿产总结。各省、市、区的区域地质志均已经出版,但各省的“区域矿产总结”未全部出版,但在各种地方志中一般涵盖有“矿产”方面的资料。有的省、市、区已经出版了矿床专著,如《山东矿床》(孔庆友等,2006)。这些资料均应该搜集到。

2)《中国矿床发现史》综合卷及各省分卷,多数在1996年前后出版,均应搜集到。

3)“中国成矿体系及区域成矿评价”项目中已经出版的专著和未出版的研究报告、数据库资料及各种图件。已经出版的专著如《湖北省矿床成矿系列》(李均权等,2005)、《黑龙江省重要金属和非金属矿产的成矿系列及其演化》(韩振新等,2004)、《河北省主要成矿区带矿床成矿系列及成矿模式》(章百明等,1996)、《中国新疆矿床成矿系列》(刘德权等,1996)、《浙江省金属非金属矿床成矿系列和成矿区带研究》(朱安庆等,2009)。

4)其他有关科研资料和发表的相关文献资料。

(三) 编制相关的工作底图

包括不同矿种的矿床在不同比例尺图件上的分布概况图,全面把握相关工作区的研究程度和资源状况,为建立相应的空间数据库和成矿规律图做好准备。

(四) 搜集区域矿产调查的原始资料和报告

以1:20万区调报告中的“矿产部分”及矿产图为基础,搜集、补充和整理1:5万、1:25万等其他比例尺区调报告中有关“矿产”的资料,作为建立本次研究矿产地数据库的基本资料来源。各省、市、自治区以往的矿产地数据库可以利用,并按照本次要求的“统一格式”进行整理。其他必要的资料可参照区调工作及其他相关工作过程中的实际材料图、野外清图、野外手图、野外记录本、剖面记录与剖面图及重要的分析测试成果资料等。

(五) 搜集、准备地理底图

区域成矿规律研究过程中所需要的各种图件,在“地质构造组”提供的相关图件基础上,根据各地地质情况、成矿条件和预测的需要选择使用(如沉积岩区使用岩相古地理图)。如果需要编制专题图件,则需要考虑搜集专门的地理底图及其空间数据库。

三、确定研究工作内容

区域成矿规律的研究,一方面需要揭示特定成矿区带内各种矿产资源的时空分布规律及其形成机制的地质构造环境、形成和演化历史,为确定地质找矿的方向提供科学依据;另一方面也需要根据矿产资源预测和评价工作的需要,指出预测区内存在和可能出现的矿种的矿床类型及其预测要素,通过建立典型矿床的模型和区域成矿模式,为成矿预测和资源量的定量评价提供指导,使成矿预测工作更加符合区域地质的实际。

(一) 确定所在成矿区带内主要的矿种及其矿床类型

根据各成矿区带的实际情况,在本次确定的25个矿种中,明确研究的主要矿种及其类型。有些矿种虽不属本次确定的25个矿种,但对某些成矿带具重要意义的,亦应予以研究,如新疆阿尔泰地区稀有、白云母、宝石矿床,浙闽粤沿海的萤石、叶蜡石、明矾石矿床,等等。

(二) 典型矿床的选择与工作重点的确定

已经进行过系统研究的矿床,可以作为本次区带成矿预测工作的“参照物”;未进行过系统研究的矿床,要选定进行研究的典型矿床。尤其是当关键性的“成矿要素”(如成矿时代)不明确时,应该及时

确定补充工作的内容和解决方案。

(三) 确定揭示矿床之间相互关系的具体研究内容

“就矿找矿”既是目前地质找矿工作的主要方向之一,也与“成矿系列”的研究思路一致。因此,一定成矿区带内所出现的各矿种之间、各矿床之间是否存在相互联系,存在什么样的联系,就需要选择重要问题开展综合考虑。如南岭钨矿和铀矿之间的关系,以往未进行系统研究,钨矿与铀矿是否可以“互为找矿标志”就缺乏充分的科学依据。因此,南岭地区有必要考虑开展此类研究。

(四) 确定揭示矿床与地质要素之间的具体研究内容

此项研究内容与传统的“成矿条件”研究类似,但侧重有所不同。为了更好地完成成矿预测,尤其是定量预测的任务,需要确定成矿区带内的矿产及其矿床类型与成矿地质构造环境之间的内在联系,在此前提下与各类成矿地质条件(地质要素)之间建立“相关性链接”,指出不同成矿条件对于不同矿床类型的“有利度”,以及预测某特定类型矿床所需地质条件的必要性和重要性等。需要考虑矿田构造研究的必要性,以往工作程度比较高的地区,可以充分借鉴已有的成矿模式和评价模型。

(五) 确定成矿规律专题研究及各比例尺成矿规律编图的目的、内容和要求

- 1) 确定区带成矿规律的研究内容与编图技术
- 2) 确定各矿床类型的成矿规律图的底图与相关专题研究
- 3) 确定特定矿种成矿规律图的底图与相关专题研究
- 4) 根据不同目的分别确定图件类型、内容、资料来源、编制程序、技术标准

(六) 确定专题图件空间数据库建库内容

按照空间数据库建库要求,落实专题图件空间数据库的编码规则、数据格式、逻辑图层划分方案。

上述对于准备工作的基本要求,包括资料搜集、图件准备、技术方案的选择,都须与整个项目的总目标和任务一致,突出重点,与基础地质和成矿预测工作协调一致。

第三章 单矿种成矿规律研究与编图技术要求

第一节 任务、目标与基本要求

一、总体要求

(一) 矿种(组)成矿规律的研究

1) 全国范围内开展 1:250 万尺度的成矿规律研究,编制单矿种的成矿规律图和综合的成矿规律图,并编写相应的说明书。各大区和省、市、自治区编制相应比例尺(大区的 1:150 万~1:200 万,各省、市、自治区的 1:50 万~1:150 万)的单矿种成矿规律图和综合成矿规律图,作为区域成矿预测的基础。在项目确定的 25 个矿种中,除了铅锌可以作为矿组编制一张图外,其他矿种均独立编图(铀矿研究由核工业集团地质局负责完成)。

2) 在各单矿种图件上,需要表达现有矿床的分布、规模、类型等基本信息,并同时提交相应的基础数据库,在图面上难以表达的资料,应该在数据库中具体化,包括矿床的成因类型、工业类型、探明储量、保有资源储量(2005 年底资料)、经纬度、地理位置等。相应的基础数据库格式参照本要求第三章(及附件)和成矿预测子项目及数据库子项目的技术要求。在单矿种成矿规律研究报告(成矿规律图说明书)中还应当对现有矿点、矿产地数量、类型、预计规模等相关问题进行排队、分类和统计,旨在初步总结规律,指出找矿方向。

3) 对现有矿床的形成时代进行统计,内生矿产可按照大地构造旋回来统计,沉积矿产可按照地质年代进行统计,基本要求是统计到“纪”或“世”(根据具体矿种和具体研究区域来确定,原则上是越详尽越好),归纳主要矿床类型形成的主要时代。相应的数据库中应该尽可能地搜集已有的成矿年代学资料,对于关键性矿床,如果有必要补充测定同位素年龄,各省、市、自治区和各大区所,可以提出要求,由项目统一安排测试工作。成矿规律组提出进行同位素年代学测试工作的矿床建议,罗列成表,初步确定了同位素年代学方法,并选择了相应的同位素年代学实验室,可供参考(参见附件 5)。

4) 对各矿种的各矿床类型的成矿地质构造环境、成矿特征进行总结,突出重要类型的成矿条件,与成矿要素的研究及成矿预测工作密切结合,为各地区各矿种各类型的预测提供依据。

5) 总结各矿种各矿床类型矿床的分布规律,突出重要类型,指出找矿方向。

6) 对各矿种的 IV、V 级成矿区带进行划分,特别是要分出成矿密集区(矿集区),要提出建立矿集区的依据和特征。各矿集区也可以作为成矿预测的基本单元;对各地区、各矿种的成矿远景进行分析,划分远景区,作为成矿预测资源量计算的基础。

(二) 矿种(组)成矿规律图的编制

1) 比例尺的选择。新疆、西藏、青海、内蒙古 1:150 万,其余省、市、自治区 1:50 万,全国 1:250 万。

2) 底图的选择。内生矿床为主的用综合地质构造图;沉积矿床为主的用构造-古地图。