

固体矿产资源储量分类的 理论、承续与接轨

田山岗 刘崇礼 尚冠雄 等著



地 质 出 版 社



01098281

固体矿产资源储量分类的 理论、承续与接轨

田山岗 刘崇礼 尚冠雄 著
赵克荣 严 群



地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书提出系统科学的等级层次原理和协同有序原理是矿产资源储量分类的理论基础；建立了由矿产资源地质勘查评价系统和矿产资源经济评价系统构成的矿产资源评价体系，及资源储量分类系统；阐述了在地质勘查阶段进行概略经济评价的方法；在对中外矿产资源储量分类进行比较的基础上提出了保持中国特色和与国际惯例接轨的认识；对现行资源储量分类标准所存在问题进行了剖析并提出了修改建议。

本书可供从事固体矿产储量分类研究人员参考使用。

图书在版编目（CIP）数据

固体矿产资源储量分类的理论、承续与接轨/田山
岗等著. —北京：地质出版社，2010.6

ISBN 978-7-116-06712-7

I. ①固… II. ①田… III. ①固体-矿产资源-储量
-分类 IV. ①P624.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 107864 号

责任编辑：祁向雷

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) 82324537（总编室）；(010) 82324577（编辑室）

网 址：<http://www.gph.com.cn>

电子邮箱：zbs@gph.com.cn

传 真：(010) 82310759

印 刷：北京天成印务有限责任公司

开 本：787 mm × 960 mm ¹/₁₆

印 张：10.5

字 数：210 千字

版 次：2010 年 6 月北京第 1 版·第 1 次印刷

定 价：28.00 元

书 号：ISBN 978-7-116-06712-7

（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）

自序

对矿产资源储量分类进行研究历时久矣，然自 1999 年《固体矿产资源/储量分类》标准颁布以来，争议之声不断，质疑之辞不绝。于是，将其束之高阁坚持部门标准者有之（如矿山设计部门）；虚与应对在实际工作中沿用原有分类标准，需要上报时再套用者有之（如矿山生产企业等）；公开著文争辩者亦有之。其实，按国人之惯例，凡遇“国”字号的标准，往往是一概照办，即所谓“理解的执行，不理解的也要执行”者是也。如今之势，实乃由民主之风开启了民智之窗，是具有积极意义的好事。

但在各种辩争和质疑声中，绝大多数是反应操作层面之困惑得失，而缺少对理论问题深层次的探讨，更缺乏在与相关学科的交流中获得启迪，此上位研究之缺失亟须加以补充。此外，地质勘查阶段获得之资源信息与下延环节，如矿山设计、矿山生产等部门的经济技术信息的贯通研究，也需要给予充分的、合理的考量。

在我国实行改革开放的国策下，和国际接轨已成为不可或缺的内涵。接轨的目的，一是为了便于国际交往，二是为了吸收别人之所长，使之为建设和完善社会主义市场经济体制服务。但此种交往应该是双向的。随着“中国创造”更多地取代“中国制造”，这种双向态势业已显现并将逐渐成为主流。因此，在吸取别人长处及保持我国特点，尤其是保持和发扬多年来证明是行之有效的成功经验之间需要有一个“度”，这个“度”也是不容回避的研究内容。

所幸者当下具备了一个和谐讨论和从容研究的氛围。本书围绕固体矿产资源储量分类中的理论、承续和接轨问题进行探讨和研究，并提出相应的分类方案，愿以此就正于海内方家。

作者

2010 年 3 月

目 录

自 序

第一章 导言	(1)
第一节 开展研究之缘起和进路	(1)
第二节 矿产资源储量分类研究的指导思想和目的	(1)
第三节 矿产资源储量分类研究的原则	(2)
第二章 固体矿产资源分类标准的历史沿革	(4)
第一节 国际矿产资源分类标准简述	(4)
一、国际矿产资源分类标准历史沿革	(4)
二、联合国矿产资源分类框架的形成	(6)
三、经济体制对资源储量分类标准的制约	(7)
第二节 我国矿产资源评价标准的演进	(8)
一、我国矿产资源储量分类及勘查规范的沿革	(8)
二、社会思潮对资源储量分类标准的影响	(9)
第三章 系统科学的等级层次和协同有序原理——矿产资源分 类体系的理论基础	(10)
第一节 系统科学的等级层次原理概述	(10)
一、等级层次结构是自然界和人类社会的普遍规律	(10)
二、历时性等级层次结构	(11)
三、共时性等级层次结构	(11)
四、等级层次之间的关系	(12)
专栏一：诺贝尔经济学奖获得者赫伯特·A. 西蒙对“为什么复杂系 统是分等级”的诠释	(12)

第二节 系统科学的协同有序原理概述	(14)
一、协同学与协同有序原理	(14)
二、协同有序之时空关系	(15)
三、自然界的协同有序现象	(15)
四、社会活动中的协同有序现象	(15)
第四章 矿产资源分类评价体系的等级层次与协同有序	(17)
第一节 矿产资源评价体系结构简析	(17)
一、矿产资源评价体系概说	(17)
二、矿产资源评价体系结构简述	(17)
第二节 地质勘查评价系统的等级层次结构分析	(19)
一、地质勘查评价阶段之概念	(19)
二、地质勘查评价系统的历时性等级层次结构	(20)
三、地质勘查评价系统的共时性等级层次结构	(20)
四、等级层次结构是空间有序、时间有序、功能有序的统一	(21)
第三节 经济评价系统的等级层次结构分析	(21)
一、矿产资源经济评价阶段的概念	(21)
二、矿产资源获利能力的制约条件和经济类别的概念	(22)
三、经济评价系统历时性等级层次结构	(22)
四、经济评级系统共时性等级层次结构	(23)
第四节 综合分类系统等级层次之协同有序	(23)
一、综合分类系统历时性层次之协同有序	(23)
二、综合分类系统共时性层次的协同有序	(24)
三、层次的递进性和数量的递减性	(27)
第五章 关于矿产资源评价实践中的问题研究	(28)
第一节 地质勘查评价系统与经济评价系统的相互关系	(28)
一、地质勘查评价系统与经济评价系统的独立性	(28)
二、地质勘查评价系统与经济评价系统的相关性	(29)

第二节 矿产资源地质勘查评价中的问题	(30)
一、关于勘查阶段的问题	(30)
二、关于分级评价的两个层次	(31)
三、分级评价的两个层次与地质勘查经济活动	(32)
第三节 矿产资源经济评价中的问题	(33)
一、矿产资源内生经济评价——禀赋获利能力	(33)
二、矿产资源外部经济评价——环境、社会评价系统	(34)
三、矿产资源概略研究的方法问题	(35)
第四节 矿产资源储量类别的功能问题	(37)
一、国家宏观调控和资源管理	(37)
二、矿业权市场交易	(38)
三、矿山企业生产	(38)
第六章 中外矿产资源储量分类比较及其与国际接轨	(39)
第一节 中外矿产资源储量分类比较	(39)
一、分级、分类概念的比较	(39)
二、地质勘查阶段及阶段资源量异同的比较	(39)
三、资源储量的经济性概念的比较	(41)
第二节 中外资源储量分类差异的分析	(43)
一、经济体制差异的影响	(43)
二、价值观念差异的影响	(44)
第三节 与国际惯例接轨和保持中国特色的思考	(44)
一、与国际惯例接轨之目的	(44)
二、经济评价接轨、地质勘查评价保持特色	(45)
第七章 现行《固体矿产资源/储量分类》的问题与修订之建议	(46)
第一节 《固体矿产资源/储量分类》存在的问题	(46)
一、《99 分类》在理论上的失误	(46)

二、《99 分类》在实践中的困境	(49)
三、《99 分类》在承续上的断裂	(50)
四、《99 分类》在接轨时的错位	(51)
第二节 修订分类标准的几点建议	(51)
一、两个维度四个层面之设置方案	(51)
二、地质勘查阶段名称和块段资源储量名称问题	(52)
三、关于预查和预测的资源量	(52)
四、关于原地储量和备用储量	(53)
五、关于矿产资源储量分类方案的讨论	(54)
六、关于编码的讨论	(57)
补录 煤炭资源概略评价办法草案	(60)
第八章 结语	(74)
后 记	(75)
参考文献	(76)
附录 1 中华人民共和国国家标准固体矿产资源/储量分类	(77)
附录 2 联合国国际储量/资源分类框架	(90)
附录 3 联合国国际储量/资源分类框架指南草案	(108)
附录 4 美国矿业局和美国地质调查所 1980 年矿产资源和储量 的分类原则	(131)
附录 5 澳大利西亚矿产资源和矿石储量公布规范 (JORC 规 范)	(137)

第一章 导 言

第一节 开展研究之缘起和进路

1999 年颁发的《固体矿产资源/储量分类》（以下简称《99 分类》），是资源储量分类标准的一次重要变革，但在 10 年多来的实践过程中，不断暴露出现实操作性不强等问题，迫切需要修改和完善。鉴于国家层面的修改工作业已启动，为修改和完善《99 分类》献言、献策，此乃开展矿产资源储量分类研究之缘起。

此外，我国矿产资源储量分类研究的著述中存在着一一种倾向，仅对分类标准“是什么”加以说明，而缺少追问“为什么”如此分类是合理的，即缺少对资源储量分类体系、分类结构等深层次的理论探究。此亦为开展资源储量分类研究的另一缘起。

煤炭资源是我国查明数量最多，分布范围最广，开采利用数量最大的固体矿产。因此，立足煤炭，着眼固体矿产资源之全局，认真总结新中国成立 60 年来，矿产资源储量分类实践中的经验和教训，深入探究固体矿产资源勘查评价和经济评价的内在规律，用系统科学的理论和方法建立矿产资源分类体系。此乃开展此项研究之进路。

第二节 矿产资源储量分类研究的指导思想和目的

矿产资源储量分类研究要以科学发展观作为指导思想。即要用科学发展观的理论和方法，研究矿产资源勘查和开发协调发展的一般规律；研究国内外不同的矿产资源分类标准的利弊得失；进而使研究和制定的分类标准能促进矿产地质勘查工作和矿业生产的协调发展。

资源储量分类研究的目的是：使分类标准适应社会主义市场经济的要求，为国家宏观调控和市场交易服务。矿产资源储量分类的成果是国家进行矿产资源勘查和开发规划的基础，也是国家对矿业生产进行宏观调控的基础，同时还是矿业权市场交易的前提。

用科学发展观指导矿产资源储量的分类研究，可以避免对西方市场经济国家分类标准的盲目跟从，亦可避免固守我国原有的分类规范而无所进取，使研究和制定的分类标准既符合矿产资源勘查和开发的一般规律，又符合中国的国情。

第三节 矿产资源储量分类研究的原则

矿产资源储量分类研究应遵循科学性、整体性、继承性、自洽性和可操作性的原则。

科学性是指研究的思想方法、工作方法和研究的成果符合事物的客观规律。即要用科学的态度和方法，研究矿产资源地质勘查工作和资源开发建设工作的规律，研究矿产资源勘查、开采工作的经济运行规律，研究矿产地质、矿山开采的技术工作的规律，进而运用这些规律制定出科学的分类标准。

整体性是指研究范围的完整性和分类标准服务范围的完整性。即研究工作既要研究矿产资源的地质勘查工作，还要研究矿山的生产实际；既要研究技术工作的规律还要研究经济工作的规律。分类标准既能为地质勘查工作服务还能为矿山生产服务；既能为矿业权市场交易服务还能为国家宏观调控服务。

继承性是指研究工作不能割断历史。实践已经证明是正确的且已经广泛使用的概念、术语和工作方法应该予以保留。例如，A、B、C、D 作为矿床（层）块段可靠性的分级符号在我国已经使用了半个世纪，地质部门、矿山企业、矿山设计、矿井建设和国家管理部门对这些概念内涵的理解没有歧义，完全能满足地勘工作和矿山生产使用的要求，轻易将其废弃实为不妥。

自洽性是指分类标准中的概念、术语不能相互抵触和矛盾，必须相互协调和统一。《99 分类》标准中出现的：在可行性研究阶段，将“探明的”经济可采量称为“可采储量（111）”，将“控制的”经济可采量称为“预可采储量（122）”，将“推断的”称为“内蕴经济的资源量（333）”。在可行性研究阶段，出现了概略研究、预可行性研究、可行性研究三个研究阶段的称谓。在概念和词语上相互抵触，不符合自洽性原则是《99 分类》标准最明显的硬伤。

可操作性是指制定的分类标准应概念明确清晰，操作简便，结论正确，在使用过程中不能出现歧义和多解。《99 分类》标准定义一节规

定：“矿产勘查工作分为预查、普查、详查、勘探四个阶段”；“地质可靠程度反映了矿产勘查阶段工作成果的不同精度，分为探明的、控制的、推断的和预测的四种。”如此则将四个勘查阶段与四种可靠性级别相等同，从而将勘查阶段（勘查区整体的可靠性）与矿床（层）块段分级（勘查区内块段的可靠性）混为一谈。这是《99 分类》标准难以操作的最主要的原因，也是在执行中出现混乱的关键所在。

科学性、完整性、继承性、自洽性是标准具有可操作性的前提和基本保证。

第二章 固体矿产资源分类标准的历史沿革

第一节 国际矿产资源分类标准简述

一、国际矿产资源分类标准历史沿革

将矿产资源分为不同级别的概念始于1902年英国采矿工程学会。“当时英国根据露头及坑道直接揭露的资料，将储量分为三级：①证实的储量（或叫已揭露的储量）；②概略的储量（或叫已在揭露的储量）；③可能的储量。后来，揭露程度又改为控制程度。1910年在十一届国际地质学会上提出了以A、B、C代表储量名称”（尚冠雄等，1976）。

1927年以后，矿产资源分类演化为两大体系，即以苏联为代表的计划经济体制国家的分类体系和以美国为代表的市场经济体制国家的分类体系。

1. 西方市场经济国家资源储量分类标准概况

在市场经济体制国家，一般并行两套资源和储量分类方案，第一套方案是由地矿工作机构制定并执行的，第二套方案一般是由矿业行业协会制定的。其中以行业协会的规范和指南为通用，矿业公司一般按照第二套方案估算储量，编写储量报告并向有关方面报告。第一套方案，并不要求企业遵从，只是为政府研究服务，即主要是摸清国家资源家底，进行矿产资源形势分析，制定矿产资源勘查开发有关政策（特别是税收政策、投资政策）及其调整提供依据。上述两套方案中具有代表性的是美国的分类方案，其方案如下。

（1）美国矿业局和美国地质调查所的分类方案

资源（矿种名称）

（储量或任何资源类别的一部分可因法律或条例的限制而不能开采和提取）

范围：矿石、矿区、矿山、矿田等

单位：吨、桶、盎司等

累积产量		查 明 资 源		未经发现资源	
		探明的		概率范围	
		确定的	推定的	假定的	假想的
经济的		储量基础		+	
边际经济的				+	
次经济的		探明的次经济资源			
其他产出		包括非传统的低品位的物质			

资源（矿种名称）

（储量或任何资源类别的一部分可因法律或条例的限制而不能开采和提取）

范围：矿石、矿区、矿山、矿田等

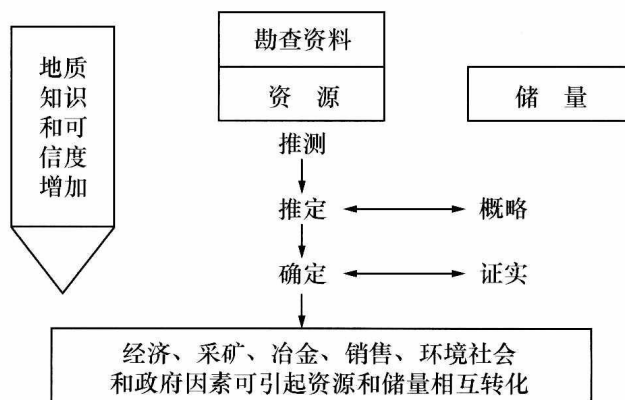
单位：吨、桶、盎司等

累积产量		查 明 资 源		未经发现资源		
		探明的		概率范围		
		确定的	推定的	假定的	假想的	
经济的		储量		推测储量		+
边际经济的		边际储量		推测边际储量		+
次经济的		探明的次经济资源		推测的次经济资源		
其他产出		包括非传统的低品位的物质				

（2）矿业行会组织制定的分类方案

美国采矿冶金勘查协会的分类方案如下：

勘查资料、资源和储量的报告术语及相互关系



（上述内容据国土资源部储量评审中心，2005）

2. 前苏联资源储量分类概况

1927 年苏联颁布了第一个储量分类，其采用的储量级别代号为 A、B、C。1933 年苏联国家计划委员会主席团颁布了“固体矿产地质储量和工业储量分类”。这个分类把矿床的勘探程度和研究程度作为分类的主要准则。1941 年批准的“固体矿产储量分类”，将在当前的技术经济条件下能够开采的储量称为平衡表内储量，而目前工业尚难利用的储量列为平衡表外储量。1953 年、1960 年和 1981 年分别对储量分类进行了修改。其中 1981 年首次在储量分类中包括了矿产预测资源（P1、P2、P3）。地质勘探工作阶段与勘探成果的关系见下表（依扎克松，1965）。

地质勘探工作阶段与成果关系表

地质勘探工作		储量（资源） 级别比例	储量（资源）类型
种类	阶 段		
区域的	中小比例尺地质测量 及地球物理工作	P3（100%）	预测的
普查的	普查地质测量	P2（100%）	
	普查评价工作	P1（50% ~ 80%） C2（20% ~ 50%）	预测的及初步评价的
勘探的	初步勘探	C2（50% ~ 80%） C1（20% ~ 50%）	初步评价的
	详细勘探	C1（50% ~ 80%） A + B（20% ~ 50%） C2（20% ~ 80%） [#] C1（20% ~ 80%） [#]	勘探的地质构造复杂的第三、第四类型矿床（带 [#] 者）
	生产勘探	A + B（100%） C2（20% ~ 80%） [#] C1（20% ~ 80%） [#]	

二、联合国矿产资源分类框架的形成

1997 年联合国制定了《联合国国际矿产储量/资源分类框架》，其目的是为了“使固体燃料和其他矿产储量、资源能够以市场经济条件

为基础按照国际统一系统进行分类”（联合国经济和社会委员会，1997）。这种新的分类系统是按允许现有名词融入其内设计的，达到相互对比和兼容的目的，以促进国际交流。市场经济原则应有利于国际贸易与合作，特别是“市场经济”与“转轨经济”之间的沟通。

“框架的另一个目的是，建立一种普遍理解的、简单的且易于为所有有关方面所使用的系统。它应直接反映地质调查和评价矿产储量、资源实践中所采用的程序，应能容纳这些调查和评价所得之结果，即相应报告和文件中所罗列的储量、资源数字。还有一个目的是建立一种灵活的系统，它将满足在一个国家、公司或公共团体层次上应用、国际交流和全球调查的所有要求”（联合国经济和社会委员会，1997）。

联合国分类框架提供三个方面信息：①地质评价阶段；②可行性评价阶段；③经济可靠性程度。联合国分类框架所依据的原则和划分储量与资源的方法示于图 2-1 矩阵中。

联合国国际框架 →		1 详细勘探	2 一般勘探	3 普查	4 踏查
↓	国家系统 →				
1 可行性研究和(或)采矿报告		111 1 211 2			
2 预可行性研究		121 1 221 2	122 222		
3 地质研究		331 1-2	332 1-2	333 1-2	334 ?

图 2-1 联合国国际矿产储量、资源分类框架（固体燃料和其他矿产）

经济可靠性种类：1 = 经济的；2 = 潜在经济的；1—2 = 经济的到潜在经济的（内蕴经济的）；? = 经济意义未定的。

图中方格内的数字见联合国分类框架（1997）的第 6 节编码。

注：地质研究包含经济可靠性的初步评价，因此它是可行性评价轴上的初级阶段。

三、经济体制对资源储量分类标准的制约

矿产资源分类始于矿产资源的勘查和开发的需要。西方市场经济体制的国家在资源勘查和开发的过程中，需要到资本市场上筹措资金，在矿业权转让时需要对资源资产的价值进行评估，因此他们的分类标

准更多地注重矿产资源的经济性分类评价。以前苏联为代表的计划经济体制国家，由于矿产资源勘查和开发的资金来源于国家，其关注的重点是矿井资源的可靠性；再由于对国民经济整体布局的考虑，国家关注的重心是不同勘查阶段资源储量的数量及其比例关系。在经济体制约束下，市场经济体制国家分类标准的缺点是对影响宏观经济发展的矿产资源勘查阶段没有明确的规定；而计划经济体制的国家则缺少用于市场交易的经济分类标准和评价方法。联合国分类框架，力求吸收两种不同经济体制国家分类标准的优点，从国家层面而言是成功的，但从微观（矿井）层面而言尚存不足，诚然我们也不应要求联合国制定出适用于世界各国的分类标准。

第二节 我国矿产资源评价标准的演进

一、我国矿产资源储量分类及勘查规范的沿革

新中国成立初期，我国的矿产资源储量分类是采用苏联的 1954 年元月批准颁发的《固体矿产储量分类》。1959 年全国矿产储量委员会第十二次全体会议批准的《金属、非金属、煤矿储量分类暂行规范（总则）》，是我国第一个矿产储量分级分类方案。1959 年的分类方案将储量分为 A1、A2、B、C1、C2 五个等级，按技术经济条件分为表内和表外储量两大类，依储量用途分为开采储量（A1 级）、设计储量（A2、B、C1 级）、远景储量（C2 级）和地质储量四大类。

1965 年煤炭工业部《地质工作若干技术规定》，根据地质工作阶段的研究程度，将储量划分为普查储量、详查储量、精查储量三级，在本系统内试行。

1977 年国家地质总局会同建材和石油化学工业等部门，共同制定颁发了《非金属矿床地质勘探规范总则》，国家地质总局、冶金工业部联合制定了《金属矿床地质勘探规范总则》，由国家地质总局颁发并在其所属单位试行。

1980 年重新制定的《煤炭资源地质勘探规范》由煤炭工业部颁发并在本部门试行，1986 年 12 月上述《煤炭资源地质勘探规范》经全国矿产储量委员会颁发在全国施行。《煤炭资源地质勘探规范》将资源勘探划分为找煤（初步普查）、普查（详细普查）、详查（初步勘探）和精查（详细勘探）四个阶段，并详细规定了各勘探阶段的工作程度要

求和储量级别构成。

为适应社会主义市场经济发展的要求，1987年10月，国家计委、国家经委和全国矿产储量委员会颁发了《矿产勘查各阶段矿床技术经济评价暂行规定》。

1992年12月国家技术监督局颁发了《固体矿产地质勘探规范总则》。

1999年6月国家技术监督局颁发了《固体矿产资源/储量分类》标准。

二、社会思潮对资源储量分类标准的影响

我国矿产资源储量分类标准，除受经济体制制约外，最为主要的是受不同时期的社会思潮影响。新中国成立初期，由于我们还没有自己的分类标准，加之体制和社会思潮的因素，全盘接受了苏联的分类标准。1959年制定的分类标准中开始探求自己的特色，大框架虽然与当时的苏联标准相似，但内容已有差异。以煤炭资源勘探为例：勘探类型的确定因素，我国是以煤层稳定性和构造复杂程度为标准进行划分，开始注意不同勘探阶段资源储量的比例关系等。苏联则以大地构造特征即地台型、地槽型、过渡型和煤层稳定性进行划分。20世纪60、70年代，在极“左”思潮的影响下，分类标准受到挞伐和非难。改革开放以后，在实事求是思想的指导下，矿产资源地质勘探规范的修订工作顺利开展，1986年颁发施行的《煤炭资源地质勘探规范》和1992年颁发的《固体矿产地质勘探规范总则》，是在总结新中国成立以来矿产资源地质勘探工作经验和教训的基础上制定的，它标志着我国矿产资源地质勘探的工作规范走向成熟。诚然，其缺少适应市场经济所需的经济评价内容。党的十四大提出我国经济体制改革的方向是建立社会主义市场经济体制。因此，制定与之相适应的矿产资源分类标准，成为一项紧迫任务。20世纪90年代，以美国为代表的自由市场经济欣欣向荣，在与国际接轨的浪潮中制定的《99分类》标准，就深深地打着当时社会思潮的烙印。