

论矿产资源储量分类与勘查阶段的关系

胡 魁

(国土资源部咨询研究中心, 北京 100035)

[摘 要]我国现行的固体矿产储量分类标准, G 轴的含义规定的含糊, 致使全国性的矿产资源储量套改结果并没有真正和国际接轨。既然选择了完全与联合国框架相套用的道路, G 轴的代码含义就只能按勘查阶段划分。介绍国际权威人士对勘查阶段的诠释, 对改进我国固体矿产资源储量分类标准提出建议。

[关键词]矿产资源 储量分类 勘查阶段

[中图分类号]P624.7 **[文献标识码]**A **[文章编号]**0495-5331(2002)03-0064-06

1 矿产资源储量分类体系

我国现行的固体矿产储量分类标准(GB/T17766-1999)属于联合国分类框架体系, 按照有关培训教材的说法, 就是“完全可以和联合国的分类框架相套用”^①。世界上矿产资源储量分类主要有三大体系。第一种是三 P 体系, 从 1972 年麦凯维框图把查明资源分成证实储量(Proved)、概略储量(Probable)、可能储量(Possible)开始, 美国的分类、澳大利亚的分类、采矿冶金协会(CMMI)的分类都属于三 P 体系, 广泛用于市场经济国家。第二种是 ABC 体系, 把储量分成 A、B、C 等级别, 以前苏联、中国为代表, 广泛用于计划经济国家。第三种是联合国分类框架体系。

联合国分类框架是 20 世纪 90 年代的产物。它由德国提出, 联合国欧洲经济委员会列项。专题工作组由德国、奥地利、中国、俄罗斯、斯洛文尼亚、英国、美国各一名专家组成。联合国分类框架最终文本于 1997 年 4 月经联合国经济委员会批准, 同年 7 月联合国经社理事会推荐在全世界范围内应用。现在已经在 50 多个国家成功推广。它不属于以上两个体系的任何一个, 更不是把一个体系归并到另一个体系, 而是建立在以上两个体系之上的对比框架。从它的制定过程、专题组组成和内容表述, 都能看得出来。

联合国分类框架有 3 个显著的特点。第一就是框架性。它提供一个国际公认的对比框架, 同时保留各国自己的特色, 最终文本第一章第二段第一句话, 开宗明义地指出:“联合国分类框架的主要作用是使国家性名词能够保留并可互相对比。”联合国分类框架专题组始终坚持这个原则, 才能使这个包容世界的体系得以成功。第二是三维。框架综合考虑了地质控制研究程度、经济可靠性和可行性研究程度三种因素, 全面周到, 层次分明。第三是编码。用三位阿拉伯数字依 E(经济)F(可行性)G(地质)顺序表示三维的等次, 简明扼要, 通俗易懂。我国现行的固体矿产储量分类标准全面体现了这 3 个特点, 只是对框架性的掌握适度上有些偏颇。

2 我国固体矿产资源储量分类 G 轴含义模糊

联合国分类框架体系的三维中, 最重要、最基础、最根本的, 还是地质控制研究程度, 即第三位阿拉伯数字表示的 G 轴, 因为没有地质基础, 经济评价和可行性研究都无从谈起。然而, 我国现行的固体矿产储量分类标准恰恰是对 G 轴的含义规定的含糊。笔者在《矿产资源储量新分类 G 轴含义辨析》一文中, 已经对这一含糊的表现、产生背景和负面影响进行了初步分析。之后, 笔者又以一组储量计算模式图, 对中外同行专家进行咨询调查。下面

[收稿日期]2001-03-01; **[修订日期]**2002-01-01; **[责任编辑]**余大良。

^①国土资源部矿产资源储量评审中心: 固体矿产资源/储量分类技术参考资料。

[作者简介]胡 魁(1940 年-), 男, 1966 年毕业于长春地质学院, 教授级高工, 长期从事矿产地质和勘查工作。

展示其中一张图的情况。

图1是一张铝土矿矿体的储量计算平面图,矿体成层状,倾角平缓。该区经过详细勘探(Detailed Exploration)。作了可行性研究(Feasibility Study),可行性研究和经济可靠性(Economic Viability)评价,包括整个矿体,评价结果是经济的(Economic)。但是一个矿体内各个部位钻探的密度是不同的,因此地质可靠性也是不同的,分别标了不同的字母:

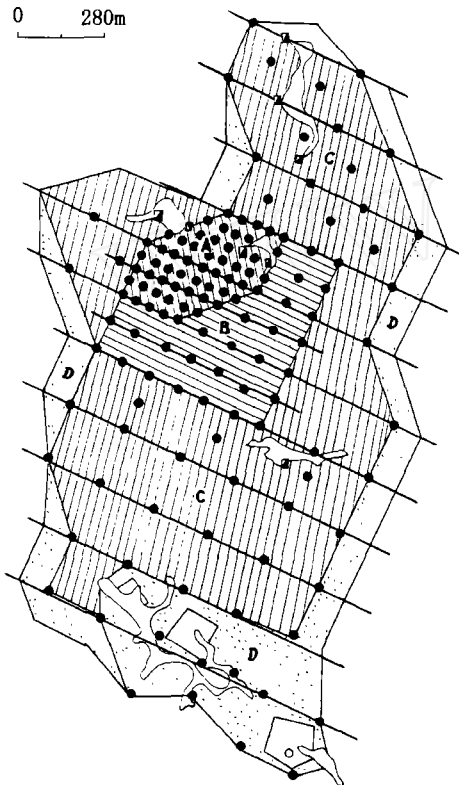


图1 一号铝土矿区 A 矿体平面图

C 其地质可靠性可以满足可行性研究和矿山开采设计的要求。

B 其地质可靠性不但可以满足可行性研究和矿山开采设计的要求,而且因为钻网比 C 密,可以起到验证 C 的作用。

A 钻网比 B 更密,其地质可靠性不但可以满足可行性研究和矿山开采设计的要求,而且在采矿时也不必再作生产勘探了。而 C、B 在采矿时还要加密采样再作生产勘探的。

D 钻网稀,有推断的因素。在本例中由于它总量不大,在可行性研究和经济可靠性评价时,计入一半的量。

对以上模式图及其说明征询到的各种判断列于表1。

由表1可见,国内专家对 GB/T17766-1999 的理解和执行至少有3种观点。其中持第一种观点的不在少数,他们坚持 AB 和 1、C 和 2、D 和 3 是一一对应的;持第三种观点的依照[2001]66号文资源储量套改技术要求,按近期利用类作出判断;这两种观点与按联合国框架判断的结果都差别很大,与按联合国框架判断结果相近的第二种观点是按套改技术要求正在基建矿区类作出判断的,严格说来,矿业公司尚未基建正在融资还是不能套成此类的。

表1 对一个铝土矿体资源储量编码的各种判断

模式 图标 识	按 ABC 体系的传 统判断	按 GB/T17766-1999 判断			按联合 国框架 判断	笔者意见
		之一	之二	之三		
A	A	111b	111b	121b	111a	111[A]
B	B	111b	111b	121b	111b	111[B]
C	C	122b	111b	122b	111c	111[C]
D	D	333	122b	122b	333	111[D] + 331

为什么会出现种种互不相同又与联合国分类框架不接轨的观点?根源就是我国现行的固体矿产储量分类标准 G 轴含义模糊。笔者在《矿产资源储量新分类 G 轴含义辩识》一文中指出:“我国对地质可靠程度的划分,有两个层次。第一层次以矿区(勘查区)为单元衡量,是勘查阶段,从勘探、到详查、到普查、到预查,依次降低。第二层次以块段为单元衡量,是储量级别,从 A 到 B 到 C 到 D 到 E,依次降低。联系两个层次的是合理勘查程度,包括各勘查阶段的各储量级别构成及其用途范围。”但是,在分类标准起草过程中,由于对于地质可靠程度划分的理解存在不同的认识,有的认为是储量级别,有的认为是勘查阶段,还有的认为储量级别就是勘查阶段。为了回避这个矛盾,采用了避免把储量分类和勘探阶段直接联系起来的办法。于是,分类标准如何和国际接轨?是用哪个层次去接轨?就成为我们新的困惑。

3 与国际接轨的标的选择、实现路径和判断准则

1999 年分类标准要达到的目标就是与国际接轨,而不像以往修订标准仅仅是为了总结新经验,解决新问题。改革开放以来这样的选择无疑是正确的,加入 WTO 以后与国际接轨的要求就更为迫切。如何实现与国际接轨?我们研究过澳大利亚,尝试过美国,最后决策者们选择了“完全与联合国框架

相套用的道路”,这一决定是英明的。

新标准颁布实施以后开展了全国性的套改,大家都以为是与国际接轨。请看某省区的报导:“这次套改严格按照新颁发的《固体矿产资源/储量分类》国家标准和国土资源部关于套改的技术要求及若干问题的处理意见,将原来表内表外 A、B、C、D、E 的旧标准转换到新标准上来,按新的国家标准全部归类,实现了与国际惯例接轨。”套改结果将影响国家政策,一家科研机构在一份很重要的政策研究报告上写道:“2000 年末重新审定后的储量结果表明,在与国际大致可比的条件下,我国的大部分的矿种储量大为减少,……”可是,正如上节所述,我们的套改结果并没有真正和国际接轨。问题在哪里呢?

现在发现的问题在 G 轴层次的错位。既然选择了完全与联合国框架相套用的道路,那么,地质可靠程度的划分,即 G 轴的代码含义,就只能和联合国框架一样——按勘查阶段划分:1 勘探,相当详细勘探,2 详查,相当一般勘探,3 普查,4 预查,相当踏勘。因此,它只能是第一层次,即以矿区为单元来衡量。至于第二层次,即上节所述 ABCDE 等块段储量级别,可以保留在国家系统里。可惜 1999 年分类标准没有这样做,为了回避矛盾而采用了 1 探明的、2 控制的、3 推断的、4 预测的等另一套名词。但是,共同接受的名词并不能消除彼此的分歧,“有的认为是储量级别,有的认为是勘查阶段,还有的认为储量级别就是勘查阶段”的局面,在对待新名词时分歧依旧。

实现矿产资源储量分类与国际接轨有两个前提,一是要了解国际,一是要了解国内。国内的情况我们身在其中,但毛泽东有句名言,感觉到了的东西,我们不能立刻理解它,只有理解了的东西才更深刻地感觉它,因此也得认真研究一番。ABCD 这些储量级别的概念在中国矿产勘查、储量管理、矿山设计、矿山地质以及采矿等领域的影响太深刻了,它是认识与开发矿产循序渐进的阶梯,它是地矿、设计、基建、开采相互连接的纽带。50 年来不断的改进又培育了它与时俱进的品格,它应当在中国这片土地上继续发挥作用。由此我们也更加理解联合国分类框架专题工作组反复强调的一种精神:在保留国家性名词的前提下制订对比框架,因为各国的国家性名词都有复杂的、经济的、历史的、民族的、文化的渊源。保留国家性名词体现了联合国框架的灵活性,然而,国家性名词只能在国家系统内使用,联合国框

架规定的名词术语有特定的含义,不能把国家性名词牵强附会在框架名词上,这又是联合国框架的原则性。灵活性与原则性相结合,就是是否与国际接轨的一条朴素的判别准则。

联合国框架的 G 轴选定为勘查阶段,是不可随意改变的,这是原则性。我国的体系是严谨的,也是与之兼容的。除预查外,其他 3 个阶段的划分是由全国储委、计委、经委联合规定的,各阶段任务十分明确:普查在于发现矿产并提供详查基地;详查对普查发现的矿产地作出工业开发价值的评价;勘探对详查提供的具有工业价值矿床规模、质量及开采可行性作出结论。这些规定与联合国框架的 G 轴等次对应、用途吻合,套用没有困难。为什么要回避它、弱化它?

勘查阶段与储量级别是密切联系的,其联系的桥梁是合理勘查程度,包括勘查范围、各勘查阶段各级储量的合理搭配,这是一个不断研究不断总结不断改进的主题。就在 1999 年标准制定过程中,也解决了这方面的一些问题。本文无意赘述孜孜不倦不断改革的经历,只想对有关的一个小问题谈点看法。有人说,我国的储量级别概念不确切,同是 C 级,有的是经勘探获得的,有的是经详查获得的。笔者以为这不能成为否定储量级别的理由。各级储量确切的概念在勘探阶段,其他阶段是同级类比的产物,因此储委原来只编勘探规范。打个通俗的比方,处级干部在部机关是处长、在县政府是县长、在地质队是队长,既可同级类比,又有不同权责。同是 C 级,经勘探获得的与经详查获得用途是不同的,因此中国原来的分类体系是储量级别与勘查阶段并用,新分类则有不同的编码。

4 凯尔特先生对勘查阶段的诠释

为了研究国际的情况,这里推荐凯尔特先生的一篇文章。凯尔特先生是德国联邦地学和自然资源研究院教授,联合国矿产资源/储量分类框架特别工作组项目负责人。自始至终主持制定联合国分类框架工作。凯尔特先生有受聘于美国公司在巴西、南非等地十年矿产勘查的经验。对市场经济体制下矿产地质勘查的运作有深刻体会,对计划经济体制下矿产地质勘查工作也有所研究。他在这篇文章里举例对比说明了两种体制下 3 个勘查阶段的运作情况,最后归结到联合国分类框架。从而阐明了联合国分类框架广泛的包容性和框架性。

凯尔特先生这篇文章写作于 1995 年,即将讨论

联合国分类框架最终文本的前夜。当时,围绕分类框架的讨论已经进行了14个月。来自各个不同国家的专家讨论表明,各国的通行做法之间存在许多鲜为人知的明显差异。凯尔特先生指出:从矿化的发现直到矿床的开采是全球性的活动,不论是市场经济模式还是中央计划经济模式。从地质调查到矿床开发都要经过一些步骤,涉及地质调查和开发评价活动的通常组织方式,这些步骤在联合国分类框架中都规定的很明白:踏勘、普查、一般勘探、详细勘探、预可行性研究和可行性研究。制定这些关联的术语,使国际交流有了一致的语言。

凯尔特先生这篇文章的题目是《与联合国分类框架有关的地质调查和开发评价程序》(其英文原稿和中文译稿见 www.chinamining.com.cn/ 矿业管理)。为了沟通各国的情况,他用图解来举例说明。他的模式图是许多国家常见的一种环状构造类型,地质特征非常简单。一个直径3 km的碳酸盐岩体,风化带深度200 m,次生富集了磷和钛。这个构造是航空调查时发现的,在随后的地面检查中,少许露头采样发现了磷和钛的富集,这些踏勘工作是由政府进行的。在这个调查阶段(踏勘),深部的矿化情况是不清楚的(图2)。

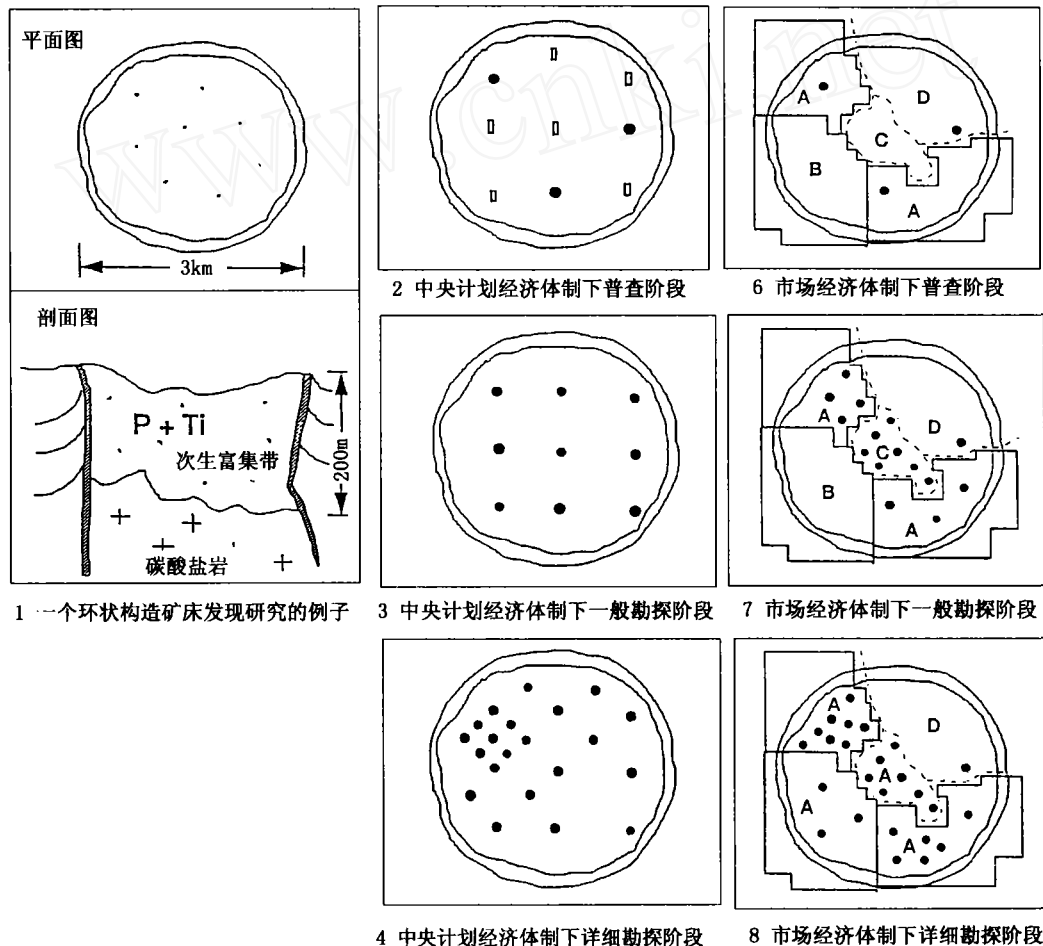


图2 两种经济体制下3个勘查阶段地质勘查工作的对比模式图

(据 Dietmar KELTER)

踏勘阶段以后,2到4表示中央计划经济体制下的情形。2 普查阶段,对整个构造区域进行地质调查,然后是槽探和稀疏钻孔揭露。普查以后进行初步经济潜力评估,决定是否进行进一步的地质勘查。下一步3 一般勘探,进行广泛系统的钻探。接着是预可行性研究(未来的技术经济评价)对未来开采的可能性进行经济技术评价,归结为经济储量

和潜在经济资源量的计算(平衡表内表外总计)。接下来,仅对矿床的经济的部分进行详细勘探,加密钻探(4)。然后是可行性研究,准确的圈定矿体,并最终作出投资开采的决定。这样地质勘查和开发评价分阶段进行,是大多数矿产勘查的一般过程。上述中央计划经济体制下勘查阶段程序图解,表示在图3的5。

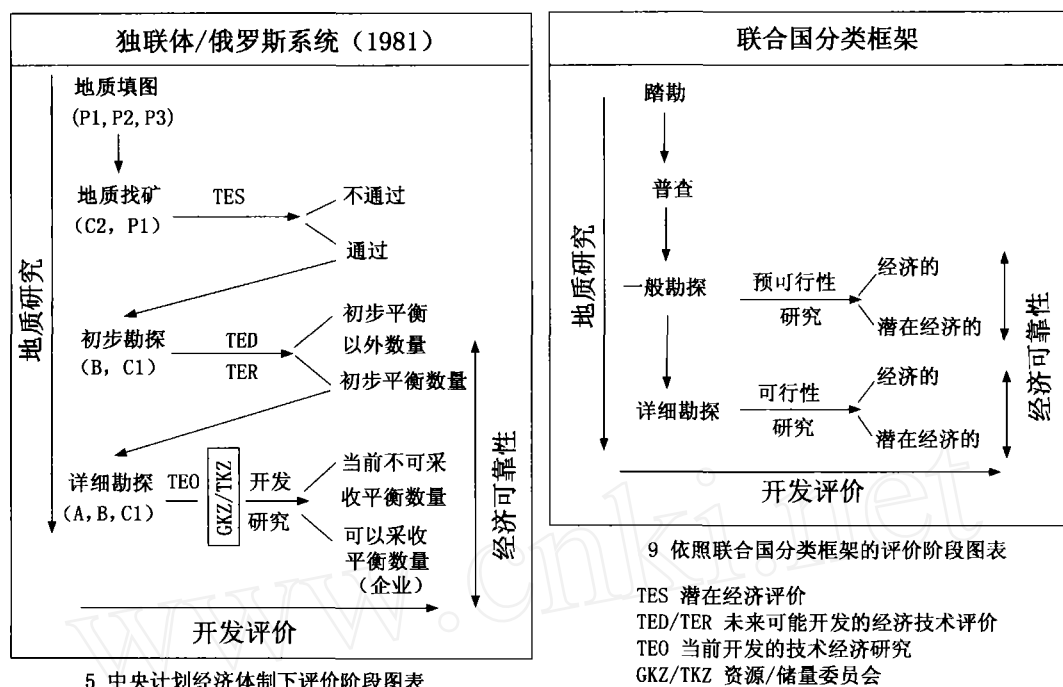


图3 计划经济体制与联合国分类框架的评价阶段对比图表

据 Dietmar KELTER

这种交替性的程序同样也存在于市场经济体制下,但形式灵活多变。踏勘完成之后,许多国家都把地质调查、极少钻孔的普查结果公开发表。一旦信息变成公众的行动,公司之间将围绕矿床的前景展开采矿权的竞争。采矿权本身具有价值,并且可以在公司之间进行转让交易。凯尔特先生凭他在外国公司10年的工作经验举了一个生动的实例。6 普查阶段,A公司拥有二块租地,这个公司对开采磷矿感兴趣。B公司的兴趣在钛矿。而C公司是投资公司,没有采矿兴趣,但是可以交易租地。D是土地所有者,他的土地用于农业。7 一般勘探阶段,C公司签订了钻探合同立即开展了正规的详细勘探。几个月花了十万美元,对于C公司这算不了什么,因为对采矿不感兴趣,事后也没有做预可行性研究。C公司掌握着详细的资料保持着有利的价位,在详细勘探层次把持这块地好多年。B公司在检查钛的市场可能性,A公司进行一般勘探,D农民,不允许任何地质工作者进入他的地块。在下一步8 详细勘探阶段,A进行预可行性研究和详细勘探,随后是可行性研究。B公司完成一般勘探的结果是钛没有经济意义,于是B加入A的磷矿作了一个小股东。A又以适当的价钱从C公司转让到矿权。最后A争取了好多年才从所有者D获得了租地。市场经济体制下公司之间利益的竞争往往是勘查活动决定性的因素。但竞争优选的过程和结果,仍然是地质调查

和开发评价交替性进行的程序。

联合国分类框架能够通融一切可行的不同过程。图3的9是联合国分类框架的评价阶段图表。箭头指示地质调查从踏勘到详细勘探的程序,和与之交替进行的采矿评估活动,这个系统能够包容上述各种过程。

以上是凯尔特教授这篇文章的主要内容。笔者有三点评述:

其一,凯尔特教授的文章图文并茂。9幅插图生动地说明了两经济体制下地质调查和开发评价活动的组织方式和运作过程。可见,外国人对我们这一套勘查阶段划分,以及各阶段储量级别的搭配,也是了解的,对如何把我们这套分类系统融入联合国框架是心中有数。

其二,请特别注意图3、5左起第1列,4个勘查阶段下边的括号里,都标注了各自包含的储量级别,清楚显示了地质研究程度的两个层次。对照图3、9左起第1列可以确切表明,联合国分类框架中,地质研究程度是放在勘查阶段这个层次上的。

其三,对比两种经济体制下地质勘查阶段的运行状况,中央计划经济体制更为规矩呆板,市场经济体制更为灵活多变。有人推测联合国分类框架G轴的设计主要取材于计划经济体制国家,笔者有同感。两种体制的管理经验和技术是可以相互学习借鉴的。

5 对我国固体矿产资源储量分类的改进意见

如何解决我国固体矿产储量分类标准 G 轴含义模糊的问题,笔者在《矿产资源储量新分类 G 轴含义辨析》一文中,按逻辑归纳方法指出 3 种途径。第一种, G 轴分类编码以勘查阶段为根据;第二种, G 轴分类编码以块段级别为根据;第三种, G 轴分类编码的根据既是勘查阶段,也是块段级别,一个勘查阶段对应一个级别。第三种是能否确立的问题,笔者认为是不大可能的。第一、二种是权衡选择的问题。

第二种 G 轴以块段级别为根据,适应了业内人士熟练掌握储量级别条件与用途的习惯,却失去了与联合国分类框架相套用的宗旨,只取了以阿拉伯数码代替 ABC 的形式,只能在本国使用。与国际对比还得按联合国分类框架另行确定 G 轴编码。国内国际使用两套同名异义的编码,何其苦呢。

第一种 G 轴以勘查阶段为根据编码,实现了与联合国分类框架相套用的目标。同时在国家系统内保留 ABCDE 等资源/储量级别,作为块段地质可靠性的标识。前者与国际接轨,后者与历史和国情接轨;前者适用于国际对比和社会各界,后者适用于地质采矿技术界;相辅相成,是为最佳选择。

为了彻底澄清 G 轴含义作出确切正式的解释,以及发现和解决分类标准的其他问题,应当进一步组织一些调查研究。例如 50 多个国家推广联合国分类和套改的情况,我们并没有好好研究,大部分文件都没有翻译阅读。联合国欧洲经济委员会每年开一次会跟踪联合国分类框架推广运用情况,2001 年 11 月在日内瓦召开的会议上,已经编写出供非专业人员使用联合国分类框架的 Key,我国没有派人参加这次会议,也没有好好研究会议文件。我国 1999 年标准实施以来资源储量评估、套改实践中基层的经验教训疑问,也有待深入收集研讨。深入调研之后,认识将必然提高,决策将更加科学。而在此之前就大规模地修改规范,废除 ABCD,难免带有盲目性。

[参考文献]

- [1] D. Kelter. Procedures of Geological Investigations and Mining Assessments in Relation to the UN Framework Classification WORKSHOP on Reassessment of Coal and Mineral Deposits under Market Economy Conditions[M]. 1995.
- [2] 胡 魁. 三维储量/资源分类国际框架[J]. 中国地质, 1996(7), 6~8.
- [3] 胡 魁. 联合国国际储量资源分类框架以及对我国储量分类系统的改革建议[J]. 中国矿业, 1998(2), 12~14.
- [4] 胡 魁. 矿产资源储量新分类 G 轴含义辨析[J]. 资源·产业, 2002(1).

RELATION BETWEEN CLASSIFICATION FOR RESERVES/RESOURCES AND EXPLORATION STAGES

HU Kui

(Consultation and Research Center Under Ministry of Land and Resources, Beijing 100035)

Abstract: The definition of the axis of existing standard to classify the solid mineral reserves/resources (GB/T17766-1999, China) is ambiguous. This ambiguous definition resulted in disunity of mineral reserves/resources innovation with international standard. Since the same structure of United Nation's International Framework Classification for reserves/resources is chosen, the code meaning of the G axis should be defined according to exploration stages. This article introduces how the international authorities defined exploration stages, and also provides some advises which may improve the standard to classify solid mineral reserves/resources in China.

Key words: reserves/resources, classification, exploration stage

PDAC 大会简介

PDAC 是加拿大勘探与开发者协会(The Prospectors and Developers Association of Canada)的英文缩写。PDAC 创建于 1932 年,是一个代表加拿大矿产勘查开发行业利益的全国性、非营利性组织,目前拥有 5000 个人会员及 200 个公司会员,其理事会由 48 个理事组成。PDAC 大会主要包括三方面内容,即 PDAC 年会(International convention)、贸易展览(Trade Show)和投资者交流(Investors Exchange),每年举行一次,并且固定在加拿大多伦多会议中心举行。2002 年 3 月 10-13 日举行第 70 届 PDAC 大会。

PDAC 年会、贸易展览和投资者交流活动是世界上矿业公司和矿产勘查开发从业人员的顶级活动之一。大会以其技术先进、大量的商业和网络良机以及矿产勘查与开发所有领域人员参加而著称。近几届大会每届都有来自 70 多个国家和地区的 7000-10000 名代表出席,真可谓规模宏大。参会的代表有来自初级、中型、大型矿业公司,初级勘查公司,政府部门和地质调查局、投资和金融部门、矿业服务部门及矿业协会的,还有矿业行政管理人员、勘探经理、勘探人员和地质学家等。