

矿产资源量和矿产储量的 CIM 定义标准

CIM 储量定义常务委员会编写
CIM 理事会审议通过，2005 年 12 月 15 日

李裕伟译

前言

CIM 理事会于 2000 年 8 月 20 日通过了由 CIM 储量定义常务委员会编写的《关于矿产资源量和储量的 CIM 标准 — 定义和指南》。《矿产资源量和储量 CIM 定义标准》(简称 CIM 标准) 建立了在加拿大报告勘查信息、矿产资源量和矿产储量的定义和指南。本矿产资源量和矿产储量定义 , 已被作为参照标准列入《国家文件 43-101》— 于 2001 年 2 月 1 日生效的矿产项目 (NI 43-101) 披露标准。

在 2000 年 8 月 20 日举行的理事会上 , 成立了一个新的 CIM 储量定义常务委员会 , 其成员如下 : John Postle, Bernie Haystead, Larry Cochrane, Normand Champigny, Mike Hoffman, Colin McKenny, Jack Mullins, Phil Olson, Fred Payne, Jody Todd 和 Joe Ringwald.。

在出版的 2000 年 8 月 20 日《矿产资源量和储量 CIM 标准》之后 , 各个 CIM 委员会编辑和出版了更为广泛的关于估计矿产资源量和矿产储量矿业标准实务的文件。这些标准实务提供了比 2000 年 8 月 20 日《矿产资源量和储量 CIM 标准》更为详细的指导。2004 年 11 月 14 日 , CIM 理事会通过了 CIM 定义标准的更新版本 , 它提供了更详细的指导 , 并出于同现有的规章保持一致性的考虑而做了某些编辑上的改变。现在这一版本的 CIM 定义标准包括了为要求同新版本国家文件 43-101 保持一致性而做得进一步的编辑改变 , 国家文件 43-101 可期望在 2005 年末成为法律。CIM 标准可通过网站 www.cim.org 浏览和下载。

读者应该了解 , 由编写技术报告的人员编写的向公众披露探矿权资产或采矿权资产的信息的报告 , 受一系列加拿大规章的管控 , 其中最重要的规章就是用于矿业权资产的 NI 43-101 和用于石油和天然气资产的国家文件 51-101。

CIM 定义标准

下面提供的 CIM 定义标准用于把估计出的矿产资源量和矿产储量分入到各

个类型之中。估计出来的一块资源量或储量分入到哪个类型，取决于从该矿床获得的地质信息的置信度水平；从该矿床获得的数据的质量和数量；对该矿床提出的技术经济信息的详细程度；以及对数据和信息的解释。在本文件中，定义用粗体标出，指南用斜体标出。

定义

对整个 CIM 定义标准，如果合适的话，“质量”可用品位代替，“体积”可用“吨位”代替。技术报告在处理矿产资源量和矿产储量估计时必须使用下面的术语和定义。

合格人员

矿产资源量和矿产储量估计，以及成果技术报告，必须由合格人员做出或在合格人员的指导下做出，并要注明日期和有合格人员的签名。

一个“合格人员”指的是一个人，他是一个在矿产资源勘查、矿山开发或生产或矿产项目评价、或三方面的综合工作方面，具有至少五年的工作经验的工程师或地学专家；具有矿产项目相关主题和编写技术报告的经验；是一个专业协会的在会会员或特许会员。

合格人员必须满足以下要求：他应该面对同行在矿种、矿床类型和所考虑的问题方面展示他的胜任能力。如果在合格方面出现问题，他要么去寻求和听取其他同事的意见，要么证明他或她已从其他专家那里对他或她所缺乏的必要的经验获得了帮助。

要确定哪些属于相关的经验有一定难度，但是我们必须达成一些共识以便于操作。例如，一个在估计石英脉型金矿化的矿产资源量方面有经验的专家，可以认为他在估计具有高块金值、脉状锡、铀等矿床方面可能就具有相关的经验，但对于块状贱金属矿床，就不能认为具有相关经验。还可以举出第二个例子，为了

确定一个估计冲积型金矿床储量的合格人员的资质,要求他在评价和经济采掘这类矿化类型的矿床方面有相当的经验。这是因为这类矿床的金在冲积系统、宿主沉积物的粒度分布和低品位等具有自身的特征。那些具有其他砂矿(砂矿的矿物成分不是金而是别的矿物)相关经验的专家就不能认为具有相关经验。

除了在矿床样式方面具有经验外,一个负责矿产资源估计的合格人员必须在采样、化验和同所研究的矿床有关的其他特性的测试技术方面有足够的经验,以便了解那些可能影响数据可靠性的问题。对某些采掘和处理技术对该矿床类型适用性的鉴别也是很重要的。

矿产资源量的估计可能是由一个小组共同完成的,例如,由一个人或一个组收集数据,而由另一个人或一个组进行估计。在这个小组中,地质学家通常起到中枢作用。矿产储量的估计通常都是由来自多个技术专业的人员组成的一个小组来完成。在这个小组中,采矿工程师发挥着重要作用。矿产资源量和矿产储量估计的文档必须由合格人员建立,或在合格人员的指导下建立,不论他是采矿工程师、地质学家或其他领域的专家。建议将一个组按责任进行明确的划分,确定每一个合格人员及他(她)的任务,以及对该特定任务应负的责任。例如,由一个合格人员承担收集矿产资源量数据的责任,另一个负责矿产储量估计过程,第三个负责采矿研究,而项目组长则对整个项目报告文件负责。重要的是,当矿产资源量和/或矿产储量估计以及支撑文档建立是由其他的人员全部或部分完成时,负全责的合格人员应该保证这些人员应该是合格人员,这些人员对其承担的工作各负其责并提供足够的文档。

预可行性研究

CIM 定义标准要求完成预可行性研究作为将矿产资源量转换为矿产储量的最低先决条件。

一项预可行性研究是在进入到下述阶段对矿产项目的活力开展的综合性研

究，在这个阶段：地下开采的采矿方法或露天开采的采坑构形已经确认；有效的矿产处理方法已经确定；已完成基于合理的技术、工程、法律、经营、经济、社会和环境因子假设的财务分析；对其他有关因子的分析是否足以使合格人员确定是将全部还是部分矿产资源量转换为矿产储量做出合理地的评价。

勘查信息

勘查信息指的是地质的、地球物理的、地球化学的、采样的、钻进的、探槽的、分析试验的、化验的、矿物的、冶金的和类似的其他有关的特定的矿业权资产的信息，它们是在对一个矿化远景区或矿床开展定位、调查和圈定活动而获取的。

应该注意到，在审查或编辑一个项目或矿业权资产时，可能会出现先前或历史上对吨位或品位的估计不能满足对矿产资源量分类最低要求的情况。如果合格人员以吨位和品位的形式报告勘查信息，就必须清楚地指出，这些估计是概念的估计还是数量级的估计，它们均不能满足一种矿产资源量类型的要求。

矿产资源量

按照地质置信度的递增，矿产资源量被细分为推断的、标示的和测定的类型。推断的矿产资源量的置信度水平要低于标示的矿产资源量。标示的矿产资源量的置信度水平要高于推断的矿产资源量，但要低于测定的矿产资源量。

矿产资源量是富集或产出在地壳中或地表的金刚石、天然固体非有机质物质、或天然固体化石有机质物质，包括贱金属和稀有金属、煤、以及工业矿物，具有一定的形式、数量和品位或质量，表明具有经济采掘的合理前景。矿产资源量的位置、数量、品位、地质特征和连续性是已知的、估计的或者据地质的证据和知识解释的。

术语矿产资源量包括具有内蕴经济意义的矿化和天然物质，它们通过勘查和

取样被确定和估计，之后在其范围内可以通过考虑和使用技术的、经济的、法律的、环境的、社会-经济的和政府的因子，确定矿产储量。短语“经济采掘的合理前景”意味着通过合格人员对可能影响经济采掘前景的技术的和经济的因子进行判断。矿产资源量是一种在针对现实假定的矿化存量清单，它在经过论证的技术经济条件下可能变得可以经济地采掘。在公众报告和技术报告中，应该明确地提出这些假设。

推断的资源量

“推断的资源量”指的是矿产资源量中的那么一部分，其数量、品位或质量可以根据地质证据和有限的采样，以及合理的假设来予以估计，但地质的和品位的连续性是未得到验证的。推断资源量是在有限的信息和采样的基础上估计的，这些信息和采样是通过合适的技术从诸如露头、探槽、采坑、坑道和钻孔中采集的。

由于推断的资源量具有的不确定性，不能保证在进一步的继续勘查中，推断的资源量的全部或任何一部份将被升级为标示的或测定的矿产资源量。推断的资源量估计的置信度不足以允许应用技术的和经济的参数，或不能用来开展能向公众披露的经济活力评价。在进行可行性研究或其他经济研究时，必须将推断的资源量排除在外。

标示的资源量

“标示的资源量”指的是矿产资源量中的那么一部分，其数量、品位或质量、密度、形态和物理特征，可以被估计出来并具有一定的置信度水平。在这种置信度水平下，足以允许应用技术的和经济的参数，以支持矿山设计和矿床的经济活力评价。对标示的资源量的估计是建立在详细的和可靠的勘查和测试信息的基础之上的，这些信息是通过合适的技术从诸如露头、探槽、采坑、坑道和钻孔中采集的，具有足够密的工程间距来支持合理假定的地质的和品位的

连续性。

如果数据的性质、质量、数量和分布达到可以对地质框架进行确信的解釋，并可以合理地假定矿化的连续性，则合格人员可以将该矿化物质分类到标示的资源量。合格人员必须注意到标示的资源量这个类型对把项目推进到可行性研究的重要性。拥有一宗标示的资源量，表明在地质工作程度上足以支持开展预可行性研究，而预可行性研究可作为主要开发决策的基础。

测定的资源量

“测定的资源量”指的是矿产资源量中的那么一部分，其数量、品位或质量、密度、形态和物理特征，可以被很精确地确定，对它们的估计所具有的置信度足以允许合理地应用技术的和经济的参数，以支持生产计划和评价矿床的活力。标示的资源量的估计是建立在详细的和可靠的勘查和测试信息的基础之上的，这些信息是通过合适的技术从诸如露头、探槽、采坑、坑道和钻孔中采集的，具有足够密的工程间距以确信地质的和品位的连续性。

如果数据的性质、质量、数量和分布已经达到可以对矿化体的吨位和品位估计结果的变动控制在一个微小的范围内，而这种微小变动对潜在的经济活力无显著影响，则合格人员可以将该矿化物质分类到测定的资源量。这个类型要求对矿床的地质特征和工程控制有很高的置信度和很深的理解。

矿产储量

按置信度递增矿产储量可细分为可信的（Probable）矿产储量和证实的（Proven）矿产储量。可信的矿产储量的置信度水平要低于证实的矿产储量。

矿产储量是从测定的或标示的矿产资源量中，通过至少是预可行性研究论证得到的经济可采的部分。这一研究必须包含关于采矿、处理、冶金、经济和

其他有关因子的足够信息，通过对这些因子的论证，表明在报告提交的时刻，该储量可以经济采掘。矿产储量包括在采矿过程中发生的贫化物质和损失量。

“矿产储量”指的是矿产资源量中的那么一部分，在应用所有的采矿因子后，估计出吨位和品位；按负责估计的合格人员的意见，在继续考虑所有有关的处理、冶金、经济、市场、法律、环境、社会-经济和政府因子后，该吨位和品位就成为一个有经济活力的项目的基础。矿产储量包含贫化物质，这些物质将连同矿产储量一起被采出并运送到处理工厂或其他同类设施。术语“矿产储量”并不要求采掘设备已安放到位或投入运行，也不要求所有的政府审批文件已收到，而只要表示对这些审批文件有合理的期望即可。

可信的矿产储量

“可信的矿产储量”是标示的，在某些情况下是测定的资源量中，至少经过预可行性研究的论证表明是经济可采的部分。这一研究必须包含关于采矿、处理、冶金、经济和其他有关因子的足够信息，通过对这些因子的论证，表明在报告提交的时刻，该储量可以经济采掘。

证实的矿产储量

“证实的矿产储量”是测定的资源量中，至少经过预可行性研究的论证表明是经济可采的部分。这一研究必须包含关于采矿、处理、冶金、经济和其他有关因子的足够信息，通过对这些因子的论证，表明在报告提交的时刻，该储量可以经济采掘。

应用证实的矿产储量类型，意味着合格人员对估计给予了最高的置信度水平，并随后在报告的读者脑海中产生对最高置信度的期望。应该把证实储量这一术语的应用限制在矿床中已在制定生产计划的部分，这时估计值的变化已不会显著影响潜在的经济活力。

资源量和储量的分类

估计矿产资源量和矿产储量的技术报告必须且只能只用本标准的定义和术

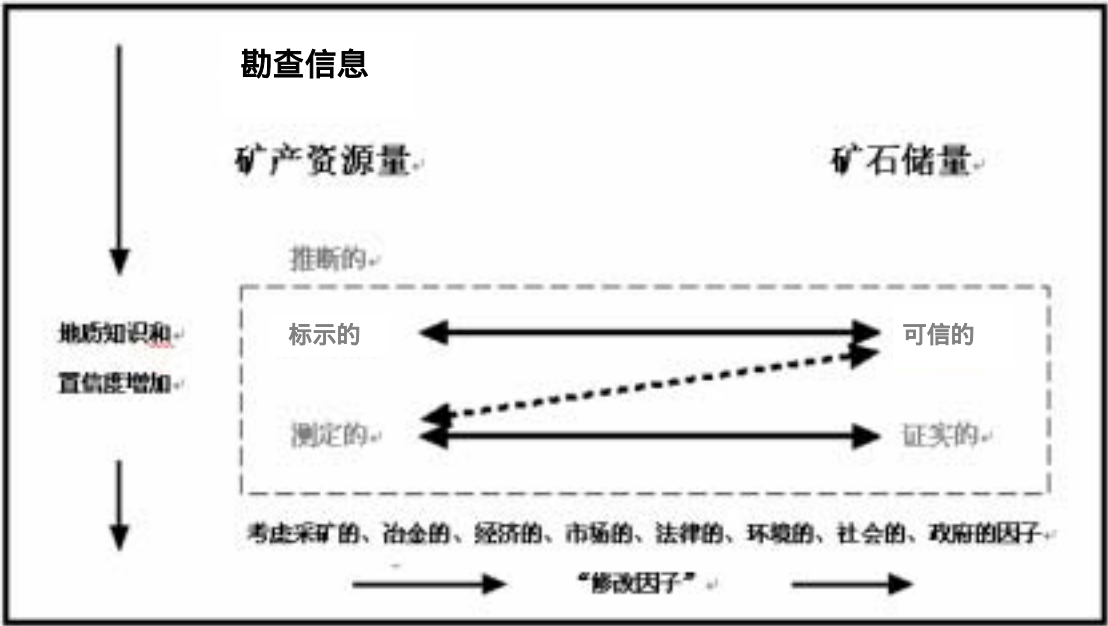


图 1 勘查成果、矿产资源量和矿石储量的总体关系

语。图 1 表示矿产资源量同矿产储量类型之间的关系。

CIM 定义标准提供了标示的矿产资源量和可信的矿产储量之间和测定的矿产资源量同证实的矿产储量之间的直接关系。换句话说 ,对可信的矿产储量而言 ,其地学置信度的水平同原地确定的标示的矿产资源量要求的置信度水平是一样的 ;对证实的矿产储量而言 ,其地学置信度的水平同原地确定的测定的矿产资源量要求的置信度水平是一样的。

图 1 给出了吨位和品位估计的分类框架 ,它反映了不同的地质置信度水平和不同的技术经济评价水平。由合格人员 ,如果需要的话还要使用其他专业人员的输入数据 ,进行的矿产资源量的估计是建立在地学信息和合理的技术的和经济的

因子的假设的基础之上的,这些因子可能影响到经济采掘的前景。矿产储量是在对标示的和测定的矿产资源量(见图1的虚线框内部分)进行修改后得到的一个子集,修改需考虑那些影响可盈利采掘的采矿、处理、冶金、经济、市场、法律、环境、社会-经济和政府的因子,并需要使用来自各种专业的输入数据。

在某些情况下,测定的矿产资源量可能会被转换为可信的矿产储量,这是由于在修改因子方面存在不确定性,而在将矿产资源量转换为矿产储量时必须考虑这种不确定性。这一关系在图1中用虚线箭头表示(虽然箭头的趋势包含了一个垂直分量,但这并不意味着减少地质知识或置信度)。在这一情况下,应该对所有的修改因子做出解释。不存在把标示的资源量直接转换为证实的储量的情形。

在某些情况下,先前报告的矿产储量可能又返回到矿产资源量。在这里不打算详细讨论从矿石储量到矿产资源量的重分类是因为短期的或暂时性预期变化的结果,也不打算讨论公司的管理层要耗费精力去决定如何在非经济的基础上运作。这里仅指出短期矿产品价格波动、非永久性的矿山紧急事件、运输部门罢工等均属于这类例子。

矿产资源量和矿产储量报告指南

合格人员在加拿大必须按照下列网址提供的国家文件43-101的表式43-101F1的要求编制矿产资源量和矿产储量公众报告：www.osc.gov.ca; www.bcsc.bc.ca; www.albertasecurities.com; www.cvmq.com。

下面的讨论的是一些为编制技术报告增加的指南内容。对CIM定义标准来说,技术报告被定义为一份包含有相关支撑文档、估计过程和勘查信息描述的或矿产资源量和矿产储量估计的报告。

矿产资源量技术报告必须从“推断的”“标示的”“测定定”资源量中确定一个或多个类型;矿产储量技术报告必须从“可信的”“证实的”储量中确定一

个或两个类型。类型不能以相加的形式表示，除非每个单独的类型已详细列出。推断的资源量不能同其他的资源量相加，而必须总是单列。矿产资源量绝不能同矿产储量相加并以资源量加储量总数的方式报告。矿产资源量和矿产储量不能以含有的金属量或矿物量的方式报告，除非相应的吨位、品位和采矿回收率、矿石处理回收率和冶金回收率已经列出。

鼓励合格人员在其勘查信息、矿产资源量和矿产储量技术报告中提供尽可能全面的信息。《矿产勘查最佳实务指南》、《矿产资源量和矿产储量最佳实务指南》《金刚石勘查成果报告指南》均以概要的方式提供了主要准则的列表，在编制勘查信息、矿产资源量和矿产储量报告时，应考虑这些准则。这些指南可通过CIM网站www.cim.org 下载。

这些指南并不是硬性规定的，可能无须对其中的每一条都加以研究评论，然而如果需要对每条准则都加以研究，就应该考虑对它们一一进行研究评论。重要的是，需要对那些影响读者理解报告中的估计的实质性的问题进行讨论。在任何时候，都要对数据收集或数据的充分性问题，特别是当它们直接影响到勘查信息陈述或矿产资源量和矿产储量估计的可靠性或置信度时，应予以清楚地披露；例如，样品采取率低、化验或实验室结果的复现性差、确定吨位因子的信息有限等。

矿产资源量和矿产储量应该一个产地一个产地分别报告。

如果同时报告矿产资源量和矿产储量，为了一致起见，建议报告的是排除储量的矿产资源量。尽管人们注意到，在某些情况下，报告的矿产资源量包含矿产储量（澳大利亚的做法）；在在另外的情况下，报告的矿产资源量是在储量之外增添的资源量（南非的做法）。当同时报告矿产资源量和矿产储量时，在一个澄清的陈述中必须指出，矿产储量是矿产资源量的一部份呢，还是扣除了矿产储量之后的矿产资源量。为此要使用一个单一的报告格式。为澄清这个问题的相应陈述格式如下：

- 测定的和标示的资源量包含那些通过修改已转换为矿产储量的资源量，
或者
- 测定的和标示的矿产资源量是在矿产储量之外增加的矿产资源量。

推断的矿产资源量，根据定义，总是一种增加的矿产资源量。

报告煤炭储量

为使煤炭资源量和储量的公众报告具有一致性，建议所有的发布者都使用《CIM 定义标准》中设定的矿产资源量和矿产储量类型。合格人员应该在《煤炭矿产资源量和矿产储量最佳实务指南》和 GSC 论文系列 88-21：《加拿大标准化的煤炭资源量/储量报告系统》的指导下工作。使用 GSC 论文系列 88-21 作为煤炭估计和分类的框架是可以接受的，但是应该把 GSC 论文系列 88-21 的类型转换为等效于 CIM 定义的用于公众报告的类型。当把 GSC 论文系列 88-21 作为框架时，在用 A.S.T.M. 排序对煤炭的分类中，更喜欢用“Group（群）”而不是描述性弱的“Class（类）”。

报告工业矿物

当报告涉及工业矿物产地的矿产资源量和矿产储量时，合格人员应该在《工业矿物矿产资源量和矿产储量估计最佳实务指南》的指导下工作。

报告金刚石和宝石

在报告金刚石的勘查信息、矿产资源量和矿产储量时，合格人员被期望参照 CIM 指南系列中的《金刚石勘查成果、矿产资源量和矿产储量估计最佳实务指南》。