

特别说明

此资料来自豆丁网(<http://www.docin.com/>)

您现在所看到的文档是使用**下载器**所生成的文档

此文档的原件位于

<http://www.docin.com/p-449074.html>

感谢您的支持

抱米花

<http://blog.sina.com.cn/lotusbaob>

SD 法简介

国家标准——矿产资源储量计算 SD 法

1997 年在北京通过国家级评审鉴定，鉴定委员会认为"SD 法在储量计算领域，SD 法理论和方法均达到国际领先水平，完全适用于地质、矿山等生产领域的应用，为国际储量计算学科理论方法方面的发展做出了重大贡献"。1997 年 10 月，国土资源部矿产资源储量司发函"同意培训和推广应用 SD 矿产资源储量计算方法"。2002 年，SD 法被正式列入国家标准 GB/T13908-2002 和相应的全部行业标准及各大院校正规教材。

一、什么是 S D 法

SD 法是 20 世纪末在中国诞生的一种全新的矿产资源储量算法及储量审定法。

SD 法是动态分维几何学储量计算及储量审定法的简称，也是结构曲线积分储量计算及动态分维储量审定法的简称

为什么叫“SD”？

“SD”是用中国汉字拼音得来的词，有三种含义。

a.理论方法方面：SD 是结构曲线(Structure curve)积分计算和动态分维审定的矿产资源储量方法，取结构曲线中的 Spline 函数的字头“S”和动态分维的汉字字头“D”，即“SD”。

b.方法原理方面：以搜索递进为主，取“搜索”“递进”的汉语拼音字头，亦即“SD”。

c.方法功能方面：具有从定量角度审定矿产资源储量的功能。取“审定”一词汉语拼音第一个字母，即“SD”。

以“SD”命名，既符合中国人的习惯，也符合西方人的习惯，不仅称谓简单，而且具有理论、原理、方法和功能几个方面的含义。

SD 法是一种全新的矿产资源储量计算方法及系统。既不同于过去由前苏联引入并在中国沿用了数十年的传统方法，也区别于由克立格教授和马特隆教授创立的地质统计学克立格法。

二、SD 法的构成：

SD 法是一套全新的储量方法体系，它的体系是由 SD 理论、原理、SD 系列方法及其 SD 软件应用系统构成。即：

一套理论、四条原理、两大方法、八组公式、系列软件

SD 法产生的背景

从地质勘探评价到矿床开采的整个工作过程，各个阶段都需要根据不同任务

的要求,对矿床进行多次储量计算。储量计算工作不仅仅限于矿石埋藏量的计算,而且还涉及到矿石质量、矿体形态、规模、复杂程度、工作程度、开采条件以及经济价值等诸问题。因此,储量计算一直被列为地质勘探各阶段极其重要的工作。

储量计算方法与勘探方法常是相辅而行的。一套勘探方法常伴随着相应的储量计算方法。由于矿床的多样性和矿体的复杂性,使得勘探方法也多种多样,伴之的便有不同的储量计算方法。就固体矿产储量计算而言,其方法已达数十种。目前,国内用得最多的是传统几何法(传统储量计算法)。它是 50 年代从苏联引入的一套较为简易的计算方法。长期以来,它对我国的矿产勘查、开采起着极为重要和积极的作用。不过,通过多年的实践经验,人们已越来越感觉到传统几何法的落后,它已不能适应现代生产发展的要求,特别是我国加入 WTO 后,随着市场经济体制的建立和深入发展,就更难适应了。它的缺点是可靠性差,容易造成较大的误差,而且事先还不能估计。这对以后的工作可能会造成不同程度的损失,对地勘工作中的工程控制程度,无法给出定量尺度,无疑会给地勘工作带来许多困难和风险。因此,从根本上改革传统储量计算法,十分必要。

七十年代末,引进了西方国家的地质统计学资源储量计算方法,即克立格法。应该说,这是可以与西方发达国家直接接轨的方法,但是,二十多年来此法一直难以在国内推广。原因是多方面的,除了传统观念的约束外,还有克立格法自身的原因,它不太适合我国中小矿多,贫矿多的国情。

九十年代,由我国地质科技工作者唐义和蓝运蓉教授从我国矿产特点和矿产勘查、矿山设计、建设和生产以及储量报告审查的需要出发,潜心研究二十多年之后,创立和命名的 SD 矿产资源储量计算及审定方法(简称 SD 法)在中国问世。SD 法的出现显著地扩展了资源储量计算方法领域,使资源储量计算方法学科向前跨进了一大步。它利用一系列的数学地质工具形成了一套整体、连贯的具有领先水平的方法体系,除了能较好用于大型、特大型矿床外,对难度较大的中小型矿床,贫而复杂的矿床,更有其独特的效果。SD 法突破了资源储量计算和审定中的理论和技术难点,完善地解决了资源储量计算中的风险问题,从而填补了"确定矿产资源储量精度、矿产勘查中工程控制程度和地质可靠程度划分的科学定量尺度"的国际空白。

十几年来,SD 法在国内 100 多个矿山(矿区)进行了成功应用,证明了它卓越的先进性、方法的广泛性、适用性、结果的高度准确性和确切的风险认知性。

SD 法应用

一、SD 法的用途

SD 法主要用于固体矿产资源储量计算、审定和管理。在于提高矿产资源储量的计算水平和管理水平,做到对矿产资源储量及其勘查工作的科学审定。

- 1、用于矿床勘查中各种需要的资源储量计算,并为确定工程控制程度、经济评价、可靠程度等级划分提供定量尺度,以及指导施工进度,提高勘查工作质量;

- 2、用于评审、评估机构,从定量角度核准资源储量、资源储量类型、勘查程度,和对矿产资源储量的评价;

- 3、用于矿山设计中各种需求之资源储量计算和可行性论证,增强资源储量可靠性和计算灵活性;

- 4、用于生产矿山三级矿量自动化的科学管理，减少风险，提高资源效益；
- 5、确定勘探、开采方案时，用于选定合理的工业指标和动态地圈定矿体，做到准确评价和合理开发利用矿产。

二、SD 法的功能

（一）数据采集功能

SD 法可将收集到的大量原始工程信息，通过数据库形式自动接收，并转换为 SD 计算需要的标准格式。在不同勘查阶段，如增加施工工程、采集新的工程数据，SD 软件提供增加数据录入口，不用重新整理、录入，就可自动计算、成图。

（二）资源储量计算功能

- 1、计算几乎所有固体矿种的矿产资源储量；
- 2、可按照勘查，生产需求，计算任意块段的矿产资源储量；
- 3、可动态确定合理工业指标，动态计算矿产资源储量；

动态的 SD 储量计算方法，可以根据市场的需求，动态的圈定矿体，动态地提供不同部位，不同块段的不同储量。动态的 SD 储量计算方法，可使探矿权拥有者为矿山可行性论证提供多组合理工业指标计算的动态储量数据，便于探采紧密结合，实现矿产探采一体化。可使采矿权拥有者，在作计划安排生产时掌握主动权，从而最大限度地减少风险损失，获取最佳效益。SD 储量审定方法是一种确定储量可靠程度的 SD 精度法，它对探矿中储量精度不可知的风险及对采矿中的储量可靠程度不确定的风险，提出了量化标准。可指导探采部门自己有效的控制风险，在获取最佳效益的同时，合理利用矿产资源。

- 4、确定和预测各勘查阶段的工程控制程度；

（三）资源储量审定功能

- 1、可动态计算矿产资源储量的精度，确定各勘查阶段的工程控制程度；
- 2、可以定量划分地质可靠程度的等级，并按新分类标准自动确定矿产资源储量的类型；
- 3、可用 SD 精度确定矿产勘查时的工程间距，预测工程数，指导施工。
- 4、SD 精度可以用于矿产资源储量探采风险；
- 5、SD 精度可以为矿业权评估提供合理依据。

（四）经济评价

根据企业年生产能力、精矿金属价格、企业盈利率、采矿回采率、矿石贫化率、选矿回收率、采选总成本，可以计算出矿山服务年限；获利临界品位（凭此圈定盈利矿体）；年总支出；年总收入；总利润；净现值；确定合理的工业指标。

（五）结果输出功能

自动输出计算及审定结果、各类表册、各类图件。

- 1、总体资源储量（矿石量、金属量、品位、厚度）及其精度；
- 2、不同品位品级的资源储量（矿石量、金属量、品位、厚度）及精度；
- 3、不同精度/地质可靠程度的资源储量（矿石量、金属量、品位、厚度）；
- 4、任意范围、任意分块的资源储量（矿石量、金属量、品位、厚度）、精

度及资源储量类型；

5、不同矿种的资源储量、可靠程度、精度、资源储量类型；

6、各类表格输出（资源储量汇总表、明细表、精度预测表、经济效益分析表等）；

7、各类图件。

（六）自动成图

SD 软件是先计算后成图，计算成图一体化，并可对图件进行合成、修改，随时输出，能绘制的图件有：

- 1、钻孔柱状图；
- 2、矿床中段/台阶平面图；
- 3、工程分布图；
- 4、矿体剖面图；
- 5、矿域水平/垂直纵投影图；
- 6、资源储量计算水平/垂直纵投影图；
- 7、资源储量品位品级分划图；
- 8、资源储量任意品位品级分划图；
- 9、资源储量地质可靠程度分划图
- 10、资源储量/精度图；
- 11、矿体三维图；
- 12、矿床地质剖面图；
- 13、矿区地形地质图；
- 14、矿床地质平面图；
- 15、品位、厚度等值线图；
- 16、矿体顶（底）板等高线图；
- 17、矿区工程/水文地质图。

（七）矿产资源 SD 储量与矿业权评估

矿业权评估主要是对矿产资源储量的评估，因此应符合国家新的标准 GB/T17766-1999《固体矿产资源 / 储量分类》，原来的储量分类已不适应市场的需要和与世界矿业市场的接轨，根据这一新标准将矿产资源储量分为储量、基础储量、资源量三大类十六种类型。矿业权评估中采用的矿产储量，应在矿业权范围内，勘查程度已达到探明、控制的经济基础储量。

矿产资源储量永远是一个动态的相对值，它随着勘查工作量的进程、工业指标的变动、对矿区的地质认识程度、所选用的储量计算方法及软件的不同而改变，在储量评估中会直接影响到矿业权人各方的经济利益。对于拥有探矿权的单位，一般都希望以最少的工作量获得最多的矿产储量，使下一步开采或转让过程中获得最大的经济利益；对于拥有采矿权的单位，最关心的是探矿权人提供的经济基础储量的可靠性。所以，矿业权人希望有一种能指导他们以最少的工程来获得准确、可靠的经济基础储量；并确定其储量的地质可靠程度，在三级矿量（开拓、采准、备采）管理中根据市场行情进行动态指标管理，动态圈定矿体范围的方法和简便的操作程序，而恰恰 SD 矿产资源储量计算审定法（以下简称 SD 法）及其软件系统很好地解决了这一问题。

1.SD 法为矿业权评估提供依据

矿业权评估的依据主要有：行为依据、法律法规依据、产权依据、地质矿产信息依据和取价依据。其中矿业权评估的核心资料是地质报告、图件、附矿山开发技术经济资料、对地质报告的审批文件、储量评审报告等，它们反映了评估矿区范围及周围的区域地质概况、矿床地质特征、勘查程度、开采技术条件、主要矿产和共伴生矿产工业指标、储量级别及储量等矿产地质信息。而行业经济技术是确定评估方案的取价依据，包括行业、矿种和矿山的探、采、选、冶的技术水平和管理水平、投资规模、各项成本费用、各种矿产品的市场供求和价格行情，以及矿业资本市场、财务市场、股票市场和矿业权市场等相关行业的资料信息。SD 法可以利用不同勘查阶段的有限工程计算不同 SD 精度（地质可靠程度）下的矿产资源或储量值，也可以计算相同 SD 精度（地质可靠程度）下不同工业指标、不同范围、不同中段或台阶的各种储量。为矿业权的评估和矿业权的实施提供全方位的服务。

2.SD 法对地质可靠程度的确定

地质勘查的主要内容是找出区域成矿规律，确定矿体赋存的具体位置和矿石的质和量。地质勘查分为预查、普查、详查和勘探四个阶段。地质可靠程度反映了矿产勘查各阶段工作成果的不同精度，即对矿床的主要地质特征、矿体的形态、产状、规模、矿石质量、品位及开采技术条件等的了解程度。可靠程度由高到低，可分为探明的、控制的、推断的和预测的四个等级，SD 精度法提出了相应的精度值（ η ）区间与之相对应： $\eta \geq 80\%$ ，探明的； $45\% \leq \eta < 65\%$ ，控制的； $15\% \leq \eta < 30\%$ ，推断的； $\eta \leq 10\%$ ，预测的；其余为待定区间，通过专家系统根据地、物、化、航、遥资料的分析研究、充分考虑矿区水文、工程、环境等因素，确定待定区间是向上靠还是向下靠。

对于探矿权人来说，利用 SD 精度值来布置工程的网度和网态，利用有限的工程计算矿体的储量，圈定矿体的形态，对调整和部署工程提供依据，以最少的工程来控制 and 探明最多的矿产储量。

对于采矿权人来说，利用 SD 精度值确定采场范围，科学地编制生产计划和布置施工工程，从而提高管理水平和市场竞争力。

3.SD 法对经济基础储量的确定

4.SD 法对动态储量计算的确定

SD 法作为矿产储量界的一项新科技，二十多年来已在多个矿山做过试点并得到成功应用。不仅证实了 SD 法的正确性和实用性，而且直接为勘探单位、矿山取得了实际的社会效益和经济效益。

随着我国市场经济体制的深入发展，SD 法也必然会在实践中逐步发展，并且会更好服务于地矿事业。因为 SD 法的发展是国家的需要，更是市场的需要。

SD 储量通软件系统介绍

随着我国矿业发展的需要和国外矿产资源储量计算方法和近十年软件的引进，我国从事地质勘探和矿业开发工作的单位和专家，根据我国矿床地质特点，相继研究和开发出许多适宜各类矿产资源储量计算的方法和程序软件。从 1992 年至今，正式通过国家公告或发文确认的真正可以完整的进行矿产资源储量计算

并编制报告的成品通用商业化软件，仅有 5 种（国外 4 种和国内 SD 法系列软件系统 1 种），而 SD 矿产资源信息系统是唯一具有对矿产资源储量进行准确度审定作用的软件系统。

SD 矿产资源信息系统是我国自建国以来矿产资源储量领域内第一个先进的商业化软件，是我国也是国际唯一 SD 法软件产品，它不仅仅是一系列软件产品而是一系列以 SD 储量计算审定法为依托配套的矿业行业企业整体解决方案。SD 法实现了矿产资源储量可靠程度定量化与国际接轨，为新国标(GB/T17766-1999)的实施提出了实用、可操作的技术标准(GB/T13908-2002)。实现了从动态指标自动圈矿、储量动态计算审定到打表、出图一体化，是勘查、生产、管理及矿业上市、评估评审的必要工具。已应用于地矿、有色、冶金、黄金、煤炭、建材、化工、中介评估、行业协会、政府机构等单位。

“SD 矿产资源信息系统”已通过了国土资源部的评审(国土资储函[2001]19 号)，并对国内已经勘探和正在开采或已经开采的 100 多个矿山，1000 多个计算单元(体)的铁、锰、铜、铅、锌、锡、锑、钴、钼、锆、金、铀、锇、铝土矿、大理石、水泥灰岩、制铝灰岩、萤石、金红石、煤、硫铁矿等数十个矿种，进行了多功能的储量计算和审定计算。得到了生产单位和使用部门的认可。这多个矿山，包括了大型、中型、小型各种规模的矿床，包括了各种类型的矿床，有斑岩型、热液型、矽卡岩型、沉积型、沉积变质型、层控型、风化壳型和砂矿等十余个矿床类型。在矿床各类型中，热液型、矽卡岩型、风化壳型是最复杂的，即使在这些十分复杂的地质条件下，SD 法也能出色完成任务，充分体现了 SD 法的成熟性和可靠性。

与其他储量计算软件相比，SD 矿产资源信息系统最大的优点在于软件操作非常简便，价格相对低廉，不足国外软件的十分之一，另外，SD 法是先通过对大量原始数据的计算，迅速得出结果，然后才自动生成图件。如果生成的图件有明显错误，则说明原始数据或操作有问题。SD 矿产资源信息系统不但能用正确的原始数据得出正确的结果，而且还能检查从原始数据到操作的错误，从而避免了很多的人为因素。

一、SD 储量通软件系统功能简介

- 1、可以准确可靠的进行储量计算、审定、评估、预测、评价
- 2、能够实现矿床勘查、设计、开采、各阶段储量计算的系列化
- 3、能够实现大多数矿种的多种矿床类型，各种复杂程度的矿床资源储量的计算评价系列化
- 4、能够实现动态确定工业指标
- 5、SD 能给出可靠的储量精度

- 6、实现了自动分矿体、分矿石类型、分选冶性的多功能计算
- 7、建立了功能强大的 Excel 数据转换接口
- 8、完善了资源储量分类的定量划分
- 9、能够对单组分和多组分矿产资源储量进行准确的计算
- 10、具有共伴生矿产的图件综合绘制功能

二、SD 储量通软件系统及数据接口

本软件系统采用我国用户通常使用的 DBF、XLS、DAT、TXT、MDB 等文件格式作为数据接口。特别强调 SD 矿产资源信息系统的显著优点，能够为几乎所有的绘图部分数据提供一个通用的开放性的绘图接口。正因为系统的开放性，SD 矿产资源信息系统不仅能够接收国内外其他软件(AutoCAD、MicroStation、Map Engine、MapGIS 等)的数据和图形，同时也能够和国内外的地质或其它绘图软件相连接，以绘制出各种所需要的图件。

三、SD 储量通软件系统特色

- 1、软件功能： 强大、丰富、多样。
- 2、使用方便： 界面友好灵活，运行过程中以向导式的提示信息引导操作，查询方便，操作简单。
- 3、易于掌握： 学习时间短，微机硬件要求低，运行环境普及广泛。
- 4、智能计算： 满足使用者随时变更计划和方案的要求。
- 5、输入输出灵活： 输入数据格式简单，输出表格类型多、整齐、统一。
- 6、数据接口： 数据格式通用，连接简便，可供二次开发。
- 7、图件形成： 自动成图，图形标准、美观，用户可自行定义比例尺，任意指定绘图数据、任意指定剖面/台阶绘制，编辑功能强大。
- 8、系统运行： 运行稳定，速度快。软件本身兼容性能好，可维护和扩展性强。更新、升级方便。
- 9、管理方便： 快速提交准确的 SD 法储量计算和审定结果及相应的表格和图件信息，及时指导矿业生产。

北京恩地科技发展有限责任公司

BEIJING SD SCIENCE & TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.

E-mail: mining@ChinaSD.com

<http://www.ChinaSD.com>

北京市朝阳区安华西里一区 13 号附楼三层(100011)

Tel: (010)64251139 Fax: (010)64254513