

DZ

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T XXXXX—XXXX

固体矿产资源量估算规程
第1部分：通则

Regulations of Solid Mineral Resources Estimation

Part1: General Principles

(报批稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国自然资源部

发布

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本要求 2

 4.1 提交包含资源量各类报告的要求 2

 4.2 专业能力要求 2

5 矿产资源量估算方法 3

 5.1 几何法 3

 5.2 地质统计学法 3

 5.3 SD 法..... 3

6 矿产资源量估算的原则 3

 6.1 工业指标应用原则 3

 6.2 矿体圈定原则 4

 6.3 块段（矿块）划分原则 5

 6.4 矿石类型及品级的圈定原则 5

 6.5 矿产资源量类型划分条件 5

7 矿产资源量估算技术要求 6

 7.1 矿体圈定要求 6

 7.2 块段(矿块)划分技术要求 7

8 估算方法选择原则 7

 8.1 估算方法选择的基本原则 7

 8.2 矿产资源量估算具体要求 8

 8.3 块段资源量估算要求 8

9 矿产资源量估算结果汇总 9

附录 A（资料性附录） 原始数据的记录格式..... 10

附录 B（资料性附录） 体积质量样品采集及计算方法..... 14

附录 C（资料性附录） 特高品位（特异值、风暴品位）的判别与处理方法 16

附录 D（资料性附录） 资源量估算基础表..... 18

附录 E（资料性附录） 资源量估算中常见问题的处理..... 20

附录 F（资料性附录） 三种估算方法的应用特点对比表..... 21

前 言

本规程根据GB/T 1.1—2009《标准化工作导则第1部分》给出的规则起草。

DZ/T XXXX—202X《固体矿产资源量估算规程》分为4个部分：

- 第1部分 通则；
- 第2部分 几何法；
- 第3部分 地质统计学法；
- 第4部分 SD法。

本部分为DZ/T XXXX—202X的第1部分。

本部分由中华人民共和国自然资源部提出。

本部分由全国自然资源与国土空间规划标准化技术委员会（SAC/TC 93）归口。

本部分主要起草单位：自然资源部矿产资源储量评审中心，北京东澳达科技有限公司，北京科技大学，北京恩地储量科技发展有限责任公司。

本规程主要起草人：胡建明、严铁雄、邓善德、高利民、张明燕、张树泉、蓝运蓉、唐长钟、赵婷钰、马国玺。

引 言

本规程按照《中华人民共和国矿产资源法》有关条款，依据《固体矿产地质勘查总则》（GB/T13908-2002），结合《固体矿产勘查工作规范》（GB/T33444-2016）、《固体矿产资源/储量分类》（GB/T17766-1999）等技术标准，并根据《自然资源部关于矿产资源储量分类改革工作方案》的通知，针对我国矿产资源量估算的实际工作和要求，在总结历年来固体矿产资源量估算经验及相关研究成果的基础上编制完成。

通则是本规程的第一部分，明确了资源量估算必不可少且应遵循的共性特征和估算的有关原则及技术要求。几何法、地质统计学法、SD储量计算法（简称SD法）分别作为本规程的第二、第三、第四部分。各部分分别阐述方法的特点、适用条件、应遵循的原则、技术要求、操作流程等。其中，考虑到虽然距离幂次反比法和地质统计学法的原理有差异，但在资源量估算软件中的实现途径和操作流程相近，常相伴使用。因此，本规程将距离幂次反比法归并在地质统计学法中编写。

为系统规范固体矿产资源量估算工作，加强矿产资源资源量估算质量管理和监督管理，特制定本规程，作为地质矿产标准体系中的通用技术标准，与相关技术标准配套使用。

固体矿产资源量估算规程 第1部分：通则

1 范围

本部分规定了固体矿产资源量估算的基本要求、方法、原则、技术要求、方法选择原则和结果汇总等相关原则和要求。

本规程适用于固体矿产地质勘查和开发各阶段的资源量估算工作。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 13908	固体矿产地质勘查规范总则
GB/T 17766	固体矿产资源储量分类
GB/T 25283	矿产资源综合勘查评价规范
GB/T 33444	固体矿产勘查工作规范
DZ/T 0033	固体矿产勘查/矿山闭坑地质报告编写规范
DZ/T 0078	固体矿产勘查原始地质编录规程
DZ/T 0079	固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

实体模型 Solids Modeling

又称线框模型。是在三维空间剖面或平面上，将相邻的线上包含的点按照一定的运算规则，在空间上相互连接形成一系列的三角片并组成一个完全封闭的结构体（或叫包络体）。这些三角片是不重叠和不相交的，建立起同地质体相似的立体模型。

3.2

估算对比 Estimate Comparison

指采用不同理念的估算方法对同一矿体或同一矿体的部分块段估算资源量，并对估算结果进行对比分析研究，目的在于评价估算方法的合理性和可靠性。

3.3

经验工程间距 Empirical Spacing

通过对各矿种及矿山勘查开发大量实例的探采对比，综合归纳出不同矿床类型、不同产出特征、不同勘查类型的相对较为可行的工程间距（矿种规范附录中提供的参考工程间距），称作经验工程间距。

4 基本要求

4.1 提交包含资源量各类报告的要求

4.1.1 编写包含矿产资源量估算在内的矿产勘查报告所依据的（原始）地质资料，应是经过野外验收合格的资料。所提交的包含有资源量估算成果的各种勘查报告，应有项目负责人签字。矿山送审的资源储量核实报告及类似的报告所依据的地质资料，应有矿山地测部门负责人和承担核实报告编写项目的负责人签字。在通过初审后，经矿山主管和勘查单位负责人签字后送审。

4.1.2 参与矿产勘查资源量估算的原始数据信息必须真实、完整并具有合规性。其中的测绘、地质测量（包括水文地质、工程地质、环境地质、地球物理、地球化学测量等）、探矿工程（包括专门开采技术条件工程）、采样加工测试等工程质量验收合格。任一单项工程的样品采集、分析质量不合格，不能参与资源量估算。内检、外检分批次提取送样，当该批次内检、外检分析质量不合格或未作内检、外检分析的，其所代表的所有样品不得参与估算资源量。

4.1.3 提交矿产资源量的报告，应提供项目范围内采集的具有代表性的不同类型矿石加工技术性能试验报告，其试验结果必须是：矿石加工利用在技术上可行，经济上合理、环保上允许。采用类比方法的，应提供两个项目详细的类比项，如矿床类型、氧化程度、矿石物质组成、矿石类型、结构构造、嵌布特征、赋存状态、矿石矿物的颗粒大小、蚀变种类和强度、有害组分等的类比结果。并要提供对比矿山的生产工艺流程、生产效益和经济效益，生产中存在的主要问题。类比结果不符合要求时，应采集具有代表性的矿石加工选冶技术性能试验样，明确矿石的可利用性。

4.1.4 对多组分的共、伴生矿产勘查项目，凡通过实验室扩大连续试验或矿山生产实践的选矿结果证实其在技术上可行，经济上合理，环保上允许，可采用以主矿产为主，其他共生组分折合成主组分的当量指标。参与折合的伴生组分必须是选矿流程中证实其是能够回收且有经济效益的组分。

4.1.5 当矿产勘查项目采集的选矿试验样的结果表明：尾矿品位大于一般工业指标的边界品位时，不得照搬矿种（类）规范附录中提供的一般工业指标圈定矿体，需要重新论证指标，或据边界品位通常为尾矿品位 1.5~2 倍的经验数据，调整边界品位及最低工业品位。

4.1.6 当估算资源量的结果，其矿石质量指标未达到工业指标要求时，不能通过四舍五入的方式人为提高矿床平均品位，以满足工业指标要求。

4.1.7 资源量估算的文、图、表内容应相互扣合。按照数据库格式建立工程数据库表（附录 A），便于数据核实和不同软件的共享。

4.1.8 煤泥（炭）、地浸砂岩型铀矿的一些勘查方法手段有其专业性，在资源量估算中，除遵循本规程的总体要求外，应严格执行各自矿种地质勘查规范的相关要求。

4.2 专业能力要求

4.2.1 凡参与矿产资源量估算的团队及主要业务人员具备相应的工作能力，应熟悉勘查区的成矿地质特征及相应矿种（类）地质勘查规范。掌握拟采用的矿产资源量估算方法和适用条件。

4.2.2 专业估算机构估算矿产资源量时，应对参与矿产资源量估算的资料信息，进行全面的交接、校核，检查无误时接收并签字。资料不齐全或有误时，限期提供，否则不予接收。必要时须签署保密文件。

4.2.3 提倡和鼓励采用经国务院自然资源主管部门或其指定的机构组织认证公告的相关软件估算资源量。

5 矿产资源量估算方法

5.1 几何法

几何法 (Polygonal Methods) 是将形态复杂的矿体分割成若干个较简单的几何体 (块段), 估算其平均品位、平均厚度、面积, 从而得到矿体资源量的方法。常用的几何法有地质块段法、断面法 (剖面法)、最近地区法 (同心圆法、多边形法)、三角形法、算术平均法、开采块段法、等值线法、等高线法等。

5.2 地质统计学法

5.2.1 地质统计学法 (Geostatistical Methods) 是以区域化变量理论为基础, 以变异函数为主要工具, 为既有随机性又有相关性的空间变量 (通常为矿石品位等矿体的属性) 实现最优线性无偏估计, 通过块体约束计算资源量的方法 (通常叫克里格法)。常用的有普通克里格法、对数克里格法和指示克里格法等。

5.2.2 距离幂次反比法 (Inverse Distance Weight) 是利用样品点和待估块中心之间距离取幂次后的倒数为权系数进行加权平均, 通过块体约束计算资源量的方法。

5.3 SD 法

SD法 (SD Methods) 是以构建结构地质变量为基础, 运用动态分维技术和SD样条函数 (改进的样条函数) 工具, 采用降维 (拓扑) 形变、搜索 (积分) 求解和递进逼近等原理, 通过对资源储量精度的预测, 确定靶区求取矿产资源量的方法。SD方法也被称为“SD结构地质变量样条曲线断面积分计算和审定法”或“地质分维拓扑学”方法。常用的有框块法、任意分块法、精度预测法等。

6 矿产资源量估算的原则

6.1 工业指标应用原则

6.1.1 现行矿床工业指标分为双指标体系和矿块指标体系两种。

6.1.1.1 双指标体系: 系现行矿产地质勘查规范中提供的一般工业指标, 包含了矿石质量指标和开采技术条件指标两部分。

a) 矿石质量指标:

- 1) 主要包括但不限于边界品位、最低工业品位、矿床平均品位以及共伴生有用组分含量、最低综合工业品位、含矿系数 (含矿率)、有害组分允许含量、物理和化学特性要求等。
- 2) 常用的品位指标包括边界品位和最低工业品位。当矿石品位高但矿体厚度达不到最小可采厚度要求时, 可采用米·克/吨值 (为最低工业品位与最小可采厚度的乘积) 或米·百分值作为指标。煤田和砂岩型铀矿等则采用单指标。砂矿分露天开采、全面开采、采金船开采, 指标有混合砂边界品位、混合砂块段最低工业品位等。

b) 矿床开采技术条件指标: 主要包括最小可采厚度、夹石剔除厚度、无矿段剔除长度、露天开采剥采比以及最小底盘宽度、边坡角等。砂矿开采还有最小可采宽度的要求。

6.1.1.2 矿块指标体系: 一般根据地质矿化规律采用某一个品位 (一般介于地质上的矿化品位与常用指标体系中的边界品位之间) 圈出的一个比较完整的矿化域, 在矿化域内按照一定的大小划分估计品位的单元块, 继而对单元块进行品位估值, 再采用边际品位界定单元块是矿石还是废石, 然后统计资源量。在单元块中用边际品位来圈定矿块, 其中关键是边际品位及最小开采单元大小。单元块 (估值单元块) 是品位估值对象的矿块, 其大小应考虑矿床开采方式、采矿工艺及炮孔工程间距、矿体复杂程度、矿体

规模，一般应大于矿床开采基本（最小）单元；最小开采单元是实际可采的最小的体积和形状，即一次采矿（打孔放炮）的最小体积。

6.1.2 任何阶段的勘查报告或矿产资源储量核实报告估算矿产资源量都应有相应阶段审定的工业指标。普查阶段报告可采用各矿类（种）规范附录中提供的一般工业指标；详查、勘探阶段报告，应采用经过论证后推荐的工业指标。

6.1.3 矿山企业提供的矿产资源量核实报告，采用的工业指标应是矿山企业现行的生产用指标或原勘查报告使用的工业指标。因矿区分割、合并等原因编写的资源量核实报告，可用原工业指标或生产指标。

6.2 矿体圈定原则

6.2.1 矿体圈定原则

6.2.1.1 用于资源量估算的矿体边界的圈定，有别于勘查过程中对特殊地质体—矿体的自然连接，须遵循资源量估算中的相关要求。

6.2.1.2 对不同勘查程度的勘查区，都应据区内的主要控矿因素和地质规律，结合其他因素客观地圈连矿体，应减少随意性。矿体圈定的顺序是：单工程—横向、纵向剖面—二维平面—三维空间，由表及里、由浅入深地依次圈连。

6.2.1.3 采用双指标体系时：

- a) 单工程中矿体（层）的圈连，凡大于边界品位的样品，不论其连续累计厚度多大，都可圈为一个矿体（层）。在单个矿体（层）中，允许小于夹石剔除厚度的夹石包含其中，当有大于夹石剔除厚度的夹石存在时，应视具体情况剔除。
- b) 若相邻工程的相应位置都有夹石，可将夹石（即使小于夹石剔除厚度）对应连接，圈连出两个或多个矿体（层）。
- c) 当地表或工程证实矿体具有分支复合特征时，应遵循地质规律将矿体作分支复合形态处理。
- d) 剖面上矿体的圈连，勘查区内有与矿体密切关系的标志层，应据标志层的分布特征圈连矿体。剖面上两工程间矿体的圈连，通常应以直线连接，任意地段矿体的厚度，不应大于相邻工程中最大的见矿厚度。一些受古地理地貌、古岩溶或构造影响的矿体，圈连时应充分考虑矿体产出的特点。矿体中出现的夹石，也应遵循这一原则。
- e) 平面上矿体（层）的圈连，先从地表或覆盖层下的矿体开始，圈连方法同剖面图；平面上矿体边界的圈连，只需直线连接各剖面上矿体的尖灭点即可；依据工业指标圈连平面上的矿体，只须将各剖面上的最小可采厚度点相连即可。
- f) 有夹矸的煤层采用厚度的确定方法：
 - 1) 煤层中单层厚度小于 0.05m 的夹矸，可与煤分层合并计算采用厚度，但并入夹矸以后全层的灰分（或发热量）、硫分应符合估算指标的规定。
 - 2) 煤层中夹矸厚度等于或大于煤层最低可采厚度时，煤分层应分别视为独立煤层，分别估算（或不估算）资源量；单层夹矸厚度小于煤层的最低可采厚度，且煤分层厚度均等于或大于夹矸厚度时，可将上下煤分层厚度相加，作为采用厚度。
 - 3) 结构复杂煤层和无法进行煤分层对比的复煤层，当夹矸的总厚度不大于煤分层总厚度的 1/2 时，以各煤分层的总厚度作为煤层的采用厚度；当夹矸的总厚度大于煤分层总厚度的 1/2 时，按照前两条的规定处理。

6.2.1.4 采用矿块指标体系时，一般考虑层、矿化体等因素对矿化域进行圈定，再以边际品位为主，兼顾其他因素对块体进行矿体圈定。在 SD 法、地质统计学法等估算资源量时采用。估算时应对采用的边际品位作出详细说明。

6.2.2 矿体外推原则

6.2.2.1 采用几何法时，矿体的圈连存在外推，分为有限外推和无限外推两种：

- a) 有限外推：在剖面上，相邻两工程一个见矿另一个不见矿时，矿体边界的推定有两种不同的处理方法。当实际工程间距小于经验工程间距时，以实际工程间距 $1/2$ 尖推（工程间距指相邻两工程所见矿体厚度中线的距离）；当实际工程间距大于经验工程间距时，以经验工程间距 $1/2$ 尖推。普查阶段主要任务是找矿，不要求系统工程网度，矿体的圈连可用实际工程间距的 $1/4$ 平推处理。
- b) 无限外推：见矿工程向外再没有工程控制时，允许以矿体产出特征结合拟推的资源量类型的经验工程间距 $1/2$ 尖推。
- c) 边界工程的品位为米·克/吨值或米·百分值时，不得外推（薄脉型有色、贵金属矿体除外）。
- d) 相邻两工程一个见矿另一个见矿化（品位 $\geq 1/2$ 边界品位）时，允许尖推实际工程间距的 $2/3$ 。
- e) 夹石圈连的原则同圈矿原则。两相邻工程一个有夹石，另一个没有夹石时，遵循两工程间夹石圈连厚度不大于相邻工程的最大厚度。

6.2.2.2 地质统计学法可以根据矿化域范围内估值结果确定矿体边界。

6.2.2.3 距离幂次反比法可以采用矿体或矿化域范围进行估值确定。

6.2.2.4 SD 法根据 SD 样条曲线按照矿体品位厚度的变化规律搜索有限外推边界；对于无限外推，一般依据 SD 精度法计算的基距及地质可靠程度所对应的框棱来确定。

6.3 块段（矿块）划分原则

6.3.1 估算矿产资源量都需要划分块段。地质统计学法、SD 法都有各自的块段划分原则，几何法又细分出多种方法，其块段划分的原则总体相近。具体划分原则见本规程的第二、第三和第四部分。

6.3.2 可采用探矿工程对地质可靠程度的影响程度来划分块段，也就是用距离影响半径的方法，针对不同资源量类型，用不同的影响半径呈同心圆状划分块段。

6.3.3 鉴于不同方法划分块段的理念不同，处理问题的方法自然不同，不能混用。

6.3.4 生产矿山开发阶段矿体深部（四周）延伸部分的块段划分，应以有利于矿山生产为原则。但各项参数的选择和资源量估算，都要符合规范要求。

6.4 矿石类型及品级的圈定原则

6.4.1 当矿体中存在需要分采分选且能分圈的矿石类型和品级时，应该分别圈连并估算资源量。无须或不能分采分选的矿体不必分圈。对于无法分圈者，应按不同矿石类型所占比例，采取包括这些矿石类型的混合矿样，经配矿具有代表性之后进行选矿试验。若选矿效果达不到指标要求时不应圈为矿体。

6.4.2 凡能分圈矿石品级的矿产，应严格执行品级指标。当圈出的品级，无规律分布时，可归并处理。由于工程间距主要用于圈定矿体，用于圈连矿石品级则控制程度有所降低。

6.5 矿产资源量类型划分条件

6.5.1 勘查探获矿产资源的资源量类型划分，应遵照我国现行 GB/T 17766 和 GB/T 13908 等标准执行。

6.5.2 老矿山周边及深部的勘查，由于矿山已生产多年，矿体的赋存和分布规律已查明，风险已大部消除，其勘查程度可适当放宽。但查明的各类型矿产资源量，不论数量多少，都应符合各自类型的技术要求。

6.5.3 脉内沿脉坑道间隔 $8\sim 10\text{m}$ 连续采样证实了矿体连续性，其下部若没有工程控制时，可以尖推 $1/2$ 间距的矿体，与其上块段相同的资源量类型。SD 法和地质统计学法也可按各自规定。

6.5.4 伴生矿产（组分）只能随主矿产或共生矿产一并开采。因此，伴生矿产（组分）的资源量类型，随主矿产或共生矿产的资源量类型。

7 矿产资源量估算技术要求

7.1 矿体圈定要求

7.1.1 凡单样品位达到工业指标中边界品位和最小可采厚度的要求或满足米·克/吨值或米·百分值要求时，即可圈入矿体。

7.1.2 圈矿用的米·克/吨值、米·百分值指标，是最低工业品位与最小可采厚度的乘积值。当采集的样长（经换算后的真厚度）达不到最小可采厚度，而与该样品位的乘积大于米·克/吨值或米·百分值指标时，即可圈入矿体。

7.1.3 当矿体边部的工程品位是米·克/吨值或米·百分值时，不得外推（薄脉型矿体除外）。矿体内部出现单工程米·克/吨值或米·百分值时，不影响矿体的圈连。

7.1.4 主矿体上下边部零星分散的低品位矿，从充分利用资源的角度出发，在满足最低工业品位要求的前提下，可以带入多个低品位矿样。当矿体中出现厚大连片的低品位矿时，应分别圈连工业品位矿和低品位矿。工业品位矿的顶、底板出现厚大连片低品位矿时，允许带入相当夹石剔除厚度的低品位矿，目的是防止工业品位矿过度贫化。

7.1.5 矿体中出现特高品位样时应作处理。若矿体中存在富矿段，应单独圈连不得混圈，富矿段中有无特高品位样，须用该富矿段的平均品位 6 倍来衡量并处理。

7.1.6 两相邻工程主要有用组分不同或一个为工业品位矿另一为低品位矿时需分别圈连，应视周边矿体的产出特征，采用对角线方法分别连矿。

7.1.7 平面或剖面上未经证实相连的矿体，不能归为同一矿体并用同一矿体编号。

7.1.8 矿区内有些单样达到边界品位或以上，而周围工程相应位置没有发现对应的矿体，则只能作为矿点，并在图上标注，报告中应统计以利找矿。

7.1.9 矿体呈分支复合形态时，用几何法估算资源量不得采用压缩法。各分支矿体都应单独估算资源量，防止人为夸大资源量。

7.1.10 盲矿体的圈定，要特别加强对矿头部分的控制。详查阶段应据勘查区的地质特征和矿体的产出规律，较正常的工程间距适当加密。勘探阶段应增加工程满足盲矿体上端部圈矿的需要。缺少加密工程控制时，外推间距应是勘查区内相应工程间距的 1/4~1/3 尖推。

7.1.11 矿体的氧化带、混合带、原生带（三带）界线的划分应以物相分析结果为依据。普查阶段要注意收集资料，详查、勘探阶段应结合区内地形、地质和构造特征，在有代表性的工程中采集物相分析样品。物相分析样品应及时采样、送样，防止人为提高了氧化程度。

7.1.12 需用含矿率估算资源量的矿产和矿区，首先须确定矿体的含矿率指标。含矿率可分为，工程含矿率、线含矿率、面积含矿率。含矿率确定的方法：工程含矿率，以工程中矿体的厚度被含矿体的矿化带厚度相除后乘以百分之百求得。线含矿率，以该勘查线的见矿工程数除以该线的勘查工程总数，乘以百分之百求得；面含矿率，以该勘查面积内的见矿工程数除以该面积内的勘查工程总数，乘以百分之百求得。

7.1.13 伴生组份，需用精矿法估算资源量时，应确定这些伴生组分能从精矿中回收，并依据精矿中该伴生组份的含量和精矿的产率求得。

7.1.14 估算资源量时的 1/4 平推，主要适用于矿产勘查的普查阶段。详查、勘探阶段圈连矿体，应严格遵循工业指标要求。

7.1.15 矿体圈连不允许连续外推。即不得据见矿点外推后又据外推点向外任意方向再次外推。

7.1.16 工程间距主要用于查明矿体的连续性程度，其随勘查程度提高而由大变小，以满足不同勘查阶段对矿体连续性的控制要求。影响工程间距的因素多种多样，且每个矿床都有各自不同的影响因素。每个矿床控制矿体的不同资源量的合理性，应由是否达到不同勘查阶段对控制矿体连续性的要求来检验，

而不是简单的放稀或加密一倍来衡量。勘探阶段对矿体连续性的控制要求是确定的,不论施工了多少工程,只有消除了所有的多解性确定了矿体的连续性,才能达到勘探阶段的查明程度。详查阶段的矿体连续性查明程度只需要基本查明,即允许有一定的多解性。普查阶段的矿体连续性查明程度是推断的。

7.1.17 采用地质统计学法和 SD 法时,可遵循上述原则,也可根据各自方法的圈矿要求执行。

7.2 块段(矿块)划分技术要求

7.2.1 须充分考虑为矿山建设设计提供准确的地质依据和信息。矿产资源量估算块段,应分矿体、矿石类型(品级)、勘查程度、矿产资源量类型划分。

7.2.2 块段划分主要依据地质研究程度和矿体控制程度,二者缺一不可。仅依据工程间距大小不考虑相应的地质研究程度要求划分块段确定资源量类型,不能满足该类型对地质和矿石质量研究程度的要求,不符合规范要求。

7.2.3 块段划分不宜过大或过小,尤其是厚度变化较大的矿体。工程控制程度反映了矿体的复杂程度,应结合矿山建设设计和生产的需要划分。通常以两条勘探线之间的 4 个工程组成的规整块段为宜。当工程呈不规则状分布时,以最近间距的相邻工程圈定块段。厚度较稳定、构造不复杂的沉积矿产,两条勘探线间单个块段的工程数可适当放宽。

7.2.4 同一资源量类型的块段分布应相对集中,控制程度高的应分布在浅部首采地段,不同资源量类型的块段不得相间交错分布。以利于矿山建设设计和生产。

7.2.5 探明的和控制的资源量类型块段必须有实际工程控制(最近地区法或称同心圆法除外)。煤泥炭勘查中,跨越断层划定探明的和控制的块段时,均应在断层的两侧各划出 30m~50m 的范围作为推断的块段。断层密集时,不允许跨越断层划定探明的或控制的块段。

7.2.6 小构造或陷落柱发育的地段,不应划定探明的或控制的块段。探明的或控制的块段不得直接以推定的老窑采空区边界、煤的风化带边界或插入划定的矿层可采边界为边界。

7.2.7 块段划分尽可能做到估算资源量对各工程的利用次数相同或相近,尽可能减少利用次数的不均匀性造成的误差。不允许因某个工程品位高或厚度大反复利用构成放射状块段,以期提高相应块段的平均品位或平均厚度夸大资源量。

7.2.8 采用地质统计学法和 SD 法时,可遵循上述原则,也可根据各自方法划分矿块。

8 估算方法选择原则

8.1 估算方法选择的基本原则

8.1.1 应根据矿体形态产状、勘查控制程度、数据的特征等,选择适合勘查区矿体特征的方法,使估算结果尽可能地接近客观实际。

8.1.2 根据不同资源量估算方法的适用条件,以有效、准确、能满足要求,能适应矿体的自然形态、空间展布特征和质量变化规律为原则。

8.1.3 在使用三维建模软件估算资源量时,特别需要考虑的是地质数据库建立、矿体三维实体模型建立(通过地质解译)、划分(具有独特地质或矿化特征、需单独估算和建模的矿体或矿脉)以及块体尺寸等。对于使用动态分维-拓扑模型的软件估算资源量时,应特别加强对原始数据真实性的核查,通过地质解译自动圈定矿体并估算资源量。

8.1.4 对于详查、勘探阶段,应据地质规律、矿体产出和参与矿体圈连的工程分布特征,选择最佳方法估算资源量。

8.2 矿产资源量估算具体要求

8.2.1 贵金属矿产用米·克/吨值，有色金属矿产用米·百分值。

8.2.2 体积质量是资源量估算的重要参数，应分矿体、矿石类型、松散程度采集样品(取样和处理方法详见附录 B)。金属矿产以及利用化学组分的非金属矿产的体积质量样还应测试有用组分含量。

8.2.3 特高品位处理，传统方法处理特高品位有许多方法，根据我国矿产勘查数十年的实践经验，采用以影响块段各工程的平均品位代替特高品位值相对最佳。地质统计学法、SD 法也都有各自的处理方法(参看本部分资料性附录 C)。

8.2.4 矿体内的大厚度主要由古侵蚀面、岩溶以及构造节点等因素形成，致使矿体的厚度发生急剧的突变，对资源量估算影响很大。在 DZ/T 0202—2002 中将大厚度工程率作为一个指标参与资源量估算，目的在于尽可能消除大厚度对资源量估算的影响。为此，应对任意矿种的矿体中出现的大厚度参照铝土矿大厚度的理办法恰当处理。使用几何法时，处理大厚度的相关术语如下：

- a) 大厚度，单工程矿体的厚度大于或等于矿体平均厚度 3 倍及以上者称作大厚度。
- b) 大厚度工程率，矿体大厚度工程数之和与总工程数之比为大厚度工程率。
- c) 大厚度的处理：比照对特高品位的处理原则。用大厚度工程所影响块段的所有工程平均厚度代替大厚度工程的厚度，进行块段平均厚度的计算。
- d) 在金属矿产勘查中，出现大厚度工程的矿体越来越多，当大厚度与特高品位叠加时则影响更大。应分别对大厚度和特高品位处理后估算资源量。经一次处理后其值仍大于矿体平均厚度的 3 倍时，再重复处理一次。

8.2.5 小于夹石剔除厚度的夹石据其厚度和品位参与资源量估算。

8.2.6 资源量估算中一些问题的处理方法详见资料性附录 E。

8.2.7 采用不同参数和不同方法时对资源量的估算结果的说明。详见附录 F。

8.2.8 采用不同方法的软件进行资源量估算时，应对不同的结果进行对比，说明原因及影响。

8.2.9 说明与估算原则不一致的特殊问题的处理情况，包括原因、理由、处理原则、方法并评述其影响。

8.2.10 采用地质统计学法和 SD 法时，可遵循上述原则，也可根据各自方法确定。

8.3 块段资源量估算要求

8.3.1 几何法都是以块段的资源量估算为基础。平均品位计算，块段内工程分布均匀，样长相近时，可用算术平均法求得。否则，用厚度加权平均法求得。当块段工程分布不均匀(包括脉内沿脉在两勘探线之间每 8~10m 采的样品)，块段范围内，剖面线上工程数量不一，则应先求出线平均品位，再合并求出块段平均品位，参与块段资源量的估算。

8.3.2 当相邻两工程的矿石类型不同时，遵循区内地质规律按对角线方式区分不同类型矿石，进行资源量估算。

8.3.3 当相邻两工程一个为工业品位矿，另一个为低品位矿时，按对角线方式区分不同类型矿石，进行资源量估算。

8.3.4 地质统计学法进行资源量估算时要求对矿体(矿化域)内的所有子块体进行品位和其他属性的估值，再利用矿体或不同类型范围约束出相应的块体，从而计算出估算范围的体积和其他属性。

8.3.5 SD 法进行资源量估算时应根据实际情况选择适当的块体尺寸。

9 矿产资源量估算结果汇总

9.1 报告中应有矿产资源量汇总表及分矿体表、资源量类型表、矿石类型表。金属矿产应有相应的平均品位。

9.2 不同矿种的资源量不能相加。

9.3 低品位矿不能与工业品位矿相加。

9.4 根据 GB/T 17766—2020 规定，储量是通过（预）可行性研究，确定的探明资源量和控制资源量中可经济采出部分。转换为储量时应考虑的因素，主要包括采矿、加工、选冶、基础设施、经济、市场、法律、环境、社区和政策等。资源量不能与储量直接相加。

9.5 参与矿产资源量估算的各项参数有效取值为小数点后两位，贵金属矿产为小数点后 3 位。资源量估算结果取值，块段统计数为小数点后两位，矿区统计数以矿种的统计单位为准取整数（详见 GB/T 33444—2016 第 17.7.7 条）。

9.6 共生矿产中，同一共生组分在矿体内分布不均匀，当局部地段达不到工业指标要求时，可作为伴生组分估算资源量。同一组分的共生矿和伴生矿资源量应分别统计，不能相加。

附 录 A
(资料性附录)
原始数据的记录格式

在固体矿产勘查原始地质编录规范(DZ/T-0078-2015)中明确了地质工程的编录要求,但为了实现数据在数据库中的应用以及与相关软件相结合的需要,提出具体的数据整理格式和字段属性要求。同时,地质数据库的建立原则是以通过从数据库中提取所有绘图(如柱状图)信息为基本要求。

为了便于勘查数据的共享和应用,本规程根据DZ/T-0078-2015附录B的基础上,对基础表格设置不同的字段名称和数据类型,确保所收集的数据既保证数据的统一性,也确保数据库的建立,实现数据共享。

具体内容和要求有:

A.1 工程编录信息

在各类矿产勘查过程中,地质编录是最主要的资料收集手段。我国有严格的规范和要求并且鼓励使用计算机辅助系统,凡能用计算机成图、成表的资料,都应该按标准化表格内容的要求填写。工程、采样、测试、编录的质量问题及矿体、矿石质量的异常变化,应如实在报告中一一反映。

A.2 数据库表格和字段设计

针对地勘过程中不同的数据类型,我们在处理时采用不同的方式进行。通常所讲的钻孔数据是主要的类型之一,也是比较容易理解的数据,因此,我们在处理其他类型的数据时,也是将其视为钻孔来对待,从而得到相应的数据表。通常情况下,数据库容易连接单元表格而不接受合并的单元格,即在处理数据时采用一元的Excel电子表格。按照当前的规范以及计算机应用的原则,列出常用表格和字段要求。

A.3 工程定位表(Collar)

结合国内常用的“工程测量成果表、原始工程记录表以及工程概况表”等记录信息,按照三维软件中使用的“定位表”,合并成为“工程定位表(见表A.1)”,主要记录工程起始点坐标、深度(长度)等信息。其中对于坑道和探槽的控制点之间,将采用距离、方位和角度的参数直接计算得到终点的坐标。详细字段、类型、说明(包括但不限于)如下:

表A.1 工程定位表

字段	说明
工程编号	所有工程的编号,作为主要关联字段,不能重复
起始点X(东坐标)	北向坐标值,与矿山大地坐标一致,也可设置本地坐标
Y(北坐标)	东向坐标值
Z(高程)	开孔高程值,一般要求修改成终孔后的井口坐标或实际高程
最大深度	记录钻孔深度,探槽、坑道长度或掌子面取样宽度
轨迹	按照“直线、曲线、垂直”三种类型计算工程轨迹

剖面线	记录工程起点所在的剖面线位置
中段	记录工程所在的中段位置
开孔时间	记录钻孔开工时间，格式为2015/9/18
终孔时间	记录钻孔终孔时间，格式为2015/12/22
工程类型	分为“探槽、坑道、钻孔、浅井等”
区域	列出勘查区、矿区或远景区的工程
勘查阶段	分为“预查、普查、详查、勘探、生产”五个阶段
设计目的	
施工单位	
质量评述	
编录人	记录地质编录人员信息
备注	需要说明或备注的信息

A.4 工程测斜表(Survey)

根据工程钻（掘）进过程中记录的测斜信息或坑道等工程的控制点之间的方位等信息，建立“工程测斜表（见表A.2）”，在三维软件中可直接进行钻孔校正和弯曲度计算以及坑道和探槽工程中的位置和拐点坐标。

表A.2 工程测斜表

字段	说明
工程编号	所有工程的编号，作为主要关联字段，不能重复
测斜长（深）度	包括开孔点位置在内的多次测斜点的深度
方位角	方位是指北向为0度，顺时针360度，单位为“度”
坡度（天顶角）	钻孔与垂线的夹角，一般为正值
倾角	钻孔与水平线的夹角，与天顶角互为余角。向上为“正”，向下为“负”
测斜仪	记录测斜仪的品牌型号

但实际上，对于坑道的和探槽工程来讲，主要是将它们理解为一个特殊的钻孔，对于坑道取样的记录，我们可以理解为沿坑道一帮或两帮的小钻孔取样，所不同的是，此时需要得到坑道实测位置图以及巷道的高程，如果是掌子面取样，还需要知道掌子面的方位（与主坑道垂直），同时记录取样点的标高。另外可以通过穿脉巷道的方位，或沿脉的方位换算出掌子面的方位。如果是斜坡道上取样，需要测算斜坡道的角度，以便求出样槽的角度。

探槽样品的提取和列表与坑道的取样记录一样，将探槽样品的位置和取样间隔理解为一个沿槽帮或底的钻孔处理。这里往往比较麻烦一点的是，刻槽取样的位置是随着探槽的起伏而变化，可能按照角度和方位的变化较多，容易出现错误，一般来讲，探槽编录时，根据对应的控制点而言，位置差别不会太大。

竖（浅）井之类的样品记录将其理解为竖直的钻孔，需要确定取样位置和编录信息。

A.5 地质表 (Geology)

此表为原始地质记录表的主要内容，一般要求是尽可能将岩性位置、岩性描述、代号、蚀变强度与类型、矿化强度与类型，断层构造位置与描述以及矿带编号和体积质量样品的记录。此表为间隔表，记录的信息一般是有间隔距离。其相关字段和类型见表A. 3。

表A. 3 地质表

字段	说明
工程编号	所有工程的编号，作为主要关联字段，不能重复
深度从	从开孔点位置为起点，沿孔深方向记录的开始位置
至	沿孔深方向的相同岩性终了位置，一般是根据岩心记录或工程位置换算
岩性描述	根据矿床的特点和地质编录要求，记录岩性的名称、蚀变强度或构造
岩性代码	采用自定义或按照标准化定义岩性符号或代码
体积质量	记录在钻孔或坑道中某个位置所获得的体积质量样
矿带编号	结合岩性、蚀变和矿化位置，利用平剖面解译圈定矿带编号，以便进行圈矿和对应连接
备注	记录与之相关的必要信息或说明

A. 6 样品分析表(Sample)

此表为工程采样登记表和分析结果记录表的主要内容，最基本的样品采集、化验分析和质量统计表，也是最重要的数据信息表。实际工作中，所有的地质编录中需要记录取样位置、长度、分析元素以及相关的地质信息，同时可记录内、外检样品对应的分析数据。其相关字段和类型见表A. 4。

表A. 4 样品分析表

字段	说明
工程编号	所有工程的编号，作为主要关联字段，不能重复
深度从	从开孔点位置为起点，沿孔深方向记录的开始位置
至	沿孔深方向的相同岩性终了位置，一般是根据岩心记录或工程位置换算
样长	取样间隔长度
样号	野外编录的样品编号
分析元素	记录所有需要进行化验分析的元素品位和单位
矿体号	结合岩性、蚀变和矿化位置，利用平剖面解译圈定可能对应的矿带编号
品级	主要根据工业指标，结合实际品位值圈定的“工业矿”或“低品位矿”
内检样编号	内检样品的编号
内检样品位	内检样品的分析结果和单位
相对误差	与原始样品品位之间的相对误差=（原始品位-内检品位）/原始品位*100
外检样编号	内检样品的编号
外检样品位	内检样品的分析结果和单位
相对误差	
备注	

目前，国内已经研发出野外地质编录软件，可以根据编录资料完成信息的存储和图件的制成，虽然格式有所不同，但基本信息都是一致的。

综合国内地质报告和矿产资源量估算的要求，所有的工程变量信息都可以在数据表中建立，也可以通过相关的步骤导入到地质数据库中，这样，可以对地质编录信息的保存和使用。这些表格信息还有：

A.7 工程质量表(Quality)

此表为工程质量检查记录，可根据记录评定工程质量情况。其相关字段和类型见表A.5。

表A.5 工程质量表

字段	说明
工程编号	所有工程的编号，作为主要关联字段，不能重复
深度从	从开孔点位置为起点，沿孔深方向记录的开始位置
至	沿孔深方向的相同岩性终了位置，一般是根据岩心记录或工程位置换算
回次	钻进回次记录顺序
进尺	钻进长度
岩心长	实际获取的岩心长度，可分别记录岩心与矿心长度
采取率	计算岩心采取率，可分岩心与矿心计算
弯曲度	对钻孔弯曲度的检测与否
孔深校正	对钻孔孔深的校正与否
简易水文	结合岩性、水文信息进行说明
封孔	是否对终孔后进行封孔和实测
其他	相关需要增加的字段
备注	记录与之相关的必要信息或说明

地质编录信息是编写报告和资源量估算的主要数据信息来源，应据原始地质编录规范要求完善表格的定义和说明。

通过数据库的方式存储这些表格将有利于数据的安全、共享和更新应用。

附 录 B
(资料性附录)
体积质量样品采集及计算方法

B.1 样品采集与应用

B.1.1 矿石体积质量样品测定须由经过培训的技术人员测定，必要时应进行验证试验；也可与湿度、孔隙(裂隙)度样品一起送测试单位测定。矿石体积质量应按不同矿石类型分别计算，同时需要进行主要化学成分测试并了解其相关性。

B.1.2 当不同矿体体积质量相差较大时，能够分采分选的矿石类型，应分别采集有代表性的样品30个以上，作为估算资源量的参数。主要矿体有代表性的体积质量样少于30个，不得参与资源量估算。

B.1.3 分矿体采集样品体积一般为 $60\text{cm}^3 \sim 120\text{cm}^3$ ；煤炭体积质量（视密度）测试样品的数量应为煤心煤样的10%。样品的采集应有代表性。

B.1.4 致密块状矿石可用小体积质量样；裂隙较发育的致密块状矿石除了用小体积质量样外，还应有不同类型各3~5个大体积质量样校正小体积质量值参与资源量估算；疏松、破碎、构造裂隙非常发育的矿石，则采用大体积质量样的平均值参与资源量估算，每个矿体或每种矿石类型采集样品数量5~10个，视矿体规模确定。样品采集应有代表性，注意空间分布。

B.2 计算处理方法

B.2.1 当矿石品位变化对体积质量影响很小时，可用算术平均法取得。

B.2.2 若两断面内体积质量值相差很大时，则以断面的体积质量与面积加权平均计算。

B.2.3 应研究、确定可能影响体积质量的主要组分，同时对该组分进行测试，统计、研究其与体积质量的相关关系，当其与体积质量的关系密切时，应采用线性回归方法求取不同类型、不同品级、不同块段（矿块）矿石相应的平均体积质量。

B.2.4 当矿石品位与体积质量之间有函数关系时，可依函数曲线选取。

B.2.5 当采集的体积质量样品足够多时，可采用不同块段分别进行计算选取。

B.2.6 当矿石疏松多孔或裂隙、节理、溶洞发育时，应采用大体积质量平均值。

B.2.7 体积质量测试时应同时进行湿度测定，当湿度 $>3\%$ 时应进行湿度校正。

B.3 体积质量测试结果（见表B.1）

表B.1 体积质量测试结果表

顺序号	矿体号	工程样 点号或	样品号	矿石 类型	矿石品位 (%)				体积质量 (t/m³)	平均 体积质量 (t/m³)

注：贵金属品位单位为10⁻⁶，下同；表格字段可根据需求增减。

附 录 C
(资料性附录)

特高品位（特异值、风暴品位）的判别与处理方法

C.1 特高品位判别方法

C.1.1 特高品位的鉴别：当样品分析结果中出现特高品位时，首先应对样品及分析结果再查对，在确定分析结果无误时，用其副样作第二次（内检）分析，两次分析结果在允许误差范围内时，确认其为特高品位样，并据第一次的分析结果进行处理。

C.1.2 在几何法中，当样品的品位高出矿体平均品位6~8倍以上时称作特高品位，在确定为特高品位之后，应进行仔细的检查、验证和处理。

C.1.3 在地质统计学方法中是特异值的一种，是根据矿化域或矿体中主（共生）元素分布的均匀程度与其品位分布特点，通过数理统计的方法确定该矿化域或矿体的特高品位下限值。

C.1.4 SD法根据矿体的复杂程度定量计算倍数限，求出风暴品位下限值并以此判断风暴品位。

C.1.5 系统工程采样证实矿体中的特高品位有规律分布构成富矿带（层）时，则按富矿带（层）对待。富矿带内有无特高品位用富矿带的平均品位衡量，凡单样品位高于富矿带平均品位的6倍时，仍需以单样为单位作特高品位处理。

C.2 特高品位的处理方法

C.2.1 特高品位是贵金属和部分有色金属矿产的重要特征之一，客观存在又极其稀少，应处理但影响范围又不宜过大。

C.2.2 特高品位处理，处理特高品位有许多方法，但无国际公认的方法。地质统计学法、SD法也都有各自的处理方法。根据我国矿产资源的禀赋，经过多年的实践，明确了几何法处理特高品位的方法：

- a) 矿体品位变化系数大时，采用上限值；品位变化系数小时，采用下限值。
- b) 处理方法以用特高品位所影响块段的平均品位代替为宜。当单工程矿体厚大时（大体相当于影响块段各工程厚度的总和时），也可用该单工程中含特高品位样品在内的平均品位代替。
- c) 为了减少不必要的处理，对在品位分布不均匀的矿体部位采样时的样长，要充分考虑成矿特征、工业指标中的最小可采厚度及是否能分采等因素确定样长，不宜划分过细。避免出现人为的特高品位。

C.2.3 特高品位的检验单位是矿体，近些年来的勘查成果证实，特高品位出现的形式趋于多样化。

- a) 除以矿体为单位的特高品位外，有的特高品位在矿体局部地段突显，即大范围的较低品位工程分布区内，其中一个工程的平均品位高出周边相邻工程平均品位6倍以上，不做处理明显提高了该地段的平均品位，夸大了该地段的资源量。
- b) 还有一种特高品位样是在单工程多少不一的样品中，出现品位高出上下样品品位6倍以上的单样，有些高达10余倍甚至数十倍，又构不成富矿带，明显提高了单工程的平均品位，对资源量估算结果的可靠性影响很大。由此，凡出现特高品位，不论是矿体范围内、矿体局部地段还是

单工程中都应该处理。局部地段的特高品位用与其影响块段的所有工程（包括其自身）平均品位代替。单工程中的特高品位用包括特高品位样在内的工程平均品位代替。

C.2.4 采用地质统计学法估算资源量时，处理特异值可采用数理统计的方法：包括分位数法、估计邻域法、影响系数法及概率曲线法和累积频率分布曲线等。

C.2.4.1 分位数法：从矿体样品品位累积频率分布曲线中读出分位数所对应的品位值作为上限值代替特异值参与计算。

C.2.4.2 估计邻域法：同时考虑观测值本身和受其影响的相邻区域内的若干样品的观测值，通过特定的统计量判断是否为特高品位值。

公式为：
$$I = n(G - m)^2 / (n + 1)\sigma^2$$

式中：

- G—要判断的可疑值；
 - I—识别特异值的统计量，服从自由度为1和∞的F分布，当统计量I大于3.84时，表示在95%的置信区间上，可疑值G被确定为特异值；
 - n—包含G的邻域内的样品数；
 - m—不包含G的邻域内其它样品值的算术平均值；
 - σ^2 —邻域内包含G的样品值的平均方差。
- 此法适应于各种情况。

C.2.4.3 影响系数法：包含疑似特异值在内的样品值的均值与去掉此疑似值后的样品值的均值的比值与人为设定系数比较。其原理为：设有一组总数为n的样品值，令M为包含疑似特异值在内的 n 个样品值的均值，m为去掉此值后的均值，则当M / m>k+1时，认为该组样品值为特异值。式中的k是根据变量在空间的变异性人为赋给的。

C.2.4.4 概率曲线法和累积频率分布曲线法：通过概率曲线或累积频率分布曲线，选择合适的断点或拐点的品位值作为特异值的截止值。

C.2.5 采用对数克里格法和指示克里格法时可不处理特异值。

C.2.6 采用SD法估算资源量时，直接用风暴品位下限值替代风暴值。

C.3 说明处理情况

说明共处理了多少个特高品位（特异值、风暴品位）样，并列表（见表C.1）说明特高品位的处理情况（样品号、工程号、矿体号、特高品位值、处理后品位等）。

表C.1 特高品位处理结果表

矿体号	工程名称	采样位置	样品编号	检验单位	处理方法	处理倍数/倍数限	原品位 (%)	替代品位 (%)

注：1) 检验单位指矿体、局部地段、单工程；处理方法，影响块段、单工程；
2) 表格内容可视具体情况增减。

附 录 D
(资料性附录)
资源量估算基础表

D.1 槽、坑、钻探工程中矿体平均品位、厚度计算（见表D.1）

表D.1 槽、坑、钻探工程中矿体平均品位、厚度计算表

工程号	单工程										
	样品 编号	采样位置					采 样 方法	品位	样 槽 方 位/岩芯 倾角	样槽坡角 / 岩 芯 天 顶角	真厚度
		起	止	样长	岩芯长	采取率					

表 D.1 （续）

矿体								
矿体倾向	矿体倾角	矿体号	品级	起止位置	真厚度	铅直厚度/ 水平厚度	平均品位	特高品位

注：1）表格内容可视具体情况增减。2）共（伴）生元素可同步列表计算。3）适用于几何法。

D.2 块段平均品位、厚度计算（见表D.2）

表D.2 块段平均品位、厚度计算表

矿体号	块段号	矿石类型、品级	工程编号	单工程矿体厚度（m）	单工程矿体平均品位（%）			厚度与品位乘积			块段平均品位			块段平均厚度（m）

注：1）表格内容可视具体情况增减。2）共（伴）生元素可同步列表计算。3）适用于几何法

D.3 块段（或剖面，下同）资源量估算（见表D.3）

表D.3 块段（或剖面）资源量估算表

矿体号	块段号	矿石类型、品级	资源类型	面积（m ² ）	平均厚度（m）	体 积（m ³ ）计算公式	平均体积质量（t/m ³ ）	矿石量（kt）	平均品位（%）			金属量（t）			备 注

注：1）表格内容可视具体情况增减。2）对于不同矿种，块段金属量也可采用元素量、化合物量、矿物量等表示。

3）适用于几何法和地质统计学法。

D.4 矿体资源量估算汇总（见表D.4）

表D.4 矿体资源量估算汇总表

矿体号	矿石类型、品级	资源量类型	面积(m²)	平均厚度(m)	体积(m³)	平均体积质量(t/m³)	矿石量(kt)	平均品位			金属量(t)			备注

注：1）表格内容可视具体情况增减。2）共（伴）生矿产资源量可参考此表独立计算。

D.5 矿床资源量估算汇总（见表D.5、表D.6、表D.7、表D.8）

表D.5 勘查区资源量估算汇总表

矿体号	矿石类型、品级	资源量类别	矿石量(kt)	平均品位			金属量			备注

注：根据矿床地质情况，可适当调整栏目内容。

表D.6 SD法资源量估算汇总表

计算单元	矿体	品级	资源量类型	分类编码	矿石量(kt)	金属量(t)	品位(%)	厚度(m)	精度(%)

表D.7 SD法品位品级统计表

计算单元	矿体	品位区间	矿石量(kt)	金属量(t)	品位(%)	厚度(m)	精度(%)

表D.8 SD法框块明细结果表

计算单元	矿体	条块	矿石量(kt)	金属量(t)	品位(%)	计算厚度(m)	真厚度(m)	矿体类型	经济意义	框棱(m)	精度(%)	可靠程度	分类编码

附 录 E
(资料性附录)

资源量估算中常见问题的处理

E.1 参与资源量估算工程中具体问题处理

E.1.1 工程中没有揭全矿体厚度的,如沿脉坑道(包括其他工程)中为了证实矿体的连续性,每间隔8~10m采集矿样,遇有矿体超过沿脉宽度的地段应尽可能揭全,没能揭全或遇到难以施工穿脉的情况下,允许以实际揭出的厚度换算作真厚度参与资源量估算。

E.1.2 矿体及其顶底板5m范围内采取率不符合规范要求,应采取补救措施力争矿心采取率达标。只有遇到采取措施后仍没能达到合格的矿心采取率时,可采用矿心的实际长度作为见矿厚度换算成真厚度参与资源量估算。

E.1.3 煤层厚度(含结构)的处理,钻探成果与测井成果质量相同时采用钻探成果,质量不同时采用质量较高的成果。

E.1.4 工程中单个矿体厚度和品位的计算,包括了矿体及小于夹石剔除厚度的那部分夹石。

E.1.5 工程中见矿部位偏离勘探线距离大于两勘探线间距的1/2,则该孔的矿体参与相邻勘探线的资源量估算。

E.2 资源量核实报告中具体问题的处理

E.2.1 尽可能采用原提供矿山建设设计利用报告中估算资源量所用的指标。或利用矿山生产所用工业指标。

E.2.2 充分收集生产矿山的实际资料并注明矿山生产的日期。

E.2.3 矿山资源量核实报告探采对比一章的重点是生产地段,与提供矿山建设设计的勘探报告同一范围内的对比。内容有矿体形态产状、品位、厚度、位移、重合率、矿石物质组成、赋存特征、嵌布粒度等方面。不包括任何新增范围内的新增资源量。

E.2.4 采空区消耗资源量的估算,充分收集矿山生产开始的逐年相关报表,必要时到现场考察,保存尚好的采空区可做现场实测,用以对照检查收集资料的可靠性。

E.2.5 核实报告应提供的资源量,包括累计查明、实际消耗、保有资源量。探获有新增资源量的应包括在内。

E.2.6 核实报告中提供的各类资源量应相互扣合。

E.2.7 在满足最低工业品位要求的前提下,圈连的工业品位矿范围内,允许一个块段内有两个低品位矿的工程参与估算资源量。多于两个低品位工程的块段作低品位矿块段处理。

E.2.8 在低品位矿范围内,出现工业品位矿工程,只要组成的块段能满足最低工业品位要求时,作工业品位矿块段处理。

E.2.9 在资源量估算中出现的其他问题,按各自方法的规定处理。

附 录 F
(资料性附录)
三种估算方法的应用特点对比表

方法项目	几何法	地质统计学法 (含距离幂次反比法)	SD 法
理论基础 和 方法依据	平均值法 地质变量 几何相关 非概率事件	地质统计学 区域化地质变量 变异函数分析 统计相关概率事件	分形几何学 动态分维几何学 结构地质变量 非线性相关 排除概率
工业指标 及 矿体圈定	根据多项工业指标先圈定矿体，然后计算矿体资源量和品位	可根据圈定的矿体范围或矿化域进行估算块体品位，再以矿体范围或一项边际品位圈定矿体	根据多项工业指标动态圈定矿体然后计算矿体资源量和品位
矿 体 形 态	划分大小不等且不规则的几何体，并投影到某个面上，与矿体形态没有必然关系	由规则方块组合而成的规则块体，通过条件约束，可近似反映出矿体的形态	根据需要既可是规则几何体也可划分成不规则几何体
估算与 成 图	作图时同步完成估算	先估算品位后填图框	先计算后作图
资 源 量 精 度 和工程 控制程度	不计算资源量精度，按规范套定工程控制程度和资源量类型	以克立格方差作为精度（或可信度）确定工程控制程度。	以 SD 精度公式计算资源量精度和工程控制程度、资源量地质可靠程度等级
估算结果 可靠性分析	一般采用估算验证和对比进行误差分析	采用全局验证、局部验证和交叉验证分析	以 SD 精度分析
适 用 条 件	适用于大中小各类型矿体； 比较适用于矿体形态相对稳定的矿床	适用于不同类型的矿床，但需要足够的数据为基础	适用于大中小各类型矿体；
适用阶段	适用各个阶段	适用详查以上阶段	适用各个阶段