

# 矿产工业要求参考手册

地质出版社

# 矿产工业要求参考手册

(修订版)

全国矿产储量委员会

办公室 主编

地质出版社

37

**矿产工业要求参考手册**

(修订版)

全国矿产储量委员会办公室 主编

责任编辑：张义勋

地质出版社出版发行

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

各地新华书店经售·内部发行

开本：787×1092<sup>1/16</sup>。印张：10<sup>27</sup>/<sub>32</sub>。插页：2 字数：324,000

1987年9月北京第二版·1987年9月北京第一次印刷

印数：1—80,000册 国内定价：3.70元

统一书号：13038·新341

# 前 言

近十几年来，我国地质工作有了很大的发展，矿产资源的形势有了较大的变化，矿产的选冶加工技术水平也有了新的提高，特别是在发展矿业，加强矿产资源的勘查、开发利用和保护工作，保障四化建设当前和长远需要的新形势下，迫切需要有关矿产评价的参考资料。1972年原国家计划委员会地质局汇编的《矿产工业要求参考手册》，虽然对矿产普查勘探工作曾起到了很好的作用，但现已不能适应地质矿产工作发展的需要了。1982年地质矿产部决定重新修订《矿产工业要求参考手册》。1983年全国矿产储量委员会办公室组织各省、市、自治区矿产储量委员会、地质矿产局及有关的工业部门等单位进行了修订工作。

本“参考手册”是在1972年出版的《矿

产工业要求参考手册》的基础上，根据当前“四化”建设对矿产资源的供需状况，总结建国以来地质勘探和矿业开发的实践经验，并吸收了国内外关于矿产资源方面的新信息，汇集了有关工业部门对各类矿产资源（含地下水和地下热水）所制订的工业指标及精矿或商品矿石质量要求等资料修编而成的。它比原“参考手册”，在许多矿种上作了增补或修订，另有几种是新增的，计有各类矿产一百五十多种（一种矿有多种用途分列的也统计在内）。本手册着重阐述每种矿产的性质和用途；矿物组成和化学成分；一般工业要求；矿床实例和综合评价等几个方面。为了便于使用还增加了附录——国家、工业部门或企业制订的矿产（或精矿或商品矿石）技术标准和质量要求以及矿床规模划分及储量计算单位等参考资料。因此，重新修订、编写的《矿产工业要求参考手册》更突出其实用意义。

这里所提出的工业要求或技术标准，只是当前评价矿床是否具有工业价值的一般要求。由于我国当前矿业开发的技术水平、矿区的经济地理及交通条件不一，有些矿产品的原材料价格和其使用价值相偏离。因此，使用本手册时，既要结合矿区的实际情况，充分利用现有的资源，还要考虑未来矿山企业的经济效益，对矿床进行综合的技术经济评价。对新近开展工作的矿产，特别是以利用其工艺物理技术性能为主的矿产，因尚处于试验研究阶段，所拟议的工业指标和技术要求属暂行或试行性质，只能供参考。附录中所列的精矿或商品矿石的技术标准或质量要求，有些尚不尽完善，也仅供参考。至于供矿山建设设计用的、确定为详细勘探的矿区，其储量计算依据的工业指标和技术要求，应在上述原则的基础上，由有关工业设计部门制订。按现行管理体制，其中大、中型矿区的工业指标要由省或省以上有关工

业部门批准。

本手册所列各类矿产的矿石（物）组分或化学成分系引自地质出版社1978年出版的《金属矿物显微镜鉴定》和1977年出版的《透明矿物显微镜鉴定表》等，以供检索查证。

此外，还对矿产工业要求的内容及其涵义作了归纳、分类和注释。其中有几项内容和要求在执行中容易有不同的理解甚至存有争议。因此，对这些内容及其涵义作出注释和说明，以统一各方面的认识、做法和要求，正确运用工业指标计算储量。

参加本手册修订工作的，除全国矿产储量委员会办公室各专业处、室的同志外，还有全国地质资料局，内蒙古自治区、安徽省、青海省矿产储量委员会办公室等单位的同志。在修编过程中还得到了国家计划委员会、国家经济委员会、地质矿产部、冶金工业部、有色金属工业总公司、煤炭工业部、石油

工业部、化学工业部、国家建筑材料工业局、核工业部、轻工业部、水利电力部、城乡建设环境保护部及其有关的生产、管理、设计、科研、院校等单位的大力支持。同时，各省、市、自治区矿产储量委员会还广泛地代为收集资料。这些对充实、完善本手册都起了重要作用，在此一并致谢。由于调查研究和新信息掌握的还不够充分，而且因条件所限，对部分原有工业指标要求，引用时未能作出必要的技术经济分析论证。今后，若技术经济条件和国内外市场需求发生变化，国家新颁发的规范、技术要求，与本手册不一致时，应以新的为准。本手册肯定还有许多不足之处，诚恳地希望各部门、各单位和广大读者指正，以便今后进一步修订、完善。

1986年3月



# 矿产工业要求的内容 及其涵义

矿产工业要求，有的称矿产工业指标或简称工业指标。它是各矿产工业部门根据国家当前资源供需状况，通过技术经济核算、对比，所提出的用于矿区勘探、圈定矿体、划分矿石类型、品级、计算储量的技术标准或要求。在制订具体矿区的工业指标或要求时，必须考虑以下原则，即：国家各项技术经济政策及市场需求；矿区的矿床地质、矿石类型（含共生、伴生矿产）、品级及其采选冶加工技术性能；矿区开采技术条件和产品方案；矿区的经济地理条件等。

本“参考手册”所列工业要求，为一般工业指标，系根据三十年来有关工业部门对各类矿产的具体矿区所确定的工业指标的汇集和归纳，并对这些矿产的用途、主要矿物及其成分作了简要注释或说明。可供普查找矿和初步勘探（新颁发的详查阶段）工作中参考使用。

矿产工业要求大致包括以下的内容：主要为边界品位、工业品位、可采厚度、夹石剔除厚度以及

某些矿产的矿石、矿物的物理技术性能。

### 一、矿产质量方面的要求

基本包括两方面内容：一是对矿石某些主要有用、有害组分含量（品位）方面的要求；二是对某些矿石或矿物物理技术性能方面的要求。矿石品位是衡量矿石质量的重要标志，它是指矿石单位重量或单位体积内有用组分或有用矿物的含量。一般用重量百分数(%)表示，有的以克/吨、千克/吨、或克/米<sup>3</sup>、千克/米<sup>3</sup>或克/升、毫克/升表示，对某些液态或气态矿产，往往以单位时间内涌出量，如吨/日、吨/时、米<sup>3</sup>/日来衡量。

矿石品位及物理技术性能要求包括以下几个方面：

#### 1. 边界品位

是圈定矿体、计算储量的一项主要指标或依据，是用以圈定矿体的单个样品中，有用组分含量的最低标准，作为划分矿与非矿（围岩或夹石）界限的最低品位。边界品位应高于选矿后尾矿中的含量。

#### 2. 工业品位

或称最低工业品位或最低可采品位、或最低平均品位。它也是圈定矿体、计算储量的一项重要指标。一般是指工业上可以利用的矿石(矿物)按单个

工程计算的最低平均品位，即最低可采品位或经济平衡品位——在当前的技术经济条件下，开发这类矿产在技术上可行、经济上合算的品位。凡是达到这一品位以上的，才能算作工业上能利用的矿石，其储量作为能利用储量（通常称表内储量），介于这一品位与边界品位之间的矿石属暂不能利用矿石，其储量作暂不能利用储量（通常称表外储量）。

对品位变化不均匀与极不均匀的矿体，工业品位可用于块段以至矿体，在块段或矿体中允许有个别工程控制的矿体平均品位低于工业品位，但不得有连续相邻两个工程都低于最低工业品位。否则，应予剔除单独计算。

### 3. 综合工业品位

在某些矿床或矿体中，有两种或两种以上矿产，其中任一种都达不到各自单独的工业品位要求，按等价原则，将其折算为某一主组分的等价品位，或是按几种矿产品的综合价格制定综合工业品位，并据此确定相应的综合边界品位。

### 4. 矿区（床）平均品位

全矿区工业矿石的总平均品位，用以衡量全矿区矿石的贫富程度。它是衡量某些矿床（尤其是矿石品位变化大的）在当前是否值得开发建设和开发

后能否获得预期经济效益的一项标准。

### 5. 矿石类型、品级

矿石类型可分为自然类型和工业类型两类。前者是根据矿石的物质组分、结构、构造划分的矿石矿物组合；后者则是根据工业上矿石选、冶方法及工艺流程不同而划分的矿石类型。

矿石的品级，是指对某一（自然类型或工业类型）矿石（或矿物），根据其有用（有害）组分的含量、物理技术性能的差异，以至不同的用途或要求等所划分的等级。

### 6. 伴生有用组分和有益组分

伴生有用组分是指在矿石中对主要有用组分进行采、选、冶加工过程中，可以顺便或单独提取具有单独的产品和产值的组分。如铁矿石中的钒、磷、矿石中的碘、锌矿石中的镉等等。在勘探过程中，对这类组分，要进行相应的工作，依据工业指标要求，计算储量。根据不同地质条件，伴生组分可用组合分析，或用单样分析，或用精矿含量计算储量。

伴生有益组分是指那些在矿石中有利于主要有用组分进行选、冶加工的组分，以及在主要组分进行加工时能提高产品质量的组分。如某些铁矿石含

有达不到综合回收标准的稀土、硼等元素，但在冶炼时进入钢铁，从而可以提高钢铁产品的质量。又如磷矿中的 $\text{SiO}_2$ 当用电热法加工制元素磷时，矿石中含有一定量的 $\text{SiO}_2$ 在融熔过程中是有益的，但用酸法加工制造磷矿时，则会降低产品中磷的含量。

### 7. 有害杂质允许含量

是指矿块或矿体内，对矿石在采、选、冶加工过程中起不良影响，甚至影响产品质量的组分所规定的允许平均最大限量，因而也是衡量矿石质量和利用性能的重要标准之一。

对某些矿产，虽然有用组分达到工业要求，但有害组分超过限量，而且又不能通过选矿去除的，则这一部分矿石视情况，只能列为暂不能利用矿石。当有害组分虽超过限量，但能通过选矿去除或是通过其它途径（如配矿使用）能够提供工业利用的，如硫铁矿区含砷、氟超过允许含量的部分储量，可单独圈出并计算储量，作为能利用储量。又如某些矿产含有某种组分，一般情况下采用某种工艺加工时，属有害组分；但当采用另一种方法加工时，则可能属有益组分。如磷矿石中的 $\text{MgO}$ ，当采用酸法加工制普通过磷酸钙时，使产品质量变坏，属有害组分；但如采用热法生产钙镁磷肥时，则属

有益组分。类似这些情况，应当区别对待。

### 8. 精矿质量要求

由国家（或工业主管部、或企业）颁发的精矿产品技术标准。在这项标准中，除对精矿中有益组分含量作出规定要求外还对精矿中有害杂质的含量作了限量规定。有时，对某些矿产，虽然原矿品位达到工业品位要求，但选、冶加工后的精矿品位达不到要求，或精矿主要有用组分品位符合要求，而有害杂质超过限量规定，对这类矿石要进行选、冶加工技术攻关研究，达不到精矿质量要求的矿石，不宜列入能利用（表内）矿石。

### 9. 矿石或矿物的物理技术性能方面的要求

评价某些矿产时，除对矿石或矿物的品位提出要求外，还要对其物理技术性能进行测定，作为矿产质量评价的一项重要指标。如耐火粘土的耐火度；云母的片度、剥分性和电绝缘性能；石棉纤维的长度，劈分性，抗拉强度，耐热、耐酸、耐碱性能；装饰用大理岩的块度、色泽花纹和机械性能等等。

## 二、开采技术条件方面的要求

### 1. 可采厚度（或最低（小）开采厚度）

是圈定矿体、计算储量的一项重要指标。它是根据当前采矿技术经济条件确定的矿体（或矿层或矿

脉) 最低的开采厚度。一般情况下, 小于这一厚度的, 不得视作工业矿体。

## 2. 米百分值 (或米百分率) 米克/吨值

当矿体(层)厚度小于可采厚度, 但品位较富, 可用矿体(层)的厚度乘以该矿体(层)样品的品位(或含矿率)即为米百分值(或米百分率)。凡米百分值大于或等于工业品位与可采厚度的乘积(米百分值)的, 则仍可视为工业矿体, 参与储量计算。

对于密集的薄矿层(体), 虽单层(体)厚度达不到可采厚度要求, 但在工业部门确定的采高范围内, 若干薄矿层的累计厚度达到或大于可采厚度时, 则这些薄矿层仍可视为工业矿层(体), 并计算储量。如应城纤维石膏矿确定的坑道开采高度为1.7米, 要求含矿率 $\geq 14\%$ , 即在1.7米采高范围内单层纤维石膏厚度 $\geq 2$ 厘米的累计厚度应达到24厘米, 可作为工业可采矿层。

## 3. 夹石剔除厚度 (或夹石最大允许厚度)

是圈定矿体、计算储量的又一重要指标。指矿体(层)内的岩层或达不到边界品位要求的矿化夹层(夹石)应予剔除的最小厚度。大于或等于此厚度的夹石应予剔除, 小于此厚度的夹石, 则应取样, 并入矿体(层)计算储量。但要防止由此造成

矿石品位的贫化而达不到工业品位要求。

#### 4. 含矿系数（或含矿率）<sup>①</sup>

是表示矿化连续程度的一项指标，通常是以矿体、矿段、块段中的含矿部分与整个矿体、矿段、块段之比来表示。矿化连续的矿体其含矿系数为 1 或近于 1；含矿系数愈小，矿化愈不连续。对于一些矿化连续程度很低，工业可采地段分布极不规则、在勘探和储量计算时难以分别圈定的矿体，则必须引用含矿系数来校正矿产储量，使其比较切合矿床的实际情况。

#### 5. 可采宽度

一般是指用机械采掘（如用采金船开采砂金）矿体的最小开采宽度。它是根据矿床的可采厚度、矿石品位、采掘方法等因素确定的，小于这个宽度要求的。则不宜于机械化开采。

---

<sup>①</sup>关于含矿系数（含矿率），在原《矿产工业要求参考手册》中有三重概念：一为工程控制的工业矿体与含矿段（带）的长度比；二为工业矿石重量与单位开采量之比；三为单位体积（重量）的开采量内工业矿石的重量。鉴于后二者实属含矿品位的一种表现形式，宜纳入矿产质量方面的要求。在这里仅取长度比作为含矿系数。



对露天开采的矿床，有时对露天采坑底界的宽度，也作出相应的规定要求。

#### 6. 无矿段剔除长度及高度

一般是对脉状矿床或品位变化大的复杂类型矿床所作的特殊规定，即对矿脉（体）沿走向和沿倾斜方向无矿地段应予剔除的长度或高度。如脉型矿床根据上下坑道对应或不对应时，其无矿段剔除长度分别为10—15米或20—30米，无矿段剔除高度以半个中段或一个中段衡量。

#### 7. 剥离比（或剥离系数、或剥采比或剥离率）

凡宜于露天开采的矿床或矿体，开采时需剥离的覆盖物（包括厚大的矿层间夹石和开拓安全角范围内的剥离物的量）与埋藏的矿石量相比的数值，即剥离比。它是确定矿床露天开采的经济技术指标之一。等于或小于这个比值的那一部分矿产，可以露天开采。对有些矿区除确定矿区的平均剥离比外，有的还规定了境界剥离比。

#### 8. 勘探深度

**勘探深度是根据当前开采技术水平能够开采到的深度或将来能够达到的最大开采深度所确定的探矿工程控制矿体计算储量的最大深度。由于不同**