

# 中国冶金矿山企业协会文件

中矿协字[2014]93号

---

## 关于征求锰矿、铬矿资源合理开发利用 “三率”指标要求（试行）意见的函

各有关单位：

按照《国土资源部办公厅关于开展锰矿等矿产资源合理开发利用“三率”指标研究的函》（国土资厅函〔2014〕216号），我会起草了《锰矿和铬矿资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）》（征求意见稿），现在国土资源部和中矿协网站上公开征集意见。

为了更广泛的征求各有关单位的意见，现将征求意见稿发给贵单位，请于12月9日前将修改意见和建议以书面形式反馈至我会。

联系人：姜圣才 010-87767390/91/92-803

E-mail: mmac@vip.163.com

附件：锰、铬、铝土矿、钨、钼、硫铁矿、石墨和石棉等矿产资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）（征求意见稿）



中国冶金矿山企业协会  
2014年12月1日

# 中华人民共和国国土资源部司局函

---

## 关于征求锰矿等矿产资源合理开发利用 “三率”指标要求（试行）意见的函

中国冶金矿山企业协会、中国有色金属工业协会、中国化学矿业协会、中国非金属矿工业协会：

现将《国土资源部办公厅关于征求锰矿等矿产资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）意见的函》（国土资厅函〔2014〕1217号）转发你们，请你协会组织相关重点矿山企业就本行业矿种“三率”指标要求进一步征求意见，并于12月10日前将修改意见和建议书面反馈至国土资源部矿产资源储量司。

感谢支持。

联系人：尹仲年 010-66558289 66558277（传真）

E-mail: yinzhongnian@sohu.com



# 国土资源部办公厅

国土资源部办公厅函〔2014〕1217号

## 国土资源部办公厅关于征求锰矿等矿产资源合理开发利用“三率”指标要求(试行)意见的函

各省、自治区、直辖市国土资源主管部门：

按照《国土资源部办公厅关于开展锰矿等矿产资源合理开发利用“三率”指标研究的函》(国土资厅函〔2014〕216号)，国土资源部组织冶金、有色、化工、和非金属矿等四个行业协会开展了锰、铬、铝土矿、钨、钼、硫铁矿、石墨和石棉等8个矿种的“三率”指标研究工作。在此基础上，拟订了《锰、铬、铝土矿、钨、钼、石墨、硫铁矿和石棉等矿产资源合理开发利用“三率”指标要求(试行)》(征求意见稿)。为确保该指标要求的科学性、合理性和可操作性，现征求你们意见，请于12月10日前将修改意见和建议书面反馈至部矿产资源储量司。

联系人：尹仲年 010—66558289 66558277(传真)

E-mail: yinzhongnian@sohu.com

附件：锰、铬、铝土矿、钨、钼、硫铁矿、石墨和石棉等矿产资源合理开发利用“三率”指标要求(试行)(征求意见稿)



附件：

## 锰、铬、铝土矿、钨、钼、硫铁矿、石墨和石棉等 矿产资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）

（征求意见稿）

矿产资源合理开发利用“三率”指标是指矿山开采回采率、选矿回收率和综合利用率三项指标，是评价矿山企业开发利用矿产资源效果的主要指标。经研究，确定锰、铬、铝土矿、钨、钼、硫铁矿、石墨和石棉等矿产资源合理开发利用“三率”指标要求如下：

### 一、各矿种矿产“三率”指标要求

#### （一）锰矿。

##### 1. 开采回采率

###### （1）露天开采

1) 大、中型露天矿，开采回采率不低于 92%；

2) 小型露天矿，开采回采率不低于 90%。

露天矿生产规模依据《国土资源部关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》（国土资发〔2004〕208号）的规定确定。

###### （2）地下开采

根据锰矿矿床的赋存条件，地下开采的锰矿矿山开采回采率应达到以下指标要求（详见表 1-1）。

表 1-1 地下矿山开采回采率指标要求

围岩稳固性	矿体厚度	回采率 (%)
稳固	薄矿体	83.00
	中、厚矿体	86.00
中等稳固	薄矿体	82.00
	中、厚矿体	85.00
不稳固	薄矿体	80.00
	中、厚矿体	83.00

备注：(1) 岩稳固性划分为稳固（I、II级）、中等稳固（III级）、不稳固（IV、V级）三类。

(2) 薄矿体是指矿体真厚度 $h \leq 0.8\text{m}$ 、中厚矿体是指矿体真厚度 $0.8\text{m} < h \leq 4\text{m}$ 、厚矿体、厚大矿体是指矿体真厚度 $h > 4\text{m}$ 矿体。

## 2. 选矿回收率

各主要类型的锰矿按照入选品位和磨矿细度不同，其选矿回收率应达到以下指标要求（详见表 1-2）。

表 1-2 锰矿选矿回收率指标要求

序号	矿石种类	入选品位/%	磨矿细度	选矿回收率/%
1	氧化锰	$\geq 20$	中细粒及以上	88
			细粒、微细粒	85
		$< 20$	中细粒及以上	82
			细粒、微细粒	80
2	碳酸锰	$\geq 15$	中细粒及以上	87
			细粒、微细粒	83
		$< 15$	中细粒及以上	80
			细粒、微细粒	78
3	其他锰矿		中细粒及以上	65
			细粒、微细粒	60

备注：中细粒级：磨矿细度-0.074mm 占90%以上；细粒级：磨矿细度-0.044mm占90%以上；微细粒级：磨矿细度-0.037mm占90%以上。

### 3. 综合利用率

综合利用率包括共伴生矿产综合利用率、尾矿和废石综合利用率、选矿废水综合利用率。

#### (1) 共伴生矿产综合利用率

在锰矿中常有铁、钴、镍及有色、贵金属等伴生。当共伴生有用组分的品位达到表 1-3 含量时，开采设计或开发利用方案应对该有用组分的综合利用方式提出指标要求。当共伴生有用组分在现有技术条件下暂时不能回收或技术经济评价结论不宜综合利用的，应提出处置措施。矿山具体利用程度应依据地质勘查报告、选矿试验、矿山设计及矿山采选生产实际等确定。

表 1-3 锰矿伴生组分综合评价指标表

共伴生有用组分	含量 (%)	共伴生有用组分	含量 (%)
钴 (Co)	≥ 0.02	氧化硼 (B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	≥ 1
镍 (Ni)	≥ 0.1	硫 (S)	≥ 2
铜 (Cu)	≥ 0.1	金 (Au)	≥ 0.2g/t
铅 (Pb)	≥ 0.4	银 (Ag)	≥ 5g/t
锌 (Zn)	≥ 0.7		

注：摘自 DZ/T0200-2002，铁、锰、铬矿地质勘查规范。

#### (2) 锰矿山尾矿与废石综合利用率

鼓励锰矿山企业充分回收利用废石、尾矿。开采设计或开发利用方案要对废石和尾矿的综合利用提出指标要求。

(3) 锰矿山废水排放必须达到国家规定的排放标准，选矿厂废水回收利用率不低于 80%。

## (二) 铬铁矿。

### 1. 开采回采率

(1) 露天矿山，开采回采率不低于 93%。

(2) 地下矿山，开采回采率不低于 85%。

### 2. 选矿回收率

铬矿矿山选矿主要采用重选法，选矿回收率不低于 78%。

### 3. 综合利用率

铬矿中常伴生有铂族及钴、镍、金等元素，当铂族总量大于 0.2g/t，钴 (Co) 大于 0.02%，镍 (Ni) 大于 0.2% 时，应加强综合评价并尽可能回收利用。矿山具体利用程度应依据地质勘查报告、选矿试验、矿山设计及矿山采选生产实际等确定。

铬矿尾矿综合利用率不做指标要求；选矿废水必须达标排放，回收利用率不低于 80%。

## (三) 铝土矿。

### 1. 开采回采率

(1) 露天开采。铝土矿露天开采的开采回采率不低于 92%。

(2) 地下开采。依据铝土矿的矿体厚度和铝硅比值 (A/S) 不同，铝土矿地下开采的开采回采率应达到以下指标要求 (详见表 3-1)。

表 3-1 铝土矿地下开采时开采回采率指标要求

单位：%

矿体厚度	$A/S \geq 10$	$10 > A/S > 5$	$A/S \leq 5$
$H \geq 5m$	82	80	75
$5m > H > 2m$	78	75	72
$H \leq 2m$	75	72	70

## 2. 选矿回收率

根据铝土矿矿体厚度和铝硅比值 (A/S) 不同, 其选矿回收率应分别达到以下指标要求 (详见表 3-2)。

表 3-2 铝土矿选矿回收率最低指标要求

矿体厚度	$A/S \geq 10$	$10 > A/S > 5$	$A/S \leq 5$
$H \geq 5m$	82	80	75
$5m > H > 2m$	78	75	72
$H \leq 2m$	75	72	70

## 3. 综合利用率

铝土矿矿石中的铁、镓、钪等共伴生资源在氧化铝工艺后回收, 矿山难以计算这些共伴生资源的综合利用率。因而, 对仅有采选工序的矿山企业, 暂不规定共伴生资源综合利用率指标要求。

沉积型铝土矿层常相变为耐火粘土, 其上部、下部常共生多种有用矿产, 如铁矿、硫铁矿、熔剂灰岩、煤矿、高岭土、陶瓷土、铁矾土等, 对有价值的共生、伴生矿产, 应加强综合评价并尽可能回收利用。

### (四) 钨矿。

#### 1. 开采回采率

##### (1) 露天开采

钨矿露天矿的开采回采率不低于 92%。

##### (2) 地下开采

依据矿山地质品位 (三氧化钨  $WO_3$ ) 和矿山生产规模的不同, 钨矿地下矿的开采回采率应分别达到以下指标要求 (详见表 4-1)。

表 4-1 钨矿地下开采回采率的最低指标要求

单位：%

矿山规模	地质品位 $WO_3$ $\leq 0.21\%$	$0.21\% < \text{地质品位}$ $WO_3 \leq 0.42\%$	地质品位 $WO_3 >$ $0.42\%$
大型 ( $\geq 60$ 万吨/年)	75	85	88
中型 (30 ~ 60 万吨/年)	75	82	85
小型 ( $\leq 30$ 万吨/年)	75	80	82

## 2. 选矿回收率

根据钨矿矿石类型、原矿品位、矿物粒度等的不同，钨矿选矿回收率应分别达到以下指标要求（详见表 4-2）。

表 4-2 钨矿选矿回收率的最低指标要求

单位：%

矿石类型	入选矿石品位 $WO_3 < 0.2\%$		$0.2\% \leq \text{入选矿石品}$ 位 $WO_3 < 0.4\%$		入选矿石品位 $WO_3 \geq 0.4\%$	
	嵌布粒度/mm		嵌布粒度/mm		嵌布粒度/mm	
	$\geq 0.2$	$< 0.2$	$\geq 0.2$	$< 0.2$	$\geq 0.2$	$< 0.2$
黑钨矿石 (黑钨相 $\geq 90\%$ )	75	70	80	72	82	81
白钨矿石 (白钨相 $\geq 90\%$ )	70	68	74	71	76	72
混合矿石 (黑、白钨任一 相 $> 10\%$ )	59	56	62	60	64	62

### 3. 综合利用率

钨矿中常伴生有锡、钼、铋、铜、铅、锌、锑、铍、钴、金、银、铌、钽、稀土、锂、砷、硫、磷、萤石等组分，当伴生组分达到表 3-3 所列含量要求时，应加强综合评价并尽可能回收利用。当综合回收的伴生资源全部为有色金属时，综合利用率不低于 50%；当综合回收的共伴生资源包含铁时，综合利用率不低于 40%；当综合回收的共伴生资源包括萤石、硫时，综合利用率不低于 30%。

表 4-3 钨矿伴生组分综合评价指标表

组分	含量(%)	组分	含量(%)	组分	含量(%)	组分	含量(%)
Cu	0.05	Zn	0.5	Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.01	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.02
Pb	0.2	Co	0.01	BeO	0.03	Sb	0.5
Sn	0.03	Mo	0.01	Li <sub>2</sub> O	0.3	REO	0.03
Bi	0.03	In	0.001	S	4	Ga	0.001
Au(g/t)	0.1	Ag(g/t)	1	Ge	0.001	Cd	0.002

注：摘自 DZ/T0201-2002，钨、锡、汞、铋矿地质勘查规范。

#### (五) 钼矿。

##### 1. 开采回采率

###### (1) 露天开采

大型露天开采钼矿山的开采回采率不低于 95%，中小型露天开采矿山或矿体形态变化大、矿体薄、矿岩稳固性差的矿山，其开采回采率不低于 92%。

###### (2) 地下开采

依据矿体厚度和钼品位的不同，钼矿开采回采率应分别达到以下指标要求（详见表 5-1）。

表 5-1 钼矿地下开采时开采回采率指标要求

单位：%

矿体厚度	钼品位 $\geq 0.2\%$	$0.2\% > \text{钼品位} > 0.1\%$	钼品位 $\leq 0.1\%$
$\leq 5\text{m}$	88	80	75
5 ~ 15m	90	83	80
$\geq 15\text{m}$	92	85	85

## 2. 选矿回收率

在保证生产合格钼精矿产品的基础上，即钼精矿品位在 45% 的基础上，根据矿石结构构造类型、矿石入选品位等影响因素，钼矿选矿回收率应分别达到以下指标要求（详见表 5-2）。

表 5-2 钼矿选矿回收率指标要求

结构构造类型	不同入选品位 ( $\alpha$ ) 选矿回收率 (%)					
	$\leq 0.06$	$0.06 < \alpha \leq 0.08$	$0.08 < \alpha \leq 0.10$	$0.10 < \alpha \leq 0.20$	$0.20 < \alpha \leq 0.50$	$\alpha > 0.50$
块状、粒状	80.5	81.5	86	88	92.5	93.5
条带状	80	81	85	87	92	93
似层状、网脉状	79.5	80.5	84	86	91	92
浸染状、交代状	79	80	83	85	90	91

## 3. 综合利用率

钼矿石中常伴生有钨、铋、铜、铅、锌、钴、铁、金、铌、钽、镓、铟、硒、锑、铀、硫等组分。当钼矿伴生组分达到表 5-3 含量要求时，应加强综合评价并尽可能回收利用。结合钼行业生产实际，当钼矿仅回收铜或钨伴生组分时，综合利用率应达到 50% 以上；当回收两种以上伴生组分时，综合利用率应达到 40% 以上。

表 5-3 钼矿伴生组分综合评价指标表

组分	钨 W <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	铜 Cu	铅 Pb	锌 Zn	铁 Fe	硫 S	铋 Bi	镓 Re
含量 (%)	0.06	0.1	0.2	0.4	10	1	0.03	10g/t

## **(六) 硫铁矿。**

### **1. 开采回采率**

(1) 露天开采。露天矿山开采回采率不低于 90%。

(2) 地下矿山。煤系硫铁矿开采回采率不低于 70%；非煤系硫铁矿的其他矿山开采回采率不低于 80%。

### **2. 选矿回收率**

煤系沉积硫铁矿选矿回收率不低于 70%；非煤系硫铁矿的其他矿山选矿回收率不低于 75%。

### **3. 综合利用率**

硫铁矿和多金属硫铁矿常共生、伴生有铁、铜、铅锌和金、银、钴、硒、碲、镉等有益组分，煤系硫铁矿常共生有煤、铝土矿、耐火粘土，应加强综合评价并尽可能回收利用。多金属硫铁矿共伴生矿产综合利用率不低于 50%。

## **(七) 石墨矿。**

### **1. 开采回采率**

(1) 露天开采。露天开采的矿山企业开采回采率不低于 92%。

(2) 地下开采。地下开采的矿山企业开采回采率率不低于 75%。

### **2. 选矿回收率**

晶质石墨矿选矿回收率不低于 80%；隐晶质石墨无选矿，选矿回收率指标不考核。

### **3. 综合利用率**

晶质石墨矿常共伴生有云母、石英、透闪石、透辉石、石榴子石、方解石、金红石，以及铀、钒、钛、金、银、黄铁矿、磷灰石、铝土矿、稀有元素等有用矿物，隐晶质石墨矿中可能共伴生高岭土和锆，

应加强综合评价并尽可能回收利用。

## **(八) 石棉矿。**

### **1. 开采回采率**

(1) 露天开采。露天开采的矿山开采回采率不低于 90%。

(2) 地下开采。地下开采的矿山开采回采率不低于 75%。

### **2. 选矿回收率**

石棉矿选矿回收率不低于 85%。

### **3. 综合利用率**

石棉矿常共伴生菱镁矿、滑石、软玉、镍、钴、铂等资源，应加强综合评价并尽可能回收利用，鼓励矿山企业综合利用共伴生的有用矿物及选矿尾矿和废石。

## **二、监督管理**

(一) 本指标要求是国土资源主管部门监督管理锰、铬、铝土矿、钨、钼、硫铁矿、石墨和石棉矿山企业合理开发利用矿产资源的重要依据。

(二) 本指标要求是编制和审查锰、铬、铝土矿、钨、钼、硫铁矿、石墨和石棉矿产资源开发利用方案、矿山设计的依据，新建或改扩建的矿山“三率”指标应达到本指标要求。

(三) 现有生产矿山要在本指标要求发布之日后两年内达到本指标要求。对达不到本指标要求的矿山企业，省级国土资源主管部门应组织督促其限期整改。

受矿体赋存条件、矿石性质等客观条件限制达不到本指标要求的，矿山企业应说明原因，并提交具备设计资质的单位出具的论证报告，提出改进措施。原采矿权登记机关的同级监督管理部门

对矿山企业提交的报告进行论证，核定其“三率”指标。

(四) 省级国土资源主管部门可根据本行政区内矿产资源特点及开发利用情况，制定不低于本标准的指标要求，并负责对辖区内矿山企业执行本指标要求情况进行监督管理，不定期开展抽查和检查，定期公告符合和不符合本指标要求的矿山企业名单，实行社会监督，动态管理。

### 三、指标定义与计算方法

#### (一) 开采回采率。

1. 定义。开采回采率是指一定开采范围内原矿采出量占消耗资源储量的百分比。原矿采出量是采出矿石量扣除混入的废石和水分后的原矿量，原矿采出量与开采损失量之和等于消耗资源储量。

#### 2. 计算方法

$$\text{开采回采率 (K)} = \frac{\text{原矿采出量}}{\text{消耗的资源储量}} \times 100\% = \left(1 - \frac{\text{开采损失量}}{\text{消耗的资源储量}}\right) \times 100\%$$

#### (二) 选矿回收率。

1. 定义。选矿回收率是指选精矿产品中某成分的质量与相应入选原矿中该成分质量的百分比。

#### 2. 计算方法

$$\begin{aligned} \text{选矿回收率 (}\varepsilon\text{)} &= \frac{\text{精矿产品中某组分质量}}{\text{入选原矿中该组分质量}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{某组分精矿产品质量} \times \text{精矿品位}}{\text{入选原矿中质量} \times \text{原矿品位}} \times 100\% \end{aligned}$$

#### (三) 综合利用率。

综合利用率通常包括共伴生矿产综合利用率、尾矿和废石综合利用率、选矿废水回收利用率等。

## 1. 共伴生矿产综合利用率

(1) 定义。共伴生矿产综合利用率是指采选利用的某共伴生有用组分的质量与消耗资源储量中该组分质量的百分比。

### (2) 计算方法

$$\text{共伴生矿产综合利用率 (R)} = \frac{\text{采选利用的某共伴生有用组分的质量}}{\text{消耗资源储量中该共伴生有用组分质量}} \times 100\%$$

## 2. 尾矿综合利用率

(1) 定义。尾矿综合利用率是指矿山生产过程中，年度利用的尾矿量与年度产生的尾矿量的百分比。利用的尾矿量包括回收尾矿中有价元素的量、用于制作建筑材料的量及矿山回填料等。

### (2) 计算方法

$$\text{尾矿综合利用率 (R}_w\text{)} = \frac{\text{年度利用尾矿量}}{\text{年度产生尾矿量}} \times 100\%$$

## 3. 选矿废水回收利用率

(1) 定义。选矿废水回收利用率是指选矿生产过程中，年度回收利用的废水量与年度产生的废水量的百分比。年度回收利用的废水量等于年度产生的废水量减去年度排放的废水量。

### (2) 计算方法

$$\text{选矿废水回收利用率 (R}_f\text{)} = \frac{\text{年度利用废水量}}{\text{年度产生废水量}} \times 100\%$$