

谈矿山企业制定年度开采回采率指标的方法^{*}

薛文彬, 周科, 袁威, 葛家农

(中国铝业公司河南分公司矿山公司, 郑州, 450041)

摘要: 回采率是衡量矿山生产技术管理、资源综合利用水平的一项主要的经济技术指标。河南省国土资源厅即将把矿山企业回采率指标纳入考核, 并和矿产资源补偿费的征收紧密挂钩, 实行年审, 而目前矿山企业年度回采率指标的计算方法不统一。结合省厅《金属矿产开发利用回采率研究报告》, 探讨了矿山企业开发利用回采率年度指标的制定方法, 旨在规范管理, 上下接轨。

关键词: 矿山企业; 金属矿产; 年度回采率; 计算方法

中图分类号: TD80-9 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0076(2003)05-0009-04

Calculation Method of Annual Mining Recovery Index in Mining Enterprise

XUE Wen-bin, ZHOU Ke, YUAN Wei, et. al

(Mine company of He'nan Branch, China Aluminium Corp., Zhengzhou 450041, China)

Abstract: Mining recovery is a main economic-technical index to measure mine enterprise's levels of production management and resources comprehensive utilization. The mining recovery, as a annual measuring index for a mine, is adopted by Department of Land and Resources of He'nan Province, and is interrelated with mineral resource compensation fee. For the standardization and management of the index calculation, the author expounds the calculation method of annual mining recovery index in mining enterprise according to the relevant regulation of He'nan Province.

Key words: mining enterprise; metal ore; annual mining recovery; calculation method

矿山企业制定年度开采回采率指标, 是企业内部规范管理的一项重要的技术经济内容。而河南矿产开发目前存在着: 破坏浪费现象严重, 共生矿产资源综合利用率不高, 开发力度不均衡, 矿山企业开采技术、装备水平管理落后, 基础管理薄弱等问题。目前, 我省矿山企业的办矿形式及模式多种多样, 管理水平参差不齐, 作为主要经济技术指标的回采率, 还用以往传统的管理方式和方法, 已经满足不了激烈的市场竞争和现代化建设的需要; 同时, 与实施企业可持续发展战略和提高资源利用率不相适应。进而必须规范回采率指标的计算体系。

省国土资源厅指出: “(1) 凡回采率指标完不成

的, 视为年审不合格, 并按《矿产资源法》第四十条、《矿产资源监督管理暂行办法》第三十三条的规定进行处罚。(2) 矿山开采回采率和矿产资源补偿费征收紧密挂钩, 按照《矿产资源补偿费征收管理规定》的第五条计征补偿费金额。(3) 对伪报开采回采率的, 依照国务院 150 号令第十五条予以处罚。”这对我省实施开发与保护并重的原则, 提高矿产资源环境、经济、社会效益, 延长矿山服务年限, 确保我省矿业经济可持续发展具有十分重要的意义。

1 明确几个概念

^{*} 收稿日期: 2003-05-08

作者简介: 薛文彬(1966-), 男, 河南荥阳人, 工程师, 大学本科, 长期从事铝土矿地质及采矿工作。

1.1 设计利用储量

指矿山在设计圈定的开采范围内扣除设计损失储量以后可供开发利用的工业储量。该储量在矿山开采过程中是动态变化的。

1.2 年度动用储量

指本年度在设计利用储量范围内采矿作为所消耗的工业储量。

1.3 损失及其分类

损失是指在开采过程中, 未采下或采下后又丢失的矿石称为损失。损失分设计损失和开采损失, 按其性质分为正常损失和非正常损失。

1.3.1 设计损失

包括以下几项: (1)因地质、水文地质条件复杂, 按设计规定不予回收的永久矿柱; (2)因开采技术条件所限, 按设计不予回收的矿量; (3)因安全条件按设计规定不予回收的永久保护矿柱和不能回收的矿量; (4)未划入矿块内的边角矿量。

1.3.2 正常损失

开采过程的计划损失, 包括顶柱、底柱及间柱等暂不能回收的矿柱。

1.3.3 非正常损失

因管理不善和开采破坏、浪费所造成的损失。非正常损失是影响开采回采率的最主要因素, 包括: (1)开采顺序不当损失的矿量; (2)采富弃贫、采厚弃薄、采主弃副、乱采滥挖等采掘不正规而丢弃、破坏和损失的矿量, 露天矿包括丢弃的台阶(阶段)边缘和边坡残存帮矿石损失; (3)空区处理及矿柱回采不及时损失的矿量; (4)采矿方法工艺及结构参数不合理造成的矿石损失; (5)放矿管理不善放不出的矿石损失; (6)遗留在采矿场或放矿漏斗中的粉矿或矿石造成的损失; (7)贫化太大造成的矿石损失; (8)生产管理不善、规章制度不健全或不认真执行造成的矿石损失; (9)露天开采因边坡滑落、剥离、夹石剔除以及爆破飞散造成的矿石损失。

2 制定年度回采率指标所用的资料

所用的资料包括:

(1)年度生产探矿、地质探矿、开拓、采矿工程所圈定的地质平面图、剖面图或纵投影图。

(2)采掘工作面每次(阶段)实际圈定的测量图、

地质图、取样位置图、采下量、损失量计算图。

(3)探、采过程中各项技术管理台帐。(工程量、矿岩品位分析表、三级矿量表等)。

(4)年度采出、损失地质储量、地质品位及年度贫化、损失计算统计表。

(5)残留矿体、矿柱、表外矿体储量、品位图表。

(6)地质探矿、生产探矿工程及新增减储量图表。

(7)年度采掘(剥)技术计划。

(8)储量注(核)销资料及审批手续。

3 开采回采率的计算及参数的确定

根据矿山企业的开采方法, 不同的矿种, 不同地质条件及生产技术管理, 选择合理的计算公式, 正确反映矿山企业在开采过程中的损失程度。分别按采区(采场)、中段(阶段)、台阶计算后, 再统计计算矿山企业年度总回采率。取准、取全回采率计算的原始数据, 保证原始数据的准确性和代表性。采场矿石品位、工业矿量和其它地质参数, 应以采场工业储量计算参数为准。

3.1 计算方法与公式

多元素综合回收的矿山, 以一种主元素计算损失率。

3.1.1 直接法

一般在矿山地测人员可直接进入采场进行采样、地质编录及开采矿石损失量及采空区现状等工作时用之。计算公式如下:

(1)矿石贫化率:

$$\gamma = R / (Q_1 + R) \times 100\%$$

(2)矿石损失率:

$$\rho = (Q - Q_1) / Q \times 100\%$$

(3)矿石回采率:

$$K = 1 - \rho = (1 - \gamma) T / Q \times 100\%$$

(4)废石混入率:

$$\begin{aligned} \gamma_0 &= R / T = (\alpha - \alpha') / (\alpha - \alpha'') \\ &= [1 - (\alpha' - \alpha'') / (\alpha - \alpha'')] \times 100\% \end{aligned}$$

(5)采出矿石总量:

$$T = (1 - \rho)Q / (1 - \gamma)$$

(6) 废石混入量:

$$R = \gamma \times T$$

(7) 采出工业矿石量:

$$Q_1 = T - R$$

(8) 采出矿石品位:

围岩不含品位:

$$\alpha' = (1 - \gamma)\alpha$$

围岩含品位:

$$\alpha' = (1 - \gamma)\alpha + \gamma\alpha''$$

T—采出矿石总量(包括废石混入量), t; Q—采场工业矿石量, t; Q_1 —采场采出工业矿石量, t; γ —矿石贫化率, %; γ_0 —废石混入率, %; R—废石混入量, t; α —采场工业矿石品位; α' —采场采出矿石品位; α'' —围岩含矿品位; ρ —矿石损失率, %; K—矿石回采率, %。

3.1.2 间接法

当地测人员无法进入采场及采空区进行地质及测量工作时用间接法。矿石贫化率、损失率计算公式如下:

(1) 矿石贫化率:

围岩不含品位:

$$\gamma = [1 - (\alpha' - \alpha'') / (\alpha - \alpha'')] \times 100\%$$

围岩不含品位:

$$\gamma = (1 - \alpha' / \alpha) \times 100\%$$

(2) 矿石损失率:

围岩含品位:

$$\rho = [1 - T / Q \times (\alpha' - \alpha'') / (\alpha - \alpha'')] \times 100\%$$

围岩不含品位:

$$\rho = (1 - T\alpha' / Q\alpha) \times 100\%$$

(3) 其它计算同直接法。

3.2 计算参数的确定

(1) 动用工业储量(也称应采工业矿量)及其品

位的确定:

① 动用工业储量: 即矿块及台阶的工业储量。其边界应以生产勘探实际圈定的矿体边界为准。② 动用工业储量品位: 指本期采矿地段(矿块台阶)的工业储量品位。应根据生产探矿阶段实际取样品位进行计算, 不得采用全矿区或矿体(层)的平均品位。

(2) 矿石体重的确定: 矿石体重应按不同矿石类型分别进行测定, 随着矿井的延深或露采台阶的下降, 应不断进行实测修正。

(3) 采空体积的测定: 采空体积应根据不同的采矿方法而采用不同的方法或手段进行测定, 凡能用直接法测定的采空区, 应用直接法及时测定, 不能直接测定的, 可通过对炮孔的验收等间接法确定回采范围。

(4) 非正常损失工业储量的计算: 应以生产探矿圈定的矿体边界线, 经回采编录和实测后圈定未采范围进行计算, 若有整块未采下的工业矿量, 应单独绘出图件进行计算和报审。

(5) 采出矿量及其品位的确定: 采出矿量及其品位应由专设的计量、取样人员按计量、取样规程、分不同的出矿地点, 分班进行计量统计和取样化验。对于副产矿石, 应按不同矿块的探矿、采准、切割或不同台阶剥离、开沟等副产矿石量分别列台帐记录, 并计入相应的矿块或台阶采出的矿量中, 而不得混合计入采出矿量中。

(6) 采出工业储量: 采出工业储量应根据采出矿量(包括副产矿石量)扣除混入废石量求得。

(7) 废石品位的确定: 应根据矿体中不同矿块的地质特征, 选用合理的取样方法分别进行取样化验计算, 不得采用全矿区或中段、阶段、平均值进行计算。

(8) 为保证各类矿石及废石品位的准确性和代表性, 在损失贫化计算中, 所有矿石及废石平均品位应采用加权平均法进行计算。

4 矿山企业年度回采率的制定方法

在生产探矿的基础上, 以年度开采设计及开采计划为依据编制。主要有以下两种方法。

4.1 因素系数法

各因素对科学研究的系数见表1。

表 1 影响因素与系数对照表

影响因素	地质条件 Q ₁		安全程度 Q ₂		水文条件 Q ₃		开采技术条件 Q ₄		管理及装备水平 Q ₅		
	简单	复杂	较好	较差	单一	复杂	较好	较差	生产管理	技术管理	技术装备
系数(%)	2~3	4~5	1~2	3~4	1~2	3~4	1~2	3~4	1~2	1~2	1~2

公式: 年度回采率

$$C_{\text{回}} = 100 - (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5) \%$$

4.2 年度指标对比法

利用企业前三年的实际回采率指标, 采出矿量与回采率加权平均求得:

$$C_{\text{回}} = \frac{Q_1 R_1 + Q_2 R_2 + Q_3 R_3}{Q_1 + Q_2 + Q_3} \times 100 \%$$

Q_{1~3}—前三年中每年采出矿量+损失量(吨); R_{1~3}—前三年中每年实际回采率指标(%)。

5 铝土矿矿山开采回采率存在问题及建议

(1)关于年度回采率, 因素系数法中必须强调五种因素在同一矿山, 不同的采矿阶段中是一种可变因素, 因此, 企业年度回采率指标也是可变性指标。年度指标对比法也会由于矿山多种原因, 会出现回采率不真实的现象。这种方法只能作为辅助方法。

(2)关于正常损失量的处理, 部分企业不能按正常采矿程序及时回采矿柱, 造成矿柱大量占压, 给以后闭坑工作带来困难。企业应将正常损失量逐年摊销, 年度回采率应仅反映非正常损失部分, 应尽可能考虑保有矿量与采下矿量的平衡。否则, 将造成正常损失量积压大。

(3)乡镇集体及个体铝土矿企业基础管理薄弱, 必须首先从地质基础工作抓起, 编制《铝土矿开发利用方案》和补做《铝土矿开采设计方案》, 培训技术人员或聘用国有企业的有关专业技术人员, 使之走上科学采矿、规范管理的道路。否则, 考核回采率指标无法进行。

(4)铝土矿回采率指标的制定, 应尽可能考虑到

国有铝土矿大中型企业目前的生产管理水平。同时, 也要考虑到目前铝土矿市场的实际情况, 以国有企业开采回采率指标为依据, 征求国家有资质的设计部门及科研院所的意见。

(5)制定铝土矿开采回采率指标, 应把铝土矿的地质条件变化和采矿方法选择放在首位。应分阶段、分层次、分矿块制定回采率指标, 并在开采的过程中不断进行对比、总结和分析。

(6)应加强民采矿点及小型铝土矿点的实地调查, 针对其目前的管理现状, 开采回采率指标的制定和年度回采率指标的考核必须经过试运行阶段才能进行正常考核。

(7)铝土矿回采率指标的考核, 应兼顾铝行业系统回采率指标的计算方法和考核办法, 使之相协调。

(8)河南铝土矿已有相当数量转入地下开采, 而目前国内铝土矿地下开采方法很不成熟。因此, 无论在设计、开采和考核过程中, 不要盲目追求回采率指标, 一定要处理好正常损失与非正常损失的界限, 尽可能考虑安全因素。

6 结 语

矿山企业开发利用回采率指标的制定和考核是一项非常复杂的系统工程。尤其是对民采矿点, 必须做大量的基础工作。回采率指标制定的关键在完善内部管理机制、规章制度的建立。回采率指标的制定和考核, 对于进一步实施我省“开采与节流并举, 开发与保护并重”的资源战略, 提高矿产资源的综合利用率, 具有重要的现实意义。

参考文献:

[1] 刘兴华, 等编. 河南省金属矿产开发利用回采率研究报告 [R]. 2001. 4.