

## 矿产资源储量平衡表填写方法探讨

李光明

(山东省地质科学研究所, 山东 济南 250013)

**摘要:**在矿山储量年度报告中,发现矿产资源储量平衡表有填写错误现象,对当年动用的资源量采用“原级别动用,累查量填数”的方法填写,平衡表的基本功能得不到体现,横向和纵向不平衡,资源量和储量的升级变化、证实储量的增减得不到反映,累查可信储量和证实储量出现错误。为此,提出对当年动用资源量采用“先升级,再动用”的原则,进行矿产资源储量平衡表填写方法的探讨。

**关键词:**矿山储量;矿产资源储量;平衡表;填写方法

**中图分类号:**TD8

**文献标识码:**A

doi:10.12128/j.issn.1672-6979.2022.08.004

**引文格式:**李光明.矿产资源储量平衡表填写方法探讨[J].山东国土资源,2022,38(8):23-27.LI Guangming. Discussion on the Method for Filling the Balance Sheet of Mineral Resources Reserves[J].Shandong Land and Resources,2022,38(8):23-27.

## 0 引言

在矿山储量年度报告中,发现矿产资源储量平衡表有填写错误现象,对当年动用的资源量采用“原级别动用,累查量填数”的方法填写,没有将原低级别资源量升级为探明资源量、可信储量升级为证实储量,年末累查量按计算公式得不到正确结果,而手工填数,导致表格填写不正确和不平衡。如当年动用资源量为控制资源量,则填写控制资源量的“开采量”和“损失量”及可信储量的“开采量”,并未将其升级为探明资源量和证实储量,也无证实储量的增减量,累查量不平衡。矿产资源储量数据库的填写也出现相同的问题。总之,这种填表方法使平衡表的基本功能得不到体现,横向和纵向不平衡,资源量和储量的升级变化、证实储量的增减得不到反映,累查可信储量和证实储量出现错误。为此,本文对矿产资源储量平衡表的填写方法进行探讨。

## 1 基本思路

矿产资源储量平衡表的样式<sup>[1]</sup>见表1。矿床在

开采过程中,开采块段的资源储量级别是动态变化的,并按原报告进行核销<sup>[1]</sup>。如动用资源量为控制和推断资源量,则都要升级为探明资源量,采出量都要转换为证实储量,同时核销动用的控制和推断资源量及可信储量。如实际回采率和设计回采率不同,还要计算证实储量的增减量。根据以上基本思路,本文提出对当年动用资源量采用“先升级,再动用”的原则进行填写,即先在“重算增减”栏核减低级别资源量,核增探明资源量,再动用探明资源量。然后对可信储量进行相应核减,对证实储量进行相应核增。这样可反映各类型资源储量的变化,保证平衡表的横向和纵向平衡。

不同类型资源量动用的处理方法不同。具体方法如下:

## (1) 动用探明资源量

①根据动用探明资源量 $Q_{TM}$ 、设计回采率 $r_d$ ,计算设计采出量 $Q_d$ 和损失量 $L_d$ ,分别填写于探明资源量“开采量”栏、“损失量”栏中。

②在证实储量“开采量”栏填写实际采出量 $Q_a$ 。

③如果实际回采率 $r_a$ 和 $r_d$ 不同,在证实储量“重算增减”栏填写增减量 $\Delta Q_{ZS}$ ( $\Delta Q_{ZS} = Q_a - Q_d$ )。

收稿日期:2022-03-13;修订日期:2022-05-17;编辑:王敏

基金项目:国家重点研发计划课题(2016YFC0600606)资助

作者简介:李光明(1956—),男,安徽舒城人,研究员,主要从事地质勘查及技术管理工作;E-mail:Ligm2003@126.com



2.1.1 计算

(1)根据矿山资源储量变动台账统计的采出量  $Q_a$  和勘查单位估算的动用量  $Q_{TM}$ ,计算实际损失量  $L_a$  和实际回采率  $r_a$  :

$$L_a = Q_{TM} - Q_a = 3662 - 3568 = 94(\text{kt})$$

$$r_a = Q_a / Q_{TM} \times 100\% = 3568 / 3662 \times 100\% = 97.43\%$$

(2)根据设计回采率  $r_d$  和动用量  $Q_{TM}$ ,计算设计采出量  $Q_d$ 、损失量  $L_d$  :

$$Q_d = Q_{TM} \times r_d = 3662 \times 97\% = 3552(\text{kt})$$

$$L_d = Q_{TM} - Q_d = 3663 - 3552 = 110(\text{kt})$$

(3)实际回采率  $r_a$  和设计回采率  $r_d$  不同,计算证实储量的增减量  $\Delta Q_{ZS}$  :

$$\Delta Q_{ZS} = 3568 - 3552 = 16(\text{kt})$$

2.1.2 表格填写

(1)在探明资源量“开采量”栏填写 3 552 kt,“损失量”栏填写 110 kt;

(2)在证实储量“开采量”栏填写 3 568 kt,“重算增减”栏填写 16 kt。

(3)填写本年度年末保有、累计查明。

2.2 动用探明+控制资源量

以 HTS 矿区水泥用灰岩矿为例,设计回采率 96.5%,当年动用资源量 3 932 kt(探明资源量 1 269 kt、控制资源量 2 663 kt),其中采出量 3 884 kt。上年度年末保有和累查资源储量见表 3。

表 3 截至 2021 年 12 月 31 日 HTS 矿区水泥用灰岩矿资源储量平衡表

矿产名称	统计对象及单位	矿石工业类型及品级	矿石主要组分及质量指标	截至 2021 年底矿产资源储量及年度变化情况										备注	
				矿产资源储量类型	上年度年末保有	上年度年末累查	开采量	损失量	勘查增减(±)	重算增减(±)	审批压覆量	本年度年末保有	累计查明		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
水泥用灰岩	矿量 kt	I + II	CaO 51.06% MgO 2.25% K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O 0.27%	证实储量	3350	51235	3884				2660		2126	53895	
				可信储量	34787	34787				-2570		32217	32217		
				探明资源量	3472	52636	3794	138		2663		2203	55299		
				控制资源量	36049	36049				-2663		33386	33386		
				推断资源量											

2.2.1 计算

(1)根据矿山资源储量变动台账统计的采出量  $Q_a$  和勘查单位估算的动用量  $Q$ ,计算实际损失量  $L_a$  和实际回采率  $r_a$  :

$$L_a = Q - Q_a = 3932 - 3884 = 48(\text{kt})$$

$$r_a = Q_a / Q \times 100\% = 3884 / 3932 \times 100\% = 98.78\%$$

(2)根据设计回采率  $r_d$  和动用量  $Q$ ,计算探明资源量的设计采出量  $Q_d$ 、损失量  $L_d$  :

$$Q_d = Q \times r_d = 3932 \times 96.5\% = 3794(\text{kt})$$

$$L_d = Q - Q_d = 3932 - 3794 = 138(\text{kt})$$

(3)根据设计回采率  $r_d$  和动用的控制资源量  $Q_{KZ}$ ,计算可信储量  $Q_{KX}$  :

$$Q_{KX} = Q_{KZ} \times r_d = 2663 \times 96.5\% = 2570(\text{kt})$$

(4)实际回采率  $r_a$  和设计回采率  $r_d$  不同,计算储量的增减量:

$$\Delta Q_{KX} = 2663 \times (98.78\% - 96.50\%) = 61(\text{kt})$$

$$\Delta Q_{ZS} = 1269 \times (98.78\% - 96.50\%) = 29(\text{kt})$$

2.2.2 表格填写

(1)在控制资源量“重算增减”栏填写 -2 663 kt;

(2)在探明资源量“重算增减”栏填写 2 663 kt,“开采量”栏填写 3 794 kt,“损失量”栏填写 138 kt;

(3)在可信储量“重算增减”栏填写 -2 570 kt;

(4)在证实储量“开采量”栏填写 3 884 kt,“重算增减”栏填写 2 660 kt(2 570+61+29);

(5)填写本年度年末保有、累计查明。

2.3 动用控制资源量

以 HTIS 矿区水泥用灰岩矿为例,设计回采率 95%,当年动用控制资源量 1 939 kt,其中采出量 1 900kt。上年度年末保有和累查资源储量见表 4。

2.3.1 计算

(1)根据矿山资源储量变动台账统计的采出量  $Q_a$  和勘查单位估算的动用量  $Q_{KZ}$ ,计算实际损失量  $L_a$  和实际回采率  $r_a$  :

$$L_a = Q_{KZ} - Q_a = 1939 - 1900 = 39(\text{kt})$$

$$r_a = Q_a / Q_{KZ} \times 100\% = 1900 / 1939 \times 100\% = 97.99\%$$

(2)根据设计回采率  $r_d$  和动用量  $Q_{KZ}$ ,计算探明资源量的设计采出量  $Q_d$ 、损失量  $L_d$  :

$$Q_d = Q_{KZ} \times r_d = 1939 \times 95\% = 1842(\text{kt})$$

$$L_d = Q_{KZ} - Q_d = 1939 - 1842 = 97(\text{kt})$$

(3)根据动用量  $Q_{KZ}$  和设计回采率  $r_d$ , 计算可信储量  $Q_{KX}$ :

$$Q_{KX} = Q_{KZ} \times r_d = 1939 \times 95\% = 1842(\text{kt})$$

(4)实际回采率  $r_a$  和设计回采率  $r_d$  不同, 计算证实储量的增减量  $\Delta Q_{ZS}$ :

$$\Delta Q_{ZS} = Q_{KZ} \times (r_a - r_d) = 1939 \times (97.99\% - 95\%) = 58(\text{kt})$$

### 2.3.2 表格填写

(1) 在控制资源量“重算增减”栏填写 -1 939 kt;

(2)在探明资源量“重算增减”栏填写 1 939 kt, “开采量”栏填写 1 842 kt, “损失量”栏填写 97 kt;

(3)在可信储量“重算增减”栏填写 -1 842 kt;

(4)在证实储量“开采量”栏填写 1 900 kt, “重算增减”栏填写 1 900 kt(1 842+58);

(5)填写本年度年末保有、累计查明。

### 2.4 动用控制+推断资源量

以 LHS 矿区水泥用灰岩矿为例, 设计回采率 97%, 当年动用资源量 2 717 kt(控制资源量 1 649 kt、推断资源量 1 068 kt), 其中采出量 2 636 kt。上年度年末保有和累查资源储量见表 5。

表 4 截至 2021 年 12 月 31 日 HTIS 矿区水泥用灰岩矿资源储量平衡表

矿产名称	统计对象及单位	矿石工业类型及品级	矿石主要组分及质量指标	截至 2021 年底矿产资源储量及年度变化情况										备注
				矿产资源储量类型	上年度年末保有	上年度年末累查	开采量	损失量	勘查增减(±)	重算增减(±)	审批压覆量	本年度年末保有	累计查明	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
水泥用灰岩	矿石量 kt	I + II		证实储量		18660	1900			1900			20560	
				可信储量	22050	22050			-1842		20208	20208		
				探明资源量		18923	1842	97		1939		20862		
				控制资源量	23210	23210			-1939		21271	21271		
				推断资源量	212	212						212	212	

表 5 截至 2021 年 12 月 31 日 LHS 矿区水泥用灰岩矿资源储量平衡表

矿产名称	统计对象及单位	矿石工业类型及品级	矿石主要组分及质量指标	截至 2021 年底矿产资源储量及年度变化情况										备注
				矿产资源储量类型	上年度年末保有	上年度年末累查	开采量	损失量	勘查增减(±)	重算增减(±)	审批压覆量	本年度年末保有	累计查明	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
水泥用灰岩	矿石量 kt	I + II	CaO 51.20% MgO 1.37%	证实储量		7671	2636			2636			10307	
				可信储量	25893	25893			-1600		24293	24293		
				探明资源量		7816	2635	82		2717		10533		
				控制资源量	26694	26694			-1649		25045	25045		
				推断资源量	23365	23365			-1068		22297	22297		

### 2.4.1 计算

(1)根据矿山资源储量变动台账统计的采出量  $Q_a$  和勘查单位估算的动用量  $Q$ , 计算实际损失量  $L_a$  和实际回采率  $r_a$ :

$$L_a = Q - Q_a = 2717 - 2636 = 81(\text{kt})$$

$$r_a = Q_a / Q \times 100\% = 2636 / 2717 \times 100\% = 97.02\%$$

(2)根据设计回采率  $r_d$  和动用量  $Q$ , 计算探明资源量的设计采出量  $Q_d$ 、损失量  $L_d$ :

$$Q_d = Q \times r_d = 2717 \times 97\% = 2635(\text{kt})$$

$$L_d = Q - Q_d = 2717 - 2635 = 82(\text{kt})$$

(3)根据设计回采率  $r_d$  和动用的控制资源量  $Q_{KZ}$ , 计算可信储量  $Q_{KX}$ :

$$Q_{KX} = Q_{KZ} \times r_d = 1649 \times 97\% = 1600(\text{kt})$$

(4)实际回采率  $r_a$  和设计回采率  $r_d$  不同, 计

算储量的增减量:

$$\Delta Q_{ZS} = 2717 \times 97.02\% = 2636(\text{kt})$$

### 2.4.2 表格填写

(1) 在推断资源量“重算增减”栏填写 -1 068 kt;

(2) 在控制资源量“重算增减”栏填写 -1 649 kt;

(3)在探明资源量“重算增减”栏填写 2 717 kt (1 068+1 649), “开采量”栏填写 2 635 kt, “损失量”栏填写 82 kt;

(4)在可信储量“重算增减”栏填写 -1 600 kt;

(5)在证实储量“开采量”栏填写 2 636 kt, “重算增减”栏填写 2 636 kt;

(6)填写本年度年末保有、累计查明。

## 2.5 动用推断资源量

95%，当年动用资源量 1 148 kt，其中采出量 1 122 kt。上年度年末保有和累查资源储量见表 6。

以 SDS 矿区水泥用灰岩矿为例，设计回采率

表 6 截至 2021 年 12 月 31 日 SDS 矿区水泥用灰岩矿资源储量平衡表

矿产名称	统计对象及单位	矿石工业类型及品级	矿石主要组分及质量指标	截至 2021 年底矿产资源储量及年度变化情况										备注			
				矿产资源储量类型	上年度年末保有	上年度年末累查	开采量	损失量	勘查增减(±)	重算增减(±)	审批压覆量	本年度年末保有	累计查明				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
水泥用灰岩	矿石量 kt	I + II	CaO 49.87% MgO 2.10%	证实储量		13534	1122				1122			14656			
				可信储量	8926	8926							8926	8926			
				探明资源量		13816	1090	58		1148					14964		
				控制资源量	9395	9395									9395	9395	
				推断资源量	16933	16933							-1148		15785	15785	

### 2.5.1 计算

(1) 根据矿山资源储量变动台账统计的采出量  $Q_a$  和勘查单位估算的动用量  $Q_{TD}$ ，计算实际损失量  $L_a$  和实际回采率  $r_a$ ：

$$L_a = Q_{TD} - Q_a = 1148 - 1122 = 26(\text{kt})$$

$$r_a = Q_a / Q_{TD} \times 100\% = 1122 / 1148 \times 100\% = 97.74\%$$

(2) 根据设计回采率  $r_d$  和动用量  $Q_{TD}$ ，计算探明资源量的设计采出量  $Q_d$ 、损失量  $L_d$ ：

$$Q_d = Q_{TD} \times r_d = 1148 \times 95\% = 1090(\text{kt})$$

$$L_d = Q_{TD} - Q_d = 1148 - 1090 = 58(\text{kt})$$

### 2.5.2 表格填写

(1) 在推断资源量“重算增减”栏填写 -1 148 kt；

(2) 在探明资源量“重算增减”栏填写 1 148 kt，“开采量”栏填写 1 090 kt，“损失量”栏填写 58 kt；

(3) 在证实储量“开采量”栏填写 1 122 kt，“重算增减”栏填写 1 122 kt；

(4) 填写本年度年末保有、累计查明。

## 3 结论

矿产资源储量平衡表反映资源储量的增减和级别变动，便于计划、地质和有关工业部门及时掌握各种矿产资源的现状，为合理规划工业布局，制定国民经济计划和生产计划提供资源依据<sup>[3]</sup>，具有重要的意义。希望本文对矿产资源储量平衡表的规范、准确填写，起到积极作用。

## 参考文献：

- [1] 自然资源部办公厅. 关于规范矿山储量年度报告管理的通知(自然资办发[2020]54号)[S].
- [2] 自然资源部. 关于做好矿产资源储量统计工作的通知(自然资发[2020]158号)[S].
- [3] 《地球科学大辞典》编委会. 地球科学大辞典·应用学科卷[M]. 北京: 地质出版社, 2005: 648.

## Discussion on the Method for Filling the Balance Sheet of Mineral Resources Reserves

LI Guangming

(Shandong Institute of Geological Sciences, Shandong Jinan 250013, China)

**Abstract:** In the annual report of mine reserves, it is found that the filling of mineral reserve sheet is not correct. The mining resources amount of the current year is filled in by the method of "use the original level, fill in the accumulated amount". The basic function of the sheet can not be reflected, the numeric value in horizontal and vertical is imbalance, the upgrading and change of resources and reserves, the increase and decrease of proved reserves can not be reflected, and the error will occur in the total amount of identified probable and proved reserves. Therefore, the principle of "upgrade first, then mining" has been adopted, and the method for filling in the sheet of mineral resources and reserves has been discussed.

**Key words:** Mine reserves; mineral resources reserves; balance sheet; filling method