

衡东县南湾矿区资源储量估算分析

胡鑫

湖南省地质灾害调查监测所

摘要：矿区从20世纪50年代末开采至今，地表露采区对地面植被影响较大，除露天采坑外，废石碴堆放破坏植被生长，暴雨期容易引发废石流等地质灾害。受湖南富祥泰钨业有限公司南湾钨矿的委托，湖南省地质矿产勘查开发局四一七队对矿山调整后的矿区范围内的资源储量进行核实。基于此，本文结合实际案例，探讨了衡东县南湾矿区资源储量估算，希望能为相关工作人员提供一定的参考。

关键词：衡东县；南湾矿区；资源储量估算

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.15.116

引言

针对矿山原允采范围及经湖南省国土资源厅规划院划定的调整后矿区范围内的钨及其伴生资源开展工作，其主要任务是系统收集整理工作区范围内以往相关地质资料，基本查明工作区资源储量变动情况，估算工作区保有资源储量和累探资源储量；编制矿山资源储量核实报告，为矿山建设和矿业权市场评估提供依据。

一、案例概况

南湾钨矿位于衡东县城南155°方向，直距24km，属衡东县南湾乡管辖。地理坐标：塘江源区块东经113°04′06″~113°05′02″、北纬26°54′22″~26°56′54″，荒垅区块东经113°05′34″~113°06′11″、北纬26°51′39″~26°52′12″。

南湾钨矿目前持有采矿许可证为湖南省国土资源厅2017年5月8日颁发，证号：C4300002009023120004755，开采方式：地下开采，生产规模：3.75万t/年，矿山范围由塘江源、荒垅两个区块组成，面积2.9975km²，矿山范围由8个拐点圈定，拐点坐标见表1-1，允采标高：+376~+326m，有效期：2017年5月8日至2019年5月8日。

调界后矿山范围仍由8个拐点圈定，拐点坐标见表1-2，面积2.9844km²，允采标高：+376~+326m。

表1 南湾钨矿原矿区范围拐点坐标

矿段	拐点号	CGCS2000坐标		备注
		X	Y	
塘江源	1	2979591.885	38408060.534	面积 2.9975km ² ， 允采标高： +376~+326m
	2	2979568.185	38409059.837	
	3	2977569.579	38409012.448	
	4	2977593.269	38408013.145	
荒垅	1	2973548.708	38409917.064	
	2	2973525.049	38410916.356	
	3	2972525.756	38410892.707	
	4	2972549.405	38409893.414	

表2 南湾钨矿调界后矿区范围拐点坐标表

矿段	拐点号	CGCS2000坐标		备注
		X	Y	
塘江源	1	2979591.885	38408060.531	面积 2.9844km ² ，允 采标高：+376~ +326m
	2	2979565.550	38409058.837	
	3	2977569.599	38409011.872	
	4	2977593.769	38408013.143	
荒垅	1	2973548.708	38409917.062	
	2	2973525.076	38410915.524	
	3	2972542.179	38410891.334	
	4	2972549.906	38409893.912	

矿区属切割较深的侵蚀剥蚀构造低山地形区，山脉走向呈近南北向分布。

二、资源储量估算

本次核实资源储量估算是在全面收集有色214队20世纪50年代在本区的勘查资料基础上，以2004年12月湖南省有色地质勘查局214队提交的《湖南省衡东县南湾钨矿区塘江源、荒垅矿段矿产资源储量核实报告》、近年来417队和湖南金伯利矿业有限公司提交的矿山年检报告为主要依据，结合本次核实取得的勘查资料，对区内资源储量进行重算、核实、统计。

因2004年有色214队提交的核实报告在矿体圈定上存在问题（主要是矿体外推），因此本次对核实期内未变动保有块段都进行了重算。对核实期内变动保有块段基本沿用矿山年检报告结果，不再重算，对少数估算有误的块段进行重算。采损量除本次采损外，沿用原核实报告及年报估算结果，不再重算。

（一）工业指标

矿区资源储量估算的工业指标，沿用2004年核实报告的工业指标，该工业指标系参照相邻川口矿区1963年12月17日湘色有字第191号文下达的指标确定的：

- WO₃边界品位 0.10%
- WO₃最低工业品位 0.20%
- 最低可采厚度 0.10 m
- 最低米百分值 0.10%
- 最大夹石允许厚度 1.00m

第191号文未下达伴生元素工业指标，根据原地质报告及矿区各个时期储量核实、储量年检报告所采集的样品分析结果，矿脉中有益元素除钨以外，尚无可供综合利用的元素。因此本次核实所采集的样品未分析伴生元素，本报告亦未估算伴生元素资源储量。

（二）估算范围及对象

本次资源储量估算范围为2019年5月31日湖南省国土资源规划院“已设采矿权调整范围核查表”（详见附件）划定的矿山调整后矿区范围，其矿区范围拐点坐标见表1-2。估算范围标高：塘江源矿段、荒垅矿段均为

+376- +326m。

资源储量估算对象为：塘江源矿段1、2、17、26号等共4条钨矿脉，荒垅矿段4、6、8、9、13、15、16、18、20、24号等共10条钨矿脉。

(三) 资源储量估算方法的选择

南湾钨矿属大脉石英脉型黑钨矿，一般倾角大于45°，矿脉产状较稳定，与围岩界限清楚，单脉厚度在0.1-2.0m不等，原地质报告及2004年资源储量核实报告对各矿脉资源储量估算采用地质块段法中的垂直纵投影法估算，本次沿用不变。

块段资源储量估算公式：

$$C=Q \times P$$

C——金属量 (t)

Q——矿石量 (t)

P——块段平均品位 (%)

$$Q=S \times m \times d$$

S——块段真面积 (m²)

m——块段平均厚度 (m)

d——矿石体重 (t/m³)

(四) 主要参数的确定

(1) 面积：原地质报告采用求积仪求得矿体及块段平面积，2004年核实报告及本次矿体块段根据工程见矿点、矿体倾角等因素综合确定，块段投影面积通过作图法从电脑中查得；块段真面积均通过矿体倾角及投影面积换算求得，矿体倾角根据矿体底板等高线求得。

矿体真面积计算公式：

$$\text{垂直纵投影：} S = \frac{S_0}{\sin \alpha}$$

S——矿体真面积 (m²)

S₀——矿体投影面积 (m²)

α——矿体倾角 (°)

(2) 厚度：原地质报告、2004年核实报告等各块段平均厚度的确定是根据同一矿脉采样点见矿实际厚度的算术平均值计算求得，本次仍沿用，但本次新增采样点重新参与计算，块段平均厚度采用计算公式：

$$\text{计算公式：} m = \frac{m_1 + m_2 \cdots + m_n}{n}$$

m₁..._n——各单工程见矿实际厚度 (m)

m——块段矿体平均厚度 (m)

n——见矿点数

(3) 体重 (d)：采用原地质报告确定的各矿体矿石体重数据，其中塘江源、荒垅矿段为2.8t/m³。

(4) 平均品位 (P)：原地质报告、2004年核实报告采用同一矿脉各采样点品位的厚度加权计算，本次仍沿用。

$$P = (P_1 \times m_1 + P_2 \times m_2 + \cdots + P_n \times m_n) \div (m_1 + m_2 + \cdots + m_n)$$

P——平均品位 (%)

P₁..._n——单工程样品品位 (%)

m₁..._n——各单工程见矿实际厚度 (m)

原地质报告及核实报告对特高品位的处理：样品化验品位高于矿体平均品位8倍时作特高品位处理。处理方法是特高品位参加其所在块段或单工程平均品位计

算，用计算出的块段或单工程平均品位代替该样品参予块段或单工程平均品位的正常计算；本次沿用不变。

(5) 采空区的圈定：原地质报告及矿区各个时期储量核实、储量年检报告所圈定的采空区（老采空区）本次沿用。本次核实新增开拓巷道由测量和地质人员根据生产现场实际情况实测圈定。

(五) 矿体圈定原则

1. 单工程矿体的圈定

本矿段凡见矿工程中，一般都进行了系统的连续取样，故单工程矿体边界的圈定，按照前述工业指标的原则进行圈定矿体，其具体圈定矿体的原则如下：

①单工程矿体厚度等于或大于可采厚度0.1 m（真厚度），平均品位达到最低工业品位，同时达到最低米百分值要求。

②在所圈定的矿体中，最外部的上、下或矿体中的样品品位，必须满足边界品位要求。

③在圈定工业矿体时，若遇连续有多个低品位矿的样品时（即品位大于或等于边界品位而小于或等于最低工业品位），一般允许带入相当于“夹石剔除厚度”（即≤1m）以内的样品，且参与单工程矿体平均品位计算，满足矿体平均品位达到最低工业品位要求。

④矿体中夹石真厚度大于1 m的予以剔除。矿区矿脉中未见夹石。

2. 剖面上矿体圈定

剖面上矿体连接根据单工程圈定的矿体连接，矿体连接充分考虑矿体产状及形态，用直线连接。

①当相邻两工程一个工程见矿，另一个工程未见矿按工程间距1/2予以尖灭。当两个相邻工程其中一个见矿，另一个见矿化时，外推按两工程间距的1/3等厚外推。

②边部见矿工程外无有效控制工程，外推距离按同级网度（Ⅲ勘查类型为120×100m）的1/4等厚外推，即沿走向外推30m，沿倾向外推25m，作为（333）资源量估算边界。

3. 夹石圈定原则

①单工程内夹石的圈定

凡小于边界品位的样品，且连续达到夹石剔除厚度时（指真厚度）圈为夹石。

②剖面夹石的圈定

相邻见矿工程控制的同一矿体内的夹石圈为一体。

③夹石的外推

当相邻两工程一个见夹石，另一个工程未见，按相邻工程间距的1/2尖推。

4. 矿体外推原则

①当相邻两工程一个工程见矿，另一个工程未见矿按工程间距1/2予以尖灭。当两个相邻工程其中一个见矿，另一个见矿化时，外推按两工程间距的1/3等厚外推。

②边部见矿工程外无有效控制工程，外推距离按同级网度（Ⅲ勘查类型为120×100m）的1/4等厚外推，即沿走向外推30m，沿倾向外推25m，作为（333）资源量估算边界。

(六) 资源储量类别及块段划分

1. 资源储量类别的确定

2004年核实报告认为，原地质报告地表及近地表矿体工程控制程度较高，地表矿体露头走向取样间距为4m；深部坑道取样间距一般2m，局部1m；剖面上坑道布置间距一般在10~30m之间，矿区已基本查明地层、构造、岩浆岩及围岩蚀变特征，对区内已发现的矿体基本进行了控制，基本查明了矿体形态、产状、规模和品位变化情况，基本查明了矿石结构构造、矿物成分、化学成分、矿石类型及有益有害组分的变化情况，矿床开采技术条件已基本查清。因此，该报告依据原地质报告资料将区内资源储量归类为控制的经济基础储量（122b）和预测的资源量（334），显然是不合理的。

本次核实根据区内工程控制程度和对矿床的地质研究程度不同，所圈定的保有资源储量分为控制的（122b）基础储量和推断的（333）资源量两种类型，采损资源储量确定为（122b）基础储量，现分别叙述如下：

(1)（122b）基础储量应具备下列条件：

- ①有工程控制的60×50m的网度所圈定的资源储量。
- ②对矿体形态、产状已大致查明。
- ③对矿石质量变化情况已大致确定。
- ④对矿石具有一定加工技术性能的研究。
- ⑤开采技术条件和水文地质条件已大致查明。

⑥勘探工程质量基本符合规范要求。

(2)（333）资源量为（122b）基础储量外推块段。

(3)采损资源储量确定为（122b）基础储量。

2. 块段划分

块段的划分根据矿体形态、产状、矿体的自然边界、工程控制程度、采损和保有状态等进行划分。矿山两个矿段14条矿脉参与资源储量估算，共划分40个块段，保有块段28个，其中塘江源矿段划分出10个块段、荒垅矿段划分出18个块段；采损块段12个。

保有块段编号：矿脉号+顺序号+保、如“2-2保”；采损块段编号：矿脉号+顺序号+（采损年代）+采、如6-2（2012采）保。

块段及其类别划分结果见附图、附表。

(七) 资源储量估算结果

通过本次估算，截至2019年6月底矿山调界范围内保有（122b+333）资源储量钨矿矿石量11.5万t、W₃金属量1023.6t，其中，保有（122b）矿石量1.3万t、W₃金属量124.9t、保有（333）矿石量10.2万t、W₃金属量898.7t、核实期内（2005年1月-2019年6月底）采损（122b）矿石量4.2万t、W₃金属量365.5t；累探（122b+333）资源储量矿石量18.5万t、W₃金属量1642.1t。

资源储量估算结果详见附表8、9，资源储量估算结果汇总见表3。

表3 矿资源储量估算结果汇总表（单位：金属量 t/矿石量 万t）

矿种	矿段	类型	保有量	平均品位 (W03%)	采损量		累探量	备注
					备案前	备案后		
钨矿	荒垅	122	$\frac{73.5}{0.7}$					可采系数取0.8， 预可采储量122仅 供统计。
		122b	$\frac{91.9}{0.9}$	1.069	$\frac{230}{2.55}$	$\frac{365.5}{4.2}$	$\frac{687.4}{7.65}$	
		333	$\frac{735.7}{8.6}$	0.851			$\frac{735.7}{8.6}$	
		122b+333	$\frac{827.6}{9.5}$	0.871	$\frac{230}{2.55}$	$\frac{365.5}{4.2}$	$\frac{1423.1}{16.25}$	
	塘江源	122	$\frac{26.4}{0.3}$					
		122b	$\frac{33}{0.4}$	0.884	$\frac{23}{0.25}$		$\frac{56}{0.65}$	
		333	$\frac{163}{1.6}$	1.020			$\frac{163}{1.6}$	
		122b+333	$\frac{196}{2.0}$	0.994	$\frac{23}{0.25}$		$\frac{219}{2.25}$	
	合计	122	$\frac{99.9}{1.0}$					
		122b	$\frac{124.9}{1.3}$	1.013	$\frac{253}{2.8}$	$\frac{365.5}{4.2}$	$\frac{743.4}{8.3}$	
		333	$\frac{898.7}{10.2}$	0.877			$\frac{898.7}{10.2}$	
		122b+333+332 _低 +333 _低	$\frac{1023.6}{11.5}$	0.892	$\frac{253}{2.8}$	$\frac{365.5}{4.2}$	$\frac{1642.1}{18.5}$	

三、结束语

综上所述，矿山保有W03（122b+333）资源量1023.6t，但其工程控制程度不高，特别是深部无钻探工程控制。建议未来矿山边采边探，适当投入勘探工程，控制矿体的深部延伸及品位、厚度变化情况，提高资源可信度。矿山允采范围较大，有较好的找矿潜力，应加强地质找矿工作。

参考文献

[1]谢立香，匡永宏，范林，唐晓林.某煤矿矿区煤炭资源储量估算方法及参数取值研究[J].科技视界，

2018（29）：237-238.

[2]郭恩杰.古交市永平铁矿资源储量估算[J].山西建筑，2018，44（13）：90-91.

[3]蔡金伦，周英爱.河路口矿区钨锡矿资源储量估算分析[J].世界有色金属，2018（15）：114-115.

[4]王海生，张晓军，郭跃闪.基于SD法的资源储量估算及工程控制程度预测——以河南陡坡钼矿区为例[J].矿产与地质，2019，33（05）：925-932.

作者简介：胡鑫（1988-），男，本科，工程师，主要从事地质矿产勘查工作。