

矿化域模型在某铷矿床工业指标制定中的运用

甄大超,黄旺宏,刘文凯

(甘肃省兰州市兰州有色冶金设计研究院有限公司,甘肃 兰州 730000)

[摘 要]以某铷矿为研究对象,依据收集的矿床地质勘查资料,研究了矿化域建模技术方案,应用 MICROMINE 软件建立了矿化域三维实体模型,并对矿化域进行估值,快速获得了不同边界指标的资源量。与传统手工计算资源量进行比较,结果表明,建立的矿化域模型合理,计算结果准确,其估算的不同边界指标方案的资源量可以用于本矿床工业指标制定。矿化域模型的运用,不仅提高了矿床资源量估算的准确性和合理性,而且大幅度提高了工业指标制定中矿体圈定和资源量估算工作效率。以某铷矿为研究对象,依据收集的矿床地质勘查资料,研究了矿化域建模技术方案,应用 MICROMINE 软件建立了矿化域三维实体模型,并对矿化域进行估值,快速获得了不同边界指标的资源量。与传统手工计算资源量进行比较,结果表明,建立的矿化域模型合理,计算结果准确,其估算的不同边界指标方案的资源量可以用于本矿床工业指标制定。矿化域模型的运用,不仅提高了矿床资源量估算的准确性和合理性,而且大幅度提高了工业指标制定中矿体圈定和资源量估算工作效率。

[关键词] 矿化域 MICROMINE 工业指标制定 资源量 估算效率

[中图分类号] P628 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 0495-5331(2016)01-0108-07

Zhen Da-chao, Huang Wang-hong, Liu Wen-kai. Application of the Mineralized domain model of industrial indexes[J]. Geology and Exploration, 2016, 52(1): 0108-0114

0 引言

三维设计是新一代数字化、虚拟化、智能化设计平台的基础,它是建立在平面和二维设计的基础上,让设计目标更立体化、更形象化的一种新兴设计方法。在矿山设计领域,三维建模技术的研究、探讨(侯景儒,1997;曹代勇等,2001;吴立新等,2005;向中林等,2008;丁建华等,2009;管树巍等,2010)和应用(王李管等,2006;孙岳等,2013;冯兴隆等,2014)在我国起步较晚。目前,随着国际矿业交流日趋频繁和计算机软硬件的快速发展,三维建模的技术理论亦趋成熟和完善,三维建模已经逐渐成为研究矿床的资源量和开采设计的主要方法之一(冯兴隆等,2014)。矿床工业指标制定(张富民,1989)是野外地质工作基本结束后,在满足地质勘查报告编制要求的前提下,进行多指标方案矿体圈定及资源量计算及相应的技术经济论证,为下一步地质工作推荐技术可行、经济合理的矿体圈定指标。工业指标

制定有利于充分利用和保护矿产资源,而影响工业指标项目设计周期主要在于重复的矿体圈定及资源量估算。如果能够一定幅度的减少矿体圈定及资源量估算设计时间,就能明显缩短项目整体设计周期。本文以某铷矿床为研究对象,通过利用 MICROMINE 三维矿业软件在矿床中采用单指标进行矿体解译,建立三维矿化域实体模型并采用距离平方反比法进行资源量估算(张明明等,2013),以减少传统工业指标制定中重复的矿体圈定及资源量估算设计时间,从而提高设计效率,缩短设计时间。

如今,地质勘查单位对“某铷矿床”的野外普查工作已经基本结束,进一步提交“某铷矿普查报告”。为了充分合理地利用矿产资源,需进行矿床工业指标的编制工作。

1 矿床地质概况

矿区大地构造位置属塔里木板块北缘中天山地块南侧,破城、玉石山华力西期金银(铅锌铜)、叶腊

石成矿带上。区内出露侵入岩主要为石炭纪似斑状二长花岗岩、细粒二长花岗岩和含天河石钠长花岗岩,其中细粒二长花岗岩和含天河石钠长花岗岩与成矿关系密切。该花岗岩体为一典型的 Li-F 花岗岩(朱金初等,2002)组合,与我国华南邓阜仙 Li-F 花岗岩体相似,为多期侵入的花岗岩体。岩体自早至晚大体可分为似斑状粗粒花岗闪长岩、黑云母中细粒二长花岗岩、锂云母钠长石化天河石花岗岩、天河石花岗伟晶岩脉。岩性由富钾至富钠、岩石结构由粗变细。岩体在空间分布上具由内而外、自下至上规律性分带的特点。矿床属岩浆-热液型矿床。矿体主要赋存于石炭纪二长花岗岩、含天河石钠长花岗岩及花岗伟晶岩中(图 1),载矿矿物主要为天河石、锂云母等,显示明显的成矿专属性,含铷岩体在岩石成分、岩体结构及其演化上明显具有典型 Li-F 花岗岩的特征。根据已有勘查工程,目前控制矿

化带长 10km,宽 0.7km~1.6km,矿化面积 13.4 km²,呈北东向带状展布。矿化带内共圈定出两个矿体。I 号矿体长 2000m,宽 700m~800m,分布于近地表,呈层状、似层状,厚 50~175m,平均约 100m。矿石岩性为锂云母钠长石化天河石花岗岩,Rb₂O 含量 0.101~0.190%,平均 0.134%。Ⅲ号矿体为一盲矿体,主要分布在 I 号矿体下部 100~200m 左右,长约 300m,呈脉状、似层状,厚 40~50m。矿石岩性为锂云母钠长石化天河石花岗岩,Rb₂O 含量 0.101%~0.160%。矿石中铷主要以类质同象的形式存在于钾长石中,占全部 Rb₂O 比例约 69.53%,另有 30.47%的 Rb₂O 存在于白云母矿物中,钠长石与黑云母矿物中未见铷的存在。矿石结构主要有中细粒花岗结构、伟晶结构。矿石构造主要有块状构造、斑杂构造、脉状构造、角砾状构造等。

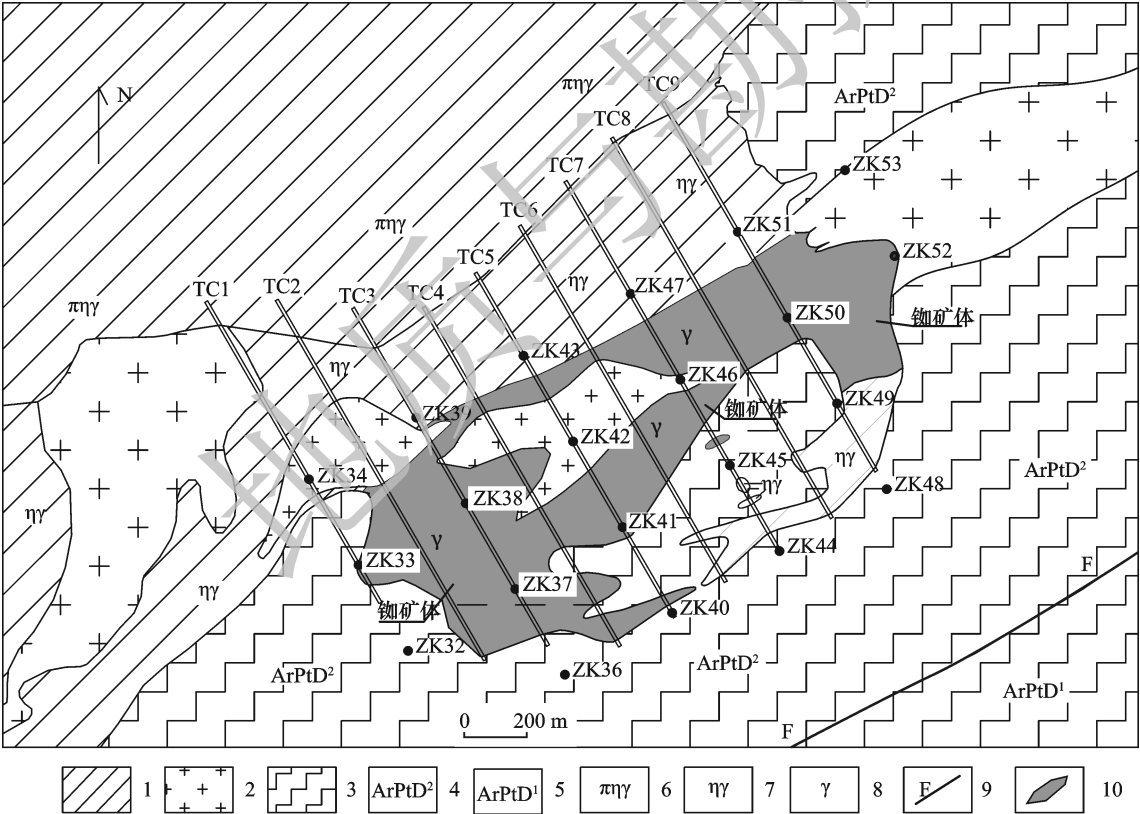


图 1 矿床地质简图^①

Fig.1 Sketch geological map of deposit

1-石炭纪;2-震旦纪;3-敦煌岩群;4-敦煌岩群上岩组(花岗闪长质片麻岩);5-敦煌岩群下岩组(角闪片岩、大理岩);6-中粗粒二长花岗斑岩;7-中细粒二长花岗斑岩;8-钠长石化含天河石花岗岩;9-断层;10-铷矿矿体

1-Carboniferous period;2-Sinian period;3-Dunhuang group;4-Upper Dunhuang group(Granodioritic gneiss);5-Lower Dunhuang group(Hornblende schist, Marble);6-Medium-coarse Monzonitic granite;7-Medium-fine Monzonitic granite;8-Albitization amazonite granite;9-Fault;10-Rubidium Orebody

2 矿化域实体模型构建方案

2.1 矿化域实体构建方法及边界选择

传统双指标圈定矿体法,由边界品位划分是矿非矿边界,在边界品位基础上由最低工业品位确定工业矿体和低品位矿体,该方法工作量巨大,效率低,尤其是进行多个方案比较时,需设计人员重复工作,同时工作量也成倍增加,不利于解放生产力,难以满足市场经济条件下对项目设计进度的提速要求;在对本矿床地质特征进行大量研究和数十个已建立矿体实体模型矿床研究的基础上,本文运用 MICROMINE 三维矿业软件,选择单指标(边界品位)进行矿化域圈定,并进行资源量估算,实现一次边界圈定实体及资源量估算工作,在不同条件及方案下快速完成对矿床中矿体资源量统计。

根据工业指标制定项目的特点,确定的矿化域边界品位,既包含本矿种地质勘查规范一般工业指标中边界及最低工业品位参数取值范围,又同时满足在现行技术经济条件下对矿床中高、中及低品位指标方案资源量进行比较的要求。构建矿化域实体时选择的矿化域边界品位有可能低于一般工业指标中的最低边界品位。

通过对已有地质勘查资料分析:矿床中矿体与围岩界限不清、品位呈渐变过渡;工程样品个数较少,样品品位较平均、变化幅度不大。本矿无法采用类比法和统计法确定出合理的边界品位。鉴于以上原因,边界品位采用图解法(张富民,1989)来进行选择。图解法又称样品品位累计频数(率)曲线补偿法,是将基本分析样品按品位区间分组后,统计和计算出各组样品的频数和频率,并作出其频数(率)的累计曲线图,而后根据确定的最低工业品位反推对应的边界品位。因此,本次工业指标制定需先确定出合理的最低工业品位指标。

2.2 最低工业品位选择

矿床工业指标方案的确定:在目前技术经济条件下采用经济分析法测算临界品位,初步确定基本方案或主体方案工业品位指标参数的合理性,在此基础上,综合分析,提出多个可行的工业品位指标对比方案。

根据本铷矿的内外建设条件、可能的开采方式、选冶试验结果(最终产品方案按 $RbCl$ 考虑)和对 $RbCl$ 市场价格的预测分析,并采用矿产品为精矿的“临界品位公式”(张富民,1989)进行初步计算和选择。通过计算结果,选择基本方案的最低工业品

位指标方案为: $Rb_2O \geq 0.10\%$ (方案三),结合矿床中 Rb_2O 具体分布关系,选择其它两个最低工业品位指标方案为: $Rb_2O \geq 0.06\%$ (方案一)、 $Rb_2O \geq 0.08\%$ (方案二)。

2.3 边界品位选择

根据矿床的地质资料对 1779 个样品进行统计并通过绘制品位频数累计曲线图。本次工业指标论证选择基本方案(方案三)的边界品位为 $Rb_2O \geq 0.06\%$ 。根据矿床中矿体的具体地质情况,结合《稀有金属矿产地质勘查规范》(DZ/T 0203-2002)中“伴生铯铷综合回收参考性工业指标”要求,矿床工业指标拟定的与最低工业品位指标对应的三个边界品位方案分别为:

方案一, $Rb_2O \geq 0.03\%$;

方案二, $Rb_2O \geq 0.05\%$;

方案三, $Rb_2O \geq 0.06\%$ 。

根据矿化域构建边界要求及工业指标制定多方案比较要求,本次矿床运用 MICROMINE 三维矿业软件圈定矿化域的边界品位选择方案一的参数即 $Rb_2O \geq 0.03\%$ 。

2.4 开采技术指标选择

通过综合分析本矿床中矿体的赋存特征,结果表明矿体适宜露天开采方式,可采用大规模的露天开采设备进行采矿。地质普查中对样品采取长度进行了 1m 和 5m 比对试验,试验表明两种样长的化验结果误差很小,因此大部分勘查工程的样品采取长度为 5m。根据分析和勘查中采用的采样长度,矿床工业指标制定各方案的可采厚度均为 5m,夹石剔除厚度均为 5m。

2.5 矿化域及地表三维实体建立

通过上述研究分析工作,确定的矿床最低的边界品位为 $Rb_2O \geq 0.03\%$,该指标也是本矿床建立矿化域(是矿非矿)边界划分依据;开采技术指标选取可采厚度为 5m,夹石剔除厚度为 5m。根据矿床已有的地质勘查数据(剖面图、工程坐标、工程测斜、样品分析数据),采用 MICROMINE 三维矿业软件建立矿化域三维实体模型及地表模型并进行资源量估算。建立的矿化域及地表模型见图 2。

3 方案资源量

3.1 传统指标方案

根据对矿床中最低工业品位和边界品位的计算,按照传统方法本矿床工业指标工作中选择了三套工业品位指标方案,具体参数如下;

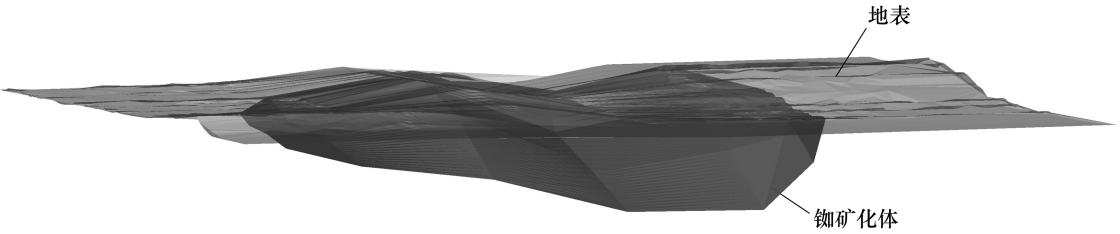


图 2 矿化域和地表模型图

Fig.2 Minerallizationed domain model and surface model

方案一 边界品位 $Rb_2O \geq 0.03\%$
最低工业品位 $Rb_2O \geq 0.06\%$

方案二 边界品位 $Rb_2O \geq 0.05\%$
最低工业品位 $Rb_2O \geq 0.08\%$

方案三 边界品位 $Rb_2O \geq 0.06\%$
最低工业品位 $Rb_2O \geq 0.10\%$

各方案的可采厚度均为 5m，夹石剔除厚度均为 5m。

3.2 矿化域指标方案

结合矿床传统工业指标制定方案参数,在圈定矿化域并估算资源量后,采用矿化域进行工业指标制定时选择与传统方法相对应的资源量统计指标如下:

方案一 资源量统计边界品位 $Rb_2O \geq 0.06\%$
方案二 资源量统计边界品位 $Rb_2O \geq 0.08\%$
方案三 资源量统计边界品位 $Rb_2O \geq 0.10\%$

各方案的可采厚度均为 5m，夹石剔除厚度均为 5m。

3.3 各指标方案资源量

矿床中矿体的各指标方案资源量先采用 MICROMINE 软件进行估值,然后采用传统地质块段法对各指标方案资源量进行估算,以便对“软件”估算结果进行检验,确定 MICROMINE 软件(距离平方反比法)估值结果的准确性和可靠性。各指标方案资源量估算结果和耗时对比结果见表 1。对比结果表明,两种方法计算的三套指标方案矿石量、品位及金属量的相对误差小于 5%;MICROMINE 软件估算资源量的时间仅为 0.6h,其远小于传统手工计算的 54h。通过对比表明估算的结果可靠程度较好,在工业指标制定阶段(前期),MICROMINE 软件估算的资源量结果完全满足设计要求。

4 矿床工业指标推荐结果

根据确定的采选规模、技术方案及价格等参数,

表 1 MICROMINE 软件与手工估算资源量结果
及耗费时间对比表

Table 1 Comparison of MICROMINE software results
and manual resource estimation results table

估算方法	方案指标	矿石量(t)	品位(%)	金属量(t)	耗时(h)	耗时合计(h)
传统 二维法 (A)	0.06	46946950	0.084	393637	16.0	54h
	0.08	173387489	0.109	188646	18.0	
	0.10	72352391	0.124	89500	20.0	
三维 建模法 (B)	0.06	446463720	0.086	384361	0.2	0.6h
	0.08	180526670	0.109	197171	0.2	
	0.10	69578030	0.128	89310	0.2	
绝对 误差 (B-A)	0.06	-21483230	0.0020	-9276		
	0.08	7139181	0.0004	8526		
	0.10	-2774361	0.0047	-190		
相对误 差(B-A) /A(%)	0.06	-4.59	2.34	-2.36		
	0.08	4.12	0.39	4.52		
	0.10	-3.83	3.77	-0.21		

矿床工业指标制定采用 MICROMINE 软件估算的资源量结果进行各方案的综合技术经济比较,各方案综合技术经济比较结果见表 2。结果表明,通过对各方案的资源利用率、开采技术条件及经济效益等三方面的比较,方案三符合充分利用资源和企业获得良好经济效益的原则,技术上可行,经济上合理。综合评价结果为方案三最优,推荐的工业指标为三方案,而与矿化域三方案相对应的传统方法指标参数如下:

边界品位(Rb_2O) 0.06%
最低工业品位(Rb_2O) 0.10%
可采厚度 5.0m
夹石剔除厚度 5.0m

5 结论

(1) 本文采用 MICROMINE 三维矿业软件创建

了矿床的地表和矿体的矿化域实体模型,并进行了资源量估算。矿化域模型在工业指标制定中的运用,快速的实现了多方案资源量的综合技术经济比较,大幅度提高了工业指标制定工作的效率,效果明显。

(2) 利用三维设计软件参与设计,实现快速提取剖面图、平面图,在保障设计质量的同时提高了设计人员的工作效率,避免了在传统二维设计中设计

人员繁重而重复的劳动。
(3) 三维设计软件作为一种新技术得到运用,不仅提升了设计项目方案决策的现代化水平,同时也有助于新的科学技术和手段在我国地质勘查、矿山设计、矿山生产工作中的推广,从而为建设数字化矿山奠定基础。

表 2 方案综合技术经济比较表
Table 2 Comprehensive comparison of technical and economic indexescomparison table

指标名称		单位	方案一	方案二	方案三	备注
地质资源量	矿石量	10 ⁴ t	47795	17339	7335	
	品位	%	0.084	0.109	0.124	
	金属量	t	402049	188646	90737	
采矿指标及 采出资源量	采矿贫化率	%	3	3	3	露天开采
	采矿损失率	%	5	5	5	
	矿石量	10 ⁴ t	37447	13925	6106	
	金属量	t	305566	146955	73270	
	品位	%	0.082	0.106	0.12	
		t/d	2000	2000	2000	
生产规模		10 ⁴ t/a	60	60	60	
选矿回收率		%	64	70	73	
年产混合精矿		10 ⁴ t	17.25	19.62	20.61	
总精矿产率		%	28.75	32.7	34.35	
总精矿品位		%	0.18	0.23	0.25	
年产精矿含 Rb ₂ O 量		t	313.34	443.25	525.55	
冶炼回收率	Rb	%	85	88	89	
年产量	Rbel	t	345	505	605	
生产成本	采矿成本	元/t	39	40.5	41.7	含安全费、维简费等
	选矿成本	元/t	135.25	135.25	135.25	
	管理费用	元/t	59.1	75.52	85.83	含资源补偿费等
	销售费用	元/t	0.1	0.15	0.18	
	财务费用	元/t	5.29	5.66	5.82	
	冶炼成本	元/t	1537.39	1514.39	1499.81	
	合计	元/t	1776.13	1771.48	1768.59	
销售价格	Rbel	元/kg	2400	2400	2400	含税价
产品总产量	Rbel	t	215118	117149	61605	
基建投资	万元	67500	72240	74220	11	
流动资金	万元	8100	8669	8906	12	
净现值		万元	-289009	-70523	38347	Ic = 12%
投资收益	投资利润率	%	-47.99	-4.19	20.75	
	企业财务内部收益率	%			17.6	
	静态投资回收期	a	-	-	7.38	含基建期 2 年

[注释]

① 甘肃省地质调查院. 2014. 某铷矿床地质草图 1/5000[R].

[References]

- Ding Jian-hua, Xiao Ke-yan, Lou De-bo, Li Nan. 2009. Large scale mineral assessment in three dimensions [J]. *Geology and Exploration*, 45 (6): 729-734 (in Chinese with English abstract)
- Zanchi A, Francescasc S, Stefano Z, Simone S, Graziano G. 2009. 3D reconstruction of complex geological bodies from the Alps [J]. *Computers & Geosciences*, 35: 49-69
- Cao Dai-yong, Li Qing-yuan, Zhu Xiao-di, Zhou Yun-xia. 2001. Study on the 3D visual model of geological structure [J]. *Geology and Exploration*, 37 (4): 60-62 (in Chinese with English abstract)
- Dai Bi-bo, Wang Li-guan, Jia Ming-tao, Liu Hong-bing, Jing Yong-bin, Zeng Qing-tian. 2007. Application of 3d digital modeling in a copper mine [J]. *Geology and Exploration*, 43 (3): 97-101 (in Chinese with English abstract)
- Ding Jian-hua, Xiao Ke-yan, Lou De-bo, Li Nan. 2009. Large scale mineral assessment in three dimension [J]. *Geology and Exploration*, 45 (6): 729-734 (in Chinese with English abstract)
- Feng Xin-long, Li De, Wu Dong-xu. 2011. 3D visual modeling of Tangtang copper mine and its application [J]. *China Mine Engineering*, 40 (6): 1-4 (in Chinese with English abstract)
- Guan Shu-wei, Andreas Plesch, Li Ben-liang, Chen Zhu-xin, He Deng-fa. 2010. Volumetric structural restorations based on mechanical constraints and its geological significance [J]. *Geology and Exploration*, 17 (4): 140-150 (in Chinese with English abstract)
- Hou Jing-ru. 1997. Review and prospect of geostatistics (spatial-information statistics) development in China [J]. *Geology and Exploration*, 33 (1): 53-58 (in Chinese with English abstract)
- Li Fu-ping, Cai Jing-hong, Ren Jian-guo. 2005. Application of the mine software for estimation of mineral resources reserve [J]. *Journal Of GuiLin University Of Technology*, 25 (1): 26-30 (in Chinese with English abstract)
- Miao Jin-xiang. 2012. Workflow and comparison of three-dimensional geological modeling using Different software for the yushan bauxite deposit in henan province [J]. *Geology and Exploration*, 48 (3): 505-507 (in Chinese with English abstract)
- Sun Yue, Wang Gong-wen, Fang Tong-hui, Feng Yuan, Wang Xin-yu. 2013. Three-dimensional geological modeling of the honghai massive sulfide deposit in Xinjiang and its exploration application [J]. *Geology and Exploration*, 49 (1): 179-184 (in Chinese with English abstract)
- Wang Li-guan, He Chang-sheng, Jia Ming-tao. 2006. 3D geological solid modeling technobgy and its application in engineering [J]. *Metal Mine*, 356 (2): 58-62 (in Chinese with English abstract)
- Wang Wen-zheng, Yu Chong-bo. 2014. Discussion of the industrial indexes of an iron deposit [J]. *China Mine Engineering*, 43 (6): 31-34 (in Chinese with English abstract)
- Wu Li-xin, Shi Wen-zhong. 2005. On three dimensional geosciences spatial modeling [J]. *Geology and Geo-Information Science*, 21 (1): 1-4 (in Chinese with English abstract)
- Xiang Zhong-lin, Wang Yan, Wang Run-huai, Liu Yu-fang, Liu Shun-xi.

2009. 3D Geological modeling and visualization process of mines based on borehole date [J]. *Geology and Exploration*, 5 (1): 75-81 (in Chinese with English abstract)

- Zhang Bao-yi, Shang Jian-ga, Wu Hong-min, Liu Xiu-guo, Wu Xin-cai. 2007. Application of 3d geological modeling and visualization in solid mineral resources estimation [J]. *Geology and Exploration*, 43 (2): 76-81 (in Chinese with English abstract)
- Zhang Fu-min. 1989. Mining Design Manual. The First Edition [M]. Beijing: China Building Industry Press: 104-137 (in Chinese with English abstract)
- Zhu Jin-chu, Rao Bing, Xion Xiao-lin, Li Fu-chun, Zhang Pei-hua. 2002. Rich lithium fluoride containing rare mineralization contrast and the cause of the granitic rocks [J]. *Geochimica*, 31 (2): 38-49 (in Chinese with English abstract)
- Zhao Li-min, Zhao Yong-jun, Xu Ya-quan, Chai Jing. 2008. A discussion of development of 3D Geo-modeling system with com technique [J]. *Geology and Exploration*, 44 (2): 92-96 (in Chinese with English abstract)
- Ministry of Land and Resources of the People's Republic of China. 2002. Rare Metals Mineral Geological Exploration Specifications [S]. DZ/T 10203-2002 (in Chinese with English abstract)
- Zhang Ming-ming, Li Xiao-hui, Zhou Tao-fa, Yuan Feng, Wu Ming-an, Zhao Wen-guang. 2013. Reserves dynamic estimation of the Nihe deposit based on Three dimensional mineralized domain model [J]. *Geological Review*, 59 (1): 122-128

[附中文参考文献]

- 曹代勇, 李青元, 朱小弟, 周云霞. 2001. 地质构造三维可视化模型探讨 [J]. *地质与勘探*, 37 (4): 60-62
- 戴碧波, 王李管, 贾明涛, 刘红兵, 荆永滨, 曾庆田. 2007. 三维数字建模技术在某铜矿中的应用 [J]. *地质与勘探*, 43 (3): 97-101
- 丁建华, 肖克炎, 姜德波, 李楠. 2009. 大比例尺三维矿产预测 [J]. *地质与勘探*, 45 (6): 729-734
- 冯兴隆, 李德, 吴东旭. 2011. 淌塘铜矿三维可视化建模及应用 [J]. *中国矿山工程*, 40 (6): 1-4
- 管树巍, Andreas Plesch, 李本亮, 陈竹新, 何登发. 2010. 基于地层力学结构的三维构造恢复及其地质意义 [J]. *地学前缘*, 17 (4): 140-150
- 侯景儒. 1997. 中国地质统计学 (空间信息统计学) 发展的回顾与前景 [J]. *地质与勘探*, 33 (1): 53-58
- 李赋屏, 蔡劲宏, 任建国. 2005. 矿业软件在矿产储量评价中的应用 [J]. *桂林工学院学报*, 25 (1): 26-30
- 苗晋祥. 2012. 河南郁山铝土矿三维地质建模软件工流程与对比研究 [J]. *地质与勘探*, 48 (3): 505-507
- 孙岳, 王功文, 方同辉, 冯源, 王新宇. 2013. 新疆红海块状硫化物矿床三维地质建模及勘探应用 [J]. *地质与勘探*, 49 (1): 179-184
- 王李管, 何昌盛, 贾明涛. 2006. 三维地质体实体建模技术及其在工程中的应用 [J]. *金属矿山*, 356 (2): 58-62
- 王文政, 于崇波. 2014. 某铁矿床工业指标探讨 [J]. *中国矿山工程*, 43 (6): 31-34
- 吴立新, 史文中. 2005. 论三维地学空间构模 [J]. *地理与地理信息科学*, 21 (1): 1-4

向中林,王 妍,王润怀,刘玉芳,刘顺喜.2009.基于钻孔数据的矿山三维地质建模及可视化过程研[J].地质与勘探,45(1):75-81

张宝一,尚建嘎,吴鸿敏,刘修国,吴信才.2007.三维地质建模及可视化技术在固体矿产储量估算中的应用[J].地质与勘探,43(2):76-81

张富民.1989.采矿设计手册[M].第一版.北京:中国建筑工业出版社:104-137

朱金初,饶 冰,熊小林,李福春,张佩华.2002.富锂氟含稀有矿化花

岗质岩石的对比和成因思考[J].地球化学,31(2):38-49

赵利民,赵永军,许亚权,柴 婧.2008.基于组件技术开发三维地质建模软件的探讨[J].地质与勘探,44(2):92-96

中华人民共和国国土资源部.2002.稀有金属矿产地质勘查规范[S].DZ/T 0203-2002

张明明,李晓晖,周涛发,袁 峰,吴明安,赵文广.2013.基于三维矿化域模型的泥河铁矿床动态储量估算[J].地质论评,59(1):122-128

Application of the Mineralized Domain Model to Establishment of Industrial Indexes for a Rubidium Deposit.

ZHEN Da-chao, HUANG Wang-hong, LIU Wen-kai.

Abstract: Taking a rubidium deposits as an example study targets, on the basis of the collection of deposit geological exploration data, this work studied the technology of mineralized domain modeling technology solutions. We employed using the MICROMINE software mineralized domain to construct a three-dimensional model, evaluate it is established, and the the mineralized domain valuations, and determine quickly won the resources for different boundary indicators quickly. Compared with traditional manual calculation of resources, the results showed that the mineralization of the domain model of this work is reasonable, which allows calculation results are accurate calculation. The Estimated resources index with different boundary index schemes of resources can be used to establish deposit industrial indicators. The application of the Mineralization of domain model can, Not only improved the accuracy of the ore deposit resource estimation and rationality as well as, and greatly improved the working efficiency in efforts to determine industrial indexes set contouring and estimate resources estimation efficiency.

Key words: Mineralized domain model; MICROMINE; Industrial index; Resource estimationes; efficiency

