

露天矿各台段矿层与夹层品位的简便算法

第六图书馆

矿山 开采 夹层品位 矿层 计算水泥技术李汉不详1993第六图书馆

第六图书馆

www.6lib.com

露天矿各台段矿层与夹层品位的简便算法

天津水泥工业设计研究院

李 汉

TD 80-9

进行矿山的可行性研究或初步设计时,研究该矿山的整体质量及其变化是不可缺少的内容。矿石质量情况及其变化对矿山开拓开采方案的选择起重要作用。为使矿山开拓开采方案选择得正确、合理,以最低代价采出符合用户质量要求的矿石,设计单位要对矿山矿层与夹层质量情况进行研究,即计算

各台段矿层与夹层的品位并对其进行变化情况进行分析。计算工作的基础资料是勘探地质报告和根据矿山年生产规模、服务年限及当前技术经济条件初步确定的开采境界。

大多数勘探地质报告内附有类似表1的矿山矿石质量情况表(摘自铜陵市伞形山石灰石矿勘探地质报告)。

表 1

矿层分层品位表

矿层编号	层位	工业品位	化学成分(厚度加权) . %					
			CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	烧失量
五	T ₁ f ³	I	52.45	0.96	2.42	0.57	0.29	42.28
	T ₁ f ²		50.78	1.15	4.21	0.99	0.48	45.16
	T ₁ f ¹		52.61	1.09	2.03	0.56	0.29	42.53
	T ₁ n ¹⁰		51.88	1.17	2.80	0.78	0.39	41.98
四	T ₁ n ⁸	II	49.72	1.10	5.10	1.44	0.63	40.35
三	T ₁ n ⁶	I	54.16	0.47	1.35	0.35	0.21	42.92
二	T ₁ n ⁴		53.09	0.55	2.73	0.68	0.32	42.19
	T ₁ n ²		51.51	0.48	4.29	0.94	0.57	41.08
	T ₁ n ¹		49.64	0.52	6.31	1.51	0.90	39.79
夹层编号	矿层平均值		52.18	1.15	3.18	0.69	0.36	41.99
四	T ₁ n ⁹	夹 石	47.22	1.51	7.73	2.19	0.88	39.03
三	T ₁ n ⁷		44.87	1.84	10.01	2.75	1.06	37.71
二	T ₁ n ⁵		47.36	1.64	7.54	2.04	0.83	39.30
	T ₁ n ³		45.02	2.07	9.76	2.52	1.09	37.81
夹层平均值			45.74	1.82	9.12	2.46	1.00	38.23
总平均值			52.00	0.90	3.13	0.77	0.38	41.84

表1是从地质角度出发对全矿矿、夹层质量进行了统计计算,提供矿山的质量情况总貌。不足之处是看不到同一矿、夹层的质量变化情况,仅仅列举了它们的平均值。众所周知,即使同一矿、夹层,深部和地表以及沿走向方向也可能有较大变化。对水泥原

料矿山来讲,地质储量不等于设计储量,设计单位关心的是圈定开采境界以后,被圈入开采境界内那部分矿石、夹层的质量及其变化情况。勘探单位提供的矿、夹层地质品位不等于是在开采境界内今后将实际利用的矿、夹层品位。表1数据已经不能满足设

计单位的使用要求,需重新计算矿、夹层品位。为了降低开采成本、充分利用资源,在满足用户对矿石质量要求的前提下,尽可能将夹层搭配开采,并分析全矿各台段矿、夹层的质量情况与两者搭配开采的可能性,要求提供全矿各台段的矿、夹层品位。

计算开采境界内各台段矿、夹层品位的方法有以下几种:

1. 常规的手算方法

常规手算方法沿用多年,虽经多次改进,但耗费时日,已不能适应形势发展的要求。设计人员普遍呼吁寻找一种较为简捷而又能说明问题的方法。

2. 计算机矿床模型模拟法

用矿床模型模拟方法同样能计算各台段矿、夹层品位。但编制一个矿山的矿床模型也需耗费不少时日,有可能难以满足工作要求。同时,某些矿山或因勘探工程网较稀或因结构复杂,编制矿床模型较困难,从而限制了这种方法的应用。

根据实际工作需要,笔者建议采用一种简便方法计算圈定在开采境界内的各台段矿、夹层品位。

简便方法的基础仍是勘探地质报告及初步圈定的开采境界。

图1是用简便办法计算各台段矿、夹层品位时的储量计算剖面图处理方法。与传统方法相比没有地质块段编号而代之以确定样品影响范围的点划线。这种方法是直接用样品计算各台段矿、夹层品位。根据勘探地质报告提供的储量计算剖面图及初步确定的开采境界在剖面图上确定该勘探工程中各个样品对某台段某矿、夹层品位计算有无影响。如果有影响则参加计算(整理数据时置值1),如无影响则不参加计算(整理数据时置值0)。以图1中 K_2 矿层品位计算为例:JC中8、9、10、11、12样品对220.0m台段品位计算有影响。此外,11、12两样品尚对

235.0m台段品位计算有影响,8、9两样品尚对205.0m台段品位计算有影响(注意图中的点划线,这条线是设计人员根据勘探工程影响范围确定,大体上是勘探线上两勘探工程间距的 $1/2$)。 ZK_1 中5、6、7、8、9号样品向右影响220.0m及205.0m台段及190.0m台段(一部分)品位计算。向左除205.0m台段外,又影响190.0m及175.0m台段品位计算。 ZK_2 中10、11、12、13、14诸样品,向右影响190.0m、175.0m、160.0m及145.0m台段品位计算,向左影响160.0m及145.0m品位计算。

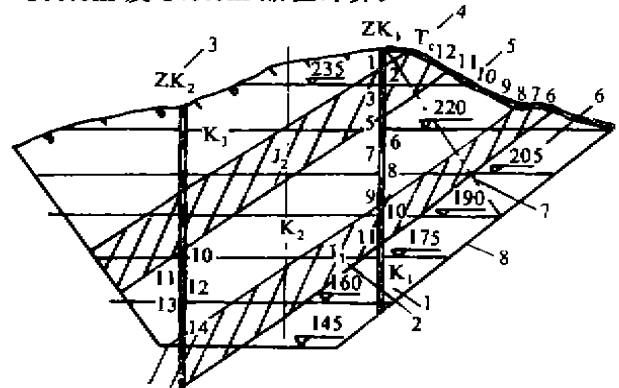


图1 用简便办法计算台段品位时的储量计算剖面示意图

1-矿层及编号 2-夹层及编号 3-钻孔 4-探槽 5-样品及其编号 6-台段线及台段标高 7-样品影响线 8-开采境界

下面我们对这种方法的可靠性作一探讨。如果某一矿山产状是水平的,地质勘探单位以矩形的网格布置钻孔且钻孔较密,毫无疑问,影响某台段矿、夹层品位的样品,就是各勘探工程中位于某台段的样品,可以用这些样品计算某台段的矿夹层品位。图1可以看做是水平产状矿山的特例,这是对有层位可以分清产状的矿山而言。对于某些分不清层位的水泥辅助原料矿山(粘土矿或其他大而厚的砂矿),也可以直接利用位于某台段的样品计算该台段矿、夹层品位。采用简便办法会因各级储量勘探工程网度疏密不同对计算结果的可靠性带来影响。

全矿所有参与计算的储量计算剖面中的勘探工程有关样品整理以后输入计算机。在计算机上看到的是圈人开采境界或对矿、夹层品位计算有影响的勘探工程内样品的样号、样长、各组分化学成分(品位)及一连串的对某台段有无影响或为1或为0的数据,在每行的末尾输入岩性编号,便于计算机执行时按不同矿、夹层分别计算。

某台段某矿、夹层品位及其他数据的计算公式如下:

1. 平均品位

$$\bar{C} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n} \quad (1)$$

式中 \bar{C} —某台段某矿、夹层某种组分的平均品位

C_i —对某台段某矿、夹层品位计算有影响的某个样品,某种组分品位

n —对某台段某矿、夹层品位计算有影响的样品个数

一般讲,一个矿山各勘探工程内样品的样长是一定的,但有些矿山间有不定长样品,这时除计算平均品位 \bar{C} 外,尚须计算加权平均品位 \bar{C}_l 。

2. 加权平均品位

$$\bar{C}_l = \frac{\sum_{i=1}^n C_i \cdot l_i}{\sum_{i=1}^n l_i} \quad (2)$$

式中 \bar{C}_l —某台段某矿、夹层某各种组分的加权平均品位

C_i —对某台段某矿、夹层品位计算有影响的某个样品某种组分品位

l_i —该样品样长

3. 某台段某矿、夹层某种组分的标准差:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n C_i^2}{n} - \bar{C}^2} \quad (3)$$

式中 s —某台段某矿、夹层某种组分的标准差

$$4. \text{变异系数 } R = \frac{s}{\bar{C}} \cdot 100 \quad (4)$$

变异系数 R 将平均值 \bar{C} 和标准差 s 联系在一起。显然,变异系数 R 趋大时,该台段品位变化较大,这样便于不同台段之间进行比较,分析全矿品位变化情况。

某矿各台段矿层及夹层品位计算结果见表2及表3。

表2 某矿各台段第一矿层品位计算结果

标高,m	样品数	CaC				MgO			
		平均值	加权均值	标准差	变异系数	平均值	加权均值	标准差	变异系数
454.0	53	50.512	50.977	3.654	7.234	1.234	1.273	0.462	37.486
439.0	65	50.555	51.056	3.429	6.782	1.117	1.126	0.487	43.581
424.0	63	50.800	51.194	2.737	5.388	1.031	1.036	0.476	46.217
409.0	77	50.405	50.646	2.585	5.128	1.124	1.086	0.553	49.205
394.0	98	49.793	50.124	2.758	5.538	1.143	1.096	0.544	47.549
379.0	122	49.145	49.523	2.912	5.925	1.181	1.117	0.596	50.462
364.0	121	48.956	49.276	2.868	5.859	1.266	1.214	0.678	53.582
349.0	175	48.959	49.221	2.804	5.728	1.418	1.348	0.738	52.064
334.0	177	48.945	49.073	2.852	5.827	1.401	1.362	0.700	49.963
319.0	172	48.979	49.181	2.838	5.795	1.434	1.404	0.682	47.575
304.0	225	49.187	49.272	2.774	5.641	1.469	1.424	0.685	46.646
289.0	234	49.148	49.208	2.733	5.561	1.423	1.375	0.683	47.978
274.0	231	48.975	48.937	2.715	5.543	1.431	1.393	0.679	47.494
259.0	243	49.076	49.130	2.658	5.417	1.423	1.395	0.662	46.480
244.0	243	49.076	49.130	2.658	5.417	1.423	1.395	0.662	46.480

表 3 某矿各台段第一夹层品位计算结果

标高,m	样品数	CaO				MgO			
		平均值	加权均值	标准差	变异系数	平均值	加权均值	标准差	变异系数
454.0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
439.0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
424.0	4	43.112	42.898	2.032	4.714	1.170	1.146	0.118	10.077
409.0	6	41.723	41.496	3.890	9.323	1.273	1.264	0.238	18.709
394.0	6	41.723	41.496	3.890	9.323	1.273	1.264	0.238	18.709
379.0	7	41.194	41.213	3.827	9.291	1.336	1.301	0.268	20.088
364.0	14	42.010	41.796	4.674	11.127	1.316	1.300	0.281	21.315
349.0	19	37.567	38.597	9.993	26.601	1.328	1.312	0.253	19.065
334.0	19	37.567	38.597	9.993	26.601	1.328	1.312	0.253	19.065
319.0	18	37.542	38.621	10.266	27.346	1.307	1.296	0.243	18.603
304.0	19	37.686	38.633	9.963	26.437	1.397	1.359	0.302	21.589
289.0	22	38.600	39.753	9.555	24.754	1.336	1.279	0.321	24.041
274.0	23	38.834	40.012	9.410	24.231	1.333	1.279	0.314	23.571
259.0	23	38.834	40.012	9.410	24.231	1.333	1.279	0.314	23.571
244.0	23	38.834	40.012	9.410	24.231	1.333	1.279	0.314	23.571

说明: 1.表 2 及表 3 摘自昌平文殊峪石灰石矿计算结果; 2.从表 2 可以看到第一矿层在矿山中部品位变化较大; 表 3 第一夹层在矿山下部品位变化较大。3 某台段各项数据全为 0.000 时, 说明在该台段没有这一矿层或夹层。

上面只介绍了简便方法, 至于如何在计算机上实现及其编程技巧在此不多述。程序完成以后, 已在我院多个矿山的可行性研究及初步设计中使用。由于方法简便、操作容易、数据输入量少, 计算速度快(大体上一个矿山的的数据有 2~3 个工日即可输入计算机, 计算及输出花费时间很少), 输出成果直观而说明问题, 深受设计人员的欢迎也得到现场技术人员的肯定。同时一次将全矿样品数据输入计算机以后, 利用程序稍加整理, 还可以根据需要绘制全矿、矿层及不同矿层与夹层及不同夹层直方图; 也可以将几个矿层或某一(些)矿层与某一(些)夹层混合以后计算各台段品位; 根据需要作相关组分之间的回归分析等等。数据一次输入多次利用, 避免了设计人员的重复劳动。

这种方法在数据预处理时, 由设计人员判定各个样品的影响范围, 适用于任何赋存条件, 无论是向斜、背斜以及单斜等各种产状都可使用。对如图 2 中有断层 F_1 错动的剖面, 在考虑各个样品的影响范围时, 不能按前述两勘探工程间距的 $1/2$ 处理, 应以断层为界确定有关样品的影响范围。图 2 中 ZK_1

上部几个样品因受断层影响, 向左只影响了两个台段。

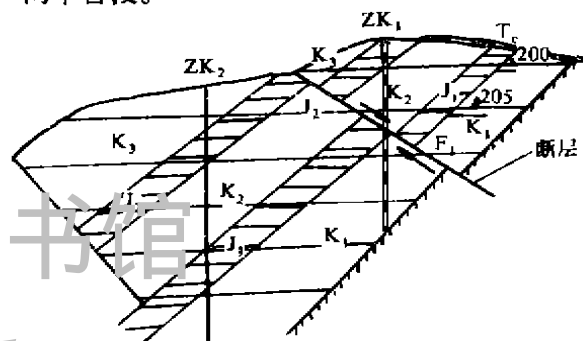


图 2 有构造的储量计算剖面示意图

前已介绍, 这种计算方法未考虑勘探工程网的密度会给计算结果带来一定影响。另与编制矿床模型法相比无法算出各台段各矿、夹层的储量, 研究搭配开采比例时对各台段各矿夹层储量需要用其他方法计算, 这是需要进一步改进之处。可以设想考虑勘探工程和剖面间距的加权系数以后, 利用影响某台段各矿、夹层的样品总数(或总长)计算出各矿、夹层在某台段所占储量比例, 这就更有利于研究搭配开采问题。

(编辑 邢延春)

(收稿日期 1992-12-10)