



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108090695 A

(43)申请公布日 2018.05.29

(21)申请号 201810007730.2

(22)申请日 2018.01.04

(71)申请人 中国有色金属长沙勘察设计研究院
有限公司

地址 410011 湖南省长沙市芙蓉区韶山北
路81号

(72)发明人 粟闯 杜年春 吴松林 熊明辉

(74)专利代理机构 长沙七源专利代理事务所
(普通合伙) 43214

代理人 郑隽 周晓艳

(51)Int.Cl.

G06Q 10/06(2012.01)

G06Q 50/02(2012.01)

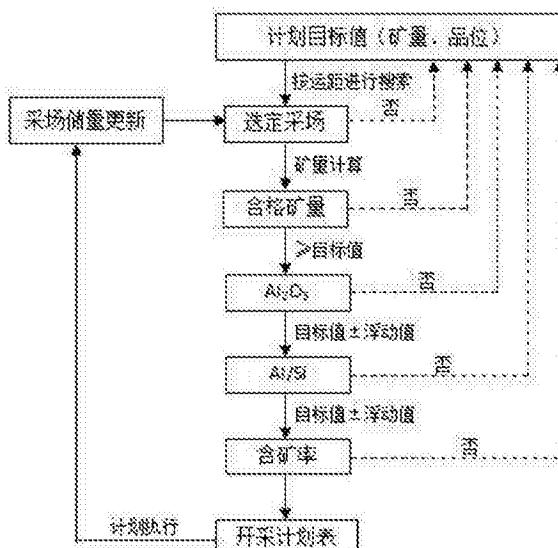
权利要求书3页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

一种堆积型铝土矿多矿区的开采规划方法

(57)摘要

本发明提供一种堆积型铝土矿多矿区的开采规划方法，本发明按生产时所需考虑的约束条件和指定采场采完优先顺序，迭代前分解指定采场采完的计算变量，且分解指定采场采完的约束计算结果参与每一次迭代计算，确保最优解的情况与实际相符，即解决目标函数难、变量模糊的问题，在实际应用过程中方便采用计算机模拟方法调用模型，自动进行规划计算。



1. 一种堆积型铝土矿多矿区的开采规划方法,其特征在于:包括以下步骤:

第一步:根据计划目标值,以卸矿平台为目标点,以总运距最小作为目标按运距的远近进行采场选取,最小总运距采用表达式1)计算:

$$\min S = \sum_{j=1}^n X_j S_j \quad 1)$$

S为规划期内总运距,min S为规划期内最小总运距,n为采场个数,S_j为第j采场的运距,单位为千米,X_j为第j采场的本期实际开采量,单位为吨;

第二步:判断合格矿量是否符合要求,具体是:若表达式2)成立,则合格矿量符合要求,否则返回第一步;

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n X_j = N \\ K_j \geq X_j \end{cases} \quad 2)$$

其中:N为目标总矿量;j为采场编号,取值为1到n的自然数;X_j为第j采场目标开采矿量,单位为吨;K_j为第j采场可开采矿量;

第三步:判断三氧化二铝平均品位是否满足要求,具体是:若表达式3)成立,则满足要求,否则返回第一步;

$$\frac{\sum_{j=1}^n X_j \alpha_j}{\sum_{j=1}^n X_j} \geq A_1 \quad 3)$$

其中: α_j 为第j采场中三氧化二铝的含量; A_1 为第一设定值;

第四步:判断铝硅比是否满足要求,具体是:若表达式4)成立,则满足要求,否则返回第一步;

$$A_2 \leq \frac{\sum_{j=1}^n X_j \beta_j}{\sum_{j=1}^n X_j} \leq A_3 \quad 4)$$

其中: β_j 为第j采场中的铝硅比; A_2 为第二设定值, A_3 为第三设定值;

第五步:判断指定完成采场约束是否符合要求,具体是:若表达式5)成立,则满足要求,否则返回第一步;

$$K_i^m = 0 \quad 5)$$

其中: K_i^m 为本期末第i采场的可采矿量;

第六步:通过改进的堆积型铝土矿动态开采计划优化模型得到各采场本期实际开采量,制定开采计划表;执行采矿;改进的堆积型铝土矿动态开采计划模型详见表达式6):

$$f(X_j) = \left(\sum_{j=1}^n X_j S_j + \sum_{i=1}^m K_i S_i \right) + \sigma \alpha(X_j) \quad 6)$$

其中: K_i 为第 i 采场本期必须参与计划的可采矿量; i 为采场编号, 取值为 1 到 n 的自然数; S_i 为第 i 采场的运距; σ 为罚因子; $\alpha(X_j)$ 为惩罚函数; $f(X_j)$ 为加入惩罚函数后的堆积型铝土矿动态开采计划模型;

第七步: 返回第一步, 进入下一轮采矿计划表的制定。

2. 根据权利要求 1 所述的堆积型铝土矿多矿区的开采规划方法, 其特征在于: 改进的堆积型铝土矿动态开采计划模型求解过程如下:

目标函数 $\min S = \sum_{j=1}^n X_j S_j$ 求解转换为用于解决约束条件下的最优化问题, 通过惩罚函数可以将有约束的目标函数转化为无约束的目标函数;

指定完成采场约束 $K_i = 0$ 转换为目标函数的变量 $\sum_{j=1}^n K_i S_j$, 减少约束条件;

$\sum_{j=1}^n K_i S_j$ 作为目标函数分解出的变量, 可以通过生产经验计算出结果值, 将结果值直接参与规划计算, 实现了减少目标函数的变量数;

根据变量引入 $\sigma \alpha(X_j)$ 解决规划无解的问题, 具体是:

$$\min F(X_j, \sigma) = f(X_j) = \left(\sum_{j=1}^n X_j S_j + \sum_{i=1}^m K_i S_i \right) + \sigma \alpha(X_j)$$

$$\text{S.t.} \quad \begin{cases} A_1 - \frac{\sum_{j=1}^n X_j \alpha_j}{\sum_{j=1}^n X_j} \leq 0 \\ \sum_{j=1}^n X_j \beta_j - \frac{A_2 + A_3}{2} = 0 \end{cases}$$

最优解成立时, X_j 的取值为规划结果值用于制作开采计划表, 其中: $\min F(X, \sigma)$ 为最优解;

惩罚函数引入求解过程包括矿石量约束和矿山质量约束, 矿石量约束详见表达式 8), 矿石质量约束详见表达式 9):

$$\sum_{j=n+1}^s X_j - N = 0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} A_1 - \frac{\sum_{j=1}^n x_j \alpha_j}{\sum_{j=1}^n x_j} \leq 0 \\ \sum_{j=1}^n x_j \beta_j - \frac{A_2 + A_3}{2} = 0 \end{array} \right.$$

3. 根据权利要求1所述的堆积型铝土矿多矿区的开采规划方法,其特征在于:计划目标值包括矿量、品位和含矿率;

采场的选取具体是:在一条主干公路上由近至远的顺序按照年平均运距逐年增加的原则进行选取;采场包括系统自动选取的采场和/或生产管理人员指定完成的采场;采场选取重新进行时,能用一个矿量大的采场替换一个矿量小的采场和/或增加新的采场。

4. 根据权利要求1所述的堆积型铝土矿多矿区的开采规划方法,其特征在于:所述开采计划表分期制定分期实施,具体为一周至两周更新一次。

一种堆积型铝土矿多矿区的开采规划方法

技术领域

[0001] 本发明涉及采矿技术领域,特别地,涉及一种堆积型铝土矿多矿区的开采规划方法。

背景技术

[0002] 堆积型铝土矿分布于峰丛洼地、峰林谷地及斜坡地带。矿体平面形态复杂、矿体体积小、分布点多。矿山适用露天开采,公路运输开拓,开采工艺有装载机液压反铲、推土机液压反铲和推土机装载机开采工艺。

[0003] 矿山开采计划是指导矿山生产的依据,计划编制是矿山生产管理中不可缺少的重要部分,如何确定各生产时期的开采对象及其开采量,以及如何实现矿山采场保有资源的更新,将关系到整个矿山的开采效果。

[0004] 目前国内对运用计算机编制采掘生产计划的研究归纳起来主要是两大类:一是运用优化理论,主要是单目标线性规划理论,在露天矿有极少数运用了动态规划理论对采掘生产计划予以优化,并借助于计算机实现优化计算;二是直接运用计算机模拟人工编制的方法,或者逼近的方法进行计划的编制。此两者方法均有目标函数难确定、变量模糊以及求解迭代计算过程复杂等问题。

[0005] 因此,设计一种能够解决上述问题的堆积型铝土矿多矿区的开采规划方法具有重要意义。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种堆积型铝土矿多矿区的开采规划方法,本发明按生产时所需考虑的约束条件和指定采场采完优先顺序,解决目标函数难、变量模糊的问题;为解决规划无解的问题,引入惩罚函数,并就目标函数进行变量的分类,降低了整个规划求解迭代计算的复杂程度。具体技术方案如下:

[0007] 一种堆积型铝土矿多矿区的开采规划方法,包括以下步骤:

[0008] 第一步:根据计划目标值,以卸矿平台为目标点,以总运距最小作为目标按运距的远近进行采场选取,最小总运距采用表达式1)计算:

$$[0009] \min S = \sum_{j=1}^n X_j S_j \quad 1),$$

[0010] S为规划期内总运距,min S为规划期内最小总运距,n为采场个数,S_j为第j采场的运距,单位为千米,X_j为第j采场的本期实际开采量,单位为吨;

[0011] 第二步:判断合格矿量是否符合要求,具体是:若表达式2)成立,则合格矿量符合要求,否则返回第一步;

$$[0012] \quad \begin{cases} \sum_{j=1}^n X_j = N \\ K_j \geq X_j \end{cases} \quad 2) ;$$

[0013] 其中:N为目标总矿量;j为采场编号,取值为1到n的自然数;X_j为第j采场目标开采矿量,单位为吨;K_j为第j采场可开采矿量;

[0014] 第三步:判断三氧化二铝平均品位是否满足要求,具体是:若表达式3)成立,则满足要求,否则返回第一步;

$$[0015] \quad \frac{\sum_{j=1}^n X_j \alpha_j}{\sum_{j=1}^n X_j} \geq A_1 \quad 3) ;$$

[0016] 其中: α_j 为第j采场中三氧化二铝的含量; A_1 为第一设定值;

[0017] 第四步:判断铝硅比是否满足要求,具体是:若表达式4)成立,则满足要求,否则返回第一步;

$$[0018] \quad \frac{\sum_{j=1}^n X_j \beta_j}{\sum_{j=1}^n X_j} \leq A_2 \leq A_3 \quad 4) ;$$

[0019] 其中: β_j 为第j采场中的铝硅比; A_2 为第二设定值, A_3 为第三设定值;

[0020] 第五步:判断指定完成采场约束是否符合要求,具体是:若表达式5)成立,则满足要求,否则返回第一步;

$$[0021] \quad K_i^m = 0 \quad 5) ;$$

[0022] 其中: K_i^m 为本期末第i采场的可采矿量;

[0023] 第六步:通过改进的堆积型铝土矿动态开采计划优化模型得到各采场本期实际开采量,制定开采计划表;执行采矿;改进的堆积型铝土矿动态开采计划模型详见表达式6):

$$[0024] \quad f(X_j) = \left(\sum_{j=1}^n X_j S_j + \sum_{i=1}^m K_i S_i \right) + \sigma \alpha(X_j) \quad 6) ;$$

[0025] 其中: K_i 为第i采场本期必须参与计划的可采矿量;i为采场编号,取值为1到n的自然数; S_i 为第i采场的运距; σ 为罚因子; $\alpha(X_j)$ 为惩罚函数; $f(X_j)$ 为加入惩罚函数后的堆积型铝土矿动态开采计划模型;

[0026] 第七步:返回第一步,进入下一轮采矿计划表的制定。

[0027] 以上技术方案中优选的,改进的堆积型铝土矿动态开采计划模型求解过程如下:

[0028] 目标函数 $\min S = \sum_{j=1}^n X_j S_j$ 求解转换为用于解决约束条件下的最优化问题,通过惩罚函数可以将有约束的目标函数转化为无约束的目标函数;

[0029] 指定完成采场约束 $K_i = 0$ 转换为目标函数的变量 $\sum_{i=1}^m K_i S_i$, 减少约束条件;

[0030] $\sum_{i=1}^m K_i S_i$ 作为目标函数分解出的变量, 可以通过生产经验计算出结果值, 将结果值

直接参与规划计算, 实现了减少目标函数的变量数;

[0031] 根据变量引入 $\sigma\alpha(X_j)$ 解决规划无解的问题, 具体是:

$$\min F(X_j, \sigma) = f(X_j) = (\sum_{j=1}^n X_j S_j + \sum_{j=1}^n K_j S_j) + \sigma\alpha(X_j)$$

s.t.

$$\left\{ \begin{array}{l} A_1 - \frac{\sum_{j=1}^n X_j \alpha_j}{\sum_{j=1}^n X_j} \leq 0 \\ \sum_{j=1}^n X_j \beta_j - \frac{A_2 + A_3}{2} = 0 \end{array} \right.$$

[0032] [0033] 最优解成立时, X_j 的取值为规划结果值用于制作开采计划表, 其中: $\min F(X, \sigma)$ 为最优解;

[0034] 惩罚函数引入求解过程包括矿石量约束和矿山质量约束, 矿石量约束详见表达式 8), 矿石质量约束详见表达式 9):

[0035]

$$\sum_{j=1}^n X_j - N = 0$$

[0036]

$$\left\{ \begin{array}{l} A_1 - \frac{\sum_{j=1}^n X_j \alpha_j}{\sum_{j=1}^n X_j} \leq 0 \\ \sum_{j=1}^n X_j \beta_j - \frac{A_2 + A_3}{2} = 0 \end{array} \right.$$

[0037] 以上技术方案中优选的, 计划目标值包括矿量、品位和含矿率;

[0038] 采场的选取具体是: 在一条主干公路上由近及远的顺序按照年平均运距逐年增加的原则进行选取; 采场包括系统自动选取的采场和/或生产管理人员指定完成的采场; 采场

选取重新进行时,能用一个矿量大的采场替换一个矿量小的采场和/或增加新的采场。

[0039] 以上技术方案中优选的,所述开采计划表分期制定分期实施,具体为一周至两周更新一次。

[0040] 应用本发明的方法,具体效果是:

[0041] 1、本发明按生产时所需考虑的约束条件和指定采场采完优先顺序,迭代前分解指定采场采完的计算变量,且分解指定采场采完的约束计算结果参与每一次迭代计算,确保最优解的情况与实际相符,即解决目标函数难、变量模糊的问题,在实际应用过程中方便采用计算机模拟方法调用模型,自动进行规划计算。

[0042] 2、本发明以运距为目标函数,以供矿要求、采场可采矿量、指定开采采场与指定完成采场等为约束条件,采用改进的开采计划模型,同时以生产量统计动态更新开采对象的储量信息进行计划的修正与反馈,实现生产与计划闭环系统。

[0043] 3、为解决规划无解的问题,基于带有约束条件的极值问题求解,改进开采计划编排数学模型(具体是引入惩罚函数),并就目标函数进行变量的分类,降低了整个规划求解迭代计算的复杂程度。

[0044] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外,本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将参照附图,对本发明作进一步详细的说明。

附图说明

[0045] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0046] 图1是实施例1中堆积型铝土矿多矿区的开采规划方法的逻辑图。

具体实施方式

[0047] 以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明,但是本发明可以根据权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0048] 实施例1:

[0049] 一种堆积型铝土矿多矿区的开采规划方法,矿山开采计划因素包括:运距、采场可采矿量、供矿要求以及其它特定生产要求等,具体逻辑图详见图1。本实施例的方法具体包括以下步骤:

[0050] 第一步:根据计划目标值(包括矿量、品位和含矿率),以卸矿平台为目标点,以总运距最小作为目标按运距的远近进行采场选取(在一条主干公路上由近至远的顺序按照年平均运距逐年增加的原则进行选取;采场包括系统自动选取的采场和/或生产管理人员指定完成的采场;采场选取重新进行时,能用一个矿量大的采场替换一个矿量小的采场和/或增加新的采场),最小总运距采用表达式1)计算:

$$[0051] \min S = \sum_{j=1}^n X_j S_j \\ 1)$$

[0052] S为规划期内总运距,min S为规划期内最小总运距,n为采场个数,S_j为第j采场的运距,单位为千米,X_j为第j采场的本期实际开采量,单位为吨;

[0053] 第二步:判断合格矿量是否符合要求,具体是:若表达式2)成立,则合格矿量符合要求,否则返回第一步;

$$[0054] \quad \begin{cases} \sum_{j=1}^n X_j = N \\ K_j \geq X_j \end{cases} \quad 2) ;$$

[0055] 其中:N为目标总矿量;j为采场编号,取值为1到n的自然数;X_j为第j采场目标开采矿量,单位为吨;K_j为第j采场可开采矿量;

[0056] 第三步:判断三氧化二铝(Al₂O₃)平均品位是否满足要求,具体是:若表达式3)成立,则满足要求,否则返回第一步;

$$[0057] \quad \frac{\sum_{j=1}^n X_j \alpha_j}{\sum_{j=1}^n X_j} \geq A_1 \quad 3) ;$$

[0058] 其中:a_j为第j采场中三氧化二铝的含量;A₁为第一设定值,可根据企业生产水平确定,如取A₁=53%;

[0059] 第四步:判断铝硅比是否满足要求,具体是:若表达式4)成立,则满足要求,否则返回第一步;

$$[0060] \quad A_2 \leq \frac{\sum_{j=1}^n X_j \beta_j}{\sum_{j=1}^n X_j} \leq A_3 \quad 4) ;$$

[0061] 其中:β_j为第j采场中的铝硅比(A1/Si);A₂为第二设定值,A₃为第三设定值,A₂和A₃的值均可根据企业生产水平确定,如取A₂=8.5,A₃=9.5;

[0062] 第五步:判断指定完成采场约束是否符合要求,具体是:若表达式5)成立,则满足要求,否则返回第一步;

$$[0063] \quad K_i^m = 0 \quad 5) ;$$

[0064] 其中:K_i^m为本期末第i采场的可采矿量;

[0065] 在此步骤之后,一般还有含矿率的判断,含矿率根据实际开采需求确定,若符合则进入下一步,若不符合则返回第一步;

[0066] 第六步:通过改进的堆积型铝土矿动态开采计划优化模型得到各采场本期实际开采量,制定开采计划表,开采计划表分期制定分期实施;执行采矿;改进的堆积型铝土矿动态开采计划模型详见表达式6):

$$[0067] \quad f(X_j) = \left(\sum_{j=1}^n X_j S_j + \sum_{i=1}^m K_i S_i \right) + \sigma \alpha(X_j) \quad 6) ;$$

[0068] 其中:K_i为第i采场本期必须参与计划的可采矿量;i为采场编号,取值为1到n的自然数;S_i为第i采场的运距;σ为罚因子;α(X_j)为惩罚函数;f(X_j) (构造函数)为加入惩罚函数

后的堆积型铝土矿动态开采计划模型;

[0069] 改进的堆积型铝土矿动态开采计划模型求解过程如下:

[0070] 目标函数 $\min S = \sum_{j=1}^n X_j S_j$ 求解转换为用于解决约束条件下的最优化问题, 通过

惩罚函数可以将有约束的目标函数转化为无约束的目标函数;

[0071] 指定完成采场约束 $K_i = 0$ 转换为目标函数的变量 $\sum_{j=1}^n K_i S_j$, 减少约束条件; $\sum_{j=1}^n K_i S_j$

作为目标函数分解出的变量, 可以通过生产经验计算出结果值, 将结果值直接参与规划计算, 实现了减少目标函数的变量数;

[0072] 根据变量引入 $\sigma\alpha(X_j)$ 解决规划无解的问题, 具体是:

$$\min F(X_j, \sigma) = f(X_j) = \left(\sum_{j=1}^n X_j S_j + \sum_{j=1}^n K_j S_j \right) + \sigma\alpha(X_j)$$

s.t.

$$[0073] \begin{cases} A_1 - \frac{\sum_{j=1}^n X_j \alpha_j}{\sum_{j=1}^n X_j} \leq 0 \\ \sum_{j=1}^n X_j S_j - \frac{A_2 + A_3}{2} = 0 \end{cases}$$

[0074] 该策略为: 对于在无约束的求解过程中企图违反约束的迭代点给予很大的目标函数值, 迫使无约束问题的极小点或无限地向可行域D靠近, 或保持在可行域D内, 直到收敛到原来约束最优化问题的极小点。

[0075] 其中: $\alpha(X_j)$ 连续;

[0076] $\alpha(X_j) = 0, \forall X_j \in D$;

[0077] $\alpha(X_j) > 0, \forall X_j \notin D$.

[0078] 取一个递增且趋于 $+\infty$ 的罚因子序列 $\{\sigma_k\}$:

[0079] $0 < \sigma_1 < \sigma_2 < \dots < \sigma_k < \sigma_{k+1} < \dots, \sigma_k \rightarrow +\infty$

[0080] 惩罚函数 $\alpha(X_j)$ 的构造:

$$[0081] \alpha(X_j) = \sum_{j=1}^n (\max\{g_j(X_j, 0)\})^2 + \sum_{j=1}^n h_j^2(X_j),$$

[0082] 其中: $g_i(X_j) = A_i - \frac{\sum_{j=1}^n X_j \alpha_j}{\sum_{j=1}^n X_j}$;

[0083] $\hat{g}_i(X_j) = \frac{\sum_{j=1}^n X_j \beta_j}{\sum_{j=1}^n X_j} - \frac{A_i + A_s}{2}$;

[0084] $\max \{g_i(X_j), 0\} = \frac{|g_i(X_j)|}{2}$;

[0085] 当 $a(X_j) \rightarrow 0$, 停止计算, 得到近似最小值, 表达式7) 为最优解;

[0086] 最优解成立时, X_j 的取值为规划结果值用于制作开采计划表;

[0087] 惩罚函数引入求解过程包括矿石量约束和矿山质量约束, 矿石量约束详见表达式8), 矿山质量约束详见表达式9) :

[0088] $\sum_{j=1}^n X_j - N = 0$;

[0089] $\left\{ \begin{array}{l} A_i - \frac{\sum_{j=1}^n X_j \alpha_j}{\sum_{j=1}^n X_j} \leq 0 \\ \frac{\sum_{j=1}^n X_j \beta_j}{\sum_{j=1}^n X_j} - \frac{A_i + A_s}{2} = 0 \end{array} \right.$;

[0090] 第七步: 返回第一步, 进入下一轮采矿计划表的制定。

[0091] 迭代次数与参与的规划的采场数量有关, 以50个采场参与规划为例, 指定完成采场约束 $K_i^n=0$ 转换为目标函数的变量 $\sum_{j=1}^n K_i S_j$, 减少n个采场, 可以减少 $(50-n)n$ 迭代次数。

[0092] 此处优选给定停止迭代条件如下:

[0093] 第一步迭代停止条件: $\sum_{j=1}^n X_j - N = \pm 3000$;

$$\frac{\sum_{j=1}^n X_j \alpha_j}{\sum_{j=1}^n X_j} - A_1 = \pm 3\%,$$

$$\frac{\sum_{j=1}^n X_j \beta_j}{\sum_{j=1}^n X_j} - \frac{A_2 + A_3}{2} = \pm 0.5.$$

[0096] 应用本实施例的技术方案,效果是:

[0097] 1、本发明按生产时所需考虑的约束条件和指定采场采完优先顺序,迭代前分解指定采场采完的计算变量,且分解指定采场采完的约束计算结果参与每一次迭代计算,确保最优解的情况与实际相符,即解决目标函数难、变量模糊的问题,在实际应用过程中方便采用计算机模拟方法调用模型,自动进行规划计算。

[0098] 2、本发明以运距为目标函数,以供矿要求、采场可采矿量、指定开采采场与指定完成采场等为约束条件,采用改进的开采计划模型,同时以生产量统计动态更新开采对象的储量信息进行计划的修正与反馈,实现生产与计划闭环系统。

[0099] 3、为解决规划无解的问题,基于带有约束条件的极值问题求解,改进开采计划编排数学模型(具体是引入惩罚函数),并就目标函数进行变量的分类,降低了整个规划求解迭代计算的复杂程度。将停止迭代条件与约束条件进行合理规划,实现求解变量减少的目标,简化求解的过程。

[0100] 实施例2:

[0101] 通过实施例1的方法,进行数据测试应用,应用的结果如下:

[0102] 计算前可供计划的采场数据,如表1:

[0103] 表1 采场数据统计表

[0104]

采场编号	合格矿量	Al ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	Al/Si
26-2-80	14098.92	63.97	4.83	13.24
26-2-81	129962.6	56.59	5.13	11.03
26-2-82	88189.09	58.14	4.96	11.72
26-2-83	108069	61.46	4.26	14.43
26-2-84	206880.9	60.22	3.71	16.23
26-2-86	12104.47	64.37	4.50	14.30
26-2-87	60946.18	51.61	7.84	6.58
26-2-88	2624.96	56.48	8.14	6.94

[0105] 设定目标值:月目标矿量500000吨,约束条件:(Al₂O₃ (%)) A1=59%, (Al/Si) A2=12.5、A3=13.5,其中编号26-2-84为指定开采完成的采场,通过本发明方法计算的结果如表2:

[0106] 表2 计算结果

[0107]

计划开采采场编号	计划开采合格矿量/吨	Al ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	Al/Si	运距(km)
26-2-81	120000	56.59	5.13	11.03	6.45
26-2-83	108069	61.46	4.26	14.43	6.85
26-2-84	206880.9	60.22	3.71	16.23	7.00
26-2-87	60946.18	51.61	7.84	6.58	7.45
26-2-88	2624.96	56.48	8.14	6.94	7.55

[0108] 最终得到实际开采合格矿量为498521.04吨(五个采场的实际开采合格矿量进行加和),差额为1478.96吨,一般做法是将下一个月目标矿量做相应提高来进行补偿,也可以采用别的方式进行补偿,具体根据实际情况确定。

[0109] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

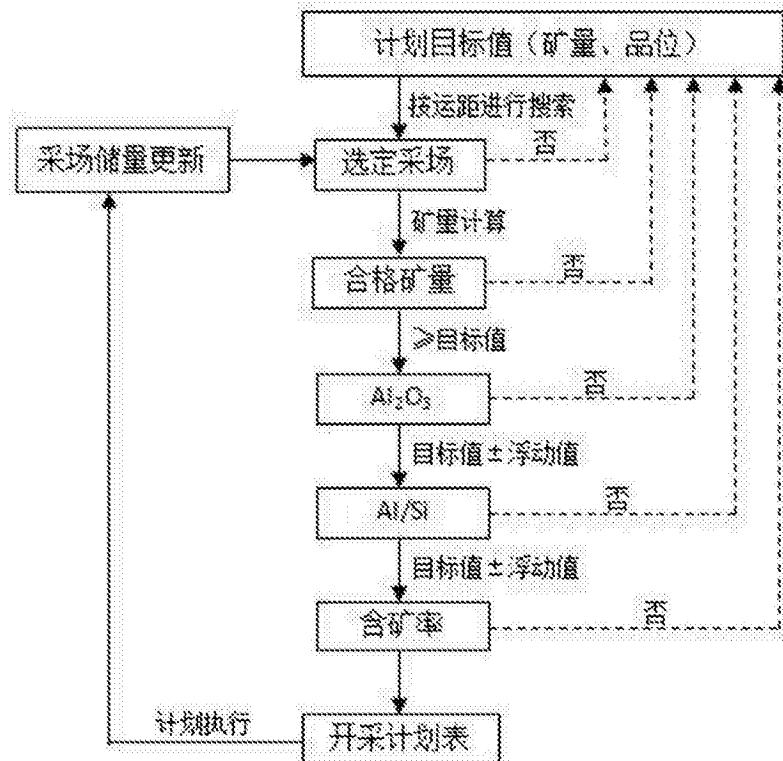


图1