

灰色关联分析法在泥河铁矿工业场地选址中的应用

宫琪辉

(五矿矿业(安徽)工程设计有限公司,安徽 合肥 230601)

摘要:工业场地选址研究的是厂址空间分布和空间组合及其发展变化的一般规律,厂址选择的好坏直接影响矿山发展.影响矿山选址的因素较多,不能单纯分析少数决定性因素,应综合考虑.本文通过运用传统方案比选方法以及灰色关联分析法对泥河铁矿采选工业场地厂址选择进行多因素分析,选择了最优方案.

关键词:总图运输;厂址选择;灰色关联分析法

中图分类号:TD221 **文献标志码:**A

Application of Grey Correlation Analysis Method for Site Selection in Nihe Iron Mine

GONG Qi-hui

(Minmetals Mining(Anhui) Engineering Co., Ltd, Hefei, Anhui 230601, China)

Abstract: Site selection is a branch of science which studies space distribution and spatial combination. It may directly affect the development of a mine. As it's affected by many factors, experts should synthetically evaluate them while they select a site. In this article, traditional method and grey correlation analysis are taken as their basis to analyze the site selection of Nihe mine, and an optimal plan will be obtained after the deep analysis.

key words: general layout and transportation; site selection; grey correlation analysis method

0 引言

矿山总图运输设计是充分利用矿山各种条件,合理确定组成矿山各子项建筑物、构筑物及交通运输设施的空间布局关系及与矿山生产活动有机联系的综合设计.主要目的是根据矿山矿体赋存条件和地质、地形条件,外部运输条件,通过多

方案比较,合理确定矿山厂址场地、场地内各建、构筑物、运输管道、运输皮带廊等空间配置以及内部运输、外部运输的衔接^[1].厂址位置的好坏,对于矿山发展的影响是多方面的,诸如矿山建设速度、基建投资和投产后的经济效益影响;地区产业结构、区域协作、经济发展和环境保护;矿山生产要素的保持或发展等^[2].如贵州瓮福磷矿的总图

收稿日期:2017-02-22

作者简介:宫琪辉(1986-),女,土建工程师,硕士,主要从事矿山总图运输设计的研究.E-mail:429648242@qq.com

运输选址及设计,虽然选矿规模不断扩大,但是由于选址合理,几十年过去了,仍给现在和将来留下了较大的发展空间。

矿区厂址选择工作涉及面广、内容繁杂,主要反映出政策性、全面性、长远性、不可移动性以及综合性等特点。这些特点决定了矿区厂址选择应充分结合当地实际情况,综合考虑工业场地、生活区、水源、给排水设施、防排洪等各项工程设施布局合理,满足工业布局要求,并能重视节约用地,供水供电可靠,交通运输便利等因素^[3-14]。任何单一的看似决定性的因素均不能作为决策的依据,应进行多因素综合分析考虑。

灰色关联理论^[15-19]一反过去那种纯粹定性描述的方法,把问题具体化、量化,而是通过规律从多因素中去分析,能为决策者提供有力依据,对于研究社会经济系统具有重要意义。将灰色关联分析法引入矿山总图设计的工业场地选址,为其提供了新的途径和方法。

1 工程概况

泥河铁矿隶属于安徽五鑫矿业开发有限公司,矿区位于安徽省庐江县城南 25 km,行政区划隶属庐江县泥河镇、罗河镇管辖,地理位置如图 1 所示。

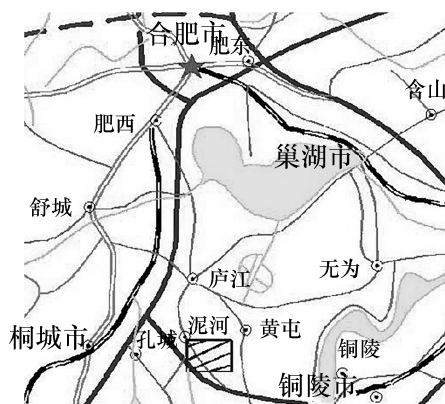


图 1 交通地理位置图

Fig.1 Geographical and traffic location

矿区地处江淮之间南部的低山丘陵区,主体以农田和水网为主,海拔标高一般为 20~30 m,矿区最高洪水位可达 20.5 m,最大冻土深度 0.08 m。

矿区属亚热带湿润气候区,降水主要集中在 4~8 月份,年平均降水量 1 069.4 mm。

矿区地表水系发育,区内河流、小水库、池塘等密布。矿区土地以农田为主。地表以下 0~17.5 m 为第四系,黄褐色粘土、亚粘土夹少量砂、砾石,适

于建厂。

矿山设计一期规模 220×10^7 t/a,铁精矿产量 75.21×10^7 t/a;硫精矿产量 19.36×10^7 t/a。服务年限为 20 a。

2 厂址选择

依据选址范围的不同,厂址选择工作一般分为三个层次:1)地区选择。根据厂址选择的原则和要求,结合地区的自然条件、经济条件和社会条件、运用工业区位论原理,根据企业的区位指向,选择厂址的局部地区;2)地点选择。运用区域工业规划与布局理论,选择厂址的布局地点;3)位置选择。运用厂址最优位置确定的理论方法,选择厂址的具体位置,充分结合地、采、选、提升、尾矿输送等多个专业要求。

2.1 影响因素

从整体上来说,泥河铁矿埋藏较深,适宜竖井开拓,地表不允许崩落、塌陷,应采用充填采矿方法开采。6#勘探线附近存在 300 m 长的无矿带,自然形成了以磁铁矿为主的南西区和以硫铁矿为主北东区两个相对独立的采区。结合市场条件以及降低建设投资和经营成本,在保证生产需要的前提下应分期开拓,尽快投产收益。

从采矿专业角度来说,为减少井下矿岩运输功、便于基建、有利于生产管理,主要开拓系统应布置在首期开采矿体下盘中间部位;从选矿专业角度来说,为减少地表运输距离,选厂应靠近矿山提升竖井,应建在土石方工程量小、填挖方平衡且较为平整的场地,同时应与充填站集中布置,且要留有扩建的余地;从尾矿专业角度来说,尾矿库选址应靠近厂址,减少尾矿输送距离,且应考虑库容的扩建可能。从其它专业角度来说,厂内供电、供水、排水、供暖等管线是否便于敷设,同时,地表建筑物布置较为集中也便于矿山生产组织管理。

2.2 选址方案

根据多因素考虑,选取了两个合理方案进行比选。

方案 A(如图 2 所示):厂址位于地下采场北侧中部偏西,黄泥河东岸,1#主井位于霍院村的西南约 210 m,南距矿山一期地下采场地表错动界线约 145 m。该厂址东侧紧邻霍院村,西侧紧邻何屋村,南侧紧邻黄泥河,北侧距李草组约 230 m。

该厂址与 S405 省道间的厂外道路长度约为 1.22 km,东距大山洼尾矿库库址约 7.5 km。厂址

定义为 A_1 、 A_2 , 权重分别为 0.55、0.45。考虑将基建工程量(含填挖方)、占地面积、拆迁费用以及运营费用这四个因素作为评价指标, 分别定义为 G_1 、 G_2 、 G_3 、 G_4 。综合评价指标为 G_0 , 其权重为 0.8。 A_1 在 G_0 下的指标值区间分别为 $[1.0, 1.1]$ 、 $[0.8, 0.9]$ 、 $[0.1, 0.2]$ 以及 $[0.7, 0.8]$; A_2 在 G_0 下的指标值区间分别为 $[1.2, 1.3]$ 、 $[1.1, 1.2]$ 、 $[1.0, 1.1]$ 以及 $[1.5, 1.6]$ 。

建立的指标区间数决策矩阵为:

$$A = \begin{bmatrix} [1.0 & 1.1] & [0.8 & 0.9] & [0.1 & 0.2] & [0.7 & 0.8] \\ [1.0 & 1.1] & [0.8 & 0.9] & [0.1 & 0.2] & [0.7 & 0.8] \end{bmatrix} \quad (1)$$

将其化为效益型指标区间决策矩阵:

$$B = \begin{bmatrix} [0.91 & 1.0] & [0.8 & 0.9] & [0.1 & 0.2] & [1.25 & 1.43] \\ [0.77 & 0.83] & [1.1 & 1.2] & [1.0 & 1.1] & [0.63 & 0.67] \end{bmatrix} \quad (2)$$

2) 理想方案的确定

确定的正、负理想方案分别为:

$$L = [[0.91 & 1.0] & [1.1 & 1.2] & [1.0 & 1.1] & [1.25 & 1.43]] \quad (3)$$

$$S = [[0.77 & 0.83] & [0.8 & 0.9] & [0.1 & 0.2] & [0.63 & 0.67]] \quad (4)$$

3) 关联系数及关联度

$$\text{Max } |l - B| = [0.156 \quad 0.3 \quad 0.9 \quad 0.808] \quad (5)$$

$$\text{Min } |L - B| = [0 \quad 0 \quad 0 \quad 0] \quad (6)$$

$$\text{Max } |S - B| = [0.156 \quad 0.3 \quad 0.9 \quad 0.808] \quad (7)$$

$$\text{Min } |S - b| = [0 \quad 0 \quad 0 \quad 0] \quad (8)$$

计算得到两种方案对于正、负理想方案的关联度:

$$\varepsilon_1^+ = 0.766, \varepsilon_2^+ = 0.6, \quad (9)$$

$$\varepsilon_1^- = 0.399, \varepsilon_2^- = 0.434 \quad (10)$$

计算得到两种方案对于正理想方案的相对关联度:

$$\varepsilon_1 = 0.658, \varepsilon_2 = 0.580$$

由计算结果可以看出: $\varepsilon_1 > \varepsilon_2$, 方案一优于方案二。

3 结 论

矿山工业场地选址决策与矿山发展息息相关, 本文以泥河铁矿采选工业场地选址为例, 利用传统技术比较方法对两种可行性方案进行比选, 同时将灰色关联分析法引入矿山总图设计的工业场地选址, 为其提供了新的途径和方法。

由于影响矿山选址因素众多, 本文将决策模型进行了大量的简化, 仅将基建工程量、占地面

积、拆迁以及运营费用四个较为重要的因素作为比较指标, 发现结果较好。

参考文献:

- [1] 张琦. 工业企业总图运输优化设计理论方法与应用研究[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2008.
- [2] 朱训. 论矿业与可持续发展[J]. 中国矿业, 2000, 9(1): 1-6.
- [3] 张发平. 铀矿总图设计节约用地措施研究[J]. 中国矿业, 2014, 23(增刊2): 103-105.
- [4] 王时芬. 厂区地形与总图设计之探讨[J]. 有色金属设计, 2005, 32(4): 62-65.
- [5] 姚华, 王海军. 布尔台煤矿工业场地总平面布置设计特点[J]. 煤炭工程, 2009(2): 19-20.
- [6] 陈海. 马钢和尚桥铁矿生态环保型矿山建设的思考[J]. 现代矿业, 2008(11): 41-42.
- [7] 张彤华. 浅谈纳佐煤矿总图运输设计中的场地选择[J]. 煤炭工程, 2009(4): 30-31.
- [8] 胡军峰. 高海拔高寒地区矿山总图设计探析[J]. 中国矿山工程, 2010, 39(6): 38-40.
- [9] 刘家文, 夏欣. 大红山铁矿总图设计中的突出问题与对策[J]. 有色金属设计, 2009, 36(3): 33-37.
- [10] 高文美. 矿山工业场地竖向设计的研究[D]. 兰州: 兰州交通大学, 2015.
- [11] CROMPTON A. The fractal nature of the everyday environment[J]. Environment and Planning B: Planning & Design, 2001, 28(2): 243-254.
- [12] BENGUGUI L, CZAMANSKI D, MANNOV M, et al. When and where is a city fractal[J]. Environment and Planning: Planning and Design, 2000, 27(4): 507-519.
- [13] JIM L. Simulation of engineering[M]. Beijing: China Machine Press, 2003.
- [14] 季伯森. 在工程中的总图设计[J]. 石油化工设计, 2002, 19(4): 56-57.
- [15] 魏兵兵, 张传信, 叶振华. 基于多层次灰色关联分析的金属矿山总图方案优选[J]. 现代矿业, 2015(10): 10-14.
- [16] 徐海, 罗周全, 王雪艳. 地下金属矿山合理产能灰色关联优选[J]. 辽宁工程技术大学学报, 2012, 31(3): 327-330.
- [17] 王秋平, 吴进朴, 张琦等. 基于灰色关联分析法的总图设计方案评价[J]. 兰州理工大学学报, 2009, 35(3): 131-133.
- [18] 杜栋, 庞庆华, 吴炎. 现代综合评价方法与案例精选[M]. 北京: 清华大学出版社, 2008.
- [19] 杨国勇, 陈超, 高树林等. 基于层次分析—模糊聚类分析法的导水裂隙带发育高度研究[J]. 采矿与安全工程学报, 2015, 32(2): 206-212.