

论文

基于正交设计的模型试验相似材料的配比试验研究

董金玉, 杨继红, 杨国香, 伍法权, 刘红帅

- 1. 华北水利水电学院, 河南 郑州 450011;
- 2. 中国科学院地质与地球物理研究所 中国科学院工程地质力学重点实验室, 北京 100029

摘要:

在前人相似材料研究的基础上,应用正交设计方法,以(铁粉+重晶石粉)/骨料、铁粉/(铁粉+重晶石粉)、黏结剂浓度、石膏含量为4个因素,每个因素设置5个水平,设计了25组材料配比方案,进行了称重、单轴压缩、劈裂和直剪试验,获得了不同配比相似材料的密度、抗压强度、抗拉强度、弹性模量、泊松比、内摩擦角和黏聚力等物理力学性质指标。试验结果表明:不同配比相似材料的物理力学参数分布的范围较大,能够满足不同性质岩体模型试验对岩体相似材料的要求;采用极差分析法分析了各因素的敏感性,发现(铁粉+重晶石粉)/骨料对试件密度、内摩擦角起主要控制作用,黏结剂浓度对试件的抗压强度、抗拉强度、弹性模量、黏聚力起主要控制作用;并作出了各因素对相似材料物理力学参数影响的直观分析图,分析了各因素对相似材料参数的影响规律。

关键词: 正交设计方法 相似材料 极差分析法 敏感性 直观分析图

Research on similar material proportioning test of model test based on orthogonal design

Abstract:

On the basis of previous research of similar material,the weight ratio of iron ore powder plus barite powder to aggregates,the weight ratio of iron ore powder to iron ore powder plus barite powder,adhesive concentration and gypsum content were selected as four factors,and every factor had five variable levels.According to twenty five schemes of material mixture ratio designed by orthogonal design method,laboratory uniaxial compression test,split test and direct shear test were conducted.Physical and mechanical indexes of similar material such as unit weight,compressive strength,tensile strength,elastic modulus,poisson ratio,internal friction angle and cohesion were obtained under different material mixture ratios.The tests results show that physical and mechanical indexes of similar material vary in a large range and can meet the needs for rock similar material in different physical model test of rock slope.The sensitivity of every factor was analyzed by using extremum difference method.The results show that the weight ratio of iron ore powder plus barite powder to aggregates has control effect on density and internal friction angle of the specimen,and adhesive concentration has control effect on compressive strength,tensile strength,elastic modulus and cohesion of the specimen.The relationship between factors and parameters of similar material were studied by direct analysis charts of the factors affecting physical and mechanical indexes of the material.

Keywords: orthogonal design method;similar material;extremum difference analysis;sensitivity;direct analysis chart

收稿日期 2011-02-01 修回日期 网络版发布日期 2012-02-21

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金青年基金资助项目(40702055);汶川地震地质灾害调查评价资助项目(1212010914029);华北水利水电学院高层次人才引进项目

通讯作者: 董金玉

作者简介: 董金玉(1977—),男,河南济源人,副教授,博士

作者Email: dongjy0552@126.com

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(1144KB)
- [HTML全文]
- 参考文献PDF
- 参考文献

服务与反馈

- 把本文推荐给朋友
- 加入我的书架
- 加入引用管理器
- 引用本文
- Email Alert
- 文章反馈
- 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- 正交设计方法
- 相似材料
- 极差分析法
- 敏感性
- 直观分析图

本文作者相关文章

PubMed

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 杨科, 谢广祥, 常聚才.不同采厚围岩力学特征的相似模拟实验研究[J]. 煤炭学报, 2009,34(11): 1446-1450
2. 周桥, 高谦, 许海涛.破碎带工程围岩超前锚杆加固外插角研究[J]. 煤炭学报, 2009,34(12): 1594-1598
3. 姚顽强, 汤伏全.普通数码相机测定相似材料实验模型位移方法[J]. 煤炭学报, 2009,34(9): 1223-1227
4. 彭永伟, 齐庆新, 邓志刚, 李宏艳.考虑尺度效应的煤样渗透率对围压 敏感性试验研究[J]. 煤炭学报, 2008,33(5): 509-513
5. 胡千庭, 邹银辉, 文光才, 赵旭生.瓦斯含量法预测突出危险新技术[J]. 煤炭学报, 2007,32(3): 276-280
6. 程文文, 宋卫东, 张兴才, 尹家国.高陡边坡下开采挂帮矿对滑体稳定性影响研究[J]. 煤炭学报, 2011,36(03): 377-382
7. 肖晓春, 潘一山, 吕祥锋, 于丽艳, 姜春雨.基于数字散斑技术的深部巷道围岩岩爆倾向相似材料试验研究[J]. 煤炭学报, 2011,36(10): 1629-1634
8. 藺海晓, 杜春志.煤岩拟三轴水力压裂实验研究[J]. 煤炭学报, 2011,36(11): 1801-1805
9. 王旭春, 管晓明, 王晓磊, 张 鹏, 岳著文.露天矿边坡稳定性与岩体参数敏感性研究[J]. 煤炭学报, 2011,36(11): 1806-1811
10. 岳前升, 邹来方, 蒋光忠, 田中兰, 胡友林, 黄志强.煤层气水平井钻井过程储层损害机理[J]. 煤炭学报, 2012,37(01): 91-95