

基于半无限岩梁模型的地下采动岩石边坡沉降预测理论

A semi-infinite beam theoretical model on predicting rock slope subsidence induced by underground mining

刘新荣^{1,2,3} 王南云¹ 钟祖良^{1,2,3} 杜立兵⁴ 梁尔威¹

Xinrong Liu^{1,2,3} Nanyun Wang¹ Zuliang Zhong^{1,2,3} Libing Du⁴ Erwei Liang¹

(1. 重庆大学土木工程学院, 重庆 400045;

2. 煤矿灾害动力学与控制全国重点实验室, 重庆, 400044

3. 山地城镇建设与新技术教育部重点实验室, 重庆 400045;

4. 西南石油大学地球科学与技术学院, 四川成都 610500)

(1. School of Civil Engineering, Chongqing University, Chongqing 400045, China;

2. State Key Laboratory of Coal Mine Disaster Dynamics and Control, Chongqing 400044, China;

3 Key Laboratory of New Technology for Construction of Cities in Mountain Area of Ministry of Education, Chongqing 400045, China;

4 School of Geoscience and Technology, Southwest Petroleum University, Chengdu 610500, China)

摘要: 当采空区靠近坡体临空面时, 地下开采诱发的岩质边坡地表沉降受其边界条件的影响。本文将关键层视为位于 Winkler 地基上的半无限 Euler-Bernoulli 梁, 并考虑了采空区的存在。通过分析坡体临空面的边界条件, 推导出关键层变形曲线的解析解。然后通过有限元分析 (FEM) 和 InSAR 数据对解析解进行了验证。最后, 通过敏感性分析研究了参数变化对挠度的影响。结果表明: 采空区与临空面之间的距离对关键层的变形具有显著影响。半无限岩梁的力学响应主要由采空区长度和关键层的弯曲刚度决定。半无限岩梁模型在预测此类沉降问题上比传统的无限岩梁模型具有更明显的优越性。

关键词: 关键层; 采动岩石边坡; Winkler 地基; Euler-Bernoulli 梁; 沉降预测