

对“关于‘基于突变理论的深井巷道临界深度’的讨论”的答复

勾攀峰¹, 汪成兵²

(1. 河南理工大学 能源科学与工程学院, 河南 焦作 454159; 2. 同济大学 地下建筑与工程系, 上海 200092)

REPLY TO “DISCUSSION ON ‘A STUDY ON THE CRITICAL DEPTH OF DEEP ENTRY WITH CATASTROPHE THEORY’”

GOU Pan-feng¹, WANG Cheng-bing²

(1. School of Energy Science and Engineering, Henan Polytechnic University, Jiaozuo 454159, China;

2. Department of Geotechnical Engineering, Tongji University, Shanghai 200092, China)

中图分类号: TD 322

文献标识码: A

文章编号: 1000-6915(2005)16-3001-02

1 引言

首先对潘岳、张勇两位教授在百忙之中对拙作“基于突变理论的深井巷道临界深度”(以下简称“原文”,作者:勾攀峰,汪成兵,韦四江)进行指正表示崇高的敬意和衷心的感谢,对编辑部同志的辛勤工作表示诚挚的谢意!

笔者所在的课题组近十年来一直从事巷道矿山压力及其控制的研究工作,特别是近几年对准备巷道、回采巷道掘进与支护技术进行了大量的现场工作,深感理论与实践未能有效地结合,对于现场中出现的问题不能给予有效的合理的解释,如沿固定层位掘进的一条下山,其围岩条件类似,在相同支护参数下,围岩的变形量相差数倍,上段稳定满足需要,而下段由于变形过大需要多次返修。据此,笔者想从理论上阐述这一现象的存在,以对现场巷道支护提供参考。这也是笔者撰写此文的初衷。

对于两位教授所提出的问题,笔者想谈几点体会,不妥之处,请不吝赐教。

2 关于突变理论的应用

国内外的研究证实,在矿井进入深部开采后,巷道矿压显现存在一个转折点,或称围岩发生显著变形的临界深度。而各个矿区由于地质条件各不相同,其临界深度也不尽一致。这一临界深度与巷道埋深、围岩岩性、地应力状况等存在着一定的关系,国内外提出了不同的确定临界深度的方法^[1]。

突变理论是研究不连续现象的一个新兴数学分支,而随着深度增加所引起的巷道矿压显现在临界深度前后所表现出来的是一种不连续现象,原文的出发点就是试图解释在深部开采中面临的这一普遍存在的现象,原文所采取的应用突变理论的方法是一种尝试,结果较为合理地解释了这一现象。

3 关于软化区强度

由简化的岩体全应力-应变曲线(原文图2)可知,岩体的塑性软化强度 σ_c^p 是最大主应变 ε_1 的函

收稿日期: 2005-06-28

作者简介: 勾攀峰(1966-),男,1985年毕业于重庆大学采矿系,现任教授,主要从事采矿工程方面的教学与研究工作。E-mail: goupf@hpu.edu.cn.

数,所以可以认为在巷道围岩软化区范围内围岩的塑性软化强度 σ_c^p 也仅与围岩的周向应变 ε_θ 有关,并且与岩体的全应力-应变曲线具有相似的变化规律,这一提法引用了马念杰教授的研究成果^[2]。

4 关于软化区能量及外力功

原文中对软化区能量的计算只考虑了围岩从弹性进入塑性软化阶段之后的部分。另外,笔者也试图通过原文中式(13)~(17)解出 $f(\theta)$ 等的解析解,但未能如愿,最后采取在具体地质条件下通过代入参数求得其数值解的方法进行计算,这一点在原文第3.3节中已有表述。笔者很赞同潘岳教授等指出的有关外力功的计算问题,在原文假设的巷道围岩处于不等压的条件下,确应考虑切向应力所作的功,其计算公式应为潘岳教授等提出的式(F)。但外力功 Q 的计算结果中不含有软化区半径 R ,原文中

式(26)没有改变,对计算结果不产生影响。

致谢 最后再次对潘岳、张勇教授的有益讨论表示由衷的感谢!这些讨论加深了笔者对一些问题的认识,使笔者获益匪浅。

参考文献(References):

- [1] 勾攀峰,汪成兵,韦四江.基于突变理论的深井巷道临界深度[J].岩石力学与工程学报,2004,23(24):4 137-4 141.(Gou Panfeng, Wang Chengbing, Wei Sijiang. A study on the critical depth of deep entry with catastrophe theory[J]. Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering, 2004, 23(24): 4 137-4 141.(in Chinese))
- [2] 马念杰.软化岩体中巷道围岩塑性区分析[J].阜新矿业学院学报(自然科学版),1995,14(4):18-21.(Ma Nianjie. A study of plastic zone around openings in the softening rockmass[J]. Journal of Fuxin Mining Institute (Natural Science), 1995, 14(4): 18-21.(in Chinese))

热烈祝贺王思敬院士荣获里昂“市长奖章”

IAEG(国际工程地质与环境协会)2005年年会“GEOLINE 2005”于2005年5月23~25日在法国里昂召开。本次会议的主题是:线性工程地质学。大会共发表论文150篇,其中,中国学者论文18篇,占全部发表论文12%;参会代表人数150人,中国代表团参会人数10人,占全部代表的6.5%。

大会报告包括3个特邀报告和分组报告。三个特邀报告是:(1)Hatheway Allen W教授作的“Geologic influence on the safety and function of linear infrastructure in North American”;(2)王思敬院士的“Geoline—New Challenge to the engineering development of China”;(3)Vincent Daniel教授的“Transeuropean transport network(TEN-T), an essential tool for the European Union”。

分组报告分为A, B两个组,其中A组以理论为主, B组主要介绍方法。分组报告分2d进行,共有100余个小组报告。中国国家小组有2个小组报告,即南京大学施斌教授的报告“A study on BOTDR-based distributed optical fiber strain measurement for geo-linear infrastructure health monitoring”及中国科学院地质与地球物理研究所尚彦军博士的报告“Geological hazards classification and engineering geological zonation for the Linzhi—Basu section of Sichuan—Tibet highway”。

在分组报告中,中国科学院地质与地球物理研究所王思敬院士、胡瑞林研究员和南京大学施斌教授分别担任了“快速线”、“边坡稳定性与滑坡”和“采掘”3个小组的主持人。

大会上,为奖励王思敬院士在工程地质及其及相关领域做出的杰出贡献,里昂市长特授予王思敬院士“市长奖章”。王思敬院士现任《工程地质学报》主编,曾任国际工程地质与环境协会理事长、中国地质学会工程地质专业委员会主任委员、中国岩石力学与工程学会理事长(现为名誉理事长)、中国科学院地质研究所所长,于1995年当选中国工程院院士。

特向王思敬院士表示热烈祝贺!

(宋玉环供稿)