

FRACTURE MECHANISM AND PARAMETER ESTIMATION ABOUT GROOVED HOLE IN ROCK

Tan Zhuoying¹ Wang Sijing² Wu Heng¹ Zhang Yongshuang

(¹ Guangxi University, Nanning 530004 China)

(² Institute of Geology, The Chinese Academy of Sciences, Beijing 100029 China)

Abstract Fracture mechanism of circle hole and grooved hole ($r_a = 20\text{ mm}$) in rock are analysed through elastic, plastic and fracture mechanics theories. The principal stress field between the grooved holes and in fringe hole and its free boundary are analysed, calculated and described. Fracture criterion is established and its critical value is determined.

Key words rock, fracture of grooved hole, parameter estimation

川藏公路二郎山隧道高地应力与岩爆问题研究

徐林生

(成都理工学院工程地质研究所 成都 610059)

博士学位论文摘要 通过两组钻孔应力解除法地应力实测和 6 组地应力 Kaiser 效应测试, 查明了工程岩体内的空间应力状态为潜在走滑型, 其中 σ_1 方向为 $N66.9^\circ \sim N85^\circ W$, 它与水平面的夹角介于 $20^\circ \sim 40^\circ$ 之间, σ_{\max} 为 35.3 MPa 。

岩体应力场数值模拟结果进一步表明, 研究区单斜层状各向异性岩层在自重应力和一定量级的 NW 向区域构造应力 (8.9 MPa) 共同作用下, 结果在隧道中部相对坚硬完整、弹模值较高的砂岩、粉砂岩、灰岩、部分砂质泥岩和软质岩层内的硬脆性夹层中形成了相对意义上的高地应力; 此外, 发育产状为 $N40^\circ \sim 60^\circ W / N60^\circ \sim 85^\circ E$ 的次级断裂构造 (ESR 测年值为 $55 \times 10^4\text{ a}$) 两侧 $10 \sim 20\text{ m}$ 距离以外地段, 由于其后期张扭性构造活动, 也普遍存在着可以导致岩爆发生的局部高地应力现象。

岩爆类型划分研究中, 首先根据高地应力的成因, 将岩爆类型划分为自重应力型、构造应力型、变异应力型和综合应力型四大类; 然后依据具体应力条件, 并结合岩爆特征等内容, 再将岩爆划分成 8 个亚类。岩爆烈度分级研究中, 突出了现场容易判别的岩爆标志, 主要依据岩爆声响、运动特征、岩块形态特征、断口特征、发生部位、时效特征、影响深度以及对工程的危害性等内容, 将岩爆烈度划分为轻微、中等、强烈、剧烈四级 (RMS 方案)。

通过现场跟踪调研、岩爆断口扫描电镜分析、岩爆岩石力学试验研究, 岩爆力学机制大体上可归纳为压致拉裂型、压致剪切拉裂型、弯曲鼓折 (溃屈) 型等三种基本方式, 也可以多种组合方式出现。不同的破裂机制不仅与围岩应力状态有关, 而且也与岩体的性能和结构构造、开挖条件等诸多因素有关。

根据施工中记录的 200 多次岩爆资料, 详细总结了该隧道岩爆发生的基本规律, 并且采用“地质超前预报法”、“ σ_1/R_b 判据现场测定预报法”这两种较为实用、有效的方法, 对其岩爆预报问题作了有益的探讨。最后提出了与 RMS 方案相对应的各级岩爆防治措施, 并且取得了良好的应用效果。

关键词 二郎山隧道, 高地应力, 岩爆

STUDY ON THE PROBLEMS OF HIGH GEOSTRESS AND ROCKBURST IN THE ERLANG MOUNTAIN HIGHWAY TUNNEL

Xu L insheng

(Institute of Engineering Geology, Chengdu University of Technology, Chengdu 610059 China)

1999 年 8 月 12 日收到来稿。

作者 徐林生 简介: 男, 34 岁, 1999 年 6 月在成都理工学院获博士学位, 导师是王兰生教授; 现为同济大学岩土所在站定向培养博士后, 主要从事岩土力学与岩体稳定方面的研究工作。