

岩体结构面蠕变损伤机理研究*

唐红梅^{①②} 陈涛^② 鲜学福^①

(^①重庆大学西南资源开发及环境灾害控制工程教育部重点实验室 重庆 400044)

(^②重庆交通大学岩土工程研究所 重庆 400074)

摘要 通过对伯格斯模型和西原模型的分析比较,选取西原模型研究岩体结构面的蠕变损伤特性。在 $\tau_0 < \tau_s$ 情况下,由西原模型推出剪切模量的表达式,以剪切模量为变量定义损伤变量,得到结构面的损伤变量表达式。并以泥岩剪切试验为例,计算了相同正压力作用下的结构面剪切模量和损伤量。结果表明:当 $\tau_0 < \tau_s$ 时,剪切模量、损伤量均随时间趋于稳定,且结构面蠕变的前两个阶段损伤量较小,而当 $\tau_0 \geq \tau_s$ 时,一段时间后,其损伤量开始突变;剪应力越大,其初始剪切模量越大,随时间降低越快,达到稳定蠕变阶段时降低量也相应越大;剪应力越大,结构面损伤量随时间增长越快,在达到稳定蠕变阶段时,损伤量也越大。

关键词 岩体力学 蠕变损伤机理 剪切模量 结构面 西原模型 泥岩

中图分类号:P642.22 文献标识码:A

MECHANISM OF CREEP DAMAGE ON STRUCTURE PLANE IN ROCK MASS

TANG Hongmei^{①②} CHEN Tao^② XIAN Xuefu^①

(^①Key Laboratory For the exploitation of Southwestern Resources & the Environmental Disaster Control Engineering, Ministry of Education, Chongqing University, Chongqing 400044)

(^②Institute of Geotechnical Engineering, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074)

Abstract At first, this paper compares the Burgers creep model with the Bingham - Kelvin creep model. Based on the comparison, the Bingham - Kelvin creep model is employed to study the creep damage characteristics of structural plane in rock mass. Under the condition that the shear stress applied on the plane is less than its shear strength (*i. e.* , $\tau_0 < \tau_s$), this paper derivates the expression of shear modulus with the Bingham - Kelvin model, and defines a damage variable taking the shear modulus as variable. Based on the shear tests on mudstone, this paper further calculates the shear modulus and damage value of the structural plane under the same normal compressive stress. The results show that: (1) When $\tau_0 < \tau_s$, the shear modulus and damage value of the structural plane vary little as the time goes, and the damage value of the structural plane is little at the first two phases, and (2) when $\tau_0 \geq \tau_s$, the damage value alters suddenly some time later. The initial shear modulus increases with the increasing in the shear stress, and under higher shear stress, they reduce more quickly with time and decrease more while creep reaches to the stable phase. The creep deformation of structural plane increases with the increasing in shear stress and time, and the damage increases more under higher shear stress when creep attains to the stable phase.

Key words Rock mechanics, Creep damage, Shear modulus, Structural plane, Bingham - Kelvin creep model, Mudstone

* 收稿日期:2008-06-25;收到修改稿日期:2008-08-04.

基金项目:国家自然科学基金(50678182),重庆市重点自然科学基金(2008BA0015),重庆市交委科技项目(CQJ20060101).

第一作者简介:唐红梅,从事地质灾害理论和防治研究. Email:Hmtang6778@sina.com

1 引言

现阶段,受结构面控制的边坡稳定性问题,一般采用极限平衡法,基于结构面的抗剪强度理论来求其稳定系数,以评价边坡是否稳定,该方法可以评价边坡的即时稳定性,却不能评价边坡的长期稳定性。而研究表明^[1-4],结构面具有明显的流变性质,它不但控制了边坡的变形、失稳,而且还制约着蠕动边坡滑坡灾害的发生。要评价边坡的长期稳定性就要引入蠕变损伤理论。

近年来,随着蠕变理论和损伤力学理论的发展,研究人员在试验的基础上对岩体的蠕变损伤机理进行了大量的研究,取得了丰硕的研究成果。而由于影响结构面变形的因素十分复杂,除应力水平等外部条件外,还取决于结构面本身的性状,包括接触状态、有无充填物、岩壁风化程度等,要弄清楚这些因素各自对结构面蠕变性质的影响是一项十分困难的工作,以致在结构面蠕变损伤方面,所取得的成果还相对较少,仅在结构面的蠕变机理方面做了一些工作^[4-8],而结构面损伤方面还未见相关研究,这与结构面对边坡稳定的重要影响是不匹配的。

基于上述原因,本文运用蠕变理论和损伤力学理论,对结构面的蠕变损伤机理进行研究。

2 结构面蠕变特性

常见的结构面蠕动滑移模式见图1和图2^[8]。岩体沿结构面的这种蠕动是岩质边坡内各结构面互相贯通、形成整体滑移面(带)的前奏。对于含有充填物的软弱结构面,其蠕变损伤特性受充填物特性的影响很大,本文仅研究硬性结构面(不含充填物)的蠕变损伤特性。

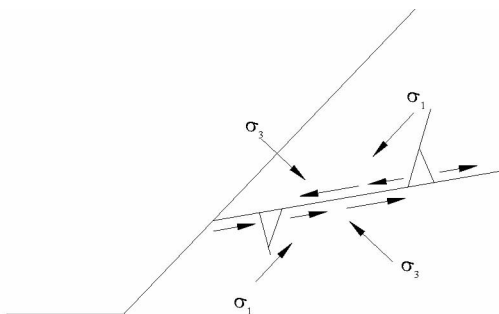


图1 沿结构面进行蠕滑
Fig. 1 Creep along discontinuity

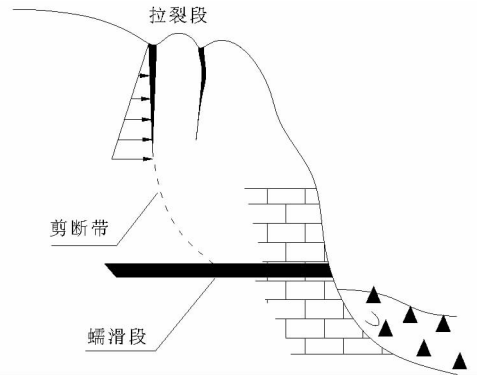


图2 蠕滑-剪断-拉裂变形示意图
Fig. 2 Sketch of deformation including creeping - shear fracturing - tension cracking

对结构面的研究多是基于室内试验,且多用规则齿形的水泥砂浆试件来模拟天然岩体结构面^[2-5],虽然不能表征天然岩体结构面的复杂程度,但也反映了结构面在剪切过程中的基本规律及其影响因素等。

试验发现,在应力水平相同的条件下,表面平整光滑、无起伏度的结构面,在恒载作用下产生较大的蠕变量,其蠕变曲线呈连续分布,蠕变稳定历时较长;表面粗糙、起伏度较小但没有充填物夹杂的结构面,蠕变量比较小,并随结构面凸出部分应力集中的发展蠕变曲线呈一定的波动跳跃状;表面虽较光滑,但起伏度较大而又镶嵌严密的结构面,则只有在剪胀(即沿结构面法向扩容),或者结构表面突出的尖齿状部分被压碎情况下才可能产生蠕变。当法向应力水平较高,岩样又较坚实时,结构面一般都观测不到明显的剪切蠕变。

从已经取得的研究成果来看,结构面的蠕变过程也可以划分为3个阶段,该变形特征也由工程监测所证实^[9-10]。

第1阶段,瞬时施加剪力后,立刻产生瞬时的剪切变形,而且随着施加的剪切力的增大,瞬时的剪切变形也随之增大。随着时间的增长变形随之增大,蠕变速率逐渐降低。不同正应力下的试验曲线发现,曲线下凹的曲率半径随正应力增大而变小,所经历的时间也比较小正应力时长,而且有随爬坡角增大而增长的趋势;

第2阶段,随着时间的增加,开始向稳态蠕变转化,该阶段历时较长,蠕变速率近似为常数。在较低应力水平条件下,结构面的位移随时间的变化将趋于稳定,蠕变持续时间的长短与切向应力水平有关。随剪切应力水平的增大,稳态蠕变阶段的斜率也会

有所增大;

第3阶段,当剪力增加到某一值时,结构面蠕变速率急剧增大并发生迅速滑移而破坏,破坏持续时间很短。

3 结构面蠕变损伤机制

在结构面抗剪强度方面,国内外研究人员做了大量的试验研究^[11-16],对结构面蠕变损伤机理的揭示具有重要的意义。

在蠕变过程中,构成结构面的上下岩体之间以爬坡或啃断的方式产生相对位移,上下岩壁的镶嵌和摩擦将产生较大的粘滞阻力,克服这种阻力需要一定的应力水平(门槛值),当剪应力大于这一应力水平时,结构面之间的摩擦力由静摩擦变为动摩擦,粘滞阻力由静粘滞阻力变为动粘滞阻力,从而极大地降低了结构面的抗破坏强度,使之突然破坏;另一方面,结构面之间出现爬坡,接触面积减小,突出部分应力集中,在短时间内以拉剪形式破坏。在低法向应力下,以爬坡方式的破坏为主,啃断较少。随着法向应力的增大,啃断现象逐渐增多。

与岩石蠕变损伤特性不同的是^[4-5],岩石在恒定外载作用下的蠕变破坏是微破裂不断累积和发展,裂隙相互连通,最后导致宏观断裂的过程;而结构面第三阶段的蠕变,没有明显的加速蠕变阶段,蠕变破坏呈剪切蠕变破坏的特征,其蠕变破坏呈现出更明显的瞬态特征,与应力水平的关系也更为密切。

较普遍的观点是认为岩体蠕变损伤产生于蠕变第三阶段^[17],但结构面的剪切卸载试验表明,稳态蠕变阶段卸载便已存在不可逆的残余变形,且卸荷后的结构面剪切变形几乎不随时间而减小,这主要是由于结构面在蠕变发展的过程中,上下界面产生相对滑移和错动,使得产生的剪切变形基本上呈塑性状态。

4 结构面蠕变损伤模型

4.1 蠕变模型选择

常用来研究结构面蠕变的模型有伯格模型和西原模型(图3)。

其蠕变方程分别为:

伯格模型(M型与K型的串联):

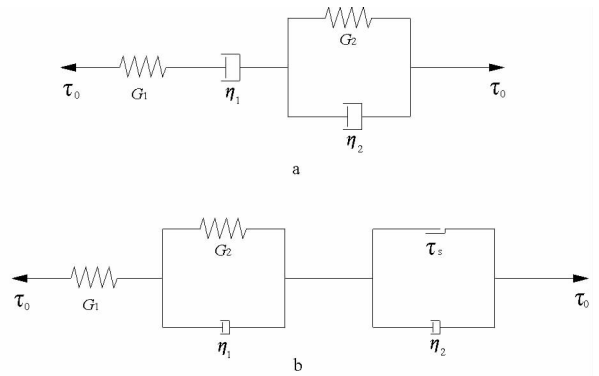


图3 伯格模型和西原模型

Fig. 3 Burgers model and Bingham - Kelvin model

a. 伯格模型; b. 西原模型

$$\gamma(t) = \tau_0 \left[\frac{1}{G_1} + \frac{t}{\eta_1} + \frac{1}{G_2} (1 - e^{-\frac{G_2}{\eta_2} t}) \right] \quad (1)$$

式中, $\gamma(t)$ 为 t 时刻剪应变; τ_0 为剪应力强度; G_1, η_1 分别为 M 型模型中的剪切刚度和粘滞系数; G_2, η_2 分别为 K 型模型中剪切刚度和粘滞系数。

西原模型:

$$\gamma(t) = \frac{\tau_0}{G_1} + \frac{\tau_0}{G_2} [1 - \exp(-\frac{G_2}{\eta_1} t)] \quad \tau_0 < \tau_s \quad (2)$$

$$\gamma(t) = \frac{\tau_0}{G_1} + \frac{\tau_0}{G_2} [1 - \exp(-\frac{G_2}{\eta_1} t)] + \frac{\tau_0 - \tau_s}{\eta_2} t \quad \tau_0 \geq \tau_s \quad (3)$$

式中, τ_s 为应力门槛值。

其中,西原模型中各参数可参考文献[18]计算:

$$G_1 = \frac{\tau_0}{\gamma(0)} \quad (4)$$

$$G_2 = \frac{\tau_0}{\gamma(\infty) - \gamma(0)} \quad (5)$$

$$\eta_1 = \frac{G_2 t}{\ln \tau_0 - \ln \{ \tau_0 - G_2 [\gamma(t) - \gamma(0)] \}} \quad (6)$$

蠕变特性曲线如图4。

从伯格模型的蠕变曲线可以看出,当 $t = 0$ 时,只有弹性元件起作用,初始剪应变 $\gamma_0 = \tau_0 / G_1$ 。当时间足够长时,有^[19-20]

$$\gamma(t) = \tau_0 \left(\frac{1}{G_1} + \frac{t}{\eta_0} + \frac{1}{G_2} \right) \quad (7)$$

其应变呈线性增长,当 $t \rightarrow \infty$ 时, $\gamma(\infty) \rightarrow \infty$,这是不合实际的,且伯格模型中的4个参数不易求取。

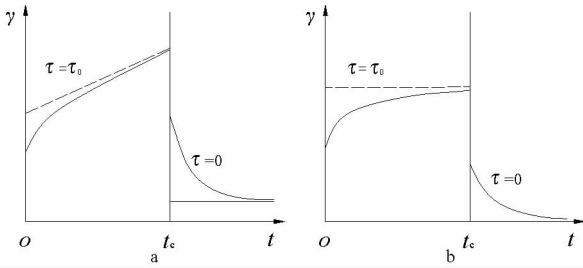


图4 伯格模型和西原模型蠕变特性曲线
($\tau_0 < \tau_s$)

Fig. 4 Creep curve of Burgers model and creep curve of Bingham - Kelvin model
a. 伯格模型; b. 西原模型

对于西原模型,当 $\tau_0 < \tau_s$ 时,西原模型属稳定蠕变型。当 $t = 0$ 时,只有弹性元件起作用,初始蠕变 $\gamma_0 = \tau_0/G_1$; 当 $t \rightarrow \infty$ 时,变形趋于一稳定值 $\tau_0/(1/G_1 + 1/G_2)$ 。卸载后,弹性元件的变形立即消失,Kelvin 体的变形逐渐消失。虽然它不能反应结构面的卸荷特性,但可以更全面、合理的反应结构面的变形特征;模型中的参数也易于求取。

综上所述,本文采用西原模型来研究结构面的蠕变损伤特性。

4.2 蠕变损伤分析

当 $\tau_0 < \tau_s$ 时,由式(2)得

$$\gamma(t) = \frac{\tau_0}{G_1 + \frac{G_2}{1 - \exp(-\frac{G_2 t}{\eta_1})}} \quad (8)$$

且 $\tau_0 = G\gamma$, 则

$$G(t) = \frac{\tau_0}{\gamma(t)} = \frac{1}{\frac{1}{G_1} + \frac{1}{G_2} [1 - \exp(-\frac{G_2 t}{\eta_1})]} \quad (9)$$

$G(t)$ 即为结构面在 t 时刻的剪切模量求解公式。将式(4),(5),(6)求得的数据代入式(9)即可得结构面在 t 时刻的剪切模量值。

以剪切模量为变量,定义结构面损伤变量为

$$D(t) = 1 - \frac{G(t)}{G(0)} \quad (10)$$

式中, $G(0)$ 为初始剪切模量,且

$$G(0) = \frac{\tau_0}{\gamma(0)} \quad (11)$$

则任意时刻的损伤变量可表示为

$$D(t) = 1 - \frac{1}{\frac{G(0)}{G_1} + \frac{G(0)}{G_2} [1 - \exp(-\frac{G_2 t}{\eta_1})]} \quad (12)$$

并且,当 $t = 0$ 时,

$$D(0) = 1 - \frac{G(0)}{G(0)} = 0 \quad (13)$$

其物理意义为,在初始时刻结构面表面摩擦、突起啃断等损伤为零。

当 $t \rightarrow \infty$ 时,

$$D(\infty) = 1 - \frac{G_1 G_2}{G(0)(G_1 + G_2)} \quad (14)$$

其物理意义为,在蠕变达到稳定后,其损伤量亦趋于一稳定值。

5 算例

应用文献[3]中第409页表17.2-1的数据来检验本文采用的模型并研究其时效损伤。该表为泥岩在不同的剪应力持续作用下,对应各个不同时刻的蠕变试验值,试件所受正压力为3.0MPa。

由该蠕变试验数据可知,泥岩材料在剪应力 $\tau_0 = 6.3\text{MPa}$ 作用下,经过加载192h后,其蠕变呈稳定状态,其蠕变应变量为 4.43×10^{-4} ; 在剪应力 $\tau_0 = 8.6\text{MPa}$ 作用下经过加载240h后,其蠕变亦处于稳定状态,其蠕变应变量为 9.81×10^{-4} 。在以上二级荷载作用下,蠕变增量随时间推移而减小,蠕变曲线呈衰减趋势。在剪应力 $\tau_0 = 11.3\text{MPa}$ 作用下,经过加载240h后,蠕变并未处于稳定状态;相反,在持续加载12h后,蠕变增量仍随时间推移而增加,蠕变曲线呈上凹趋势,在持续加载240h后,其蠕变量为 $\gamma = 25.75 \times 10^{-4}$ 。

可以看出,在 $\tau_0 = 6.3\text{MPa}$ 和 $\tau_0 = 8.6\text{MPa}$ 情况下,较适合用西原模型 ($\tau_0 < \tau_s$) 来研究,并设 $\tau_0 = 11.3\text{MPa}$ ($\tau_0 \geq \tau_s$), 由式(4)、(5)、(6)求得模型参数,代入式(9)计算得各时刻剪切模量(图5)。

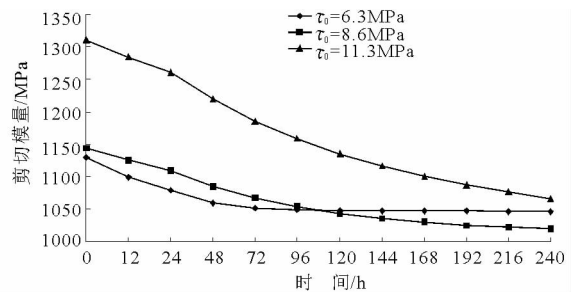


图5 结构面剪切模量变化曲线

Fig. 5 Shear modulus curve of discontinuity

将求得的各项参数代入式(12)得结构面在各时刻的损伤量(图6)。

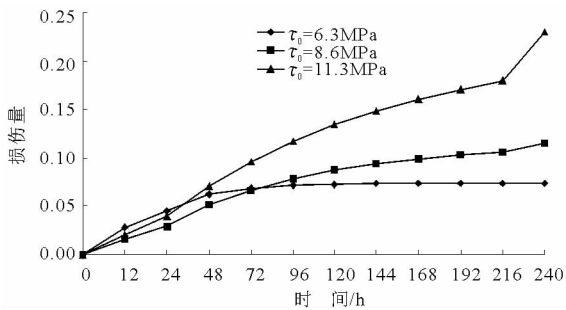


图6 结构面损伤变化曲线

Fig. 6 Damage curve of discontinuity

从图5和图6曲线可以看出,在 $\tau_0 < \tau_s$ 时,剪切模量、损伤量随时间均趋于稳定,且结构面蠕变前两个阶段的损伤量较小,而当 $\tau_0 \geq \tau_s$ 时,一段时间后,其损伤开始突变;在相同正压力作用下,剪应力越大,其初始剪切模量越大,随时间降低越快,达到稳定蠕变阶段时降低量也相应越大;剪应力越大,结构面损伤量随时间增长越快,在达到稳定蠕变阶段时,损伤量也越大。

由此,可以定义 $\tau_0 = \tau_s$ 时,结构面蠕变达到临界值时的损伤量为 D_{cr} ,即临界损伤量,将式(12)计算所得的损伤量与 D_{cr} 相比较,若 $D < D_{cr}$,则认为结构面是稳定的;若 $D \geq D_{cr}$,则认为结构面已处于不稳定状态。

可以看出,以蠕变损伤来评价受结构面控制的边坡稳定性比单纯的从变形来判断要更直观可靠。

6 结论

(1)在 $\tau_0 < \tau_s$ 情况下,西原模型较伯格模型更适合于研究结构面的蠕变损伤特性,虽然它不能反应结构面的卸荷特性,但可以更全面、合理的反应结构面的变形特征。

(2)以剪切模量为变量,定义了结构面损伤变量,推出了损伤变量的求解公式。

(3)以泥岩剪切试验为例,计算了相同正压力作用下结构面的剪切模量和损伤量,试验数据表明,在 $\tau_0 < \tau_s$ 时,剪切模量、损伤量随时间均趋于稳定,且结构面蠕变的前两个阶段损伤量较小,而当 $\tau_0 \geq \tau_s$ 时,一段时间后,其损伤量开始突变;剪应力越大,其初始剪切模量越大,随时间降低越快,达到

稳定蠕变阶段时降低量也相应越大;结构面损伤量随时间增长越快,在达到稳定蠕变阶段时,损伤量也越大。

(4)定义在应力门槛值下结构面蠕变达到临界值时的损伤量为临界损伤量,将即时损伤量与临界损伤量相比较,即可判断结构面是否处于稳定状态。

参 考 文 献

- [1] 陈宗基, 康文法. 岩石的封闭应力、蠕变和扩容及本构方程[J]. 岩石力学与工程学报, 1991, 10(4): 299~312.
Chen Zongji, Kang Wenfa. On the locked in stress, creep and dilatation of rocks, and the constitutive equations. Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering, 1991, 10(4): 299~312.
- [2] 杜时贵. 岩体结构面的工程性质[M]. 北京: 地震出版社, 1999.
Du Shigui. Engineering properties of structural plane of rock mass. Beijing: Earthquake Press, 1999.
- [3] 孙钧. 岩土材料流变及其工程应用[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1999.
Sun Jun. Rheology of Geomaterials and its engineering application. Beijing: China Architecture and Building Press, 1999.
- [4] 丁秀丽, 刘建, 刘雄贞. 三峡船闸区硬性结构面蠕变特性试验研究[J]. 长江科学院院报, 2000, 17(4): 30~33.
Ding Xiuli, Liu Jian, Liu Xiongzen. Experimental study on creep behaviors of hard structural plane in TGP's permanent lock regions. Journal of Yangtze River Scientific Research Institute, 2000, 17(4): 30~33.
- [5] 沈明荣, 朱根桥. 规则齿形结构面的蠕变特性试验研究[J]. 岩石力学与工程学报, 2004, 23(2): 223~326.
Shen Mingrong, Zhu Genqiao. Testing study on creep characteristic of regular dentate discontinuity. Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering, 2004, 23(2): 223~326.
- [6] 徐平, 夏熙伦. 三峡枢纽岩体结构面蠕变模型初步研究[J]. 长江科学院院报, 1992, 9(1): 42~46.
Xi Ping, Xia Xilun. A study on the creep model of rock mass discontinuity of the Three Gorges Project. Journal of Yangtze River Scientific Research Institute, 1992, 9(1): 42~46.
- [7] 何云明, 吴德伦. 岩质边坡蠕变模型及其蠕变机理研究[A]. 第八次全国岩石力学与工程学术大会论文集[C]. 北京: 科学出版社, 2004, 712~717.
He Yunming, Wu Delun. Study on the creep model and creep mechanism of rock slope. Proceedings of the 8th Rock Mechanics and Engineering Conference. Beijing: Science Press, 2004, 712~717.
- [8] 吴继敏. 工程地质学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.
Wu Jimin. Engineering geology. Higher Education Press, 2006.
- [9] 陈有亮. 岩体高边坡滑移与失稳的力学分析[J]. 煤炭学报, 2000, 25(6): 598~601.

- Chen Youliang. Mechanical analysis of slipping of rock slope. *Journal of China Coal Society*, 2000, **25**(6): 598 ~ 601.
- [10] 杨天鸿, 芮勇勤, 唐春安, 等. 抚顺西露天矿蠕动边坡变形特征及稳定性动态分析[J]. *岩土力学*, 2004, **25**(1): 153 ~ 156.
- Yang Tianhong, Rui Yongqin, Tang Chun'an, et al. Study on deformation features and dynamic stability of creeping slope of Fushun West Strip Mine. *Rock and Soil Mechanics*, 2004, **25**(1): 153 ~ 156.
- [11] 张景德, 刘培泰, 黄成佳. 软弱结构面和裂隙岩体直剪破坏机理研究[J]. *岩土工程学报*, 1994, **16**(6): 21 ~ 29.
- Zhang Jingde, Liu Peitai, Huang Chengjia. Mechanism for shear failure of weak structural plane and fissured rock. *Chinese Journal of Geotechnical Engineering*, 1994, **16**(6): 21 ~ 29.
- [12] 李克钢, 许江, 李树春. 三峡库区岩体天然结构面抗剪性能试验研究[J]. *岩土力学*, 2005, **26**(7): 1063 ~ 1067.
- Li Kegang, Xu Jiang, Li Shuchun. Study on property of rock mass discontinuity shear strength in Three Gorges reservoir area. *Rock and Soil Mechanics*, 2005, **26**(7): 1063 ~ 1067.
- [13] 刘雄贞. 三峡岩体结构面的强度特性及其破坏机制[J]. *长江科学院院报*, 1996, **13**(增刊): 10 ~ 13.
- Liu Xiongzheng. Strength properties and fracture mechanism of Three Gorges' rock mass discontinuity. *Journal of Yangtze River Scientific Research Institute*, 1996, **13**(Supplement): 10 ~ 13.
- [14] 杜时贵, 郭霄, 吕建伟. 岩体结构面抗剪强度估算方法研究进展[J]. *金华职业技术学院学报*, 2004, **4**(3): 1 ~ 5.
- Du Shigui, Guo Xiao, Lv Jianwei. Progress of the study on shear strength estimation - method of rock joints. *Journal of Jinhua College of Profession and Technology*, 2004, **4**(3): 1 ~ 5.
- [15] By P. H. S. W. Kulatilake, Fellow, ASCE, J. Um, B. B. Panda, and N. Nghiem. Development of New Peak Shear - Strength Criterion for Anisotropic Rock Joints [J]. *Journal of Engineering Mechanics*, 1999, (9): 1010 ~ 1017.
- [16] Julian P. Seidel, Chris M. Haberfield. A theoretical model for rock joints subjected to constant normal stiffness direct shear [J]. *International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences*, 2002, **39**: 539 ~ 553.
- [17] 浦奎英, 范华林. 流变损伤模型及其应用[J]. *河海大学学报*. 2001, **29**(增刊): 17 ~ 20.
- Pu Kuiying, Fan Hualin. Rheologic damage model and its application [J]. *Journal of Hehai University*, 2001, **29**(Supplement): 17 ~ 20.
- [18] 夏熙伦, 徐平, 丁秀丽. 岩石流变特性及高边坡稳定性流变分析[J]. *岩石力学与工程学报*, 1996, **15**(4): 312 ~ 322.
- Xia Xilun, Xu Ping, Ding Xiuli. Rheological characteristics of rock and stability rheological analysis for high slope. *Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering*, 1996, **15**(4): 312 ~ 322.
- [19] 刘雄. 岩石流变学概论[M]. 北京: 地质出版社, 1994.
- Liu Xiong. An Introduction to rock rheology. Beijing: Geological Publishing House, 1997.
- [20] 陶波, 伍法权, 郭改梅, 等. 西原模型对岩石流变特性的适应性及其参数确定[J]. *岩石力学与工程学报*, 2005, **24**(17): 3165 ~ 3170.
- Tao Bo, Wu Faquan, Guo Gaimei, et al. Flexibility of visco - elastoplastic model to rheological characteristics of rock and solution of rheological parameter. *Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering*, 2005, **24**(17): 3165 ~ 3170.

殷跃平教授当选国际滑坡协会副主席

国际滑坡协会在2009年5月17~20日意大利罗马召开的指导委员会会上,经著名滑坡学家日本京都大学佐佐恭二教授提议,会议表决一致通过,中国地质调查局副总工师、中国工程地质专业委员会副主任委员殷跃平教授被增选为副主席。殷跃平是地质灾害防治和工程地质知名专家,曾被聘为三峡工程库区地质灾害防治国家专家组成员和国家汶川地震专家委员会次生灾害组副组长,为推动我国与其他国家在地质灾害及防治研究的国际交流作出了显著成绩。

国际滑坡协会英文全称是 International Consortium on Landslides,简称 ICL。它是联合国教科文(UNESCO)、联合国粮农组织(FAO)、联合国国际减灾战略(UNISDR)等国际组织联合支持的非政府的学术组织。ICL自2002年成立以来,在推动滑坡灾害早期预警、自然环境和文化遗产保护、减灾能力建设、科学研究和国际交流合作方面做出了重大贡献。

LCL主办的《landslides》学报由 spring 正式发行,已成为地质灾害研究的重要刊物。殷跃平同志在2008年被聘为该学报副主编。ICL成员遍及全球50多个国家和地区。现任主席为意大利 Firenze 大学 P. Canuti 教授,副主席为美国地质调查局(USGS)的 P. Lytle 教授和挪威地质技术研究院(NGI)的 K. Oddvar 教授。2008年在 ICL 主办的第一届世界滑坡论坛上,中国地质调查局被 ICL 授予了"世界滑坡减灾杰出中心"(2008-2011)称号。

此次会议还专门讨论了将于2011年9月18~23日在意大利罗马联合国粮农组织总部(FAO)召开的第二届世界滑坡论坛筹备情况。该论坛已成为沟通学术研究和减灾管理之间的桥梁,每三年举办一次,并建议2014年由中国承办第三届世界滑坡论坛。