

文章编号: 1000-7598(2012)01-0295-06

近饱和条件下非饱和多孔介质渗流过程的数值分析

陈 盼, 韦昌富, 王吉利, 伊盼盼, 曹华峰

(中国科学院武汉岩土力学研究所 岩土力学与工程国家重点实验室, 武汉 430071)

摘 要: 在非饱和多孔介质渗流分析中, 近饱和条件下物理模型与数值模型之间的差异会导致数值不稳定问题。为解决这一问题, 并保证模拟结果的可靠性, 提出了 3 种方法, 并在有限元分析程序 U-DYSAC2 中分别进行了程序代码的实施。通过数值试验与试验数据的比较, 证实了在近饱和条件下土-水特征曲线和水力传导函数的高非线性可引起数值收敛性、稳定性和精度问题, 而且在不同条件下含水率和基质吸力的预测结果差异明显。在 3 种方法中, 修正的 Van Genuchten 模型(MVGM)方法对含水率的预测较为准确, 而 Line 方法对基质吸力的预测较为合理。因此, 解决在分析近饱和条件下非饱和多孔介质渗流问题时, 为获得接近真实的模拟结果, 采用合适的数值方法进行预测是非常关键的。

关 键 词: 近饱和状态; 土-水特征; 渗流分析; 非饱和多孔介质; 数值稳定性

中图分类号: TU 411

文献标识码: A

Numerical analysis of seepage processes in unsaturated porous media under nearly saturated conditions

CHEN Pan, WEI Chang-fu, WANG Ji-li, YI Pan-pan, CAO Hua-feng

(State Key Laboratory of Geomechanics and Geotechnical Engineering, Institute of Rock and Soil Mechanics, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430071, China)

Abstract: In analyzing the seepage processes in unsaturated porous media, numerical instability may occur due to the difference between the adopted physical and numerical models under nearly saturated conditions. To resolve the issue and improve the numerical results, three methods are proposed and then implemented into the finite element code U-DYSAC2. Numerical simulations are compared with the experimental data available in the literature, showing that the problems related to numerical stability, convergence and accuracy can be induced by the high nonlinearity of soil water characteristics and hydraulic conductivity functions under nearly saturated conditions; and significant numerical discrepancies can appear in predicting the water content and matric suction of the porous media. Among the three proposed methods, modified Van Genuchten model (MVGM) method yields the best results in calculating the moisture content; while the Line method achieves best prediction for matric suction. Consequently, in analyzing the seepage processes in unsaturated porous media, it is crucial to introduce a proper analysis procedure such that reliable numerical results can be achieved.

Key words: near saturated state; soil moisture characteristics; seepage flow analysis; unsaturated porous media; numerical stability

1 引 言

非饱和条件下多孔介质中共存的亲湿相流体(如水相)和非亲湿相流体(如气相)会发生复杂的流动现象, 探究这些流动机制对降雨作用下边坡的渗流分析、地下污染物的分布迁移与修复设计、石油的开采起着至关重要的作用。然而, 多孔介质

渗流过程与其水力学特征(土-水特征关系和水力传导函数)密切相关, 探究多孔介质的水力学特性显得尤为重要^[1-3]。

随着计算机的发展和数值算法的不断完善, 数值模拟已成为分析解决问题必不可少的手段, 通过数值方法求解非饱和多孔介质流动问题已经受到广泛的关注^[4-6]。室内试验^[7](如压力板仪方法)获得

收稿日期: 2010-05-26

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(No. 10872211, No. 11072255), 岩土力学与工程国家重点实验室重点方向性项目资助(No. kzcxz-yw-150)。

第一作者简介: 陈盼, 男, 1984 年生, 博士, 主要从事非饱和土渗流与边坡稳定性方面的研究工作。E-mail: pchen@whrsm.ac.cn

通讯作者: 韦昌富, 男, 1966 年生, 博士, 研究员, 博士生导师, 主要从事非饱和土力学与多相孔隙介质多场耦合问题方面的研究工作。

E-mail: cfwei@whrsm.ac.cn

的土-水特征曲线一般从饱和条件开始脱湿,要模拟这种从饱和开始所发生的水力学特性的变化,这个阶段暂称为近饱和状态,需要从饱和条件的非饱和条件过渡。当多孔介质由饱和状态转化为非饱和状态时,土-水特征曲线的起始斜率无穷大,在数值模拟中会造成数值计算问题,导致初始计算并不收敛。采用经验模型预测多孔介质的水力传导函数时,在近饱和条件下水力传导函数随土-水特征曲线的变化很敏感,细粒土尤其如此。因此,近饱和条件下水力传导函数的这种高非线性可引起流动方程求解的相关数值问题^[8]。若模型不能很好地处理近饱和条件下多孔介质水力学特性的变化,在数值计算中必将影响流动分析数值解的精度、稳定性和收敛速率,进而无法准确反映多孔介质中的流动过程。Vogel 等^[8]研究表明,在近饱和条件下很小的毛细高度的变化,对渗透系数函数的计算会产生很大的影响,进而对流动分析含水率、孔隙水压力和湿峰位置的预测产生相当大的偏差。因此,恰当地模拟近饱和条件下流动问题对多孔介质的水力学状态的分析预测显得很有必要。

综上所述,提出本文的研究目标——基于开发的两相流有限元分析程序 U-DYSAC2,采用 3 种不同的方法处理近饱和条件下多孔介质渗流问题的分析,并将模拟预测的结果与已有的试验数据进行对比分析,分析评价各种方法的合理性与适用性。

2 理论模型

Van Genuchten^[9]提出的 3 参数 S 型的土-水特征模型改进了 Brooks 和 Corey^[10]的模型在近饱和段模拟效果较差的情形,简称 VG 模型,其具体表达式如下:

$$\theta(s_c) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r)[1 + (\alpha s_c)^n]^{-m} \quad (1)$$

$$\lim_{s_c \rightarrow 0} \frac{d\theta(s_c)}{ds_c} = \begin{cases} 0, & n > 1 \\ -\alpha mn, & n = 1 \end{cases} \quad (2)$$

式中: θ_s 、 θ_r 分别为多孔介质饱和的体积含水率和残余体积含水率; α 、 m 、 n 均为 VG 模型参数,通过对试验数据的拟合获得; s_c 为基质吸力; $\theta(s_c)$ 表示基质吸力为 s_c 时的体积含水率。由式 (2) 可知,用 VG 模型拟合时,当拟合参数 $n > 1$,土-水特征曲线接近饱和时, $d\theta(s_c)/ds_c$ 斜率为 0,这在近饱和和过程的渗流模拟中会造成数值的震荡,很可能造成数值解失真。Vogel 等^[8]对上述 VG 模型进一步提出修正,考虑了很小的毛细高度的影响对模型进行修正,在近饱和状态变化时,降低了土-水特征曲线和非饱和的水力传导函数变化的非线性,使得流动问题的数值求解更加稳定,更易于收敛。提出的修

正的土-水特征曲线如下:

$$\theta(s_c) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_m - \theta_r}{[1 + (\alpha s_c)^n]^m}, & s_c < s_c^s \\ \theta_s, & s_c \geq s_c^s \end{cases} \quad (3)$$

$$k = \begin{cases} k_s k_w^r, & s_c < s_c^s \\ k_s, & s_c \geq s_c^s \end{cases} \quad (4)$$

式中: θ_m 为引入的稍大于饱和体积含水率的参数; s_c^s 为极小的毛细压力; k_s 为多孔介质的饱和渗透系数; k_w^r 为湿相流体的相对渗透系数表述如下:

$$k_w^r = S_e \left[\frac{1 - (1 - S_e^{*1/m})^m}{1 - (1 - (\frac{\theta_s - \theta_r}{\theta_m - \theta_r})^{1/m})^m} \right]^2 \quad (5)$$

式中: $S_e^* = \frac{\theta_s - \theta_r}{\theta_m - \theta_r} S_e$; S_e 为湿相流体的有效饱和度, $S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$ 。

由试验获得的土-水特征曲线数据拟合获得参数 θ_r 、 θ_m 、 m 、 n 、 α 、 s_c^s ; θ_s 为多孔介质真实的饱和体积含水率,也有研究者将饱和体积含水率作为拟合参数^[10]。 s_c^s 为非零的极小毛细压力,是与多孔介质最大的孔隙大小有关的物理量^[8],为了更好地拟合试验获得的土-水特征曲线,这里将 s_c^s 作为拟合参数进行数值模拟分析。修正的土-水特征曲线和水力传导函数示意图见图 1。以下将该方法简称为 MVGM 方法,为第 1 种处理方法。

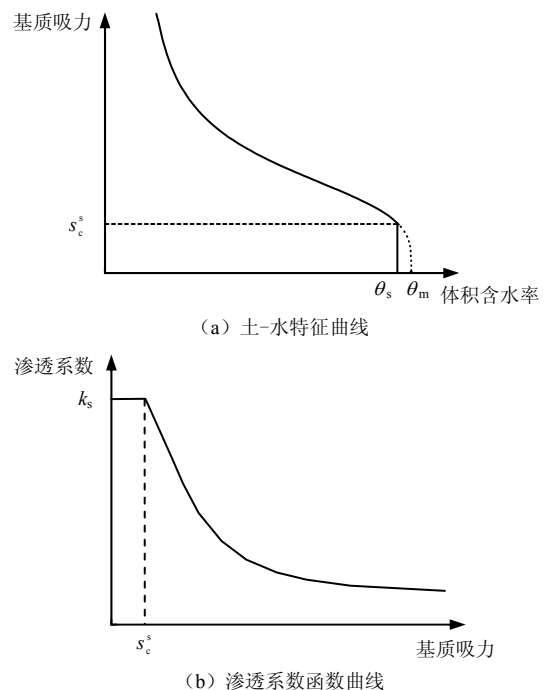


图 1 MVGM 模型土-水特征曲线和渗透系数函数示意图
Fig.1 Schematics of soil water characteristic curve and hydraulic conductivity functions of MVGM model

第 2 种处理方法，在近饱和状态附近取进气值 φ_b 作为流动分析的初始条件，即

$$s_c = \begin{cases} \varphi_b, S_r(\varphi_b) < S_r \leq 1.0 \\ s_c(\theta), S_r \geq S_r(\varphi_b) \end{cases} \quad (6)$$

式中： $S_r(\varphi_b)$ 为取进气值为 φ_b 时的饱和度。将第 2 种方法简称为 PB 方法。

第 3 种处理方式是在近饱和状态用小直线段拟合，直线方程如下：

$$\theta = \theta_s - s_c / l, S_r(\varphi_b) < S_r \leq 1.0 \quad (7)$$

式中： l 为小段直线的斜率；当饱和度大于 $S_r(\varphi_b)$ 时，仍取相应拟合的土-水特征曲线作为水力路径进行模拟，见图 2。将第 3 种方法简称为 Line 方法。

VG 模型中参数 m 、 n 独立变化使土-水特征曲线获得更好的拟合结果，但基于这样的模型应用于非饱和流动问题的分析相当繁琐^[11]，因此，采用 m 、 n 相关的模型，不仅可以获得较准确的结果，同时在多孔介质的非饱和渗流分析中更加便于实施。基于以上假设获得的湿相和非湿相流体的相对渗透系数 k_w^r 、 k_n^r 的经验模型，Kool 和 Park^[12] 提出的两相渗流模型中相对水力传导系数表述如下：

$$k_w^r = (S_e)^{1/2} \left[1 - (1 - S_e^{1/m})^m \right]^2 \quad (8)$$

$$k_n^r = (1 - S_e)^{1/2} (1 - S_e^{1/m})^{2m} \quad (9)$$

式中：VG 模型参数 m 取为 $m = 1 - 1/n$ ；参数 n 可通过土-水特征曲线数据的拟合获取； S_e 为湿相流体的有效饱和度，定义为 $(S_r - S_r^{irr}) / (1 - S_r^{irr})$ ，其中 S_r^{irr} 为残余饱和度。

3 数值模型及数值算例

将第 2 节提出的 3 种方法在已开发的有限元程序 U-DYSAC2 中进行了程序代码实施，该有限元程序的有效性在文献[13—15]中已有详细论述，并证实可作为非饱和和两相流模拟的有效工具进行数值试验。本文选取 Hoa^[16] 进行的一维土柱注水抽水

试验，同时测试了相应剖面的含水率与孔隙水压力随时间的变化。砂柱高为 1 m，坐标方向见图 2(a)，其边界条件为

$$\left. \begin{aligned} \text{顶部: } q_z^W = 0, p^N = 101.3 \text{ kPa} \\ \text{侧边: } u_x = 0, q_x^W = 0, p^N = 101.3 \text{ kPa} \\ \text{底部: } u_x = u_z = 0, q_z^W = q(t), p^N = 101.3 \text{ kPa} \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

式中： u_x 、 u_z 分别为沿水平方向 x 和竖直方向 z 的位移分量； q_z^W 为沿 z 方向的湿相流体（水相）流量； p^N 为非亲湿相流体（气相）的压力。

边界流量随时间的变化 $q(t) = -2.6 \text{ cm/h}$ ，选取 $0 < t \leq 4.5 \text{ h}$ 这段时间的试验进行模拟，此段时间土体从饱和开始抽水脱湿，水力路径将沿主脱湿边界变化，不考虑毛细滞回效应的影响，由试验测得的主脱湿边界土-水特征曲线模拟较为合理。图 2(b) 给出了由饱和开始脱湿获得的主脱湿边界的土-水特征曲线和用 VGM 模型拟合的曲线，而采用 MVGM 模型拟合的曲线未在图中示出，其参数见表 2。采用第 2 节中述及的 3 种方法分别对该抽水试验进行模拟，数值模拟的物理力学参数及模型参数见表 1、2。有限元计算网格将一维砂柱划分为 100 个单元，节点总数为 202 个。

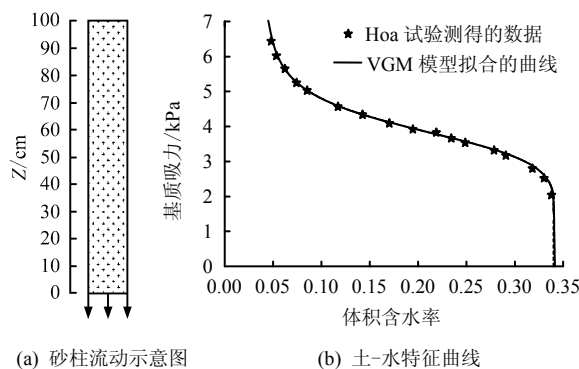


图 2 砂柱流动试验示意图及试验测得的土-水特征曲线
Fig.2 Schematics of sand column flow test and soil water characteristic curve

表 1 模型的材料参数

Table 1 Material parameters for model

土颗粒的密度	水相的密度	气相的密度	水相的体积模量	本质渗透张量	水相的动力黏滞系数	气相的动力黏滞系数	孔隙率	残余含水率
$\rho^S / (\text{g/cm}^3)$	$\rho^W / (\text{g/cm}^3)$	$\rho^N / (\text{g/cm}^3)$	K^W / kPa	K_{ij} / m^2	$\mu_y^W / (\text{Pa} \cdot \text{s})$	$\mu_y^N / (\text{Pa} \cdot \text{s})$	η	$S_r^{irr} / \%$
2.65	1.0	1.2	2.2×10^6	7.37×10^{-12}	1×10^{-3}	1.8×10^{-5}	0.340	11.76

表 2 模型的水力参数

Table 2 Hydraulic parameters of model

方法类型	θ_s	θ_r	n	α / kPa^{-1}	s_c^* / kPa	θ_m	l
PB	0.340	0.040	7.927	0.265	1.962		
Line	0.340	0.040	7.927	0.265	1.962		1 425.59
MVGM	0.340	0.040	7.846	0.265	1.962	0.341 5	

砂柱剖面的含水率和基质吸力随时间变化的模拟结果见图 3、4。从图 3 可以看出，在高度为 60 cm 处模拟 MVGM 方法模拟结果与实测值十分吻合，在高度为 80 cm 处预测稍差；而 PB 方法和 Line 方法模拟的结果在 60 cm 处偏差较大，在 80 cm 处模

拟较好；PB 和 Line 这两种方法模拟的含水率变化相差不大。分析原因在于，在近饱和阶段，含水率随着边界条件的变化较不敏感，所以无论是采用取进气值还是以小直线段近似模拟的含水率相差不大。图 4 给出了模拟的基质吸力随时间的变化曲线。在初始阶段，与含水率的变化相比较可知，不同方法模拟的基质吸力的变化差异很大，采用 Line 方法获得的结果最接近实测值，其次是 MVGM 方法，效果最差的是 PB 方法，而在含水率远离近饱和状态时，模拟的曲线都较接近实测结果，尤以 MVGM 方法模拟效果最佳。从机制上分析可知，在近饱和阶段，负孔隙水压力对边界条件的变化极为敏感，在含水率的极小变化下，将引起负孔隙水压力的较大变化，所以多孔介质处于这种状态下，水力路径的微小变化将造成孔隙水压力的较大变化，从饱和向非饱和状态转变。由于湿相和非湿相流体界面的出现，引起多孔介质水力学状态极大的变化，多孔介质表现出与饱和状态很不相同的特性，如土-水特征曲线及其滞回效应^[17]、非饱和的水力传导特性、基质吸力对土体强度的贡献等，限于篇幅，不在此讨论。

有时通过脱湿试验很难准确确定多孔介质的进气值^[18]，因此，本文也探讨了在不同进气值条件下非饱和流动过程的分析问题，模拟结果见图 5、6；相应地采用 Line 方法也进行了分析比较，见图 7、8。由图 5、6 可知，无论是对含水率的模拟还是基质吸力的预测，所取进气值越大，模拟结果偏差越大，尤其是基质吸力的预测，在初始阶段的偏差随所取进气值的增大而增大；在较接近进气值条件下对含水率的预测结果还是令人满意的。

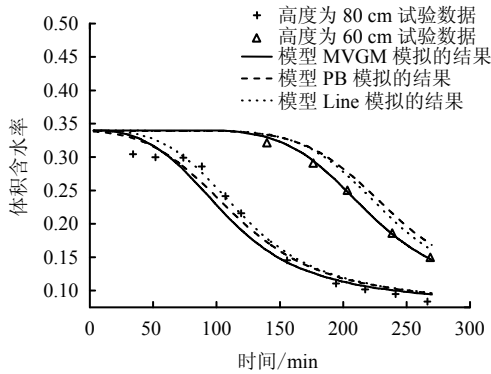


图 3 含水率随时间的变化
Fig.3 Variations of water content with time

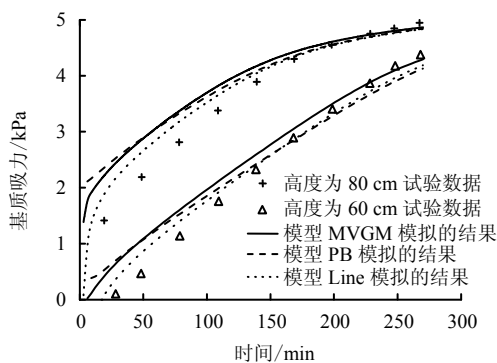


图 4 基质吸力随时间的变化
Fig.4 Variations of matric suction with time

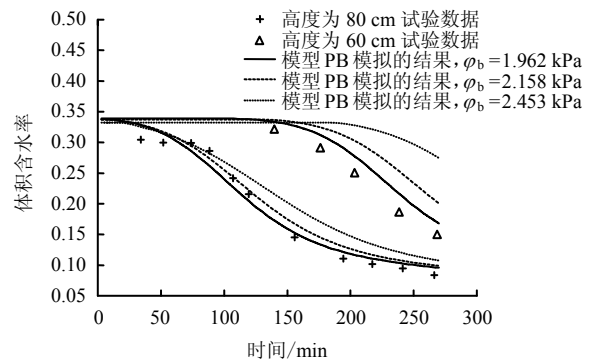


图 5 取不同进气值条件下含水率随时间的变化
Fig.5 Variations of water content with time under different air entry values

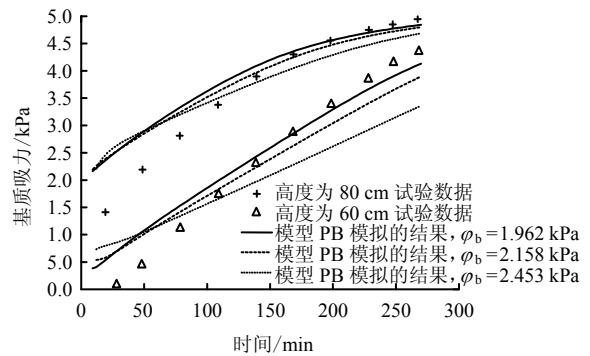


图 6 取不同进气值条件下基质吸力随时间的变化
Fig.6 Variations of matric suction with time under different air entry values

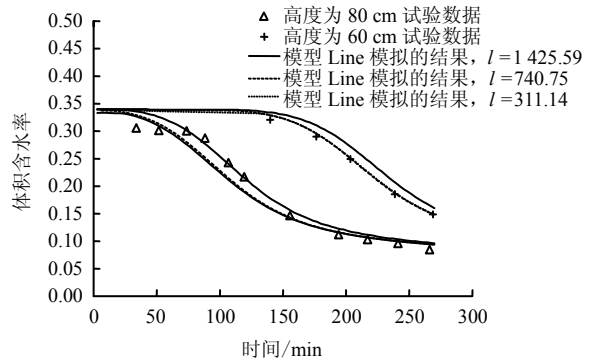


图 7 取不同斜率的小直线段含水率随时间的变化
Fig.7 Variations of water content with time under different slopes of small lines

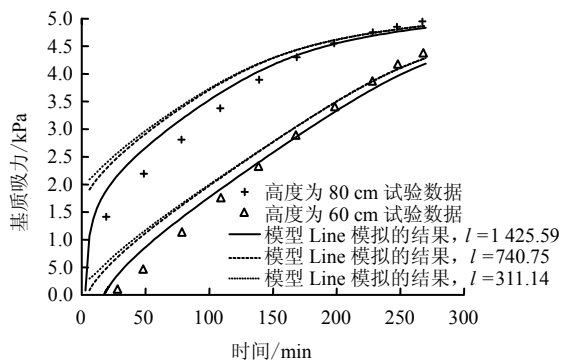


图 8 取不同斜率的小直线段基质吸力随时间的变化
Fig.8 Variations of matric suction with time under different slopes of small lines

由此可知,近饱和条件下非饱和渗流过程中土-水特性对进气值很敏感,通过试验准确地获得多孔介质的进气值显得必要。由图 7、8 的模拟结果可知,所取小直线段的斜率分别为 $l = 1\ 425.59$ 、 740.75 、 311.14 ,相应的 φ_b 为 1.962、2.158、2.453 kPa,对饱和和砂柱脱湿试验的模拟,在小的斜率条件下对含水率的预测在砂柱的上部模拟结果较斜率大时模拟效果要差,而对砂柱中部单元斜率较大时的模拟结果较差;但基质吸力的模拟结果表明,斜率越小,预测结果的偏差越大,因此,土-水特性的这种非线性使得在模拟非饱和渗流问题时,要采用合适的数值模型方法,才能获得含水率和基质吸力的合理预测。因此,在数值稳定的条件下综合考虑,尽可能地取接近土-水特征曲线的小直线段来近似模拟近饱和条件下土-水特性的变化。

4 结 论

考虑到近饱和条件下非饱和渗流问题数值实施的困难,为了使得数值模型更加稳定,结果更加可靠,本文提出了 3 种数值处理方法,并将 3 种方法进行程序代码实施,在已开发的有限元分析程序 U-DYSAC2 中进行了数值实现,分别进行了相应的数值模拟分析,并与现有试验结果对比,得到了以下有益结论:

(1) 在非饱和多孔介质渗流的分析中,采用的 3 种方法处理近饱和条件下的模拟,均得到了与实测含水率和基质吸力变化较吻合的结果,证实这 3 种处理方法的有效性。比较而言,其中采用 MVGM 方法对剖面不同深度处含水率的模拟与实测值相当接近,Line 方法模拟结果稍差,偏差稍大的是 PB 方法;而对不同深度处基质吸力的预测来看,采用 Line 方法模拟获得的结果最好,其次是 MVGM 方法,PB 模拟效果较差。因此,在非饱和多孔介质流

动分析中,关注流动分析中含水率分布时,建议采用 MVGM 方法,可以获得较准确的含水率分布;而当更多地关注多孔介质的强度等问题时,可以采用 Line 方法,在近饱和条件下可以获得较准确的负孔隙水压力分布,进而获得准确的强度,得到可靠的安全性评价结果。

(2) 在不能准确确定多孔介质的进气值大小时,建议不使用 PB 方法近似模拟近饱和条件下多孔介质的渗流过程。而采用小段直线近似,综合考虑含水率和基质吸力的预测,采用斜率较大、较接近土-水特征曲线的小段直线较为合理,能获得较好的基质吸力和含水率的预测结果。

参 考 文 献

- [1] PICKENS J F, GILLHAM R W, CAMERON D R. Finite-element analysis of the transport of water and solutes in tile-drained soils[J]. *Journal of Hydrology*, 1979, 40(3-4): 243-264.
- [2] LU T X, BIGGAR J W, NIELSEN D R. Water-movement in glass bead porous-media: 1. Experiments of capillary rise and hysteresis[J]. *Water Resources Research*, 1994, 30(12): 3275-3281.
- [3] TAN Y C, MA K C, CHEN C H, et al. A numerical model of infiltration processes for hysteretic flow coupled with mass conservation[J]. *Irrigation and Drainage*, 2009, 58(3): 366-380.
- [4] STAPLE W J. Comparison of computed and measured moisture redistribution following infiltration[J]. *Soil Science Society of America Proceedings*, 1969, 33(6): 840-847.
- [5] COOLEY R L. Some new procedures for numerical solution of variably-saturated flow problems[J]. *Water Resources Research*, 1983, 19(5): 1271-1285.
- [6] HUYAKORN P S, THOMAS S D. Techniques for making finite-elements competitive in modeling flow in variably saturated porous-media[J]. *Water Resources Research*, 1984, 20(8): 1099-1115.
- [7] 陈辉, 韦昌富, 陈盼, 等. 一种测定非饱和土-水力学参数的方法[J]. *岩土力学*, 2010, 31(10): 3348-3353.
CHEN Hui, WEI Chang-fu, CHEN Pan, et al. A method for determining hydraulic parameters of unsaturated soils[J]. *Rock and Soil Mechanics*, 2010, 31(10): 3348-3353.
- [8] VOGEL T, VAN GENUCHTEN M T, CISLEROVA M. Effect of the shape of the soil hydraulic functions near

- saturation on variably-saturated flow predictions[J]. **Advances in Water Resources**, 2000, 24(2): 133—144.
- [9] VAN GENUCHTEN M T. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils[J]. **Soil Science Society of America Journal**, 1980, 44(5): 892—898.
- [10] BROOKS R H, COREY A T. Hydraulic properties of porous media[D]. Collins: Colorado State University, 1964.
- [11] VAN GENUCHTEN M T, NIELSEN D R. On describing and predicting the hydraulic-properties of unsaturated soils[J]. **Annales Geophysicae**, 1985, 3(5): 615—627.
- [12] KOOL J B, PARKER J C. Development and evaluation of closed-form expressions for hysteretic soil hydraulic-properties[J]. **Water Resources Research**, 1987, 23(1): 105—114.
- [13] WEI C F. Static and dynamic behavior of multiphase porous media: governing equations and finite element implementation[D]. Norman: University of Oklahoma, 2001.
- [14] 徐炎兵, 韦昌富, 李幻, 等. 非饱和土渗流与变形耦合问题的有限元分析[J]. **岩土力学**, 2009, 30(5): 1490—1496.
XU Yan-bing, WEI Chang-fu, LI Huan, et al. Finite element analysis of coupling seepage and deformation in unsaturated soils[J]. **Rock and Soil Mechanics**, 2009, 30(5): 1490—1496.
- [15] 陈盼, 魏厚振, 韦昌富, 等. 多孔介质中两相流动过程的毛细滞洄效应[J]. **岩石力学与工程学报**, 2010, 29(10): 2148—2158.
CHEN Pan, WEI Hou-zhen, WEI Chang-fu, et al. Effect of capillary hysteresis on two-phase flow in porous media[J]. **Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering**, 2010, 29(10): 2148—2158.
- [16] HOA N T, GAUDU R, THIRRIOT C. Influence of hysteresis effect on transient flows in saturated-unsaturated porous-media[J]. **Water Resources Research**, 1977, 13(6): 992—996.
- [17] 李幻, 韦昌富, 陈辉, 等. 孔隙介质毛细滞洄简化模型研究[J]. **岩土力学**, 2011, 32(9): 2635—2639.
LI Huan, WEI Chang-fu, CHEN Hui, et al. A simplified capillary hysteresis model of porous media[J]. **Rock and Soil Mechanics**, 2011, 32(9): 2635—2639.
- [18] NEMATI M R, CARON J, BANTON O, et al. Determining air entry value in peat substrates[J]. **Soil Science Society of America Journal**, 2002, 66(2): 367—373.

欢迎订阅并积极投稿——《岩石力学与岩土工程学报》(英文版)

《岩石力学与岩土工程学报》(英文版)(以下简称《学报》)是我国岩石力学与岩土工程领域第一家英文版期刊,同时也是中国岩石力学与工程学会会刊。该刊由中国科学院武汉岩土力学研究所、中国岩石力学与工程学会、武汉大学联合主办,于2009年10月创刊。《学报》刊号 ISSN 1674-7755, CN 42-1801/O3, 邮发代号 38-299; 目前为季刊, 每期96页, 每季度最后一个月25号出版, 出版单位为《学报》期刊社和科学出版社。《学报》主要反映国内外, 特别是中国岩石力学与岩土工程的新成就、新理论、新方法、新经验和新动向, 以促进国内外学术交流为宗旨, 以介绍国家重大工程项目、国家重大基础研究项目等重大科研成果为重点。为了扩大《学报》的国际影响力, 加快被EI和SCI收录的步伐, 经编委会对相关问题进行研讨后, 期刊社采取了一系列措施对《学报》的各项工作加以改进, 目前《学报》的发展态势喜人, 各项工作有条不紊, 有望于2012—2013年被EI收录, 争取2014—2016年申请SCI收录。

本着求实创新、积极探索、克难奋进的精神, 经过编委和期刊社同仁的不懈努力, 《学报》目前运行情况良好, 基本完成了正常出刊的任务, 且刊物学术水平、编校与印刷质量较高。到目前, 出刊的基本情况为: 2009年出版1期创刊号, 2010年出版4期, 2011年出版4期。2009—2011年正刊共出版论文86篇, 2011年出版增刊1期。从目前《学报》的出版情况来看, 国外论文占已出版文章总数的27.9%, 且基本能保证每期至少出版1篇国外论文, 离基本实现作者群的国际化方面上尚有一定差距, 需继续努力。

创办英文期刊是中国岩土工程界几代人的夙愿, 在21世纪中国岩土工程蓬勃发展的背景下, 《学报》期刊社将借此东风, 努力创建国际岩土工程交流与互动平台, 精心打造一流国际专业期刊。希望各位岩土界同仁能够继续支持《学报》的出版与发行工作, 积极投稿、审稿与订阅, 争取早日将《学报》发展成为国际一流的岩石力学与岩土工程类专业期刊。我们将对作者、读者实行优惠价格, 每册60元, 即在原价基础上实行6折优惠, 欢迎订阅。

《岩石力学与岩土工程学报》(英文版)期刊社

地址: 湖北省武汉市武昌区水果湖街小洪山2号中国科学院武汉岩土力学研究所

电话: +86-27-87198182 传真: +86-27-87199250

网址: <http://www.rockgeotech.org> 邮箱: rockgeotech@whrsm.ac.cn rockgeotech@yahoo.com