文章编号: 1006-6616 (2013) 03-0334-09

基于 MLS 的 FLAC3D 复杂三维地质建模

李国庆1, 汪新庆1, 尹改梅2

(1. 中国地质大学(武汉)资源学院,武汉 430074;

2. 中煤科工集团武汉设计研究院,武汉 430064)

摘 要: 针对岩土力学分析软件 FLAC3D 建模效率较低的不足之处,在分析 FLAC3D 建模命令以及网格模型*.FLAC3D 文件格式特点的基础上,介绍了空间 坐标变换、MLS 插值的方法与意义,并提出了新的建模方法,开发了相应的计算 机辅助建模程序。该程序直接读取原始数据点,无需借助第三方软件,通过坐标变 换、MLS 插值,可快速生成具有复杂边界的地质模型,且便于材料参数和应力边 界条件参数的赋值,可有效地提高工作效率。 关键词:坐标变换;FLAC3D;复杂模型;移动最小二乘法

中图分类号: TU45; 0241 文献标识码: A

0 引言

FLAC3D(Fast Lagrangian Analysis of Continua)是由美国 Itasca 公司开发的三维显式有 限差分程序,采用连续介质快速拉格朗日法求解,能考虑水、温度、动力等复杂受力条件对 介质力学行为的影响,特别适合分析岩土介质的大变形、破坏过程,因此,FLAC3D 在岩土 工程、地质工程、地震工程、建筑结构工程等领域得到了广泛的应用^[1-2]。FLAC 的地质建 模功能相对较弱, FLAC2D采用 grid 命令先生成总体网格再进行局部修正得到最终网格形态 的建模方法, grid 命令只能用一次; FLAC3D 除了可先生成总体网格再调整之外,还可以应 用 gen 命令生成局部网格模型堆叠成整体模型的搭积木式建模方法, gen 命令可重复用多次。 FLAC3D 可以较方便地生成规则的网格模型,但实际地质体往往具有复杂曲面边界,如边坡 表面、沉积地层中的向斜和背斜构造等,前人分别借助 Surfer、ANSYS、GOCAD、SURPAC 等软件辅助建模,通过自主编写计算机自动转换程序或者 FLAC 内置 FISH 程序,生成 *. dat格式命令流文件,再输入FLAC3D程序建立复杂模型,取得了较好的应用效果^[3-9]。 在 FLAC 二维模型构建方面, 王希宝等^[10]分析了 DXF 格式文件包含的信息, 通过编程实现 了由 DXF 文件直接转为 FLAC 建模命令文件,可解决不规则边界边坡建模问题。但是这些 方法一般均需借助第三方软件,并要利用 FISH 编程或通用的高级编程语言开发计算程序, 以生成 *. dat 格式的 FLAC3D 命令流文件, 而且由 FLAC3D 读入命令流产生网格模型的过程 往往较慢。

基金项目:中央高校基本科研业务费专项基金项目 (CUGL120258)

作者简介:李国庆(1980-),男,湖北武汉人,博士,讲师,主要从事水文地质与工程地质等方面的研究与教学工作。E-mail: ligq@ cug. edu. en

收稿日期: 2013-01-07

本文在前人的工作基础上,以含背斜的沉积地层建模为例,介绍了一种 FLAC3D 复杂地 质建模方法,并开发了相应的计算机辅助程序,该程序无需借助第三方软件,读入原始基础 数据点,可直接生成 FLAC3D 网格文件,提高了网格建模以及数值模拟效率。

1 FLAC3D 网格模型文件格式

地质工程数值模拟的基本步骤包括:分析地质条件,建立概化地质模型,赋予地质材料 参数、初始条件和边界条件,数值计算,模型调整及后处理分析。其中,由于地质体空间形 态的复杂性,建模工作往往很困难,且费时费力^[11]。

FLAC3D 数值模型常用的计算单元类型为 Brick (六面体)和 Tetrahedral (四面体)单元,一般 Brick 单元体应用较广泛,但用 interface 命令构建断层面时容易出现呈锯齿状;采用 Tetrahedron 单元体构建的模型较精细,便于构建断层面,但单元数目大^[12]。

自 FLAC3D V2.0 版开始,可以直接导入*.FLAC3D 格式的网格模型。*.FLAC3D 文件 存储网格点(GRIDPOINTS)、单元(ZONES)和组(GROUPS),采用 impgrid、expgrid 可以 快速导入、导出 FLAC3D 网格模型。网格点描述部分每行依次为点标记(G)、点编号、点 的空间坐标(x, y, z);单元描述部分每行依次为单元标记(Z)、单元类型标记(B8,代 表 Brick 单元)、单元编号、单元的节点编号;组描述部分依次为组标记(ZGROUP)、组名 (如 w, w2 等)、组内的单元编号。*.FLAC3D 文件的数据组织方式如下:

```
* FLAC3D grid produced by FLAC3D
```

```
* GRIDPOINTS
```

```
G 1 0.00000000e + 000 0.00000000e + 000 0.00000000e + 000
```

```
G 2 1. 00000000e + 000 0. 00000000e + 000 0. 00000000e + 000
```

```
G 3 0. 00000000e + 000 1. 00000000e + 000 0. 00000000e + 000 ...
```

```
G 64 3.00000000e + 000 3.00000000e + 000 3.00000000e + 000
* ZONES
Z B8 1 1 2 3 4 5 6 7 8
Z B8 2 2 9 5 7 10 8 11 12
...
Z B8 27 43 44 47 59 48 63 60 64
* GROUPS
ZGROUP w
19 20 21 22 23 24 25 26 27
ZGROUP w2
10 11 12 13 14 15 16 17 18
ZGROUP w1
1 2 3 4 5 6 7 8 9
```

2 移动最小二乘法

地质基础图件一般存储格式分为矢量和栅格 2 种形式,矢量格式有 CAD、MAPGIS 图形 文件等,栅格格式有 jpg、bmp 图片文件等。对于矢量格式如 AUTOCAD 格式基础数据,可 以在命令栏输入 list 命令,即可输出边界点的坐标。对于位图格式的图片,可以借助 surfer 软件平台,应用 sufer 软件的 Base Map-Digitize 命令对边界线进行数字化,得到边界点坐标。 这些基础点数据一般是空间不均匀分布,而构建 FLAC3D 计算网格往往需要网格点按照规则 分布,因此需要对这些点数据进行空间插值。surfer 提供了多种插值方法,包括距离平方反 比加权、kriging、最小曲率、改进的 shepard、自然邻近、最邻近点法、多项式回归、径向基 函数、三角网线性插值、移动平均法、局部多项式法等,其中前两种最常用,可以生成均匀 网格化数据。

移动最小二乘法(Moving Least Square, MLS)以一些已知点函数值拟合出一个近似函数,使其几乎精确地通过这些已知点,同时拟合得到的曲线、曲面函数又十分光滑,从而克服了普通最小二乘法在拟合中的不足,其实质是方差泛函最小化序列和最小二乘法。与传统的插值方法相比,移动最小二乘法具有计算简单、精度高、光滑性好等许多优点^[13-17],在新兴的无网格数值法中得到广泛的应用。本文不借助第三方软件,采用移动最小二乘法进行空间数据网格化,进而生成 FLAC3D 网格模型。MLS 的拟合函数及权函数如下所述。

2.1 拟合函数

在点 x 的邻域 Ω_x (Ω_x 位于全域 Ω 内)内,拟合函数可表示为:

$$u^{h}(x) = \sum_{i=1}^{m} \alpha_{i}(x) p_{i}(x) = p^{T}(x) \alpha(x)$$
(1)

式中: $p^{T}(x) = [p_{1}(x), p_{2}(x), \dots, p_{m}(x)], 为 m 次完备单项式基函数;$

 $\boldsymbol{\alpha}(\boldsymbol{x}) = [\alpha_1(\boldsymbol{x}), \alpha_2(\boldsymbol{x}), \cdots, \alpha_m(\boldsymbol{x})]^T$, 为相应的待求系数,这些系数是点 \boldsymbol{x} 空间坐标的函数。

考虑的加权离散 L₂ 范式如下:

$$J(x) = \sum_{j=0} w_j(x) [u^h(x, x_j) - u_j]^2 = [P * \alpha(x) - \hat{u}]^T * W * [P * \alpha(x) - \hat{u}]$$
(2)

上式中, n 是域 Ω_x 内节点数, u_j 为节点 j 的值, $w_j(x)$ 为节点 j 的权函数, 矩阵 P, W 分别为:

$$\boldsymbol{P} = \begin{bmatrix} \boldsymbol{p}^{\mathrm{T}}(\boldsymbol{x}_{1}) \\ \boldsymbol{p}^{\mathrm{T}}(\boldsymbol{x}_{2}) \\ \cdots \\ \boldsymbol{p}^{\mathrm{T}}(\boldsymbol{x}_{n}) \end{bmatrix}, \boldsymbol{W} = \begin{bmatrix} \boldsymbol{w}_{1}(\boldsymbol{x}) & \cdots & \boldsymbol{0} \\ \cdots & \cdots & \cdots \\ \boldsymbol{0} & \cdots & \boldsymbol{w}_{n}(\boldsymbol{x}) \end{bmatrix}.$$

当
$$J(x)$$
 取极小值时, 令 $\frac{\partial J(x)}{\partial \alpha(x)} = 0$,得到:
 $A(x)\alpha(x) = B(x)u, \alpha(x) = A^{-1}(x)B(x)u$ (3)

 $\vec{x} \oplus : A (x) = P^{T} W P = \sum_{j=1}^{n} w_{j} (x) p (x_{j}) p (x_{j})^{T}; B (x) = P^{T} W = [w_{1}p (x_{j}) w_{2}p (x_{2}) \cdots w_{n}p (x_{n})]_{\circ}$

从而建立 MLS 的近似式:

$$u^{h}(x) = \sum_{j=1}^{m} \Phi_{j}(x) * u_{j}$$
(4)

式中: $\boldsymbol{\Phi}_{j}(\boldsymbol{x})$ 为形函数, $\boldsymbol{\Phi}_{j}(\boldsymbol{x}) = [\boldsymbol{p}^{\mathrm{T}}(\boldsymbol{x}) \boldsymbol{A}^{-1}(\boldsymbol{x}) \boldsymbol{B}(\boldsymbol{x})]_{j\circ}$ 2.2 权函数

在移动最小二乘法中权函数具有紧支性,也就是权函数在 x 的一个子域内不等于零,在 这个子域外等于零,这个子域为权函数的支持域,一般选择圆形区域作为权函数的支持域。

常用样条函数作为权函数:

$$v(\bar{s}) = \begin{cases} 1 - 6\bar{s}^2 + 8\bar{s}^3 - 3\bar{s}^4 & \bar{s} \le 1 \\ 0 & \bar{s} > 1 \end{cases}$$
(5)

其中: $s = x - x_j, \bar{s} = \frac{s}{s_{\max}}, s_{\max}$ 为支持域半径。

3 坐标旋转

建模工作应与后续步骤相互衔接,即建立的网格模型要便于赋材料参数、初始条件和边 界条件以及后处理分析等。一般地质工程均受到地应力的影响,需要采用 ini 命令赋予地应 力初始条件。通常地应力参数包括3个主应力大小及其方位,而建模基础数据一般采用大地 坐标系,主应力方向与坐标轴方向往往不一致,给模型应力条件赋值造成一定的困难,尤其 是对于需要用 gradient 命令赋予线形变化的地应力参数的情况。应力边界条件往往是影响数 值模拟的重要影响因素,一般情况下,3个主应力中有2个是近水平的,一个是近垂直方向 的,断裂延伸方向与最大水平主应力方向基本一致,但与大地坐标系的 x 轴、y 轴方向可能 有一定夹角,可以通过坐标变换使最大水平主应力方向与新坐标系 s 轴或 t 轴一致。经过坐 标变换后,不仅便于划分相对均匀的网格,而且有利于施加应力边界条件、初始条件。

对于平面坐标系,将原坐标系 xoy 绕原点沿逆时针方向旋转 θ 度,变成坐标系 sot。设平面上某点 p,在原坐标系中的坐标为 (x, y),旋转后的新坐标为 (s, t) (见图 1)。



图1 平面坐标系旋转示意图

Fig. 1 A sketch map showing the plane coordinate system rotation

新旧坐标系变换公式为:

$$(s t) = (x y) \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta\\ \sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix}$$
(6)

对于空间坐标系 oxyz,则需要进行多次绕坐标轴旋转 (见图 2)。



图 2 空间坐标系的旋转 Fig. 2 Rotation of space coordinate system

按右手法则, oxyz 坐标系绕 z 轴旋转 y 后, 新旧坐标变化公式为:

$$(x' y' z') = (x y z) \begin{bmatrix} \cos\gamma & -\sin\gamma & 0\\ \sin\gamma & \cos\gamma & 0\\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$
(7)

绕 γ 轴旋转 β ,新旧坐标变化公式为:

$$(x' y' z') = (x y z) \begin{bmatrix} \cos\beta & 0 & \sin\beta \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin\beta & 0 & \cos\beta \end{bmatrix}$$
(8)

绕 x 轴旋转 α 后,新旧坐标变化公式为:

$$(x' y' z') = (x y z) \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \alpha & -\sin \alpha \\ 0 & \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix}$$
(9)

4 网格生成

本文按以下方法建立 FLAC3D 模型。

①对目标层位地质结构进行适当概化,由各层面等值线图获取离散的基础数据点,按右 手法则进行坐标系旋转,使得新坐标系坐标轴与最大主应力方向一致,得到各层面在新坐标 系下的基础数据。

②应用 MLS 插值法将各层面的新数据点进行网格化处理,得到新坐标系内 xoy 平面上 m 行 × n 列网格数据点。按照 FLAC3D 计算网格的定义,某岩性上、下 2 个层面上的网格划分 应一致,即应具有相同的网格排列方式。

③按照*.FLAC3D 文件的数据存储方式,结合输入的该岩性在 z 方向上划分的层数, 根据步骤 ② 生成的网格点坐标,依次写入相应的网格点、单元、分组数据,生成 *.FLAC3D文件,利用 impgrid 命令即可以快速生成数值模型。若子网格划分为 m 行、n 列、 o 层,那么网格点有 m +1 行、n +1 列、o +1 层; 假定 i、j、k 分别为某一个单元的行、列、 层编号,则该单元编号 IDZ 为:

$$IDZ = k * m * n + i * n + j + 1$$
(10)

④应用 Visual C#编程实现了上述处理过程,该程序依次读入文本文件格式的各层面基础数据点坐标,经过坐标变换、MLS 插值处理后输出新的均匀化网格化数据,保存为文本文档格式,依次得到各组均匀分布的上、下边界网格化数据点。再由各组上、下层面网格化数据,结合用户在交互界面输入的该组网格在 z 方向上网格分层参数(见图 3),生成*.FLAC3D文件,FLAC3D 程序读入该文件,生成网格模型。



图 3 FLAC3D 辅助建模界面

Fig. 3 Interface of computer aided modeling for FLAC3D

5 应用实例

某油气储层为砂岩、盐岩、泥岩互层,空间整体上呈褶皱构造形态,最大水平主应 力为北东向,拟采用应力场模拟法预测储层裂缝发育情况。目标油组自下而上依次为盐 岩、砂岩、盐岩、泥岩、盐岩,其中砂岩、泥岩是油气储集层,其裂缝发育情况决定了 生产潜力。

以目标油组各岩性组的顶面构造图获得各层面数据,由于最大水平主应力方向为北东向 N45°E,因此,数据坐标变换方式为绕z轴逆时针旋转45°,由此得到新的基础数据。每个 岩性层划分为50×50×5的网格,一共62500个单元体(具体单元数及划分方式可依据空间 范围、计算机内存以及计算精度而定)。由辅助建模程序生成网格模型文件,导入 FLAC3D 程序后,可以以不同颜色显示不同组,分别对不同组赋予材料参数(见表1),以弹性本构 关系进行计算,在水平的x、y方向上分别以 apply 命令施加大小分别为75 MPa、62 MPa 的 水平应力边界,垂直分量为自重应力,在顶面以应力梯度方式在z轴负方向上施加上覆自重 应力。结果表明该模型不存在畸形单元体,与实际情况较接近(见图4、图5),还可以通 过 range gro 命令方便地进行后处理分析。

	Table 1 Mechanical parameters	
岩性	杨氏模量/Pa	泊松比
泥岩	1.20E + 10	0. 26
盐岩	5.94E +9	0.31
砂岩	2.90E + 10	0.18

表 1 力学参数



图 4 含空间曲面的 FLAC3D 网格模型 Fig. 4 FLAC3D model containing space curved surface



图 5 某油组顶面等高线图 Fig. 5 Contour map of the top of an oil pool

6 结论

应用 FLAC3D 自带的建模命令建立具有空间曲面的地质模型较为困难,最大主应力方向 与坐标轴不一致,不便于施加线形变化的初始应力条件,经过坐标变换后,可使新坐标轴与 最大主应力方位一致,便于施加应力初始条件、边界条件。

以往建立 FLAC3D 网格模型需要借助第三方软件 ANSYS、SURPAC 进行点、线、面建模,或者借助 SURFER 软件进行原始数据的网格化,本文引入移动最小二乘法对原始数据

~ 1391.

进行数据网格化,该方法具有精度高、计算简单的优点。

自主开发了建模辅助程序,该程序可实现坐标转换、MLS 插值功能,按照*.FLAC3D 文件格式进行网格数据的组织和存贮,并按照堆叠法由子网格组合成最终网格。

本文的方法无需利用第三方软件,也不需要调用建模命令流,FLAC3D 程序直接读入程 序生成的*.FLAC3D 文件可快速生成网格,从而提高了建模效率,建立的网格模型便于分 组赋参数以及施加初始条件、边界条件。

参考文献

- [1] 刘波,韩彦辉. FLAC 原理、实例与应用指南 [M]. 北京:人民交通出版社, 2005.
 - LIU Bo, HAN Yan-hui. Manual of FLAC principle, examples and application [M]. Beijing: China Communications Press, 2005.
- [2] Itasca Consulting Group Inc. FLAC user's manual [M]. Minnesota: State University of Minnesota, USA, 1997.
- [3] 胡斌,张倬元,黄润秋,等.FLAC3D前处理程序的开发及仿真效果检验[J].岩石力学与工程学报,2002,21 (9):1387~1391.
 HU Bin, ZHANG Zhuo-yuan, HUANG Run-qiu, et al. Development of pre-processing package for FLAC3D and verification of its simulating effects [J]. Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering, 2002, 21 (9): 1387
- [4] 徐能雄,武雄,汪小刚,等.基于三维地质建模的复杂构造岩体六面体网格剖分方法 [J]. 岩土工程学报, 2006,28 (8):957~961.

XU Neng-xiong, WU Xiong, WANG Xiao-gang, et al. Approach to automatic hexahedron mesh generation for rock mass with complex structure based on 3D geological modeling [J]. Chinese Journal of Geotechnical Engineering, 2006, 28 (8): 957 ~ 961.

[5] 罗周全,吴亚斌,刘晓明,等. 基于 SURPAC 的复杂地质体 FLAC3D 模型生成技术 [J]. 岩土力学,2008,29 (5):1334~1338.

LUO Zhou-quan, WU Ya-bin, LIU Xiao-ming, et al. FLAC3D modeling for complex geologic body based on SURPAC [J] . Rock and Soil Mechanics, 2008, 29 (5): 1334 ~ 1338.

[6] 崔芳鹏,胡瑞林,刘照连,等. 基于 surfer 平台的 FLAC3D 复杂三维地质建模研究 [J]. 工程地质学报, 2008, 16 (5): 699 ~ 702.
 CUI Fang-peng, HU Rui-lin, LIU Zhao-lian, et al. Surfer software platform based complex three-dimensional geological

digital models for pre-processing of FLAC3D [J]. Journal of Engineering Geology, 2008, 16 (5): 699 ~ 702.

[7] 廖秋林,曾钱帮,刘彤,等.基于 ANSYS 平台复杂地质体 FLAC3D 模型的自动生成 [J]. 岩石力学与工程学报, 2005, 24 (6): 1010~1013.
 LIAO Qiu-lin, ZENG Qian-bang, LIU Tong, et al. Automatic model generation of complex geologic body with FLAC3D based on ANSYS platform [J]. Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering, 2005, 24 (6): 1010~1013.

[8] 姬保静,刘伟韬,任强. FLAC3D 中复杂模型的三维建模技巧 [J]. 安全与环境学报,2006,6 (增刊):69 ~72.

JI Bao-jing, LIU Wei-tao, REN Qiang. Three-dimensional modeling technique of complicated model in FLAC3D [J]. Journal of Safety and Environment, 2006, 6 (Supp.): 69 ~ 72.

[9] 徐文杰,胡瑞林,李厚恩,等. CAD 软件在工程地质三维建模中的应用 [J]. 工程地质学报,2007,15 (2): 279~283.

XU Wen-jie, HU Rui-lin, LI Hou-en, et al. Application of CAD software in 3D modeling of engineering geology [J]. Journal of Engineering Geology, 2007, 15 (2): 279 ~ 283.

[10] 王希宝,李天斌,许勇. FLAC 二维模型简化建模方法及应用 [J]. 中国地质灾害与防治学报,2008,19 (1): 82~85.

WANG Xi-bao, LI Tian-bin, XU Yong. A simplified method for construction of geometric model and its application in FLAC2D numerical modeling [J]. The Chinese Journal of Geological Hazard and Control, 2008, 19 (1): 82 ~85.

342	地质力学学报 2013		
[11]	唐辉明,晏鄂川,胡新丽. 工程地质数值模拟的理论与方法 [M]. 武汉:中国地质大学出版社,2001.		
	TANG Hui-ming, YAN E-chuan, HU Xin-li. Theory and application of engineering geology numerical simulation [M] $$.		
	Wuhan: China University of Geosciences Press, 2001.		
[12]	汪吉林,丁陈建,吴圣林. 基于 FLAC3D 的复杂地貌三维地质建模 [J]. 地质力学学报, 2008, 14		
	(2): 149 ~ 157.		
	WANG Ji-lin, DING Chen-jian, WU Sheng-lin. 3D geological modeling of complex landforms based on FLAC3D $[J]$.		
	Journal of Geomechanics, 2008, 14 (2): 149 ~ 157.		
[13]	郑文棠,徐卫亚,童富果,等.复杂边坡三维地质可视化和数值模型构建 [J]. 岩石力学与工程学报,2007,26		
	(8): 1633 ~1644.		
	ZHENG Wen-tang, XU Wei-ya, TONG Fu-guo, et al. 3D geologicalvisualization and numerical modeling of complicated		
	slope $\left[J\right]$. Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering, 2007, 26 $$ (8): 1633 ~1644.		
[14] 金	金业权,周创兵.滑动最小二乘法深部地层应力场模拟计算中的应用研究 [J]. 岩石力学与工程学报,2004,23		
	(23): 4028 ~ 4032.		
	JIN Ye-quan, ZHOU Chuang-bing. Application study of moving least square method to simulation of in-situ stresses with		
	large depth [J] . Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering, 2004, 23 (23): 4028 ~4032.		
[15]	LI Guo-qing, MENG Zhao-ping, MA Feng-shan, et al. Calculation of stratum surface principal curvature based on a moving		
	least squares method $[J]$. Journal of China University of Mining & Technology, 2008, 18 (1): 59 ~ 63.		
[16]	曾清红,卢德唐.基于移动最小二乘法的曲线曲面拟合 [J].工程图学学报,2004,25 (1):84~89.		
	ZENG Qing-hong, LU De-tang. Curve and surface fitting based on moving least square methods $[J]$. Journal of		
	Engineering Graphics, 2004, 25 (1): 84 ~ 89.		
[17]	孙威,张莺. 一种新兴的数值方法——无网格方法 [J]. 辽宁工学院学报,2005,25 (4):258~262.		
	SUN Wei, ZHANG Ying. A new numerical method: Meshless method [J]. Journal of Liaoning Institute of Technology,		

COMPLEX FLAC3D THREE DIMENSIONAL GEOLOGICAL MODELING BASED ON MOVING LEAST SQUARES METHOD

2005, 25 (4): 258 ~ 262.

LI Guo-qing¹, Wang Xin-qing¹, YIN Gai-mei²

(1. Faculty of Earth Resources, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China;

2. Wuhan Design & Research Institute of China Coal Technology & Engineering Group, Wuhan 430064, China)

Abstract: FLAC3D is an excellent computer code for rock-soil mechanics numerical simulation, but it performs poor in modeling complex geological body. The features of modeling commands and *FLAC3D type file were elaborated, the space coordinate transformation and MLS interpolation method were introduced in detailed and a new modeling method was proposed and a computer aided modeling program was developed. The input of the program is just original data and does not need the aid of other commercial software. Through coordinate transformation and MLS interpolation, our method can quickly build complex geological model and is convenient to set material parameters and apply the stress boundary conditions, thereby can effectively improve the work efficiency.

Key words: coordinate transformation; FLAC3D; complex model; moving least squares method