# TELEMAC模型的各文件说明

## 1、输入输出文件概述

1.1 输入文件

Telemac2d的输入文件（有4个必须的输入文件）：

1. 参数控制文件：T2DCAS，ASCII格式；
2. 地形文件：T2DGEO，serafin格式，MPI并行化时，进行区域分解，地形文件数据内容：X Y Z 存储于节点上；
3. 边界条件文件：T2DCLI，ASCII格式，MPI并行化时，进行区域分解；边界条件文件（T2DCLI）由前处理程序BLUE KENUE生成，也可以由TELEMAC2D模型自带的STBTEL生成。可以使用文本编辑器修改，每一行数字代表边界上的节点属性。
4. 字典文件：T2DDICO，包含了所有参数的默认值，不能修改！

1.2输出文件

telemac2d的输出文件只有1个，即T2DRES。

T2DRES的格式与T2DGEO一样，是serafin的二进制格式。

## 2、T2DCAS（参数控制文件）

T2DCAS是TELEMAC模拟系统的总的控制文件(steering file)，是ASCII格式，可使用编辑器编辑。下面对一些关键字做介绍，启用Telemac模拟系统中的其他模块或功能时，都在T2DCAS文件中打开开关，并配置对应的其他文件。启用新功能时，T2DCAS文件设置及需要额外配置的文件格式说明，见第7节的其他文件说明。

PARALLEL PROCESSORS : 4 / 并行计算启用的进程数

/ 以下是输入输出的文件名

STEERING FILE : 'T2DCAS'

GEOMETRY FILE : 'T2DGEO'

BOUNDARY CONDITIONS FILE : 'T2DCLI'

RESULTS FILE : 'T2DRES'

TITLE : 'Huai River ' / 项目名称

VARIABLES FOR GRAPHIC PRINTOUTS : 'U,V,H,S,B' / 需要输出的变量

GRAPHIC PRINTOUT PERIOD : 1000 / 变量的计算结果输出频率: 每\*步输出1次

LISTING PRINTOUT PERIOD : 100 / 计算过程信息的输出频率

MASS-BALANCE : TRUE

TIME STEP : 1.0 / 计算时间步长

NUMBER OF TIME STEPS : 1000 / 模拟的总步数

INFORMATION ABOUT SOLVER : TRUE / 是否输出求解器的信息，可以不写

COMPUTATION CONTINUED : FALSE / 是否热启动

INITIAL CONDITIONS : 'CONSTANT ELEVATION' / 初始条件：初始水位(CONSTANT ELEVATION),初始水深(CONSTANT DEPTH),0水深(ZERO DEPTH),0水位(ZERO ELEVATION)

如果使用CONSTANT ELEVATION，接着要设置INITIAL ELEVATION

如果使用CONSTANT DEPTH，接着要设置INITIAL DEPTH

0水深和0水位，不需要指定任何参数了。

INITIAL ELEVATION : 1602.0 / 对应CONSTANT ELEVATION

VELOCITY PROFILES : 4;4;4;4;5 / 与设置的边界条件对应

/ 下面是紊流、求解器等参数，可使用默认值

LAW OF BOTTOM FRICTION : 4

FRICTION COEFFICIENT : 0.03

TURBULENCE MODEL : 1

VELOCITY DIFFUSIVITY : 0.001

TYPE OF ADVECTION : 1;5

SUPG OPTION : 1;1

TREATMENT OF THE LINEAR SYSTEM : 2

SOLVER : 1

IMPLICITATION FOR DEPTH : 1.0

IMPLICITATION FOR VELOCITY : 1.0

MASS-LUMPING ON H : 1.0

H CLIPPING : FALSE

FREE SURFACE GRADIENT COMPATIBILITY : 0.9

CONTINUITY CORRECTION : TRUE

&FIN

## 3、T2DCLI（边界条件文件）

3.1可能的边界条件选择

TELEMAC2D模型包含5种不同类型的边界条件，但某些类型边界条件的组合是不具有物理意义的。这5种类型的边界条件有：

* 时间和空间上恒定不变的边界条件；
* 空间上不变，时间上非恒定的边界条件（可通过修改Q，SL，VIT以及TR标量的函数代码实现，或者通过设置非恒定边界条件的输入文件）；
* 时间上不变，空间上非均匀变化的边界条件（需要设置边界条件输入文件；某些情况下需要设置流速剖面分布值—使用关键词*VELOCITY PROFILES*）；
* 时间和空间上都变化的边界条件（编辑BORD子程序代码）；
* 非恒定边界条件（编辑PROPIN\_TELEMAC2D子程序代码）。

3.2 T2DCLI文件中的数字意义

边界上的节点的边界条件属性可采用4个整数变量来定义: **LIHBOR, LIUBOR, LIVBOR, LITBOR**，取值范围是0~6

可选的取值有：

**水深边界条件：**

-恒定水深的开边界：LIHBOR=5

-自由水位的开边界：LIHBOR=4

-陆地边界：LIHBOR=2

**单宽流量或流速边界条件：**

-恒定的单宽流量开边界：LIUBOR/LIVBOR=5

-恒定的流速开边界：LIUBOR/LIVBOR=6

-自由流速开边界：LIUBOR/LIVBOR=4

-滑移或有摩擦的陆地边界：LIUBOR/LIVBOR=2

-无滑移的陆地边界：LIUBOR/LIVBOR=0

（3）边界条件文件T2DCLI的数据格式

该文件的每一行包含位于边界上的节点的属性值：

LIHBOR, LIHUBOR, LIVBOR, HBOR, UBOR, VBOR, AUBOR, LITBOR, TBOR, ATBOR, BTBOR, N, K

LIHBOR, LIHUBOR, LIVBOR是边界上的节点边界类型取值；

HBOR是设置了LIHBOR=5后的恒定水深H取值；

UBOR是设置了LIUBOR=6后的恒定流速U取值；

VBOR是设置了LIVBOR=6后的恒定流速V取值；

AUBOR表示当设置LIUBOR=2和LIVBOR=2时，边界处的阻力系数，默认取值AUBOR=0.紊流模型的AUBOR值由程序计算得到；

或者

TBOR表示设置了LITBOR=5时，标量的恒定浓度值；

ATBOR和BTBOR表示边界处标量浓度梯度的法向梯度关系值：



N表示边界处节点的全局编号；

K表示边界处节点的顺序编号。

3.3 与明总开发系统对接的T2DCLI

**---------------------------------------------------------**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **边界类型取值** | | | **水深，流速U,流速V,阻力系数** | | | | **标量浓度（目前不考虑?）** | | | | **NK索引** |
| **边界上的节点边界类型取值** | | | **设置了LIHBOR=5后的恒定水深H取值** | **设置了LIUBOR=6后的恒定流速U取值** | **设置了LIVBOR=6后的恒定流速V取值** | **设置**  **LIUBOR=2和LIVBOR=2时，边界处的阻力系数，默认取值AUBOR=0.** |  | **TBOR表示设置了LITBOR=5时，标量的恒定浓度值；** | **表示边界处标量浓度梯度的法向梯度关系值** | | **节点的全局编号，顺序编号** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12，13** |
| **LIHBOR,** | **LIUBOR,** | **LIVBOR,** | **HBOR,** | **UBOR,** | **VBOR,** | **AUBOR,** | **LITBOR,** | **TBOR,** | **ATBOR,** | **BTBOR,** | **N, K** |
| **恒定水深的开边界** | **5** | **4** | **4** | **\*\*\*** | **随便给个数** | **随便给个数** |  | **2** | **0** | **0** | **0** | **3，3** |
| **恒定的单宽流量开边界** | **4** | **5** | **5** | **随便给个数** | **\*\*\*** | **\*\*\*** |  | **2** | **0** | **0** | **0** | **3，3** |
| **陆地边界** | **2** | **2** | **2** | **陆地边界** | **陆地边界** | **陆地边界** |  | **2** | **0** | **0** | **0** | **3，3** |
| **恒定的流速开边界** | **4** | **6** | **6** | **随便给个数** | **\*\*\*** | **\*\*\*** |  | **2** | **0** | **0** | **0** | **3，3** |
| **无滑移的陆地边界** | **2** | **0** | **0** | **陆地边界** | **陆地边界** | **陆地边界** |  | **2** | **0** | **0** | **0** | **3，3** |

**\*\*\* 表示给定的恒定边界条件值。**

**随便给个数：就是不起作用，因为是自由边界条件(free advection)，可以给0.0**

**陆地边界：就是HBOR UBOR等不起作用，为了读取，随便给个数（默认可以为0.0）。**

**非恒定边界条件:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** |
| **LIHBOR,** | **LIUBOR,** | **LIVBOR,** |
| **非恒定水位** | **4** | **4** | **4** | **UBOR, VBOR**将不起作用，因为设置的是非恒定边界类型。 |
| **非恒定流量** | **5** | **4** | **4** | **HBOR**将不起作用 |

**可以看出：非恒定和恒定的边界参数是一样的，只是增加了LIQUID BOUNDARIES FILE的IMP文件（非恒定边界数据文件）。**

**4表示free open boundary condition，也就是非恒定，5表示预设的恒定边界（这个时候，HBOR或UBOR等就不起作用了）。**

**---------------------------------------------------------**

3.4施加非恒定边界条件

2种方式：

（1）用户编程：可以通过修改Q，SL，VIT或TR的函数代码来设置；

（2）在T2DCAS文件中，使用LIQUID BOUNDARY FILE关键字给出非恒定边界条件文件的方式设置，如：

LIQUID BOUNDARIES FILE: 'T2DIMP'

非恒定边界的T2DIMP文件格式如下：

# 文件说明文字

T Q(1) SL(2) // 时间，流量，水位，括弧中的数字对应边界定义的序号

s m3/s m // 单位

0 0. 135.

25 15. 135.2 // 各时刻的流量和水位值

100 20. 136. // 时刻的间隔可以不均匀

300 20. 136.

3.5施加水位~流量关系曲线边界条件

使用水位~流量关系的边界条件，对应的边界类型必须设置为“水位(5 4 4)”。

可以指定某开边界为水位~流量关系曲线的形式，在T2DCAS中使用关键字：

STAGE-DISCHARGE CURVES FILE : 'T2DMAB'

STAGE-DISCHARGE CURVES : 0,1,0,0,0,0,0,0 / 表示有8个开边界

STAGE-DISCHARGE CURVES关键字中的0表示该边界不使用水位~流量关系的边界条件，1表示该边界使用水位~流量关系边界条件。

T2DMAB文件的格式说明：

#

# STAGE-DISCHARGE CURVE BOUNDARY 2 / 注释作用

#

Q(2) Z(2) / 流量~水位，括弧中的数字表示是第几个开边界

m3/s m

1000.0 18.0

1050.0 18.2

。。。 。。。。

如果其他开边界，也使用水位~流量关系曲线边界条件，也在T2DMAB中使用跟上面一样的内容。

3.6 施加Thompson边界条件

3.7 施加潮汐边界条件

见单独的文档"施加潮汐边界条件20210717.doc"

## 4、T2DGEO（网格地形文件）

T2DGEO是telemac2d计算需要的网格地形文件，serafin格式。

## 5、T2DDICO（字典文件）

默认参数取值的字典文件（必须的）：T2DDICO，ASCII格式，不能被修改；

## 6、T2DRES（输出结果文件）

6.1 输出变量指定

T2DRES中的输出变量可以在T2DCAS文件中的VARIABLES FOR GRAPHIC PRINTOUTS关键词指定。需要说明的是telemac2d的变量是保存在节点上的。

具体可输出的水动力的变量及其物理意义有：

'U="velocity along x axis (m/s)"';

'V="velocity along y axis (m/s)"';

'C="wave celerity (m/s)"';

'H="water depth (m)"';

'S="free surface elevation (m)"';

'B="bottom elevation (m)"';

'F="Froude number "';

'Q="scalar flowrate of fluid (m2/s)"';

'T1="tracer 1 etc. "';

'K="turbulent kinetic energy in k-epsilon model (J/kg)"';

'E="dissipation of turbulent energy (W/kg)"';

'D="turbulent viscosity of k-epsilon model (m2/s)"';

'I="flowrate along x axis (m2/s)"';

'J="flowrate along y axis (m2/s)"';

'M="scalar velocity (m/s)"';

'X="wind along x axis (m/s)"';

'Y="wind along y axis (m/s)"';

'P="air pressure (Pa)"';

'W="friction coefficient"';

'A="drift along x (m)"';

'G="drift along y (m)"';

'L="Courant number "';

'N="supplementary variable N "';

'O="supplementary variable O "';

'R="supplementary variable R "';

'Z="supplementary variable Z "';

'MAXZ="maximum elevation"';

'TMXZ="time of maximum elevation "';

'MAXV="maximum velocity"';

'TMXV="time of maximum velocity"';

'US="friction velocity "'

6.2 T2DRES格式说明

见serafin格式说明部分。

## 7、其他文件格式

其他的输入文件根据启用的模块来设置，例如：热启动文件、非恒定开边界条件文件、源通量文件、溢油文件、涉水建筑物文件等等。

7.3 点源施加

见第8节的Managing Water Sources的手册。

7.4 水工建筑物施加

见文档"telemac-2d水工建筑物计算模式20200525.doc"

## 8、Serafin格式说明

8.1 serafin文件格式介绍

Serafin格式是EDF开发的一种大数据存储格式，类似于NetCDF格式。

Serafin格式文件包括一组网格数据（节点和三角形单元，目前不支持四边形网格）和多组时刻的数据。可用于存储2D和3D的telemac模型计算结果文件和地形文件。

二进制格式的Serafin文件内容如下（为方便理解，还是用英语）：

* A record containing the title of the study (72 characters) and a 8 characters string indicating the type of format (SERAFIN or SERAFIND)
* A record containing the two integers NBV(1) and NBV(2) (number of linear and quadratic variables, NBV(2) with the value of 0 for Telemac, as quadratic values are not saved so far),
* NBV(1) records containing the names and units of each variable (over 32 characters),
* A record containing the integers table IPARAM (10 integers, of which only the 6 are currently being used),
  + if IPARAM (3) ≠ 0: the value corresponds to the x-coordinate of the origin of the mesh,
  + if IPARAM (4) ≠ 0: the value corresponds to the y-coordinate of the origin of the mesh,
  + if IPARAM (7) ≠ 0: the value corresponds to the number of planes on the vertical (3D computation),
  + if IPARAM (8) ≠ 0: the value corresponds to the number of boundary points (in parallel),
  + if IPARAM (9) ≠ 0: the value corresponds to the number of interface points (in parallel),
  + if IPARAM (8) or IPARAM(9) ≠ 0: the array IPOBO below is replaced by the array KNOLG (total initial number of points). All the other numbers are local to the sub-domain, including IKLE.
  + if IPARAM (10) = 1: a record containing the computation starting date,
* A record containing the integers NELEM,NPOIN,NDP,1 (number of elements, number of points, number of points per element and the value 1),
* A record containing table IKLE (integer array of dimension (NDP,NELEM) which is the connectivity table. N.B.: in TELEMAC-2D, the dimensions of this array are (NELEM,NDP)),
* A record containing table IPOBO (integer array of dimension NPOIN); the value of one element is 0 for an internal point, and gives the numbering of boundary points for the others,
* A record containing table X (real array of dimension NPOIN containing the abscissae of the points),
* A record containing table Y (real array of dimension NPOIN containing the ordinates of the points),

接着，再保存下一时刻的数值，首先保存时间值：

* A record containing time T (real),
* NBV(1)+NBV(2) records containing the results tables for each variable at time T.

8.2 Serafin格式文件分析及可视化

可读取Serafin格式文件的软件很多，包括：

* Blue Kenue
* Tecplot 2018 R2
* MATLAB
* PyTelTools
* QGIS\_UHM\_SerafinReader\_v2.0
* pputils（推荐）

另外，有一个Fortran的程序，将Serafin二进制格式转换为ASCII格式，方便于理解Serafin格式内容。