

PhiPsi 输出文件和中间数据文件说明

表 1 PhiPsi 2D 问题基本输出数据文件说明及数据存储规则（注：其中文件名后缀“*i*”中的 *i* 表示计算步号）

文件类型 (文件名 后缀)	文件说明	数据存储规则说明及实例
<i>*.disn_i</i>	该文件保存第 <i>i</i> 个计算步计算得到的节点（包括增强节点）位移	每行共 3 个数据，依次为节点（包括增强节点）编号、该节点 <i>x</i> 方向位移、该节点 <i>y</i> 方向位移 1, 0.000000000000E+00, 0.000000000000E+00 2, 0.105978835242E-04, 0.128444656621E-03 3, 0.103738961412E-04, 0.175964967708E-05 ...
<i>*.disp_i</i>	该文件保存第 <i>i</i> 个计算步计算得到的各节点（包括增强节点）位移，与 <i>*.disn_i</i> 的区别在于数据排列方式，专门用于 Matlab 后处理	每行存储一个数据，数据总行数为节点数×2，每 2 行存储一个节点的 <i>x</i> 和 <i>y</i> 方向位移，各个节点依次存储，例如第 5 行和第 6 行分别存储 3 号节点的 <i>x</i> 和 <i>y</i> 方向位移 0.000000000000E+00 0.000000000000E+00 0.105978835242E-04 0.128444656621E-03 0.103738961412E-04 0.175964967708E-05 ...
<i>*.disg_i</i>	该文件保存第 <i>i</i> 个计算步计算得到的高斯积分点的位移	每行存储 3 个数据，依次为：高斯点号、 <i>x</i> 方向位移、 <i>y</i> 方向位移 1 0.145569214591E-04 -0.185018857863E-05 2 0.128196050959E-04 -0.113364439378E-04 3 0.543271704870E-04 0.259550728157E-05 ...
<i>*.strn_i</i>	该文件保存第 <i>i</i> 个计算步计算得到的节点应力	每行共 5 个数据，依次存储：节点号、 <i>x</i> 方向应力、 <i>y</i> 方向应力、 <i>xy</i> 剪应力以及 von Mises 应力（受表格空间限制，以下实例中小数点后有效数字由 12 位减小到了 5 位，下同） 1 0.22593E+07 0.50598E+05 0.95943E+05 0.22406E+07 2 0.25067E+04 0.25502E+04 -0.65727E+04 0.11661E+05 3 0.22430E+07 0.50182E+05 0.13263E+05 0.22185E+07 ...
<i>*.strg_i</i>	该文件保存第 <i>i</i> 个计算步计算得到的高斯积分点处的应力	每行共 5 个数据，依次存储高斯点号、 <i>x</i> 方向应力、 <i>y</i> 方向应力、 <i>xy</i> 剪应力以及 von Mises 应力 1 0.21592E+07 0.26344E+05 0.58638E+05 0.21485E+07 2 0.18851E+07 -0.421640E+05 0.59481E+05 0.19093E+07 3 0.21597E+07 0.285925E+05 -0.44125E+05 0.21469E+07 ...
<i>*.gcor_i</i>	该文件保存第 <i>i</i> 个计算	每行依次存储：高斯点编号、高斯点 <i>x</i> 坐标以及高斯点 <i>y</i> 坐标

	步对应的高斯积分点的坐标	<pre> 1 0.211324865405E+00 0.211324865405E+00 2 0.211324865405E+00 0.788675134595E+00 3 0.788675134595E+00 0.211324865405E+00 ... </pre>
<i>*.sifs_i</i>	该文件保存第 <i>i</i> 个计算步计算得到的各裂缝的 I 型和 II 型应力强度因子	<p>行号为裂缝号，每行存储 4 个数据，依次为：裂缝 1 号裂尖的 I 型应力强度因子、裂缝 1 号裂尖的 II 型应力强度因子、裂缝 2 号裂尖的 I 型应力强度因子、裂缝 2 号裂尖的 II 型应力强度因子</p> <pre> 0.23503E+07 0.11734E+07 0.23508E+07 0.11665E+07 0.11365E+07 0.17708E+07 0.10936E+07 0.17818E+07 0.10864E+07 -0.16938E+07 0.10646E+07 -0.17315E+07 </pre>
<i>*.crax_i</i>	该文件保存第 <i>i</i> 个计算步对应的裂缝点 <i>x</i> 坐标（包括端点和折点坐标）	<p>行号为裂缝号，每行依次存储裂缝 1 号裂尖、各裂缝片段折点以及 2 号裂尖的 <i>x</i> 坐标；下面给出的实例共 3 条裂缝，第 1 条和第 3 条都只有 1 个裂缝片段（2 个坐标点），第 2 条有 3 个裂缝片段（4 个坐标点）</p> <pre> 0.38300E-01 0.42300E-01 0.21700E-01 0.25430E-01 0.26763E-01 0.28222E-01 0.83000E-02 0.12300E-01 </pre>
<i>*.cray_i</i>	该文件保存第 <i>i</i> 个计算步对应的裂缝点 <i>y</i> 坐标（包括端点和折点坐标）	<p>行号为裂缝号，每行依次存储裂缝 1 号裂尖、各裂缝片段折点以及 2 号裂尖的 <i>y</i> 坐标；下面给出的实例共 3 条裂缝，第 1 条和第 3 条都只有 1 个裂缝片段（2 个坐标点），第 2 条有 3 个裂缝片段（4 个坐标点）</p> <pre> 0.43300E-01 0.34300E-01 0.97000E-02 0.80063E-02 0.82286E-02 0.78813E-02 0.43000E-02 0.13300E-01 </pre>
<i>*.fdcu</i>	该文件保存指定节点的载荷-位移曲线（仅在关键字 <i>*Key_Save_f_d_Curve</i> = 1 且 <i>*Key_Force_Control</i> = 5 时输出该数据文件）	<p>第一行为说明性文字，后续各行为对应的数据，各列分别为节点号、载荷子步号、载荷因子、节点位移值</p> <pre> node isub lambda dis_of_node 74 0 0.0000000 0.0000000 74 1 0.7947448 0.0002635 74 2 0.9134892 0.0003214 </pre>
<i>*.hftm</i>	该文件保存各计算步的迭代数目以及对应的时间，主要用于水力压裂分析	<p>第一行为说明语句，后续行为对应数据</p> <pre> imf ifra total_ter time 1 1 1 5.24707 1 1 2 3.77560 1 1 3 3.75433 1 2 4 9.35950 1 2 5 5.70178 1 2 6 5.57722 1 3 7 11.07368 1 3 8 9.08742 1 3 9 9.08659 ... </pre>
<i>*.post</i>	该文件存储分析类型、	该文件共两行，第一行为说明语句（下例中，因空间有限，前两

	裂尖增强类型、数据存储格式、Heaviside 增强函数取值等关键信息，用于 Matlab 后处理	行实为一行)，第二行为对应数据 Analysis type Crack-tip type Data format Key_Heaviside_Value Key_Hole_Value 1 1 1 -1 0
*.apex_i	该文件保存第 i 个计算步对应的各裂缝与单元边线交点（计算点）的 x 坐标	行数即为裂缝数目，每行依次存储当前裂缝与单元边线交点的 x 坐标；下面的实例中有两条裂缝 0.22900E-01 0.23000E-01 0.23050E-01 0.19300E-01 0.20000E-01 0.20875E-01 0.21000E-01
*.apey_i	该文件保存第 i 个计算步对应的各裂缝与单元边线交点（计算点）的 y 坐标	行数即为裂缝数目，每行依次存储当前裂缝与单元边线交点的 y 坐标；下面的实例中有两条裂缝 0.21700E-01 0.21900E-01 0.22000E-01 0.83000E-02 0.86111E-02 0.90000E-02 0.90555E-02
*.cape_i	该文件保存第 i 个计算步对应的各裂缝开度（裂缝与单元边线交点处的开度）	行数即为裂缝数目，每行依次存储当前裂缝与单元边线交点处的裂缝开度；下面的实例中有两条裂缝 0.01700E-02 0.01900E-02 0.02000E-02 0.03000E-02 0.03111E-02 0.03100E-02 0.03555E-02

表 2 PhiPsi 3D 问题基本输出文件说明及数据存储规则

文件类型 (文件名 后缀)	文件说明	数据存储规则说明及实例
*.disn_i	该文件保存第 i 个计算步计算得到的节点（包括增强节点）位移	每行共 4 个数据，依次为节点（包括增强节点）编号、该节点 x 方向位移、该节点 y 方向位移、该节点 z 方向位移 1 -0.18674E-03 0.31588E-03 -0.80901E-06 2 -0.18861E-03 0.31579E-03 -0.13619E-05 3 -0.19107E-03 0.31567E-03 -0.14830E-05 ...
.disp_i	该文件保存第 i 个计算步计算得到的各节点（包括增强节点）位移，与.disn_i的区别在于数据排列方式，该文件专门用于 Matlab 后处理	每行存储一个数据，数据总行数为节点数 \times 3，即每 3 行存储一个节点的 x 、 y 和 z 方向位移，各个节点依次存储，例如第 7 行、第 8 行和第 9 行分别存储 3 号节点的 x 、 y 和 z 方向位移 -0.186042713939E-03 0.315923513497E-03 0.000000000000E+00 -0.201030584936E-03 0.316315053313E-03 0.000000000000E+00 -0.192068348633E-03 0.316116877728E-03 0.000000000000E+00 ...
*.crax_i	该文件保存第 i 个计算步对应的裂缝面（由空	行数即为裂缝数目，每行依次存储组成裂缝面的空间 4 个点的 x 坐标

	间中的 4 个点组成)的 x 坐标	0.80000E-02 0.14000E-01 0.14000E-01 0.80000E-02
*.cray_i	该文件保存第 i 个计算 步对应的裂缝面(由空 间中的 4 个点组成)的 y 坐标	行数即为裂缝数目, 每行依次存储组成裂缝面的空间 4 个点的 y 坐标
		0.10000E-02 0.10000E-02 0.10000E-02 0.10000E-02
*.craz_i	该文件保存第 i 个计算 步对应的裂缝面(由空 间中的 4 个点组成)的 z 坐标	行数即为裂缝数目, 每行依次存储组成裂缝面的空间 4 个点的 z 坐标
		0.10000E-01 0.10000E-01 0.20000E-01 0.20000E-01

表 3 PhiPsi 2D 水力压裂问题输出文件说明及数据存储规则

文件类型 (文件名 后缀)	文件说明	数据存储规则说明及实例
*.cpre_i	该文件保存水力压裂 分析第 i 个计算步计算 得到的流体节点的流 体水压	行数为水力压裂裂缝数目, 每行的数据分别为各个流体节点的 水压; 下面的实例中只有一条水力压裂裂缝, 该裂缝有 4 个流 体节点
		0.22982E+07 0.20560E+07 0.18361E+07 0.17309E+07
*.cqua_i	该文件保存水力压裂 分析第 i 个计算步计算 得到的流体节点的流 体流量	行数为水力压裂裂缝数目, 每行的数据分别为各个流体节点的 流量; 下面的实例中只有一条水力压裂裂缝, 该裂缝有 4 个流 体节点
		0.50000E-03 0.29179E-03 0.12148E-03 0.50379E-04
*.cvel_i	该文件保存水力压裂 分析第 i 个计算步计算 得到的流体节点的流 体流速	行数为水力压裂裂缝数目, 每行的数据分别为各个流体节点的 流速; 下面的实例中只有一条水力压裂裂缝, 该裂缝有 4 个流 体节点
		0.37006E+00 0.32891E+00 0.26240E+00 0.20872E+00

表 4 PhiPsi 计算过程中产生的中间数据文件说明及数据存储规则

文件类型 (文件名 后缀)	文件说明	数据存储规则说明及实例
*.crxo_i	第 i 个计算步对应的裂缝 x 坐标(包括端点和折点坐 标), 注意 *.crxo_i 与 *.crax_i 文件的区别: 前者 的边缘裂缝坐标(指的是 位于模型外的裂缝端点) 为原始坐标, 后者的边缘 裂缝坐标为向模型内平移 一微小距离后的坐标	行号为裂缝号, 每行依次存储裂缝 1 号裂尖、各裂缝片段折 点以及 2 号裂尖的 x 坐标; 下面给出的实例共 3 条裂缝, 第 1 条和第 3 条都只有一个裂缝片段(2 个坐标点), 第 2 条有 3 个裂缝片段(4 个坐标点)
		0.38300E-01 0.42300E-01
		0.21700E-01 0.25430E-01 0.26763E-01 0.28222E-01
		0.83000E-02 0.12300E-01
*.cryo_i	第 i 个计算步对应的裂缝 y	行号为裂缝号, 每行依次存储裂缝 1 号裂尖、各裂缝片段折

	坐标（包括端点和折点坐标），注意 *.cryo_i 与 *.cray_i 文件的区别：前者的边缘裂缝坐标为原始定义坐标（指的是位于模型外的裂缝端点），后者的边缘裂缝坐标为向模型内平移一微小距离后的坐标	点以及 2 号裂尖的 y 坐标；下面给出的实例共 3 条裂缝，第 1 条和第 3 条都只有一个裂缝片段（2 个坐标点），第 2 条有 3 个裂缝片段（4 个坐标点） 0.43300E-01 0.34300E-01 0.97000E-02 0.80063E-02 0.82286E-02 0.78813E-02 0.43000E-02 0.13300E-01
*.ennd_i	该文件保存裂缝问题的增强节点类型，对应的变量为 <i>Enriched_Node_Type</i> (<i>Num_Node,num_crack</i>)（注：关于变量的含义，见 4.10 节，下同）	行号为节点号，列号对应裂缝号，例如：假如第 13 行第 5 列值为 1，表示 13 号节点相对于 5 号裂缝为裂尖增强节点；第 78 行第 2 列值为 2，表示 78 号节点相对于 2 号裂缝为 Heaviside 增强节点 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2 0 ...
*.elty_i	该文件保存裂缝问题的增强单元类型，对应的变量为 <i>Elem_Type</i> (<i>Num_Elem,num_crack</i>)	行号为单元号，列号对应裂缝号，例如：假如第 15 行第 3 列值为 1，表示 15 号单元相对于 3 号裂缝为裂尖增强单元；第 65 行第 2 列值为 2，表示 65 号单元相对于 2 号裂缝为 Heaviside 增强单元 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 ...
*.celt_i	该文件保存裂尖坐标（相对于各个单元），对应的变量为 <i>Coors_Tip(Num_Elem,2)</i>	行号为单元号，共 2 列，分别是裂尖的 x 坐标和 y 坐标，假如某单元不含有裂尖，则对应数据行为 0 0.000000000000E+00 0.000000000000E+00 0.000000000000E+00 0.000000000000E+00 0.830000000000E-02 0.430000000000E-02 0.000000000000E+00 0.000000000000E+00 0.000000000000E+00 0.000000000000E+00 ...
*.celv_i	该文件保存裂缝片段拐点坐标（相对于各个单	行号为单元号，共 2 列，分别是裂缝片段拐点的 x 坐标和 y 坐标，假如某单元不含有裂缝片段拐点，则对应数据行为 0

	元), 对应的变量为 <i>Coors_Vertex(Num_Elem,2)</i>	0.000000000000E+00 0.000000000000E+00 0.282228245128E-01 0.788139410872E-02 0.296254288676E-01 0.799677152930E-02 0.000000000000E+00 0.000000000000E+00 0.311775615857E-01 0.769152370474E-02 ...
<i>*.celj_i</i>	该文件保存针对 Junction 增强单元的裂缝片段和单元边的交点坐标, 以及 Junction 点的坐标, 对应的变量为 <i>Coors_Junction(Num_Elem, num_Crack, 4)</i>	该文件总行数为 <i>num_Elem*num_Crack</i> , 第 1 ~ <i>num_Elem</i> 行对应第 1 个裂缝, 第 <i>num_Elem+1</i> ~ <i>num_Elem*2</i> 行对应第 2 个裂缝, 依此类推; 数据共 4 列, 1、2 列为裂缝片段和单元边的交点 <i>x</i> 、 <i>y</i> 坐标, 3、4 列为 Junction 点的 <i>x</i> 、 <i>y</i> 坐标 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.10000E-01 0.79199E-02 0.99064E-02 0.79145E-02 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 ...
<i>*.ctty_i</i>	该文件保存各裂缝各裂尖的类型, 对应的变量为 <i>Crack_Tip_Type(num_crack, 2)</i>	行号对应裂缝号, 列数为 2, 分别为 1 号和 2 号裂尖的类型 0 0 -1 0 0 -1 1 1 ...
<i>*.posi_i</i>	该文件保存每个节点相对于每个裂缝的增强节点编号, 对应的变量为 <i>c_POS(Num_Node, num_Crack)</i>	行号为节点号, 列号为裂缝号; 下例中, 第 6 行第 3 列值为 2726, 表示 6 号节点为 3 号裂缝的增强节点, 其增强节点编号为 2726 0 0 0 0 0 2695 0 0 0 2696 0 0 0 2700 0 0 0 0 0 0 0 0 2726 0 ...
<i>*.njel_i</i>	该文件保存 Junction 增强单元的节点对应的单元号, 对应的变量为 <i>Node_Jun_elem(Num_Node, num_crack)</i>	行号为节点号, 列号为裂缝号; 下例中, 第 2 行第 4 列值为 2012, 表示 2 号节点所在单元 2012 相对于 4 号裂缝为 Junction 增强单元 0 0 0 0 0 0 0 2012 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
<i>*.hlcr</i>	该文件保存圆形孔洞的坐标, 对应的变量为 <i>Hole_Coor(num_Hole, 3)</i>	行号为圆形孔洞号, 共 3 列数据, 分别为孔洞圆心 <i>x</i> 坐标、 <i>y</i> 坐标及半径; 下例中共定义了 3 个圆形孔洞 0.152500E-01 0.77500E-02 0.20000E-02 0.425000E-02 0.77500E-02 0.15000E-02

		0.262500E-01 0.77500E-02 0.15000E-02																		
* <i>.ennh_i</i>	该文件保存孔洞问题的增强节点类型，对应的变量为 <i>Enriched_Node_Type_Hl</i> (<i>Num_Node, num_Hole</i>)	行号为节点号，列号对应孔洞号；下例中，第4行第2列值为1，表示4号节点相对于2号孔洞为增强节点																		
		<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>...</td><td></td><td></td></tr> </table>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	...		
0	0	0																		
0	0	0																		
0	0	0																		
0	1	0																		
0	0	0																		
...																				
* <i>.elth_i</i>	该文件保存孔洞问题的增强单元类型，对应的变量为 <i>Elem_Type_Hl</i> (<i>Num_Elem, num_Hole</i>)	行号为单元号，列号对应孔洞号；下例中，第2行第3列值为1，表示2号单元相对于3号孔洞为增强单元																		
		<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>...</td><td></td><td></td></tr> </table>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	...					
0	0	0																		
0	0	1																		
0	0	1																		
0	0	0																		
...																				
* <i>.posh_i</i>	该文件保存每个节点相对于每个孔洞的增强节点编号，对应的变量为 <i>c_POS_Hl</i> (<i>Num_Node, num_Hole</i>)	行号为节点号，列号为孔洞号；下例中，第3行第2列值为2135，表示3号节点为2号孔洞的增强节点，其增强节点编号为2135																		
		<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>2135</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>2136</td><td>0</td></tr> <tr><td>...</td><td></td><td></td></tr> </table>	0	0	0	0	0	0	0	2135	0	0	2136	0	...					
0	0	0																		
0	0	0																		
0	2135	0																		
0	2136	0																		
...																				
* <i>.jzcr</i>	该文件保存圆形夹杂的坐标，对应的变量为 <i>Circ_Inclu_Coor</i> (<i>num_Circ_Incl, 3</i>)	行号为圆形夹杂号，共3列数据，分别为圆心x坐标、y坐标及半径；下例中共定义了4个圆形夹杂																		
		<table border="1"> <tr><td>0.12425E-01</td><td>0.13599E-02</td><td>0.49165E-03</td></tr> <tr><td>0.58099E-02</td><td>0.29798E-02</td><td>0.50028E-03</td></tr> <tr><td>0.59506E-02</td><td>0.88954E-03</td><td>0.52206E-03</td></tr> <tr><td>0.17981E-02</td><td>0.12610E-02</td><td>0.48137E-03</td></tr> </table>	0.12425E-01	0.13599E-02	0.49165E-03	0.58099E-02	0.29798E-02	0.50028E-03	0.59506E-02	0.88954E-03	0.52206E-03	0.17981E-02	0.12610E-02	0.48137E-03						
0.12425E-01	0.13599E-02	0.49165E-03																		
0.58099E-02	0.29798E-02	0.50028E-03																		
0.59506E-02	0.88954E-03	0.52206E-03																		
0.17981E-02	0.12610E-02	0.48137E-03																		
* <i>.ennj_i</i>	该文件保存圆形夹杂问题的增强节点类型，对应的变量为 <i>Enriched_Node_Type_Incl</i> (<i>Num_Node, num_Circ_Incl</i>)	行号为节点号，列号对应圆形夹杂号；下例中，第4行第3列值为1，表示4号节点相对于3号夹杂为增强节点																		
		<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>...</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	...	
0	0	0	0																	
0	0	0	0																	
0	0	0	0																	
0	0	1	0																	
...																				
* <i>.eltj_i</i>	该文件保存圆形夹杂问题的增强单元类型，对应的变量为 <i>Elem_Type_Incl</i> (<i>Num_Elem, num_Circ_Incl</i>)	行号为单元号，列号对应圆形夹杂号；下例中，第4行第3列值为1，表示4号单元相对于3号圆形夹杂为增强单元																		
		<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>...</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	...	
0	0	0	0																	
0	0	0	0																	
0	0	0	0																	
0	0	1	0																	
...																				

<i>*.posj_i</i>	该文件保存每个节点相对于每个圆形夹杂的增强节点编号，对应的变量为 <i>c_POS_Incl (Num_Node,</i> <i>num_Circ_Incl)</i>	行号为节点号，列号为圆形夹杂号；下例中，第 4 行第 4 列值为 1825，表示 4 号节点为 4 号夹杂的增强节点，其增强节点编号为 1825			
		0	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	1825
		...			