

Data->Alter->Specify Equations 可以使用公式

Tecplot 公式形式如下：

$Lvalue = f(Rvalue1, Rvalue2, Rvalue3, \dots)$

$f()$ 类似 FORTRAN 表达式，参考下面的内容；

$Lvalue$ 是对一个存在或不存在的变量的引用；

$RvalueN$ 是对值的引用(如常数、变量值或序号)。

公式中可以有空格，但是在内部函数名称和变量名称中不能有空格。如果 $Lvalue$ 指定的变量在当前 **Frame** 的数据集中存在，公式将修改变量的值；如果不存在就建立一个新变量。如果公式包含语法错误，在一个错误对话框中显示公式，告知错误的大概位置。每个公式占一行，可以使用多个公式，单击 **Compute** 生效，每个公式按顺序用于所有指定的 **ZONE** 和数据。

公式变量和值

变量可以用 3 种方法指定：根据数据文件中的顺序，名称或字母代码。

(1) 可以用数据文件中变量的顺序引用变量， $V1$ 是数据文件中

的第一个变量，V2 是第二个，依此类推。如，要设置数据文件中第一个变量等于第二个变量和第三个变量的和，用 $V1 = V2 + V3$ ：

用这个方法创建新变量必须指定下一个变量的序号，假设数据文件中有 5 个变量，可以创建一个新变量等于第四个变量的一半：

$$V6 = V4 / 2$$

变量顺序不能跳过，否则 Tecplot 弹出错误信息对话框指出变量名无效。

(2) 变量也可以用名称指定，方法为用大括号("{和}")包含变量名，如要设置 V3 等于变量 R/RFR 的值用： $V3 = \{R/RFR\}$ 变量名大小写不敏感，前后的空格也忽略，因此下面的公式是相同的：

$$v3 = \{R/rfr\} \qquad V3 = \{ r/rfr \}$$

变量名中的空格有意义，因此下面的公式和上面的公式不同：

$$V3 = \{R / rfr\}$$

如果有两个或多个变量名字相同，Tecplot 使用第一个变量，即如果 V5 和 V9 都叫 R/rfr，用变量名时使用的是 V5。

大括号也可以用于公式左侧，此时如果该变量不存在就创建一个新变量，这在公式文件中很重要，如，下面的公式设置变量 T/R 等于变量 T 除以变量 R，如果不存在变量 T/R，将创建一个新变量。

$$\{T/R\} = \{T\} / \{R\}$$

(3) 变量也可以用字母代码表示，有效的字母代码为：

I: 数据的 I 序号

J: 数据的 J 序号 (有限元 ZONE 为 1)

K: 数据的 K 序号 (有限元 ZONE 为 1)

X: X 轴变量 (在 XY Line 图形中，所有图形必须有相同的 X 变量名称)

Y: Y 轴变量 (在 XY Line 图形中，所有图形必须有相同的 Y 变量名称)

Z: Z 轴变量 (如果存在)

A: Polar 图的 Theta 轴，如果这个变量有效，图形必须是 Polar Line，且所有图形必须有相同的 Theta 变量名称

R: Polar 图的 R 轴，图形必须是 Polar Line，且所有图形必须有相同的 Theta 变量名称

U: 向量的 X 分量 (如果存在)

V: 向量的 Y 分量 (如果存在)

W: 向量的 Z 分量 (如果存在)

B: value-blanking variable (if set).

Plot->Blanking->value-Blanking 里设置

C: 等值线变量 (如果存在))

S: 散点大小变量 (如果存在)'

字母代码可以用于公式右侧任意位置，不要加大括号，例如：

$$V3 = I + J$$

$$V4 = \cos(X) * \cos(Y) * \cos(Z)$$

$$\{\text{Dist}\} = \text{sqrt}(U*U + V*V + W*W)$$

$$\{\text{temp}\} = \min(B, 1)$$

代表变量的字母代码，除 I, J, K 外，都可以用在公式左侧，如：

$$Z = X*X/(1+Y*Y)$$

$$W = 0$$

$$S = 1+\text{ABS}(S)$$

如果 Tecplot 图不存在使用的字母代码会有出错信息，如在非 3D 图形中使用 Z，字母代码引用的变量只对当前 Frame 有效。

公式中还可以使用辅助数据，如引用数据文件中的辅助数据从无
量纲变量计算有量纲变量，公式中使用辅助数据语法如下：

AUXZONE[nnn]:Name

AUXDATASET:Name

AUXFRAME:Name

例如辅助数据集中的常数 Pref 可以用 AUXDataSet:Pref 引用，使用这个变量的公式如：

$$\{P\} = \{P_NonDim\} * \text{AUXDataSet:Pref}$$

Frame 辅助数据常数 Mach 可以用 AUXFrame:Mach 引用。

ZONE 辅助数据常数有 2 种方法引用：

AUXZone:Name 对当前 ZONE 使用 Name，

AUXZone[nnn]:Name 对 ZONE 号为 nnn 的 ZONE 使用。

如果正在对 ZONE 1-3 操作，对 ZONE 1 操作时，AUXZone:Reynolds 引用 ZONE 1 中的辅助数据 Reynolds，对 ZONE 2 操作时，AUXZone:Reynolds 引用 ZONE 2 中的辅助数据 Reynolds，依此类推。而 AUXZone[2]:Reynolds 对所有操作 ZONE 引用 ZONE 2 中的辅助数据常数 Reynolds。

公式操作符和函数操作符：

+ 加；- 减；* 乘；/ 除；** 指数

优先级为：** 高；*, / ；+, - 低

可用函数（除非注明，所有函数使用一个参数）：

SIN: Sine（用弧度）

COS: Cosine（用弧度）

TAN: Tangent（用弧度）

ABS: 绝对值

ASIN: Arcsine（结果是弧度）

ACOS: Arccosine（结果是弧度）

ATAN: Arctangent (结果是弧度)

ATAN2(A,B): Arctangent of A/B (结果是弧度)

SQRT: 开平方

LOG: 自然对数(底是 e)

ALOG: 自然对数(底是 e)

LOG10: 以 10 为底的对数

ALOG10: 以 10 为底的对数

EXP: 指数(底是 e); $\text{EXP}(V1)=e^{**}(V1)$.

MIN(A,B): A 和 B 的最小值

MAX(A,B): A 和 B 的最大值

SIGN: 参数为负时返回 -1, 否则返回 +1

ROUND: 舍入到最近整数

TRUNC: 去掉小数部分

LOG 和 ALOG 等价, LOG10 和 ALOG10 等价。

要调用内部函数, 把它的参数放在小括号("(" 和 ")")里,
如:

$V4 = \text{ATAN}(V1)$

导数和微分函数

Tecplot 有一组完全的一、二阶导数和微分函数

ddx ddy ddz dda ddr d2dx2 d2dy2 d2dz2 d2da2 d2dr2 d2dxy

d2dyz d2dxz d2dar

ddi ddj ddk d2di2 d2dj2 d2dk2 d2dij d2djk d2dik

导数和微分函数可以象内部函数一样使用，如：

V4 = ddx(V3)

V6 = d2dx2(v5)

{dC/dx} = ddx(C)

V8 = ddj(X)E

{Vt12} = ddy({Vt11}(i+1)) + ddy({Vt11}(i-1))

Z = d2dj2(sin(v5*v6))

V9 = ddj(ddx({R/T}))

C = d2dij(C[1]-C)d

{NEWVAR} = ddi(X)+ddj(Y)+ddk(Z)

导数和微分函数限制如下：

IJK-ordered ZONE 的导数和微分用全 3D 体积计算。

如果在选定 ZONE 的所有数据点上存在导数没有定义的点，那么在所有点都不进行计算。导数计算使用当前 Frame 的坐标轴定义，如果有多个 Frame 且对相同的数据集有不同的变量指定时需要注意。所有导数和微分都在数据点中心或网格中心（如果导数变量是网格中心变量）。2 个 ZONE 边界上的导数可能不同，因为 Tecplot 每次只计算一个 ZONE 。

导数和微分函数的边界条件

对于 ordered ZONE，一阶导数和微分的边界值(ddx, ddy, ddz, ddi, ddj, and ddk)用 simple 或 complex 方法计算，缺省是 simple。

配置文件中的下面参数控制使用的方法：

```
$!INTERFACE DATA {DERIVATIVEBOUNDARY=SIMPLE}
```

把 SIMPLE 改为 COMPLEX 使用 complex 边界条件

对于 simple 边界条件，边界导数用边界的一阶导数计算，等价于一阶导数在边界上是常数（二阶导数等于 0）。complex 边界条件时，边界导数从相邻内点导数线性外插，等价于二阶导数在边界上时常数（一阶导数线性变化）。

二阶导数和微分(d2dx2, d2dy2, d2dz2, d2dxy, d2dyz, d2dxz, d2di2, d2dj2, d2dij, d2dk2, d2djk, and d2dik),;忽略这些边界条件，边界导数被设置成等于内部相邻的导数，等价于二阶导数在边界上是常数。

可以用序号范围和序号选项建立自己的导数边界条件。

指定 ZONE 号

变量后跟中括号可以指定变量值的 ZONE

$V3 = V3 - V3[1]$

$X = (X[1] + X[2] + X[3]) / 3$

$$\{\text{TempAdj}\} = \{\text{Temp}\}[7] - \{\text{Adj}\}$$

$$V8 = V1[19] - 2 * C[21] + \{R/T\}[18]a$$

ZONE 号必须是小于等于 ZONE 数的正整常数。

指定的 ZONE 必须和当前区域有相同的结构 (I-, IJ-, 或 IJK-ordered 或 有限元) 和维数 (即 IMax, 节点数等), 不指定时使用当前 ZONE。ZONE 指定只在公式右侧起作用, 所有公式右侧的值在修改前都不变。要在公式左侧指定 ZONE, 在指定公式对话框中 ZONE 内指定。

指定数据序号

用小括号 ("(" 和 ")") 可以指定序号, 可以是绝对位置或相对当前的位置, 如:

$$V2 = (V2(i+1) + V2(i-1)) / 2$$

$$U = U(i+1, j) - U(i-1, j) + V(i+2, 1) + 3 * W(i-1)$$

$$\{\text{NTQ}\} = \{\text{TQ}\} + \{\text{TQ}\}(i-3, j+7, k-1) - \{\text{TQ}\}(3, j+1, k+8)$$

$$S = S(i+1, j) - V3(2) + \{\text{RFR}/T\}(J+2)d$$

用 I, J, K 可以指定序号相对当前位置的偏移, 必须使用整数偏移量, 如果超过 ZONE 末尾, 使用边界值, 如当 $I = I_{\text{Max}} - 1$ 和 $I = I_{\text{Max}}$ 时, $V3(i+2)$ 使用 $V3(i_{\text{max}})$; $I = 1$ 或 2 时, $V3(i-2)$ 使用 $V3(1)$ 。

用一个正整数指定绝对位置, 如 $V3(2)$ 引用 $V3$ 的第二个值。

序号顺序必须是 I, J, K 顺序的, 如果数据是 I-ordered 忽略

J, 如果数据不是 IJK-ordered 忽略 K, 在有限元数据中不可以使用序号。

序号指定只在公式右侧起作用, 如果不指定则使用当前序号, 要在公式左侧使用序号, 在指定公式对话框中 Index Ranges 内指定。

序号可以和 ZONE 共同使用, 先用 ZONE, 如:

$$V3 = V3 - V3[1](i+1)$$

$$Y = Y[1] - Y[2](1) + Y(1, j+3) + Y-$$

新变量的数据类型

可以在 New Var Data Type 下拉列表中指定, 缺省是 Auto, Tecplot 自动指定合适的类型。也可以手动指定。

可用数据类型为:

Single: 4byte 浮点数

Double: 8byte 浮点数

Long Int: 4byte 整数

Short Int: 2byte 整数

Byte: 1byte 整数(0-255)

Bit: 0 或 1

新变量的位置

可以在 New Var Location 下拉列表中指定，缺省是 Auto，Tecplot 假设变量在节点上，即使公式中所有变量都是 cell-centered 的也一样。

修改公式使用范围

ZONE 和序号范围是可以修改的，要对单独的公式指定范围，在公式末尾加冒号(:)，再加下面的语句：

公式范围 = Comments

<Z=<set>> = 限制 ZONE1

<I=start[,end[,skip]]> = 限制 I 的范围

<J=start[,end[,skip]]> = 限制 J 的范围

<K=start[,end[,skip]]> = 限制 K 的范围

<D=<datatype>> = 创建新变量时，设置左侧变量数据类型

例如，要把 ZONE 1, 3, 4, 5 的 X 加 1：

$X=X+1: \langle Z=[1, 3-5] \rangle$

下面的例子每隔一个序号 I 就对 X 加 1，注意，0 表示序号最大值。

$X=X+1: \langle I=1, 0, 2 \rangle$

下面的例子创建一个新变量，同时赋予变量类型：

$\{NewV\}=X-Y: \langle D=Byte \rangle$

对话框中的 Remove 按钮可以删除这些限制。

公式例子

下面的公式中 V1（数据文件中的第一个变量）变成自己的 2.5 倍：

$$V1 = 2.5 * V1$$

设置变量 “Density” 等于 205，如果不存在这个变量就创建了一个新变量。

$$\{Density\} = 205$$

变量 Y（Y 轴变量）用 X（X 轴变量）平方的相反数代替：

$$Y = -X ** 2$$

V3 用 V2 四舍五入的结果代替，如果数据集中只有 2 个变量，就会创建新的变量。

$$V3 = \text{round}(V2)$$

数据集中的第四个变量用第三个变量的对数代替

$$V4 = \text{ALOG10}(V3)$$

假设第 3、4 个变量是速度的 X、Y 向分量，并且总共有 5 个变量，下面创建第 6 个变量 V6 是速度的大小

$$V6 = (V3 * V3 + V4 * V4) ** 0.5, \backslash$$

或

$$V6 = \text{sqrt}(V3 ** 2 + V4 ** 2)$$

上面的操作也可以用下面的公式代替(假设当前窗口已经设置了矢量图):

$$\{\text{Mag}\} = \text{sqrt}(\text{U}*\text{U} + \text{V}*\text{V})"$$

公式中也可以引用 I, J, K 序号, 例如, 如果想把 ZONE 中一部分值用 value-blanking 排除, 可以创建一个以 I, J 为函数的新变量(IJ-ordered 数据), 然后用 value-blanking 可以剔除特定单元的数据, 如果 value-blanking 变量的值小于等于 value-blanking 分离值。

下面的公式设置变量 "diff" 的值为变量 "depth" 及其本身舍入值的差值:

$$\{\text{diff}\} = \{\text{depth}\} - \text{trunc}(\{\text{depth}\})$$

下面的公式把等值线变量 C 设置为散点大小变量 S 的绝对值

$$C = \text{abs}(S)$$

用已知变量创建新的变量

$$V8 = \text{SQRT}((V1*V1+V2*V2+V3*V3)/(287.0*V4*V6))$$

上面的操作也可以分 2 步进行:

$$V8 = V1*V1+V2*V2+V3*V3)$$

$$V8 = \text{SQRT}(V8/(287.0*V4*V6))$$

用内部函数的例子:

$$V8 = 55.0*\text{SIN}(V3*3.14/180.0) + \text{ALOG}(V4**3/(v1+1.0))$$

把当前 ZONE 所有 Y 用和 ZONE 1 的 Y 的差值代替, 如果当前 ZONE 是 1, Y 将变成 0

$$Y = Y - Y[1]$$