

زیربرنامه **KwSST\_Trans\_Source3D**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **توسعه دهندگان:** | **مرتضی نامور** |  |
|  | **محمد امین ذوالجناحی** |  |
| **تهیه کننده مستند:** | **محمد امین ذوالجناحی** | |
| **تاریخ تنظیم سند:** | **22 / 02 /96** | |
| **تایید کنندگان:** |  | |
| **شماره سند:** | **MC2F018F1** | |
| **زبان برنامه نویسی:** | **Fortran 90/95** | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **KwSST\_Trans\_Source3D(Dim,NC,MR,Vol,WNP1,WTNP1,Mut,DUX\_C,DUY\_C,DUZ\_C,DVX\_C,DVY\_C,DVZ\_C,DWX\_C,DWY\_C,DWZ\_C,DKX\_C,DKY\_C,DKZ\_C,DOmegX\_C,DOmegY\_C,DomegZ\_C,Flength,ce2,ca2,sigmaG,ck,Csep,Relimtc,Bstar,Sigw2,Beta,Gama,F11,Rev,Strain,Vor,Fonset,Fturb,St,Mu)** | | | |
| **Dimension** | **Variable Type** | **Description** | **Intent** |
|  |  |  | **Input** |
|  | Integer | Maximum **Dim**ension of Arrays | Dim |
|  | Integer | **N**umber of Existing **C**ells | NC |
|  | Real | Ratio of Mach to Reynolds | MR |
| (1:5,1:Dim) | Real(8) | Conservative Values at (N+1)th Time Step | WNP1 |
| (1:3,1:Dim) | Real(8) | Conservative Turblence Values at (N+1)th Time Step | WTNP1 |
|  | Real(8) | Turbulence Dynamic Viscosity | Mut |
| (1:Dim) | Real(8) | **D**erivative of **U** Velocity in **X** and **Y** and **Z**-Axis direction | DUX\_C,  DUY\_C,  DUZ\_C |
| (1:Dim) | Real(8) | **D**erivative of **V** Velocity in **X** and **Y** and **Z** -Axis direction | DVX\_C,  DVY\_C,  DVZ\_C |
| (1:Dim) | Real(8) | **D**erivative of **W** Velocity in **X** and **Y** and **Z** -Axis direction | DWX\_C,  DWY\_C,  DWZ\_C |
| (1:Dim) | Real(8) | **D**erivative of **K** Velocity in **X** and **Y** and **Z** -Axis direction | DKX\_C,  DKY\_C,  DKZ\_C |
| (1:Dim) | Real(8) | **D**erivative of **Omeg** Velocity in **X** and **Y** and **Z** -Axis direction | DomegX\_C,  DomegY\_C,  DomegZ\_C |
|  | Real | Coefficients of KW\_SST Model | Sigk1,Sigk2,Sigw1,Sigw2,Beta1,Beta2,Gama1,Gama2,Bstar |
|  | Real | Coefficients of KW\_SST Model | F11,F22,Sigk,Sigw,Sigg,Beta,Gama |
| (1:Dim) | Real | Functions of New\_Menter Transition model | Rev,Fonset,Fturb |
| (1:Dim) | Real | Strain of Flow | Strain |
| (1:Dim) | Real | Vorticity of Flow | Vor |
|  |  |  | **Output** |
| (1:Dim) | Real(8) | Source of Turbulence Model | St |

* 1. وظایف

در این زیربرنامه، مقدار ترم چشمه معادلات مدل گذار جدید منتر محاسبه می­گردد.

* 1. تئوری و الگوریتم

قبل از هر چیز معادلات اینترمیتنسی و انرژی جنبشی آشفتگی و فرکانس آشفتگیِ بی بعد شده را بازنویسی میکنیم :

|  |  |
| --- | --- |
| **(1)** |  |
| **(2)** |  |
| **(3)** |  |

باتوجه به روابط ‏(1)تا ‏(3) میتوان ماتریس ترم چشمه را بصورت زیر نوشت:

|  |  |
| --- | --- |
| (4) |  |

به منظور جلوگیری از افزایش غیرفیزیکی  در نقاط سکون[[1]](#footnote-1)، منتر[[2]](#footnote-2) پیشنهاد داده است که برای ترم  در معادله مربوط به ، از یک محدود کننده[[3]](#footnote-3) مطابق رابطه زیر ()استفاده شود [2]،  نیز توسط روابط زیر محاسبه می­شوند:

|  |  |
| --- | --- |
| (5) |  |
| (6) |  |
| (7) |  |
| (8) |  |
| (9) |  |

همانگونه که مشخص است در این زیربرنامه لازم است که مقادیر مشتق اول مولفه­های سرعت و همچنین متغیرهای آشفتگی در مرکز هر سلول معلوم باشد. محاسبه این مشتقات، در زیربرنامه KwSST\_Trans\_CellGrad3D صورت پذیرفته است و در این زیربرنامه از نتایج آن استفاده می­شود و به راحتی مقدار ترم چشمه در مرکز هر سلول محاسبه می­گردد.

* 1. بخش های زیربرنامه

در این قسمت، تمامی بخش­های زیربرنامه­ مطابق با شماره­گذاری موجود در برنامه کامپیوتری ارائه شده است.

1. تعیین ثوابت بکار رفته در معادلات چشمه

برخی ثوابت که مقادیر معینی دارند در این بخش تعریف می شوند و در ادامه از آن ها استفاده می کنیم

1. مقداردهی اولیه به آرایه مربوط به ذخیره ترم چشمه

در این قسمت به آرایه­های مربوط به ترم چشمه مقدار اولیه صفر نسبت داده می­شود.

1. تعیین متغیر های جریان و جایگذاری متغیر ها در مقادیر محلی

در این قسمت، متغیر های جریان و پارامتر های جریان مغشوش بدست آمده و مقادیر مشتقات روی مرکز سلول ها در پارامتر های محلی ذخیره می شوند.

1. محاسبه ترم تولید انرژی جنبشی آشفتگی ()

در این قسمت مقدار عبارت  طبق رابطه (9)محاسبه می شود.

1. استفاده از محدود کننده و محاسبه 

با استفاده از محدودکننده ارائه شده در رابطه (8)ترم تولید انرژی جنبشی آشفتگی مورد استفاده در معادله ، محاسبه می­گردد. همچنین  نیز توسط روابط مربوطه محاسبه می گردند.

1. محاسبه ترم چشمه در تمام سلول­ها

با استفاده از رابطه ، ترم چشمه در تمامی سلول­ها محاسبه می­گردد.

# References

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | R. B. Langtry, "A Correlation-based Transition Model Using Local Variables for Unstructured Parallelized CFD Codes," *AIAA Journal,* vol. 47, pp. 2894-2906, 2009. |
| [2] | F. R. Menter, "Two-Equation Eddy-Viscosity Turbulence Models for Engineering Applications," *AIAA Journal,* vol. 32, pp. 1598-1605, 1994. |
| [3] | F. R. Menter, "Improved Two-Equation k-omega Turbulence Models for Aerodynamic Flows," *NASA TM 103975,* 1992. |

1. Stagnation Point [↑](#footnote-ref-1)
2. Menter [↑](#footnote-ref-2)
3. Limiter [↑](#footnote-ref-3)