



**زیربرنامه:**

KwSST\_Sust\_Source

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **توسعه دهندگان** | مرتضی نامور |  |
| محمد حسین سعادت |  |
| **تهیه کنندگان مستند** | مرتضی نامور، محمد حسین نامور | |
| **تاییدکنندگان** | مرتضی نامور | |
| **تاریخ تنظیم سند** |  | |
| **شناسه سند** | **MC2F131F1** | |
| **زبان برنامه‌نویسی** | **Fortran 90** | |

1. وظایف

در این زیربرنامه، مقدار ترم چشمه معادلات آشفتگی محاسبه می­گردد. تفاوت این روش با روش  در نحوه محاسبه بخش چشمه می باشد که در این زیربرنامه آمده است. این مدل برای جریان های آیرودینامیکی مناسب می باشد.

1. تئوری و الگوریتم

ترم چشمه در مدل آشفتگی  به صورت زیر می­باشد [1] (توجه شود که فرم تنسوری این روابط در مستندات مدل توربولانسی حاضر آورده شده و در اینجا از فرم ماتریسی آن در مختصات کارتزین استفاده می شود):

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

که در این رابطه ]2[:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

در این رابطه،  ترم تولید انرژی جنبشی آشفتگی[[1]](#footnote-1) می­باشد که با استفاده از رابطه زیر محاسبه می­گردد:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

و مولفه­های تنش نیز پس از ساده سازی با استفاده از رابطه زیر محاسبه می­گردند:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

به منظور جلوگیری از افزایش غیرفیزیکی  در نقاط سکون[[2]](#footnote-2)، منتر[[3]](#footnote-3) پیشنهاد داده است که برای ترم  در معادله مربوط به ، از یک محدود کننده[[4]](#footnote-4) مطابق رابطه زیر استفاده شود:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

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 های دیگر 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 ترم چشمه در تمام سلول­ها

در این قسمت، ترم چشمه در تمامی سلول­ها محاسبه می­گردد.

1. ذخیره متغیرهای آشفتگی و چگالی سلول مورد بررسی

متغیرهای آشفتگی و چگالی سلول مورد بررسی در پارامترهای محلی ذخیره می­شوند.

1. محاسبه مولفه ­های تنش­

مولفه­های تنش مطابق رابطه ‏(3) محاسبه می­گردند.

1. محاسبه ترم تولید انرژی جنبشی آشفتگی ()

ترم تولید انرژی جنبشی آشفتگی با استفاده از رابطه ‏(2) محاسبه می­گردد.

1. استفاده از محدود کننده

با استفاده از محدودکننده ارائه شده در رابطه ‏(4) ترم تولید انرژی جنبشی آشفتگی مورد استفاده در معادله ، محاسبه می­گردد. توجه شود که این مقدار در  ذخیره می شود.

1. محاسبه ترم چشمه در تمام سلول­ها

با استفاده از رابطه ‏(1)، ترم چشمه در تمامی سلول­ها محاسبه می­گردد. توجه شود در ایجا بدلیل انتگرال گیری انجام شده در روش حجم محدود باید مساحت سلول ها در بخش چشمه ضرب شود که در اینجا اینکار انجام می شود.

.

1. مراجع

[1] F. R. Menter, "Two-Equation Eddy-Viscosity Turbulence Models for Engineering Applications," *AIAA Journal,* vol. 32, pp. 1598-1605, 1994.

[2] P. R. Spalart and C. L. Ramsey, "Effective Inflow Conditions for Turbulence Models in Aerodynamic Calculations," *AIAA Journal,* vol. 45, pp. 2544-2553, 2007.

1. Production of Turbulent Kinetic Energy [↑](#footnote-ref-1)
2. Stagnation Point [↑](#footnote-ref-2)
3. Menter [↑](#footnote-ref-3)
4. Limiter [↑](#footnote-ref-4)