

آموزش
دینامیک سیالات محاسباتی
با نرم افزار
ANSYS FLUENT

مؤلف: رضا بیگ زاده

(عضو هیات علمی دانشگاه کردستان)

انتشارات دانشگاه کردستان

۱۴۰۰

سرشناسه	بیگزاده، رضا، ۱۳۶۵-
عنوان و نام پدیدآور	آموزش دینامیک سیالات محاسباتی با نرم افزار ANSYS FLUENT / مولف رضا بیگزاده
مشخصات نشر	سنندج : دانشگاه کردستان، انتشارات، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	ث، ۱۵۶ ص: مصور (بخش رنگی)، نمودار (بخش رنگی).
شابک	978-622-6702-58-4
وضعیت فهرست نویسی	فیپا
یادداشت	واژه نامه.
یادداشت	کتابنامه: ص. ۱۴۷.
یادداشت	نمایه.
موضوع	نرم افزار فلوئنت Fluent
موضوع	سیالات-- دینامیک-- نرم افزار Fluid dynamic-- Software سیالات-- دینامیک-- شبیه سازی کامپیوتری Fluid dynamic-- Computer simulation
شناسه افزوده	دانشگاه کردستان. انتشارات
رده بندی کنگره	TA۳۵۷/۵
رده بندی دیویی	۶۲۰/۱۰۶۴
شماره کتابشناسی ملی	۸۶۶۱۵۳۷
اطلاعات رکورد کتابشناسی	مبیا

آموزش دینامیک سیالات محاسباتی با نرم افزار ANSYS FLUENT

مؤلف: رضا بیگزاده

نوبت چاپ: اول- ۱۴۰۰

قطع: وزیری

شمارگان: ۵۰۰

شابک: 978-622-6702-58-4

چاپ:

قیمت:



انتشارات دانشگاه کردستان

فهرست

پیشگفتار..... ۵

فصل اول : مقدمه

۱-۱- فرمولاسیون و مدل سازی ۸

۲-۱- شبیه سازی رایانه ای ۱۲

۳-۱- دینامیک سیالات ۱۳

فصل دوم : دینامیک سیالات محاسباتی (CFD)

۱-۲- تاریخچه ۱۹

۲-۲- معادلات دیفرانسیل جزئی ۲۱

۳-۲- معادلات حاکم ۲۲

۱-۳-۲- معادلات پیوستگی ۲۳

۲-۳-۲- معادلات ناویر-استوکس ۲۵

۲-۳-۲- معادلات بقای انرژی ۲۷

۴-۲- روش های تفاضل، المان و حجم محدود ۲۸

۵-۲- شبکه بندی ۲۹

۱-۵-۲- انواع شبکه ۲۹

۲-۵-۲- استقلال از شبکه ۳۱

۶-۲- همگرایی و اعتبارسنجی ۳۳

۷-۲- نرم افزارهای CFD ۳۵

۸-۲- کاربردهای CFD ۳۷

فصل سوم : نرم افزار Ansys Fluent

۱-۳- طراحی هندسه ۴۲

۲-۳- شبکه بندی ۴۳

۳-۳- تعریف مدل و حل معادلات ۴۴

۴-۳- تحلیل نتایج ۴۵

فصل چهارم : شبیه سازی جریان آرام درون یک لوله

- ۴-۱- تعریف مسئله ۴۸
- ۴-۲- طراحی مدل سه بعدی ۴۹
- ۴-۳- شبکه بندی ۵۱
- ۴-۴- تعریف مدل و حل معادلات ۵۴
- ۴-۵- تحلیل نتایج ۵۵
- ۴-۵-۱- بردار سرعت ۵۶
- ۴-۵-۲- توزیع سرعت ۵۶
- ۴-۵-۳- توزیع فشار ۵۷
- ۴-۵-۴- محاسبه افت فشار ۵۸

فصل پنجم : شبیه سازی جریان سیال و انتقال حرارت در یک زانویی

- ۵-۱- تعریف مسئله ۶۲
- ۵-۲- طراحی مدل سه بعدی ۶۳
- ۵-۱-۲- طراحی لوله اصلی ۶۴
- ۵-۲-۲- طراحی لوله فرعی ۶۵
- ۵-۳-۲- دونیم کردن شکل ۶۷
- ۵-۳- شبکه بندی ۶۹
- ۵-۱-۳- شبکه بندی لوله اصلی ۶۹
- ۵-۲-۳- شبکه بندی لوله فرعی ۷۰
- ۵-۳-۳- نام گذاری سطوح برای شرایط مرزی ۷۲
- ۵-۴- تعریف مدل و حل معادلات ۷۳
- ۵-۵- تحلیل نتایج ۷۶
- ۵-۱-۵- بردار سرعت ۷۶
- ۵-۲-۵- توزیع سرعت و دما ۷۷
- ۵-۶- ایجاد یک کپی از مجموعه انسیس فلوئنت ۷۸

فصل ششم : شبیه‌سازی یک مدل حرارتی با جریان متقاطع

- ۱-۶- تعریف مسئله ۸۶
- ۲-۶- طراحی مدل سه بعدی ۸۷
- ۳-۶- شبکه‌بندی ۹۳
- ۱-۳-۶- نام‌گذاری سطوح و حجم‌ها ۹۶
- ۴-۶- تعریف مدل و حل معادلات ۹۷
- ۵-۶- تحلیل نتایج ۹۹
- ۱-۵-۶- بردار سرعت ۹۹
- ۲-۵-۶- توزیع سرعت ۱۰۰
- ۳-۵-۶- توزیع دما ۱۰۱
- ۴-۵-۶- خطوط جریان ۱۰۳
- ۵-۵-۶- دمای خروجی از لوله‌ها ۱۰۴
- ۶-۵-۶- بررسی تاثیر افزایش سرعت جریان ورودی به پوسته بر دمای خروجی از لوله‌ها ۱۰۶

فصل هفتم : شبیه‌سازی جریان سیال اطراف یک کره

- ۱-۷- تعریف مسئله ۱۱۰
- ۲-۷- طراحی مدل سه بعدی ۱۱۰
- ۳-۷- شبکه‌بندی ۱۱۴
- ۱-۳-۷- نام‌گذاری سطوح برای شرایط مرزی ۱۱۵
- ۴-۷- تعریف مدل و حل معادلات ۱۱۶
- ۵-۷- تحلیل نتایج ۱۱۸

فصل هشتم : شبیه‌سازی اختلاط در یک مخزن همزن‌دار

- ۱-۸- تعریف مسئله ۱۲۲
- ۲-۸- طراحی مدل سه بعدی ۱۲۲
- ۳-۸- شبکه‌بندی ۱۲۹

پیشگفتار

مدلسازی، شبیه‌سازی و بهینه‌سازی از مهمترین موضوعات کاربردی در علوم مهندسی می‌باشند که بکارگیری دقیق و اصولی آن‌ها منجر به نتیجه‌ای مطلوب‌تر، اتلاف زمان کمتر و صرفه‌جویی در هزینه‌ها خواهد شد. به کمک علم شبیه‌سازی قادر خواهیم بود بدون صرف هزینه و زمان و بدون خطرات احتمالی، به سعی و خطا در مورد عملکرد سیستم‌ها بپردازیم و در نهایت درک خود از سیستم مورد بررسی را به جهان واقعی تعمیم دهیم.

دینامیک سیالات محاسباتی (Computational Fluid Dynamics) که به صورت اختصاری به CFD معروف است یک تکنیک مدلسازی و شبیه‌سازی می‌باشد که رفتار دینامیکی سیستم‌های شامل سیالات را بررسی و تحلیل می‌کند. طیف وسیعی از تجهیزات فرایندی با سیالات سروکار دارند، بطوریکه کمتر دستگاهی در صنایع فرایندی می‌توان یافت که رفتار سیال در آن حائز اهمیت نباشد. از این رو اهمیت یادگیری اصول CFD و بخصوص نرم‌افزارهای مربوط به آن برای مهندسين فرایند و پژوهشگران این حوزه در جهت طراحی، بهینه‌سازی و رفع نواقص تجهیزات صنعتی بسیار مهم است. همچنین اخیراً نقش نرم‌افزارهای شبیه‌سازی CFD در گسترش مرزهای دانش بسیار مشهود بوده است.

کتاب حاضر شامل ۹ فصل است که در دو فصل اول سعی شده مباحث پایه‌ای مدلسازی و علم CFD تعریف شده و مختصراً توضیح داده شود تا خواننده با ذهنی آماده و روشن به سمت استفاده عملی از آن برای شبیه‌سازی حرکت کند. در فصل سوم اجزای مختلف نرم‌افزار Ansys Fluent معرفی شده‌است. فصل‌های چهارم تا هشتم شامل نمونه‌هایی از شبیه‌سازی به کمک نرم‌افزار Ansys Fluent می‌باشند که تمامی مراحل از جمله طراحی، شبکه‌بندی، حل معادلات و تحلیل نتایج در آن‌ها ذکر شده‌است. سیستم‌های مورد بررسی شامل جریان آرام درون یک لوله، جریان سیال و انتقال حرارت در یک زانویی، یک مبدل حرارتی با جریان متقاطع، جریان سیال اطراف یک کره و اختلاط در یک مخزن همزن دار می‌باشند که انجام این مثال‌ها موجب تسلط به نرم‌افزار خواهد شد. همچنین در فصل نهم روش استفاده از کدنویسی UDF در فلوئنت همراه با یک مثال آورده شده‌است. این کتاب برای مبتدیانی که تجربه قبلی کمی دارند یا تجربه قبلی استفاده از Ansys Fluent را ندارند مناسب است. کلمه‌پرانی با تسلط متوسط، که از قبل با اصول این نرم‌افزار آشنا شده‌اند نیز مباحث جدیدی برای کاوش و یادگیری خواهند یافت.