

# 专科文凭 流体模型





**tech** 科学技术大学

## 专科文凭 流体模型

- » 模式:在线
- » 时长:6个月
- » 学历:TECH科技大学
- » 时间:16小时/周
- » 时间表:按你方便的
- » 考试:在线

网络访问: [www.techitute.com/cn/information-technology/postgraduate-diploma/postgraduate-diploma-fluid-modeling](http://www.techitute.com/cn/information-technology/postgraduate-diploma/postgraduate-diploma-fluid-modeling)

# 目录

01

介绍

---

4

02

目标

---

8

03

课程管理

---

14

04

结构和内容

---

18

05

方法

---

24

06

学位

---

32

# 01 介绍

为了降低成本或节省时间，并致力于其他更复杂的方法，许多公司使用流体模型来进行湍流领域的研究。因此，对能够充分利用这种技术的，具有专业知识的专业人员的需求越来越大。这就是为什么TECH设计了一个课程，旨在为学生提供RANS方法，可压缩流体，海洋模拟或辐射传热等方面的必要技能和知识。所有这些，都是以100%的在线模式进行的，给了学生完全的组织自由，并允许从任何有互联网连接的设备上访问这些内容。





“

现在报名, 只需6个月就能成为流体模型专家”

湍流不能被计算,但可以被模拟,这是其研究的基本方面之一,这使得这一领域的研究非常复杂和昂贵,需要使用最大的计算机,很长一段时间,而结果却不是很有用。这些资源对大多数用户或公司来说都是可望而不可及的,这就是为什么流体力学模型如此重要的原因,因为它非常有效,而且有多种优势,可以拯救这些问题。

由于这个原因,这个领域对专家的需求越来越大,这就是为什么TECH决定创建一个流体模型专科文凭,旨在为学生提供新的技能和更好的能力,使他们能够在这个领域面对一个成功的职业前景。在整个教学大纲中,诸如能量级联,壁面湍流,欧拉方程和对流传热等主题都将得到深入的处理。

所有这些,通过方便的100%在线模式,让学生完全自由地将他们的学习与其他专业和个人工作结合起来,不需要旅行。此外,还拥有最完整的多媒体内容,最新的信息和最创新的教学工具。

这个**流体模型专科文凭**包含了市场上最完整和最新的课程。主要特点是:

- ◆ 由流体模型专家提出的案例研究的发展
- ◆ 该书的内容图文并茂,示意性强,实用性强为那些视专业实践至关重要的学科提供了科学和实用的信息
- ◆ 可以进行自我评估过程的实践,以推进学习
- ◆ 其特别强调创新方法
- ◆ 理论课,向专家提问,关于有争议问题的讨论区和个人反思性论文
- ◆ 可以从任何有互联网连接的固定或便携式设备上获取内容



获得流体模型方面的新技能,并在IT领域最有前途的部门之一出人头地"

“

访问高级CFD模型中的所有内容,没有时间限制,可以从任何有互联网连接的设备上访问”

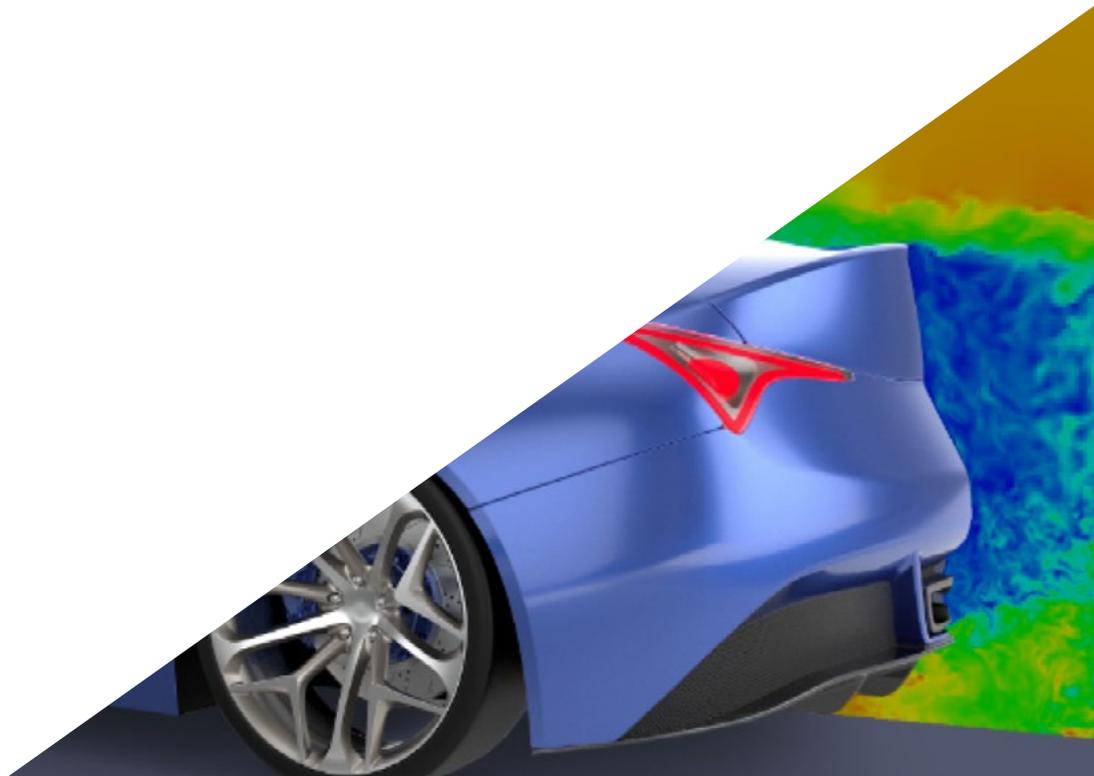
该课程的教学人员包括来自该行业的专业人士,他们将自己的工作经验带到了这一培训中,还有来自领先公司和著名大学的公认专家。

多媒体内容是用最新的教育技术开发的,将允许专业人员进行情景式学习,即一个模拟的环境,提供一个身临其境的培训,为真实情况进行培训。

该方案的设计重点是基于问题的学习,通过这种学习,专业人员必须努力解决整个学年出现的不同的专业实践情况。它将得到一个由著名专家开发的创新互动视频系统的支持。

通过最完整的理论和实践材料,加深你在水箱方面的知识。

掌握对流传热或双向模拟的新技能。



# 02 目标

这个流体模型专科文凭的目的是提供新的知识, 让学生掌握更好的技能, 使他们能够在这个领域面对成功的职业前景, 有充分的能力克服任何工作或可能出现的不便。所有这些, 都是通过学术市场上最新和最实用的内容。



“

在最有前途的工程领域之一  
获得一份工作,感谢TECH"

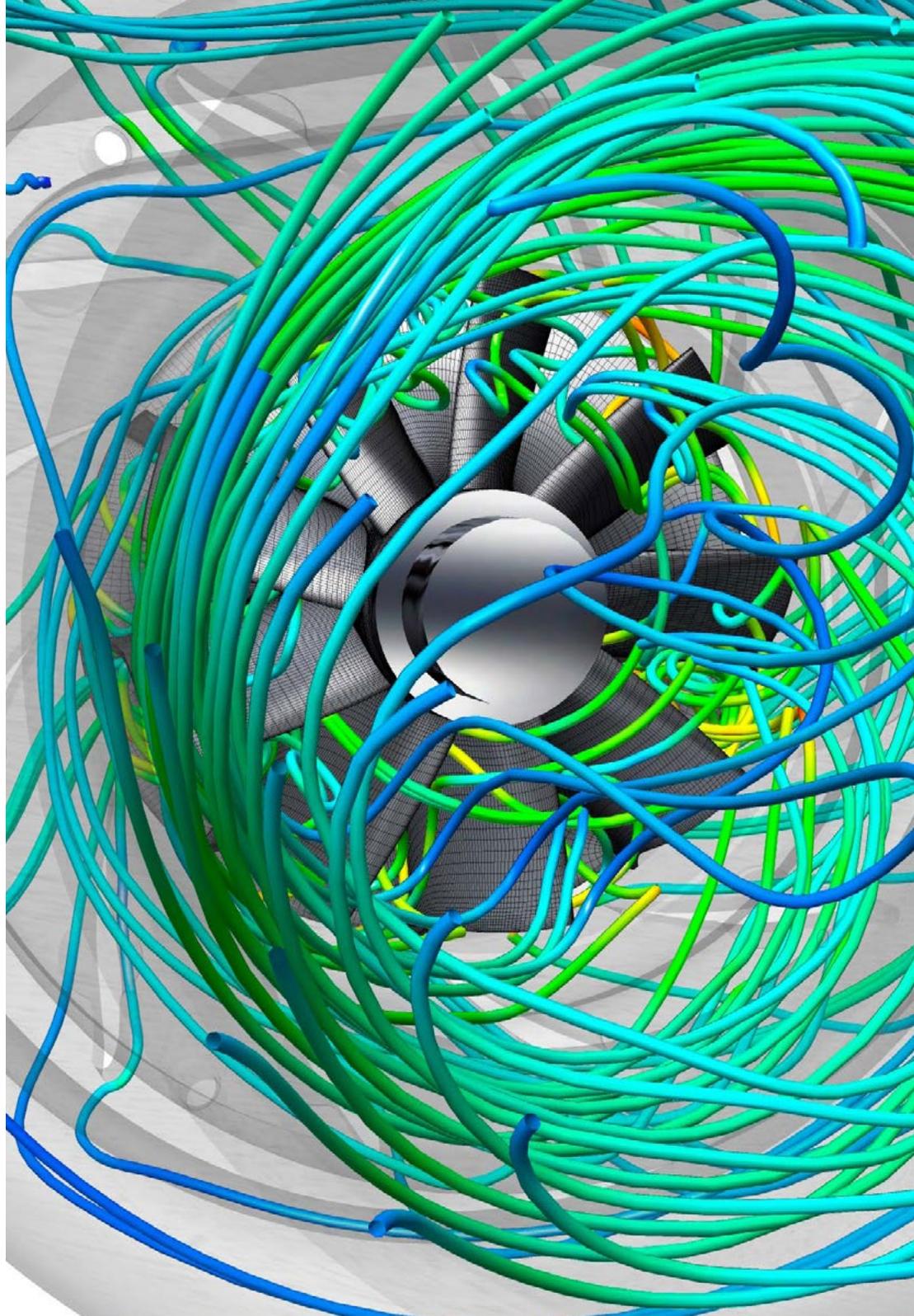


## 总体目标

- ◆ 建立湍流研究的基础
- ◆ 发展CFD的统计概念
- ◆ 确定湍流研究中的主要计算技术
- ◆ 产生有限体积法的专门知识
- ◆ 掌握流体力学计算技术方面的专门知识
- ◆ 考察壁面单元和湍流壁面的不同区域
- ◆ 确定可压缩流的特征
- ◆ 考察多种模型和多相方法
- ◆ 发展多物理学和热分析中的多种模型和方法的专业知识
- ◆ 解释通过正确的后处理获得的结果



借此机会了解这一领域的最新发展,并将其应用于你的日常实践"





## 具体目标

### 模块1. 流体中的湍流建模

- ◆ 应用数量级的概念
- ◆ 介绍纳维尔-斯托克斯方程的封闭问题
- ◆ 检验能量预算方程
- ◆ 发展湍流粘度的概念
- ◆ 解释各种类型的RANS和LES
- ◆ 介绍湍流的区域
- ◆ 建立能量方程模型

### 模块2. 可压缩流体

- ◆ 阐述可压缩流和不可压缩流之间的主要区别
- ◆ 考察可压缩流体发生的典型例子
- ◆ 确定解决双曲微分方程的特殊性
- ◆ 建立解决黎曼问题的基本方法
- ◆ 汇编不同的解题策略
- ◆ 分析不同方法的优点和缺点
- ◆ 介绍这些方法对欧拉/纳维-斯托克斯方程的适用性, 展示经典的例子

### 模块3. 多相流

- ◆ 区分要模拟哪种类型的多相流: 连续相, 如模拟海上的船舶, 连续介质; 离散相, 如模拟单个液滴的轨迹; 或者当颗粒, 液滴或气泡的数量太大, 无法模拟时, 使用统计种群
- ◆ 确定拉格朗日法, 欧拉法和混合法之间的区别
- ◆ 确定哪种工具最适合于要模拟的流动类型
- ◆ 对表面张力和相变的影响进行建模, 如蒸发, 凝结或漂浮等
- ◆ 为波浪模拟制定边界条件, 了解不同的波浪模型, 并应用所谓的数值海滩, 这是一个位于外流的域的区域, 其目的是避免波浪反射

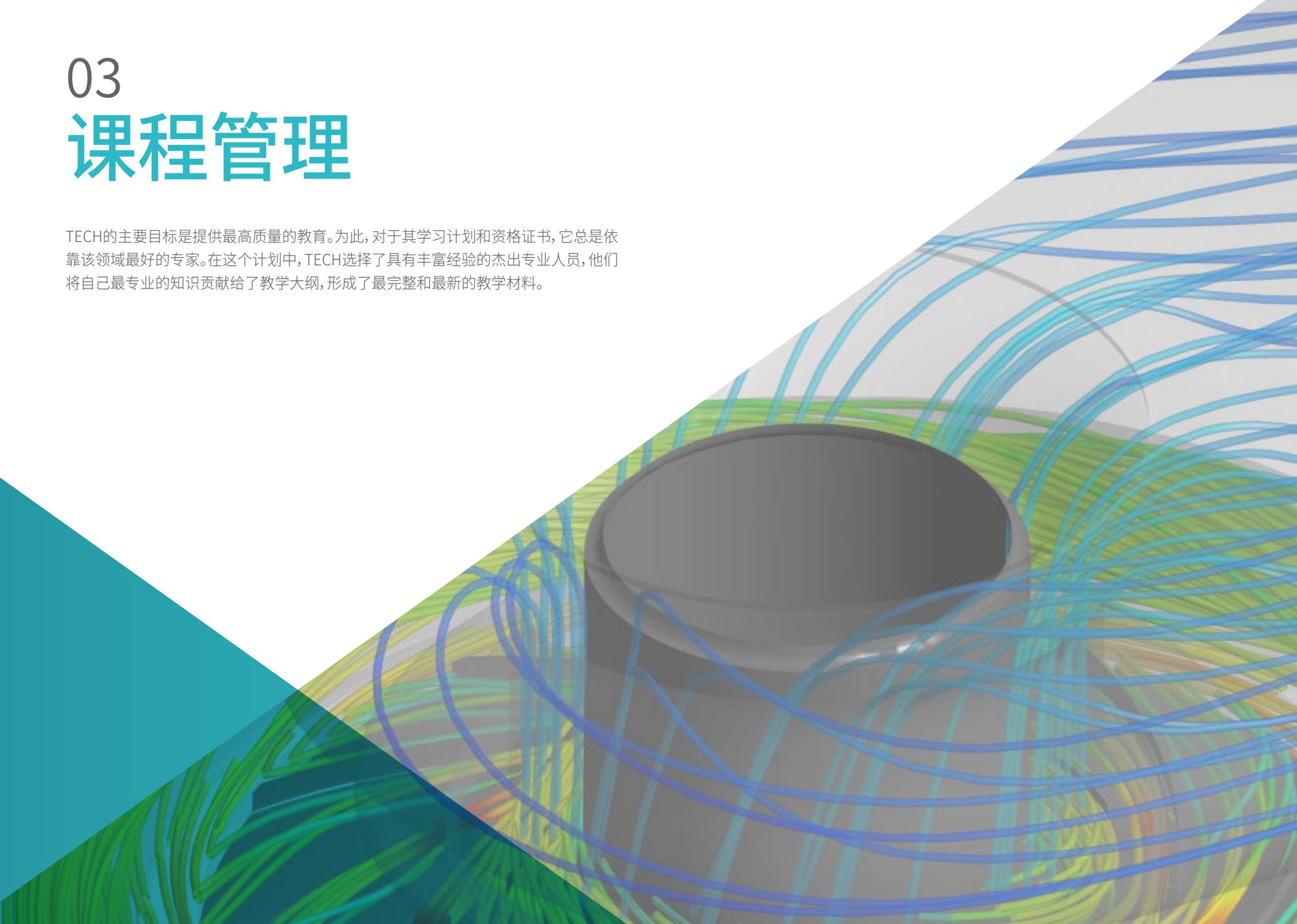
### 模块4. 高级CFD建模

- ◆ 区分要模拟哪种类型的物理相互作用: 流体-结构, 如受空气动力作用的机翼; 流体与刚体动力学耦合, 如模拟漂浮在海上的浮标的运动; 或热流体, 如模拟受气流作用的固体中的温度分布
- ◆ 区分不同模拟软件之间最常见的数据交换方案, 以及何时可以或最好应用其中一种方案
- ◆ 检查不同的传热模型以及它们如何影响流体
- ◆ 从流体的角度对对流, 辐射和扩散现象进行建模, 对流体产生的声音进行建模, 用平流-扩散项对连续或颗粒介质进行模拟, 对反应性流动进行建模

# 03

## 课程管理

TECH的主要目标是提供最高质量的教育。为此, 对于其学习计划和资格证书, 它总是依靠该领域最好的专家。在这个计划中, TECH选择了具有丰富经验的杰出专业人员, 他们将自己最专业的知识贡献给了教学大纲, 形成了最完整和最新的教学材料。



“

在流体模型领域获得成功，  
与该领域的最佳专家合作”

## 管理人员



### García Galache, José Pedro博士

- 达索系统公司XFlow的开发工程师
- 巴伦西亚理工大学的航空工程博士
- 巴伦西亚理工大学的航空工程学位
- 在冯-卡曼流体力学研究所获得流体力学研究的硕士学位
- 冯-卡曼流体力学研究所的短期培训计划

## 教师

### Espinoza Vásquez, Daniel博士

- ◆ Alten SAU的顾问航空工程师
- ◆ 自由职业者CFD和编程顾问
- ◆ 粒子分析有限公司的CFD专家
- ◆ 斯特拉思克莱德大学的研究助理
- ◆ 斯特拉思克莱德大学流体力学教学助理
- ◆ 斯特拉思克莱德大学航空工程博士
- ◆ 计算流体力学硕士 克兰菲尔德大学计算流体力学专业
- ◆ 马德里理工大学航空工程学位

### Mata Bueso, Enrique博士

- ◆ 西门子Gamesa公司的高级热调节和空气动力学工程师
- ◆ 达索系统公司的应用工程师和CFD研发经理
- ◆ Gamesa-Altran的热调节和空气动力学工程师
- ◆ 空中客车-阿托斯的疲劳和损伤容限工程师
- ◆ 在UPM的研发CFD工程师
- ◆ 马德里理工大学 (UPM) 航空技术工程师, 专攻飞机
- ◆ 斯德哥尔摩皇家理工学院的航空工程硕士

### Hoyas Calvo, Sergio博士

- ◆ 应用数学博士, 数学科学, 天文学和力学专家
- ◆ 在UPV的国际关系副主任
- ◆ UPV商业讲座的副主任
- ◆ 在UPV担任STADLER讲座的副主任
- ◆ 佛罗里达州立大学国际课程的数学讲师
- ◆ 在UPV的讲师
- ◆ 在UCLM的讲师
- ◆ 马德里Complutense大学应用数学博士
- ◆ 马德里康普鲁坦斯大学数学科学学位, 专门研究天文学和力学

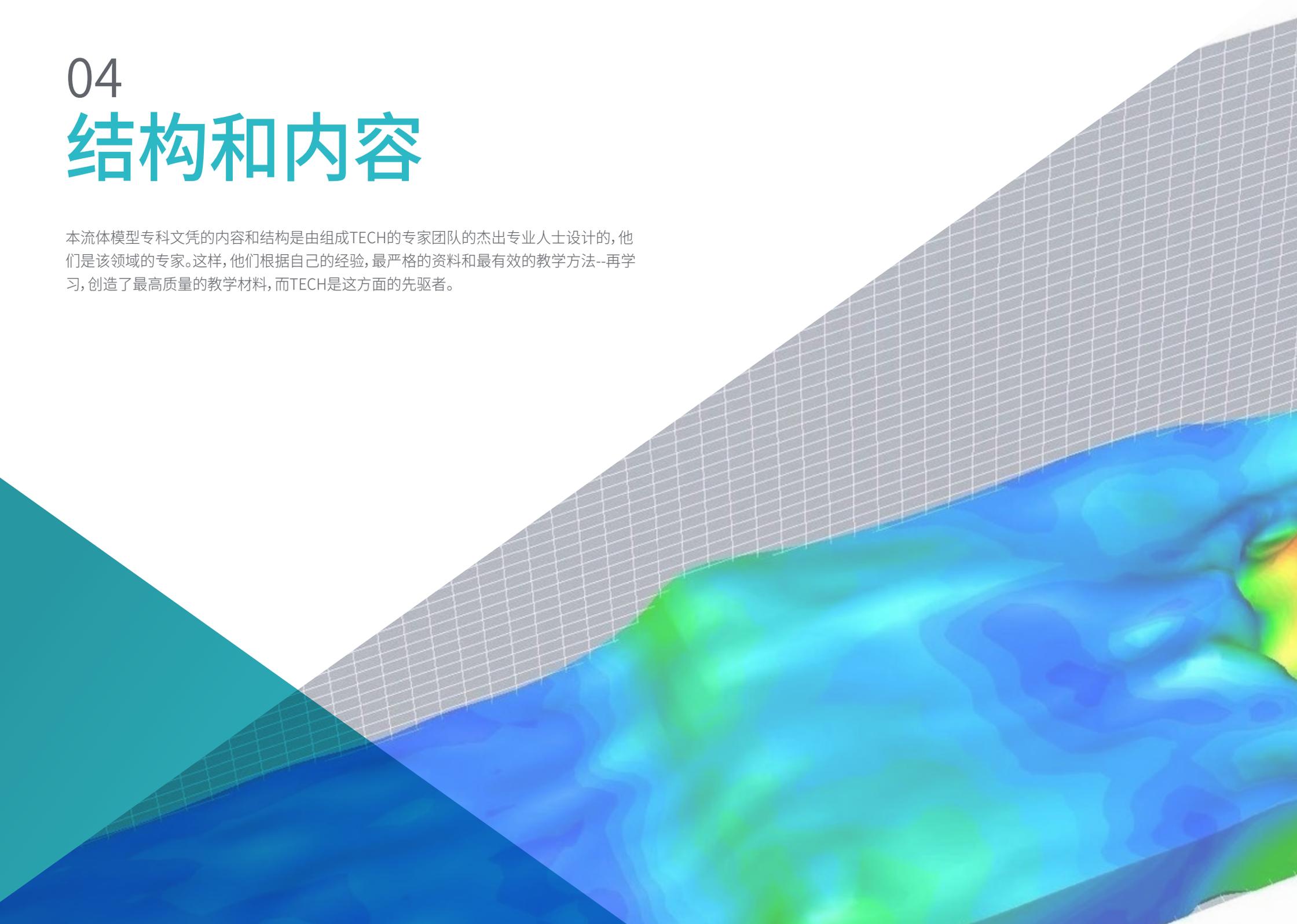


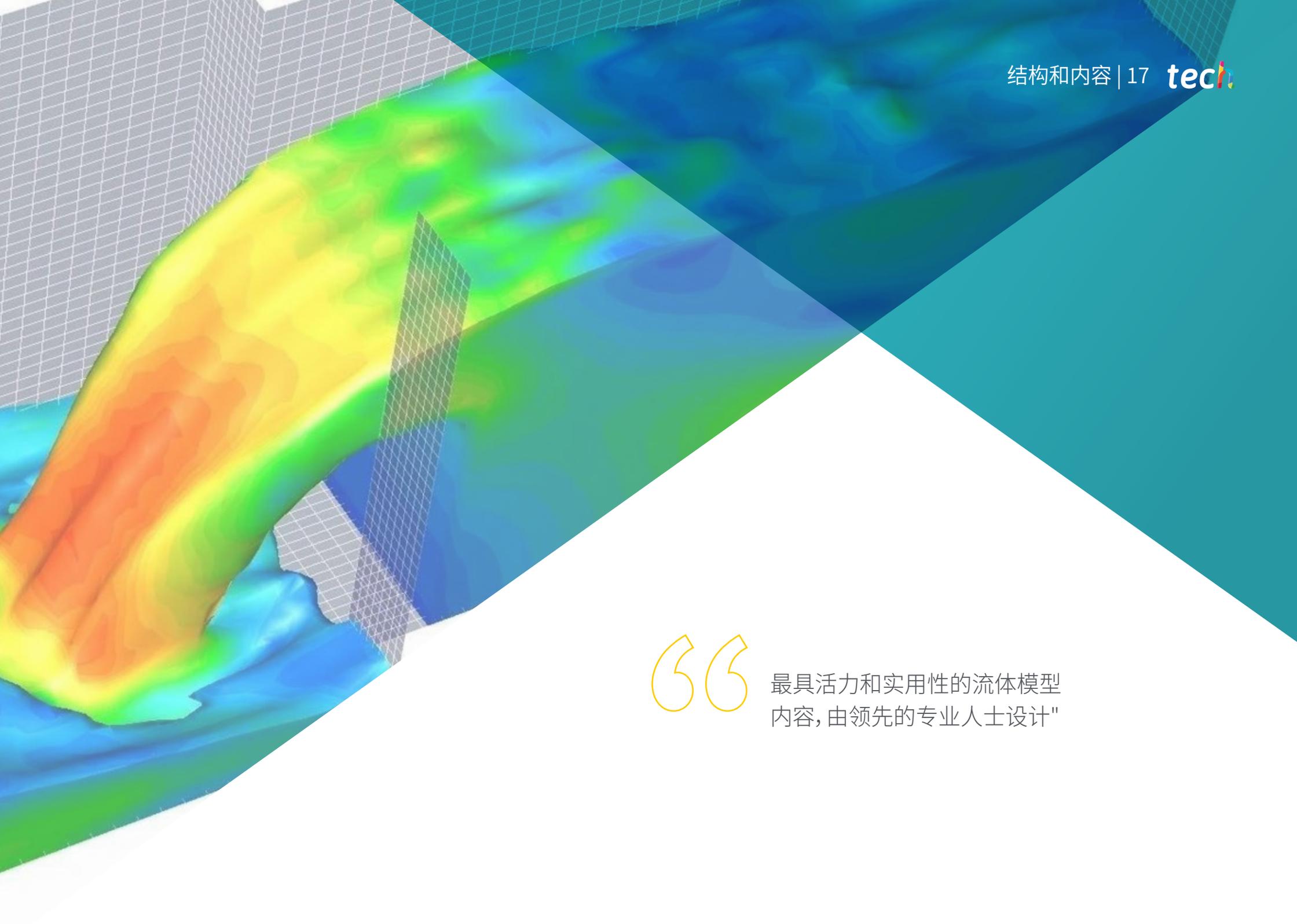
一个独特的, 关键的和决定性的  
培训经验, 以促进你的职业发展"

# 04

## 结构和内容

本流体模型专科文凭的内容和结构是由组成TECH的专家团队的杰出专业人士设计的,他们是该领域的专家。这样,他们根据自己的经验,最严格的资料和最有效的教学方法--再学习,创造了最高质量的教学材料,而TECH是这方面的先驱者。





“

最具活力和实用性的流体模型  
内容, 由领先的专业人士设计”

## 模块1. 流体中的湍流建模

- 1.1. 湍流。主要特点
  - 1.1.1. 消散和扩散性
  - 1.1.2. 特征尺度。数量级
  - 1.1.3. 雷诺数
- 1.2. 湍流的定义。从雷诺兹到现在
  - 1.2.1. 雷诺兹问题。边界层
  - 1.2.2. 气象学, Richardson和Smagorinsky
  - 1.2.3. 混沌问题
- 1.3. 能量级联
  - 1.3.1. 湍流的小尺度
  - 1.3.2. 科尔莫戈罗夫假说
  - 1.3.3. 级联指数
- 1.4. 重新审视封闭问题
  - 1.4.1. 10个未知数和4个方程
  - 1.4.2. 湍流动能方程
  - 1.4.3. 湍流循环
- 1.5. 湍流粘性
  - 1.5.1. 历史背景和相似之处
  - 1.5.2. 启动问题: 喷流
  - 1.5.3. CFD问题中的湍流粘性
- 1.6. RANS方法
  - 1.6.1. 湍流粘性假说
  - 1.6.2. RANS方程
  - 1.6.3. RANS方法. 使用实例
- 1.7. 系统性红斑狼疮的演变
  - 1.7.1. 历史背景
  - 1.7.2. 光谱过滤器
  - 1.7.3. 空间滤波器。墙上的问题

- 1.8. 壁面湍流 I
  - 1.8.1. 特征尺度
  - 1.8.2. 动量方程
  - 1.8.3. 湍流壁流的区域
- 1.9. 壁面湍流 II
  - 1.9.1. 边界层
  - 1.9.2. 边界层的无维数
  - 1.9.3. 布拉修斯解决方案
- 1.10. 能量方程
  - 1.10.1. 被动标量
  - 1.10.2. 有源标量。布辛斯克近似法
  - 1.10.3. 范诺和雷利流

## 模块2. 可压缩流体

- 2.1. 可压缩流体
  - 2.1.1. 可压缩和不可压缩的流体。差异
  - 2.1.2. 状态方程
  - 2.1.3. 可压缩流体的微分方程
- 2.2. 可压缩体系的实际例子
  - 2.2.1. 冲击波
  - 2.2.2. 普朗特-迈尔扩展
  - 2.2.3. 喷嘴
- 2.3. 黎曼问题
  - 2.3.1. 黎曼问题
  - 2.3.2. 通过特性解决黎曼问题
  - 2.3.3. 非线性系统: 冲击波。郎肯-胡戈尼奥特条件
  - 2.3.4. 非线性系统: 波浪和膨胀扇。熵条件
  - 2.3.5. 黎曼不变量

- 2.4. 欧拉方程
  - 2.4.1. 欧拉方程的不变量
  - 2.4.2. 保守变量与原始变量
  - 2.4.3. 解决策略
- 2.5. 黎曼问题的解决方案
  - 2.5.1. 精确解
  - 2.5.2. 保守的数值方法
  - 2.5.3. 戈杜诺夫的方法
  - 2.5.4. 通量矢量分割法
- 2.6. 近似黎曼求解器
  - 2.6.1. HLLC
  - 2.6.2. Roe
  - 2.6.3. AUSM
- 2.7. 高阶方法
  - 2.7.1. 高阶方法的问题
  - 2.7.2. 限制器和TVD方法
  - 2.7.3. 实际例子
- 2.8. 黎曼问题的其他方面
  - 2.8.1. 非均质方程
  - 2.8.2. 维度分割
  - 2.8.3. 对纳维-斯托克斯方程的应用
- 2.9. 具有高梯度和不连续的区域
  - 2.9.1. 网格划分的重要性
  - 2.9.2. 自动网格适应(AMR)
  - 2.9.3. 冲击拟合方法
- 2.10. 可压缩流的应用
  - 2.10.1. 索德的问题
  - 2.10.2. 超音速楔形
  - 2.10.3. 收敛-发散型喷嘴

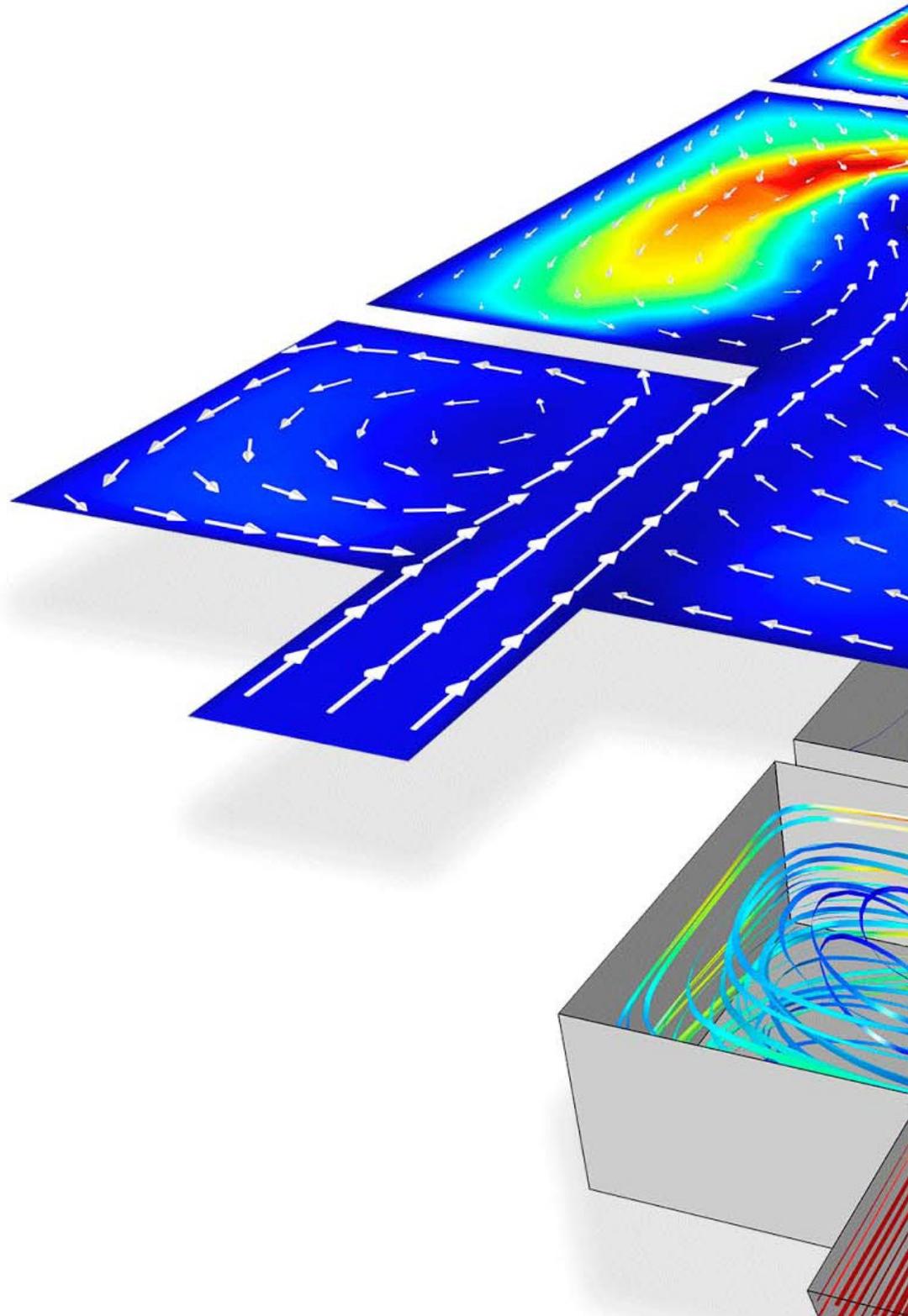
### 模块3. 多相流

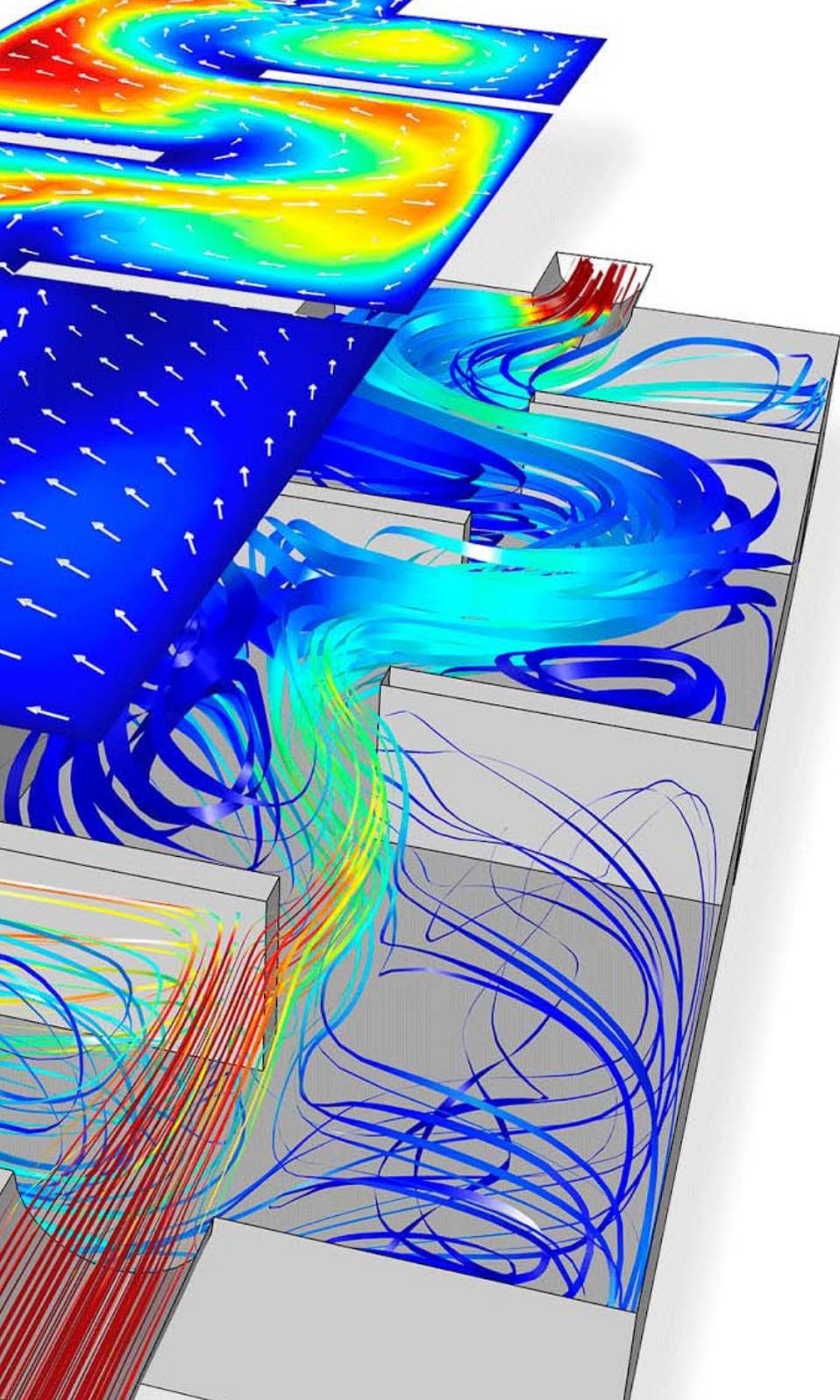
- 3.1. 流动机制
  - 3.1.1. 连续相
  - 3.1.2. 离散相
  - 3.1.3. 离散阶段的人口
- 3.2. 连续相
  - 3.2.1. 液-气界面的特性
  - 3.2.2. 每一相为一域
  - 3.2.3. 独立解决各相的问题
  - 3.2.4. 耦合的解决方案
  - 3.2.5. 作为描述性相位标量的流体分数
  - 3.2.6. 液-气界面的重构
- 3.3. 海洋模拟
  - 3.3.1. 波浪制度。波高与深度
  - 3.3.2. 进水口边界条件。波浪模拟
  - 3.3.3. 非反射性的输出边界条件。数值海滩
  - 3.3.4. 侧向边界条件。侧向风和漂移
- 3.4. 表面张力
  - 3.4.1. 表面张力的物理现象
  - 3.4.2. 建模
  - 3.4.3. 与表面的相互作用。润湿的角度
- 3.5. 相位转移
  - 3.5.1. 与相变相关的源和汇术语
  - 3.5.2. 蒸发模型
  - 3.5.3. 凝结和降水模型液滴的成核
  - 3.5.4. 空化现象
- 3.6. 离散相: 颗粒, 液滴和气泡
  - 3.6.1. 阻力
  - 3.6.2. 浮力的作用
  - 3.6.3. 惯性
  - 3.6.4. 布朗运动和湍流效应
  - 3.6.5. 其他力

- 3.7. 与周围流体的相互作用
  - 3.7.1. 来自连续相的产生
  - 3.7.2. 空气动力阻力
  - 3.7.3. 与其他实体的相互作用, 凝聚和破裂
  - 3.7.4. 边界条件
- 3.8. 粒子群的统计描述。包装
  - 3.8.1. 粒子群的传输
  - 3.8.2. 种群边界条件
  - 3.8.3. 种群相互作用
  - 3.8.4. 将离散阶段扩展到种群
- 3.9. 水膜
  - 3.9.1. 水膜假说
  - 3.9.2. 方程式和建模
  - 3.9.3. 来自粒子的源项
- 3.10. 使用OpenFOAM的应用实例
  - 3.10.1. 一个工业问题的描述
  - 3.10.2. 设置和模拟
  - 3.10.3. 结果的可视化和解释

#### 模块4.高级CFD建模

- 4.1. 多重物理学
  - 4.1.1. 多物理学模拟
  - 4.1.2. 系统的类型
  - 4.1.3. 应用实例
- 4.2. 单向同位素模拟
  - 4.2.1. 单向同构。进阶方面
  - 4.2.2. 信息交流计划
  - 4.2.3. 应用
- 4.3. 双向协同模拟
  - 4.3.1. 双向同构。进阶方面
  - 4.3.2. 信息交流计划
  - 4.3.3. 应用





- 4.4. 对流传热
  - 4.4.1. 对流传热。进阶方面
  - 4.4.2. 对流传热方程
  - 4.4.3. 解决对流问题的方法
- 4.5. 传导传热
  - 4.5.1. 传导传热。进阶方面
  - 4.5.2. 传导性传热方程
  - 4.5.3. 解决传导问题的方法
- 4.6. 辐射传热
  - 4.6.1. 辐射传热。进阶方面
  - 4.6.2. 辐射传热方程
  - 4.6.3. 解决辐射问题的方法
- 4.7. 固体-流体-热量耦合
  - 4.7.1. 固体-流体-热量耦合
  - 4.7.2. 固体-流体-热力耦合
  - 4.7.3. CFD和FEM
- 4.8. 航空声学
  - 4.8.1. 计算航空声学
  - 4.8.2. 声学类比
  - 4.8.3. 分辨率方法
- 4.9. 对流-扩散问题
  - 4.9.1. 对流-扩散问题
  - 4.9.2. 标量场
  - 4.9.3. 粒子方法
- 4.10. 带反应流的耦合模型
  - 4.10.1. 反应流耦合模型。应用
  - 4.10.2. 微分方程组。解决化学反应的问题
  - 4.10.3. CHEMKINS
  - 4.10.4. 燃烧：火焰，火花，Wobee
  - 4.10.5. 非稳态系统中的反应性流动：准稳态系统假说。
  - 4.10.6. 湍流中的反应性通量
  - 4.10.7. 催化剂

# 05 方法

这个培训计划提供了一种不同的学习方式。我们的方法是通过循环的学习模式发展起来的：**再学习**。

这个教学系统被世界上一些最著名的医学院所采用，并被**新英格兰医学杂志**等权威出版物认为是最有效的教学系统之一。



“

发现再学习, 这个系统放弃了传统的线性学习, 带你体验循环教学系统: 这种学习方式已经证明了其巨大的有效性, 尤其是在需要记忆的科目中”

## 案例研究, 了解所有内容的背景

我们的方案提供了一种革命性的技能和知识发展方法。我们的目标是在一个不断变化, 竞争激烈和高要求的环境中加强能力建设。

“

和TECH, 你可以体验到一种正在动摇世界各地传统大学基础的学习方式”



你将进入一个以重复为基础的学习系统, 在整个教学大纲中采用自然和渐进式教学。



学生将通过合作活动和真实案例，学习如何解决真实商业环境中的复杂情况。

## 一种创新并不同的学习方法

该技术课程是一个密集的教学计划，从零开始，提出了该领域在国内和国际上最苛刻的挑战和决定。由于这种方法，个人和职业成长得到了促进，向成功迈出了决定性的一步。案例法是构成这一内容的技术基础，确保遵循当前经济、社会和职业现实。

“我们的课程使你准备好在不确定的环境中面对新的挑战，并取得事业上的成功”

在世界顶级计算机科学学校存在的时间里，案例法一直是最广泛使用的学习系统。1912年开发的案例法是为了让法律学生不仅在理论内容的基础上学习法律，案例法向他们展示真实的复杂情况，让他们就如何解决这些问题作出明智的决定和价值判断。1924年，它被确立为哈佛大学的一种标准教学方法。

在特定情况下，专业人士应该怎么做？这就是我们在案例法中面对的问题，这是一种以行动为导向的学习方法。在整个课程中，学生将面对多个真实的案例。他们必须整合所有的知识，研究、论证和捍卫他们的想法和决定。

## 再学习方法

TECH有效地将案例研究方法基于循环的100%在线学习系统相结合,在每节课中结合了个不同的教学元素。

我们用最好的100%在线教学方法加强案例研究:再学习。

在2019年,我们取得了世界上所有西班牙语在线大学中最好的学习成绩。

在TECH,你将用一种旨在培训未来管理人员的尖端方法进行学习。这种处于世界教育学前沿的方法被称为再学习。

我校是唯一获准使用这一成功方法的西班牙语大学。2019年,我们成功地提高了学生的整体满意度(教学质量,材料质量,课程结构,目标.....),与西班牙语最佳在线大学的指标相匹配。



在我们的方案中,学习不是一个线性的过程,而是以螺旋式的方式发生(学习,解除学习,忘记和重新学习)。因此,我们将这些元素中的每一个都结合起来。这种方法已经培养了超过65万名大学毕业生,在生物化学,遗传学,外科,国际法,管理技能,体育科学,哲学,法律,工程,新闻,历史,金融市场和工具等不同领域取得了前所未有的成功。所有这些都是在一个高要求的环境中进行的,大学学生的社会经济状况很好,平均年龄为43.5岁。

再学习将使你的学习事半功倍,表现更出色,使你更多地参与到训练中,培养批判精神,捍卫论点和对比意见:直接等同于成功。

从神经科学领域的最新科学证据来看,我们不仅知道如何组织信息,想法,图像和记忆,而且知道我们学到东西的地方和背景,这是我们记住并将其储存在海马体的根本原因,并能将其保留在长期记忆中。

通过这种方式,在所谓的神经认知背景依赖的电子学习中,我们课程的不同元素与学员发展其专业实践的背景相联系。



该方案提供了最好的教育材料,为专业人士做了充分准备:



#### 学习材料

所有的教学内容都是由教授该课程的专家专门为该课程创作的,因此,教学的发展是具体的。

然后,这些内容被应用于视听格式,创造了TECH在线工作方法。所有这些,都是用最新的技术,提供最高质量的材料,供学生使用。



#### 大师课程

有科学证据表明第三方专家观察的有用性。

向专家学习可以加强知识和记忆,并为未来的困难决策建立信心。



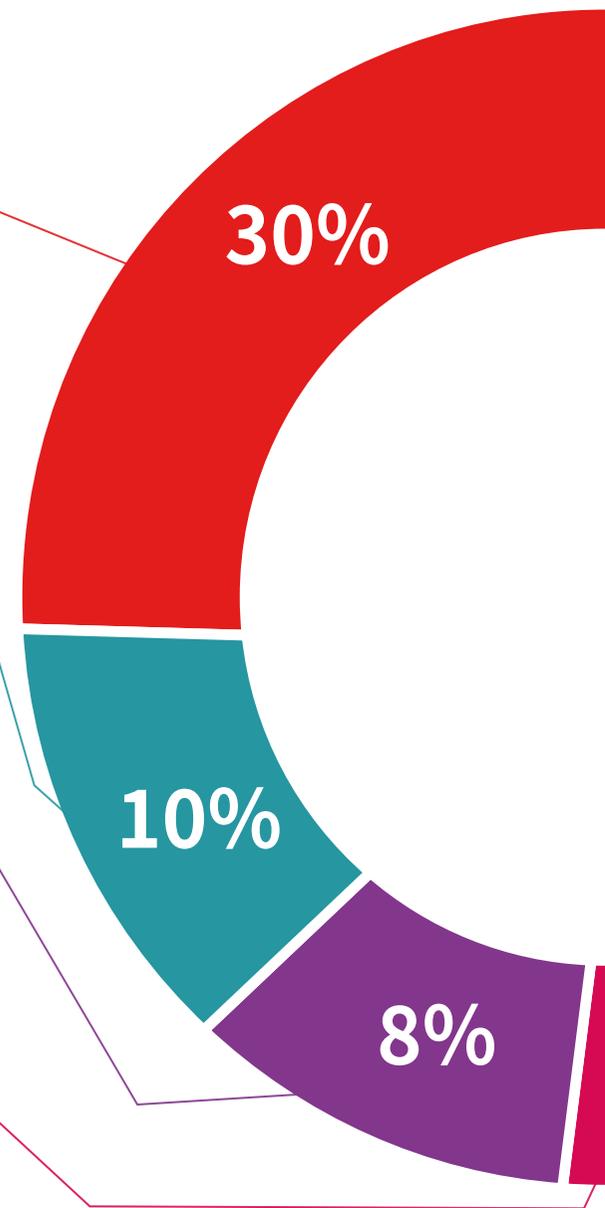
#### 技能和能力的实践

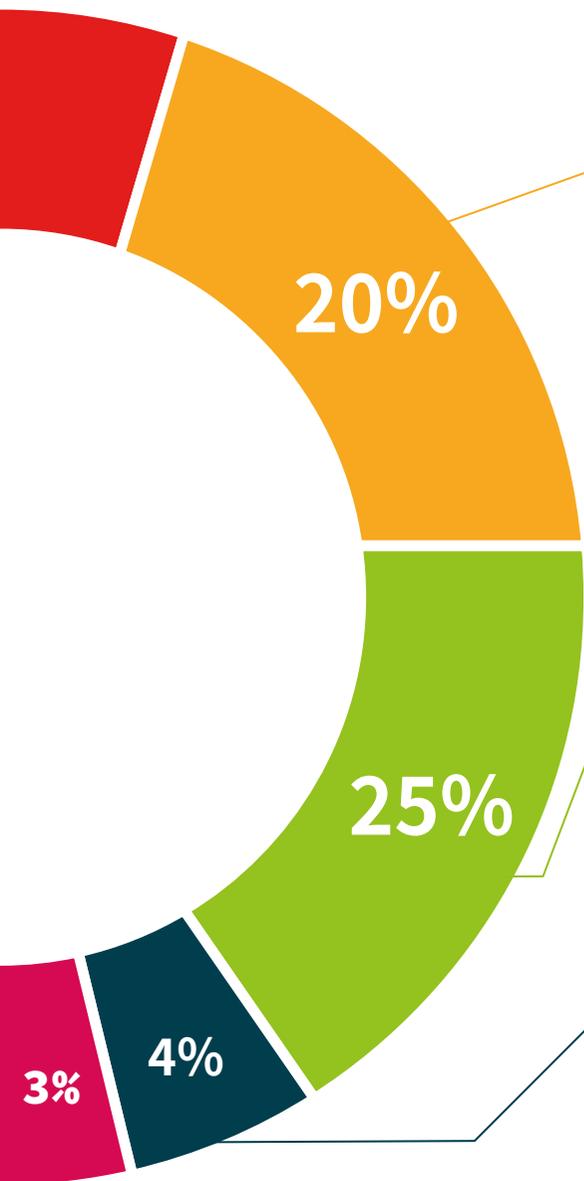
你将开展活动以发展每个学科领域的具体能力和技能。在我们所处的全球化框架内,我们提供实践和氛围帮你取得成为专家所需的技能和能力。



#### 延伸阅读

最近的文章,共识文件和国际准则等。在TECH的虚拟图书馆里,学生可以获得他们完成培训所需的一切。





### 案例研究

他们将完成专门为这个学位选择的最佳案例研究。由国际上最好的专家介绍,分析和辅导案例。



### 互动式总结

TECH团队以有吸引力和动态的方式将内容呈现在多媒体中,其中包括音频,视频,图像,图表和概念图,以强化知识。

这个用于展示多媒体内容的独特教育系统被微软授予“欧洲成功案例”称号。



### 测试和循环测试

在整个课程中,通过评估和自我评估活动和练习,定期评估和重新评估学习者的知识:通过这种方式,学习者可以看到他/她是如何实现其目标的。



# 06 学位

流体模型专科文凭除了保证最严格和最新的培训外,还可以获得由TECH科技大学颁发的专科文凭学位证书。



“

顺利完成该课程并获得大学课程, 无需旅行或文书工作的麻烦”

这个**流体模型专科文凭**包含了市场上最完整和最新的课程。

评估通过后, 学生将通过邮寄收到**TECH科技大学**颁发的相应的**专科文凭**学位。

**TECH科技大学**颁发的证书将表达在专科文凭获得的资格, 并将满足工作交流, 竞争性考试和专业职业评估委员会的普遍要求。

学位: **流体模型专科文凭**

官方学时: **450小时**



健康 信心 未来 人 导师  
信息 教育 教学 学习  
保证 资格认证 承诺  
机构 社区 科技 创新  
个性化的关注 现在 质量  
知识 网页 培养  
网上教室 发展 语言 机构

**tech** 科学技术大学

专科文凭  
流体模型

- » 模式:在线
- » 时长:6个月
- » 学历:TECH科技大学
- » 时间:16小时/周
- » 时间表:按你方便的
- » 考试:在线

# 专科文凭 流体模型

