

# 全国独具特色的课程思政体系建设和教学模式

版权归属：内蒙古科技大学《流体力学》课程教学团队

人才培养目标立德树人是根本，而最大的课程思政首先是对学生的共情和关爱，教师更多的理解关爱学生，增进师生互信，让学生愿意与老师倾述也愿意听取老师合理化的建议。其次才是教师精研课程，熟中生巧，追根溯源，前沿追踪，发掘应用，提炼科学精神、哲学方法和艺术魅力，将其融于知识的传授中，让难者易、烦者简、丑者美、枯燥者有趣、浅显者深刻。基于此，我们打造了四性目标→精品资源→特色平台→有效教法→高水平师资队伍的专业课程思政体系建设和融合教学模式，如图 1。

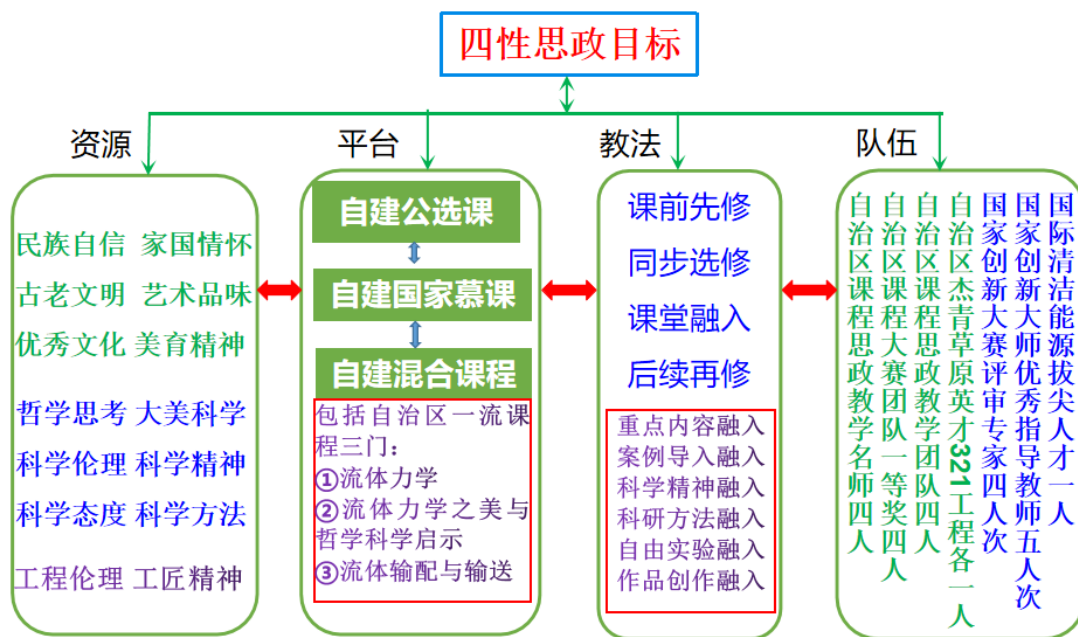


图 1. 《流体力学》课程思政体系及融合教学模式

该成果提出课程四性思政目标，凝练 15 大类思政范畴 60 个经典案例和教案讲义，自建流体力学课程思政全国首门国家级慕课和全国首门公选课，培养了一支国内外颇具影响力的课程思政特色师资队伍。形成了课外自建慕课和公选课全员全过程选修、课内与教材教法完美融合的课程思政教学模式。课程思

政同时激活了教师的科学素养、研究热情和学生的创新及创造力。

## 一、凝练课程思政四性目标

《流体力学》课程属于许多专业的核心基础课程，从内容和学科性质看，具有基础通识性、理科性、工科性和文艺性四重性质。根据教育部印发《高等学校课程思政建设指导纲要》，提出了四性思政具体教学目标：①基础通识性-要结合专业知识教育引导 学生深刻理解社会主义核心价值观，自觉弘扬中华优秀传统文化；②理科性-要注重科学思维方法的训练和科学伦理的教育，培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感；③工科性-要注重强化学生工程伦理教育，培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当；④文艺性-要坚持以美育人、以美化人，积极弘扬中华美育精神，全面提高学生的审美和人文素养，增强文化自信。

## 二、挖掘思政元素提炼精品资源

《流体力学》是一门古老而又年轻的学科，根据《流体力学》课程特点和 我校专业情况，课程目标确定的指导思想为：强化重点概念和原理的理解与掌握；突出生活和工程应用能力培养；融合历史、前沿、科学、哲学和文艺等。根据课程目标和思政目标，尽所能挖掘全部思政元素，然后通过团队老师讨论筛选和课堂实践，提炼出十六大思政范畴约 60 个经典案例。如表 1。

表 1. 流体力学课程思政范畴和案例

	思政范畴	思政案例（知识点及思政融合点）
家国情怀	民族自信	迷人九寨水
	家国情怀	春江花月夜名诗
	古老文明	春江花夜名曲
	艺术品味	流动名画欣赏
	优秀文化	中国智慧都江堰（质量守恒和二次流应用）

	美育精神	
哲学 与科学	<p>哲学思考</p> <p>世界观</p> <p>方法论</p> <p>科学伦理</p> <p>科学精神</p> <p>科学态度</p> <p>科学方法</p>	<p>海天之蓝-流体作祟（瑞利和拉曼的科学精神和方法）</p> <p>粘性定律及发现（牛顿科学精神）</p> <p>对平衡和惯性力的再思考，探索自然奥秘</p> <p>伯努利-做人做事做学问、科学原理的广泛应用</p> <p>湍流之秘（矛盾和辩证法、确定性和随机性统一）</p> <p>湍流粘性和混合长思想（共性类比）</p> <p>粗糙减阻-挑战常识；</p> <p>虹吸原理公道杯及其启示（中国文化魅力和西方科学精神）</p> <p>电流水流热流交通流（普遍联系、共性个性）</p> <p>公道杯（探索精神、科学奥秘）；</p> <p>曲面压力 平面求解—复杂问题解决之道</p> <p>因次分析方法-复杂问题解决之道</p> <p>雷诺实验和管流阻力计算（复杂问题解决之道：分类）</p> <p>实际粗糙问题的解决（复杂问题的解决之道：当量粗糙）</p> <p>非圆管道阻力处理方法（复杂问题的解决之道：当量直径）</p>

<p style="text-align: center;">哲学 与科学</p>	<p style="text-align: center;">哲学思考 世界观 方法论 科学伦理 科学精神 科学态度 科学方法</p>	<p style="text-align: center;">模型实验的意义—复杂问题解决之道：借鸡生蛋 模型与原型之间的联系理解（抓住主要矛盾） 流动叠加：理解复杂世界的简单性 普朗特边界层理论（复杂问题解决之道：抓住主要矛盾） 仿生减阻-虚心向大自然学习 射流速度分布（共性相似） 流体运动分解前沿进展（怀疑和批判） 周易、中医与数学模型 矢量线、涡通量连续性（共性类比） 本构方程及重要意义； 两大微分方程的本质和意义（守恒律） 牛顿粘性定律推广（问题质疑） N-S 方程的历史和湍流谜题（科学启迪和自然之谜） 相似现象（共性-事物之间的普遍联系） 相似性的生活应用 冯卡门-卡门涡街、钱学森、普朗特、牛顿、达芬奇、亥姆霍兹、雷诺、欧拉、帕斯卡、尼古拉兹</p>
<p style="text-align: center;">工程 应用</p>	<p style="text-align: center;">工程案例 工程伦理 工匠精神</p>	<p style="text-align: center;">大国工程三峡大坝（水下物体静压力计算连通器原理应用） 三峡大坝静压力计算（三峡工程利弊讨论、社会环境与生态） 空客 A380 飞机升力计算（飞机设计和运行） 雾炮机和高压干雾设备工程应用（保护环境保护人类自己） 手把手踢好香蕉球；车船减阻；船吸车吸效应；机械空蚀 中国 4200 公里西气东输管线的阻力和能耗计算；</p>

		三峡大坝泄洪孔关键技术（前沿进展） 水锤泵（水击弊大利也大）；（水）火箭；
--	--	--

### 三、建设全国独具特色的《流体力学》课程思政教学平台

包括自建国内首门《流动美鉴赏与哲学科学启示》全校公选课、《流体力学之美与哲学科学启示》全国独创的国家级慕课和以思政为特色的《流体力学》自治区一流混合课程。

#### （1）建设国内首门《流动美鉴赏与哲学科学启示》全校公选课

流动无处不在，无时不有，大至宇宙天体，小到真空虚无。世界因之而多彩，生命因之而存在。漫漫历史长河里，人们学会了欣赏它为我们带来的美，同时学会了如何让它为我们所用，最为神奇的是人们居然能用数与形来描述如此壮美而又复杂的流动，这当然要感谢流体力学大师们所做的尝试和努力，那就让他们带领我们去看看流动之美，看看基本的流体力学定律和其中的智慧、思想、方法及科学启示吧。鉴于多年对《流体力学》课程思政的沉淀积累、思考实践，最后水到渠成，于 2017 年建成《流动美鉴赏与哲学科学启示》全校公选课，1 学分，内容见表 2。

表 2. 教学方式及学时分配

序号	主要内容	教学方式	学时	辅导答疑比例
1	第一讲 流动美赏析（4h）	讲授讨论	4	8: 1
2	第二讲 中国著名水利工程（2h）	讲授讨论	2	8: 1
3	第三讲 达芬奇与流体（2h）	讲授讨论	2	8: 1
4	第四讲 牛顿与流体（2h）	讲授讨论	2	8: 1
5	第五讲 伯努利与流体（2h）	讲授讨论	2	8: 1
6	第六讲 塔科马桥与冯卡门（2h）	讲授讨论	2	8: 1
7	第七讲 洛伦茨与混沌（2h）	讲授讨论	2	8: 1

公选课以 8 次讲座的形式面向全校各个专业的学生开课，受到了学生们的喜爱，而且许多同学从此爱上了《流体力学》，因此许多开设《流体力学》课程专业的学生相互推荐提前选修该课程。

## **(2) 建设《流体力学之美与哲学科学启示》全国独创的国家级慕课**

由于《流动美鉴赏与哲学科学启示》全校公选课开设以来取得了巨大成功，学校于 2019 年推荐自治区在线开放课程建设，并于当年秋季上线智慧树平台面向全国开放，至今已有全国 30 多所学校选课（包括公众开放方式）。该课程是在《流动美鉴赏与哲学科学启示》公选课基础上继续精炼而成，现为自治区一流课程和国家慕课，主要内容分为下述五章：

### **第一章流动的美与妙**

1.1 九寨归来不看水郑坤灿

1.2 破解蓝天之谜（瑞利勋爵）

1.3 破解蓝海之谜（拉曼）

1.4 流动的星空（梵高）

1.5 春江花月夜名诗赏析

1.6 春江花月夜名乐赏析

1.7 都江堰与中国智慧

### **第二章达芬奇也是流体力学大师**

2.1 绝无仅有的天才和全才

2.2 蒙娜丽莎画作鉴赏（1）

2.3 蒙娜丽莎画作鉴赏（2）

2.4 飞行之父和质量守恒定律发

现 2.5 质能守恒大统一

2.6 天才亦是凡人（1）

2.7 天才亦是凡人（2）

2.8 流体动力学和水利工程设计

2.9 三峡巨门水中受压计算

### **第三章神秘的炼金术士牛顿**

3.1 为黑暗赐予光明的人

3.2 勤奋的炼金术士

3.3 水桶实验—至今未解之谜

3.4 粘性流体力学之父

3.5 神奇的非牛顿流体

## 第四章万能的伯努利原理

### 4.1 伯努利及其万能原理

### 4.2 公道杯之谜

### 4.3 伯努利原理教你踢香蕉球

### 4.4 天花板上赛车是怎么回事？

### 4.5 小小气泡撼动钢铁巨无霸怎

么回事？

## 第五章卡门涡街趣事

### 5.1 塔科马大桥风毁（一）

### 5.2 塔科马大桥风毁（二）

### 5.3 卡门及其涡街趣事

2021 年，我们将该课程内容全部上线哔哩哔哩和部分上线好看视频，受到全国《流体力学》同仁们广泛关注，到目前学习人数增至约 1.5 万人。

### (3) 建设《流体力学》自治区一流混合课程

《流体力学》混合课程以课程思政为特色被评为内蒙古自治区线上线下一流混合课程，线上开辟课程思政栏目“流体力学之美与妙”和“流体力学科学园”，引导学生溯源历史、追踪前沿、朝拜大师、探索发现、欣赏流体力学的美和妙，同时也介绍我们团队关于流体力学的创新性研究成果及国内国际影响。主要栏目包括：

▶ 力学的美和妙
▶ 朝拜大师
▶ 科学发现与启示
▶ 湍流模型与cfD仿真
▶ 前沿进展
▪ 湍流复杂系统的研究新进展-余振苏
▪ 流体力学近代进展讲义-刘小民
▪ 现代流体力学进展

▪ 湍流的研究进展论文
▪ 关于湍流理论研究进展
▪ 非均衡湍流研究进展
▪ Energy Cascade in Quantum Gases
▪ Emergence of a Turbulent Cascade in a Quantum Gas
▶ 流体力学发展史

#### 四、建设《流体力学》课程思政融合教学模式

##### (1) 课程思政课外融合

课程大纲设置《流动美鉴赏与哲学科学启示》公选课或者《流体力学之美与哲学科学启示》国家慕课为建议先修课程，提升人文、科学、哲学和工程素养，让学生提前爱上《流体力学》，克服对课程的恐惧心理。开课期建议没有先修的同学再同步选修，同时我们会根据课程内容安排同学们重点学习某些章节内容，留下自己的感悟体会，在学习《流体力学》的课程中同步感受《流体力学》的美与妙。后续对学分不够的同学继续引导选修，增加对《流体力学》的思想、方法和课程精髓进一步的回味和思考，为将来走上工作岗位储备相应的知识、能力和素质。最后，同学们可以在哔哩哔哩或者好看视频网站终身品味，作为一身受用的陪伴。

##### (2) 课程思政课内融合

课内融合主要通过案例导入、原理思想方法、案例实践、科研创新嵌套在“543”教学法中，浸润渗透于教学的各个环节，如盐溶海水，效浓却又不留痕迹。

案例4步法：案例导入让学生明了学习目的和核心内容，做到有的放矢，掌握案例就掌握了重要的内容、方法和能力，工程案例如三峡大坝、大飞机、航天器等。自由实验案例和科研案例本身就是思政内容，涵盖了工程素养、科研方法和创新创造等范畴。

原理5步法：直观讲解抓主事物本质；定性应用在生活趣味实践中与学生探索原理应用、发现和科学思考的乐趣；简单定量计算删繁



就简突出主要矛盾进行简化计算；逐渐综合定量计算循序渐进达到复杂工程问题的解决，精益求精熟能生巧；最后再进行原理证明更能体验数学之美和发现之趣。

概念 3 步法：望文生义从概念来源认知概念，知其然知其所以然；联系实物从大脑认知规律理解概念，图像和情景能最大限度调动大脑神经元和各个功能区的协调运转，自发提升主动性，使概念易记易用；抓本质感悟和应用哲学中的矛盾和普遍联系、共性与个性、相对与绝对等基本理论、方法和思维。

所以从知识到教法、学法，到分析和应用无不渗透思政元素，但又道法自然，妙手天成，充分体现出思政融合的内涵和外延。

#### 四、培养高水平的教师队伍

“学高为师，身正为范；珍爱学生，快乐相伴，鼓励个性，健康发展。”是我们的教学理念。教师学高身正，方能立德树人。实事求是，一切从实际出发，是我们建设《流体力学》师资队伍的指导方针。根据我校学科和课程基础薄弱的实际情况，我们静下心来，以教学为抓手，10 年之功，精研教材和教法，啃教学中难啃的骨头，提炼流体力学的历史趣味、思想方法、科研精神、哲学思维和人文情怀，追踪流体力学的学科前沿进展。这些全面提升了教师的专业素质和科研素养，激发了教师的创新和创造力。教师在流体力学的教学和科学研究中取得了许多原创性的成果。《流体力学》获智慧树课程思政案例示范大赛全国特等奖和二等奖各一项，《流体力学》、《流体力之美与哲学科学启示》和《流体输送与输配》被认定为自治区本科一流课程，

《高等流体力学》被认定为自治区课程思政示范课程。团队近年来培养了《流体力学》自治区课程思政教学名师 4 人、《流体力学》自治区高校创新大赛团队一等奖 4 人次、自治区《流体力学》课程思政教学团队 4 人次、《流体力学》自治区高等院校青年教师教学技能大赛二等奖 1 人次、自治区杰出青年 1 人、自治区草原英才 2 人、自治区 321 工程 1 人、教育部学位与研究生教育评估专家 1 人和国际清洁能源拔尖人才 1 人。