

附表 2

“课程思政”案例设计

案例名称：油气井压力控制

主讲教师：李岳祥

课程名称：钻井工程 课程性质：专业必修课

适用专业：石油工程 所属类别：工学

一、课程简介（300 字以内）

《钻井工程》课程是石油工程专业本科生的专业必修课。该课程内容涵盖油气钻井工程的主要环节，设有钻井的工程地质环境、钻机及钻井工具、钻井液、钻进参数优选、井眼轨道设计与轨迹控制、油气井压力控制、固井与完井等章节内容，课程的主要目的是使学生掌握钻井工程的各个工艺环节和技术措施的基本概念、原理、方法和计算以及各工艺环节和技术措施的基本设计方法，初步学会运用这些理论和方法分析解决钻井施工中所遇到的技术问题，使学生提高创新意识，增强工程能力；**培养学生石油精神、工匠精神、自主创新精神**。该课程具有理论性强、多学科交叉、工程背景强、知识更新快等特点，是以**培养学生的专业基础知识和解决实际问题能力为目标的学科**。

二、思政元素挖掘与思政素材选取（300 字以内）

通过结合课程实际内容，用**历史和现实中的事例**引领学生深入了解我国钻井行业发展的历史，让学生更加全面、深入体会到我国钻井行业从**追赶者成为了现在的领先者**，只有建立对行业的绝对信心，才能激发学生努力学习的进取心，引导学生将个人的成才梦与中国梦相结合。

通过观看**墨西哥湾漏油事件视频**，介绍井喷产生后环境污染、资源浪费等严重后果，培养学生安全意识，引导学生们在新时代树立爱岗敬业、精益、专注、创新的工匠精神。

通过讲解**铁人王进喜不顾腿伤用身体搅拌泥浆制服井喷的典型事迹**，彰显铁人在万人誓师大会上“**宁可少活二十年，拼命也要拿下大油田**”的豪情壮志，用实际行动践行其**爱国主义精神和忘我拼搏精神**，引导学生传承、践行铁人精神。

三、课程思政案例设计与实施（2000 字以内）

案例名称：油气井压力控制

1. 案例教学目标

知识与目标：

1. 掌握井眼与地层压力系统及压力平衡关系。
2. 掌握压井液密度计算。

过程与方法目标：

1. 通过井喷案例引入，创设话题，提出问题，使学生能理解井喷与压井之间的关系。
2. 通过不同压井方法的比较，使学生获得从点到面的分析思维能力。
3. 通过课堂及课后思维练习，进一步理解压井理论，并学会制定压井技术方案。

思政目标：

1. 通过讲述墨西哥湾漏油事件，扩大学生视野，培养科学探索深海钻井精神、提高学习积极性，加强学生安全及环保意识。
2. 通过讲解铁人王进喜不顾腿伤用身体搅拌泥浆制服井喷的典型事迹，培养学生爱国主义精神和忘我拼搏精神。
3. 通过与学生互动讨论及案例分析，将课堂知识与实际结合，能够即学即用，提高学生“工程师”能力。

2. 教学组织与实施

思政案例 1：导入墨西哥湾漏油事件视频。通过观看墨西哥湾漏油事件视频，介绍产生井喷后环境污染、资源浪费、国家财产损失严重后果，培育学生**辩证自然观、生态政治观、绿色发展观**，培养学生**安全意识**，引导学生们在新时代树立**爱岗敬业、精益、专注、创新的工匠精神**。

此时融入“四个面向”中的“面向国家重大需求，面向人民生命健康”，不断向科学技术广度和深度进军，**培养学生为国家的需求而奋斗，为生态文明建设而奋斗。**

一、井控

一级井控、二级井控、三级井控定义及井控失效后的危害，引入**导入墨西哥湾漏油事件视频**，分析原因并提出解决办法。

二、防喷器

井控失效后关井必须设备，**导入我国深水防喷器攻坚克难 23 项技术，实现了从无到有的重大突破。**

三、压井钻井液密度计算

压井的目的是建立起新的井底压力与地层压力之间的平衡。需要知道地层压力和压井所需的钻井液密度。

1. 关井时的压力平衡关系

(静态关系——不循环)

$$p_{sp} + p_{hi} = p_p = p_a + p_{ha}$$

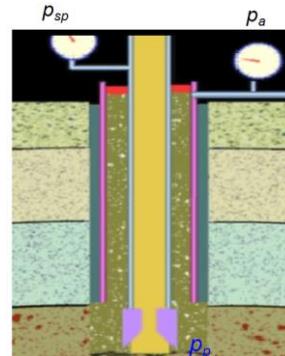


图1 静态平衡

2. 地层压力和压井所需钻井液密度的计算

求取地层孔隙压力的方法：

$$\begin{aligned} p_p &= p_{sp} + p_{hi} \\ &= p_{sp} + 9.81 \times 10^{-3} \rho_d D \end{aligned}$$

注意：不能用 $p_p = p_a + p_{ha}$ 计算地层压力，因环空钻井液受地层流体污染严重，其密度难以确定。

3. 压井钻井液密度的确定：

建立起新的压力平衡，井眼内应满足以下条件：

$$p_{hl} = p_p + \Delta p = p_{sp} + p_{hi} + \Delta p = 9.81 \times 10^{-3} \rho_{d1} D$$

$$\rho_{d1} = \frac{p_p + \Delta p}{9.81 \times 10^{-3} D}$$

ρ_d ——原钻井液密度

$$= \frac{p_{sp}}{9.81 \times 10^{-3} D} + \rho_d + \Delta \rho$$

ρ_{d1} ——压井钻井液密度

行业标准规定的安全附加值 Δp 和 $\Delta \rho$ ：

➤油井： $\Delta p = 1.5 \sim 3.5 \text{ MPa}$, $\Delta \rho = 0.05 \sim 0.1 \text{ g/cm}^3$;

➤气井： $\Delta p = 3.0 \sim 5.0 \text{ MPa}$, $\Delta \rho = 0.07 \sim 0.15 \text{ g/cm}^3$ 。

思政案例 2：

导入铁人王进喜奋不顾身跳进泥浆池用身体搅拌泥浆案例。铁人在打第二口油井打到 700 米时出现了井喷现象，当时压井专用的重晶石粉严重匮乏，王进喜当机立断用水泥代替重晶石粉。但是泥浆池里的水泥多达几十袋，根本搅拌不开，钻井心切的王进喜丢下拐杖，奋不顾身跃入泥浆池，用自己的身体拼命搅拌水泥浆。井喷最终被解决了，疲惫不堪的王进喜体力消耗到了极点，甚至无法再站起来。可以说，铁人的忘我拼搏精神是以国家利益为出发点，以开发油田为使命的自觉行动，是铁人钢铁般的意志与毅力的体现。



图3 思政元素

3. 教学效果分析及教学反思

教学效果分析

针对素养目标难量化、难评价、难考核等情况，课程团队改革了评价方法与手段，构建了“三时段四步骤，四方主体，两课两线”的评价机制（图4）。



从平台、教师、同学、工程师四方主体，从课内+课外，线上+线下四个维度，从老师教、学生学、日常德、企业行等多个视角，从学习态度、团队协作、沟通表达，行为规范、知识掌握等多个方面对课程进行评价。通过问卷分析、小组活

动、课后感悟、公益活动等方式评价素养目标达成情况。多元化考核评价体系有利于学生综合能力的培养，而且可以促进课程的建设和发展。

在《钻井工程》课程思政的实施中，教师和学生整体素质均得到了极大地提高，起到了较好的辐射带动效果。在《钻井工程》课程思政实施过程中，激发了学生学习热情，**本专业毕业生就业对口率逐年攀升，越来越多的学生愿意到油田去、到基层去、到祖国需要的地方去。**培养了学生的爱国情怀、职业素质、创新精神、团队合作精神，整体素质得到了全面提升，精神面貌焕然一新。

2021 年我院优秀毕业生疫情期间在海外组织华人包机回国。疫情期间，多名在校学生作为志愿者工作在防疫一线。



图 5 学生抗疫志愿者
图 6 毕业生疫期间在海外组织华人包机回国

教学反思

1、持续计划

(1) 在今后建设中，重点加强线上资源建设，把知识点更加生动形象的展现出来，尤其是“专业+德育”的课程思政虚拟仿真实验内容上的丰富，为学生课外在线自主学习提供更多的学习资源。

(2) 在课程体系的构建、教学内容的把握上下苦工，高度提炼课程内容，优化线上线下教学思政设计，将石油行业真人、真事、真环境、真设备更贴切的融入线上课堂、学校课堂、企业课堂。提升学生主动思考意识，激发学生的兴趣及潜能，提倡学生对所学内容进行更深层次的剖析。

2、改进措施

(1) 应用型课程的难点在于如何充分利用有限的课堂时间有针对性、高效的解决学生问题。线上依托学院在线教学平台，利用“专业+德育”的课程思政实验，充分开展**融入铁人精神元素**的旋转导向**虚拟仿真实验课程、工程师在线教学**。线下教学课堂上要增加学生讨论主题，采取教师引导、学生主导方式，让学生成为课堂主人。全力营造**从局部到整体、从虚拟到现实**的知识技能。

(2) 遴选一批细致契合各章节教学案例，符合具体思政教学要求，继续将铁人故事、石油精神，安全规则融入课程建设中并制作成在线资源，从而形成标准化清单，为之后规范化教学打基础。

4. 教学创新

课程特色：《钻井工程》课程设置了完整的**理论与实践**融为一体的教学思政内容，显著增强了**全员、全过程、全方位**专业思政育人体系与改革的整体成效。

亮点：改革了评价方法与手段，构建了“**三时段四步骤，四方主体，两课两线**”的评价机制。

创新点：在“石油精神”思政育人基础上，融合“工程师在线”教学、“项目式”教学方法，**创新“思政引领下的‘二导四步三课堂’”教学模式**，将真人真事真案例真设备贯彻教学始终，使思政教育入脑入心入行动。

5. 课程思政的理念与内涵

钻井工程课程是彰显铁人精神最好示范，以**铁人精神育人**为核心，以**石油行业精神为典范**，构建课程知识体系，用钻井工程创新案例启迪学生的创新意识、石油精神、工匠精神、自主创新精神。**实现课程与思政同向同行**。以**达到“润物细无声”的思政育人效果**。

(1) 挖掘石油特质，确定课程思政目标

结合我校培养应用型本科人才的办学定位结合石油专业特色，以“**大庆精神创业，铁人榜样树人**”，坚持质量立校，特色兴校，文明誉校的理念，以石油产业为服务主体，**培养石油行业应用型一线工程师**。结合工程师岗位要求，**由专业教师、思政教师、行业专家共同确定专业人才培养目标**。作为石油工程专业一门核心专业课，课程起着**让学生认识钻井行业、熟知钻井相关职业，树立职业素养**。

具体思政目标如图 7 所示。

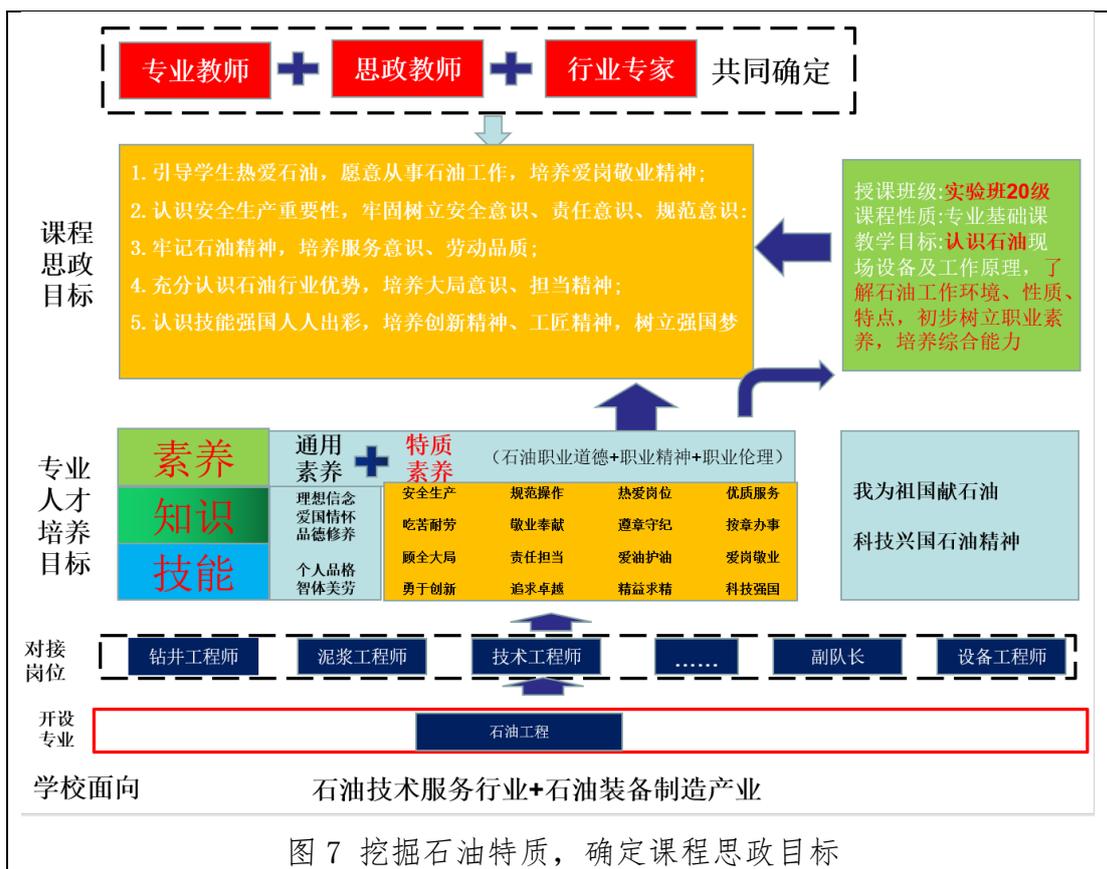


图 7 挖掘石油特质，确定课程思政目标

(2) 基于认知规律，设计课程教学模式

基于“**认知引导、情感共鸣、行为塑造、内化践行**”的情感认知规律，从**个人与社会、个人与职业、个人与团队、个人与未来**四个维度，按照从**局部到整体**，从**感性到理性**，从**虚拟到现实**的知识技能传授方法，利用**旋转导向钻井虚拟仿真实验在线课程、钻井工程教学模型、现场直播真实设备等软硬件资源**与环境，设计了“**思政引领下的‘二导四步三课堂’教学模式**”，如图 8 所示，将**石油行业真人、真事、真环境、真设备**融入**线上课堂、学校课堂、企业课堂**，使学生不仅会做石油的事，还有**服务国家的心、奉献石油行业的情**，树立**科技强国的梦**。



6. 专业知识与思政元素的有机融合

(1) 校企共塑课程三维目标，重构课程教学内容

专业课教师、思政课教师与胜利油田、中原油田、大港油田等石油企业专家共同确定《钻井工程》课程三位教学目标，细化课程思政目标。依据人才培养方案，结合企业人才需求，设计了按照《钻井工程》工艺流程，将教学内容划分为8个单元，以**铁人王进喜人物故事为主线**，制定“石油精神、工匠精神、自主创新精神”的课程思政建设目标，同时将人身安全、设备安全、技术安全及责任、奉献、服务等思政元素融入到各个教学单元。

(2) 线上线下，构建立体化思政育人资源及环境

线上：依托学院在线教学平台，建设了“**专业+德育**”的课程思政实验，开发出了**融入铁人精神元素**的旋转导向**虚拟仿真实验课程**；利用线上教学手段及平台，与现场工程师连线直播进行“**工程师在线**”现场教学，通过直播连线的方式，实践与理论结合，经验与知识碰撞，授课内容有了更加深刻的了解，对于专业课的学习和今后的发展，树立了目标和信心，达到了预期的教学效果。培养学生具有“执着专注，精益求精，一丝不苟，追求卓越”的**工匠精神**。

线下：采用“**项目式教学**”引入实际油田区块钻井设计项目，仿照钻井现场

钻井队配置，设置队长，副队长，钻井工程师（技术员）等角色。将“**教学内容、教学资源、工作场景、职业素养**” 四者有效融合，结合实验室钻井教学模式、教学案例，不仅使结构原理轻松呈现、现场环境真实还原、安全案例真实再现，同时也将**铁人故事、石油精神，安全规则**融入课程建设中，如图 7 所示。

（3）校内外，实施思政引领下的“**二导四步三课堂**”教学模式

自 2020 年开始，学校开展“3+1”人才培养模式，大力推动校企合作共建实习基地，为实现“工程师在线”教学团队建设打下良好的基础。现场工程师更完美诠释了石油精神要素在课程中的体现。

自 2019 年至今，在石油工程专业 13 个教学班中开展了**思政引领下的“二导四步三课堂”教学实施**。

（4）大师工匠进课堂，实践活动巧育人

充分运用专业特色及线上教学特征，聘请“**1205 铁人钻井队**”队长、**企业技术专家、优秀校友走进课堂**，开展榜样人物引领，帮助学生更深层次的认识石油行业，提升专业素养，**树立人人出彩，科技强国有我的石油梦**。

（5）思政引领，党建品牌推动，提升教师育人能力

作为课程思政负责人及教师党支部书记，将**课程思政建设与支部建设同步强化**，通过**黑龙江科技大学矿业学院、胜利油田海洋工程公司的校校、校企党支部共建课程思政案例**，申报“党建+”课程示范品牌，参加黑龙江省支部书记素质大赛、支部书记讲党课等多种形式，**提升教师育人能力**。