

# “课程思政”引领下物理化学“车间课堂”教学模式改革与探索

戴莹莹 许哲峰 刘超 侯炜

内蒙古化工职业学院，内蒙古呼和浩特市，010010；

**摘要：**高职院校以培养高素质技术技能人才为目标，物理化学作为化工、材料、能源、环境等专业的基础课程，其教学内容与工程实践紧密相关。本研究立足于高等职业院校物理化学课程教学改革，围绕“立德树人”根本任务，从两个维度开展创新性探索。其一，深入挖掘物理化学课程中的思政教育元素，通过案例化教学设计培养学生的职业精神、工程伦理和科学素养；其二，创新性地构建“车间课堂”教学模式，将理论教学延伸至真实生产环境，使学生在解决实际工程问题的过程中深化对物理化学原理的理解，提升专业实践能力。通过二者的有机融合，实现知识传授、能力培养和价值塑造的协同推进，为培养新时代高素质技术技能人才提供有效路径。

**关键词：**物理化学；课程思政；车间课堂

**DOI：**10.69979/3029-2735.25.12.033

2016年12月，习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上强调：“高校思想政治工作关系高校培养什么样的人、如何培养人以及为谁培养人这个根本问题。要坚持把立德树人作为中心环节，把思想政治工作贯穿教育教学全过程，实现全程育人、全方位育人，努力开创我国高等教育事业发展新局面”<sup>[1]</sup>。在此背景下，结合“大思政”教育理念与产教深度融合的趋势，本研究以“课程思政”为引领，结合“车间课堂”教学模式，探索物理化学课程在知识传授、能力培养和价值塑造三个层面的协同育人机制。通过挖掘课程思政元素，创新教学模式，将课堂延伸至生产一线，使学生在真实工程情境中深化理论认知、锤炼实践技能，同时培养其职业精神、工程伦理和社会责任感。

## 1 物理化学课程的特点及教学问题

物理化学，作为连接基础理论与专业技术的桥梁，通过热力学、动力学、电化学等核心理论，为学生揭示工业生产中物质变化与能量转换的科学本质，直接支撑工艺优化、设备操作、安全管控等职业能力培养。为后续《化工原理》《反应工程》《分离技术》等专业课程提供原理性指导。例如，反应速率理论指导化工生产效能提升，相平衡原理服务于精馏塔设计，这些均体现了课程对技术技能型人才专业根基的塑造作用。

物理化学课程以其内容的抽象、概念原理多、知识面广、公式推导多、逻辑性极强的特点，而著称<sup>[2]</sup>。

对于基础知识相对薄弱的学生群体而言，这无疑构成了一项严峻的学习挑战。更为关键的是，传统教学常脱离实际工业情境。如讲授“克拉佩龙方程”时未关联

蒸馏塔压力调节案例，学生难以建立“理论-工艺”的映射关系，产生“学而无用”的认知。

鉴于此，笔者探索了“课程思政”引领下物理化学“车间课堂”教学模式改革。这一改革旨在打破传统教学的束缚，创新教学思路，构建一种更加贴合高职院校特点、能够有效提升学生学习效果与实际应用能力的物理化学课程教学模式。

## 2 课程思政元素的挖掘

物理化学课程蕴含着丰富的思政教育内涵，我们从学科发展史、科学方法论和工程应用三个维度系统构建了课程思政体系。通过深入分析各教学模块的知识特点，精心设计了思政映射点与职业素养培养目标的对应关系（见表1），实现了专业知识与价值引领的有机统一。

在教学内容设计上，我们注重以知识模块为载体，通过典型案例应用实现思政教育的自然渗透。例如，在气体知识模块教学中，以范德华方程为主线，通过讲述荷兰物理学家范德华从普通教师到诺贝尔奖获得者的奋斗历程，着重展现其“十年磨一剑”的科研精神：面对“气体液化”这一世纪难题，他凭借自学成才的毅力，在缺乏实验条件的困境下，通过理论推导建立了真实气体状态方程。这一案例不仅阐释了科学理论的建立过程，更生动诠释了执着专注、精益求精的工匠精神。

在方法论层面，我们深入挖掘物理化学原理蕴含的哲学思想。以化学平衡模块为例，通过分析勒夏特列原理中“平衡移动”的动态特征，引导学生理解“对立统一”的辩证关系；结合工业生产中平衡条件的调控案例，阐释“量变引起质变”的哲学规律，培养学生运用唯物

辩证法分析工程问题的思维能力。这种融入方式既深化了学生对专业知识的理解，又培育了求真务实的科学态度和创新思维。

特别值得强调的是，所有思政元素的融入都严格遵循“盐溶于水”的原则。在保持课程专业性的前提下，通过问题导向的教学设计，使价值引导自然渗透于知识传授之中。

在讲解电化学模块时，通过剖析锂离子电池的工作原理，引入我国新能源领域的发展成就。以宁德时代在

全球动力电池市场的领先地位为例，重点讲述其研发团队如何突破“电池能量密度与安全性平衡”这一技术难题，在正极材料表面改性方面取得重大创新。这一案例不仅阐释了电极与电解液界面反应的物理化学原理，更展现了我国科技工作者刻苦钻研的科研精神和“从跟跑到领跑”的产业报国情怀。通过分析电池性能参数与新能源汽车续航里程的关系，引导学生认识“双碳”战略下新能源技术的重大意义，培养绿色发展的责任意识，实现专业知识学习与生态文明教育的有机融合。

表 1 各教学模块设计思政元素开发和职业素养的培养目标

教学模块	思政元素	职业素养
模块一 气体	微观本质决定宏观现象，启示从本质出发讲究问题，范德华的故事	夯实理论基础，强化实践操作的职业认知
模块二 热力学第一定律、热力学第二定律	能量不能无中生有，只能从一种形式转化为另一种形式，启示节能高效、绿色化工	建立节约能源的意识
模块三 多组分系统热力学	拉乌尔定律推演精馏原理，亨利定律推出吸收操作，启示科学严谨、求真务实精神	树立科学严谨、求真务实的工作作风
模块四 化学平衡	各种因素对平衡移动的影响启示对立统一，量、质辩证关系	唯物辩证法分析工程问题的思维能力
模块五 化学动力学	影响反应速率的因素启示内因外因，控制	敢于探索、勇于创新的工作精神
模块六 电化学基础	通过讲解	刻苦钻研、爱岗敬业的工匠精神

### 3 提炼教学内容，以生产项目为载体，打造车间课堂

根据化工类专业课程对人才的培养总体要求和培养方案，对接化工类专业课程需求、相关企业车间岗位要求、典型工作任务分析等进行调研，提炼教学内容。

确定了气体、热力学定律、多组分系统热力学与相平衡、化学平衡、化学动力学、电化学等六大教学模块。

考虑学生进行理论学习时能够对接生产岗位。每一个模块都以实际生产项目为载体，打造了“车间课堂”的特色教学方式，并在生产项目时引入新技术、新规范、新工艺。各模块与生产车间的衔接见表 2。

表 2 各教学模块项目化设计

教学模块	知识点	车间项目
模块一 气体	1.气体的 pVT 关系 2.分压定律、分体积定律 3.气体液化	空分车间： 1.空气的 pVT 关系，混合气体的分压力、分体积； 2.空气的液化。
模块二 热力学第一、二定律	1.热、功、内能变、焓变的概念 2.单纯 pVT 变化、相变化、化学变化过程能量的得失	热动工程： 1.汽轮机的热功转化； 2.合成车间反应过程中的热效应； 3.蒸发、液化、结晶生产操作过程的热效应。
模块三 多组分系统热力学	1.单组分液体的克-克方程及相图 2.拉乌尔定律 3.亨利定律 4.理想液体混合物及相图 5.精馏 6.水蒸气蒸馏 7.萃取	净化车间、精馏车间： 1.低温甲醇洗吸收 CO <sub>2</sub> ； 2.甲醇的精馏； 3.芳烃和烷烃的萃取分离项目。
模块四 化学平衡	1.平衡常数及转化率 2.化学反应的方向判据 3.浓度、温度、压力、惰性气体、原料配比等因素对平衡移动的影响	气化车间： 1.水煤浆的气化反应； 2.甲烷化反应； 3.合成氨反应。
模块五 化学动力学	1.化学反应速率的定义及表达式 2.反应速率动力学方程 3.影响反应速率的内因、外因	合成车间 1.甲醇合成反应动力学； 2.合成氨反应的动力学。
综合应用	合成氨、甲醇、天然气等全过程生产工艺控制原理	自选某化工生产工艺，利用物理化学的原理分析其生产过程的工艺控制条件。

例如：以空分车间生产工艺为教学情境，系统整合以下知识点：（1）气体 pVT 关系：结合空分装置中氧气、氮气的压缩过程，阐释理想气体状态方程的工程应

用；（2）分压定律：通过空气分离塔中各组分的分压调控，解析混合气体分离原理；（3）气体液化：联系低温精馏工艺中的焦耳-汤姆逊效应，探讨实际气体的

液化条件。该案例实现了三个层面的教学目标：知识层面：掌握气体定律的工程应用；能力层面：培养工艺参数分析能力；素养层面：树立安全生产意识。

在多组分系统热力学模块中，采用“理论-工艺-创新”三维教学设计：例如讲解拉乌尔定律的应用时，解析理想溶液的气液平衡关系及拉乌尔定律，在工艺应用中分析精馏塔温度-组成调控。引入四塔精馏新工艺（专利号 CN201510023456.7）<sup>[2]</sup>，对比传统双塔工艺的能耗差异。设计低温甲醇洗项目教学单元：① 吸收过程：建立 CO<sub>2</sub> 溶解度与压力关系的数学模型；② 解析过程：通过温度-压力调控实现溶剂再生；③ 工艺优化：结合“双碳”目标讨论碳捕集效率提升途径。

## 4 创新教学模式创新

为深化产教融合，提升学生的理论应用能力和工程素养，教学过程采用“一、五、一”式线上线下混合教学模式，即“课前1个自主学习阶段—课中5个教学环节—课后1个巩固评价阶段”，形成“任务驱动、层层递进、知行合一”的教学闭环。各阶段具体设计如下：

### 4.1 课前：自主预习，通过线上自学的方式、构建知识基础

任务布置：教师通过在线平台发布预习资料，包括微课视频、生产案例文档、行业标准文件等，引导学生查阅相关背景知识。

目标导向：要求学生完成基础知识测试，并提交预习报告，梳理关键概念和疑问点，为课堂深度研讨奠定基础。

数据反馈：教师分析预习数据，动态调整课中教学重点，确保针对性教学。

### 4.2 课中：五环递进，深化产教融合（线下为主，线上辅助）

课中教学以实际生产项目为主线，设计五个紧密衔接的环节：

引新知——情境导入，激发兴趣。通过虚拟仿真或企业实景视频，展示氧气压缩、低温精馏等生产场景，提出核心问题引发学生思考。

导案例——项目驱动，关联理论。以企业真实案例为载体，分组讨论传统工艺与新工艺的差异。

讲重点——精讲难点，夯实基础。教师聚焦关键理

论通过“板书推导+数字化工具”双轨教学，强化理论到实践的转化。

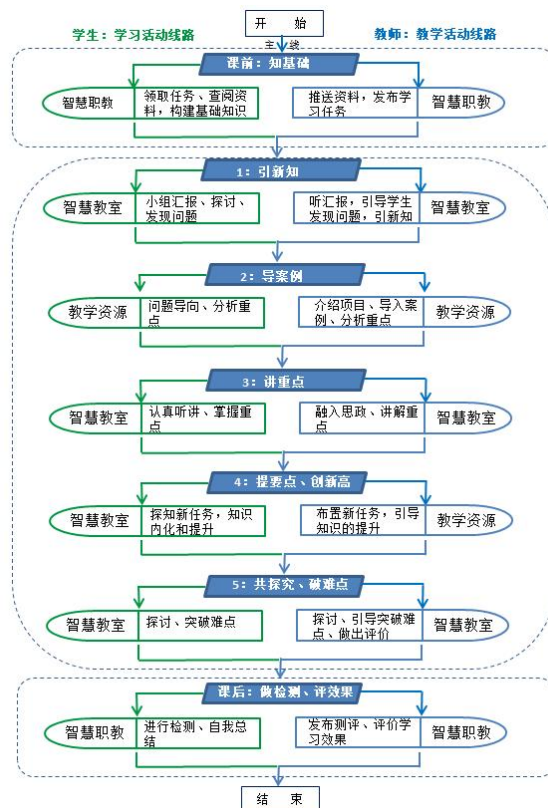
提要点创新高——技术拓展，培养创新思维。引入行业前沿技术，要求学生基于低温甲醇洗工艺，设计溶剂再生优化方案，并分组汇报，培养技术创新意识。

共探究破难点——协作攻关，突破瓶颈。针对复杂问题，采用“车间课堂”形式，分组模拟工艺参数调整，最终通过辩论或方案竞标形成优化结论。

### 4.3 课后：多元评价，巩固提升（线上线下结合）

分层检测：线上发布理论测试（如气体定律计算题）与实操任务，兼顾不同学习目标。

过程性评价：结合课堂表现（如案例研讨贡献度）、小组作业（如创新方案设计）和线上互动（如讨论区答疑），形成多维考核体系。



## 5 结语

本研究以“课程思政”为引领，创新构建了物理化学“车间课堂”教学模式，通过深入挖掘课程思政元素、重构教学内容、创新教学方法，实现了知识传授、能力培养和价值塑造的有机统一。实践证明，该模式有效解决了传统物理化学教学中理论与实践脱节、学生学习动力不足等问题，显著提升了学生的专业素养和职业能力。

通过将课堂延伸至生产一线,学生在真实工程情境中不仅深化了对物理化学原理的理解,更培养了严谨求实的科学态度、精益求精的工匠精神以及服务国家的责任担当。

未来,我们将进一步深化产教融合,优化“车间课堂”教学体系,拓展校企合作广度与深度,持续完善课程思政案例库,推动物理化学课程教学改革向更高水平发展,为培养德技并修的高素质技术技能人才提供更有路径。同时,该模式也为其他专业课程的思政建设与教学改革提供了可借鉴的经验,对新时代职业教育高质量发展具有积极的推广价值。

### 参考文献

[1] 习近平. 习近平在全国高校思想政治工作会议上强调: 把思想政治工作贯穿教育教学全过程, 开创我国

高等教育事业发展新局面 [N]. 人民日报, 2016-12-09 (1) .

[2] 俞洁, 童金辉. 课程思政视域下大学“物理化学”教学改革的理念、困境与实施路径[J]. 西北成人教育学院学报. 2024. 06, 101-106.

作者简介: 姓名: 戴莹莹(出生年 198103-), 性别女, 民族: 蒙古族, 籍贯: 黑龙江省富裕县, 学位: 硕士, 职位: 教师, 职称: 副教授, 研究方向: 物理化学, 催化化学, 单位: 内蒙古化工职业学院。

基金项目: 内蒙古自治区教育科学研究“十四五”规划课题, 项目编号: NZJGH2023206.

课题: 课题名称: “课程思政”与“车间课堂”双融入物理化学教学模式改革与探索, 编号: NZJGH2023206.