



信阳师范学院
Xinyang Normal University

2020

河南省本科高校教师课堂教学创新大赛
Teaching Innovation Competition

化工原理

离心泵的结构和工作原理

教学设计

化学化工学院 张钰

2020年10月

《§ 2.1 离心泵的结构和工作原理》教学设计

一、课时：1 学时

二、授课对象：化学工程与工艺专业大三学生

三、使用教材

夏清，贾绍义主编：化工原理(第2版)，天津大学出版社，2012。

四、教材分析

《化工原理》是化工类及其相近专业的一门重要的技术基础课。在教学计划中，这门课程是承前启后、由理及工的桥梁。先行的高数、物理学、物理化学等课程主要是了解自然界的普遍规律，属于自然科学的范畴。而《化工原理》则属于工程技术科学的范畴，是化工专业课程的基础，培养学生具有对化工生产过程中出现的问题进行分析和解决的能力，并为后继课程的学习奠定必要的基础。

本节课是在学习了流体流动的规律和基本方程的基础上，进一步深入学习流体输送机械。离心泵是典型的流体输送机械，也是生活中常见的化工设备。离心泵具有性能使用范围广、体积小、结构简单、操作容易、流量均匀、寿命长、购置费和操作费均较低等突出优点。对于离心泵，大多数人知其然而不知其所以然。

五、学情分析

本课程的授课对象为化学工程与工艺专业大三年级学生。在知识结构上，学生学完了高等数学、物理学、物理化学，已经有一定的理论分析能力和工程计算能力。但是他们运用自然科学的原理解释和处理工程实际问题的能力欠佳；而且工程意识还未建立。因此，在本节课教学中，将流体流动基本方程应用到流体输送典型设备——离心泵的工作原理中来，让学生在应用中拓展，培养学生正确运用所学基础理论分析问题、利用技术经济观点解决工程实际问题的能力。

六、教学目标

根据以上对教材以及学情的分析，确定以下三维教学目标：

1. 知识目标

- 能够描述离心泵的主要结构和工作原理；
- 能够根据化工生产实际选择和操作离心泵。

2. 能力目标

- 具备运用基础理论分析和处理工程实际问题的能力。

3. 素质目标

- 形成热爱科学的学风；
- 树立正确的工程观点；
- 提高创新意识。

七、教学重点和难点

教学重点：离心泵的主要部件和工作原理。

教学难点：运用工作原理分析并处理离心泵使用过程中发生的异常现象。

八、教学方法和手段

教学方法：讲授法、演示法、讨论法等。

教学手段：多媒体教学、传统讲授和模拟仿真实验相结合。

九、设计思路

本节课旨在激发学生的求知欲，培养学生正确运用所学基础理论分析问题、利用技术经济观点解决工程实际问题的能力，提升学生的创新意识。本节课的内容包括三个方面内容：（1）离心泵的结构，（2）离心泵的工作原理，（3）气缚现象。

基本思路：通过反常识的生活实例，启发学生思考，引入离心泵的概念；随后学习离心泵的结构，根据化工生产实际合理选择离心泵；接着通过离心泵正常和异常操作演示，理解离心泵的工作原理，并合作讨论离心泵使用时异常现象发生的原因和处理措施。本节课的教学流程如图1所示。

十、教学过程

为了最大程度的激发学生的学习兴趣，设计以下教学环节：

1. 情境导入

举反常识的生活事例，“人往高处走水往低处流”是生活常识，而生活中水往高处流的现象却屡见不鲜，比如说农田灌溉、消防灭火等，这些有违自然规律的事例是如何实现的呢？导入“离心泵”的概念，引起学生的好奇心，激发学习兴趣，让学生在短时间内快速进入学习状态，为本节课的教学做好铺垫。

2. 提出问题

对于“离心泵”，大多数人都听说过或者见过，但是其结构是什么？工作原理又是怎么样的呢？大家知之半解。从“知其然而不知其所以然”的事物入手，引导学生进入本节课的内容——离心泵的结构和工作原理。

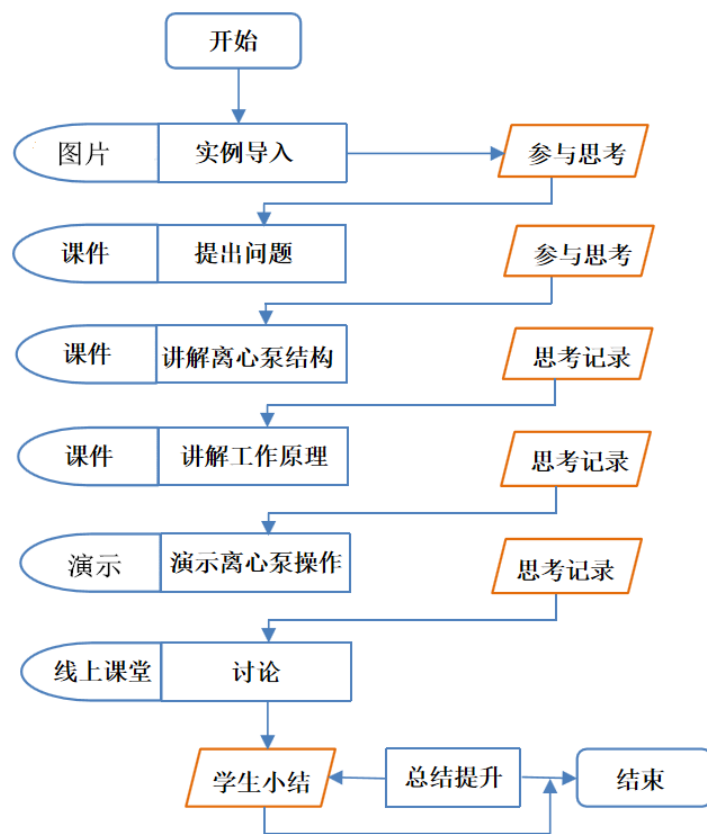


图1 教学流程图

3. 讲授新知

- ✓ 通过动画展示，讲解离心泵的主要部件，提高学生的感性认识。
- ✓ 通过比较分析叶轮型式，学生能够正确地选择离心泵。
- ✓ 展示泵壳的图片，引导学生将运用已经学过的知识解释实际问题。
- ✓ 介绍轴封装置的发展，引导学生感受技术的进步对生产生活带来的改变，培养他们热爱科学的学风。
- ✓ 演示离心泵工作，精析离心泵的工作过程中能量传递和能量转换过程，多角度多手段的加深学生对离心泵工作原理的理解。

4. 演示实验

- ✓ 演示离心泵使用时的异常情况；
- ✓ 学生合作讨论离心泵使用时异常现象发生的原因和处理方法，提升学生解决工程实际问题的能力和团结协作精神。

5. 总结提升

从解决“人工肺”使用价格高入手，让学生感受祖国的伟大和富强，培养学

生的爱国主义情怀。同时针对目前还未解决的卡脖子问题寄学生以期望，激发学生的学习兴趣和创新热情，提升学生的责任感、使命感。

6. 作业

要求学生完成虚拟仿真实验和线上课堂中的相关作业。

十一、设计总结

本节课主要学习离心泵的结构和工作原理。在教学设计中，从生活事例出发，引起学生的好奇心，激发学习兴趣；利用各种实物图片、动画、视频和现代信息技术，大大增强了课堂的直观性、趣味性和实践性；通过设问和合作讨论，引导学生自主思考，运用所学基础理论来分析和解决工程实际问题。通过这节课的教学，学生基本能够利用数字课堂完成自主学习，自主探究。同时，对线上课堂的运用，让教师全面高效地掌握学情。课后的反馈练习，让教师能够及时了解学生对知识点的掌握情况。