**浙江大学青年教师教学技能竞赛**

**教学设计方案**

**工科组**

**《海洋沉积学》**

**第五次课—泥沙起动的临界条件**

**二○一九年十一月**

**浙江大学青年教师教学技能竞赛教学设计方案**

1. **参赛课程及章节**

**【课程名称】**海洋科学专业课程《海洋沉积学》（3.5学分，大三春夏学期）

**【参赛章节】沉积动力部分—**第五次课：泥沙起动的临界条件

1. **教学目的**

**1、传授专业知识**

1）‘泥沙起动的临界条件’在《海洋沉积学》及相关学科体系的位置；

2）“泥沙从静到动”的定性和定量标准，量化‘临界条件’的不确定性；

3）从粘性细颗粒到非粘性粗颗粒，泥沙起动的临界条件变化规律与机制。

**2、思考习惯培养**

1）为何研究并学习泥沙起动临界条件？其在海洋沉积学中的重要性如何？

2）获取‘泥沙起动临界条件’有哪些实验技术和方法？这些技术方法在其他领域的应用如何？是否有改进的可能？

3）相关领域对‘泥沙起动临界条件’的认识是如何一步一步达到目前这个认知程度的？目前的认知程度存在哪些不确定性值得进一步开展工作？

1. **学情分析**

**1、教学对象：**海洋科学专业四年制本科的大三学生

**2、授课时间：**大三春夏学期

**3、学生需求：**这个阶段的学生，不仅完成了基础课程的学习（大一大二阶段），而且掌握了一定的专业基础知识（大三秋冬学期已经结束），本门课程（大三春夏学期）一旦完成，学生将立即进入大四而面临继续深造和就业的选择。

4、**教学输出**：这种情况下，《海洋沉积学》不仅要传授海洋沉积基本知识，更要一定程度上扮演学生选择的一次助攻。如果深造，海洋沉积学领域及相关学科是否有悬而未决的科学问题？如果就业，海洋沉积学结合其他课程能干什么？

因此，课程教学不仅要有理论前沿（来龙去脉，前沿现状，重要人物，从而引发思考），而且要贴近实际（讲述知识与工程实践、生产生活的紧密联系）。特别地，《海洋沉积学》不仅是一门课程，更是一个领域，脱胎于国家社会对自然资源的需求（沉积环境储藏各种各样自然资源，如黄河口沉积环境与胜利油田）。因此，通过本门课程，更需要引导学生思考社会责任，培养家国情怀。

1. **教学方法**

**1、常识串联—兴趣激发**

**从学生熟知但并未普遍建立内在联系的常识出发，将其串联，引发学生的兴趣。**例如，开篇时（适用于第一次课及教学技能交流情况），从自然界水流普遍挟带泥沙现象出发，谈到河口泥沙沉积导致沧海桑田（如长江口泥沙沉积造就今日之上海；黄河口泥沙每年造陆达3万多亩），再上升到国家战略资源（伴随黄河口泥沙沉积的资源富集，造就胜利油田），引发学生对《海洋沉积学》兴趣。

**2、问题引导—层层递进**

**俗话说，要把一本书读薄。其关键之一在于：深刻理解章节之间层层递进、环环相扣的内在联系。‘问题引导，层层递进’即是：对每个知识点准备一个问题，以供讨论；每个问题的提出基于前一个知识点的讨论成果；通过层层递进的问题探讨，完成知识传授和思考习惯的进一步养成。**

问题示例1。结合开篇的常识串联，抛出问题：河口沉积的巨量泥沙从何处来？通过讨论，达成共识：无论在海洋哪个区域，沉积的核心动力过程是：泥沙在江河湖海洋的水流作用下起动-输运-沉降。

问题示例2。显然，沉积之前，必有泥沙起动。泥沙来源的关键是，泥沙在哪会起动！同时放出三个小视频（三种水流强度下，泥沙颗粒运动状态），把学生当成首席科学家，观察并讨论：泥沙从静到动（即起动）的定性和定量标准。

**3、重理解、轻记忆**

泥沙起动的力学分析是本节教学难点，因为涉及‘力矩平衡原理’，‘水流对泥沙颗粒的作用力’和‘泥沙颗粒之间作用力’等物理学和流体力学知识。客观地分析，在《流体力学》课程，光是讲授‘水流对泥沙颗粒的作用力’就需1-2个甚至更多学时。更何况，到大三春夏学期，部分同学可能已忘记‘水流对泥沙颗粒作用力’为何物（特别是教学技能交流场合）。**因此，不强求学生记忆各种力的表达式；关键在于与学生之间达成某种共识（理解）**。以水流对泥沙颗粒作用力为例，师生之间至少可达成如下共识：水流流过确实会对泥沙颗粒产生某种作用力与反作用力，至于力的表达式为什么是这样或那样，则建议学生课后复习《流体力学》等课程（时间充足的情况下，可展开讨论）。

1. **教学分析（内容、重难点）**

**1、教学内容**

1. 泥沙起动在《海洋沉积学》中的位置；
2. 泥沙起动的定性与定量标准；
3. 泥沙起动临界条件随泥沙粒径的变化规律；
4. 泥沙起动的力学分析与机理解释**（难点）；**
5. 应用与讨论。

**2、教学重难点**

**教学重点：**每项教学内容是一个完整故事里不可或缺、环环相扣的元素。教学重点在于学生是否能跟随老师思路，一路从头思考到结束，沉浸到故事之中。本课程将**采用‘常识串联—兴趣激发’和‘问题引导—层层递进’达到重点教学目标**。

**教学难点：**力学分析。泥沙起动力学分析涉及到‘力矩平衡原理’，‘水流对泥沙颗粒的作用力’和‘泥沙颗粒之间作用力’等基础物理学与流体力学知识。本课程将**采用‘重理解、轻记忆’的教学方法克服教学难点**。

1. **教材以及延伸阅读**
2. 王琦，朱而勤：《海洋沉积学》，科学出版社1989年出版。
3. 钱宁，万兆惠：《泥沙运动力学》，科学出版社1983年12月1日出版。
4. 邵学军，王兴奎：《河流动力学概论》，清华大学出版社2013年第2版。
5. 高抒：《海洋沉积学研究导引》，南京大学出版社2013年出版。