陆相沉积体系虚拟仿真实验



闫百泉

东北石油大学

2020年12月6日

个人简介



闫百泉，汉族，男，1971年生，博士，教授，博士生导师；

领军人才梯队：地质工程学科　后备带头人

研究方向：沉积与储层地质学、油藏地质学、储层构形学及相关驱替实验等方面。

国家自然科学基金、北京市自然科学基金、黑龙江省自然基金、江西省自然科学基金、中国博士后科学基金函评专家。

承担项目：先后承担国家自然基金2项（面上）、中国博士后基金1项、国家油气重大专项、国土资源局地质调查项目、黑龙江省教育厅项目、黑龙江省博士研究生创新基金等项目多项，横向课题多项。

发表文章：在《石油勘探与开发》、《地学前缘》、《地质论评》、《Energy Science and Research》、《大庆石油学院学报》等刊物发表文章多篇，SCI 、EI检索10余篇

所获奖励：黑龙江省政府科技进步二等奖1项，中国石油和化工联合会科技进步三等奖2项，黑龙江省教育厅科技进步一等奖1项。

电话：13836713968　　E-mail：ybqhht@163.com

汇 报 提 纲

一、学校及学院简介

二、目的意义及建设目标

三、可行性分析

四、设计思路及模块组成

五、实验过程

六、持续改进

学校及学院简介

- 1959年9月，大庆油田诞生，周恩来总理指示，在大庆油田建一所石油高校。
- 1960年5月，石油工业部正式成立东北石油学院筹建处。
- 学校源于清华石油系，孕育于北京石油学院，成长于大庆，与大庆油田同生共长，
- 学校是黑龙江高水平建设大学、国内一流学科建设高校，是目前唯一坚守在油田的石油高校。



周总理视察大庆



周总理接见首任院长焦力人





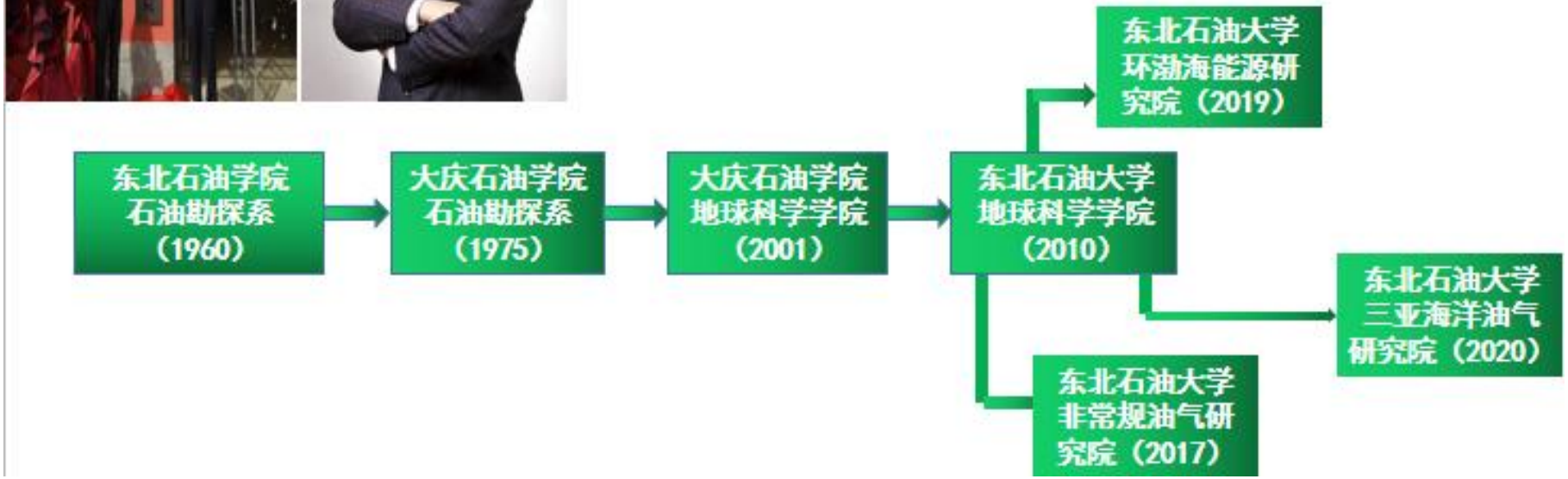
学校及学院简介

地球科学学院





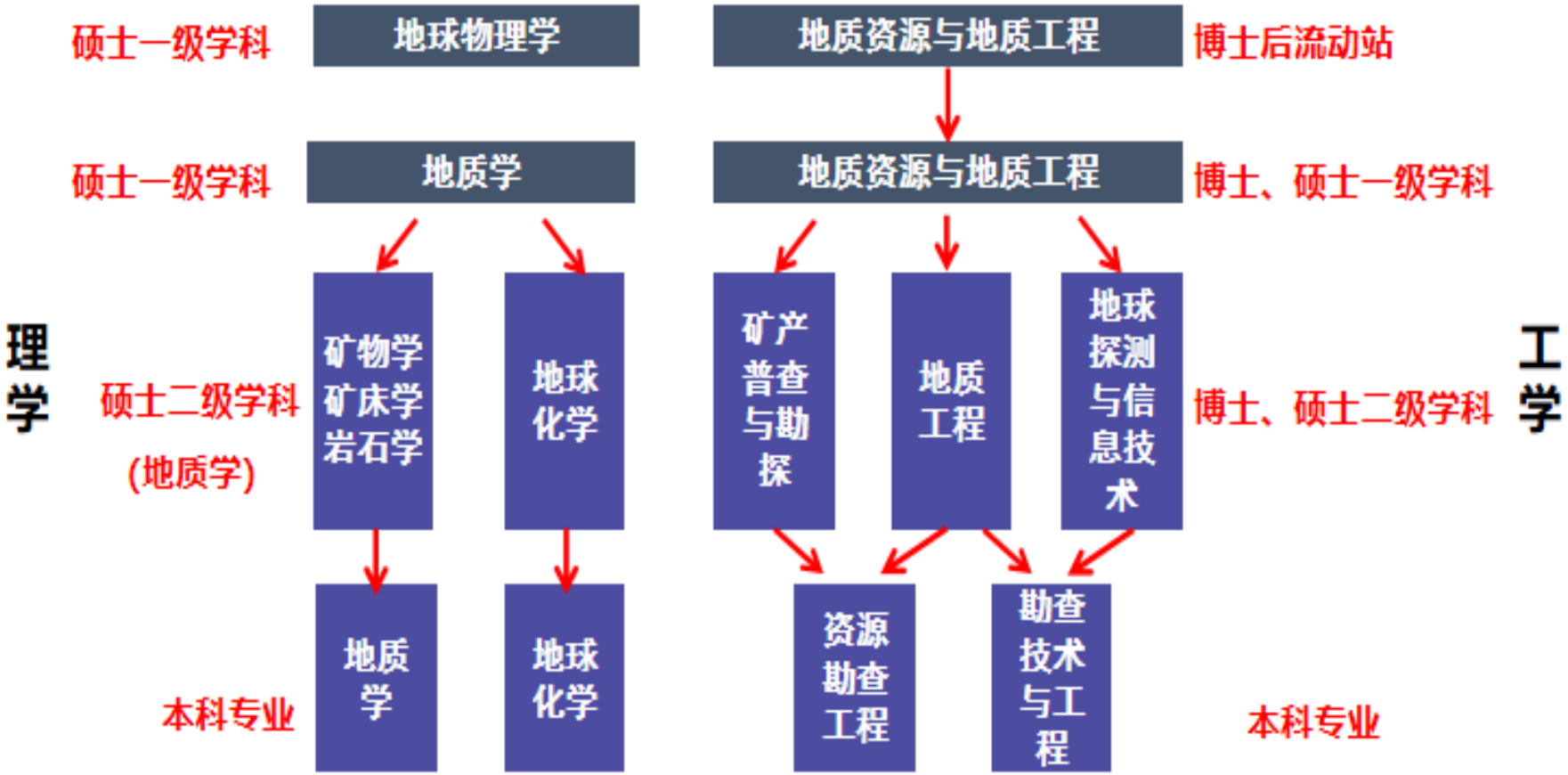
地球科学学院是东油同龄的院系之一，培养了以原中国海洋石油、中国石化董事长傅成玉为代表的一大批优秀毕业生。近年来，在学校强陆-拓海-壮新的发展战略推动下，已经形成了“一校三地、一科四院”的办学格局。



学校及学院简介

地球科学学院

学院拥有1个博士授权一级学科，3个硕士授权一级学科，4个本科专业。



学校及学院简介

地球科学学院

科研平台，学院拥有1个国家重点实验室培育基地、1个教育部重点实验室，3个省级重点实验室、1个省级协同创新中心，3个CNPC重点实验室，是大庆油田国家陆相砂岩老油田持续开采研发中心共建单位。

- 陆相页岩油气成藏及高效开发教育部重点实验室（2019）
- 非常规油气成藏与开发省部共建国家重点实验室培育基地（2010）
- 黑龙江省地热资源高效开发与综合利用协同创新中心（2020）
- 黑龙江省油气藏及地下储库完整性评价重点实验室（2019）
- 黑龙江省油气藏形成机理与资源评价重点实验室（2005）
- 黑龙江省油气藏形成机理与资源评价高校重点实验室（2002）
- 中石油油气地球化学重点实验室东北石油大学研究室（2003）
- 中石油盆地构造与油气成藏重点实验室 - 断裂控藏研究室（2010）
- 中石油天然气成藏与开发重点实验室 - 天然气封盖机理重点研究室（2003）



学校及学院简介

教学平台，拥有3个国家级平台、2个省级平台，2门国家级一流课程，2个国家特色专业，2个省级一流专业和2个工程教育认证通过专业，资源勘查工程、勘查技术与工程专业推荐参评国家一流专业。



教学平台

- 石油工程与地质国家级实验教学示范中心（2009）
- 秦皇岛柳江盆地国家级大学生校外实践教育基地（2013）
- 大庆油田国家级大学生校外工程实践教育基地（2013）
- 油气成藏与勘探黑龙江省虚拟仿真实验教学示范中心（2014）
- 油气资源勘查黑龙江省实验教学示范中心（2009）

重点专业

- 国家级特色专业：资源勘查工程（2007） 地球化学（2008）
- 工程认证专业：资源勘查工程 （2019）勘查技术与工程（2020）
- 省级一流专业：资源勘查工程（2019） 勘查技术与工程（2019）
- 省级重点专业：资源勘查工程（2003） 勘查技术与工程（2005）
- 省综合改革专业：资源勘查工程（2011）



学校及学院简介

成立科研教学于一体地球科学实验中心

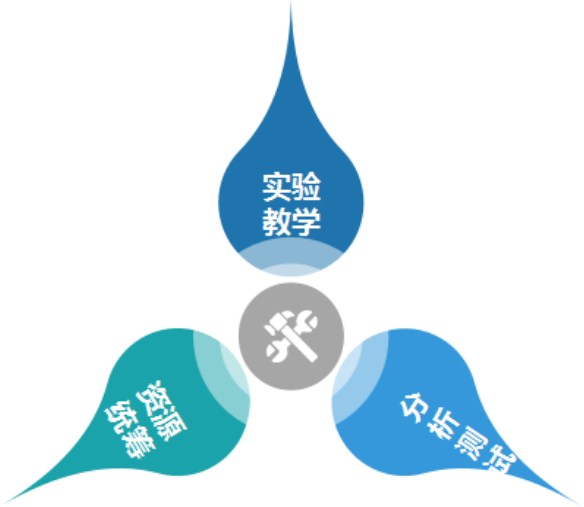
2018年，学院整合全院的教学实验室、科研设备及测试分析实验室，成立了集科研及教学于一体的地球科学实验中心，承担实验教学、科研分析测试和实验资源统筹三大功能，设置了基础地质、油气地质、地球化学、物探测井、虚拟仿真、分析测试等6大实验平台。



实验中心人员组成



实验中心平台设置



实验中心功能

学校及学院简介

科教协同，加大实验资源开发力度

充分发挥毗邻油田、从事油气研究的优势，构建构造地质教学模型和松辽盆地三维动态仿真物理模型等。作为主力参加了大庆油田科技博物馆展示模型设计工作。







学校及学院简介

研教协同，协同构建实验平台

大力倡导科研反哺教学，积极推动教师的科研成果转化为实验教学资源。利用承担省地勘项目机会建成了拥有100多米岩心的实体岩心实验室；以断裂控藏科研团队为依托，建成了构造模拟研教一体实验室；中油测井捐建的实验室等。





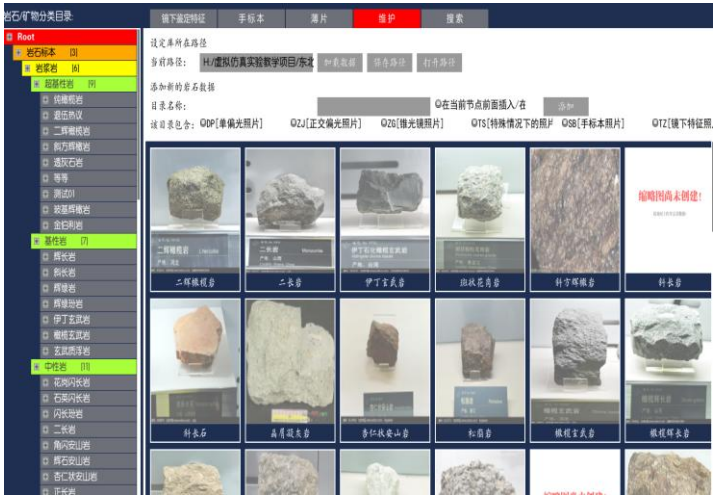


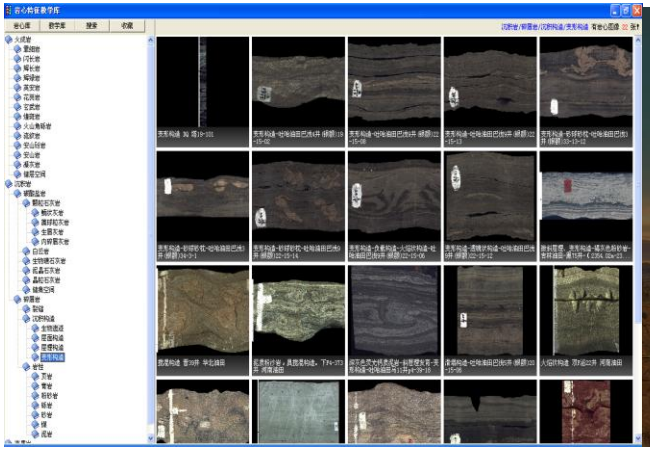


学校及学院简介

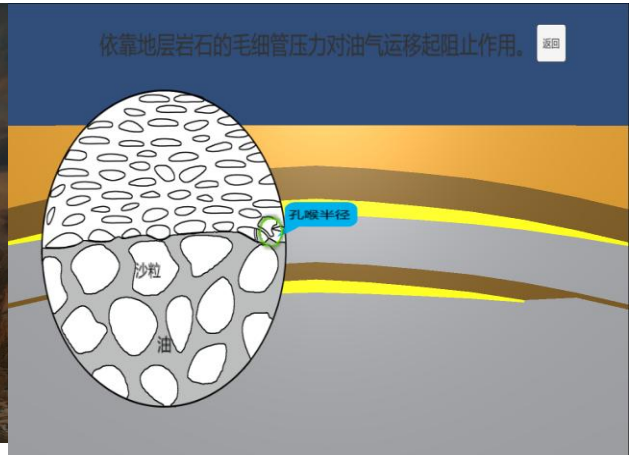
虚实结合，加强虚拟仿真实验教学资源开发力度

2014年开始，学院加大了虚拟仿真实验项目开发力度，先后开发了建设了数字岩心、地球物理测井、陆相沉积、油气地震勘探共12项虚拟仿真项目，建成了油气成藏与勘探省级虚拟仿真实验教学示范中心，获批1项国家级虚拟仿真实验项目，今年拟准备申报冲击两项国家级。



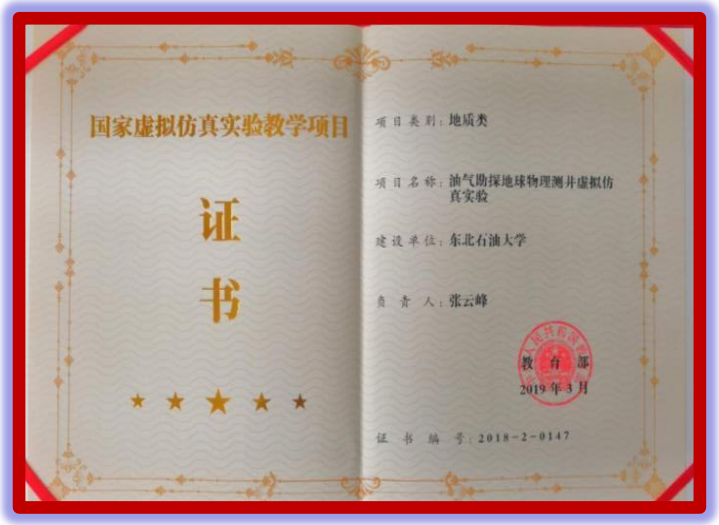






学校及学院简介

油气勘探地球物理测井虚拟仿真实验教学项目（2019年度国家级，学校首个），集测井设备、原理、流程、解释于一体，融合了地面、地下作业过程。

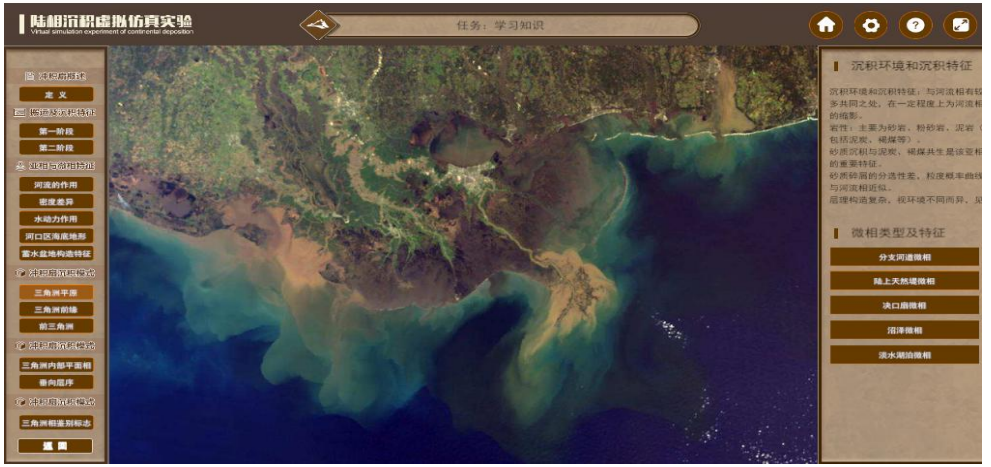






学校及学院简介

陆相沉积虚拟仿真实验教学项目（2020年拟申报），设置了学习模式、闯关模式和考核模式，融入了游戏元素，寓学于乐，集课前、课中、课后于一体，知识传授与技能训练并重。







学校及学院简介

实验平台在学生创新能力培养方面发挥了重要作用

近年来，我院学生积极参加全国大学生地质技能大赛、油气地质大赛、“东方杯”地球物理大赛、地球物理知识大赛和测井大赛均取得了优异成绩，其中八届的“东方杯”地球物理大赛中夺得了三届的特等奖。今年申报“互联+”大赛81项，获得省级金奖1项、国家级铜奖1





汇 报 提 纲

一、学校及学院简介

二、目的意义及建设目标

三、可行性分析

四、设计思路及模块组成

五、实验过程

六、持续改进

二、目的意义及建设目标

■ 目的意义及目标

目的意义：陆相沉积体系是《沉积岩石学》、《地球科学概论》等地质类课程的重要教学内容，是教学的重要任务。以沉积动力学理论为基础，以大量的航拍素材及野外剖面影像分析资料为支撑，应用虚拟仿真技术对不同沉积环境、沉积充填演化特征进行时间与空间上的四维虚拟仿真，并进行相关知识点的互动设计，为相关课程提供身临其境的实验支撑，具有重要的意义。

目标：形成一套陆相沉积体系沉积过程虚拟仿真教学实验平台



三、可行性分析

1、沉积环境及其充填过程适于虚拟仿真

（1）沉积环境演化充填是一个动态过程，教学难于实际短时间内观察到，适于虚拟仿真

（2）沉积充填是一个时间上和空间上的四维体系，实践教学难于实际做到，适于虚拟仿真

（3）沉积特征观察描述从宏观到微观，教学难于实际做到，适于虚拟仿真；

2、沉积体系虚拟仿真能极大的促进相关教学目的的实现

虚拟仿真技术的出现，使沉积方面课程的授课有机会摆脱教师紧靠语言表达的苍白、学生紧靠空间想象的混乱；能够使教师上课有抓手，学生学习有兴趣，助力整体的授课效果。

3、多年的理论教学教学经验

4、大量的素材积累：实习、地质考察、科研项目

三、可行性分析

5、特色：枯燥的专业课→趣味化、游戏化、风险化

6、具有丰富的虚拟仿真实验项目开发基础





三、可行性分析

5、特色：枯燥的专业课→趣味化、游戏化、风险化

6、具有丰富的虚拟仿真实验项目开发基础









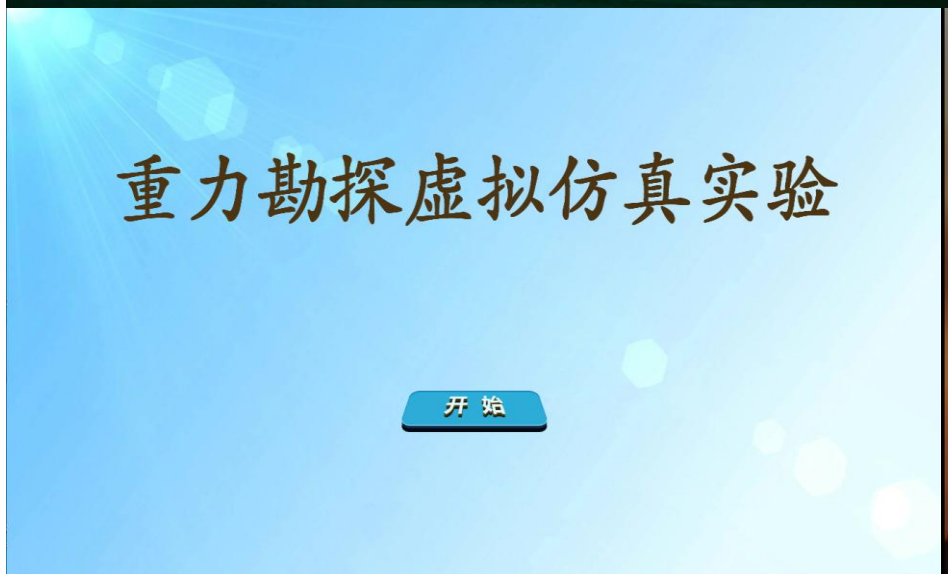
三、可行性分析

5、特色：枯燥的专业课→趣味化、游戏化、风险化

6、具有丰富的虚拟仿真实验项目开发基础









三、可行性分析

5、特色：枯燥的专业课→趣味化、游戏化、风险化

6、具有丰富的虚拟仿真实验项目开发基础









汇 报 提 纲

一、学校及学院简介

二、目的意义及建设目标

三、可行性分析

四、设计思路及模块组成

五、实验过程

六、持续改进

四、设计思路及模块组成

1、基本理念　　抓住学生的兴趣点

趣味化、游戏化、风险化→专业兴趣洗脑　不了解→了解→喜欢→热爱→热衷

趣味化：在实验设计中添加时尚元素，增加学生的兴趣

游戏化：设置冲关元素，模仿流行游戏，进行能力等级划分

风险化：学以致用，用所学的知识完成闯关游戏，不能通关意味着实验失败





四、设计思路及模块组成

2、技术思路

基础知识部分：相应的基础知识简要介绍，进入该模块点击相应部分就会出现知识点，点击相应的部分，就会给学生一定的金币，点击完100金币。

虚拟部分：沉积环境场景、人物虚拟、任务虚拟、时空穿越虚拟（持续改进）

互动部分：人物→完成任务（知识点）

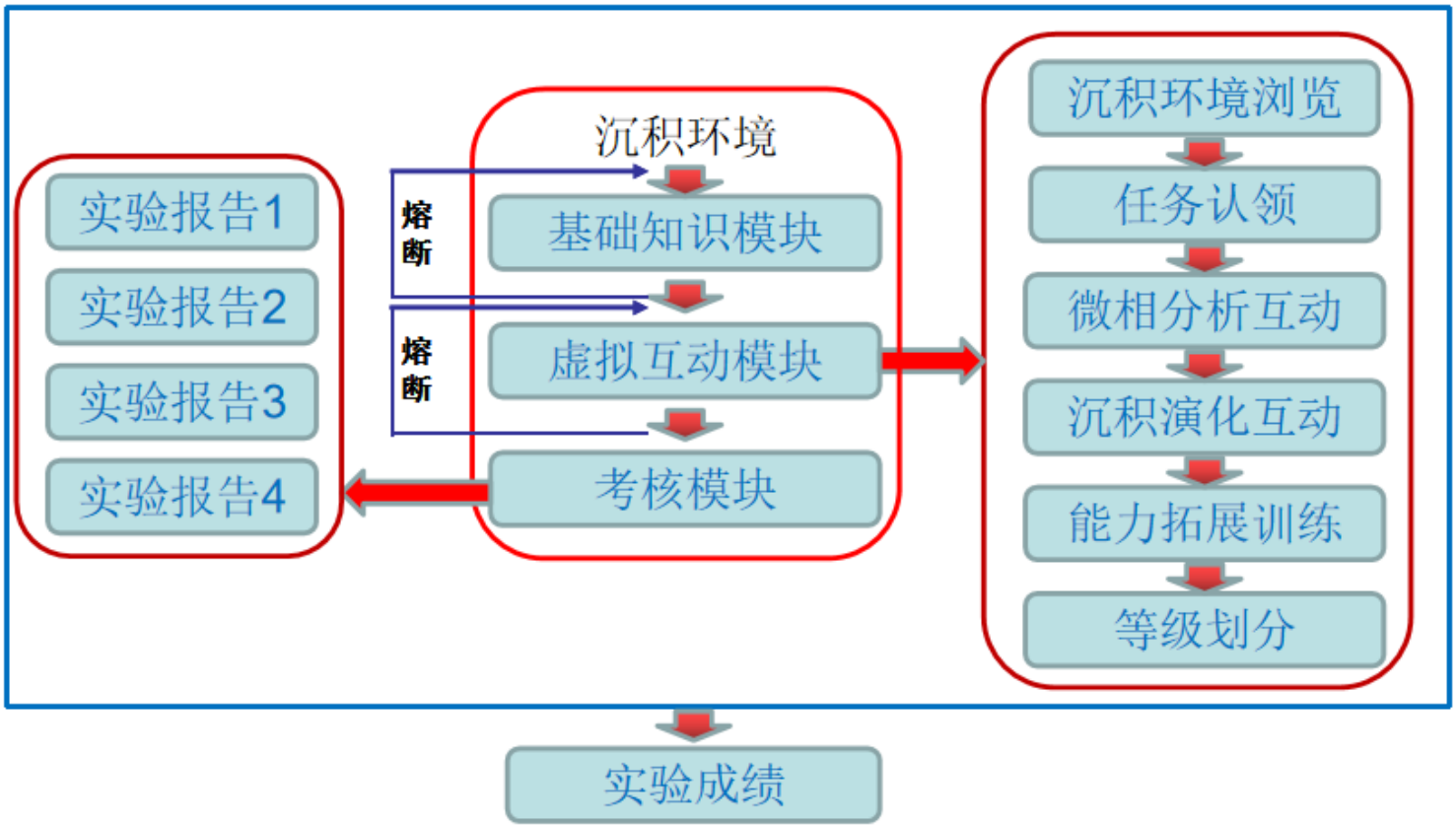
考核部分1：任务完成任务情况

考核部分2：撰写实验报告，分析各个沉积环境总体沉积特征，并分析在实验过程中体现出的自己哪方面不足，给出解决办法。教师根据前两个模块的积分及实验报告成绩给出学生最终的成绩。

三、设计思路及模块组成

2、技术思路

基本原理简介、重点内容虚拟仿真及互动、实验考核三大步骤完成实验。



五、实验过程

三模块三大步27小步➡走进沉积的世界



中华人民共和国国家版权局

计算机软件著作权登记证书

证书号：软著登字第5519368号

软件名称：陆相沉积体系虚拟仿真软件 V1.0

著作权人：东北石油大学

开发完成日期：2018年08月30日

首次发表日期：未发表

权利取得方式：原始取得

权利范围：全部权利

登记号：2020SR0640662

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。

No. 05892128

2020年06月17日

五、实验过程


陆相沉积虚拟仿真实验
Virtual simulation experiment of continental deposition
冲 积 扇
辫 状 河
曲 流 河
三 角 洲
本实验包括冲积扇、辫状河、曲流河及三角洲四种沉积环境及沉积过程的虚拟仿真实验，每部分包括三个环节共27个步骤，需要12个学时。

五、实验过程

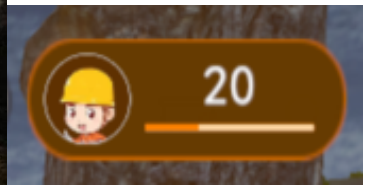
1、学习模式

- 冲积扇概述
- 搬运及沉积特征
- 亚相与微相特征
- 冲积扇沉积模式

进入虚拟实验，选择学习模式（能力修炼塔）第二步，选择人物标识（东东、油油），开始相关知识的学习，完成基础积分的学习后可随时退出，保存相应的积分，自动进入下一模块；未完成不可以退出，如无法完成视为实验未通过，熔断处理。





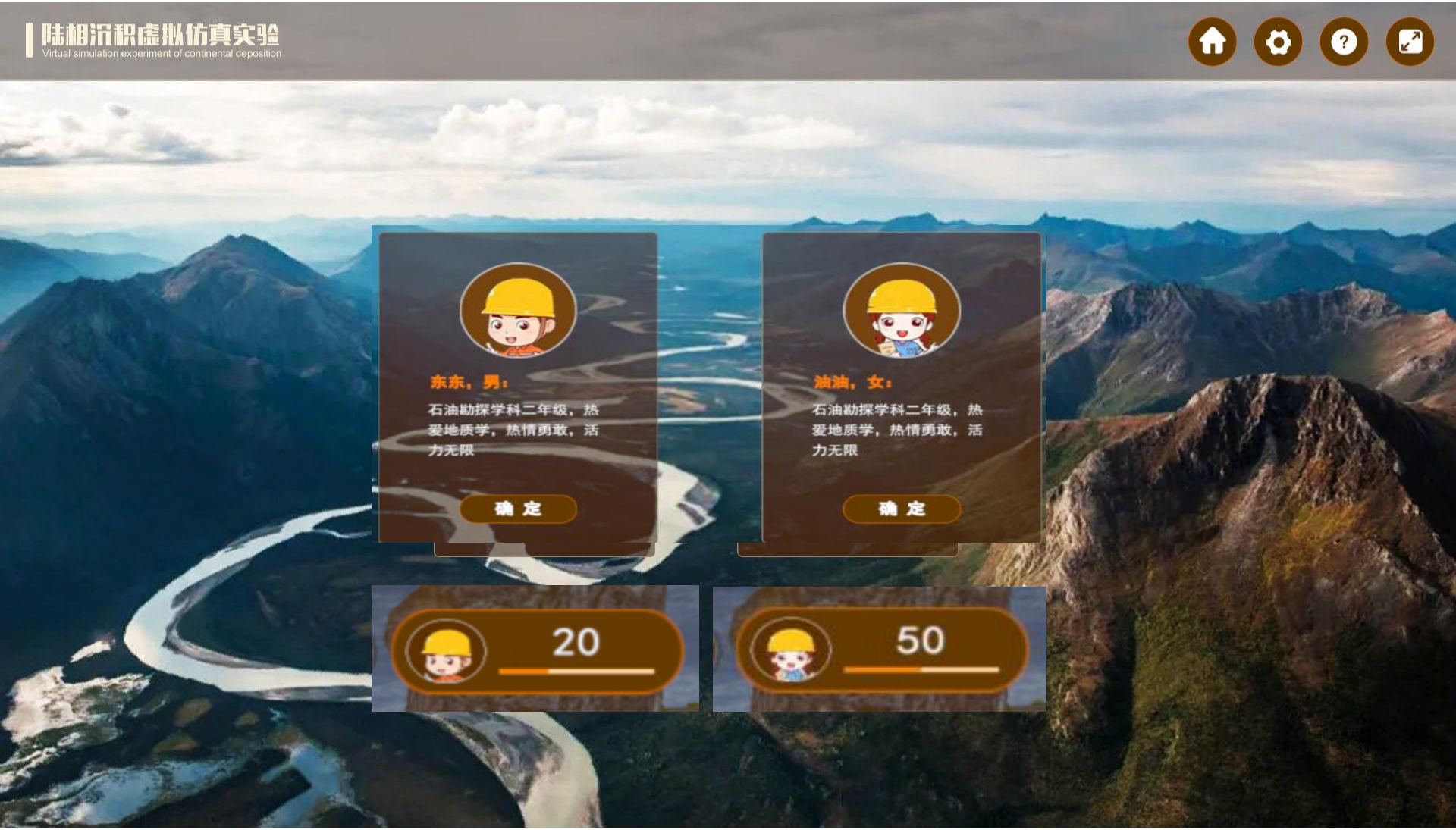




五、实验过程

1、学习模式

人物选择：东东、油油



五、实验过程


陆相沉积虚拟仿真实验
Virtual simulation experiment of continental deposition
冲积扇视频.mp4
辫状河.mp4
曲流河浏览.mp4
冲 积 扇
辫 状 河
曲 流 河
三 角 洲
河流类型

五、实验过程

1、学习模式

虚实结合，基础知识学习

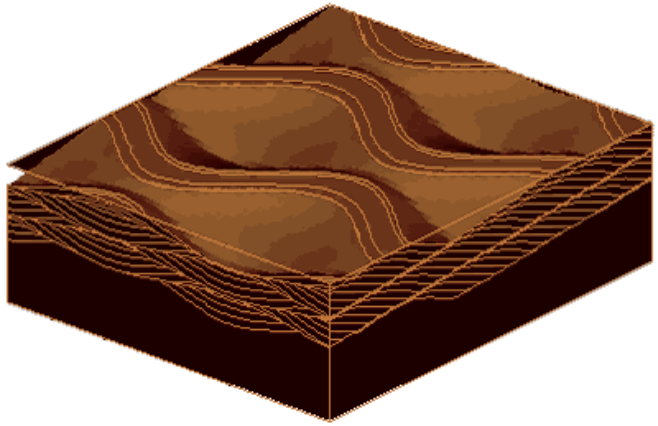


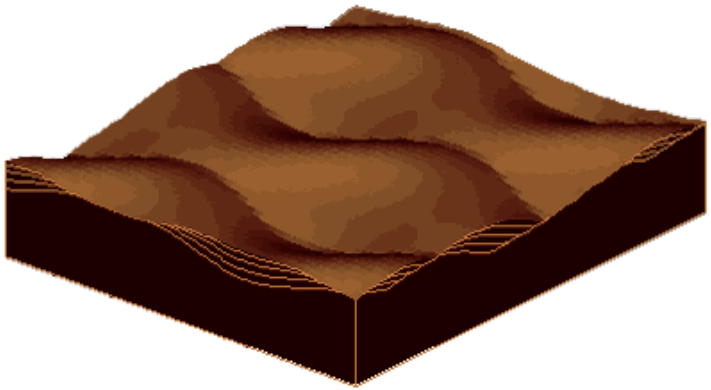
五、实验过程

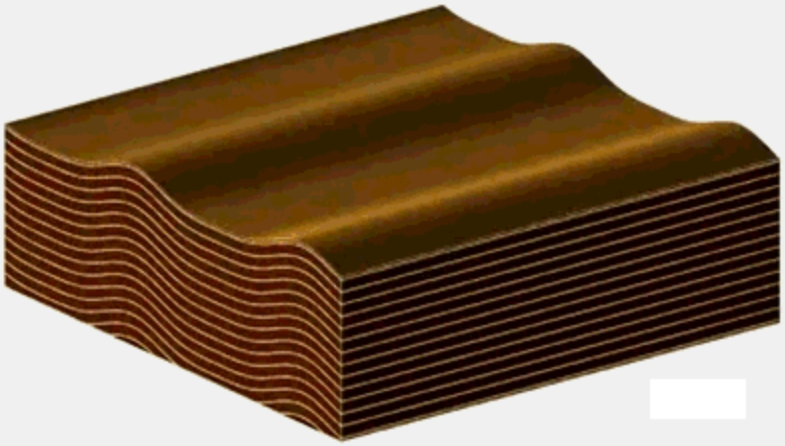
1、学习模式

虚实结合，基础知识学习

侧向侵蚀.mp4







五、实验过程

1、学习模式

虚实结合，基础知识学习



五、实验过程

1、学习模式

虚实结合，基础知识学习



五、实验过程

第二大步：挑战自己



五、实验过程

2、闯关模式


陆相沉积虚拟仿真实验
Virtual simulation experiment of continental deposition
冲 积 扇
辫 状 河
曲 流 河
三 角 洲
河流类型

四、实验过程

2、闯关模式

持续改进部分

操作指引.mp4

河流.mp4

功能键：WASD：移动　→：视角　鼠标右键：方向

与游戏的功能键基本保持一致

可以实践练习



四、实验过程

2、闯关模式


陆相沉积虚拟仿真实验
Virtual simulation experiment of continental deposition
曲流河
20
【教授】
请行走至标记地点领取任务！
下一步
返 回

五、实验过程

2、闯关模式

任务结束等级评定： “功夫鉴定”



获得称号

在场景中走到标记地点，进行“功夫鉴定”！

三种称号：一个勋章——筑基、两个勋章——结丹、三个勋章——化神

再来一次，需要花费30积分，如果积分不足，需要重新进入“学习模式”进行学习，获得积分！积分充足后就可以重复进行“闯关模式”的考核，直到满意为止！

心路历程

点击后“心路历程”，弹出错题明细，左侧题干，右侧为对错，便于针对自己知识点的不足有针对性的学习

汇 报 提 纲

一、目的意义及建设目标

二、可行性分析

三、设计思路及模块组成

四、实验过程

五、持续改进

五、持续改进

1、学习模块的改进计划

（1）形成资料库：各种收集到的相关的资料，包括野外的/旅游的...

（2）接受捐赠库：用来接收学生收集到的，整理后→正式资料库

专业知识加油站

2、闯关模块改进计划

（1）知识点丰富、完善→动态变化

（2）任务奖励：在虚拟环境中可以按照自己的积分选择交通工具 赋予不同的分数

普通→步行、中级→骑马、高级→越野车、至尊→直升机

（3）娱乐奖励：根据积分级别享受音乐和餐饮 赋予不同的分数

普通：小儿郎、北方的狼.....+窝窝头+矿泉水；3分

中级：套马杆/可可托海牧羊人....+手把肉+奶茶；5分

高级：狂浪、大河向东流.....&手把肉+烤羊腿+马奶酒；7分

至尊：笑傲江湖、我为祖国献石油....&烤全羊+奶茶+马奶酒；10分

3、与岩矿平台、数字岩心平台挂接，丰富互动内容，提升学生观察分析能力

4、松辽盆地时空虚拟模型，强化学生时空地质思维

一砂一世界，一花一天堂！

微薄努力，希望对教学有所帮助！



敬请各位领导专家批评指正！

谢谢大家！

