



研究生课程教学大纲

课程名称：	钻完井工程信息化与智能化		
	Informatization and Intellectualization of Drilling and Completion Engineering		
课程编号：	ZX02110T		
开课单位：	石油工程学院	开课学期：	1
课内学时：	48	学 分：	3
适用学科专业及层次：	学术学位博士/硕士生、专业学位博士/硕士生		
先修课程：	钻井工程、电工电子学、计算机程序设计 C、机械设计基础		
教学团队：	张锐，武加锋，王子振，倪红坚		

一、课程简介与学习目标

课程性质：专业选修课。

学习目标：课程主要介绍钻完井中涉及的信息化与智能化相关知识，通过该课程的学习，使学生掌握钻井工程信息采集的基本概念、基本原理和基本方法，了解钻井工程地面信息和井下信息的获取方式、传输方式及其工程应用，掌握人工智能和大数据基本概念，能综合运用机器学习和智能优化算法的基本原理和实现方法，分析钻完井工程中安全、效率、故障等特定应用问题，以具备运用钻井工程信息、控制和智能算法解决工程实际问题的能力，为学生将来的学术研究或工程实践打下一定的基础。

学习要求：要求学生修完钻井工程、电工电子学、计算机程序设计 C、机械设计基础等课程。通过自学、课堂讲授、翻转课堂的形式，针对钻井工程实际问题，掌握本课程全部内容。

二、课程内容

第一章 绪论

- 1.1 信息化、自动化与智能化钻井的定义、分类
- 1.2 信息化智能化钻井发展现状
- 1.3 大数据与人工智能的基本理论

第二章 钻井工程地面信息采集技术

- 2.1 钻井信息采集基础理论
- 2.2 综合录井技术
 - 2.2.1 综合录井技术概述
 - 2.2.2 综合录井信息的应用
- 2.3 地面信息采集传感器
 - 2.3.1 传感器基本概念与构成
 - 2.3.2 钻井工程参数检测常用的传感器类型及工作原理
 - 2.3.3 钻井液参数及所含气体的检测方法
- 2.4 现场数据的实时采集方法

第三章 井下信息采集与传输

- 3.1 井下信息采集技术
 - 3.1.1 井下信息组成
 - 3.1.2 井下信息传感器
 - 3.1.3 井下信息采集与处理
- 3.2 井下信息传输技术
 - 3.2.1 钻井液压力波传输技术
 - 3.2.2 电磁波传输技术
 - 3.2.3 声波传输技术

第四章 自动化钻井

- 4.1 井下闭环钻井技术发展现状
- 4.2 自动化钻井工具和方法
- 4.3 旋转导向钻井技术
- 4.4 自动垂直钻井技术

4.5 地质导向钻井技术

第五章 油气建井数字孪生

5.1 数字孪生技术发展现状

5.2 钻井地质环境大数据描述

5.3 钻井数字化与地质工程一体化

5.4 数字建井中的数据挖掘

第六章 钻井工艺与工具的智能优化

6.1 钻井工艺的智能优化

6.2 钻井工具优选与优化

6.3 机械钻速实时智能预测与优化

第七章 井下复杂工况智能识别与预测

7.1 钻井信息在安全监控方面的应用

7.2 钻井信息在油气层评价方面的应用

7.3 钻井信息在井下工具故障诊断方面的应用

第八章 智能完井技术

8.1 智能完井的定义与特点

8.2 智能完井装备系统构成

8.3 智能完井控制技术

8.4 智能完井工艺优化

第九章 钻井工程智能化信息化发展趋势

三、教学方式

课堂理论讲授+案例分析

四、考核方式

课堂表现+实践考核

五、教材与参考资料

(一) 教材

无

(二) 主要参考资料:

韩来聚. 自动化钻井技术. 中国石油大学出版社, 2012.

王凌, 智能优化算法及其应用, 清华大学出版社, 2004.

郑新权, 赵刚. 地质导向与旋转导向技术应用及发展(第二版), 石油工业出版社, 2021.

Simon Haykin, 神经网络与机器学习。机械工业出版社, 2010.