

# Thinking on the Design Mode of Observation System in Seismic Exploration Teaching

Shuang'an Yang<sup>1,2</sup>, Meihou Yun<sup>1,2</sup>, Junchen Zhao<sup>1</sup>

<sup>1</sup>School of Resource and Environment, Henan Polytechnic University, Jiaozuo Henan

<sup>2</sup>Collaborative Innovation Center of Coal Bed Methane and Shale Gas for Central Plains Economic Region, Jiaozuo Henan

Email: yangshuangan@126.com

Received: Nov. 20<sup>th</sup>, 2017; accepted: Dec. 4<sup>th</sup>, 2017; published: Dec. 11<sup>th</sup>, 2017

---

## Abstract

Seismic exploration is one of the main courses of geophysical exploration, which is one of the most accurate and widely used geophysical methods in geological prospecting. In the teaching process to build theoretical teaching interspersed with the practical application of the model, optimize teaching focus, difficulties and open the students' thinking of solving problems. Making case analysis about seismic observation system design for specific geological problems, and using knowledge that has learned to solve the actual problem, to achieve the purpose of applying that has learned and improving professional skills.

## Keywords

Observation System, Parameter Design, Case Analysis

---

# 地震勘探教学中观测系统设计模式思考

杨双安<sup>1,2</sup>, 云美厚<sup>1,2</sup>, 赵俊晨<sup>1</sup>

<sup>1</sup>河南理工大学资环学院, 河南 焦作

<sup>2</sup>中原经济区煤层(页岩)气河南省协同创新中心, 河南 焦作

Email: yangshuangan@126.com

收稿日期: 2017年11月20日; 录用日期: 2017年12月4日; 发布日期: 2017年12月11日

---

## 摘要

地震勘探是地球物理勘探专业主要课程之一, 是目前地质勘探手段中精度最高, 应用面最广的物探方法

之一。在教学过程中构建理论教学穿插实际应用模式,合理优化教学重点、难点,开启学生解决问题的思路,精心针对具体的地质问题作一次地震勘探观测系统设计案例分析,把所学知识应用于解决实际问题,达到学生学有所用并提高专业技能的目的。

## 关键词

观测系统, 参数设计, 案例分析

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

《地震勘探》是我校地质工程、资源勘查工程以及地球信息科学与技术等本科专业的主干专业课程之一。本着学以致用,学用结合的教学思路,在《地震勘探》课程教学中我们将理论教学与实践教学并重,以提高学生实践动手能力和专业知识灵活应用能力为宗旨,摈弃了传统的以理论教学为主,满堂灌的教学模式,开展了理论与实践穿插教学模式的探索,取得了良好的教学效果。本文将以“地震采集观测系统”一节课的具体教学案例来阐述理论与实践穿插教学模式的具体方法。

## 2. 理论与实践穿插教学模式构想

理论与实践穿插教学是以理论教学为先导,以课程设计等实践教学为补充,在实践操作中明确理论内涵,掌握基本概念和方法。进一步在解决实际问题的模拟演练中提升专业技能,实现专业知识的融会贯通。

以“地震采集观测系统”一节课程内容为例,首先,通过课堂理论教学,让学生明确地震采集观测系统的基本概念,基础参数定义,综合平面图的制作方法以及地震采集观测系统设计的基本原则等。其次,给定观测系统相关参数,让学生动手绘制观测系统综合平面图,在实践中掌握综合平面图的制图方法,明确观测系统相关参数:偏移距、最大炮检距、道距、覆盖次数等的具体含义。进一步基于综合平面图引导学生理清所学共炮点道集(CSP)、共反射点道集(CRP)、共深度点道集(CDP)、共中心点道集(CMP)以及共偏移距道集(COP)等核心概念[1]。第三,在明确观测系统平面图绘制方法的基础上,结合生产实际构建假想命题,给定勘探目标、要求以及成本核算标准等,让学生自行论证确定采集参数,设计并优选观测系统,最终提交能够解决地质任务的佳观测系统设计方案,在实践训练中提升专业技能,达到学以致用、学用结合,融会贯通的教学目标[2]。

## 3. 精心课程内容设计, 优化课堂理论教学

在理论与实践穿插教学中,理论教学是先导。为了提高理论课堂学时的利用率,首先应对理论教学内容进行认真分析,合理取舍,突出重点、难点,着重强调基本概念、基本方法以及基本规律的阐述,不要求面面俱到,更不要眉毛胡子一把抓。要给学生留出发现问题、思考问题的空间。

在地震采集观测系统理论教学中,我们首先针对2D地震观测系统,对观测系统、偏移距、最大偏移距、最小偏移距、道间距、覆盖次数、排列长度、放炮方式等一系列基本概念加以描述。然后,重点介绍观测系统综合平面图的绘制方法步骤,并对综合平面图的优点加以阐述。在具体教学中,删减了观

测系统时距平面图和普通平面图两种不常用制图方法,使得教学内容更凝练,中心更突出。最后,从实际应用出发,对地震观测系统设计的基本原则、计算方法等进行详细阐述。观测系统设计难点是在解决具体地质问题时如何确定观测系统排列长度,实际勘探当中最大炮检距选择的一般原则是最大炮检距与目的层埋深趋于相等,排列长度的确定涉及到勘探工作量和勘探经费问题,因此,观测系统设计优劣至关重要。

#### 4. 合理教学训练内容设计,掌握专业基本技能

本部分突出在实践中学习,发现问题、解决问题,完善内容,达到熟练掌握基本概念、理论和方法的目的。本次真对偏移距为 10 米、排列为 24 道、6 次覆盖的参数分别进行单边和中间激发观测系统设计案例进行分析。

1) 让学生绘制单边放炮观测系统综合平面图(课堂讲过-学生照猫画虎),熟悉绘图步骤,单边激发成果如图 1 所示。

2) 让学生绘制中间放炮观测系统综合平面图(让学生学会方法的灵活应用),与单边激发不一样的是过炮点画来两条对称的 45 度斜线,数覆盖次数是两个方向的。如图 2 所示。

3) 借助于综合平面图案例分析,引导学生明确不同观测系统(单边激发、中间激发)的差异性。

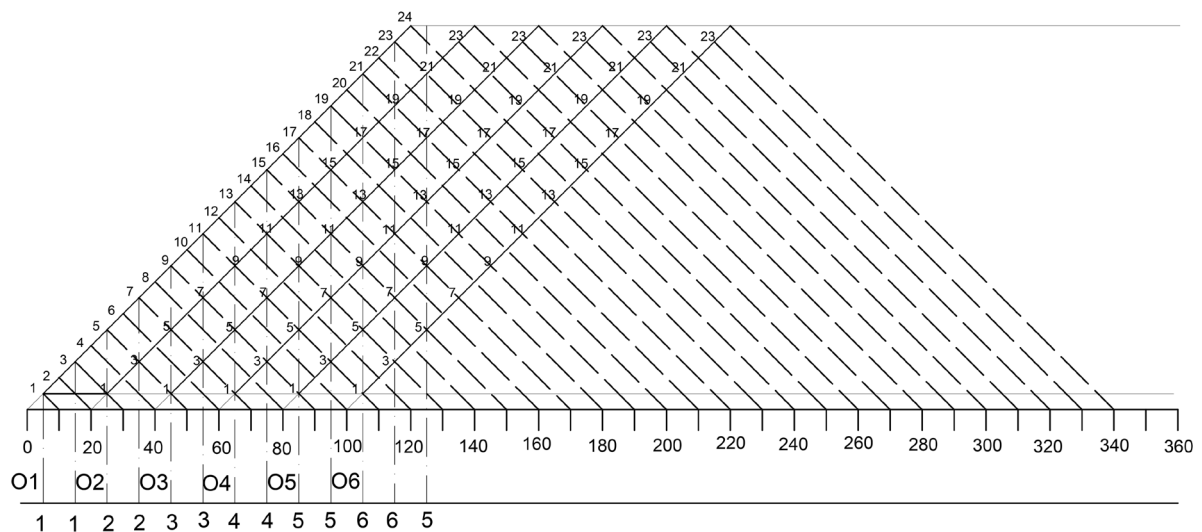


Figure 1. 24-channel unilateral excitation observation system integrated plan

图 1. 24 道单边激发观测系统综合平面图

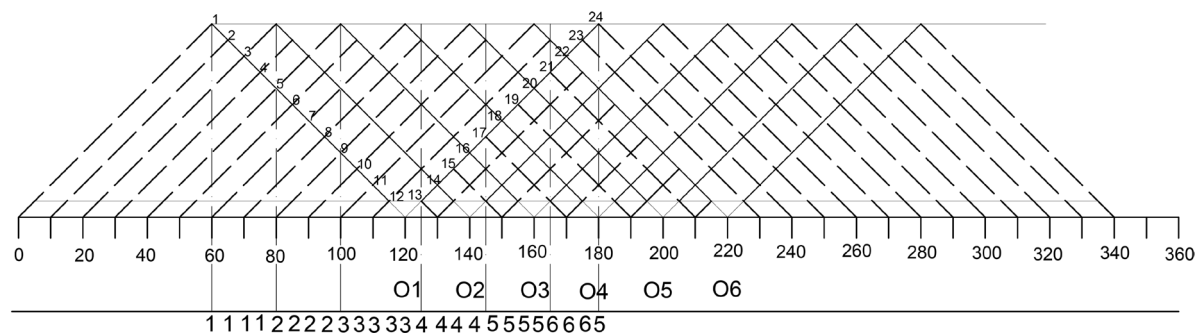


Figure 2. 24-channel intermediate excitation observation system integrated plan

图 2. 24 道中间激发观测系统综合平面图

观测系统设计的目的是：确定满覆盖次数的起点和每增加一炮增加的覆盖次数宽度，可以更准确地为地震测线长度设计、工程布置图制作打好基础。

单边激发与中间激发的差异性表现在两个方面，第一是满覆盖次数起点距离不一样，如图 1 所示，单边激发满 6 次覆盖起点是在测线 65 米处；如图 2 所示在放完 6 炮后，第 3 炮过 5 米就是满 6 次覆盖的起点，在测线 165 米的地方，由此可见两种观测方式，满覆盖次数的起始位置是不一样的。第二是勘探目的层的勘探深度也是不一样的，单边激发最大炮检距是 240 米，而中间激发的最大炮检距是 120 米。

4) 对比两种观测系统开启思路，提高专业技能。

如果能使中间激发勘探深度达到单边激发的勘探深度？中间激发可以利用两个单边激发的道数，即一边 24 道就可以达到最大炮检距 240 米，也就是中间激发采用 48 道。如果在地层倾角不是很大的情况下，中间激发方式观测系统设计可以大大降低炮点数，即降低勘探成本。

## 5. 结束语

通过理论教学穿插实践教学的模式，可以突出观测系统设计原则的应用，以及观测系统的优选等，使学生学会自己分析设计的过程。

结合生产实际构建假想命题，给定勘探目标、要求以及成本核算标准等，让学生自行论证确定采集参数，设计并优选观测系统，最终提交能够解决地质任务的佳观测系统设计方案，在实践训练中提升专业技能，达到学以致用、学用结合，活学活用，融会贯通的教学目标。

## 基金项目

河南理工大学 2015 年课程教学改革项目(2015JG094)。

## 参考文献 (References)

- [1] 张胜业, 潘玉玲. 应用地球物理学原理[M]. 北京: 中国地质大学出版社, 2004: 57-68.
- [2] 杨双安. 基于“卓越计划”的煤田地震勘探教育模式[J]. 大学教育, 2015(8): 146-147.

### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2331-799X, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>  
期刊邮箱: [ces@hanspub.org](mailto:ces@hanspub.org)