



# 高等代数MOOC的实践与思考

杜妮

---

厦门大学数学科学学院

# 目录

- 什么是MOOC
- 为什么MOOC
- MOOC的实践
- MOOC的思考

The logo consists of the letters 'MOOC' in a bold, black, sans-serif font. The letters are positioned on a yellow rectangular background. The 'M' and 'O' are connected at the top, and the 'O' and 'C' are connected at the top. The 'O' has a circular shape with a gap in the middle. The 'C' is a simple, thick, sans-serif letter. The logo is centered on the yellow background.

**MOOC**

# 1 什么是MOOC

慕课(MOOC)全称是Massive open online courses.

**Massive**

大量的学习者参与课程，

**Open**

大规模的课程活动范围

**Online**

**Courses**



# 1 什么是MOOC

慕课(MOOC)全称是Massive open online courses.

Massive

Open

Online

Courses

开放的教育形式，

没有国别、年龄界限



# 1 什么是MOOC

慕课(MOOC)全称是Massive open online courses.

Massive

Open

Online

Courses

学习资源和信息

通过网络共享



# 1 什么是MOOC

慕课(MOOC)全称是Massive open online courses.

Massive

Open

Online

Courses

与视频公开课相比，更具课程模式，含课程目标、起止时间、作业、考试等

# 2 为什么MOOC

2013年

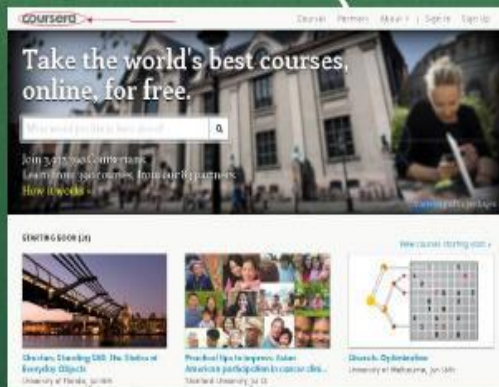
中国MOOC元年

## MOOCs : 教育风暴来袭

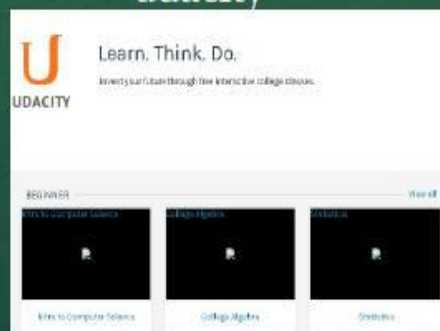
coursera

三足鼎立

edX



udacity



## 2 为什么MOOC

### 教学资源

电子课件、电子教材、参考文献、教学视频、试题试卷库、课程作业、教学材料等

### 教学活动

线上线下活动、答疑讨论（设定常见问题的答疑目录）、课程问卷、在线测试等



中国大学MOOC

全部课程

2228



## 2 为什么MOOC

MOOC的“大规模”，人越多越能发挥功能

MOOC的“名师化”，平均水平更高

MOOC的“微课程”，使学习变得更加灵活

MOOC的“沉浸性”，提高学习兴趣

## 2 为什么MOOC

MOOC的“互动性”，以学生为中心

MOOC的“翻转课堂”，促进教师功能转变

MOOC的“资源共享”，促进教育公平



## 2 为什么MOOC

课程建团队

学校建课程

校际建联盟

平台多样化



# 3

# MOOC的实践

## 例 3

证明  $Q(\sqrt{2}) = \{a+b\sqrt{2} \mid a, b \in Q\}$  是数域。  
 证: 因为  $1 = 1 + 0\sqrt{2}, 0 = 0 + 0\sqrt{2}$ , 所以  $0, 1 \in Q(\sqrt{2})$ 。  
 对子  $a+b\sqrt{2}, c+d\sqrt{2} \in Q(\sqrt{2})$ , 则  
 $(a+b\sqrt{2}) \pm (c+d\sqrt{2}) = (a \pm c) + (b \pm d)\sqrt{2} \in Q(\sqrt{2})$ 。  
 $(a+b\sqrt{2})(c+d\sqrt{2}) = (ac+2bd) + (ad+bc)\sqrt{2} \in Q(\sqrt{2})$ 。  
 对子  $a+b\sqrt{2} \neq 0$ , 则  $a, b$  不同时为 0, 故  $a-d\sqrt{2} \neq 0$  且  
 $\frac{a+b\sqrt{2}}{a-d\sqrt{2}} = \frac{a+2bd\sqrt{2}+b^2-2d^2}{a^2-d^2} \in Q(\sqrt{2})$ 。  
 所以  $Q(\sqrt{2})$  是数域。

例:  $Q(\sqrt{2}) = \{a+b\sqrt{2} \mid a, b \in Q\}$  是数域。  
 证:  $0 = 0 + 0\sqrt{2}, 1 = 1 + 0\sqrt{2} \in Q(\sqrt{2})$ 。  
 $\forall a+b\sqrt{2}, c+d\sqrt{2} \in Q(\sqrt{2})$   
 $(a+b\sqrt{2}) \pm (c+d\sqrt{2}) = (a \pm c) + (b \pm d)\sqrt{2} \in Q(\sqrt{2})$   
 $(a+b\sqrt{2})(c+d\sqrt{2}) = (ac+2bd) + (ad+bc)\sqrt{2} \in Q(\sqrt{2})$   
 $(a+b\sqrt{2})/(c+d\sqrt{2}) = (ac+2bd\sqrt{2}+b^2-2d^2)/(a^2-d^2) \in Q(\sqrt{2})$

视频画面的观看舒适性。

## 齐次线性方程组解的结构

### 定理

对数域  $F$  上  $n$  元齐次线性方程组  $AX = 0$ , 如果满足  $r(A) = r < n$ , 则该方程组必有基础解系, 且基础解系由  $n-r$  个向量组成。

证:  $r(A) = r < n$

$$A \rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 & c_{1r+1} & \dots & c_{1n} \\ 0 & 1 & \dots & 0 & c_{2r+1} & \dots & c_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 & c_{rr+1} & \dots & c_{rn} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{cases} x_1 = -c_{1r+1}x_{r+1} - \dots - c_{1n}x_n \\ x_2 = -c_{2r+1}x_{r+1} - \dots - c_{2n}x_n \\ \dots \\ x_r = -c_{rr+1}x_{r+1} - \dots - c_{rn}x_n \end{cases}$$

$$\text{取 } \begin{pmatrix} x_{r+1} \\ x_{r+2} \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ \dots \\ 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p \\ \dots \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \beta \\ \dots \\ 1 \end{pmatrix}$$

## §2.4 线性方程组解的结构(1)

——齐次线性方程组解的结构

## 符合学习规律的视频单元设计

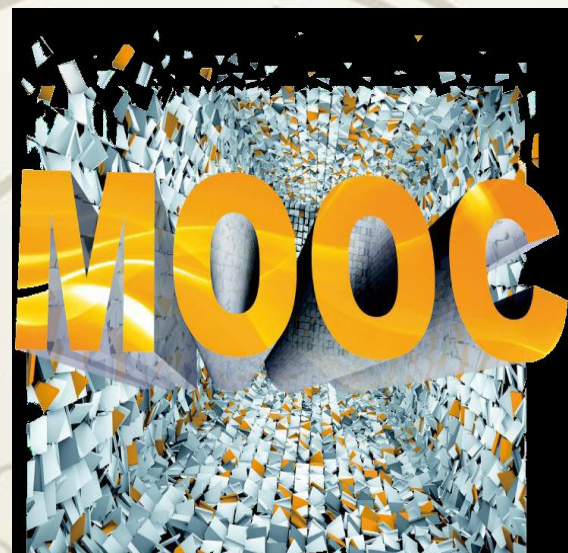
章	节	知识点				
第一章 矩阵	1.1 数域	1.1 数域	第一章 矩阵	1.5 行列式的展开式和Laplace定理	1.5.1 行列式的展开式	
	1.2 矩阵和运算	1.2.1 连加号			1.5.2 Laplace定理	
		1.2.2 矩阵的和与数乘		1.6 可逆矩阵	1.6.1 可逆矩阵	
		1.2.3 矩阵的乘法			1.6.2 Cramer法则	
	1.3 分块矩阵	1.3.1 分块矩阵 (I)		1.7 初等矩阵与初等变换	1.7 初等矩阵与初等变换	1.7.1 初等矩阵与初等变换
		1.3.2 分块矩阵 (II)				1.7.2 矩阵的相抵
	1.4 行列式	1.4.1 行列式的定义				1.7.3 求逆矩阵的初等变换方法
		1.4.2 行列式的性质 (I)				1.7.4 分块矩阵的初等变换
		1.4.3 行列式的性质 (II)		1.8 矩阵的秩	1.8.1 矩阵的秩	
		1.4.4 行列式的计算			1.8.2 矩阵的相抵标准形	

# 4

# MOOC的思考

知识的碎片化与整体性

线上与线下的有机融合



## 促进长时记忆的互动反馈设计

在视频播放过程中，每隔几分钟，就会穿插一项交互式练习，这些练习要求学习者作出正确回答，并给予答案讲解，通过这种方式帮助学习者能够与学习内容之间进行有效互动，促进理解。



## 数学能力训练的有效性

类比的能力

分析的能力

归纳的能力

抽象的能力

联想的能力

演绎推理的能力

准确计算的能力

学习新知识的能力

运用数学软件的能力

“应用”数学的能力





## 立体化资源的交叉协调

教学录像主讲人



林亚南

参与课堂互动

收藏课程

站内分享

第一章 第1节 数域

本节为1学时的课堂教学，安排在第1教学周

本章教学要求

掌握数域的概念，熟练掌握矩阵的运算律和运算技巧。深刻理解矩阵的初等变换与初等矩阵的对应，掌握初等变... [更多>>](#)



重点难点

教学设计

评价考核

教材内容

本节其他资源

[演示文稿](#) [习题作业](#) [电子教材](#)

课程评论

有29条发言 共4页



老师讲的太好了，茅塞顿开

学习笔记

发表了15篇笔记



# 高等代数

国家精品课程 2007

福建省精品课程 2003

厦门大学精品课程 2003

[课程简介](#) | [教学大纲](#) | [教师队伍](#) | [课程信息](#) | [课程教案](#) | [电子课件](#) | [教学录像](#) | [方法选讲](#) | [参考书目](#) | [应用与实验](#)  
[课程试卷](#) | [基础训练](#) | [考研竞赛题选](#) | [作业答案](#) | [答疑](#) | [教学论坛](#) | [师生交流](#) | [效果评价](#) | [访问统计](#) | [教学研讨会](#)

友情链接

- ✦ 厦门大学数学科学学院
- ✦ 国家精品课程: 北京大学高等代数
- ✦ 国家精品课程: 中国科技大学线性代数
- ✦ 国家精品课程: 电子科技大学线性代数与空间解析几何
- ✦ 国家精品课程: 吉林大学高等代数
- ✦ 国家精品课程: 华北工学院线性代数
- ✦ 国家精品课程: 南开大学高等代数与解析几何
- ✦ 莆田学院高等代数精品课程
- ✦ 三明学院高等代数精品课程
- ✦ 厦门大学优质硕士课程《代数学》
- ✦ 厦门大学讲座信息网
- ✦ 博士数学论坛
- ✦ 数学空间

课程简介

课程简介

## 高等代数

《高等代数》是数学学科的一门传统课程。在当代性的今天，《高等代数》以其追求内容结构的清晰深刻课程。它是数学在其它学科应用的必需基础课程，又是

代数学是厦门大学数学科学学院的重要研究方向。《高等代数》课程教学组已经形成一个学术造诣较高、队伍。讲课教师都是具有博士学位具有高级职称的中青年则，讲课教师从事代数或数值代数方向的研究。

本课程建设坚持以人为本的教学理念和措施，多出代教学的基本思想方法，揭示课程内部的本质质的有机结合教学过程继续丰富课程网上内容。制作多媒体课件，学软件，开展数学实验，完成上机作业。网站全部资源

本课程为国家精品课程（2007年）、福建省精品（2003年）。课程负责人：国家教学名师林亚南教授 (Email: ynlina@xmu.edu.cn)；网站负责人：林鹭副教授 (Email: llin@xmu.edu.cn)

数学在其他学科的广泛应用各个专业的主干基础

国内有一定的影响。教学效果好的教师队相结合，互相促进的原

教学质量。讲课内容容程网站建设的力度，结鼓励和鼓励学生利用数

# 4

## MOOC的思考

如何进行数据挖掘和分析，改善课程建设和学习效果

如何有效使用MOOC进行翻转课堂

如何有效使用MOOC有待于加强体制机制



CORPORATE  
**MOOCs**  
— Are Coming —  
ARE YOU READY?

# 主要参考文献

- 教育部：关于国家精品课程的咨询，2013年
- 教育部：关于国家精品开放课程建设的实施意见，2011年
- “慕课” (MOOCs)带给中国大学的挑战与机遇——访上海交通大学校长张杰, 记者 张男星 饶燕婷
- 钟秉林：在线开放课程建设与高等学校人才培养，2016年



谢谢！

