

# Design and Making of Micro-Course “Distribution of the Maximum and Minimum Functions”

Huijing Sun, Gang Zhou, Liying Wang

Department of Mathematics, School of Aeronautical Foundation, Naval Aviation University, Yantai Shandong  
Email: 14118420@bjtu.edu.cn

Received: Jul. 2<sup>nd</sup>, 2020; accepted: Jul. 16<sup>th</sup>, 2020; published: Jul. 23<sup>rd</sup>, 2020

---

## Abstract

“Micro-course” is the product of the deepening and integration of information technology and teaching reform. Taking the content of “maximum and minimum” in *probability theory and mathematical statistics* as an example, through the detailed analysis of teaching objects, teaching contents and teaching objectives, this paper designs the teaching ideas of this knowledge point, and introduces the specific making process of micro-course.

## Keywords

Micro-Course, Teaching Strategies, Teaching Principles, Distribution of the Maximum and Minimum Functions

---

# “最大与最小值的分布”的微课设计与制作

孙慧静, 周 刚, 王丽英

海军航空大学, 航空基础学院数学教研室, 山东 烟台  
Email: 14118420@bjtu.edu.cn

收稿日期: 2020年7月2日; 录用日期: 2020年7月16日; 发布日期: 2020年7月23日

---

## 摘 要

“微课”是信息化技术和教学改革不断深化和融合的产物。本文以《概率论与数理统计》中的“最大与最小值”的内容为例, 通过对教学对象、教学内容、教学目标的详细分析, 从而设计该知识点的授课思路, 并介绍微课的具体制作过程。

## 关键词

微课, 教学策略, 教学原则, 最大与最小值的分布

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

## 1. 引言

随着智能移动端的普及以及各种视频网站的兴起,越来越多的课堂教学理念和模式在补充着或者说冲击着课堂教学。慕课、微课、雨课堂、翻转课堂等等各种与教育教学有关的活动如雨后春笋般蓬勃兴起[1][2][3]。最值得高校教师关注的焦点之一当属微课。2012年,教育部教育管理信息中心启动首届“中国微课大赛”,2013年首届全国高校微课教学比赛拉开序幕。从2015年第一届全国高等学校数学微课大赛成功举办,直到2019年的第五届全国高等学校数学微课大赛也在如火如荼的举行中。

笔者有幸参加了今年的第五届全国高等学校数学微课大赛,成功提交了微课视频,且荣获山东省赛区一等奖的成绩。现将微课的设计与制作过程记录下来,以供广大同仁们参考,不当之处,恳请批评指正!

笔者录制的微课内容为《最大与最小值的分布》,本知识点选自浙大版《概率论与数理统计》教材[4]中第三章第五节两个随机变量函数的分布。

## 2. 微课教学设计与制作

### (一) 授课对象及其特征分析

武器系统与工程等军事工科专业二年级第二学期,学生的高中阶段为理科学员。教学班级规模60人,课堂气氛活跃,学员具有较强的求知欲,积极参与课堂教学,极少数学员对数学学习有畏难情绪。

学员已经具备的相关知识和能力:随机变量的独立性,分布函数的定义,指数分布的产生背景及定义以及串并联系统的特点等知识;利用所学的知识分析和解决实际问题的能力,由特殊到一般的逻辑推导能力。

### (二) 教学知识点分析

重点:让学员理解求最大与最小值分布的推导过程,并牢记结论。(1)推导最大与最小值分布时,相等事件的转化是关键;(2)当不便直接求某事件的概率时,可以从该事件的对立事件的概率来考虑;(3)注意公式成立的前提条件——随机变量的独立性;(4)最值的分布函数是一元函数。难点:(1)最大与最小值的分布函数公式的推导过程;(2)最大与最小值分布的应用。

### (三) 教学目标

让学员掌握最大与最小值的分布。知识目标:(1)掌握最大与最小值的分布函数公式的推导过程;(2)牢记最大与最小值的分布函数公式;(3)会运用最大与最小值的分布解决实际问题。能力目标:(1)由特殊到一般以及由简到繁的逻辑思维能力;(2)根据实际案例提出问题、分析问题以及解决问题的能力。情感目标:(1)培养学员勤于思考勇于探索的精神;(2)增强学员的自豪感与使命感。

### (四) 教学策略与设计

首先,针对军事院校的专业特点,利用导弹演习场面的视频作为切入点,由此提出武器的寿命这一

数学问题并构造引例，分别在串联和并联的两种情形下探讨导弹武器系统的寿命分布，进而提出问题：如何求最大与最小值的分布？

然后，在讲授最大与最小值的分布时，利用课件将最大与最小值分布函数推导过程的具体细节展现出来。讲授时，语言要亲切自然，娓娓道来，让学员紧跟教员思路，得出结论就如同水到渠成。而后，利用最值的分布函数公式解决引例中提出的问题，并设计另一个应用案例作为课后练习题，使学员体会最值分布在实际中的应用。

最后，对本次课作简要总结，促使学员课后反思。

教学中注重数学严谨性，遵循科学性和思想性相统一，理论联系实际，启发性及循序渐进等教学原则，按照提出问题，分析问题，解决问题的思路进行设计授课，从而达到使学员由学数学，到用数学的目标。

整个教学环节的设计如表 1 所示。

**Table 1.** Instruction of teaching process design

**表 1.** 教学过程设计说明

编号与教学环节	教学内容	教学设计	达成目标
1. 复习	二维随机变量函数的分布，如和、商以及积的分布。	利用多媒体展示二维随机变量的和、商、积的分布，并说明这些函数是连续且可微函数，可利用作变换的方法求其分布。而最大与最小值函数不是可微函数，因而不能用作变换的方法求最值的分布。	通过回顾二维随机变量的和、商以及积等可微函数的分布，进而提出不可微函数如最大与最小值的分布问题，从而引出本次课的内容
2. 引例	假设某导弹武器系统有两个子系统 $L_1$ 和 $L_2$ 组成，分别依串联、并联两种情形组成系统 I 和 II (如下图所示)。设 $L_1$ 和 $L_2$ 的寿命分别为 $X$ 和 $Y$ ，试求系统寿命 $Z$ 的分布。	与学员一起分析：对于串联情况求 $\min\{X, Y\}$ 的分布。对于并联情况求 $\max\{X, Y\}$ 。从而引出接下来的任务求最值函数的分布。	由视频为切入点，将人文情怀和家国情怀渗透和融入到知识的传授中，由对问题的简单分析，从进而引出本次课的主要学习目标——最大与最小值分布问题
3. 最大与最小值的分布	最大与最小值的分布函数的推导	详细讲授最大与最小值的分布函数的推导过程。应注意以下几点：(1) 推导最大最小值分布时，相等事件的转化是关键；(2) 提醒学员：当不便直接求某事件的概率时，可以从该事件的对立事件的概率来考虑；(3) 注意公式成立的前提条件——随机变量的独立性；(4) 最值的分布函数是一元函数；(5) 由两个相互独立随机变量的最值分布推广到 $n$ 个相互独立随机变量最值分布，使学员体会由特殊到一般的逻辑思维过程。	推导最大与最小值的分布函数公式。
4. 最值分布的应用	解决引例中提出的问题	利用最值的分布求解导弹武器系统分别在串联和并联情况下的寿命分布。	让学员体会最值分布在军事中的应用。使学员体会由提出问题到分析问题再到解决问题的全过程。
5. 学员练习	课后练习题：求铁链寿命的分布	检验学员对 $n$ 个相互独立随机变量的最值函数分布的理解与应用。	让学员学而思、思而践、践而悟，体会最值分布在实际中的应用。
7. 小结	回顾课程内容并提出本知识点的学习要求。	阐述本次课的主要内容为：最大与最小值的分布。要求学员掌握最值的分布函数的推导过程，牢记结论，并能学以致用。	让学员明确学习目标，实现由学数学到用数学的目标。
8. 作业与进一步阅读内容		教材 P <sub>81-83</sub> , 作业：P <sub>88</sub> , 29, 36	使学员牢记最值的分布，并能求离散型随机变量的最值分布。

### (五) 微课的制作

微课不仅仅是录制几分钟的课程，而事实上微课其实就是微电影。教员充当了演员的身份，作为演员授课时就要做到声情并茂，能感染人。这对教员的要求就比较高，真正热爱教学的人才能演的好。

微课的形式上可以有以下几种类型：讲解式、探究式、自问自答式、情景故事式、教学实录式、实验式、朗读式等等。笔者的微课形式就采取了：讲解式和教学实录相结合的方式。教员采取这种方式录制视频时，一定要对所讲的内容要非常熟练，这样才不至于在录制过程中“卡壳”。如果采取朗读式制作微课时，微课的后期制作处理非常重要的。利用录屏软件将课件记录下来，并且去除录像中的杂音。对于实录情况可以有选择的进行剪切和链接，必要时可以抠像处理，让画面更加美观。这实际上需要许多专业老师的参与与指导。画面清晰、无杂音等等都是优秀的微课所必备的基本条件[1]。微课的几分钟在后期的处理上有时要花费几天的时间从而达到音形声完美一体。

### 3. 小结

微课视频作为教学的一种资源，是教与学的一种有益补充。对教员来说，制作微课本身就是一个自我学习和教学反思的过程，可以不断提升自身的专业素养和业务水平，达到教学相长。作为在教学中起主导作用的教员要根据实际，灵活的将微课视频引入课堂，以此来提高教学效果才是我们的追求的目标。

### 基金项目

高等大学数学教学研究与发展中心教学改革项目(CMC20190402)；海军航空大学校级教学改革研究课题——“515”综合教学改革及教学成果培育项目。

### 参考文献

- [1] 崔静, 申广君. 大学数学微课教学可行性探究[J]. 大学教育, 2016(6): 169-170.
- [2] 孙慧静, 王丽英, 顾丽娟. 大学数学教育如何应对慕课带来的挑战[J]. 教育, 2018(3): 147-148.
- [3] 徐永贵, 刘成新. 翻转课堂教学实践探索研究[J]. 曲阜师范大学学报, 2015(1): 85-89.
- [4] 盛骤, 谢式千, 潘承毅. 概率论与数理统计[M]. 第4版. 北京: 高等教育出版社, 2008: 76-83.