

教书育人、不忘初心,《数理统计》本科课程 — 课程思政 20 讲

田国梁 统计学教授

南方科技大学 ● 统计与数据科学系

Email: tiangl@sustech.edu.cn

中国 ● 广东 ● 深圳

2025 年 02 月 24 日

提纲 (Outline) Part I

第 1 讲 **South**与**Southern**之区别

第 2 讲 用**14 年创新编写**《数理统计》英文教材

第 3 讲 **Bayes**如何译成中文名? 英文名如何读?

第 4 讲 全概率公式 (**Law of Total Probability**) 和 Bayes 公式

第 5 讲 自然常数 (**Natural Constant**) $e = 2.718282 \dots$ 的起源

第 6 讲 从矩母函数与密度函数的关系出发, 深度理解**国王函数** e^x

第 7 讲 从对数似然函数出发, 深度理解**王后函数** $\log(x)$

第 8 讲 **标准正态分布密度**和**蛇吞象公式**

第 9 讲 从函数的一阶泰勒展开式到**线段中/外**任何一点之数学表达式

第 10 讲 函数的一阶泰勒展开之**四种形式**

提纲 (Outline) Part II

第 11 讲 指数分布与几何分布的无记忆性

第 12 讲 二项分布的生存函数与贝塔分布的累积分布函数之恒等式

第 13 讲 深度理解中心极限定理

第 14 讲 二项分布的正态近似和泊松近似

第 15 讲 从矩估计量到 Monte Carlo 积分

第 16 讲 从 KL 散度的角度来理解极大似然估计之定义

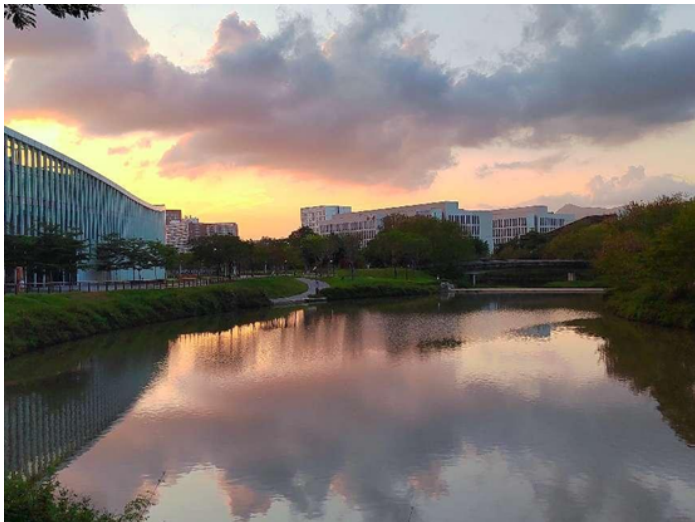
第 17 讲 从 Laplace 提出问题到 Gauss 解决问题: 正态分布的发现过程

第 18 讲 度量点估计量好坏的指标: 均方误差

第 19 讲 克拉默-拉奥 (Cramér-Rao) 不等式

第 20 讲 三参数 Student's t -分布及其推广

第 2 讲 用 14 年创新编写《数理统计》英文教材



晚霞不舍南园美，倾落沙河映台州

2.1 本教材特色及创新点

1* 经纬两条主线贯穿全书

- 传统教材写作只有一条**主线 (即章、节、子节)**, 称之为经线 (Warp), 而本书还有另外一条自我包含的**辅线**, 称之为纬线 (Weft)。
- 这种设计具有三个优点:
 - 整本书结构清晰、简洁明了;
 - 读者即使还未读完全书, 也能迅速抓住主题、重点与难点;
 - 读者很容易找到与梳理主要的知识点。

2* 写作风格结合了传统教材和课堂 PPT 各自的优点

- 对田老师而言：教材就是 PPT, PPT 就是教材。
- 使用该书作为教材的其它大学的老师，一般不需要再花费更多时间制作自己的 PPT 课件，确实需要制作自己的个性化 PPT 课件的老师，也可大部分采用本书中的材料，再加上自己的个性化素材，省时省力，事半功倍。

2.2 学生对该教材的评价

- ◆ 在南方科技大学数学系精英班就读期间，我曾有幸于 2021 年春季学期参加了您的《数理统计》课程，并取得了 A 的好成绩。
- ◆ 您和蒋学军老师联合编写的《数理统计》教材：**格式工整，内容丰富，分区明显，易于掌握，证明严谨，习题精准，解析细致。**
- ◆ 配合您认真负责的启发式教学，我深入理解了统计分布、极大似然估计、置信区间和假设检验的基本原理。
- ◆ 这门课程为我奠定了坚实的统计学基础，有助于我学会定量分析数据，增强了我对强化学习、机器学习、数据科学、优化和控制理论等领域的理解。

2.3 所包含的思政元素

- 创新思维。
- 一丝不苟的学术精神。