

# 研究生数模竞赛经验分享

施伟

上海大学理学院

2018.6.13



上海大学  
Shanghai University

# 目录

关于建模

准备阶段

组队

赛前准备

比赛阶段

选题

做题

三字金言

我的论文

选题

解题

书籍推荐



## 关于建模

- ▶ 什么是数学建模.
- ▶ 为什么要参加数学建模.  
落户、工作、评优



## 关于建模

- ▶ 什么是数学建模.
- ▶ 为什么要参加数学建模.  
落户、工作、评优



## 关于建模

- ▶ 什么是数学建模.
- ▶ 为什么要参加数学建模.  
落户、工作、评优



## 关于建模

- ▶ 什么是数学建模.
- ▶ 为什么要参加数学建模.  
落户、工作、评优



## 关于建模

- ▶ 什么是数学建模.
- ▶ 为什么要参加数学建模.  
落户、工作、评优



## 关于建模

- ▶ 什么是数学建模.
- ▶ 为什么要参加数学建模.  
落户、工作、评优





## 组队

- ▶ 组队最好男女搭配（个人不建议男女朋友组队）。
- ▶ 宁缺毋滥。（Any 熟悉 >> All 不熟悉）
- ▶ 不必过分追求与获过奖同学组队。  
不可逆因素、搭配、赛情等
- ▶ 队友含金量参考指标（个人版）  
搜索能力、建模能力、行文逻辑、代码能力等



## 组队

- ▶ 组队最好男女搭配（个人不建议男女朋友组队）。
- ▶ 宁缺毋滥。（Any 熟悉 >> All 不熟悉）
- ▶ 不必过分追求与获过奖同学组队。  
不可逆因素、搭配、赛情等
- ▶ 队友含金量参考指标（个人版）  
搜索能力、建模能力、行文逻辑、代码能力等



## 组队

- ▶ 组队最好男女搭配（**个人不建议男女朋友组队**）。
- ▶ 宁缺毋滥。（**Any** 熟悉 >> **All** 不熟悉）
- ▶ 不必过分追求与获过奖同学组队。  
**不可逆因素、搭配、赛情等**
- ▶ 队友含金量参考指标（**个人版**）  
**搜索能力、建模能力、行文逻辑、代码能力等**



## 组队

- ▶ 组队最好男女搭配（**个人不建议男女朋友组队**）。
- ▶ 宁缺毋滥。（**Any** 熟悉 >> **All** 不熟悉）
- ▶ 不必过分追求与获过奖同学组队。  
不可逆因素、搭配、赛情等
- ▶ 队友含金量参考指标（**个人版**）  
搜索能力、建模能力、行文逻辑、代码能力等



## 组队

- ▶ 组队最好男女搭配（**个人不建议男女朋友组队**）。
- ▶ 宁缺毋滥。（**Any** 熟悉 >> **All** 不熟悉）
- ▶ 不必过分追求与获过奖同学组队。  
不可逆因素、搭配、赛情等
- ▶ 队友含金量参考指标（**个人版**）  
搜索能力、建模能力、行文逻辑、代码能力等



## 组队

- ▶ 组队最好男女搭配（**个人不建议男女朋友组队**）。
- ▶ 宁缺毋滥。（**Any** 熟悉 >> **All** 不熟悉）
- ▶ 不必过分追求与获过奖同学组队。  
不可逆因素、搭配、赛情等
- ▶ 队友含金量参考指标（**个人版**）  
搜索能力、建模能力、行文逻辑、代码能力等



## 组队

- ▶ 组队最好男女搭配（**个人不建议男女朋友组队**）。
- ▶ 宁缺毋滥。（**Any** 熟悉 >> **All** 不熟悉）
- ▶ 不必过分追求与获过奖同学组队。  
**不可逆因素、搭配、赛情等**
- ▶ 队友含金量参考指标（**个人版**）  
**搜索能力、建模能力、行文逻辑、代码能力等**



## 组队

- ▶ 组队最好男女搭配（**个人不建议男女朋友组队**）。
- ▶ 宁缺毋滥。（**Any** 熟悉 >> **All** 不熟悉）
- ▶ 不必过分追求与获过奖同学组队。  
**不可逆因素、搭配、赛情等**
- ▶ 队友含金量参考指标（**个人版**）  
**搜索能力、建模能力、行文逻辑、代码能力等**





## 组队

- ▶ 组队最好男女搭配（**个人不建议男女朋友组队**）。
- ▶ 宁缺毋滥。（**Any** 熟悉 >> **All** 不熟悉）
- ▶ 不必过分追求与获过奖同学组队。  
**不可逆因素、搭配、赛情等**
- ▶ 队友含金量参考指标（**个人版**）  
**搜索能力、建模能力、行文逻辑、代码能力等**



## 组队

- ▶ 组队最好男女搭配（**个人不建议男女朋友组队**）。
- ▶ 宁缺毋滥。（**Any** 熟悉 >> **All** 不熟悉）
- ▶ 不必过分追求与获过奖同学组队。  
**不可逆因素、搭配、赛情等**
- ▶ 队友含金量参考指标（**个人版**）  
**搜索能力、建模能力、行文逻辑、代码能力等**



## 组队

- ▶ 组队最好男女搭配（**个人不建议男女朋友组队**）。
- ▶ 宁缺毋滥。（**Any** 熟悉 >> **All** 不熟悉）
- ▶ 不必过分追求与获过奖同学组队。  
**不可逆因素、搭配、赛情等**
- ▶ 队友含金量参考指标（**个人版**）  
**搜索能力、建模能力、行文逻辑、代码能力等**



## 组队

- ▶ 组队最好男女搭配（**个人不建议男女朋友组队**）。
- ▶ 宁缺毋滥。（**Any** 熟悉 >> **All** 不熟悉）
- ▶ 不必过分追求与获过奖同学组队。  
**不可逆因素、搭配、赛情等**
- ▶ 队友含金量参考指标（**个人版**）  
**搜索能力、建模能力、行文逻辑、代码能力等**



## 组队

- ▶ 组队最好男女搭配（**个人不建议男女朋友组队**）。
- ▶ 宁缺毋滥。（**Any** 熟悉 >> **All** 不熟悉）
- ▶ 不必过分追求与获过奖同学组队。  
**不可逆因素、搭配、赛情等**
- ▶ 队友含金量参考指标（**个人版**）  
**搜索能力、建模能力、行文逻辑、代码能力等**



## 组队

- ▶ 组队最好男女搭配（**个人不建议男女朋友组队**）。
- ▶ 宁缺毋滥。（**Any** 熟悉 >> **All** 不熟悉）
- ▶ 不必过分追求与获过奖同学组队。  
**不可逆因素、搭配、赛情等**
- ▶ 队友含金量参考指标（**个人版**）  
**搜索能力、建模能力、行文逻辑、代码能力等**



## 赛前准备

- ▶ 确立一个自己感兴趣的领域。

- ▶ 建议了解一门通用的语言。

*Python, matlab*

- ▶ 熟悉往常的赛题

- ▶ 学习常用的建模方法（推荐）

*数学优化算法、统计机器学习算法*



## 赛前准备

- ▶ 确立一个自己感兴趣的领域。
- ▶ 建议了解一门通用的语言。  
*Python, matlab*
- ▶ 熟悉往常的赛题
- ▶ 学习常用的建模方法（推荐）  
*数学优化算法、统计机器学习算法*





## 赛前准备

- ▶ 确立一个自己感兴趣的领域。
- ▶ 建议了解一门通用的语言。

*Python, matlab*

- ▶ 熟悉往常的赛题
- ▶ 学习常用的建模方法（推荐）  
数学优化算法、统计机器学习算法



## 赛前准备

- ▶ 确立一个自己感兴趣的领域。
- ▶ 建议了解一门通用的语言。

*Python, matlab*

- ▶ 熟悉往常的赛题
- ▶ 学习常用的建模方法（推荐）  
数学优化算法、统计机器学习算法



## 赛前准备

- ▶ 确立一个自己感兴趣的领域。
- ▶ 建议了解一门通用的语言。

*Python, matlab*

- ▶ 熟悉往常的赛题
- ▶ 学习常用的建模方法（推荐）  
数学优化算法、统计机器学习算法



## 赛前准备

► 确立一个自己感兴趣的领域。

► 建议了解一门通用的语言。

*Python, matlab*

► 熟悉往常的赛题

► 学习常用的建模方法（推荐）

*数学优化算法、统计机器学习算法*



## 赛前准备

► 确立一个自己感兴趣的领域。

► 建议了解一门通用的语言。

*Python, matlab*

► 熟悉往常的赛题

► 学习常用的建模方法（**推荐**）

*数学优化算法、统计机器学习算法*



## 赛前准备

- ▶ 确立一个自己感兴趣的领域。

- ▶ 建议了解一门通用的语言。

*Python, matlab*

- ▶ 熟悉往常的赛题

- ▶ 学习常用的建模方法（**推荐**）

*数学优化算法、统计机器学习算法*



## 赛前准备

- ▶ 确立一个自己感兴趣的领域。

- ▶ 建议了解一门通用的语言。

*Python, matlab*

- ▶ 熟悉往常的赛题

- ▶ 学习常用的建模方法（推荐）

*数学优化算法、统计机器学习算法*



## 关于选题

- ▶ 读懂题，了解这题需要做什么，可能需要什么样的方法。
- ▶ 问题的网上可搜索资料多不多。
- ▶ 第一天尽快定题。





## 关于选题

- ▶ 读懂题，了解这题需要做什么，可能需要什么样的方法。
- ▶ 问题的网上可搜索资料多不多。
- ▶ 第一天尽快定题。



## 关于选题

- ▶ 读懂题，了解这题需要做什么，可能需要什么样的方法。
- ▶ 问题的网上可搜索资料多不多。
- ▶ 第一天尽快定题。



## 关于选题

- ▶ 读懂题，了解这题需要做什么，可能需要什么样的方法。
- ▶ 问题的网上可搜索资料多不多。
- ▶ 第一天尽快定题。



## 赛程安排

- ▶ 分工明确，搜索资料/建模/编程（**建议同步讨论**）。
- ▶ 资料来源：*glgoo*、*sciencedirect*、*web of science*、*csdn*等。
- ▶ 可以适当的根据实际情况调整进度。
- ▶ **阶段性资料等一定要分类保存备份！**



## 赛程安排

- ▶ 分工明确，搜索资料/建模/编程（**建议同步讨论**）。
- ▶ 资料来源：*glgoo*、*sciencedirect*、*web of science*、*csdn*等。
- ▶ 可以适当的根据实际情况调整进度。
- ▶ 阶段性资料等一定要分类保存备份！



## 赛程安排

- ▶ 分工明确，搜索资料/建模/编程（**建议同步讨论**）。
- ▶ 资料来源：*glgoo*、*sciencedirect*、*web of science*、*csdn*等。
- ▶ 可以适当的根据实际情况调整进度。
- ▶ 阶段性资料等一定要分类保存备份！



## 赛程安排

- ▶ 分工明确，搜索资料/建模/编程（**建议同步讨论**）。
- ▶ 资料来源：*glgoo*、*sciencedirect*、*web of science*、*csdn*等。
- ▶ 可以适当的根据实际情况调整进度。
- ▶ 阶段性资料等一定要分类保存备份！



## 赛程安排

- ▶ 分工明确，搜索资料/建模/编程（**建议同步讨论**）。
- ▶ 资料来源：*glgoo*、*sciencedirect*、*web of science*、*csdn*等。
- ▶ 可以适当的根据实际情况调整进度。
- ▶ 阶段性资料等一定要分类保存备份！





## 赛程安排

- ▶ 分工明确，搜索资料/建模/编程（**建议同步讨论**）。
- ▶ 资料来源：**glgoo、sciencedirect、web of science、csdn等**。
- ▶ 可以适当的根据实际情况调整进度。
- ▶ **阶段性资料等一定要分类保存备份！**



## 赛程安排

- ▶ 分工明确，搜索资料/建模/编程（**建议同步讨论**）。
- ▶ 资料来源：**glgoo、sciencedirect、web of science、csdn等**。
- ▶ 可以适当的根据实际情况调整进度。
- ▶ **阶段性资料等一定要分类保存备份！**



## 赛程安排

- ▶ 分工明确，搜索资料/建模/编程（**建议同步讨论**）。
- ▶ 资料来源：*glgoo*、*sciencedirect*、*web of science*、*csdn*等。
- ▶ 可以适当的根据实际情况调整进度。
- ▶ **阶段性资料等一定要分类保存备份！**



三字金言

不放弃！



三字金言

不放弃！



## 三字金言

不放弃！



## 选题

- ▶ A. 无人机在抢险救灾中的优化运用（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ B. 面向下一代光通信的VCSEL激光器仿真模型（其他学科、优化问题，注重模型）。
- ▶ C. 航班恢复问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ D. 基于监控视频的前景目标提取（机器学习问题，注重实际效果，要求算法以及代码能力）。
- ▶ E. 多波次导弹发射中的规划问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ F. 构建地下物流系统网络（数据多、优化问题，注重模型）。



## 选题

- ▶ A. 无人机在抢险救灾中的优化运用（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ B. 面向下一代光通信的VCSEL激光器仿真模型（其他学科、优化问题，注重模型）。
- ▶ C. 航班恢复问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ D. 基于监控视频的前景目标提取（机器学习问题，注重实际效果，要求算法以及代码能力）。
- ▶ E. 多波次导弹发射中的规划问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ F. 构建地下物流系统网络（数据多、优化问题，注重模型）。





## 选题

- ▶ A. 无人机在抢险救灾中的优化运用（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ B. 面向下一代光通信的VCSEL激光器仿真模型（其他学科、优化问题，注重模型）。
- ▶ C. 航班恢复问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ D. 基于监控视频的前景目标提取（机器学习问题，注重实际效果，要求算法以及代码能力）。
- ▶ E. 多波次导弹发射中的规划问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ F. 构建地下物流系统网络（数据多、优化问题，注重模型）。



## 选题

- ▶ A. 无人机在抢险救灾中的优化运用（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ B. 面向下一代光通信的VCSEL激光器仿真模型（其他学科、优化问题，注重模型）。
- ▶ C. 航班恢复问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ D. 基于监控视频的前景目标提取（机器学习问题，注重实际效果，要求算法以及代码能力）。
- ▶ E. 多波次导弹发射中的规划问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ F. 构建地下物流系统网络（数据多、优化问题，注重模型）。



## 选题

- ▶ A. 无人机在抢险救灾中的优化运用（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ B. 面向下一代光通信的VCSEL激光器仿真模型（其他学科、优化问题，注重模型）。
- ▶ C. 航班恢复问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ D. 基于监控视频的前景目标提取（机器学习问题，注重实际效果，要求算法以及代码能力）。
- ▶ E. 多波次导弹发射中的规划问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ F. 构建地下物流系统网络（数据多、优化问题，注重模型）。



## 选题

- ▶ A. 无人机在抢险救灾中的优化运用（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ B. 面向下一代光通信的VCSEL激光器仿真模型（其他学科、优化问题，注重模型）。
- ▶ C. 航班恢复问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ D. 基于监控视频的前景目标提取（机器学习问题，注重实际效果，要求算法以及代码能力）。
- ▶ E. 多波次导弹发射中的规划问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ F. 构建地下物流系统网络（数据多、优化问题，注重模型）。



## 选题

- ▶ A. 无人机在抢险救灾中的优化运用（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ B. 面向下一代光通信的VCSEL激光器仿真模型（其他学科、优化问题，注重模型）。
- ▶ C. 航班恢复问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ D. 基于监控视频的前景目标提取（机器学习问题，注重实际效果，要求算法以及代码能力）。
- ▶ E. 多波次导弹发射中的规划问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ F. 构建地下物流系统网络（数据多、优化问题，注重模型）。



## 选题

- ▶ A. 无人机在抢险救灾中的优化运用（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ B. 面向下一代光通信的VCSEL激光器仿真模型（其他学科、优化问题，注重模型）。
- ▶ C. 航班恢复问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ D. 基于监控视频的前景目标提取（机器学习问题，注重实际效果，要求算法以及代码能力）。
- ▶ E. 多波次导弹发射中的规划问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ F. 构建地下物流系统网络（数据多、优化问题，注重模型）。



## 选题

- ▶ A. 无人机在抢险救灾中的优化运用（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ B. 面向下一代光通信的VCSEL激光器仿真模型（其他学科、优化问题，注重模型）。
- ▶ C. 航班恢复问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ D. 基于监控视频的前景目标提取（机器学习问题，注重实际效果，要求算法以及代码能力）。
- ▶ E. 多波次导弹发射中的规划问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ F. 构建地下物流系统网络（数据多、优化问题，注重模型）。



## 选题

- ▶ A. 无人机在抢险救灾中的优化运用（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ B. 面向下一代光通信的VCSEL激光器仿真模型（其他学科、优化问题，注重模型）。
- ▶ C. 航班恢复问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ D. 基于监控视频的前景目标提取（机器学习问题，注重实际效果，要求算法以及代码能力）。
- ▶ E. 多波次导弹发射中的规划问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ F. 构建地下物流系统网络（数据多、优化问题，注重模型）。





## 选题

- ▶ A. 无人机在抢险救灾中的优化运用（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ B. 面向下一代光通信的VCSEL激光器仿真模型（其他学科、优化问题，注重模型）。
- ▶ C. 航班恢复问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ D. 基于监控视频的前景目标提取（机器学习问题，注重实际效果，要求算法以及代码能力）。
- ▶ E. 多波次导弹发射中的规划问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ F. 构建地下物流系统网络（数据多、优化问题，注重模型）。



## 选题

- ▶ A. 无人机在抢险救灾中的优化运用（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ B. 面向下一代光通信的VCSEL激光器仿真模型（其他学科、优化问题，注重模型）。
- ▶ C. 航班恢复问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ D. 基于监控视频的前景目标提取（机器学习问题，注重实际效果，要求算法以及代码能力）。
- ▶ E. 多波次导弹发射中的规划问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ F. 构建地下物流系统网络（数据多、优化问题，注重模型）。



## 选题

- ▶ A. 无人机在抢险救灾中的优化运用（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ B. 面向下一代光通信的VCSEL激光器仿真模型（其他学科、优化问题，注重模型）。
- ▶ C. 航班恢复问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ D. 基于监控视频的前景目标提取（机器学习问题，注重实际效果，要求算法以及代码能力）。
- ▶ E. 多波次导弹发射中的规划问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ F. 构建地下物流系统网络（数据多、优化问题，注重模型）。



## 选题

- ▶ A. 无人机在抢险救灾中的优化运用（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ B. 面向下一代光通信的VCSEL激光器仿真模型（其他学科、优化问题，注重模型）。
- ▶ C. 航班恢复问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ D. 基于监控视频的前景目标提取（机器学习问题，注重实际效果，要求算法以及代码能力）。
- ▶ E. 多波次导弹发射中的规划问题（数据多、优化问题，注重模型）。
- ▶ F. 构建地下物流系统网络（数据多、优化问题，注重模型）。



## 解题

- ▶ 问题1: VCSEL的L-I模型(分两个小问题)(固定参数、非线性拟合)。
- ▶ 问题2: L-I模型的改进(数学规划算法、拟合、Newton法)。
- ▶ 问题3: VCSEL的带宽模型(分四个小问题)(建立微分方程模型, 主要是推导新模型、拟合)。
- ▶ 问题4: VCSEL带宽模型的改进(重新结合微分方程模型、数值模拟)。



## 解题

- ▶ 问题1: VCSEL的 $L-I$ 模型(分两个小问题)(固定参数、非线性拟合)。
- ▶ 问题2:  $L-I$ 模型的改进(数学规划算法、拟合、Newton法)。
- ▶ 问题3: VCSEL的带宽模型(分四个小问题)(建立微分方程模型, 主要是推导新模型、拟合)。
- ▶ 问题4: VCSEL带宽模型的改进(重新结合微分方程模型、数值模拟)。



## 解题

- ▶ 问题1: VCSEL的 $L-I$ 模型(分两个小问题)(固定参数、非线性拟合)。
- ▶ 问题2:  $L-I$ 模型的改进(数学规划算法、拟合、Newton法)。
- ▶ 问题3: VCSEL的带宽模型(分四个小问题)(建立微分方程模型, 主要是推导新模型、拟合)。
- ▶ 问题4: VCSEL带宽模型的改进(重新结合微分方程模型、数值模拟)。



## 解题

- ▶ 问题1: VCSEL的 $L-I$ 模型(分两个小问题)(固定参数、非线性拟合)。
- ▶ 问题2:  $L-I$ 模型的改进(数学规划算法、拟合、Newton法)。
- ▶ 问题3: VCSEL的带宽模型(分四个小问题)(建立微分方程模型, 主要是推导新模型、拟合)。
- ▶ 问题4: VCSEL带宽模型的改进(重新结合微分方程模型、数值模拟)。





## 解题

- ▶ 问题1: VCSEL的 $L-I$ 模型(分两个小问题)(固定参数、非线性拟合)。
- ▶ 问题2:  $L-I$ 模型的改进(数学规划算法、拟合、Newton法)。
- ▶ 问题3: VCSEL的带宽模型(分四个小问题)(建立微分方程模型, 主要是推导新模型、拟合)。
- ▶ 问题4: VCSEL带宽模型的改进(重新结合微分方程模型、数值模拟)。



## 解题

- ▶ 问题1: VCSEL的 $L-I$ 模型(分两个小问题)(固定参数、非线性拟合)。
- ▶ 问题2:  $L-I$ 模型的改进(数学规划算法、拟合、Newton法)。
- ▶ 问题3: VCSEL的带宽模型(分四个小问题)(建立微分方程模型, 主要是推导新模型、拟合)。
- ▶ 问题4: VCSEL带宽模型的改进(重新结合微分方程模型、数值模拟)。



## 解题

- ▶ 问题1: VCSEL的L-I模型(分两个小问题)(固定参数、非线性拟合)。
- ▶ 问题2: L-I模型的改进(数学规划算法、拟合、Newton法)。
- ▶ 问题3: VCSEL的带宽模型(分四个小问题)(建立微分方程模型, 主要是推导新模型、拟合)。
- ▶ 问题4: VCSEL带宽模型的改进(重新结合微分方程模型、数值模拟)。



## 解题

- ▶ 问题1: VCSEL的L-I模型(分两个小问题)(固定参数、非线性拟合)。
- ▶ 问题2: L-I模型的改进(数学规划算法、拟合、Newton法)。
- ▶ 问题3: VCSEL的带宽模型(分四个小问题)(建立微分方程模型, 主要是推导新模型、拟合)。
- ▶ 问题4: VCSEL带宽模型的改进(重新结合微分方程模型、数值模拟)。



## 解题

- ▶ 问题1: VCSEL的L-I模型(分两个小问题)(固定参数、非线性拟合)。
- ▶ 问题2: L-I模型的改进(数学规划算法、拟合、Newton法)。
- ▶ 问题3: VCSEL的带宽模型(分四个小问题)(建立微分方程模型, 主要是推导新模型、拟合)。
- ▶ 问题4: VCSEL带宽模型的改进(重新结合微分方程模型、数值模拟)。



## 书籍推荐

