



应用数学专业全球硕博

申请白皮书

内部资料 仅限前途出国学员使用

目 录

第 1 章 应用数学专业发展概况.....	1
1.1 专业定义与学科定位.....	1
1.2 核心能力要求与申请评价逻辑.....	1
1.3 研究与应用方向详解.....	1
1.3.1 数值分析与科学计算.....	1
1.3.2 微分方程与建模.....	1
1.3.3 概率统计与数据分析.....	2
1.3.4 优化理论与应用.....	2
1.3.5 离散数学与组合优化.....	2
1.3.6 应用数学在工程/金融领域应用.....	2
1.4 跨专业申请分析.....	2
1.5 行业与学术前沿发展趋势.....	3
1.6 主要应用领域与职业场景.....	3
1.7 交叉学科融合发展趋势.....	3
第 2 章 美国应用数学硕士申请要求与策略.....	4
2.1 申请流程与时间规划.....	4
2.2 学术要求与标准化考试.....	4
2.3 申请材料准备.....	4
2.3.1 申请能力建设路线图.....	4
2.3.2 科研、项目与实习规划.....	5
2.3.3 文书叙事与学校定制策略.....	5
2.4 美国代表性应用数学硕士项目.....	5
2.4.1 麻省理工学院 (MIT) – Master of Science in Applied Mathematics.....	5
2.4.2 斯坦福大学 – Master of Science in Computational and Mathematical Engineering.....	6
2.4.3 加州大学伯克利分校 – Master of Science in Applied Mathematics.....	6

2.4.4 普林斯顿大学 – Master of Science in Applied and Computational Mathematics.....	7
2.5 申请常见问题解答 (FAQ)	7
2.6 申请材料最终检查清单.....	8
第 3 章 全球硕士项目开设情况.....	8
3.1 英国.....	8
3.2 加拿大.....	8
3.3 澳大利亚.....	9
3.4 亚洲重点院校 (新加坡、中国香港)	9
3.5 小结.....	9
第 4 章 毕业生就业方向与职业发展路径.....	10
4.1 核心就业方向.....	10
4.2 核心职业发展路径.....	10
4.3 不同背景毕业生就业差异与发展建议.....	10
4.3.1 求职与项目成果档案建设.....	10
4.4 相关知名就业机构及对应岗位.....	11

1.1 专业定义与学科定位

应用数学（Applied Mathematics）是将数学理论、方法和工具应用于科学、工程、经济、金融等领域的学科。与纯数学侧重理论证明不同，应用数学更关注如何用数学模型和计算方法解决实际问题。该专业培养学生的数学建模能力、算法设计能力和跨学科应用能力。

从学科定位来看，应用数学处于数学与各应用科学的交叉地带，毕业生可在金融、科技、咨询、政府部门等多个领域发展。应用数学背景也是攻读数据科学、机器学习、金融工程等领域博士的绝佳跳板。

1.2 核心能力要求与申请评价逻辑

能力维度	具体要求	重要性评级
数学基础	微积分、线性代数、实分析、概率论	★★★★★
编程能力	Python/MATLAB/C++/Julia	★★★★★
建模能力	数学建模、微分方程、数值分析	★★★★★
算法设计	优化算法、数值线性代数、机器学习基础	★★★★☆
领域知识	物理/金融/生物等应用领域基础知识	★★★★☆
论文发表	学术论文写作与发表经验	★★★☆☆

1.3 研究与应用方向详解

1.3.1 数值分析与科学计算

数值分析是应用数学的核心方向，研究如何用离散方法近似求解连续数学问题。包括数值线性代数、数值优化、微分方程数值解、有限元方法等。该方向与高性能计算密切相关，在工程仿真、天气预报、石油勘探等领域有广泛应用。代表算法包括共轭梯度法、快速傅里叶变换、有限差分/有限元方法等。

1.3.2 微分方程与建模

微分方程是描述自然现象的基本数学语言，包括常微分方程（ODE）、偏微分方

程（PDE）等。该方向研究方程的解析解与数值解方法，以及从实际问题建立微分方程模型的技巧。应用领域涵盖流体力学、电磁学、量子力学、生物学（种群动力学）、经济学（增长模型）等。

1.3.3 概率统计与数据分析

概率论与数理统计是应用数学的重要分支，包括随机过程、贝叶斯统计、时间序列分析、高维统计等。该方向与数据科学和机器学习高度重叠，是量化金融、生物统计、工业质量管理等领域的基础。核心技能包括 R、Python 数据分析、统计建模、蒙特卡洛方法等。

1.3.4 优化理论与应用

优化理论研究如何在约束条件下找到最优解，包括线性规划、整数规划、凸优化、非线性规划、动态规划等。优化是机器学习（训练神经网络本质上就是优化问题）、运筹学、能源调度、路径规划等领域的核心工具。随机优化、分布式优化、在线优化是当前研究热点。

1.3.5 离散数学与组合优化

离散数学研究离散结构而非连续数学，包括图论、组合数学、算法分析、编码理论等。组合优化在物流调度、网络设计、集成电路设计等领域有重要应用。图神经网络、组合算法、近似算法是当前活跃的研究方向。

1.3.6 应用数学在工程/金融领域应用

应用数学在工程和金融领域有大量应用场景。工程领域包括计算流体力学、结构分析、信号处理、控制系统设计等。金融领域包括量化投资、风险管理、衍生品定价、金融工程等。金融数学（Financial Mathematics）是应用数学的重要分支，涉及随机微分方程、数值方法、风险度量等。

1.4 跨专业申请分析

原专业	转申请优势	需补充基础	申请建议
数学/统计学	数学基础扎实，理论功	应用背景和编程能力	可申请研究型或应

	底好		用型项目
物理/工程	建模能力好，工程背景强	纯数学理论基础	侧重计算数学/应用方向
计算机科学	编程能力强	数学深度	可申请计算数学/ML交叉项目
经济学/金融	了解金融应用场景	数学基础	可申请金融数学方向
信息与计算科学	数学+编程双重基础	应用领域拓展	与应数高度对口

1.5 行业与学术前沿发展趋势

- 机器学习与数学优化融合：深度学习理论、可解释 AI、神经架构搜索等方向需要深厚的数学基础。
- 科学计算与 AI for Science：AI 辅助科学发现（AlphaFold）推动计算数学与 AI 的深度融合。
- 量子计算与量子算法：量子计算为优化、模拟等领域带来全新可能性，是前沿研究热点。
- 数据驱动建模：结合机理模型与数据驱动方法的新型建模范式，如 Physics-Informed Neural Networks。
- 量化金融与风险管理：机器学习在量化策略、风险管理中的应用持续发展。

1.6 主要应用领域与职业场景

应用领域	具体场景	薪资范围（美国，美元/年）
量化金融	量化交易、风险管理、衍生品定价	100,000-250,000
科技/互联网	机器学习算法、数据科学、推荐系统	100,000-180,000
咨询行业	战略咨询、数据分析、运筹优化	80,000-150,000
研究与学术	大学教职、科研机构研究员	60,000-120,000
政府与公共部门	政策分析、国家实验室	70,000-120,000
工程与制造	仿真分析、优化设计	75,000-130,000

1.7 交叉学科融合发展趋势

应用数学正与多个学科深度融合：

- 与计算机科学融合：算法设计与分析、计算复杂性、量子计算等领域交叉发展。
- 与生命科学融合：计算生物学、系统神经科学、生物医学工程中的数学建模需求巨大。
- 与经济学融合：计量经济学、行为经济学、博弈论等方向需要数学工具。
- 与工程融合：计算力学、信号处理、通信工程、控制理论等是传统应用领域。

2.1 申请流程与时间规划

时间节点	任务内容	注意事项
1-3 月	选校调研，确定申请项目列表	区分 Math vs Applied Math 项目侧重点
3-6 月	准备 GRE/托福考试	Top30 建议 GRE 325+/托福 100+
4-6 月	强化数学基础和编程能力	关键课程成绩要突出
6-8 月	联系推荐人，准备文书初稿	选择数学相关领域推荐人
7-9 月	积累研究经历和项目经验	如有论文发表更佳
9-10 月	文书定稿，开始网申	突出数学能力和应用潜力
10-12 月	提交申请，等待结果	部分项目有面试
次年 1-4 月	接收 offer，选择入读项目	考虑研究导向 vs 就业导向

2.2 学术要求与标准化考试

要求类型	美国 Top 30 标准	美国 Top 50 标准	备注
GPA	3.7+/4.0	3.3+/4.0	数学课程成绩尤为重要
GRE	Verbal 155+, Quant 168+	Verbal 153+, Quant 165+	数学部分争取满分
托福/雅思	托福 100+/雅思 7.0+	托福 90+/雅思 6.5+	注意小分要求
先修课程	实分析、线性代数、ODE、数值	微积分、线性代数、概率论	核心数学课程必须有

	分析		
研究经历	有论文发表或会议论文	有课程研究项目	研究经历是加分项

2.3 申请材料准备

2.3.1 申请能力建设路线图

- 大一至大二：打牢数学基础（微积分、线性代数、概率论），学习编程语言（Python/MATLAB）。
- 大二至大三：选修核心数学课程（实分析、数值分析、优化），进入课题组参与研究。
- 大三至大四：深入学习专业方向（金融数学/计算数学/统计等），撰写论文或参加学术会议。
- 语言考试：建议大三上学期完成 GRE 和托福考试，数学方向 GRE 数学部分要争取满分。

2.3.2 科研、项目与实习规划

- 研究经历：加入数学系、统计系或交叉学科课题组，参与导师研究课题，争取论文发表。
- 数学建模竞赛：参加全国大学生数学建模竞赛（MCM/ICM）、美国大学生数学建模竞赛。
- 编程项目：完成机器学习、数据分析、数值计算等方向的编程项目。
- 实习机会：量化金融公司（九坤、幻方、明汨）、科技公司数据岗位、咨询公司分析岗位。

2.3.3 文书叙事与学校定制策略

Personal Statement 要点：

- 开篇：阐述对应用数学的热爱，可以从一个数学解决实际问题的例子入手。
- 主体：展示数学能力、研究经历、项目经验，突出问题解决能力和跨学科思维。
- 结尾：说明申请该项目的原因，研究兴趣与导师方向的契合度，职业规划。

2.4 美国代表性应用数学硕士项目

2.4.1 麻省理工学院（MIT） – Master of Science in Applied Mathematics

项目信息	详情
项目时长	2 年 (thesis-based)
GRE 要求	Required (建议 330+)
托福要求	100+
GPA 要求	建议 3.9+
学费/年	约 57,000 美元
研究领域	计算数学、优化、概率统计、金融数学
特色	世界顶尖数学系，与 MIT Sloan 合作紧密
录取率	约 5% (竞争极其激烈)

MIT 数学系是应用数学领域的领导者，学生可参与跨学科研究项目。

- 核心领域：数值分析、优化理论、概率论、金融工程
- 推荐教授：Steven Johnson（计算数学）、Dimitris Bertsimas（优化）、John Tsitsiklis（概率与优化）
- 就业走向：量化基金、顶级科技公司、学术研究

2.4.2 斯坦福大学 – Master of Science in Computational and Mathematical Engineering

项目信息	详情
项目时长	1.5-2 年
GRE 要求	已取消
托福要求	100+
GPA 要求	建议 3.8+
学费/年	约 60,000 美元
研究领域	计算数学、工程计算、机器学习、控制系统
特色	与工程学院联合培养，跨学科整合能力强
录取率	约 12%

ICME 是跨学科计算与应用数学项目，整合数学、工程、计算机科学知识。

- 核心课程：Numerical Linear Algebra、Scientific

Computing、Optimization Methods

- 研究集群：Modeling & Simulation、Machine Learning、Visualization
- 就业走向：科技公司研究岗位、量化金融、创业

2.4.3 加州大学伯克利分校 – Master of Science in Applied Mathematics

项目信息	详情
项目时长	1-2 年
GRE 要求	已取消
托福要求	90+
GPA 要求	建议 3.7+
学费/年	约 35,000 美元
研究领域	数值分析、优化、概率、应用数学与物理
特色	伯克利数学系实力强大，湾区科技公司资源丰富
录取率	约 15%

伯克利应用数学项目强调数学理论与实际应用的结合。

- 研究方向：Mathematical Biology、Mathematical Physics、Applied Probability
- 特色：可修读统计系、计算机系课程
- 就业走向：科技公司、金融机构、学术研究

2.4.4 普林斯顿大学 – Master of Science in Applied and Computational Mathematics

项目信息	详情
项目时长	2 年
GRE 要求	Required
托福要求	100+
GPA 要求	建议 3.9+
学费/年	约 56,000 美元
研究领域	计算数学、应用数学、流体力学、数学生物学
特色	小而精的项目，与 ORFE 系合作紧密
录取率	约 10%

普林斯顿 ACM 项目强调数学与工程的深度融合。

- 研究领域：Computational Biology、Machine Learning、Financial Mathematics
- 特色：可选择 Thesis 或 Capstone tracks
- 就业走向：学术研究、金融工程、科技公司

2.5 申请常见问题解答 (FAQ)

问题	解答
纯数学背景能申请应用数学吗？	可以。纯数学背景反而是优势，说明理论基础扎实。需补充应用背景和编程能力。
GRE 数学部分要考多少分？	建议满分 170 (Quant)。数学方向招生委员会非常看重 GRE 数学成绩。
应用数学和金融工程的区别？	应用数学更偏重数学理论和方法；金融工程侧重金融应用。两者有重叠。
没有论文发表能申请好项目吗？	不是必须，但有论文会大幅加分。可以展示课程项目、数学建模竞赛成绩。
哪些数学课程最重要？	实分析、线性代数、常/偏微分方程、数值分析、概率论是核心。
就业导向还是研究导向项目更适合？	取决于职业规划。学术/读博倾向研究型；业界就业可选就业导向项目。

2.6 申请材料最终检查清单

材料类型	检查要点	完成状态
成绩单	数学课程成绩突出	☐
GRE 成绩	数学部分争取满分	☐
托福/雅思	满足学校小分要求	☐
简历	突出数学背景和研究经历	☐
Personal Statement	展示数学能力和应用热情	☐
推荐信	2-3 封，含数学相关推荐人	☐
GRE Math Subject (如需)	部分项目要求，准备充分	☐
资金证明	覆盖第一年学费+生活费	☐

3.1 英国

- 牛津大学：MSc in Mathematical Modelling，研究导向，金融数学方向知名。学费约 29,000 英镑/年。
- 剑桥大学：MASt in Applied Mathematics，数学硕士（高级项目），学术导向。学费约 34,000 英镑/年。
- 帝国理工学院（IC）：MSc Applied Mathematics，数值分析、优化方向实力强。学费约 32,000 英镑/年。
- 华威大学：MSc Financial Mathematics，与 WBS 商学院合作，量化金融方向强。
- 申请要求：GPA 85+（211）/90+（非 211），雅思 7.0+/托福 100+。

3.2 加拿大

- 多伦多大学：MSc Applied Mathematics，数值分析、科学计算方向知名。学费约 22,000 加元/年。
- 麦吉尔大学：MSc Mathematics, Applied Track，与生物/物理等学科合作。
- 滑铁卢大学：MMath Applied Mathematics，运筹优化方向加拿大第一。
- 不列颠哥伦比亚大学：MSc Mathematics，数值分析、计算数学方向。
- 申请要求：GPA 80+，雅思 7.0+/托福 92+，数学背景要求高。

3.3 澳大利亚

- 澳大利亚国立大学（ANU）：Master of Mathematical Sciences，应用数学与计算方向。学费约 48,000 澳元/年。
- 墨尔本大学：MSc Mathematics, Applied Mathematics and Statistics streams。
- 新南威尔士大学：MSc Mathematics，金融数学方向知名。

- 申请要求：GPA 70+，雅思 6.5+，对数学背景要求相对灵活。

3.4 亚洲重点院校（新加坡、中国香港）

- 新加坡国立大学（NUS）：MSc in Mathematics, Applied Mathematics 方向。学费约 32,000 新元/年。

- 新加坡南洋理工大学（NTU）：MSc in Analytics / Financial Technology, 应用数学方向。

- 香港科技大学（HKUST）：MSc in Financial Mathematics, 量化金融方向知名。学费约 22,000 港币/年。

- 香港中文大学：MSc in Mathematics, 应用数学与数学教育结合。

- 申请要求：GPA 80+，雅思 6.5+/托福 80+，对内地学生相对友好。

3.5 小结

目标	推荐项目	学制	学费（万 RMB/年）	申请难度
学术研究型	MIT、Princeton、Berkeley、牛津	2 年	50-70	★★★★★
量化金融型	Princeton ORFE、Berkeley、Baruch	1-2 年	30-60	★★★★☆
计算数学型	Stanford ICME、MIT、UToronto	1.5-2 年	35-55	★★★★☆
性价比优先	港新、加拿大、欧洲公立	1-2 年	10-30	★★★☆☆
就业导向型	Stanford ICME、NYU Courant	1-2 年	40-60	★★★★☆

4.1 核心就业方向

- 量化分析师（Quant）：在量化基金、投行自营交易部门从事量化策略研发。
月薪国内 30-100K+（人民币），美国 10-25 万美元/年。
- 数据科学家/机器学习工程师：在科技公司利用统计和机器学习方法解决业务问题。
- 金融工程师/风险管理师：在银行、保险公司从事金融产品定价和风险管理。
- 精算师：在保险公司、咨询公司从事风险评估和保险产品定价。
- 算法工程师：在科技公司从事搜索、推荐、广告等领域的算法研发。
- 学术研究员/大学教授：在高校或科研机构从事教学和研究工作。

4.2 核心职业发展路径

发展路径	阶段 1（0-3 年）	阶段 2（3-5 年）	阶段 3（5-10 年）
量化金融路线	Quant Analyst	Senior Quant/Portfolio Manager	PM/Director of Research
科技/互联网路线	Data Scientist/ML Engineer	Senior Engineer/ML Lead	Director of AI/VP Engineering
学术研究路线	Postdoc	Assistant Professor	Associate Professor/Fellow
金融风险管理	Risk Analyst	Senior Risk Manager	Chief Risk Officer

4.3 不同背景毕业生就业差异与发展建议

4.3.1 求职与项目成果档案建设

对于应用数学背景的求职者，项目成果档案（Portfolio）是展示数学建模和编程能力的重要载体：

- 数学建模竞赛：MCM/ICM 竞赛获奖论文、数据科学竞赛（Kaggle）解决方案。
- 研究项目：详细描述用数学方法解决实际问题的项目，包括模型、算法、结果。
- 编程作品集：GitHub 上的数值计算、机器学习、数据分析项目代码。

- 学术论文：如已发表论文，展示学术研究能力。
- 实习项目：量化公司、科技公司的实习经历和成果。

4.4 相关知名就业机构及对应岗位

机构/企业	国家/地区	对应岗位
Two Sigma	美国	Quantitative Researcher、Software Engineer
D.E. Shaw	美国	Quantitative Analyst、Research Scientist
Citadel	美国	Quant Researcher、Systematic Trader
Jane Street	美国	Quantitative Trader、Software Developer
国内量化私募	上海/北京	量化研究员、CTA 策略师、PM
谷歌	美国	Research Scientist、Software Engineer
微软	美国	Applied Scientist、Data Scientist
华为	深圳	算法工程师、数学建模专家
腾讯	深圳	AI Lab 研究员、数据科学家
阿里达摩院	杭州	算法专家、研究员