

# 物理学院 2023飞跃手册



FEI YUE SHOU CE





中国科学技术大学物理学院  
未经允许，严禁翻印，侵权必究。  
飞跃手册 (2023版)

物理学院  
飞跃手册

# 中国科学技术大学物理学院飞跃手册(2023版)

## 未经允许，严禁翻印，侵权必究。

### 版权说明

本手册版权归中国科学技术大学物理学院和飞跃手册编辑部所有，拥有编辑、修改、复制和发行的全部权利。未经物理学院和飞跃手册编辑部允许，任何组织和个人不得以任何方式，通过任何渠道编辑、修改、复制和发行本手册的全部或部分内容。在出现版权纠纷时，飞跃手册编辑部授权中国科学技术大学物理学院全权代理处理。

### 院长致辞

亲爱的同学们：

当前，世界之变、时代之变、历史之变正以前所未有的方式展开，全球治理体系正在发生深刻变革，人类面临的挑战需要各国携手应对，国际科技合作是大趋势。加强国际科技合作，我国既是倡导者，更是实践者。习近平总书记强调“科学技术是世界性的、时代的，发展科学技术必须具有全球视野”，前沿科学和先进技术的突破与发展，从来都离不开跨文化间的交流与学习。近年来，中国积极融入全球创新网络，与多个国家建立创新对话机制、开展联合研究，形成了全方位、多层次、广领域的科技开放合作格局。年轻一代的你们将深度参与全球科技治理、贡献中国智慧、推动构建人类命运共同体，而培养国际视野、加强交流互鉴十分重要，这也是你们飞跃重洋的意义所在。

近年来，世界百年变局和世纪疫情叠加交织，全球发展遭遇了严重的挫折，国际交流受到了一定程度的影响。平心而论，国际上有不少顶尖大学在教育科研的部分领域仍拥有较大优势，我们仍需要以开放的心态，取长补短，为推动科技自强提供创新活力。此外，全球化学习交流对于提升眼界格局、增长学识、丰富人生阅历大有裨益。在国际化的学习环境中，你们将有更多机会了解多元文化，培养国际化素养和跨文化交流能力。希望你们在这过程中多学、多看、多思考、多实践，更加深入地了解世界，同时把中华优秀传统文化介绍给更多的人，在世界

舞台上发出中国青年好声音。

科教报国和国际视野是科大人的历史传承。作为一所为“两弹一星”事业而创办的大学，中国科大自1958年建校起，一直坚持“红专并进、理实交融”的校训精神，坚守“科教报国、追求卓越”的初心使命，始终将科技创新与国家发展紧密结合。钱学森、郭永怀、严济慈、赵忠尧等一大批老一辈科学家在海外学成之后，冲破层层阻碍回到祖国，积极投身国家科技事业，形成了科大当时最具国际影响力的师资力量。其中，彭桓武先生的那句掷地有声的名言“回国不需要理由，不回国才需要理由”至今让人动容。希望你们继承老一辈科学家留学报国的光荣传统，勤奋学习，积极进取，以报效国家、服务人民为自觉追求，为全面建设社会主义现代化国家、实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献智慧和力量。

在最美的青春年华里，每一位年轻人都拥有无限的可能。“弄潮儿向涛头立，手把红旗旗不湿”，期待同学们不忘科学报国初心，牢记科技强国使命，勇做科技创新的弄潮儿。我谨代表物理学院真诚地祝愿你们在走上国际舞台、开拓国际视野的新征程中收获满满！

物理学院执行院长 陈宇翱

# 目录

Contents



## 2018级

凝聚态物理	03
原子分子与光学物理	13
天文	52
等离子体	59
生物物理	68
ECE	72
运筹学与系统工程	79
理论与计算化学	83
Robotics	86

## 2019级

<b>北美</b>	91
凝聚态物理	92
高能物理	120
原子分子与光学物理	133
微电子	145
医学物理	150
计算机	155
<b>欧洲</b>	160
<b>香港</b>	171

中国科学技术大学物理学院飞跃手册，侵权必究。  
未经允许，严禁翻印。（2023版）

飞跃手册指导老师：凌 锋 聂诗琦

飞跃手册编辑部：王正瑞龙 李明达 倪志宇 彭牧原 孙士甲

飞跃手册热心分享同学：蔡方煦 陈钧灵 陈熠磊 程思扬 丁一苇 葛津浩 黄瀚迪

焦绍文 李明达 李文心 梁宇轩 刘涵冰 罗炜涛 倪志宇

孙佳政 孙士甲 汪泽元 王高天 王 硕 王溢聪 王正瑞龙

肖义儒 徐嘉轩 张浚根 赵明坤 郑惠民



## 老师寄语



作为物理学院18级的班主任，我非常有幸在过去的四年中有机会与不少18级的同学有过接触和交流。很高兴能有这个机会为今年物理专业的飞跃手册写点儿什么，感谢18级飞跃手册编委同学们的邀请和他们为此手册所做出的辛勤付出。同时，也很高兴看到有这么多18级的同学为同样有志出国深造的学弟学妹们无私分享各自在出国申请中的宝贵经验。这样一种传帮带的精神是科大非常好的一个传统。从我自己过往在国外多年与科大校友的接触中就特别有感于科大校友之间的深厚情谊和相互帮扶，让我这个外人都会觉得很羡慕。希望后来的学弟学妹们能够继续发扬科大的这一好的传统，在你们有了一定的能力的时候也可以力所能及地去帮助和扶持一下你们的后辈。

长久以来，科大特别是物理专业的同学一直都有很好的出国深造的传统。但是近两年由于疫情和国际形势的恶化等因素，同学们的出国意愿有所下降。在此形势下，各位同学毅然选择出国深造的胆识和勇气特别值得称赞和鼓励。出国申请是一个很烦杂的过程，这里我想给即将申请的同学几点建议：一、要重视申请材料的准备。对于相对困难的那些硬件条件，包括GPA、科研经历、英语成绩等，同学们在过去的几年中都为此付出了艰苦的努力，并且相信也都已做得很好。但是，如果最后因为申请材料这些相对简单的事物没有处理好而出现纰漏未能申请到自己理想的学校不就太可惜了吗？申请材料并不是硬件条件的简单罗列。如何能在众多申请者中脱颖而出，在申请材料中体现出你们的能力和价值，这同样需要你们好好地开动脑筋。建议多征求学长和周围老师的

意见，尽量避免一些硬伤的出现。此外，读研的申请材料中有相当的专业性内容。在专业方面，特别是关于科研经历和对未来科研设想这些部分，自己要切实投入精力去准备和思考，不要过多仰仗于非专业人士。这本身其实也是对你们能力的锻炼和考验。二、保持良好的心态。也许可以说，对于任何同学，哪怕是成绩非常优秀的同学来说，在拿到offer之前心里恐怕都会有忐忑和焦虑。这完全可以理解。特别是当你们去对比周围那些已经国内保研的同学就更会产生这样的焦虑。出国申请确实存在一定的偶然性和不确定性。但是我想告诉你们的是，对于自己无法控制的东西，过度的焦虑并无益于改变什么，也没有必要，把自己可以把握并且应该做好的事情都尽力做好，后面的结果就是顺理成章的事了。三、做好安排。申请要做的工作既多也杂，又有很多的DDL，因此申请这段期间注定会是非常忙碌的。最好是先了解好都要准备哪些东西，做哪些事情，不同的时期分别都要做什么事情，然后自己做好计划安排，避免疏漏。材料准备宜早不宜迟，特别是那些要请别人帮忙的，尽量避免让人感觉有太大的时间压力。总之，保持好心态，按部就班地把该做的事情都细心、耐心地做好，相信最后就会有一个好的结果的。

最后，对各位出国深造的同学，我还是想借此机会和你们提出一些自己的期望。虽然，我自知，作为老师，我并没有什么资格来要求你们什么。我只是想说，当今的世界格局真的是不一样了。所谓时势造英雄，对你们这代人来说，这既是你们的机遇，也是你们的责任。我总觉得，愿意来科大学习，特别是愿意学物理的同学，有很多内心是比较理想主义的，这

一点真的特别难能可贵。在未来，尽管你们的想法可能会有变化，但是不管怎样，希望即使在多年以后，你们还能多少保留一份年少时纯真的理想。哪怕是在你们认识和体会到了现实生活的艰辛和这个世界的不完美之后，也还能坚持一些你们自己认为是对的和做一些你们自己觉得该做的事情。同时，真诚地希望和祝愿

你们在未来都能创造出各自美好璀璨的人生，充分实现自己的人生价值。

祝愿18级的同学们一切顺利平安！预祝19级同学们申请成功！

物理学院 朱文光  
2022年7月25日

## 关于本书



每当我们回想起这段飞跃旅程时，都会心怀感激，因为在这条路上我们从不是一个人在战斗。我们也曾接受过教授们，学长学姐们和朋友们的悉心指导，翻阅过很多次前辈悉心编写的飞跃手册。他们给出的很多信息和建议都帮助我们更全面地了解申请海外硕博的流程，引导我们如何去规划自己的学业。今天，作为参与飞跃手册第三版的编写者，我们也希望可以尽力为学弟学妹们提供全方位的信息，以供大家参考学习。

考虑到前两版飞跃手册已经详细地介绍了飞跃的整体申请流程，本书的重点便放在介绍18级同学们的申请经历上。我们邀请了各个方面不同背景的同学们来分享他们的经历，包括硬件条件、申请经历，以及想给各位学弟学妹的建议等。希望能通过他们的体会与感悟，给大家带来一定的启发。当然，每位学长学姐的背景不同，经历也不尽相同。有的同学依靠出色的publication横扫，有的同学通过暑研拿到了return offer提前结束申请季，有的同学手握不错的gpa成功飞跃，还有的同学可能看似背景普通，但他们也通过努力获得了梦校的青睐；当然，也有的同学因为专业或一些其他原因未能获取满意的offer。这个过程中，每个同

学都对申请有着不同的体会，对于三维/科研/推荐信等的作用的也有着不同的理解，还有的信息会随着时间的推移不再适用。我们希望各位同学在阅读的同时也能够多与同学们交流，兼听则明，以灵活辩证的态度去看待。

此书成书的背景，也决定了它的特殊性。前两册飞跃手册分别写于18, 19年，而第三册成书于22年，疫情仍然在困扰我们的生活。种种不确定因素使得出国局势不再那么明朗，大家出国的阻力也随之增加。英语考试取消，国际航班数骤减，暑研机会变少，签证也可能迟迟不通过，种种压力落在我们这辈青年身上，也让不少本想出国深造的同学选择了留在国内。我想，国内的很多组确实都非常优秀，也都给大家提供了很多科研机会。而国外不同的学术氛围，工作模式与生活方式，也十分值得体验。本书也希望通过疫情之下同学们的申请经历，鼓励后辈们不要因为疫情的阻挠轻易放弃出国的意愿。

感谢所有为本书提供申请经历的同学们，是你们的文字组成了这本书的主体，也要感谢物理学院朱文光老师、凌锋老师和聂诗琦老师一直以来的关注与支持。

物理学院 王正瑞龙  
2022年8月20日



下表为18级物理学院部分飞跃的同学的信息简表，罗列在此以方便大家在整体上了解18级同学的申请背景与申请结果。**(本书包含大量的个人隐私信息，未经编写组同意，不得将下表及正文内容在网络上分享，不得私自用于商业用途)**

序号	GPA	TOEFL	推荐信组成	主申方向	录取院校
1	4.07	96(S:18)	两封科研推(John Doyle+卢征天)+一封课程推(易为)	AMO实验	哈佛大学
2	3.94	103(S:23)	两封科研推(彭新华+丁冬生)+一封课程推(石名俊)	AMO实验	密歇根大学
3	3.92	108(S:25)	科研(邹长铃+Jake Covey)+课程(苑震生)	AMO实验	普林斯顿大学
4	3.93	104(S:23)	两封科研(邓友金+Birgit Stiller)+一封科研(An-Chang Sni)或者课程(陈宇翱)	Optomechanics, Circuit QED	EPFL
5	3.97	103(S:21)	三封科研推:Hartmut Haeffner+Qi Zhou+易为	凝聚态理论	杜克大学
6	3.8	102(S:22)	科研推(卢征天+夏添)+课程推(陈向军)	AMO实验	哥伦比亚大学
7	4.04	101(S:20)	科研推(伯克利+崔金明)+助教推(刘明辉)	AMO实验	伯克利大学
8	4.05	102(S:25)	三封科研推:Dmitry Budker + 丁冬生+ 荣星	AMO实验	斯坦福大学
9	3.98	103(S:23)	三封科研推:程光磊 朱文光 Giuseppe Carleo (EPFL)	计算神经科学	UCSD
10	3.74	102	科研推(龚雷+王中平)+课程推(杨焕雄)	应用物理,生物工程	莱斯大学
11		100(S:20)	科研推:Aaron Dinner, 李良彬, 陈威	理论与计算化学	芝加哥大学
12	3.35	86(S:17)	两封科研推(曾长淦+程光磊)+课程推(蔡辉山)	凝聚态实验	哥本哈根大学

序号	GPA	TOEFL	推荐信组成	主申方向	录取院校
13	3.68	107(S:21)	2封科研推(尼克(Nicholas Freis)+Jamie Paik)+2封课程推(叶邦角+王中平(任助教))	机器人	莱斯大学
14	3.91	103(S:22)	科研推(吴玉椿, 王鹏飞), 课程推(陈凯)	量子计算	代尔夫特理工大学
15	3.82	105(S:20)	科研推(Dimtry Budker+彭新华), 课程推(杨焕雄)	AMO实验	普渡大学
16	3.81	95(S:20)	两封暑研老师和一封课程推	运筹学与系统工程	波士顿大学
17	3.72	96 (S:22)	一封课程推, 两封科研推	微电子	香港科技大学
18	3.94	109 (S:22)	一封epfl科研推(Ivo Pumo)	等离子体物理	麻省理工
19	3.88	92	校内科研推	等离子体物理	UCI
20	3.92	112 (S:25)	校内科研推一封; 马普所科研推	凝聚态实验	Yale
21	3.3	102 (S:23)	等离子体所科研推; 校内科研推; 课程推	等离子体物理	UT Austin
22	2.94	93 (S:19)	东大科研推; 校内科研推	天文	东京大学
23	3.68	98 (S:22)	密歇根科研推(Junjie Zhu); 校内科研推(赵雷); 课程推(曹平)	ece	马里兰大学
24	3.71	100 (S:20)	密歇根科研推(Junjie Zhu); 校内科研推(曹平); 课程推(李卫平、伍新明)	ece	南加州大学



## L学长 ( Applied Physics Phd@Yale )

GPA	3.92	Ranking	10%
TOEFL	112 ( R30 L27 S25 W30 )	GRE	V155 Q170 AW4.0
Summer Intern University	德国马普所	Principle Investigator	
Final Decision	Applied Phys Phd@Yale	Fellowship	全奖
自身背景	凝聚态	申请方向	凝聚态实验
Interview	物理方向几乎没什么面试		
Offer/AD	Applied Phys Phd@Yale; Applied Phys Phd@Cornell; Phys Phd@Oxford; Phys Phd@UT Austin; Phys Phd@Maryland; MSE Phd@Wisconsin; Phys MS@ETH; Phys Phd@NUS		
Reject			
Withdraw			
联系方式	wenxin_li2000@icloud.com		

## 硬件成绩准备

我最后的GPA不算太理想，我认为这也是制约我拿到更好的offer的一个非常重要的因素。主要原因是大三下学期的时候由于绝大部分时间都投入到了实验室中，导致上课确实学得不够扎实，GPA下降非常厉害。希望学弟学妹们可以不要犯跟我一样的错误，退一步讲，如果在高年级时进入实验室后会导致GPA的下降的话，就一定要在大一大二时保持自己的GPA在高水平，这样才能保证申请时能够有一个达到标准的GPA，不让GPA成为制约申请结果的因素。



## 英语成绩准备

我在高中时期的英语基础比较好，所以准备托福的过程并没有像很多同学那样那么痛苦。我在大一暑假参加了半个月的一对一托福口语和写作培训，然后在大二的9月首战取得了105的成绩。我第二次也是最后一次考托福是在大三下的6月份，在那之前只是刷了大半个月的TPO，把题型和节奏重新熟悉了一下。个人认为托福的准备，特别是阅读和听力，主要靠积累而不是答题技巧。所以建议同学们，特别是高中英语基础相对薄弱一点的同学们，托福的准备一定要趁早，可以就从每天一篇阅读，一段听力开始。

GRE对我来说会稍微痛苦一点。因为我英语方面最大的短板和最不喜欢的事情就是背单词。我从大二寒假的时候开始准备GRE，原本是打算大二下开学就准备报名考试，结果遇到疫情在家里呆了一个学期，于是趁着在家里的机会继续疯狂背单词。后来我报名了8月初的一场在家考，最后GRE的语文应该只能说是勉强过线。不过近两年绝大多数的学校已经不再强制要求GRE成绩了，所以GRE个人认为除非是非常有把握考到足够成为自己申请过程中的加分项的成绩的话，没有必要花太多时间去准备。

## 科研背景、暑研

我校内科研跟的老师是一位在凝聚态实验领域非常有名的老师，近期从复旦加盟科大，然后带领着若干年轻老师搭建一个全新的实验室。由于实验室比较新而且没有高年级的研究生，我得以非常深入地参与整个实验室的搭建过程并且有属于自己的小课题，让我在不管是文献调研，设备搭建还是实验操作方面都得到了非常好的锻炼，在最后也获得了老板非常不错的推荐信。在科研中我也发现了做的这个方向十分有意思，于是在后面暑研以及最后申请的时候都是继续申请了同样方向的导师。

在大三暑假我前往德国马普所进行了一段暑研。由于考虑到疫情隔离的因素，我实际暑研的时间只有两个月多一点，但因为我在校内科研阶段对这个方向打下了十分好的基础，我到达马普所后第二天就自己上手开始做实验了，所以整体来看整个暑研经历还是非常充实的，并且在最后也得到了一封很不错的推荐信。

我认为不管是校内科研还是暑研，最重要的一点都是要在老师面前留下好的且深刻的印象，这样最后我们拿到的推荐信才能够言之有物。这就需要我们主动并且积极地与老师交流，争取能够让老师给我们安排一项独立的任务，而不应该仅仅满足于“打杂”或者“跟着师兄师姐”等任务。

## 申请经历

跟很多同学一样，在申请季开始的时候，我也沉浸在害怕失学的恐惧之中，所以严格按照了彩票-主申-保底的层次进行的申请，也混申了欧洲，新加坡等学校的项目，总共申请了20个项目，其中六大学自认为没有太大的希望，于是只申请了4所。

从申请成绩单，到寄送标化成绩，到填网申，这其中的每一步都十分繁琐但又十分重要，稍有不慎就有可能酿成大错。我准备了一张excel表格，将所有项目的信息，个人背景信息以及推荐信信息填入excel表格中，这样在填网申的时候就可以直接复制粘贴了。

推荐信方面，由于我在科大和德国马普所的实验室都有大小老板，所以一共有四个推荐人，而且他们都表示没有推荐信数量的限制，所以我没有去寻找课程推等其他推荐信。最好的推荐信自然是名气大的老师的有内容的强推，如果不能拿到这样的推荐信的话，国内的推荐信个人认为推荐人名气大于推荐信内容，因为不知名老师的推荐信可能会被对方认为是自己写的。

物理方向大部分学校都是committee制，套磁与否并不会对录取结果产生决定性影响。我在整个申请季中套磁收到的回复基本都是“Your background looks excellent, but let's wait for the committee's decision first”。虽然如此，但还是建议大家对所有感兴趣的老师都海套一遍，毕竟发邮件又不要钱，万一遇到一个有权力影响你的录取结果的老师，岂不是赚翻了。

物理方向许多学校都是无面试直接出结果，我遇到的面试也大多是教授私面等非正式面试，内容都是科研相关。建议可以准备好10-15分钟左右的介绍自己此前科研成果的若干张ppt，就可以从容应对几乎所有的面试了。

最后大家肯定都会拿到不止一所学校的offer，选校的标准也都因人而异，主要可能包括学校的专业排名及综合排名，意向导师的方向、年龄、性格等。想清楚自己对哪个因素看得最重，做出当下认为最合适的选择就可以了。



## J学长 ( Phys MA@Copenhagen )

GPA	3.35	Ranking	45%
TOEFL	86 ( R26、L23、S17、W20 )	GRE	None
Summer Intern University	Utokyo ( 最终未能去 )	Principle Investigator	Shuji Hasegawa
Final Decision	Phys MA@Copenhagen	Fellowship	无奖
自身背景	凝聚态	申请方向	凝聚态实验
Interview	Phy@UTokyo		
Offer/AD	Phy@Copenhagen		
Reject	Phy@Osu、Phy@UT-Austin、Phy@UCSB、Phy@UCI、 Phy@UV、Phy@UIUC、Phy@UW-Madison、Phy@UMICH		
Withdraw	None		
联系方式			

## 硬件成绩准备

对于GPA而言的话，我本人的GPA应当在申请中是不占优势的（但也不能算一个太大的减分项，因此GPA较低的同学也不需要太焦虑）。我个人比较建议想要出国的同学应当把GPA保持在3.7以上比较好，如果不是想申请全美前十五的学校这个GPA是大致够用的。这里我想强调一点的是，GPA的保持需要时刻保持警惕，我本人就是因为大三的时候觉得成绩不会有太大浮动，就几乎不太去上课天天开宴会，结果最后GPA半年就掉了0.3+。不过我觉得对于申请学校，大家更多的应当是把重心放在充实科研经历上，GPA能保持一个较好的数值就可以，这其实并不需要花费太大的精力，只要别过于放松相信对于大家还是很轻松的。

## 英语成绩准备

我个人认为我申请的美国大失败很大程度上还源于英语水平的不足。由于我是申请当年10月中旬才拿到的成绩，因此根本没时间再去提升口语成绩了，而口语17对于申请美国学校而言太低了，甚至有教授明确表示只要我的口语上22就能给我offer，可见我口语方面的严重劣势。因此对于各位想去美国留学的同学，我的建议是尽早拿到托福成绩最好，越早越好。除口语之外的项目对于我们中国学生来讲是比较容易提高的，但是口语是非常难短时间提升的但是却是最重要的一个分数（没错是最重要的！），并且口语考试很玄学。因此若是没有能一次考过的水平，我的建议还是以量取胜，可以适当的刷一下口语的分数，毕竟在申请全奖PhD时牵扯到需要做助教，而美国学校对于助教的口语水平是有要求的，这也想到为何大家愿意给口语高的学生offer。

## 科研背景、暑研

对于科研的话，我本人有三段校内的科研经历。第一段是大一时在胡水明老师组里做一些精密测量相关的工作，但是由于我后来发现我并不喜欢这方面的工作，最终也没做出什么像样的结果。因此我还是建议大家尽早进实验室，虽然概率是做一些dirty work，但是如果发现自己不太适合的话还能及时做出调整。之后大二我就在程光磊老师组里做大创的工作，我主要是利用AFM制备石墨烯器件，这段实验经历为我的申请提供了极大的帮助，成功帮助我申请到了暑研和在申请里套到了不少瓷。我认为这都得益于我的工作比较具有普适性，因此很多组都有相关的项目。在这里我也推荐大家尽量做一些比较热门的项目，这样很容易就能找到合适的组，若是做的太过于冷门，很可能竞争十分激烈。最后一段科研经历是因为我暑研因为疫情原因没法去已经说好的东大，最终就在本校找了曾长淦老师做转角石墨烯的项目，最终也是拿到了心心念念的推荐信。在这里我大力推荐曾老师，曾老师科研水平很高在美国人缘也很广，更重要的曾老师人特别好，若是能有充分的时间好好在曾老师组里做工作的话，我相信无论是对于科研水平的提升还是申请都大有裨益。

对于暑研的申请，我认为更重要的其实是看你的科研经历对不对口，GPA什么的没那么重要。我申请暑研时并没有海投，就申请了Hasegawa老师一个组，因为我认为他的兴趣和我的经历十分贴合，果不其然没过几天我就拿到了暑研的offer，虽然最后因为日本当时闭关锁国没能去成。在得知我必去不了之后，我后来也申请了港科大的奥特曼老师，他的兴趣也是石墨烯相关的，虽然当时已经时值六月，我还是拿到了他的暑研offer，最后他希望我能去他那里做PhD，被我婉拒了，因此碍于面子我最终也决定不去他那里做暑研。因此，我推荐大家申请暑研时还是尽量选择与自己科研经历比较相似的组，这样不但申请上的概率会高很多，并且也避免了旅游的尴尬（毕竟如果自己完全不熟悉很容易在国外划几个月水）。



## 申请经历

由于我个人的申请兴趣主要是东京大学（我从大一就很想去的学校），因此对于美国的申请其实是随波逐流的，因为我的一个H姓好朋友当时在申请美国，我想着不申白不申随便申了申，最终果不其然拿到了全聚德。虽然我的结果不太好，但是我还是比较推荐大家如果不是那么想去美国，可以多多申请一下其他地区的学校，这样可以大大避免gap的尴尬局面。像新加坡的双雄，欧洲的哥本哈根大学、代尔夫特理工，日本的东大、京都等都是很优秀的学校。这些学校的申请压力相对没那么大，科研水平也非常高，对于特定的专业，基本上都是相当于美国前二十名左右的水平。在这里我极力推荐一下哥本哈根大学，作为尼尔斯玻尔的母校，地处生活优越的北欧，学校的科研实力也十分强劲，最重要的是还不要推荐信和SOP，对成绩的要求也比较低，可谓是大家出国申请必申的优质学校，唯一的缺点是只能申请Master没有奖，但这其实也是除美国以外大部分地区的通病。即便如此，欧洲的花费其实也远远低于美国的Master，以我个人的申请，只能说：“今日不申我哥哈，结果一出变麻瓜”。

对于SOP和CV等，我并没有找中介都是我一个人撰写找淘宝润色的，这个还是看大家的个人习惯，我个人认为影响没有那么大。其实文书中最重要的还是推荐信，因为推荐信的水平取决于你实验室的表现，在无文章的情况下这也是科研能力的最好体现。因此在实验室多刷刷脸，平常多和老师沟通交流，我相信是可以拿到不错的推荐信的。至于陶瓷，我只能说人有多大胆，offer多大产。一定要勇于给自己心仪的老师陶瓷，我个人是套了不少瓷大多也得到了回复，有比较客套的也有比较真诚的（比如让我刷我的口语）。但是不要过于相信一个老师的一面之词，毕竟说白了申请是一个尔虞我诈的过程，我身边有不少例子都是明明得到了老师十分积极的回复最后喜提reject。对于这些可能会不守承诺的老师，我只能说可以看看之前学长的经验长个心眼吧（这一点我们华人教授大多还是比较良心）。

最后我想聊聊东大的申请。东京大学的招生分为两种，GSGC和外国人特选，这两种都不需要参加日语考试，但都需要GRE sub成绩且和美国的申请要求几乎一模一样。GSGC项目本身带奖，但是申请较难，时间大约也就是在12月，因为我GPA不高所以就没有申请（GSGC比较看重GPA）。而外国人特选分两季，10月和第二年4月，我因为英语成绩出的较晚，因此错过了10月的申请，但是我参加了4月的申请，并且拿到了UTokyo的interview，在这里我比较推荐大家对东大有兴趣的同学还是尽量参加10月的筛选，这样1月就能拿到offer，而悲催的我现在还在等东大的消息。最后我想说的是，虽然现在外国疫情肆虐，但是我还是希望各位能怀着积极的态度去面对申请，勇于去追寻自己的梦想，永远铭记人类的赞歌就是勇气的赞歌！

## S学长（Phys@Duke）

GPA	3.97	Ranking	17/354
TOEFL	103 ( R29+L27+S21+W26 )	GRE	V152+Q169+W3.0
Summer Intern University	UC Berkeley ( 2021 ) Purdue ( 2020 )	Principle Investigator	Hartmut Haeffner ( Berkeley ) Qi Zhou ( Purdue )
Final Decision	Phys PhD@Duke	Fellowship	全奖
自身背景	凝聚态&原分理论	申请方向	凝聚态理论
Interview		None	
Offer/AD	Phys@Duke, ECE@UCSD, Phys@Purdue		
Reject	Phys@MIT, Berkeley, Princeton, Yale, Columbia, UChicago, UCLA, UCSB, UWashington, UPenn, UMich; AP@Harvard, Stanford, Caltech, Cornell, Northwestern		
Withdraw		None	
联系方式			

转眼间申请季已经结束，四年的大学生活也进入了尾声，在这篇总结中我将主要来分享一下我的博士申请的经历和对凝聚态理论方向申请的一些个人的想法，希望可以供选择相同方向的同学们提供一些参考。

## 申请概况

我本科是理论物理方向的，从大一的春季学期就一直在易为老师的理论组学习和工作，本科科研主要在做量子多体理论和拓扑绝缘体相关的课题。我在申请的时候主要以Physics and Applied Physics项目为主，另外还有一个ECE的项目，最终拿到的基本上都是理论的offer。

我主要的几个硬件材料罗列在上面的表格中。我前三年的总GPA是3.97（三年分别是3.97+3.97+3.98），在物理学院排17名，在整个理论物理方向排第2名。我有两次暑研经历，第



一次是2020年在普渡Qi Zhou教授的凝聚态理论组，当时由于疫情一直是线上进行的；第二次是去年在伯克利Hartmut Haeffner教授的离子阱量子计算实验室，线下在伯克利暑研了3个月。申请时候用的三封推荐信就分别来自于科大、普渡和伯克利的三位科研导师。文章方面，我有一篇一作兼通讯（EPJD封面）和两篇二作（PRResearch, CPB）一共三篇文章，都是在2021年的时候正式发表的，其实后来看申请结果和对于其他理论申请者的了解，这些文章对于申请理论来说只能算是比较普通的水平，文章三篇及以上或者有顶刊一作的人并不在少数。英语方面由于前期一直拖延，所有成绩都是去年的10月和11月份暑研期间突击出来的，我的托福和GRE都是压线过关，Sub比较高不过其实没有什么用处。

在申请的时候，我提交了19个美国PhD项目的申请，最后拿到3个offer，最终决定去杜克的Physics项目。从申请项目的列表中可以看出，这样的申请结果对于我来说还是和预期相差很大的。今年整体上算是大年，很多同学都拿到了很多很好的offer，有不少同学拿到了六六，我的申请结果在今年来说算是很一般的。对于这样的申请结果我觉得一方面是我自身的硬件和顶尖的理论申请者之间确实有一定的差距，另一方面客观来说申请理论方向不论凝聚态还是高能确实存在很多困难，我在后面会说一下我自己的一些想法和分析。

## 影响因素分析

首先我想谈一下我自己了解到的理论申请的一些现状。

造成理论申请比较艰难的原因首先是招生人数相对实验会少很多。比如说我将会去的组，一般维持在导师带两个博士生，平均3年才会新招一个博士生。这种一个教授带两个或者三个博士生的情况在理论组是很常见的。而且学校里面一般理论组的数量比实验组要少很多，因而一所学校一年理论PhD招生的数量往往只有个位数，在全世界的申请者中争取这样的几个名额还是很不容易的。

另外还存在的困难是理论背景的同学转申实验或者转申AP、EE、MSE这些偏工程的项目会比较困难。这一点其实往届的学长在之前的飞跃手册中建议过申请不同类型的项目或者转申实验方向可以增大拿到梦校offer的概率，但是按照我今年的实践来看这种方法的作用并不大。一方面是我提交申请之前去耶鲁面套过实验的老师，他反映说在申请者整体申请硬件相当的情况下一般会优先考虑有实验背景和实验经验的学生，这样可以省去很多前期实验培训和适应实验工作的时间。按照这些申请结果来看也确实是这样的。拿到的3个offer中杜克和普渡都是凝聚态理论的，而UCSD的ECE按当时主动联系我的一个教授说我的申请材料在这些申请者中比较突出，所以会考虑给我offer。总体来说，如果想要转申实验组，拿到的offer往往会比自己的硬件材料低一个档甚至多个档，这也是申请理论的一个比较特殊的地方。

还有一个方面是暑研相对会比较难找，但有一个好处是线上暑研是完全可行的。我当时是2021年1月份海套了很多位教授，最后只找到了一个伯克利和一个耶鲁的实验室，后来选择去的

伯克利暑研。第一次在普渡的暑研是科大的老板帮忙联系的，所以大家在找理论的暑研的时候可以多多关注一下和科大有合作的组或者校友等等，来增大找到暑研的概率。就像之前提过的，一个教授可能两三年才会新招一个学生，一定会非常谨慎，所以来自国外理论组的一封好的推荐信在申请过程中应该还是非常重要的。

## 申请建议

下面我来谈一下我对于理论申请的一些建议。

首先是校内的科研。之前听到过一种说法是一篇一作的PRL级别的文章应该可以保证有六大或者前十的offer，如果只有PRA、PRB级别的文章仍然不能保证可以拿到这个层次的offer。我个人认为对于出文章来说，质比量更重要，理论往往可以做到出文章很快，所以想打动顶尖学校的招生委员会仅仅文章多是不够的，更需要的是有能够发在PRL这些顶刊上的文章。

然后是暑研。我之前提到过找到理论的暑研是比较不容易的，不过如果可以找到合适的理论组，其实完全是可以在线上完成的。比如说我之前在普渡的暑研就一直是靠邮件和Zoom来和导师沟通的，后来在申请的时候也帮我提交了很好的推荐信，近期可能还可以有一篇文章发出来。线上暑研只要可以做出很好的工作，一般导师在申请的时候都会给提交很好的推荐信。

最后我再谈一下GPA、套辞和英语方面。GPA我觉得主要是保持在一个层次就可以，比如Top1或者Top3为一层，然后前5%为一层，前10%为一层等等，只要保持在这个大致的区间内没有必要太纠结排名多一点或者少一点。至于套辞的话，我个人是暑研结束后去了耶鲁、MIT和哥大去面套，聊的过程都比较愉快，不过最后都面试都没给就被拒了；杜克我是用邮件套辞的，最后是没有面试直接给offer了。所以对于我来说套辞的作用确实很难判断，不过我觉得有机会有时间的话还是应该争取一下。

最后是英语，我的托福、GRE和Sub都是在暑研期间考出来的，其中托福考了4次、GRE 2次和Sub 1次，这7场英语考试其实给暑研带来了不少的麻烦，很多时候会分散在实验室的注意力。所以我的建议是英语就算拖，也不要拖到和一些重要的时间节点比如暑研发生时间冲突，不然会非常的得不偿失。

最后希望理论专业的同学可以坚定对于理论物理的兴趣和热爱，积极地去准备申请所需要的各种硬件材料，最终能够拿到自己心仪的offer！



## AMO的国外学校介绍

### ■ Center for Ultracold Atoms (CUA):

MIT 和 Harvard 合作建立的实验室，两个学校优势互补，基本上涵盖了AMO领域的所有方向。是AMO的最顶级的科研中心之一，有非常多教科书级的人物。比如 MIT 的 Wolfgang Ketterle (2001 年诺奖得主), Vladan Vuletic, Issac Chuang, Martin Zwierlein, Richard Fletcher; Harvard 的 John Doyle, Misha Lukin, Markus Greiner, Kang-Kuen Ni, Norman Yao, Giulia Semeghini。

#### (1) Wolfgang Ketterle

获诺奖之后仍然活跃在科研前线，在冷原子中实现了 supersolid，最近还在做超冷分子和 Dy 原子 (Dy 这种原子因为基态电子轨道比较变态，所以有天生的磁偶极矩。可以类比具有电偶极矩的 Rydberg 原子。他们的这种 dipole-dipole interaction 可以用来做两个原子之间的纠缠)。

#### (2) Vladan Vuletic

Steven Chu 的博后，做的方向很多，比如 CQED, Quantum nonlinear optics、precision measurement based on squeezing state、new cooling method, Rydberg。研究的东西都很有趣，既有新的实验技术，比如激光冷却实现 BEC, cavity cooling；也有利用体系去研究量子多体，利用压缩态研究 new physics beyond standard model；还有一些不同学科之间的交叉，比如把机器学习应用在 AMO 的平台上。

#### (3) Martin

Wolfgang 的学生，主要做费米子和超冷分子，做出了 NaK 超冷分子，率先实现了 Fermi Gas Microscope (lattice 体系)，还做 unitary Fermi gas。

#### (4) Richard Fletcher

Martin 的博后，博后期间做出了很好的工作，现刚新建自己的实验室。

#### (5) Issac Chuang

主要做离子阱，量信理论和实验都做，个人认为他组里的理论要强于实验。

#### (6) John Doyle

做冷分子，领军人物之一，一方面发展多原子分子 (Polyatomics) 直接冷却分子的技术 (direct cooling)，而不是像 Jun 和 Martin 那样先得到两种碱金属原子然后合成 bi-alkali (indirect cooling)，做出了 CaF 的 tweezer array 和 CaOH 的 MOT，另一方面 John 想用这些有奇特性质的分子应用在量子计算和精密测量领域，比如去测 EDM (Electric Dipole Moment) 和暗物质。

#### (7) Markus Greiner

在用超冷原子探索凝聚态理论走在最前面的人，率先做出 Rb 的 quantum gas microscope (冷原子量子模拟利器)，之后和 Martin 几个组同时做出 Fermi gas microscope，正在探索 Fermi-Hubbard 相图，很有可能为解决高温超导问题提供思路，同时他还在尝试做 Er 原子。



### (8) Misha Lukin

Marlan Scully (就是写Quantum Optics的那个大佬) 的学生, 理论、实验都非常厉害, 08年和 Wrachtrup 组同时带火 NV Center, 16 年和 Antoine 组同时做出大规模 optical tweezer array, 还有其他一大堆出名的理论和实验工作。他当年 pioneer 了 Rydberg 做 entanglement 的理论, 目前也具有这个世界上最好的 Rydberg 的平台之一。2020年的 DROID-60 pulse sequence 又给 NV 领域带来了新的活力。他的学生和博后更是横扫了一大波名校教职, 只算我知道的, 普林 2个, 耶鲁 1个, Harvard 2个, Caltech 1个, UMD 3个, Chicago 2个。

### (9) Kang-Kuen Ni

08 年在 Jun 和 DS Jin 组用 indirect cooling 做出 KRb, 最近又在做用 tweezer 合成 NaCs 分子然后做 array, 还有 Na 原子和 Cs 原子的 Rydberg 台子, 目前和 Norman Yao 合作用 Alkali-Earth Rydberg 原子 (Yb 原子) 去探索新的多体物理。

### (10) Norman Yao

原分理论集大成者, Misha 的 PhD, Ashvin 的博后, 实验理论都做。实验上主要做 NV 色心, 理论上 2017 年凭借 Time Crystal 迅速声名扬起, 现在又从 Berkeley 转到了 Harvard 帮 KK Ni 做 Rydberg 的理论, 正在和 KK 合作新建一个 Yb 的 Rydberg tweezer 实验。

### (11) Giulia

Lukin 的博后, 期间做 Rb 的 Rydberg tweezer, 代表作有 spin liquid 的 quantum simulation, 现在 Harvard 的 Applied physics 系新建实验室, 暂定做 Yb-Rb 混合 Rydberg tweezer。CUA 还有其他的老师, 这里我只介绍了我比较熟悉的老师。

#### JILA:

CU Boulder 与 NIST 合作建立的实验室, 这里也有几乎 AMO 领域所有的方向, 是一个 AMO 圣地。并且地处地广人稀的 Boulder, 对于 AMO 实验也有天然的好处 (远离城市噪音)。不仅如此, 这里周围国家公园密布, 也是户外运动的天堂。我们逐一介绍比较有名的教授。

#### (1) Jun Ye

华人, John Hall 的学生 (Hall 是诺奖, PDH 锁频的发明者之一, 也是 Optical comb 的先驱, 在光谱学上影响很大), 实验室有世界上最精密的 Sr 光钟, 由于光钟的超高精度, 他们目前已经可以测出来毫米量级的引力红移。此外 Jun 还是超冷分子领军人物, 他接管了 JILA 台柱子之一 Deborah S. Jin (不幸于 2016 年去世) 的冷分子平台, 并 18 年做出了 KRb 的 quantum degenerate gas, 里程碑级的成果。不仅如此, Jun 的实验室有世界上最好的 optical comb, 也把 comb 用在光钟、核跃迁等各种领域。

#### (2) Eric Cornell

Eric 由于实现 BEC 拿了 2001 年的诺奖, 目前他的研究兴趣更多是和 Jun 合作用离子性分子 (HfF+, ThF+) 测电子 EDM (eEDM) 和这一方向有可能出现划时代的工作 (new physics beyond standard model)。

#### (3) Cindy Regal

Deborah S. Jin 的学生, 早期做 optical tweezer array 的人, 可惜 2016 年 Misha 和 Antoine 率先用 rearrangement 做出大规模 array。她现在和 Adam 有一个很厉害的 cryogenics 的 tweezer array。

#### (4) Adam Kaufman

Cindy 的学生, 学术新星, 和 Manuel Endres 同时做出 Sr 的 tweezer array, 目前在做 Alkali-Earth(-like) 的 Rydberg 原子, 并有希望能做出来纠缠光钟进一步提高精度。不仅如此 Adam 也有最好的 Yb Rydberg 台子之一。

NIST 还有顶级的 trapped ion 组, 原来由 David Wineland 领头 (离子阱大佬, 凭借单量子系统操纵荣获 2012 年诺奖, David 现已退休)。现在离子阱的大佬是 Didi Leibfried, 他有这个世界上最好的离子阱平台之一, 而且在量子计算上很有兴趣。此外, John Bohn, Ana Maria Rey, Holland 是 AMO 理论大佬。JILA 可谓是 AMO 的一个顶级科研中心。

#### Caltech:

Caltech 每年收的学生少但是牛人很多 (当年 Feynman 就在这个学校教书)。现在的话:

#### (1) Jeff Kimble

元老级人物, CQED 和量信的先行者, 但组里现在人很少他的 lab 主页也很久没更新了。

#### (2) Manuel Endres

新星, Immanuel Bloch 的 PhD, Misha 的博后, 在 Immanuel 那里利用 Quantum Gas Microscope 做量子模拟, 很有意思。在 Misha 那里搞出了大规模的 tweezer array for Rb, 前些年和 Adam 组同时做出 Sr 的 tweezer array, 目前也是在做 Alkali-Earth 的 Rydberg atom。

#### (3) Nicolas Hutzler

John Doyle 的学生, 之前也是 ACME 的主要负责人之一, 学术新星, 是和 John 是唯二主要发展 Polyatomics 的教授。目前的科研十分前沿。

#### (4) Kerry Vahala

这个世界上做 Cavity 最好的组之一, 功成名就, 之前科大校友, 现在华盛顿大学杨兰教授就出自这个组, 组里以超高品质因子的环形腔闻名。还有些世界最顶级的理论大佬比如 Preskill, 在量子计算理论上属于领军人物。

#### Princeton:

#### (1) Waseem Bakr (PHY)

Markus 的 PhD, Martin 的博后, 在 Markus 那里率先做出 Quantum Gas Microscope, 在 Martin 那里率先做出 Fermi Gas Microscope。来到普林后, 用令人震惊的速度搭出了 Fermi gas microscope, 然后探索 Fermi-Hubbard 的相图, 最近又搞出了 lattice 体系的 ARPES。不仅如此他还做 NaRb 分子的 Quantum Gas Microscope, 非常顶尖。

#### (2) Jeff Thompson (EE)

Misha 的 PhD, Vladan 博后, 之前做冷原子和 nanophotonics 的结合还有 quantum nonlinear optics, 在普林斯顿率先做出 Yb 的 tweezer array, 是业内的领军人物, 工作集中在基



于Yb Rydberg tweezer的量子计算。同时他本人也是个技术狂魔，前段时间有个工作用DMD和SLM结合做tweezer优势互补，现在还有一个新台子用Yb Rydberg的高磁量子数态。

### (3) Lawrence Cheuk

2020 年正式入职，Martin的PhD，John Doyle的博后，PhD 期间和 Waseem 合作做出了 Fermi gas microscope，博后期间做CaF的 cooling 和 trapping，做出CaF的tweezer array，在普林后想用CaF这种分子做量子模拟。

#### ■ Stanford:

##### (1) Steven Chu (朱棣文)

1997 年诺奖，元老级人物，不过现在主攻生物物理，印象中他做一些比如DNA动力学的东西。Carl Wieman, 2001 年诺奖，现在方向是科学教育。

##### (2) Mark Kasevich

原子干涉仪做得很好，同时也做一些Cavity和超快电子学的东西。

##### (3) Benjamin Lev

量子模拟届的巨佬，率先做出磁性原子Dy的BEC，目前用这个体系来探索多体物理。目前他们组里还用BEC-cQED体系做spin glass的量子模拟。

##### (4) Monika Schleier-Smith

是John Doyle的本科生，Vladan的PhD，目前在做CQED和里德堡原子，不同于传统的 Rydberg利用blockade（两个单原子之间的纠缠），她的组利用dressed state来实现几团气体之间的纠缠。

##### (5) Jon Simon

Vladan 学生，Markus 博后，理论实验都做，topological photonics, CQED，之前在 UChicago，最近跳槽到Stanford。

#### ■ Berkeley:

##### (1) Holger Müller

Steven Chu的博后，原子干涉仪和精密测量的大佬，18年测出了最精密的精细结构常数，目前组里还有些新方向，是目前Berkeley AMO的顶梁柱。

##### (2) Dan Stamper-Kurn

Wolfgang的学生，做CQED，Ti原子和一些多体物理的模拟。

##### (3) Hartmut Haffner

用离子阱研究很多quantum computation的问题，下面有很多小组，包括用electron做qubit（这个是个很新的方向），两个quantum networking的nodes等。

Berkeley还有几个做NV色心的组，分布在物理、化学、EECS/AST等系。

#### ■ UMD:

AMO挺强的，有个Joint Quantum Institute，大概有十几个老师在做冷原子和离子。之前的实验大牛是Christopher Monroe（已跳槽到Duke，目前Duke有一大批做trapped ion的人），他

是离子阱领域做的最好的人之一，IonQ公司的 co-founder，18年IonQ 推出了79-qubit 量子计算机。

### (1) Jake Taylor ( Misha的PhD )

实验也很强，可惜因为行政事务基本不收学生。

### (2) Alexey Gorshkov ( Misha的PhD )

冷原子-凝聚态理论，用AMO的平台来应用在多体物理领域。

#### ■ UChicago:

##### (1) Cheng Chin

主要做量子模拟，也在做 Quantum Matter Synthesizer（可以算 quantum gas microscope 升级版），也做宇宙学的模拟，是业界大佬。

##### (2) Dave DeMille

冷分子领军人物，组里有各种各样冷分子技术，比如直接激光冷却，冷原子相干合成分子等。他和 John Doyle成立 ACME 测量 eEDM，和Eric Cornell用不同的体系相继打破世界记录。

##### (3) IME 的 Hannes Bernien

Ronald Hanson 的 PhD, Misha 的博后，PhD期间做 NV center, loop-hole free Bell test 作者之一，目前用大规模的量子体系（tweezer array）来做量子计算和量子模拟。

做理论的老师还有Liang Jiang，他是量子计算先驱John Preskill的得意门生，研究方向为量子纠错，腔量子非线性光学等。

最近也有新的AP，Zoe Yan，是MIT Martin的PhD，普林Waseem的博后。

#### ■ UCLA:

UCLA的几个AMO组更像一个团队，合作非常紧密，有Eric Hudson, Wes Campbell, Paul Hamilton等人，覆盖方向有原子离子分子等。比如Eric和Wes近些年来一直做离子，Wes最近也开始做分子。不仅如此，他们和UC的其他学校也合作密切，比如和Berkeley、UCSB都有一些合作。

##### (1) David Leibrandt

最近刚跳槽来UCLA，原来在JILA有世界上最好的Al+离子钟，但是近些年离子钟的发展略不如Jun的Sr原子钟，因此最近他们在尝试去用这个平台分析暗物质。此外David也做离子性分子，以及看起来他也想去做Thorium clock。这里多提几句Thorium clock，这个我觉得是未来很有前途的方向，因为目前做clock的transition都是电子的transition，比如Al+离子钟和Sr原子钟。然而Thorium的核有一个在紫外波长的transition（这里可以理解成原子核跃迁过程中核发生改变，可以类比电子跃迁过程中电子云改变）。核钟有望成为下一代的频率标准。

#### ■ Rice:

##### (1) Randy Hulet

最早实现 BEC 的三个组之一，可惜没拿诺奖！做Lithium原子的量子模拟，他自己称为 Analog quantum simulator，用来模拟一些普通数字计算机难以计算的新奇量子现象。



## ■ Columbia:

哥大是AMO的发源地之一，在AMO初期有Rabi等人。目前的话，Tanya 和 Sebastian Will。

### (1) Tanya

业界很有名的教授，她做痕量探测(ATTA)，Sr-Sr分子钟以及激光冷却CaH分子。其中Sr-Sr分子钟还可以用来探测暗物质信号，而CaH分子则是用分子的方法得到冷的氢原子H，从而验证QED以及测量一些基础物理相关的东西。

### (2) Sebastian

Asistant Professor, Immanuel 的 PhD, Martin博后，博后期间做超冷分子NaK，目前组里有NaK, Sr和NaCs。个人觉得NaCs这个平台很有前途，因为这种分子的dipole moment比较大，和quantum gas microscope结合起来应该比较好观测强关联体系的quantum phase。

## ■ Yale:

### (1) Nir Navon

Ap, 做冷原子量子模拟。

### (2) Hong X. Tang

纯实验组，研究方向为非线性量子光学、微纳光集成芯片，超导线圈与探测器，与Liang Jiang组合作密切，是耶鲁大学EE系的重量级大佬。之前Dave DeMille在Yale不过后来走了。

### (3) Charles Brown

专业做optical lattice。听了一次他的talk觉得理解的很深入而且讲课水平很好。

### (4) Jack Harris

业界很有名的教授，做Optomechanics和Superfluid helium，技术独特。

## ■ PSU:

### David Weiss

组里的方向很多，18年成功做出 3D 的 defect-free lattice，现在实验室的方向涵盖了精密测量、量子模拟和量子计算三大方向。

## ■ Purdue:

(1) Chen-Lung Hung, Cheng Chin 最早的两个 PhD 之一，Kimble 的博后，当初 Chin 组的主力，做宇宙学相关模拟，到Kimble 那里后，开始做光子晶体与冷原子的结合，实验和理论都很厉害，在 Purdue 也是做这两个方向。

(2) Tongcang Li, AP, 科大校友，冷却的不是原子 而是 nanoparticle，然后利用其做精密测量，研究非平衡统计等。

## ■ UIUC、UMich:

最近AEA (Alkaline-Earth Atom) Rydberg Tweezer很火，全世界有一大批新建的实验室，比如UIUC的Jacob Covey, 原Caltech Manuel的博后；UMich的Alex Burger, 原普林Jeff的博后。另外UIUC和UMich还有几个比较传统的冷原子组。

## ■ 欧洲:

这里列举一些欧洲的组。

### (1) Immanuel Bloch

Ted Hansch的学生，开启冷原子量子模拟大门的人，组里至少有十个台子。研究方向有拓扑体系、MBL、Fermi-Hubbard、Rydberg、超冷分子等，基本都和量子模拟相关。Ignacio Cirac，理论大牛，冷原子理论、量信理论、CMT 都做。

### (2) Gerhard Rempe

CQED 先行者，组里台子也有很多，他也用非激光手段冷却分子，在业界闻名。此外还有ETH 的 Tilman Esslinger, Innsbruck 的 Rainer Blatt ( trapped ions ) 、Peter Zoller ( 理论超级dalao ) 等。

### (3) Mike Tarbutt

激光冷却分子的大佬之一，有CaF, YbF等，非常有名。

当然欧洲还有很多其他的组（比如Innsbruck的Blatt做离子阱很厉害），这里就不一一列举了。总之欧洲是做AMO的好地方，很多机会也值得去考虑。

P.S. 本简介参考了很多历年以來科大飞跃手册上的信息，并在其基础上进行修改和更新，信息如果有不全面也请多包涵。在此过程中我也得到了一些大佬同学的帮助。同时，值得提醒的是，AMO行业发展迅速，一方面老的实验台子在退休，一方面不断有新开的实验和新入职的教授，故本简介的时效性及完整和详细程度都十分有限，仅供读者对该领域有个大致了解。

物理学院 2022届毕业生 李明达

## AMO的学习建议

### ■ Q: AMO的科研都是来做什么？

顾名思义，就是通过光来对原子分子的某些属性进行操纵，从而研究科研课题。现在AMO物理领域的发展也非常快，是当今物理学的重要分支。一般科研目标可以分为三大类：量子计算、量子模拟、精密测量。量子计算，是想利用量子态的独特性质（主要是superposition和entanglement）来实现比经典计算机更快的计算，比如经典的有Shor算法。然而量子计算一般很难实现，现在的实验技术离真正的量子计算机还有一定距离，所以人们想尝试利用量子模拟，来解决一些经典计算很困难的问题。得益于人们对冷原子的精确操纵，现在实验上可以研究各种各样的凝聚态物理问题。精密测量，简单来说就是测量一些物理量，它可以是时间，也可以是暗物质的信号。比如原子钟可以把时间测得非常准，也有人用冷分子来测暗物质以及标准模型之外的新粒子。



关于平台的话，现代AMO领域常见的平台有：离子阱、Cavity、circuit QED、冷原子、冷分子等

前沿的科学topic有：量子计算、量子存储、量子通信、原子钟、原子干涉仪、BEC、量子模拟、时间反演不变性检测、原子痕量探测、暗物质探测等。涉仪、BEC、量子模拟、时间反演不变性检测、原子痕量探测、暗物质探测等。

### ■ Q: AMO入门的课程？

科大内的课程

① 普物（力热光电原）：这些课都会用到，尤其是光学与原子物理

② 量子力学

③ 现代原子物理（卢征天教授）：这门课对AMO的入门非常有用，因为卢老师的课讲的非常好。他用一种实验物理学家的思路把AMO的各个领域串在一起，把必要的物理图像清晰地叙述出来，非常有大家风范。所需要的前置知识是量子力学。

④ 现代原子分子物理导论（苑震生教授）

不错的网课：Wolfgang Ketterle: 8.421/8.422

这两个课是诺奖得主Ketterle的经典课程，物理图像非常清晰，通俗易懂，需要学过量子力学和原子物理。8.421主要关于原子结构以及一些应用，8.422主要关于原子与光的相互作用

### ■ Q: AMO入门的书籍？

量子力学书		
Griffith	Introduction to quantum mechanics	比较适合入门
Sakurai	Modern Quantum Mechanics	适合学完一遍再去看
原子物理书		
Wolfgang Demtröder	Atoms, Molecules and Photons	经典教材，非常适合入门，可以当成普物教材来读（如果有基础可以直接看下面Foot的那本）
C. J. Foot	Atomic Physics	这本书是卢老师和苑老师课的参考教材，也是AMO领域一个比较经典的入门教材，兼顾实验和理论，会教很多实用的东西。推荐先看这本

Lukin	Atom and optics	这个讲义涵盖了一些C. J. Foot里没有的知识，比如master方程，Quantum Monte Carlo等。适合对AMO已经有基础的同学看。
Claude Cohen-Tannoudji	有三本比较好的书，如果有时间的话值得一看：Photons and Atoms、Atom – Photon Interactions、Advances in atomic physics	
Hans A. Bethe	Quantum Mechanics of One-and-Two-Electron Atoms	如果需要对多电子原子了解更多，可以参考这本书。
量子光学书		
(入门) Mark Fox	Quantum optics—an introduction	这本书的好处是，你不会对光场的量子化有太多困难。从原子物理与量子力学的知识出发，然后介绍量子光场的一些统计性质，紧接着讲压缩态，最后再介绍量子化光场的formalism。对于Cavity QED与量子信息也会有介绍。这本书的缺点是你只能学到一个还算不错的物理图像，许多比较复杂的推导全都省略了。所以适合初学者。
Pierre Meystre	Elements of quantum optics	
Scully, Zubairy	Quantum optics	量子光学的经典教材，内容比较丰富，里面是一套严谨的量子光学体系，缺点是讲的物理没有数学多（想看物理还是推荐参考Mark那本）
Steck	Quantum and Atom Optics	非常经典的讲义，如果有时间的话值得一看。
H. J. Carmichael	Statistical Methods In Quantum Optics	

### Q: 常用的科研软件？

Matlab、Python、Comsol、solidworks、Zemax、LabVIEW等



## Z学姐 ( ECE@Princeton )

GPA	3.92	Ranking	11/129
TOEFL	R:30,W:25,S:25,L:28	GRE	V、Q、AW
Summer Intern University	UIUC	Principle Investigator	
Final Decision	Princeton	Fellowship	全奖
自身背景	原分	申请方向	ECE
Interview	ECE@Princeton, ECE@MIT		
Offer/AD	PME@UChicago, ECE@Princeton, Phy@UIUC, Phy@CU Boulder		
Reject	QCE@Harvard, ECE@MIT, AP@Caltech		
Withdraw	Phy@Columbia		

## 硬件成绩准备

我也想问，如何准备4.3的GPA？

## 英语成绩准备

大一上学期先背完四六级的单词，大一下学期开始自学准备托福。大二上学期首考托福101，大三下学期先准备托福，三月份考完，在准备GRE，五月份考完。

## 科研背景、暑研

很幸运的拿到了暑研，很幸运的美签五月开放，很幸运的活着回来了。

## 申请经历

我不属于那种少数对自己的水平和排名有清晰认识的人。所以我在选校的时候也是非常担心自己选校不合适的。我的选校列表是如下进化的：首先找各种学校的网站，看自己喜欢的老师，

并陶瓷。最后没回自己邮件的，被踢出列表。这一步我放弃了六大中的Stanford, UC Berkeley。然后我把我的列表发给老师，请老板给我提建议。我的暑研老板建议我加入一些safety school，于是我加了Columbia 和Yale. 最后申请的时候，由于听说同组的一位同学也申了Yale，我就放弃了Yale.当然现在看这个还是有点激进了，不过当时算是赌了一把：首先我觉得我的暑研工作做得还不错，老师对我印象还好，虽然我没有严格得听说“return offer”这个词，但我能从老板的回复中听出来他还挺愿意收我的，而且我认为他们组是一个非常非常好的组，我很喜欢。所以这大概可以做一个bottom line. 其次，在暑研期间我和老板的好朋友，也就是后来申请的导师都有一些联系（算是沾光了），所以感觉良好（事实确实也是如此，和老板关系近的朋友就直接收了，老板的导师，或者资历深一些的就会面试或者直接拒）。最后如果都没申到，那就可以在科大这边，我也很喜欢我在科大的组的氛围。而且我还可以评估一下我是不是真的没那个做科研的水平，然后尽早跑路。

## 其他建议

申请经历可以说千篇一律，没有什么人能真正的掌握到某种申到六大的绝技。最后我想写关于申请的一些看法，来帮助大家更深入的认识这个过程。

首先，申请这个事情是一个向别人介绍自己的过程，既然是一种人际交往，它就不是一个GPA，科研成绩，英语成绩的线性组合。（所以就不要问xx能不能出国，需要多少才合适。xx=GPA,Toefl, GRE,Papers）在申请季的九月份前，综化成绩（包括科研论文）肯定是能高就高，能多就多。但是你的时间资源是有限的，该如何分配这种有限的资源呢？从功利的角度来讲，肯定是科研要重要一些，因为它是无法严格比较的，这样一个无法用数字来衡量的东西构成了你独特的竞争力。（当然从更广阔的大学教育上来说，我还是觉得更重要的是找到自己的“价值”所在：获得自己看重的某种能力。所以从我的角度来看，我可能会浪费一些本应花在GPA，科研，和英语成绩的时间去获得它们。）在申请季期间，你就需要不断的思考自己的工作，思考它们的意义。当然，本科生可以做的工作，大部分都不是很前沿的。但这不代表它们没有价值。当然，大部分做实验的同学最后没有文章发出来，这也不代表它们没有价值。在做科研时，我想重要的是体现出能够自己主持一个项目，分析解决问题的能力。（这一点在面试时一位老师是这样和我说的）在展示自己的成果时，最好的情况下是对自己所做的领域有种宏观的了解，如果自己做不到这种宏观把握，那就去问问给你项目的老板。

最后，我想说一下为什么要出国。按理来说，选择看飞跃手册的人大部分都应该是比较想要做物理然后在诸多选择中选择了出国这条路。但是我看到更多的人，似乎更多的是，不知道要不要出国，所以来看飞跃手册。关于这种纠结，我只能鼓励大家不断的尝试来寻找最适合自己的道路。但是我也希望大家在选择了一条道路之后不要一遇到困难就灰心，然后放弃，或者选一条更简单的路。我想最理想的状态是，能够认识到有许多可能的人生道路等着你，但内心又有扎根下来的勇气和毅力，与你我共勉。



## W学长 ( Phys Phd@UMich )

GPA	3.94	Ranking	9/129
TOEFL	R:29 L:26 S:23 W:25	GRE	V:154、Q:170 AW:4.0
Summer Intern University		Principle Investigator	
Final Decision	Phys Phd@UMich	Fellowship	全奖
自身背景	原分	申请方向	原分
Interview	Phy@UMich Phy@UWaterloo		
Offer/AD	Phy@UMich, Phy@UWaterloo, Phy@Gatech		
Reject	AP@Yale, Phy@CU Boulder, Phy@Maryland, Phy@Caltech		
Withdraw			
联系方式	qq:1765133350		

## GPA & 英语

首先说下GPA和英语这两个硬件条件吧。不得不说，GPA是非常重要的硬件条件了，尤其是在现在疫情时期，对于没有暑研的同学来说，GPA就变得更加关键了（可能我能被Umich录取有百分之三四十是看GPA），然而GPA这个东西也不能一时就突然提升，还是得靠日常的积累这里就不多赘述。

对于英语来说，还是遵循“达线就行”的原则，托福能考到100就不用再管了，我一共是考了3次托福，第一次是在大三上考的为暑研准备，后面两次是在申请季大四上赶出来的，这里极其不建议赶成绩！！！首先，大四上了可能会赶不出来想要的目标成绩，其次，考不出来达标成绩后又要再考消耗的时间是非常巨大的，在本来就紧张的申请季中根本不想花时间在这上面，造成的心里压力也非常巨大，总之就是恶性循环。最好就是大三一有空就考掉，不论考几次只要考过也是能为后面申请季省去很大一部分麻烦，而且现在疫情时期，谁都不知道什么时候托福突然就取消考点（作为被取消五六次的人很是痛苦），所以对于英语标化成绩的第二个原则就是“能早就早”。对于GRE以及GRE sub，目前很多学校都不需要了，但仍然有一些学校或者一些专业

可能需要，建议提前看一些想申请的学校的申请要求上有无此项要求，我个人是为了保险起见考了（虽然后面并没有用上）。

## 科研背景、暑研

先简单说下我自己的科研经历吧，在科大期间在两个组同时待过，一个是有量子计算的，更偏向于理论，另一个是有关里德堡原子的，更偏向于实验。在本科期间接触更多的实验室和方向对自己的兴趣能有更好的把握，在申请的时候就能够有方向的寻找特定方向强的学校和导师进行申请，同时更多的研究经历也能够成为一个亮点，在UMich的面试中老师就有问我的研究经历多的相关问题。

我本人是没有暑研经历的，但暑研经历是非常重要，一个国外老师的推荐信在申请过程中是非常有帮助的，尤其是对于那些比较有人脉的暑研老板，其推荐信的作用更是举足轻重。在申请暑研的时候，如果精力允许的话，可以去一些比较好学校的官网或者校内导师提前多了解一下各个方向的比较厉害的教授，也算是为后面申请埋下伏笔了。

总的来说，科研经历在申请过程中是非常关键的一环，尤其是对于比较好的学校，看重的更是科研能力而非简单的GPA。

## 申请经历

对于申请来说，最主要的就是要尽早尽快，首先是选择申请的学校以及老师，可以根据自己的条件决定自己想要申请的学校并整理成表格，每个学校列出2-3个自己感兴趣的老师，对于自己非常感兴趣的老师可以发邮件套磁（每个学校最多一个），如果有比较积极的回复一般会有和老师单独聊天的机会。就我个人而言，在选择学校和导师的部分，为了保险起见一共申请了从六大到保底一共十几个学校，套磁的导师大多都是比较模板的回复，大概就是说欢迎申请之类的话，感觉并没有起到实质性的作用，但也有一个老师由于和我的校内导师比较熟悉同时手下也有科大的学生，就直接约了面试，可以看出校内导师和校友的关系网也十分关键，与导师多交流往往能得到一些很好的建议。

然后是文书部分，文书部分能开始的早就要尽早开始，CV、PS以及SOP都是要反复修改的，由于我没找中介，写完CV以及SOP之后都请朱文光老师帮忙修改了其中的不少问题，在这里再次感谢朱老师的帮助，反反复复可能改了有10多次后才形成了终稿，这其中需要消耗的时间也是比较大的，可以与找学校和导师同时进行。



## Z学长 ( Phys PhD@EPFL )

GPA	3.93	Ranking	10%
TOEFL	R30,L30,S23,W21	GRE	V156,Q170,A3.0
Summer Intern University	Max Planck Institute for the Science of Light	Principle Investigator	
Final Decision	Phys.PhD.@EPFL	Fellowship	全奖
自身背景	理论物理->原子分子物理	申请方向	Hybrid Quantum System, Optomechanics
Interview	Phys@EPFL, Appl.Phys@(Yale,WUSTL,Columbia)		
Offer/AD	Phys@EPFL,Appl.Phys@Yale		
Reject	Appl.Phys(Harvard/MIT/Stanford/Caltech/Berkeley)		
Withdraw	Appl.Phys(WUSTL,Columbia)		
联系方式	Email: mlenore@gmail.com QQ:1557262422		

## 关于英语

英语不像那些卖英文课的中介、培训机构那样困难/重要，在整个申请中的重要性以及需要的精力可能占比<5%。我觉得 ( TOEFL+GRE =能力+应试 )。能力部分可以时阅读一些英文文献、海外冲浪还有听一些英文报告积累下来。应试部分可以在考试前一个月把单词背一遍 ( 墙裂推荐《17天搞定GRE单词》。不需要提前背，距离考试太远这些单词不用容易忘记，而大多这些单词除了考试有用之外平时个人感觉起到的作用不大，忘了也没关系。有用的忘不掉，易忘的不常用。 )，然后考试前一周/几天熟悉一下题型就可以了。

## 选课方面

在大一和大二的时候，我的想法是以后做理论物理方向的研究，像教科书上的Maxwells, Einstein一样，如何用寥寥数行式子推动文明。因为从一些信源上听说理论物理做研究不急，需要在至少掌握本科基础之后，所以我大一大二的时候时间主要花在修读理论物理方向

的专业课上了，基本把物理专业课都上完了。当时选课时是按照初级课+高级课搭配着去选的，在选力学的时候把理论力学一起选了，选电磁学的时候一起选电动力学，量子力学和量子场论一起选等等。这样做可以带来一些好处，因为初级课程往往更注重实验，而高级课程更注重形式化和数学，二者一起修读可以互相补充，习惯了高级课程的形式化与较复杂的计算后就会觉得初级课程的计算比较平凡，从而可以在上初级课程的时候将注意力集中在实验现象以及猜测实验者的物理动机等更加非技术性的部分；因为在同一学期内修读，上高级课程时也可以比较容易地想起初级课程的一些实验，从而不至于迷失在计算中。但是这样做也有一些坏处，虽然两类课程一起修读效率高一些，但是效率再高同时修读两门课程的时间开销也会大于按默认课表修读一门课程的时间开销，从而导致大一大二的时间比较紧张，对于实验方向来说，个人认为进实验室能学到更多东西（直接上手带来很大的动机加成），而大一大二上太多课会挤压这一部分时间。因为大一大二选课选得比较多，所以在大三大四的时候课程相对比较少了，主要的精力就放在科研上和上一些感兴趣的课程上了，也得以将大三下空出来去暑研。

## 科研方面

选择研究方向花费了我许多的精力，尝试了好几个方向。最初大一大二的想法是去做一些理论上的工作，于是便在寻找感兴趣的方向，听了几场报告之后对软物质产生了兴趣，简单的分子/小生物在聚成一团时表现出来的新奇现象（涌现）很吸引我，于是在大二下的暑假国合部项目参加了加拿大McMaster一个关于高分子自组装的暑研项目，最后在申请的时候这个研究经历也成了一个在写的二作文章。这是一个计算方向的研究，于是本来想做理论的我阴差阳错地以计算作为为了第一个小工作的方向。暑研结束之后，大三上时，当时的我认为神经网络的强大拟合能力也是某种具有强非线性的小单元在聚成一团后表现出来的涌现，所以加入了科大一个试图用统计物理方法研究神经网络的组，而进入这个组之后，阴差阳错地被提议去做Hubbard模型的研究了，接触到了最经典的emergency体系了，也藉由这个机会便接触了量子模拟/量子计算，也是这个契机让我最后转向了量子模拟/计算的实验方向。当时我花了很大功夫写了一个Hubbard模型的高效率MonteCarlo程序，冷原子那边的实验组希望用这个程序去标定他们的实验。量子体系的复杂度随着粒子数N上升会指数性的上升，当时我们的代码用尽努力优化所能模拟的尺度在1E2粒子数的量级，而实验组已经可以做到1E4粒子数的量级。这个差距给我带来了非常大的触动，想让这样的计算优势能变成universal的，所以后面我便转去做实验方向的了。在这个组内学到了许多东西，特别是如何问问题、讨论、画图、写文章等之前忽视但其实非常实用的技能，在这个组内的工作也最后在申请时成了一个一作的PRE的文章。在决定做实验方向后，大三下学期和暑假便去MPL做了关于Quantum Optoacoustic的暑研，也藉由此机会确定了申请方向，在这个组内的理论工作最后在申请时成了一个一作在投PRX的文章。感觉科研方面早进组总的说是好的，可以了解具体的科研工作从而帮助自己决定是否读PhD/选哪个方向，以及帮助学习具体的科研技能（硬的



与软的）。只是不同的组有不同的风格，需要选择自己适合的：有的组给本科生以高自由度较独立地开展工作，有的组会给本科生安排具体的题目/学长（姐）带，前者自由但是可能不容易出成果，也容易迷失方向，但后者也有可能导致本科生被当工具人使用；有的年轻组很小只有几个人，有的成熟大组很大几十人，前者与导师的接触机会多，可以得到老师的直接指导，后者则可能主要被高年级学生带，但后者的资源一般也更多，不用愁经费，导师在业界也更有名声。最后，学术不应该功利心太强，本科进组是学术生涯的开端，为了一些利益去抢credits/造假是很不好的。

## 申请经历

感觉申请时专业匹配度还是重要的，在之前申请暑研时我以理论的背景去申请实验暑研非常困难，而申请phd时因为有实验的暑研所以陶瓷邮件回复率还挺高的（当然，这可能与暑研/phd申请在导师看来的比重相差很大有关），因此我认为方向匹配对专业匹配挺重要的。申请文书方面，个人觉得不需要找中介，如果需要润色的话去fiverr上花几百块钱找个母语的润色就好了，最好找在读的理科phd学生，这样润色的文章会看上去比较‘professional’。至于申请学校，因为有MPL的return offer，所以申请的学校比较少（ps：推荐一下MPL的硕项目，提供硕士奖学金与博士奖学金，今年的ddl是4月份）。

## L学长（Phys@Harvard）

GPA	4.07	Ranking	1%
TOEFL	R28, L27, S18, W23	GRE	
Summer Intern University	Harvard University	Principle Investigator	John Doyle, Zheng-Tian Lu
Final Decision	Phys@Harvard	Fellowship	全奖
自身背景	原子分子物理	申请方向	AMO Physics
Interview	QSE@Harvard, Phys@UChicago, Phys@Caltech		
Offer/AD	Phys@Harvard, Phys@UChicago, Phys@Caltech, Phys@Boulder		
Withdraw	Phys@Columbia, QSE@Harvard		
联系方式	Email: mingdali@g.harvard.edu QQ:1113607354		

## GPA

GPA这个事情我在大一上刷的比较多（因为当时在落选严班的痛苦中），后面基本都是考前突击为主，当然平时要去听课做做作业。出于兴趣，我在大二提前选了大三的量子力学、量子光学、现代原子物理等课程。而大三的时候，基本上没啥课了，所以又把一些研究生课给选了。也正因为我提前修够了学分，才能在大四上去哈佛进行暑研。我觉得大学的前一年半或者前两年可以稍微把重心放在成绩上，因为后期大三大四我们会花更多时间放在实验室里。所以如果你前期把成绩刷得比较高，后期压力会小很多，而且也可以提前去选一些高年级课或者研究生课。当然上面是对于学习能力比较强的同学，如果你一开始成绩并不是很好。后面也可以慢慢努力，但这时候要权衡科研，因为科研对出国其实更重要一些。

## 语言

关于语言，我个人处理的并不是很好，备战思路也不是特别清晰。因为我高中没好好学过英语，底子比较差（科大的英语课我基本上都是才80分左右…），所以大一寒假我就提前开始上托福课。然而由于听说托福有效期只有两年，到大三上我才参加考试。而且由于时间紧迫，考完一次托福我又立马去自学GRE了，然而两次GRE考试我都考的不理想。考虑到疫情期间很多学校不要求GRE，结果我就又回头去准备托福了。结果第二次托福考的比第一次还差…最后仓促准备，只提交了一个96分的托福。但是按照我申请学校的理解，托福这个东西，除了一些非常严格卡线的学校，一般不是那么重要（指有大牛老板强推的时候）

## 科研

科研的话，对我而言主要是兴趣驱使。最开始我在一个做Cavity QED的组里，那时学了很多相关的理论。在对原子分子这个领域略有理解之后（当然也了解了其他的方向），我决定就做这个方向。然后大二的时候疫情期间，我联系了UCSB的一个教授做远程科研。在积累了一些经验之后，我又联系了我的一门研究生课老师卢老师，并在他组里进行科研。在他组里我真正找到了科研的乐趣，我也很感谢卢老师在大三初愿意培养我。因为我大三基本上没啥课，所以我花了很多时间在实验室里，当然与此同时我也学到了很多很多东西。并且能和卢老师这么有趣和伟大的人一起工作，是我的荣幸。那种纯粹的科研，至今也是我做科研的信条。其次我在哈佛的科研也是很好的经历，在那里我学到了很多更新更先进的东西，还和我的暑研教授成了非常好的朋友。我能拿到哈佛的offer也是因为他。这里我推荐对科研感兴趣的学弟学妹积极联系代课老师，勇敢发实验室的邮件去申请。因为相当于免费劳动力和潜在生源，所以一般老师也愿意收学生培养~



## 申请过程

申请过程其实分为定方向，选校和填网申三大过程。

定方向主要是结合自身兴趣，自身做过的科研优势和此方向的前景分析来做决定。这其中，自身科研优势是最重要的。我们需要把自己的优点最大化，找到最match的项目，才能提高录取几率。比如我在校内用原子做量子精密测量，而去哈佛暑研我又接触了更先进的分子技术。我积累的经验以及我个人的兴趣，也就是两者的结合：分子精密测量。所以我也就主要申请了这个方向。

选校可以广泛撒网，可以多申请几所自己觉得有希望以及感兴趣的学校。我的目标比较明确，并且已经得到了事先的口头offer，所以是针对性申请的，只申请了几所。但是如果多申请几所，容错率会更高一些。同时在申请专业的时候，也可以跨专业申请，比如Physics可以申请Applied Physics和EECS。这样也可以增加自己的录取概率。

填网申，就是按照大同小异的网申系统要求填自己的申请信息（比如GPA成绩单、托福、GRE、简历等），无聊枯燥但又是必须要做的。有一点，要注意看提交材料的要求和日期！建议在推荐信确定之后，尽早开始提交，毕竟提前准备能避免材料的遗漏。比如我一个同学成绩单忘提交了，小秘及时发现，在截止日期前提醒他补交了材料。

## 套瓷与面试

由于我对于未来想做的方向想法比较明确，因此我陶瓷了我感兴趣的教授，而且他们都认识我的暑研老板和国内老板。陶瓷是申请国内研究生和国外研究生的区别之一，一方面向老外老板表现自己做科研的兴趣和主动性，另一方面也是进一步认识和了解国外老板的途径。通过陶瓷，我认识了Caltech的Hutzler, Boulder的Jun等人。我也在后续的过程中拿到了他们录取通知书。

最后关于面试，有的学校要做个PPT进行进一步的科研解释，而有的是直接委员会的老师提问，聊一些自己的科研兴趣和未来规划，或是一些具体的问题比如为什么申请我们学校专业。

对于这些面试，我觉得最重要的是说明白“ I am interested in” 和“ I am qualified” 这两点。

祝大家都能拿到心仪的offer！

## G学长 ( APhys Phd@Caltech )

GPA	3.8	Ranking	20%
TOEFL	95 ( S22 )	GRE	148+168+3
Summer Intern University	EPFL	Principle Investigator	John Doyle, Zheng-Tian Lu
Final Decision	APhys Phd@Caltech	Fellowship	全奖
自身背景	光学	申请方向	应用物理
Interview	Caltech, Harvard, Purdue, WUSTL		
Offer/AD	APhys@Caltech, EE@Purdue, ECE@WUSTL, EPFL		
Reject	Harvard, MIT, Columbia, Umich		
Withdraw			
联系方式	QQ948475939		

## 科研背景、暑研

## 申请经历

主要靠connection，就套了几个有connection的组。

## 其他建议

一开始本来打算放弃申请转头保研的，结果保研放弃了不能反悔，只好硬着头皮申请。个人感觉自己想做什么最重要，人生长程有序，你的努力和付出决定最后的高度，申请结果好坏也就是多少走点弯路。



## L学长 ( Phys Phd@Columbia )

GPA	3.80	Ranking	35/129
TOEFL	102 ( R 30、L 26、S 22、W 24 )	GRE	None
Summer Intern University	None	Principle Investigator	None
Final Decision	Phys Phd@Columbia	Fellowship	全奖
自身背景	原分	申请方向	AMO实验
Interview			
Offer/AD	Phys Phd@Columbia, Phys Phd@Rice		
Reject			
Withdraw			
联系方式			

## 硬件成绩准备

我的GPA并不算高，从大一到大四都没有特别在意，直到申请前夕才开始觉得确实不大好，一直觉得有可能没有书读，不过最后也还是能够申请到，所以要出国的同学也不需要特别焦虑自己的GPA。

## 英语成绩准备

报了一期新东方的托福课，由于疫情原因考试时间一再推迟，直到大三下学期才参加了托福考试。在考前背了背单词，刷了一两套题，没有做太多的准备，我个人认为背单词比较重要，尤其是把所有托福词汇来回背几遍，这样会让做题时的感觉有质的飞跃，而且考试那天是女朋友生日，所以有加成。

## 科研背景、暑研

在卢征天老师和夏添老师的EDM组两年，没有暑研，正好有一套新装置开始搭建，从头跟到底，学了很多，是个非常好的机会。从大三开学一直到大四都在组里科研，大三升大四的暑假由于疫情原因没有出国暑研，所以就在卢征天老师的课题组里继续实习，这期间受到了卢老师的很多教导，也让我对于AMO领域有了更深的认识，让我得以在实验室期间实验水平迅速提升。更重要的是在卢老师组里每周都有一个午餐报告会，需要让每个同学轮流读近期论文并发表演讲，在这个报告会期间我有机会了解到各种各样AMO领域的文章，自己也读了许多，让我的眼界和知识面再一次拓宽，是一个非常好的机会。因此平时有空时多多了解各个方向的文章也是非常有帮助的。

## 申请经历

申请的时候非常担心没有书读，所以一口气申请了十几所，但是我知道绝大多数的学校其实希望不大，所以当时就觉得如果申请结果不理想，GAP一年也是可以接受的。在卢老师这学习科研了许久，非常有幸获得了卢老师的大力举荐，并且卢老师还亲自帮忙向导师推荐，因此最终Columbia University的Prof. Tanya Zelevinsky联系了我并表示愿意给我提供offer。可以说卢老师在我的出国申请上帮了非常大的忙，因此找到一个好的本科导师是非常重要的。

中国科学技术大学物理学院飞跃手册，未经授权，严禁翻印，侵权必究。(2023版)



## W学长 ( App.Phys Phd@Stanford )

GPA	4.05	Ranking	8/352
TOEFL	R25+L28+S25 +R24=102	GRE	
Summer Intern University	Johannes Gutenberg University of Mainz	Principle Investigator	Dmitry Budker
Final Decision	App Phy PhD @Stanford	Fellowship	全奖
自身背景	原分	申请方向	原分实验
Interview	AP@Caltech, AP@Stanford, AP@Princeton, Phy@Umich, Phy@UW-Madison, Phy@UCSD, Phy@UW		
Offer/AD	AP@Caltech, AP@Stanford, AP@Princeton, Phy@CU Boulder, Phy@Umich, Phy@UW-Madison, Phy@UCSD, Phy@Purdue, Phy@Rice,		
Reject	QSE@Harvard, Phy@MIT, Phy@UCB, Phy@Maryland, Phy@Yale, Phy@UIUC, Phy@UW, Phy@UCLA		
联系方式	qq: 762455916		

从申请结果上来看，我想我的申请的是比较成功且幸运的。回首过去这四年，其中有我自己摸索出来的一些门道，也有我自己走过的不少弯路。写下这段文字，是对自己四年本科生涯的回忆、反思，也希望从中能总结出些许经验以帮助学弟学妹们顺利飞跃。

## 硬件条件

大学前两年的学习中，我在课内学习上花了比较多的时间。虽是收获了不错的成绩，但也使自己在科研上的收获较少。如今想来，当初应该更早的学习量子力学，现代原子物理等高年级课程（其他方向的同学可以学习其他课程），有了一定的基础知识后就可以进实验室做一些简单的工作了，而不是要等到所有基础打好后再干活。很多时候知识都是在一边工作一边学习中得到补充的，你没有办法学完所有理论知识再投身于实验室中。我想，在申请海外高校时，3.9以上的GPA就足够申请六大了，3.4的GPA也足够申请到很不错的学校，而我身边也不乏GPA在3左右的同学申请成功。其实，当你决定出国留学时，GPA在很大程度上并不会成为你的阻碍。我们的目光不应局限于美博，很多欧洲、日本的高校的硕士（或博士）项目也是很不错的小选择。

对于TOFEL的准备我算是比较早就开始的了，大一时会早上早起背单词，也参加过xdf的课程。不过我的战线拉的过长，直到大三上才参加了第一次考试，导致效率一直不是很高，单词背了忘，忘了背。我觉得大家在备战时，应该一鼓作气，集中两个月左右的时间拿下托福。最好先报一次考试，即便自己还没什么准备，但你会发现自己进步最快的阶段就是在考前半个月。经过这样的一次准备，你就掌握了应对TOFEL考试的大部分诀窍，让自己更高效地开始正式的备战。我考T一共考了3次：第一次是大三上学期，总分98。虽然分数接近100了，但考完感觉很多都是蒙的，口语也说的很糟糕（20）。由于后半学期的学业压力较大，暂时搁置了备考，寒假在家时才重新拾起来。备考的重点也放在了口语上，基本是每天半套口语真题吧。关于托福的口语，我认为流畅度永远是第一位。观点是否深刻、发音是否标准都是其次，能否流畅的“叭叭叭”才是影响你口语上23的关键因素。经过一个寒假的训练，我的二战口语上到了23分，但是阅读听力没发挥好，总分降到了96，只得三战。因为我计划大三暑假尽早开始暑研，所以决定在十月份回国后再考托福。不过这其实是比较惊险的一步，因为回国隔离完后，距离申请结束只有一个月左右的时间。幸运的是，在德国的暑研帮助我进一步提高了口语能力，再结合一定的训练，我的三战（大四上学期的10月份）最终总分102，口语25。结合往年学长的经验，出国暑研确实可能实现科研、英语双赢，不过在疫情的大环境下，大家也要安排好考试时间，也可以选择在国外暑研时考试。值得一提的是，TOEFL100分的要求并非一条准线。只有少数美国高校会明确给出托福的分数要求，大部分学校并无限制，我的身边也有许多托福90多分的同学去往六大、全美前30的高校。

关于GRE和sub，我并没有参加考试。因为疫情，很多美国高校不再要求GRE和sub成绩，所以我便放弃了考试。不过这个成绩在申请部分日本和欧洲高校的时候可能有要求。

## 科研经历

大二初我加入了荣星老师的实验室，进行金刚石中NV色心磁测量相关的工作。回想起来，自己最大的问题是不够主动：本科课内的课程较多，自己也认为作为本科生有很多理论知识欠缺，我便较少主动参与实验室工作，与师兄师姐的沟通也变得很少。再加上实验室整体的工作压力比较大，师兄师姐并没有很多时间关注我，就导致我在很长时间内没有做出什么工作。我想，学弟学妹们在选择实验室时，除了考虑这个实验室的研究是否符合你的兴趣，也要考虑实验室的氛围如何，带你的师兄们是否愿意给你付出一定时间精力（积极主动的同学倒不用太考虑这一点）；加入实验室后，更当积极主动地与师兄师姐联系，很多知识都是在不断工作中得到补充的。

大创之于我确是一个很好的契机，由于一些ddl的推动，大创会推着你在实验室里按部就班地多做事情。我的大创是在量子信息重点实验室的丁冬生老师实验室做的，老师对待本科生非常nice，也很愿意投入时间。在老师和师兄的指导下，两年的时间，我们也产出了一定成果。因此，我也十分建议各位学弟学妹参与实验室的大创项目。

我的暑研之旅比较神奇。大三的寒假，我联系了MPQ的Prof. Immanuel Bloch组，初期的进



展比较顺利，简单的面试过后被通知如果签证开放了，我就可以去了。但是之后的两三个月便失去了联系，直到来期末考试周（六月底），才得知因为一些特殊原因，中国本科生无法去往MPQ做暑研（马普所的其他所可以去，比如MPL）。此时的我不得不接受可能无法做海外暑研的事实。然而一次校内组会时，和一位同学的闲谈中了解到德国Dmitry Budker教授非常欢迎科大学生，而且教授的回复非常积极。了解了老师的研究方向后，我发了邮件询问能否加入他的组。经过一番交流后，我们确定了七月中旬开始暑研。之后我便迅速准备各种办签证的材料，幸运的是签证一周就办了下来，第二天我就坐上了飞往法兰克福的飞机。2个月的暑研时间虽然不长，但仍能有一定产出。最终，我也获得了老板的强推。从我的经验来看（1）六月也是有可能找到暑研的，不过我还是建议大家大三寒假就开始联系国外导师。如果校内导师能有合作的导师推荐最好，可以先找几个最想去的组学术套，如果没有回复，再广撒网套磁。（2）暑研有几个比较重要的意义。首先是学术上的，它可以帮助你丰富自己的科研经历，或熟悉或继续深耕某个领域，帮助你获得一封海外推荐信。一封国外老板的推荐信在申请的时候是十分有重量的。其次，它可以帮助你熟悉国外的工作节奏与生活习惯，培养独立生活的能力，提前适应。再者就是暑研可以提高你的英语口语水平。（3）能直接去梦校做暑研是一件好事，如果直接拿到return offer就提前结束申请季了。但是另一个思路是，可以考虑一些任职于排名一般的学校的大牛老板，如果能拿到他们的推荐信也是十分不错的。（4）暑研期间，可能有些生活上的不方便的地方，能忍则忍，毕竟只是短期暑研，不是读博在这里生活很久，还是以工作为主，争取多做点事情。但是人的精力是有限的，周末建议和同学们一起出去聚会散散心，会有效提高工作日的工作效率。（5）线上暑研也是一种选择，有往年学长做了哈佛的线上暑研最终拿到哈佛offer的。不过如果是希望申请实验方向PhD的同学，最好能有一些校内实验经历。如果只有一段线上暑研的经历，会不太有竞争力。（6）暑研基本不看GPA和托福成绩，大胆申请。

## 申请季

我在申请季中一共申请了16所美国大学，欧洲日本的学校并未申请。申请的学校包括六大（物理六大：哈佛，麻省理工，斯坦福，加州理工，普林斯顿，UCB）和一些排名前30的学校，还有几所保底校。

申请首先要确定你想申请的学校。因为我更倾向于去阿美利肯读PhD，所以欧洲日本的院校考虑的比较少。而且德国和日本的学校的截止日期一般都比较晚（德国应该在大四下学期的6月份），所以如果全聚德了，我会再去申请欧洲日本的学校。在择校时，我是参照着us news上的物理系排名，进每个的学校主页翻faculty名单（因为安全原因，我直接放弃了芝加哥大学），确定有哪些教授是我感兴趣的，或是和我之前的研究经历比较相关的。列出了一份表格后，我再逐个筛选一些特别想去的，或是与我相关的导师数量更多的学校，并且保证每个层次都有一些学校（我大概是彩票校6个，主申校8个，保底校2个）。至于如何确定什么层次的学校会是你的主申

校，我觉得可以参考历届飞跃手册中学长学姐们的申请结果和他们的条件，做出一个大致的判断。

在选择院系的时候，除了Phy，也有很多老师在App Phy或者Electrical Engineering等院系，大家可以在这几个相关院系里多翻一翻。回顾我的申请，我有幸六大中了3个，而这三个均为App Phy方向，其他3个中的物理方向均被拒。我在和好友的沟通中发现，他们有的人其实条件比我好很多，但因为申的是Phy，并未被录取。一个原因是有的学校的物理和应用物理等不同方向有大小年，碰巧我这年应用物理招的多了，物理招的少了；另外Phy的竞争压力也比较大，招生名额可能较少。其实，很多学校phy和ap之间没有明确的分割，进去之后可以方便的跨系选导师。所以我十分建议大家申请时可以选择一些App Phy等其他院系，而非只申Phy。

11月可以完成对各院校导师的陶瓷，发邮件过去表示你的兴趣，询问对方的招生情况，特别感兴趣的导师可以做学术陶瓷，准备一些关于导师的工作的问题，询问是否有机会meeting。这个阶段就是广撒网，询问一遍所有感兴趣的导师，确定申请院校和PS里提及的导师。

关于文书，一般是自己先写好初稿，再请别人帮忙修改。这里面最重要的就是PS和CV。我有购买中介的服务，但是整体看下来帮助没有那么大，文书修改上，他们也只能提供语法上的帮助。我觉得最能提升文书水平的，还是实验室师兄师姐们和学校老师的帮助。他们的视角更专业且高屋建瓴，他们可以从框架上给你提出建议，告诉你如何表达出你的学术热情，打动对方学校。并且他们会告诉你如何用词在学术上更为精确，且能强调你的工作的意义，抛弃掉一些无意义的细枝末节。我的PS是请几段科研经历所在的实验室的师兄分别帮忙改的，其中包括暑研时带我的一位希腊师兄。同时，我也麻烦了一位严班的班主任帮忙修改，个人认为，老师给的建议非常的有用，十分感谢老师牺牲自己的时间为大家提供帮助。

完成所有文书、填好网申后，会有十个多月的比较空闲的时间。这段时间除了准备大四上学期的期末考试，还要开始着手准备面试的ppt。ppt的制作讲究重点突出，清晰明了。先用一两面内容介绍你工作的背景、目的和意义，说明白你希望做哪些事情，而后的介绍中强调你在项目中的贡献和创新点，可以抛去一些工作细节。面试前对着ppt多练习几遍，保证英文表达的流畅和简洁。不过，有的学校的面试有明确的时间限制，比如15min/20min，他们往往是不允许使用ppt的，因此我们还应当准备一个脱稿的版本，要准备如何在只用语言，脱离图像的情况下简单说明你的工作。在次年的1月份，我便开始陆续收到一些面试。关于面试，不同学校要求也不一样。有的学校的部分院系没有面试，直接出结果；有的学校的院系有面试，不过一般进入面试后，你被录取的概率就很大了，因为这些学校往往只让符合录取条件的同学参加面试。其实面试的过程往往也比较轻松，就是一个聊天的过程，老师会围绕你的工作提出一些问题，另外一些常问的问题有：你在这些工作中有哪些贡献？你最难忘的一段研究经历是什么？你有过哪些创新的想法？等等。面试之后就是静静的等待结果了，有的学校会在2月初就发offer，有的学校会一直到4月中旬才发。

以上大概就是我对我申请季的全部总结了，我尽力去回忆并将这些经验写成文字，以期帮助到各位学弟学妹们走一些“捷径”。最后还要祝大家飞跃成功，走入梦校的课堂。



## C学姐 ( AP Phd@Rice )

GPA	3.74	Ranking	20%
TOEFL	102	GRE	V156+Q169+AW3.0
Summer Intern University	Duke University	Principle Investigator	Prof. Yao
Final Decision	AP Phd@Rice	Fellowship	全奖
自身背景	光学	申请方向	物理, 应用物理, 生物工程
Interview	BME@JHU, BME@WUSTL		
Offer/AD	Phy@UIUC, AP@Rice, BME@WUSTL, EE MS@Columbia		
Reject	Phy@Cornell, BME@JHU, BME@UMich, AP@Purdue, BME@URochester		
Withdraw	BME@UTAustin, BME@UFlorida		
联系方式			

## 硬件成绩准备

或许一门课程的总评成绩和自身对知识的掌握程度并没有绝对的关联，但GPA的准备是留学申请中不可缺少的一环，尽量让总评成绩更好看是必要的。如何取得好成绩其他同学已有分享，从我的角度来说，在每个学期避免被某一门课程拖累成绩是十分必要的。我在一些课程中获得了过低的绩点并影响了申请GPA，主要原因有：a. 不够重视或花费时间太少（C语言），b. 在学不会（固体物理A，化学原理C），c. 缺乏对考察重点的掌握，复习与考试分离（计算方法B，近代光学基础），提醒大家注意。

## 英语成绩准备

请不要为反复考试感到压抑，但如果可以的话，在准备每一次考试前尽量专心、提高效率、缩短战线。

## 暑研

从个人经验出发，不推荐技能没有点在编程上的同学进行线上暑研。我的暑研导师是一位非常年轻、热情、有能力的老师，但由于我只能进行线上暑研，而他的研究方向偏向理论的提出和实验，因此我在整个暑假中似乎除了阅读文献和一些后勤工作之外并没有得到任何锻炼，同时又经受着很大的精神压力，最终也没有向导师索要推荐信。如果有机会重来，我会选择在学校实验室做一个相对完整的工作。

## 校内大创

不建议仅为“积累科研经验”而报名大创。超过一年的工作周期会极大的挤占课程学习和自身的实验室工作，比较好的方式是做自己实验室导师的大创课题。

## 申请经历

申请时需要注意区分committee制和导师制的学校。我的offer除WUSTL外均是无面试就收到了，可以推测这些学校是committee制。导师制的学校则套瓷的过程是必要的（包括导师和学生的双向套瓷），如果介意这个过程，或对感兴趣的导师套瓷失败，或只是对学校感兴趣而没有非常感兴趣的导师，可以考虑更换选校。额外提醒，JHU是很多申请生物工程的同学的梦校，但此校给面试和给offer之间存在很大的差额，并且出结果很晚，需要注意。

## 其他建议

请在申请季及申请季之后保持愉快的心情！



## W学姐 ( Applied Physics MS@TUD )

GPA	3.91	Ranking	14/129
TOEFL	103 ( R28、L28、S22、W25 )	GRE	321 V156、Q165、AW3.0
Summer Intern University		Principle Investigator	
Final Decision	Applied Physics MS@TUD	Fellowship	全奖
自身背景	原分	申请方向	量子计算
联系方式	QQ: 1145934372 Tel: 19956536450		

对于有明确出国意向的同学，申美国学校的大致的时间线是，在大二考过TG，大三到11月份托福刷分，大三寒假就开始暑研陶瓷，在暑假获得完整的科研经历，大四上申请陶瓷，写文书，选学校网申（最晚1月初结束），寒假面试，等结果，做选择（4月中）。而对于是否出国比较纠结，摇摆不定的同学来说，可能会错过最佳的时间，而让自己本来就不利的申请背景减分。我的建议是只要没有完全打消出国的念头，就不妨碍行动，可以一边跟着其他同学一起做相应的准备一边考虑，不要因为考虑因素过多，困难重重就不去做，很多困难摆在一起看似不好解决，但是逐步去攻克随着自己做的准备越来越充分，会更加有信心，自己的能力也在不断提升。即便最后还是没有选择出国，准备过程中也依旧会收获很多，也不会因为自己当时没有尝试留下遗憾，怎么样都不亏。

各个方面的准备建议相信其他人已经讲的很详细了，在这里我更多侧重自己整个申请过程的心路历程，也希望大家看到更多的可能性，减缓大家申请中的焦虑。我个人认为申请学校并没有什么固定的套路，每个人的背景经历都不相同，别人的成功经验仅供参考，自己可以结合自己的特点，取长补短。

## 关于是否要出国

我纠结了很久，内部因素有语言问题，没有暑研和完整的科研经历，担心申不到好学校，还有家长的支持程度，外部因素比如疫情，安全等，所以我做决定以及作相应的准备都比较迟。在大家暑研陶瓷时，我才第一次考托福，只有79分，觉得自己英语太烂了，担心出国后没法交流，几乎打算放弃出国了。后面国合部提供了一些线上暑研的项目，当时抱着丰富一下经历的心态，

参加了牛津大学展望计划导师辅导制课程以及STEM课程。新东方提供免费的托福学习班，如果考到100分可以报销费用，所以在此激励下还是又报了一次托福，如果英语还是无法提高，就选择保研本校了。两个多月的英语集中学习，加上参加暑校英语课程，能够听懂讲座，和教授沟通，英语方面我逐渐恢复了信心。而且国外的授课模式也比较吸引我，加上不是很喜欢科大的氛围，比较想体验国外的生活，所以最后还是决定出国。最后托福又考了两次，8.27西安97，11.6科大 103，GRE10.10科大321，勉强在申请前考出成绩。一边准备英语一边陶瓷写文书，还是比较容易焦虑的，担心失学。好在陶瓷到了一个刚要回国的老师，准备建组，如果没有申到满意的学校可以留在他那里，算是有了备选方案。

## 科研背景方面

我没有暑研和完整的科研经历，只有几段方向零散的科研背景：大二的暑假参加大研，但是课题的方向并不十分感兴趣，没有做完草草收尾了。大物有个研究型实验也能凑个数。后来换了方向在量子计算理论组吴玉椿老师这里学习。吴老师人非常好，给你推荐文章读然后可以有很多时间和老师单独讨论，不过老师提供的资源和机会可能不会太多，需要自己主动一些多和老师交流。暑假参加的是线上的偏暑校的项目。

## 关于学校的选择

申美国phd项目更看重科研经历，看导师的研究领域和学生经历的匹配程度，所以我更倾向于欧洲的master项目，对科研几乎没要求，更容易申到，而且愿意的话博士还可以换一所更好的学校，对于未来选择工业界或者不愿意读博的也很友好。我在平时看文献时遇到感兴趣的方向，就顺便了解作者的组以及学校的招生情况，了解一下是否有奖学金，语言成绩要求等。我了解到的硕士有奖学金的学校（主要关注量子计算方向），有荷兰代尔夫特理工TUD（口语21，奖学金种类名额较多），英国UCL（量子计算四年制的硕博连读项目，奖学金国际生有一个名额，2月中旬报名截止），德国也有几所学校，以色列理工（硕士都有奖学金，秋季入学4月份申请就可以，如果其他学校结果不好可以作为保底，绩点偏低又对以色列感兴趣的可以考虑）。TUD我最初通过一个来我们实验室做报告的学姐了解到的，后来也有几位老师给出很好的评价，所以我最先申的这所学校。之后主要精力还是放在美国，想碰一下运气，申了十几所靠前的学校，自己写的文书，找同学修改了一下，推荐信都是科大的老师，申的专业比较散，有冷原子，超导比特，量信理论的，基本全聚德了，不过也有面试机会，给结果比较晚，所以直接就接了tud，结束了申请。事实证明没有比较相关的科研经历直接申博确实比较难，可能也有部分原因是自己写的文书有点烂，所以想去美国的同学还是建议早进实验室，多争取好的科研课题，如果没



有条件线下暑研可以争取线上。

稍微介绍下tud的情况。代尔夫特有很强的量子计算实验室qutech，申请时不需要直接联系导师，直接申应用物理，有几个不同的track，以科大背景申了应该就能拿到offer，口语小分需要21，不需要GRE，不需要送分，只在申奖学金时需要两封推荐信，有好几种全额的奖学金，每月将近一千欧，硕士两年，成绩满足一定条件可以直博或者申请留在qutech老师组里。可以从与学校合作的公寓租房，先交钱先选房，有单人间studio带厨房，也有二人或三人公用厨房，房租300–700欧/月，荷兰租房有房补，400多欧就可以租到很棒的studio，奖学金基本可以覆盖全部费用。申请时间节点是12.1，奖学金面试在2月中，offer决定时间是6.1，但是奖学金决定需要在三月初做好。如果同时还申了美国的学校，有的学校的结果会稍晚一些可能到4月份，要注意时间做好选择。代尔夫特很小，交通便利，靠海，冬暖夏凉，雨多风大，室内都有暖气供暖，基本没有空调；当地人基本都会说英语，为了方便可以简单学点生活用荷兰语；感觉荷兰生活节奏属于缓慢轻松型的（办事效率非常低，到点就下班，认真过周末），非常适合不想卷的同学，但是听说tud的学习强度还是挺大的，具体还是要亲自感受才知道。另外办签证很容易，不像美国总被check，居住满五年可以申请永久居留权。荷兰疫情基本处于摆烂状态，疫情措施宽松。离德国英国法国都很近，旅游方便。总之，专业够强，生活也可以很滋润。

最后，有出国的想法但是还在徘徊的可以积极行动起来，英语准备的晚也可以，沉浸式学习两个月可以有很大突破，没有暑研也能有学上，多查查学校，可以不只局限于美国，只局限于名校，其他的学校也可以有很大的机会，实在担心申不到好学校，也有科大做备选。疫情与安全只能说大的环境有风险，但是碰到还是小概率事件。我的申美经历基本都是反面教材，还是希望大家可以积极的准备，敢于尝试探索更多的可能。

中国科学技术大学物理学院  
未经允许，  
不得转载

## X学姐 ( ECE Phd@Purdue )

GPA	3.82	Ranking	
TOEFL	R: 29 L: 27 S: 20 W: 29	GRE	V: 154 Q: 169 Aw: 4
Summer Intern University	Johannes Gutenberg-Universität Mainz	Principle Investigator	Prof. Dmitry Budker
Final Decision	ECE Phd@Purdu	Fellowship	全奖
自身背景	原分	申请方向	AMO
Interview	Phy PhD@UT Austin, ECE PhD@ Purdue		
Offer/AD	Phy PhD@UT Austin, ECE PhD@ Purdue		

## 英语成绩准备

建议托福和GRE尽快考到申请要求的成绩，尤其是疫情期间，因为不知道什么时候考试就被取消了。我当时报了GRE的班。个人觉得有用的部分是提供题库，告知每项都考什么内容。我是GRE考试前2个月开始准备，主要是背单词、刷verbal题。大概考试前一周开始准备的作文，主要是找GRE作文书读读范文和例子总结，限时写几篇作文。我准备的时候感觉比较仓促，但是其实达到理工科的要求153+160+3还是比较容易的。托福我拖的时间比较长，因为我口语分数一直比较低。比较建议在一段时间集中复习并考过托福，针对弱项多练习或者报班学习。我感觉对于托福考试的熟悉度还是很重要的。还有要注意有些学校对于托福口语要求是比较严格的，比如Cornell、UCSD、UCLA、UIUC。

## 申请经历

我大概是大四上11月份左右开始找的申请学校。先是确定可能去哪些国家；然后在usnews查看各个专业的专业排名，理出一个大致的学校名单；之后询问中介有哪些推荐的学校；之后在学校官网找各个组的网站，浏览有没有自己感兴趣的方向的组，记下他们的网站；之后再看教授的文章，套磁。除此之外，我还询问了暑研的博士后和本科导师的建议，他们比我更加了解国外好的实验组。文书我是在11月份准备的，在中介的帮助下修改的。另外，我申请的学校中提交申请ddl最早的是在12.1，建议早些确定学校的ddl。



## 诗佳学长 (AST@Berkeley)

GPA	4.04	Ranking	3%
TOEFL	101 ( R29+L27 +S20+W25 )	GRE	151+Q170+W3.5
Summer Intern University	UC Berkeley ( 2021 )	Principle Investigator	
Final Decision	AST PhD@Berkeley	Fellowship	全奖, Fellowship+RA
自身背景	AMO实验	申请方向	AMO实验
Interview	Physics@UCSB ( 意向教授 ), Physics@UMich ( Committee ), ECE@UW ( 三个意向教授 ), Physics@Duke ( 两个意向教授 ), Physics@Columbia ( 意向教授, 但后来没谈妥... )		
Offer/AD	AST@UC Berkeley, Physics@UCSB, Physics@UMich, Physics@Duke, Physics@CU Boulder, ECE@UW, Physics@ETH		
Reject	AP@Stanford, Physics@MIT, Physics@UIUC, Physics@Columbia, Physics@UCLA		
Withdraw	None		
联系方式	嗯...飞跃群里最活跃发表情包的就是我...		

## 硬件成绩准备

um...感觉大一大二刚开始的时候挺重视GPA的，然后浪费了很多时间在刷题上面（比如做线性代数黄皮辅导手册之类的），后来大二下及以后物理课多了起来，乱七八糟的政治英语课少了之后，维持GPA就变得不算太累，基本上就只在考前刷刷往年题目这样子，平时就把课程弄懂，然后感兴趣的地方就多看看别的书，选一点高年级的物理课程等。最后申请的时候GPA是4.04，不过跟别的同学聊天觉得其实3.9以上（并且物理课成绩比较高）就基本够用。所以建议是...1. 只要把课内成绩稳到3.9左右，剩余时间就多找找兴趣方向看看论文做做科研什么的，毕竟GPA的重要性在申请中越来越低，大家越来越看重PhD学生的科研能力，以及科研经历是否match等。2. 平时很无聊的刷题就不要做了（比如学习吉米多维奇上面的n种变形手算积分的方法），不过对于有些学科（窝感觉比如量子力学），做适当的题目确实有助于加深课程理解，平

时也可以有时间翻翻题册什么的...3. 低年级的时候选一些高年级的课程（比如提前学量子力学和热统），大三的时候选一些和自己申请方向接近的研究生课程（比如AMO的同学可以选现代原子物理，量子光学，冷原子物理之类的）

## 英语成绩准备

自己大一就比较倾向于出国之后，大一暑假学托福然后大二开学考了98，后来也是用这个成绩申请的暑研。然后大二寒假在学GRE，不过疫情出现之后接连把我GRE考试取消了几场之后开始摆烂...最后申请用的GRE是大三春季学期五月考出来的，托福也是大三暑假七月初考了一次101。

托福先听一点点课了解托福定位、题型和一些常见的出题点感觉是有必要的。报不报班无所谓，如果时间不是很多的话，找bilibili上的视频（有个清华学长讲的很棒的8h学完托福）感觉也是足够的。然后了解基本这些之后就可以开始刷题目，多练听力多练听力多练听力...托福大家常说的过线的标准大概是总分100、口语22及以上比较好，但是不过这个线其实也不用担心，只有像Cornell这样的学校会严卡（不到分数都提交不了网申）。跟Berkeley的老师聊过，他觉得其实只要申请学生的学术背景（比如科研经历或者论文）足够强，不会因为只是英语成绩不高就完全卡人。最后窝头铁拿着20分的口语申请，根据结果来看，至少除了六大之外的学校好像影响不大...

GRE的话，感觉重要的是对核心单词及其熟悉+拿捏填空题型。基本GRE的要求，感觉320+3.5是过线的（学校基本没有明确的线，并且理工科对GRE的重视程度远小于文科等）。数学就是初中数学难度基本大家168169170比较常见，难点就是语文。窝感觉语文阅读部分其实是很提高，是硬实力，我主要做的感觉对自己比较有帮助的事情是把杨鹏的GRE长难句这本书的一半的句子都读几十遍，到完全熟悉意思；不过后来把重心放在了攻克填空上面，感觉填空背完单词之后，学会寻找逻辑的对应关系，提分速度会比阅读快很多。（但最后为什么我还是考了151..）根据2022Fall我的查校结果来看，只有Yale的AP项目是Required，其他学校，USNEWS排名前18的学校的Physics项目都是optional, not required甚至not considered。不过大部分学校都会说明只是2022Fall的要求，以后未定。所以大家有时间还是可以考一次GRE，320以上就可以交。不过ssj预言，GRE的重要性对申请Physics来说会变低，但是GRE subject会仍然保持重要，并且对GPA不是很高的同学有显著的说明基础的作用。另外，即使是2022Fall，欧洲和日本的许多学校仍然require GRE。

## 科研背景

大二春季的时候刚好碰到疫情，在家摆烂...然后大概五月份还是六月份的时候，恰好在选专



业的时候把导师查了一遍，基本上确定导师和确定专业是同时的。当时背景是自己学完了量子力学（格里菲斯+前三章樱井纯+喀兴林高量大部分），然后听了不少量子计算的科普讲座or正经学术讲座，满脑子量子计算量子信息的宏图壮志，给意向老板联系说想做偏硬件一点的量子计算相关的，但还没想好哪个物理体系更吸引，问问缺人情况...然后老板发过来了一本preskill的quantum information的讲义，还有Nielsen&Chuang的QIQC让我自己先啃着，啃了一个暑假之后...面聊，然后决定做离子阱。刚开始的九月份十月份就是在做一些杂活，再加上学习原子光学量子光学的一些知识，后来边摸鱼边做了一些相对完整的小活（现在看来也特别水）。大三寒假开始套暑研（暑研的事情会在下一部分详说），从七月份到十一月份在美国UCB做线下的暑研，那段时间心无旁骛纯干活打工，收获特别大。

## 暑研闲谈

说来话长，长话短说，最近2024飞跃群看到有很多同学咨询暑研相关的事情，ssj曾经想过做一个暑研“综述”文章这样子的东西放在飞跃手册中一个单独的章节。后来想了想，一方面申请暑研其实跟申请PhD在很多方面很相似很玄学，如果单纯窝自己的观点会片面和主观性强，没有资格做一个综合的总结性客观描述；另一方面之前的总飞跃手册（2015）、物院第二版飞跃手册中也有暑研相关总结，并且凝聚了许多学长学姐的综合宝贵意见。所以最后还是决定把这一部分加在我自己的物院飞跃手册条目里面，尽我所能把我对暑研的看法和了解，夹杂着我自己的一些经历写出来，也希望大家在看这一段的时候，把它当作很多很多意见中平凡的一条，批判地接受。前面两版物院飞跃手册中，薛若岚和孙琦学长学姐也给出了他们对暑研认识，在ssj这里，会尽量提一些不重复的个人看法，以及新的形式的影响（例如疫情）。

### （1）什么是暑研

ssj的理解中，暑期科研是大家在基本确定自己的兴趣方向以及对在这个方向上积累了一定的知识储备（例如基本前置课程、扫过一点儿基本的综述论文）和经验（有相关的实验室摸鱼（划掉）经历）之后，利用暑假这两三个月比较心无杂念没有杂七杂八的课程作业等事情的干扰的时间，联系前往其他学校的实验室做一段完整相对独立的科研经历的过程。

其中特别强调的点是自己要well-prepared，即前面列的学术准备。所以其实推荐大家如果想申请大三暑假的国外暑研的话，在大三秋季学期结束之前确定自己感兴趣的大方向，然后有稍完整的一小段在该方向的科研经历，再开始查导师、邮件套磁和面试比较好。当然，了解到其实已经有少少数同学在大二大三暑假各会找一段暑研（比如本书中的L学长和S学长），ssj觉得不错，不过可能对于大部分同学来说在大二暑假还没有这样的学术背景积累，也完全问题不大，大三暑假整一个也是足够的。

### （2）为什么要(境外)暑研？

正如定义所说，暑研的时间往往发生在心比较静的大三暑假，理想的情况下这个时候英语考

试都已经出分够用（当然超过一半的同学情况是不理想的...比如还有个GRE在心里悬着之类的...后面会说理想时间规划的问题），也没有课程的烦扰，大四秋季课程不多也可以晚回来一点儿，这段三四个月左右的时间就可以完全投入科研中每周保证四十小时的工作时间，来体验PhD打工人的生活（bushi）以及获得高效的产出。第一个目的就是获得这样一段完整独立的科研经历，来充实自己的CV和学习技能。毕竟之前学期中的科研往往会被突如其来的小测/ddl以及乱七八糟的事情打断，不能保证连续时间的投入的时候老板就不太会分配比较完整独立的项目给本科生做。第二个目的是获得一封海外导师推荐信。申请的时候一个非常重要的，甚至远超过GPA重要性的，是推荐信。相同内容的推荐信的作用强弱一方面是看推荐人的可信度（例如职称、学术影响力），另一方面是推荐人和申请学校committee或者potential advisor的connection强弱。对第一点来讲，因为众所周知的原因，大部分中国教授的的推荐信承认度在国际上其实是饱受争议+质疑的；对第二点，如果申请申请PhD意向国家地区的教授的暑研的话，会有更大概率与申请时候的committee或者教授认识，也会显著增加推荐信的效力。第三个目的是Return Offer，暑研对于教授来说也是一个提前筛选观察未来可能的PhD学生的途径，只要表现恰当，获得returnoffer的概率会很大，也相当于给自己申请季一个保底（而且通过聊return的事情还可以观察出来教授对自己的满意程度从而推知可能的推荐信内容力度...）第四个目的是提前体验和适应一下国外的PhD生活，不喜欢还有保研的机会（bushi；第五个目的是获得跟国外教授面套的机会，约时间线下相见聊天，比线上发一大堆邮件套磁会有效的多。。。然后还有其他认识native朋友等好处就不多说了）

### （3）找暑研的方法种类？

一般来讲有三种途径：一个是走校级项目，一般通过国合部的网站寻找，大概会在11月12月左右ddl。最有名的例如Stanford的UGVR项目，疫情之前真香，疫情之后改成了线上但是也很香...这一类的校级项目好处是流程规范，很有趣（例如附带的文化体验等活动），也很容易找到同一个学校或者北大清华的朋友一起同行，基本上吃住都不用担心。但缺点是报名看GPA，专业不全（可能的导师没有自己感兴趣方向的），时间固定不灵活，并且很多经历中是小组合作形式的，不太容易给导师留下鲜明的个人印象。另一个是实验室老板推荐，如果之前做的认真的话，实验室老板愿意通过私人关系把学生推荐给自己在海外的朋友或者熟悉的合作者，不过这种也很少...（好好表现还是有机会，参见L学长）。最后一种方法也是绝大多数都采用的方法，就是自力更生，不通过自己学校或者对方学校的官方项目等，直接邮件对教授进行联系。相比于走校级项目来说，一个是专业对口，毕竟是对哪个教授感兴趣才去套哪个教授，然后时间也灵活（根据自己期末考试时间和大四上安排灵活确定）。

### （4）找暑研初期准备工作

确定学校教授名单。这个步骤其实跟申请中查导师很类似，如果白手起家的话，点开每个学校物理学院的页面，找到教授列表，选择自己感兴趣的研究方向（例如AMO），然后依次点开每个教授的主页/实验室主页，看看感兴趣不感兴趣，如果觉得还可以，再去搜索几篇最近他组里做的工作看一下。将信息做成excel表格之后每个教授简单列几个关键词和自己的想法防止之后忘



记，然后确定套磁优先级开始扔邮件

(5) 套磁邮件。重复的内容就不多说了...说点ssj自己的看法。套磁邮件就像推销广告一样，一般大家常称呼两种套磁邮件，一个是海套一个是专业套。海套就是邮件内容不做过多的更改，一次发一堆教授只改改教授名字或者从网站上面抄来的研究方向的名字等等，这种省事省力，但回复率低（ssj估计可能二十封回复一封的样子）。另一种是专业套邮件，一般是在认真阅读教授实验室主页和论文之后写出来，具体到教授目前的研究项目，或者某篇论文中自己感兴趣的点，推测感兴趣的方向，如何和自己的过去经历相匹配等等。一般写一封要亿点时间，但是回复率会很高（没有上限），并且适合已经有强的学术背景的同学来做。当然，两种邮件之间也并没有严格的界限，ssj的建议是不要当海王（...这是一种对自己很不负责任的行为，毕竟乱发一通就代表哪个教授哪个小方向都行，并且可能并没有好好思考过这位教授的研究是不是自己会感兴趣的，自己有没有相关match的背景）。邮件主题ssj觉得就四点：学术的自我介绍，比如成绩、专业技能、研究经历；对贵lab的研究的了解，我感兴趣，和我很配；我不要钱，能不能让我去搬砖；感谢，期待回复。几个建议：内容短并切题；突出和教授的针对性，不要只说“我对你研究感兴趣我觉得很合适窝要做个暑研”，联系自己的学术背景与对方的研究方向；别脚踏n条船；发邮件时间工作日早上；不回复很正常莫慌张...然后可以附上自己的成绩单和CV。

(6) 暑研面试：可以参照飞跃手册里面PhD面试相关的建议~区别没有很大。做个ppt简单四五页介绍自己过去的工作，然后想好有没有什么要问教授的问题（别问那种一搜就能搜到的问题...）。这里ssj的一个很有用的建议是在面试之前，去油管上搜索教授的名字，然后一般会搜出来教授最近做的talk或者lecture的视频，然后看个半小时一小时的就能熟悉口音很快，然后缓解紧张...

(7) 暑研联系好之后：办理护照、双币信用卡，开始跟对方小秘对接填写表格发送证明（哦对，补一句，自己联系的暑研有时候也会有托福的要求，但一般暑研要求不会很高，就是正常访问学者的要求，基本上90+甚至85+就够用。）然后办理签证等签证。这个流程在疫情下面会变得更久，并且包含很多的不确定因素，例如寄过来的DS2019表格被卡在上海海关静置14天，所以建议大家在3月份之前就联系确定好暑研并开始对接这些行政手续。同时在出发之前的一段时间里面，可以跟教授或者对接的师兄等做些先前的准备。比如读同项目上一个学长的博士毕业论文，最近组里面的代码习惯和代码语言，目前进展和遇到的问题，自己到了之后可能会做什么事情之类的，然后趁着在国内闲的时候开始熟悉一些，到了之后就能更快上手节约时间。

(8) 暑研工作...嗯...没什么特别要说的，就是认真做事积极汇报沟通吧，然后走之前可以在大组会上面做一次总结的report，然后临走的时候写一个汇报，并且做好交接工作（比如写的代码尽量友好，把之前没加的一些关键注释都加上），做的实验中关键步骤或一些调试的小细节也尽量记录下来，放到组里的共享文档/wiki里面方便下一个人再次使用（比如我们组有个wiki上面比较详细记录了我们自己制作的元器件，然后窝就把窝做的几个电路板的设计图还有哪个元件是为了考虑什么因素选取的一些事儿都扔上了）临走的时候可以提一句推荐信的事情，教授能给多少封，懂得都懂。

(9) 疫情之下的暑研要考虑的一些杂事儿：(a) DS2019等纸质文件来回寄送的时间会显著变长；(b) 去程机票还好...但回国机票很难买，可以关注一下北美票帝的信息，会发现疫情稍微反复一点儿航班就开始熔断取消，并且回国的核酸要求等也比较折磨人（不过现在比窝那时候松多了，是好事）(c) 回国隔离时间(d) 综合上面两点，其实会得出结论，回学校的时间其实很容易就遇见乱七八糟事情往后面拖了，所以ssj建议大四上学期不要留课程，实在要留的话也别留有期中考试，平时需要人到场，或者期末考试很早（比如11月底）的课程。(e) 办护照的政策进一步收紧了，在家乡什么小地方可能手续证明很复杂，不过看起来目前合肥还好；(f) 现在赴美政策不要求核酸了，但是需要完全接种疫苗，看一下自己打的疫苗种类是不是被承认的，今年上海有些朋友起飞的时候发现疫苗种类不行还要辗转补文件...(g) 资助问题。之前的时候给的资助至少能满足来回机票和超过一半的生活费用，但现在18级情况是机票来回最多给10000，然后其实单程都不够...花费什么的主要是来回旅途和隔离会显著比疫情前要高，很多时候甚至会遇到都不是钱能解决的问题了。生活费方面按照一类地区和二类地区确定，然后根据研究表现折算比例，给我的钱大概...好像是1600刀左右一个月吧（我也不太清楚他们怎么算的，最后我就知道一个总额），湾区肯定是远远不够的，不过像UIUC那种村可能就差不多足够了。

(10) 理想下ssj觉得好的暑研时间线：大三12月开始查导师，大三期末考试结束后寒假套磁面试，在寒假结束之前确定去向，三月与对方小秘对接开始走行政手续，五月份到领事馆面签，七月拿到签证考完期末考试起飞，十月底结束暑研工作回国，十一月底回到科大完成申请...

(11) 暑研FAQ：(a)讲到什么程度算return offer？其实感觉return offer并不是说教授给了“我一定给你offer”这种话才算拿到return offer。首先录取对于physics项目来说大部分不是一个人能说了算的事情，往往是committee制，录取本身教授也明白是互相咕的过程，如果不能得到学生确定来的回答，教授也不会给确定要的承诺（防止厚着脸皮去找committee然后好不容易发了offer结果没来，那他怎么招下一个学生的时候再厚脸皮去找committee）所以基本上教授觉得很好，表现出来兴趣和说差不多大概率吧，或者承诺会帮一下这种就算好的答复了；(b)签证类型？F或者J。不要拿B签；(c)国家地区：18级也有很多去欧洲，例如EPFL和德国的同学，也有去香港的同学，都挺好的。不过更加建议的是暑研选择的国家地区和之后申请的国家地区一致，这样会让推荐信教授和目标committee或者教授的connection更强。(d)暑研时间：参照上面的ssj理想暑研时间线，建议至少三个月（90天）。记得曾经听过一个同学吐槽，他的暑研教授当时就说如果两个月的话太短（双方都麻烦）但是如果能做三个月及以上的话就很乐意接收。如果大四上没有课程的话，其实可以一直做到圣诞节然后回国（不过那个时候机票相对也难买亿点点），不过学校资助的话最长给三个月（不是说三个月内要回来，而是如果大于三个月了就只报销三个月的生活费）(e) 暑研导师选择：参见之前飞跃手册，虽然AP相对好申请，但也推荐大家不要怕去找大佬，很看缘分的事情



## 申请经历

总体来讲ssj感觉最近的申请趋势是越来越“玄学”，所以大家冲的梦校要选，保底校也要选足。Ssj申请的时候是十几个美国+一个欧洲ETH, ddl的时间比较一致（相对比，香港和美国混申或者全球混申有些时候时间点很尴尬，一个学校给了offer并且要求马上答复的时候其他学校还完全没有动静这样子...不得不说415协议是个好文明...）

一个小建议是做物理的同学也可以不止把眼光放在Physics和Applied Physics上面，有些EE, EECE, ECE等项目也会有看起来很match的导师，并且后者导师招生权力通常更大一点儿。

大概时间节点还算有规律，没有把ddl全挤到一起，在九月底开始在暑研导师名单的基础上继续查导师，写明白对每个导师的兴趣，十月初开始做学校的list，标明每个学校的申请条件，特殊的申请要求/申请材料等，确定推荐信，开始起草SOP等，然后十一月底基本确定了SOP和CV等申请材料的大体内容，开始以每天一所学校的速度针对性地改SOP并且提交网申。其实这个过程感觉要做的事情并不多，更多是克服自己的内耗和对未来未知的恐惧，不断反思自己人生想过成什么样子，然后硬着头皮干就完了。

umm，最后继续送给大家我在申请季结束后常感慨的一句话：“找到为什么出国，为什么读博，为什么选这个专业的答案，比学会如何申请到一个人人羡慕的定校梦校更加重要”

祝在申请的过程中找到自己未来会喜欢的生活方式，

ssj ( 2022秋 于东区图书馆几，签证快寄了所以回科呆着摸鱼... )





## 天文学概述 (作者: 杨焱辉、莫戈瑜、董琛泽)

Credits: 杨焱辉同学负责整体框架和有关星系演化的部分; 莫戈瑜同学负责与宇宙学有关的领域综述; 董琛泽同学负责活动星系核的领域综述、部分美国项目和所有美国以外项目的简介。

■ **天文学按研究方法可大致分为两类:** 观测天文学 (Observational Astronomy) 或理论天文学 (Theoretical Astronomy, 也即理论天体物理 Theoretical Astrophysics)。前者可按观测波段进一步分为多个分支, 如X射线、紫外、可见光、红外、射电等。后者通常用解析模型和数值模拟等方法研究宇宙中各种尺度的天体物理。按研究对象 (通常也与尺度大小密切相关) 来分, 天文学可以分为多个领域: 宇宙学 (cosmology)、星系形成与演化 (galaxy formation and evolution)、活动星系核 (active galactic nuclei, 即AGNs)、恒星形成与演化 (stellar formation and evolution)、太阳系外行星 (exoplanets) 等, 各领域并不独立, 有重合的研究内容且能促进彼此发展。科大天文系的研究重心在星系天文和宇宙学, 我们也会把介绍的重点放在这几个方面。

■ **宇宙学:** 宇宙学最重要的课题是研究宇宙整体的演化, 并且宇宙学是一个观测与理论相结合的学科。目前人们已经建立起了宇宙学的标准模型—— $\Lambda$ CDM模型 (Physical foundation of cosmology, V.Mukhanov), 并取得了巨大的成功。它与很多宇宙学观测都吻合得很好, 但也面临着哈勃常数测量矛盾的严峻挑战 (In the realm of the Hubble tension—a review of solutions, Eleonora Di Valentino et al. 2021)。宇宙起源关联着宇宙的早期演化形态, 人们也提出了各种关于宇宙起源的假说, 比如暴涨宇宙学等(The Physics of Inflation, Daniel Baumann)。正如衔尾之蛇的头部咬合其尾部, 人们研究的最大尺度的对象也与最小尺度相互联系, 早期宇宙的高能标也使人们不得不借助量子物理的理论来进行研究, 同样对于早期宇宙的观测也能反过来对高能物理进行限制, 比如对于轻子代数最严格的限制便来自于宇宙原初核合成, 再比如新兴的宇宙对撞机物理(TASI Lectures on Primordial Cosmology, Daniel Baumann)。对高红移宇宙微波频段的观测诞生了最精确的功率谱——宇宙微波背景 (CMB) 功率谱, 而对CMB功率谱的研究也促进了CMB宇宙学的诞生与发展。

■ **星系形成与演化:** 包含很多研究主题, 如第一代星系的形成、星系并合、星际介质 (ISM)、星系周介质 (CGM)、星系际介质 (IGM)、各种反馈机制 (AGNs, stellar winds, supernovae) 等。这个领域的研究对象包括各种类型 (不同大小的盘星系、椭圆星系和不规则星系)、不同形成时间 (高红移和低红移)、处于不同形成条件 (星系密度、金属丰度等) 的星系。目前星系的形成和演化有许多问题尚无定论或尚未被完全认识、理解, 还需要更深入的研究和探讨, 例如ISM/CGM/IGM的相结构 (phase structure) 以及磁场、尘埃和宇宙射线的作用, 反馈对恒星形成率的影响。

■ **活动星系核:** 活动星系核 (Active Galactic Nuclei, AGN) 的物理现象覆盖了从 ~ 1AU 到 Mpc 的物理尺度, 在不同尺度上的观测手段也有所不同。活动星系核的理论研究包括针对黑洞吸积盘、X射线晕的物理模型, 以及在长时标上的演化、与星系的相互作用。观测上, AGN在全波段都有非常强的辐射, 其中X射线的观测的直接对象是AGN中的X射线晕, X射线光子可以与AGN中的其他结构相互作用产生丰富的光谱和光变特征, 这方面的一个研究热点是尘埃遮蔽的AGN, 它们携带的吸收特征可以用于解析AGN结构, 同时这部分AGN的探测也影响AGN统计样本的完整度; 在光学和紫外波段, AGN的吸积盘贡献连续谱, BLR/NLR中的电离气体贡献发射线, 针对发射线和连续谱的光变研究催生了用于黑洞质量测量的反响映射技术, NLR的气体外流常与反馈、共同演化图景相互联系。

### 学校/导师介绍:

- **Caltech:** Philip Hopkins, 领导FIRE (Feedback in Realistic Environments) project, 该项目旨在提高星系形成模拟 (galaxy formation simulations) 的预测能力。Hopkins组的研究范围很广, 除了星系, 也做行星形成、恒星形成、宇宙学相关研究。有科大学长在Hopkins组里, 想进一步了解的可以尝试联系。
- **UCR:** Laura Sales, 研究兴趣包括星系形成、暗物质和宇宙学。近几年的工作主要围绕矮星系。此外, 据一位UCR的华人老师说, Department of Physics and Astronomy招生完全不看标准化考试成绩 (e.g., TOEFL, GRE), 甚至申请时无成绩都可以。我觉得潜台词是看重科研, 标化考试优先级比GPA低 (虽然老师这么说, 但我不建议学弟学妹不考托福, 毕竟你们要申请的学校不止一所)。
- **UCSB:** Peng Oh, 主要研究星系内外各种介质以及相应的反馈机制, 方法主要为解析模型和数值模拟。Crystal Martin, 观测天体物理学家, 研究兴趣包括恒星形成、星系气流 (galactic gas flows) 和宇宙再电离。
- **ASU:** Evan Scannapieco, 研究兴趣包括星系外流、来自活动黑洞的反馈等。ASU的天文非常全面, 几乎涵盖目前所有天文研究领域 (而且观测和理论都有不少人)。
- **PSU:** PSU的高能天体物理研究很发达, 参与了Chandra等X射线望远镜的巡天观测。Niel Brandt教授是X射线、活动星系核领域的专家, 此前接收过科大的一些暑研学生, 目前课题组里也有科大学长。我校薛永泉教授与Niel Brandt教授有connection, 如果想要申请可以试着找薛老师了解情况。



■ **Cornell:** 康奈尔的物理系和天文系是分开的，但是天文/物理系都有一些理论天体物理方向的教授，其中Dong Lai 教授是科大校友，主要研究方向是致密星的理论和模拟研究。此外Carl Sagan Institute 也在康奈尔，在系外行星和天体生物学上很有名气。需要注意的是Cornell 的口语要求又高又硬，可能对口语较弱的同学不太友好。

■ **UMass:** UMass的天文系有科大校友Houjun Mo，主攻大尺度结构、星系形成与演化，根据往年经验，UMass对中国学生比较友好。顺便一提，UMass在申请时没有托福的强制要求。

■ **JHU:** JHU是观测宇宙学圣地，16级有一位宇宙学方向的学长成功申请到了JHU的项目。星系和活动星系核的观测上，Nadia Zakamska教授和我校刘桂琳教授有过合作，他们在星系外流的IFS探测上做出了质量很高的工作，不过今年联系的时候对方说可能会转向双星研究，与是否还会进行星系相关的观测课题取决于JWST的情况。

根据17级申请的同学反映，目前申请美国的天文研究生竞争还是很大的，到18级之后申请到日本的同学反而数量更多。我们在这里也对美国之外的项目选择做一些介绍：

■ **IMPRS:** Dylan Nelson, IllustrisTNG Project的主要贡献者之一，研究兴趣有：重子循环、星系周介质和能量反馈过程，特别是它们与星系形成和演化的关系，研究方法主要为数值模拟。马普所是星系演化研究的重镇，其天文项目是与几所德国大学共同进行的，包括海德堡大学 ( Heidelberg University, <https://www.imprs-hd.mpg.de/> ) 以及慕尼黑大学 ( Ludwig Maximilian University, <https://www.imprs-astro.mpg.de/> ) 等等，这些学校本身也有的天文学项目，申请都是独立的，可以同时提交。部分学校会要求申请者具有硕士学位，有些条件会比较放宽（允许Honor undergraduate申请 / 提交 GRE 物理成绩）。推荐申请海德堡大学的联合项目，因为没有对申请者的额外要求。16级有位学长就申请到了这个项目。

■ **EPFL:** EPFL 的天文系比较小，其研究主要方向是宇宙学（引力透镜/数值模拟）和星系演化。另外EPFL的天文有针对图像处理和机器学习的项目，想从天文跑路业界的同学可以考虑。这个项目不需要申请费，不妨一试。

■ **Leiden:** 荷兰莱顿大学的射电天文很强，之前也有科大有几位学长成功申请到了莱顿大学的项目。莱顿大学的入学时间比较灵活，有春季（二月）/秋季（九月）两种选择。需要注意的是该校的博士项目 (<https://www.universiteitleiden.nl/en/science/graduate-school-of-science/phd-programmes/astronomy>) 需要申请者具有硕士学位，而硕士项目 (<https://www.universiteitleiden.nl/en/education/study-programmes/master/astronomy>) 对于国际申请者收取的学费可能会带来一定的经济负担。

■ **UWA:** 西澳大学的天文主要方向是引力波探测和射电观测。其中引力波方向的 Linqing Wen 教授是科大校友，和蔡一夫教授有connection；射电研究主要集中在ICRAR ( The International Centre for Radio Astronomy Research )，未来有SKA ( Square Kilometer Array ) 的观测机会。UWA天文的硕士和博士项目都允许获得本科学位的申请者申请，硕士项目时间比较灵活，没有明确的截止时间节点。

■ **Utokyo:** 东京大学的天文系相对比较大，包括理学部下属的天文系、ICRR ( 宇宙線研究所 ) 以及Kavli IPMU ( 数物連携宇宙研究 )。理学部下的天文系方向比较全，ICRR的研究以宇宙线探测为主，高能实验的同学可能会感兴趣，也有研究星系的组 ( Ouchi Masami教授，有科大学长目前在组里)；IPMU的宇宙学浓度更高，也有研究高红移活动星系的团组，可以向我校罗文涛研究员咨询。目前日本主导的PFS巡天正在筹备中，相关 ( 银河系历史/星系演化/宇宙学 ) 的研究机会也有很多。东京大学的申请体系比较复杂，除了赴日参加修士考试之外还有比较接近美国申请风格的GSGC项目 (<https://www.s.u-tokyo.ac.jp/GSGC/>)，一年有两次入学，部分带奖。东大的申请需要提前联系教授套磁，这点需要注意。

## C学长 (Astro@UTokyo)

GPA	2.94	Ranking	33/44
TOEFL	93(R27 L26 S19 W21)	GRE	Gre Physics 870
Summer Intern University		Principle Investigator	
Final Decision	Astro MSc@UTokyo	Fellowship	无奖
自身背景	天文	申请方向	天文
Interview	Astro MSc@TohokuU; Astro PhD@SOKENDAI		
Offer/AD	Astro MSc@UTokyo; Astro MSc@TohokuU; Astro PhD@SOKENDAI		
Reject	Astro PhD(GSGC)@UTokyo		
联系方式	qq 820165807		



## 硬件成绩准备

我一直属于学习不是很认真的，这个成绩大家也看得出来不太理想，还是建议想深造的各位要多花时间努力学习，把绩点整好一点。

## 英语成绩准备

我在大三上学期第一次（也只有一回）考了托福。当时大三开学的时候，想着“如果准备出国，就先考个托福作为准备”，报了12月份的托福考试，然后开始高强度背单词（一天100多个新词，背2-4小时不等），坚持了一个来月……然后摸了一段时间鱼之后开始找题目做，不过做得也挺少的。阅读和听力做了大约五六套的样子，口语和写作基本没有准备（从分数上也能看出来）。不过阅读和听力刷题作用还是挺大的，因为托福的题量还是比较大的，做几套题可以帮助我们掌握考试节奏，还有一些考试题型也存在套路，见多了做起来也比较快。

另外，由于我申请的都是日本学校，他们那边需要申请者提交GRE sub的成绩（就是考专业知识的考试，可以理解成考研专业课的简单版），所以我还考了GRE Physics，这个考试国内一年只有一次，有需要考的同学要留意报名和考试时间。

## 科研背景、暑研

我的科研背景也很普通。和大多数同学类似，我大三开始加入了科大校内教授的研究组，但是基本只是学了点小知识和程序的使用方法，并没有做什么有意义的研究。

## 申请经历

由于我的背景较差，各方面成绩都没有特别亮眼的地方，所以我申请的时候的目标放的也比较低。首先是选择学校，我觉得像英美这种热门留学去处，竞争都比较激烈，连科大那些优秀的同学都不一定能拿到理想的offer，我过去有点送人头的感觉，所以我把目光主要放在稍微冷门的地区，也就是欧陆和日本。同时，我也不追求要申请奖学金，这样能拿到offer的机会肯定也会大一些。确定完地区后，我直接去微软学术上找了天文专业的研究机构排行榜，然后尽量寻找一些专业排名不错，但是整体排名不太高，比较冷门的学校。这样和大多数人习惯的申请美国学校不同，申请的战线相对会拉得很长（美国的申请季比较固定，一般申请ddl都是12月上旬或中旬），不同地区，甚至同一个地区不同学校之间的申请时间差别都很大。我最后只申请了日本学

校而没有申请欧陆学校也只是因为我拿到日本学校offer的时候欧陆那边的ddl都还没到，我就懒得再费精力申请了。

## 关于文书

由于我的各方面背景条件都很一般，文书显然是我能够努力弥补的重点之一了。我的文书思路是针对不同学校，不同教授进行定制。尽量体现出自己对这所学校的兴趣，想去的原因，以及自己的兴趣点或研究经历和目标教授的研究领域匹配的部分，要给对方一个选择你的理由。很多同学可能在纠结要不要找中介帮忙选校，改文书之类的，我个人认为是没有这个必要。因为其实只要你认真去浏览学校的官网，招生信息，你能得到的信息和中介比只多不少，而像文书这种，专业性的部分中介肯定无法完成得比你好（例如research plan或statement of purpose），personal statement之类的我认为写出自己真情实感就行了。而语法，措辞方面的问题可以找同学或者稍微专业的人士来帮忙，开销应该会远小于留学中介。

## 关于套磁

套磁的邮件尽量写得有诚意一点，体现出你对对方教授的研究内容有所了解，然后可以附上自己的CV。

关于面试：面试大概可以分为套磁到教授之后教授和我们约的单独面试和申请过程中的正式面试。对于前者，不同的教授对这种“面试”的看法不同，有的可能是比较认真的判断要不要收你，有的可能就是以闲聊，相互了解为主。不过我们尽量在和教授面谈前去浏览一下他/她的研究工作，然后准备一段话来介绍自己的工作，这样如果对方细问起来比较有话说。对于后者，我建议大家可以在面试前提前写一份稿子，针对一些常见的问题（例如，为什么选择我们学校，你来我们学校之后的计划是什么，如果给你offer你有多大可能会来），提前把回答背下来，当然，如果你的英语水平非常高超，随机应变也可以。

## 其他建议

就我自己申请的感受来看，我认为申请日本留学的竞争压力应该是远小于英美等国的，如果觉得自己背景条件不理想，或者想找一些保底院校，且对在日本读研不排斥的同学，不妨了解一下。当然，日本也有竞争激烈，要求很高的项目，例如我被拒掉的东大的GSGC项目，这是一个全奖的直博项目，比较适合绩点在3.7以上的同学来尝试（这只是我根据其他人的申请经历估计的数据）。



## 等离子体物理概述 (作者: 黄瀚迪、肖义儒、王砼 )

### 方向综述:

等离子体物理作为物理学中较为小众的一个分支，按研究对象主要分为高温等离子体与低温等离子体两个领域。在科大较为主流的研究方向则是磁约束聚变所涉及到的高温等离子体物理，而这也是本文的重点，相关专业的老师和同学主要分布在核学院的等离子体物理与聚变工程系物理学院工程与应用物理系。值得一提的是，地空学院的空间物理专业与等离子体物理有十分密切的联系，空间等离子体(space plasma)和太阳物理(solar physics)也是等离子体的一个重要分支，对这方面感兴趣的的同学可以关注地空学院的相关资料。

磁约束聚变相关的等离子体物理主要涉及的研究工作可以分为理论、实验和模拟三个方面。由于其间的物理机制过于复杂，而物理模型无法对许多关键问题做出解释，因而实验在磁约束聚变中起到决定性作用。

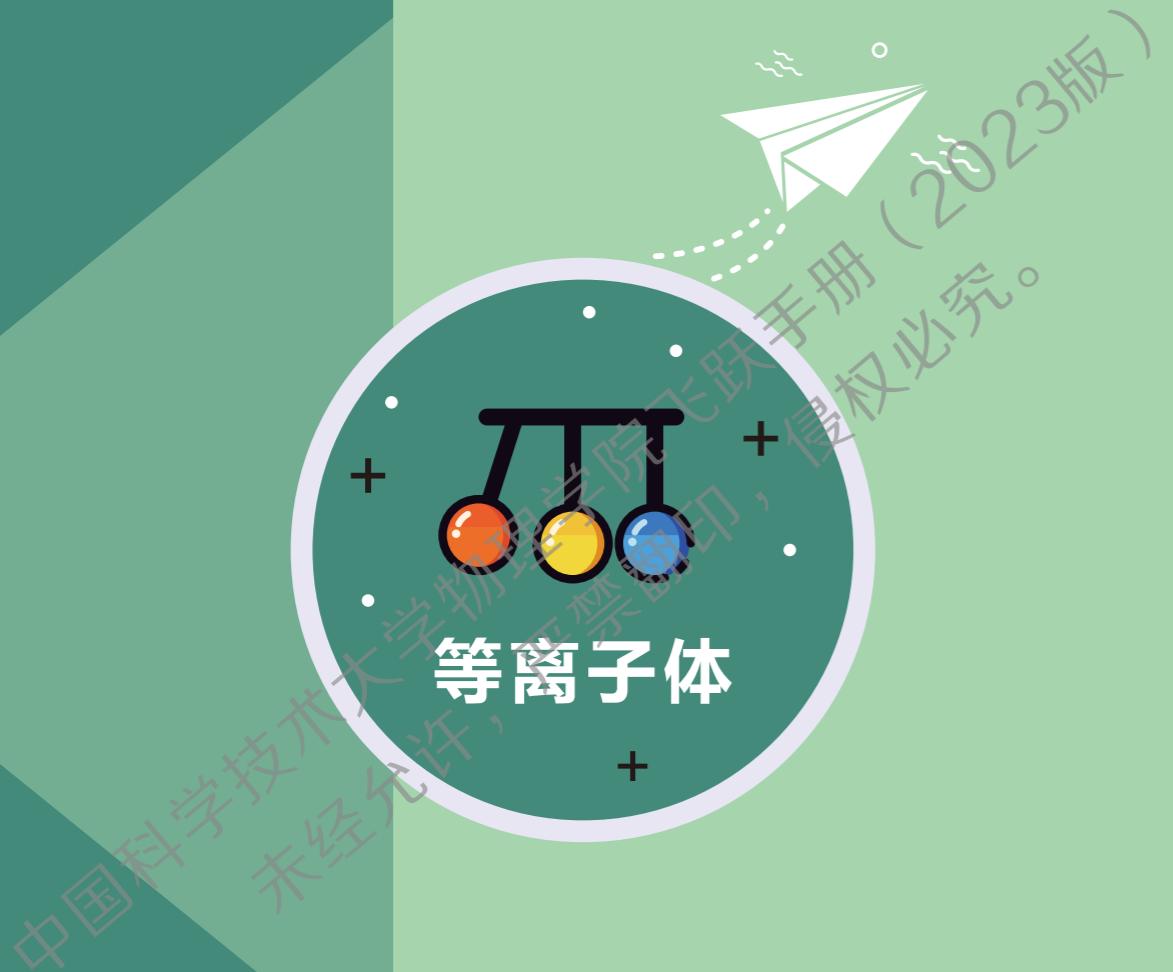
等离子体中的理论研究工作主要是通过理论解析的方法，利用磁流体动力学(MHD)，动理论(kinetic)等方法对等离子体中的物理行为做出解释或预测。由于等离子体中复杂的波动行为和物理过程，研究领域较为广阔，但大部分理论问题已经在几十年的探索中已经被前人所解决，剩下的重要物理问题难以在目前的理论框架下得到解决。因而目前主要做理论工作的研究者大都年纪较大或涉足模拟工作。

模拟工作则主要是利用计算机程序对等离子体中的复杂行为进行模拟，主要分为流体模拟与PIC(Particle In Cell)模拟，主要分别依靠流体模型与动理论模型，因此理论学习研究可以为进一步的模拟工作打好基础，而模拟工作则可以解决理论中难以通过解析运算处理的问题。理解模拟算法程序背后的物理机制在模拟工作中非常重要，而在相关的程序中不仅要处理物理问题，数值上的不稳定性问题十分容易对研究者造成困扰。

在等离子体实验中，实验平台直接决定了实验研究的重要性和关注度，因此选择一个好的实验平台非常重要。由于目前美国对聚变的投资在缩减，主要的研究装置集中在欧洲日本，因此申请欧洲日本也是一个较好的选择。整个聚变界目前大概都在等待ITER的实验结果来决定政府投资程度，等离子体科研人员的前景很大程度也由此决定。

值得一提的是，尽管政府层面对聚变研究的投入在过去二十年中显著不足，美国商业界对于聚变能的投资程度最近几年显著增加：Commonwealth Fusion Systems(CFS), General Fusion, TAE Technologies, Helion Energy等初创公司以吸引大笔资金注入。这些企业普遍声称要在2030s实现聚变能入网(而ITER-DEMO路径则要等到2060年左右)，并且造价比220亿美元的ITER要低廉的多(比如CFS的托卡马克造价仅18亿美元)。这些企业也是就业的不错选项。

选择高温聚变等离子体领域作为专业的同学大都怀有聚变能源相关的学术理想，但作为未来从事的领域，还是希望大家慎重一些，去学习，接触，了解相关的研究之后再来确定自身的最终选择。





## 海外高校简介：

### 美国：

- **PPPL:** 普林斯顿等离子体物理实验室(Princeton Plasma Physics Laboratory)等离子体物理最好的去处，但由于涉及美国国家实验室，签证可能会遇到困难。需要申请Astrophysics项目。有面试且问的东西很多（消息来源：一亩三分地）。
- **MIT:** 原则上NSE ( Nuclear Science and Engineering ) 和Physics的PhD学生都可以搞聚变研究，但是申请的话还是走NSE要容易得多。学生可以在PSFC ( Plasma Science and Fusion Center ) 的任意一个科学家手下工作。尽管很多科学家都不能算作faculty，但是他们的水平仍然是世界顶尖的，并且这种模式也为学生提供了非常非常丰富的研究机会。值得一提的是，MIT正在与CFS公司合作建设SPARC托卡马克，该项目希望2025Break-Even, 2030s实现聚变能入网（非常激进）。学生有机会参与到SPARC相关的研究工作中。也正由于该项目，MIT处于有钱有研究缺口同时缺人的奇妙状态，因此甚至可能出现录取难度和其他高校倒挂的现象。和普林斯顿一样有面试，但较为简单不用特别担心。
- **UWM:** 理论和实验都有一定实力的学校，有反场箍缩装置MST，与科大KTX装置有合作，但由于经费不足，正在缩减人手。需要申请Nuclear Engineering或Physics项目，前者录取难度较低。无面试。
- **UCLA:** 有大型实验装置，但近年来更偏向于空间等离子体物理，(由于物理专业申请较坑，且奖学金少，不推荐)。无面试且录取时间非常晚。需要申请Physics and Astronomy项目。
- **Caltech:** Paul M. Bellan, 主要是实验性的等离子体物理，同时侧重于空间等离子体。与UCLA合作紧密，校友戏称二者互为博士后培养基地。需要申请Astrophysics项目，大概率有面试。
- **UCSD:** 靠近美国最大的托卡马克装置DIII-D，在等离子体实验方面实力较强。P. H. Diamond, 等离子体理论大牛。需要申请物理项目。好像申请需要找Diamond写邮件陶瓷，可能有面试。
- **UCI:** 陈骝，等离子体领域最富声望的华人科学家，已退休，主要研究和成就为阿尔芬波的相关工作；林志宏，等离子体模拟科学家，创建了利用回旋动力学模型的模拟程序GTC，有较高学术声誉和稳定经费来源，相关研究涉及各种实验装置与磁场构型；W.W. Heidbrink，等离子体实验大牛，主要研究为阿尔芬波相关物理，与林志宏研究组合作紧密。需要申请物理项目，有面试，面试内容不怎么涉及专业，闲聊。
- **UMD:** 理论很强，但更多是以仿星器为背景。吹一波William Dorland，做湍流相关的模拟工作，和牛津/普林斯顿都有合作。UMD在DC Washington旁边，生活条件较为舒适。需要申请物理项目，无面试。
- **UT Austin:** 理论方向实力雄厚，有一些大牛，如Richard Fitzpatrick (撕裂模和磁岛)，Philips Morrison(磁流体的哈密顿系统)等，申请难度较上述学校低。需要申请物理项目，有面试。建议套磁（如果是Fitzpatrick的话他会给面试，英语口语好很加分）。

- **哥伦比亚大学:** 只搞实验，理论几乎没有。该校有一个球马克。同时在美帝的声誉很好。需要申请APPLIED PHYSICS AND APPLIED MATHEMATICS项目。

### 日本：

- **东京大学:** GSGC项目相当于北美五年制PhD，有奖学金，但由于该项目由物理学院主导，因此聚变方面仅有一个做球马克的老师 EJIRI Akira，并且装置有些老旧。
- **九州大学:** 在文献阅读中了解到这个学校，领域内门类齐全，做各个方向的老师都有，选择较多，发展很好。如果申请日本文部省奖学金需要春季入学。
- **欧洲:** 以下不做标注默认为自费硕士，有奖硕士会单独列出。如果是读博的话可以考虑申CSC基金，自带经费入组难度会低很多。同时与美国不同，欧洲读博入学时即签订合同明确研究方向，申请时必须要写Research Proposal。

### 英国：

- **Oxford:** 有强大的理论组与核材料研究组。同时卡拉姆实验室就在Oxfordshire，两个机构有密切的合作关系。申请难度可能较大。卡拉姆实验室非常强悍，但是由于JET会在近几年退役所以申请时可能要再斟酌一下。
- **York University & Imperial College:** 加上只是为了避免遗漏。英国聚变三巨头是牛津，帝国理工和约克大学。约克大学有磁约束硕博项目，但学校牌子没那么响；而帝国理工的研究生在欧洲吃得很开，但IC主打的研究是惯性约束，可能涉及国防安全。学费较高生活费较低。

### 法国：

- **巴黎综合理工:** 法国比较著名的高校，有专门的等离子体课题组，实力不错，PhD Track和Master的申请难度都不大，和国家留学基金委(CSC)有合作，申请难度低。硕士有奖。
- **艾克斯-马塞大学:** 冷知识，Cadarache不是地名，而是ITER旁边森林的名字。ITER的正确地址是Saint Paul-lez-Durance，是一个非常偏僻的小村落。ITER最近的大城市是Aix-en-Provence，即艾克斯（车程约一小时）。由于得天独厚的地理优势，ITER的很多讲座/活动均由位于艾克斯的埃克森马塞大学分校举办。该校排名一般，但是考虑到其和ITER的紧密联系，将其放在巴黎综合理工后面的优先级。

### 瑞士：

- **EPFL:** 该校拥有托卡马克装置TCV ( Tokamak à configuration variable )，如其名所示，该托卡马克最主要的特色就是可以改变等离子体剖面形状。它是欧洲现役三大中型托卡马克（另外两个是JET和ASDEX-U），规格较高，因此ITER的很多研究都会由EPFL的SPC ( Swiss Plasma Center ) 研究所承担。与此同时，SPC的总负责人Ambrogio Fasoli是EuroFusion主席，业内声望很高。SPC既有理论也有很大的理论/模拟组。其中新生代掌门人是Paolo Ricci，主导理论/模拟工作。SPC原则上不会收本科生直博，除非参加面试介绍自己有过的研究工作并获得认可。可以申请该校的物理学硕士，或是EPFL-ETH联培的核工程硕士（后者不推荐，因为主要的研究工作要在SPC完成，在苏黎世过的头一年很难参加实验室工作）。学费很低生活费很高。

德国：

- 慕尼黑工业大学：**该校物理分部在Garching，出门就是马普所的ASDEX-U托卡马克，研究资源丰富。录取难度较低。学费较低生活费较低。学校在欧洲声望不错。
- EP fusion：**欧盟聚变方向的联合硕士培养项目，项目层次较高，博士有机会前往马普所、PPPL等处，申请难度很低。

## X学长 ( Nuclear Science and Engineering@MIT )

GPA	3.94	Ranking	10%
TOEFL	R:30 L:29 S:22 W:28 T:109	GRE	V163 Q169 AW3.5
Summer Intern University	EPFL	Principle Investigator	Ivo Furno
Final Decision	Nuclear Science and Engineering@MIT	Fellowship	全奖
自身背景	等离子体	申请方向	等离子体
Interview	Nuclear Science and Engineering@MIT		
Offer/AD	Nuclear Science and Engineering@MIT; Physics @UMaryland College Park		
Reject	Physics @UCLA;Astrophysics@Princeton		
Withdraw	UCI;UCSD;UTAustin;UWMadison;UMichigan (同专业其他同学要申，所以拿了offer之后能拒的都拒了)		

## 硬件成绩准备

很重要的一点是卷进了严济慈班，并且由于疫情原因大二大三严班没有踢人所以混了下来（大雾）。申请前gpa还算可以尤其是物理/数学课程基本都是4+，申请后大四躺平一年掉了非常多（大嘘）。另外本来是应该要考GRE Physics的但是由于疫情就没考。

## 英语成绩准备

托福考了两次，第一次前报了暑假新东方班并且利用随后秋季学期期中考试前的时间准备了三个月。GRE报了网课学了一个月，半年后忽然发现预定的考试到了临时突击一个星期卷到了GRE332。心得就是短时间内高强度重复。GRE最重要的就是单词，大部分单词混个面熟知道大概意思就能考的非常高。相比之下托福需要的口语听力则要困难许多。考前TPO经常刷，尤其是听力，要一遍遍听直到细节完全搞懂。

单词背诵技巧：1.利用OneNote建立生词本，并且用不同颜色的笔进行高亮选择，认识的词不用标记；不知道意思但是面熟的标记一个颜色；完全想不起来的标记另一个颜色。每天早晚各重复一次3到5个list的单词，不会的单词挨个朗读/查词典（只重复带颜色的，颜色深的重复次数多）。另外不要指望一两遍就能记住，而要通过增加重复次数来不断加深记忆。背诵结束时利用Microsoft自带的朗读功能检查遗漏，确保一眼望去单词表上没有生词。2.注意词根/联想记忆。尤其是GRE，七天突击的时候用了六天背了两到三遍红宝书单词，最后一天用于刷题。当时用的网站忘了叫啥了，但是和etymonline.com风格很类似，是一个利用词根/形近词来记忆的网站。这样突击的结果虽然考过就忘，但是短时记忆真的让我在考试时几乎没有遇到生词。

科研背景、暑研：

EPFL暑研3个月，有一些不是很重要的结果，申请时整理成了Manuscript附在additional material里面（但未发表）。校内持续性划水没好意思往CV上写。

## 申请建议

1.选校：其实没什么好纠结的，搞磁约束的就那么几家全报了也没几家。当时的想法是美国PhD先申着看一下，如果全都拒了的话再考虑年后申请欧洲硕士项目。

2.文书：全程DIY。感觉文书最重要的是，用一个动机将你的经历串接起来，使得前后自洽且逻辑通畅。内容大概就讲了自己的经历和感兴趣的课题。修改文书利用的是Grammarly网站和人工批阅，同时找了校内的外教老师提供了一些（免费）意见。

3.套磁：没有套磁。

4.面试：接了MIT的面试，当时时间到了一月下旬还没有面试感觉凉凉了，突然收到了邮件说三天后面试。突击了三天，主要参考资料是目标组里之前做类似项目的former graduate students留下的论文和PPT，阅读之后受益匪浅。面试内容主要是自己的研究经历（有一些细节），以及希望的研究方向。不是很困难。面试的主要目的是来convince文书/推荐信里的内容没有夸大的成分，而这所有的一切目的是说服导师你是highly motivated的学生，未来面对PhD的困难你可以坚定的挺过去。当然面试也有考察口语的成分在，如果口语不好的话会减分不少。

5.其他建议可以在ustcflyer里面搜寻欧阳寒空USTC，希望里面的项目申请经验和申请总结能对学弟学妹有所帮助。



## H学长 (Phys Phd@UCI)

GPA	3.88	Ranking	23/236
TOEFL	92	GRE	无
Summer Intern University	无	Principle Investigator	
Final Decision	Phys Phd@UCI	Fellowship	全奖
自身背景	等离子体	申请方向	等离子体
Interview		Phys @UCI	
Offer/AD		Phy @UCI; Phy @UTA	
Reject	Phy @UWM; Phy @UMD; Phy @UCLA; Phy @Columbia University		

## 硬件成绩准备

gpa有优势，gre没考，Gresub有成绩。

英语成绩准备：

英语成绩不好，未申请彩票校

## 科研背景、暑研

无暑研，申请时一篇一作文章在投

## 申请经历

作为物理学一个较为小众的分支，等离子体物理背景的同学在出国上的选择并不是很多。美国在这个领域最有声望的学校是普林斯顿，麻省理工以及威斯康辛麦迪逊分校(UWM)。近几年UWM经费似乎不足造成招生缩减，普林斯顿大学的PPPL属于美国的国家实验室，在签证上，美

国政府似乎会比较严格。在这几个学校之后值得申请的学校有德克萨斯大学奥斯汀分校，马里兰大学，加州大学圣地亚哥，以及我最后选择的加州大学尔湾。UTA有几个做理论的老教授，年纪比较大，UCSD也有一个有声望的理论老教授，但是学校口语要求太高，我就没有申请。UCI有等体领域最富声望的华人科学家陈骝老师，但也已经不带学生了，而且等体大部分人做的是激光，做聚变的老师也只有两个，一个模拟一个实验，而实验的这个老师今年不招生。不建议申请UCLA，通过率太低还给你塞小广告，而且了解到的PhD的工资也低，属于亏钱读PhD了。欧洲和日本其实也可以选择，但主要是学制需要先读硕士，可能需要自己贴钱。欧洲的EP fusion项目不错，有奖硕士，法国有一个埃克斯马塞大学，虽然排名不高，但是作为跳板到马普所读博是一个好的选择，也有奖学金。如果有意申请欧洲学校，要多多联系导师套磁，因为那边导师的权重会比较高。日本的话，东京大学有个GSGC的项目，也相当于5年全奖PhD，但是由于是物理学院的项目，聚变相关的老师大概只有一个做实验的老师，装置也比较老旧，并不是很推荐，另外日本的九州大学也可以考虑，学科门类开设的也很齐全，大概做什么的老师都有。

个人在陶瓷上比较懒惰，而且也认为陶瓷的效果过于玄学，因此并没有广泛陶瓷。由于本人英语成绩不好，因此选择申请的大都是对英语成绩要求没那么高的学校，尽管最后的结果的UCI令我十分满意，但是英语成绩确实对我的offer造成了较大的影响。文书自制，建议大家自己写完之后找有相关经历的学长过一遍，我现在回看自己最早的SOP真的是不忍卒读，面试的话，只接到了一个，主要也是一个老师跟我随便聊聊，不是那种非常严格的形式。

## 其他建议

最重要的建议：申请文书找个明白人把关。

中国科学技术大学物理系，未经授权，严禁翻印，2023版



## W学长 ( Phys Phd@UT Austin )

GPA	3.3	Ranking	8/15
TOEFL	99(R25 L25 S23 W26)	GRE	GRE Physics 940
Summer Intern University	科学岛等离子体所	Principle Investigator	王亮
Final Decision	Phys Phd@UT Austin	Fellowship	全奖
自身背景	等离子体	申请方向	等离子体
Interview	Phys@UT Austin; Phys@IP Paris		
Offer/AD	Phys@UT Austin; Phys@IP Paris, FUSION-EP		
Reject	UCLA; UCSD; UCI; UWM; UMD; Rice; BU; CU Boulder		
Withdraw	Phys@IP Paris, FUSION-EP		
联系方式	qq: 448281613		

我的留学申请的投机色彩比较重。在疫情发生后，我认为这会导致海外高校招生减少，导致疫情期间的申请萧条，从而使得出国人数减少，并且在疫情结束后会恢复正常，最终导致出国的竞争减小。我觉得这是一个以低绩点谋取好学校的机会，加之国内研究生逐年扩招，学位含金量降低，最终促成了我选择出国留学，做出这个决定已经是大三下学期末尾。

我以比较快的速度考完了托福和GRE Physics，并且在科学岛的等离子体物理所进行了一段比较水的暑研，得到了那里的老师的一封推荐信，与我校内导师、课程教师的推荐信一同，组成了我的三封推荐信。

至于学校的选择，美国开设等离子体专业的学校数量有限，第一梯队的MIT和Princeton我自认水平不够，没有申请；我把目标放在了第二梯队的UWM, UMD, UT Austin, UCLA, UCSD，我认为只要申请成功这五所中的任意一所，就算是投机成功。如果美国博士申请失败，我还准备了法国的IP Paris和欧洲硕士项目FUSION-EP作为保底，本来还做了其它准备如德国的TUM，日本的学校等，但在UT Austin的offer到了之后就直接全部放弃了。第二梯队的五所学校中与我的研究方向最匹配的也正是UT Austin，算是如愿了。

我的申请季相当紧急且焦虑，虽然结果不错，但还是希望以后有出国意愿的同学趁早做好准备，不要像我一样临阵磨枪。





## L学长 (BME@RPI)

GPA	3.02	Ranking	7/7
TOEFL	R:29 L:30 W: 23 S:21 T:103	GRE	
Summer Intern University	RPI	Principle Investigator	Ge Wang
Final Decision	BME@RPI	Fellowship	全奖
自身背景	光工程	申请方向	BME、Phy、CS
Interview	Phy@NEU, CS@UVA, Phy@TAMU, Phy@UT, Phy@UU, BME@RPI		
Offer/AD	Phy@TAMU, Phy@UT, Phy@UU, BME@RPI		
Reject	Phy@NEU, CS@UVA,		

## 其他建议

本人绩点很低，全系倒数，能拿到offer几乎全靠暑研经历。我自己也是运气比较好，在申请暑研时老板手下刚好有一个合适的课题（物理背景的，涉及到光学知识），我也完成的不错，给老板留下了比较好的印象，老板后面甚至专门写信给committee解释为什么我成绩这么低。我的建议是重视暑研，尽早申请，暑研中尽量做到有始有终，即使结果不好也要给老板讲清楚为什么不好，有哪些可以改进的地方。此外要多和老板以及组内的师兄交流，争取给他们留下自己思路清晰，交际能力强的印象。

## C学长 ( Physics@UCSD )

GPA	3.98	Ranking	5%
TOEFL	(R: 28, L: 30, S: 23, W: 22)	GRE	无
Summer Intern University	EPFL	Principle Investigator	Giuseppe Carleo
Final Decision	Physics@UCSD	Fellowship	全奖
自身背景	凝聚态	申请方向	计算神经科学
Interview	Phy@UPenn, Neuroscience@Northwestern		
Offer/AD	Phy@UCSD		
Reject	Phy@UPenn, NYU, Neuroscience@ (Boston, Columbia, Northwestern, ETH&UZH(master))		
Withdraw			
联系方式	caifangxu@mail.ustc.edu.cn		

我申请的方向为计算神经科学，但本科所有的研究经历都是凝聚态方向的，申请经历比较特殊。其实像我这样没有背景的跨专业申请风险还是比较大的，下面是我的申请过程，仅作为一个参考案例。

在大四开学初我有了换方向到计算神经科学的想法。我从10月中旬开始套磁，都是学术套，每周发1-2封套磁信。由于我之前对此方向了解不多，所以学术套花了很多精力，不过这个过程也让我对此领域有了更清晰的了解。了解意向导师不仅可以通过查看他们最近的论文，也可以到网上搜他们做的报告看看。我发的大多数套磁信都有收到了回复，但教授都表明录取由committee决定，自己没法插手。虽然套磁对我的申请没有直接帮助，但是我收到的几封比较积极的回信还是增加了我转方向的信心。大概在申请ddl前3周我开始写PS（个人陈述）。我的PS主要包括个人研究经历和感兴趣的研究方向两个方面。由于我的研究经历与申请方向不匹配，所以没有深入讲技术细节，只重点突出了一些对方可能看重的能力。未来感兴趣的研究方向上我谈了谈自己的一些思考和目标，由此展现出我对此方向的了解程度。因为我没有计算神经科学的背景，所以选校上相对保守，选的主要是一些排名中等的学校。我在一月初收到了UCSD的非正式offer（无套磁无面试），并且在二月进行了Northwestern和UPenn的两场面试。Northwestern面



试分别要和5个老师1对1面试30min，UPenn面试和一个老师面试1h。最后并没有收到这两所学校的offer，所以我在面试中表现应该不是很好。问题可能出在自由交流部分（个人研究经历的问答环节后），这方面我准备不太充分，出现了尴尬冷场的情况。

美国大学的计算神经科学项目主要有两种：一种是授予博士学位的项目，属于神经科学下的项目，但是有特殊的培养方案并且对申请者的生物背景要求不高；另一种是不授予博士学位的项目，需要先申请一个home department的PhD（比如物理学院），然后在申请中说明希望加入此项目，加入此项目后便可以跨院系找PhD导师。两种项目我都有申请。一般第一种项目的竞争比较激烈，对于物理系的学生，可能申请第二种项目更容易一点。我在UCSD申请的就是第二种项目。

中国科学技术大学物理学院飞跃手册（2023版）  
未经允许，严禁翻印，侵权必究。





## Z学长 (ECE MPhil@HKUST)

GPA	3.72	Ranking	4/41
TOEFL	R:27 L:25 S:22 W:22 T:96	GRE	
Summer Intern University	HKUST	Principle Investigator	Qiming SHAO
Final Decision	ECE MPhil@HKUST	Fellowship	全奖
自身背景	微电子	申请方向	微电子
Interview	ECE MPhil@HKUST		
Offer/AD	ECE MPhil@HKUST		
Reject			
联系方式	zhrn2902@outlook.com		

我比较佛系，只申了港科这一所学校，申的是ECE MPhil。我是大三暑假看准了导师，给他发了CV和成绩单，希望能线上暑研。我申请时的GPA为3.78，科研经历不多但有一个大物实验比赛特等奖，托福成绩没有。导师同意了并且安排给我一个小课题。不过后来他邀请我参加他主讲的一门北大线上暑课，长达十天并且最后要求做两个小项目，我就把这个当做了某种意义上的暑研。我的工作老师很满意，暑期结束后就答应给了我offer。然而接下来考托福的经历成了我的血泪史。由于未用心备考以及其他各种事务的干扰，我连着推迟两场考试，以至于大四上结束都未曾入过考场。紧接着由于疫情反复，我预定的在杭州以及扬州的考试又被数次取消。直到三月下旬我不得不进行托福家考，最终才取得合格成绩。那段日子我身心俱疲，导师也等得不耐烦了。如果你是拖延症晚期，尽量定时间相对较紧的考试，一鼓作气地准备！如果战线拖得太长，你是感觉不到压力的，很容易会懈怠。

港校的MPhil，学制两年并且给全奖，很多人会把这当作一个跳板，这也是我考虑此项目的主要原因。但后来意识到本科和硕士申请PhD所需要的硬件标准差别很大，前者的重点主要还是学校背景和成绩，而后者就极大地看重发表的论文了。两年毕业，要在课程紧张的第一年结束后就开始着手准备申请，这期间取得较好的学术成果还是不容易的，并且英语成绩也不能落下。能利用好这个跳板的人通常还只是那些科研能力过硬以及英语基础不错的人。因此如果你一心想读PhD，还是建议一步到位。如果你对将来是否读博模棱两可，或者想要对科研试试水，那港校的

MPhil还是不错的选择。当然了，如果你入学后对课题组非常满意，也可以在第一年结束后申请转博，这样总学制还是四年，与直博是一样的。

从导师角度考虑，MPhil学生的投资回报率不高，这就导致申请相对困难。因此我的建议是早点套磁，提早占坑，这对于申请招生权力很大的港科导师还是蛮有用的。我的导师人很好，他非常坦诚地告诉我他目前的课题更适合学制较长的学生，因此他将我推荐给了一位IEEE Fellow，自己是作为co-supervisor，我对此非常感激。

## N学长 (ECE Phd@USC)

GPA	3.71	Ranking	3/43
TOEFL	100(R:28L:27 S:20W:25)	GRE	V:151 Q:170 AW:3.5
Summer Intern University	Umich	Principle Investigator	Junjie Zhu
Final Decision	ECE Phd@USC	Fellowship	全奖
自身背景	物电	申请方向	physics\ece\cs
Interview	Umich Phy@Phd \ UW Phy@Phd \ USC ECE@Phd		
Offer/AD	Umich Phy@Phd \ UW Phy@Phd \ USC ECE@Phd \ Ohio State ECE@Phd		
Reject	UMD Phy@Phd \ UCSD Phy@Phd \ UIUC Phy@Phd \ Stanford Phy@Phd \ Columbia Phy@Phd \ JHU ECE@Phd \ WUSTL ECE@Phd \ CS ms全拒		
Withdraw	Umich Phy@Phd \ UW Phy@Phd \ Ohio State ECE@Phd		
联系方式	qq: 412469400		

## 硬件准备

我的绩点在申请时处于比较尴尬的状态，不是很高也不是很低。当时大一下学期为了从地空转到物院，一学期选了三十几个学分的课，导致绩点下降了很多，也是那学期之后丧失了拉高绩点的信心。希望想要申请较高层次学校的学弟学妹们在大一大二好好学习，开始的两年也是刷绩的好机会，在后面总学分多了之后，一门课的成绩对你的绩点影响就很小了。



对于英语成绩的准备我完全可以作为一个反面教材。我从大三下学期开始考第一次托福，大概是三月份、五月份、七月份、十月份各考了一次，直到最后一次在十月二十八号，我才勉勉强强达到了100分，口语也只有20分；gre在紧接着的十一月八号考，最后也完全是运气好，刚刚过320的线。对于英语，早点考过对整个申请季的焦虑会有很大的缓解的作用。至于报不报班，这个因人而异，我在大一暑假上过一次新东方的托福基础班，感觉还是有一定的入门作用，至于后来我都是白嫖网课自己刷tpo然后去考试，b站、学校图书馆都有大量的资源可以利用，不必非得去报班，后面申请时找不找中介也是一样的道理。

## 科研背景、暑研

申请时我总共有两段研究经历，一段校内一段暑研。校内实验室主要是完成了一个大研的项目，虽然没有文章产出，但算是我申请时比较完整的一段经历，也是我申请ee方向时最相关的一封推荐信来源。暑研是跟着密歇根大学的一个老师线上完成的，做的是高能模拟方面的工作，也拿到了不错的推荐信，对我申请物理方向的phd提供了很大帮助。其余两封推荐信一封来自人工智能课的老师，一封来源于设计创新的李卫平老师（一门公选课，但李老师有很强的title）。由于我在申请时摇摆不定，ece的phd、物理的phd、cs的ms都申请了，这样的结果是最后我各个申请的结果都不是很好，ece拿到最好的offer是usc的ee phd，physics拿到的最好的是密歇根return offer，计算机ms全拒，所以尽早确定自己的申请方向还是很重要的，如果我从一开始就知道自己最后会选择eeecs类，就不会走这么多弯路。

## 申请经历

我申请的学校基本都在表格里，对于物电的同学，我想说我们申请高能方向还是很有优势的，因为我们做电子学，和粒子物理高能方向的同学不在一个pool，所以机会还是很大的，包括我申请到的UW的那个老师，也是缺既懂高能又会电子学的学生。至于为什么我还申请了ece的phd，是因为当时想着去umich和uw也是做ee相关的工作，但最后拿的却是物理phd的学位，对于找工作是不利的，所以当时想着干脆直接申ee的phd，但是由于没有以前的学长学姐经历可以参考，相当于只能摸着石头过河，总共就申请了4个学校，最后也算是运气好，拿了usc的offer，算是一个不坏也不差的结果。至于申请cs ms，也是当时摇摆不定，想直接转码但担心家里的经济问题，所以申请的都是性价比比较高的项目，当时还专门在地里发了一片帖子求助，也得到了很多宝贵的建议，关于最后的申请结果我也不感到意外，由于我基本没有上过cs方面的课，推荐信也只有一封相关的课程推，加上近两年转码的人越来越多，所以被全拒也在情理之中，所以学弟学弟们如果想要转码，最好课程和相关的科研都能够补上，现在竞争越来越大，以后申请的难度肯定是越来越高。

## 关于中介

我是找了再来人的那个奖学金项目，先交一万块押金然后面申请完之后再退给你，在写sop和cv的前期，中介的学术mentor确实提供了一定的帮助，但对我文书帮助最大的，还是朱文光老师，只要是物院的学生，你去找他都会给你非常认真地修改，连格式问题都会帮你指出，所以大家不必非得找中介，周围老师同学的资源，也是可以充分利用起来的，甚至效果可以远远超出中介。

## 关于套磁和面试

找到感兴趣的老师，给他发邮件表达你的意愿，如果他对你感兴趣，也会积极地回复你或者直接面试，表现出真诚我觉得是能够获得老师好印象的最好方法。在套磁的时候，校内的老板、暑研导师的connection我觉得是很有用的，他们可以帮忙推荐他们认识的老师，这样能够大大提高套磁的成功率，当然这针对于物理phd的套磁。在后面接offer和拒绝时，原则就是不去的就尽早拒掉，给其他一起申请的同学更多的机会。

## 其他建议

对于转码的同学，能早做准备就早做准备，计算机那边的课程、实习、相关的科研，都可以提前准备，我算是一个转码失败的反例。同时对于申请的地方，不必局限于美国，香港、日本、欧洲都是不错的选择，比如eth的cse、港校的Mphil、东大的cs ms，都是很好的项目。多向学长学姐请教，多和身边的老师同学交流，是缓解申请季焦虑的最佳方式，最后希望大家都能拿到自己理想的offer。



## L学长 (ECE Phd@UMD)

GPA	3.68	Ranking	3/45(物理电子), 物理学院25%左右
TOEFL	Best Score 98 ( L27、R26、S22、W23 )	GRE	V149 Q159
Summer Intern University	Umich	Principle Investigator	Junjie Zhu
Final Decision	ECE Phd@umid	Fellowship	全奖
自身背景	物理电子	申请方向	ECE, EE
Interview			无面试
Offer/AD	ECE Phd@Umd, EOE MS@UMich, ECE MS@UT(多伦多)		
Reject			一堆hh

## 硬件成绩准备

在大多数人科研平庸的前提下，GPA很重要，我知道看到我写的这些东西的学弟学妹可能已经大三了，有点晚，但还可以努力一下，大三一定顶住。本人大一GPA低，全靠大二一年拉上来，但是大三有点松懈。不讲享乐，如果只为申请，我重来一遍大三，一定使劲刷GPA。

而对于科研，大多数人是要做暑期研究，要到国外老师的推荐信的（可能我比较菜，我觉得这几乎是暑期研究的主要目的，当然如果有return offer那自然更好）。如果因为种种原因没有暑期研究的，也不要给自己很大心理压力，我认识好多没有暑期研究的也申的很好。

## 英语成绩准备

托福趁早考，我大一就学了，但是由于自己的懒惰，和动力不足，就一直没有考出理想的成绩。这样一直拖到大三的暑假，我在做暑期研究的时候，才在美国考出一个勉强能用的成绩。GRE相对好考一些，第一次接触会觉得很难，但是其实看懂2/3就差不多够了，因为你有数学撑着，背一背单词，给自己信心，直接上考场，我了解的人大部分是考完托福一个月内直接拿下。

## 暑研

暑期研究主要靠自己在学校官网上找适合自己的老师，发邮件联系的时候需要尊重，但不要太“专一”，我的评价是多多益善。我找的是Umich的Junjie老师，由于是科大校友，还和我国内导师有合作，所以一切比较顺利，我也相信最后拿到了一个不错的推荐信。

## 申请经历

我一共申请了13所学校，专业排名在全美5-30之间，综排在10-60之间。我申请的策略比较冒险，几乎没有保底校，因为我觉得既然出去就要去好学校，如果最后全聚德，就来年再战（不建议跟我学，第二年申请其实区别不大）。文书多改，可以选择找中介，但是大多数效果也不见得有多好。本人纯纯DIY,虽然有点麻烦，但是效果最后看来还可以，可以找暑期研究导师和师兄帮忙改。

我申请的学校没有一个给我面试，而且等到4.15结束前一周才收到三个offer,所以大家一定要耐心等。本人更倾向读Phd,还想去美国，所以选择了UMD。

## 其他建议

针对物理学院想申请ee的同学，我想说，不要因为专业知识的匮乏就感觉低人一等，要相信科大的声誉，但是也要认识到自己的不足，多补充相关基础知识，多寻找自己喜欢的方向去增加实践能力。如果可以，从大三开始就积极寻找ee相关的实验室，做一些具体的工作。暑期研究，也可以做相关的方向，这都对你的申请有正面作用。联系方式，微信18856911645

想出国的学弟学妹，坚定信心，加油！外面的世界很精彩，我们一起去看看！



中国科学技术大学  
未经允许，不得转载、侵权必究。  
中国科学技术大学物理系飞跃手册（2023版）

## C学长 ( SyE Phd@BU )

GPA	3.81	Ranking	15%
TOEFL	95 ( R29, L25, S20, W21 )	GRE	V154, Q168, AW3.5
Summer Intern University		Principle Investigator	
Final Decision	ECE Phd@umd	Fellowship	全奖
自身背景	凝聚态	申请方向	运筹学与系统工程
Interview		ISyE Phd@UMN	
Offer/AD	Machine Learning MS@KTH, ISyE Phd@UMN, SyE Phd@BU, ORIE Phd@UT Austin		
Reject	EE Phd@UW, IE Phd@UWM, IEOR Phd@GaTech, IEMS Phd@NW, AppliedMath Phd@Brown, AI PhD Track/AI MS/OR MS@IP Paris		
Withdraw		ISE Phd@UIUC	
联系方式	fairytales49 ( 微信号 )		

相信关于课业、英语、科研（暑研）等方面准备肯定已经有很多学长学姐分享他们的经验，我自己本身准备得也不是很好，就不在这边误人子弟了。我主要分享一下我申请的一些项目以及关于转申的体会。

## 项目信息

KTH的Machine Learning硕士项目，对本科专业没有硬性要求，只要求一些前置课程，包括几门数学课和编程课，科大的同学应该都上过（最好修一下数据结构），可以作为一个转申的选择。这个项目的门槛不高，但奖学金只能cover学费，而且奖学金不好拿（maybe，我是没拿到）。学费五万一学期，两年的项目学费二十万，如果能考虑自费，又想转申的同学可以考虑。KTH的ML项目声誉还是可以的，瑞典的就业机会也很多，毕业后也可以选择继续去别的欧洲国家读Phd。不过北欧的冬天漫长而寒冷，喜热的同学就不要想了。



KTH的Machine Learning硕士项目，对本科专业没有硬性要求，只要求一些前置课程，包括几门数学课和编程课，科大的同学应该都上过（最好修一下数据结构），可以作为一个转申的选择。这个项目的门槛不高，但奖学金只能cover学费，而且奖学金不好拿（maybe，我是没拿到）。学费五万一学期，两年的项目学费二十万，如果能考虑自费，又想转申的同学可以考虑。KTH的ML项目声誉还是可以的，瑞典的就业机会也很多，毕业后也可以选择继续去别的欧洲国家读Phd。不过北欧的冬天漫长而寒冷，喜热的同学就不要想了。

UT Austin的ORIE非常小，又因为是公立学校，所以资金不多，很可能会给ad无奖（比如我）。建议学弟学妹也可以考虑申请ECE，ECE系比较大，资金相对比较充足，而且好多ORIE的老师本身也是ECE的。

UMN的ISyE项目bar不高，然后面试只是走个过场，面试的老师说之前他们都是直接发offer的，今年才突然要求面试。面试也就问几个简单的问题，比如特征向量和特征值的定义。不过明尼苏达太冷了，而且第一年还要做TA，最后就决定不去了。

UIUC的ISE项目是强professor制（非常强），committee只是做初步筛选，然后通过的人只要能找到导师要你就能拿offer，如果找不到能收你的导师，就会被拒。当时只有一个偏材料的导师愿意要我，但我已经决心转运筹了，所以就withdraw了。建议申请前先联系导师，如果勾搭不上，还是别申了，还能省一笔申请费。当然我不敢保证后几年，这个系的招人方式是不是还是这样。

GaTech和UWM的IE项目专排非常高，这也是我之后才注意到的，否则我就不申了。我一开始感觉GaTech和UWM的综排不高不低就想试一下，但专排高的项目bar也是真的高，

## 关于转申

如果已经明确自己对当前方向不感兴趣，建议尽早转，毕竟在不喜欢的领域读Phd会很痛苦。建议低年级的同学要多和老师同学，不同专业的人交流，这样才能尽早发现自己不讨厌的方向，同时也能拓展自己的人脉。大三的同学，决心转方向的话，可以修一两门核心课程以及找一个校内的实验室，最好最好是能找到与申请方向相关的暑研。

我刚来大学的时候选择读物理，但是渐渐地发现，实际上的研究和我想得不一样。我曾经有很多机会去改变这一切，大一我可以直接转院，大二我还可以修双学位，大三我可以找相关的暑研和实验室，但这一切，当时由于各种各样的顾忌，我都没有把握住，最后导致申请时处处受限。所以希望学弟学妹们可以不要重蹈我的覆辙，做决定时要有魄力。

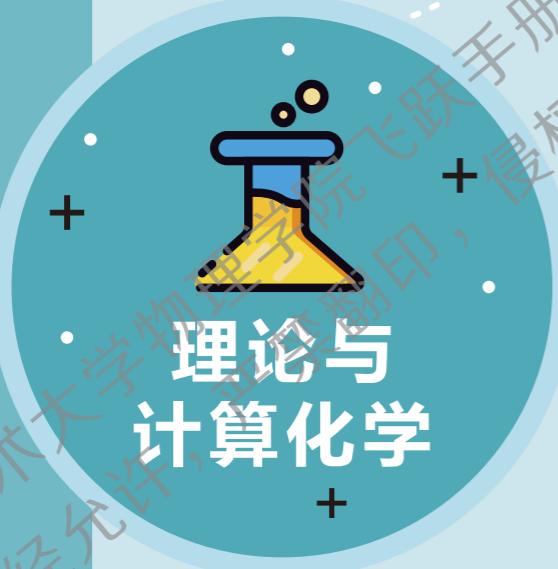
### 为什么要出国？

最后关于出国的选择，我最近正在看一本书，有一章讲的是工业时代的机械论和信息时代的控制论的区别。有时候你觉得做一个选择很难，因为你倾向于把所有可能的情况都考虑清楚，把

所有的选择会带来的未来的发展都弄明白，然后再做比较，最后选出一个最好的。这就好比发射一枚炮弹，先把所有的因素都考虑进去，然后算出发射角与发射速度，但显然它不一定能正好打中目标，因为要考虑的因素太多了，很多东西也无法预测。所以不妨在炮弹发射的过程中，不断地去调整它的速度与航向，反而更容易击中目标。

我们每个人见识都很狭窄，得到的信息有限甚至有误。在这种情况下，想把一切想清楚，做出最明智的选择是不现实的。所以不妨抓住内心最重要的那个衡量指标，然后勇敢地做出决定，至于未来的路怎么样，也不用管。因为结局总是美好的，如果不是，那就还没到结局。

中国科学技术大学物理学院飞跃手册（2023版）  
未经允许，严禁翻印，侵权必究。



中国科学技术大学物理系飞跃手册，侵权必究。  
未经允许，严禁翻印、盗用。

(2023版)

## D学姐 (Chem PhD@UChicago)

GPA	(太低保密)	Ranking	1/23 or 5%
TOEFL	R29, L28, S20, W23	GRE	无
Summer Intern University	Uchicago	Principle Investigator	保密
Final Decision	Chem PhD@UChicago	Fellowship	全奖
自身背景	生物物理	申请方向	理论与计算化学
Interview		Chem@Caltech, Chem@UMich	
Offer/AD		Chem@UChicago, Chem@UPenn, Chem@UW-Madison	
Reject		Chem@Caltech, Biophysics@UCB, Chem@Princeton, Biophysics@Columbia, Chem@UCLA, Chem@Duke, Biophysics@UIUC, Chem@UMich	
Withdraw		很多	
联系方式		无	

## 硬件成绩准备

本人到了大三就进入学业内容的摆烂状态，考试成绩也很差。或许因为专业课成绩太烂，导致我申的所有Biophysics项目都凉了（包括陶瓷完我觉得很稳的），这点还是要注意。

## 英语成绩准备

建议大家早准备早考！不要像我这样拖到最后手忙脚乱……

## 科研背景

校内科研更多是一种经历，很少有人能有有意义的成果。



## 暑研

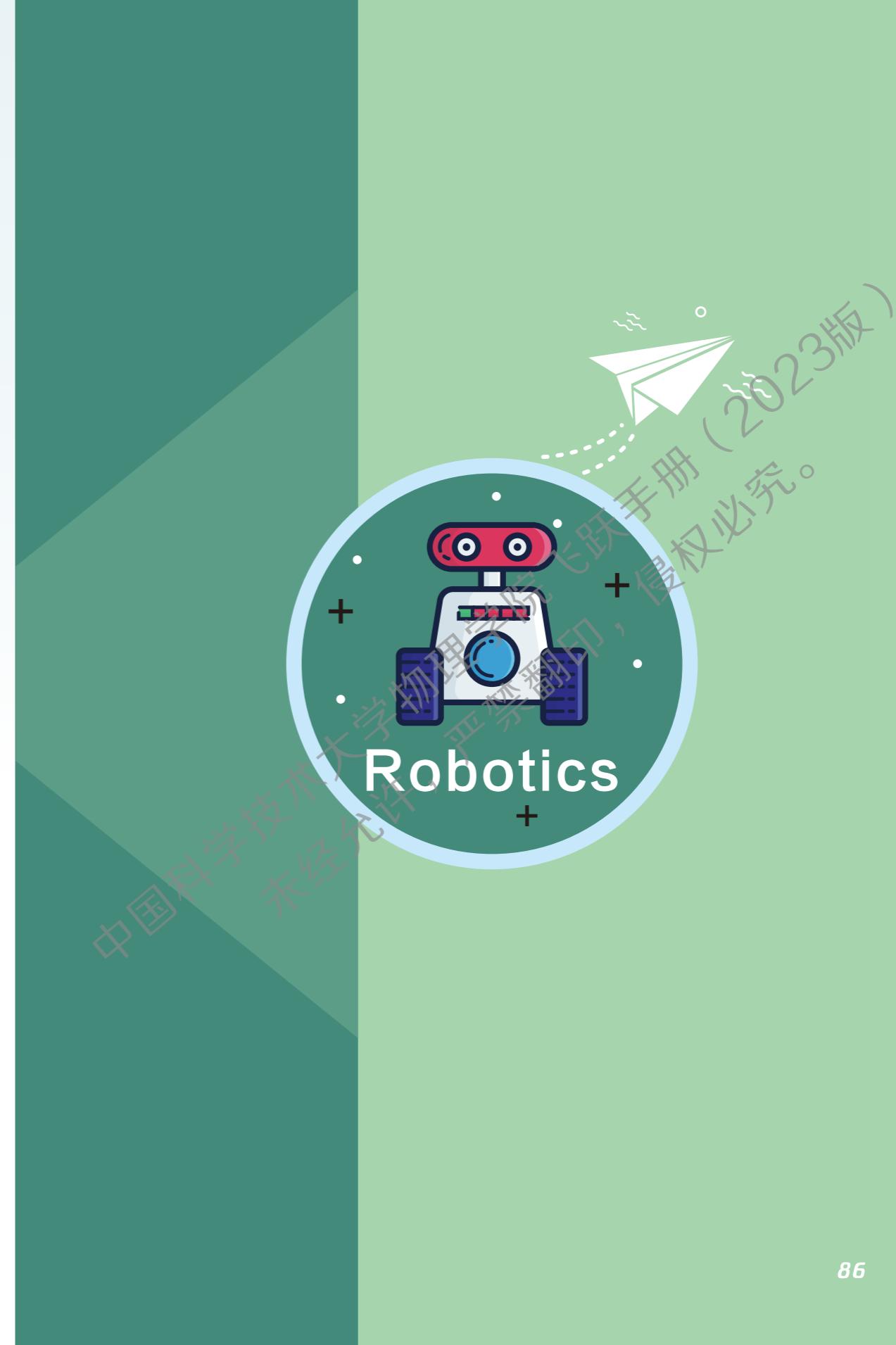
暑研极其推荐信极度重要！建议还是找申请目标国家的暑研，学校名头越大越好。很多人都会拿return offer，或者暑研老板学生的offer，等等。

而暑研推荐信有一点不可控，和老板性格之类有不小关系。本人强烈建议大二大三都做暑研，或者大三既做暑研又做秋研，以数量对抗随机性（我认识数个这么做的人，就没有申请不好的）。

## 申请经历

为了避免失学，我申了将近三十所，其中二十所都是保底性质的，花了不少冤枉钱，建议还是不要学我。文书可以找中介修改，但是建议还是自己写。陶瓷的作用因人而异，有人通过陶瓷翻身，但是也有人一无所获，但只要别作死总之不是坏事。我因为口语太差以及懒于准备等等原因，所有的面试项目都凉了，不要学我。接受offer没啥好说的。

中国科学技术大学物理学院长城手册（2023版）  
未经允许，严禁翻印，侵权必究。





## W学长 (CS Phd@Rice)

GPA	3.68	Ranking	30%
TOEFL	TOEFL107 ( R30、L29、S21、W27 )	GRE	V155、Q165、AW3.5
Summer Intern University	EPFL	Principle Investigator	Jamie Paik
Final Decision	CS Phd@Rice	Fellowship	全奖
自身背景	光工程	申请方向	Robotics
Interview	CS@UCSD(*2), CS@Rice, ME@Gatech		
Offer/AD	CS@Rice, CS@UWM		
Reject	Too many		
Withdraw	Too many		
联系方式	QQ1606938515		

### 硬件成绩准备

没有去卷GPA，想把时间花在感兴趣的科研以及丰富的大学生活上。这个看个人选择，对申请来说这样做可能不是最好的方式。

### 英语成绩准备

之前英语能力还可以在这上面就比较随性，按最省钱的来。大二暑假自学了一个多月托福在家考首考107然后就不管了，大三暑假自学了一个月GRE（当时已经放飞自我了就没认真学）考了320，遂作罢。

## 科研背景、暑研

在大一暑假参加了robogame后就不咋想搞物理了，在大二上加入了陈小平老师的软机器人实验室，干了两年，得到了许多锻炼，也发了两篇机器人的顶会，一篇顶刊（二作）。暑研比较弱，当时主要想去瑞士，所以是套了EPFL的暑研，但是是远程的也比较弱，老师也不是很积极给推荐信，闹了点小乌龙，所以建议之后选暑研还是得在大致确定自己之后要去的条件下再去做。

### 申请经历

我属于比较海但是没有精套的，基本上tier 1到 tier1.5所有学校都申了，一共申了20所，但是套磁基本上也都是海套，所以回复率不高。在此感谢17级的L姓学长推荐了rice的一个好老师，我去套磁后得到了积极的回复以及面试，最后拿到offer。所以还是建议对大领域每个老师不是特别了解的同学多去问问相关学长和老师，会比自己海套成功率高很多。

### 其他建议

别找中介，找老师，师兄同学帮忙过几遍文书即可。

中国科学技术大学物理学院，严禁翻印，未经允许，严厉处罚。



编者姓名：(排名不分先后)

陈俞茜 刘佳睿 李怀轩 朱子恩 关浩森 王一杰 朱 彤 张立帆 李明达 魏博逸  
刘丰铨 叶繁江 别昱珂 方可媛 江逸之 宋楚喻

编 辑：陈俞茜

## 前言



当校园里的叶子逐渐披上金黄，我才意识到，落地美国竟已近两月了，相信其他飞跃的朋友们应该也都已启航。才刚告别的科大生活，连同似梦一场的申请季，都在记忆中变得遥远、逐渐褪色。但每每想起，总有一股暖流涌入心中，因为，在这条路上，我们从不是一个人。

这本飞跃手册的绝大部分编写者，在过去的本科四年间，经历了从疫情爆发到全面放开疫情管控的全过程。时代的特殊性，意味着我们的申请经历必定更多坎坷：英语考场取消、暑研机会变少、TOEFL线上考试成绩无故取消、办理签证更长的时间成本、更贵的机票……每个人都曾经历即将崩溃的瞬间，但所幸，我们携手走过了那段最困难的时光，也希望，看到这本书的你们，可以协作互惠，实现共赢。

四年间，科大给我们提供了不少支持，物理学院的各位老师也给予了我们非常多的指导与帮助。借助科大的平台，我们联系到了已在美攻读博士学位的各位学长学姐，从他们的经历中得到了很多经验和启发。过去的三版飞跃手册，更是向我们展示了方方面面的信息，让我们可以更好地规划自己的学业生活。我们都是科大一代代飞跃人传承精神的受益人，也希望将这一接力棒承接，并好好传递下去。

相比前三版飞跃手册，本册飞跃手册首先按照地区将不同的经验分享进行分类，值得一提的是，今年去往欧洲的同学比往届多了很多，我们也邀请了相关的学长学姐对欧陆各国各学校的要求进行了概括。在北美地区板块，不少方向前都新增了“综述”板

块，对各个学校相关领域各位老师的研究主题做了简要介绍。但由于该内容具有时效性，希望后续飞跃手册的修订者可以时常修订与补充。而电子电气方向，由于研究主题繁多且冗杂，不同研究主题差异过大，暂时未设置“综述”板块，后面的学弟学妹如有愿分享自己研究主题相关的领域信息，可以逐一设置补充。此外，由于没有联系到去往日本和新加坡留学的同学，相关模块在本书中也未体现，也希望后面可以有热心的学弟学妹，分享相关经验。

如同每一个粒子都有自己特定的轨道，每个人的申请经历自当不尽相同，因此，本书中的所有内容也必然无法避免主观性的存在。希望看到这本书的你们也可以有选择性地、批判、辩证地去撷取适合自己的经验与建议。

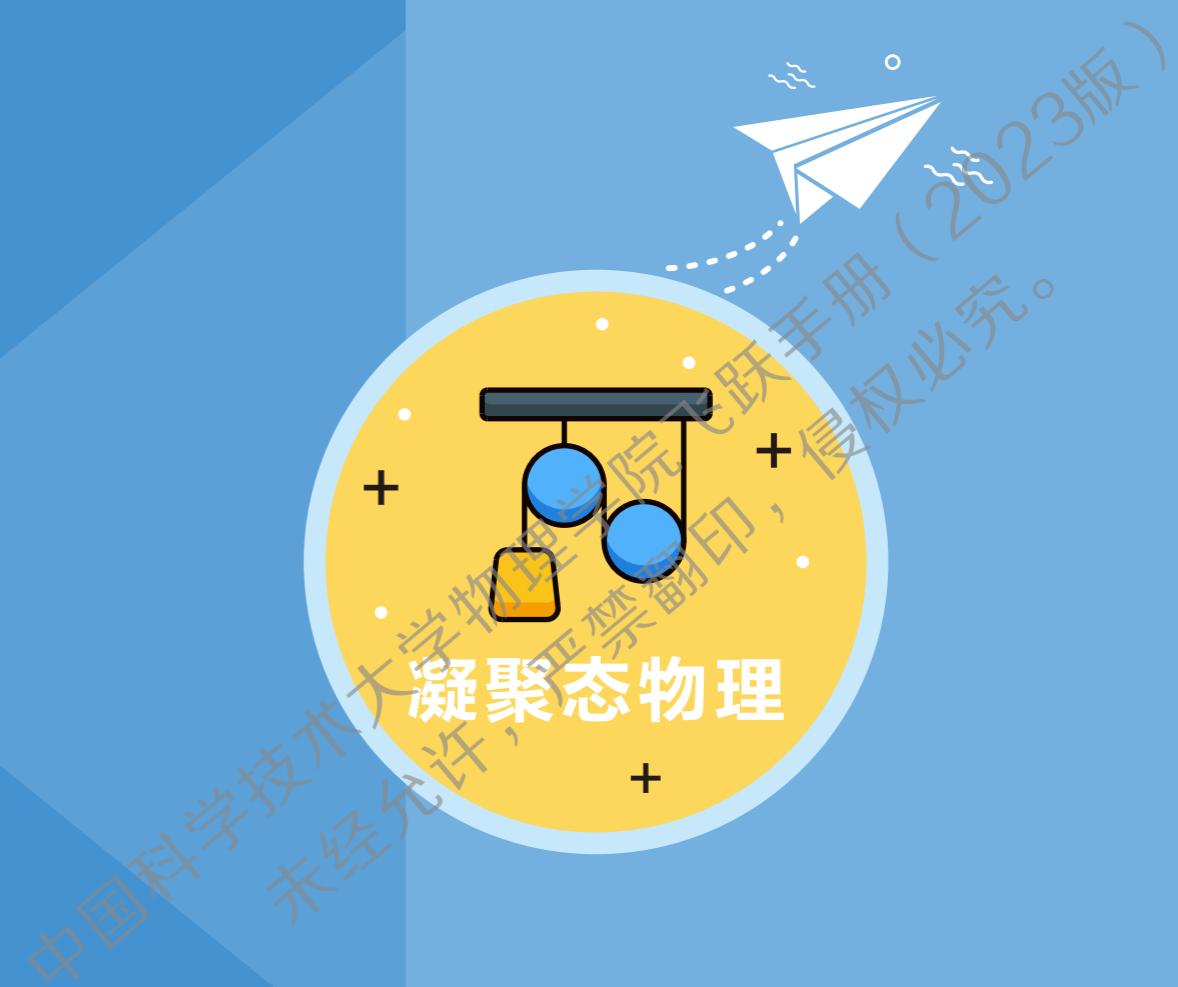
感谢分享自己申请经历的每一位同学，也感谢凌锋老师、聂诗琦老师的关注与指导。值中秋国庆双节之际，姑且以此书，作为2023届毕业生全体物理飞跃人对母校的献礼。

物理学院 陈俞茜

2023年10月作于波士顿

北美

NORTH AMERICA





## 美国各高校凝聚态物理研究组概况 (编者: 陈俞茜)

受第二版飞跃手册开始有的原子分子物理板块前小综述的启发,一直想在自己申请结束时候可以给凝聚态的学弟学妹整一个类似的东西,如今总算安排上了。这篇小文章,参考了知乎一个高赞帖子,链接放在这里: <https://www.zhihu.com/question/59253198>。而在近几年时间中,有些老师的研究方向发生了变化、有些老师已经退休、还有一些势头很猛的新人出现,因此笔者做了很多修改,删减了一些内容,也增加了一些笔者认为申请中需要关注的点,譬如一些 connection,大家可以着重看一下(尤其在找暑研的时候)。

凝聚态的实验研究,个人认为有两个重要元素,一是材料,二是研究手段。在了解一个课题组时,应首先关注这两点。也希望大家在浏览下面的内容的时候可以有所侧重与考量。

受个人能力水平以及信息源的限制,下面的内容难免有不准确之处,希望大家可以辩证、批判地去看,组里的具体工作也总要和老师聊过之后才能仔细了解。另外,本篇侧重于固体体系的凝聚态物理实验组的信息,材料生长以及热输运等更偏化学的组虽也有个别涉及,但更多地被略去了。同时,凝聚态物理理论、“软”凝聚态以及偏电子电气的更加工程学的研究组的信息也未收录。对于这几块的内容,后续如果有感兴趣的学弟学妹可以在飞跃手册相应的板块前予以总结。

如前所述,不同年份老师们的重点可能会发生变化,所以希望后面每年或每几年都可以有热心的凝聚态学弟学妹根据当下实况将这篇文章做一勘误置于最新版本的飞跃手册凝聚态这一板块之前。

预祝各位学弟学妹申请一切顺利~

### ■ Stanford

个人认为美国传统凝聚态实验最强的地方,背靠 SLAC, 大佬多方向全。

#### (1) Zhi-Xun Shen

2011年获 Oliver E. Buckley Condensed Matter 奖,15年当选美国国家科学院院士,ARPES的元老级人物。除了日本一支,业内做ARPES的人多多少少都和他有些关系,譬如 UBC 的 Andrea Damascelli、Oxford 的 Yulin Chen、Berkeley 的 Eric Ma、Yale 的 Yu He、Cornell 的 Kyle Shen、Princeton 的 M. Zahid Hasan 以及科大的封东来老师和何俊峰老师。

目前主要做铜基铁基高温超导和低维拓扑材料的研究,还开发了 TR-ARPES、SR-ARPES 和 MIM 的新技术。

#### (2) Tony F. Heinz

MoS<sub>2</sub>起家,主要通过光学手段研究材料的光学性质,近年还用超快技术研究低维材料中的动力学过程。学生有 Cornell 的 Kin Fai Mak & Jie Shan、UBC 的 Ziliang Ye 和 Berkeley 的 Feng Wang 以及 Eric Ma。

#### (3) Aharon Kapitulnik

美国国家科学院院士,2015年 Buckley 奖得主。主要还是做非常规超导体系中的热、磁输运以及体系中的新奇相变。Princeton 的 Ali Yazdani、Standord 的 Kathryn A. Moler 等都是他的学生。

#### (4) Harold Y. Hwang

师从 Princeton 的 Nai Phuan Ong, 主要研究低维器件中的新奇现象与调控。

#### (5) Ian Fisher

主要做超导材料的输运与相变。Berkeley 的 James Analytis 是他的首期博后。

#### (6) Kathryn A. Moler

Kapitulnik 的学生, Ong 的博后, 精于 scanning SQUID 技术, 对非常规超导和其中的相变感兴趣, 最近还用之研究一些超流力学过程。

#### (7) Benjamin Feldman

Amir Yacoby (Harvard) 的学生, 主要做低维材料的拓扑物相与电子纠缠态相关的研究, 更精于实验手段的精进, 譬如最近开发的 SET。

#### (8) David Goldhaber-Gordon

Marc A. Kastner (MIT, emeritus) 的学生, 以量子点的工作闻名, 现在主要做低维材料的输运以及基于量子点的量子模拟。

### ■ MIT

MIT 的教授大都是很有活力的年轻人, 但都已经有了很受关注的成果。

#### (1) Pablo Jarillo-Herrero

Philip Kim (Harvard) 和 Amir Yacoby (Harvard) 的博后。转角石墨烯和魔角石墨烯的工作应该不用多说了……目前还是做各种 Moire superlattice 的输运。Sanfeng Wu (Princeton)、UCSB 的 Andrea Young 以及曹原学长都是他的学生。

#### (2) Raymond Ashoori

同样对低维电子体系有兴趣, 但相比 Pablo 组更精于测量手段, 比如开发了时域电容谱 (TDCS), 可以测量这些结构中比较精细的光谱特征。Andrea Young 也曾是他的博后。

#### (3) Nuh Gedik

Joseph Orenstein (Berkeley) 的学生, 诺奖得主 Ahmed Zewail 的博后, 目前主要用超快光谱研究不同体系中的非平衡过程。David Hsieh (Caltech) 以及 Suyang Xu (Harvard) 都是他的博后。

#### (4) Riccardo Comin

见长于晶体生长与 X 光散射, 最近有很多关于 kagome lattice 的工作。

#### (5) Long Ju

Feng Wang 的学生, 目前主要研究量子材料与物质的相互作用及相关的很多现象, 近期组里还开发了超快技术。



## (6) Joseph Checkelsky

Nai Phuan Ong 的学生，主要做材料生长以及各种输运测量。

### ■ Harvard

Harvard 做的凝聚态都比较“新”，更“quantum”。而且相比其他六大，Harvard很多老师更侧重于开发自己的technique，不同的组之间合作也很多。与 MIT 毗邻，两个学校合作也很密切。

#### (1) Philip Kim

做了非常非常多石墨烯领域的重要工作，Andre Geim 在诺奖演讲中专门感谢过他，学生里面也有很多大牛，比如 Columbia 的 Cory Dean, MIT 的 Pablo, UCSB 的 Andrea Young 以及复旦大学的张远波老师。组里现在人很多。

#### (2) Amir Yacoby

和 Philip Kim 以及 Pablo Jarillo-Herrero 合作都很多，精于微加工相关的各种 technique。

#### (3) Suyang Xu

M. Zahid Hasan 的博士，Nuh Gedik 的博后，近两年做了很多拓扑体系相关的工作，目前实验室主要分为输运和光学两大块。

#### (4) Matteo Mitrano

Andrea Cavalleri 的学生，目前主要做超快光谱的开发及其将其作为泵浦光来探究非平衡物态的行为。

#### (5) Jennifer E. Hoffman

组里的主要设备是STM，也在搭新的 microscopy。最近做了很多拓扑超导相关的材料。

#### (6) Julia Mundy

材料合成和铁磁材料相关的研究，R. Ramesh 的博后，组里也有一套自己的技术。

### ■ Berkeley

旁边是 LBNL，与 Stanford 也只有两小时的车程，很多组合作也很多。

#### (1) Michael Crommie

主要做二维材料的电、热输运，专精 STM。张远波老师和王亚愚老师都是他的博后。

#### (2) Feng Wang

Tony Heiz 的学生，超快光学加低维材料。

#### (3) James Analytis

主要做非常规超导和一些铁磁材料。

#### (4) Frances Hellman

晶体生长与热输运。

#### (5) Eric Ma

Zhi-Xun Shen 的学生，Tony Heiz 的博后，最近在开发 MIM，也在发展 AI 结合的计算。

## (6) Alessandra Lanzara

Zhi-Xun Shen 的博后，和 Crommie、Feng Wang 合作都比较多，专精 ARPES，清华大学周树云老师的导师。

### (7) Joseph Orenstein

目前用一些光学手段做铁磁与反铁磁材料中相的调控，组里也在开发超快光谱。Nuh Gedik 的导师。

### (8) R. Ramesh

主要做氧化物材料及其异质结，比较关注里面的磁性物理。Julia Mundy (Harvard) 的老师。

### ■ Princeton

普林做凝聚态实验的老师很少，但每一个都很厉害。

#### (1) Nai Phuan Ong

美国国家科学院院士，领域内传统输运的大牛，各种拓扑和强关联体系的热、电输运性质。前面提到的 Kathryn A. Moler、Harold Hwang、Joseph G. Checkelsky 以及清华的王亚愚教授都是他的学生。

#### (2) M. Zahid Hasan

Zhi-Xun Shen 的学生，因拓扑绝缘体和拓扑半金属的观测大火，组里专长 ARPES，有自己的 DFT。前面的 David Hsieh 和 Suyang 都是他的学生。

#### (3) Ali Yazdani

组里专长 STM，目前最具关注的是 Stevan 那篇 Majorana mode 的工作。除了 Stevan，Benjamin Feldman 和 Abhay Pasupathy (Columbia) 也都是他的博后。

#### (4) Sanfeng Wu

Xiaodong Xu (UW) 的学生，Pablo 的博后，目前主要做二维器件的输运以及光谱表征。

### ■ Caltech

Caltech 的凝聚态新人比较多，但都势头很猛。

#### (1) David Hsieh

M. Zahid Hasan 的学生，因拓扑绝缘体的工作受到关注，目前在用非线性光学做二维材料体系的调控。

#### (2) Linda Ye

今年即将入职的 AP，Checkelsky 的学生，在近两年很火的 kagome lattice 的材料做了很多不错的工作。

#### (3) Stevan Nadj-Perge

Yazdani 的博后，代表作之一是首次在一维铁原子链中观测到了 Majorana 零能模。组里有 STM，最近还做了一些 Josephson 相关的物理。



六大到此告一段落，除此之外，Cornell 和 Columbia 的凝聚态实力也不容小觑。

## Cornell

### (1) Xiaomeng Liu

今年刚入职的老师。Philip 的学生，Yazdani 的博后，组里主要做 STM 和二维器件的调控。

### (2) Kin Fai Mak & Jie Shan

Tony Heiz 的学生，组里主要用光学与二维器件结合来做一些调控，有超快光谱，也有一些激子动力学的问题。上交的姜生伟老师、李昕昕老师，浙江大学的汤衍浩老师，南京大学的奚啸翔老师以及刚入职 UCSB 的 Chenhao Jin 都是从他们组里出来的。

### (3) Katja Nowack

精于 SQUID 和其他低温输运测量技术。

### (4) Jeevak Parpia

现在主要做 3He 超流。

### (5) Daniel Ralph

以自旋电子器件闻名。Abhay Pasupathy (Columbia)、Jason Petta (Princeton) 还有清华的南天翔老师都是他的学生。

### (6) Brad Ramshaw

高温超导和拓扑半金属。

### (7) Kyle Shen

Zhi-Xun Shen 的学生，专精 ARPES。

### (8) Valla Fatemi

Pablo 的学生，低维器件输运。

## Columbia

### (1) Dmitri N. Basov

近场光学、等离激元。最近也在研究过程中加入了 AI 手段。

### (2) Cory Raymond Dean

Philip 的学生，主要做低维器件与电输运。

### (3) James McIver

去年入职的 Ap，量子材料中的超快光控。

### (4) Abhay Narayan Pasupathy

做 STM，好像最近也在建超快。Daniel Ralph 的学生，Ali Yazdani 的博后。

此外，UW 的 Xiaodong Xu 和 UCSB 的 Andrea Young 都是很厉害的老师，UPenn 和 UT-Austin 的凝聚态理论都很强，大家也可以关注一下。

## C学姐 (CCB PhD@Harvard)

GPA	3.92	Ranking	7/141
TOEFL	103(S23)	GRE	324
Summer Intern University	N/A	Principle Investigator	乔振华
Final Decision	Harvard CCB	Fellowship	全奖
自身背景	凝聚态计算	申请方向	CMX
Interview	QSE@Harvard, EE@Yale, PHYS@UPenn, MSE@UW		
Offer/AD	CCB@Harvard, EE@Yale, AP@Cornell, PHYS@UPenn, PHYS@UW, PHYS@UBC, PHYS@OSU		
Reject		N/A	
Withdraw		N/A	
联系方式	QQ352644306		

## Think twice

对于每一个出国人来说，这是一个老生常谈的问题，之前每一版飞跃手册里都有很多学长学姐提到这一点，我也认为这是比后面所有要说的东西都更为要紧的，因而将它放到了最开始的位置，也希望看到这里的学弟学妹可以好好想一想。

所谓的“XX大学PhD”、“出国留学”的“光环”背后，并不是轻松的、光鲜亮丽的，而是充满挑战、需要我们有强大信念的。我不否认我在产生出国想法的时候存在“随大流”的嫌疑，或者说，更多的是出于一些非学术因素的考量，譬如，出去走走看长长见识、感受不同的文化氛围、锻炼自己独自一人在异国他乡生活的能力等等。但当我更深入进行自己研究的时候，我渴望到达一个不同科研氛围的地方去尝试，我想和领域内的大佬对话，我想和来自世界各地优秀的同龄人交流，得到思想上的碰撞和启发……这些都是激励我后面更加努力的去做更多准备的根本动力。所以我想，及早想清这一问题，无疑将会使我们产生强大的内驱力，去勇敢面对申请过程、



甚至 PhD 期间遇到的种种困难与挑战。

不可否认，科大的整体氛围相比其他高校，多元化要弱一些，很多时候我们仿佛总是被什么东西追赶着走似的，想要完全摒弃一些氛围的影响还是不容易的，但我还是希望每位学弟学妹可以停下来想一想，去做自己最喜欢、最想要、最向往的选择。不是只有某些方向才是高贵的、不是只有物理才是高贵的、不是只有志向做科研做学术才是高贵的，找到自己的兴趣点才是最重要的。

另一方面，科大也给我们提供了很好的资源和平台，学弟学妹可以在**保证自己课业成绩的前提下**，尽可能早地进入课题组去接触科研，看看自己**对科研是否真正感兴趣**，如果并不抵触，可以尽快找到自己感兴趣的研究方向。更早进入课题组的另一个好处在于，如果开始时候加入的课题组并不合自己的心意，自己可以有充足的时间跑路。

总之，在这里真诚地希望学弟学妹可以在申请之前明确自己的兴趣与方向，并不一定要润、也不一定要读PhD、亦不用要以学术作为自己现阶段认知里的人生目标，多听听自己内心最深处的声音，去发掘更多的可能性。

如果你已经坚定了申请国外PhD的想法，衷心地祝贺你，希望接下来的一些文字可以对你的申请有所帮助；如果你仍在考虑，没有关系，不妨也往下看一看，了解一些关于申请的概况，做好一些必要的准备工作。

## 成绩单

对于低年级的学弟学妹而言，可能能做的最多的便是第一要素——成绩单的准备。这是直接决定主申学校水平的硬性条件。按照往届的情况，对于六大而言，GPA 3.9+ 是一个比较合适的水平，而物院 Top1 在申请过程中则往往会得到额外的青睐，专业第一相比同专业其他同学也会更有优势一些（今年物院决定出国的小专业第一的同学貌似都拿到了六大）。不过，就目前了解到的申请情况、以及近两年的趋势来看，非第一的情况下，GPA 3.9+ 这一区间的同学就成绩单这一指标而言，貌似不会具有明显的差异（指是否过 4 or 3.95）。（如果对 Stanford 有执念的话还是刷物院总 Ranking 第一/第二比较稳妥）

就我自己的经历来看，大部分老师，包括科大很多老师，其实并不会对 GPA 过于苛刻，而是更多地认为“可能和科研能力有一定相关性却并不是做好科研的保证”。事实往往也确实如此。有很多 GPA 并不是很出色的同学在本科时候也能做出很好的工作，也有一些同学以相对再低一些的 GPA 凭借自己出色的其他条件拿到了很好的 offer，但如果想冲六大的话，还是建议学弟学妹们**尽可能地将自己的 GPA 保持在 3.9 以上**。

下面我想着重说一下容易被绝大多数人忽略的一点——课程本身。相比去卷专业第一的 GPA、纠结某一门科目总评里几分的差距（当然，核心课程——**四大力学**，凝聚态专业加上**固体物理**，最好拿到 A/A+），希望学弟学妹们可以把注意力多放在“修读的是什么课程”上，这也是我不将这一部分命名为“GPA”而是“成绩单”的原因。比如，**一些必修课譬如量子力学、固**

体物理等如果想从 A 转 B，请慎重。另外，**多修一些研究生课程在 committee 审成绩单时会有加分**，对自己的研究工作也会有一定帮助，这里放上来一位学长之前在他的分享里推荐的一些研究生课，都是非常精彩的课程：

另外，对于对凝聚态专业的同学们而言，个人感觉科大的课程设置并不友好，一些经常用到的知识或者说概念和图像，按照正常的进度要在很后面才会学习到。所以，鼓励学弟学妹们在**保证自己 GPA 的前提下**，可以提前选修或者去旁听，相信对于拓宽视野以及加深对凝聚态这一领域前沿研究的了解有很大帮助。并且，通常来讲，大三上的课业压力会比较重，如果大三想加大对课题组研究的投入的话，最好提前选修一些课程来为自己留下充足的、尤其是大块的时间去进行科研（比如安排课表时候可以尽量把课集中一些，与其上午一节下午一节不如都尽量安排在上午，这样下午、晚上整个空出来有利于大块时间地投入科研），特别对实验组。相比之下，计算和理论口由于工作方式的原因会好一些，时间更为机动。

但不鼓励学弟学妹们盲目跟风去提前选课。我们学习、学好某门课程的知识不是为了“比过别人”，没有必要看到其他同学的课程进度感到焦虑，每个人都有自己的节奏，找到自己的节奏好好做就可以了。这也是我在强调，如果卷小专业 ranking 第一有困难或者说会耗费自己大量时间的话，不妨将自己的 GPA 保持在一个比较领先的水平，花更多的时间去打磨自己的科研经历。或许有学弟学妹会说“没有提前修 XX 课程，我没有办法进行科研呀，XX 同学早早修了 XX 课程，肯定比我对科研的准备要充分呀”……我确实听到过不少类似的声音。那么，不妨思考一个问题，**什么是“准备好了”呢？**

我想，我申请时候尚不能说自己“准备好了”；和同在课题组的高年级师兄讨论时候，遇到不常用的概念与模型，他们都会坦言“太久没用到忘记了”，所以，他们是“准备好了”还是没准备好呢？那么，对于进组时候的你，又认为怎样才算“准备好了”呢？

拿一些软件来讲，也许你会在一些讲座上听到有学长学姐说“有空余时间可以学一学 XX 软件，科研中经常用”，但实际情况往往是一些组里日常根本不用 MATLAB、Mathematica 之类，而是针对组内专长的某种手段相对应的仪器、系统和软件，这个时候，**能不能快速上手相应的技能便是科研能力的一种体现**，而与你之前的储备并不相关（当然多掌握一些技能也是很好的、也很有必要做的事情）。即使课题组确实在用 MATLAB、Mathematica、COMSOL 这些听说的比较多的软件，那么组里常用的几种宏包或板块又是否是你熟知的、之前也经常使用的呢？这样你还能说自己“已经准备好了吗”？

放到课程上也是相同的道理。

对于某个 project 里面的物理思想与图像，我们其实可以通过和老板以及组里师兄师姐的交流，几分钟就能 get 到。而等我们自己真正上手时候，会发现整个过程就像查字典，可能需要这里的一点、那里的一点，这个时候通过查书的方式也好、查文献的方式也好、看讲座的方式也好，去把这一部分的内容补齐就好，却没有必要为了这一点去选修一整门课程、精通某一项技能，而是只需要把和自己研究密切相关的掌握好就可以了。不过做理论的同学可能确实要提前修读很多高阶课程，前面的言论只对实验和计算口的同学有效。当然，前面说这么多，只是想打消



大家“没学过某些课就不能开始科研”的顾虑，而不是说课程学习不重要lol。只是，在保证扎实的数理基础、熟练的技能掌握的同时，更要有一头扎下去、投入进去的勇气，以及在这个过程中的思考与钻研（实际做起来你会发现总是遇到各种各样的问题）。

总之，在要不要提前选修课程这一问题上，请大家自己斟酌，一切的前提是：保证自己的GPA，同时，允许充足时间的科研投入。

## 科研背景 & 暑研

从近几年的趋势来看，科研在申请中占据越来越重要的位置。前面已经说过，建议学弟学妹们在**保证自己 GPA 的前提下，尽可能早地去接触科研**，看看自己是否对科研感兴趣，也为如果进入不太合适的课题组及时跑路留下充足的时间。

在进组之前可以多做做功课，向学长学姐了解一下组内的情况，平常都用什么东西做什么工作，还有老师对于本科生、尤其出国本科生的关注度、能否拥有自己的小课题之类。之后可以自己联系老师聊，大多数老师会介绍、也可能会带着你参观他们的课题组，大多数的老师也会鼓励你多了解了解其他组，然后再决定究竟去哪个组。这里主要是有担心你做到一半发现做不下去浪费自己时间也浪费组内资源的顾虑。

说到这里，我也不鼓励大家频繁更换课题组，即使是同一 subfield（凝聚态、原分……），除非组内用的仪器与方法重合度很大。因为往往上手并熟练掌握课题组内常用的手段与方法便需要一两个月甚至两三个月的时间，频繁换组导致的结果往往是在每个组都浅尝辄止，无法开展深入的研究。所以，学弟学妹们不妨在进组之前多了解、多考虑（排雷），而一旦决定进组之后，如果没有太大的雷点（遇到雷快跑），可以多待一段时间，至少完成一个属于自己或者自己参与的 project，在这之后如果还有时间和精力，再去到其他课题组去尝试也未尝不可。

另外，不鼓励在进组前直接询问老师“是否能有文章产出”这一问题，这一过程更重要的是能力与经验的积淀，组内之前有做的很好的本科生并不代表自己一定可以做的优秀，只是这位老师这里可以是一个很好的平台，根本还在于自己一定一定要舍得在这上面花时间、下功夫才可以。当然有一作文章产出会更好（三作以后个人感觉用处不会太大，如果 CV 的 Pub 部分里全是三作之后的甚至有可能会有负印象）。一些对本科生很关注的老师也会在进组之初询问你对自己有什么期待和目标，根据你的期待和目标来进行不同的培养方式。

还有一点，不论是在校内课题组亦或是暑研的过程中，进组之后，要保持尽可能谦虚的姿态，**积极地去向老师和组内的师兄师姐进行交流、学习**。有些同学不太喜欢同老师和组内的师兄师姐交流与请教，这一点在成绩好一些的同学中似乎更为常见，但个人认为这是不可取的。我们没有必要为我们对某些东西并不熟悉感到“羞耻”，如果什么都懂，那就没有读 PhD 的必要了。每个人都有刚刚开始上手、对很多东西懵懂一无所知的阶段，而积极向身边的人请教可以帮助我们更好、更快地进步。另外，科研人有一部分日常便是同其他人做交流，所以我们的老师们总是

出现在各种各样的会议与报告上，所以我们自己在公开场合做的 presentation（譬如在飞跃手册上有看到往届学长在 March meeting 上做过 oral presentation）可以放到 CV 里和 Pub 同等的位置上。而这本身就是一个思想的交流、碰撞和启发的过程。可能这也能够帮助解释为什么在申请中，认识的人/熟人的推荐如此重要。

而作为 19 级极少数线上暑研也没有联系的同学，于暑研方面，我可能没有什么经验要分享。当时因为考虑到正处于课题组内连续两个 project 成果产出的关键时期，也是纠结了很久，并且考虑到即使是做线上，如果最后因为一心二用翻车、两头都竹篮打水一场空就不好了。所以我可能是 19 级为数不多的没有海外推荐信的同学，这在很多同学以及一些学长学姐看来都是十分冒险的事情，现在想想其实也挺刺激的，不过万幸，至少一个工作赶在大部分申请项目截止前发了出来，另一个没有赶出来 manuscript 的至少在强 Professor 项目的面试中起到了不小的作用。可能也与我的三封推荐信都是强推（我猜？）以及其中至少两位老师在北美有一定 connection 有关系。

翻飞跃网站其他同学的分享，也看到不止一位提到了**实验组暑研力求线下**，如果实验暑研无法实现线下的话（当然我相信 20 级之后就不大会出现这种情况了），不如在校内实验室做更深入的工作。这一点我是很认同的。结合我和往届学长的情况，如果大三下至大四上这段时间，处于校内课题组成果产出的关键期，同时，老板和其他写推荐信的老师在海外也有一定 connection 与认可度，并且，**找到国外大佬/强 connection 的暑研有一定困难的话，可以斟酌一下是否在校内课题组进行更深入的研究**。这一点在物院第一版飞跃手册第一位学长的分享中也有提到，我在知乎上刷科大有关话题下也有看到学长学姐的类似观点。但我相信至少“没有海外推荐信”不应该成为申请中的顾虑，更多的时候要具体问题具体分析。

还有一点希望学弟学妹们不要掉以轻心：**即使找到了满意的暑研，并不意味着万事大吉，暑研 ≠ return offer, ≠ 强推, 甚至 ≠ 推荐信**（申请季之前我便听说过往届没有拿到推荐信甚至拿到黑推的例子，当然，这也是极个别情况）。所以，最最重要的一点，不论作何选择——大二大三暑假在校内抑或海外课题组，都要踏踏实实地投入进去。海外老师往往不会卖人情，而是对你的水平做一个比较客观的评价，**尤其对于找到比较好的暑研机会的同学（大佬组或者强 connection 的 AP 组），更好的机会意味着我们更难拿到老师的高认可，尤其是同年的 intern 里面还有很多其他优秀同学的时候。这便需要我们更多的努力与投入。**

另外一个 tip 是，不论你作何选择（校内科研/线上暑研/线下暑研，尤其对第二种），一定要多和老师交流（这一点在前面也已经提到过），汇报自己的进度，遇到了什么困难，现在在试图怎样解决它，在所有自己能想到的解决方法都穷尽的时候，寻求老师的帮助，最重要的一点还是要让他/她知道你在努力去完成手头的工作，在思考、解决问题。还是那句话，只要自己认真去做，一切都是顺其自然的事情。希望学弟学妹在每一阶段一定要明确自己要做什么、为什么做，看到别人在做，不是一味地 follow，而是先去思考和自己有没有关系、值不值得自己投入时间和精力去做。一旦做了决定，就一定要舍得花心思去完成，站在老师的角度讲，没有人会愿意做活菩萨对不对。



## 文书 & 英语

相比 GPA 和科研，我会把文书和英语成绩放在比较弱的位置上。譬如 Harvard CCB 截止的时候，我的文书才经过了第一版的修改，还很不完善。不过为求心安还是要认真对待，尤其是在最后一段时间，除了套磁和写文书别的东西无法再提升的时候。但一篇文书的上限其实也已经由自己的科研经历所决定了，能做的就是尽可能地将自己的科研经历讲好，并且在其中体现出自己 PhD 期间想要做的东西、以及对相关领域前沿的了解和展望，既不能过于具体又不能太过宽泛，想要写好还是要花些功夫。这就需要大家在时间分配上根据自己的实际情况进行取舍。我在十月中旬之前一直在做自己的科研，后来感觉再拖就来不及了（后面确实 timeline 也有点紧张 emmm 好吧是确实很紧张，差一点就来不及的那种qaq），抓紧用了半个月的时间确定学校和申请项目。再之后紧急赶文书和套磁，终于在 12.13 确定了文书的最终版本。还好在之前陆陆续续将所有项目的信息都填好，又花了一天核对信息+针对各个学校改一下文书最后一段，赶在 14 号提交完了各个学校的申请，也是很极限操作。

TOEFL 往往过线即可，大部分学校也不会死卡，这往往也不是影响录取与否的决定性因素。往届也有部分学长 TOEFL 不过线，但凭借出色的三维（文章/大佬强推/漂亮的成绩单）拿到了牛校的 offer。唯一听说对 Cornell 的申请系统，如果托福口语小分不过要求，申请无法提交，总之不必过于担心。

GRE 的话，过 320 会是一个比较不错的成绩。另外，相比 GRE，国外老师似乎更关心 GRE sub 的成绩（和 OSU 的一位老师聊的时候专门问我有没有考 sub，但去年大陆 sub 寄了，所以 chat 时候有借口为啥没有 sub 的成绩（逃））。后面估计对 GRE 和 GRE sub 会逐步回复到有要求的状态，但相信和 TOEFL 一样，还是过线即可，不必过分焦虑。唯一一点是建议学弟学妹在有效期内尽可能早地将这几项解决掉，如果拖到后面还没有考出分数的话，估计会很搞心态。

## 选校 & 选项目

上面提过，我花了半个月的时间确定了申请学校和项目。按照 USNEWS 的排名几乎将所有感兴趣的学校的 PHYS、ECE、MSE、CHEM 每个老师的个人主页和 Google Scholar 都大致看了一下，将所有想去的老师列了名单并将同一学校的老师按照自己的兴趣排了序，之后筛去了没有非常非常想去的导师的学校。最终一共 15 个学校、20 个 programs，其中六大概 10 个（有的学校允许申报多个项目，这种问题一般在学校研究生院申请网站的 FAQs 里面有，可以去 check）。

关于选校名单其实前后改动还蛮大的，主要症结在于保底校的选择上。第一版选校名单发给一个师兄看之后被师兄吐槽选校太过激进了没有保底校（现在回看第一版 emmm 貌似确实），后来几乎是被摁着脑袋加了好几所保底学校（感谢师兄lol）。我列为保底档的学校有几个也没有在第一时间给我发 offer，今年也听说有朋友被保底校背刺了的，往届学长也有 overqualified 的

情况，总之申请这个东西确实是有一些玄学在的，以防意外发生，也建议学弟学妹们多选几所保底校。不过我希望，这都是建立在自己的底线之上的，最后申到了但不想去，显然是一件浪费钱、时间和精力的事情。后面询问一位师姐的建议的时候，其中有一句话很受教：“保底是，即使最后只有这一所，你也会愿意去的地方”。申请提交截止之后、结果揭晓之前，不止一位朋友问我“最后去到哪里会比较满意”，我说“每一个地方我都可以接受”。一些一些综排相对靠后的学校里也有一些大佬在，也很 hands on，人也很好，这就需要自己去发现了。

看我申请的项目（后面有图）会发现除了 PHYS/AppliedPhys 之外还有一些其他的。这里考虑的 program 多而杂的原因主要也是，在选校之前我还没有完全确定要不要转向实验。当时产生要转向实验的动机是，我在想，我算的东西可不可以再实验上做出来。

这种担忧是合理的。

在我与 Yale 一位做器件的老师交流凝聚态计算的第二个 project 的时候，他说，“这种 multilayer 的结构在实验上很容易最终形成 Moire superlattice 的结构，到时候你可能需要重新开始之前的所有计算。”

同样，Yale 另一位很投缘的老师和我交流时候直言我和他的背景很像。他本科时候也一直在做计算的工作，同样遇到“能不能做出来”的困惑，于是在 PhD 期间转向实验。

而我真正下定决心，是在着重看了几乎所有 MSE、CHEM、Biophysics 里 faculty 的工作（凝聚态计算的老师们大多在这里），以及和在 Berkeley MSE 的师兄交流之后，我发现做更为物理的计算的老师很少，大部分的老师似乎更偏向一些催化、合成条件与可能性的问题，但这不是我喜欢的。乔老师和程老师也都鼓励我不必局限在本科做的东西里面，去多看一些物理的项目。于是后面我又花了一倍的时间着重看了 PHYS、AppliedPhys 和 EE/ECE/EECS 的 program。在十一月中旬最终确定了最终选校名单，并发送给了所有帮我提交推荐信的老师。

这里插一点，有的学校允许提交不止三封推荐信（MIT、UPenn...），这点在浏览项目学校网站时候一般可以看到，可以考虑在三封推荐信的前提下再加一些别的。我当时因为嫌麻烦所以没有联系其他老师，现在想来这也是比较遗憾的一点。在提交推荐信时候，也要给老师们留下充足的时间。（不过其实大部分学校圣诞节/元旦之后才会开始审材料，老师推荐信晚一两天也不必过于焦虑）

大部分的学校一年只允许申报一个项目，但也有一些学校是允许申报多个项目（Harvard 最多仨，但这仨也有限制，譬如 Engineering 系里面只能报一个，否则自动转成 MS；MIT 爱报几个报几个……），同样，这种信息一般在研究生院官网的 FAQs 里面有。项目的选则也建议多样化，很多学校的 rotation 是在全校范围内进行（比如 H & M，这也和它们鼓励学生们做学科交叉的研究有关），所以先想办法进去或许是一个“曲线救国”的方法（MIT 大约 1/3 CMX 的学生不隶属于 PHYS，曹原学长也是录了 MIT 的 EECS，18 级一位学长和 19 级一个朋友也都遇到了导师在 A 系但陶瓷时候建议他们申 B 系的情况）。强 Professor 项目例外。进去之后还是最好跟着给自己下 offer 的老师干，损人品、还影响后面学弟学妹申请的事情尽量不要干。但有些学校即使是强 committee 也是有限制的，为保险起见，最好保证每个项目至少有一个自己很想去看的老



师, again, 录了但不想去的这种事儿也不要干。

另外, 建议水平相当、尤其是同 subfield 的同学多交流, 尽量避免两人在一个项目里面撞车的情况(比如一个申 PHYS 一个申 AppliedPhys), 特别对于那些只能申一个项目的学校。虽然不可否认大家存在不可避免的竞争关系, 但也要明白, 我们不仅要面对同校的竞争者, 还有来自清北复交、南大等等其他各所学校同学的竞争, 所以希望这更多地成为一个共赢的过程。如果不能做到统筹分配申请项目(这确实很难, 毕竟每个人都有自己的考量也都想争取最好的结果), 至少可以进行一些信息的分享。**底线是, 不要做一些损害同学利益的恶行竞争行为**。这里感谢@广东在逃虾饺、@hosen还有另外一位还没在飞跃网站上留下足迹的朋友进行及时的进度、信息和经验分享, 这点在后面套磁那 part 还要说到。

下面是我最终的选校与 program 名单, 学弟学妹可以参考一下里面的 timeline (主要是哪几个月的第几个周几可能有面试、发 offer), 心里大概有个底, 等结果时候也不要太过焦虑:(从 Harvard 和 UW 也能看出来一般可能一个学校只会给一个 offer, 尤其如果申请项目的 faculty 有很大的 overlap 的时候)

MIT	PHYS		2.15 Rej
MIT	EECS		3.9 Rej
MIT	MSE	Generally No	1.24 Rej
Harvard	QSE	1.25 from committee, ~15mins, 2 professors in CMX	2.23 Rej
Harvard	PHYS		2.25 Rej
Harvard	CCB	None	1.20 Offer! Cong!
Stanford	AP	Generally No	2.18 Rej
UCB	PHYS		2.24 Rej
Caltech	AP		2.28 Rej
Princeton	ECE		2.16 Rej
Yale	Engineering	1.9 Rej from EE, 1.10 interview from MEMS ~30 mins	2.10 Offer from EE! Cong!
Cornell	AP	None	1.21 Offer! Cong!
UPenn	PHYS	1.28 from Pol	3.1 Offer! Cong!
Columbia	PHYS		3.15 Rej
UW	PHYS	None	2.25 Offer! Cong!
UW	MSE	2.10 Online Campus Visit	3.7 Rej
UCSD	PHYS		3.16 Rej
UBC	PHYS	None	1.14 Offer! Cong!
USU	PHYS	12.21 from Pol	1.28 Offer! Cong!
UCSB	PHYS		3.28 Rej

一般来说申请项目难度: PHYS >= AppliedPhys > EE、MSE、ME……。所以我的策略是能申 AppliedPhys (有的学校没有) 就不去申 PHYS。Berkeley 除外, 它的 AS&T 是绝对的强 P (导师们用来捞人的地方), 要申就必须得先找到想捞自己的老师 (感觉除了在那里做署研或者强 connection 单靠套磁来也是有点难)。

申请前参考了背景很像的 17 级一位学长(凝聚态计算转实验)分享的 PPT, 从结果来看, 我的申请结果几乎是他的复刻(当然学长比我强多了lol)。可以看到对于六大稍稍往下一档直接转实验是没问题的, 但对于六大而言, 可能还要费点心思(找准和自己背景最 match 的 program)。普林当时是考虑到一位好朋友有很强的 connection 并且要申同一 subfield, 所以去申了 ECE。但现在想来可能我的背景去申 CHEM 会更为合适。Berkeley 和我背景最 match 的老师也在 MSE, 但这个是强 P 项目, 所以还是申了 PHYS(不申 AS&T 的原因前面说过了)。另一个点是, 一位师兄后面跟我说, 他在 Boston 开会的时候帮我问了一位 MIT DMSE & NSE 的大佬, 那位老师说我的背景应该去申 NSE, 不过当时 NSE 已经截止了(哭), 但还是非常非常感

谢师兄(泪目)。

学弟学妹们在申请时候还是不要太头铁, 以及, 不要对自己过于自信(当然, 背景过硬者请自行忽略这两句话)。你是否真正了解自己的竞争对手呢? 尚不说你可能对同校竞争者的情况都不完全清楚, 何况, 你了解清北复交、南大西交的同学吗? 申请期间加了很多网友群, 了解到北大一位量子光学领域的同学有八个专利三篇一作(其中一篇 Nature Physics 共一, 两篇 Optica), 南大往年也有 Ranking 第一、发了 Nature 子刊还有海外交流经历的同学……后面在知乎刷到一位 THU 凝聚态的同学, 除了我的 paper 比他影响因子更高一些、赶在大部分项目申请截止前发了出来之外, 不管是学校、Ranking 还是与 CMX 的适配度几乎处处被碾压, 所以我俩重合的 program 基本都是他有 offer 我没有或者都没有, Cornell 例外。下面再附一张从一个中介的公众号里面看到的推送:

- 北大物理 F 同学** 获得 Stanford 应用物理, Harvard 量子科学工程, Caltech 应用物理, Berkeley 物理, Princeton 电子工程博士全奖
- 北大物理 N 同学** 获得 Stanford 材料, MIT 材料, Berkeley 材料, Princeton 电子工程博士全奖
- 北大物理 Z 同学** 获得 Harvard 应用物理, Berkeley 电子工程, MIT 材料, Caltech 应用物理博士全奖
- 北大物理 G 同学** 获得 Stanford 材料, MIT 材料博士全奖, Princeton 化学, Berkeley 物理, Caltech 应用物理博士全奖
- 北大物理 L 同学** 获得 MIT 材料, MIT 化学, Caltech 物理博士全奖
- 北大物理 L 同学** 获得 Harvard 应用物理, Stanford 应用物理, MIT EECS, Berkeley 电子工程博士全奖
- 北大物理 Z 同学** 获得 Harvard 物理, Stanford 应用物理, MIT EECS, MIT 核科学, Princeton 电子工程博士全奖
- 北大物理 Z 同学** 获得 Stanford 应用物理, UIUC 物理, UIUC 材料博士全奖
- 北大物理 D 同学** 获得 Stanford 电子工程, Caltech 电子工程, MIT 材料博士全奖
- 北大物理 X 同学** 获得 Princeton 机械工程博士全奖
- 北大物理 L 同学** 获得 Stanford 应用物理, Berkeley 物理, Caltech 物理博士全奖
- 北大物理 L 同学** 获得 Princeton 物理, Berkeley 物理博士全奖
- 北大物理 H 同学** 获得 MIT 核科学, Berkeley 化学, Chicago 量子科学技术博士全奖
- 北大物理 L 同学** 获得 Berkeley 物理博士全奖

希望看到这张图的学弟学妹对自己申请项目的分配慎重考虑。

## 套磁 & 面试

前面已经提过我的时间线比较紧, 申请 ddl 之前只是套磁了一部分, 在申请提交之后又套了一部分。不建议套磁太早, 一是那时候还可以静下心来真正做点东西完善自己的 background, 二是太早容易被老师忘记。一个学校尽量只套一个老师, 我们不清楚他们究竟是否会交流 applicants 的信息, 但保险起见, 套一个比较稳妥。我套磁的老师都是选了这个学校最想去的老师, 所以出现了不少 Top 校的 Top 老师的情形, 也是有点极限, 但想着反正发一封邮件



又不会影响什么，大不了收不着回信罢了，万一他也看对眼了呢是不是，再说如果被教授 A 捞进去却更想去教授 B 那里岂不是很痛苦。也不用过多局限在自己本科做的研究里面来选套磁老师，其实大部分老师对学生们都很宽容，还是鼓励学弟学妹去大胆 reach out。

对于 PHYS/AppliedPhys 以及一些顶校的 Engineering 项目，大部分都是强 committee，意味着套磁一般没用或者用处不大，所以大部分老师不回复也是很常见的。因此不推荐学弟学妹因为没收到回复就不申了，有朋友就遇到 11 月份发套磁信、1 月份老师要选人时候才安排面试的情况，据说还蛮常见的。但不排除“二般”情况：（一个 PHYS 项目）

Thanks for your email. Your research experience fits my group very well. I have recommended your name to the committee.

也有一些项目属于半 committee 半 Pol 制，就是 committee 在筛完人之后，Pol 去 pool 里面选人。对于这种而言，相信套磁也会有不小的作用。所以套磁这个东西，还是稳赚不赔的事情，无非赚得多或少的问题。在后面大家都开始焦虑、有点浮躁以及申请截止之后一月份（一段很容易忽略的日子，但上面那封回复便来自我 1 月份的一个套磁），不妨去套一套磁或者 follow up，反正闲着也是闲着。

在每次套磁前，我习惯将想联系老师近两年发表的所有文章的 abstract 和 conclusion 看完再去套磁，尽管大部分的时候这和粗略溜溜文章标题和老师网站后写出来的信估计也差不多，但心里会更踏实一些。尤其在看了他们近两年的工作之后，会发现更多时候他们的研究重心已经和网站上面存在差别，并且有时候会惊奇地感觉到老师的工作存在一些倾向性，即他现阶段或者接下来对具体怎样的 topic 更感兴趣，如果你感觉到的东西恰恰正好是他想的并且体现在了套磁信里面，便有可能给他们留下一定的印象。

**套磁信长度不要太长 (<= 500 words)，措辞一定要客气一些**，这里安利 grammarly，一个查基本语法错误很好的软件。先大致介绍一下自己的情况、附上 CV，之后讲自己做过的工作和教授感兴趣研究的契合点，你的特长是什么、能给他的组带来什么价值，表达期待有机会面聊的愿望。（纯纯 sale yourself ( bushi ) ）

在发出套磁信之后，可能一些老师会安排 chat。按照我的经验，这种一般是有充足时间讲自己的 research，教授随时打断来提问，随后教授来简要介绍一下自己组的工作，有些老师甚至会顺手打开自己最近用过的某个 PPT 来对照讲一下，而后由你来提问（组的情况、学校的情况、program 的情况……anything）。提问这一 part 看似微不足道，却可以体现你对这个 program 的了解、关注的程度，以及，要是在这个地方冷场就不好了。看往年飞跃手册上学长学姐有说不要扯到专业知识的问题给自己挖坑，可以问一些比较重要但并不硬核的东西，比如：

“Would you prefer to be a leader or a mentor for your students?”

“What are your expectations for your students?”

“How soon will a PhD student in your group to own a project of his or her own?”

.....

一般而言，这种 chat 都会比较 casual。此时，如果能表现出来你对教授感兴趣的领域前沿有较好的了解/理解估计也会是很棒的事情。面试前可以看一些老师的 lecture 熟悉一下可能会有

的口音，甚至一些其他的东西。譬如和一位 Pol chat 的时候，他提到另一位他面试的学生甚至扒出来了她的博士论文……

期间我还接到了两个来自 committee 的面试，其中一次 30 mins，一次 15 mins。每个面试都会提前告知面试的老师以及面试时长，基本都是一样的流程：介绍自己的 research，PhD 时候想干啥，向 committee 提问。只不过 30 mins 的相比 15 mins 的可能每 part 都会长一些，以及在介绍完自己的 research 之后可能还会被问自己最 proud/excited 的点是什么。

我对 chat 一般是来者不拒，即使是这个项目已经背录取了或者已经拿到了更好的 offer。一方面是听说某校的 PHYS 面试异常难顶，逮着个点就使劲问的那种，所以想多面一些老师看看有没有自己没太注意但老师们比较关注的点，当然，最后也没等到那个 program 的 interview 等来了拒信。另一方面，我认为跟老师们交流是一件很荣幸也很愉快的事情，学术圈子这么小，即使最后不能去那个组，如果后面有合作，这时候留下一个还不错的印象也是好事。

**面试之后，鼓励大家发一封感谢信**，一方面出于礼貌，另一方面也能试探一下老师们的对不对，我基本上收到的回复都是比较 positive 的，后面基本也都收到 offer 了，所以感谢信之后老师的回复可以起到一个定心丸的作用。另外看小红书一些网友提到，如果面试时候有回答的不是很好的地方可以在感谢信的时候 update 一下。总之又不是很麻烦发一封也不损失什么嘛……

在学校开始发面试的时候，和同学们交流紧密的优点就体现出来了。**如果知道有朋友收到了某个学校的面试或者 offer 的时候，可以和自己的导师 update 去争取面试的机会**。譬如一位好朋友比我早一天收到 Cornell 的 offer，于是当晚我就联系了套磁的老师，第二天早晨同时收到了回复和 offer：

Thank you for contacting me. I believe that your offer from Cornell AEP is on its way. Congratulations! I will be happy to discuss our research during the upcoming open house even in March. You will have the options to attend the event either in person or by zoom. Again, congratulations!

后面也听到另一个学校面试的好朋友说这个学校是前面提到的半 committee 半 Pol 制，不同 subfield 的 timeline 也不同，由于这个时候我已经有更好的 offer 了所以便没有再向 Pol follow up。总之还是建议大家多交流，再次感谢我的几个小伙伴~

## 写在最后的话

以上只是我根据个人经历整理的一些东西，每年的招生情况不同、applicant pool 不同，即使是同一个人，不同的年份去申请，得到的结果可能也不会相同，没有必要追求一定要和 XX 一样，每个人的背景与筹码都各不相同，申请更像是一个“各显神通”的过程。包括从其他每一位学长学姐那里得到的信息和建议，由于每个人的利益相关不同，强调的东西也不尽相同，需要各位学弟学妹根据自己的实际情况进行信息的整合与分析，最后做出适合自己的判断和选择。

申请时候还是有很多偶然情况在的，有时候也是需要一些运气眷顾的。只不过当一个人拿了很多非常好的 offer 的时候（譬如那些横扫六大的神仙们），至少我们应该从他们身上学到点什



么。当自己的同学拿到比较好的 offer 的时候也不必过于焦虑，因为有些学校的 PHYS 项目出的还蛮晚的，给自己找点东西放松一下，后面总会等来好结果的。

另外再嘱咐学弟学妹们一点——就算时间再紧张，也一定一定千万务必要保证自己充足的睡眠时间（别问，问就是写这篇东西的人去年一段时间太肝之后有几天一直在担心自己会不会猝死 lol）。随着申请季进程的推进，焦虑、紧张都是正常的（不焦虑才是不正常的），还是要保证一个尽可能平和的心态。即使听到一些不好的声音，也不要轻易否定自己。以及，不论什么时候，都不要放弃，很多时候与其抱怨不如抓紧做一些东西，不论你在这个时间点意识到了自己在某一方面有欠缺，再去看看 ddl 其实都可以说“还有不少时间”（比如本人赶在北京时间 14 号提交了所有 ddl 15 号的申请，当然不鼓励这种做法qaq），看到前面飞跃手册也有学长学姐赶在 ddl 前两三天考出了 TOEFL/GRE 的分数，什么时候都不晚，还有不少时间，还有很多机会。

回想去年，尤其是年底那段时间，似乎没有太多去想结果，只是单纯地想做一点、再做一点、再多做一点，不过还是有一些破防瞬间在的，尤其是面对一些质疑的时候。感谢几位老师、朋友还有几位一直很敬佩的学长学姐的认可与鼓励一齐支撑着我走过了那段最难熬的时间，是现在想想都会湿了眼眶的程度。

过程中还联系了不少乔老师组目前在北美读 PhD 的师兄师姐、还有很多往届学长学姐，甚至看到 Pol 组里有科大学长学姐就直接去发邮件问了很多东西。（再插一点，学长学姐们也都有很多自己的事情做，建议把对他们的打扰降到最低，**与人方便，与己方便**）每次看到聊天框那头一段又一段长长的文字回答、解释我的各种疑问与困惑，以及个别几位学长学姐问我方不方便直接电话聊，都会被 USTC alumni 的热情感动到，也能感受到他们在看到我拿到了比较好的 offer 之后也是真心地为我感到高兴，可能这就是科大飞跃人之间的一种传承吧。现在终于自己也能说出下面这两句话：

Please do not hesitate to contact the USTC alumni. We are always willing to help.

预祝学弟学妹们都能收获自己满意的 offer :)

## L学长 (AS&T PhD@UCB)

GPA	4.00	Ranking	物理7/157;理论物理3/54
TOEFL	104	GRE	330
Summer Intern University	EPFL	Principle Investigator	Mitali Banerjee
Final Decision	Berkeley AST	Fellowship	全奖
自身背景	凝聚态	申请方向	AMO & CME
Interview	UCSB, UCB, Caltech		
Offer/AD	UCSB, UCB, Caltech, UT Austin		
Reject	Harvard, MIT, Princeton, Standford, Cornell, Yale, UIUC, UChicago		
Withdraw	UCSB, Caltech, UT Austin		
联系方式	2621339136 (qq)		

## 选课

我比较早上了四大力学，然后选了几门研究生课程。我虽然主要做计算和实验，但是也花不少时间学习一些理论物理，多体非相对论场论等研究生课。这些还是挺有用的，可以加深理解。

## 英语准备

大一寒假开始准备GRE，TOFLE，然后大三考了一次考到了104（口语23）就没有继续考了。GRE是在大二的寒假考的，考了330。GRE Sub Physics是在大三秋天考了，考了980。



## 科研背景 & 暑研

我的科研背景比较杂乱，最主要两段是在美国做了线上科研，做的强关联量子系统的计算。然后暑期科研在EPFL做的低温输运和二维材料。在校内分别在乔振华老师组做过一段DFT，和在姜娟老师组做了一段ARPES。

## 申请经历 & 面试 & 套磁

一开始套到一个特别想去的学校特别想去的老师，非常开心，然后就摆烂躺平。结果最后没搞成committee没给面试资格。于是紧急陶瓷了所有申请的学校，给每一个老师都发了邮件，最后Caltech和UCB回复了然后给了面试。我面试准备的比较充分，图画的非常用心，基本上都很顺利(除了UCSB的老师把我问烂了)，然后就拿到了一些offer。

## 文书

看不出来有什么用，但还是要好好写，就写科研就好。

## 其他建议

建议以后的同学早点确定方向。我一开始没搞明白自己要干什么，觉得鄙视一切实验学科，学了快两年的高能理论，花大量的精力在相对论和相对论性量子场论上面，但是后来才发现自己还是很注重实用的人，才发现实验和计算很香。于是匆忙换方向，虽然这样开拓了我的眼界，充实了我的物理基础，但是导致本科科研时间变少了。然后美国有的时候年轻的教授决定不了自己要招什么人，虽然相谈甚欢，但是可能就是录取委员会觉得不行。所以一定要多准备一些“备胎”。

## Z学长 (Materials Science PhD@USC)

GPA	3.69	Ranking	20%
TOEFL	102(R29 L28 S20 W25)	GRE	N/A
Summer Intern University	Rice	Principle Investigator	Boris Yakobson
Final Decision	CEMS PhD@USC	Fellowship	全奖
自身背景	凝聚态计算&实验	申请方向	MSE; Phys; Applied Phys
Interview	ME@Purdue; MSE@Purdue; MSE@UT-Austin; CEMS@USC; Phys@Pitts		
Offer/AD	MSE MS@Columbia; MSE PbD@UT-Austin; CEMS PhD@USC; MSNE PhD@Rice; MSE PhD@UCSD; MSE PhD@UMD; Phys PhD@Pitts		
Reject	Phys@UPenn; Applied Phys@Yale; MSE@Umich; MSE@CMU; MEMS@Duke; Applied Phys@Rice; MSE@UW; Phys@UIUC		
Withdraw	OSU; Purdue		
联系方式	QQ: 1842211499		

## 选课

与高中学习相比，大学里的考核本质上仍然是应试考试，要取得好成绩，还是得多刷题。不同的是，多了一个选课选班的流程，也很重要。同一门课，不同老师的教学水平和风格都不同，需要提前上评课社区查询或者找学长学姐了解。在时间不冲突的前提下，尽量选择适合自己的（不一定要选最难的，比如本人当时选了朱界杰老师的理论力学、潘海俊老师的电动力学、石名俊老师的量子力学，虽然老师们都讲得很好但我学得很吃力），要避开给分很差的。建议学弟学妹要尽早想清楚是否要出国，如果答案是肯定的，前两年尽量多选课，把大三下学期和大四空出来，为暑研、申请、毕设腾出足够时间（也要注意量力而行，保持好绩点是前提）。如果学有余力，可以选几门研究生课。注意课程时间分配，专业课和研究生课一定要学好，我有两次面试的时候就被问到了。



## 英语条件准备

### 一定不要把战线拉得太长。

虽说英语能力的提高需要长时间的积累，但我们往往没有时间去每天练习。托福雅思GRE的出题都有较强的规律性，因此非常建议花几个月的时间，集中精力提高解题技巧和题感，连考几次到足够的成绩为止。我考了四次托福，每次都间隔了快半年（因为不想付考试取消费），导致每次都需要重新复习刷题，而且最后口语成绩也不够高，有几个项目无法申请，很后悔。

英语最好在大三下之前考完，否则拖到申请季可能会非常忙碌和焦虑。（比如我的GRE，大三下单词还没背完就去考试了，分数太低没有上传，所幸今年很多项目都不是必需GRE的）。

至于英语班，我上过xdf的基础班和xhd的强化班，个人认为跟网上自学的效果相差不大，只是学到了考试的基本知识和技巧。重点还是要通过自己刷真题、总结经验。但是，如果口语一直难以提高，报个一对一口语辅导是值得的。

## 科研经历准备

**进组要趁早**，不要担心自己课还没学完。相反，只有进了实验室干活才能驱动自己学习所需的课本知识和科研技巧。更重要的是，本科生找到合适的有新意的课题不容易，需要足够的时间去了解前沿工作和不断试错，而这些是在进课题组之后才能进行的。进入实验室之后，应该虚心请教，肯下功夫，给导师留下一个好印象，导师才会放心把课题交给你。

暑研并不是必须的，但是仍然推荐在大三的寒假寻找感兴趣的教授并套磁，这对后面的申请是有帮助的。尽量找线下的机会，提前打听一下教授的为人处事。请注意，暑研找到牛导不等于牛推，甚至不一定等于有推荐信。我的暑研老板是导师帮忙介绍的，因为老板很牛，我放弃了其他的机会，线上暑研从五月份做到了申请季。因为老板很忙，只有邮件联系，平时跟着组里师兄做，效率比线下低了不少。不知是老板年纪大缺学生还是有自己的声望考虑，他对我要推荐信的邮件一直未回，只给了return offer。然而，我并不喜欢这种师生相处的模式，最后也拒绝了去Rice，选择跟着年轻AP读博。

## 申请经历

我的主申方向是凝聚态物理，除暑研之外，计算和实验各有一段科研经历，但申请时还没有论文发表。由于Physics和Applied Physics项目一般看重硬件条件，因此我主要申请Materials Science and Engineering的项目，并尽量多套磁了较match的导师找机会。我大三寒假找暑研时把感兴趣的学校和导师大概筛选了一遍，并把网址、背景、联系方式等用表格记录下来。申请

时，我选择的每个项目都套磁了三个以上导师，共16个学校19个项目。套磁有积极回复的都给了offer（除了Upenn，但老师很礼貌并提前通知了我被拒了qwq）。因此，建议学弟学妹需要提前寻找感兴趣的导师，热情而有礼貌地套磁，会对申请起到正向作用。

Engineering项目面试概率会高一些，需要提前准备slides介绍自己的科研经历。重要的是要讲清楚每项工作的思路和新意，以及自己在其中的贡献。

为了省点时间精力，咨询更多建议和督促自己完成申请流程，我选择了找留学中介辅助。文书方面，CV、SOP和PS都改了许多版，自己先写初稿然后找中介老师润色，针对不同学校的要求调整之后才定稿。还要特别感谢朱文光老师的建议和纠错。文书虽然在申请中不是关键的，但只有自己反复修改斟酌之后，才能想清楚那些重要的问题，交出一份认真的答卷。

我对offer的取舍也比较纠结，而且今年不少学校都采取waiting list养鱼战术，很晚才出结果。不过，选校的标准因人而异，人生的每个选择都会有舍有得，我们只需要作出当下认为最适合自己的决定就好了。

## 结语

科大是一个很温暖的学校，大家一直在出国的过程中彼此鼓励、相互帮助。我曾在飞跃晚宴上向校友嘉宾们提问，出国最大的初衷和收获是什么？我想每个人都会有自己的答案。既然选择了远方，便只顾风雨兼程。祝大家都收到梦校的offer，在所向往的远方，不忘初衷，收获更好的自己。



## G学长 (Physcis PhD@Princeton)

GPA	34.12	Ranking	1/157
TOEFL	107	GRE	326
Summer Intern University	Helmholtz Institute Mainz	Principle Investigator	Prof. Dmitry Budker
Final Decision	Physics@Princeton	Fellowship	全奖
自身背景	AMO	申请方向	AMO/CME
Interview	NUS, UMich, MIT, Harvard, Caltech		
Offer/AD	Physics PhD@NUS, Physics PhD@UW, Applied Physcis PhD@Cornell, Physics PhD@UChicago, Physics PhD@UMich, Applied Physics PhD@Stanford		
Reject	Physics PhD@MIT, Physics PhD@Havard, Physics PhD@UCB		
Withdraw	N/A		
联系方式	QQ: 2908969739/ mail: HosenG@mail.ustc.edu.cn		

## GPA & 选课

大一大二为了刷绩点挺拼命的，可以说是废寝忘食。唯一后悔的就是当时没有参加一些学科竞赛。至于选课的话，大一大二我选课都很保守，完全跟着培养方案。到了大三开始对自己有信心了才开始去尝试一些研究生课。大四那年由于自己没有去做线下暑研，在学校里面选了很多研究生课，对申请也有一点点用吧。

## 英语条件准备

非常正常的英语准备路线。我大一暑假报班学托福，大二下学期首考托福98。然后在大三上学期学GRE，大三下学期先二考了托福再考GRE。在英语准备这一块我有两点想分享的，第一点是学了GRE真的可以提升托福的阅读水平。第二点是托福听力我通过每天做半小时精听把成绩从25左右提升到了30。非常建议大家尝试。

## 科研背景 & 暑研

我从大二开始进校内的实验室。在校内的实验室打杂了一年之后在大三上学期终于是开始去承担一些长期的任务。大家一定要早进实验室，进得越早就越多的时间去做一个长期的任务。在申请中长期的、有头有尾的经历是很加分的。

我的暑研申请就比较坎坷了，一开始是在1月份确定了普林斯顿的暑研，后来由于普林斯顿说只接受官方项目，普林这边的暑研就转线上了。然后我马上申请了德国那边的暑研，但是德国暑研又因为上海疫情的原因没办法签证。因此我两个暑研都变成了线上。最后那个暑假我还在校内去做我的毕业设计，这其实还挺赚的，因为暑假7月份到12月份申请结束有5个月的时间，足够去完成一个好的毕业设计，平添一份经历。

## 面试

我感觉我的申请也算中规中矩，10月份开始套磁。我是选择给每个教授都精套的，每周发两封套磁信。10月份开始就陆续有教授约面试了，面试持续到来年的2月份。其他网申啥的也是中规中矩、乏善可陈。值得提醒的是，NUS的Physics面试极为恶心，问题如下：A：描述氦原子的基态波函数。B：描述量子力学里面的几何相位。C：描述超导体的形成机制。D：描述热力学第三定律和你对他的理解。

## 文书

一开始是我机构要模板打了初稿，然后找了很多老师去帮我修改。强烈推荐朱文光老师。

## 影响因素分析

MIT, Havard, UCB这三所学校我都是被拒的，这三所学校我在申请的时候都有一个共同点，就是我套磁的老师都是做冷原子量子模拟的。在这一方向上我没有科研经历和推荐信，于是吃了大亏。因此建议大家不要像我这样大胆尝试自己完全没有底子的领域了。

## 其他建议

项目多样性最好高一些，别像我这样都是Physics和Applied Physics。物理类项目的录取难度是很高的。



## L学长 (Physics PhD@CMU)

GPA	3.64	Ranking	20%-30%
TOEFL	104 ( S23 )	GRE	315
Summer Intern University	UTD/CMU	Principle Investigator	Zhenhua Qiao
Final Decision	CMU	Fellowship	全奖
自身背景	凝聚态理论/计算	申请方向	凝聚态理论
Interview	Emory		
Offer/AD	physics PhD@ CMU, UMN, UTD, UPitt, BU, Rice		
Reject	UMD, UIUC, UPenn, OSU, Yale, PSU等		

## GPA & 选课

关于GPA，我也想知道该怎么准备……所以谈谈选课安排吧。

我建议从大一大二开始每学期适当多选一两门课，这样到大三和大四就会多出很多时间准备科研和申请。比如我在大三下学期除了大物实验就完全没有其他课，花一星期左右将五级大雾集火解决后，就获得了从四月到八月长达五个月的假期……然而代价是由于大三上课程太多，另外由于疫情托福考试一拖再拖一直到11月才考完，我的GPA狂掉了0.1+。

另外由于科研需求，量子力学固体物理这种专业课也是尽早修掉为好。所以如果我重开大学四年的话，一个可能的选课计划会是(只是可能)：

大一上：多修线代；下：多修电动、数理方程

大二上：把电子技术基础1换成电子线路，多修量子力学(事实上可以选B)；下：多修热统、固体物理(如果大二上太忙可以把概率论放到这)

大三上：仅剩计算物理、数电、计算方法，可以选一至两门研究生课(比如群论/高量/QFT )

大三下：仅剩大物实验

有些同学可能会考虑把诸如数电这种课缓到大四修，我觉得最好不要，不然申请季会很忙(对凝聚态方向而言，大四上有两门专业课+大物实验)。

我个人还有个经验，如果你是大三上修的量子力学并且考砸了(比如我)，可以大三下修一门

高量(QFT应该不开)，这样在一些学校的申请网站上要你填入几门主课的成绩时(必定包含量子力学)，可以挑个好点的填上去。

## 英语成绩准备

我是在大三上考完托福的，很不幸因为疫情，原本计划的暑假考变成了10月底考(总是提前一两周取消)，导致一直在备考……但很幸运一次考过了，并且口语达到了23。

GRE是大四上考的，因为没怎么准备，分数很低也就没交上去。不过我们这年要求GRE的学校不多。如果是大一大二同学，我建议先考GRE，GRE的词汇量比托福大，考完GRE后再准备托福，省去记单词的时间。托福建议在暑假抽出一个月左右，每天写一两套题，再提前半个月左右额外准备下写作和口语。我感觉口语在保证基本发音的情况下，主要训练流畅度，对每个话题都能不结巴地说完就行，词汇语句高级与否在其次。此外GREsub可以在大三就考掉，以防大四有其他情况没法考。

## 科研背景 & 暑研

我在大二下加入了乔振华老师的课题组，主要做的是DFT计算。虽然最终并没有工作发表，但还是学到了不少科研技能。我建议进实验室还是越早越好，早一点接触某一具体方向的科研也早一点为自己未来的研究职业生涯做规划。

关于暑研，如前所述，由于我在大三下几乎没课，有大把时间的我一共进行了两个暑研(准确来说应该是春研)项目。由于疫情的缘故，出国线下暑研太过不易，加上我是凝聚态理论方向，没有实验操作的需求，因此我只找了线上暑研。我套磁信发的不多，大概只发了十封左右就有两封获得了积极回复，因此就没有再发。

我和CMU的老师做的项目更偏重理论，因此主要在看一些论文，做的东西不多。和UTDallas的老师合作了一个关于多层石墨烯的项目，不过并未能在申请季结束前完成，到大四下才差不多做完(这也算是线上暑研的一个缺点，即沟通效率会慢一些)。

暑研对于申请的重要性毋庸置疑。据我所了解，即使不需要额外训练，两三个月也很难将一个项目从零开始到做出一些具体成果，因此，我个人建议暑研最好还是做自己相对熟悉的方向(前提是PhD还想接着做这个，但其实大部分学校物理项目会有rotation，可以调整方向)，这样能尽快上手，更快做出一些成果，避免将宝贵时间用在入门上。



## 申请经历

总体而言，申请耗费的精力比我想象的要多很多。我的方向是凝聚态理论，因此申请的全是物理PhD项目。根据我的经验，理论研究的好处在于本科生更容易有自己主导的项目，但相应的，能够在实验室项目中帮忙从而获得二作N作的机会也更少。

另外，自己主导项目收益大，做不出来的风险也大，但如果是导师提供题目和具体内容，你只负责执行的话就会好很多。除此之外，因为老师相对较少，理论方向的申请难度要大于实验（顺便一提，我觉得就申请而言，比较好的方向是实验+计算）。由于担心失学，我申请了20+所学校，尤其是保底的学校申了不少。事后看来，其实并没有必要，大家还是要敢申。另外我在申请过程中基本没有套磁，最后看来对结果也没有很大影响（当然，对于心仪且把握不大的学校，还是建议套一下，说不定有点帮助）。最后祝大家都能收到满意的结果。



中国科学技术大学物理学院飞跃手册（2023版）  
未经允许，严禁翻印，侵权必究。



## 高能物理实验方向综述（编者：王一杰 朱彤）

高能物理方向可以分为理论和实验，对于高能理论方向的申请难度，相信大家都有所耳闻，不建议申请该方向，不再详述。

对于高能实验方向，可以如下分类：

### ■ 对撞机实验

这是目前最主要的研究方向，包括LHC（大型强子对撞机）在内的多个粒子对撞机。这些实验能够探测到高能量下新粒子的产生和现有粒子之间的相互作用。对于核物理方向，则常常使用对撞机研究的是大量轻子、强子或原子核在极高能量下的相互作用，以探究强相互作用物质在极端条件下的性质（重离子对撞）。或者是研究夸克和胶子的结构以及它们如何组成强子（QCD物理），通常通过散射实验（DIS, DVCS等，其中DIS在1990年为LNS@MIT得了两个诺奖）来进行。

主要实验设施有：

#### 1.1 强子对撞/电子强子对撞

##### 1.1.1 LHC ( Large Hadron Collider )

世界上最大、最复杂的实验粒子加速器。位于欧洲核子研究组织（CERN）的地下，横跨瑞士和法国之间的边界。最常用于对撞的粒子是强子（例如，p-p或者Pb-p）。其探测器包括ATLAS, CMS, ALICE, LHCb，其位于欧洲，但合作组分布遍及全球。

##### 1.1.2 RHIC ( Relativistic Heavy Ion Collider )

位于美国布鲁克海文国家实验室，主要研究重离子对撞（例如，p-Pb或者Pb-Pb）。未来将会升级为EIC（Electron-ion Collider），目前已经获批，并非大饼，预计2033年完工（但实际完工期限尚不可知）。

#### 1.2 轻子对撞

轻子对撞机主要用于加速和对撞电子和正电子。由于电子和正电子是基本粒子（即不具有更小的组成部分），因此轻子对撞机在某些方面具有独特的优势，比如背景噪声更小，能够进行更为清晰和准确的测量。

##### 1.2.1 SLAC ( Stanford Linear Collider )

世界上第一个电子-正电子对撞机，已经不再用作轻子对撞机。

##### 1.2.2 LEP ( Large Electron-Positron Collider )

曾是世界最大的电子-正电子对撞机，位于欧洲核子研究组织（CERN）的地下。LEP在2000年被拆除，以给LHC让路。

##### 1.2.3 BEPC ( Beijing Electron Positron Collider )

位于中国北京的电子-正电子对撞机。由中国科学高能物理研究所管理，并于1988年开始运

行。BEPC的后继项目是BEPC II，于2008年开始行。目标是提供更高的亮度和更高的碰撞频率，以进行更先进和更广泛的物理实验。

#### 1.2.4 (知名大饼) ILC ( International Linear Collider )

一个还在规划阶段的国际项目，旨在构建一台更高能量的电子-正电子对撞机。

#### 1.2.5 (知名大饼) Muon Collider

一种还在研究和开发阶段的粒子加速器，主要用于加速和对撞muon和反粒子。与电子正电子对撞机类似，muon对撞机也是一种线性或环形的加速器。然而，由于muon质量大约是电子质量的200倍，所以在加速过程中产生更少的同步辐射，这意味着能量损失较小，能产生更高的能量。muon的高质量也使得它能更容易地探测和产生更高质量的粒子，如Higgs玻色子或其他未知粒子。但其寿命短，导致这种对撞机需要极高精度和先进技术，包括先进的加速系统、探测器和冷却系统。

### ■ 中微子实验

中微子是一种只有弱作用的轻子，具有非常小的质量（超出标准模型），研究中微子有助于更深入地理解标准模型以及可能存在的物理学超越标准模型的线索。中微子物理实验如IceCube、Super-Kamiokande等，探索中微子的性质和它们与其他粒子的相互作用，著名大饼包括DUNE。

主要实验设施有：

#### 2.1 IceCube :

一个位于南极的中微子天文台，是目前世界上最大的中微子探测器之一。旨在探测来自宇宙各个方向的高能中微子，以提供宇宙射线源、黑洞、暗物质以及其他极端天体现象的重要信息。IceCube 也用于研究中微子本身的质量，包括它们的质量和振荡。

#### 2.2 Super-Kamiokande ( Super-K )

一个位于日本神岡矿山内部的大型水切伦科夫探测器，旨在研究太阳中微子、大气中微子和超新星中微子。该实验由多个国际合作机构运作，并已取得多项突破性成果，包括中微子振荡的发现。

#### 2.3 Daya Bay

实验位于中国广东省，旨在研究反应堆中微子振荡现象，以测量中微子的振荡参数，特别是 $\theta_{13}$  ( theta one-three ) 角度。该实验集结了多个反应堆，并使用一系列液体闪烁体探测器，以高精度测量中微子的能谱。

#### 2.4 JUNO ( Jiangmen Underground Neutrino Observatory )

位于中国江门地下的重大中微子实验项目，旨在通过使用大型液体闪烁体探测器精确测量大气中微子振荡参数，研究中微子质量排序、中微子性质和太阳中微子等现象，为粒子物理学和核物理学提供关键数据。JUNO的独特之处在于其巨大的探测体积和先进的仪器技术，使其成为研究中微子行为的重要实验设施。



## 2.5 MicroBooNE ( Micro Booster Neutrino Experiment )

是位于Fermilab的中微子实验，旨在研究中微子相互作用。它使用液体氩(LAr)时间投影室作为探测器，通过精确测量来自粒子加速器的中微子束的相互作用，研究中微子的性质和中微子-核子相互作用。

## 2.6 无中微子双beta衰变 ( $0\nu\beta\beta$ ) 实验

$0\nu\beta\beta$ 实验旨在通过灵敏探测寻找不发射中微子的双beta衰变过程，目的是验证中微子是否为自己的反粒子(马约拉纳中微子)，这对中微子物理学和标准模型的超越有重要意义。许多合作组如CUORE/CUPID, KamLAND-Zen, SNO+，使用不同探测介质与技术进行 $0\nu\beta\beta$ 探测。

## ■ 精密测量

精密测量旨在提供对基本粒子性质和相互作用的极高精度的测量，从而为理论模型提供严格的测试。

主要实验设施有：

### 3.1 g-2实验

旨在极高精度地测量电子(或者其它轻费米子，如 muon)的磁矩。美国的费米实验室(Fermilab)有一个著名的muon g-2实验，该实验的数据与标准模型的预测有微小但统计显著的偏差，这可能是新物理的迹象。

### 3.2 Mu2e ( Muon-to-Electron Conversion ) 实验

在美国费米实验室(Fermilab)进行，旨在寻找一个罕见的现象，即一个停止的反muon直接转变为一个电子，而没有产生其他额外的粒子。Mu2e实验的结果有可能为新物理理论提供证据，或者设置严格的限制。

### 3.3 暗物质直接探测实验

虽然暗物质探测实验通常不被认为是精密测量，但其中一些实验，如XENON、LUX和CDMS，已经达到了非常高的精度。

## ■ 高能现象的天文观测

高能粒子物理实验和天文观测在某些方面存在交叉和互补，这些交集通常出现在探索宇宙结构和组成的问题上。主要实验设施有：

### 4.1 宇宙射线探测

#### 4.1.1AMS ( Alpha Magnetic Spectrometer )

装载在国际空间站上，用于测量宇宙射线，尤其关注可能来自暗物质或反物质的粒子。

#### 4.1.2Fermi Gamma-ray Space Telescope

主要用于研究伽玛射线，以探究其可能的源头，如黑洞、中子星和暗物质等。

### 4.2 引力波探测

#### 4.2.1LIGO ( Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory ) 和Virgo

这些是用于探测引力波的地面实验。虽然主要不是高能实验，但它们提供了观测黑洞和中子星合并等高能天文事件的另一种手段。

## 4.3 多信使天文学

这是一个新兴领域，涉及使用不同类型的“信使”(如光子、中微子和引力波)来观察和理解天文现象。例如，LIGO首次探测到引力波后，多个电磁波段的望远镜(从射电到伽玛射线)也观察到了相应的天文事件。

此外还有一个如今不得不提的新兴手段：

## ■ 人工智能 (AI)

AI在高能物理领域有着广泛的应用，部分列举如下：

### 5.1 数据分析和事件重建

机器学习算法，特别是分类算法，可用于区分感兴趣的物理事件和背景噪声。此外，深度学习算法可用于重建粒子的轨迹，特别是在涉及复杂探测器响应的情况下。

### 5.2 探测器优化

AI可以用于优化实验设备的运行参数，以实现更高的灵敏度或效率。

### 5.3 数据管理和处理

由于高能物理实验通常产生大量的数据(现代实验通常使用流式传输，常见数据产生速度为~100TB/s)，因此需要高效的数据管理和存储方法。AI可以用于识别仅与特定分析相关的重要特征。

高能实验是一个高度跨学科的领域，我们作为研究者应该希望尽可能掌握理论、实验、软件、硬件、分析等各种技能。

中国科学院技术物理学院飞跃手册，未经授权，严禁抄袭。



## W学长 ( Physics PhD@MIT )

GPA	4.00	Ranking	9/296
TOEFL	108	GRE	N/A
Summer Intern University	Rice University	Principle Investigator	
Final Decision	MIT	Fellowship	全奖
自身背景	一篇arxiv	申请方向	Hep-th & Hep-ex
Interview	Caltech, Brown		
Offer/AD	Phd@MIT, Phd@Rice, Master@Oxford, Master@ICL		
Reject	Lots of...		
Withdraw	N/A		
联系方式	QQ:1342134039		

## GPA & 选课

### 1.1 GPA:

对于我来说GPA整体其实没有太过操心，平时正常上课，正常写作业，然后考前（期中和期末）提前一周左右复习，基本上都能取得不错的成绩。

### 1.2 选课:

其实选课无非就是看老师教学内容教学形式你是否喜欢，老师给分是否不杀之类的，这些多找学长学姐和逛评课社区就了解到。然后剩下的主要就是考虑时间和地点的安排了。

## 英语条件准备

英语上我GRE裸考了一次，但是出分不是很理想，就没有提交。所以讲讲TOEFL（二战108）就行。

TOEFL iBT对于中国学生来说，最难的应该就是口语和写作。

对于口语，我的方法是找老师上过几次一对一的课程，之后每天自己坚持练习口语两题，然后从一考的19分涨到了二战22分。我的体会是，口语两大难点第一是短时间想清楚自己的论点和论据，第二是用英语把自己的想法表达出来，我选择的方法是坚持练习各种题目，这样就会有比较好的范式准备在脑海中。

对于写作，我的体会是要学会围绕自己的观点徐徐展开，而不要思维跳跃。这样往往就能写出较长且流畅的文章。

## 科研背景 & 暑研

科研一共是三段经历，校内同一组两端，美国一段。文章一篇arxiv，申请时在投JHEP。会议演讲两次，一次是APS meeting Texas Section，另一次是Muon Collider Collaboration的bi-week组会演讲。校内经历主要是高能理论和宇宙学方向，暑研是高能实验方向。

## 申请经历 & 面试 & 套磁

### 4.1 申请经历:

申请上我的选校其实是拉清单式选校（理论和实验混申），把想去的学校从上到下列好，然后填系统，写文书。美国一共选了15所，收到了两所offer，所以可以看见，高能实验和高能物理方向都是非常卷的，申请结果往往不像其他专业的同学那么有梯度。

### 4.2 面试:

在一月中下旬一共是收到了两所学校的面试，其中分别是LIGO@Caltech和HEP-th@Brown。其中Caltech是由Caltech的LIGO大老板面试的，据他说，Caltech会面试每一个在他们shortlist上的人，然后面试完成后录取其中一半。面试是非常committee（正式）的面试，科研细节谈论较少，更多是问一些比较大的问题，像如何看待diversity，你对哪段科研经历最自豪，如何看待团队合作，科学偶像是谁等等的问题。Brown更像是教授的私面，更关注我以前的科研经历，然后与教授方向相关的就会问得比较细。最后的结果是这两个学校都拒绝了我。最后拿到offer的Rice和MIT都是无面试录取。

### 4.3 套磁:

几乎没有陶瓷。主要考虑的是，如果陶瓷回复了，那么大概率是你的资料本身就够引起别人兴趣，所以这种情况其实不套，问题也不大。另外，陶瓷就算老板回复了，但是当老板看到更好的选项时，也很难保证选你。所以为了减少精神内耗，我选择了不陶瓷。（当然，似乎有些学校比较强导师制，不陶瓷很难被选上，比如Harvard?）



## 文书

文书打磨了一个月，期间找过许多老师和学长帮忙看和提出意见。我的建议是一定要多找人帮忙看，集思广益，博采众长才能写出好的文书。毕竟作为导师为数不多的能了解你的窗口，重要性不言而喻。

## 风险提示

### 6.1 高能物理：

不像其他方向的同学可以混申请多个口，比如Physics, Applied Physics, EE等等，高能物理的同学大概率只能申请Physics，pool相对较小。

### 6.2 理论：

理论往往缺少funding和招人的动力（不太需要打杂人员），因此往往招人较少，不确定性极大，往往那少量名额会被超级大神所占据。

### 6.3 理论转实验：

若想转建议尽早。申请高能实验若无实验经历将会非常吃亏，很难取得好的结果。

## Z学姐 ( Physics PhD@UC Berkeley )

GPA	3.99	Ranking	#1 in subfield
TOEFL	R30 L27 W26 S22	GRE	N/A
Summer Intern University	Harvard	Final Decision	UC Berkeley
自身背景	HEP-ex/ph	申请方向	Physics(HEP-ex)
Interview		Princeton/Harvard/Columbia/UMich	
Offer/AD		UCBerkeley/Columbia/UMich	
Reject		Princeton/Harvard/Stanford/MIT/UWMadison/Yale	
联系方式		QQ 286140345	

## GPA & 选课

我彻底完成出国决定是在大三的6月，当时接到暑研offer并且实实在在跑通出国流程才确定“好像是应该出国看看了。”所以我的个人经历对于大一开始长期规划的同学而言基本没有参考价值，基本上我每个学期的置课都是跟着培养方案走的，只有部分课程做了高级替代。

回头看来GPA并不是一个决定性的指标（也当然不能量化本科期间学得的知识），但是当几乎所有申请人都有一个不错的GPA的时候，一个差不多的数字会让人安心一点。

一些可能的建议：

1. 课程AB分级设立的时候（比如量子力学AB），建议选择A，计算物理另说；
2. 电路类课程修读高级替代会好受一点；
3. 如果有条件的话可以修一些研究生课程，我当时没有意识到需要去做这件事情，但是后来发现成绩单上出现研究生等级学分会有帮助。

给粒子物理与原子核物理专业的同学：

1. 粒子探测技术是一门实用性很强的工程类课程，建议在开始科研的时候就尽快去上，但是这门课的给分是最最最为苛刻的，需要控制GPA的同学可以考虑先旁听后修读；
2. 核与粒子物理导论以及核物理导论(EN)的给分都很好，而且这两门课确实对入门高能唯象有帮助，如果可以的话好好看书。



## 科研背景/暑研

这一部分记录的是我的个人经历，可以作为一点参考，但需要意识到因为不同专业和个人情况，不存在“标准的节奏”。

我在大二升大三暑假进组，大三这一年边上课边参与了一两个小项目，这段时间主要是入门高能实验、学习分析软件和分析方法。

大四上学期在哈佛暑研了半年，进行了一个比较完整的分析项目（AI for HEP），申请时没有paper，把Harvard这一段的初步成果做成了Portfolio放到了部分学校的申请附件里。

最终使用的推荐信是科大DAMPE+Harvard IceCube的两封科研推和核物理导论(EN)的强课程推。

可以注意的暑研机会：每年7-8月CERN会有暑期学校，申请截止时间在1月，需要海外暑研机会的学弟学妹可以关注这个项目。

## 申请经历/面试/套磁

高能物理实验一般只有Physics一个项目可以申，申请季我一共申了9所，在这里列出了这些学校Physics PhD program和有关高能实验（主要是中微子/暗物质实验）方向的部分信息（可能会随时间产生变化/很可能受个人视野局限）。

### Harvard:

录取强Committee，有Committee 10min面试，面试问题典型（Why PhD/Harvard? Your favorite previous project/Your plan for future? Target Professor?）；Physics第一年rotation（不定导师，可以在不同导师组里待一段时间寻找自己喜欢的方向和适配的组）。

我在Harvard暑研没有拿到return的原因应该是有更出色的candidates，而我的暑研老师没有“非我不可”直接把我关联到他的组里。如果教授有很强的招生意愿，尤其当ta是刚到学校组里非常缺人的AP，那么教授应该是能把学生捞进来的。

高能实验方向比较活跃的是做IceCube实验的Carlos Arguelles组，Carlos是一个很酷而且有野心的科学家（唯一缺点可能就是西班牙语口音需要好一段时间来适应），这个组的氛围很好，和谐团结高产，有机会去读PhD的话很好。客观而言存在的问题可能是这个组的研究偏唯象/分析/软件，硬件项目虽然有但是没有那么强。

Harvard做加速器的有Melissa Franklin的ATLAS组，这个组有点小，硬件项目大概是没有，而且Melissa年纪也比较大招学生很随缘（虽然人挺好的），如果做ATLAS还是不建议往这个组里跑。

### UC Berkeley:

录取强Committee，没有面试；Physics第一年rotation；第一年一般需要当助教获取工资，

后续看老板的funding（实验人一般教书一年）。

背靠LBNL，UCBerkeley做HEP-ex的人很多，研究资源也比较充分，PhD可以和Faculty/LBNL的research scientists合作。有一个巨大的ATLAS组，Faculty PI包括Haichen Wang, Heather Gray，他们有很多的research scientists和postdocs。加速器实验还有组在做ALICE（Barbara Jacak）。

Yury Kolomensky组主要做无中微子双beta衰变（CUORE/CUPID），也有一个新实验MOLLER。组内各类项目都比较齐，硬件项目偏多，有postdoc和research scientists在专门做。

Dan McKinsey组做low threshold dark matter（LUX/LZ），Matt Pyle（AP）也是做这个方向，Matt更主打硬件开发。

Gabriel Orebi Gann做SNO+（无中微子双beta衰变，太阳中微子），也在参与开发一个新实验Theia（还是找Majorana中微子）。

### MIT:

录取强Committee，有面试（据说是学术类提问，没有拿到面试所以具体不清楚，据说不同方向面试情况不一样，高能实验方向似乎就没有），据说offer letter上会直接给assign professor。（所有据说都是W学长说的，致谢一下）

Lindley Winslow组主要做无中微子双beta衰变（CUORE/CUPID/KamLAND-Zen），还有一个新的axion暗物质实验（ABRACADABRA）。

W学长说MIT和Caltech是LIGO的主要领导学校，也非常值得去了解一下（虽然就不是高能实验了）。

### Princeton:

录取强Committee，对一部分人会有Committee 10min面试（非常厉害的candidates有可能不用面试就录了），面试问题典型，第一年应该也是rotation（不太确定）。

高能实验人比较少，有人在做CMS，感兴趣可以了解一下。

我当时比较感兴趣的是做唯象的Mariangela Lisanti，但是现在他们组好像直接claim自己是做dark matter theory的了。这个组主要用暗物质直接探测实验的数据和一些天文实验的数据做分析，也有一些AI for Science的项目。

### Stanford:

具体情况不太确定，因为没拿到offer没认真了解。背靠SLAC，所以科研资源应该也很好，SLAC有一群人专门做neutrino实验，感兴趣可以去SLAC网站上看看。

### Columbia:

应该是我申请的这些项目里面唯一一个强Professor的项目，申请会被递到申请者提到的意向导师手上，导师会对感兴趣的学生进行30min的1v1面试，纯聊学术，因此Columbia Physics的offer发的断断续续的。第一年学生会做助教（本科生每个班的学生比较少，所以听说教书压力没有那么大），也可以rotation。值得一提的是Columbia的qual比较轻松，所以课程压力不会很大，另外会在NYC提供housing，租金1500/月。



Georgia Karagiorgi组做中微子实验MicroBooNE/DUNE，和Fermilab关系比较紧密，组内软硬件项目都齐，正在筹备一些和CS的交叉学科合作。Georgia专注于short-baseline中微子实验，工作风格比较hands-on，关心学生，有个科大同学在Georgia组刚PhD毕业，对她的评价比较高。

Eileen Aprile组做XEON，是一个液氙暗物质实验，也可以做一些中微子相关分析。Eileen属于地位比较高。

Kerstin Perez组做IXAO/GAPS/NuSTAR，比较偏cosmology，23年刚从MIT做完AP回Columbia。

#### Umich:

录取强Committee，有Committee 1v1 30min面试，面试没有什么问题，简单的闲聊以及介绍项目；第一年是rotation。

UMich的ATLAS组比较大，PI有Bing Zhou, Junjie Zhu是科大校友。做neutrino实验的有Joshua Spitz。UMich对科大同学感觉还是比较友好。

#### Yale:

Yale应该有大一群人是在做中微子实验/无中微子双beta衰变的，如果感兴趣的话可以了解一下Reina Maruyama和David Moore。

#### Wisconsin-Madison:

Madison是IceCube实验（南极中微子望远镜）大本营，我个人非常喜欢这个实验，元老Francis Halzen应该还在招学生（或者给他的学生招学生）。但是去年好像没有任何一个科大同学收到了他们的Phys offer，非常奇怪，所以慎重拿来保底。

## 其他建议

回过头来看大三天四这段时间充满了各种选择：飞跃还是留在国内？subfield要做什么方向？什么样的课题才是“值得做的/有学术品位的”？什么样的组/导师是博士阶段“应该跟的/需要规避的”？各种各样的问题和选择给当时的我带来了无比多的焦虑，而它们也很有可能正压在阅读飞跃手册的你的肩上。

看到这里辛苦了，我想提醒你的是，你在这本书上所看到的所有经验/总结/信息都是我们已经成为了一位PhD之后（当然也不排除是我比较拖延），重新整合思路记录下来的东西。也就是说，当我们还在申请的时候，很有可能我们知道的远没有这么多。所以请不要因为“觉得自己知道的太少”而感到焦虑。以上的学校列表/课题组信息对你而言无比陌生也非常正常，申请的时候你不需要知道很多的东西，完全可以在某天收到offer之后再回来看一看有没有可以用的信息。

当我们过度关注于追赶某一件事情的时候，某些时刻会忘记出国读书是一条路径、一个方法，而远不是目的本身。

申请这件事其实也是一段很有趣的体验，你会写CV来总结自己这几年做过的事情，会写SOP来思考你的学术方向，被推着学会处理各种大大小小的事情。非常希望你确实能在这个阶段停下来认真想想面前的道路，有可能你会找到一个合适的方向，也有可能你会带着一些问题，留给自己在路上慢慢边走边解决。

最后留下一段话，是一位我非常尊敬的教授对困境下的我说的，也或许会给你一点小小启发。

“面对选择固然是要深入去思考，你有认真去分析，这很好。但是选择，也就是选择而已，不要给它过大的意义。重要的是，我们往前走。”

共勉，祝你好运：）

中国科学技术大学物理学院飞跃手册（2023版）  
未经授权，严禁翻印，侵权必究。



## Z学长 (Physics PhD@Columbia)

GPA	4.01	Ranking	5/157
TOEFL	105(29+28+23+25)	GRE	156+170+4; sub phys: 990
Summer Intern University	LMU(MPQ)线上	Principle Investigator	Johannes Zeilinger
Final Decision	Columbia University	Fellowship	全奖+Charles Townes fellowship
自身背景	原子分子光学理论+实验	申请方向	原子分子光学实验
Interview	UCSB, UIUC, Columbia		
Offer/AD	PHYS PhD@UIUC, PHYS PhD@Columbia, PHYS Msc@ETH, PHYS Msc@EPFL		
Reject	PME@UChicago, PHYS@Stanford, PHYS@Princeton, PHYS@MIT, QSE&PHYS@Harvard, PHYS@UCB, Applied PHYS@Caltech, PHYS@CU Boulder, PHYS@UCLA, PHYS@UCSB		
Withdraw	N/A		
联系方式	QQ: 1531089969		

## GPA & 选课

我大一进了严班，上的物理课大都是严班置课，花了不少时间在小论文上和课程报告上，现在回想起来觉得当时应该调研某个前沿领域而不是古老的话题，并争取写成综述发表。我在数学课上花了不少时间，成绩不错，但没有学好对物理最有用的群论等。我还是建议平时以理解概念和理论框架为主，最好补充看高质量参考书或听视频课，考前再做题。想要为减免大物实验而参加实验竞赛的话最好不要拖到大二下之后，不然耽误科研时间，且最好选有学术价值的问题。

## 英语条件准备

我大二暑假才开始严肃地学习托福，因为疫情而多次推迟或取消考试，所以直到大三暑假的第4次考试才得到较满意的分数，且仍然不到UIUC的口语线。



我的听力相对很弱，上过很多课也用处不大，后来在致一老师和西柚西柚Online上物美价廉的视频课帮助下才大幅提升。

托福的特点是前期需要较好地掌握一套适合自己的方法论，需要结合课程和做题来摸索；后期要进行针对性补缺补差，因为每个人的弱项都有差别。在掌握方法和补上绝对弱项的基础上，平时听一定量英文报告和常读英文文献的话，通常只需考前冲刺模考即可取得较好成绩。最好连报两次，间隔一个月左右。在方法得当的情况下，GRE达到320分相对很容易，我仍然推荐西柚西柚Online的视频课，我总共只用了约100h备战就考过了。GRE sub physics的考试机会则只有一年一次，但相对不重要，若物理基础知识较扎实则不必花时间系统复习。

## 科研背景 & 暑研

我的校内科研经历很散也较短，以学习科研知识为主，没有做很多工作，这非常可惜。

我在大二暑假辅助准备保研陆朝阳老师组的同学搭建了双光子干涉光路，但没有自己独立承担责任，也没有师兄指导，所以进步很小。紧接着我在实验竞赛上倾注了大量心血，但研究的课题不前沿，几乎没有学术价值，也没有老师指导。

大三上时我想做量子信息理论，转去韩永建老师组，但我不够主动，组中科研氛围也有些松散，所以只是不系统地学习了离子阱理论，没有研究前沿问题。大三寒假我在老家度过，没有学习科研环境，暑研导师也选择得不够理想，后来还让我不要再继续跟他做了，即使我已经做了一些调研。所以我不建议想出成果的同学在假期中长时间回家，哪怕是做理论。

大三下时我意识到关键是把一个工作做精，因此放弃了同时做多项研究而专做离子阱实验中的光路，但花的时间仍很少。事实上我当时想保研清华叉院，花时间准备了夏令营笔试，但现在看来不值得。面试失败后我痛定思痛，决心做好某一项研究。

我费尽周章，在五月底联系上了马普量光所的线上暑研，从7月初开始做。我最初的错觉是去Immanuel Bloch组很容易，但后来发现需要作30分钟报告并通过小组长联席会议的批准才行，这不比美国博士的要求低多少。因为研究是线上进行的，所以沟通频率极低，平均不到每周一次，而且我经常错误理解指导者的要求，得到他们不能理解分析的结果。而且一开始我并不适应相对枯燥的数据拟合的编程工作，上手较慢，因为兴趣不大也没花很多时间。所以前期约40天的进展非常慢，直到俞颉颁奖学长点醒了我，我才发奋图强。后面我投入大量时间，又积极找指导者和校内导师沟通，从而快速取得了进步。我写出了第一段研究的报告，并在极大时间压力下做出了第二部分的结果，给全组做的报告获得了指导者的好评和不错的推荐信。

## 申请经历 & 面试 & 套磁

因为我在暑研的最后阶段做出了不错的结果，项目负责人也认可，所以我以为可以拿他们组保底，而且我当时对成果盲目自信，所以申请定位过高，且完全按照感兴趣导师分布多的学校和系来申，几乎申请的都是录取难度明显高于其他系的物理系。

但是申请德国硕士必经APS审核，时间漫长，我的审核就排到了4月11日；且最早出结果的硕士项目也是在五月初，晚于美国的最晚期限，所以需要面临艰难抉择。而且物理系的竞争实在激烈，交完申请后，我看到PhysicsGRE网上很多其他申请者的背景都远强于我，才后悔莫及。

我也没有选第三档美国学校而只申了ETH和EPFL的硕士来保底，但它们的结果滞后，所以等结果时很慌，科研效率也不高。我等到2月下旬才来了UIUC的offer，后面与意向导师和他的组员深入沟通，本准备加入他们组。但是Columbia的offer在4月8日才来，我深入沟通和比较后发现这个导师的方向我更喜欢，又收到了一个荣誉奖学金，所以选择了后者。

我接到的3个都是私人面试。第一个UCSB的老师研究的不是我暑研的方向，但我讲了太多细节，其实本应等他提问。针对后面的面试，我删改了学术报告的PPT，甚至第三次面试是直接回答老师的问题而没有展示PPT。Columbia 物理系的面试对决定是否录取的用处不大，主要是老师想吸引学生加入他们组，但也要认真准备，争取提出高质量问题。

我在申请时很注重学术套磁，不群发邮件，所以效率低，但第一波回复率极高，当然这也与Immanuel Bloch很有名的原因。交申请材料后我又套了一波，但效果差了很多，这很可能是因为我的邮件在圣诞节假期之后才发送。导师们有时会很长时间后才回邮件，这很可能说明他们本来有更中意的人选，比如Columbia的意向导师。申请CU Boulder和UMD时套磁很重要。

## 文书

我找了机构，也下了大功夫写初稿并反复修改文书，特别是目的陈述改了至少十几版。最后目的陈述的文风很像科研论文的摘要，并没有非常煽情的描述，毕竟是申请博士而不是本科。但是我深刻地意识到巧妇难为无米之炊。虽然我的校内科研相比暑研太水，但是因为它们确实属于我要申请的实验方向，我只能把它们放在大背景里讲，或者只强调我受到了科研训练，而不是研究用了什么方法得出了什么结果。网上也有负责英语润色的学术编辑，比机构便宜得多，ChatGPT更是擅长基本的语言润色，所以仅为了文书而找机构需要慎重考虑。简历的关键在于科研经历描述用词和格式，可以考虑在列举研究内容前写一两句项目动机的简介文字，这也符合人们看文章的顺序。个人（历史）陈述则是要讲一个独特的吸引人的故事，体现能证明自己适合读博的特质。



## 影响因素分析

我认为研究的深度与成果约等于推荐信强度>推荐人声望>文书质量和成绩>科研经历丰富度>托福>GRE。

## 其他建议

建议尽早确定想不想做物理研究、想做什么子方向、想不想读博、想不想出国等重要问题。我推荐知乎盐选专栏：《科研者说：学术科研新人的升级手册》和电子书《那些我希望在读博前知道的事》。排除过多的外界干扰因素而遵循自己的真实想法最重要，比如不是为了去名校而申请出国、不只是为了学习了解物理而读研。

研究一般以问题为导向，而不是盲目追求创新。研究动机要尽早明晰，以方便判断问题的必要性与重要性。我对暑研课题的冬季理解就不太清晰，但后期我反复追问和思考，也得到了逻辑通顺的答案。听报告与看文献先宽后精，做研究先精后宽。可常听大领域内其他子方向的报告，以拓宽申请时的方向选择。本科生还不会做研究，需要先尽可能完整地做一个课题来学习，而不是乱换课题，而换组最好也是要等在研课题做出有价值的成果。可以看看清华特奖答辩视频，他们就是典型的例子，每段研究都有相应的成果。类似地，暑研尽量线下，找不到不如在校内继续做研究，因为适应新组的研究方法和氛围都需要不少时间，对线上研究这个过程更长，有效科研时间其实不多。

定位申请方向时尽量选前景广的交叉方向，并拥抱其他领域的技术。比如我对基础物理、深度学习、神经科学和概率统计都感兴趣，所以我选择了量子计算与模拟这一交叉方向，从而保留兴趣发展的空间。

对定位申请国家而言，欧美混申比较麻烦，会削弱在申美的竞争力，不过也能降低风险。比如瑞士ETH和EPFL的硕士就很适合成绩较高的用于保底，加拿大也有不错的硕士项目。读英国博士的重要优势是时间短，但通常无奖，而CSC的奖学金要求博士毕业后回国两年。

套磁是初筛意向导师后费时间但可能带来意外收获的重要方法。在申请强委员会项目如物理时套磁作用不明显，不必盲目相信其功效。但对第二档的学校还是尽可能套磁，比如Columbia的意向导师后来就向委员会争取了要录取我。在交掉材料后，学术套是争取面试的主要办法，也促使我仔细听意向导师的报告（AMO seminar上有许多量子信息报告）和阅读他们的论文。

无事可做而等待结果时通常心情焦虑，所以可减缓科研和读论文的节奏，但不宜放飞自我。折中的方式是大量阅读经典文史哲、科学通识乃至科幻类书籍，这可让我们平心静气地应对随时可能到来的面试并理性地做出最终的去向选择，同时也是对科大四年数理生活的重要补充。

最后，我希望大家能永葆对未知的好奇心、对物理的热情和创造的动力，敢于提出问题和质疑，努力做真正重要的工作，同时坚守学术诚信。

## Z学长（Physics PhD@Harvard）

GPA	3.94	Ranking	16/296
TOEFL	105 (R29+L29+S21+W26)	GRE	V155+Q168+W3.5 (not submitted)
Summer Intern University	UC Berkeley	Principle Investigator	Holger Mueller
Final Decision	Harvard Physics	Fellowship	Fellowship+RA/TA
自身背景	AMO physics	申请方向	AMO physics
Interview	Harvard Physics, MIT Physics, Princeton ECE, Caltech Physics, UMich ECE		
Offer/AD	Harvard Physics, MIT Physics, Berkeley Physics, Princeton ECE, Stanford Applied Physics, Boulder Physics, Columbia Physics, UCLA Physics (with Schwinger fellowship), UMich ECE, Purdue Physics		
Reject		Caltech Physics	
Withdraw	Harvard QSE, Stanford Applied Physics, UCLA Physics (with Schwinger fellowship), UMich ECE, Purdue Physics		
联系方式	Gg0719@mail.ustc.edu.cn		

## 科研背景/暑研

- 搭冷分子实验台子：Berkeley暑研，有3个子项目，其中2个相对impressive：短时间内独立从设计到检漏搭了一整套真空系统（many dirty work）、设计并模拟了一个适配新实验的buffer gas cooling scheme（申请截止后成为PR Research三作文章里的一部分）；
- 搭冷原子实验台子：从大一暑期起在同一个实验室待了2年，做了4个勉强完整的子项目（其中2个还行），基本上是在捣鼓一些自制仪器的升级改版；
- 冷原子量子模拟理论课题：在2的基础上对所做体系很熟悉，看了一些文章后机缘巧合有个idea，大三下独立做了一个量子模拟实验的理论部分，技术难度较低，物理上也很straightforward，但能把所用体系的特点利用好，所以对做实验的本科生来说有点意义，可惜没来得及做实验，就写了篇一作文章在申请截止前被PRA接收；



4. 原子能谱计算：大二暑假做了Helmholtz-Institut Mainz的线上课题，看了一堆核钟相关的文章（相当于了解冷门前沿？），想碰运气看有没有某个态能间接做个核钟方案，调包算了一堆东西，第一个月有一点点成果，之后发现这个思路做不下去了：

5. 高能实验中的深度学习：借由大创的机会参与了深度学习算法开发，基本上算是简单了解了一下新技术，因为学习的是探测器中的光信号（相信未来这些技术也有可能用到AMO实验？），所以不要脸也算了一段。

上述科研1~3对应3位老板给的3封强推，其中Berkeley老板给了极强推，在申请中起到了最最关键的作用。

## 其他建议

我的申请背景和录取结果最格格不入的应该就是GPA和Ranking了，但也很明显科研经历相对丰富扎实，且有一两个亮点吸引人。当然最重要的还是推荐信，但推荐信是建立在好的工作上的，推荐人越强，能打动他的工作也需要做得越强。感觉科大同学难免总会盯着绩点，对于科研可能也只是抱着“对申请很重要”的心态，可能还是有点可惜了…还是希望大家回归来科大的初心，热爱、专注、多做做科研吧，总不会错的。另外千万别说卷科研，科大的科研资源对本科生来说肯定是过剩的，大家都多做科研的话，卷的是其他学校的申请者。

申请过程中科大学长学姐们和飞跃手册的帮助很大，出于感激，有空的话会再多写一点~可惜码了不少字后，觉得逻辑不够清晰，但又没时间精力捋清楚；想分享一点个人心得体会，包括对于申请、科研，甚至科大，但又怕夹杂太多私人情绪。所以就不展开了，仅当提供一个数据点吧。

----- (手动分割线) -----  
虽然没办法给科大学弟学妹们多写点干货私货，但可以把之前被迫营业的粗糙记录搬运到这里，基本是讨论了这几个问题：大学四年怎么规划的？如何平衡学业与科研？大二是否有必要出国暑研？如果做好暑研以及怎么定义好的暑研？暑研经验？申请经历？横扫名校的优势在哪？

### 1.大学四年规划

由于我刚上大学那会确实很想多接触科研，看看自己喜不喜欢，同时有出国意向，也了解到科研是申请PhD最重要的因素，所以整体的规划很自然地围绕科研展开。从事后总结的角度，以下这些事情大概是做得比较对的——

大一：刷绩点；了解科研方向；了解出国申请。

大二：进组开始科研；提前选修量子力学和专业核心课程；学英语。

大二暑假：海外线上暑研；学英语。

大三：加大校内科研投入；搞定GRE托福等标准化考试；修完毕业所需课程。

大三暑假及大四上：海外线下暑研；申请。

其中一些逻辑大概是这样的，我大一大二先修了很多课程，一方面为科研服务，有以下几个显著好处：a. 大二就学完科研入门需要的核心课程，能看懂部分前沿文献，从而能更早更深地参与科研（间接使我能大二参加海外暑研、大三做出一作文章）；b. 大三剩下的课很少，也养成了自习的习惯，从而可以把80%以上的精力投入科研（我的校内科研也基本都是大三做出来的）；c. 大三再把大四的课修完，整个大四学年没有课业压力也不用回校，可以在外长期暑研、全力申请。

另一方面这也是平衡学业和科研的方式之一，在前两年修完大部分学分，并集中更多精力在学业上，同时科研上保持接触了解、摸索学习的状态，既能相对保住更多绩点，也是在为科研作好起跑准备。

### 2.平衡学业和科研

这里我想先说一下，成绩重要，但没有科研重要。首先，能得到好成绩和能做好科研绝不同，后者肯定更难。一个重要的不同在于，相比教材上的习题一般都直接给了学生充足的信息，且保证了有一套定义良好的解决方案，科研是一系列更多更复杂的过程。其次，成绩肯定是很重要的，因为它和科研能力有很强的相关性。优秀的学业成绩不仅证明了对科研所需基础知识的扎实掌握，还反映出不少科研工作者需要的宝贵品质。很明显的是，越好的项目录取学生的平均成绩越高，好的成绩可以保证你的申请不限，且相比科研可能努力起来更清晰容易。

但是，我认为PhD申请的底层逻辑是这样的，既然PhD是做学术研究的，那么科研自然是最重要的。招生官肯定希望看到学生的科研潜力和兴趣热爱，不期望你当前已掌握很多的知识和技能，但需要你有好的学习能力，并能做出好的工作，而这些是通过科研经历来展现的。我们经常会说推荐信是最重要的，其实还是说科研是最重要的，因为如果没有优秀的科研工作，老板想写强推也写不出来。推荐信只是你通过科研展现自身闪光点后的自然产物。个人体会是，随着大家更多参与到科研，成绩作为指标越来越没有科研重要了，因为科研是更直接有效的选拔标准。

那么我是如何平衡学业和科研呢？除了前面提到的长时间线上集中选课、集中科研外，具体到短期内的时间精力取舍，我的原则是：保证能学好课程，多余的时间拿去做科研；保证手上的科研项目能顺利推进，再多余的时间才拿去刷绩点。更具象一点的话，大一大二课太多了，基本都在学习，有空了才看文献和去实验室；大三基本把能翘的课都翘了，整天做科研，每周抽空做作业时速成本周内容，还有考试前集中快速复习。其实，到了大三的话，一方面由于学分加权，绩点很难有大的提升，另一方面因为学习习惯固定，只要不自我放弃，绩点也很难有大的跌落。所以，与其惦记那0.1以内的绩点变化，肯定不如用你最大的努力去做科研。几个月的时间，完全足够你多完成一个项目，多给一位老师留下深刻印象从而拿到强推。



### 3.大二暑研

前面提到了我是有大二线上暑研经历的，虽然这段经历对我申请没有直接帮助（因为没要推荐信，有字数限制的文书里连提都没提，也只是放在CV里撑篇幅），但我认为有条件的话，大二参与海外课题组暑研是非常好的。甚至对于理论、计算等可线上进行的方向，个人非常建议从早期就联系海外导师长期做课题，完全不限于暑假。

大二是否有必要出国暑研本不该是个问题。在高水平科研平台参与研究，无论对个人作为科研工作者的成长，还是功利上对申请而言，都是很有帮助的，而且越早开始、越多经历越好。但想做好大二海外暑研所需的知识上和心理上的准备还是比较困难的，有想法的同学得提前规划和执行，觉得很难的话就没必要强求了，这本身对申请没有直接影响（像我的例子就是）。

我的个人经验是，对于成绩较好的同学，大二上学期完成过（或正在做）一个项目，就足够套到还行的暑研了。当然对于大部分大二学生来说，由于是在和大三学生竞争暑研机会，所以应该更多地关注美国排名较低的学校和美国之外的地区，相对会有更多机会。

### 4.暑研

海外暑研是申请海外PhD的常见经历，现在越来越普遍，个人认为是PhD申请中最重要的因素，甚至快成为陆本选手申请顶尖PhD必不可少的经历。一般来说，大陆本科生可以在大三暑期至大四上学期期中这段时间，趁着国内学业相对负担较小，到海外顶尖院校进行一段完整的科研。暑研有很多好处，从申请功利角度来说，一段完整且合格的海外科研经历能证明你能适应西方科研环境，从而佐证你有潜力在研究生院获得成功；同时，在海外院校沉浸学习一段时间，对交流能力和自信也有很大的提升，至少对申请中的邮件联系和面试环节很有帮助；最重要的是，通过在科研中的突出表现，有希望打动暑研导师，得到一封含金量和力度都很高的申请推荐信，这是你斩获梦校录取的最强助力。

当然我想强调的是，从个人成长角度来说，在顶尖科研平台的完整全职科研经历，对你成为一个科学家帮助极大；你得先学习如何成为一名合格的科研工作者，才有可能拿到顶尖院校的PhD录取。暑研本身并不是什么神秘东西，也没有什么奇淫技巧，所以暑研的时候就全心全意科研吧，把科研做好了，后面推荐信和申请就是水到渠成的事情。

至于什么样才是好的暑研，很难下一个定义，但总体上能去好学校的好组跟好老板肯定是比较好的。如果被分配到的项目比较缺人，拿到return offer的机会更大（比如冷原子实验很多老板都喜欢一个项目/台子有1博后+2~3个PhD，如果当前PhD不多或者高年级PhD马上毕业了，那么老板明年肯定会在该项目招人，而你有最匹配的经历，基本上只要你暑研表现别太差，都会给你return offer的），就更好了。同时，也要尽量避免内卷，比如这个组里今年申请PhD的本校学生加上暑研学生较多，那么难免有些内部的比较和竞争，就不太好了。

暑研不像申请有committee，所以门槛相对不高，可以大胆联系自己的梦校梦组。但实际上像六大等好学校的暑研机会是很难得的，对暑研来说能跟厉害的、有connection的老板就已经很

好了，比如一些综排不高的学校里面的牛组（推荐信看老板，和老板所在学校没关系）、六大牛组里刚博后出站并入职其他学校的新教授（他们新开实验室，一般更缺人所以机会更多，而且有原六大学校的connection）。另外，有些课题组每年都有招收暑研学生，并大概率给return offer；如果某个组有你们学校毕业的在读PhD或者有过暑研学生，那么该组也会更喜欢你们学校来的人，至少会好好看你们的CV，在里面挑最合适的人选，这些都是很值得关注的。这些和PhD申请的道理是一样的，相当于PhD申请的提前预演，且俩者的结果有很强的相关性，所以建议以最高的积极性对待暑研申请。

### 5.暑研经历分享

我大二暑假参加了德国一个实验组的线上暑研。由于是因为疫情影响临时改成线上，所以我没有拿到特别好的项目。当时由于我提前修完了必要的课程，也在校内实验室摸鱼了一年，所以在知识上和科研能力上都做好了准备。很可惜，由于线上交流困难，加上个人英语听说能力差，没有很好地推进项目进展。虽然还是给博后留下了挺好的印象，但我觉得完全没展现出最好的自己，所以也没要推荐信（虽然老板是个大牛，如果能拿到强推帮助极大）。

大三的寒假我早早地联系到了美国哥伦比亚大学的暑研。我当时先套了几个六大的实验组，都没有找到机会，这时我就清楚自身定位了，于是套了两个非六大的组，很快都收到暑研邀请（说明定位还是比较准的，实力够不上六大，但其他还行）。抱着正常做就能拿到return offer保底的心态，我准备去哥大暑研，但可惜最后由于对面行政部门的阻挠（不愿意接受中国学生短期访问）无法成行。直到4月底（对联系暑研来说已经是很晚的时间点了，但还是有机会找到特别好的暑研），我才转投其他学校，并非常幸运收到了伯克利的暑研offer。

为什么说非常幸运呢？因为我现在看，才发现我能拿到暑研机会的主要原因是项目匹配。首先，这个项目刚好缺人，有非常适合交给本科生的任务。不管你实力多强，肯定得先有本科生空位，才能提供给你暑研机会，所以这更多是碰运气（当然内部学长的信息甚至推荐会有极大帮助）（所以暑研得多套好几个组）。其次，这个项目所需能力和技能和我非常匹配，我之前的经历和掌握的知识技能符合要求，同时又有一点新的知识技能需要我去学习（从而达到教育学生的目的和提供展现学生能力的机会）。最后，这个项目学术价值高，很能锻炼人和体现学生能力，很幸运我得到做这个项目的机会并把握住了，这是我申请里最关键的经历。

### 6.申请经验

(1) 选校/选项目/选组：由于我的兴趣很明确，对实力也挺有自信，所以选校看起来比较偏激（虽然最后发现还是保守了…），就没什么可谈的了。个人觉得这不是一件很难的事情，一个合格的准PhD肯定得对本领域当前概况了解很清楚，你所在的方向实力强的有哪几个学校的哪几个组，甚至他们之间的师承和合作关系都得知道，再看下项目往年的录取案例，挑感觉适合自己的即可。另外非physics的项目相对会容易一点，可以从里面找方向匹配的组。

(2) 套磁：套磁是肯定有正面效果的，学术交流和叫卖自己都是值得提倡的，但对申请具体



有多少帮助很难说。个人觉得通过陶瓷回应情况，可以评估一下自身水平，但千万不要因此影响选校。没有回复的学校也是可能录的，以为谈妥了口头offer的教授也可能打不过committee最后捞不上人。而且有些项目，即使是强committee，也有教授可以发力的环节，这时的套磁能表现强烈兴趣，或许能让教授多看一眼申请材料，给自己增加一点点机会。但建议还是不要太看重套磁，我只有在科研任务很轻的时候才会稍微套一下。

(3) 文书：文书我个人感觉很重要，它写好了不能加分，但写差了会扣分。PhD很重要的是motivation和interests，对于顶尖项目还有insights，这是你需要通过文书展现的。优秀的准PhD，把自己俩三年的经历和思考融汇成一千词，不可能不是一篇精彩的文书。基本逻辑是通过你的研究经历，去阐述你的动机和兴趣所在，还有你对整个领域的理解和个人见解，对自己PhD的期望和长期的学术追求。建议平时多问问自己为啥做科研、为啥做这个方向等问题，尽早开始写文书，多找同方向的研究生、博后甚至导师帮你看看。

(4) 推荐信：个人觉得PhD只看科研推，所以最好3篇都是科研推。由于connection和可信度，海外推含金量比国内高很多。最好找最熟悉和欣赏你的导师写。另外，强推和强推还是有差别的，我暑研做了一个月跟老板提推荐信（当时还没成果，但进展很好，博后和研究生对我评价高），他说会写强推和尽力捞我；再多做两个月后，已经有了很好的成果，老板的口头赞美已经严重溢出了，那时说会写超级强的推荐信并想全力留不我。

(5) 面试：由于我几乎只官方面了六校（Princeton ECE, MIT Physics, Caltech Physics, Harvard Physics），所以可能信息较片面。一般模式是10~20分钟，问你某一段科研经历，再追问几个问题，最后闲聊。但也有像MIT Physics的AMO方向，往年一直是上强度的，我个人是被面了1.5h，聊物理图像时甚至有现场做题的感觉。另外感觉今年的面试人数比往年较多，说明符合条件的申请者更多了，申请的门槛在变高。

我一直在思考PhD面试究竟想考察什么，我觉得最重要的不是知识水平、科研经历真实性、口语能力等，因为这些和CV推荐信等申请材料重复了；而是想看你在思考和讨论科学时是什么样的，个人觉得最好的状态是逻辑清晰、从容自信、眼里有光:-)

## 7. “优势在我？” :-p

The Physics Values Statement – “There are a multitude of ways and routes to becoming a physicist.” ( Reference: MIT Physics PhD Handbook ) 申请自然同理，每个申请成功的人的路径都是不同且不可复制的。但我可以从马后炮的角度，提炼一下我觉得使得本人申请结果较好的几个关键因素：

- (1)我提前修读了很多课程，包括核心专业课和所有大四课程；
- (2)我大一暑假就进组，且一直在同一个组里参与科研学习；
- (3)前两点使我在课程知识和领域前沿都有不错的积累，在偶然的机会下得到独立开展较深研究的机会后能把握住，最后顺利发表了一篇一作文章；



(4)前三点使我有充足的时间和学术训练积累去做好暑研，成功给老板留下深刻印象；

总体上看，科研经历丰富扎实，有一两个突出的亮点，学术兴趣明确，且很有热情，成绩也不差。当然申请层面上，我只申请了特别合适的组，文书等也没有短板。所以，除非有更多更强更合适的候选人，不然都能拿到录取。



W学长 ( ECE PhD@Princeton )

GPA	4	Ranking	1/34 (微电子), 10/285 (物理学院)
TOEFL	110 (S25)	GRE	159+170+4
Summer Intern University	Gatech	Principle Investigator	Cong Hao
Final Decision	ECE@Princeton	Fellowship	全奖
自身背景	微电子	申请方向	ECE/CS (非物理方向, 偏向计算机体系结构, 软硬件协同设计, ML 加速方向)
Interview	CS@NUS, CS@UCSB, CS@UCSD, ECE@Duke, ECE@Cornell, ECE@UT Austin, ECE@UIUC, ECE@Purdue, EE@Caltech, CSE@Umich, ECE@Princeton		
Offer/AD	ECE@Princeton, EDIC@EPFL, ECE@Duke, ECE@Purdue		
Reject	EECS@MIT, EE@Stanford, EE@Berkeley, CS@UCSD, CS@UCLA, ECE@Cornell, ECE@UIUC, EE@Caltech, CSE@Umich, EE@Yale, CS@Columbia		
Withdraw	CS@NUS, ECE@Gatech		
联系方式	QQ:823374456, Wechat:by-_-wei		

申请方向的思考

物理学不下去了，想转计算机但是又觉得转院的成本过于高昂，在微电子专业下面也算是比较靠近计算机的方向。同时物院金西老师本身就是做FPGA和体系结构相关工作的，所以当时就加入了金西老师的实验室。

在加入了金酉老师的实验室以后，我基本上也明确了自己未来的申请方向：

- 1.申请算法/ML/CV/NLP方向我完全没有优势，大量科班出生的人手握数篇顶会文章，内卷程度可见一斑；
  - 2.同时我也仍然觉得，过于火爆的专业未必是一件好事。与此同时，体系结构一直算是一个



不温不火的方向，如果参加机器学习加速器设计的话，仍然与ML/AI有着密切的联系。所以我把自己的申请方向定位在体系结构硬件加速/FPGA方向；

3.院系选择上首先寻找对口教授（这类学校基本上如果教授在CS我就申请CS，如果教授在ECE我就在ECE），如果该学校没有特别合适的教授，但又很想试试的话，优先选择ECE（因为我觉得CS会更卷）。

选校上，吸取了比我大一届的南大学长的经验，我申请了21所学校（美国19+新加坡1+瑞士1），把风险降到最低，基本上自己想去的学校，都申请了，做到不留遗憾。

最后的结果还是非常出人意料的，我从来没有想到自己转专业申请也能申请到六大。所以说还是要相信自己，只要做好充分的准备，跨专业申请也不会差到哪去。如果大家还有相关的问题，可以加我QQ或Wechat私聊。

## GPA & 选课

很多人说GPA到达某一线之后便不太重要（3.9即可），但是以我浅见，这仅仅针对于不转专业申请的情形。在大二下意识到我要转专业以后，我就告诉自己，至少要在小方向上保证第一名。相对于3.9，第一名显然亮眼的多，也会让老师有进一步了解你的想法，从而给你更多的机会。（e.g. Princeton就非常看重GPA，流传其宗旨为“科研弱没关系，只要成绩好，进去之后可以慢慢教”）所以，如果你想转专业，我的建议是GPA越高越好。如果你仍然想冲顶尖的学校，我的建议是你本科小方向争取拿到第一名/GPA 4开头，它一定会帮你争取到更多的机会。

## 英语条件准备

英语一直不是我拖后腿的项目，但即便如此，托福GRE我也分别考了两次才分手。从时间规划上来说，如果你对自己的英语水平稍微有些自信的话，我都推荐优先考GRE，甚至大一都可以考，以我浅见，大学时期的英语水平是不会靠那几门英语课有突飞猛进的进步的，大四的英语水平和你大一的英语水平其实差不了多少。GRE的有效期是五年，而托福有效期是两年，部分学校会把要求缩短到18个月以内，甚至要求有效到研究生开学（即大三上考托福才有效）。至于托福，当你意识到可能在大三之前考试都是无效的话，就没有必要花2100交智商税了。在大三之前，隔壁新东方丝绸校区有一个专门的托福网考机房，每月更新最新TPO真题，完全免费，考试环境能够达到真实环境的95%，为啥不冲？真心建议大家不要在大一大二去考一次托福“练手”（土豪请随意），完全没有必要。

至于托福的备考，我觉得可以报一个大班来了解题型（小班/1对1没必要），然后根据自己的薄弱点找TPO题目有针对性的进行训练，最后还是一个熟能生巧的过程。GRE同理，不过GRE的单词量要求较高，我推荐大家关注公众号“张巍GRE”，里面有免费的7天单词表，近义词表等



材料，特别适合短时间速成。同时，GRE其实很多部分考察的是推理能力，而非背诵能力，部分单词其实是靠词根词缀来猜测词义的，有的还需要结合上下文来分析。数学和写作其实都非常简单，数学请保证170，写作只需按照模板写，3.5以上就不是问题。综上，对于GRE来说，只要你能够掌握verbal中的做题技巧，同时有目的性的增大一下词汇量，考到320+并不是什么难于上青天的事情。

## 科研背景 & 暑研

几点建议：

- 1.不要线上暑研！不要线上暑研！不要线上暑研！
- 2.善于利用学长学姐资源，如果他们和你是相同方向的，且有暑研经历，可以找他们要教授的list；
- 3.可以在google scholar上面搜索自己感兴趣的领域，根据教授的知名度来筛选；当然如果文章看的比较多的话，对于自己领域比较厉害的老师，应该是能做到心中有数的；
- 4.通过Linkedin加相关组学长的好友，寻求建议，大部分人是很乐于帮助的；
- 5.（最朴实的方法）上各个学校的网站，看faculty list，一个一个看他们的研究方向是否和自己match。这个方法虽然也有效，但是效率很低；
- 6.做一个感兴趣的教授表格，包含组的信息，研究方向，研究组的网站，进展记录等，做到心中有数；
- 7.可以根据学校的“特点”，选择容易拿return offer的组；
- 8.暑研套磁最好不要海，从自己最感兴趣的老师套磁，如果没回复再套第二选择。和老师聊确定了最好就要去，暑研阶段把老师鸽了可能对未来申请会有一定的影响。

## 申请经历 & 面试 & 套磁

感兴趣的可以看我在知乎上写的文章，记录了我完整的申请经历过程：

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/605855243>

焦虑的心态不可避免，但是请相信自己。

套磁过程类似暑研，表格也可以直接照搬招暑研时候的表格，在这个时候你就会意识到，在找暑研的时候做好教授套磁表格，会让自己申请时的选校定位过程多么的方便高效。



## 其他建议

本科阶段实际上很容易迷茫。虽然这是一本飞跃手册，但是还是想碎碎念一下方向的选择问题。

如果现在问一下大家是否知道自己未来想要干嘛，我想可能并不会得到很多肯定的答复。出国申请的过程，除去上面所说的套路化的东西，更是一次让自己再次选择方向的机会。那么怎样才能知道自己未来想要做啥呢？

在我看来，最重要的就是广泛了解信息，增加自己的信息来源渠道。科大的环境，是非常鼓励大家去多找实验室参观学习，多去试错的。这里的实验室，甚至不用是物理学院的实验室，全校范围的实验室都可以去参观了解。我在本科阶段，参观拜访的实验室快有10个，在这个过程中不断去问自己这是不是自己喜欢的东西，直到最后才发现自己真正想要的是什么。

了解信息的另外一个关键方式就是增加人脉，这里我特别想感谢我的暑研老板郝聪老师，她身体力行地教育我怎么成为一个“学术界社牛”：通过不断的扩大自己在不同领域的人脉，你能够获得海量的高信噪比的信息，善于利用这些信息，你就能始终走在领域的最前沿。大家在学习之余，也可以去听听高质量的讲座，不单单是学术的，创业的，自己感兴趣的都可以去听，说不定你就能对一些问题产生新的见解与思考。同时，我也特别建议大家能够注册一个海外版LinkedIn账号（不要注册成国区了，需科学上网），然后疯狂加人，自己感兴趣组的老师，博士生都可以加，直接在LinkedIn上与他们对话，或者通过LinkedIn加微信，你可以了解到意向老师的更多一手消息，甚至可以让组里的PhD催老师看你的套磁信。

总而言之，扩大的自己的信息源，对于自己确定未来的方向，是极为重要的，它能够帮你了解到当今社会需要什么，热点是什么，要顺应历史发展潮流，我们到底应该怎样做。能够意识到这一点，会比我在前面介绍的套路化的东西，要有用的多。





## 生物医学影响申请概述（编者：刘丰铨）

生物医学成像（Biomedical Imaging，以下简称成像）是生物医学工程的一个分支，其研究目的一般是快速获得具有高分辨率和高对比度的生物组织介质参数分布，其中用于成像的参数类型根据成像手段的特征确定。例如，由于超声波在介质中有明显的吸收和色散，超声成像常以介质中的吸收系数和声速作为成像参数；相较之下，光在组织中的散射带来的影响远大于吸收，因此光学成像中考虑以介质的散射系数作为成像参数。合适的成像参数是高对比度的基础，而对比度越高，研究者就越容易通过图像得知不同组织类型在局部的分布。在此基础上，图像分辨率和成像速度一般由成像手段（如由于超声波波长限制，超声成像的分辨率一般在毫米）和数据处理算法决定，大部分情况下，我们希望寻找分辨率和成像速度的平衡；旧算法的改进和新算法的产生可能能够在不牺牲分辨率的情况下提升成像速度。基于研究内容的特性，绝大部分情况下，成像方向不要求学生有系统学习生物学的经历，在部分情况下生物知识的缺失并不影响科研的正常进行。实际上，由于成像的底层即是物理，很多老师非常愿意接收物理背景的学生，较强的数理基础在这个领域的申请中一定是加分项。因此，如果同学们对生物医学工程以及其下的成像领域有兴趣，不必被不具备生物背景掣肘，可以大胆申请。

可选学校及老师参考（基于个人经历，非常欢迎学长学姐学弟学妹补充！）：

- **Harvard:** Prof. Xiaowei Zhuang（庄小威），科大8700校友，超分辨成像领域的大牛之一（诺奖级别），但实验室现在博后人数远远多于博士生。
- **MIT:** Prof. James G. Fujimoto，光学相干断层扫描成像（Optical Coherence Tomography, OCT）的发明者。
- **JHU:** (1) Prof. Xingde Li（李兴德），科大8504校友，OCT领域的大牛之一，曾经在Fujimoto实验室做过博后，目前组内方向有OCT和多光子荧光显微成像（Multi-photon Fluorescence Microscopy），整体方向应该属于光学和光学工程，部分研究和临床应用直接接轨。科大苏州高研院生物医学工程学院的梁文轩老师是他的学生。(2) Associate Prof. Ji Yi，也是做光学成像的老师，但具体研究方向和李老师完全不同。(3) Associate Prof. Webster Stayman，他所在的I-STAR实验室规模很大，主要研究方向是CT和相应的图像引导治疗。(4) Kennedy Krieger Institute，里头的F.M. Kirby Research Center for Functional Brain Imaging有做核磁共振的老师。比较tricky的是这些老师并不在JHU生物医学工程系的老师名单里，但可以并且很愿意通过生物医学工程系的项目招生，可是大部分申请的学生（比如我）在申请的时候并不知道这一点。
- **Caltech:** Prof. Lihong Wang，光声成像（Photoacoustic Imaging）领域的泰斗，组里人非常多且研究领域非常广。
- **Umich:** 总体而言UMich华人多并且老师人数也多，因此方向比较全。(1) Prof. Xueding Wang，光声成像领域的大牛，科大工程科学学院田超老师曾经在他的实验室做过博后。(2) Prof. Zhen Xu，研究方向是超声组织摧毁术（Ultrasound Histotripsy），用于超声治疗并已经产出了

相应的仪器，和工业界的联系相当紧密；组里的Research Scientist Dr. Timothy Hall做的内容偏向于理论和模拟，Prof. Xu做得可能更偏应用。(3) Associate Prof. Zhongming Liu，研究方向是以核磁共振为主的脑成像以及电生理学。

倘若同学们对生物医学工程这一更广的领域感兴趣，可考虑在JHU生物医学工程系的网站上进行进一步了解（<https://www.bme.jhu.edu/research/>）。

## L学长（Biomedical Engineering PhD@Johns Hopkins）

GPA	4.02	Ranking	7/392
TOEFL	111 (R29+L29+S26+W27)	GRE	V154+Q169+AW4.0
Summer Intern University	McMaster University (Remote)	Principle Investigator	Qiyin Fang (McMaster)
Final Decision	BME PhD@JHU	Fellowship	全奖
自身背景	原子与分子物理	申请方向	生物医学工程
Interview	BME PhD@JHU, BME PhD@UMich		
Offer/AD	BME PhD@JHU, BME PhD@UMich, ECE PhD@JHU, BME Master@CMU, BE Master@UCSD		
Reject	EE PhD@Stanford		
Withdraw	N/A		
联系方式	QQ: 2909566015		



## GPA与选课

成绩上同学们不必过多担心，大部分学校甚至没有一个硬性的GPA标准，但是GPA低于某个数可能会不太好看，对于JHU这个数是3.5，所以可想而知别的学校应该只会更低。很多情况下GPA只用于通过初审，面试的时候老师似乎都不是特别在意GPA。如上所述，学校一般不要求学生有很强的生物背景，但如果可能的话，仍可以考虑选修一些生物方向的基础课程（比如不是生物物理方向的同学可以参照生物物理的培养方案，选修有机化学、生物化学、细胞生物学、生理学等课程，做了解即可），这对申请有一定益处，也可以满足某些学校的入学要求（如JHU要求学生入学前上过至少两学期生物课，生命科学导论可以算一学期）。同时，可以尝试选修信号处理方向的基本课程，如信号与系统。

## 英语条件准备

建议同学们在时间允许的情况下尽早准备并完成TOEFL和GRE考试。似乎近年来许多学校开始不要求或者不强制要求提交GRE成绩，因此在时间有限的情况下，可以将更多的精力分配给TOEFL的口语和写作，GRE考一个能看的分数即可（毕竟那些词背了也没用，大部分平常根本用不上）。一种可以考虑的时间安排是在大三上学期考一次TOEFL，如果分数达到100以上并且小分达到一般学校要求，就可以用剩下的时间备考GRE。

## 面试建议

我原则上属于转专业的学生，所以总体思路可能和申请物理方向的同学稍有差别，在这里分享给大家，谨作参考。

由于本科期间所修课程和生物医学工程方向并不对口，所以我认为突出自己的科研经历是很必要的。我本科期间在工程科学学院田超老师课题组学习，主要完成了全波形反演算法（一种成像算法）和复杂介质中超声场仿真的调研和代码编写工作。因为所做课题涉及到大量超声波传播的理论以及多种数值计算方法的原理，我为编写了科研笔记以供复习和后期参考。这套笔记在我本科的科研过程中发挥了重要作用，在进行代码编写时，我常常需要通过翻阅前期的笔记弄懂某些表达式的来龙去脉。很大程度上，这套笔记也大大增强了我对所做项目的整体思路以及细节的把握，可以说它给了我在面试的时候对自己的项目侃侃而谈的底气。面试的时候可以感受到老师是非常在意学生对所做项目掌握到什么程度的，不少老师会在学生介绍自己工作的间隙打断然后问一些非常细节的问题，在这个时候清晰、合理的答复会大大提高老师对学生的认可度（这并不意味着回答不知道会让老师对学生有消极印象；事实上，科研的细节是无穷的，我们不可能遍

历其中的所有，充其量只能掌握其中对项目较为关键的部分。因此，对于在科研过程中被选择性放弃的细节，如果被老师问到，首先如实回答不清楚，然后给出自己当初没有去深究它的理由，也能产生积极的效果）。

同时，如果可能的话，同学们还可以考虑在面试前阅读老师的一到两篇近期文献，并准备两到三个关于文献的问题（也可以再准备一些和当地生活有关的比较轻松愉快的问题）。通读文献、从中提取关键信息并发现问题的能力是科研能力的一个重要组成部分，如果问出的问题有针对性、可以体现出学生具备在短时间内阅读文献并批判性思考的能力，老师对学生的印象也自然会好。

请同学们注意，尽管拥有成型的科研成果（专利、论文等）会对申请有所帮助，**但这绝对不是必须的**。有的时候，重要的甚至不是我们所做工作的多少，而是我们对所做的工作了解到什么地步，这更能够综合体现我们的态度和能力。因此，同学们不必因为科研工作少或者没有科研成果就认为自己在申请中处于劣势。

最后，祝同学们申请一切顺利，希望学弟学妹们都能申请到适合自己、自己喜欢的学校和课题组。如果在申请的过程中遇到任何问题，无论是学术上的还是心态上的，都欢迎通过上面所给的联系方式QQ联系我，我非常愿意且非常荣幸能为同学们解答。



中国科学技术大学物理学院飞跃手册，侵权必究。  
未经允许，严禁翻印、盗用。

## Y学长 (Computer Engineering PhD@Indiana University Bloomington)

GPA	3.51	Ranking	45/85(原分方向)
TOEFL	101 (S22)	GRE	N/A
Summer Intern University	HKUST	Principle Investigator	N/A
Final Decision	IUB	Fellowship	全奖
自身背景	N/A	申请方向	EE/CS/ECE/Phys
Interview	EE@ASU, EE@USC, EE@PSU, CE@IUB, EE@Utah		
Offer/AD	EE@WUSTL, EE@PSU, EE@OSU, EE@Pitts, CE@IUB, Phys@HKUST, EE@ASU		
Reject	EE@BU, EE@USC, Phys@UWM		
Withdraw	Phys@Rice, EE@Rice		
联系方式	Mail: yvanphys@gmail.com		

## 硬件条件准备/GPA/选课

前期大一和大二的GPA尽量拉高，但一般到3.9以上就没啥区别了，主要看科研实力和match情况。总体来说申请时GPA可以分成下面几个档次：3.9及以上主申Top 10；3.7到3.9的可冲刺Top 10，专排前20的应该稳；而3.5到3.7可冲前20，选择专排30到40之间的主申。当然GPA不是绝对限制因素，在我看来只有六大之类的才会非常看重高GPA，剩下的GPA在3.5-3.7什么结果都有可能。各位学弟学妹在选校时主要参考专排，并且自己建立一个excel表，对着以前背景相当的学长学姐的择校名单进行选择，也可以找专门负责飞跃的老师询问建议。

鉴于本人GPA并不高，应该有更多学长学姐对GPA提升有经验，因此我不对此做过多的阐述。作为一个跨专业申请PhD的申请者，我想主要分享一些相关的建议。

在做好准备转专业申请时，请提前选择新方向的一些课程进行学习。比如像我打算转计算机方向，那么我会提前选修数据结构、算法、体系结构、深度学习等相关计算机课程，因为教授可能会仔细看你的成绩单上相关课程的成绩。如果实在没时间选课可以选择去旁听或者混进课程群



以自学讲义材料，或是上bilibili大学和Canvas学习全球优秀的经典课程，至少在Meeting的时候你是有能力跟教授聊该方向的知识。至于GPA的话只是为了过小秘筛选材料的关卡，教授关键看你是否有相关的科研背景，或者是以往你的科研背景是否有吸引力，当然计算机相关的硬课如果高分自然是不俗的吸引亮点。

## 英语条件准备

托福至少100+S23最好，105以上畅通无阻，110则是不错的亮点。我是当时报了辅导班上了课，然后自己刷题练习后两个月拿下了托福。科大同学托福主要难点在听和说，一般阅读最先30分，然后听力需要不断地训练和做题，找到感觉后很容易28往上，写作的话25附近就够了，然后23的口语，总分已经在105附近。具体的经验：阅读做题+背专题单词，听力做题+专题词汇，口语背诵万能高分理由+纠正发音，写作提升打字速度+多看模板+仿写句子。

GRE和GRESub我准备了一段时间但是没有考，因此不提供经验参考。

## 科研背景/暑研

### 校内科研：

我建议在大一下结束的暑假开始在校内物色科研导师，大二上一开学进组，进组要观察组内氛围和是否符合自己开始时的期望，如果觉得不合适请及时换导师，但注意不要过于频繁，适当的调整没关系。想说的一点是可以找两三个老师做科研项目，这样子你的科研经历会更佳丰富，也更有利于自己知道未来想选择的方向。不要胆怯去主动问项目，因为一些老师会默认本科生来摸鱼，一定要对自己负责，选择了一个组就做出一些成果来。即便最后没有pub也是亮眼的科研经历，也是培养自己科研素养的一环。

### 暑研：

可以在大二下12月份和寒假开始物色老师，最好就是从领域内最强的大牛和专排从高往低全部套磁一遍，一天发个5-10封，两三天一个循环，套磁的时候适当看看能否利用校内科研导师的关系和影响，如果得到导师同意可以在标题提到关系，这样回复率会更高，此外校友也会更容昔回复，注意一个学校一个方向只套磁一个老师。尽量在暑研套磁时有一个可用的托福成绩和一段不错的科研经历，套磁模板需要的可以联系我提供。可以简单搭一个个人学术主页（网上找到教授github主页+copy它的源代码后自己修改），简历可以放在个人主页，然后套磁只需要提供一个网址，教授点开便能直接看到你的pdf，避免了因为不明文件被进入垃圾箱。另外套磁建议选用gmail（申请也是）。

**套磁面试的准备：**准备一个slides介绍科研经历+教授可能会问你的问题清单+你对他提出的问题清单，在介绍slides学术名词和自己的经历一定要很流利地不需要稿子便能介绍出来地效果。

此外暑研有能力的可以同时做两段（如果能兼顾过来），因为这样子有机会得到两封推荐信。在做暑研时，提前调研好自己的研究领域的进展和目前的挑战/热点，多去请教实验室的师兄师姐，尽量做到weekly report，让老师觉得你是有真的在做东西，多点露脸，这样子推荐信的真实度和效果会更好。最后走之前来一个汇总的report，也是对自己这段时间的一个科研总结，方便之后申请时写SOP。

**对于想转方向申请的同学，在暑研的时候可以选择不同领域的研究工作，有可能开始需要学习全新的科研工具和知识，但做科研本身就是不断学习的过程，而且在申请前这是唯一能为你转专业申请提供科研亮点的机会了。**

## 申请经历 & 面试 & 套磁

暑研快结束时便可以开始物色老师，在原有的暑研列表上继续优化，在申请时注意有些学校可以交一份申请费而申请多个项目，申请的学校名单和暑研不一样，建议分成**3类**：冲刺top，match自己，保底校，具体的学校选校可以参考飞跃手册和自己背景相关的学长学姐的选择，然后拟定初稿后和自己校内的科研导师、飞跃过的学长学姐沟通，最后确定选校尽量在9月之前。

在申请时，如果是物理方向的可以多看看ECE，很多物理方向的老师会在EE，而且EE的申请难度整体上小于纯Phys，像EE里的image system（光学专业同学可以考虑），device（凝聚态，原分材料的同学可以考虑）。

在准备文书（CV、SOP、面试slides）时，如果选择多个方向申请，需要侧重的写不同版本文书。CV暑研结束时开始草拟，一直到最后提交申请都得不断地优化，SOP建议十一月中旬完成初稿，留出半个月来修改，可以找学校留学的老师或者飞跃的师兄师姐帮忙看初稿。在提交申请时记得留意提交时间，有些项目会早于12.15（新加坡和个别美校）。

套磁可以分成两个阶段，提交申请前套磁：可以确定老师招人+自己背景适合选校在哪个水平（比如match校可能面试回复率远高于top冲刺校），提交申请后可以主动申请面试+告知套磁前关注你的老师让他帮忙留意申请。我个人是建议能套磁就套磁，反正发个邮件成本很低。面试的slides建议暑研结束后便拟个初稿，在写SOP时便可以同时做ppt，方便自己回顾整个科研过程。

## 申请概况

在套磁面试时聊的基本都发了offer，但是有些保底的没任何面试就直接发offer，我的感觉是：在你能力之上或者match的学校一般都有正式/非正式的interview，面试至关重要。此外自我感觉EE/ECE的offer更容易获得。

物理方向的同学CS方向的申请你只能往下择校，因为不是科班出身竞争力稍弱，然后尽量抓



住科大校友的关系，因为可能科大校友才懂USTC的物理数理基础有多好+自学能力强，上手啥都快。大点套磁和广泛择校，最后总有适合自己的学校。

想补充一点：如果去不到顶校，那么主要看你的老板以及研究方向的前景，确定转专业的同学请坚持下去，因为短暂的牺牲总比之后痛苦很久好。

## 文书

大概说一下我的文书撰写：飞跃手册往届提供的模板缝合+fiverr和学长学姐润色+gpt/deepl翻译和同义句转译，转专业申请准备不同的版本，CV上科研经历相对有侧重，skill也是对应修改，推荐信组合不同方向的信来使用，SOP主要区别在科研经历衔接部分（讲清楚转专业的动机和想转入的方向和之前的领域有何紧密联系）。如果需要参考的，可以联系我提供我自己的版本。详细的细节其他学长学姐会提供，我就不多赘述。

## 影响因素分析

推荐信(relation) > pub > GPA > 文书 > 语言成绩。利用好你的科大出身（多看看优秀的校友）以及导师之间关系圈（谷歌学术+教授发pub时经常合作的人），推荐信针对性使用效果更好，pub有顶刊一作或二作则是非常加分项。没有也没关系，如果有充实而亮眼的科研经历也很吸引人。GPA是敲门砖，决定了你的申请match校，但是冲刺top校往往取决于第一点relation和少许运气。文书只能说必需品但是写得好也没加分（个人感觉），只需要知道写CV和SOP是帮助自己选择以后的研究方向，培养自己的科研素养。至于语言成绩达到平均水平就可以了。

## 其他建议

跨专业申请其实还有很多细节，但是距离申请的时间长了很多东西都忘记了，不太容易想起来。同学们遇到任何疑惑或者需要我提供帮助的，可以联系我Email向我提问，我也一定尽量帮忙。

最后想说，申请没有所谓的赢家输家，去到自己不后悔的学校便是最好的选择，人生也是无数种可能，请打开格局并时刻认清自己，怀着感恩的心不断前行，薪火相传。



欧洲  
Europe



## K学姐 (Quantum Science and Engineering Master@TUM (慕尼黑工大))

GPA	3.08/81.2	Ranking	N/A
IELTS	7.5 (R8.5, L8.5, S7.5, W6.0)	GRE	154+167+3.0
Summer Intern University	本校	Principle Investigator	N/A
Final Decision	QSE Master@TUM	Fellowship	N/A
自身背景	原子分子物理	申请方向	Quantum/ Applied Physics
Interview			N/A
Offer/AD	Master: TUM, TU Delft, Uni Copenhagen, Lund Uni, Stockholm Uni		
Reject			N/A
Withdraw			N/A
联系方式	QQ: 842386878		

## 欧陆硕士申请综述

受中美关系的影响，近年来欧洲也成为一大留学热门选择。原则上欧陆PhD需要有硕士学位才能申请，因此主流的选择是申请欧陆的硕士项目，硕士项目一般模式为一年教学加一年研究。欧陆硕士十分适合没有决定未来是进入学界或业界甚至是想要调整专业方向的同学，同时欧洲的生活节奏更慢。劣势是即使有很多来自学校、社会的奖学金，费用和直接申请PhD相比会高一些。同时个人建议在选择欧陆学校时适当参考QS排名以及学校毕业生在当地的竞争力排名，并不能完全抛开不看。下面具体介绍一下欧陆几个国家相关学校的概况。

### ■ 德国

#### 1.1 概况：

德国大学的综合实力较平均，不同学校的强势学科不同，反映在QS排名上Top100的德国大学不多，慕尼黑工大（TUM）37，慕尼黑大学（LMU）54，海德堡大学87，但就物理专业而言，选校时还需要考虑具体方向、大学挂靠的研究机构等因素。总体来说德国在学术实力和氛围

上仍然算得上欧洲最顶尖的地方之一。

#### 1.2 费用：

德国大部分学校是免学费的，每学期只需要交几十欧的注册费。值得一提的是，慕尼黑工大（TUM）从23/24学期开始硕士项目会收取每学期4000–6000欧的学费。处在巴符州的大学（例如海德堡大学）每学期收取1500欧的学费。物价水平以慕尼黑为例，房租占每个月支出的一部分，根据地域和房型的区别房租变化范围很大，基本上在600–1200欧/月之间。衣食住行成本换算成人民币基本和国内一线城市持平。

#### 1.3 申请：

德国的申请步骤和材料比起其他欧陆学校来说更为复杂，但同时也能够很好地锻炼个人能力。总体可以划分为两个部分：APS审核和学校网申。时间上要晚于其他欧陆学校，因此不建议只申德国，并且在申请窗口打开之后尽早提交。TUM的两个英授项目：Applied Engineering Physics在1.15之前提交最早可以在3月出结果；Quantum Science and Technology在3.15之前提交最早可以在4月底出结果。

##### 1.3.1 APS审核：

德国所有学校和比利时的鲁汶大学申请都需要用到APS，这一审核用于确认申请人的学历真实性。建议大三暑假就根据APS官网的材料清单准备并整理好寄给审核部，在大四上进行面审，早一些准备可以让时间更充裕，同时避免因审核部工作效率导致的延迟。面审在审核部线下进行，全程可用英语，包含30分钟的笔试和约30分钟的面试，范围原则上是成绩单上的所有课程。因为审核目的只是确认学历真实性，所以并不会涉及很高深的专业问题，更重要的是能清晰阐述每一门课的知识结构和核心知识点。如果存在紧张就容易说不出话、平时表达就不自信或者对课程知识掌握不牢的情况，建议抽出一个月的时间准备。

##### 1.3.2 学校网申：

德国申请的核心材料是课程描述，举例来说TUM的Quantum Science and Technology项目录取分为：课程描述120+课程成绩40+动机信40=总分200。课程描述建议包含：课程名称、学分&总课时、教学内容、评分标准、参考书目。同时可以对比申请学校和你相同专业的本科培养方案，适当增添或修改每门课的教学内容以提高匹配度。课程描述可以尽早准备，多放一些精力在课程描述上是很值得的，并且建议找教务处老师给课程描述盖章。动机信需要清晰表达自己对项目的了解和这个项目与自己过往学习科研经历的联系，不宜过长，一般在一面半到两面之间。德国对语言标准化成绩的要求不高，例如TUM是托福92/雅思6.5，每个申请季和不同项目都会有区别，可以在官网查看。

### ■ 丹麦

#### 2.1 哥本哈根大学（Master's Program of Physics）（Ad）

哥本哈根大学学费约为一年10w人民币，且全额奖学金有限。申请截止时间1.15。材料包含：CV，成绩单，语言成绩，Self-assessment表格（官网下载，用于评估课程匹配度，只需要对应填入不同分类下已修的课程），GPA换算表格（官网下载，用于换算成丹麦GPA）。是一个



很适合害怕失学的备选校。

### ■ 荷兰

#### 3.1 代尔夫特理工 ( Master's Program of Applied Physics ) ( Ad )

TU Delft学费约为一年20w人民币，奖学金申请随项目申请一并提交。申请截止时间1.15。材料包含：CV，成绩单，语言成绩（2022.10之后获得的语言成绩要求有所变化，具体查看项目官网），动机信，GRE（optional，但可能根据项目和申请季不同有所不同），推荐信（适用于申请奖学金）。荷兰的优势在于英语使用度高，并且留学生社区建设完善，但费用相对更高。

### ■ 瑞典

瑞典所有大学的申请在同一个网站进行，采取优先录取的方式，即可以给意向项目排序，越靠前越优先受理。申请费截止提交时间1.15，材料提交截止时间2.1。隆德大学（Lund University）更偏理科，物理专业下细分了不少方向。瑞典皇家理工（KTH）更偏技术与应用。

## K学姐 ( Applied Physics MSc@TU Delft)

GPA	3.2	Ranking	About 19/25
TOEFL	107	GRE	N/A
Summer Intern University	None	Principle Investigator	N/A
Final Decision	TU Delft	Fellowship	N/A
自身背景	光学	申请方向	Quantum Devices and Quantum Computing
Interview			N/A
Offer/AD	TU Delft (代尔夫特理工大学)	UT (特温特大学), KU (哥本哈根大学)	
Reject			N/A
Withdraw	UT (特温特大学), KU (哥本哈根大学)		
联系方式	QQ: 2464398286		

## GPA & 选课

### 1.1 关于选课：

申请学校时，首先需要到各个学校官网查看各个program的要求，有的学校项目会对一些类别的课程有学分的要求，例如哥本哈根大学的applied physics项目会要求填写一个对应学分表，要求本科修够一定学分的各种物理课程、数学课程及计算机课程；而哥本哈根大学和丹麦科技大学联合培养的量子计算项目则会对量子力学以及计算机方面的课程有额外要求。（如果本科一直是物理学院的同学，想申请applied physics的master项目基本上按照培养计划上课就够，但建议跨专业申请一定要早一些看看）。

### 1.2 GPA:

我个人的GPA不算高，可能很难申请到奖学金，但申请的三所学校都得到了offer，感觉荷兰丹麦的学校还是相对好申请的。另外欧洲的奖学金一般比较少。如果是GPA较高的同学非常建议申请一下各种奖学金，包括欧洲国家政府的以及私人的（比如ASML公司提供一个奖学金，但需要很早去当地面试，如果很早就有申根签证的同学可以试试），一般这种信息可以去学校官网查看，很多都有一个比较早的ddl，建议在申请学校的同时早一些准备申请。



## 英语条件准备

荷兰和丹麦的学校对英语的要求整体没有非常高，大部分用TOEFL成绩和雅思成绩都可以申请，部分项目需要GRE成绩，需要提前去官网查看要求。但近年来荷兰学校对英语的要求有所上升，申请时需要及时查看当年的要求，学校之间也会有很大的区别。例如TU Delft今年的要求是TOEFL 100分以上，往年只有90左右；而阿姆斯特丹大学需要TOEFL口语25以上，比较严格。因此如果有出国留学的打算，建议在大三早一些就备考托福、雅思，留出一次考试不理想再多考几次的时间。另外，线上考托福非常麻烦，个人建议能在学校考场考就尽量在线下考。

## 科研背景

我的科研背景是大三的时候做过一年大创，然后大四在另一个实验室做毕业设计，由于疫情没有参加暑研。

## 申请经历

申请主要在大三下的暑假和大四上学期，没有面试和套磁，因为申请的master项目都是直接申请学校不需要提前联系导师。

主要时间线是这样的：

22年7月底考托福；

8月上各个学校网站查看申请要求和流程资料，开始写文书的草稿；

9月确定毕设实验室之后开始写简历，找之前的大创导师和课程老师写推荐信（不是用来申请学校，而是用来申请奖学金）；

10月正式在几个学校网站申请；

10-11月收到TU Delft offer。

## 文书

每个学校需要提交的文书都不太一样，每年的要求也会略有不同，需要仔细阅读学校官网的要求。我用到的文书主要包括：简历（CV），motivation letter，推荐信初稿（只用到一封，因为另一位老师完全是自己帮我写的推荐信）。

### 5.1 简历（CV）：

我是参考往届同学的申请CV为模板，然后再咨询了在国外工作的人润色了一下。大致写了自己研究经历、成绩、课外成果、掌握的技能以及奖项。简历需要写得简洁明了，但突出个人能力，研究经历部分不需要写得非常详细像流水账，重点是要突出成果和作用。比如创新地提出了什么idea，运用什么技能解决了什么问题，组织了多大型的活动等等，而不是写自己测了什么实验参数。所有的内容也要围绕一个核心的形象而建立，可以分析一下自己的优点，然后围绕几个优点来写。

### 5.2 Motivation letter:

TU Delft有提交MV的要求，大致是介绍自己的申请动机。这个对字数有要求，大概1000-1500字的文章，因此可以把CV中省略的细节写一写。我咨询的人仍然建议MV不要写流水账，而是生动具体地表现个人形象。可以开篇用一点小的成就或事迹，让读者脑中能迅速建立一个关于生动、有个性的形象，能够记住你的特点。在后面可以写一些自己的研究经历以及为什么想要申请这个项目，申请到这个项目之后想做些什么等学术有关的事情。不过欧洲申请主要还是看硬性条件，MV写得一般也不会太影响申请。

### 5.3 推荐信初稿：

推荐信最好还是请老师自己写，但如果老师不能帮你写，或者是要求你提供初稿，那么需要注意写作人称、口吻，然后突出一些和简历相对应的能力。建议早一点发邮件或者信息联系帮你写推荐信的导师，因为他们都很忙，而有的学校会要求推荐信从老师那边直接发给学校，太晚了可能会错过申请ddl。第一次联系老师帮忙时，如果不是很熟的老师，可以先附上自己简历、成绩单，照片。

## 欧洲申请总结

感觉如果GPA在保研线左右或以下可以试试申请欧洲的学校，英语要求不算很高，然后自己科研的经历和未来展望大致写清楚就比较好申请；高GPA可以试试瑞士的ETH和洛桑理工。

荷兰的很多学校比如TU Delft是先到先得，早申请早拿offer，人够了就不发offer了，但offer可以一直保留到很晚，因此建议多投且早投，大四上学期一开学申请是比较好的时间。

丹麦的学校是在一个统一的网站申请，1月15日左右截至申请，然后统一进入审核流程，大概3月份出结果，offer的期限只有7天左右。

瑞士的学校听说第一轮过了可能会有面试，但申请通道开放时间比较晚（有的1月份才开始），可以早点规划好，先拿到保底学校offer再试试。

英国的学校master都是一年制，个人觉得时间太短了不太适合，但如果有想申请的话用TOEFL成绩也可以，就是要求会高一些（曼彻斯特大学要求是每科20以上，剑桥要求每科25以上）。PhD时间也短一些，申请的话需要自行联系导师套磁。



## 其他建议

决定申请的话，建议一定找个时间（比如假期）把自己想申请的学校列好，然后分别去不同学校官网看一下申请要求和需要的材料，列好表格，个人建议每个学校都建一个文件夹，分别放好需要提交的材料。因为申请不同国家学校的话，要求会有些琐碎，每年还会有变化，因此一定要仔细看一下各个学校的最新要求。护照一般在申请的时候都是需要的，没有办的需要早一点办。

中国科学技术大学物理学院飞跃手册（2023版）  
未经允许，严禁翻印，侵权必究。

## J学长 (EE Ms@KTH)

GPA	3.67	Ranking	25%
TOEFL	103	GRE	无
Summer Intern University	无	Principle Investigator	
Final Decision	KTH EE Master	Fellowship	半奖cover学费
自身背景	两段校内科研	申请方向	Applied Physics / Electrical Engineering
Interview			
Offer/AD	Applied Physics Master@ TU Delft, EE Master@KTH		
Reject	EE Master@EPFL, Physics PhD@Rice, Physics PhD@UCSB		
Withdraw			
联系方式	qq:876912500		

## 英语条件准备

高中毕业的暑假上了一段托福课程，打下了一定基础。期间由于疫情一度放弃出国，因此英语就荒废了。大三下学期再次萌生出国想法，暑假为了捡起英语报了合肥本地某知名机构的暑假班。22年8月考试103. GRE仅少部分学校需要（如ETH）所以就没再去学（主要还是太懒）。

建议：疫情结束之后大部分美国学校应该也会恢复对GRE的要求了，因此GRE和托福有空的话早点准备总是没错的。关于报班/自学，个人认为老师会帮你点出一些重点，技巧等，可以帮助少走一些弯路。可以在优惠的时候报个班学一下，然后自己刷题。

欧陆关于英语的要求：欧陆学校雅思托福分数都接受，因此考托福欧美都可以用。欧洲学校托福100够用了，但是比较恶心的一些学校卡小分（比如TUD要求每门成绩不少于21），按经验来讲不少人会口语分数不高，这点需要注意一下。



## 科研背景

两段校内科研凑推荐信。

## 申请经历

欧洲项目大多是硕士，可以在对应学校的网站上填写。由于决定出国比较仓促就没陶瓷。申请过程中也没有面试。

## 文书

### 4.1 CV:

通用。

### 4.2 Motivation letter:

类似于美国的Personal Statement，欧陆一般叫Motivation letter，一般也是叙述你的学习/科研经历以及选校的理由。具体要求看学校官网，不同的项目可能会对于Motivation letter有一些具体要求。推荐信正常准备。不过欧陆毕竟硕士为主，在做毕业设计的时候才会确定你的导师，因此推荐信相对美国更不重要。

### 4.3 课程描述：

有的项目需要你在某个领域修读够一定的学分，甚至需要你修读过某一些特定内容的课程。因此有时需要你提供描述你课程内容的说明。英文课程描述科大教务处官网有，点进某一个课程就有英文描述。

### 4.4 奖学金：

有些奖学金申请需要提交单独的文书，按要求写即可。

### 4.5 其他建议：

不同的项目对于文书的要求还是有不同之处的，我遇到的比较奇葩的一个还要求毕业论文的摘要。建议申请的时候总结一下意向学校的文书要求，然后主要经历放在CV，Motivation letter等通用文书上。

## 影响因素分析

欧陆以master为主，瑞士的ETH和EPFL应该可以申PhD，具体可参考本届其他学长的情况。Master申请主要看重课程匹配度（具体看各个项目），以及成绩。成绩方面欧陆主要看课程均分，而不是GPA，本人GPA3.6+ 看上去并不高，但是均分也有87，看上去还可以。并且科大的声誉还是很不错的，因此均分80以上的都可以尝试一下。

## 其他建议

认真阅读各个学校官网对于申请的要求。欧洲毕竟是很多的国家，每个国家甚至同一国家的不同学校对于申请材料，课程匹配要求等都不尽相同。认真按照官网的指导准备材料就行，不需要中介。

## 关于选校

欧陆顶级学校必然是ETH和EPFL，但是难度也不小，可能需要均分90+；然后是各个国家水平前几的学校，彼此之间没有明显差别。其中EE方向一些学校/项目推荐：

**Netherlands:** TU Delft, TU Eindhoven

**Belgium:** KU Leuven, IMEC

**Germany:** TU Munich, RWTH Aachen, TU Berlin, KIT

**Sweden:** KTH

## 关于奖学金与费用

欧陆的奖学金给得似乎比较吝啬，总共名额不多，可能一个项目中能给奖的只有个位数，因此不妨广撒网多尝试。或者去德国不需要学费。

自费的话2年硕士总学费在20-30万人民币，生活费基于租房的好坏，个人消费习惯，以及大学所在的国家/地区的经济水平，大概七八千人民币。

总之如果没想好要不要读博士或者只想读硕士的话，欧陆由于其相对英美较低的学费也可以成为考虑的选项之一。另外对于毕业后想要先在国外工作发展的同学来说，欧洲相对容易得到的工作签证也是一大利好。



## 香港 Hong Kong



中国科技大学物理学院飞跃手册，严禁翻印、侵权必究。(2023版)

S学长(Physics PhD@HKUST)

### S学长(Physics PhD@HKUST)

GPA	2.99/4.3	Ranking	126/186
TOEFL	86	GRE	无
Summer Intern University	N/A	Principle Investigator	N/A
Final Decision	HKUST	Fellowship	全奖
自身背景	低绩低T无G俩校内科研	申请方向	凝聚态物理
Interview	发套磁回复的都给了		
Offer/AD	HKUST, Bristol		
Reject	Manchester, KCL (谈崩了)		
Withdraw	N/A		
联系方式	2463702186 (QQ)		

### 硬件条件准备/GPA/选课

如你所见，我的准备是摆烂( )。因为某些看上去很滑稽的原因绩点炸了之后开摆，惊觉掉下3，惊觉没补回来( )。结论是别学我，这玩意掉下3很难搞，不少学校会卡分数，如果你很不幸的跟我绩点差不多且没有补救的方法了，那，往下看吧……

### 英语条件准备

还是很滑稽……某些人赶上疫情，一直考不了，第一次考双加试心态崩了，最后疫情不断只能家考托福，一直掉线，阅读喜提21，然后就没有然后了。

结果来看的话，至少我申的(英港)都是过线就行，就算没过，也可以交完申请后继续考，出结果前过线就成。(香港都是80，欧洲那边要求很乱，最高应该92就打住了)

托福课的话，我的感觉是新东方课没必要，不如bilibili学习中心，两个硬币即可。因为技巧



方面都讲的差不多，b站反而能博采众长，只是线下能督促背单词（你要非不背那也没办法），刷题可以直接上小站托福。

总结是多背单词，b站找技巧，考前一个月左右每天刷刷题，只要不是很背，就没事。

## 科研背景 & 暑研

如你所见，没有暑研（那会等着考托福呢还）这玩意有没有用，有多大用，我不好说……

校内科研两段，一个是跟同学一起做的大创课题，申请前做了个七七八八，就差最后加工测试。一个是大三进入的实验室，进度名义上开了，实际上就看了点文章。不过这两个方向有相关性，实际上感觉也能做下去，申请也主要以这些方向为主，相关性比较强可能占点便宜。

校内科研申请不用我教了吧……

## 申请经历 & 面试 & 套磁

还是如你所见，上面准备一塌糊涂，所以真正申请开始比较晚。决定只申英港方向是一个浪漫的理由（咳）（虽然申请没结束的时候这个理由就奇了），所以美国方面一窍不通。

根据绩点的位置，大概上网查查就知道哪些学校，然后找找导师，发发套磁信，大胆发，反正他不认识你，丢人也是丢科大的人（不是），过两天不回可以再发一个，或者直接换人。

香港也就港三，或者港五（其实差不多哪去），其中港大有均分85的con，这很难搞，港中文也有con，但是可以考GRE sub去证明本身实力，而且要求其实很低（只不过我来不及了），港科和蔼的多，没啥特别大的要求，老师拍板就行。

英国这边主要是曼爱布（毕竟排名水，有些老师会很喜欢真的要干事的学生的），效率很低很低，速度咔咔慢（指admission），但是没有申请费，可以随便填着玩。大部分项目没有奖学金，但是可以走CSC（钱肯定不够）还有很多没有直博，必须先读硕，博的奖学金有的也很抠，回趟家机票可能半年钱出去了，唯一好处是竞争压力小一点，然后时间短，压力还低。

欧陆的学校要求很杂，需要一个个学校去官网慢慢看，大多数要求并不高，而且截至日期晚，可以留作后面兜底的安排，比如说前期申请全寄了，欧陆学校也有四月底甚至全年开放的申请，除去很想去的情况，可以把它们留在后面，为前面的申请季多省出来精力。

面试的话可以找人帮你模拟一下，预设一些问题，基本情况啊，科研情况啊，一些有的没的的牛马问题啊（咳），我的情况是，回套磁信的基本都给了面试，本身申学校不多，最后成功率一半一半，有的老师比较狡猾，尤其咱们绩点不高的，他可能预设一些你乱七八糟的情况，这种拒了比录你好得多，不然后面几年跟这样的导师，日子不太好过。还有就是条件谈崩了的，比如英国那边，主打一个宁为玉碎不为瓦全……

当然，绩点可以低，但是至少在面试前一些基本的知识需要掌握，别说起来发现啥也不会，

那回家种红薯吧（不是）。

面试主要更多的表现一些兴趣和科研潜力，有的老师可能会安排一些考核，比如说发文章让你看完了讲，一定要给自己充足的时间，去真的足时足量的看完，然后PPT做好看点，这是个态度问题，有问题实在不会可以问问科大的老师嘛，他们很乐意进行一些解答。

套磁，套就完了。

## 文书

前面要把套磁信写的漂亮点，主要还是介绍自己的科研情况，同时把CV附上去。主要还是说明，我虽然绩点不好看，但是我人好看，呃，科研好看。别出现明显的错误，还有发之前检查一下，别忘了改老师或者学校的名字。

英港可能需要research proposal，套磁顺利的话直接问老师就行了。

推荐信嘛，你猜我为啥有个大创还去找实验室（）

体验是，大创认真做的话，科研的经验就更多，而且大概率能做出点东西，但是老师交推荐信就不太靠谱（特指指导老师不是很出名，引荐给大老板的情况），实验室上限和下限都不好说，但是老师一般靠谱。

## 其他建议

大胆申请。对于我来说，申请最大的优势是科大的学校牌子，最大的劣势是科大给的烂绩点（好吧，算是怪我），申请过程中，只要这个绩点不是真的烂到不能看，而且知道你是真的学不会（不过学不会咱就别申请了，活遭罪），就可以大胆尝试申请。当然别碰顶校去刮彩票，除非你有connection，一定要有足够的精力去面对各个申请啊，面试什么的，这玩意贪多没啥用，做好一个最想去的，不就直接跑了。

有要求大胆提，有些时候说让你去，然后你看着这offer，食之无味弃之可惜，给了不开心，不给一定闹心，图啥呢。

中国科学技术大学物理学院飞跃手册(2023版)  
未经允许，严禁翻印，侵权必究。