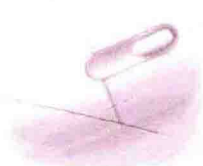
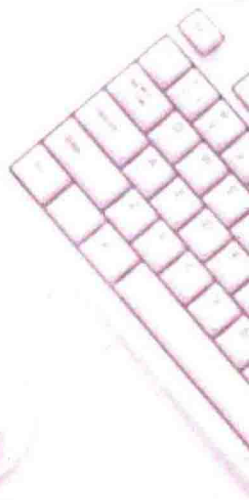


*Keyanyoufang keyanxuyao xianghucunaisue
Lunhuo fankui xiangyang shu*



科研有方

——科研需要
“想好”再“做”

栾浩 樊凯 项阳 著◎

科研有方

——科研需要“想好”再“做”

栾浩 樊凯 项阳 著

西安电子科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

科研有方: 科研需要“想好”再“做”/ 栾浩, 樊凯, 项阳著.

—西安: 西安电子科技大学出版社, 2014.5

ISBN 978-7-5606-3371-8

I. ①科… II. ①栾… ②樊… ③项… III. ①科学研究—研究方法 ②科学技术—论文—写作 IV. ①G312 ②H152.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 070882 号

策 划 曹媛媛

责任编辑 雷鸿俊

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子信箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西天意印务有限责任公司

版 次 2014 年 5 月第 1 版 2014 年 5 月第 1 次印刷

开 本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 4.5

字 数 104 千字

印 数 1~3000 册

定 价 12.00 元

ISBN 978-7-5606-3371-8/G

XDUP 3663001-1

*** 如有印装问题可调换 ***

本社图书封面为激光防伪覆膜, 谨防盗版。

内 容 简 介

本书是作者多年来从事科研工作及论文写作的一些经验总结。全书共四章，从做科研的准备工作、做科研的思考方法、英文写作经验和技巧以及科研工具四方面，系统地介绍了科研论文从提出问题、思考问题到最终完成写作的一些独特经验和技巧。通过阅读本书，读者可以对如何读博士、做科研以及与导师合作工作有更为深刻的理解。

本书所介绍的是非常细致的科研思考和论文写作步骤，适合从事计算机科学与信息工程相关专业领域科研工作的高年级大学生、硕士和博士研究生阅读。

谨以此书献给我的父亲栾焕斌先生，母亲姜爱萍女士，
以及我的恩师沈学民教授。是他们多年来给予我的支持、鼓励
和教诲，超越了一切理性思维和分析的力量，支撑我勇敢前行。

——栾浩(Tom H. Luan)

Forward

I would like to congratulate the authors for publishing such an interesting and useful book. It aims to help graduate students in better understanding the way to do their research and technical writing. The book not only is based on the author's first-hand experience, but also incorporates rigid logics with great enthusiasm!

The graduate studies, especially in the PhD program, are in general a long and challenging path, no matter which discipline you are in and what research subject you focus on. Very often, students get frustrated with or lost in their research problems, and do not know how to proceed with their work. If it happens to you, reading this book should be very useful; otherwise, likely the book can help you to improve your working-efficiency. The path of carrying out research is unique for each student. It requires passion, hardworking, and patience to be successful. Furthermore, working efficiency is very important. Improving the efficiency is a learning process itself. The research achievement depends on the integration of efficiency over time that you put into it. This book presents various perspectives on the topic. I hope you enjoy reading it and find it useful.

**University of Waterloo,
Waterloo, Ontario, Canada**

Xuemin (Sherman) Shen

2013.12.4

序

(注：此序为本书作者所译)

首先，恭喜本书作者出版了这本有趣且实用的书。这本书的目的是帮助研究生更好地了解做科研和撰写科技论文的方法。本书不仅是基于作者的第一手经验撰写完成的，同时也具有很严密的逻辑性和作者的写作激情。

不论从事什么样的学科或学术领域，研究生学业，尤其是博士研究生学业，通常是一段漫长且艰辛的路程。面对十分复杂的科研问题，同学们经常会感到沮丧甚至迷失，从而不知道如何继续开展工作。如果你遇到了类似的情况，阅读本书将会让你受益匪浅，或者至少可以提高你的工作效率。科研的道路对于每一名学生都具有不同的挑战。它需要激情、勤奋以及耐心才能最终成功。除此之外，工作效率也非常重要。如何提高工作效率本身也是一个需要不断学习的过程。科研的产出是由效率和工作时间共同决定的。本书将针对这些话题从不同方面进行深入讨论。希望你们会享受这个阅读过程，并从中受益。

沈学民

于滑铁卢大学

2013年12月4日

前 言

这是一本什么样的书？

写本书主要有两个目的。第一，介绍一些作者在做科研和写论文方面的技巧，希望能起到抛砖引玉的作用，为读者提供一些有用的信息，帮助他们总结出一套属于自己的科研和写作方法，从而多快好省地完成科研工作。第二，希望以学长的身份，给刚刚开始读博和准备读博的同学一些建议，解决他们在读博过程中可能碰到的一些迷惑和困扰。对于很多人而言，读博是独立工作的开始，而独立所导致的孤立无援会大大消耗他们的战斗力。孤立无援首先是遇到了思想上的问题，因此更需要方法上的帮助。作为过来人，我们在本书中试图解答一些曾经困扰我们的思想问题，希望帮助后来人振作精神，看清前边的路。此外，本书还介绍了一些具体的科研方法。

本书还有一个客观的作用：帮助导师指导学生，或者帮助学生更好地跟导师合作。导师跟学生的关系，更准确地说是co-worker(合作者)。很多学生从本科升入研究生时还不是很成熟，始终把自己当学生而不是一个工作者，因此比较依赖老师或其他人。什么时候认清了自己的角色，认清了自己跟导师和其他人的关系，认识到自己应该是去独立地工作，什么时候才算真正地进入到读博士的状态。导师可能是我们人生中的第一个“同事”或“老板”，因此我们会着重介绍一些跟导师合作的经验。

本书跟其他介绍科研方法的书有什么不同？

本书介绍的是一些比较细致的做科研的技巧，比如如何提高

英文写作能力，如何写出好的英文论文，如何思考科研课题。打个比方，其他介绍科研方法的书，可能多为“内功心法”，即教你如何提高自身修为和思考水平从而提高科研能力。而这本书主要介绍的是“武功招式”，通过“机械”地模仿这些招式，配合自己的语言和思维，就可以应对各种科研问题和论文写作。

形象地说，本书介绍的是我们自己在做科研和写论文上采用的一些“工序”。科研问题可以千变万化，但是对于每个人而言，基本的工序却可能是固定的。这就是我们在处理抽象事物时通常采用的方法：用具体的方法来指引我们处理抽象的事物。这跟画家作画有些相似：在他的脑海中有了一幅画面时，他会先在画板上进行必要的规划、布局和勾勒，然后再一点点将脑中抽象的东西变为具体的可以看得到的图画，而不是提笔就画，想怎么画就怎么画。作家也是如此，在有了基本的情节构思之后，一定也会有一些具体的方法来帮助自己把大脑中的故事有逻辑、有步骤地呈现出来，而不是提笔就写，想到哪里写到哪里。未知的科研问题对于我们而言就是一片黑暗，科研方法是系在我们腰间的绳索，在黑暗中我们只有牢牢抓住绳索才能保证向着正确、安全的方向前进。如果你现在还没有找到这样一条绳索，希望本书可以帮助你。这条绳索在使用时可能需要调整，但是它使用得越多，系得会越紧、越扎实，你在科研这条路上也会走得越顺畅。再说多一点，我们的人生其实也是一片黑暗，你很难看清前边的路，因此也需要一条绳索系在腰间。如果你在做科研的时候能够成功地为自己系一条绳索，那么面对未知的人生，你也许可以吸取一些经验，为自己的人生再系一条好的绳索。

本书应该怎么读？

本书仅有 100 余页，很容易读完，却不容易真正消化吸收，因为它介绍的是方法。对于方法，如果你不动脑子自己想，思考

方法的内容、原因和逻辑，那么你很难吸收这种方法。因此，读这本书一定要过脑，通过自己的思考真正地吸收一些有用的信息。我们建议读者把本书读三遍。第一遍读主要内容，思考我们介绍的方法和经验。读完后，在每页的边白处针对一些重要的内容和自己想到的东西做一些笔记。第二遍读我们在左边或右边边栏中提炼出的文字，并结合自己后来在科研中的实践补充一些自己的笔记和经验。第三遍读自己的笔记，提炼出属于自己的方法，也就是之前提到的做科研的绳索。在对自己写作和做科研的方法使用不熟练时，通过读自己的笔记来指导自己。在每章的末尾，我们简要总结了一章中讲述的主要内容，希望读者在读完每一章后，可以回顾我们之前提到的内容，在脑子中过一遍，补充自己的笔记。

总之，我们希望读者可以通过阅读本书，总结出一套属于自己的做科研的工序和方法，并且可以从头到尾，按顺序一步步将这种方法罗列出来，就像高中时所学的解题步骤一样明确。这个科研方法，你必须能够很明白地讲述给别人。在我们看来，一个人对于自己的科研和思维方法，如果只是模糊地感觉到存在而无法用言语清晰地讲述给别人，那么他不算是真正地拥有自己掌握的方法。就像我们给别人介绍科研问题和设计，如果只能感觉到问题很重要，自己的设计很巧妙，而无法准确阐述去说服别人，那么说明我们对这个科研问题还没有理解透彻，我们的设计方法还不够完备和有逻辑性。

本书具体讲了些什么？

本书分为以下四章：

在第一章中，主要介绍做科研的一些准备工作。首先是做好思想准备，主要介绍博士的工作性质、读博可以带给我们的益处和博士的毕业标准。了解这些问题可以让我们对眼前的路有更清

晰的认识，从而知道自己是否应该选择这条路，以及向什么方向努力。其次，我们介绍了一些比较具体的做科研需要掌握的资源，包括互联网上的信息、图书馆的服务以及如何利用学校所提供的课程资源。

在第二章中，主要介绍了如何做科研。我们将科研分为三步：提出问题、分析问题和解决问题。当拿到一个新的科研课题时，我们需要提出好的科研问题，找到正确的科研方向，然后逐步解决这个科研问题。做科研的关键在于有技巧、有步骤地进行思考。思考的过程中需要阅读大量文献。这一章我们穿插介绍了如何在科研不同的阶段中“读”文献。

第三章主要介绍英文写作的一些基本技巧。在本章中，我们首先介绍如何长期积累英文语言，从根本上提高自己的英文写作技能。其次，我们介绍了具体的写作步骤，包括如何规划全文，然后按章节、有目的地完成论文写作。

在第四章中，介绍一些做科研的工具，主要介绍了 Maple、Latex 以及离散事件仿真器的基本架构及使用。

最后声明两点。第一，本书是个人经验的总结，希望读者在阅读时能够抱着批判继承的眼光，去粗取精地吸收。和学术论文一样，发表的东西只是用来传播见解和认识的，绝对不代表真理，况且真理的真伪也需要结合特定的应用环境而定。本书中对我们有用的方法，未必适用于其他人。因此希望读者能够带着自己的思维去阅读，结合自己的实际情况和习惯去获取需要的东西。倘若读者发现了本书中的一些错误，或者想对本书的内容进行补充，请致信本书作者 tom.luan@deakin.edu.au，我们不胜感激。第二，本书有些论述可能与诸位导师的教诲和所传授的思想发生冲突。还望读者此时多加斟酌，以导师教诲为准。

本书的作者主要从事的是通信网络领域的研究，因此，本书

所介绍的科研方法最适合刚刚进入到通信以及计算机领域的博士和硕士研究生阅读。对于其他学科，本书所介绍的科研和写作方法仅供参考。

本书中所介绍的一些工具和资料，可以从本书的网站 (<http://anss.org.au/members/thluan/book.html>) 获取。

本书得以顺利完成并最终出版，赖于西安电子科技大学出版社相关人员的辛勤工作，尤其是阔永红主编、雷鸿俊编辑和曹媛媛编辑的帮助。在此特表感谢！

本书仓促成稿，未免粗陋，还望海涵。

栾浩 (Tom H. Luan)

2013年12月

于澳大利亚迪肯大学

(Deakin University, Melbourne, Victoria, Australia)

目 录

第一章 做科研的准备工作	1
1.1 选择读博，你是否知道为什么	1
1.2 你需要为自己制订“培养计划”	12
1.3 做科研的准备工作	15
1.3.1 图书馆资源	15
1.3.2 互联网资源	16
1.3.3 数学工具	20
1.4 小结	26
第二章 如何做科研	27
2.1 科研的步骤	28
2.2 提出问题	29
2.2.1 第一：从根本寻找问题	33
2.2.2 第二：比较阅读	45
2.2.3 第三：时间分配和论文的规划	47
2.2.4 科研的内涵和外延	50
2.3 分析和解决问题	55
2.3.1 性能分析工具	57
2.3.2 数学规划	58
2.4 小结	64
第三章 英文论文写作	67
3.1 论文写作风气	68
3.2 英文用词	69
3.2.1 词汇的长期积累	70

3.2.2	善用工具, 勤查词义	72
3.2.3	上下文一致性	76
3.3	论文写作的逻辑性	78
3.3.1	准备工作: 论文提纲	79
3.3.2	学会控制信息量	82
3.3.3	如何写 Abstract	84
3.3.4	如何写 Introduction	88
3.3.5	如何写 Related Works	90
3.4	论文的二次修改	93
3.4.1	修改语言: 分析句子信息量	94
3.4.2	与导师合作论文	97
3.5	论文写作流程	99
3.6	小结	104
	附: 论文提纲举例	105
第四章	科研工具	107
4.1	数学工具	107
4.2	仿真工具	113
4.2.1	仿真工具的比较	113
4.2.2	离散事件仿真器	115
4.2.3	仿真粒度	118
4.3	论文工具	119
4.3.1	Latex	119
4.3.2	Winedt	120
4.3.3	Scientific Workplace (SWP)	122
4.3.4	绘图	125
4.4	小结	127
	后记	128

第一章

做科研的准备工作

本书的目的是介绍做科研的一些“招式”，而要灵活运用这些招式，一定需要“内功修为”。因此，我们在讨论具体科研方法之前，先介绍一些必要的准备工作和解决一些思想问题。

1.1 选择读博，你是否知道为什么

读博，对于很多人来讲是人生的第一个岔路口。选择这条路可能会彻底改变你的一生。因此决定读博前，一定要清楚自己读博的目的是什么，读博能给自己带来什么，应该怎么去获取自己想要的东西。想要了解这些，我们需要知道博士的工作内容、性质和奋斗目标。然而这是很多未读博或者刚刚读博的人所无法获知的。希望我们后边介绍的内容可以起到一些参考作用。

本节我们讨论三个关于读博最大的疑问：博士

选择读博这条路可能会彻底改变你的一生。因此决定读博前，一定要清楚自己读博的目的是什么，读博能给自己带来什么，以及自己应该怎么去获取自己想要的东西。

是什么？读博有什么用？怎样才算是一个合格的博士？这些曾是困扰作者相当长一段时间的问题，所思考出的结果也是直到我们自己博士毕业后才有所领悟的。对于这些问题，早一天解决，可能就能让你早一天进入状态。



问题一：为什么要读博？换言之，博士和其他人的区别到底是什么？做科研到底能为我们的人生带来什么？

博士的主要工作就是做科研。科研，就是进行抽象思维然后创造新事物的过程。比如导师要求我们：设计一个通信协议，可以让车辆之间进行视频会议。那么我们就需要自己去分析这里存在的技术难点，然后解决这个问题，“发明”出这个通信协议。甚至有些情况下，导师只会要求我们：发明一个车辆上使用的东西，它是高效并有前景的。然后我们自己去想象和论证这个有效、有前景的东西是什么，之后再实现它。因此，科研就是从无到有的创造过程。系统地讲，在这个过程中，我们首先需要考察科研问题的需求和亟待解决的问题。然后通过自己的思考给出解决这些科研问题和满足科研需求的方法。因此，这是一个系统的、逻辑严密的过程：根据具体的科研和工业问题，进行有针对性的、系统的、严密的思考，从而提出有效解决这些问题的创新方案。

在读博期间，我们需要完成多项科研任务，并完成相应的科研论文。每次完成一篇科研论文，其

实就是完成一次这种系统思考的过程。因此读博的过程，就是不断地强化训练这种系统思考的过程。换言之，读博的目的就是让自己具有这种从科研需求(或者说人类生产、生活中的需求)出发，一步步找到满足这种需求的解决方案的系统思考的能力，从而最终使博士成为一个成熟的脑力劳动者，能够快速吸收新信息，通过思考和脑力分析，提出有效的解决方案。这也正是博士和其他人或者一般工作者的区别：博士善于思考，善于发现生产、生活中的问题，并提出相应的解决方案或者改进方法。而其他工作者，例如编程人员，更善于完成某种技能工作。因为具有这种分析和思考能力，博士更善于在团队中做规划者和领导者。他们更善于根据客户的直接需求设计有针对性的、创新的、系统的解决方法，然后将这个方案的实现划分为模块，交给不同的技术人员分别实现。说句题外话，博士很容易当老板。因为博士需要的只是老板告诉他们：去设计一个东西让我们盈利。讲这句话容易，谁都可以说。而实现它可能只有博士能够完成。

博士最重要的技能就是系统的思维。而系统的思维不一定要读博才能练就。在社会这所大学，在实际的环境和压力下，也会促使一个人不断地去思考、练脑，成为客观的“博士”。所区别的是，博士有更明确的专业方向和积累的专业知识。因此，如何协调和充分利用你的专业知识及系统思考能力，是你博士毕业后掌控人生命运最重要的手段。

此外，读博所训练出的这种系统思考方式，不应该仅限于科研领域。可以把这种思考能力应用到

读博的过程，是不断地训练系统思考的过程。每完成一个课题或者一篇论文，就是重复一次这种思考的过程。通过反复的训练，最终使博士成为一个成熟的脑力劳动者。