

专心理工科研

李笃中

陈欢林 著

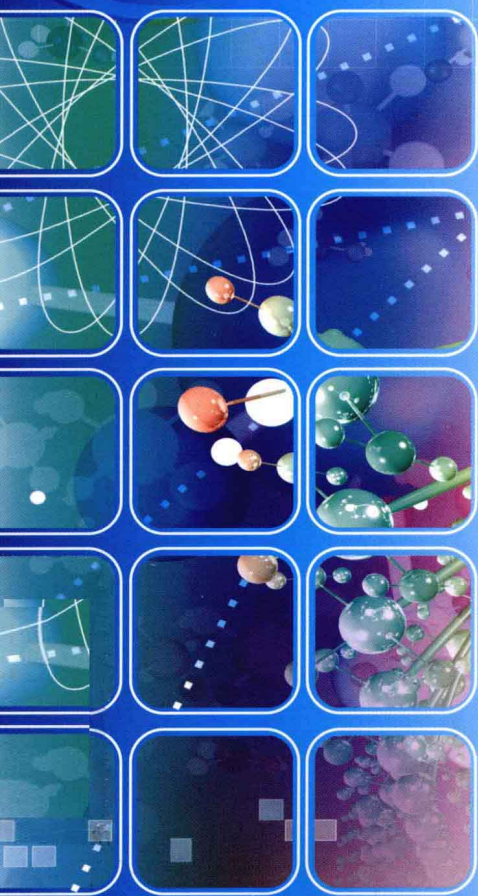
◎

ZHUANXIN LIGONG KEYAN
XIECHU HAOLUNWEN

写出 好 论文



化学工业出版社

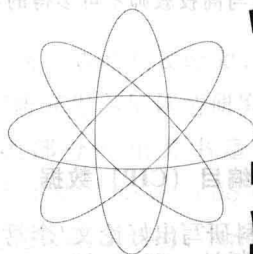


专心理工科研

李笃中 陈欢林 著

◎

写出好论文



IN LIGONG KEYAN
HAOLUNWEN

-82



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是台湾知名教授李笃中与浙江大学教授陈欢林 20 多年科研工作智慧的总结, 包括研究指南, 论文写作与发表技巧。

全书阐述了研究生必备技能与生存指南、论文结构、论文写作技巧、论文增值的思维方法与手段、论文发表等诸多经验与技巧, 并站在科研人生的高度, 对担任导师与管理科研的要略进行了讨论。

全书是自身经验的集成, 语言风趣幽默, 论文写作与发表技巧成熟, 可参考价值极大, 是研究生与高校教师不可多得的参考资料与教辅用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

专心理工科研写出好论文/李笃中, 陈欢林著. —北京:
化学工业出版社, 2010. 10
ISBN 978-7-122-09384-4

I. 专… II. ①李…②陈… III. 理科(教育)-研究
生-论文-写作 IV. H152.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 166360 号

論文與研究六講, 李篤中著
ISBN 978-986-01-8018-3

本书中文简体字版由原版作者李笃中授权化学工业出版社独家出版发行。
未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分, 违者必究。

北京市版权局著作权合同登记号: 01-2010-4031

责任编辑: 袁海燕 陈 丽
责任校对: 陈 静

装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

710mm×1000mm 1/16 印张 8 $\frac{1}{4}$ 字数 121 千字 2011 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 25.00 元

版权所有 违者必究

FOREWORD

前言

许多年轻学者渴望了解如何开始进行研究、如何发表论文、又怎样创造条件获得升职；而不少资深研究学者则希望研究生尽早认清研究的本质、端正研究的态度、激起研究的热情。但绝大部分的相关书籍都是告诉你“*What to do and what not to do*”，而基本上不谈“*How to do it*”。

本书主要谈如何写论文：包括怎样设定论文基本架构、如何把已有的东西变成一篇文章、怎么把烂文章变成好文章，以及如何投稿、修改等议题；其次是面对这个剧烈变动的世界，谈怎样做研究：包括研究生如何尽快熟悉适应、年轻讲师如何生存进取、资深教授如何开拓发展等。

本书选题例来自作者长期科研与教学经验积累，是从已发表的数百篇论文中筛选出来的，内容涉及材料、化学、物理、生物、医药等基础科学，以及化工、环境、资源与能源等工程应用领域。多数题例建立在具有熟练英语、数学与计算技能背景之下，相关题例均可通过适当网络检索途径获得原文，供兴趣者进一步探究。

目前国内市场类似相关书籍鲜见。相信高等学校大部分理工科专业指导教师皆会喜欢此书。而研究生阅读本书能受到启发，拓展思路，提高其进行科学研究的能力，提升整体论文发表的质量和水平。

本文初稿完成于台湾，然后补充了部分来自大陆的题例，以扩展其理工学科的涵盖面。大陆与台湾使用的中文有简繁之分，且两岸文化背景与习惯用语方面也有不少差异。浙江大学环境与资源学院副研究员程丽华博士，曾在台湾中原大学薄膜中心进行过三年的博士后研究工作，对台湾的风土人情、俚语方言有很好的了解，为此特邀请她担任本书习惯用语的编译和全书文字整理与改写工作，旨在通过改写，以使文字语言更适合于大陆研究生和学者的阅读与理解。对程丽华博士所付出的精力，在此表示感谢。

著者

2010年6月

目 录

CONTENTS

第一讲：研究生生存指南

一、生存指南	/2
生存指南 1：为什么要念研究生？	/2
生存指南 2：择我所爱、爱我所择	/4
生存指南 3：展现热情	/6
生存指南 4：使用数据库	/7
生存指南 5：如何读论文	/11
生存指南 6：进行研究	/14
生存指南 7：发表研究成果	/20
生存指南 8：效率研究	/20
生存指南 9：克服研究低潮	/21
生存指南 10：成为学者	/22
二、结语	/23

第二讲：什么是论文？论文是什么？

一、论文种类	/25
二、论文架构	/25
标题	/26
作者	/27
关键词	/28
摘要	/28
引言	/29

材料与方法	/30
结果	/31
讨论	/34
结论	/35
致谢	/35
参考文献	/36

三、结语 /37

第三讲：论文如何写？如何写论文？

一、论文工程 /40

找寻卖点	/40
建立模板	/49
论文写作	/52
论文写作（中文）	/55
打磨抛光	/59

二、结语 /61

第四讲：如何增加论文价值

一、增加附加价值 /64

增加论文附加价值：例一	/64
增加论文附加价值：例二	/66
增加论文附加价值：例三	/68
增加论文附加价值：例四	/70

二、结语 /72

第五讲：论文如何发表？ 如何发表论文？

一、如何发表论文 /75

选择投稿期刊	/75
投稿	/77
审稿	/79
修正	/80

二、退稿 /82

三、学术伦理 /86

四、结语 /88

第六讲：如何当导师？ 导师如何当？

★与年轻博士谈天 /89

一、与年轻博士谈如何当导师 /90

选择课题	90
研究经费	/91
没有资源要如何做研究？	/92
全心投入	/101

二、结语 /102

第七讲：如何管理研究？研究如何管理？

★与资深教授说地 /104

一、世界怎么了？ /105

二、极限研究管理模式 /107

策略论文 /108

改善典范 /112

韧性与弹性架构 /115

执行力：平行处理 /117

产量最大化 /117

三、结语 /120

后语

作者简介

▶▶▶
第一讲：

研究生生存指南

“故善战者，求之于势，不责于人，故能择人而任势。

任势者，其战人也，如转木石。

木石之性，安则静，危则动，方则止，圆则行。”

《孙子·势篇第五》

一、生存指南

研究生到底应该过着什么样的研究生生活？大部分学生考上研究生院后就进入了一个非常陌生的奇异世界，导师和学长学姐谈话的语言跟正常人讲话不太一样，整个在大学建立的价值观都忽然被颠覆。许多研究生变得不快乐，不积极。

为了提高研究生的生存率，第一段讲题讨论研究生的生存法则，内容包括十条生存指南。

生存指南 1：为什么要念研究生？

调查在研究生院上课的学生：“你为什么要念研究生？”回答包括：

- 觉得念博士很酷，走出去很风光；
- 妈妈希望他念博士，妈妈觉得有面子，可以拿来跟邻居炫耀；
- 希望拿到博士后有比较好的工作（虽然目前看来这个论点不见得正确）；
- 认为学位是一个工作通行证（working pass），例如以后想当教授的话最好有博士学位；
- 学生很久以前听教授上课就崇拜他，非得跟他继续念不可；
- 大部分的人说：“完全不知道为什么要念研究生，只是因为班上同学都要念，我也就继续念书了”；
- 找不到理想的工作，就继续念个博士学位吧。

其实调查过的学生中大部分都承认，因为也没什么特别想干的事，也不想工作，也不晓得未来要怎么办，那就念研究生吧！

很多研究生都觉得研究生院这个环境既陌生又奇异，好像到了外星球一样，原因在于研究生的要求和本科生相差非常多。本科基本上采用学分制，

即学生有选择性地在上课时间向许多老师学习这个世界已经存在的知识。而研究生院采取的类似师徒制，也就是徒弟（学生）夜以继日跟着师傅（导师）探讨这个世界上还不存在的知识。

学生进入研究生院后基本上会进入一个导师的实验室学习，可以想象学生刚进来时就像生鲜材料，导师就是厨房大厨（图 1.1），他（她）从外面找经费支持你的研究，导师拿了十万、一百万、一千万，一年后就像煮菜的瓦斯“轰”就烧完了，煮出来的菜就是拿到硕士、博士学位的你，而上面冒的烟就是发表的论文、专利等。在这个厨房里大厨是老大，爱煮意大利菜或是杭州菜是他（她）的自由，菜烧好要不要端出去也由他决定，学生进来了就是设法在这个炉子下面变成由主厨端出去的一道好菜。

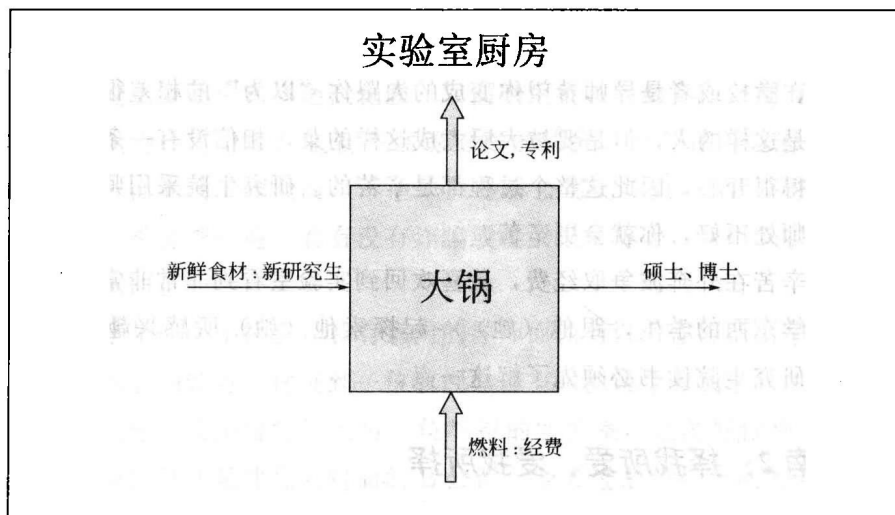


图 1.1 治理实验室如烹小鲜，导师就是厨房大厨

导师费尽心力教育学生，就是希望学生在经过洗礼后能够变成三种人：

一、主动学习者。主动学习者能够在纷乱的世界中自发找寻信息以归纳、整理、定义问题。如股市狂跌，你知道公司该怎么办，告诉人家怎么回事，并找出可行的解决方案。

二、主动合作者。主动合作者能主动与人合作，把每个人放在正确的位

置做正确的事，变成一个团体，自己是一个主动的团员，能够分享并且合作、互信。

三、主动推销员。主动推销员能主动推销自己，想办法把自己卖掉，女孩想找一个好老公，毕业生想找好老板，把自己主动推销出去，把自己的知识变成力量卖出去，让你的赞助者或客户开心，因为你物超所值所以愿意继续给钱。

简单来说，一个主动学习者、主动合作者及主动推销员在职场上可被取代性低，工作保障高，且工资水平及职位会随经验积累上升。而像清扫工作技术门槛低，从业人员就很容易被他人取代，出租车司机工资水平及职位与经验积累无关等。强调工作技术这种趋势在残酷环境更为明显，所以成为主动学习者，主动合作者，而且是主动推销员的你将更有机会在这个社会中存活。

所以，现在你了解为什么你会觉得研究生院和本科相差那么多，因为你看到大家、学校或者是导师希望你变成的人跟你“以为”的相差很多，因为你本来不是这样的人，但是要在大厨煮成这样的菜，相信没有一条鱼被煮的时候会觉得很开心，因此这整个过程都是辛苦的。研究生院采用师徒制，你如果跟导师处不好，你就会更辛苦。

导师辛苦在外奔波争取经费，最喜欢回到实验室看到非常非常用功，并热情想要学东西的学生，跟他（她）一起探索他（她）所感兴趣的未知世界，你进研究生院读书必须先了解这一点。

生存指南 2：择我所爱、爱我所择

像在“生存指南 1”谈到的，你可以选择不入学，但无法在入学后要求学校改变教育目标或教学方式（注：当然也许以后你掌权后可以试着这么做）你必须了解研究论文绝对不是随随便便找个题目玩玩就可以完成的，研究是有任务、有产品需求的，这跟各位进入社会就业后的生活非常像，那就是你是在一定期限内三个人在只拿两人份的薪水下做五人份的工作，因此你必须设法在导师指导下以有限时间的学习将自己知识的深度和广度扩大，学习看到问题发生的症结点，并且学习解决它的方法。你要让你的赞助者觉得你真的很棒，愿意继续支持给钱，这是你必须养成的一个重要能力。

互联网已经成为人们一定天天使用的工具,除了上网玩游戏、聊天外,你甚至可以把一个有头有脸人物的一生剖绘(profiling)出来,一个人做过的事写过的文章反映他当时的思想,任何事情一旦上网就会存在于世界的某处,你不知道它在哪里,也没有人知道在哪里,但是想改都不能改。当我们进入到互联网世界后,虚无变成真实,而且只要人类还在,互联网数据就存在,在某种意义上人类借互联网达到了“永生”。

在研究生院中你可以选择导师,而导师也可选择收不收你。在选择前你可善用互联网收集导师的信息作为选择的参考,你可由互联网中发现目前李笃中的研究中的关键词“微生物”、“电化学”、“膜分离”、“厌氧消化”等。期刊论文关键词包括“biohydrogen”、“aerobic granules”、“membrane”、“anaerobic digestion”等。说明目前李笃中的研究方向是在微生物生物质能源、生物分离过程方面,你查其它资料如专利等也都可以得到类似的信息。这些都是利用网络一分钟就可以完成的事。用同样的技巧也可以找出陈欢林以前的研究主要集中在渗透汽化膜,目前则主要转向对高盐、高有机废水处理,CO₂生物转化与微藻生物柴油等方面的研究。另外还可以有类似的应用在其它方面如找工作上面,不单单只是看公司的首页,你可以把董事长、总经理的生平都查一遍,看有没有诈骗或跳票纪录等等,所以互联网是一个很恐怖的东西。

实验室是一个小社会,和有意向的导师面谈与以后你应征公司求职完全相同,必须展现诚意。你进到一位教授办公室跟他说今天我来只是想随便看看,或者说你其实是希望加入另一位教授的实验室,这都好像你去A公司求职面试说你其实是想加入对面的B公司,今天过来只是想随便看看一样,是非常严重的冒犯。因此如果你的研究兴趣在高分子化学或纳米粉体制造及应用,你就非常不适合加入李笃中的实验室当学徒,但可以考虑进入陈欢林的实验室。万一陈欢林的实验室已满而你必须加入李笃中的实验室了呢?那就必须要认命,好好地用功。

如果宁愿多念五年也要等到自己喜欢的导师,那当然另当别论。但工程师不会做这种事,工程师绝不愿浪费时间,或虚掷过去的任何努力而不拿回报,这种“工程师的偏执狂”是推动世界进步的最大动力。

实验室中导师是老板也是神,任何事情永远都要先问老板,师傅带徒

弟，建议你怎么做你就去做，研究是在探讨这个世界上还不存在的知识，猜测错误是正常的，一猜就对反而神奇。所以重点不在导师猜得对不对，重点在你有没有很努力地证明导师猜得对不对，导师想盖个城堡，你就尽力把城堡装点得金碧辉煌，在这个过程中你学到导师做人做事的方法，成为跟他一样棒的人，然后毕业。最糟的研究生既不认命也不努力，要知道如果导师不认为你该毕业，天皇老子也没有办法让你毕业（注：别的教授一般也不想得罪人，我为什么要为了“你”而得罪“他”呢？我还要在这边跟“他”面对面相处三十年呢！）。还有一个事情非常严重，千万不要在生活上或研究中有疑问时先去问别的导师，这会让你的导师觉得不被尊重。而且职场老板也会想：“如果你跟自己的导师都处不好，你跟别人大概也处不好吧！如果我有别的选择，为什么要聘一个连跟自己导师都处不好的人呢？”！

令导师最高兴的“梦幻研究生”能在进入实验室后收集分析学长学姐的想法、文献中的想法、同学间的想法，获得自己想要的题目，在导师盖的学术城堡里又加盖了一座举世瞩目的学术高塔，让导师名扬海外，通常导师一定也会尽力照顾你的未来，达到双赢。

所以我们要记牢：导师是老板既是神也是佛，我们必须“择我所爱、爱我所择”。

生存指南3：展现热情

一旦选择了导师，加入了导师的团队后就要表现出热情，表现出自己能加入很荣幸，这是一种职业道德。导师最喜欢的是非常非常用功并热情想要学东西的徒弟，最好是徒弟追着导师跑，追到导师没有时间管你而心生愧疚，追到老师认为“这么用功的学生不毕业谁能毕业”，那你就成功了。

有一个在日本大阪念文学博士的学生，那时候她已经回台湾写论文，剩下一年就可以拿到博士学位。那一年中她每个月都去一趟大阪跟导师谈毕业论文，弄到最后导师因为前一版的论文都还没看完新版又来了，开始看到她来就跑，导师说虽然你从台湾飞过来讨论，但我现在必须去东京开会，这个学生说没问题，我和你一起去东京，就这样陪着导师从大阪坐新干线到东京一路上讨论最新版的论文，自己再坐回大阪。当然，这个学生很快地就获得

了博士学位，因为导师已经受不了骚扰了。

所以你进实验室后必须表现出热情，好好读书，读一些大家都在读的报告；你要修相关课程，而且必须要高分通过；你必须要尽快学习必要的理论基础及实验技巧，通常大家都认为那是你自然要懂得的知识，没有人有义务教会你这些，你必须极谦卑地请教学长学姐；你必须积极参加团队成员会议（group meeting），不积极参与团队学术活动会被认为不够认真。

实验室最需要经营的其实是与学长学姐的关系，学长学姐在实验室中通常已经历过所有你将经历的困难，这些经验都是付出血泪青春作为代价得来的，他可以教你也完全可以不教你，他可以多教一点也可少教一点，这跟老师教学生一样完全是一个良心问题，就是我绝对可以讲一个东西讲到你完全听不懂，而这比讲到你懂要容易得多。因为有血跟泪的经验，所以你要尊敬学长学姐，不要让他们觉得“当初我进来时候帮学长学姐买盒饭，结果现在你居然叫我帮你买盒饭！”出去外面工作也是一样，进到公司你就是菜鸟，菜鸟不尊敬老鸟，会被整。回到自己家乡时不妨带点土产回来跟学长学姐和同学开个小派对乐和乐和，整理实验室时主动帮忙倒一倒垃圾，让学长学姐觉得在你需要帮助时不帮助你会对不起良心，那你就又成功了一大步。

此外还有必须与系上的技术人员培养并保持良好关系，因为在论文最后阶段导师要求赶很多实验，所以公共仪器排不进去时这种关系都派得上用场。自己家乡土产也不妨带点回来孝敬孝敬技术人员。

生存指南 4：使用数据库

这个时代人人都在用数据库，如果不使用数据库就糟了，因为这已经不是聪明才智的问题，而是工具使用的问题。在我们念研究生的年代必须大费周章地去搜集数据，通常是到图书馆把几个重要期刊从头至尾翻阅一遍找寻所需的文章，有时找不到后面的参考文献就必须写信到外国，恳请他们将资料寄过来，等收到资料时两、三个月过去了。现在包含找数据、读文章、写报告这些事情一天之内就可以完成，这跟你聪不聪明毫无关系，只是看你是否拥有这样的工具。

Ei Engineering Village 2 是全世界最大的工程科学数据库，拥有八个数据库，COMPENDEX 数据库收录七百多万篇的工程研究文献，是一个非常

强大的数据库。

Web of Science 数据库收录超过 10000 种期刊及十二万多个研讨会的论文集，最主要的是 WoS 拥有极强大检索引用 SCI 期刊文献或者是被引用 SCI 期刊文献的能力，通常只要找出一个关键文章资料，它就可以将其相关的 SCI 期刊数据统统找出来，当你将其中的重要文献看完后，全世界的文献大约就已经尽收眼底了，而它的分析工具还可以告诉你谁是最棒的作者（或谁是最可怕的作者）等。分析某个领域文章发表与引用频率可以了解该领域是否热门，抑或是一个已经做死的题目，一个死掉的题目很难再有好论文发表。

一般印刷中的数据如果要等到正常期刊出版几乎都会延误几个月之久，而 Web of Science 数据库收录已出版的 SCI 期刊文献又另需 2~3 个月。Elsevier 出版社出版好几千个科学期刊，并出了一个 SCOPUS 数据库，跟 Science Direct 电子期刊数据库直接连接，收录超过 15000 种期刊及两千多万项专利及网页，最主要可以检索得到所有印刷中的资料，此外 Scopus 的分析工具比 Web of Science 强，如全世界叫 DJ Lee 的人很多，但是 Scopus 可以把每个研究人员区分得非常清楚。缺点在于仅收录 1996 年以后的论文。如果你对一个议题很有兴趣，便将其列在 SCOPUS 中的追踪对象，只要你列入的对象中有新的文章发表或是有人引用追踪文章的时候，SCOPUS 便会通知你那个人在哪里什么时候发表了新的文章，或谁引用了此篇文章，你就可以随时掌握最新的信息并且确认最新的进展，而不用每天花时间上网去找寻相关信息。

重要的文章通常都会在 SCI 期刊中发表，因为 SCI 期刊曝光度高。如果你今天投稿在非 SCI 或非 EI 期刊里将不容易被世人看到，也就是说全世界都有可能不会知道你做过这样的研究。

理论上只要找到某一个刊物或某一篇关键文章，你就可以由数据库查出谁引用了它，或它引用了谁，接下来你再往下找，你就可以得到这个网络，一路走下去，当你看见一些重复引用、出现的文章时大概这个数据网就收起来了（图 1.2）。

在网络上检索你想要的文献资料后，你就可以发现哪些人是你这个领域中最重要研究大师（图 1.3）。通常你的实验室学长学姐都知道这些大师，

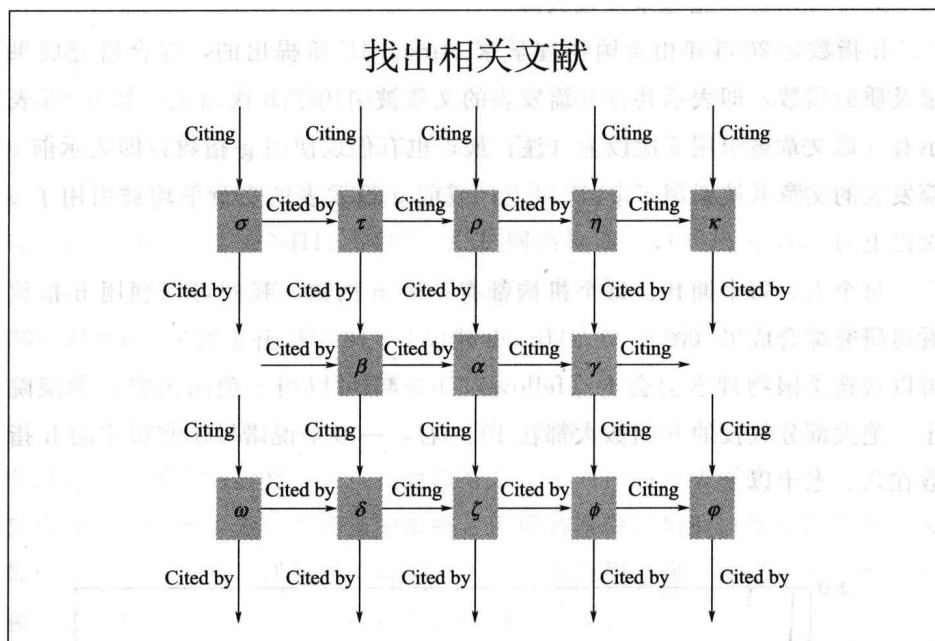


图 1.2 以数据库检索文献网络

某某大师

- 谁是你这个领域的大师？这些大师为什么会这么有名？
 - 现在他们在哪里，还活着吗？退休了吗？退休后是否有继任者？
 - 你有没有所有文章特别是回顾文章的复印件？
 - 网站搜寻
 - 大师目前进行的计划题目及摘要
 - 跟他们联系
 - 最有名的 benchmark 论文：精读并仔细思考

图 1.3 以文献网络资料发现大师

你得先精读这些人的文章。通常大师有一些里程碑式的论文（landmark paper），这些论文的引用率通常会破百甚至上万。