

博士生如何做科研

原创 Yama BinSec 1周前

本文主要内容来至于一些老师所讲授，本人记录整理的内容。主要分为四个部分：

1. 科学研究的内涵与外延。
2. 科学研究的方法与手段。
3. 博士生如何开展科学工作。
4. 其它。该内容为上课中从王俊峰教授PPT中记录而来。主要介绍了博士生在读博期间如何做科研的相关问题。

1. 科学研究的内涵与外延

1.1 对科学研究的认识

相当普遍的看法

- 开发一个软/硬件系统或平台
- 解决一个有难度的理论问题
- 发表了高水平的学术论文
- 发表了很多篇SCI/EI/ISTP检索的论文
- 申请了软件登记、发明专利、提交了标准或草案
- 升职或获得学位

上述看法都是片面的

- 不是发论文、争名利、混学位

启发性的观点

- 是发现问题，解决问题的过程
- 是要做创新的工作
- 科学研究是多样性的，没有固定的模式

更客观的观点

- 科学研究是对未知的客观事件认知的过程，加深人类对客观世界的理解，扩展人类对客观事件的利用、改造和适应的能力。

1.2 科学研究的目的是意义

解决实际存在的问题（第一阶段）

- 发现需求和问题是进行科学研究的前提条件
- 利用、改造和适应客观世界

探索未知的领域（第二阶段）

- 从未知到已知

1.3 科学研究成果

主要研究成果

- 最有价值的是思想
- 思想的交流

研究成果的载体

- 学术论文、研究报告、专著、专利、奖励
- 只能从一个侧面反映所获得研究成果和思想体会

现状

- 学术论文是研究成果的主要载体
- 学术论文是获得博士学位的前提条件

2. 科学研究的方法与手段

2.1 科学研究的一般过程 -- 提出问题

发现问题

- 科研工作中发现问题是最重要的步骤
- 问题或需求驱动研究
- 一流高手提问题、二流高手解问题、三流高手做习题

如何发现问题

- 在打的研究方向上需要经验
- 那些已清除定义的问题，往往研究空间很小，且难度也大
- 从实际工作中发现问题，从综述中凝练问题，从前人工作不总中挖掘问题

问题的抽象

- 不能只见树木，不见森林，跳出问题看问题

2.2 科学研究的一般过程 -- 分析问题

在解决问题之前，需要对问题有准确的定义

- 理清问题的来龙去脉
- 给出问题的清晰定义，深入理解问题
- 问题的分析要“言之有理”，“言之有物”

“分而治之”的分析方法

- 将无从下手的大问题分解成具体的小问题
- “细分”与“专业化”是科学研究的重要发展
- 在“细分”的过程中发现研究的机会

注意联系的思想

- 注意学科交叉、方法借鉴

注意问题背后的假设与场景

- 假设与场景往往是问题存在的基石和前提条件
- 假设与场景的变化往往是影响问题的内涵，产生新的问题

问题的分析是个迭代的过程

2.3 科学研究的一般过程 -- 解决问题

分清主次，抓住重点

- 人的精力是有限的，不可能解决所有问题，彻底解决一个问题的可能性也不大
- 列出所有涉及的问题，按重要程度进行排序

- 列出正在解决问题所设计的关键技术，逐个攻关
- 博士生研究工作应是系统的，研究的问题应是相关的

先解决简单问题，积累经验后再解决复杂问题

- 解决同样的问题，往往有很多思路，不应满足于一种思路
- 解决同样的问题，不同的思路或方法往往存在折中，找一种完美的方法对博士生来说可能是危险的
- 针对一种解决问题的思路，往往鱼与熊掌不可兼得

3. 博士生如何开展科学工作

3.1 博士生培养一般过程

阶段	事情	时间流程（月，总共3年）
1	课程	10个月
2	选课	
3	文献调研	
4	科研设计	
5	开题报告	15个月
6	科研工作	
7	中期检查	
8	整理资料	
9	撰写论文	31个月
10	论文答辩	33个月
11	学位委员会审议	
12	授予学位	34个月

3.2 博士生的心态

典型心态

- 茫然型：两眼一抹黑
- 躁动型：有感兴趣的研究方向，但无从下手
- 试探型：在做具体工作，不知能否做出成果
- 春风得意型：取得部分研究成果
- 失落型

古今之成大事业、大学问者，必经过三种之境界

- 昨夜西风凋碧树，独上高楼，望尽天涯路。（晏殊）
- 衣带渐宽终不悔，为伊消得人憔悴。（柳永）
- 众里寻他千百度，蓦然回首，那人却在，灯火阑珊处。（辛弃疾）

3.3 如何选题 -- 课题的来源

导师的项目

- 科研项目：重点研发计划，NSFC，国防预研基金
- 开发项目：重大工程装备项目
- 横向委托：企业委托的一般开发项目

个人兴趣

- 通过个人工作积累，提炼出研究方向
- 延续硕士期间工作
- 突发灵感的研究方向，奇思妙想

跟风

- 人做亦做
- 无病呻吟

3.4 如何定题

- 导师的科研项目：一般选题比较先进，有较大可能在较短时间内有做出成果，认可度高
- 导师的重大开发项目：应结合国家或行业重大应用提炼问题，有较大可能在短期内得到应用推广，认可程度高

- 通过个人积累或延续前期工作，也有望在较短时间内做出程度，认可程度较高
- 横向委托项目：一般不宜作为博士生的选题方向，采用成熟的技术，不侧重与理论或技术上创新，风险较大
- 跟风选题：认可程度高，具体方向需要提炼，风险大
- 突发灵感的选题：看运气

3.5 如何查资料 -- SCI、EI、ISTP

- 科学引文索引：SCI, Science Citation Index
- 工程索引：EI, Engineering Index
- 科技会议论文集索引：ISTP, Index to Scientific & Technical PROceedings

国内电子信息类

- 中国科学E辑
- 中国科学E辑，英文版
- JCST
- 电子学报英文版
- 计算机学报英文版
- 软件学报
- 计算机研究与发展
- 通信学报
- 系统工程与电子学英文版
- 航空学报英文版
- 几个高校学报

重要的外文全文数据库

- ACM(美国计算机学会)Digital Library
- IEL (IEEE/IEE Electronic Library)
- Elsevier SDOS
- Springer- Link
- Kluwer Online Journals
- Wiley InerScience
- WorldSciNet

- ISI Web of Science//档次稍微低点
- EI Village//档次稍微低点
- PQDD·B（博硕士学位论文网络数据库）//档次稍微低点

好的习惯

- 建立本领域主流期刊、重要会议、主要科研团队和知名专家数据库
- 订阅期刊目录（Table of Contents）邮件列表
- 定期浏览主流刊物主页，了解感兴趣研究论文摘要
- 关注本领域主要国际会议的Conference Program
- 定期了解主流科研团队和专家的科研进展，科研重点，Survey或Keynote Speech、

3.6 如何阅读文献 -- 自上而下的方法

阅读文献的两种目的

- 已有具体研究问题，通过阅读文献找到解决方法
- 无具体研究问题，通过阅读文献来找问题

从Survey , Review, the State of the Art, Tutorial入手

- Google、Google Scholar
- IEEE COMM Survey & Tutorial
- 期刊或会议中Related Work

泛读为主

- 侧重于摘要、前言与结论

广度优先

- 针对一个具体问题，看20-30篇密切相关的文献
- 论文太多，无法聚焦
- 针对3-5篇文献，精度，深度优先

带着问题看文献

- 能解决自己所遇到的问题？
- 哪些问题不能解决？
- ...

挑剔的眼光看文献

- 在新的应用背景下的自适应新如何？
- 方法或技术效率如何？

3.7 开展具体研究工作

- 因学科领域不同而不同
- 因人而异
- 研究过程本身无统一标准
- 研究过程无优劣之分

4. 其它

4.1 朴素的博士生科研工作观

- 要踏踏实实，勤勤恳恳，甚至默默无闻；不要指望做明星
- 要循序渐进，一步登天可能性不大
- 要学会从事本领域科研工作的基本技能，先做实干家，在做指挥家
- 不要经常师徒去颠覆经典理论，时间有限，又开创新理论可能时先与导师沟通
- 不要在自己的研究成果中严厉地批评他人的成果，更不能人身攻击，就事论事，宜委婉
- 不要挑剔所从事的科研项目优劣，导师也在探索过程中，博士生是科研的主力军
- 不以物喜，不以己悲（范仲淹）

4.2 数学基础很重要？

- 数学基础和能力比较重要
- 数学基础不是影响博士生研究工作质量的主要因素，更不是最关键因素
- 时间有限，不要无的放矢的学数学
- 带着问题补充相关的数学基础
- 对论文中所采用的新颖数学方法要有敏感、博闻
- 经常泛读相关的数学书

4.3 英语很重要？

- 英语基础和写作能力比较重要
- 时间有限，不要无的放矢的学英语
- 通过阅读专业文献学英语
- 英语写作要学会模范，但不是抄袭
- 不要以应对英语写作的方式写英文报告或论文
- 不要卖弄英语文发，少使用长句，不使用生僻词

4.4 基本技能要掌握

- 至少要精通word,有条件学习LaTex
- 至少要使用好一种绘图工具
- 至少要使用好一种仿真工具（计算机网络领域，其它未知）

4.5 结束语

- 博士生阶段做什么具体课题是次要的，重要的是一种训练过程和思考问题的方法
- 博士生阶段是最艰苦的阶段之一，是最值得怀恋的经历之一
-