



## 给寻求帮助的中国博士生 一些明确的建议

何毓琦

有关研究和教育问题我已经写了一系列的文章，具体请见我在科学网的个人博客（网址是 <http://blog.sciencenet.cn/u/何毓琦>）。

很多学生看到这些文章后，问我这样的问题：“我正在中国XXX大学读博士，我的导师有50多名博士生，很少管我。

1. 您能帮助我吗？

2. 我的研究领域是XXX，您是这个领域的专家，您能不能告诉我这个选题是不是合适或者正确？您能不能给我一些指点？”

问题是，这类问题很复杂也没有底的，如果我要认认真真地回答，而不误导别人，我差不多等于是又招了一个博士生，开始一段我在以上各篇博文，特别是在2950号博文（编者注：此篇博文题目为《休假和指导学生》）中提到的那种长达三四年的紧密关系。这显然是不可能的。

实际上，在清华我已经停止招生了，因为我觉得自己已经这么大了，不能承受作为导师必须要承担的责任。我已经收了关门弟子了。

不过，我确实很同情这些迫切需要帮助的中国博士生，理解他们的困境。所以，我愿意

在此给大家提一些明确的建议，希望能够至少部分地回答以上那些请求。

首先，让我来谈谈自己的经历（请注意，我说这些事情不是想要吹嘘自己46年前的成就，而是用这些经历做例子，给大家提一些明确的建议。读



者们在读过下面的建议后应当仔细思考我的经历和这段话。)

我是在1959年至1960年开始在哈佛学习的，目标是做一篇有关控制和系统理论的博士论文。哈佛其实基本上没有

这个领域的专家。我之所以选择了哈佛做研究生是受了一本名叫《计算机控制工程》的小册子的诱惑，这本小册子正是由大名鼎鼎的Howard Aiken领导下的哈佛计算机实验室撰写的。

(注：Howard Aiken通常被认为是电子计算机之父，1944至1955年之间他建造了Mark系列计算机。但是他关于计算机控制的观点基本上是错误的。到50年代后期的时候，他差不多



快要退休了，不怎么搞研究了，但是仍然声名显赫。)我很快发现哈佛在控制领域做得并不出色，这个领域的一位年轻教授因为没有拿到终身职位，正准备离开哈佛，而另外一位是讲师，刚刚毕业不久，跟哈佛的合同是一年一签，教授一门反馈控制课程。所以基本上没人能指导我。绝望中，我开始

拼命读当时发表的控制领域文献，碰巧看到一篇R. E. Kalman和J. Bertram合写的文章，是关于无差拍控制的问题 (dead beat control - a problem of controlling a general  $n$ th order linear sampled data system from any initial condition to zero in  $n$  steps. 译：无差拍控制的问题——将一个普通的

$n$ 阶线性取样数据系统在 $n$ 步内从任意初始状态归零的控制问题)。与这个问题相关的是一种叫做“Kalman-Bertram Condition”的状态。我自己研究了这个问题以后，发现K-B状态其实是一个线性代数中的线性无关性状态。然后呢，我就把我的想法及其应用一起写下来，作为对Kalman论文的发

展投稿了。与此同时，我写信给 Kalman，请他提供更多的文献资料。当时 Kalman 还不是很有名，（他那著名的 Kalman 滤波的论文一年以后才发表）。他很高兴有人，而且是个研究生，仔细研究了他的工作，对他的工作怀有浓厚的兴趣。他不但寄给我一些正在撰写的论文的预印本，而且还把我对他工作的推进推荐给 1960 年召开的第一届美国自动控制大会，让我去作报告，发表论文。正是在这次大会上，我第一次见到了 Kalman。谈话中，他发现我真的彻底地研究了他的工作，而且实际上是当时很少的几个真正认识到他的工作重要性的人之一。（注：当时几乎所有控制方面的著名工作都应用了 Fourier 与 Laplace 变换方法的所谓频域领域。Kalman 的方法则在动态系统上使用了时域和微分方程模型，这在当时是非常离经叛道的，主流观点对此质疑很多。但是因为我还是个研究生，还没被主流观点洗脑，所以更容易吸收这些新想法。）Kalman 还邀请我和他合写了一篇文章，将动态系统中的线性无关性的想法大大拓展，提升为“可控制性”（controllability）——现在这已经是控制论中的一个基本概念了。这篇文章很快成为该领

域的经典。此外，我的一个同学 Stuart Dreyfus 当时正在帮 R. Bellman 编程，我从他那里得到了 Bellman 撰写的 Adaptive Control: A Guided Tour 一书的预印本，因此能够在其他人之前从中学到很多东西。这两件事比其他任何因素都更能帮助我完成博士论文，而且可以说我的事业由此起步。

通过这些经历，我想把以下这个方法推荐给每一个问我这篇博文开头提到的那些问题的中国博士生：


1. 在你的博士研究选题领域，挑选一篇或者几篇你真正有兴趣的论文。如果论文的作者比较年轻，刚刚做教授，那也会比较好。（比如说是助理教授或者副教授，他们还在努力建立自己的声誉阶段，因此他们时间更多，也更有兴趣与其他人合作，推广自己的工作。）

2. 你要自己努力研究这篇论文，真正地、彻底地理解这篇论文，达到能发表崭新的高水平见解的程度。那时，而且只有那时，你才动手给该论文的作者写信。这样一来，这位作者就会知道你是他或者她的知音。一旦他发现你是认真的，而不是在投机取巧，他会很有动力和你交流。

3. 请他发给你其他论文的

草稿，和他探讨工作进展，提出高水平的见解。

4. 一旦你与一两位科学家建立起这样的联系，你的博士研究就算上路了，而且有专家一路指导你。

5. 这里需要遵循一条原则，那就是你与导师的关系是一种赋予-索取的关系。导师关心你、指导你，作为回报，他或者她应该从你这里得到点什么，（至少应该是你对他的工作的高度尊重）。例如，我在该系列博文的第一篇（即《如何做科研？——博士生培养的相关问题》）中曾说过，一篇博士论文要在我这里通过，必须满足三个条件，其中第二个条件就是“我必须从这篇论文中学到新的东西”。科学交流与讨论是双向的。最后你们要永远牢牢记住：学术道路上是没有捷径可走的，也没有所谓的灵丹妙药，有的只是勤奋的、专注的工作。通往成功的道路上没有免费的午餐。地图、路标、旅行手册能帮你少走弯路，避免误入歧途，但是路必须你亲自去走，这没有人能代替得了你。祝你们好运！（何媛 译）

（本文首发于科学网）

.....  
\* 欢迎广大校友、读者踊跃提问交流。何毓琦先生及其讲席教授组的诸位教授将乐于在专栏中与大家互动，予以解答。请将问题和反馈发至邮箱：

smth@tsinghua.org.cn.