

文/冯长根

怎样指导博士生打下走向成功的坚实基础(10)

——如何指导学生进行数据收集

上文^[1]谈了博士生导师如何指导学生撰写文献综述,本文谈谈如何指导学生进行数据收集。

理工农医各科的博士课题研究肯定离不开数据收集。在某种意义上说,数据成为科学研究的重要“枢纽”目标之一,也决定着(代表着)研究的成败。作为博士生导师,一定要认识到数据收集是研究过程中的一个关键环节,而且极有可能是其中问题最大的环节之一。

博士论文的研究涉及到的数据收集,可能不会顺利,导师和学生认识到这一点,是十分重要的。有些问题是普遍问题,大家都知道会碰到这些问题,但就是不知道会在什么时候碰到。有的时候,你赖以收集数据的实验系统和装置,令人兴奋地装配在一起了,但就是不符合设计标准那样正常工作,而且找不到原因。不论什么学科,在数据收集时,很多问题都是难以预料的。我刚开始做博士课题实验时,测量激光能量需要购买一只新的能量仪,但仪器直到我快毕业了才到实验室。我的博士生做实验时常会遇到这样的情况:比如一次实验的4个测量点在实验做完后(样品消耗后)只拿到了3个点的数据,这是多么令人遗憾,有时只好不惜工本重做。不论什么学科,在数据收集时,很多问题都是难以预料的。时间也是个问题,收集数据即使在最顺利的情况下也可能拖得很久,无论你采用什么方法。看起来收集数据是个劳动密集型工作,博士生导师要警惕博士生对时间和能力的估计过于乐观。由于实验总是要花钱的,学生计划收集的数据通常比他们能够有效运用的要多。

应该收集多少数据呢?这是经常困扰博士生的一个问题。多数导师认为学生收

集的数据太多了。参加试验项目是不容易的,尤其是大型试验,学生们在完成数据收集工作后,往往会发现数据太多而不知所措。其实数据的多少决定于研究项目的性质,对此,实验室往往会有代代相传的经验。对于博士生和导师来说,数据收集的范围要切合实际。如果实验的目标明确、设计合理,那么数据收集的多少,应该让博士生能够把握、能够进行有效分析,并且能够发展成一篇成功论文。实践中能看到,如果学生和导师缺乏信心,就会在试验中倾向于收集大量数据。这里透出来的信心不足,原因有很多,例如把握不住实验设计的准确性、研究课题的重要性、学生的分析能力等。恰恰是在这里,体现着导师的一个重要作用,即指导学生通过用适当的方法收集适用的数据,帮他们树立信心。如果你的学科经常导致实验中收集过多的数据,不妨在实验前让博士生干这样一件事:把设想收集的数据减少一半,把原来安排的时间增加一倍。值得记住的是,无论哪个学科的研究,重要的是能够学到东西,不是收集大量数据(资料)。

博士生会出现的另一个问题是淹没在大量数据和信息中。从某种程度上讲,对于某些学科,大量数据是不可避免的。原创性的研究也确实无法做到收集的论据数量正好,有些研究一开始很难判断多少论据就“够了”。即使是理论性研究,借助于计算机和数值方法你可以得到几乎无限的数据值。大量数据的积累很容易让学生陷入论据和结论的小细节中,产生被称为“只见树木不见森林”的现象,让学生放弃好不容易收集的论据,从感情上来说也很难。这时候,导师的责任是什么?导师的工作主要就是帮助学生培养辨别能力。面对大量数据,

博士生要会辨别哪些论据有用,哪些可以丢掉。更进一步,要辨别哪些结果重要,哪些并不重要,哪些是反常的。有些博士生会过分关注论据及结果,这时博士生导师可以想办法帮他丢掉一些,或者至少是把它放在不那么重要的位置。

博士生导师还要尽可能把握好学生早期实验与后续实验的某些不同之处。博士生在收集数据(实验)的最初阶段如果实验不顺利会有较严重的失望情绪,这是他们的信心敏感期。在大学阶段,学生们进入实验室学习试验技巧所做的,更像中学的科学实验,大不同于学生们进入硕士特别是博士阶段的实验,大学阶段大部分实验的目的并不是求新,这些实验的显著特点是它们能产生预期结果。博士生会看到,实验(及设备)不像本科阶段那样总能产生希望得到的结果。有时候,一项实验,一次成功了,再做四五次又不成功了。初学者在进入这种状态不久后,很容易由于看到一些不确定因素或实验初步结果不明朗而失去信心。有时候应该成功的却都做不成,也找不出哪个地方出错了。这时候,导师应该怎么办?导师应该让学生认识到,应对科学工作中的不确定性也是博士生学习的一个重要内容。有许多方法可以帮助博士生理性面对失败。有一个方法,就是让博士生认识到,这不是他一个人的问题(事情有时就是这样),不光发生在他身上,大家都会遇到这样的问题。这样想一想,他一定会感觉好得多,信心也会上来了。

参考文献

- [1] 冯长根. 怎样指导博士生打下走向成功的坚实基础(9)[J]. 科技导报, 2011, 29(18): 83.

· 科学共同体介绍 ·

中国声学学会

1964年,中国物理学会成立声学学会;1978年,中国电子学会成立应用声学学会;1985年,汪德昭、马大猷、应崇福、魏荣爵、魏墨奎等科学家共同协商,合并声学学会和应用声学学会,成立中国声学学会。

中国声学学会是全国声学科学技术工作者自愿组成、依法在国家民政部注册登记的学术性、公益性的社会团体,是联系广大声学工作者的纽带和发展中国声学科学技术事业的

重要社会力量,是中国科学技术协会的组成部分。

中国声学学会现有3685名持证会员、123名会士、68名高级会员。设立水声学、环境声学、检测声学、声频工程、超声电子学、功率超声、语言/听觉和音乐声学、生物医学超声工程、物理声学等9个分会,成立12个地方学会。是联合国教科文组织内纯粹和应用物理联盟声学委员会成员。

中国声学学会主办《声学学报》(中、英文版)、《应用声学》、《噪声与振动控制》等学术期刊,设有马大猷声学奖、中国声学学会青年优秀论文奖等专业奖项。

2010年12月26日,中国声学学会在哈尔滨召开第七届会员代表大会,选举田静任第七届理事会理事长,杨德森、宗健、钱梦麟、程建春任副理事长,张春华任秘书长。

(责任编辑 陈广仁)