

# 严谨求实,为科学奋斗一生

## 追忆导师李方华先生

李雪明<sup>†</sup>

(清华大学生命科学学院 北京 100084)



2020年1月25日大年初一,注定不是一个寻常的日子,中午打开手机看到了李老师去世的消息,来的突然,顿感悲痛。回想与李老师相处的点点滴滴,她的音容笑貌似乎仍在眼前,只能感叹时间过得太快……

我于2005年9月入学中国科学院物理研究所,成为李老师的博士研究生。之所以成为李老师的学生,一是出于对电子显微学的喜爱,二是希望能做一些理论方面的工作。李老师是国内少有的还在坚持做电子显微学理论方法的研究者。

入学后第一件事是学电镜,学习师兄师姐们过去的博士论文。李老师的研究方向之一是高维晶体学,让我做的是一维无公度调制结构,研究的具体材料是Bi系的高温超导体材料,样品来自闻海虎老师实验室。晶体学研究的是天然形成的极度规则和完美的结构,对称群以及相应的数学描述更是堪称完美和巧妙,所以,看上去就是一门非常美的学科。但真要做到理解,就不那么“美”了。尤其是高维晶体学,需要在常规三维周期性的基础上,考虑第四甚至第五个维度上的对称。如何空间想象一个四维甚至五维结构,我当

时下了很大的功夫,经常去找李老师讨论。李老师对此有非常深刻的理解,仔细给我讲解每个数学符号的含义。当时她的身体不好,心脏问题比较严重。我们的讨论经常持续一两个小时,有时是去李老师办公室,有时候是通过电话。经常电话交流个把小时,放下电话的时候发现手都已经麻了。

李老师的一个目标是希望实现用比较低端的电镜,通过图像处理的办法,来获得超过1 Å的原子分辨率。当时李建奇老师购买了一台称为相位板的设备,可以直接记录电子衍射,具有非常大的动态范围和强度线性。李老师让我利用这台设备,通过结合电子衍射和高分辨电子显微像来实现高分辨率。将电子衍射的高分辨率与图像的低分辨率相位结合,辅之以最大熵图像解卷和直接法相位外推,以及动力学衍射振幅矫正,这些李老师多年发展起来的技术,最终让我看到了BiSrCuO超导材料中的氧元素。这些实验技术凝聚了李老师多年的研究成果,也帮助我深深地理解了衍射是什么,电镜中的图像是如何形成的。这些知识深深影响了我现在的教学和科研。

在李老师门下学习的最大体会是她在学术上的严谨认真和精益求精。2005年夏天我顺利通过博士生入学考试后,第一次见到李老师。李老师看上去非常和蔼。“你来我这里要做好心理准备,我的学生基本上都被我说哭过”,当时也没觉得如何,但后来感受到了李老师对学术要求的严格和精益求精。这里说的是严格,绝对不是严厉。虽然我偶尔能听到有人说李老师严厉,还好我从没有遇到过。也许我内心比较强大,也从来没被说哭过。李老师对学术文章的要求是发表出去的成果,需要经得起历史的考验。科学文章中,一定



学生们为老师80岁生日祝寿(右1为作者)

2020-03-22收到

<sup>†</sup> email: lixueming@tsinghua.edu.cn

DOI: 10.7693/wl20200405

要字斟句酌，能一句话说明白的，绝对不啰嗦两句。李老师平时不太习惯用电脑看文章，我每次写了文章的初稿，她都是用铅笔直接在打印的稿子上修改，每次都写得密密麻麻，大多数句子几乎被重写了一遍，细到每一个语法甚至标点符号的用法。每篇文章几乎都要改几十遍以上。有一段时期李老师身体不好，在北大医院长期住院，我就跑到医院去，李老师都会在病榻上详细给我讲一遍她的修改。

在我的眼里，李老师的一生似乎都在不停的工作，不管是近乎80岁高龄，还是严重心脏问

题生病住院，只要有哪怕一丝精力，几乎都在工作。我和李老师讨论工作，经常都是在医生查房后的间隙。李老师对待科研和工作的态度，永远不求多么闪亮，但求对得起每一份数据，对得起文章的读者。这些与当前国内浮躁喧嚣的科研环境相比，似乎格格不入。但正是这份坚守，成就了一代大师，培养和教诲了我们这些徒子徒孙们。

就写这么多吧，以此表达我对李老师深深的怀念，多年的辛勤教诲，以及这些年来无处不在的关爱的无限感激之情。

## 追忆导师李方华先生

程亦凡<sup>†</sup>

(美国加州大学旧金山分校 生物化学与生物物理学系 霍华德·休斯医学研究所 旧金山 CA 94110)

1月24日星期五，本是2020农历的除夕。我忙了一天研究生招生面试，晚上回家看微信，得知先生逝去的消息，心情一下子沉重起来！当时正值国内新冠肺炎抗疫刚刚开始阶段，不能回国送先生最后一程，深感遗憾。借《物理》杂志，写下我对先生的一些回忆。

李方华老师是我的博士生导师。1987年，我考进中国科学院物理研究所，师从先生学习电子显微学和电子晶体学。一直在先生指导下做二十面体准晶结构的研究，直到1991年毕业。两年后又回物理所在先生的课题组里工作了一年。在我博士毕业前，先生就已经把目光放到生物冷冻电镜方向，开始做一些图像处理方面的工作。在我重回先生组里这一年中，最大的收获是受先生影响，开始注意到了生物冷冻电镜二维晶体学。两年后我决定从材料结构方向转到当时还是冷门的冷冻电镜方向，从事生物结构的研究。事实上，我人生的很多方面都受了先生的影响，包括后来

去日本藤吉好泽先生实验室做博士后。

我进物理所时，李先生已经是高分辨电子显微学领域成名的科学家，完成了好几项高水平的工作。其中一项是她根据薄晶体电子衍射分辨率高于电子显微像的特点，将晶体学中的直接法相位外推的方法用于高分辨像，从高分辨像计算出低阶电子衍射的位相，再用直接法相位外推算出高阶电子衍射的位相，然后将电子衍射和外推的相位相结合，反算出更高分辨率的像。这样将高分辨像和电子衍射相结合，从而使得普通电镜可以获得将近1 Å分辨率的高分辨图像。

我在物理所那些年受李先生指导，从事二十面体准晶结构的研究工作。听先生说过，组里开始做准晶结构研究是从一位硕士生王黎晨开始的。王黎晨进组后表示对做图像处理没有兴趣，先生就让他找一个自己喜欢的方向。他决定以准晶作为研究方向。当时组里还没有人做准晶，但先生还是同意他的想法，就这样开始了准晶结构研究。到我进组时，组里已经有好几个人在做这个方向的研究。我自己的情况也很相似。当时组里的主攻方向是在高分辨像方面，但我的大部分

2020-02-26收到

<sup>†</sup> email: Yifan.Cheng@ucsf.edu

DOI: 10.7693/wl20200406