

缅怀我的老师张宗燧先生

戴元本

(中国科学院理论物理研究所 100190)

2015年6月1日是张宗燧先生诞辰100周年。张先生是著名理论物理学家，在我国统计物理和量子场论研究两个方面都是开拓者之一。他1936年到剑桥大学学习，1938年取得博士学位后在哥本哈根大学理论物理研究所做研究工作，1939年因欧战爆发回国。他的三年留学经历充满光彩，令人瞩目。1937至1939年间在统计物理方面发表了7篇论文，内容属于系统内部粒子之间不同的相互作用所引起的合作现象。这些成果被1949年福勒和古根海姆的专著《统计热力学》引用十余次，并出现在以后几代教科书中。特别是把 n 个粒子放到 N 个位置中并给定近邻粒子对数的组态数公式，由纯粹的数学方法没有人能得到。张先生用只考虑近邻作用的贝特(Bethe)近似所得到的平衡条件与用配分函数得到的普遍公式比较，导出了组态数。由于它的重要性，这个公式被福勒和古根海姆用以“张氏组合公式”作为标题的一节写入书中，直到最近的一年中还在文献中被引用。此外，他还在1939年完成了两篇量子场论的论文，其中一篇系统地给出了赝标介子的性质。此前汤川-坂田-武谷研究的是矢量介子。由于张先生回国，战争使联系中断，这篇文章未能及时发表。1941年罗森塔尔(Rozental)引用

这篇当时尚未发表的文章，讨论在宇宙射线中发现的 μ 粒子是否为介子这个当时的热门问题。后来发现的 π 介子是赝标粒子。玻尔认为这篇文章重要，亲自干预，用打破常规的方式使文章在1942年得以发表。

回国以后，张先生在抗日战争期间的艰难条件下继续统计物理和量子场论的研究，文章发表在国内外重要期刊上。抗战胜利后他到英国和美国访问，继续做量子场论的研究。他在量子场论的基本表述形式方面得到了一系列深入的结果。1944年他在国际上最早认识到有约束条件的场论哈密顿形式在量子化时存在的问题，并提出了适合于一些情况的解决方案，应用于电磁场理论和高阶微分场论。他的工作在投稿时通过狄拉克提交，对1950年以后狄拉克完成有约束条件的场论体系应当是有影响的。他系统地研究了高阶微分场论，包括拉氏形式、能量-动量张量等物理量的表示式、正则形式和量子化方案。他是这方面工作的最早研究者之一，文章至今仍是高阶微分场论的标准引文。

张先生回国以后在中央大学、北京大学、北京师范大学、中国科学院数学研究所和中国科学技术大学培养了一批学生。我被张先生的声名吸引，1957年投考他的研究

生，次年得以进入数学研究所，接受他的指导。张先生在理论物理研究室内作过角动量理论和量子场论的时空反演两个系列演讲。演讲的内容有张先生特有的优美风格。后一个题目还在原子能所讲过。朱洪元先生听人说：“比Watanabe好得多”（指渡边(S. Watanabe)1955年在*Review of Modern Physics*上发表的关于时空反演的长篇文章）。张先生还在数学研究所主持过色散关系证明和量子场论微扰论的解析性的讨论班，做过多次报告。除了理论物理研究室外，数学所的陆启铿等同事也参加了这个讨论班，并产生了很大的兴趣。许多年后数学所在与色散关系证明有联系的多复变函数理论方面做出了杰出的工作，这与张先生当年主持的讨论班有些关系。陆启铿曾在一次发言中谈到其中经过^①。

虽然长期患神经衰弱，张先生当时依然处在工作活跃的状态。仅在1958年中他就在量子场论和统计物理方面发表了8篇文章。1959年以后他的工作较多在色散关系的证明和微扰论的解析性方面。这些工作依然表现了张先生的功力。例如，他给出过在入射粒子动量不限的普遍情况下色散关系的简单证明（博戈留波夫(Bogoliubov)的严格证明只适用于入射动量足够小的情况）。虽然张先生自己指出了其

纪念张宗燧先生诞辰一百周年专题

中不严格的地方，但是工作中包含了在多复变函数理论中研究这个问题的一些思路。1965年张先生总结这些工作，写成《色散关系引论》一书。由于文化大革命，这本书1980年才由科学出版社出版。

1955年我还在南京工学院工作时，参加了由浙江大学物理教研组主办的一次学术讨论会，在会上遇见了由北京来的于敏。我向他了解张先生，他告诉我，张先生很聪明。后来我又听到过别人对张先生相同的评价，包括也以聪明闻名的一位老一辈科学家。也许因为聪明容易引起骄傲，张先生年青时与物理界一些同行的关系不很好。但是他和同时在英国留学的数学家华罗庚、许宝騄都有深厚的友谊。在我认识张先生时，他的性格已有很大变化。我多次听到他称赞同行，包括王明贞、朱洪元和吴式枢，说他们“很棒”，却一次也没有听他说过贬低同行的学术工作的话。他和朱洪元先生关系很好。由于他鼓励我向朱先生学习，我到数学所以后最早的两个工作是跟朱先生做的，

以后也常向他请教。张先生曾把自己的工作在投稿前给朱先生看，而朱先生也的确仔细看了，并一起讨论。张先生还在文章末尾表示对朱先生的感谢。张先生和胡宁先生的关系也好。他们3位有几次在一起讨论量子场论和粒子物理的新发展，也找我参加了。其间胡先生谈笑风生，诙谐地开玩笑，气氛非常轻松。由于他们3位的友好关系，3个单位才能在层子模型工作期间组成北京基本粒子组紧密合作。

也许是由于在思想改造运动中曾受到过重点批判，当时张先生谈论政治的时候不很多。文化大革命期间，有人到张先生家搜查，搜到一本笔记，大概是写于在北京师范大学工作期间。研究室的人都看了。张先生在笔记上为自己提出了一些与政治有关的问题，又自己作出解释。虽然从当时的观点看这些解释很不够，但可以看出他是力图说服自己的。虽然如此，他从不作假话，不会对自己不赞成或不明白的政治口号表示拥护。在大跃进期间，他没有掩饰对一些宣传报道的

怀疑。那时科学院各单位也有提几年超英、几年超美的口号。我们年青的学生虽然不知道如何赶超，却没有怀疑口号的正确性。他对我们说：“你们对英、美没有感性认识”。这种诚实曾经对他造成不利的影响。

张先生对学生很好。我多次见到他以前在北师大的学生来看望他。他对我们学生从不疾言厉色，还曾多次带我们去莫斯科餐厅吃西餐。我和他谈话时不会感到有拘束。他不以名字而是亲切地以“小戴”称呼我，因此，当时粒子物理同行都称呼我“小戴”。他对我鼓励非常多。但是，当我有事做的不好时，他也会指出来。我的儿子出生时，我在东北农村参加四清运动，他还到我家里看望。因为他的爱护，我在文化大革命前在数学所工作很顺利。在纪念他的日子里，回想当年许多事，我非常怀念他。

① 陆启铿，《与基础研究和学科交叉有关的一些经验》，科学时报，2008年7月25日。



科苑快讯

可以触摸的3维全息影像

全息图是3维影像，但是现在你可以触摸它了。英国布里斯托大学(University of Bristol)的本杰明·龙(Benjamin Long 音译)和同事们利用一台2维超声相控阵换能器通过声辐射力使皮肤产生触感。加

上3维视觉显示，使全息图营造出逼真的触感。

该技术的明显优势，包括使医生在不手术甚至不接触病人的情况下感知成像的病变组织或肿瘤，使人“触摸”脆弱或遥远的物体，体验和空中漂浮的感觉。

(高凌云编译自2014年1月



27日《欧洲核子中心快报》)超声波集聚产生虚拟的球体形状