

# 一位远去的师者

马寅哲<sup>†</sup>

(南非夸祖鲁-纳塔尔大学天体物理中心 南非)

2023-01-29 收到

<sup>†</sup> email: mayinzhe.pi@gmail.com

DOI: 10.7693/wl20230208

梁灿彬老师走了。

偶然听闻这条消息，我整整晚了7个月，但回忆如潮水，一下子把我推到了那段学习广义相对论的岁月，回到了由他演绎的测地线、黑洞以及弯曲的世界。

梁灿彬老师是国内著名广义相对论专家，是既站在该领域世界前沿金字塔的学者，又愿意俯身把一生所学传递给学生的师者。他对学生循循善诱、不辞辛劳、日复一日的培养和由此引发的使命感，在当今社会崇尚物质、学风浮躁的环境中，堪称一股“清流”，让人敬佩！

最早闻听梁老师的大名，是在2004年，当时我在南京大学物理系读大二。那一年，教我理论力学的鞠国兴老师就专门向我推荐过梁老师的书。鞠老师说，要想弄清楚弯曲时空的许多性质，梁老师的书值得一读。后来，我在北京专程买来梁老师的《微分几何和广义相对论》上册，但啃到一半就再也读不下去了，它实在太抽象了，和一般物理书的叙述体系风格迥异。

于是我便试图联系梁老师，看

看他什么时候在北京开课。终于在2006年春天的北京师范大学和2007年的中国科学院研究生院学习期间，赶上了梁老师的课程，踏踏实实地把这门课学了下来。由此开启了我和他的交往，也对他的人生经历有了些许了解。

梁老师的人生际遇与改革开放以及留学生派遣是密不可分的。1978年，邓小平副总理和美国总统卡特通过到访北京的总统科学顾问进行协商。邓小平问，中国能不能派5000名留学生到美国？卡特总统不假思索地回答“你派10万人来也没问题”<sup>[1]</sup>。

就这样，一批大学中青年骨干教师成为了改革开放最早“看世界”的中国学者，梁老师就是其中之一。他1981年赴芝加哥大学物理系相对论研究组(由Robert Wald和Robert Geroch两位教授领导)学习和交流。在去美国之前，梁老师就已经仔细学习了很多广义相对论的基本知识，但是当时国内的教学方法并不是几何的，而是基于一般标架的表述。他说：“由于历史原因，我对很多问题不解，对很多奇怪的效

应无所适从”。因此梁老师带了一个很长的“问题清单”出国，倒要看看那些洋专家是怎么玩的。结果大为惊诧。国外广义相对论已经走到了流形上的微分几何，这样的工具使得之前那些问题迎刃而解，且物理图景清晰漂亮。

不难想象，在芝加哥大学的两年里，梁老师是何以日以继夜地奋发，我想已经不可能有更好的词来形容当时他的刻苦程度，这奠定了他日后教学和科研的基石。他的老师Robert Wald教授曾评价说：“Liang is a very diligent scholar, and he definitely deserves the honors he obtained” (梁是很勤奋的学者，他绝对配得上他所得到的荣誉)。简单的话语，透露出了Wald教授对于学生勤奋专注的治学态度的肯定<sup>[2]</sup>。

在芝加哥学习的日子里，有一件事情被梁老师日后反复提及：变魔术。梁老师虽是业余魔术师，但却非常专业，几乎到了出神入化的地步。他说魔术是从小的爱好，甚至等车的时候手揣在兜里还在玩着纸牌。在芝加哥期间，他唯一的休闲娱乐，就是每周五晚上参加国际魔术家协会(International Brotherhood of Magicians, IBM)的活动。在这个“魔家”的聚会上，他可以肆意尽情地和魔家同行交流技巧，放松享受。有一天晚上，IBM特别给他安排了一个表演，但他缺乏手帕之类的道具，结果就有人从下面直接飞上来一块给他用，这种同行



图1 2008年中科院晨兴数学中心的结业课程上，梁老师给大家表演魔术“听牌”

之间的支持与共鸣，是梁老师在异国他乡苦学两年的快乐和寄托，也是他在繁重的理论物理工作外不可多得的快乐时光。回国后，梁老师也经常在每个学期的结业课上，给大家表演魔术，作为对“坚持下来”的学生的一种奖励。

学成回国后，梁老师努力程度不减反增，经常和芝加哥大学的老师们书信不断，保持着似火的科研热情；而在讲台上，他把所学的一切都无私地教授给学生。众所周知，广义相对论是一门复杂的学问，这个“复杂性”是多方面的：一是整个理论架构于非欧几何的基础之上，没有高级几何的数学基础就很难做准确的推导和计算，这对于一般的物理专业的本科或者研究生是不容易具备的；二是它的抽象性，很多弯曲时空的物理性质是很抽象的，有时“让人很晕”；三是这门学科和很多物理的其他分支(比如粒子物理、统计物理、宇宙学)交融，“牵一发而动全身”，需要知识的广度和综合能力。在梁老师之前，国内并没有一本全面的从微分几何的架构讲解广义相对论的书。而梁老师用20年的时间做到了这一点：他的《微分几何与广义相对论》一书前五章几乎从零开始讲解微分几何，把这门数学里和相对论最有关的部分挑出来着重讲解，而后面的章节则利用前面发展出来的数学工具逐渐拓展到相对论的各个方面，比如“世界线”、“爱因斯坦场方程”、“史瓦西黑洞”等。在梁老师的指导下，学生不但具备了很强的数学推导能力，而且对于相对论的各个物理问题都有着很深刻的认识。而他自己几乎把广义相对论的各个层面的问题全部研究通透，并且以最清晰的几何叙述来教给学生。

一旦开始上了这门课，你会不自觉地被梁老师演绎的相对论里的奇妙世界所吸引，也会被一位师者强烈的使命感所感动。每次课前，梁老师都早早地来到教室，在黑板的右侧写下这堂课的英文词语，在提到专业名词的时候告诉大家正确的英文发音和拼写；有时还画出一些示意图，使得抽象的学科变得生动而有趣。我在自学期间啃不下去的地方，在梁老师的黑板演绎下变得清晰流畅起来，抽象而又费解的难关不知不觉就跨越了！对积极的学生，他总是能叫出名字，鼓励他们要坚持来上课和课后学习，坚持下去才能真正理解弯曲时空的奥秘，领悟学科之美。记得有一次我因故没去上课，结果第二周梁老师居然记得那天我没来，还主动地把他的讲义借给我看，希望我把那次课补上去。老师对学生如此关爱，我还能掉队吗？

下课之后，他拉一个凳子过来，从自带的水壶里倒些水，一边喝着一边回答围上来学生的各种问题。我清楚地记得有一位北大的研究生同学，由于仰慕梁老师的大名，课后去找老师。他说自己已经读研究生了，但之前没有学过相对论，现在学习是不是太晚了？梁老师鼓励他说，“学习，什么时候都不晚，难的是开始和坚持”。为学生答疑后，梁老师不愿意浪费一分钟的时间，回到家又立马钻研、著书立说。我不会忘记每当晚课后，一个抱着讲义的弱小身躯，迈着匆匆的步履，快速地越过北师大昏暗的校



图2 2008年中科院晨兴数学中心的结业课程上，梁老师(中)和同学们合影(左4为作者)

园，直奔家中。他急匆匆的背影担着他心中大大的使命！如今我也成为了大学老师，但每每想起梁老师“传道、授业、解惑”的师者形象，便自觉惭愧，而昏暗路灯下他那弱老身躯却十分高大。

汪国真先生的两句诗用来形容梁老师很适宜：

背影，总是很简单，  
简单，是一种风景；  
背影，总是很孤零，  
孤零，更让人记得清。

也许有人觉得梁老师是木讷的老学究，难以交道，其实不然，他在生活中非常风趣和幽默。除了变魔术之外，他也是一位业余画家，在“文革”时期插队的时候他画过宣传画。上课的时候，他画的示意图非常漂亮，哪里是示意图，简直就是美术作品！讲到惯性参考系时，他寥寥数笔就把一个小孩(观测者)画得跃然于黑板之上，栩栩如生。在生活中他经常画漫画，以幽默的方式画出他眼里的社会。我记得有一幅画，画的是一个老教授在讲台上讲“量子场、规范场”，学生却在台下聊“股票市场……”，整幅画面形象生动、个性鲜明有趣，深谙漫画讽刺之道。其画题是“老教授遇到新学问”，这也许是改革开放

之后社会的风潮对象牙塔的冲击和影响,在梁老师辛辣幽默的笔下留给读者深深的思考。

梁老师离开我们快一年了,写了这些,就是想表达对先生的一种敬仰,一种怀念。如有机会再去北师大,我会在那灯光灰暗而又满墙绿荫的老楼前长久驻足,仰望璀璨的星空,也许会有梁先生的一抹星光闪过。

## 参考文献

- [1] 1978年美国科学顾问普雷斯博士访华的相关报道:[https://epaper.gmw.cn/lx/html/2013-11/22/nw.D110000lx\\_20131122\\_2-03.htm?div=-1](https://epaper.gmw.cn/lx/html/2013-11/22/nw.D110000lx_20131122_2-03.htm?div=-1); <https://zhuanlan.zhihu.com/p/420129124>; [https://k.sina.com.cn/article\\_2996164967\\_b295d96700100xh8t.html](https://k.sina.com.cn/article_2996164967_b295d96700100xh8t.html)
- [2] 2013年6月,我在加拿大不列颠哥伦比亚大学(UBC)做博士后期间参加“*Intrinsic Decoherence in Nature*”会议时,见到

了Robert Wald教授,并做了宇宙学的报告。在会谈期间我和Robert Wald教授聊起了梁老师。我特别提到了他的广义相对论的教学在中国有很大影响力,使我和其他青年学者都有受益。Wald教授则对梁老师赞许有加。(https://pitp.phas.ubc.ca/confs/intrinsic/participants.html,该网址内有此会议的参会者名单,可见Robert Wald, Yin-Zhe Ma,以及2020年诺贝尔物理学奖获得者Sir Roger Penrose等)

## Q&A

**Q:** 场有质量吗?这个答案是否会因为场的不同种类而改变?

**A:** 有质量,的确会随种类而改变。首先我们来讲一讲什么是场。

高中阶段我们会学习引力场和电磁场,从数学的角度来看,它是在时空中分布的一系列矢量(严格地说是张量)。这些矢量代表单位试探物在其中受到的力的大小和方向。这些场都具有能量,储存着引力势能和电磁能量,从质能方程的角度来看,可以算是具有质量。另一方面,考虑电荷在电磁场中所受的作用力密度  $\mathbf{f} = \rho \mathbf{E} + \mathbf{J} \times \mathbf{B}$ , 由冲量定理,它应该对应着电磁场动量的改变率。经过一系列推导,可以得到电磁场具有动量密度  $\mathbf{g} = \varepsilon_0 \mathbf{E} \times \mathbf{B}$ , 从这个意义上也说明了电磁场具有质量。不过,作为电磁场激发出来的粒子,光子并不具有静质量,但具有动质量  $h\nu/c^2$ 。

随着量子物理的发展,人们发现在微观尺度下相当多的物理量是不确定的,呈概率分布。这种分布也可以用场来描述。如果分布上去的是一个数,那它就称为标量场,可以激发出自旋为0的玻色子。如果分布上去的是一个旋量(一种奇特的量,遵循“转”两圈才能回到原点的运算规则),就对应自旋1/2的费米子。如果分布上去的是一个矢量,像电磁场那样,就对应自旋为1的玻色子。这些量子场都会在拉格朗日量中带

读者和编者

有一个质量项,用以协调能量算符  $E \rightarrow i\hbar\partial_t$  和动量算符  $p \rightarrow -i\hbar\nabla$ , 使它们满足相对论协变关系  $E^2 = p^2 c^2 + m^2 c^4$ 。其中质量  $m$  正对应了量子场所激发出的粒子的不变静质量。

**Q:** 既然可以变换参考系,那我们为什么不能以地球为宇宙的中心呢?

**A:** 首先,地球就是可观测宇宙的中心。或者说,你在哪里,对你来说的可观测宇宙的中心就在哪里。

其次,目前的观测并不支持宇宙存在中心。一种观点认为,宇宙是一个超球面,在三维空间中宇宙没有边界,但体积有限。类比成人们容易理解的维度,假设一种二维生物生活在球面上,我们所看到的球面就是它们的“宇宙”。它们会发现自己的宇宙没有边界,但是面积却有限。它们甚至可以像我们一样观测到宇宙的膨胀——想象一个被逐渐吹大的气球,球面上任意两点的距离都在变大。此外,这个球面宇宙的中心在球心,而不在球面上——宇宙中没有宇宙的中心。当然,这个例子对我们真实的宇宙学只是一种粗浅的示意性类比和简化。

最后,参考系选择的任意性与“某一点可以是物体的中心”之间没有什么关系。比如左侧的圆盘,假设它的转轴是圆心  $O$ , 通过参考系的变换,我们可以认为圆盘上每个点都相对点  $A$  做圆周运动,但圆盘的中心终究还是点  $O$ 。

