

恭贺何泽慧院士 95 华诞

陆 焱

2009 年 3 月 5 日是何泽慧院士诞辰 95 周年的喜庆日子。今年正好又是国际天文年。在这个大好时光恭祝何先



图 1 本文作者与何先生

生 95 华诞，这是十分高兴的事。我于 3 月 17 日专程拜访了何先生（图 1 照片摄于何先生家中）。

虽然我没有直接在何先生那里工作过，但是她的许多重大科学成就，早就已经深深地印在我的脑海中。后来，在各种各样的学术活动和会议中，她的敬业精神，她的平易近人，她的远见卓识，她的和蔼可亲，她的踏实俭朴，她对后辈的关心爱护，都给我留下了深刻的印象。我一直非常敬仰她，敬仰她的为人，敬仰她的创业，敬仰她的务实。她一直是我的老师，也是我的榜样。2002 年，我的学生为我 70 岁生日举办了一次“当代天体物理及相关物理前沿研讨会”，当时 88 岁的何先生还专门从北京到南京来参加这个会，并热情洋溢地发了言，作为后辈的我真是深为感动，也更加激励了我，要好好地干活，要认真地做事，才能对得起老一辈对我们的厚望。

还在我读书的时候，就知道何先生和钱先生（钱三强院士）发现铀核三分裂和四分裂现象的故事。他们的这些成就，对我们在人生的道路上选择科学，选择物理，曾起了积极的作用。

1946 年在法国巴黎何先生和钱先生发现铀核三分裂和四分裂现象。三分裂现象大约在几百次裂变中才会看到 1 次，而四分裂现象更为稀少，约 5000 次裂变中能看到不足 1 次。这个发现有相当的难度。大家知道，铀核裂变（两分裂）是在 1939 年被哈恩（O. Hahn）和斯特拉斯曼（F. Strassmann）发现的。6 年以后（1945），格林（L.L. Green）和李弗西（D.L. Livesey）用乳胶观测裂变碎片时，摄得了一张照片，显示除两个比较大的碎片以外，还有一个小的碎片。他们把这个小碎片解释为由大碎片衰变出来的 α 粒子（ ^4He ）。就是说，他们仍然把这个过程看作是普

通的二分裂现象，只是裂变子体（大碎片）之一还可以产生 α 衰变而放出一个作为小碎片的 α 粒子。钱先生、何先生敏锐地察觉到这里可能有新东西。于是，他们与另外两个法国年轻人沙士特勒（R. Chastel）、微聂隆（L. Vigneron）一起，用乳胶技术观测研究了大量裂变现象，发现了相当数量的三叉形径迹。的确，第三个粒子往往要轻得多，很多是 α 粒子，但并不都是 α 粒子。这里有比 α 粒子重的原子核，比如 ^6He 、 ^8He 、 ^7Li 、 ^8Li 、 ^9Li 、 ^9Be 、 ^{10}Be 等；甚至还有比 α 粒子轻的原子核，如 ^1H 、 ^2H 、 ^3H 、 ^3He 等。而且，三叉的三条径迹大多是在同一平面上，且第三条径迹特别长，也就是能量特别大，如果它是 α 粒子，也不会是通常 α 衰变放出来的。特别是他们发现，大多数情况下，第三个粒子的出射方向倾向于与两个大碎片的垂直方向。如果第三个粒子是大碎片之一衰变放出来的，不可能有这种方向性。由此可见，三叉现象无法用二级 α 衰变来解释。三叉应当是从同一点发出来的。因此，他们确认这是三分裂现象，是一种新的裂变方式。

1946 年 12 月 20 日，何先生又发现了第一个四分叉事例；随后，第二个四分叉事例又被发现。这些事例显然是更难发现的四分裂现象。何先生和钱先生所在的居里实验室当时的领导人是约里奥·居里先生，他在巴黎召开的一次国际科学会议上首先宣布了这项发现。他说：这是第二次世界大战以后物理学上的一项有意义的工作。这些科学发现的故事是十分动人的。钱先生曾在他的《重原子核三分裂与四分裂的发现》（科学技术文献出版社出版）一书中详细叙述了这些故事（图 2）。

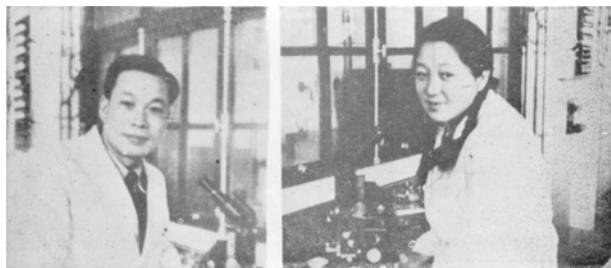


图 2 钱先生与何先生 1946 年在巴黎大学原子核化学实验室工作

实际上，何先生早在 1936 年就出国留学了。她在发现铀核三分裂和四分裂以前，已经在物理上做出过重要贡献。她原是去德国柏林留学，攻读弹道学，1940 年获德国柏林高等工业大学工程博士学位。随后去柏林西门子工厂弱电流实验室工作。1943 年去德国海德堡皇家学院核物理研究所，在诺贝尔物理奖获得者波特 (W. Bothe) 处从事核物理实验研究。

1945 年，何先生在德国时，利用磁云雾室研究锰同位素 ^{52}Mn 放射出的正电子与电子的作用，摄得

了一张呈 S 形得径迹照片 (见图 3)。由于云雾室是放在磁场中的，不同电荷的粒子在其中留下的径迹是向不同方向弯曲的。图中的放射源 ^{52}Mn 放在左下角， ^{52}Mn 放射出的正电子从左下朝右上方向运动。由于带正电，其轨迹向逆时针方向弯曲。当正电子走到图的近中心位置附近与那里的一个静止的电子碰撞，把几乎全部能量都交给了原来静止的电子，使之变成一个几乎与原来正电子同样

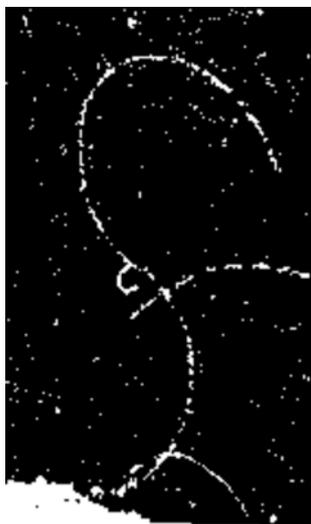


图 3 何先生摄得的大能量转移正电子-电子弹性散射的云雾室照片

能量的电子。由于电荷变了，其轨迹走向也变成了顺时针，使整体轨迹成为了 S 形。值得注意的是，在图中心位置附近的碰撞点处出现了一个逆时针短曲线，它正是原来正电子给掉几乎全部能量后所变成的低能正电子的轨迹。何先生的这个工作报告当时是寄给钱先生，由钱先生在 1945 年 9 月下旬在布列斯托尔举行的英法宇宙线会议上宣读的。1945 年 11 月 3 日的英国《自然 (Nature)》杂志报道了这件事情，并称何先生的这一工作是一项科学珍闻。通常，正电子与电子相撞是要发生湮灭的，但何先生看到的是两者之间的弹性散射，而且是极大能量转移的特殊事例，真是一项珍闻。正电子与电子之间的弹性散射，通常称为巴巴 (H.J. Bhabha) 散射，以区别于称为缪勒 (Møller) 散射的电子与电子之间的弹性散射。何先生还详细地研究了这个问题，并把观测结果与巴巴、波特、贝特 (H.A. Bethe) 的理论计算做了比较，相符很好。这些结果还在 1946 年 7 月在英国剑桥召开的国际基本粒子与低温会议

上宣读，其后还与波特联名在刊物上发表。

1946 年春，何先生到法国巴黎法兰西学院核化学实验室从事研究工作。此后，何先生和钱先生就在一起从事核物理方面的实验研究。铀核三分裂、四分裂就是在那里发现的。事实上，那时他们在国际物理界已有很高声誉，1947 年夏，钱先生被晋升为“研究导师”。人们也都猜测他们会长期留在居里实验室工作了。可是，出于强烈的爱国心，不久 (1948)，何先生和钱先生就回到了祖国，接着迎来了全国的解放。在新中国，他们更积极参与并领导了全国的原子能事业。为了建立我国自己的实验设备，何先生与陆祖荫、孙汉城等亲手研制成了对质子灵敏的核乳胶，后来他们又与刘惠长一起研制成了对电子灵敏的核乳胶。1956 年，何先生与陆祖荫、孙汉城获得了国家自然科学奖三等奖。

随后，何先生在领导、建设中国科学院原子能研究所和高能物理研究所方面做了大量工作。她领导建立了中子物理和裂变物理实验室，完成了大量核参数的测量，开展了相关基础科学研究，培养了一批高素质的基础科学研究人才，为我国原子能事业的发展做出了重大贡献。

何先生是很有远见的。早在上世纪 70 年代，她在领导高能物理研究所时，就特别关心宇宙射线，



图 4 1998 年在呼和浩特召开的中国天文学会张衡天体物理会议上 (左起罗辽复、何先生、陆垝)

并亲自抓空间天文和高能天体物理的建设和发展。我于 1978 年从粒子物理转向研究天体物理。此后，在许多空间科学和高能天体物理会议上我就经常见到何先生，比如青岛、乌鲁木齐、重庆、呼和浩特、宁波、丽江等地的会议上。何先生还参加了 1997 年 3 月 9 日在我国“最北”的漠河地区观测日全食的活动，那时漠河非常寒冷，气温约为零下 25 度。图 4 是何先生、罗辽复与我摄于 1998 年在呼和浩特召开的中国天文学会张衡天体物理会议期间的一张照片。我国目前高能天体物理发展的大好形势与何先生的支持是分不开的。

(中国科学院紫金山天文台 210008)