

顾静徽

(1900—1983)



顾静徽，物理学家、物理教育家。中国第一位物理学女博士，从事光谱学和低温物理研究。较早研究对称三原子分子 ClO_2 谱带系的工作者之一，为相应的分子结构和量子跃迁提供了实验证据。20 世纪 40 年代开展了稀土元素的斯塔克效应光谱分析研究。先后在南开大学、大同大学、中央研究院物理研究所、广西大学、北京钢铁学院（今北京科技大学）执教或研究，培养了吴健雄等一批优秀物理学家。

顾静徽，1900 年 7 月 1 日生于江苏嘉定县（今属上海市）。父母早亡，在继母支持下，20 岁之前曾入嘉定小学、江苏省立师范学校（苏州）刻苦读书。1920 年入上海大同大学，成为胡刚复的学生。1923 年尚在大同大学念书的顾静徽考取留美公费生，入美国康奈尔大学文理学院，1926 年获学士学位。1928 年获耶鲁大学硕士学位，同年入密执安大学研究院，师从理论物理学家丹尼森（D. M. Dennison）研究光谱学，1929 年成为美国物

理学会会员，1931年获物理学博士学位，成为我国第一个获此学位的女性。

1931年顾静徽回国。任南开大学物理系教授暨物理系主任，成为继饶毓泰之后第二任南开物理系主任；后任上海大同大学物理系教授，兼任中央研究院物理研究所研究员。1938~1939年在德国柏林威廉皇帝物理研究所（Kaiser Wilhelm - Institut für Physik，今普朗克物理研究所）任客座自然科学家。回国后任唐山交通大学物理学教授（其时该校在贵州平越县，即今福泉县）。1928年实业家马君武于梧州创办广西大学，1936年迁桂林并成为省立大学。抗日战争爆发后，北方与东南沿海各大专院校西迁，许多流离的名家教授云集西南，也到广西大学任教，1939年该校遂更改为国立大学。顾静徽被该校聘为教授。抗战胜利后，西南的各院校复迁原地。顾静徽于1946年回大同大学任教，次年任职于上海国立编译馆。1949~1952年又任教于大同大学。此后，她一直任北京钢铁学院（今北京科技大学）教授、物理教研室主任，并任中国物理学会北京市分会第一届副理事长。她还是中国物理学会的筹办者之一。1932年，中国物理学会成立暨第一次年会筹备会议上，她是该筹备委员会委员兼论文组审查人。1956年加入中国共产党。1983年10月30日卒于北京。

当顾静徽在密执安大学师从丹尼森时，吴大猷在南开大学师从饶毓泰。1929年饶毓泰赴德国莱比锡大学研究，吴大猷是年毕业于南开大学，并留校任教两年。1931年吴大猷赴密执安大学深造，师从古兹米特（S. A. Goudsmit）和丹尼森，而顾静徽此时刚告别其师丹尼森，并任南开大学物理学教授兼系主任。中国早期的这两位物理学家在彼此不相识情况下却在地球的空间位置上准确地调换，也是科学史上一趣事。

还有一件有意义的事是，早在1934年，《中国评论》（China Critic）周刊第七卷某期上曾刊登“顾静徽”英文小传。连载这

些小传的专栏称为“人物速写”（Unedited Biographies）或“知交剪影”（Intimate Portraits）。上此专栏的人物有陈嘉庚、丁文江、冯友兰、顾维钧、胡适、刘复、刘海粟、吴宓、吴稚晖、徐志摩、叶公超、赵元任等。专栏的作者是1930~1940年代文化界的新明星温源宁。其中，部分传记曾由作者结集出版，钱钟书曾为之撰写书评。书评中指出，该书中文章“好比信笔洒出的几朵墨花，当不得《现代中国名人辞典》用”，但是，这些文章是“富有《春秋》笔法的当代中国名人小传”。该书近年有中英文对照本出版，书名为《不够知己》。

温源宁与顾静徽于1933年或1934年在上海同租住一公寓而彼此相识。温源宁为之写传，为的是抨击社会中轻视妇女的现象，甚至认为女性不应享有高等教育之“阔论”者。时为中央研究院物理研究所研究员的顾静徽就成为温源宁反击这些人的利器。“顾静徽”小传由此而出。本文仅摘引其中两段主要文字如下：

“她（顾静徽）在苏州读江苏省立师范学校时，中文成绩出类拔萃。苏州是一个景色秀丽的古城，曾经是才子辈出，佳人如云。顾静徽在班上年龄最小，却是最出色的学生之一。后来她上Utopia学院（直译应为“乌托邦学院”，实乃指“大同大学”的“大同”二字。因为“天下大同”有乌托邦之味——本文笔注），为出国留学做准备。在那个学院里，她又以确定无疑的未来物理学家的前景鹤立鸡群。她毕业于康奈尔大学。耶鲁大学给了她硕士学位。密歇根大学培养她成为合格的物理学博士。她的学业记录毫无瑕疵。她现在任职于中央研究院物理学研究所。

“但是静徽的为人更加可爱。她身材矮小，却有高大的灵魂，文静而不矫揉造作，和朋友们相处，乐于助人，善于安慰。她的同情精神无可挑剔。朋友们随时可以来找她向她诉说自己伤心的故事，而她，总有倾听的耐心。她的最大特点，是她对别人的关心。那也是真正的宽容大度和开朗——总有容纳别人意见的

心胸。她不喜欢为了谈话而谈话，那是大多数男人都觉得有趣和开心的事情。然而她有大多数人所缺乏的幽默感。”

这些文字给我们留下了才智、善良的青年顾静徽的真实形象。

光谱学研究

顾静徽的博士论文题目是《二氧化氯 (ClO_2) 的吸收光谱和对称三原子分子带状光谱系中的强度分布》。该文分别以题为《二氧化氯的吸收光谱》和《对称三原子分子带状光谱系的强度分布》的两篇文章发表于 1933 年 9 月同一期的美国 *Phys. Rev.* (44 卷, 第 376、第 383 页)。

1927 年量子力学诞生, 其理论立即被用于探讨双原子分子 (如 H_2) 的光谱强度分布和结构问题, 光谱实验与量子力学理论彼此促进。继而, 一些研究者开始探讨三原子分子的振动光谱。在三原子分子中有 5 个小组在 1931 年前后开展对 ClO_2 光谱的研究。他们中, 有两个组是在可见光区和紫外区较早些对 ClO_2 作研究的; Urey 和 Johnston 的小组测定了 ClO_2 的可见光区和红外吸收光谱, 并在分析中假定有 3 个简正频率, 但在实验中没有发现它们。因此, 他们推论该分子的电子低能态有 3 个简正频率, 高能态只有 2 个简正频率。顾静徽和丹尼森为同一个小组, 丹尼森对 ClO_2 直线型分子结构作了分析, 然后又指导顾静徽对红外和紫外区光谱作了实验测定, 并对 ClO_2 三角形分子结构作出分析。第五小组, 即 Bailey 和 Cassie 的小组在红外区作了实验测定, 他们的实验证实了顾静徽的有关计算和推论。有意思的是, 顾静徽的博士学位论文虽是在 1931 年完成的, 但发表于 1933 年, 在 Bailey 和 Cassie 之后一年。这就出现了他们之间彼此互相引用文献的情况。

顾静徽从实验上测量了 ClO_2 在不同散射下的可见光和紫外

吸收谱带的强度。其中测定了 179 段带谱在真空中的波数 (wave numbers)。这些数据是她对 ClO_2 光谱结构和分子常数进行计算分析的基本数据。由这些数据, 使顾静徽从电子能带中发现, 无论低能态或高能态, ClO_2 分子只有 3 个电子简正态, 它们的简正频率分别为 $\nu_1 = 529$, $\nu_2 = 954$, $\nu_3 = 1105$ (cm^{-1})。可见, 顾静徽的论文和 Urey 和 Johnston 的推论具有本质的区别。 ν_2 和 ν_3 可直接从实验中得到证明; ν_1 未在红外区域观察到, 可能是由于实验中分光技术的局限性, 它处于顾静徽的实验光谱之观察极限。假定 ClO_2 的 3 个原子成三角形, 顾静徽进而分析并计算了这三角形的顶角, 即 $\alpha = 65^\circ$ 以及该分子单价力势的常数 (the constants in a simple valence force potential): $k' = 6.74 \times 10^5$, $k = 1.16$ 。还计算出 O—Cl 之间的距离为 1.22×10^{-8} cm。关于这 3 个简正频率和分子常数, 都得到 Bailey 和 Cassie 小组的证实。

但是 Bailey 和 Cassie 推断还有 2 个简正频率, 它们分别为 1884 和 2034。顾静徽认为, 这 2 个频率是她所测定的 3 个简正频率的组合, 如 $1884 = 2\nu_2$, $2034 = \nu_2 + \nu_3$ 。顾静徽论文中, 对其所测定的分子常数与 Cl 的同位素 (Cl = 35 和 Cl = 37) 移位的观测值作比较。由于当时的理论与实验技术都尚未完全成熟, 对移位的测量精度达不到, 因此, 这种比较不能得出什么有意义的结果。5 年后, 即 1936 年, 从电子衍射的测量中获得 ClO_2 的顶角为 $137^\circ \pm 15^\circ$, 顾静徽所测的分子常数偏小才为人所知。但她的关于 3 个简正频率的数值, 至今还被人们所重视。

1939 年, 吴大猷撰写了《多原子分子的振动光谱及其结构》一书。书中关于三原子分子中 ClO_2 一节, 有关其简正频率和分子常数的数据大多源自顾静徽的博士论文。吴大猷根据当时已发展的有关分子振动光谱知识和电子衍射对 ClO_2 的测定, 重新编排了顾静徽的观测与计算结果, 即对 ClO_2 简正频率的序号与能带类型作了新的排位。其中, 对 1884 这一简正频率的组合比顾静徽更为准确。至于分子顶角, 吴大猷以电子衍射数据计算为

122°。1971年诺贝尔化学奖获得者赫兹堡（G. Herzberg）在他三卷本的名著《分子光谱和分子结构》中引用了顾静徽的论文，并注明她的工作是当时唯一一篇研究三原子分子 ClO_2 的紫外吸收光谱的论文。

值得注意的是，丹尼森与顾静徽师生是同龄人，他们当时都还年轻。因此，顾静徽的学位论文未及时发表。直到次年（1932）Bailey 和 Cassie 的论文发表并证实顾的工作之后，丹尼森才决定立即将顾静徽的论文送出发表。顾静徽在论文中又肯定 Bailey 两人的成果，并将其论文于 1933 年 5 月邮寄至 *Phys. Rev.*。吴大猷等后来引用文章者不知此意，往往将顾静徽、Bailey 和 Cassie 的论文同时引用，甚至于有颠倒其时间次序者。

顾静徽从她的光谱实验数据中，还计算了 ClO_2 的电子处在受激态时的 3 个可几频率和分子常数。这 3 个可几频率分别为 $\nu_1' = 271.2$ ， $\nu_2' = 302.9$ ， $\nu_3' = 721.7$ 。她的另一篇文章主要是将 Franck - Condon 理论推广到一般的 XY_2 型（X、Y 分别代表两种元素，右下角数字是原子数）三原子分子谱带的强度分布的研究中。通过波动力学计算，发现它的最可几跃迁的各态振动量子数的表示式。并且，通过计算得出，在某些量子数下，跃迁几率的积分归为零，因此，她期待在光谱中可观测到相应的禁戒跃迁。

顾静徽在德国威廉皇帝物理研究所期间独自研究了“铬钒在低温下的斯塔克效应及其热与磁的特性关系”（*Der Starkeffekt und sein Beziehung zum thermodynamischen und magnetischen Verhalten in Chromalaun bei tiefen Temperaturen*）。根据某些报道，顾静徽的这篇论文原拟在 1939 ~ 1940 年间的德国威廉皇帝研究所刊物 *Physik. Z.* 上发表，可能由于第二次世界大战的日趋激烈而未能实现。待第二次世界大战结束，也就事过境迁了。然而，顾静徽对低温物理情有独钟。她曾在中央研究院物理所指导吴健雄研究低温下某种气体分子的光谱；在 20 世纪 50 ~ 60 年代，又曾

在北京钢铁学院多次提出要研究低温物理。但是纵然当时的北京钢铁学院同意她筹建低温物理实验室，一是因吴健雄与顾静徽本人分别出国作研究而未能如愿；二是因不间断的政治运动难于让顾静徽的计划实现。

培养学生

顾静徽长期执教鞭于大学讲坛。讲课时，她总是柔情而又慢条斯理地讲解某一理论的来龙去脉，强调其中的关键所在，甚至一个因子的变化与影响、量纲的判断与失误也都一一道来。1949年之前，她以流利的美式英语讲课，选用教材也是欧美的。在广西大学，当时有来自全国各地学生，其贫富差异也颇悬殊。顾静徽对学生一视同仁。凡有问题与之探讨者，她会忘记一切而与之专注讨论。对那些贫困生，她还会从自己腰包里掏出钱为之接济。在周末或年节之日，还邀这些同学来家做客。在那个艰难的环境里，她的教学耐心与认真、待人诚恳与善良，给学生们留下了深刻的印象。然而，对于像她这样早期南方出身的教员，其地方方言极难改变为普通话（上海郊区方言比上海话更难听懂）。1952年当她来到北京钢铁学院、且要求用普通话讲课时，北方学生似乎很难听懂她的口音。因之，需要一个语言能力较强的助教协助她。即使如此，在她长期执教的讲坛或研究中，她培养了一批又一批优秀的学生。吴健雄就是其中之一。

吴健雄生于江苏太苍县浏河镇。该镇与顾静徽出生地嘉定县是近邻。吴健雄于1934年毕业于中央大学，后在浙江大学任助教一年，1935~1936年间，在中央研究院物理研究所任研究助理。后来她对物理学作出了许多重大贡献，成为国际上一流的知名物理学家。而第一个指导她进入物理研究领域的正是顾静徽。顾静徽此时执教于大同大学并在中央研究院物理研究所兼任研究

员。当有人向顾静徽介绍吴健雄“智高能耐、做事认真、性情和善”时，顾静徽暗自庆幸物理所物色到一个优秀才女。据江才健所撰的《吴健雄传》写道：

“吴健雄到了物理研究所，便和由美国密执安大学获得博士回来的顾静徽一块工作。她们的实验室分成两间，大的是暗室，小的是讨论室。这两位有雄心的新女性，都想窥探原子内部的奥秘。她们计划在低温下测定某种气体的光谱，因此花了许多工夫进行仪器装置、气体的净制和达成高度真空的工作。她们朝夕埋首于暗室中，几乎到了废寝忘食的地步。”

因有大同大学执教事，顾静徽每周只能去物理所一天。研究工作多是吴健雄独自进行。在研究方案制定后，顾静徽如同今日博士或博士后指导老师一样指导吴健雄的研究。然而，就是这个实验室，为吴健雄的未来打下了良好基础。1936年春夏之交，吴健雄决定出国深造，顾静徽十分支持，还教她英文。这一年的经历，令吴健雄受益匪浅，终生难忘。

在顾静徽的建议和推荐下，吴健雄原本也要到美国密执安大学深造。但她到了旧金山后，受同学影响并闻讯密执安大学有歧视女性倾向，改而决定入加利福尼亚大学。在美国生活、学习和工作多年的她，对于美国歧视女性的程度颇为诧异和难于置信。她以自己成长经历和感受，例举顾静徽老师、苏州女子师范（吴健雄曾在此念书）校长杨海玉老师，以及她的同学等事，告诉美国社会，在中国女性受到更多公平待遇。1973年和1977年，吴健雄先后两次回国探亲，每到北京，她都要去看望顾静徽老师，且执礼甚恭，尊师尚道。

（戴念祖 刘 娜）

简 历

- 1900年7月1日 出生于江苏嘉定县（今上海市）
- 1920—1923年 就读于上海大同大学
- 1923—1926年 就读于美国康奈尔大学文理学院，获学士学位
- 1926—1928年 就读于耶鲁大学，获硕士学位
- 1928—1931年 在密执安大学深造，获物理学博士学位
- 1931—1933年 任南开大学物理学教授，系主任
- 1933—1937年 任上海大同大学物理学教授，兼中央研究院物理研究所研究员
- 1938—1939年 任德国柏林威廉皇家物理研究所（今普朗克研究所）研究员
- 1940—1941年 任唐山交通大学（贵州平越县，今福泉县）物理学教授
- 1941—1945年 任广西大学（桂林）物理学教授
- 1946—1947年 任大同大学物理学教授
- 1947—1949年 任上海国立编译馆编纂
- 1949—1952年 任大同大学物理学教授
- 1952—1983年 任北京钢铁学院（今北京科技大学）物理学教授
- 1983年10月30日 逝世于北京

主要论著

- 1 Z W Ku. The absorption spectrum of chlorine dioxide. *Phys. Rev.* , 1933, 44: 376.
- 2 Z W Ku. Intensity distribution in a band system of symmetrical triatomic molecules. *Phys. Rev.* , 1933, 44: 383.
- 3 Z W Ku. Der starkeffekt und sein beziehung zum thermodynamischen und magnetischen verhalten in chromalaun bei tiefen temperaturen. *Physik. Z.* （因第二次世界大战影响，该文是否刊载，刊载卷期均不明）

参 考 文 献

- [1] 吴大猷. 早期中国物理发展之回忆. 台北: 联经出版公司, 2001. 7;
上海: 上海科学技术出版社, 2006. 6.
- [2] 温源宁, 不够知己. 江枫译. 长沙: 岳麓书社, 2004. 81.
- [3] Gerhard Herzberg. Molecular Spectra and Molecular Structure. Vol. 2 (Infrared and Raman Spectra of Polyatomic Molecular). New York: Van Nostrand Co., 1945. 287.
- [4] 江才健. 吴健雄——物理科学的第一夫人. 台北: 时报出版公司, 1996. 54; 61; 270; 380.
- [5] 戴念祖, 刘娜. 顾静徽——中国近代第一位物理学女博士. 物理, 2009, 38 (3).