

我的 50 年¹⁾

桥本初次郎

(日本岡山理科大学)

编者按: 桥本初次郎是国际知名的物理学家和电子显微学家,是用高分辨电子显微术观察原子运动的先驱者,曾任国际电子显微学联合会会长和副会长,他对中国历史和文化有深厚的感情。热心于中日学术交流,是我国多所大学和研究所的名誉教授。对发展中国电子显微学事业起了积极的推动作用。

他是一位脚踏实地、全面发展的科学家。在工作中不仅不断推出新思想,发展新实验技术,发现新现象,而且还不断对电子显微镜的设计提出新方案。他对学生要求十分严格,他的学生也大都成为优秀的科学工作者。尽管他早已功成名就,却始终忘我地刻苦工作。从他身上永远能感觉到“欲穷千里目,更上一层楼”的精神。

我 1939 年从彦根初中毕业以后,未经犹豫就进了广岛的师范学校。因为当时希望将来成为初中教师,所以虽有友人相约去参加高中入学考试,也未去。

在师范学校过的是寄宿生活。一年级时,我作为划船选手参加了广岛高中、专科学校竞赛并获胜。可是在濑田河上的全国高中、专科学校竞赛中被击败。此后退出了划船队,参加了滑翔队。专心于锻炼身体之外,还爱好用锉、车床、玻璃研磨拓等动手制作电影放映机、印相放大机、天体望远镜等。临近毕业时,听说若进入文理科大学,则可成为高中和专科学校的教师,并且若成绩好,则可免试入学。于是打消了就职的念头,准备升学。直到临近报名时,才知道还要考试。于是慌慌忙忙,不睡不玩,啃了二个月左右的听课笔记,总算通过了入学考试。

在大学里,也许是因为玩得太多,或是由于太用功,把身体弄坏了,为此回到在甲良村的家里休养了半年才返回学校。战争渐渐变得激烈,课也变得少起来,而帮助教授做研究的事情多起来,当时研究的是经过战争后军舰马达冷却水管变得锈蚀斑斑的原因。

当时,美国军队的 B29 轰炸机常来各个城市投放燃烧弹。为了防止引起火灾,我考虑了

在实验室内装设自动灭火装置。经教授同意后,即动手装好了。这装置只是放在水泥地板上的长形水槽,但如果燃烧弹从窗口进来,水槽就会象陷井似地将其吞没。其他研究室的人常带着嘲笑的目光来观看这装置。然而,从投放原子弹²⁾所引起的火灾看来,这些水槽起了很好的作用。虽然整个大学的房屋着火,水泥板、天花板烧塌,但我的实验室却幸存下来,这是水槽起了意想不到的作用。随后我就毕业了,后来的学生(佐贺大学教授桑原先生,已故)用我房间里的实验装置,得出了研究成果。

在校园内虽经历了原子弹爆炸,被崩塌的水泥板砸倒在地,但我总算留下了一条命。报纸和最近朝日电视台都报道了我防止火灾的装置。此外,现在在这间房子前悬挂着一块牌子,上写着题为“用一个学生的方法防止了火灾”的文字说明。当时我被飞来的玻璃片、木片和水泥板弄伤出血。

回到家乡,去母校彦根初中玩的时候,听说四、五年级的物理与数学教师不够,要求帮忙,

1) 本文主要介绍作者从旧制初中毕业后的 50 年,旧制初中是旧教育制(小学六年,初中五年,高中二年)的初中。

2) 1945 年 8 月美军在广岛市和长崎市投放了原子弹。

便去当了教师。我从早到晚，全力以赴地从事五个班的物理和数学教学工作，此外还应要求为从陆军士官学校和海军士兵学校退役回来的学生补课。作业题和学习资料都是用蜡纸在钢板上刻写，然后印在不知从哪儿弄来的旧纸张上，发给学生。所教的内容有微分、积分、力学、电学、光学等。当时的教员中，后来有二人成为同志社大学教授，二人成为滋贺大学教授，还有成为大阪府立大学和京都工艺纤维大学教授的。大家当时议论着日本将来如何，学问和教育将来应如何等等。大家感到最高兴的是当了教师，而且学生们只比自己年轻七岁，又是自己的校友。学生们因为义务劳动学习较少，象我们自己当学生时一样地调皮捣蛋。我们就象是哄调皮孩子似地，在我是大哥你是小弟的气氛中讲课。因为我才离开大学不久，对应付大学入学考试的重点了如指掌，于是在希望考大学的班中，把重要的东西全灌输给了学生。学生们以极高的比例，考取了京都大学、大阪大学以及各地的专科学校。当听到参加立命馆大学入学考试的学生说，考题全都是老师教过的，全答了的时候，心里感到非常高兴。现任众议院议员的野口幸一，以及在战后东京废墟上最早用大铁锅熬制了刷东京塔的油漆的大田雄三（公司董事长）等都是那时的学生。

在产根初中工作了一年之后，我转到京都工艺专门学校，并出入于京都大学物理系，开始从事研究工作。我找来战时用过的高射炮弹筒，组装了电子衍射装置。在广岛师范学校念书时，我自己动手制作放映机和放大机等掌握的技术，在此派上了大用场。在京都工艺纤维大学担任副教授时，曾作为文部省的留学生去剑桥大学留学一年。当时在剑桥一起进行研究的人，现在成为牛津大学材料科学系、剑桥大学物理系以及加州大学材料科学系的主任教授，他们三人与剑桥大学著名学者汤姆逊、卢瑟福、莫特教授一样，都有重要的学术地位，都是可能得到诺贝尔奖的学者。用我的想法和他们共同进行的研究取得了好成果，共同发表了高水平的论文，因此我在国际上颇为人所知。回日本

后，担任了京都工艺纤维大学教授和京都大学客座讲师，研究成果一点一点地积累起来。后又担任了北海道大学(工学部)、东北大学(工学部)、东京大学(工学部)、广岛大学、大阪府立大学、大阪市立大学、大阪女子大学等的兼职讲师。随着研究成果的逐渐积累，1966年，我开始能思考关于用电子显微镜或许能看见原子的问题。在思考其方法的过程中，1977年我出席了在瑞典召开的 Stockholm 学术会议，发表了得到的似乎是原子像的工作。美国的报纸进行了报道，日本报纸做了转载，在日本国内引起纷纷议论，我因为不知道此情况，回到日本很是吃了一惊。

从1975年起到1985年，我成为兼任过讲师的大阪大学工学部专职教授。由于有文部省的科研费及大项经费资助，设备增加了，此外又有许多优秀的学生，于是可以进行有趣的研究。此期间主持了国际学术会议，担任了国际电子显微学会联合会长（现在继续担任着副会长），并组建了亚洲太平洋地区电子显微学会（现任会长）。现在是英国皇家显微学会、西班牙电子显微学会、中国电子显微学会、泰国电子显微学会的名誉会员，以及美国电子显微学会的终身会员。此外，中国电子显微学会建立了橘本初次郎奖，表彰对学会作出贡献的人士。1985年我从大阪大学退休，成为岡山理科大学工学部机械系教授并任分析中心主任。在这里也得到文部省及大学方面的援助，建立了研究设施及研究体制。三年之后，我又将从这里退休。以后将没有从事研究的地方了，想必将是完全的退休。

现在在中国担任着北京科技大学、中国科学院物理研究所、云南大学和武汉地质大学的名誉教授。在台湾和泰国，则每年分别进行两次集中讲学，也许这些工作能够继续下去。总的来说没太考虑将来的事，而是每星期三、四、五在岡山理科大学与年轻的学生伙伴一道工作到深夜12时至1时或3时，星期六、日、一、二则在大津、甲良村、大阪大学之间穿行。每年出差国外五至六次。在亚洲地区还好，去欧美时，

超导计算机的现状和未来

自1960年约瑟夫森效应被发现以来,人们对该效应的各种应用的可能性进行了广泛深入的研究。由于约瑟夫森隧道结作为开关元件具有高速、低功耗的特点,计算机便成为其最重要的应用领域之一。

60年代中期,美国IBM公司率先开始研制超导计算机,在此之后其它多家研究机构也纷纷加入了研制超导计算机的竞争。然而,1983年9月,IBM却宣布终止了它的这个研究计划。究其原因有二:一是其时由约瑟夫森结构成的电路并不比半导体电路快多少,二是难以制成高速存储器。由于当时大多采用铅合金结,这种结的性能相当不稳定,其临界电流随器件在室温中的存放时间而增大,以至最后完全毁坏。鉴于铅合金结存在上述严重缺陷,用它来制作超导计算机的尝试宣告失败。

就在IBM终止它的研究计划的1983年末,一种新型的超导隧道结,即铌-氧化铝-铌隧道结的引入,使情形发生了根本的变化。这种结的制备过程如下:先在衬底上蒸上一层厚度为几千埃的铌,然后再蒸上几十埃厚的铝,并对表面进行氧化,最后再在其上蒸上厚度为几千埃的铌。与铅合金隧道结相比,铌隧道结具有非常良好的工艺可控性、稳定性、均匀性和可重复性,整个硅片衬底上的铌隧道结可以做得相当一致。与此相反,铅合金结的伏安特性相互之间差别很大,而整个电路的速度最终取决于那些最差的结。因此,与铅合金结构成的电路相比,铌隧道结电路的速度可以大大提高,从而使超高速超导计算机的研制成为可能。

由于有时差,体力的消耗相当大。由于长时期以来每天长途上班及过着不分昼夜的生活,所以任何时候任何地方都能打盹,身体状况还算过得去。

虽然不知以后我还能活多少年,尽管正在

物理

约瑟夫森逻辑门是超导计算机的基本工作单元。迄今人们已试验了十几种类型的逻辑门,其中速度最快的是所谓“改进型可变阈值逻辑(MVTL)门”。约瑟夫森逻辑门与半导体逻辑门的工作方式不同。前者象一寄存器,当输入信号撤去后,它并不回到初始态。因此给约瑟夫森逻辑门供电一般采取脉冲方式,而不用直流电源。脉冲的频率决定了它的运行速度,因而称为“时钟频率”。

几年来,日本科学家一直致力于超导计算机的研制工作,并处于世界领先地位。世界上第一台约瑟夫森微处理机是由富士通公司的S. Kotani及其合作者与1988年制成的。其结构和功能仿照美国AMD公司的Am 2901四位微处理机,它包含有1841个MVTL门。实验结果表明这种微处理机在时钟频率为770MHz时仍能正常工作,每个门的功耗为 $3.6\mu\text{W}$,整个芯片的功耗为5mW。它与相应的半导体微处理机相比速度快十倍,而功耗只及后者的千分之几。需要指出的是,散热问题是制造超高速大规模计算机遇到的难题之一。因此,约瑟夫森逻辑门的功耗极低对提高计算机的运算速度具有十分重要的意义。

约瑟夫森存储器的研制工作也已取得重大突破。日本电气公司的Y. Wada及其合作者首先研制成功存取时间为570ns,功耗为6mW的1Kbit存储器;随后日本电子技术实验室的I. Kurosawa及其合作者研制成存取时间为500ns,功耗为1.9mW的1Kbit存储器。他们在 3.7mm^2 的基片上集成了1024个记忆单元

感到很多方面都在衰老,但仍是拼命地工作,希望能把迄今所掌握的东西传授给年轻的学生。

(宋明辉摘译自1989年11月彦根中学校第51期毕业生同学志)