

# 奋斗 机遇 物理(下)

郝柏林

2019-11-18收到

DOI: 10.7693/wl20201008

## 13 “乙项任务”的外围计算

1963年的暑假我们从莫斯科被调回国，实际上是到国内接受“反修”教育。在苏联一共待了一年半，教育结束后，我就提出来不再回去了。那个时候我们对有没有学位等等，不太有兴趣，回到物理所接着去工作。我的研究生没做完，说是博士生导师，我自己就没有博士头衔，最高学历是大学毕业，头衔就是学士。

我回国后很快接了项任务，叫做“乙项任务”。甲项是原子弹，乙项是氢弹。但不是任务很核心的部分，因为我们不在九院九所。九院九所是搞武器的理论部门，彭桓武、周光召、苏肇冰他们都在那儿。我们当时在中科院物理所，是外围的。做氢弹要用到氘化锂，要算氘化锂的状态方程。状态方程的参数有一个是比热，高温高压下没办法测量比热，所以要用理论的方法来算。在高温高压之下，这些氘化锂基本上可以转入金属状态，所以它有电子比热，有这些贡献，但是还是很小，基本上可以忽略不

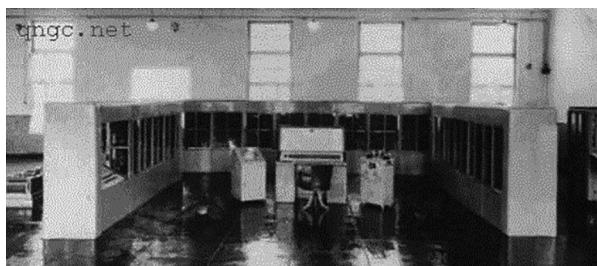
计。不过那些搞武器做基本理论算原子弹、氢弹的，他们不大放心，所以还是要请人把它算出来，看它到底有多大。这项任务交到物理所，我负责跟他们谈。我们非常高兴的把任务接下来，因为从感情上讲，这类事情，我也能多少做点事儿，于是我们就组织了任务组开始计算。

现在我可以告诉大家的是，这是我国首次用电子计算机算固体能带结构，之前没有人做过。计算是由我、于淦，还有九院九所的两位进行的。我们四个人真正算的时候，所有的参数都是氢化锂，但是他们派了两个人来把所有的程序学好，学完回去以后改成氘化锂的参数去算。这都是为了保密安全。不过那没什么差别，氢化锂、氘化锂，就是一点参数的变化。所以我们早期做过这种工作，想起来我们物理研究所开始用计算机，这算是最早的。给大家介绍一下这种机器，这是我们国家自己造的104机，完全是真空管，还不是半导体的机器，有4000多个真空管。该机器有一个指标叫做mean time between failures，叫做平均无故障时间。没

有一个程序员知道这个机器能不能够4小时以上连续工作，4小时之内一定要出问题。大家想想，电子管的寿命一般就是一千小时、几千小时，在

那儿点着4000根管子。如果一千小时寿命的话，每小时要换4根管子，选择的已经是够好的管子了，所以能有4小时连续工作就不错了，就这么一个机器。电子管浮点运算一秒钟1万次，现在已经是万万亿次的这一级的运算了。

那时我们国家的原子弹就是在104机上算的，等我们算氢弹的时候，已经有了109丙机了，那个机器比这个机器大若干倍，但也还是不能跟美国比。然而中国人有中国人的办法，叫“蚂蚁啃骨头”，就是要用人工把一些东西抢回来。我们当时写程序，没有什么语言，都是机器指令，完全是0101。不过0101写起来太复杂，所以要用八进制或十六进制。十六进制就是仍用1到9表示1到9，而用A到F这6个字母分别表示10到15。我们穿了孔以后，在纸带上都能认识。四个黑点，就是F，也就是15。我们很快都认识了这些东西，程序都得按它写，地址这些东西也是这样来写。所以一条指令用什么，要精打细敲。如果遇见乘2，不用乘法，左移一位就是乘2。左移指令快多了，乘法慢多了。遇见除法，如果是除以2，就右移一位。用移位代替乘除法等等，我们非常讲究这一点。因为这个机器全部内存一共是2048个字。每个字的字长是39位，bit，2进制的位；前头有个奇偶位，看不见，把奇偶位加上，就是40位，40位就是5个字节(B, byte)。



国产104电子计算机

整个机器的储存是 10 kB。大家想想, 10 kB 中需要存下程序, 还要存下数据, 整个的计算就在 10 kB 里进行。还有两个磁鼓, 磁盘这些东西那时还没有。两个磁鼓, 而且跳动那么频繁, 所以我们工作的时候呢, 一会儿要把它跟 A 鼓交换, 一会儿跟 B 鼓交换, 叫做记录现场(转储), 英文叫 dump。轮流地, A 鼓、B 鼓、A 鼓、B 鼓一下跳动了, 就看一下跳动之前是在哪个鼓里, 然后调过来, 重新接着往下算。一个人上机器没有操作系统, 自己把它拨好, 拨好起始地址, 开始算, 这么工作。调程序可以申请机时, 只能申请不超过 10 分钟, 最多允许申请 3 次调程序用的时间。如果 3 次通不过, 先写检讨, 才能再给机时。现在的机时对大家来说几乎无所谓, 随便浪费。那个时代, 我说是我们中国科学工作者的英雄时代, 绝对不是黄金时代, 肚子吃不饱, 半夜里爬起来上机器。但是, 我们就是在这样简陋的条件下做了很多事, 靠手编程序精打细算, 可以把速度提高几倍, 跟美国人比就是差别小一点。如果美国人用我们当时这个机器按他们的方法写程序的话, 他们可能做不了这个事儿<sup>9)</sup>。

1964 年 10 月 16 号发生了三件大事。第一件大事是中国爆炸了第一枚原子弹; 第二件大事是赫鲁晓夫被他的同事赶下台; 第三件大事就是“四清”运动。

#### 14 “325 工程”

我被派到农村“四清”, 这一次是教育农民去了; 几年以后我们再

去农村, 是接受再教育, 这些我都经历过。为什么要教育农民? 因为大跃进、人民公社, 把小的合作社变成中型, 变成大人民公社。“一大二公”, 一个县一个公社, 大食堂。有些地方把家里的灶砸掉, 不让在家里做饭, 大家都到食堂吃饭, 搞得很乱, 账目什么全乱了。整个需要清理。所以要清经济、清政治、清组织、清思想, 就是搞“四清”。派了很多干部去, 包括科学院的工作人员。

“四清”回来后我马上参加了一件事。1965 年底周恩来总理批准在三线建立我国的技术物理实验中心, 投资 7500 万, 实际价值比现在 7.5 个亿还多, 人员编制 3000 人, 设低温技术、超导、固体能谱、高压、磁学、强磁场等六个部。中国科学院张劲夫院长将这件事情完全交给年轻人去组织。负责人是年长我 3 岁的孟宪振, 还有一位是管惟炎, 后来做了中国科学技术大学校长。他们两位是主要的负责人, 当时也就 34、35 岁, 接受了这个任务, 带着一帮像我们这样 30 岁左右的人。

我们把地址选在了汉中, 陕西南部, 略阳以东山里头。当年司马懿中了诸葛亮的空城计, 决定要退兵 30 里安营扎寨, 我们选的点就是他们“安营扎寨”北面的山沟里。选好点后我们爬到山顶, 看周围的情况, 要从上头看整个大致的结构, 看这地方有没有受泥石流的威胁。带着我们去的人是孟宪振。《物理》杂志 2001 年刊登过我们纪念他的一篇文章《怀念优秀的青年物理学家孟宪振》<sup>10)</sup>。孟宪振站在山上

说: “我今天不光选好了点, 也给自己找到了归宿, 我死了以后你们把我埋在这。”不过他这个豪言没能实现。很快, 几个月以后, “文革”中他自杀身亡。他一辈子太顺利, 三十几岁没遭受过挫折, 一直非常重视。他的父亲叫孟昭英, 是清华大学有名的“右派六教授”之一, 钱伟长也是其中之一。但孟宪振并没有因为这个受到影响, 物理所照样重视他。他到苏联拿了副博士回国, 马上连升三级。我想他如果一直工作下来的话, 1980 年选学部委员, 首先会有他, 还轮不到我们。

到了“文革”中期, 物理所党委挨批摇摇欲坠的时候, 所党委开了个秘密会, 做了个秘密决定, 成立“6405 任务组”, 指定我去组织这支队伍。

现在可以告诉大家什么叫“640 任务”, 就是我们国家的战略反导弹系统研制任务。美国的战略反导弹体系在国会里吵来吵去吵了好多年。毛泽东在 1964 年就下决心, 我



郝柏林(前排左一)1965 年参加白果工作队检查组

9) 这项工作没有公开发表, 但他们提出的分别计算离子晶体电子能谱价带和导带的方案, 与国际上晚两年发表的 Basani 方法接近。——刘寄星注

10) 蒲富恪, 章综, 郝柏林. 《物理》, 2001, 30: 511—512。——刘寄星注

们要搞这个东西，你们可以看到毛主席对钱学森的讲话，说“找一批人，有饭吃，让他们每天研究，几年干不出来，十几年，最终总是要干出来的”，指的就是这个反导弹系统。整个任务叫“640”，往下分了6401到6405，5是它的基础部分。基础物理有实验，有理论。“6405”的任务，实验工作一部分下到了物理研究所。在现在已经盖楼的地方修了很长的一个氢气炮，就是这边利用压缩氢气突然爆炸把弹丸打出去，做这种爆轰实验。派我去组织理论组，来搞导弹再入物理学、真假弹头识别。那时候导弹的载荷有限，所以有时候冒出三个弹头来，一个是真的，两个是假的。现在没这个问题了。现在的载荷很大，冒出十几个弹头可以都是真的，各自奔向各自的目标。所以现在反导弹的战略已经不一样了。但在当时要考虑这个问题，然后是弹头再入大气的时候穿过大气层，导弹表面形成一个等离子鞘层，通讯暂时中断，现在还是这个样子。所以要做一些理论分析。我就组织了这个队伍开始搞这些事情。

不过很快迎来了造反派夺权，是从上海开始的。上海的造反派在1967年初把市委市政府的权夺了，最早他们成立时取名“上海人民公社”，好像中央没同意他们的意见，最后叫它“上海市革命委员会”。各地方的造反派都成立了革命委员会。北京晚了一点，到了3月份已经夺权。我们的国防任务组是秘密的，仍然要夺权，开了夺权会，把我叫去听批，批得很客气，我站在那听他们批判。批判内容不外乎是说我们的罪名，那时候叫“修苗”。就因为苏联待过，所以都是“修正主义苗子”。有一张大字报说，“每

在苏联待一年，要多改造五年”。我一共待过六年半，我得改造32年半，当然，现在算是已经改造过去了。批完了以后，就把我撵出去了，这也是一种机遇。这种东西，“幸耶，不幸耶”？也很难说。那支队伍由我组织，那些人后来被七机部整个调走了，调到了温泉那边的西山里头，成立了七机部二院207所。到“文革”结束的时候，他们的工作状态非常糟糕，搬过去又没有条件，技术力量等各方面都比较差，任务也不明确，所以那儿的人就想办法要调出来。其中有一位南京大学考到物理所的65级研究生，研究生制度垮了，留到我们那儿，不错的一个人物，我就把他调到任务组里去。他叫董锦明，后来是南京大学的教授。1978年他从那儿来找我，说：“你想办法拉兄弟一把吧，我在那实在是不好过”。

我说怎么办呢？那时候我已经升为研究员，我说你来考我的研究生吧，用这个办法把他拉出来。不过他并没有真正跟我工作。到了理论物理所之后，很快我们推荐他到美国加州大学圣塔芭芭拉分校，他是跟Schrieffer，就是BCS里的那个S，做的博士论文。回来以后做了我的博士后，然后到南京大学，现在退休了。所以你说你是幸还是不幸？如果没把我撵出来，我跟着到了207所，大概不能首先想办法让别人把我拉出去，我还得想稳住队伍啊什么的，干那些事儿，命运就会有所不同。所以说，许多事情是自己不能完全决定的。后来“清理阶级队伍”结束了，军代表找我谈话，说你的问题已经清楚，你可以“抓革命促生产”了。这意思就是可以搞点业务，搞的是他们分配的“胰岛素晶体结构分析”，这我不详

细说了。

## 15 “1019任务”

正在这个时候，来了一个任务，叫“1019任务”。1969年10月19号，周恩来总理跟中央文化革命小组召开了广播通讯系统的战备检查会，这是因为中苏发生了珍宝岛的边境冲突，打了起来，林彪下了“1号命令”，全国备战，准备打仗，打大仗，打原子战争。在这个形势下，周恩来检查工作，广播通讯系统反应说天线太大，不好隐蔽，所以在会上做了一个决定，搞一个把天线怎么变小的会战。集中全国的力量，由总参、通信兵部牵头，他们搞了8个任务组，其中有两个任务组与物理研究所有关系，一个叫“超导天线”，一个叫“套介质天线”，任务落到物理组。那个时候我还在“胰岛素晶体结构分析组”帮忙，一听说有这样的事情到了物理所，我主动去找军代表，我说：“天线这个东西可以算，我愿意组织一些人来算”，军代表同意了，有许多军代表是蛮开明的。我组织了几个人负责计算，但是我们算得很艰难。所以我借这个机会给大家讲点物理。

算天线，而且是要设计天线的振子，天线的特性要从远场看，至少几个波长之外，用场强一量，才会知道天线效率和特性如何。但是，天线的尺寸是近距离决定的。所以计算就得从比波长小得多的距离，算到若干个波长的距离，两头都要照顾到。这是一个技术困难，因为要从小尺度到大尺度。所以我们将空间做了一次尺度变换，把小的尺度拉大，把大的尺度缩小，等于用两段直线中间连起来，是双曲线的一支，要恰当地选择这一支，

把尺度拉得比较匀。交给我们的任务是计算中波广播天线。中波广播天线是什么呢？是一根很高的杆子，立在这儿，这个金属架子就是天线振子。它待在一个陶瓷坛子上，隔离开，底下靠着大地，就是一个镜面，在镜面里反射了另外一个半波振子，这样才有一对振子。所以真正的广播天线就是半个。天线尺寸一般都是半波长或者四分之一波长，那样就很长。我想问同学们，算电磁场，电场有3个分量，磁场也有3个分量，如果有轴对称，6个电磁场分量里还剩几个？这可以是研究生入学考试的一道题。你得知道轴对称是什么样？如果有一个振子，电流是在轴上，一定有个电场 $E$ 的 $z$ 分量，还有一个 $\rho$ 分量，沿着柱坐标的径向；然后这个磁场呢？哪个分量有，哪个分量没有，只要伸个大拇指，不要玩左右手。有沿着大拇指方向上变化的电场，就有一个围着它水平地转的磁场；有那样在水平面上转的磁场，就有在垂直面上转的电场。电场、磁场就是这样互相交替起来的。实际上当年推导麦克斯韦方程时，就是套着流体力学推出来的。

这时候遇到一个困难，就是索末菲(Sommerfeld)边界条件。索末菲是德国的理论物理学家。不少拿诺贝尔奖对量子力学创建有过功劳的人都是他的学生。所以那个时代的人惋惜过，说为什么不给索末菲诺贝尔奖？他写了好多部大书，教了很多好学生，包括泡利。什么叫索末菲边界条件？要算天线的辐射场，如果是解析算的话，这些方程式虽然看着复杂，但它是线性的。有两个解，一个解是从中间往外走，还有一个解是外头往里汇聚的。要做解析解的话，就把往外走

的挑出来，而不要选往里来的。但是如果要在计算机上做数值解，要想一想，怎么暗示计算机只取流出向外走的解，而不要往里头的这个解。有一个比这个还简单的问题。解一个常微分方程，在零到无穷的半无穷区间来解，无穷远点加一个边界条

件叫有界，就是说在无穷远点别趋近无穷。做解析解的时候好办，写出来两个解，一看，一个向上，一个向下，留下向下的解。数值解该怎么办？波动方程是二阶方程，所以它的边界条件涉及到远处的函数该怎么写，一阶导数该怎么写，比较复杂。这些事情一开始就把我们憋住了。我们任务组里有数学所的一位女同志，她的丈夫也搞计算数学，他给我们带来一个主意。他说你们应当不要用波动方程，要回到原始的麦克斯韦方程，那是一阶的，是双曲型的；波动方程是椭圆型的，是二阶的，真正解数值解时，这两个方程是不一样的。

拉普拉斯方程 $\Delta\phi=0$ 的解是调和函数，它的性质非常好，要是给我个二维的边界，给点边界条件，给我计算器，我敢用手做数值解。基本上就是把一圈加起来，再往中间放，做机械活就给它解出来。但是如果换成Helmholtz方程 $(\Delta+k^2)\phi=0$ ，就大不一样。这个方程是从波动方程来的，往波动方程里代入一个行波解以后，出来这个 $k$ ，或是 $k^2$ 。要知道一个事儿，各种各样数值近似解法大致都是这样的：一开始要把方程右边的0这个东西，初步等于一个什么玩意儿；



1971年随中国科学院代表团访问朝鲜时参观平壤万景台，右一为郝柏林

然后把 $(\Delta+k^2)$ 这个算子搬到右边去，得到一个逆算子；把逆算子展开，使计算能一级一级地近似。但是，要把这个 $(\Delta+k^2)$ 算子变成逆算子，会遇见一个根本性的困难，就是 $\Delta$ 的本征值是负的，跟正的 $k^2$ 遇上了，变成逆算子就会翻到分母上去，早晚会遇上奇异性。解这个方程的数值方法很容易遇见问题，很容易发散。最后回到一阶方程，这个问题就没有了。在无穷远点可以加“零条件”，可以加全吸收条件，也就是无反射条件，相当于在微波暗室里做实验，就是这个屋子的墙，跟声波暗室(消声室)里的一样，吸收所有的波，反射波也一样。所以在远处可以加“零条件”，也可以加完全吸收条件。整个计算是要模拟天线的辐射，从给天线刚馈上电，到辐射场逐渐形成，然后达到定态。实际上是Helmholtz方程的解，是从双曲型的麦克斯韦方程逼近出这个解。

这种东西我们摸索了很久才知道，所以接了这个任务时一开始并不顺利。军代表在全院革委会负责人的“五七指示”学习班上，点名批判过我们。点名说：“你们要到底走什么路线？你们走南京军区的铜茶壶路线，还是走物理所的小天线

路线?”什么叫南京军区的铜茶壶路线?那时候小天线是全民全军到处搞。南京军区通信兵有一个战士,找了一把铜茶壶和一根铜棍,在铜茶壶上焊了个把,拿这个简易装置跟北京军区通讯,居然成功了。军队里就出了一个口号,叫“以通为主”,不讲别的,只要通了就是好的。而我们呢,军代表说,搞了两个留学生来算,越算越糊涂。这两个留学生一个是我,一个是蒲富恪。周围批评我们脱离实际,但蒲富恪私下跟我讲,“我们不是脱离实际,我们是脱离理论,我们对数值计算的理论所知甚少”。包括前面说的那些,都是碰到很多钉子后才学会的,就是在这么个情况之下挨了批。但是有一件事儿把我们拯救了:1971年的“9.13”,林彪的座机在蒙古温都尔汗折戟沉沙。林彪一出问题,总参、国防科工委很多头都有点自身不保,我们的小天线任务变得没人管了,这下倒好了。我们还有实验组,实验组的负责人是林泉,他后来做过科技部的秘书长。林泉带着实验组,我带着理论组,还有蒲富恪,我们在没人过问的情况下,安心地做到了1974年。到了那年,实验也做了,理论和实验对比也做出来了,我写了一个关题报告给物理所革委会。我一生中开题报告写过并被专家检查过很多次,汇报都有,但关题报告只有这一次。自己主动写完小天线关题报告,这件事就结束了<sup>11)</sup>。

## 16 东北电网和本钢轧机项目

“文革”中间我做东北电网的计算。这个计算从数学上讲,是广义逆矩阵的求逆。方阵求逆,大家

可能都知道。不光是方阵,长方矩阵也可以有逆,叫“广义逆”。广义逆不只是数学,物理中也有。为什么呢?考虑欧姆定律,考虑电网。一个电网,有很多种方式给电压,很多种方式给电流。比方电压,可以给定一个参考电压,各点对这个参考,电位差多少;也可以给两点之间的电位差。有各种电压给法,不同的给法,矢量的长度不大一样。电流有很多给法,可以给每一支路的电流,可以给每个环里的环流,等等。不同的电流给法,电流矢量的长度也要有差别。所以写出来的欧姆定律,中间乘上那个东西不一定是方阵,可能是长方阵。但是哪一边写电压,哪边写电流,一个写出来是阻抗,一个写出来是导纳。阻抗和导纳这两个东西就互成逆矩阵。这种逆矩阵是长方阵的逆矩阵。所以一般在计算数学里叫“广义逆矩阵”。后来我意识到这个算法实际上是广义的矩阵的算法。我后来写FORTRAN教科书的时候,就写进去了。里头有一个广义逆矩阵的算法,我是从这个课题里头悟出来的。

第二个问题是计算电网的潮流分布。什么叫潮流分布?发电厂有很多用户,要把能量尽可能百分之百地送到用户中去,就会出现 $\cos\phi$ 问题。 $\phi$ 是什么?是电流电压之间的相位差,它是交流电,有相位的问题。这个问题其实很简单,人沿着一个轨道推着小车,最好站的跟轨道完全一致,完全顺着运动方向推车。这个时候, $\phi=0$ , $\cos\phi=1$ 。要是不这么着,小车直着走,人斜着站,斜着推,就只有一部分力量投影到小车前进方向上,其他的力全部做了虚功,全白费,这就是

$\cos\phi$ 问题。大家知道,电网里的绝大多数用户是感性用户,因为发电机、电动机都是带线圈的,带电感的。所以在发电厂里往往要配备很大的电容器组,把它们接在电网上,来抵消那个感性的东西,使 $\cos\phi$ 尽量接近1。这是 $\cos\phi$ 的计算。

接下来这个计算,叫做1米7轧机的冲击负荷。武钢从国外进口了一台1米7轧机,这是一大串机器,头一个机器叫做开坯机,大约80cm粗的钢锭来了以后,把它压小一点,接着往下送。本钢1米7轧机是按照武钢那台进口的机器我们自行建造出来的。这台机器只要一开,整个本溪市家家户户的电灯都要闪动一下,启动负荷非常大。当时要算这个东西,遇到的是代数方程跟微分方程的混合方程,遇见一个数学结构,叫矩阵束(ray or beam of matrices)。说起来很简单, $A$ 和 $B$ 是两个矩阵,如果写成 $(A+\lambda B)$ 就是一对矩阵,是一个矩阵束。在这个问题中间遇到矩阵束。 $A$ 可以是奇异的, $B$ 可以是奇异的,但是 $(A+\lambda B)$ 不一定是奇异的。在微分方程跟代数方程或方程组里,就有这种事儿。矩阵束理论是谁做的呢?大家可能用过克罗内克(Kronecker)符号, $\delta_{ij}$ ,这是克罗内克在19世纪就发展过的矩阵束理论。后来我们解决这些问题用了这一理论。

唐山大地震,北京市有很大的伤亡,大家住在街上,科学院的军代表号召科学家们给地震局做点事儿,我就自告奋勇上了地震局。我说我组里有计算机,你们有事情交给我们,写程序,穿孔处理数据我们全包。这件事做了好几年,详细内容就不讲了。

11) 关于1019任务的详情,见郝柏林、崔俊之“1019任务40年”一文,《物理》,2009,38(10):743—746。——刘寄星注

## 17 三维 Ising 模型的严格解

在整个“文革”时期，我还下了些功夫细抠一个非常基本的难题，就是统计物理里的 Ising 模型。一维的严格解早就知道了(Ising, 1925 年)，二维的严格解是 1943 年昂萨格(Onsager)的杰作，这是很有名的。三维的严格解到今天还无解。所以在“文革”期间，图书馆也关了，没事了，我躲在家里试着解三维的 Ising 模型。解过三维的人很多，多数人碰壁，一无所获。我没有完全输光，捞到了一个封闭近似解，提出了一个问题，是一个三维格子上的无规行走，但有一点条件：它的转移概率，就是转弯的概率，是用四元数表达。四元数是虚数的一种推广，虚数的单位是  $i$ ， $i^2=-1$ 。四元数的单位是  $i$ 、 $j$ 、 $k$ ，而且  $i^2=j^2=k^2=-1$ 。但是  $ij=k$ ，就是循环。我用四元数做转移概率的无规行走问题，最后把它算出来。那天我从晚上一直算到第二天天亮，当得到那个封闭的表达时我特高兴，以为我把三维 Ising 模型的解写出来了。几天以后我就知道不对，我拿到的只是一个封闭的近似，它里面有一个相变点，很像，但不是我想要的结果<sup>12)</sup>。这也算是不错的结果，哪一天谁把这个模型真解了，我做的事就什么意义也没了。这算是练了一下兵吧。

我这次谈到的很多事情都是打倒“四人帮”之前的事儿，大家可以看到，很多事不完全是自己的选择，但也有自告奋勇要来的事情。在 10 年“文革”中，多多少少做了一些事，所以 1978 年物理所把陈春先、我，还有章综，从助理研究员

破格提拔为研究员。因为章综在“文革”前所里就准备把他提成副研究员，那时候副研究员都得在院里批，报告送到院里头，“文革”开始了，没有批复。所以 10 年之后，把他提为研究员，实际上他的副研究员如果当年批了的话，章综已经当了好几年的研究员了。陈春先跟我没有当过副研究员，是从助理研究员直接提上去的。

1980 年 11 月科学院增选学部委员的时候，把我选上了。我要特别说一下我对这件事情的感受。当时我的文章并不多，加起来

大概只有 22 篇，而且可能都不是 SCI 文章。那时候在国外发表都很少，就算我用外文，也只发表在《中国科学》上，文章也不很多。老学部委员中没有一个人真正是我的老师，因为我是半路出家，在苏联从经济转物理的。我特别要感谢老一辈的物理学家：施汝为，磁学家；陆学善，晶体学家；钱三强，核物理学家；彭桓武我前面已经提到了；王竹溪是我国统计物理的祖师爷；吴有训做过中央大学(现南京大学)校长、科学院副院长；钱临照，金属物理专家；严济慈，后来做过全国人大副委员长；还有马大



1980 年当选时不满 50 岁的 6 位学部委员，左起为曲钦岳、方励之、郝柏林、杨乐、高庆狮、姜伯驹，摄于 1982 年



郝柏林、郑伟谋(左一)与英国皇家学会会员佩西瓦摄于圆明园(1988 年 5 月初)。佩西瓦向郝和郑建议了“实用符号动力学”的名称

猷。这些人我倒是在各种场合，在过去的工作里和他们接触过，他们可能认识我。这些老先生们没有门户之见，我不是他们之中任何一个人的学生。王竹溪带出了好多做统计物理的教授。王先生做中国大百科全书第一版物理卷的主编，物理卷中有一个 5000 字的长条叫“统计物理”，王先生找我写。其实王先生培养的教授学过统计物理的有好几位，可他找了我写。当时我很高兴，我认真地写了大百科全书里“统计物理”条，第一版、第二版中的这个词条都是我写的。所以我亲身体会到这些老先生们没有门户之

12) 郝柏林关于三维 Ising 模型的结果，见石赫、许以超、郝柏林的“三维晶格统计模型的一种封闭近似解”一文，《物理学报》，1978，27：47—62。——刘寄星注

见，没有在意这个人是不是我的学生。他们看着这个小伙子还积极，在“文革”中间还努力干了不少事儿，最后学部委员增选时选了我。我的整个前面这段科学活动，说起来是打游击，基本上是形势所迫。

这个之后到现在又30年了，这30年我打了两场阵地战，都是自己决定的。第一场阵地战是从1980年到1998年，非线性科学的一部分是混沌动力学，中间比较特别的部分

是符号动力学。这段时期我写了两本书，其中第二本是跟郑伟谋一块儿写的<sup>13)</sup>。第二部分就是1997年夏天到现在，14个年头转向理论生命科学，转向基因组学，细菌基因组和水稻基因组，全力以赴地钻，不是顺便干一些生物。只有这两场战斗，是自己主动的选择和决定。

我最后想强调：这些机遇是不可强求的，不依赖于自己。但是不管环境顺利与否，永远不要停止奋

斗。只要有准备，机遇出现的时候你才能抓住。有一个我喜欢的口号叫做“先投入真正的战斗”。不在战斗之前掂量说，这个东西写不写得出文章？意义大不大？主要是要想一想，你有几件事可以做，如果有几件事，可以挑一下，做自己兴趣高的、有把握的、做出来意义大一点的。如果你没有什么可选择，只有这个问题，那就钻进去，把它解决了。就是要有这么一个认真干的精神。不过我要告诉大家，实际上，“先投入真正的战斗”是拿破仑的口号。

13) 这里所说的两本书，指郝柏林所著《从抛物线谈起——混沌动力学引论》和郝柏林、郑伟谋合著的《实用符号动力学》(中文版和英文版)。——刘寄星注

创新 SOLVED!  
解决方案!

**Goodfellow**  
全球材料供应商

www.goodfellow.cn | china@goodfellow.com | +86 21 6112 1560