

我参加的核武器计算工作

○刘德明（1963 力学）



刘德明学长和夫人在海南

1955年，我毕业于黑龙江省宁安一中，同年考上北京俄语学院留苏预备部，学习二年。因中苏关系破裂，1957年转入清华大学电机系，学习运筹学专业。1958年，清华组建工程力学数学系，我被调到该系计算数学专业。这个专业的培养目标是：为尖端科学培养计算人才，将来服务于高技术、研究工作及国防事业，学制六年。除计算数学的基础和专业课外，还增加了弹塑性力学及理论物理等课程。普通物理课是由物理教研室主任刘绍唐教授讲授，我们和工物系一同上课，实验做到中级物理。毕业设计有一个半学期，我由赵访熊教授指导，具体负责教师是俞盘祥。赵访熊教授从如何查阅国内外资料讲

起，给了我们完整严格的训练，记得答辩时，他要我用结式方法计算一个高次代数方程的解，我将矩阵写错位一行，没算出正确结果，至今记忆犹新。这件事给了我深刻教训：做事一定要注意细节，决不可马虎大意。在学校还有上机实习，我完整地完成了这个过程，在103机上编程并算出准确的结果，这些为我到九所工作打下了良好的基础。

在清华学习给我印象最深的是独立工作能力的训练。毕业设计是个完整的训练，题目下达后，从国内外资料的调研开始，到选择具体要做的题目，做题中的问题，老师都给了及时准确的指导。例如：我在调研过程中，发现科学院某项研究的一个定理假设和结论相矛盾，告诉了俞老师，俞老师肯定了我的看法，之后说朱幼兰也发现了这一点。在写论文过程中，指导教师在如何将研究成果提炼成定理，及论文的写法等方面都指导得及时准确，这为我在核武器研究所的工作打下了良好的基础。整个毕业设计过程让我们在充分发挥自己的智慧和才能的基础上，获得了良好的工作能力和方法的训练，使我能毕业后在工作岗位上，很快适应工作要求，进入角色，做好工作。

1963年毕业后，我被分配到二机部九院九所，即邓稼先所长核武器研究

所。8 月上班后，我被分配到 Monte-Carlo（又称随机模拟方法，是一种模拟真实物理过程的方法）组工作。组长是 1957 年北大物理系毕业的，副组长是中科院计算所调来的。其余有三个搞物理的，6 个搞数学的，共 12 人。组内提倡钉子精神（每天工作到晚 11 点，节假日不休息）。全组都努力奋斗，我也一样努力工作，争取早日突破原子弹和氢弹。组里先对新到毕业生授课，讲物理知识和本组工作，让我们读三本书：Monte Carlo Method，《初值问题的有限差分方法》，《二维流体力学计算论文集》（英语）。还进行了外语考核，我的两门外语俄语和英语都超过了规定的笔译量。我大约用了一个多月的时间，读完了那三本书。

接着给了我一个题目，用 Monte Carlo 方法求解第一个原子弹的某个问题，数学上这是一个用 Monte Carlo 方法解非定态中子输运方程的问题，我用了一周时间，就完成了全部框图。然后又开始读书，组长看我读书，问我题目怎么样了，我说：做完了。当时不懂得及时汇报，组长约定个时间，查框图，查完后，没有问题，编程（手编指令程序），用 104 机（1 万次/秒）计算，共算了 90 多小时，算出了结果。期间，在研究室内交流，我报告了我们的工作，在报告中我从理论上证明了 Monte Carlo 计算与非定态中子输运方程的一致性（当时国外只证明到定态）。我们的计算结果被所里拿去，作为邓稼先向总理汇报第一个原子弹的数据之一，1964 年 10 月 16 日第一颗原子弹实验的成功，验证了我们计算结果的正确。

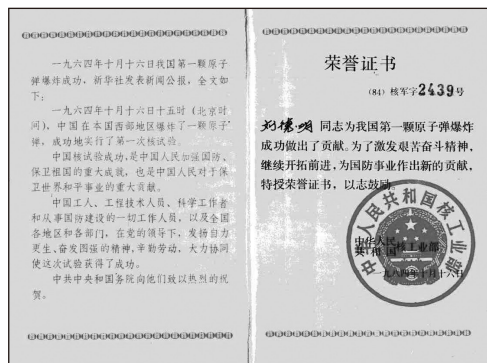
1964 年 10 月 16 日原子弹试验成功

后，开始了氢弹的攻关。我们组承担了某项目设想的计算工作。数学上，是用 Monte Carlo 方法求解光子（辐射）输运方程。由计算康普顿散射截面开始，最后解输运方程。在调试辐射输运方程的计算程序时，我们多花了几周时间，主要是因为长期工作，疲劳，框图检查不够，这是以后工作的重要教训。

到 1965 年下半年，物理上氢弹的研究已有突破。接下来，需要用计算机完成计算，从而选择做实验的模型。组长领下了用 Monte Carlo 方法计算氢弹的任务，他报告了用 Monte Carlo 方法计算的物理模型和计算方法，报告中他说，用 Monte Carlo 方法计算，从物理上讲，只能做到一级近似。接着讨论，我提出异议，我说，既然是一级近似，不如用差分方法，差分同样是一级近似，但计算快得多。这是在清华念书时，老师教的一个基本规则（在满足精度条件下，用最少计算量的方法计算）。过了几天，组长找我，给了我物理模型的公式，要我写计算方案。我接过来，用一周时间，完成了计算方案。这个方案含有：组长给的物理公式推导、计算模型、差分格式、计算模块及计算顺序，全部由我一人完成。由别人检查后没有错误，我在组里作了报告，之后由 4 个人编程，很快就通过了。1966 年上半年，去上海计算了大量模型。1966 年底，作减当量实验，实验模型是由我们组给出的，实验结果和我们的计算结果完全一致。1967 年的全当量实验，模型也是由我们组给出的。此后我还参加了一维反应前和反应后的计算等。

我于 1979 年为解决家庭两地分居，

□ 值年园地



刘德明学长荣获的中华人民共和国核工业部荣誉证书

调离九所到沈阳建筑工程学院工作。

回顾这一段工作，在1964年10月16日以后，核武的计算工作已完成了一维的反应前和反应后的计算，到氢弹时，只剩一个二维辐射流体力学的计算。九所有多组，多个名家在作这项工作，最后是我们组完成了此项工作，计算方法工作是由我完成的。我完成了母校对本专业培养目标的要求。总结起来有以下两点：

一、清华大学的六年学习，给我打下了坚实的计算数学、物理和力学的基础。

二、九所严格的学风给了我良好的训练。我作第二个题目时，是由江泽培（当时他和周光召同为副主任，是北大概率方面的二把手，一把手为许宝騄）负责，江先生的治学严谨给我的印象极深，他说许先生几个满板的板书推导无错误，他对下面报告的每个细节，都严格把关。一次搞物理的张国平讲了一个积分结果，他要我核实，我计算完了，告诉他对了才算过去。对于辐射输运中计算的抽样方法（减少计算量的关键）他精心研究，给出新的抽样方法。

通过氢弹计算的成功，我总结了一个在应用领域作计算的规律：彻底弄明白你要解的问题内容或过程，要做的问题的每个细节，之后再研究或选择一个最佳的解决方案。这一方法在我以后的工作中，基本上全部成功。

诗二首

○秦 鹏（1963 无线电）

友情长存

——为清华毕业 50 周年聚会而作

冬去春来匆匆步，五十周年一瞬临。
青春似水东流去，迎来白须银发人。
曾忆少年同学时，清华园中育经文。
如今已到夕阳年，往夕友情仍长存。

2013 年春

清华园颂

荷红柳绿水涟涟，林木隽秀碧空蓝。
莺歌燕舞丛中戏，书声琅琅随风传。
西区馆堂亭阁美，东区现代楼宇连。
人间仙境犹如是，钟灵毓秀清华园。