

# 中国巨型计算机之父的成功之路

## ——品读《慈云桂传》

朱亚宗

(国防科技大学 文理学院, 湖南 长沙 410073)

**摘要:** 中国首台巨型计算机总设计师慈云桂院士, 是当代中国科学大工程师才的杰出代表, 其重大的贡献不仅填补了中国信息科技的巨大空白, 而且创造了中国特色军事高技术研发较完整的经验, 展示了中国科学大工程师才非凡的创新才华。本文在《慈云桂传》的基础上, 从五个方面系统、深入而简要地论述了中国巨型计算机之父慈云桂院士的重大贡献及其珍贵启示。

**关键词:** 慈云桂; 帅才; 巨型计算机; 科学大工程

**中图分类号:** G640 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-8874(2019)03-0117-04

### Father of Supercomputer in China and his Road to Success:

#### Review of *Biography of Ci Yungui*

ZHU Ya-zong

(College of Liberal Arts and Sciences, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

**Abstract:** Ci Yungui, an academician and chief designer of the first supercomputer in China, was an outstanding representative of engineers in contemporary China. His contributions filled in the huge gap of information technology in China, created relatively complete experience of military high-tech research and development with Chinese characteristics, and exhibited the brilliance of an extraordinary engineer who was a born commander. Referring to *Biography of Ci Yungui*, this paper provides a brief and yet thorough summary of Ci's important contributions and precious enlightenment from five aspects.

**Key words:** Ci Yungui; born commander; supercomputer; great science engineering

科学大师有两大类型。一类是跻身学术中心, 受教于名家巨擘, 沿着前辈开创的方向和路径继续深挖, 登上科技新高峰, 可谓名师高徒型, 钱学森、杨振宁、李政道、吴文俊、黄昆是也。另一类既无名师指导, 也不在学术中心, 在国家社会需要与学科未来发展的交汇处, 筚路蓝缕, 开辟方向, 拓展新的科技平台, 并成功攀登新的科学高峰, 可称为独辟蹊径型, 袁隆平、王选、屠呦呦、慈云桂是也。一般说来, 后者更为艰难, 自主创新程度也更大。慈云桂院士研发巨型计算机的背景是, 中国全然空白, 发达国家严密封锁,

国防科技大学地处内地长沙又属军事单位, 基本属于从零起步、白手起家。令人钦佩的是作为帅才的慈云桂院士, 不仅带领团队成功研发中国首台巨型计算机, 填补中国信息科技的巨大空白, 而且在刻苦攻关的奋斗中凝练了影响巨大而深远的银河精神。除此两项众所周知的贡献外, 慈云桂还率领团队, 在各级领导支持下, 形成科技与军事深度融合的军事科技文化。并与“两弹一星”等科学大工程一起, 创造了团队稳定并高效快速追赶世界先进水平的中国特色军事高技术研发模式。这与美国曼哈顿工程研制并使用原子弹后,

高层杰出科学家随即分裂、各奔东西的松散局面形成鲜明对比。

雷勇同志的力作《慈云桂传》生动完整地描述了慈云桂院士神奇多彩、艰难玉成的人生经历,献身科学、献身国防的精神风骨,才华盖世、运筹帷幄的帅才气韵,并将现当代科学大工程的普遍规律、中国军事文化的鲜明印记和传主个人的独特风貌融为一体。在中华民族迈向科技强国和国防强国的关键时代,《慈云桂传》为继往开来的伟大事业提供了无比珍贵而深刻的启示。

## 一、使命导向与志趣兴发相融合

第二次世界大战催生的美国曼哈顿工程,开创了国家使命导向的现代高水平科学大工程研发模式,并发展出高水平科技攻关与军事体制相结合的新管理机制。但是科学、技术、工程、产品一体化的大规模现代科技研发模式异常复杂,包含科学家、技术专家、工程师、工匠和各级管理人员的研发队伍的管理非比寻常,各类人员在知识结构、工作方式、生活习惯乃至深层价值观方面有很大差异。美国在成功研制原子弹并投放日本后,对于是否继续研发氢弹的问题,曼哈顿工程的高层科学家之间立即产生了不可调和的矛盾,以至产生奥本海默、费曼等一批杰出科学家退出,而泰勒、惠勒等科学家继续研发氢弹的分裂局面。问题的症结是美国大批科学家持兴趣至上、科学第一的科学主义价值观,科学探索之外别无他求,因而美国国家使命导向的科学大工程常常会遇到杰出科学家不合作的尴尬局面。然而慈云桂院士作为中国科学大工程帅才的杰出代表,早在抗日战争期间长达8年极其艰苦的流亡学生生涯中,已将报国之志和成为著名科学家的理想完美结合<sup>[1]53</sup>。以后无论是从事教学与科研,还是身处地方或军队,也不论研究对象是无线电或是雷达还是计算机,慈云桂始终不忘初心,将一生的科技志趣自觉与国家使命相融合。1978年5月,在主持银河机系统方案论证的全国会议上,慈云桂立下誓言,将自己的科技志趣,甚至宝贵的生命与崇高的国家使命深深地融合在一起:“我今年刚六十出头,就是豁出这条老命也要把我国巨型机搞出来!五年时间,一天也不能多!亿次速度,一次也不能少”<sup>[1]271</sup>。

## 二、自主创新与开放引进相结合

高水平科学大工程的技术路线异常重要,它决定最终攀登高峰的成败难易。慈云桂作为中国首台巨型机“银河-I”的总设计师,选择了自主创新与开放引进相结合的技术路线。今天看来,似乎十分平常,毋庸置疑,然而列宁指出,“马克思主义理论的绝对要求,就是要把问题提到一定的历史范围之内”<sup>[2]</sup>。正如传记作者所指出的,“当盛行那种把自力更生精神曲解为每一个元器件都要由本国来研制生产的情况下,能够做出这样的决策是需要胆识的”<sup>[1]281</sup>。参与“银河-I”工程的重要专家、慈云桂的亲密战友胡守仁教授,在回忆研发过程时写道:“中国的改革开放路线、方针和政策,使科研人员摆脱了‘左’的路线的影响,树立了正确的研制巨型计算机的指导思想,从而好、快、省地完成了任务”。当时具体的技术路线是“凡是在中国能够生产而质量过关的器材与设备,坚决在中国购买;凡是在中国不能买到或者质量不过关的元器件、原材料和设备,就设法暂时从外国引进。其结果是器材供应及时,质量良好,价格合理,性能与质量满足了机器的要求,为巨型计算机的研究与开发奠定了物质上的基础”。在操作系统、汇编语言、高级语言、程序库、数字库、诊断程序等软件方面也采取了同样的技术路线<sup>[3]</sup>。“银河-I”的总体方案设计在参照了国外的指令系统的同时,也“根据当时我国基础工业实际情况,对方案进行大胆自主创新……提高了双向量阵列全流水巨型机体系结构……采用素数模无冲突访问的主存结构,提高了主存储器的向量实际存取速度”<sup>[1]271</sup>。与中国研发原子弹、氢弹的科学大工程相比,慈云桂充分利用改革开放刚刚起步的新形势,以更大更好地开放引进,以更少的科技精兵强将,成就了填补中国高技术重大空白和铸造不可或缺的国防重器的历史使命,并为未来中国科学大工程的正确技术路线树立了不朽的典范。

## 三、集体攻关与帅才领航共济

纵观人类科技发展史,有两种基本的研究方式,一是以集体攻关为主的曼哈顿工程模式,二是以单打独斗为主的爱因斯坦模式。由于基础科

学、技术科学、工程研发的方式有别，两种基本科研方式将各得其所，永续无穷。由于现当代科学大工程常常集基础研究、技术发明和工程研发于一体，因而集体的力量与杰出人才的作用都不可或缺，团队的协同攻关与帅才的特殊贡献必须互补共济。没有费米的原子弹理论的突破和原子反应堆设计制造，曼哈顿工程就没有集体攻关的主要科学技术基础，没有于敏的氢弹原理突破与构型设计，就没有中国氢弹研发团队的高效攻关。中国“银河-I”巨型计算机研发工程的帅才慈云桂不仅确立了自主与引进相结合的技术路线，而且在研发团队的组建、工程进度与质量的管理方面殚精竭虑，成效显著，并在解决研发的关键技术问题和理论总结提升方面做出了重大的贡献。研发工程在正确采用双向量阵列流水结构后，“科研人员又遇到无法保证双向量数据流量连续性的难题。慈云桂受BSP计算机启发，创造性地提出了素数模存储交叉访问的构想”。通过与其他专家的协作，“搞清了它的原理，并导出了素数模等效模数公式，找到了素数模地址变换的快速简易算法，设计了地址变换硬件实现逻辑……圆满解决了这一难题”<sup>[1]287-288</sup>。并支持杨晓东教授写成高水平科技论文发表于中国最高科学期刊《中国科学》，引起国内外学界的轰动。慈云桂作为国家重大科学工程的帅才，在德、学、才、识与实际贡献方面皆臻一流，是中国大科学工程帅才中不可多得的全才。但是由于慈云桂院士的谦逊、过早去世以及军队的特殊环境，国防科技大学的巨型计算机奇迹家喻户晓，而一心献身科学、献身国防且才华盖世的中国巨型计算机之父慈云桂在学界之外却少有人知。但愿《慈云桂传》的出版和宣传能使大师实至名归。

#### 四、科技成果与精神成果兼得

经过五年艰苦卓绝的攻关，“银河-I”巨型计算机顺利通过鉴定，向量运算速度达每秒一亿次以上，标题速度亦达到设计标准，计算机全系统及主机可靠性与稳定性均超过鉴定大纲的要求，填补了中国巨型计算机研发的重大空白，取得了中国信息高技术发展的战略性胜利，奠定了此后系列“银河”机与“天河”机成功研发的坚实基础，并为此后国防科技大学巨型机七次荣获世界冠军创造了攀峰的条件。在创造辉煌科技成果的

同时，慈云桂团队也创造了光耀神州的精神财富——银河精神。这就是：胸怀祖国、团结协作、志在高峰、奋勇拼搏。

人类科技史上，科技创新的重大成果浩如瀚海，但是同时绽放出灿烂精神之花的团队与个人寥若晨星。爱因斯坦赞赏居里夫人在自然科学与道德品格两方面，俱创奇迹，成为两次荣获诺贝尔奖的伟大爱国者，将其道德品格的成就置于自然科学成就之上：“第一流人物对于时代和历史进程的意义，在其道德品质方面，也许比单纯的才智成就方面还要大。即使是后者，它们取决于品格的程度，也远超过通常所认为的那样……居里夫人的品德力量和热忱，哪怕只要有一小部分存在于欧洲的知识分子中间，欧洲就会面临一个比较光明的未来”<sup>[4]</sup>。中国古代贤哲也从来看重德才兼备的事业有成者，诚如苏轼所言：“古之立大事者，不惟有超世之才，并必有坚忍不拔之志”<sup>[5]</sup>。长江后浪推前浪，新人青出于蓝而胜于蓝。具体的业绩，尤其是科技的业绩终将被后来者超越，但是创造业绩的先驱的光辉品格与精神，有可能如日月永恒，风范永存。以慈云桂为代表的银河精神，必将镌刻于中华民族伟大复兴的历史丰碑，与日月同光。

#### 五、科学研究与人才培养双赢

科学史上不乏声名卓著的科学大师或学派同时也成为人才培养的渊藪。英国剑桥学派、德国哥廷根学派、丹麦哥本哈根学派，都在科学帅才引领下人才辈出。中国清华大学的叶企孙先生曾培养出十多名“两弹一星”功臣，钱学森、华罗庚与苏步青麾下也人才济济。中国巨型计算机之父慈云桂继承发扬中外科研育人的优良传统，随着“银河”“天河”巨型机科研的换代升级，国防科技大学的计算机人才队伍也不断扩展提升，其优秀人才的杰出代表遴选为中国科学院和中国工程院院士的已有四代6人，人才队伍的数量、素质和影响已跻身中国最强学术团队前列，这是令人惊赞的奇迹，须知这已逼近甚至超越了国内不少历时悠长、底蕴深厚的著名学术团队，如苏步青开创的微分几何数学学派，历时已近90年，复旦大学本校的院士也仅有四代5人。在造就拔尖人才的同时，慈云桂院士为培养大批高素质计算机人才倾注了大量心血，国防科技大学有一句广为流

传的箴言是：“把教学搞得和科研一样好”，这就是慈云桂院士在科研攻关的百忙中对计算机学院教师语重心长的教导，现在它已成为国防科技大学全体教师的座右铭。而培养的高素质计算机人才遍及世界和国内高水平科研与教学机构，可谓是“令公桃李满天下”。计算机学科专业的教学成果更是一马当先，令人震撼，迄今已荣获国家教学成果奖特等奖与一等奖多项，培养出国家级名师和军队育才金奖得主多名。统观科学研究成果和教学成果，国防科技大学计算机学科专业的成绩稳居国内前列，在国内所有学科专业中也鲜有其匹。

综上所述，慈云桂院士开辟了研发中国巨型计算机的创新之路，填补了中国信息高新技术的重大空白。沿着这一成功之路，国防科技大学巨型计算机先后七次荣获世界巨型机之冠，国内兄弟单位也在此基础上四次荣登世界榜首。按科技发明权评判的惯例，将中国巨型计算机之父的桂冠

赐予慈云桂院士，可谓是实至名归。

一代大师，斯人虽去，德厚流光，风范永存。抚书思人以联铭记：一代帅才，云外领折月中桂，千秋豪气，银河俯瞰天下峰。

#### 参考文献：

- [1] 雷勇. 慈云桂传[M]. 长沙: 国防科技大学出版社, 2017.
- [2] 列宁全集: 第2卷[M]. 北京: 人民出版社, 1984: 512.
- [3] 胡守仁. 计算机技术发展史: (二)[M]. 长沙: 国防科技大学出版社, 2006: 234 - 235.
- [4] 爱因斯坦文集: 第一卷[M]. 许良英, 李宝恒, 赵中立, 等, 译. 北京: 商务印书馆, 1977: 339 - 340.
- [5] 苏轼. 晁错论[M]// [清]吴楚材, 吴调侯. 古文观止. 阙勋吾, 许凌云, 张孝美, 等, 译. 长沙: 岳麓书社, 2015: 615.

(责任编辑: 邢云燕)

(上接第101页)

- [2] Krathwohl D R, Bloom B S, Masia B B. Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals[J]. Affective Domain, 1956(15): 58 - 60.
- [3] Renkl A, Atkinson R K, Maier U H, etc. From example study to problem solving: Smooth transitions help learning [J]. Journal of Experimental Education, 2002(4): 293 - 315.
- [4] 湖南省中小学教师继续教育指导中心. 教育心理学[M]. 北京: 北京教育出版社, 2009: 63 - 80.

- [5] Wikipedia. Blended learning[EB/OL]. (2019 - 07 - 04) [2019 - 07 - 15]. [https://en.wikipedia.org/wiki/Blended\\_learning](https://en.wikipedia.org/wiki/Blended_learning).
- [6] Wikipedia. Blended learning[EB/OL]. (2019 - 07 - 04) [2019 - 07 - 15]. [https://en.wikipedia.org/wiki/Blended\\_learning](https://en.wikipedia.org/wiki/Blended_learning).
- [7] Trustie带我们“混”起来[EB/OL]. (2016 - 11 - 05) [2019 - 07 - 15]. <https://mp.weixin.qq.com/s/Ehid6jDlfb16ZxGb1fSdSA>.

(责任编辑: 陈勇)