

王选：方正人生 创新之选

编者按 今年2月5日是王选院士诞辰86周年。王选是中国科学院院士、中国工程院院士，计算机科学家，汉字信息处理与激光照排技术创始人。他主持研制的汉字激光照排系统，使汉字印刷术“告别铅与火，迎来光与电”，实现了中国印刷技术的第二次革命，其敏锐的洞察力以及大胆创新、追求卓越的精神也激励着一代代科研工作者。值此之际，本报特推出纪念文章，以飨读者。

◎陈磊 丛中笑

1937年2月5日，上海一个弄堂房子里，一名男婴呱呱坠地。这位并不在父母计划之内的孩子阴差阳错地降临人世，成为家里排行最小的老五。父母取名为“选”，寄望小儿子在成长过程中能够选择正确的人生道路。

冥冥之中似有安排。

孩子长大后，在每一个人生路口都作出了异于常人的选择：大学选择开垦处女地——计算数学，从硬件跨到软件，引领新兴学科蓬勃发展；毕业后敢“啃硬骨头”，跨越两代技术，直接自主研发第四代汉字激光照排，掀起印刷革命，蜚声海内外；功成名就之时，急流勇退，甘当人梯，把舞台让给后继者。

进退之时，去留之际，他走出不寻常的人生轨迹，为中国的科技创新事业描绘绚烂的一笔——让汉字的排版印刷告别了“铅与火”，跨入了“光与电”。

他是汉字信息处理与激光照排技术创始人、国家最高科技奖获得者王选院士。

弃“热”逐“冷”

令人难以想象的是，这位大半辈子与计算数学打交道的大家，从小热爱的是文史，数学成绩并不突出，甚至考不及格。但中学的数学启蒙教育让他突然发现数学之美，并为之着迷。高中毕业时，王选毅然填写了三个与数学有关的志愿，并不负众望，以优异成绩被第一志愿北京大学数学力学系录取。

17岁的王选第一次离家北上，来到名师汇聚的北京大学。当时北大校长马寅初主张抽调校内著名的学者、教授加强基础教学。这为王选以后的研究奠定了扎实的数学功底。

大二下学期末，开始划分出数学、力学专业和计算数学方向。大多数成绩优秀的同学都选择数学专业。而王选则与众不同，在认真研究专业方向的现状与前景后，他作出人生第一次重大抉择：学习计算数学。这个北大刚刚成立的新兴学科，鲜有人问津，很多人都不知道计算机是何物。

可在王选看来，新兴学科代表着未来，留给人们创新的空间更加广阔。有两篇文章坚定了他的想法。一篇是钱学森关于电子计算机与航天工业的论述。另一篇是胡世华写的，他断言：在未来战争中，导弹的发射、拦截，飞机投掷炸弹及空战，统统离不开计算机……计算机不仅能应用到高科技领域，还有可能改变人们未来的生活。

恰好此时，王选发现，1956年1月制定的国家《十二年科学发展远景规划》明确将“计算技术”列为未来迫切需要发展的重点技术。

这更坚定了王选的决心。“一个人把自己的事业和前途同国家的前途命运联系在一起，才有可能创造出更大的价值奉献于社会。”王选选择了相对冷门的专业。

之后事实证明，正是这种远见卓识，让他在今后的科研中“一路开挂”。

多年后，王选回忆说：“我在解难题上面的本事并不大……但是有一点我大概是突出的，就是洞察力、远见力……就是我能比别人早一

拍走到正确道路上。”

初试牛刀

引领王选开启计算机大门的是我国计算机事业的拓荒者——张世龙。1956年，他自行设计了一台计算机模型“北大一号机”，并开设了《计算机原理》课程。王选对这门课着了迷，跃跃欲试，老师把具体设计“北大一号改进机”的任务交给了王选。

王选如鱼得水、废寝忘食，其间还闹过笑话。一日，王选凌晨五点上早班，随手穿衣去了实验室，到中午十一点多去食堂吃饭，才被同学发现：因为错穿不合身的室友衣服，把自己捆成了一个肉粽。这引起大家哄堂大笑。至此，王选的乌马哈形象也出了名。

生活乌马哈，科研却是一丝不苟。“北大一号改进机”顺利调试完毕，但由于当时我国生产的存储器磁鼓不过关，最终机器也未能投入正式运行。这次初试牛刀，让王选在实际操作中实现了数学和电子学在计算机中完美结合，从逻辑设计到调试也有了完整的认识。

1958年，王选毕业，留在北京大学任教。彼时，如火如荼的计算机开发热潮在中国科技界掀起。北京大学不甘示弱，决定研制一台每秒达1万次定点运算的中型计算机——“红旗机”。

1959年夏天，作为研制骨干，王选圆满完成了“红旗机”的逻辑设计。经过三年攻关，“红旗机”通过调试，实验运行成功。

“软硬通吃”

王选愈战愈勇。可是，病魔正悄悄侵蚀着这位“拼命三郎”。几年来，因长时间忘工作，他的体能透支到了极限，加之营养不良，积劳成疾。一天他突然昏倒在图书馆里，经多处就医检查，病况堪忧。

无奈之下，他请了长假回上海老家养病。在一个老中医的调养下，加上母亲的悉心照料，王选的病竟奇迹般地好转。

身体稍有起色，他那颗执著科研的心又勃发起来。王选瞒着父母，拖着虚弱的身体，冒着近40摄氏度的高温来到图书馆，一头钻进科技文献书刊中，全然忘记自己是重病患者。

也就是在这个时候，他又作了科研生涯的一个重要决定：从事计算机软件、硬件相结合的研究。王选选择从当时国外刚研制出的“ALGOL 60高级语言编译系统”入手，可是苦于无法觅得相关资料。

恰在此时，一个来上海办事的同事捎给王选一本油印资料，正是《ALGOL 60修改报告》，而资料的主人，正是王选的老师、校友和老乡——陈堃鋐。他俩早已相识并保持联系，只是陈堃鋐比王选高一届，后留校，师姐变成了老师。

当她得知王选求此材料，好不容易谋得一本托人带来。王选捧着这份报告，心生感动，也下定决心要攻克这座科研堡垒。他通过半年时间读懂了这部“天书”，并着手设计。

好消息接踵而至。1965年夏天，王选接到陈堃鋐的来信，告知“ALGOL 60编译系统”被正式列入北大科研计划。王选读着这封蕴含感情的信笺，心也飞到了他心爱的

姑娘和念念不忘的科研事业中。

1967年2月1日，北大未名湖北岸健斋307室。在这间仅10平方米的简陋小屋里，王选与陈堃鋐喜结连理。夫妻相濡以沫，既是生活伴侣也互为科研助手。

同年5月，仿若迟来的新婚礼物，“ALGOL 60编译系统”通过调试，总体设计完全正确，表明王选具备了软硬件理论知识和实践能力。

告别“铅与火”

即将进入不惑的王选又迎来人生最大转折。这缘于一项名为“748工程”的国家重点科研项目。该工程有三个子项目，包括汉字精密照排系统、汉字情报检索系统、汉字通信系统。

王选敏锐地意识到，汉字的精密照排具有不可估量的应用前景。

从西方引进的铅活字印刷技术，主宰了中国印刷业100多年，它不仅劳动强度大，排版效率低，铅污染也很大。进入20世纪70年代，中国仍停留在“以火熔铅，以铅铸字，以铅字排版，以版印刷”的落后阶段，而西方早就采用了电子照排技术。

横亘在王选面前的重大难题是：中国汉字是不同形状不同笔画且数以万计的方块字，与26个字母的西文相比较，开发中文照排系统的难度不可同日而语。

王选与陈堃鋐认真研究后分析，中国汉字虽然繁多，但还是有规律可循。每个汉字都可以细分成横、竖、折等规则笔画及撇、捺、点等不规则笔画。对于规则笔画，可以用一系列参数精确表示；对于不规则笔画，可以用轮廓表示。

王选开创性地以轮廓加参数的描述方法和一系列创新算法，研究出一整套高倍率汉字信息压缩、还原及变倍技术，使采用激光照排输出方案成为可能。

该方案得到了北大校方的重视，被确定争取列入国家“748工程”的计划，并从各单位抽调骨干成立会战组，协作攻关。

王选高倍率信息压缩方案及高速复原方案迎来第一次大检验。主管“748工程”的原四机部计算机工业管理局副局长郭平欣出了一道题目考王选：让他的团队以最快的速度做出“山、五、瓜、冰、边、效、凌、纵、缩、露、湘”这11个字。它们无论从结构还是笔画上各有特点。

王选等人经过一个半月的努力交出的答卷，让郭平欣脸上终于露出笑容：“你们做得不错，字体、字迹的质量完全符合印刷要求，‘748工程’交给北大完成，我们放心！”

直接搞第四代

接着，让大家意想不到的，王选又作出重要抉择：跳过当时流行的二代机、三代机方案，直接研制当时尚无商品的第四代激光照排系统。

进一步，跨越西方国家近40年？王选找到郭平欣说：“搞应用研究必须要有高起点，着眼系统成熟时未来的国际技术发展，否则，研发出来的成果已是落后的。我们不能跟在外国先进技术后面东施效颦，费力不讨好！”

他的想法得到郭平欣的

赞同。

但此方案在业界掀起了轩然大波，遭到质疑，有人说：“连二代机中国几个权威部门都还没有解决，就你一个助教能够用数学方法，绕过二代机搞出四代机，岂不是异想天开？”

王选后来回忆说：“我在骂声中生活了18年，最终还是成功了，要学会在骂声中成长。”

1977年12月6日，是个非同寻常的日子。

这天，原四机部、新华社、协作单位及各大媒体聚集北大，他们来此的目的是看一场期待已久的实地演练。为检验照排机输出的文字质量和测试计算机与照排机之间的接口，王选他们用“羊”字的汉字阵存储器与杭州通信设备厂的传真机相连，输出了满版“羊”字的底片。接着，把光源改成激光，采用新方法又输出了一版“羊”字。两版一比较，激光输出的质量更高一筹。

“虽然只是一个‘羊’字，这足以证明激光照排系统的技术已经成熟！”郭平欣对在场的人大声宣布。

决战市场

汉字激光照排技术从诞生之日，就被内外夹击，接受着市场的风雨考验。

1979年，正当北大原理性样机研制进入攻关时刻，让王选倍感压力的是，世界上最先发明第四代激光照排机的英国蒙纳公司宣布在上海、北京展示其汉字激光照排系统，力图大举进入中国市场。

相比蒙纳的系统，国产原理性样机设计思想先进，采用轮廓加参数的字形描述方法，但全部国产元器件和外设的系统可靠性差，不易改造商品。

王选决心要在蒙纳公司展览前，输出一张报版样张。同时，他着手研制基于大规模集成电路的真正实用的Ⅱ型机，终于在1979年7月27日，与协作单位共同努力，成功地输出了一张八开报纸样张《汉字信息处理》。《光明日报》对此进行了大幅报道。

整整6年时间，王选和北京大学、潍坊计算机厂、新华社和天津红星厂等多家单位的70余名研制人员一起，经过艰苦卓绝的奋战，终于迎来了1980年9月15日这划时代的日期。中国第一部完全由计算机激光汉字编辑排版系统排出的样书《伍豪之剑》印刷成功。

北大校长周培源把此书当成最珍贵的礼物，送给了国家领导，得到的评价是：“这是可喜的成就，印刷术从火与铅的时代过渡到计算机与激光的时代，建议予以支持……”

1981年7月，国家相关部门召开原理性样机鉴定会。鉴定结论是：“与国外照排机相比，在汉字信息压缩技术方面领先，激光输出精度和软件的某些功能达到国际先进水平”。

但他却很清楚：“系统是通过鉴定，但它仅仅是样品却不是商品。”他乘胜追击，1983年，华光Ⅱ型机研制成功。

接下来的半年时间，潍坊计算机公司在北大的支持下，开发出外观小巧的华光Ⅲ型系统，与Ⅱ型机相比，各项技术指标和功能有大幅度提高，价格却大大下降，并朝小型化、实用化和商品化方向迈



视觉中国供图

进了一大步。

除了图书，王选早在1984年就考虑其技术在报纸的应用。《经济日报》印刷厂厂长夏天俊决定第一个“吃螃蟹”：上激光照排！

1986年9月底，华光Ⅲ型报纸汉字激光照排系统运抵经济日报社。次年5月22日，世界第一张用计算机屏幕版、用激光照排系统输出的整张中文报纸诞生了。第二年，经济日报社成为中国第一个甩掉铅字印刷的报社。

这意味着王选主持研制的汉字激光照排系统，使汉字印刷从此告别低效有毒的“铅与火”，跨入“光与电”时代，印刷出版业的新纪元就此拉开了序幕。

之后，汉字照排激光系统如雨后春笋遍布各大报社，不断迭代，最终形成全新的电子出版产业。

1991年，北京大学计算机科学技术研究所和北京大学新技术公司联合推出了新一代电子出版系统——北大方正电子出版系统。“北大方正”这一享誉海内外的著名品牌由此诞生。而王选，就是方正的技术奠基人，他提出并践行了高新技术既要“顶天”又要“立地”的产学研结合模式。

急流勇退

1993年，国内大部分的黑白书刊出版社和印刷厂都采用了王选自主研发的国产激光照排系统。王选已成为享誉海内外的专家，并被冠以“当代毕昇”“汉字激光照排之父”等头衔。

此刻，王选又作出一个让人不解的决定：急流勇退，退出科学研究第一线，全力扶持年轻人！

这个决定，缘于一个年轻人的“刺激”。1993年春节期间，王选花两周时间设计了一套技术方案，他兴冲冲地将设计手稿给一位硕士生看。不想，年仅25岁的学生脱口而出一句话就否定了：“王老师，您设计的这些没用。”

王选一点也不生气，陷入了反思：冥思苦想的方案，被年轻人一句话否决，自己是不是已经老了？他发现，科技界许多著名奖项的获奖人都有一个共同特点：做出第一个杰出成就时的年龄都在20—40岁。

他思忖：自己的创造高峰已过，现在能够做的事，是帮助那些有才华、有潜力、尚未成名的“小人物”。

王选甘当伯乐，退出一线。他还破格提拔年轻有为的学生。申报科研成果和论文，他坚持实事求是的署名原则：如果导师做的工作不如学生，排名放在后面；如果没做什么工作，就不应署名。“不要霸占学生成果，这样才能让年轻人出头。”

当被问及为什么如此热心提携年轻人，他如是回答：“不是我高风亮节，而是我懂

得社会发展规律。”

他接受采访时曾说：“有人错误地把院士看成是当前领域的学术权威，我经常说时态搞错了，没弄清楚过去式、现在式和将来式。我38岁的时候，从事电脑照排领域的研究在国内处于最前沿，在国际上也可以称得上十分前沿，创造了我人生的第二个高峰，但是我是无名小卒，说话没有分量；1995年我58岁的时候，当选中国两院院士和第三世界科学院院士，获得两次国家科技进步一等奖、一次联合国教科文组织科学奖。虽然没有脱离业务，但1993年我就离开了具体设计第一线，所以我的(创造)巅峰已经过去，现在离学科前沿更远了，靠虚名过日子！”

弥留

2000年，王选一次生病检查后，噩耗传来：肺癌。

王选淡定地接受了命运的安排，确诊后第三天，他写下了这样的遗嘱：“人总有一死。这次患肺癌，即使有扩散，我将尽我最大努力，像当年攻克科研难关那样，顽强地与疾病斗争，争取恢复到轻度工作的水平，我还能能为方正和北大计算机研究所，尤其是为国家做一些力所能及的事情……”

他在遗嘱中不仅心系科研事业，对生死也很淡然，提出如果他去世，立即捐献有用器官，包括角膜，“以挽救更多的生命”；他要求“12小时内火化完成”，就可以完全避免遗体告别、追悼会等他最反对的程序。最后他在遗嘱中还提到：“我对国家的前途充满信心，21世纪中叶中国必将成为世界强国，我能够在有生之年为此作了一点贡献，已死而无憾了……”

此后王选接受治疗，顽强地与病魔斗争，并适时安排自己的工作，贡献余热。

2006年2月13日上午，王选呼吸越来越衰竭，血压不断下降，输进去的血和流出来的血颜色几乎没有区别。

陈堃鋐深知丈夫的心愿，脸贴在他耳边轻声地问：“那咱们不输血啦？留给更需要的人吧！”虽然闭着眼睛，王选还是肯定地点点头。王选曾说“考虑别人和自己一样多就是好人”，在他生命的最后时刻，依然考虑别人比自己多，并最后一次做出忠于自己内心的选择……

11时03分，王选安详地走了。

《后汉书》对“方正之士”有这样的描述：“察身而不敢诬，奉法令不容私，尽心力不敢矜，遭患难不避死，见贤不居其上，受禄不过其量，不以亡能居尊显之位。自行若此，可谓方正之士矣。”

王选，用他一生的选择，诠释了方正之士的真正内涵。（本文原载于《爱国奋斗新时代》一书，有删改）

《流浪地球2》里的疑问 这本书中能找到答案

字里行间

◎沙玲玲

近日科幻电影《流浪地球2》热映，其中的一个问题也引发了人们的思考，地球真的可能像电影里那样被太阳逐渐吞噬吗？太阳系的未来将走向何方？

这个问题或许可以在《重新发现太阳系：国家地理终极探索指南》一书中获得答案。作为一本太阳系探索指南，该书系统地梳理了人类的太空探索历程，揭示了人类如何一步步揭开太阳系的神秘面纱，能够帮助我们形象、深入地了解我们所在的太阳系。

《重新发现太阳系：国家地理终极探索指南》第二章对于地球是否会被太阳吞噬这一问题给出了详细的回答。

我们的太阳是一颗相当普通的恒星，中等大小，这使得它既能够稳定燃烧100亿年，又不至于在燃烧殆尽后爆炸成为超新星。目前，太阳尚处于恒星的青壮年时期，还将燃烧50亿年左右。在生命的最后阶段，太阳将演化成一顆红巨星，最后抛掉外层气壳，而其核心则会坍缩成一顆白矮星。

到达红巨星阶段后，太阳会膨胀得很大。水星和金星将率先被这颗红巨星的外层大气吞没，在此之前，地球就会因为太阳的不断升温而失去海洋。即使地球侥幸逃脱了被太阳吞噬的命运，它可能也会受太阳的引力作用而产生潮汐隆起。作为地球的卫星，月球会率先受到影响。它将螺旋式坠向地球，直至潮汐力将它撕碎。起初，地球周围会形成一个由月球碎片组成的类似于土星环那样的环，但最终这些碎片会从天空倾泻到地球表面。

书中还讲到了太阳与人类生活的关系。太阳照耀着地球，为我们送来了光明和温暖，然而太阳的一些活动也会对我们的日常生活造成干扰。强烈的太阳风暴，如耀斑或日冕物质抛射，所产生的大量高能带电粒子会在激波的驱动下冲击地球，正如《流浪地球》中所展现的，可导致地球上的电力系统瘫痪或无线电通信、全球定位系统中断。磁暴期间产生的电流可以熔化变压器中的铜。太阳耀斑的爆发甚至可以将在地球大气层的一部分吹入太空。除此之外，书里还解释了太阳是怎么发出光和热的，它的结构是什么、它有哪些显著特征等问题，让我们全面地了解了太阳系的中心。

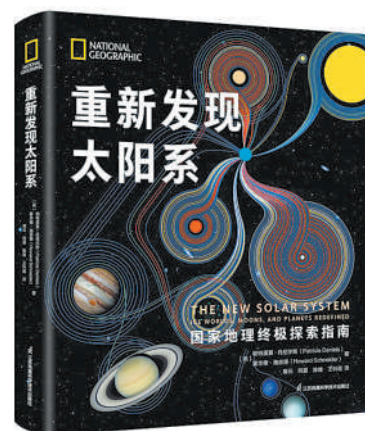
书中通过前沿的探测数据，呈现了太阳系研究的杰出成果，在展现了太阳系全貌的同时，还追踪了各大探测任务的探究进程，集中呈现了它们的新近进展，比如旅行者号空间探测器未来的方向、毅力号火星车的进一步目标等。

该书还更新了一些前沿的探测项目，带我们展望未来的科研计划，如星际移民。随着地球资源的日渐匮乏，搜寻适合人类居住的星球成为太阳系探索的重要目标。在众多天体中，火星是人类星际移民的首选目标，或许可以通过改造火星环境来让我们适合我们生存。而且根据近年来的探测数据，火星也可能具备孕育生命的条件，比如土卫二。土星的卫星土卫二的冰质表面或许存在巨大的液态海洋，这就意味着这颗卫星也可能孕育生命……

《重新发现太阳系：国家地理终极探索指南》跟随科学家的探索足迹，从太阳出发，直至太阳系边界，依照空间顺序依次介绍了太阳、太阳系行星及卫星、小行星、彗星等天体，对天体的表面形态、运转规律等进行了全面的解读，并对搜寻地外生命等重要计划进行了阐释。

这本书由美国国家地理出品，中国科学院紫金山天文台专家翻译、审校，对书中专业知识和专有名词都进行了详细的核实，并更新了相关数据，同时为了便于读者更好地理解，也添加了一些必要的注释。

同时，该书配有美国国家航天局等权威机构的大量天文影像，包含科学实拍图和艺术想象图，不仅还原了遍布环形山的月球、沟壑纵横的火星、宏伟壮观的土星环、明亮耀眼的彗星等太阳系奇景，还展现了各种更新迭代的空间探测器，带来了极致的视觉体验。



作者：帕特里夏·丹尼尔斯 霍华德·施奈德
出版社：江苏凤凰科学技术出版社
出版时间：2022年12月