

“中国光纤之父”的追光人生

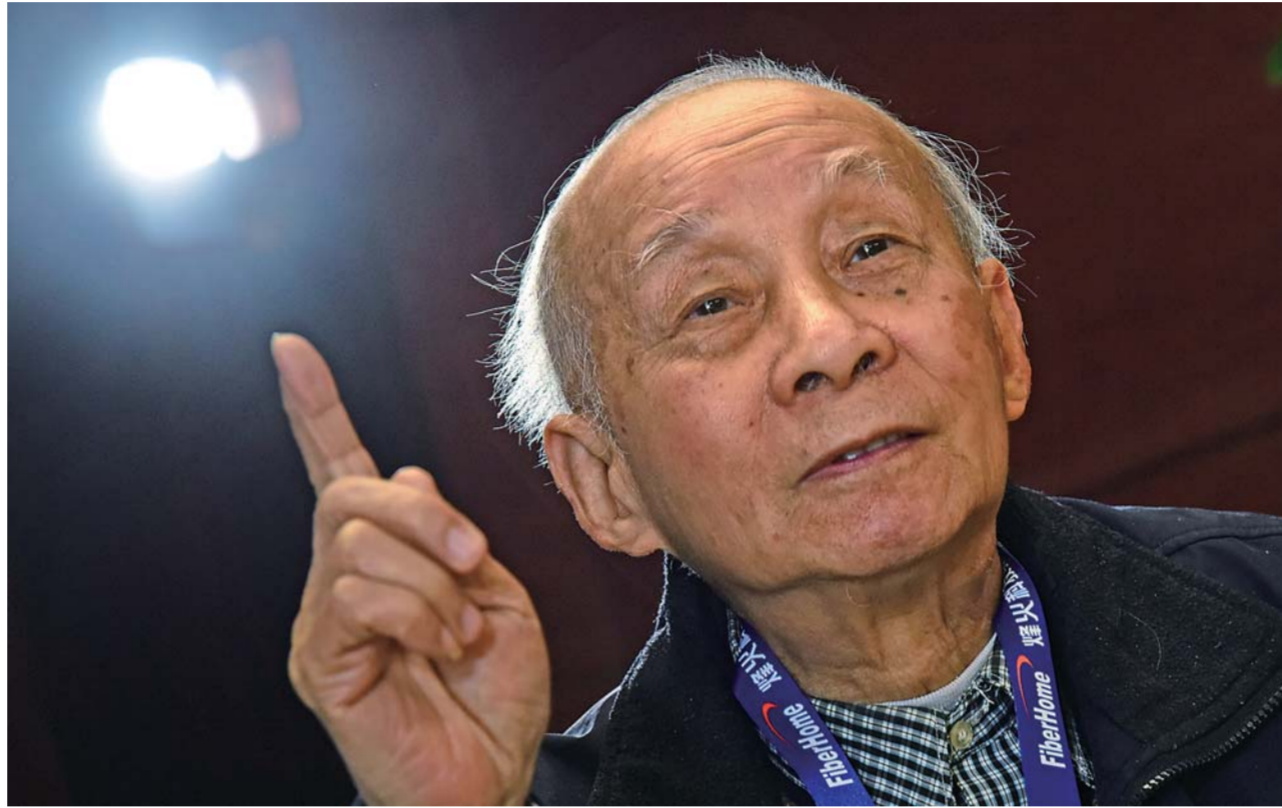
中国工程院院士赵梓森：一生为通信技术创新不停歇

“

“中国现在的光纤，已占世界光纤市场的半壁江山。接下来，我们要使用新材料，做更高水平的光纤，继续在世界领跑”

赵梓森对自己在我国光纤通信技术上的重大贡献总是看得很淡。每每有人敬称他为“中国光纤之父”时，赵梓森都会摆摆手说，“就是我不搞光纤，还有别人会搞光纤，光纤是世界发展的方向，谁都会跟着来，我只是先走了一步而已”

87岁高龄的赵梓森院士，走过了42年的追光之路，仍未停歇脚步



▲ 2016年12月16日，“中国光纤之父”赵梓森院士回忆当年探索光纤通信的历程。

新华社记者程敏摄

本报记者周甲禄、徐海波

武汉武昌南望山脚下的武汉邮电学院家属区，一栋上世纪70年代的两层楼房。推开锈迹斑斑的铁门，小院里种满了丝瓜、辣椒等，几只小花猫生活在树藤下，陪伴着赵梓森享受平静的晚年生活。如果不是家中挂满墙的荣誉证书，很难相信眼前这位普通的老人就是“中国光纤之父”。

《科学美国人》杂志曾评价说：“光纤通信是二战以来最有意义的四大发明之一。如果没有光纤通信，就不会有今天的互联网和通信网络。”但是，对于拉出我国第一根光纤的赵梓森院士及第一根光纤的诞生，人们知之甚少。

在光纤通信上有几个重要的节点事件：1966年，上海出生的英/美籍华人高锟首次提出玻璃丝可用于通信。1970年，美国花费3000万美元制造出了3条30米长的光纤样品，这是世界上第一次制造出对光纤通信有实用价值的光纤。7年后，身居武汉的青年教师赵梓森也拉出了具有中国自主知识产权的第一根实用光纤。

正是赵梓森的这一贡献，使我国在通信技术方面与世界最先进水平齐头并进，在部分领域甚至处于领跑地位。

和藹之中带点幽默，87岁的赵梓森院士像其他普通老人一样，是一位让人如沐春风的长者。简陋的房屋、简单的生活、朴素的衣着，赵梓森坐在一个竹藤椅上与记者拉起了家常，回顾自己42年的追光之路。

在厕所旁拉出第一根光纤，开启我国通信新时代

1932年，赵梓森出生于上海一个制衣作坊家庭。1937年淞沪会战爆发，幼小的赵梓森目睹了上海被日军占领的过程，他家也受到战争影响，一家人辗转搬到英租界，母亲平时做点缝补的针线活补贴家用。至今与记者谈起这些童年往事，他仍然记得很多生动的细节。

赵梓森小时候特爱捣鼓些小制作，制造过氢气球、矿石收音机和滑翔飞机模型和小提琴等。赵梓森告诉记者，看到别人有玩具飞机，他也“心痒痒”，于是自己使出浑身解数做了一个模型飞机。恰好上海组织学生模型飞机比赛，赵梓森把自己心爱的作品拿去参赛，没想到还得了名次，他更没想到当时的上海市长还亲自给他颁奖。

1954年，赵梓森大学毕业后被分配到武汉邮电学校当老师。这是原邮电工业部下属的一所中专学校，后来升格为武汉邮电科学研究院。赵梓森很清楚新中国刚刚来到，将来一定需要大规模建设，一定需要大量的科学知识。于是，赵梓森一有闲暇时间，就自学研究生课程，恶补日语英语俄语等外语。

即使在“文革”期间，赵梓森仍然坚持白天参加政治学习，晚上在家钻研光纤通信知识，偷偷自制电视机和高端收音机。

1969年，北京邮电科学研究院将国家科研项目“激光大气传输通信”以及项目执行人员转移到武汉邮电科学研究院。到了1971年，院领导认为项目进展太慢，要求“技术好的”赵梓森加入进来，并牵头负责。

赵梓森找科研人员了解得知，进展慢是因为没有仪表设备，“平行光管得一年后才能到货”。赵梓森就想到“土法上马”，将天线搬到屋顶，利用太阳校正了天线，接着把整个激光大气通信设备，搬到当时武汉市最高的建筑——六渡桥的水塔和水运工程学院的某高楼，实现了“大气传输激光通信”，传输有效距离从8米迅速提高到10公里，课题获得了

成功。

“同事们都很高兴，但是我却高兴不起来。”赵梓森发现大气传输光通信无法实现全天候通信，碰上雨、雪、雾等天气，装置就失灵了，必须寻求“替代物”。

在听说玻璃丝（光纤）能够通信后，赵梓森急切去湖北省图书馆查找资料，仔细研究，初步认可了光纤通信技术的可行性和巨大潜力。后又通过留学科学家钱伟长等人打听到，美国和英国等发达国家已经在研制光纤通信技术并取得初步成功。赵梓森更加坚信了自己的判断，决定开展光纤通信研究。

1974年8月，在历经长时间深入研究后，赵梓森提出石英光纤通信技术方案。方案遭到许多权威专家的质疑，“小小玻璃丝可以通信？简直是天方夜谭”。质疑声中最主要的观点是，光信号经光纤传输后，由于吸收、散射等原因引起光功率减小，影响传输距离或中继站间隔距离，导致“通信传不远听不清”。

赵梓森却坚信自己的判断。他坚持研究发现，光纤玻璃的损耗并非“必然”，而是由过渡金属离子产生，如果将其含量控制在百万分之一以下，吸收损耗就在10dB/km以下，再改进拉丝工艺和热处理技术，损耗就会降低到更低，对光传输的影响也微乎其微。

这一发现使赵梓森更有信心。他白天参加政治学习，晚上在家偷偷钻研光纤。

在一无技术、二无设备、三无人员的情况下，赵梓森开始

了中国的光纤攻关。

经过再三努力说服领导，赵梓森在单位办公楼一楼厕所旁改造出一间实验室。他找来几位年轻同事做帮手，采用最简单的实验设备（电炉、试管和酒精灯等）、最简单的工艺（烧烤）和最基础的原料（四氯化硅、氧气），经过一年多时间数千次的试验，熔炼出高纯度的石英玻璃。以此试验为基础，采用化学气相沉积法绘制出300多张图纸，利用旧车床和废旧机械零件制造出一台光纤拉丝机。

一次实验中，赵梓森不小心将四氯化硅液体喷进右眼。由于氯气释放浓度太大，眼睛剧痛，晕倒在地。同事们赶紧将其送进医院。“到了医院，医生都愣住了，没见过这种情况，不会治。”赵梓森说，“后来我跟医生说，用蒸馏水冲洗眼睛，然后打吊针消炎就行。”眼睛刚一消肿，还未痊愈，赵梓森又回到了实验室。

经过近三年的努力，我国第一根实用型、短波长和阶跃型石英光纤终于诞生了。在1977年举办的“邮电部工业学大庆展览会”上，赵梓森通过自行研制的光纤，成功传输黑白电视信号，引起国家的重视。光纤通信因此被破格列为国家重点攻关项目。我国的光纤通信技术从此迈入了“快车道”。

追求真理不盲从 为我国光通信技术探索出正确路径

当时的中国，因为长期的政治运动和信息闭塞，几乎没人相信玻璃丝可以通信，而且，自主研发的试验条件不具备，既美英等国已在研制光纤通信技术并取得初步的成功，我国是否可以引进外国产品来发展我国通信技术？

“科学没有捷径可走。通往真相的路，得自己寻找。”赵梓森意识到，虽然依靠进口光纤可以短时间内建构起我国的通信网络，但核心部件却永远被人“卡脖子”。于是，他抓住一切可能的时机，不遗余力地呼吁我国支持和发展光纤通信研究。

其实，在当时，我国多个部委和研究机构也都着手研究光通信技术。福建物质结构研究所开展激光通信研究的方案也得到相关部门的支持，并在1972年3月正式立项为国家重点科研项目“723”机，主要从事光纤波导数字通信和大气激光通信的研究。

1973年，赵梓森在发现“大气传输”存在重大缺陷后，又发现“723”机项目其实也行不通。这个项目采用的多组分玻璃光纤的提纯有极大难度，而且这种光纤的晶界反射与散射导致光传输效果不佳。“项目虽然用到了半导体激光器，但只是用于提高泵浦的效率和代替水冷器等，而不是直接做光源。”赵梓森认为，“723”项目存在技术“路线错误”。

发现当时国家确定的两个科研方向“前途堪忧”后，赵梓森决定另寻他路。1974年8月，赵梓森向国务院科技办专门提出，以石英光纤为媒介、半导体激光器做光源、脉冲编码为调制方式的光纤通信技术路线，并被列为国家“五五”计划重点赶超科研项目。

接下来，赵梓森又主持制定了用MCVD法制造石英玻璃光纤预制棒的技术路线。“这就是后来的光纤技术路径。”中国工程院院士余少华说，后来的实践证明，正是这条正确的技术路线，才引领中国通信光纤从无到有并迅速发展，少走了很多弯路。

光纤、激光器、通信机，是光纤通信的三个基本要素。光纤制造出来了，还要解决另两个问题。而这两者在当时都是空白，无任何基础。如果单靠自力更生需要很长时间的摸索，如此会极大地延误光纤通信在我国的推广使用。（下转6版）

一路冲破思想“老框框”的法学界“改革先锋”

追记王家福：最早主张实行“依法治国”的学者之一，被誉为“中国法学界的一面旗帜”

“

王家福几乎参与了改革开放以来我国所有的民事法律的起草和制定工作。有学者评价，这也是逐步冲破思想“老框框”的过程

作为“民法四先生”之一，最早主张实行“依法治国”的学者之一，王家福总能在关键节点提出自己的思想，并推进中国法治进程

王家福具备中国问题意识。很多人都说这个问题德国是怎么说的，美国是怎么说的。可王家福是以“中国的实际问题”为出发点，考虑对解决中国问题是不是有效果

本报记者张典标

7月19日，刘海洋早早出了门，一个多小时后，当他赶到北京八宝山殡仪馆东礼堂广场时，广场上的人已经三五成群，空气中弥漫着沉重的情绪。

84岁的刘海洋曾参与林彪江青反革命集团审判工作。当他由人搀扶着穿过人群时，众人都在追忆王家福生前的点点滴滴。王家福是刘海洋的同事和挚友，他俩被称为中国社科院“最好的搭档”。6天前的7月13日，王家福因病在北京逝世，享年89岁。

2018年12月18日，党中央、国务院授予王家福“改革先锋”称号，并获评“推动依法治国的理论创新者”。

“民法一定要搞”

就算顶着“帽子”，他也要呼吁和推动起草民法典

1978年，王家福还是中国社科院法学所民法经济法研究



▲ 王家福。中国社会科学院法学所供图

室主任。这年年底的一天，他接到了时任中国社会科学院院长胡乔木转来的一封信。这封信向中央建议不要制定民法典。

经过和同事连夜讨论研究，王家福认为信中的建议不正确，中国需要尽快制定民法典，于是向中央提交了《关于制定民法典的建议报告》。报告被采纳后，新中国历史上的第三次民法典起草工作也开始了。

其实在此之前，王家福就一直在呼吁起草民法典。在1978年11月24日《人民日报》上，王家福发表了文章《民法一定要搞》，提出制定民法是发展国民经济的需要，也是保护公民合法权益的需要。第二年，他又在《法学研究》杂志上发表了题为《一定要制定民法》的文章。

王家福在这个时候呼吁制定民法典，是顶着“资本主义”

的帽子的。

1978年12月召开的十一届三中全会决定把国家工作重点转移到经济建设上来。然而，需要什么样的法律来保障经济建设却一直存在争论。

有一次，王家福去沈阳参加中国经济法学会的学术会议时，组织者在会上断言，“今后我国的经济活动都要由经济法来调整，民法要退出历史舞台。社会主义国家的民法要消亡。”

“当时的经济法和现在的经济法不是一个东西。”中国社会科学院学部委员、法学研究所研究员孙宪忠解释。当时，孙宪忠是王家福的博士生，他也在沈阳的会场上。“当时的经济法主张，社会主义经济就是计划经济体制，而且计划强度高，社会主义性质才越纯粹。”

而王家福呼吁的民法主张，政府不能影响企业的自主权，企业有权力根据市场来自己订立合同。这种观点一直被认为是资产阶级观点。

当时还处于经济体制改革初期，计划经济依然占主导。即使在这种情况下，王家福依然坚持自己的观点，呼吁制定民法典。

王家福没想到，1982年，他参与的第三次民法典工作被暂停了，起草小组也被解散了。当时民法典已出第四稿。

两年后，王家福再次向中央建议：“从速制定并颁行民法典。”王家福觉得，随着改革开放日益扩大和深入，新的问题和矛盾不断涌现，社会发展越来越需要一部民法典。

考虑到当时还不大可能制定一部完善的民法典，时任全国人大常委会委员长的彭真提出，在民法典第四稿的基础上，先制定《民法通则》。

1986年，王家福参与起草的《民法通则》出台。这是新中国历史上第一部正式颁行的民事基本法律，被誉为“中国的权利宣言”。作为主要起草人之一的王家福也被誉为“民法四先生”之一。

而王家福“以平等主体之间的法律关系作为民法立法基础”的观点，最终为民法通则采纳，并成为以后中国社会主义市场经济体制立法的基础。

“平等主体”看似很平常的词有何特殊？“在高强度的计划经济体制下，企业要签合同，甚至是买个螺丝帽，也要请示市长，这样的企业是僵死的。”孙宪忠耐心地解释，“中央提出要搞活企业，企业搞活了的最基本特征是企业的自主权。只有企业有自主权，民法上的平等主体说法才能成立。”

“社会主义市场经济绝非唯利是图的经济”

邓小平南方谈话之后，王家福率先提出社会主义市场经济法律体系的基本构想

“社会主义市场经济绝非有人所想象的那样是什么无法无天的经济、为所欲为的经济、坑蒙拐骗的经济、唯利是图的经济、权钱交易的经济。”1995年1月20日，王家福走进南海“讲课”，题目是《关于社会主义市场经济法律制度建设问题》。

在此3年前，邓小平同志在南方谈话中明确了社会主义也可以搞市场经济。当年10月，党的十四大报告提出：“经济体制改革的目的是建立社会主义市场经济体制。”（下转7版）