

中国工程院院士、清华大学建筑节能研究中心主任江亿：

将环保理念践行到底

本报记者 余惠敏



2008年北京奥运会开幕前，江亿院士考察场馆绿色建设指标达标情况。（资料图片）

一线是做科研的根

今年70岁的中国工程院院士江亿，近日荣获由北京市委宣传部、市科协等部门联合授予的2022年北京“最美科技工作者”称号。这位头发花白的老人，接受采访时平易近人，会滔滔不绝地讲故事，还会乐呵呵地向记者：“我是不是又成话痨了？”

江亿是清华大学建筑节能研究中心主任，2001年成为我国暖通空调领域的第一位中国工程院院士。调节一屋冷暖，是他的事业，也是关系全球气候变化与未来能源革命的大事。

务实笃行是江亿院士的鲜明特征。在他的科研履历里，有北京人民大会堂、故宫博物院等大型重点建筑的空调系统工程，也有接地气的苹果、白菜储存保鲜设计。

“我不是走学院派道路的，我深受工人农民影响。”江亿的科研风格与他青少年时期的经历密切相关。

江亿1952年出生于北京，学生时代在天津读书。1969年年初，他去了内蒙古四子王旗半农半牧区插队。“我父亲是数学教授，因为耳濡目染，我从小特别喜欢数学。如果按部就班上学，可能就去读数学系了。”

江亿在内蒙古农村待了4年。那时，共有7个天津小伙子在村里插队，白天干活，晚上拿着书本学习讨论，想着怎么把农村变好。“我在那里真正认识到中国社会、中国老百姓是咋回事。现在教给孙女的好多谚语，还是那时跟当地老乡学的。”江亿说。

1973年，江亿在村里入了党，被推荐参加“文化大革命”期间唯一的一次高考，进入清华大学建工系暖通专业学习。

暖通是建筑的组成部分，包括供暖、通风、空气调节三个方面。最常见的是建筑里的采暖、空调等设备。清华大学暖通专业创立于1952年，恰与江亿同龄。这个专业不是他填报的志愿，而是国家分配。江亿从此在暖通专业深耕了一辈子，他笑称这是“先结婚后恋爱”，又“白头偕老”。

从1973年10月至1974年4月，江亿在清华大学校园里只读了半年书，老师就带着同学们一起下了工厂，在各种工程实践中学习，广泛接触社会。老师工作之余拎着块小黑板，在宿舍里给十几个学生上课，是江亿记忆中最常见的课堂景象。

“过了一两年，我豁然开朗，工程问题我似乎都会了。”江亿说，跟工人师傅们贴心交流，让他收获很大。“那时没有考试，同学们直接用刚学到的知识解决实际生产问题，学习动力很强。”

1978年10月份，清华大学恢复研究生招生，江亿回校应考。之后几年，他先后获得清华大学热能系硕士学位、博士学位，毕业后留校任教至今。

回顾青少年时代那段曲折的求学经历，江亿不觉得辛苦，反而觉得受益终身。

2007年，是江亿本科毕业30周年，同学们在清华大礼堂开会，看到会场标语上写着“人民送我上大学，我上大学为人民”，很多人流下热泪。“就是这句话鼓励我们上大学、参加工作。要做

点实实在在的事，才能对得起老百姓。”江亿说，后来这么多年做研究、教书，始终没离开一线，“那是家，是根底，要定期去农村转转，心里才踏实”。

理论和应用相结合

沉到一线，为江亿之后的发展打下了坚实基础。“基础理论和应用研究相辅相成。基础理论弄明白了，能找到破解工程问题的关键；工程问题解决了，能加深对基础理论的理解。”江亿说。

40年前，还在读博士的江亿参加了由山西省农科院主持的国家“六五”攻关重点项目“苹果的产地储存技术”，负责热环境原理研究及性能优化。当时农村没条件建冷库，苹果的储存期不长，存久了就不脆了，卖不上价。为了解决这个难题，江亿坐火车去农村调研测试，常常买站票来回。

借鉴农民打窑洞存苹果的土办法，江亿团队研究出“土窑洞+自发热气调技术”——打出几十米的窑洞，再修一条通风道，通过控制窑洞内外空气的流通来调节洞内温度，让温度常年控制在0摄氏度至6摄氏度。不耗一千瓦时电，头年秋天收获的苹果存到窑洞里，来年5月份拿出来吃还是脆甜的。“农民的劳动果实存到春节再卖，1斤可以多挣2角钱。”江亿说。

苹果储存是江亿早期的科研工作，但节能环保的理念贯彻他的一生。他是人工环境工程学科的倡导者之一，该学科旨在节省能源保护环境的前提下，为人类创造各种适宜的室内热湿环境。围绕此目标，江亿组建了一支研发团队，开展建筑节能领域系列研究，系统参与了该学科基础理论、基础方法的建立和发展，完成了多项核心技术研发，直接主持了百余项人工环境工程项目。

江亿建立了建筑热过程的“状态空间”模型，率先提出热过程随机分析概念和方

法；提出热湿环境分析的热学新概念和新方法，为找到新的节能系统形式和设备方式探索出新途径；提出一系列供热空调系统控制调节方案和在线故障诊断方法，应用于北京人民大会堂等200多个工程；提出城市热电联产供热兼顾电力系统削峰填谷的运行方式，对城市能源系统有重要参考价值。

2001年，49岁的江亿凭借在建筑热环境模拟分析、地铁热环境仿真与控制、热网调节与优化等方面的研究成果，当选为中国工程院院士。

2003年北京非典型肺炎肆虐，江亿带领团队进入疫情重灾区——北京大学人民医院现场实测，分析研究病毒传播规律，率先为应对疫情区域的通风空调系统安全运行指明方向。2020年新冠肺炎疫情暴发后，室内环境安全引起重视，他第一时间牵头成立了“中国制冷学会抗击新冠肺炎专家小组”，为有效抑制病毒在空气中传播献计献策。

“建筑节能在过去是个不起眼的行当，是配角，现在随着节能环保理念的深入，我们成主角了。”江亿感慨道，入行40多年，从解决吃得好到解决住得健康舒适的问题，再到改变能源结构，解决全球气候变化的问题，这既是一个行业水平的提升，也是国家综合国力和人民生活水平不断提高的体现。

推广实用节能技术

作为一名在国内完成本硕博教育的“土专家”，在面对节能领域的“洋技术”时，江亿有着建立在坚实基础上的强大自信。

是发达国家建筑节能高，还是中国建筑节能高？“每平方米建筑耗能，中国是美国的40%。”江亿介绍，这个数据是其团队做了3年中美校园建筑节能排放对比研究后

得出的结论，中国选的地点是北京清华园，美国选的则是与北京气候接近的费城。出现这种结果，是由于发达国家室内温度冬天调得太高、夏天调得太低，并且24小时长开不关造成的。

建筑节能常以采用了多少项先进节能技术为指标，却少有人关心实际用能数据。江亿曾多次公开批评那些看似时髦却不实用的节能技术。

“中国应该走一条与发达国家不同的建筑节能技术路线。在节能环保方面，我国不但重视科技，还尊重自然，这代表了一种先进文化。”江亿说，未来能源之路，应该是取之不尽、用之不竭的可再生能源。

面向未来，江亿期待在全国推广“光储直柔”技术。光储直柔是在建筑领域应用太阳能光伏、储能、直流配电和柔性交互四项技术的简称。光储直柔是发展零碳能源的重要支柱，有利于直接消纳风电光电。

目前，江亿院士团队已在山西省芮城县开展能源革命技术示范工程。他们通过实际调研发现，一个经典的北方农村院落，住房、粮棚、库房等总面积为300多平方米，屋顶可装28.3千瓦光伏发电设备。中国农村各种建筑物屋顶总面积为200多亿平方米，可装20亿千瓦的光伏发电设备，一年发电能力接近3万亿千瓦时。农村屋顶光伏利用在未来零碳社会将属于重要资源。

江亿理想中的未来农村将彻底电气化，“自发自用，余电上网”。一户投资6万元至8万元安装光储直柔系统设施，做饭、采暖、制冷、农机、汽车等用电都可免费获得，一年余电销售收入可达7000元至8000元。一屋冷暖，干系环球凉热。实现“双碳”目标，在江亿看来，是建设美丽中国的必由之路。“用零碳能源系统慢慢替代化石能源系统，才能真正实现可持续发展。”

中国工程院院士江亿研究了一辈子的建筑节能，节俭、务实是他科研风格的两大鲜明特征，也是他这一代科学家的共同特点。

俭以养德。注重科技实用性、花小钱办大事，是新中国成立后出生长成的这批科学家的共性。他们经历过贫穷生活的磨练，深知人民和社会的真正需求，所以能研究出不耗一千瓦时电的苹果产地储存技术。“人到哪里都不能忘本，作为院士，更要为国家、为老百姓做好建筑节能这件大事。”这是江亿院士的朴素心愿，也是他与人民群众血肉相连的思想根基。

实以求真。科学研究是最需要求真务实的行当。一名优秀的科学家，应当不驰于空想，不骛于虚声，惟以求真的态度下踏实的功夫。以此态度求学，则真理可明；以此态度做事，则功业可成。江亿这个年龄段的科研工作者，青年时代正逢改革开放，面临国内外发展差距的冲击，实以求真是他们正视差距、保持自信的思想锚点。

一转眼，改革开放已四十多年，新时代的中国青年成长于国力蒸蒸日上之时，不缺乏自信，他们还需要继承老一辈科学家们“俭以养德、实以求真”的光荣传统吗？答案是肯定的：依然需要。

科学是人类共同财富，科学的事业就是为人民服务。胸怀祖国、服务人民的爱国精神，勇攀高峰、敢为人先的创新精神，追求真理、严谨治学的求实精神，淡泊名利、潜心研究的奉献精神，集智攻关、团结协作的协同精神，甘为人梯、奖掖后学的育人精神——这些科学家精神代代传承、永不过时，激励着一代又一代中国青年，不断向科学技术的广度和深度进军，以昂扬的精神状态和奋斗姿态，投身建设世界科技强国，书写更多创新故事。

见证北极镇的红火日子

本报记者 马维维

漠河市北极镇是黑龙江省最北端的一个小镇，从哈尔滨坐火车需要近18个小时才能到达。这里年平均气温只有零下5摄氏度，冬季漫长，经常因大雪封山影响出行。

“东北乡村要振兴，需要我们年轻人回来。”文竹说。若不介绍，很难想象1989年出生的她是北极镇党委书记。

2013年，文竹从牡丹江师范学院毕业，以优异成绩考取了北极镇洛古河村的村官。

用东北话说，洛古河村是“一把瓜子就嗑到头”的小村子。文竹刚来时，村中47户人家中找不到一个青年劳动力，村民大多以打鱼、种地为生，发展乡村经济很困难。认真研究后，文竹决定利用当地的地理优势，带领村民发展乡村旅游。

“怎么发展旅游？能赚钱吗？我们这个条件可以吗？”面对一连串的问题，文竹从中感受到了村民的期

盼。“村民有强烈的发展意愿，只是没找到发展方向。”文竹说。

文竹的想法激发了村民的致富愿望。水电改造、环境整治、宣传推广、礼仪培训……就这样，文竹和村民们风风火火地办起了农家乐。为了方便工作，文竹在村委会里支起一张小床。在大家的共同努力下，洛古河村当年人均收入就翻了一番。

如今，走进洛古河村，宛如走入一幅美妙的写意画：群山环绕，江水蜿蜒，灰墙白顶，木屋成片。遍布全村的55栋特色民居，成了农家乐的金字招牌。“自从村里开始发展乡村旅游，大家的日子发生了翻天覆地的变化，真是越过越红火！”村民于乐水满面笑容地说。

2016年，文竹当选为北极镇党委委员、宣传委员。到北极镇工作后，文竹发现随着漠河旅游业的发展，来这里经商、务工、旅游的人越来越多。为使游客在旅游的同时了解

先烈们的革命故事，在漠河市委的总体部署下，2017年5月20日，北极镇建起“流动党员驿站”，文竹成为流动党员驿站党支部书记兼站长。

流动党员驿站初创时只有8平方米，如今已完成5次改造，面积约有200平方米。“这里每天都吸引很多游客前来‘打卡’，成为祖国最北端的红色驿站。”文竹说。

“从北京来到北极镇，无论走了多远，都不要忘记为什么出发。”“我和儿孙都要扎红根、传红心，把这份信仰传承下去。”在流动党员驿站登记簿上，有超过1.5万名共产党员留言。在漠河经商的共产党员张亮说，“在驿站有自豪感、仪式感、归属感，更有党员的使命感”。

去年，文竹担任北极镇党委书记。上任后，文竹依托北极镇的各种

资源，打造能吃、能看、能品的旅游产业链，使北极镇实现从传统农业向观光农业转变。

“我们规划了一村一品、一街一品模式，打造庭院经济，北极镇新建了主题‘花海’，在美化环境的同时，提升了经济效益。”文竹告诉记者，今后每年夏天来到这里，都能看到上千平方米“的北极花海”，“花海不仅是旅游的好地方，还是中草药聚集地，种有寒地玫瑰、金莲花、赤芍等中草药，将成为农民致富的新途径”。

去年，文竹获得“全国优秀党务工作者”称号。“一名党员就是一面旗帜，我将继续履行好党员的职责。”文竹说，要做的事情还有很多，一些村里的环境卫生需要再整治，巩固脱贫攻坚成果的鸡蛋直营店销路需要再拓展……

奋进新征程 建功新时代·我们的新时代



文竹在流动党员驿站作讲解。

(资料图片)

本版编辑 刘佳 向萌 美编 高妍