

“玩”卫星的战略科学家李德仁



1985年2月，李德仁获德国斯图加特大学博士学位。

6月24日上午，全国科技大会、国家科学技术奖励大会和中国科学院第二十一次院士大会、中国工程院第十七次院士大会在北京人民大会堂隆重召开。2023年度国家最高科学技术奖由李德仁院士、薛其坤院士获得。现场掌声雷动，镜头扫过，层层叠叠的，是约3000张灿烂的笑脸。

自2000年度首届颁发至今，国家最高科学技术奖已经走过二十多个年头，授予37位科学家。它被称为中国科技界“顶流”奖项，每位获奖者都备受关注。

打动我们的是什么？是一位不凡又生动的科学家们，是以爱国、创新、求实、奉献、协同、育人为内核的科学家精神，是尊敬科学家、尊崇科学的社会共识。

今天，我们都知道，关键核心技术要不来、买不来、讨不来，只有靠自己来掌握。科学家就像勇闯“无人区”、下好“先手棋”的科技探险者，倾尽一生去投入、探索、坚持。这个盛夏，记者与李德仁、薛其坤两位国家最高科学技术奖获得者聊了聊，看漫长的岁月里，他们披荆斩棘，在未知地带找到一条新路。

采访这天，武汉像一个大火炉，85岁的李德仁却提前来到采访地点——测绘遥感信息工程国家重点实验室一楼展厅。绣着“武汉大学”字样的衬衫，被他一丝不苟地扎进裤子。他指着衬衫，笑眯眯地对记者说，这是为领奖特意做的。

近期，他接受了太多采访，秘书提醒记者注意控制时间，但李德仁神采奕奕，看着展厅里的遥感卫星模型，随时抛出一个新的点，滔滔不绝地讲下去。

在采访之外，获奖后的李德仁，工作和生活与平时毫无二致。他和团队开会、看博士生的论文、与老伴散步……诚挚而热烈地回到自己惯常的科研生活中。至于800万元奖金，李德仁向媒体表示，把奖金全部捐出，500万元交给武汉大学“王之卓创新人才奖学金”，300万元交给武汉大学“朱裕璧医学奖”——前者以他的恩师命名，后者以他的岳父命名。

让“慧眼”和“大脑”上天

李德仁是测绘遥感学家。遥感是做什么的？有什么用？要回答这些问题，不妨从李德仁参与主持的高分辨率对地观测系统重大专项（以下简称“高分专项”）说起。

21世纪初，世界上不少发达国家已经有了自己的高分辨率对地观测卫星系统，而中国在苦苦追赶。2003年，李德仁牵头联合多位院士专家向国家提出建议：“要把中国的卫星分辨率从原来的5米、10米，提高到亚米级。”2006年，高分专项被列入《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》。2010年，高分专项全面启动实施，李德仁担任项目的副组长。

每到自己设计的遥感卫星发射的前一晚，李德仁常常难以入睡，因为担心“设计的功能能不能实现”。从2013年4月首颗“高分一号”遥感卫星发射成功至今，高分专项已成功发射14颗卫星，每颗都具备独特的观测能力，涵盖了光学、雷达、红外、高光谱等多种技术类型。

一个例子可以说明它们的成功：2022年9月5日，四川泸定发生地震，官方第一时间启动民商卫星应急响应机制，调度高分三号01、02、03星等10余颗卫星对震区紧急观测成像，灾情研判工作在灾后1小时内完成。“在震区上空扫一下，水系、道路、滑坡情况什么都清楚了。”李德仁说。

这是一个让李德仁颇感自豪的结果——“卫星分辨率提高到了民用0.5米，遥感数据从太空传到地面，时长从数小时缩短至8分钟。”

“李院士是一位极具战略眼光的大科学家”，这是李德仁身边人的共识。立得空

间董事长郭晟和李德仁团队合作已久，他告诉记者：“李老师常常能洞察10年、20年以后的科技发展趋势以及科技对我们的影响。比如，1999年那会还是人扛着机器做测绘，李老师却提出，德国已经开始在车上装GPS惯导来做测绘，我们能不能也做设备？我们把这个关键技术问题解决了之后，他又说，还要有应用创新，二维地图看不到真实的三维世界，能不能做街景？他还指出，以后自动驾驶会普及，移动测量的技术一定无处不在。现在10年过去，他的预言又一次得到了验证。”

近些年，年过八旬的李德仁又提出一个令人称奇的设想：“通信、导航、遥感，这三件事全世界的团队都是分开做的，信息分离、服务滞后，有没有可能实现一体化？”他脑海中通信、导航、遥感三种卫星一体化后的图景是：把人工智能送上天，让天上有观测大地的“慧眼”（卫星）和“大脑”（人工智能）。每个人都可以发送请求，卫星把所需信息加工好，3至5分钟就可以收到自己想要的信息。“现在人人玩微信，将来就是人人玩卫星了。”

这个“人人玩卫星”的场景也许不久就能实现。李德仁计划在2030年前建成“东方慧眼”卫星星座，发射200多个系列卫星。它们将成为中国人发到天上去的“智慧的眼睛”，在太空中为你闪烁。

刻在心里的家训

武汉大学的校园里，矗立着夏坚白院士的雕像。

67年前，18岁的李德仁从家乡江苏泰州考到了这里。原计划报考数学力学系去研究火箭的他，却被刚刚成立一年的武汉测量制图学院（现武汉大学测绘学院）意外录取，专业是航空摄影测量。

少年有些“气横”。时任校长夏坚白来给学生们讲话，“5000年前，尼罗河每年都会发洪水，农民为了利用好土地就开始做测量。要了解地球上的自然活动、人类活动，首先都要做测量”。李德仁的心顿时定了下来。

他遇到了恩师王之卓。1934年，王之卓和夏坚白以及另外两名同学陈永龄、董钟林一起被选派去德国公费留学，攻读测绘专业，他们4人就是我国现代测绘科学的开拓者 and 奠基人。

王之卓温润朴素，没有一点架子。年轻的李德仁发现苏联教科书上有几处错误，便写了阐述文章托一名女同学转交给王之卓。那时王之卓与他并不相熟，却痛快地邀请他去家中讨论。师生促膝而谈，直到晚上9点多。末了，王之卓让李德仁跟着他做毕业设计。而那名替李德仁转交文章的女同学，后来成为他的女朋友，再后来又成了他的妻子，她叫朱宜萱。

做毕业设计期间，李德仁发现，一位加拿大大学者提出的公式并不完整，“那个公式推了三步以后，还有一步他没推，我把第四步给推出来了”。王之卓很高兴，指导李德仁写了一篇论文，后来发表在《测绘学报》上。这是李德仁发表的首篇论文，稿费180元。李德仁把这笔钱存了定期，结婚时，他向妻子公开了这个“小秘密”。

1963年，因为种种原因，李德仁没有继续读研。他被分配到国家测绘局，几年后又放下到石家庄水泥厂。“王先生说你出去工作，不要把你的专业丢了，有空还要继续学。”这句话让他得以在打榔头、绑钢筋、灌混凝土的间隙，坚持自学了高级矩阵、线性代数等复杂课程。

他甚至还搞了个新发明。在水泥厂当工人期间，李德仁在北京建材研究所合作，研制出一种新的铝酸盐水泥。在钢材紧缺的情况下，它可以代替钢管道运输石油。改革开放后，这个发明获得国家发明

二等奖，“分到75块钱奖金”。但在当时，不管是三班倒打水泥电线杆，还是做新发明，他都只有一个朴素的想法，“国家养了我，父母生了我，不管干什么工作，要把它干好”。

1978年，国家恢复研究生招生。朱宜萱回忆，一名大学同学写信给她，说自己报考了测绘学院的研究生，王之卓教授请这名同学转告李德仁：回母校应试硕士研究生吧！就这样，39岁的李德仁重新考入王之卓的门下，并且每门课的成绩都在85分以上。

不久，王之卓就鼓励李德仁去联邦德国留学，因为那里有前沿的遥感技术，具有前瞻性的科学家。在王之卓的引荐下，李德仁师从国际测绘遥感领域的领军人物之一阿克曼教授。“当时航空测量遥感数据越来越大，阿克曼就问我要不要解决这个难题，要找一种方法区分数据中的偶然误差、系统误差和粗差，来保证精确度。”

李德仁的回复是：“做！”他每天从早上8点学习到晚上10点。不到两年，他就解决了国际测量界的这一百年难题，其提出的选权迭代法被国际测量界誉为“李德仁方法”。而他据此写就的德文博士论文，至今仍是斯图加特大学论文最高分：1分+5星。

包括斯图加特大学在内的多所国外大学，向李德仁伸出了橄榄枝，李德仁都没答应。

他想到了恩师。1939年，王之卓学成归国，有人问他为什么回国？他说：“回国跟回家一样自然。”

他收到了妻子的来信。信中说：你是一头牛，吃国家的草（粮食），一直到了45岁，你怎么不为国家为人民产点奶？你现在应当回来挤奶了，这是你作贡献的时候。

他更记得刻在心里的家训。曾祖父李贞发在清光绪年间写了80字的李氏家训，开头第一句就是“爱我中华，兴我家邦”，直到这幅字还挂在李德仁家中最显眼的地方。

“科学没有国界，科学家是有祖国的。”1985年，46岁的李德仁从容不迫地回到祖国，回到珞珈山下。

三代人，一个“圆”

故事总是那样相像。

1996年，还在上高三的张过看到武汉测绘科技大学（2000年并入武汉大学）的报考指南，被“摄影”二字吸引，“以为是拿着相机咔嚓咔嚓拍照玩儿”。入学后，他才发现不是那么回事儿，心想“学这干吗？”就在这时候，李德仁来给同学们上课。后来，张过成了李德仁的博士生。

如今，已是武汉大学测绘遥感信息工程国家重点实验室教授的张过早就记不清那堂课的具体内容，但听完课的精神余震一直在持续，“两个航测班，60人，没出现一个转学转专业的，都觉得大有可为”。

这门课就是《测绘学概论》，被学生们称为武汉大学“最奢侈的基础课”。从上世纪90年代至今，李德仁、刘经南等院士“组团”为大一新生讲授。

“很多学生不愿意报考测绘专业，觉得东跑西跑太苦。我们上课是要把前沿的内容讲给学生，让他们知道这门学科的高度有多高。”李德仁最大的乐趣是当一名老师：“可以培养一代又一代的年轻人，这个力量大于我一个人的智慧和力量。”

还有龚健雅。现在的中国科学院院士、武汉大学宇航科学与技术研究院院长，当年是王之卓和李德仁联合指导的博士生。

1985年，他们决定派龚健雅去丹麦留学。龚健雅回忆：“我本是摄影测量的博士生，理应从事摄影测量方向的研究。但上世纪80年代末，地理信息系统（GIS）刚开始在中国兴起，王先生和李老师认为这是一个重要的发展方向，希望我从事GIS研究。”

为了龚健雅进入这一前沿领域，李德仁颇费了一番心血。1985年，借在芬兰参加学术会议的机会，他向丹麦的一名教授推荐龚健雅前往丹麦技术大学学习，并请其帮助申请丹麦政府奖学金。

留学快结束时，龚健雅收到了李德仁的来信：“我正在看欧洲杯足球赛，各国的球员都是回祖国参加比赛的，你也回国参加比赛吧。”

为了让龚健雅更好地“比赛”，李德仁从别的课题中节省出经费，花5万多元人民币买了当时最好的微型计算机IBM0520和相关的软件。龚健雅至今难忘：“为了开拓新的研究方向，李老师总是利用其他课题结余的经费购买设备和资料来支持我们。”

67年前夏坚白、王之卓院士投下的那颗石子，如今仍在激起涟漪。师生三代的故事，就像一个“圆”。

“能吃能睡能熬”

记者：您总说，“科学没有国界，科学家有祖国”，是什么让您生出了这样的感慨？

李德仁：主要是和我的成长经历有关。我的老师王之卓，我的岳父朱裕璧都是留学结束后就回到了祖国；到了上世纪50年代，钱学森冲破阻力一定要回国……科技工作者是有为祖国作贡献的传统的。

也因为当时我们的经济科技发展跟西方比有差距。在你意识到这个差距的时



1983年10月，李德仁（右）的博士生导师阿克曼教授访问武汉测绘科技大学。



1998年12月，李德仁（右）为导师王之卓组织90大寿学术活动。



2008年7月，李德仁（左）考察四川汶川地震灾区。



2017年3月，李德仁（一排左五）主持召开地球空间信息技术协同创新中心年度工作会议。图为全体参会人员合照。



李德仁在武汉接受记者采访，旁边是他的团队主持研制的珞珈一号01星模型。

候，你不回来努力工作，就会觉得对不起你的祖国。

现在，自费出国的学生越来越多。一个中国人，到美国去，到欧洲去，可以当个好老师，也可以当个好教授，或者开公司、去上班，但不大可能在科研上做出大成果。我个人认为，你只有回到祖国做科研，才有可能登上科研的“珠穆朗玛峰”。

记者：有人形容您是一位有着浪漫主义色彩的诗人，无论是您早年提出的“3S集成”，还是后来的“通导遥”一体，都和西方的细分思维有巨大的差异，是一种形象思维。您认同这个说法吗？

李德仁：这是测绘遥感学科发展的两个趋势。一个趋势是测绘遥感要往深里钻，另一个趋势是不同学科要交叉碰撞，来把它做得更大更深。作为一名科学家，要从社会的需要、科学进步的可能去思考这些问题。

举个例子。非洲索马里有海盗，为了保护中国船只安全航行，我们需要拍摄图像。图像拍到以后，原来是要等遥感卫星从非洲上空转到中国的上空以后，信息才能传下来；传下来之后，再用计算机软件处理；处理完了，再通过通信卫星传上去。一系列操作下来，8个小时过去了。现在我

们计划把通信卫星、导航卫星、遥感卫星结合在一起，再把处理这个数据的方法——人工智能送到天上去，几分钟就可以将信息送到用户手中，这是我从二零零几年开始在世界上最早提出来的。

我们中国人不要由于过去落后，就习惯性地看外国人做什么咱们就跟着做什么。作为一名真正有志向的中国科学家，我们可以进行创新引领，“从0到1”。

记者：有人说“东方慧眼”是中国版“星链”计划，您怎么看？

李德仁：我们原来说，中国做2G、3G是跟着走的，到了5G，中国是引领的。马斯克的“星链”计划，其实就是用低轨通信卫星来取代5G，计划发射4.2万颗通信卫星。

但“东方慧眼”不只是通信卫星，它是以智能遥感卫星为主，结合通信卫星和导航卫星提供实时服务的大系统。通信只是一个手段。比如你是一个农民，遥感卫星可以把你那片田里庄稼的长势、施肥的情况拍下来，用人工智能分析后，把分析数据和结果通过通信卫星发到你的手机上。这跟“星链”计划只做通信是两回事。但2022年马斯克又提出一个“星盾”计划，和“东方慧眼”相像。

记者：您的这种前瞻性更多来源于直觉，还是经验？

李德仁：你自己专心按规律研究，你研究到那一步了，一定会发现新的问题和新的办法。

记者：您对自己的定位，是做一名什么样的科学家？

李德仁：我跟我老师一样，想要成为一名战略科学家，站在科学的高度用辩证唯物主义、用哲学来指导科学研究。

记者：您跟夫人之间最吸引彼此的那一点是什么？

李德仁：我们的性格比较互补，我的数理化学特别好，大脑思维好。她的小脑好，小脑好就表现在有运动天赋，她大学时在校羽毛球队，她还是学校100米短跑纪录的保持者。

她做事非常认真、非常严格，精益求精，所以后来我们就有分工了。我做的是测绘遥感，她做的是近景摄影测量。她对甘肃敦煌石窟、山西大同云冈石窟、河南龙门石窟、北京故宫、香山、湖北武当山和香港志莲净苑仿古建筑等进行过数字化测量，我都支持她。

记者：您将奖金中的500万元捐给“王之卓创新人才奖学金”，300万元捐给“朱裕璧医学奖”。朱裕璧是您的岳父，很多人觉得这太浪漫了，您夫人对此是什么反应？

李德仁：我跟夫人有一个原则，如果我得了奖，这个奖是奖给我个人，那我就能自己做主，把它捐出去。像湖北省科技突出贡献奖，50万元奖金，我都捐出去了。

朱裕璧是我的岳父，1934年从德国回来，是武汉大学医学院的创始人。2006年是他去世20周年，我们夫妇就捐款成立了“朱裕璧医学奖”。开始捐了20万元，后来就一点一点地捐，前后捐了共110万元。

这很正常，很自然，我和夫人的心意是相通的，都是觉得创新人才的培养需要有激励机制，都没有把物质看得太重，而国家对我们院士的待遇已经很好了。

记者：您现在一天的工作强度是怎样的？

李德仁：如果工作需要我早上6点坐飞机，我就早点起床。如果没有这样的要求，我就7点半起床，8点吃完饭，在校园里散步一个小时，每天走1万多步，9点开始工作。

我总结自己，能吃能睡能熬，吃什么都行，躺下来就睡，还能熬夜起得早。对环境的适应力很好，到美国去开会，时差10个小时，我没感觉；爬山没有高山反应，爬到5000米都没事儿。（说这句话时，李德仁掏出手机，给记者看他不久前去高原的照片。照片里，他和朱宜萱穿着长长的藏袍，戴着宽檐毡帽，仰望着蓝天白云——是妥妥的情侣“旅拍”照。）

我现在一般是晚上11点多睡觉。以前不是这样，以前干得很晚，现在让年轻人挑大梁，不包办。不能像鲁迅写的小说那样，九斤老太说儿子八斤孙六斤，一代不如一代。不允许学生超越自己，是错误的，是倚老卖老。要有胸怀，把前沿的、能创造价值的研究交给年轻人，让年轻人一代一代地健康成长。

环球人物



2024年6月24日，获得国家最高科学技术奖后，李德仁与妻子朱宜萱合影。