

“超级钢之父”王国栋：

绿色轧钢 创新模范

本报记者 张允强 通讯员 王钰慧

人生载笔

王国栋，1942年出生于辽宁大连，中国工程院院士、东北大学教授、博士生导师。数十年如一日地以钢铁般的意志“鏖战”在钢铁绿色轧制技术的第一线，在轧制关键共性技术等方面取得了一个个有重大意义的创新成果，先后主持和完成多项国家重大基础研究规划项目(973)、国家高技术研究发展计划项目(863)、自然科学基金重大项目等，为我国超级钢的开发、生产和应用走在世界前列作出了突出贡献，被誉为“超级钢之父”



图①王国栋院士在实验室。
图②王国栋院士和学生交流科研心得。
图③王国栋院士指导研究生进行控制冷却试验。

跨海大桥、舰船用钢、高强度汽车用钢……被誉为“工业粮食”的钢铁，作为重要的结构和功能材料，在国民经济、人民生活、国防安全等方面有着不可撼动的地位。

然而近年来，钢铁产能严重过剩，钢材价格低位徘徊，钢铁企业盈利状况难言乐观。在这一状况下，钢铁企业生存困局该如何破解？钢铁行业又该如何实现从“黑色”向“绿色”的华丽转身？

中国工程院院士、东北大学教授王国栋以多年来努力攀登钢铁轧制技术高峰中积累的学术积淀和实战经验给出了答案：化解危机的压力是寻找新路径和新动力的契机，创新是引领钢铁行业走出寒冬、绿色发展的第一动力，更是高碳排放行业向低碳化发展的不二法门。

做绿色钢铁的全球领跑者

在王国栋的话语中，有一个高频词，那就是“领跑者”。通过设备升级和新技术开发，不断提高钢铁生产的质量和效益，实现绿色、低耗钢铁生产，从跟跑、并行，直至让中国成为世界绿色钢铁工艺的全球领跑者，这是王国栋毕生的梦想

现已年过古稀的王国栋，数十年如一日地以钢铁般的意志“鏖战”在钢铁绿色轧制技术的第一线，在轧制关键共性技术、钢材组织和性能调控、短流程生产技术、轧制过程控制和自动化方面取得了一个个有重大意义的创新成果。这些成果中，超级钢的开发就像一座里程碑，标注出领跑者的速度和气魄。

1998年，国家973计划项目——“新一代钢铁材料重大基础研究”立项，其中“铁素体—珠光体钢实现晶粒细化的基础研究”课题落在东北大学王国栋教授科研团队的肩上。

与日本等国追求的晶粒极度细化不同，王国栋创新性地提出“晶粒适度细化和复合强化”的学术思想。思路一变天地阔，经过近一年的实验室研究，王国栋与他的科研团队刻苦攻关，破解了提高材料抗拉强度、降低屈服比和在现有轧机上生产超级钢两个难题，采用传统控轧控冷技术，研发出新一代钢铁材料原型钢——超级钢。

随后，他们与宝钢集团合作，在2050热连轧机生产线上实现了超级钢热轧带钢的工业试制和生产。

在与一汽集团公司合作的过程中，应用超级钢制作的汽车底盘承重梁等部件不仅各项指标全部满足要求，而且每吨钢可以降低成本200元至300元。

这一课题连创国际竞争的4个第一：第一次在实验室条件下得到了原型钢样品；第一次得到钢铁工业生产的工艺窗口；第一次在工业生产条件下轧制出超级钢；第一次将超级钢应用于汽车制造。这一研究成果被应用于宝钢、鞍钢、本钢等企业，已批量工业生产超级钢数百万吨，产生了巨大的经济效益和社会效益。

在完成国家重大基础研究项目、开发出“超级钢”以后的10年间，王国栋和他的团队继续瞄准钢铁行业绿色化、减量化的大方向，聚焦新一代轧制控制冷却技术这一热轧钢材最重要的关键共性技术，最大限度地挖掘钢铁材料的潜力，减少生产过程中的消耗和排放。他们针对钢板、钢管、

型钢、棒材和线材等不同的钢材门类，开发出可以极均匀实现钢材极限冷速的不同类型超快速冷却系统。开发的先进自动控制冷却系统可以与轧制线其他部分的控制系统无缝连接，根据不同钢材的冷却要求，准确控制冷却路径和参数，实现钢材产品组织和性能的优化调控。这些创新工作为钢材的组织性能控制和钢材由“中低端”升级到“中高端”发挥了重要作用。

凭借先进、精湛的新一代控轧控冷技术和良好、周到的工程服务，王国栋及其团队在一些重大生产线的招标过程中，频频击败国外顶尖公司，向企业提供全套的控轧控冷工艺、装备、自动化系统；一些刚刚引进的国外先进生产线，也纷纷采用这一技术进行改造。他们还与企业一起，利用这些工艺与装备，开发出新一代的绿色化钢铁材料，实现了钢材品种的更新换代。

这些绿色化的钢铁产品，有力地支持了我国现代化建设。981钻井平台、观音岩大型电站、新一代舰船、南海荔湾深海油气田厚壁管线、驰骋北冰洋的高技术船舶等等，这些光彩夺目的“国之重器”，承载着国家和人民的重托，凝聚着王国栋及其团队的心血和汗水，更是他们心中的幸福和骄傲。

协同创新带动行业振兴

创新注定是一条不平坦的路。王国栋坚信，只有下定“壮士断腕”的决心，坚持协同创新、产学研用结合，才能引领中国钢铁行业走出产品严重同质化、企业间恶性竞争的困境，从粗放走向集约，真正让钢铁业为国民经济强筋健骨

“要做第一流的科技创新国家队，不仅要突破高校内部的体制机制壁垒，还要汇集行业各类创新要素，集中优势科研力量，服务国家重大战略，面向企业实际需求开发行业共性关键技术。”谈到由东北大学牵头的钢铁共性技术协同创新中心，担任中心副主任的王国栋颇具战略思维。

创新注定是一条不平坦的路，但王国栋坚信，只有下定“壮士断腕”的决心，坚持协同创新、产学研用结合，才能引领中国钢铁行业走出产品严重同质化、企业间恶性竞争的困境，从粗放走向集约，减掉虚胖的赘肉，真正让钢铁业为国民经济强筋健骨。

几十年来，王国栋不遗余力地倡导创新链和产业链的对接。2014年，由东北大学、北京科技大学、中国钢研集团、中科院金属所等单位 and 宝钢、鞍钢、武钢、首钢等冶金院所和大型钢铁企业共同组建的钢铁共性技术协同创新中心通过了教育部、财政部的认定。

中心以“绿色制造、制造绿色”为钢铁行业绿色化转型的发展战略，不断研发先进技术装备，优化生产工艺流程，降低能源资源消耗，保护生态环境，实现绿色制造；优化、调整产品结构，提高产品性能，开发高端钢材，支撑国民经济和战略新兴产业的绿色化、可持续发展。这一平台的搭建，促成了创新成果的涌动。

针对鞍钢4#和5#热镀锌线锌层厚度横向分布不均等质量问题，中心下大力气协助鞍钢技术研究院改进镀层厚度与均匀性控制技术，使镀层厚度偏差大幅降低，镀层均匀度有效提升。目前，这些以中低端

产品为主的涂镀生产线，已成功改造成为生产高质量汽车、家电用涂层产品的中高端产品生产线，产品已经应用于奔驰、高尔夫等中高端汽车上。

中心在唐钢京唐港中厚板公司率先进行了“靶向式”改造试点，预计2016年年终将可以由中低端产品生产厂跨入中高端产品生产厂，实现企业转型升级。

在王国栋看来，协同创新中心只要动员钢铁行业和相关行业产学研用各个方面的力量，行业协同，学科交叉，创新驱动，钢铁行业一定可以走过目前的困难，实现有质量、有效益、可持续、绿色化的发展。

真做科研 做真科研

问题是创新的原点，需求是创新的原动力。“我们一定要把研究开展在工程里，把我们的论文发表在产品上！”王国栋认为，企业的机器一年365天开转，只要生产，就会有问题需要解决。我们如果针对这些问题开展研究，给出答案，那研究得到的成果必然很快就转化为生产力

在王国栋的办公室最醒目的位置，有这样一幅条幅：真做科研，做真科研。这是他的心声，更是他科研品格的真实写照。

王国栋一直认为，实践出真知，于是硬道理。如果远离实际，只是趴在计算机上进行自圆其说的“模拟”计算，就难以面对国家和人民对我们提出的重大需求。这种情况下，不仅产生不了真正的科学家，只能培养出一批学术界的“周老虎”。

项目从哪里来？在王国栋看来，答案就在实践中，在国民经济的主战场上。他认为，企业的机器一年365天开转，只要生产，就会有问题需要解决。我们如果针对这些问题开展研究，给出答案，那研究得到的成果必然很快就转化为生产力。“我们一定要把研究开展在工程里，把我们的论文发表在产品上！”他说。

问题是创新的原点，需求是创新的原动力。“实验室要始终敏感地捕捉行业发展的前沿问题，开发一批创新的工艺技术，研制出一批创新的工艺装备，向社会奉献出一批引领性的钢铁工艺产品，打破国外技术垄断，填补国家钢铁技术的空白。”这就是王国栋一直倡导的“工艺—装备—产品—服务”一体化的系统创新机制，也是他们服务企业、不断创新的法宝。

10年前，我国经济大踏步发展，基本建设如火如荼，重点工程星罗棋布，需要大量高档次的工程机械用钢、耐磨板等高强度钢板；舰船、潜艇的建造，也急需各种极限规格甚至超极限规格的高强钢板。但是对这类钢板进行热处理的辊式淬火机，我国并不能自主制造，从国外引进价格也十分昂贵。市场上，极限规格高强板的价格飙升到数万元，自主建造辊式淬火机已经迫在眉睫。

这种情况让王国栋和他的团队看在眼里，急在心上。“我们不但要研究工艺技术，还要研究装备和自动化系统！”

实践出真知。王国栋和他的团队走访了钢板用户单位，了解了这些高强钢板使用部位和性能需求，又解剖了国外引进的高强钢板，分析了这些材料的组织和性能特点。同时，走访钢厂，考察引进淬火机的性能和特点，且特别注重向现场操作人员

了解引进设备存在的问题。这些问题，恰恰就是他们攻关的目标、创新的原点。

机遇总是青睐有准备的人。正在这时，太钢临汾中厚板厂提出建造一台辊式淬火机，以满足高强钢板和高端不锈钢板热处理需求。考虑到进口设备的价格和质量，他们决定选择在国内寻找自己的合作伙伴。王国栋的学生王昭东、袁国等一批30岁左右的年轻新秀来到晋中腹地，白天下现场调研，向企业技术人员和工人请教学习，晚上讨论、整理设计与实施方案。一个多月后，当厂里的专家拿到初步方案，立刻得出结论：这些小伙子能行！

转眼之间，一年过去了，工程项目也进入现场安装阶段。这是一台长20余米，宽近10米，高约7米的庞然大物，重量达到200余吨。整套设备全部自动化控制，“一

键式”完成。

接着，他们又挥师南下，南钢、宝钢、新余、华菱涟钢、酒钢……众多钢厂接受了这个示范，接受了这些年轻人的作品。这批年轻人走南闯北、转战四方，自从他们登上淬火机的大舞台，就结束了引进淬火机的历史。这10多年来，他们的设备逐渐覆盖了国内市场。

制造出设备并不是结束，而是另一场战斗的开始。在王国栋的带领下，这些年轻人又根据不同材料性能要求，不断完善成分设计和工艺制度。最终，他们掌握了从重要材料到核心技术的全流程，受制于人的历史从此结束！

绿色是生命的颜色，代表着希望。以创新助推钢铁从“傻大黑粗”向“绿精富强”转变的征程中，王国栋仍然志在千里！

□ 本报记者 牛瑾 通讯员 马超

我心飞翔

大学生丁小恒和他的“草帽农场”

“多亏丁总，帮我把滞销的苹果卖了出去，要不然，我真不知道该怎么办了！”天津市蓟县西龙虎峪的郭树学是一位地地道道的农民，他一直苦心经营着自家的苹果园，但收益却不理想。蓟县苹果本就知名度不高，又赶上现在在全国水果销售形势都不好，他家果园中的苹果处于滞销状态。而这一情形，在遇到“丁总”后有了改观。

郭树学口中的“丁总”其实年龄并不大，就是南开大学化学学院2013级硕士研究生丁小恒。去年上半年，他和计算机与控制工程学院2008级本科生高杨一起，创建了“草帽农场”团队，目的是建立从“农民手中”到“用户家中”的“O2O”一体化

直通车。

“创业要抓住痛点，痛点解决好了，就是‘利器’！”抱着这样的想法，本科时期就已经有创新梦想的丁小恒在研究生期间踏出了创业的第一步。

在丁小恒看来，第一个痛点在于农产品没有“标签”，出现问题后难以溯源。“商品一般都有品牌，我国农产品却很难有其专属品牌，烟台苹果、葛沽萝卜等虽然在农产品种类前都有一个定性的名称，但表明的是产地属性，并不等于品牌。美国有‘都乐’这样的农产品知名品牌，我希望‘草帽农场’可以成为中国的农产品知名品牌。以后人们提起它，就会想到安全、

绿色、可信赖。”丁小恒有着自己的长远目标。

“草帽农场”经营的所有农产品，必须经过团队亲自考察、确保产品绿色安全后，才从产地直接购入。在做蓟县苹果项目之前，“草帽农场”还做过陕西猕猴桃、云南石榴、汉沽玫瑰葡萄等。尽管目前还没有完全实现农产品“扫码即视”，但也算有了“草帽农场”这个标签，在一定程度上保障了农产品的绿色属性。

另一个痛点，就是农产品的销路问题。在不少农村，农产品生产分散，难以形成规模效应，导致销路受阻。

“前几年还有人上门收苹果，现在却没

人来了，再不抓紧运出去，就只能看着它烂在果园里了。”正在郭树学犯难的时候，丁小恒出现了，不但帮他卖掉了苹果，每斤的收购价格还比以往批发商给出的价格高了不少。虽然郭树学不知道丁小恒是用什么方法做到的，心里却对这位大学生老总佩服得很。

“在农村，一定要用好电商这个利器，架起从农户到用户的直通车！”丁小恒坚信，随着“互联网+”时代的到来，在我国广大农村，电商的应用是一片蓝海。

于是，丁小恒和他的团队利用微信、微博的传播力在线卖起了苹果，还在天津市内设置了若干自提点。由于从农户手中直

接收购省去了中间的若干环节，60元一箱(20斤)的价格在市场上还是相当抢手的。而“满15箱包邮”的优惠政策，又契合了时下最流行的“拼团”购物的模式。

有人说，丁小恒的两大创业利器实际上是“品牌”和“渠道”。“这只是人们表面看到的，市场的接受、团队今后的长远发展，最终凭借的是消费者的认可，我们必须做好产品本身，因为我们不想做只是凑了个热闹的短命创业团队，我们想走得更远。”丁小恒希望，正在开发中的农产品溯源体系今后能进一步完善，也希望帮助农民了解电商、学会运用电商，“授人以鱼”更要“授人以渔”。