

致敬！卓越工程师

汪文正

巍然矗立的摩天大楼，穿山越岭的长桥深隧，举世惊叹的“大国重器”，匠心独具的“定海神针”……一个个让国民骄傲的大工程、大项目背后，有广大卓越的中国工程师在创新求索。

工程师作为掌握工程设计建造关键技术的人员，在经济发展中发挥着重要作用。改革开放以来，中国一大批素质优秀、门类齐全的工程师成长起来，为“中国建造”添砖加瓦、推动“中国制造”精益求精，体现出无与伦比的创造力和奉献精神。超强台风中屹立不倒的钢结构建筑、穿越万里长江的地铁隧

道、顶着狂风巨浪如期完工的跨海大桥……他们营造造栋，起广厦千万间，跨越山海，今天更变通途，将壮美蓝图绘在祖国大地。抗拉性能超过1000兆帕的钢材、高度不断攀升的超高层建筑、薄如蝉翼的“手撕钢”……他们苦修内功、奋力追赶，成为冲锋在前的自主创新“排头兵”，将昔日的“老大难”“卡脖子”变成中国人自己的“金钢钻”“杀手锏”。

一身工作服、一顶安全帽，勾勒出中国工程师风雨无阻的身影；画不完的图纸，跑不完的工地，是中国工程师耕耘不辍的注

脚。广大工程师，用自己的智慧和辛劳，与科研人员、一线工人等群体一道，创出“中国制造”“中国建造”在全球的“金字招牌”。

目前，中国每年培养的工程师数量超过美国、日本和欧洲的总和，每年工学类高校毕业生超百万，“工程师红利”已成为中国经济高质量发展的重要驱动力。新一代中国工程师接续奋斗、薪火相传；他们的开拓创新，焕发着中国智慧；他们的精巧构思，蕴含着中国匠心；他们的笔触铿锵，涌动着中国力量。

致敬！卓越的中国工程师！

三一重工总工程师易小刚——

不断创新，我们的底气所在

本报记者 王俊岭

机器人在4万平方米的厂房中各司其职，有条不紊地装配、涂漆、焊接零部件，两台自动引导运输车（AGV）穿梭在各作业区之间自动上下料……不久前，三一重工北京桩机工厂成功入选世界经济论坛全球制造业领域“灯塔工厂”名单。

对三一重工执行总裁兼总工程师易小刚来说，无论是挖掘机、旋挖钻机，还是混凝土泵车、港口起重机，一台台畅销海外的设备背后，是三一工程师们几十年来矢志不渝的创新。

在他的记忆里，很多科研硬仗都是围绕“卡脖子”难题展开的。

时针拨回到2005年。当时，三一重工的拳头产品混凝土泵车在市场上大受欢迎，开始批量出口。然而，正当企业踌躇满志“走出去”之际，国外供应商却突然以“自身产能不足”为由，拒绝向三一重工继续提供生产混凝土泵车所必需的高强度复合钢材。订单近在咫尺却难以供货，企业急坏了。

担子落到了易小刚肩上。他发现，制造混

凝土泵车需要的钢材，需要能够承受960兆帕（MPa）拉力，而当时国内大多数钢厂生产的主流钢材抗拉强度为300—500兆帕。市场不等人，易小刚马上带着研发团队找遍了国内所有类型的钢材。最终发现一种添加了“20锰钛硼”的钢材热处理后抗拉强度可能达到600兆帕以上。如获至宝的易小刚带领团队以此为突破口，在热处理参数、焊接性能、抗冲击性能等方面开展了密集的实验，最终成功使得替代材料的抗拉性能超过1000兆帕。

这样的例子还有好多个。易小刚和他的团队们，一次次攻坚克难，通过自主创新，获取了技术专利，把主动权掌握在自己手中。

“现在，我们依然向国外供应商进行采购，但出发点是对方的零部件必须物美价廉，因为中国人有能力自己生产所有的关键零部件。不断创新，获取自主知识产权与技术专利，就是我们的底气所在！”易小刚说。

中铁第四勘察设计院总工程师肖明清——

隧道通车就是最自豪的时刻

本报记者 叶子

“乘客您好，列车即将穿越万里长江。轨道交通2号线是我国首条穿越长江的地铁线路，过江隧道长3100米，最大埋深46米……”

坐过武汉穿江地铁的人，对这段广播不会陌生。继公路过江隧道后，这已经是武汉市内第二座长江隧道。作为武汉长江隧道工程的总设计师，肖明清别有感触。

1998年，武汉长江隧道项目启动时，各方争议不断。建设万里长江第一隧，需攻克高压、强透水、超浅埋等水底盾构掘进的世界级难题。外国专家质疑：中国人有能力一次性成功穿越江底吗？

“那时我28岁，心想外国人可以做，为什么中国人不可以？我们的技术差距究竟在哪里？我下决心一定要攻克这些难题。”如今已是中铁建首席专家、中铁第四勘察设计院总工程师的肖明清说。

攻克二字，成如容易却艰辛。对于水下隧道这项系统工程，既要大处着眼把控全局，也要紧盯细节精益求精。

同事眼里的肖明清，几乎所有时间都用来钻研业务。向他请教问题，他总能用新理论和方法求证技术方案，各种数据公式更是烂熟于心、信手拈来。一位老同事记得：“肖明清喜欢收罗资

料，每次参加国际隧道协会年会，他都背几大袋外文资料回来，细细琢磨。”

“不止我背，同事出去我也嘱咐他们把资料带回来。”肖明清说，“所有的设计参数，外国人不会给你，只有自己摸索研究。”

一年中200多天都在出差，全国各地跑，工程在哪儿就在哪儿，施工阶段每天都要去工地巡查……30年如一日的辛勤汗水，浇灌了灿烂的理想之花；如今，肖明清已领衔研究和设计了50多座大型水下隧道，多座隧道创造了全国乃至世界之最，包括首座钻爆法铁路水下隧道武广高铁浏阳河隧道，当时世界上在粉细砂地层修建的直径最大、水压最高的水下隧道南京长江隧道，世界行车速度最快、国内最长的水下隧道广深港高铁狮子洋隧道等。

随着中国发展强大，要建更多功能更全、品质更好的隧道，这些世界级工程备受国际同行关注。肖明清觉得，隧道技术是无止境的，攻关也永无止境，他要不负热爱、勇挑重担，“每一个隧道通车，都是我自豪的时刻。”

中建科工华南大区总工程师陆建新——

要有一层一层楼提升的干劲

本报记者 徐佩玉

尽管已经57岁，陆建新仍喜欢“泡”在工地上。深圳坪山高中园项目将于春节前实现主体结构全面封顶，明年7月交付。身为中建科工集团华南大区总工程师的陆建新正是项目负责人。他告诉记者：“今年春节肯定要守在工地。”

自1982年从南京工业大学工程测量专业毕业后，陆建新在建筑工地一待就是39年。39年间，他做过测量员、干过塔吊装卸工、开过卷扬机，即使在职位升迁后，仍坚持在施工现场工作。在

他看来，基层一线是积累经验、磨练技术的地方。只有扎根一线，才能做精做强。“我先后参与过46项重大工程的施工，参建钢结构大楼总高度累计达3600米，在北上广深4个一线城市主持承建了4座400米以上高度的钢结构大楼。”陆建新自豪地说。

39年间，伴随着一座座大楼拔地而起，陆建新经历并见证了中国超高层建筑从无到有、中国建筑从100米级逐步攀升至600米级世界高度的全

过程。在他和同伴们的努力下，中国钢结构施工技术从落后西方半个世纪跃升为世界领先水平。刻苦钻研、开拓创新，陆建新开发了一系列国际领先或先进的钢结构施工技术，主持及参与完成的国家专利达400余项，参与完成的成果获4项国家科技进步奖，被誉为“中国摩天大楼钢结构第一人”。

陆建新回忆，在担任深圳国际会展中心大厦钢结构项目总工程师时，面对这个全球最大的会展中心，中建钢构采用了大量的钢结构，一共用钢27万吨，相当于3个深圳平安金融中心高楼的用钢量，并且在短短2年时间内就建成了，震惊世界！他说：“从过去学习国外技术、自己摸索实践，到不断总结提高，如今中国施工技术已经达到国际一流水平。”

“万丈高楼平地起。人生就像建房子，既要质量也要速度；要有一块一块砖夯实的基础，也要有一层一层楼提升的干劲，只有攻坚克难，才能胜利到达顶峰。”陆建新说。

山西太钢集团教授级工程师王天翔——

百炼钢变“绕指柔”

本报记者 汪文正

厚度仅为普通打印纸的1/4，能被轻易徒手撕碎，在各高精尖领域应用广泛——中国自主研发的超薄不锈钢箔“手撕钢”，工艺水平已达到国际领先水平，并在控制水平、纯净度、产线工艺、产品性能和高等级表面精度等方面实现了技术突破。

山西太钢集团教授级工程师王天翔，正是国产“手撕钢”研发团队的“主心骨”。

2016年2月，在太钢集团工作了27年的王天翔成为山西太钢不锈钢精密带钢有限公司经理，

他接到的任务是：当年公司应盈利1元。在此之前，由于只能生产普通厚板等“大路货”，太钢精带公司已连续亏损7年。

“研发高精尖不锈钢产品，占领市场制高点，才能突出重围！”王天翔很快找到突围方向。

说干就干！王天翔将目光投向在当时主要依赖进口的超薄带钢产品——厚度为0.05—0.03毫米超薄带钢，可用于电子精密制造；厚度为0.03—0.02毫米箔材，可用于航天航空和核电等行业，均属于被“卡脖子”的产品。而宽度大于400毫米超薄精

带，在核电、军工、高端电子和新能源等行业运用潜力巨大，在国际上属空白。王天翔和团队成员下定决心，向这一目标发起攻关。

先后进行700多次试验，攻克170多个设备难题、450多个工艺难题……经过多年攻关，团队成功研发出厚度为0.02毫米、宽幅600毫米的不锈钢箔材并实现批量生产。在他们手中，百炼钢变“绕指柔”。国产“手撕钢”的问世彻底打破少数国家在该领域的技术垄断，可应用于航空航天、电子机械等尖端领域。

王天翔和团队没有停步。再接再厉，团队于当年8月再次突破工艺极限，生产出0.015毫米厚度“手撕钢”，用于制造新能源汽车电池。如今的大钢精带公司，已成为国务院确定的全国百家高科技改革试点单位之一。5G领域的无磁高强材料，新能源领域的氢燃料电池基板材料……站在新起点上，王天翔和团队决心在不锈钢这个钢铁皇冠上摘取更多创新明珠。

中国中化沈阳化工研究院总工程师程春生——

化工安全有“通途”

本报记者 王俊岭

临近岁末，作为中国中化沈阳化工研究院的总工程师，程春生正在好几个重大项目奔波忙碌着：建设应急管理部危险化学品安全风险预警与智能管控技术重点实验室、建设中国中化化工安全技术创新中心、牵头制订化工安全国家标准。这些项目听起来略显晦涩，却与普通百姓的衣食住行息息相关。

1979年，化学成绩突出的程春生升入中山大学，开启了与化工解不开的缘分。彼时中国化

学工业还比较落后。以农药为例，绝大部分重要农药靠进口或者仿制国外工艺进行生产，效益低、隐患多。“落后的工艺，投入同样多原料，产量却可能只是人家的一半，有时还附带产生废弃物甚至毒物。”程春生对当时中国化工行业的短板有所体会。

差距如何缩短？责任在每个化工人肩上！为了找出更多安全、环保的化工工艺技术路径，程春生“白加黑”忙活：白天泡在实验室做实验、记数据、

找问题；晚上闷在图书馆，从1907年美国化学文摘创刊开始梳理英文刊物，挖掘技术路线线索……一大批重要产品的工艺技术难题被攻克。

尽管已取得不小成就，但化工生产的安全问题始终萦绕在程春生心头。2005年，程春生在欧洲同行那里看到先进的安全监测研究仪器，发现化工工艺研究的精致结果离不开安全研究。回国后，程春生决心涉足化工反应风险研究领域，建立具有中国自主知识产权的反应风险评估平台。

“化工反应风险评估是一门交叉学科，要想成为‘专家’，得有‘杂家’的基础”。程春生投入了全部的精力，带团队、建平台、找方法。功夫不负有心人。从2017年起，程春生带领团队开发的化工反应安全风险评估技术在全国精细化工行业推广应用，相关企业的产品收率、“三废”排放、百万工时伤害率等均达到国际先进水平。



右图：易小刚

左图：肖明清



陆建新



王天翔



程春生

图片来源：受访者供图