

用创新突破书写“双奥”传奇

——记“国家卓越工程师”李久林

国家工程师

◎本报记者 何亮

“很多人都被‘鸟巢’的外围钢结构所吸引。其实，它内部的混凝土柱子长短不一、倾斜各异，而且与钢结构穿插在一起。如果一眼就将尺寸、颜色相同的柱子和钢结构分辨出来，那么你对‘鸟巢’工程的了解就深入了……”

1月30日，在北京城建大厦的办公室里，刚刚荣获“国家卓越工程师”称号的李久林热情地为记者推介国家体育场“鸟巢”和国家速滑馆“冰丝带”，这两座北京奥运的地标性建筑是李久林和技术团队一手打造的超级工程。

从2003年开始建造“鸟巢”，到2022年“冰丝带”惊艳冬奥，两大场馆直线距离只有3.5公里，李久林却带领技术团队奔跑了近20年，书写出奥运场馆建设的“双奥”传奇。

敢于突破，织就“鸟巢”

2001年7月13日，北京申奥成功，举国沸腾。经过反复论证和比较，外形酷似“鸟巢”的设计方案脱颖而出，一座现代化的国家体育场备受国人期待。

“鸟巢”是中国第一座非线性建筑，也是当时世界上规模最大、用钢量最多、技术含量最高的超大型钢结构体育设施工程。

没有现成的标准，没有前人的经验。2003年，面对“中国人建不出‘鸟巢’”的质疑声，35岁的李久林走上了“鸟巢”工程总工程师的岗位。

摊开150张钢结构图纸，“鸟巢”以独特的坐标点呈现在李久林面前。如何让施工方也能看得懂纵横交错的钢结构？李久林选择打破常规，联合清华大学研发三维数字模型软件。

当软件在电脑中运行起来，“概念图”中的“鸟巢”瞬间形象可感。三维数字模型不仅辅助施工方像裁布制衣一样定制钢板，而且能把每一个焊工的每一条焊缝都管理起来，开创了我国BIM（建筑信息化模型）技术应用的先河。

“鸟巢”的外形结构主要由巨大的门式钢架组成，内部没有一根立柱，高空大跨度的马鞍形屋盖支撑在24根桁架柱之上。这意味着4.2万吨钢的受力点都在24根柱子和柱脚上。

高强度钢材及其焊接技术是决定成败的最关键因素。李久林深知，当时国内没有符合要求的高强度钢，也很难进口，要突破这个“卡脖子”难题，必须实现高强度钢材的国产化。他联合设计单位、分包单位、材料供应商等一道开展技术攻关，经过无数次研发与探索，最终制造出国产Q460钢材。

但新型钢材碳当量较高，可焊性较差。面对紧张的施工期，李久林又揽过重任，开展焊接参数研究、焊接工人培训等一整套技术试验创新。直到

近700吨Q460高强度钢在“鸟巢”上应用成功，这项束缚我国建筑业的瓶颈被突破。

如今，在北京大兴国际机场等建筑中，Q460高强度钢大量应用。仅2023年我国Q460高强度钢的用量就达120万吨。

勇于创新，编出“冰丝带”

2015年，北京冬奥会申办成功，中国再次荣光了世界的目光。2018年，50岁的李久林重新披挂上阵，担任国家速滑馆工程总工程师。

世界上“最节能的馆”和“最快的冰”，是建造“冰丝带”的两大世界级目标，更是李久林对奥运工程品质的极致追求。他常说：“建造‘鸟巢’我们是背水一战，必须完成；建造‘冰丝带’我们游刃有余，要建造得更好！”

在速度滑冰冰场，温差越小冰面的硬度就越均匀、冰面越“丝滑”。李久林团队拿出的“中国方案”创新性地采用了二氧化碳跨临界直冷制冰技术，不仅将冰面温差控制在0.5摄氏度以内，而且碳排放趋近于零。

国家速滑馆是全球首个采用二氧化碳跨临界直冷制冰技术的冬奥速滑场馆，而北京冬奥会就是“试金石”。冬奥会期间，各国健儿在国家速滑馆连连刷新奥运会纪录时，李久林欣喜不已。“能够参与两个奥运会，见证奥运纪录在自己建造的场馆中诞生，是作为土木工程师最大的荣耀。”他说。

国家速滑馆是全球首个采用二氧化碳跨临界直冷制冰技术的冬奥速滑场馆，而北京冬奥会就是“试金石”。冬奥会期间，各国健儿在国家速滑馆连连刷新奥运会纪录时，李久林欣喜不已。“能够参与两个奥运会，见证奥运纪录在自己建造的场馆中诞生，是作为土木工程师最大的荣耀。”他说。

聚焦新质生产力

◎实习记者 洪敬谱

2月4日，在安徽合肥高新区的科大量子科技园，科研人员正在加紧调试即将发布的新一代千比特超导量子计算操作系统。几位工程师端着笔记本电脑，站在超导量子计算操作系统前，悉心观察系统能否精准操纵量子计算机“大脑”里的量子比特，并读取微波信号。

“跟上一代产品相比，新一代设备的集成度提升了大概10倍，是目前国内体积小、性能最优的操作系统。”科大量子技术股份有限公司（以下简称“国盾量子”）技术专家李东东博士说。

2月初，科技日报记者在合肥高新区采访时了解到，近年来，合肥高新区依托中国科学技术大学和国家实验室，围绕量子通信、量子计算、量子精密测量等领域，以科研成果孵化转化为核心，以关键核心技术研发为突破，以产业集聚发展为路径，加速推动量子科技成果从“落地生根”到“开花结果”，全力打造“量子科学”“量子产业”“双高地”。

好政策吸引量子企业纷纷入驻

当前，位于合肥高新区创新产业园三期的两栋办公楼正在装修。未来，这里将是成功推出我国首台模块化量子计算工程机“天算1号”的量子科技园总部。

“这两栋楼总共11000平方米，合肥高新区给我们免费使用5年。感谢政府给了我们这么好的政策。”启科量子联合创始人兼CTO陈柳平说。

全国量子看安徽，安徽量子看合肥，合肥量子看高新。“合肥高新区量子产业的高速发展得益于安徽省、合肥市和高新区三级政府对量子产业的高度重视。”2月3日，合肥市高新区科技局副局长季超在接受科技日报采访时说。

2020年11月，合肥市发布了《合肥市量子信息产业发展规划（2020—2030年）》。合肥市高新区管委会制定《合肥高新区未来产业发展规划》，聚焦“世界量子中心”战略目标，以量子信息为核心，打造全球量子科技创新和产业发展试验区。

“我们把量子企业新产品、新技术纳入合肥‘三新’‘三首’产品清单，支持量子企业拓展市场和示范应用。”季超说，“合肥高新区专门出台政策，为量子领域高层次人才提供子女入学、体检就医、学术休假等服务保障，营造爱才敬才生态，让人才安心留下、舒心创业。”

记者在采访时了解到，合肥高新区为初创量子企业起步发展提供了良好的人才、资金政策支持。正因为此，启科量子、微观纪元、合肥冷低温、瀚海量子等项目于2023年纷纷落地合肥高新区。“合肥市、高新区给科创企业提供了实实在在的温暖，为企业研发创新、养人留人创造了优异环境。”国盾量子董事长应勇说。

量子信息产业已初具规模

好政策吸引了全国顶尖企业入驻合肥高新区，使该区成为全国量子信息产业发展集聚区，合肥市逐渐构筑以高新区“量子大道”为核心的产业发展高地。

中电信量子信息科技集团是中国电信全资设立的子公司，2023年5月在合肥成立，注册资本30亿元。“省市科技主管部门将我们纳入了2023年度量子领域重点产业链企业，对我们申报量子信息安徽产业创新研究院给予了大力支持。”该公司副总经理王振说。

“央企布局合肥是量子产业的标志性事件。”季超说，“目前，高新区量子信息产业已初具规模，构建起了量子信息产业链。”

记者在采访中了解到，当前合肥高新区共有量子企业58家。其中，从事量子关键技术研发与应用的核心企业25家，位居全国首位；量子上下游关联企业33家。“合肥高新区量子核心企业中有1家上市公司国盾量子；2家独角兽企业，分别是国仪量子和本源量子；1家潜在独角兽企业，是启科量子。”季超介绍。

量子科技是颠覆未来产业格局的关键。合肥高新区前瞻布局量子产业，下好先手棋，提出加快建设国家量子信息未来产业科技园，打造国际领先量子科技、产业“双高地”。

合肥市市长罗云峰表示，合肥牢记“国之大事”，深入贯彻落实科技强国、科技强省战略，拿出最优资源，倾尽最大努力，坚定支持量子科技创新和产业发展，高水平推动量子前沿科技攻关，加速量子科技创新成果落地转化；高标准建设量子领域孵化载体、拓展应用场景，打造融合集群的量子产业生态；高质量做好人才引进、生活配套等服务保障，奋力在科技强省建设中走在前、作示范。

农业农村部紧急部署节后寒潮防范应对工作

科技日报北京2月17日电（记者马爱平）春节假期即将结束，雨水节气将至。南方油菜正处于现蕾抽穗至开花期，江淮、长江中下游冬小麦开始返青，西南冬小麦已拔节，春耕春耕由南向北陆续展开。

据中国气象局预计，2月17日—22日，寒潮天气将自西向东、自北向南影响我国。强降雪、冻雨落区与2月上旬雨雪冰冻天气影响区域高度重叠，可能给当前农业生产带来不利影响。对此，农业农村部2月16日下发紧急通知部署防范应对工作，最大限度减轻灾害影响和损失。

通知指出，此次寒潮天气过程气温起伏剧烈、雨雪范围大，易造成开花油菜、返青小麦、露地蔬菜、果树等作物受

冻及农业设施损毁，影响畜禽、水产品生产和鲜活农产品运输，还可能导致湖北、湖南等前期受灾地区“雪上加霜”。

通知强调，要组织专家制定完善技术方案，根据需要派出工作组和科技小分队指导落实防寒抗冻措施。北方地区要加强冬小麦分类管理，确保安全越冬、顺利返青；加固农业设施，及时清除积雪，科学调控温度；搞好设施蔬菜肥水运筹和病虫害防控；落实畜禽保育、饮水系统防冻，适当增加能量饲料配比。南方地区要落实油菜、露地蔬菜和果树防渍防冻措施，加强中耕培土、叶面喷施磷酸二氢钾；及时清沟理沟、排涝降湿；加强种子、化肥、饲料、疫苗、消毒剂等生产资料调剂调运。

多年冻土融化致山体滑坡运动规律揭示

科技日报讯（记者李丽云 实习记者朱虹）记者近日从东北林业大学获悉，该校李伟教授课题组通过为期12年的野外调查与监测数据，结合30米分辨率多年冻土时空变化数据，揭示了多年冻土融化致山体滑坡运动过程、运动特征和运动规律。这对于多年冻土区地质灾害带科学开发与联合可持续发展目标实现，具有重要科学意义与应用价值。相关研究成果2月12日发表在《自然灾害》上。

随着全球气候变暖，我国东北多年冻土退化加剧，山体滑坡增多。针对黑龙江北安——黑河交通走廊山体滑坡多发、运动缓慢、演化过程不易识别等问题，李伟课题组从2009年开始，进行现场调查、钻探、地球物理探测、无人机摄影测量和原位监测，取得了大量数据。他们结合30米分辨率多年冻土时空变化数据，模拟分析了北安至黑河高速公路K178+530—K178+570山体滑坡运动过程、运动特征和运动规律。

监测结果表明，山体滑坡动力来源于多年冻土融化水分和夏季降水降水的共同作用，山体滑坡运动过程表现为后缘推动前缘向歇式运动，滑动速率与后缘孔隙水压力密切相关。课题组的数值分析完全证实了山体滑坡运动监测结果的准确性，模拟分析进一步揭示了山体滑坡运动的本质。

高水平推动前沿攻关 高标准建设孵化载体

安徽合肥：打造国际领先量子科技与产业“双高地”

感受科学魅力 乐享假日生活

科技日报讯（记者宋迎迎 通讯员张进刚）春节期间，在青岛西海岸科技馆，许多小朋友在家长的陪伴下参观体验科普装置，感受科学魅力，乐享假日生活。

图为2月14日，小朋友在青岛西海岸科技馆通过“马德堡半球”实验了解大气压。张进刚摄



第十四届全国冬季运动会隆重开幕

谌贻琴出席并宣布开幕

新华社呼伦贝尔2月17日电 2月17日，第十四届全国冬季运动会在内蒙古自治区呼伦贝尔市开幕。国务委员谌贻琴出席开幕式并宣布开幕。

17日晚，内蒙古冰上运动训练中心速度滑冰馆内充满着青春活力和欢声笑语。20时，冬运会开幕式开始，分

为开幕式、文体展演两大部分。开幕式上，内蒙古自治区党委书记孙绍骋致欢迎词，国家体育总局局长高志丹致开幕词。开幕式由内蒙古自治区政府主席王莉霞主持。

20时36分，国务委员谌贻琴宣布：中华人民共和国第十四届全国冬季运动会开幕！全场响起热烈掌声。

随后，主题为“燃情冰雪 筑梦北疆”的文体展演拉开帷幕。文体展演包括序篇《共同的家园》、主篇章《山河共锦绣》《冰雪共相约》《携手共奋进》和尾声《共同的未来》，展演将中国风范、民族特色、北疆韵味、运动活力通过科技

手段创意呈现，在传承与创新的碰撞下，展现了草原文化、冰雪文化和民族文化的多彩魅力。

本届冬运会是历届全国冬运会中规模最大、项目最多、标准最高的一届。除内蒙古各赛区外，部分比赛项目在北京延庆、河北张家口北京冬奥会场馆举办，共有来自31个省区市、新疆生产建设兵团、港澳地区的35支代表团3000余名运动员参加竞技体育和群体项目的比赛，在8个大项、16个分项、180个小项上展开角逐。

近5年，实验室发表甘蔗相关论文数、被引用次数和高被引论文数均处于国际领先水平，在甘蔗基因组破译、重要产量性状调控、重要病害致病机理解析及高糖高抗育种方面，步入全球先进行列。

跑出生物育种加速度

当前，全球农业生物技术迭代升级，生物育种竞争加剧。为了打赢种业翻身仗，广西大学正在生物育种的赛道里加速前进。

2011年，广西大学与华南农业大学强强联合，围绕亚热带农业生物资源保护与利用立项建设实验室。近年，该实验室新增广西农业科学院为共建单位，整合“两校一院”优势力量，聚焦亚热带作物种质创新与甘蔗生物育种重点实验室。

实验室4.1万平方米的实验大楼、5000余台/套仪器设备、42个良种繁育基地、2.7万亩科研用地，为高水平科技创新提供“硬”支撑；以“1+5+10”（1名首席科学家、5名学术带头人、10名学术骨干）与中国科学院开展人才柔性引进合作新模式，引进张清、徐秋涛、李保奇、王天友等甘蔗基础研究领域的优秀青年人才，不断夯实育种科研实力。

“生物新技术迭代的时间越来越短，我们必须跑出加速度、奋起直追，才有可能实现我国生物育种跨越式发展。”实验室副主任、中国科学院院士刘耀光说。

“甘蔗育种讲求‘顶天立地’。科学研究要顶天，向最尖端探索；品种培育要立地，以实际成果检验种子质量。”实验室甘蔗团队主要带头人之一陈保善教授说。

“基因组学是甘蔗生物育种升级的重要基础研究工具。”长期从事甘蔗基因组学与分子育种研究的张积森表示，要加强基因组学和生物技术应用，不断探索中国甘蔗新品种升级之路。

张积森带领团队在国际上首次完成了甘蔗属核心材料全基因组图谱，并解析了甘蔗基因组特征，引领甘蔗基础研究进入了基因组时代；首次全面解析甘蔗细茎野生种的种质遗传演化过程，为甘蔗从头条育种奠定了重要理论基础。这一系列突破性研究成果陆续发表在《自然遗传学》等国际期刊上。

“甘蔗育种讲求‘顶天立地’。科学研究要顶天，向最尖端探索；品种培育要立地，以实际成果检验种子质量。”实验室甘蔗团队主要带头人之一陈保善教授说。

“甘蔗育种讲求‘顶天立地’。科学研究要顶天，向最尖端探索；品种培育要立地，以实际成果检验种子质量。”实验室甘蔗团队主要带头人之一陈保善教授说。

“甘蔗育种讲求‘顶天立地’。科学研究要顶天，向最尖端探索；品种培育要立地，以实际成果检验种子质量。”实验室甘蔗团队主要带头人之一陈保善教授说。

“甘蔗育种讲求‘顶天立地’。科学研究要顶天，向最尖端探索；品种培育要立地，以实际成果检验种子质量。”实验室甘蔗团队主要带头人之一陈保善教授说。

为甘蔗装上“中国芯”

◎通讯员 李伟红 贾琦艳
本报记者 刘昊

贡献科技力量。

开创“桂字号”历史

广西是全国最大的甘蔗产区和蔗糖生产基地。1992年以来，广西的甘蔗种植面积一直稳定在1100万亩以上，蔗糖年产量稳定在600万吨以上，占全国总产量的60%。

然而，食糖这个影响着食品、医药、化工等众多行业发展的战略物资，在我国“刚需”糖料蔗基地考察。广西自主选育的甘蔗品种高糖高产、适应性广，“桂糖42号”“桂柳05136”等品种在全国的种植面积名列前茅。习近平总书记对此表示肯定：“我们自己选育的甘蔗品种已经成为优良品种，还有相应的机收技术，你们为国家糖业发展作出了贡献！”

其中，分别主持选育“桂糖42号”“桂柳05136”这两大甘蔗品种的科学家王伦旺和卢文祥，来自广西大学牵头并联合华南农业大学、广西农业科学院建设的实验室。

作为学科建设覆盖甘蔗糖业全产业链的大学，广西大学牵头建设的实验室聚焦亚热带作物种质创新与甘蔗生物育种等研究，支撑引领甘蔗、荔枝、华南优质稻生物育种自立自强、创新发展，为保障我国粮、果、粮供给安全持续

“在几万至几十万株甘蔗实生苗里挑选最优性状，再与别的杂交组合进行比较……周而复始，不断试验，育成一个甘蔗品种要10年以上。”卢文祥感慨道。

70多年来，“桂糖”和“台糖”在我国甘蔗主栽品种的赛道上“你追我赶”。“桂糖11号”从1989年起，在广西蔗区推广面积超过“台糖134”，并迅速成为第二代主栽品种，累计推广面积6000万亩。自2018年起，“桂糖42号”和“桂柳05136”取代“新台糖22号”成为我国第四代主栽品种。