

他为奥运筑“巢” 织“带” ——记国家卓越 工程师、北京城建集团总工程师李久林

这些改变中国样貌的工程师

说起“双奥”之城北京，有两座地标式建筑绕不过去。

沿着城市中轴线一路向北，国家体育场“鸟巢”巍然矗立，再向西北方向 3.5 公里，国家速滑馆恰如其别名“冰丝带”，在阳光下泛着银白色的光芒。

正是这两座宏伟却别致的奥运场馆，在第 29 届夏季奥林匹克运动会和第 24 届冬季奥林匹克运动会上见证了无数精彩瞬间，也吸引了全世界的目光。这两座建筑的总工程师是同一个人——北京城建集团有限责任公司总工程师、1991 届地质学和水文工程地质双学士学位，1993 届水文工程地质专业硕士校友李久林。

“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，是我们作为土木工程师最大的荣耀。”李久林说。

筑“巢”

这个机遇，这份荣耀从何而起？

这要从一块乌黑的钢块说起，在李久林的办公室里，有一块珍藏多年的钢试件，重达四五十公斤，代表着在“鸟巢”建设过程中被首次研发并使用的国产 Q460E 高强度钢。

2001年7月13日，北京申奥成功，建设一座现代化的国家体育场提上日程。经过反复论证和比较，外形酷似“鸟巢”的设计方案脱颖而出，它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，李久林走上了“鸟巢”工程总工程师的岗位。他将这一切形容为“初生牛犊不怕虎”，但一上任，找不到合适的钢材就把人难住了。

“鸟巢”关键部位所用的钢材须有超强的承压能力，还要满足多样的塑形要求。“但当时，这种建筑钢材很难进口，国内更是无处可寻。我们决定背水一战，自己造！”李久林说。

随后几个月，他带着团队一头扎进钢厂，针对国产Q460E高强度钢材特殊的焊接性能要求，进行反复摸索比较，经过几千次实验，取得了上万个数据，最终建立了一整套适用于国产Q460E高强度钢材的焊接技术参数。2023年我国建筑行业Q460E钢的使用量达120万吨，中国已成为这种高强度钢材的生产大国和应用大国。

钢材有了，如何用其筑“巢”又是另一个难题。“鸟巢”的设计新颖复杂，想要将其变为现实，仅靠设计单位提供的150余张钢结构设计图是远远不够的。

怎么办？“平面图不好画，那就做成三维图像试试。”李久林团队找到清华大学，把钢结构图“搬”到了电脑里，三维设计一下子给工程师们打开了全新视角，复杂结构一目了然。现在看来，这一想法似乎很是平常，但在

20 多年前，它一举开创了我国建筑业 BIM（建筑信息化模型）技术的应用先河……

1800 余个日日夜夜，2 万多张深化设计图纸，“一路遇到问题，一路解决问题”，李久林带领团队成功筑“巢”，从钢材到施工技术均实现了完全自主可控。

“鸟巢”竣工后，国际同行给出了极高的评价：“这么复杂的工程，你们都能建成，再没有什么工程能难倒你们。”

织“带”

2018 年，为迎接北京冬奥会，“冰丝带”开建。

“对于我们工程师而言，如果说‘鸟巢’面临的是能不能建成的问题，是背水一战，那到了‘冰丝带’，我们要思考的则是怎样把它建得更好。”时隔 15 年，李久林再次“挂帅”，出任国家速滑馆总工程师。

而这一次首先难住他的，从钢变成了索。

作为目前世界上跨度最大的单层双向正交马鞍形索网屋面体育馆，“冰丝带”顶部又大又扁的屋面“编织”是最难的一环，需要用到一种高强度的钢丝绳——高钒密闭索。当时，这种材料的生产集中在欧美，尚未实现国产化。

工程时间紧，任务重，买还是造？“要说买，国外确实有现成的产品，但成本高，供货期也长。”在摸清了国内索具厂家情况、了解到了一定技术储备后，与十多年前一样，李久林决定再次不怕麻烦，“自己造”！

目标明确，他带着团队与国内索具厂家合作攻关。短短 3 个月时间，他们就突破了工艺瓶颈，制作出样品并送检测试。弹性模量试验、索夹滑移

试验、静载破断试验……最终国产高钒密闭索的所有指标均满足设计规范要求，一举研发成功，价格仅为国外同类产品的三分之一，供货期缩短二分之一。随后几年，这种质优价廉的国产高钒密闭索就在我国建筑领域迅速推广，并成功走向世界，织就了 2022 年卡塔尔世界杯主体育场的天幕。

创新应用二氧化碳跨临界直冷制冰技术，打造“最快的冰”；应用数字孪生技术，建设实体建筑的同时，以数字模型和传感器同步“建设”一座数字建筑，实现运行智慧化……追求创新不停步，仅用 36 个月，“冰丝带”顺利建成，成为世界首个全智慧冬奥场馆。

对此，李久林说：“我们就是要通过由内而外的创新，打造经得起历史检验的‘中国建筑’。”

从业 30 年，主持重大工程数十项，李久林带领团队首创的诸多工程技术成果已广泛应用于上海世博会、广州亚运会、新首钢大桥、北京大兴国际机场等百余项国内重点工程，很多技术还走出国门，在巴西、俄罗斯、科威特等国家的一大批海外工程中大放异彩。

今年 1 月，“国家工程师奖”表彰大会在北京举行，李久林走上了“国家卓越工程师”的领奖台，获得我国工程技术领域的最高荣誉。

在他看来，长期专注于某一领域的工作和研究是成为卓越工程师的基础，既然是“卓越”，就绝不能仅仅满足于“合格”的标准，而要坚持追求极致，并拥有解决重大复杂科技问题的能力和创新精神。

虽已成为建筑界熟知的“双奥”总工，李久林仍奋斗不止：“技术发展是我们永恒的追求，期待将来有更好的项目交给我们去完成。”如今，他把更多的寄望给予了青年工程师们——“一个‘冰丝带’就造就了近 10 位教授级

高工。要相信年轻人，给他们机会在干中学，在重大工程中锻炼、成长，为国家的发展作出贡献。”

(来源：中国地质大学校友总会)