

20.3米高,集成多项“黑科技”

宁海这栋七层竹楼 凭什么能国内外频频拿奖

宁波这栋由工程竹构建起来的建筑,为何能在美国揽下全球最具创新项目大奖?这栋建筑里又隐藏着哪些“黑科技”?6月25日,记者冒雨驱车来到宁海县跃龙街道,实地探访这幢竹木建筑领域的“奖项收割机”——宁海竹楼,一探它背后的科技密码。

朦胧烟雨中,宁海飞凤山格外有意境。远处望去,一幢通体暖黄、线条挺拔的七层建筑静立在山脚。从外形看,这栋建筑酷似一间博物馆,也像一幢独具风格的民宿,但都不是。浙江大学求是讲席教授肖岩和他的团队成员,带记者感受了这幢宁海竹楼的独特魅力。



竹楼内部空间。



宁海竹楼外观。

1 “这可不是混凝土材料,都是竹子的”

“来,你摸摸看。”作为竹楼的设计建造主持者,肖岩拍了拍立柱,笑着说,“这可不是混凝土材料,都是竹子的。”

很多人听到“竹楼”,脑海中浮现的是西南边陲的干栏式吊脚楼:细竹捆扎、茅草覆顶,风吹嘎吱响。眼前的建筑彻底颠覆了这种想象。肖岩介绍,宁海竹楼总高20.3米,共七层(六层标准间加阁楼),总建筑面积800平方米,是目前全球最高的工程竹结构建筑。灰瓦坡顶,大面积落地玻璃,简约利落的线条中透着东方韵味。走近建筑内部细看,柱、梁、墙板触感细腻扎实,敲上去是踏实的闷响。

“原竹是空心的,我们用的是‘工程竹’。”肖岩指着檐下一根粗壮的结构柱解释。所谓工程竹,是将竹材打碎、干燥、浸胶后高温高压重组,制成高强度的正交胶合竹木板(CLT)。“强度可以跟硬木甚至钢材媲美。竹子含糖生怕生虫?高温处理把多糖变成焦糖,虫子不感兴趣了,还顺便解决了防腐问题。”

更让人意外的是墙面上粗粝的骨料纹理。肖岩说,这是“就地取材”——把宁海当地拆旧房子产生的废旧混凝土和砖石粉碎再生,浇进竹楼墙体。“整栋楼建筑材料生产阶段的碳排放,比传统建筑降低了80%以上。”

2 “吊装那天,工人手都在抖”

竹楼内有竹楼梯,也装了一部电梯。为了全程体验里面每一个空间和布局,记者跟随肖教授沿楼梯盘旋而上,也注意到许多节点处有金属连接件。在二楼,肖岩停在一处钢-竹组合构件前,讲起建造时的一桩趣事。

“这是全球最高的竹楼,之前没有先例。吊装那天,工人师傅手都在抖。”他用手比划着,“他们觉得竹子轻飘飘的,怕一阵风吹跑了。其实工程竹比想象中重得多,但自重仍远小于混凝土。这就是模块化装配施工的优势——构件在工厂用数字孪生技术预先加工好,每一块都有‘身份证号’,现场拼装,像搭积木一样。”

他补充道,整个建造过程,从建筑信息模型(BIM)设计到预制生产再到现场装配,误差控制在一两毫米以内。“说起来轻巧,背后是宁海城投和好几家本地企业一起‘死磕’出来的。”除了作为项目主管方,宁海县城投集团还全程参与了国家《木竹结构活动房屋技术标准》的编制工作,宁海县建筑设计院等本地单位也是参编单位。“我们不光盖楼,还在制定行业规则。”肖岩说。

据介绍,在竹楼的施工建造期间,肖岩请来了几位工人,其余都是自己学生团队全程参与。“前后差不多3个月时间,主体结构就完工了,最快的时候,造一层,仅需要几天时间。”肖岩说。

3 站上阁楼,能感受“这是活的实验室”

登上七楼阁楼,宁海城区天际线尽收眼底。远山如黛,近处飞凤山郁郁葱葱,竹楼仿佛从山脚“长”出来的。

“这样一幢设计美观又绿色的建筑,将来做什么用?”记者问。“它本身就是一个‘活的实验室’,这栋楼里装了几十个传感元件,可实时监测风力、震动、温度变化等对建筑本身所产生的影响,这些核心数据,也会第一时间传输到数据库中。”肖岩介绍,竹楼将作为浙江大学(宁海)生物质材料与碳中和

联合研究中心的关键载体平台,持续开展长期结构监测、室内环境舒适度和建筑热工性能优化等前沿研究。“竹子是速生可再生资源,三五年就能成材,用它盖高楼,对实现‘双碳’目标意义重大。”

他顿了顿,望向窗外:“而且我们是模块化设计。将来这块地即便要换功能,整栋楼可以拆解、搬到别处重新组装。建筑有了可移动的生命周期,这才是真正的可持续。”

4 为什么它会让全球土木界瞩目?

2025年4月,在美国密苏里州举办的美国土木工程师学会建筑工程学会年会上,肖岩教授的学生、浙大博士生吴瑞嘉代表团队登台介绍宁海竹楼项目,赢得满堂喝彩。最终,竹楼一举拿下年度最具创新项目奖,并揽获结构体系设计、建筑工程集成、可持续及全寿命三项优质奖。

这个奖项分量有多重?美国土木工程师学会(ASCE)成立于1852年,是世界最大、最权威的土木工程专业组织之一。年度最具创新项目奖每年只颁给一个造价1亿美元以内的项目。而就在同年11月,竹楼还在山东蓬莱获评“中国木竹结构优质工程金

奖”——国内木竹结构工程领域的最高荣誉。

“国际评委看重的不只是某个单项技术,而是它提供了一个系统性的‘中国方案’。”肖岩总结说,“结构上,钢-竹组合体系在抗震、抗风、耐久性测试中都表现优异;建造上,数字化和装配式大幅提升了效率;全生命周期评估显示,碳排放减少60%以上。这是一条完全不同于传统混凝土的高层建筑路径。”

探访结束之际,天气渐渐放晴。在这个钢筋水泥林立的时代,有人用竹子盖出了七层高楼,还收获如此多的奖项,这本身就是一件很有意义的事情。记者 施代伟 文/摄