

一项超级工程 三大世界突破

永宁大桥通车背后的“中国建造”力量

■记者 黄丽云/文 孙凇/图

2月6日10时,飞云江畔,浙江省首座“三桥合一”双层特大桥——永宁大桥,在万众瞩目中正式通车。

永宁大桥项目负责人、市交建中心副主任林斌望着桥上交织的车流,难掩激动之色。这座创下国内最大跨度公轨两用多塔刚性悬索桥纪录的“超级工程”,此刻正静静卧在波光粼粼的江面上,如一道白色长虹。

“每一步都在矛盾中寻找平衡点。”林斌望着远方,声音平静,“既要守住技术与安全的标准底线,又要让群众尽快享受便利。这一千多个日夜,我们走钢丝,也搭彩虹。”

钢铁长虹

如果说设计是纸上艺术,那么施工就是将图纸变为现实的极限挑战。

2021年10月28日,永宁大桥正式开工。林斌组建的五人专班,以“分项报批、同步设计”的创新模式,将前期筹备时间缩短半年以上。

真正的难关,在钢结构施工时才真正凸显。

大桥主桥采用全钢结构,总用量近6万吨,相当于7座埃菲尔铁塔的重量。而飞云江通航限制规定:船舶载重不得超过600吨。

“常规分段重量严重超标,水中起吊风险极高。”项目部副经理谢显锋回忆起当时的困境,团队曾考虑过强行运输后水中起吊,但经过多轮测算,这个方案既不安全也不经济。水中起吊受水流、风力影响太大,一旦出现偏差,损失不可估量。

团队反复论证,最终创造了“拆解运输+桥头拼装+顶推施工”的全新模式:将桥体拆解为300吨至500吨的单元,分批运至现场拼装,再像推积木一样,将整段桥体顶推过江。

难点在于以下的数字:需要顶推的最大跨度达260米,团队将其拆解为两段130米的单元——这突破了全国同类项目120米的顶推极限。

“每推进一米,都是如履薄冰。”谢显锋说。顶推总重量4.67万吨,临时墩单点支反力最高达4270吨,均为国内外同类桥梁之最。误差必须控制在毫米级,错一毫米,都可能造成拼装失败。

团队自主研发了多功能滑靴、高承载力钢管柱脚等专用设备,搭建了数字化监控平台,实现三向多点同步智能顶推。

他们还在关键位置布置温轨调节器,通过固定钢枕与活动钢枕的配合,实现±350毫米的伸缩调节,精准释放应力。上百次温度模拟测试,从零下10摄氏度到零上40摄氏度,确保任何天气都能安全运行。

2024年8月29日凌晨,最后一次顶推开始。江雾弥漫,桥体以每小时2.5米的速度,缓缓划过江面,最后一段钢梁精准嵌入合龙口。

当天14时,钢桥上最后一道焊缝被焊接完成,整座钢桥顺利完成合龙。现场没有欢呼声。许多工人蹲在地上,肩膀无声耸动。

50米之上

一座「为人而建」的桥

“大桥建得再先进,群众用着不方便,就是失败。”这是林斌始终坚持的原则。

桥面距江面近50米,相当于十几层楼高。最初的方案是设置长引桥供行人步行。“我们都去走过。”林斌摇头,“走到桥面要半个小时,一般人根本吃不消。”若不解决登高难题,即便大桥通车,行人也不愿走,慢行系统就成了“摆设”。

团队最终决定:在两岸各设两座桥头堡,配备四部垂直电梯。

这一设计,既避免了长引桥占用过多土地,又大幅提升了群众通行意愿——江面段只有一公里,电梯直达,不管是通勤还是休闲锻炼,群众都愿意走。

除行人通行外,大桥的落地衔接也充分考虑了群众需求。“大桥若不能直接对接主干道,群众过江还要绕行陈虬路,反而增加出行成本。”朱自强说,通过多次优化设计,最终实现北岸与瑞光大道直接衔接,让出行更便捷。

细节处的民生关怀贯穿始终:取消下层斜杆,拓宽非机动车道;人行道按远期需求加宽,为未来车道扩容预留空间;灯光系统专门调校,避免影响江面候鸟迁徙……

前瞻性设计更显智慧。“参考周边桥梁流量增长规律,几年后通行压力必然增大。”林斌说,“我们将人行道按远期需求加宽,未来只需投入两三万元,就能改造为两个车道,实现从双向六车道到双向八车道的升级,避免重复建设。”

一桥飞架

区域共富的未来图景

数据显示,通车后,大桥两岸平均通勤时间缩短22分钟,过江拥堵指数下降37%。

对浙江新力新材料而言,节省的远不止时间。“员工上下班方便多了,企业对市区员工的吸引力也更强了。”该公司总经理陈培说。

作为工业传动领域标杆企业,通力科技也受益良多。“便捷交通便于我们对接上下游合作

伙伴,集聚人才和技术资源,助力扩大产能、深耕市场。”该企业负责人说。

在江南新区,变化更为深刻。“大桥让江南新区从‘后方’变成了‘前沿’。”江南新区管委会相关负责人说,已有多家高新企业前来洽谈,他们有意向将研发中心迁来,“他们看中的是15分钟抵达瑞安站、30分钟连接温州市区的区位优势。”

浙江帆泰钢材市场的负责人就“嗅”到了先机,于2025年10月开工建设该市场。该负责人认为,依托飞云街道完善的交通网络,该市场可有效打破地域限制,辐射整个浙南和闽北地区,未来将成为区域钢材资源整合与流通的核心枢纽。

更深远的影响,将在温州市域铁路S3线全线贯通后完全显现。届时,温州市域铁路S3线与S1线、S2线串联成网,温州都市区“一小时交通圈”正式闭合——这意味着,在温州市中心上班的年轻人,闲暇时可以轻松在瑞安排队品尝网红奶茶,去乐清非遗集市,然后准时回家吃晚饭。

“交通的终极意义,不是缩短物理距离,而是拓展生活半径。”大桥规划专家指出,“永宁大桥让‘工作在温州、生活在瑞安’从概念变为日常,这才是区域融合最扎实的注脚。”

夜幕再次降临,永宁大桥灯光亮起。双层桥面上,车流流淌成河。光影交错,虹跨天堑。

“桥的意义,不在它有多宏伟。”林斌说,“在它连接的两岸,人们的生活因此改变了多少。”

远处,温州市域铁路S2线正驶向瑞安。车厢里,有下班归家的工人,有相约出游的大学生,有带着孩子看江景的母亲。他们或许不知道那些顶推的惊险、焊接的精密、争论的激烈。

他们知道,从此岸到彼岸,从此不一样了。

这座桥的故事,才刚刚开始。

三条「轨道」撞进同一座桥

驱车沿飞云江行驶,永宁大桥以磅礴之势占据视野中心。全长3.12公里,总投资40.5亿元,上层为双向六车道快速路,下层中间通行市域铁路,两侧是一级公路——这是全国迄今跨度最大的公轨两用多塔刚性悬索桥。

为何选择如此复杂的“三合一”设计?总设计师朱自强给出了双重答案。

“首先是土地与桥位的极致节约。”朱自强展开规划图,“飞云江两岸土地资源紧张,剩余规划通道仅此一条。将市域铁路、快速路和公路三线合一,不仅节省10%以上的工程造价,更避免了未来重复建设的可能。”

节约背后,是技术上的极限挑战。

首先是标准的冲突。公路设计追求效率,坡度可达4%至7%;而轨道设计首要追求安全,侧重平顺,坡度必须严控在1%以内。“两套标准如平行线般难以交汇。”朱自强比喻道。

设计团队在江边驻扎半个多月,最终创造出“同层不同高”的解决方案:江心段公轨保持同一平面,保障基础通行效率;临近两岸时,公路按规范自然落坡,轨道则通过特殊垫层微微抬高。“每一个数据都经过上百次模拟,错一毫米,后期对接就是大问题。”朱自强说。

“以往桥梁设计重在‘通车’,而永宁大桥更关注‘通人’。”朱自强指向桥头的观光平台,“我们设置了非机动车道、人行道,串联两岸的青春公园。这座桥不仅是交通动脉,更是市民的公共客厅。”

夜幕降临,灯光系统次第点亮。四座桥头堡如金色灯塔,桥面LED灯带随车流变幻色彩,在江水中投下流动的光影。



扫一扫,看详情

