



“在长江中下游地区,五峰山桥位预留了半个多世纪。如今,半个多世纪的梦想我们通过这座桥实现了。”12月7日,连淮扬镇高铁淮镇段通车前夕,全国工程设计大师、中铁大桥勘测设计院集团副总工程师、五峰山长江大桥总设计师徐恭义,中铁大桥局集团有限公司副总工程师、五峰山长江大桥项目部总工程师冯广胜作为设计和施工代表接受现代快报记者采访。五峰山长江大桥位置为何被称为“最佳”桥位?“最佳”建桥位为何又难建?轻柔的悬索桥怎样稳稳地跑高铁?他们这样说。

通讯员 邓达 王帮琴 常美兰 现代快报+/ZAKER南京记者 李娜/文 赵振宇 吉占莉供图

轻柔的悬索桥怎样稳稳地跑高铁?

五峰山长江大桥设计建设者揭秘



五峰山长江大桥

**“最佳”桥位要求很苛刻
建悬索桥是最佳选择,
但没有工程案例可参考**

五峰山长江大桥是连淮扬镇高铁的关键性控制工程,作为我国首座公铁两用悬索桥,也是世界上运行速度最快、运行荷载最大的千米级跨度公铁两用悬索桥,大桥从“诞生”起就备受关注。大桥所在的长江镇江段,宽度仅1200米,是江苏省境内河道最窄、建桥最为经济的地方。

“这里是为铁路大通道规划预留的过江桥位,但是过去没有能力修建超大跨度铁路桥。”据徐恭义介绍,这一“最佳”桥位要求很苛刻,因为水道被束窄,航道十分繁忙,要修铁路桥,水中不能修桥墩,要求一跨过江,这意味着跨越能力大的悬索桥是最佳选择。但悬索桥一跨过江,又要跑高速铁路,这在国际上都没有先例,所以这一桥位预留了半个多世纪。

徐恭义解释,悬索桥的优势是跨越能力大,劣势是荷载作用后变形大,容易晃动。但高速铁路行车要求非常平稳,对高速铁路桥梁的一些技术标准和指标要求也相当高,加之没有工程案例可以参考,未知数非常多。后来,他把单薄的扁平桥板改成立体的空间桁架,让柔软的悬索桥板变“硬”,再通过一系列合理的结构设计和准确的理论分析,提高了结构受力稳定性和抗风安全性,解决了悬索桥在高速行驶和大风作用下容易晃动的难题。

考虑到黄金水道的正常通航,五峰山长江大桥采用8车道高速公路+4线铁路、一跨过江的悬索桥设计方案。大桥全长6.409公里,主桥最大单跨1092米,铁路设计行车时速250公里,高速公路设计时速100公里。

在此前的联调联试中,铁路部门以多种方式反复测试,已经平稳运行近百天,还创造了时速最高275公里平稳通过大桥的世界纪录,各项指标均达到预期设计目标要求。

**高标准、新技术、新工艺
五峰山长江大桥建得又快又结实**

“跨度超千米,加上桥位的特殊地质,决定了大桥的施工难度非常大。”据冯广胜介绍,五峰山长江大桥的两个主塔、两个锚锭,因为特殊性带来技术的复杂性。而在上部结构建设中,因为铁路悬索桥在国家桥梁建设中没有先例,也没有现成的规范可以用,建设过程中是一边施工一边摸索。

五峰山长江大桥于2015年开建,经历了“2018年5月15日,主塔成功封顶;2019年12月26日,主桥钢梁实现合龙;2020年4月22日,连镇线双线轨道正式拉通,8月11日到14日,顺利完成荷载试验”等重大节点。五年多来,中铁大桥局采用一系列新结构、新材料、新工艺、新技术、新装备,保证大跨度桥梁的安全和施工质量。

冯广胜举例,在4号墩建设中,地质的复杂性决定了要使用超长桩,而最长桩的地下深度有138米。如果按照现有规范,桩的倾斜度控制指标为不大于1%,但那样到达桩底时,桩的净间距只有20厘米。稍有差池,施工中就会引起塌方。为了保证施工质量,他们把桩的倾斜度指标严格到3‰以内,桩底净间距扩大到两米多。再比如在大节段施工中,采用了两节间大节段的整体制造与吊装的新办法,使得钢桁梁只用了53个节段。而这些成百上千吨的“庞然大物”都是在制造厂里整体制作出来的,现场只要像搭积木一样进行拼装。也正因此,中跨从去年9月24日开始吊装第一片梁,到12月26日钢梁吊装完毕,并实现合龙,只用了不到3个月的时间,施工速度非常快。

现代快报记者了解到,为了让大桥的各个部件都很结实,大桥采用了一系列新材料和新工艺。例如,大桥试用了新型U肋板与面板的全熔透焊接工艺,用以解决焊缝容易疲劳破坏的难题;在铁路道砟下方采用不锈钢复合钢板新材料,用以解决钢板的锈蚀问题;采用新的不锈钢复合钢板焊缝超声检测方法,用以解决复合钢板焊缝缺陷检测定位不准的问题。此外,大桥还研发了满足直径1.3米主缆紧缆需求专用的紧缆及缠丝设备、满足钢梁架设需求的单机吊装能力达900吨的缆载吊机等新设备。

**一座开创性的桥梁
带动更多的铁路桥
使用悬索桥这一桥型**

继1968年建成的南京长江大桥,和今年建成通车的沪苏通长江大桥之后,五峰山大桥是长江江苏段第三座公铁两用大桥。在路网上,它是连接连淮扬镇铁路和京沪高速公路南延的关键节点工程,对于构建苏北快速铁路网,推动苏中苏南融合发展,推进宁镇扬同城化有着重要意义。

“一个铁路桥位预留半个世纪,说明这个位置的合理性,将来从北京到上海也是一条捷径。”徐恭义认为,五峰山长江大桥的建成通车,可以极大分流京沪高铁的交通压力,完善沿海大通道的主干路网布局。同时,在江苏又连接连淮扬镇高铁,作为江苏竖轴线上的“脊梁骨”,对周边经济的发展有着重大的促进作用。

不仅如此,五峰山长江大桥的建成,还填补了世界高速铁路悬索桥、中国公铁两用悬索桥和中国铁路悬索桥三项空白,并在国际范围内率先建立起中国高速铁路悬索桥的设计方法、计算理论和相关技术标准。

“五峰山长江大桥是一座开创性的桥梁。”冯广胜表示,大桥建成后将带动更多的铁路桥使用悬索桥这一桥型,目前已经开工的川藏铁路大渡河特大桥就是使用这样的悬索桥桥型。



扫码看视频