

上海长江隧桥起于浦东新区的五号沟,以隧道形式穿越长江口南港水域达到长兴岛,然后以桥梁形式跨越长江口北港水域到达崇明区的陈家镇,全长 25.5 公里。2009 年 10 月 31 日建成通车,不仅大大缩短上海市区到崇明岛的时间,也让越过长江,变得风雨无阻。

■ 上海长江大桥
本版摄影 徐程 郑宪章

白龙过江

雄踞江海之界 飞架陆路通途

本报记者 裘颖琼

如今,从上海市区开车前往崇明岛,上海长江隧桥是必经之路。这条建成通车已近 8 年的世界最大隧桥结合工程,结束了崇明岛成岛一千多年以来,没有通往大陆的陆上通道历史,更是为其打通了一条飞速发展的通衢大道。

市公安局交警总队昨日透露,上海长江大桥钢桥面维修工程主体施工现已结束,剩余部分辅助工程正在施工,并将于本周四提前竣工。届时,长江大桥将恢复正常通行。

陆路相接 打通命脉

在很长一段时间里,上海市区与崇明岛往来的交通工具就是长江轮渡。但轮渡容易受天气影响,遇到大风、大浪、大雾等恶劣天气便要停航,一年总有十来天,崇明与市区的交通完全被切断。

直到 2009 年 10 月 31 日,上海长江隧桥工程建成通车,崇明岛从此与上海市区“陆路”相接。按照隧道 80 公里/小时、大桥 100 公里/小时的设计时速,越过长江只需要 18 分钟。这一工程,把上海市中心人民广场至崇明岛的路程时间,由原来的 4 个多小时,缩短为 45 分钟。

来往两地也很少再受到天气影响。即使在雾天,所有轮渡都停航了,长江大桥上仍有“秘密武器”——间隔 30 米一盏的黄色频闪 LED“雾灯”,可以引导车辆通行。另外,设计成波浪起伏并呈反向“S”形的长江大桥,可以抗击 17 级大风。

路通了,去崇明岛欣赏美景、农家乐的游客出现了爆发式增长。长江隧桥开通后一周之内赴崇明岛的游客就突破了 30 万人次,而近几年长江隧桥更是“逢节必堵”。据统计,2017 年上半年,长江隧桥工作日全路段日均流量

达 3.78 万辆次,较去年同比增长 8.39%;双休日日均流量达 4.421 万辆次,较去年同比上涨 9.21%。最高日流量为清明节期间的 4 月 3 日,出入口流量达 7.17 万辆次。

根据规划,长江隧桥不仅是崇明的越江通道,也是 G40 国家高速即上海至西安高速公路的重要组成部分。上海长江隧桥的建成,改善了长江口越江交通状况,优化了上海交通网络体系,打通了国家沿海交通大通道,也对加快崇明现代化生态岛建设,促进上海城乡一体化,推动长江流域的经济发展起到了重要作用。

不过,经过近 8 年的运行,上海长江大桥出现较多坑塘、裂缝。今年,主桥面首次大修。不同于以往简单的“表皮修补”,而是进行彻底的“换肤”,将原有的环氧沥青路面更新为“防水粘结层+浇注式沥青混合料+高弹性 SMA 沥青混合料路面”的铺装结构。9 月 21 日,维修工程将提前竣工。展新颜的长江大桥将变得更加“健康长寿”。

南隧北桥 天人合一

在上海市区和崇明岛之间建设越江通道,需要跨越 15 公里宽的长江。曾经参与长江隧桥建设、现为上海城投公路投资(集团)有限公司高级工程师的田海洋回忆道,当时提出的工程方案有十多个,归纳起来大致分为三种:一种是全桥方案,建议一桥飞跨;一种是全隧方案,建议一隧穿越;还有一种就是南隧北桥方案,即以隧道形式穿越长江口南港水域,以桥梁形式跨越长江口北港水域。

最终采取“南隧北桥”方案,是由长江入海口水道形态和功能决定的。南港是优良的深水港,是大吨位集装箱船舶进出上海港的必经通道,如果在这里建造大桥,无论是长达四年多的建设期,还是之后漫长的使用期,都会影响上海长江主航道的通行。挖隧道虽然难度大,但它最大的好处就是不会影响航运,对黄金水道一点都没有妨碍。

“南隧”全长 8.95 公里,其中穿越水域部分 7.5 公里。建造隧道,就要用盾构机来挖土掘进,然而 7.5 公里漫长的黑暗世界,能否一次成功很难想象。当时有专家提出在江中建一个人工岛,让盾构机可以停歇检修,然而这个提议遭到了水文专家的反,因为江中设岛会改变周边水流的流向,对生态造成难以预计的破坏。最终,两台盾构一次性连续掘进 7.5 公里,不设中间检修井,施工中轴线偏差在±75 毫米标准以内,这在世界上绝无仅有。

汽车驶出长江隧道便进入长兴岛,开过 2.1 公里的大桥连接段,进入长江大桥桥面——在一望无际的长江口,上面是白云飘浮的蓝天,下面是滚滚不息的江水,高 212 米的“人”字主塔坐落,“天人合一”,简洁和美,流畅的桥面从主塔腰际穿过,被 192 根宛如琴弦般的斜拉索稳稳拉住。大桥全线还有一个反向“S”形弯,这种桥梁的线型布置,考虑了对水

流的影响,造型优美,又满足环保要求。

由于地处万里长江入海口的特殊位置,上海长江大桥又被称为“万里长江第一桥”。除了大桥本身漂亮的线型,晚上的灯光效果更使它增辉添彩。在夜间,全长约 10 公里的大桥在海面上勾勒出一条“江海之界”的光带,大桥桥身下方靠长江的一侧采用黄色 LED 光带,临大海一侧采用蓝色 LED 光带,既能为往来船只和飞机提供警示,又形成了一道独特的风景线。

由于长江大桥不设专门的观景平台,有兴致的市民游客可以在长兴岛服务区或驶离高速公路后,从两岸江堤远眺大桥雄姿。

公轨结合 世界首创

2005 年,正在建设中的长江隧桥接到了一项重要任务——预留轨道交通空间,以满足崇明三岛建设发展目标,和节约资源、集约化建设需求。

这无疑是一个巨大的挑战。轨道交通是铁路的荷载方式,和公路交通大不相同,布置在同一梁面上难度很大。国内外虽然有轨道与公路共享一座大桥的例子,但大多是分上下两层运行,因为钢轨和公路桥面在热胀冷缩条件下,伸缩度大不相同,桥面变形容易拉断钢轨,而钢轨的伸缩作用力传导至桥面,也会折损桥面的寿命。但对于正在建设中的长江隧桥来说,现在不得不让轨道交通与公路交通并驾齐驱。

经过产学研联合团队的深入研究和专家决策,一个方案优化

出台——把原来大桥上的紧急停车道改造成轨道预留空间,放在大桥的外侧,形成了世界首条公轨合—的大桥。此外,特别定制的大位移伸缩缝,犹如一个巨大的弹簧,最大位移量达到 1760 毫米,不仅可以中和钢轨与公路桥面不同的热胀冷缩系数,还能承受轻轨过桥所产生的振动。

同样的问题也出现在直径 15m 的长江隧道中。按照原先设计,长江隧道分为上下两层:上层为三车道的行车道,下层为救援车道。设计人员通过优化断面,最终把下层空间的中间部分,作为轨道交通的预留空间,左右两侧是 22 万伏电缆通道及人员疏散通道,从而使长江隧道成为世界上隧道空间利用率高的大型隧道。

在最新出炉的《崇明 2040 规划草案》中,崇明发展规划明确将新建一条西线越江通道,与上海长江隧桥形成东、西呼应双通道格局。其中,东线通道由 G40 沪陕高速和轨道交通崇明线组成,主要承担陈家镇、长兴岛等东部乡镇的对外联系功能;西线通道由 S7 沪崇高速和轨道交通沪崇线组成,主要承担城桥镇等西部乡镇的对外联系功能。

田海洋透露,长江隧桥预留的轨道交通空间如何用、怎么用,政府相关人员和专家目前正在研究和讨论。但从当时来看,长江隧桥预留轨道交通这一举措,是具有前瞻性的。在没有前例可循的境况下,最终实现了公轨共面,取得了一批具有前沿性的科研成果和较大推广应用价值的工艺、质量检验标准,也为我国今后其他跨海连桥的隧桥结合工程创新化、集约化、生态化建设,进行了有益探索。

也许在不远的未来,我们可以搭乘轨道交通前往崇明,不仅可以更快一些,沿途还能欣赏到不一样的风景。