



(孙佳骏 摄)

人物名片

何川，中国工程院院士，西南交通大学首席教授、博士生导师，主要从事大型复杂隧道的结构分析与安全控制研究。



扫码看视频

核心观点

- 一大批国产新技术出自国内的设计、施工、装备企业及大专院校、科研院所等
- 建好，相对是一个短的过程；运行，是一个超过100年的长的过程
- 甬舟海域独特且复杂的地质与海洋环境，驱动着我国在桥梁隧道领域进行针对性创新
- 甬舟铁路和甬舟高速复线二期建成后，可加快完善国家综合立体交通网布局，进一步强化宁波与上海、杭州、舟山等环杭州湾地区的交通基础设施互联互通

甬舟海域金塘水道，巨轮穿梭不息。

接下来5年时间里，这条宁波舟山港重要的运输通道之下，将会有两条世界级海底隧道建成通车。

一条是在建的甬舟铁路金塘海底高铁隧道，一条是即将开建的甬舟高速复线二期金塘海底公路隧道。

日前，甬舟高速复线二期项目盾构机选型专家论证会在宁波召开。

中国工程院院士何川等7名国内隧道工程、盾构技术领域权威专家齐聚，围绕盾构机选型展开深度研讨。

在“世界之最”扎堆的甬舟海域，“中国方案”如何攻克海底隧道难题？记者在论证会间隙专访了何川院士。

记者 孙佳骏 沈 莉
通讯员 李桂香

除署名外图片由通讯员提供

何川：在“世界之最”扎堆的甬舟海域“中国方案”攻克海底隧道难题



甬舟高速复线二期金塘海底公路隧道示意图。



建设中的桃夭门公铁两用大桥。

A “非常利器”，百分之百国产化

记者：相较于甬舟铁路金塘海底高铁隧道正在掘进的“甬舟号”盾构机，甬舟高速复线二期在盾构机选型上有哪些不同？

何川：在讨论盾构机选型有哪些不同之前，需要先弄明白，甬舟高速复线二期金塘海底公路隧道（简称公路隧道）和甬舟铁路金塘海底高铁隧道（简称高铁隧道）有哪些不同。

首先，高铁隧道是“一管隧道”，简单来说就是“一个洞”，高铁在管道里对向行驶。公路隧道则是“双孔”。

其次，高铁隧道建成后的结构外径是14米，公路隧道的结构外径是15.7米，多了近2米。也就是说，在施工过程中，公路隧道开挖直径超过16米，难度相当大。

再次，公路隧道设计运行时速为80公里，长度达到11.6公里。其中，采用盾构法施工的长度达9942米。所以，它的建设规模在目前高速公路海底隧道里是全世界最大的。

体量大了、长度更长、埋得更深，所以，用于两条隧道施工的主要技术装备——盾构机，最大的区别在于公路隧道盾构机采用的是常压刀盘设计，更加侧重于应对高渗透性地层和水压挑

战，高铁隧道则采用带压刀盘设计。

盾构机是个庞然大物，挖进姿态稍稍偏移，就会带来特别大的影响。盾构机在设计时，要对控制系统、运行状态系统、监测检测系统进行全面升级。

此外，使用盾构机的数量不同。铁路隧道采用两台盾构机双向掘进，而公路隧道采用四台盾构机。

目前，掘进公路隧道的盾构机选型基本已经确定，且完全是由我们国家自主设计、自主制造。令我欣慰的是，以前很多大型盾构隧道建设需购置国外装备，这一次，国内主要的盾构机厂家都参与了此次选型。



“甬舟号”超大直径盾构机。



甬舟铁路金塘海底高铁隧道内部施工现场。

B 创新技术,大批量“上新”

记者：甬舟高速复线二期金塘海底公路隧道建设面临怎样的技术难题？

何川：这条公路隧道具有“超大、超长、超深”的特点。举例来说，存在超大直径（16米级）、超高压（约0.9兆帕）、海床冲淤幅度大、穿越上软下硬地层距离长、需海中对接等复杂建设因素，同时，超长海底隧道通风、防灾减灾、救援等问题突出。

该隧道将采用16米级超大直径盾构机长距离频繁穿越硬岩、软岩、软土等复杂地质。其中，岩石主要是凝灰岩，石英含量高、硬度大，对刀具、刀盘及内置的螺旋系统、泥水循环系统等，都会造成磨损，从而出现对装备的过大消耗；

软土黏性大，很容易糊住刀盘、刀具，导致其失灵。

最终，我们还要实现深海高压环境下毫米级精度的精准对接。隧道上方是航道，不可能再造一座岛、建个竖井帮助对接，技术难度达到世界级水平。

记者：近年来，我们一直在强调技术国产化。针对您刚刚提到的一些难题，我们“上新”了哪些国产化技术？

何川：为解决这些难题，我们拟定了一大批新技术。这些技术都出自我们国内的设计、施工、装备企业以及大专院校、科研院所等。

我简单介绍三个：一是大盾构防滞排技术，采用

“螺旋机+碎石箱+碎石机”的创新组合配置，缓解渣土滞排难题。

二是结构防蚀防水技术。隧道整体是泡在海水面里的，如何保证它的耐久性？建好，相对是一个短的过程；运行，是一个超过100年的长的过程，所以结构的耐腐蚀，尤其是抗海蚀能力很重要。

三是盾构渣浆绿色高效处理技术，采用盾构废弃泥浆“提浓+压滤”技术，日废浆处理效率提高50%，滤饼的含水量降低至30%以下，实现水资源循环利用，确保盾构机掘进过程的绿色与高效。

C 以大项目筑牢高质量发展硬支撑

记者：除了这两条海底隧道，西堠门公铁两用大桥、桃夭门公铁两用大桥……甬舟海域“世界之最”扎堆，您认为有哪些原因？

何川：甬舟海域独特且复杂的地质与海洋环境，海床基岩裸露倾斜、覆盖层缺失，岛礁密布且水文条件复杂，对工程抗风、抗浪、抗腐蚀能力提出极致要求，驱动我国在桥梁隧道领域进行针对性创新，如金塘海底公路隧道的超大直径盾构技术等，最终让诸多世界级工程在此落地。

记者：从长远来看，金塘海底公路隧道的建设能为后续类似工程提供哪些宝贵经验？

何川：金塘海底公路隧道建设累积的经验，将为我国未来超大型海峡隧道建设提供重要参考。例如交通基础设施标准化、智能化、工业化；采用新技术、新设备、新材料、新工艺等，将绿色理念体现在设计全过程；强化永久性设施与临时性设施在施工过程中结合使用，推进建养一体化，降低全生命周期资源消耗等。

记者：甬舟铁路和甬舟高速复线二期的建成，将对甬舟一体化及区域交通格局带来哪些变化？又如何赋能宁波发展？

何川：甬舟铁路和甬舟高速复线二期建成后，可加快完善国家综合立体交通网布局，进一步强化宁波与上海、杭州、舟山等环杭州湾地区的交通基础设施互联互通，为长三角一体化、浙江高质量发展建设共同富裕示范区等重大国家战略及中国（浙江）自由贸易试验区、宁波现代化滨海大都市建设、甬舟一体化推进等提供硬支撑。

此外，金塘水道是宁波舟山港重要的运输通道，随着沿海通道的建设，我相信会促进沿岸沿线经济进一步腾飞。

关于宁波高速公路危险货物运输车辆限行规定的公告

(2025年第101号)

根据《中华人民共和国道路交通安全法》《危险化学品安全管理条例》等法律法规规定,对危险货物运输车辆在我市高速公路的限行规定汇总如下:

- 一、限行时间:全天00:00-24:00。
- 二、限行路段:
1.S5杭甬高速公路(高桥枢纽-宁波东枢纽段)
2.S1甬台温高速公路(姜山北枢纽-宁波东枢纽-五乡枢纽段)

- 3.G1523甬莞高速(咸祥枢纽-象山北枢纽段)
- 4.G1523甬莞高速(象山枢纽-茅洋枢纽段)

特此公告。

宁波市公安局交通管理支队
2025年10月28日

关于G15沈海高速奉化-宁海互道路段施工期间交通管制的公告

(2025年第99号)

受新建奉化互通A匝道桥上跨G15沈海高速主线钢梁安装施工影响,根据《中华人民共和国道路交通安全法》第三十九条、《公路安全保护条例》第五十一条的有关规定,决定对G15沈海高速奉化互通至宁海互道路段实施交通管制。具体措施如下:

- 一、2025年11月3日、11月4日、11月5日每天20:00至次日6:00,禁止机动车在G15沈海高速奉化互通-宁海互通段台州方向通行,奉化收费站、宁海北收费站往台州方向进口匝道关闭,受限车辆由奉化收费站下高速,经机场南路-余温线-G228国道-兴海北路-平安西路-宁海收费站上高速。宁波市方向前往台州、温州的车辆建议从云龙枢纽转至甬莞高速绕行。
- 二、2025年11月3日、11月4日、11月6日每天20:00至次日6:00,禁止机动车在G15沈海高速宁海互通-奉化互通段宁波方向通行,宁海收费站、宁海北收费站往

宁波方向进口匝道关闭。受限车辆由宁海收费站下高速,经平安西路-兴海北路-G228国道-余温线-机场南路-奉化收费站或梅林南路-梅林北路-余温线-机场南路-奉化收费站上高速。

如遇天气等特殊原因难以施工的,施工和管制日期顺延,管制时间不变。

请社会各界和广大群众给予理解和支持,提前规划出行路线,按照现场交通标识指示通行,确保安全有序。特此公告。

宁波市公安局高速公路交通警察支队
宁波市交通运输行政执法队
浙江交通集团高速公路宁波管理中心
沈海高速公路宁波西坞至麻岙岭段改扩建工程项目建设指挥部
2025年10月28日

关于G92杭州湾地区环线高速公路宁波戚家山至舟山金塘段项目北仑段施工涉管线登记的公告

新建G92杭州湾地区环线高速公路宁波戚家山至舟山金塘段项目北仑段位于宁波市北仑区戚家山街道富山南路与晋安路交叉口,由于施工建设需要,拟对电力、通信、供水、排水、燃气等既有管线实施迁改(位置见附图1);拟对本项目涉及源路、富山路盾构区间轮廓线外两侧25米范围内电力、通信、供水、排水、燃气、氮气、氧气、热力管等既有地下管线进行保护(实施区域见附图2)。为确保本项目建设顺利实施及相关管线安全,请相关权属单位于见报之日起5个工作日内,到浙江甬舟复线二期高速公路有限公司进行登记确认,逾期不予登记视作该地段内无新增管线及地下设施,由此可能造成的后果由权属单位自行承担。

联系人:陆梁波、王爱强
联系电话:13819845677、18600005764
联系地址:宁波市鄞州区环合中心1号楼12B
浙江甬舟复线二期高速公路有限公司
2025年10月28日

附图2:

