

世界真奇妙
晃动的大桥
□方 芳

近期，我国大桥似乎有点“飘”。4月26日，武汉鹦鹉洲长江大桥桥体发生波浪形晃动。一波未平一波又起，9天后，广东虎门大桥悬索桥也来了一波类似的“神晃动”，让大桥“飘”上了热搜。

虎门大桥被认为是上世纪桥梁建设领域的最高成就，它于1997年竣工通车，全长15.8公里，昼夜通车量为12万车次，完全由中国人自己设计施工，可以说是中国的骄傲。这样一座桥在大家心目中应该是坚不可摧的，桥面出现晃动让很多人觉得不可思议。

事实上，大桥抖动或晃动的状况时有发生——这是流体力学中重要的现象“卡门涡街”。它指的是一定条件下的定常来流绕过某些物体时，物体两侧会周期性地脱落出旋转方向相反、排列规则的双列线涡，经过非线性作用后，形成卡门涡街。如水流过桥墩，风吹过高塔、烟囱、电线等都会形成卡门涡街。

但是，真正让人们意识到“卡门涡街”在建筑、桥梁、飞机制造设计以及船舶领域的重要影响，当属1940年美国的“塔科马海峡吊桥事件”。

塔科马海峡吊桥垮塌

其设计师莱昂·莫伊塞夫因没有考虑到卡门涡街相关问题，继而引起桥梁共振，造成大桥轰然倒塌，成为现代桥梁建筑史上最为标志性的灾难。这也为后来的桥梁设计与建造敲响了警钟。此后的十年内，桥梁空气动力和空气弹性学出现并进一步完善。

桥面晃动是否影响安全

对于这个问题，据青海科技报报道，中铁四局集团市政工程有限公司总工程师周江认为，凡是根据抗风设计规范设计的现代悬索桥，只要风力不超过设计允许范围，其结构安全性是不用担心的。

5月6日上午，12人组成的专家组初步判断，虎门大桥悬索桥本次振动主要原因是由于沿桥跨边护栏连续设置水马，改变了钢箱梁的气动外形，在特定风环境条件下，产生的桥梁涡振现象。并认为悬索桥结构安全可靠，不会影响虎门大桥后续使用的结构安全和耐久性。

周江补充说，大桥仅会在特殊条件下产生较大振幅，不影响桥梁结构安全，但会影响行车体验感、舒适性，易诱发交通事故，所以封闭交通也是正常需求。

“基建狂魔”

值得骄傲的是，2000多年前，中国人筑长城、造皇陵、修运河，完成了一个又一个不可能的奇迹，2000年后，中国建高铁、架大桥、修铁路，同样实现了一个又一个辉煌的创举。在这次席卷全球的新冠疫情期间，中国人更是用了短短十天时间就建成了总建筑面积超过3万平方米，架设箱式板房近两千间，接诊区、病房楼、ICU样样俱全的火神山医院，向全世界宣告“中国速度”。

而在桥梁建造领域，中国取得的成就更是让其他国家望尘莫及。特别是最近十年来，中国桥梁以每年3万多座的速度递增，目前我国公路桥梁数量达83.25万座，全国桥梁总数达100万座，已成为世界第一桥梁大国，并且建成了一大批世界级的重大桥梁。世界前十名跨海长桥中中国占据多座。中国还负责设计建造了多座其他国家的桥梁，比如塞尔维亚泽蒙-博尔察大桥、马来西亚槟城二桥、马尔代夫跨海大桥、巴拿马运河三桥等。

这些事实都在向世界宣示，中国桥梁正在走向海外，中国造桥实力是得到世界认可的。而虎门大桥，这座飞架在珠江口之上的悬索桥，通行至今23年，经历过不知多少次强台风袭击仍然坚挺。毕竟虎门大桥工程作为重要交通枢纽，连接了珠江东、西两岸，广东省东、西翼的，是贯穿深圳、珠海、香港、澳门的咽喉。这种关键的交通枢纽容不得沙子。

目前，虎门大桥已经恢复交通了，我们也对“中国基建”抱有更多期待！

综合自：新浪网、中国青年网、藏地科普、军武次位面（微信）