

广东虎门大桥涡振风波

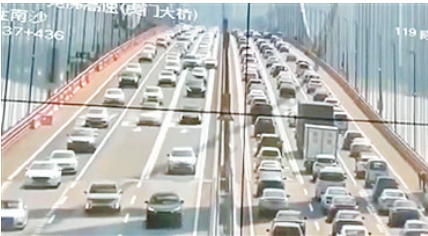
虎门大桥桥面在5月5日下午至5月6日中午出现涡振。记者5月8日从中国地震局获悉，广东省地震局利用强震动监测系统分析初步结果表明，虎门大桥箱梁主体结构在本次事件中未受到明显影响。

首次振动系受水马影响

5月5日下午2时许，虎门大桥悬索桥桥面发生振动。多段现场视频显示，有汽车在桥面正常行驶时，桥面突然开始起伏，波动十分明显。之后，大桥被封闭并禁止车辆通行，有多名工作人员在桥上展开测量工作。

广东省交通集团有限公司5月6日通报称，经专家组初步判断，本次振动主要原因，是沿桥跨边护栏连续设置水马，改变了钢箱梁的气动外形，在特定的风环境条件下，产生的桥梁涡振现象。

广州市气象局称，5月5日虎门大桥发生振动时附近风力较大，其中虎门大桥站15时至17时基本有6级至7级大风维持。虎门大桥大修办公室副总工程师



涡振发生时，有众多车辆正在桥面行驶，上下起伏。

张鑫敏在接受央视采访时，也提及天气因素，称18时许大桥周边风力降至5级。事发后桥面的水马被陆续撤离，桥面不再有明显振动。

大桥相关水域恢复通航

5月6日上午，虎门大桥再次出现振动。

桥梁设计专家和桥梁风工程研究专家、国际桥梁与工程协会主席葛耀君介绍，近两日的振动均属涡振，但经与现

场人员及其他桥梁专家沟通得知，5月6日的涡振程度，比前一日轻。他推测，更可能是因为桥的某个受力性能发生变化，或桥的机械阻尼、结构阻尼变小等因素。“后续涡振的成因，专家组依旧在等测量数据。”

5月7日下午，广东海事局经报请上级部门核准，于5月7日16时30分开始，虎门大桥通航水域恢复通航。

大桥主体结构未受明显影响

强震动监测系统观测数据显示，从5月5日13时开始，大桥箱梁竖向加速度和位移监测数据出现较为显著的变化，达到日常振动幅值约2~6倍，竖向位移最大达到44.61厘米，至当天19时后振动明显减小；从加速度功率谱的变化情况看，大桥箱梁结构主要自振频率在事件前后未发生明显改变，事件过程中振动能量主要集中在0.362赫兹（Hz）。初步分析结果表明，大桥箱梁主体结构在此次振动事件中未受到明显影响。

综合《新京报》、中新网

新闻 1+1

三问虎门大桥异常“抖动”

虎门大桥为何振动？是否安全？何时恢复通车？记者对这些公众关心的问题进行了追踪。

一问：为何还有振动

5月5日下午大桥发生明显振动后，专家组当日初步判断，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，产生了桥梁涡振现象。

中交公路规划设计院教授级高工、桥梁专家吴明远说，悬索桥的截面是流线型的，而大量设置的水马使得流线型的钢箱梁钝化了，所以容易发生涡振现象。

记者采访了解到，振动发生时，大桥管理部门正在进行悬索桥吊索更换养护，确实在大桥的跨边护栏设置了水马。此后，相关单位采取应急措施撤除了水马。

5月6日上午10时至11时许，记者在距离虎门大桥约200米的江岸上看到，桥面仍有振动，肉眼清晰可见。为何在水马撤除后，大桥仍有振动？

“虎门大桥悬索桥888米这么长的主跨，它的重量在1.5万吨以上，是非常重的。涡振产生以后，它的阻尼相对来说却比较小，所以需要足够的时间才能平息下来。”吴



虎门大桥上的水马（红圈内）。

明远说。

虎门大桥副总工程师张鑫敏打了个比方，这就像一根很粗的绳子在抖动一样，荡起来之后它不会立即静止。

截至5月7日上午11时许，监控画面显示桥面仍有轻微振动。

二问：大桥安全吗

虎门大桥振动现象发生后，引发公众担忧：桥会不会塌？车还能不能走？

广东省交通集团有限公司5月6日发布通报说，根据现有掌握的数据和观测到的现象分析，虎门大桥悬索桥结构安全，此次振动不会影响虎门大桥悬索桥后续使用的结构安全和耐久性。

吴明远说，悬索桥会有两种震动，一种是影响行车舒适性的涡振，一种是影响

桥梁安全的颤振。“虎门大桥已运行23年，此次振动是低风速下产生的涡振。”

同济大学土木工程学院桥梁工程教授葛耀君说，大桥有监测涡振影响，且设置了容许的阈值。虎门大桥的振动幅度，相对来说不算很大。

三问：何时恢复通车

在此次因振动而备受关注前，虎门大桥一直与“堵车”联系在一起。作为连接珠江口东西两岸的重要通道，虎门大桥车流量常年饱和。

5月5日发生振动后，当天有关部门就对大桥采取了双向封闭临时管制措施。截至5月7日15时，大桥仍处于封闭状态。对于珠三角的众多车主而言，人们很关心大桥何时能恢复通车。

参与大桥技术研讨的专家提出建议，基于结构安全性总体受控的判断，建议尽早恢复交通。5月6日，交通运输部专家工作组已到现场指导。具体开放时间有待专家组现场最后确定。

此外，记者了解到，随着运营时间的增长，加上长期超负荷运行，管养单位已准备对虎门大桥组织大修。 据新华社



5月7日，海事部门的船在虎门大桥附近水域巡逻。

新闻名片

虎门大桥

虎门大桥位于珠江口狮子洋上，连接广州市南沙区和东莞市虎门镇，是粤港澳大湾区一条重要的跨海大桥。桥面双向六车道，主跨为888米的钢箱梁悬索桥，净空高度60米。2018年日均车流量为17.52万辆标准车次，为设计饱和流量的2.2倍。

虎门大桥建设规模大，结构新颖，受外界环境影响大，无论是设计还是施工均为国内首次尝试，在我国桥梁史上有特殊的地位。虎门大桥项目不仅获得詹天佑土木工程大奖，更有数项技术获广东省科技进步奖和国家科技进步奖。

名词解释

涡振

究竟什么是涡振呢？虎门大桥钢梁设计者之一、西南交通大学土木工程学院教授郑凯锋解释，通俗地说，风经过一个断面受阻后，会产生风的漩涡，在梁体局部形成风的漩涡后，由漩涡力的积累导致的梁体振动，即为涡振。他认为，特定风场在特定梁体截面导致涡振是根本问题。此次异常振动与梁体截面上的施工隔离带有很大程度的关联。

延伸阅读

多地曾发生悬索桥起伏情况



俄罗斯伏尔加河大桥发生“波浪式起伏”。

记者检索梳理发现，大桥波浪形晃动的事件时有发生。

武汉市鹦鹉洲长江大桥曾在今年4月26日出现上下波形晃动。多名网友当时途经大桥，称“就像晕车了一样”。后专家研判认为，桥梁异常振动系特定风况引起，振幅在设计允许范围内，桥梁结构运行正常。

2010年5月，俄罗斯伏尔加河大桥发生“波浪式起伏”，并发出震耳欲聋的尖锐声。从视频的画面来看，桥梁振动形式为对称竖向弯曲振动，并伴随有稍微地扭转变形。在大桥振动停止后，桥梁专家检查了桥梁各处道路和围栏等，发现桥梁无裂纹、无损伤。

日本东京湾大桥也曾发生过涡振现象，在桥面的汽车上下晃动。

晚综