

FLUTTER AND BUFFETING CONTROL OF LONG-SPAN BRIDGES

Gu Ming Xiang Haifan

(Tongji University, Shanghai, 200092)

Abstract Long-span bridges are tending towards longer and more flexible. With the increase of bridge spans, study on wind-induced vibrations of these bridges has been a problem of great concern. In this paper, the achievements of study on wind-induced vibration, especially on flutter and buffeting, of long-span bridges gained by the authors are introduced based on a brief review of the recent research situation in this field.

Key words long-span bridges, flutter, buffeting, wind-induced vibration control, aerodynamic countermeasure, mechanical dampers, tuned mass dampers

·封面说明·

雅鲁藏布大峡谷

雅鲁藏布大峡谷地区包括西藏林芝地区的墨脱、米林、林芝和波密县的范围。其最直观醒目的特点是围绕着南迦巴瓦峰作了个奇特的马蹄形大拐弯。在南迦巴瓦峰(海拔 7 787 m)和加拉白垒峰(海拔 7 257 m)之间,大峡谷的深度为 4 817 m,离开南迦巴瓦峰以后继续以峡谷形式切割在青藏高原的东南坡面上,总长度达到 504 km,其规模远大于美国的科罗拉多峡(长 440 km,深 2 133 m)和秘鲁的科尔卡峡(深 3 200 m)。

1998 年 10—12 月,中国科学考察人员首次全程徒步穿越大峡谷,同时测定了大峡谷作为世界之最新的全新数据,并证实和发现大峡谷核心无人区河段有 4 大瀑布群,在地学和生物学的环境和资源考察上也取得了不少新的发现。

大峡谷切开了喜马拉雅山和青藏高原的巨大地形屏障,使南部的印度洋暖湿气流得以进入高原内部,从而成为青藏高原上最大的水汽通道。充足的水分和热量使藏东南地区成为高寒荒漠中一处以绿色为基底的高原“绿洲”,被誉为西藏的江南。

大峡谷地区的高山峡谷地形造就了从高山冰雪带到低河谷热带季雨林带,垂直方向上出现 9 个自然带,蕴含的生物资源极为丰富。据统计,大峡谷地区集中分布着青藏高原 60%—70% 的物种种类,如维管束植物有 3 600 余种、昆虫有 2 000 余种、大型

真菌有 400 余种、绣菌有 200 余种。此外,大峡谷下段热带、亚热带低山河谷环境下的物种更是雪域高原的优势资源,被视为是高原上的“西双版纳”、“植物类型的天然植物园”。众多物种在这里云集、起源和分化,因此,大峡谷地区也被称作是“物种的基因库”。

以南迦巴瓦峰为中心的大拐弯峡谷地区出露的是一套中、深程度的变质岩系,所测的同位素地质年龄为 7.4 Ma,与其南侧印度地台的地质年龄相仿。该区以强烈的地震活动和众多的高温热泉为特点的地貌表明该区的现代地壳运动十分强烈,据测南迦巴瓦峰地区的平均隆升速率达 3 cm/y。

雅鲁藏布大峡谷中还集中分布着雅鲁藏布江 2/3 以上的水力资源。从西兴拉到帕隆藏布汇入口之间约 20 km 的河段,有 4 处大的河床瀑布群,其中藏布巴东瀑布群和绒扎瀑布群中的单体瀑布落差均高达 30—35 m,这里单位河段水能蕴藏量平均达到 13.86 kw/km,为世界同类大河之最。计算的整个大峡谷天然水能蕴藏量竟高达 6 880 余万千瓦,外加峡谷、拐弯等有利的工程地貌条件,使得峡谷区丰富的水力资源具美好的开发前景。

(杨逸畴 供稿)