

桥梁结构的系统研究 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/91/2021\\_2022\\_\\_E6\\_A1\\_A5\\_E6\\_A2\\_81\\_E7\\_BB\\_93\\_E6\\_c58\\_91048.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/91/2021_2022__E6_A1_A5_E6_A2_81_E7_BB_93_E6_c58_91048.htm)

摘要：本文用系统研究的思想来系统地理解桥梁结构的一些新领域。分析表明桥梁结构是一个要素和结构复杂、具有生存环境和结构功能的动力学系统。系统研究思路已应用于桥梁结构系统识别和健康监测，通过主动施加外部能量来实现对系统的控制。桥梁结构系统具有分形特征，分维值对结构非线性的描述是一个有效的工具。关键词：系统 桥梁 分形

一、系统论 1945年贝塔郎菲提出了一般系统论的新思维，随后维纳、申农分别提出了控制论和信息论，从而使得人们对事物整体和部分的关系看法由机械整体性发展到系统整体性。60~70年代间，系统科学出现了耗散结构论（普里高津）、协同论（哈肯）、超循环论（艾根）和突变论（托姆），主要讨论系统的存在、发展和消亡，强调任何一个净化系统都能够自行组织，并且不同要素之间具有协调作用。70年代以来，对系统最核心的问题即系统机制的研究得到广泛关注，出现了对系统机制解释的混沌理论、分形理论、孤波理论等，构成了系统动力学理论，主要考察系统的非线性机制。凡物皆系统，考察任何系统都要对其要素、结构、功能、环境等方面进行分析。系统具有以下主要特性：加和性和非加和性；整体不等于部分之和；整体功能取决于要素、结构和环境；结构决定了系统的功能。系统处于非平衡态，需要外加的能量（或信息）来维持，因此，能够产生新的结构的系统一定是开放的。系统远离平衡态失稳以至形成新的结构要依赖于非线性

的反常涨落。涨落在远离平衡时起驱动作用，不可逆性会导致新的结构，产生新的质。系统论已被应用于很多领域，本文旨在应用系统研究的思想来系统地理解桥梁结构的一些新领域，进而将系统机制理论引入桥梁系统的研究。

## 二、桥架结构系统

桥梁是由多种材料、不同结构组合而成的复杂系统。桥梁结构系统的要素、结构、功能及环境的简要示意图。桥梁结构系统是桥梁工程大系统的一个子系统，不同的桥梁结构体系又构成各个更低层次的子系统。要素中的各种基本构件也构成一个层面上的系统，有其自身的要素、结构、功能和环境。桥梁结构系统整体不等于部分之和。单个基本构件，比如单个梁构件，是无法实现跨越峡谷甚至海峡的目的的，而多个构件按照一定的构造规则组成悬索桥或斜拉桥就可以实现。结构系统的整体功能取决于构件单元、结构体系和环境状况，其中起决定性的是系统的结构，通常只有大跨斜拉桥和悬索桥才能作为跨海大桥的候选桥型，对抗震性能要求较高的地区，应选用抗震性能较好的结构系统，如连续刚构、斜拉桥等，或对连续梁等桥型进行结构的改进，设计支座单元，达到减震目的。耗散结构理论认为，在远离平衡状态的非平衡区内，在非线性的非平衡作用下系统演化方向是不确定的，系统的平衡可能失稳，发生突变或分叉，系统呈现出新的结构稳定状态。这种结构是一种非平衡的结构，接受环境注入系统的负熵流才能稳定。桥梁的非线性行为同样体现了这一思想，桥梁的失稳为系统突变所致，地震荷载作用下的桥梁系统的延性抗震性能也是结构非线性性能的体现。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)