

斜系杆拱桥及内力分析 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\\_96\\_9C\\_E7\\_B3\\_BB\\_E6\\_9D\\_86\\_E6\\_c58\\_91046.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/91/2021_2022__E6_96_9C_E7_B3_BB_E6_9D_86_E6_c58_91046.htm) 摘要：本文提出了斜

系杆拱桥的设计思想，并采用空间有限元方法对该结构恒载内力进行了详细计算分析，初步得出了不同构件随斜度变化的内力特性。旨在对该结构形式提出初步的研究结果，期望起到抛砖引玉的作用。关键词：斜系杆拱桥 结构分析 内力特性

### 一、前言

随着我国公路事业的迅速发展，我国的桥梁建设亦突飞猛进。在理论研究、设计施工技术及材料研究应用等方面都取得了快速的发展和提高，桥梁结构形式也在不断地被赋予新的内容和活力。正由于钢管混凝土、预应力技术和各种桥梁施工方法等在下承式系杆拱桥中的应用，同时由于其自身的结构特点，使该结构在国内各地得到越来越多的应用和研究。下承式系杆拱桥较多的做成两片拱架结构，或者做成单承重面拱架结构；当桥面宽度较大时，有时设置三片拱架，或者做成分离的两幅系杆拱桥。该桥型一般都是正交布置的结构形式。由于近年来公路等级的提高，路线线形技术要求也相应提高了，使路线与河道经常形成斜交的情况，对于40m跨径以内的桥梁，根据需要，一般可以把桥梁布置成与路线一致的斜交结构形式，像斜板梁桥、斜T梁桥及斜组合箱梁桥等。更大跨径时，斜支承连续梁桥及斜连续刚构桥等也可采用，并已有一些这方面的桥例，在拱式体系中，有斜上承式肋拱桥。斜石拱桥等形式。这些构造处理可以缩短桥长、路桥连接顺畅、减小全桥工程量、节约造价。而当路线与河道为斜交时，从总体上考虑采用系杆拱桥结构形式

时，譬如主跨要求较大而又不需做边跨、通航要求较高、桥面标高受到限制等时，若斜交正做，则肯定要加大桥梁跨径，这样使得系杆及桥面加长，桥面板及内横梁数量增加，吊杆数也要增多，拱肋跨度必然加大；同时由于跨径变大，使得结构内力增大，材料用量增多；且支座设计吨位变大，加大下部结构造价。因此，斜系杆拱桥这种结构形式便应运而生了。但斜系杆拱桥目前几乎还很少有建造的桥例，也较难收集到这方面的资料，只是设计人员在布置系杆拱桥桥型并遇到路线与河道斜交时，经常会提出斜系杆拱桥这种想法。但因为正交系杆拱桥与其他常用桥梁结构形式相比修建仍是要少；再者系杆拱桥跨径一般做得较大，在上述情况下，往往就会用斜交正做的方法来处理，故修建得较少。斜系杆拱桥与正系杆拱桥相比，其构造必然地要发生变化，像桥面系构造、横梁及风撑与系杆或拱肋相交结点、预应力钢束锚固构造等，都必须作相应的特殊处理。桥面系横梁的计算长度由于斜交而增大了，且与系杆斜交故会呈现出与正系杆拱桥不同的内力特性。本文采用空间分析方法仅对斜系杆拱桥的恒载内力进行分析探讨，以得出一些定性的内力特性。

## 二、分析模型

系杆拱桥主要是由杆件组装而成的一个空间杆件体系，主要承重体系为拱架，由系杆、拱肋及吊杆组成，作用在桥面系的恒活载由桥面板经横梁传给拱架结构的系杆上，并通过吊杆传至拱肋。就目前较多采用的刚性系杆刚性拱形式的系杆拱桥来说，作为连接两片拱架的桥面系横梁，由于系杆对横梁的扭转约束作用，横梁两端支承情况既不是简支也不是固端，而是处于两者之间的一种弹性嵌固约束状态。横梁端部承受的弯矩作用于拱架的系杆上即为系杆结点所承

受的扭矩，故拱肋和系杆截面除了作用有弯矩、剪力及轴力外，还作用有扭矩。斜系杆拱桥在构件组成上与正的没有什么区别。主要是横向连接杆件像桥面系横梁及拱肋上风撑相应于系杆及拱肋由于非正交而形成一斜交角度。桥面系中桥面板也因作为支承的横梁斜置而必须设计成斜板结构，但斜板跨径在系杆拱桥中由于横梁间距不大（一般为4~8m），故与一般斜板结构没有什么大的构造及受力区别，但横梁斜置后却使横梁传给系杆结点的作用力发生了某种变化，横梁计算跨径加大了，横梁与系杆的相互约束情况也由于斜交角度的大小变化而与正交时不同了。同时定性分析，横梁上可能会产生正交时所没有的扭矩，从而使系杆各结点上作用有附加弯矩。因此，要了解各构件内力随斜度变化的内力特性，必须从整体结构采用空间杆系有限元方法来考虑。为了把力学分析数量化，以便更清楚地反映出结构随斜交角度变化的内力特性，以一计算跨径为60m、垂直宽度为12m的双肋刚性系杆拱桥作为结构分析模型。吊杆间距为5m，矢跨比采用1/6，拱肋上设三道风撑，拱肋轴线方程为二次抛物线，斜度取值为0度，10度，15度，20度，25度，30度，35度，40度及45度。桥面铺装及行车道板重量经计算，作用在每道内横梁上的均布线荷载为41.00kN/m，端横梁上为20.50kN/m。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)