



# 工程力学

ENGINEERING MECHANICS

ISSN 1000-4750

CN 11-2595/O3

CODEN GOLIEB

E I 收 录 期 刊

[首页](#) | [期刊介绍](#) | [编委会](#) | [投稿指南](#) | [期刊订阅](#) | [收录情况](#) | [留言板](#) | [联系我们](#) | [English](#)

» 2011, Vol. 28 » Issue (3): 9-016 DOI:

[基本方法](#) [最新目录](#) | [下期目录](#) | [过刊浏览](#) | [高级检索](#)

[«](#) [«](#) [前一篇](#) | [后一篇](#) [»](#) [»](#)

## 水平弹性支承圆弧钢拱的弹性屈曲分析

杨 洋, \*童根树

(浙江大学土木工程系, 浙江, 杭州 310058)

### IN-PLANE ELASTIC BUCKLING OF STEEL CIRCULAR ARCHES WITH HORIZONTAL SPRING SUPPORT

YANG Yang, \*TONG Gen-shu

(Department of Civil Engineering, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang 310058, China)

- [摘要](#)
- [图/表](#)
- [参考文献](#)
- [相关文章](#)

全文: [PDF](#) (506 KB) [HTML](#) (0 KB) 输出: [BibTeX](#) | [EndNote](#) (RIS) [背景资料](#)

**摘要** 钢拱常支承于其他结构上, 拱脚受到弹性约束并出现水平位移, 弹性约束会显著影响拱的力学行为。该文得到了水平弹性支承拱在沿弦长均匀分布的面内竖向荷载作用下的内力及位移的解析解, 构造了一个无量纲化柔度系数。利用这个参数, 对线性解进行分析, 提出了计算跨中轴力和拱脚支座位移的理论公式。根据跨中轴力大小, 提出了在线性计算范围内划分拱与拱形梁的标准。分析了支座弹簧刚度对扁度不同的拱的内力分布的影响。利用有限元程序, 分析了拱的分支屈曲模态、临界荷载及跨中临界轴力与支座刚度的关系, 得到了拱由反对称屈曲转变为对称屈曲时柔度系数的界限值, 提出了临界荷载和临界轴力与弹性柔度系数的关系式。

**关键词:** [圆弧拱](#) [水平弹性支承](#) [临界荷载](#) [屈曲](#) [弹性柔度系数](#)

**Abstract:** An arch is often connected with other structures that provide elastic restraints to the arch. These elastic restraints significantly influence its behavior. The analytical solutions of horizontally elastically supported arches that are subjected to vertical loads uniformly distributed along the arch chord are obtained. A dimensionless elastic flexibility factor is introduced. By analyzing the linear analytical solutions and using the flexibility factor, a simple analytical formula for the mid-span axial force and displacement of support is proposed, and criterions that distinguish between arches and arched beams are suggested. The effects of the stiffness of the horizontal end restraint on the distribution of internal forces, in-plane buckling mode and buckling load of arches are studied. A limiting flexibility factor that distinguishes between the in-plane anti-symmetric bifurcation mode and symmetric snap-through mode is presented, and the formula for buckling mid-span axial forces is proposed.

**Key words:** [circular arch](#) [horizontal elastic support](#) [critical load](#) [buckling](#) [elastic flexibility factor](#)

收稿日期: 1900-01-01;

PACS:

引用本文:

杨 洋,童根树. 水平弹性支承圆弧钢拱的弹性屈曲分析[J]. , 2011, 28(3): 9-016.

YANG Yang, TONG Gen-shu. IN-PLANE ELASTIC BUCKLING OF STEEL CIRCULAR ARCHES WITH HORIZONTAL SPRING SUPPORT[J]. Engineering Mechanics, 2011, 28(3): 9-016.

链接本文:

<http://gclx.tsinghua.edu.cn/CN/>

#### 服务

- ▶ [把本文推荐给朋友](#)
- ▶ [加入我的书架](#)
- ▶ [加入引用管理器](#)
- ▶ [E-mail Alert](#)
- ▶ [RSS](#)

#### 作者相关文章

- ▶ [杨 洋](#)
- ▶ [童根树](#)

- [1] 罗洪光;郭耀杰;马石城. 斜卷边冷弯薄壁槽钢轴压柱弹性畸变屈曲计算[J]. , 2012, 29(4): 72-76.
- [2] 杨东升;胡伟平;孟庆春. 大型复合材料夹芯筒屈曲分析中芯材剪切变形与壳体锥度的影响[J]. , 2012, 29(4): 217-223.
- [3] 杨永华;吴杰. 单轴对称截面圆弧拱平面外稳定性研究[J]. , 2012, 29(3): 27-32.
- [4] 杨洋;童根树. 水平弹性支承圆弧钢拱的平面内极限承载力研究[J]. , 2012, 29(3): 45-54.
- [5] 窦超;郭彦林. 圆弧拱平面外弹性弯扭屈曲临界荷载分析[J]. , 2012, 29(3): 83-89,9.
- [6] 陈伟;叶继红. 基于势能原理的双轴对称工字梁弹性侧向屈曲研究[J]. , 2012, 29(3): 95-102,.
- [7] 剧锦三;丁敏;郭彦林;蒋秀根. 圆管拱结构平面外弹塑性二次分岔屈曲性能[J]. , 2012, 29(2): 89-93.
- [8] 马连生;顾春龙. 剪切可变形梁热过屈曲解析解[J]. , 2012, 29(2): 172-176,.
- [9] 秦 剑;黄克服;张清东. 几何非线性样条有限元法[J]. , 2011, 28(增刊I): 1-004.
- [10] 马欣伯;郭兰慧;张素梅;戎 芹. 两边连接开缝钢板剪力墙的弹性屈曲分析[J]. , 2011, 28(增刊I): 130-135.
- [11] 唐柏鉴;朱晶晶. 撑杆式预应力钢压杆最佳初始预拉力完备理论解[J]. , 2011, 28(9): 143-148.
- [12] 毛 佳;江振宇;陈广南;张为华. 轴压薄壁加筋圆柱壳结构优化设计研究[J]. , 2011, 28(8): 183-192.
- [13] 孙建鹏;李青宁. 压杆弹性屈曲分析的精细传递矩阵法[J]. , 2011, 28(7): 26-030.
- [14] 高向宇;张 慧;杜海燕;梁 峰;尹学军. 防屈曲支撑恢复力的特点及计算模型研究[J]. , 2011, 28(6): 19-028.
- [15] 宗钟凌;郭小明. 基于接触协同作用结构非线性屈曲分析[J]. , 2011, 28(6): 40-044.

Copyright © 2012 工程力学 All Rights Reserved.

地址: 北京清华大学新水利馆114室 邮政编码: 100084

电话: (010)62788648 传真: (010)62788648 电子信箱: gclxbjb@tsinghua.edu.cn

本系统由北京玛格泰克科技发展有限公司设计开发 技术支持: support@magtech.com.cn