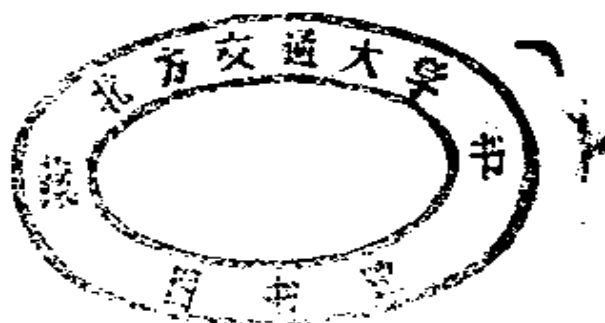


曲线梁桥结构分析

李惠生 张罗溪 编著



中国铁道出版社

1992年·北京



(京)新登字063号

内 容 提 要

本书综合了作者近年来的最新科研成果,比较系统地介绍了平面曲线连续梁、格子梁和预应力混凝土曲线连续箱形梁桥的计算理论和计算方法。主要内容为:第一章绪论;第二章薄壁杆件的弯曲与扭转;第三章直线连续箱形梁的扭转分析;第四章平面曲线梁的计算理论;第五章考虑翘曲作用的曲线格子梁理论;第六章预应力混凝土曲线箱形梁桥的空间分析。

读者对象:从事桥梁专业的工程技术人员,大学高年级学生、研究生和教师。

曲线梁桥结构分析

李惠生 张罗溪 编著

中国铁道出版社出版、发行

(北京市东单三条14号)

责任编辑 刘启山 封面设计 陈东山

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

开本: 850×1168毫米1/32 印张: 5.375 字数: 137 千

1992年1月 第1版 第1次印刷

印数: 1—3000册

ISBN7-113-01078-4/TU·235 定价: 3.15元

前 言

随着我国的改革、开放事业的进展，我国的道路交通和城市建设也有了迅速的发展。在一些大城市中，已经修建了许多立交桥和高架桥。这些立交桥和高架桥不仅为缓解所在城市的交通起了重要作用，而且为所在城市增添了环境美，展现了人们新的精神面貌。

曲线梁桥是立交桥和高架桥中的基本结构形式。由于曲线梁中的弯扭耦合，其结构分析要比直线梁的结构分析复杂得多。因此，在曲线桥的设计中，设计者首先遇到的麻烦就是计算问题。特别是由于预应力混凝土曲线箱形梁桥的广泛应用，设计者对这种复杂的空间受力结构的计算理论、计算方法和计算程序的需要越来越迫切。目前，国内还没有推出比较完整比较实用的计算理论和计算方法，更缺乏实用的计算程序。在这种复杂的桥梁结构设计中，设计者往往要花很大的精力用类似于SAP5这样的大型结构分析程序做结构计算，不仅设计效率低，而且还不能很准确地反映曲线梁桥，尤其是在预应力作用下的混凝土曲线梁桥的受力特性。

近年来，我国在曲线梁桥尤其是预应力混凝土曲线连续箱形梁桥的结构分析方面有了很多研究和探讨，特别是提出了适合于预应力混凝土曲线连续箱形梁桥或格子梁桥的空间曲梁计算理论和预应力的数值分析方法。这一成果经有关专家鉴定认为是国内领先的。本书主要结合我们几年来在这方面的一些科研成果、教学和指导毕业设计的经验、与设计单位合作的实践以及国内外有关文献资料而编写的。我们力求做到由浅入深，方便自学，理论联系实际。旨在为桥梁工程师们比较系统地介绍有关曲线梁桥结构分析的实用计算方法。同时本书可作为桥梁专业高年级学生和

研究生的专业选修教材以及教师参考用书。

本书介绍的有关计算理论和计算方法，已被编成计算机程序，并且在一些实际桥梁设计中得到应用，收到了较好的效果。读者如需要了解有关的计算机程序，可与作者联系。

由于作者水平有限，书中缺点错误难免。热忱希望读者批评指正。

作 者

1991年11月于石家庄铁道学院

目 录

主 要 符 号	1
第一章 绪 论	4
第二章 薄壁杆件的弯曲与扭转	7
第一节 概 述	7
第二节 开口薄壁杆件的弯曲与扭转	8
一、引 言	8
二、基本关系式	9
三、截面中应力	14
四、扭转角微分方程	20
第三节 箱形薄壁杆件的弯曲与扭转	21
一、箱形薄壁杆件的弯曲	21
二、箱形薄壁杆件的纯扭转	24
三、单室箱形截面的翘曲扭转	27
第四节 箱形截面的扭转微分方程	31
第五节 扭转微分方程的初参数解	35
参考文献	38
第三章 直线连续箱形梁的扭转分析	40
第一节 基本体系	40
一、简支梁基本体系	40
二、悬臂梁基本体系	44
第二节 三翘曲双力矩方程	49
第三节 翘曲双力矩分配法	51
第四节 算 例	54
参考文献	58
第四章 平面曲线梁的计算理论	60

第一节 曲线梁的纯扭转理论	60
一、平衡微分方程	60
二、位移与内力的关系	62
第二节 曲线箱形梁的翘曲扭转理论	64
一、翘曲扭转微分方程	64
二、翘曲扭转微分方程的初参数解	65
第三节 曲线简支梁的纯扭转分析	67
一、用力法解一次超静定曲线简支梁	67
二、曲线简支梁中的截面内力	71
三、用传递矩阵法进行纯扭转分析	76
第四节 曲线箱形简支梁的翘曲扭转分析	87
一、集中力 P 和集中扭矩 M_t 作用下的情形	88
二、均布力 p 和均布扭矩 m_t 作用下的情形	94
三、弯矩 M_{i-1} 和 M_i 作用于基本体系两端的情形	98
四、双力矩 B_{i-1} 和 B_i 作用于基本体系两端的情形	97
第五节 曲线连续梁的纯扭转分析	106
一、基本体系的变形系数 δ_{ii}	106
二、基本体系的荷载系数 δ_{ip}	107
第六节 曲线连续梁的翘曲扭转分析	109
第七节 算 例	114
参考文献	119
第五章 考虑翘曲作用的曲线格子梁理论	121
第一节 考虑翘曲作用的曲线薄壁箱形梁单元	
之刚度矩阵	121
一、柔度矩阵	121
二、刚度矩阵	123
第二节 考虑翘曲作用的直线薄壁箱形梁单元	129
之刚度矩阵	129
参考文献	133
第六章 预应力混凝土曲线箱形梁桥的空间分析	135

第一节	空间曲梁单元的刚度矩阵	135
一、柔度矩阵	135	
二、刚度矩阵	138	
第二节	空间曲梁单元的等效节点力	139
第三节	曲梁单元的坐标变换	149
第四节	曲线梁桥中预应力的空间分析关系式	150
第五节	曲线梁桥中预应力的数值分析方法	153
参考文献	155	
附 录	156	