第一图书网, tushu007.com

<<层状弹性体系的力学分析与计算>>

图书基本信息

书名：<<层状弹性体系的力学分析与计算>>

13位ISBN编号：9787030243393

10位ISBN编号：7030243390

出版时间：2009-8

出版时间：科学

作者：王凯

页数：261

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：http://www.tushu007.com

前言

1980年在我国诞生了第一个具有自主知识产权的N层弹性体系力学计算程序——NESCP（N-layer Elastic System Computer Program），迄今已经20多年过去了。
我国学者们从1962年开始层状弹性体系力学分析与计算领域的研究。
1964年在朱照宏的带领下，同济大学公路工程研究所成功编制了在圆形均布垂直荷载作用下双层和三层弹性体系力学计算程序，并进行了比较全面的数值计算。
这些工作为我国在该领域进一步的研究工作奠定了良好的基础。
由本书第三章可知，如何由定解条件得到的线性代数方程组方便迅捷地求算出应力与位移积分表达式中的积分常数，是保证快速计算出应力与位移数值的关键。
1964年，对于双层和三层弹性体系，同济大学的学者们是采用消元的方法由上述线性代数方程组推导出积分常数的文字表达式并用于计算。
由于在轴对称垂直荷载作用下双层和三层弹性体系的线性代数方程组分别只有8个和12个线性代数方程式，求解过程相对比较简单，人力尚能完成。
但当层数N>3时，随着体系层数的增加，方程组中方程式的个数迅速增多，导致积分常数文字表达式的推导过程十分繁难而无法进行下去。
在1980年之前，国内这一领域的学者们都局限在“消元法”的思路内，以至于一个时期之内，多层弹性体系的力学计算似乎成了无法逾越的障碍。
我国改革开放以来，随着交通事业的发展，高等级公路和城市道路沥青路面的大量设计与修建，迫切需要解决多层弹性体系的力学计算问题。
尽管国外在20世纪70年代已经解决了此问题，但对我国搞专利封锁，著名的：BISAR程序专利费高达100万美元。
“外国人能做到的，中国人通过努力也一定能做到”，已故周恩来总理的教导时时激励着当时笔者年轻的心。
1979～1980年，笔者决心攻克这一国内难题。
通过潜心研究，笔者发现尽管在轴对称垂直荷载作用下N层弹性体系求解积分常数的线性代数方程组有4N个方程式，但可以分成若干小组。
其中第一、二式构成一个小组，它们是由表面边界条件得到的，而下面诸式可以四个组成一个小组，每一个小组的四个方程式对应每一个层间界面上的四个层间结合条件，由于层间结合条件相似，这些方程式小组也很相似，可以用一个统一的式子来表达。
根据上述特性，笔者进一步思考，如果能推导出相邻小组积分常数的递推关系式，则4N元线性代数方程组的求解问题就有可能转化为若干个四元乃至二元线性代数方程组的求解问题，从而大大简化了求解过程。
基于这一思路，笔者发明了“递推回代法”，成功地解决了轴对称垂直荷载作用下N层弹性体系积分常数计算中4N元线性代数方程组的求解问题。
在此基础上笔者再接再厉，推导出在多层弹性体系条件下应力与位移积分计算中要用到的一系列公式如余项公式、积分上限计算公式等，于1980年编制了我国第一个N层弹性体系力学计算程序并取名NESCP。

内容概要

本书系统地叙述了层状弹性体系的力学分析与计算及其数学力学基础理论知识。
内容包括：弹性力学（空间问题、空间轴对称问题、空间轴对称弹性体扭转问题）公式简介；表面承受轴对称和非轴对称荷载（垂直荷载、向心水平荷载、单向水平荷载、旋转水平荷载和刚体施压荷载）作用时层状弹性体系的力学分析与计算；应用阻尼最小二乘法由实测垂直位移值反算多层弹性体系各层的弹性模量；多层弹性地基板的力学分析与计算；特殊函数（伽马函数、椭圆积分、超几何函数、贝塞尔函数和勒让德函数）和积分变换（傅里叶积分变换和汉克尔积分变换）等。
　本书是迄今为止国内在上述学术领域内容最全面、最系统的一本专著，它是作者多年研究工作心血的结晶。
在撰写本书的过程中，作者力求书中的内容明了易懂、深入浅出，凡是学过高等数学以及对弹性力学基本概念有所了解的人，都可以通过自学阅读本书。
　本书可供高等院校道路工程专业或相关专业的教师、研究生、高年级大学生以及从事道路工程专业或相关专业的设计、研究人员参考或学习。

书籍目录

前言第一章 绪论 参考文献第二章 弹性力学公式简介 第一节 弹性力学空间问题的基本方程 第二节 空间轴对称问题和空间轴对称弹性体扭转问题的基本方程 一、空间轴对称问题的基本方程 二、空间轴对称弹性体扭转问题的基本方程 第三节 不同坐标系之间应力与位移分量的坐标变换公式 第四节 主应力与应力主向 第五节 最大剪应力 第六节 应变能 参考文献第三章 层状弹性体系的力学分析与计算 第一节 基本假定表面应力边界条件和层间结合条件 一、基本假定 二、表面应力边界条件 三、层间结合条件 第二节 用位移函数法建立应力与位移分量的表达式 第三节 表面承受轴对称圆形分布垂直荷载或向心水平荷载作用时层状弹性体系的力学计算 一、计算简图 二、应力应变和位移分量表达式 三、定解条件 四、应力应变和位移分量表达式的变换 五、根据定解条件建立求解积分常数的线性代数方程组 六、由线性代数方程组求解积分常数 七、积分计算 八、弹性半空间体的应力与位移计算 九、水平刚性基岩上层状弹性体系的力学计算 十、完全连续界面上相邻上下层对应点应力应变和位移分量的关系式 十一、多圆荷载作用下应力与位移的计算 第四节 表面承受圆形分布单向水平荷载作用时层状弹性体系的力学计算 一、计算简图 二、应力应变和位移分量表达式 三、定解条件 四、应力应变和位移分量表达式的变换 五、根据定解条件建立求解积分常数的线性代数方程组 六、由线性代数方程组求解积分常数 七、积分计算 八、弹性半空间体的应力与位移计算 九、水平刚性基岩上层状弹性体系的力学计算 十、完全连续界面上相邻上下层对应点应力应变和位移分量的关系式 十一、多圆荷载作用下应力与位移的计算 第五节 表面承受圆形分布旋转水平荷载作用时层状弹性体系的力学计算 一、计算简图 二、应力应变和位移分量表达式 三、定解条件 四、应力应变和位移分量表达式的变换 五、根据定解条件建立求解积分常数的线性代数方程组 六、由线性代数方程组求解积分常数 七、积分计算 八、弹性半空间体的应力与位移计算 九、水平刚性基岩上层状弹性体系的力学计算 十、完全连续界面上相邻上下层对应点应力应变和位移分量的关系式 十一、多圆荷载作用下应力与位移的计算 第六节 表面局部受圆板刚体轴对称垂直施压时弹性半空间体的力学计算 一、计算简图 二、应力和位移分量表达式 三、定解条件 四、对偶积分方程的建立与求解 五、表面局部受圆板刚体轴对称垂直施压时弹性半空间体的力学计算 第七节 表面局部受圆板刚体轴对称垂直施压时层状弹性体系的力学计算 一、计算简图 二、应力和位移分量表达式 三、定解条件 四、对偶积分方程的建立和求解 五、等价应力边界条件的建立 六、在圆形Ⅱ型曲面分布垂直荷载作用下层状弹性体系的力学计算 七、曲面分布系数m数值的确定 八、结论 第八节 应用阻尼最小二乘法由实测垂直位移值反算多层弹性体系各层的弹性模量 一、引言 二、力学计算简图和垂直位移分量的表达式 三、应用“阻尼最小二乘法”反算多层弹性体系各层的弹性模量 四、计算结果 第九节 多层弹性地基板的力学分析与计算 一、计算简图 二、轴对称垂直荷载作用下N层弹性地基的力学分析 三、多层弹性地基板的力学分析 四、多层弹性地基板的力学计算 参考文献附录 特殊函数与积分变换 第一节 伽马函数 一、伽马函数的定义 二、T函数的性质 三、T函数的乘积公式 四、贝塔函数 五、T函数的计算 第二节 椭圆积分 一、引言 二、第一类椭圆积分 三、第二类椭圆积分 四、第三类椭圆积分 五、完全椭圆积分的计算 第三节 超几何函数 一、超几何级数与超几何函数 二、超几何函数的积分表达式 三、邻次函数和递推关系式 四、变换公式 五、可用超几何函数表示的初等函数 六、超几何函数的计算 第四节 贝塞尔函数 一、贝塞尔函数与贝塞尔方程 二、第一类贝塞尔函数 三、第二类贝塞尔函数 四、第三类贝塞尔函数 五、变型（或虚宗量）贝塞尔函数 六、带参数λ的贝塞尔方程 七、贝塞尔函数的递推关系 八、半奇数阶贝塞尔函数Jn+1/2（x） 九、整数阶贝塞尔函数的母函数及积分表达式 十、含有贝塞尔函数的有限积分 十一、含有贝塞尔函数的无穷积分 十二、贝塞尔函数的渐近展开式 十三、第一类贝塞尔函数的零点 十四、贝塞尔函数的计算 第五节 勒让德函数 一、勒让德函数与勒让德方程 二、勒让德多项式 三、勒让德多项式的正交性 四、勒让德多项式的零点 五、高斯－勒让德数值积分和高斯－拉盖尔数值积分 第六节 积分变换 一、基本概念 二、傅里叶积分变换 三、汉克尔积分变换 参考文献

章节摘录

插图：1977年杰拉德（Gerrad）等合作编制成功了计算功能更全面的CIRCLY计算机程序，该程序可以计算在多圆均布、三角分布或曲面分布复合荷载（包括垂直、单向水平、向心水平和旋转水平荷载）作用下N层弹性连续一光滑一半结合体系内任一点的应力、位移分量以及其他力学分量，这是多层弹性体系力学计算的第三个标志性程序。
.它代表着当今世界上运用线性弹性理论计算多层弹性体系的最高水平。
除此之外，世界各国还有不少计算N层弹性体系应力和位移分量的计算机程序，例如，切夫隆（Chevron）公司的CHEV-5L程序，美国加利福尼亚（California）研究院的ELSYM程序，澳大利亚联邦科学与工业研究院的GCP—1程序等，对它们的功能不再一一详细叙述。
我国学者们从1962年开始层状弹性体系力学分析与计算领域的研究，1964年在朱照宏的带领下，同济大学公路工程研究所与中国科学院计算技术研究所合作，对双层和三层弹性连续或光滑体系在圆形均布垂直荷载作用下的应力和位移进行了比较全面的数值计算，提出了数解表及计算图并于1975年出版。
1978年许志鸿利用牟岐鹿楼所推导的公式编制了圆形均布单向水平荷载作用下双层弹性体系的计算机程序并进行了应力和位移计算。
1980年我国多层弹性体系力学分析与计算领域的研究取得了突破。
1980年作者编制成功了在圆形均布垂直荷载作用下N层弹性连续体系的力学计算程序，1981年又分别编制成功了在双圆均布复合荷载（垂直和单向水平荷载）作用下N层弹性连续体系和N层弹性光滑体系的力学计算程序。
以上程序的功能已达到并超过BISTRO程序的功能。
上述三项成果的论文先以油印研究报告的形式发表，并于1982年、1983年和1981年分别刊登于《土木工程学报》、《固体力学学报》和《西北公路运输科技》。
1983年作者编制成功了在多圆均布复合荷载（垂直和单向水平荷载）作用下N层弹性连续-光滑-半结合体系的力学计算程序并对列普司切兹（Lipschitz）-汉克尔（Hankel）积分及其在弹性半空间体和多层弹性体系力学计算中的应用展开研究，在此基础上于1984年初编制了功能更全面的多层弹性体系力学计算程序。
该程序的功能已达到BISAR程序的功能。
上述研究成果的论文先以油印研究报告的形式发表，并于1986年分别刊登于《重庆交通学院学报》和《土木工程学报》。
1981～1983年期间作者对曲面分布荷载（原称碗形分布荷载）、向心水平荷载和旋转水平荷载作用下N层弹性体系的力学计算课题也进行了研究并编制了相应的计算机程序，这些研究成果的论文于1983～1986年分别刊登于《岩土工程学报》、《重庆交通学院学报》、《西安空军工程学院学报》和《西安公路学院学报》。
在上述工作的基础上，作者于1984年9月编制成功在多圆均布、三角分布或曲面分布复合荷载（包括垂直荷载、单向水平荷载、向心水平荷载和旋转水平荷载）作用下N层弹性连续一光滑一半结合体系的力学计算程序，该程序的功能已类似于CIRCLY程序的功能。
研究成果的论文分别于1987年和1990年刊登于《力学学报》（外文版）和《中国公路学报》。

编辑推荐

《层状弹性体系的力学分析与计算》是由科学出版社出版的。

第一图书网, tushu007.com

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:http://www.tushu007.com