<<计算方法>>

图书基本信息

书名：<<计算方法>>

13位ISBN编号：9787121114267

10位ISBN编号：7121114267

出版时间：2010-8

出版时间：电子工业出版社

作者：张世禄，何洪英 著

页数：226

前言

计算方法是数学中的一个古老分支，自计算机问世之后，计算方法得到了飞速发展.计算方法是计算（computing）学科各专业、数学各专业学生的必修课，也是不少理工专业学生的修课和选修课.考虑到传统关系，主要考虑到课时关系，计算方法不包含有限单元法、快速Fourier变换等算法，也不包含最优逼近、最优化算法，仍只由数值代数和数值逼近组成。

本书的特点如下.　　1.全书所有算法都用带计算过程和计算条件的数学语言描述。

计算方法主要是计算机使用的算法，计算机只能直接或间接识别人们用计算机语言编写的程序.程序也是算法，是计算机使用的算法.程序设计就是将非计算机使用的算法翻译成计算机使用的算法.带计算过程和计算条件的数学公式和计算机语言有一对一的映射关系，很容易翻译成计算机语言.　　现有计算方法教材中，有少数算法是用自然语言描述的，例如解f（x）=0的对分法，求三角矩阵特征值所用的对分法；还有些算法是用表格加算例表述的，例如牛顿插值多项式系数计，不少书中仅给出了一个具体算例的差商表.一般的计算方法书中，绝大多数算法虽然都是用学公式表示的，但是未明确给出计算过程和计算条件，不能直接翻译成计算机语言.将算法带计算过程和计算条件的数学公式表示，不仅方便于程序设计，也便于手算。

2.纠正了一般计算方法中不当的提法和结论。

现行教材中有些提法和结论是有问题的，有些提法不准确，不能体现实质.例如，在解方程组Ax=b的直接法的稳定性分析中，一般教材的结论是条件数condp（A）愈大，稳定性愈差，能体现算法.本书的结论是，直接法的稳定性与算法有关，与方程组系数矩阵本身的特性有关，还与右端扰动大小有关，但与系数矩阵的条件数没有直接关系.这样既弄清了高斯列主元消元法、全主元法为什么能求解高斯消元法中所不能求解的问题或者误差很大的问题，又弄清了为什么平方根法、改进平方根法要求方程组Ax=b中A的本身性能必须较好才能使用原因，这样提法才和算法有关.又如在求解f（x）=0的牛顿法收敛性定理中，一般认为定理［f（a）f（b）0］理论性强，用处大，而定理在根的邻域内牛顿法收敛且是二阶收敛实用性差.我们的结论正好相反，原因是牛顿法并不麻烦，但要鉴别一个二阶导数不变号尚未见可行的数值算法.恰恰相反，后一定理的可操作性好，因为对任何求根区间，我们总可以将之划分成等距的n等份，只要n充分大，任何子区间或者有一个根，或者无根，只要有根，该子区间就是根的邻域，而且前一个定理只能在[a,b]上有一个根才管用，而后者可求所有根（单根）.再如在讲逆幂法的功能时，不少书讲逆幂法的功能是求A按模最小特征值及对应特征向量，实际上应强调是求1?A的按模最大特征值及特征向量为好.因为数学上只关心按模最大特征值.工程物理问题只关心固有频率（基频），或许还关心次频、第三频，所对应特征值为最大特征值、次大特征值等.实际上逆幂法并不单独使用，它总是和对称矩阵三对角化（镜面反射变换）对分法求指定特征值、原点平移配合使用的，它所求的特征值是A经过原点平移后的最小特征值，而不是A的最小特征值，一般教材中过分强调原点平移后会降低按模最大特征值和按模次大特征值之比，实际上原点平移可能改变特征值序号，还可能增大二者的比，在数值计算中也只和对分法和逆幂法配合使用才有意义。

内容概要

《计算方法》比较全面地介绍了科学与工程计算中常用的计算方法，具体介绍了这些计算方法的基本理论与实际应用，同时对这些数值计算方法的计算效果、稳定性、收敛效果、适用范围以及优劣性与特点也做了简要分析。
全书共11章，主要介绍数值代数和数值逼近中常用的实用算法，书中的所有算法都用带计算过程和计算条件的数学语言描述。
凡可以手算的算法都附有带计算过程的算例。
书中较为详细地介绍了变带宽压缩存储平方根法和压缩存储Seidel迭代法，并附有C程序。
书中所有算例的结果都用程序验证过，保证无错，书中有些内容是作者的科研成果。
《计算方法》可作为高等院校数学与应用数学、信息与计算科学、应用物理学、计算机科学等专业的高年级本科生和工科硕士研究生使用，也可供从事科学与工程计算的科技工作者参考。

书籍目录

章节摘录

2.测试误差　　所有实际计算问题在计算前都有。
一定量的已知数据，这些数据绝大多数都是由仪器仪表测量出来的，所有仪器仪表都有测量精度，测量精度决定于该仪器仪表的最小刻度或最小量度。

比最小刻度或最小量度小的部分只能用四舍五入法表示，由此带来的误差称为测试误差，测试误差为该仪器仪表的最小刻度或量度的一一半。
例如木匠用卷尺或角尺测量家具长度，卷尺和角尺的最小刻度为1mm，测试误差为0.5 mm.测试误差实际上就是最大测试误差，常用绝对值表示。

3.舍入误差　　所有工程物理问题的计算都不是人工完成的，而是计算机完成的，所有数都存放在计算机的存储器里（对于较大型问题及数据较多的问题，原始数据先以文件方式存入外存储器，程序运行时再读入内存器），存储器由若干字节组成，一个数可存放在一个字节里，也可存放在两个字节里，还可存放在4个字节里，甚至可存放在16个字节里（4倍精度数）。
即使存放在16个字节里，也不可能存放无理数或超过16个字节所允许的长度的更长数，在计算机中，整数或长整数是没有误差的，但实（型）数是用尾数和指数表示的，尾数中第1个数表示数符，指数中第1个数为阶符，尾数和指数的数字（二进制）个数是有限的。
比尾数所容许的个数多的数后面的数字只能舍或入，若尾数（去掉数符）共k位，则对有k+1位数字（后面介绍）的数的第k+1位用舍入处理（转换成十进制数后为四舍五入），对于阶比指数中所允许的最大值还大的数，当阶符为正时，溢出当阶符为负时，以0表示，由此所产生的误筹称为舍入误差。

……

编辑推荐

《计算方法》特点：全书所有算法都用带计算过程和计算条件的数学语言描述，纠正了一般计算方法中不当的提法和结论，强调实用和应用，对绝大多数（除压缩存储迭代法外）算法都给出了手算算例，其计算结论都用程序做了验证。
增加了一些新算法。