

<<传热与结构分析有限元法及应用>>

图书基本信息

书名：<<传热与结构分析有限元法及应用>>

13位ISBN编号：9787030344991

10位ISBN编号：7030344995

出版时间：2012-6

出版时间：科学出版社

作者：王智、张大均

页数：155

字数：215250

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>

## <<传热与结构分析有限元法及应用>>

### 内容概要

学生心理健康教育是学校素质教育的重要组成部分，需要能胜任的专业教师队伍。但我国学校心理健康教育起步晚，从事心理健康教育的教师专业化程度较低，不能适应学校心理健康教育的需要，急需提高学校心理健康教育教师胜任能力，而探讨学校心理健康教育教师胜任特征则是解决我国学校心理健康教育教师适应学生心理健康教育问题的迫切需要研究的课题。

《传热与结构分析有限元法及应用》系2007年度国家哲学社会科学基金项目（教育学）“学校心理健康教育教师胜任特征研究”的结题成果，采取综合研究取向，将质性研究与量化研究相结合，遵循“理论-实证-析因-对策”的研究思路，系统探讨了中国内地学校心理健康教育教师胜任特征的结构、特点、影响效应模型及其培养等基本问题。

《传热与结构分析有限元法及应用》的研究不仅弥补了国内外该领域研究的缺陷，而且丰富了胜任特征的研究领域，更重要的是有助于提高学校心理健康教师的专业化水平和胜任能力，为学校选拔、培训、评价心理健康教育教师提供科学依据。

《传热与结构分析有限元法及应用》可供从事学校心理健康教育的教师、研究者、培训者和管理者阅读，也可供人力资源研究者、管理者及相关工作者参考。

<<传热与结构分析有限元法及应用>>

作者简介

无

## <<传热与结构分析有限元法及应用>>

### 书籍目录

总序前言第一章 绪论第一节 引言第二节 相关研究文献综述第三节 研究思路与研究设计第二章 学校心理健康教育教师胜任特征测量工具编制第一节 学校心理健康教育教师胜任特征结构分析第二节 大学及中学心理健康教育教师胜任特征初始问卷的编制第三节 大中学校心理健康教育教师胜任特征正式问卷的编制第四节 相关问卷的修订第三章 学校心理健康教育教师胜任特征特点第一节 学校心理健康教育教师胜任特征的发展特点第二节 不同胜任特征水平的心理健康教育教师的内隐态度特点第四章 学校心理健康教育教师胜任特征影响效应整合模型第一节 中学心理健康教育教师胜任特征影响效应整合模型的建构第二节 大学心理健康教育教师胜任特征影响效应整合模型的建构第五章 总讨论和总结论第一节 总讨论第二节 总结论第六章 提升学校心理健康教育教师胜任力的策略第一节 加强学校心理健康教育教师队伍的专业化建设第二节 提升学校心理健康教育教师自身的专业化水平

## 章节摘录

第1章 三角形单元的平面传热分析模型热量是自然界和工程技术领域最常见的一种能量形式，对人类生活方式、科技发展、经济建设和国防建设等具有重要影响。

欧洲学者早在19世纪就开始研究热量产生、传递和转换过程，并创建热力学和传热学等学科。

现在，热力学和传热学已经在气象分析、环境监测、航空航天、电力、电子、生物工程、建筑工程、机械制造业和太阳能产业等领域得到广泛应用（Eckertetal., 1996）。

例如，随着推重比的提高，航空发动机涡轮前燃气温度已经达到或者超过2000K，远远超过材料能够承受的温度极限。

为了提高安全性和可靠性，必须对涡轮叶片等零部件进行有效的冷却，如气膜冷却和内部冲击冷却。传热分析计算技术是设计冷却方案和评估冷却效果的关键技术手段。

如果预测的叶片温度超出实际温度10%，叶片寿命将会减半，因此准确预测出传热系数和叶片温度有助于防止热穿孔和延长叶片寿命（韩介勤等，2005）。

有些学者则认为温度场计算偏差如果达到10~15K，涡轮叶片的估计寿命偏差就达到一半（Rossetteetal., 2009）。

另外，各种制冷空调系统都需要计算温度场分布和传热（散热）效率；太阳能发电设备需要计算和提高吸热器的辐射热流密度。

纳米卫星采用包括隔热层和散热面等在内的被动热控系统来控制卫星舱内仪器设备的温度变化，保证其工作可靠性（李运泽等，2007）。

汽车、火车和地铁等各种车辆在研制过程中都必须计算热量的产生和传递效果，以及其对系统性能、安全和舒适性的影响。

船用大功率柴油机的曲轴制造是支持船舶工业发展的关键技术之一；工程师在曲轴红套装配之前采用数字化计算技术可以掌握曲轴形状变化、热应力场、应变场和温度场的变化规律，指导红套工艺方案制订（余云岚，2008）。

在计算机技术广泛应用之前，学者们已经对热力学和传热学的机理模型进行了深入的研究，但是只能采用傅里叶变换和参数分离等数学方法分析简单的热力学过程；学者们在很大程度上依赖物理实验观察热量变化和传递现象，总结和验证传热规律。

近30年来，计算机技术的发展使得学者和工程师可以采用数值计算技术研究分析热量的产生、传递和转换过程。

计算机数值计算技术和经典传热理论的结合产生了一门新的交叉学科——数值传热学（numericalheattransfer, NHT）或者计算传热学（computationalheattransfer, CHT）。

数值传热学利用偏微分方程的数值计算技术（有限差分法、有限体积法、有限元法等）计算传热过程的状态变化（如温度场和温度梯度场的动态分布），并进一步分析预测传热过程对结构系统的影响。数值传热分析技术及相应的计算机软件的发展，使得设计工程师可以十分方便地在各类工程技术领域中应用传热分析技术。

目前，科学与工程技术领域（如装备研制）广泛采用数值传热分析软件进行模拟仿真、分析预测和设计优化，以便提高热交换效率、冷却效率、热防护效率或者降低辐射率等。

因此，掌握传热机理模型及其数值计算技术对于从事各类装备设计的工程师是十分重要的。

而且，传热分析也是复杂装备多学科设计优化（multidis-cliplinarydesignoptimization, MDO）技术领域的重要组成学科。

传热分析技术是复杂装备创新设计和跨越发展的支撑技术。

1.1 传热分析的概念在科学技术领域，人们普遍采用系统论的方法将研究对象从环境中分离出来形成“系统”。

系统观念强调了研究对象与外部环境之间的分割及联系，并且强调了系统内部要素之间的交互作用。系统与外部环境的分割或者连接之处称为系统边界。

通过定义一个系统，研究者可以明确界定研究对象的边界和内涵（王成恩，2000，2011）。

在与“热”相关的科学技术领域，学者们将研究对象从环境中分割开来，并且定义为热力学系统。

## &lt;&lt;传热与结构分析有限元法及应用&gt;&gt;

热力学系统是一种“连续介质 (continuum)”构成的系统，即大量的流体或者固体“质点”或者“粒子”占据连续空间位置构成一个没有缝隙的几何“体积”。

学者们采用若干参数描述热力学系统的“状态”，这些参数称为热力学系统的状态参数或者性质。

热力学系统的性质不是微观尺度上单个粒子的状态，而是宏观尺度上全部粒子统计平均规律。

一组确定的状态参数值称为热力学系统的一个状态，一个热力学系统可以具备多种状态。

如果热力学系统的状态参数不随时间变化，则称热力学系统处于稳态或者平衡状态，否则称热力学系统处于瞬态或者非平衡状态。

热力学系统中常见的状态参数有：温度、压力、密度、内能、焓等。

温度是描述热力学系统处于（瞬间）平衡状态的一个状态参数，热量是改变热力学系统状态的一种能量。

在工程技术领域，存在两门相互关联的研究热现象的学科：热力学和传热学。

这两门学科分别从不同的角度研究了热力学系统的状态变化、热量传递和能量转换规律。

1.1.1 热力学基本定律热力学主要研究热力学系统从一个状态变化到另一个状态时所伴随的热量变化或者其他能量的转换。

热力学系统与外界进行能量交换（传热或做功）的根本原因是两者的热力学状态之间存在差异。

例如，热力发动机中能量发生转换是由于热力发动机的高温高压工质与外界环境的温度和压力有很大的差别。

热力学第一定律和第二定律是描述热力学系统状态变化的基本定律，是热力学理论体系的基础。

热力学第一定律表述为：“当热能与其他形式的能量进行转化时，能的总量保持恒定。

”热力学第一定律是能量守恒定律在热现象上的体现，其数学表达式为  $E = Q - W$  式中， $Q$  表示热量； $W$  表示系统做功； $E$  是系统内能的变化量。

在国际单位制中三者的单位都是焦耳 (J)。

在热力学第一定律中，进入热力学系统的热量为正，流出系统的热量为负；热力学系统对外界做功为正，外界对热力学系统做功为负；热力学系统内能增加为正，降低为负。

热力学第一定律表示对于任何热力过程，系统中存储能量的增加等于进入系统的能量减去离开系统的能量。

如果热力学系统与外部环境既没有物质交换也没有热量交换，称为绝热系统。

绝热系统中热力学第一定律表现为  $E = -W$  一般传热过程中，热力学系统与外界没有物质交换，只有热量交换。

如果热力学系统与外部环境既有物质交换，也有能量交换，称为传质传热系统。

热力学第一定律表明了热力学系统中内能、热量和功三个物理量之间的关系，但是，没有说明热量传递的方向。

德国物理学家 Clausius 指出热量不能自发地从低温物体流向高温物体，只能自发地从高温物体流向低温物体。

Clausius 的结论指明了自然过程中热量传递的方向，被称为热力学第二定律。

热力学第二定律具有多种表述方式。

热力学将传热过程分为可逆 (reversible) 过程和不可逆 (irreversible) 过程。

如果一个热力学系统从初始状态经过某一路径到达一个终止状态，并且能够沿着相同路径从终止状态返回初始状态，则该传热过程称为可逆的。

如果一个热力学系统从初始状态经过某一路径到达一个终止状态，不能沿着相同路径从终止状态返回初始状态，则该传热过程称为不可逆的。

Clausius 引入了熵的概念描述热力学系统的初始状态和终止状态之间的差异。

热力学第二定律可以表述为热力学过程中熵的变化，即  $S_2 - S_1 \geq 0$  式中， $S_1$  和  $S_2$  分别表示热力学系统在初始状态和终止状态的熵。

一个热力学过程中，如果  $S_1$  和  $S_2$  相等，则该过程是可逆的；如果  $S_2$  大于  $S_1$ ，则该过程是不可逆的。

上式说明在可逆过程中孤立热力学系统的总熵保持不变；在不可逆过程中孤立热力学系统的总熵是增加的，这个规律叫做熵增加原理。

## &lt;&lt;传热与结构分析有限元法及应用&gt;&gt;

因此，热力学第二定律的另一种表述形式是：在自然过程中孤立热力学系统中总熵不会减小。热力学第二定律指出在自然界中任何的热力学过程都不可能自动地复原，要使系统从终态回到初态必须借助外界的作用。

热力学第二定律指出了传热过程的可能方向和达到平衡的必要条件，以及不可逆性对过程性能的影响。

所谓方向性和不可逆性，是指在各种过程中热力系统总是从不平衡状态朝着平衡状态的方向进行。当热力系达到平衡状态后，一切变化也就停止了。

自然过程是不可逆的，已经达到平衡状态的热力学系统不会重新自发地变为不平衡状态。

例如，两个温度相等已经取得了热平衡的物体，不会自发地使得一个物体温度升高而另一个物体温度降低。

因此，从本质上说，热力学系统趋于平衡就是自然过程的方向。

1.1.2 传热分析概念当热力学系统与外部环境或者系统内部存在温差时，热力学系统处于热不平衡状态，一定会造成热量传递。

虽然，热力学可以计算出热力学系统的两个热平衡状态之间的能量（热量）差异，却不能计算分析两个平衡状态之间的变化过程。

例如，热力学不能计算热力学系统从一个热力学状态达到另一个热力学状态所需的时间，也不能计算出某一个时刻热力学系统的非平衡状态。

传热学是研究热量传递（过程）规律的学科，可以计算热力学系统状态变化的历程。

热量传递有导热、对流和热辐射三种基本方式。

物体各部分之间不发生相对位移时，依靠分子、原子及自由电子等微观粒子的振动和碰撞而产生的热量传递现象称为导热或热传导。

例如，物体内部存在温差时，热量从高温部分传递到低温部分；两个直接接触的物体（固体）间存在温差时，热量从高温物体传递到低温物体，都是典型的导热现象。

通过流体运动把热量由某处传递到另外一处的现象，称为对流传热。

对流传热分为自然对流传热（natural convection）和强制对流传热（forced convection）两类。

在对流传热过程中，如果流体运动是由自身热力学状态的不平衡引起的，则称为自然对流传热；如果流体运动是由外力引起的，则称为强制对流传热。

工程上常遇到的不是单纯对流传热方式，而是流体流过另一固体表面时对流传热和导热相结合的热量传递过程，称为对流换热。

物体通过电磁波传递能量的方式称为辐射。

物体会因多种原因发出辐射能，其中因热的原因发出热辐射能的现象称为热辐射。

自然界中各物体都不停地向空间发出热辐射能，热量辐射和吸收是物体间进行热量传递的主要方式之一，即辐射换热。

当物体与周围的环境达到热平衡时，辐射换热量等于零；但这是动态平衡，辐射与吸收过程仍不停地进行，只不过二者数量上相等而已。

导热和对流换热这两种热量传递方式必须通过介质才能实现，而热辐射可以在没有中间介质的真空中传递热量。

这是热辐射区别于导热和对流换热的重要特点之一。

当两个物体被真空隔开时，如太阳与地球之间，就不会发生导热和对流传热现象；但是太阳可以辐射换热的方式将热量传给地球。

热辐射过程中不仅产生能量的转移，而且还伴随着能量形式的转化。

热辐射过程中，能量首先从热能转变为电磁波能，然后在吸收过程中又从电磁波能转换为热能。

这是辐射换热区别于导热和对流传热的另一个特点。

1.2 热传导控制方程物理学将物质分为气体、液体和固体三种形态，传热过程可以发生在任何形态的物质中。

由于许多工程设计分析问题的核心是金属或者非金属固体材料中的热传递现象，故固体材料中的传热分析占据了主导地位。

因此，本书主要探讨固体中的导热现象，其他传热方式作为边界条件进行处理；后续章节中“固体”和“物体”等在概念上等同于“热力学系统”。



## <<传热与结构分析有限元法及应用>>

### 编辑推荐

王成恩、崔东亮、曲蓉霞、乔赫廷编写的《传热与结构分析有限元法及应用》具体介绍平面和轴对称结构传热和结构分析控制方程，采用迦辽金加权法、虚功原理和泛函变分方法建立了三节点三角形、六节点三角形、四节点四边形和八节点四边形单元的传热和结构分析有限元模型；介绍了有限元模型的数值计算方法，以及有限元系统开发与典型问题案例的数值计算过程。

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>