

<<波动理论及其在生物医学工程的应用>>

图书基本信息

书名：<<波动理论及其在生物医学工程的应用>>

13位ISBN编号：9787111307716

10位ISBN编号：7111307712

出版时间：2010-9

出版时间：机械工业出版社

作者：万柏坤，明东 主编

页数：269

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

物理学的发展推动着社会和人类文明的进步, 物理学的研究成果和研究方法, 在自然科学的各个领域起着重要的作用, 许多高新技术如现代通信技术、激光技术、现代医疗技术、电子与计算机技术、航空航天技术等都与物理学的发展密不可分。

生物医学工程 (Biomedical Engineering, BME) 是近代发展起来的一门用自然科学和工程技术的理论方法, 研究解决医学防病治病, 增进人民健康的一门理、工、医相结合的综合交叉边缘学科。

生物医学工程的基本任务是运用工程技术手段, 研究和解决生物学和医学中的有关问题, 揭示人体奥秘, 造福人类。

多学科的交叉, 使它不同于那些经典的学科, 也有别于生物医学和纯粹的工程学科, 它在保障人类健康和为疾病的预防、诊断、治疗、康复等方面起着巨大作用。

物理学是生物医学的基础, 物理学中的研究手段和方法对生物医学的发展起着重要的促进作用, 同时, 生物医学的发展又对研究技术和研究方法提出了更高的要求, 进一步促进了物理学的进步, 物理知识是知识结构中不可缺少的重要组成部分。

波动是自然界最常见的一种运动形式, 波动理论主要讨论由振动产生波的物理机制、振动状态与能量的传播规律等问题, 在工程技术和近代科学研究中有着广泛的应用。

生物医学工程的研究领域离不开物理学知识, 均或多或少地与波动理论有关, 不可避免地要应用有关的基础知识和技术。

本书从波动现象的基本理论及其应用入手, 重点介绍了波动现象的共性知识, 内容包括有关机械和电磁振动及波动现象基本理论, 揭示与波动相关的物质状态及能量传输的共性规律, 学习分析与求解波动方程、特征参数的数学物理知识, 掌握其在生物医学检测、诊断和治疗领域的应用技术。

书中第2章至第5章主要介绍了波动现象的共性规律。

其内容包括无阻尼自由振动、阻尼振动、受迫振动等基本振动物理机制; 波动的数学表达式、能量传播方式、波的反射与折射、多普勒效应等特性; 电磁波的辐射、反射与折射及多普勒效应等传播特点; 波的叠加、干涉与衍射等传播规律。

第6章、第7章分别介绍了典型机械波——超声和典型电磁波——射频与微波的特性及其在生物医学工程中的主要应用。

最后第8章则介绍了波动理论及其应用的新近发展动态。

书末附录了作者归纳的振动一览表、电磁波谱图、矢量算法及场论初步等。

本书是作者为生物医学工程专业开设了十几年的专业基础课程的教材之一, 主要内容取材于医用物理学及近年来科研课题所涉及的新技术、新成果。

作者在编著时注重选材内容的基础性、简明性、共通性及其潜在的应用价值。

全书所涉及的科学问题都是相关专业领域所共同关心或在科研实践中常遇到的知识需求。

为适应研究型教学特点和培养学生自主学习能力, 在理论与方法的引导上, 侧重于介绍科学问题的理论背景、相关知识及分析问题的基本方法; 在应用方面则主要介绍实际需求、应用条件与可能途径, 以促进学理论联系实际、增强理科素养。

本书旨在加强工科学生的理科基本素养, 培养具有宽厚基础理论、扎实专门知识并能联系实际、有创新动力的复合型人才, 既可作为生物医学工程本科或研究生专业基础课教材, 也可作为相关专业的教师、科研及工程技术人员的参考书。

期望本书所提供的有关波动理论及其在生物医学工程中应用的知识能对读者有所帮助。

## <<波动理论及其在生物医学工程的应>>

### 内容概要

本书从波动现象的基本理论及其应用入手，重点介绍了波动现象的共性知识，内容包括基本振动物理机制、振动所产生波动的数学方程、波动参数和能量传播特性、波动与生命物质相互作用效应以及波动理论在生物医学工程中的主要应用。

本书是作者为生物医学工程专业开设了十几年的专业基础课程的教材之一，主要内容取材于医用物理学及近年来科研课题所涉及的新技术、新成果，旨在加强工科学生的理科基本素养，培养具有宽厚基础理论、扎实专门知识并能联系实际、有创新动力的复合型人才。

本书可作为生物医学工程本科或研究生专业基础课教材，也可作为相关专业的教师、科研及工程技术人员的参考书。

## 书籍目录

前言第1章 绪论 1.1 物理学与生物医学的关系 1.1.1 物理学知识是探讨生命体物理运动状态、性质和过程的基础 1.1.2 物理学方法和技术是基础生物医学研究、诊断治疗和向现代化发展的工具 1.2 生物医学工程学的研究任务与领域 1.2.1 生物医学工程的研究任务 1.2.2 生物医学工程研究的重要领域 1.3 波动分类与应用概述 1.3.1 波动类型及频段分布 1.3.2 各类波动应用概述 1.4 本书内容安排 1.4.1 波动共性描述 1.4.2 波动应用介绍及展望 本章小结 问题与思考第2章 振动 2.1 谐振动 2.1.1 谐振动的表达式 2.1.2 谐振动的矢量图示法和复数表达式 2.2 无阻尼自由振动 2.2.1 机械振动 2.2.2 电磁振动 2.2.3 电磁振动与机械振动类比 2.3 阻尼振动 2.3.1 阻尼振动方程 2.3.2 阻尼振动的能量损耗和系统Q值 2.4 受迫振动、共振 2.4.1 受迫振动方程及稳态解 2.4.2 共振现象及其意义 2.4.3 随机共振 2.5 振动的合成与分解 2.5.1 同方向、同频率简谐振动的合成 2.5.2 差拍现象与干扰电疗仪 2.5.3 相互垂直、同频率简谐振动的合成 2.5.4 相互垂直、不同频率简谐振动的合成 2.5.5 Fourier分析与频谱 2.5.6 线性运动系统的叠加原理 本章小结 问题与思考第3章 波的传播 3.1 波的描述 3.1.1 波的基本物理量 3.1.2 三维简谐波 3.1.3 简谐波的复数表示法、复振幅 3.2 波动方程和波速 3.2.1 弦振动产生横波 3.2.2 固体中的弹性波 3.2.3 理想流体中的声波 3.3 波的能量传输 3.3.1 波能和波能密度 3.3.2 能量通量、能流密度和波强度 3.4 波的反射和折射 3.4.1 惠更斯原理和反射、折射定律 3.4.2 反射波、透射波的振幅和相位 3.5 多普勒效应 3.5.1 声学多普勒原理 3.5.2 超声多普勒血流速度测量 本章小结 问题与思考第4章 电磁波 4.1 电磁波的波动方程 4.1.1 真空中的平面电磁波 4.1.2 非导电媒质中的电磁波、色散现象 4.1.3 折射率随频率变化机制 4.2 电磁波的能量、动量 4.2.1 电磁波的能量传输、坡印廷矢量 4.2.2 电磁波的动量、辐射压力 4.2.3 波阻抗、声波与电磁波类比 4.2.4 媒质对电磁波的吸收 4.3 电磁辐射 4.3.1 电磁辐射一般概念与电偶极子近场、远场特点 4.3.2 电偶极子辐射总功率 4.3.3 微波偶极子辐射的热场分布 4.4 电磁波的反射、折射 4.4.1 反射、折射波的振幅——菲涅耳公式 4.4.2 反射、折射波的相位、强度和能通量 4.5 电磁波的多普勒效应 4.5.1 电磁波多普勒效应的基本特点 4.5.2 电磁波多普勒频移公式及与声波的比较 4.5.3 激光多普勒血流速度测量 本章小结 问题与思考第5章 波的干涉与衍射 5.1 非简谐波的传播 5.1.1 波的叠加原理与线性媒质 5.1.2 波的叠加和分解 5.1.3 相速度与群速度 5.2 驻波 5.2.1 驻波的形成及其特点 5.2.2 电磁驻波的产生 5.3 波的干涉 5.3.1 干涉现象和相干条件 5.3.2 相干条件讨论和干涉能量分布 5.4 波的衍射 5.4.1 电磁波复数表示与空间频率概念 5.4.2 基尔霍夫衍射理论——球面波描述方式 5.4.3 衍射的角谱理论——平面波描述方式 5.4.4 两种衍射理论比较 本章小结 问题与思考第6章 超声波在生物医学中的应用 6.1 声波和超声 6.1.1 超声产生的压电原理 6.1.2 超声换能器的特性与结构 6.2 超声在生物组织内的传播特性 6.2.1 超声振子辐射声场的特点 6.2.2 超声在生物组织内传播和衰减特性 6.2.3 超声对生物组织的作用 6.3 医学超声诊断技术 6.3.1 超声脉冲反射法与相控阵扫描 6.3.2 医学超声成像仪器的类型与原理特点 6.3.3 超声多普勒诊断技术 6.4 医学超声治疗技术 6.4.1 医用超声治疗仪器 6.4.2 高强度聚焦超声治癌技术 本章小结 问题与思考第7章 电磁波在生物医学中的应用 7.1 电磁波生物效应 7.1.1 电磁波生物效应的类型和特点 7.1.2 电磁波生物效应的作用机理 7.1.3 电磁波生物效应的应用与防护 7.2 电磁波热疗治癌技术 7.2.1 肿瘤温热疗法 7.2.2 电容射频热疗 7.2.3 微波热疗技术 本章小结 问题与思考第8章 波动理论应用新进展 8.1 随机共振 8.1.1 随机共振现象 8.1.2 随机共振在生物医学工程中的应用 8.2 THz波 8.2.1 什么是THz波 8.2.2 THz波的产生 8.2.3 THz波在生物医学工程中的应用 8.3 无线供电 8.3.1 共振磁耦合原理 8.3.2 无线供电在生物医学工程中的应用 8.4 结束语 本章小结 问题与思考附录 附录A 振动一览表 附录B 电磁波谱图 附录C 矢量算法 C.1 矢量代数 C.2 矢量分析 附录D 场论初步 D.1 场的基本概念及其特征参量 D.2 场的特征参量在不同坐标系中的表达式 D.3 矢量积分定理参考文献

章节摘录

第1章 绪论 物理学的发展推动着社会和人类文明的进步,物理学的研究成果和研究方法,在自然科学的各个领域中起着重要的作用,许多高新技术如航空航天技术、现代通信技术、激光技术、现代医疗技术、电子与计算机技术等都与物理学密不可分。

如18世纪蒸汽机的发明让人类进入机械化时代;19-20世纪在电磁学基础上发展的电力开发与利用,给社会生产和生活带来了深刻的变革,使人类进入电气化、信息化时代;20世纪核电技术的出现使人类社会步入核能时代。

当前科学中最引人瞩目的课题,如生命科学、宇宙起源、材料科学等,都与物理学的研究成果和研究方法密切相关。

可以说,社会的每一次巨大进步都是建立在物理学发展的基础之上。

物理学是研究物质结构和物质运动规律的科学。

各种自然现象(如天体运动、化学运动、动植物的生长和生殖过程等)都是不同形态的物质运动的表现。

物质的运动形态是多种多样的,既服从共同普遍的规律,又具有其独特性,对于各种不同的物质运动形态的研究,形成了自然科学的各个分类。

最简单的物质运动形态是机械运动,稍微复杂一点的运动形态有物理的和化学的现象,而生命现象是物质世界中的高级运动形态,不管生命活动多么复杂,其中必定涉及一些物理现象,例如,细胞、分子、电子之间都遵守万有引力定律,人体的代谢遵从能量守恒和转换定律,生物电的电学性质符合电磁学的规律等。

因此,物理学是生物医学的基础,物理学中的研究手段和方法对生物医学的发展起着重要的促进作用,同时生物医学的发展又对研究技术和研究方法提出了更高的要求,进一步促进了物理学的进步。

物理知识是知识结构中不可缺少的重要组成部分,物理素质是必备的科学素质。

21世纪需要具有创新意识和开拓能力的科技人才,这就要求生物医学工程领域的学生不仅掌握扎实的现代物理学知识,更需要掌握现代物理学的思想和方法。

虽然物理学的内容并不直接用于解决生物医学工程中存在的具体问题,但它是后续医学实践的基础。

因此,掌握物理学提供的、与医学紧密结合的一些系统知识,对一名生物医学工程领域的学生来说是必不可少的。

.....

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>