

0831 生物医学工程

一、学科概况

生物医学工程是一门综合工程学、生物学和医学的理论和方法而发展起来的交叉学科，其主要任务是发展和运用工程技术手段，在各层次上研究和干预人体系统的状态变化，最终解决相关的医学问题，进而为促进生物医学发展以及保障人类健康服务。

现代工程原理和技术应用于生物医学领域至少可追溯到 17 世纪显微镜技术的开创和 19 世纪 X 射线的发现。20 世纪三四十年代，出现了心电、脑电、心音等用于临床医学的电子诊断技术。但直到 50 年代，随着微电子和集成电路技术、计算机和信息科学及新材料科学等多种学科的发展并广泛应用于医学和生物学领域，才形成和迅速发展了一门新兴交叉学科——生物医学工程。各种生物医学工程的研究导致了 B 超、起搏器、CT、MRI 等大量新型诊断和治疗设备，以及各种医用材料、人工器官的出现和发展，为认识人体生理功能和病理异常现象发生机理提供了有效的手段。生物医学工程的发展不仅加快了生物学和医学的现代化步伐，而且促进了工程科学新技术、新方法和新材料的发展。生物医学工程正在与信息科学、认知科学、材料科学、分子生物学和微纳技术等进行进一步交叉融合，产生用于解决生物医学问题的新原理、新方法和新技术。

生物医学工程学科覆盖的领域包括：生物医学仪器、生物医学信息学、生物医学影像学、生物医学材料、生物力学、神经信息工程、生物医学传感技术、医学物理、系统生物医学、细胞与组织工程、康复工程、生物医学光子学、生物热物理等。

二、学科内涵

研究对象 生物医学工程是运用现代自然科学和工程技术的原理与方法，从工程学的角度，在分子、细胞、组织、器官、系统多层次上研究生物体，特别是人体的结构与功能、生理和心理状态以及其他生命现象。

理论、知识基础 信息科学、电子科学、材料科学、数学、物理学、化学、分子与细胞生物学、医学、神经科学等交叉融合。

研究方法 生物医学工程学科是一个面向人类健康的交叉学科。它以问题为导向，考虑社会伦理价值，以新的视角和开放的思维，进行跨学科研究和教学。

生物医学工程学科以探究式的交叉学科研究方法和理论分析为基础，以观察和实验为获取数据的主要手段，以定量分析和建模探索内在规律，通过交叉集成突破关键应用技术。

三、学科范围

生物医学工程一级学科覆盖的学科方向包括：生物医学仪器、生物医学信息学、生物医学影像学、生物医学材料、生物力学、神经信息工程、生物医学传感技术、医学物理、系统生物

医学、细胞与组织工程、康复工程、生物医学光子学、生物热物理等。

1. 生物医学仪器 围绕临床医学应用和其他生命科学研究需求,特别是在人类疾病的预防、诊断、治疗、监护和康复上,以及为在分子、细胞、组织、器官、生命系统等多层面研究提供新方法、新技术、研制新仪器。

2. 生物医学信息学 利用信息科学的基础理论、技术与手段,获取、分析、处理、挖掘、传输和综合利用医学和生物学数据、信息和知识。

3. 生物医学影像学 运用物理学、电子学、计算机科学理论和技术,研究新的成像原理、方法及影像后处理技术;结合临床医学,对疾病进行检测、诊断、治疗监控及疗效评估,并对生命活动的规律进行研究。

4. 生物医学材料 通过研究材料的组成、结构及性能与生物体之间的相互作用,制备具有良好生物相容性和功能适配性的生物医学材料与制品。

5. 生物力学 应用力学的基本原理与方法,结合医学和生物学来研究贯穿生物系统各个层次的力学机制与运动规律。

6. 神经信息工程 研究从生理、心理和行为等方面多维神经信息的获取和非线性动力复杂系统的处理方法。应用于神经系统的评测和干预、脑-机接口工程、神经教育工程等。

7. 生物医学传感技术 研究生物体信息的感知、获取方法与手段,研制各类传感器,并进行信息分析处理。

8. 医学物理 研究生物体及其相关组织、细胞和分子在各种物理因素作用下,发生的结构和功能变化,以发展有效的疾病治疗手段。

9. 系统生物医学 整合应用高通量组学技术以及疾病理论建模等现代生物学方法,以个性化诊疗和药物创制为目标,应用系统方法,探索建立疾病发生、发展的机理研究和预防及治疗的全新理论体系和创新技术平台。

10. 细胞与组织工程 融合生命科学和工程学的技术与方法,将种子细胞、生长因子与支架材料相结合,研究构建相关组织和器官,用于人体组织的修复、替代、治疗与再生。

11. 康复工程 以康复医学为基础,应用工程技术手段,研究人体功能评估、功能恢复与代偿,以及残障人护理的理论方法、关键技术和器械。

12. 生物医学光子学 生物医学光子学是光学与生命科学相互渗透的交叉学科,从分子、细胞、组织、器官、系统等不同层次实时、在体、动态监测生命活动基本规律,从分子水平实现对疾病的早期诊断,利用光对生物组织的调控,以实现疾病的治疗。

13. 生物热物理 运用传热传质学、热力学、流体力学的基本原理和方法,结合生物学,多层次地研究生命系统中的热物理问题,探索研究热物理在细胞、组织、器官保存及疾病治疗的方法与关键技术。

四、培养目标

1. 硕士学位 应具有生物医学工程有关领域的理论基础,运用现代分析测试和工程设计原理,初步具有独立从事生物医学工程研究工作和解决实际问题的能力。有严谨求实的科学态度和作风。掌握一门外国语,能阅读本专业的外文资料。可胜任科研、技术开发、教学或管理工作。

2. 博士学位 应具有生物医学工程有关领域的宽广而扎实的理论基础，并能将工程原理与生物医学的理论和技術相互结合并交叉应用。系统深入地了解本学科相关范围的研究现状和发展趋势，运用现代分析测试和工程设计的方法和技术。具有较强的独立承担科研任务的能力，以及严谨求实的科学态度和作风。独立从事生物医学领域创新性的研究工作和解决实际问题。至少掌握一门外国语，并熟练地阅读本专业的外文资料。具有一定的写作能力和进行国际学术交流的能力。能独立承担科研、技术开发、教学和管理工。作。

五、相关学科

物理学、化学、生物学、力学、机械工程、仪器科学与技术、材料科学与工程、电子科学与技术、信息与通信工程、计算机科学与技术、化学工程与技术、核科学与技术、基础医学、临床医学、医学技术、生物工程、管理科学与工程。

六、编写成员

韦钰、万明习、白净、李玉宝、陆祖宏、周长忍、段会龙、徐学敏、顾忠泽。