

电子科学与技术

学科概况

任何学科的发展都离不开时代的需求，当前时代明显特征之一就是电子科学的时代。具体地说，也即工农业、国防和生活强烈需求的微电子芯片时代；几乎一切通讯赖以生存的电磁波时代；构成全部电子设备的电路与系统时代。电子科学与技术极大地支撑了国民经济与国防领域中各类电子信息系统的发展，成为当代信息社会的基石。

1827 年欧姆定律和 1845 年基尔霍夫定律的提出奠定了电路分析与计算理论的重要基础；1864 年麦克斯韦在安培、法拉第实验基础上创立了电磁场理论体系。近二百年来，电子科学与技术学科一直沿着以集成电路为代表的“路”线和以电磁场为代表的“波”线发展。它的研究方向可以概括为：以量子、光子、光电子、微电子运动规律为基础，探索电磁场与波及与物质相互作用机理，以新型电子材料和集成器件为依托，构建电子系统，实现电子能量与信息的存储和传播。

由于新型电磁材料、集成电路技术、光量子与纳米技术的涌现和活跃，电路集成度按“摩尔定律”的持续、高速发展，大大推动了以计算机、通信和自动控制为核心的电子信息技术的飞跃进展。而微电子机械（MEMS）和微纳结构器件的发展，光电子器件与芯片制造技术的功能和规模取得革命性的进展，又一次推动了人类新的技术革命。以电子科学与技术为基础的电子系统和光电子系统正在向高速化、绿色化、集成化、数字化、网络化、智能化方向发展。



学科内涵

电子科学与技术的研究对象是电子运动规律、电磁场与波、电子和光电子材料与器件、电子线路及其系统。关注的核心内容是微粒子（微电子、自旋、光子、量子）的运动规律及其传播载体（即器件集成与线路构造）和方式（即电磁场与电磁波），以及包括信息领域在内的各种应用问题。由于电子学家从微观视角研究微粒子运动及其产生的场和波，为海量信息的表达、计算、传播、存储提供了电子化手段，为电子能量传播提供新途径，使得人类进入了电子信息时代，也使得电子科学与技术成为了现代各类科学技术的重要和不可或缺的基础。

电子科学与技术学科以数学、基础物理与量子物理、（电）路、（电、磁）场与波为理论基础，以物理电子、微电子、光电子、电子电路、信号与信息处理和计算机技术等为技术基础。



学科范围

电子科学与技术一级学科包括物理电子学、微电子学与固体电子学、电路与系统、电磁场与微波技术等四个二级学科。

物理电子学主要研究：光子学、光电子学、导波光学、光纤通信与光信息处理技术、微波电子学和相对论电子学、薄膜与表面技术、真空科学与技术，以及信息显示技术，量子器件、量子信息学、量子计算、量子通信、强场激光物理、太赫兹技术、纳米电子学、生物电子学等。

微电子学与固体电子学主要研究：半导体物理与器件物理，半导体材料与器件，半导体光电器件及其集成技术，微纳新型器件物理与结构，集成电路和系统集成芯片的制造、设计、测试和封装技术，微电子机械系统与智能传感器；介电/磁性/微波/光电材料与器件，半导体能源器件，纳米功能复合材料与器件。

电路与系统是研究以电路为基础的感知并作用物理世界的各类电子系统的科学和技术。主要研究：电路基础理论；电路分析与网络综合方法；可重构可编程电路设计理论与方法；非线性动力学与混沌理论；电子线路分析、设计、制造与测试技术；信号完整性分析；各种物理、化学、生医信号传感与控制技术；语音和图像信号感知与处理技术；电子和信息对抗技术；集成电路与系统 CAD 及设计自动化技术；智能信息与数字信号处理的软硬件及其嵌入式系统设计技术；功率电子学；各种电子仪器、装置和设备的设计、制造与应用技术等。

电磁场与微波技术是研究电磁场与电磁波，及其与物质相互作用的科学和技术。主要研究：电磁波（包括光波）的产生、传播、传输、与媒质的相互作用以及检测理论和方法，电磁辐射与散射，人工电磁媒质，隐身材料和技术，微波、毫米波及光波器件、天线、电路与系统的理论、分析、仿真、设计、工艺及应用，以及环境电磁学与电磁兼容技术，计算电磁学，微波能技术与应用，生物与医疗电磁技术等。

本学科的各研究方向互相渗透、互相交叉。例如，导波光学是物理电子学和电磁场理论与微波技术的交叉，集成电路是电路与系统、电磁场与微波和微电子学与固体电子学的交叉，微机电系统是微电子学与固体电子学和物理电子学的交叉，电路网络理论是电磁场与微波技术和电路与系统的交叉等。

相关学科

电子科学与技术学科与其它一级学科，如信息与通信工程、计算机科学与技术、控制科学与工程、材料科学与工程等学科相互交叉，紧密联系，又与近代物理学、数学、生物医学工程、光学工程、仪器科学与技术等学科有密切关系。

人类社会将全面进入信息时代和能源短缺时代，电子信息化、节能、环保需求推动各类现代科学技术突飞猛进，作为基础学科的电子科学与技术在许多方面将有革命性的新突破，新的学科分支将会不断涌现。

