

【1】细胞周期最基本的功能是精确复制染色体中大量的 DNA，然后将复制品精确地分配到两个遗传上完全相同的子细胞中。这些过程定义了细胞周期的两个主要阶段。DNA 的复制发生在 S 期（S 代表合成），这需要 10 到 12 个小时，并占据了典型哺乳动物细胞细胞周期时间的大约一半。S 期之后，染色体的分离和细胞分裂发生在 M 期（M 代表有丝分裂），这需要的时间相对较少（在哺乳动物细胞中少于一小时）。M 期涉及一系列戏剧性事件，从核分裂或有丝分裂开始。有丝分裂开始于染色体的凝聚：复制的 DNA 双链，打包进长染色体，然后凝聚成更加紧密的染色体，以便于它们的分离。然后核膜破裂，复制的染色体，每个染色体由一对姐妹染色单体组成，与有丝分裂纺锤体的微管相连。随着有丝分裂的进行，细胞在称为中期的状态中短暂暂停，此时染色体在有丝分裂纺锤体的赤道板排列，为分离做好准备。姐妹染色单体的突然分离标志着有丝分裂进入后期，期间染色体向纺锤体的两极移动，它们去凝聚并重新形成完整的核。然后，通过细胞质分裂或胞质分裂，细胞被分成两部分，细胞分裂完成。

【2】通过基因组编辑进行作物改良，包括定向改变基因以改善植物性状，例如耐逆性、抗病性或营养含量。定向基因组修饰技术有很大的进展，从产生随机突变，到精确的碱基替换，再到小 DNA 片段的插入、替换和删除，并最终开始实现大 DNA 段的精确操控。最近在碱基编辑、先导编辑和其他 CRISPR 相关系统的发展为植物基础研究和精确分子育种奠定了坚实的技术基础。在这篇综述中，我们系统地概述了精确和针对性基因组修改方法的技术原理。我们还回顾了植物中传递基因组编辑试剂的方法，并概述了基于针对性基因组修改的新兴作物育种策略。最后，我们考虑了精确基因组编辑技术、传递方法和作物育种方法的潜在未来发展，以及基因组编辑产品的监管政策。

【3】生物地理学是研究生态系统内物种分布和多样性的学科，是我们理解生态系统动态和宏观层面相互作用的核心。在肠道微生物群落中，过去依赖批量测序来探索群落组成和动态，忽视了微观相互作用影响系统级微生物群体功能，及其与宿主的关系的关键过程。近年来，更高分辨率的测序和新的单细胞级数据揭示了微生物组成的惊人异质性，并使我们对肠道微生物群的空间理解更加细致。在现在这个时代，空间转录组学和单细胞成像及分析成为哺乳动物细胞和组织生物学关键工具，这些技术现在正被应用于微生物群。这种关于肠道生物地理学的新方法提供了重要见解，这些见解涵盖了时间和空间尺度，从微生物群的粘液包裹发现到整个肠道细菌物种的量化。在这篇综述中，我们突出了有关肠道生物地理学的新知识，这一知识是通过多尺度异质性和观察和量化完成的。

【4】核磁共振成像（MRI）在神经肿瘤学中的核心作用无可争议。这项技术在临床实践和临床试验中被用来诊断和监测疾病活动，支持治疗决策，指导聚焦治疗的使用，并确定对治疗的反应。尽管近期在成像技术和图像分析技术方面取得了实质性进展，但临床 MRI 仍主要用于对宏观结构特征的定性主观解释，而没有采用考虑多种病理生理特征的定量分析。然而，定量成像和成像生物标志物开发领域正在成熟。欧洲成像生物标志物联盟（EIBALL）和定量成像生物标志物联盟（QIBA）正在为生物标志物的开发、验证和实施设定标准，并通过展示其临床价值促进定量成像和成像生物标志物的使用。与此同时，高级成像技术正在进入临床领域，提供定量的、通常是生理的成像参数，这些参数正在推动定量成像和成像生物标志物在临床常规中的发现、验证和实施。此外，计算分析技术在研究环境中的使用日益增加，它们将医学图像转换为客观的高维数据，并定义疾病状态的放射组学特征。在这里，我回顾了神经肿瘤学中 MRI 生物标志物的定义和当前状态，并讨论了定量图像分析技术的临床潜力。