第一图书网, tushu007.com

<<未来10年中国学科发展战略>>

图书基本信息

书名：<<未来10年中国学科发展战略>>

13位ISBN编号：9787030323088

10位ISBN编号：7030323084

出版时间：2012-1

出版时间：科学出版社

作者：国家自然科学基金委员会，中国科学院　编

页数：393

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

内容概要

“未来10年中国学科发展战略”丛书是国家自然科学基金委员会和中国科学院学部历时两年多联合开展研究的重要成果，凝聚着600多位院士、专家的智慧和心血，对广大科技工作者洞悉学科发展规律、了解前沿领域和重点方向及开展科技创新等有重要的参考价值，对促进我国学科均衡、协调、可持续发展必将发挥积极作用。

本书全面总结了近年来信息科学的研究现状和研究动态，客观分析了学科发展态势，从学科的发展规律和研究特点出发，前瞻性地思考了学科的整体布局，提出了信息科学的重要科学问题、前沿方向及我国发展该学科领域的政策措施等。

本书不仅对相关领域科技工作者和高校师生有重要的参考价值，同时也是科技管理者和社会公众了解信息科学发展现状及趋势的权威读本。

书籍目录

总序(路甬祥陈宜瑜)
前言
摘要
Abstract
第一章 生物学总论
第一节 生物学的战略地位
第二节 生物学的发展规律与发展态势
第三节 我国生物学的学科发展现状
第四节 我国生物学的学科发展布局
第五节 我国生物学优先发展领域与重大交叉研究领域
一、遴选优先发展领域的基本原则
二、优先发展领域(按微观生物学到宏观生物学排序)
三、重大交叉研究领域
第六节 我国生物学领域的国际合作与交流
第七节 我国生物学领域发展的保障措施
参考文献
第二章 植物学
第一节 植物学的战略地位
一、植物学及其分支
二、植物学研究促进了生命科学其他领域的发展
三、植物学是多种应用科学的基础
第二节 植物学的发展规律与发展态势
一、植物学的发展规律
二、植物学的发展态势
第三节 我国植物学发展现状
一、植物多样性研究取得了重要成果
二、植物种质资源保护形势严峻
三、植物系统发育与进化有多方面进展
四、植物抗逆的分子生理机制形成了自己的特色
五、植物激素的受体和机制研究是优势所在
六、植物代谢和代谢组的研究是发展趋势所在
七、植物细胞结构与功能的研究具有一定的特色
八、植物重要器官与组织的发生发育具有优势
九、植物生殖发育重要环节的分子机理研究具有一定的优势
十、国家自然科学基金委员会资助植物学科情况
十一、学科发展面临的主要问题
第四节 我国植物学发展布局
第五节 我国植物学的优先发展领域与重大交叉研究领域
第六节 我国植物学研究领域的国际交流与合作
第七节 我国植物学发展的保障措施
参考文献
第三章 动物学
第一节 动物学的战略地位
第二节 动物学的发展规律与发展态势
一、动物系统发育及演化

二、动物行为学
三、动物生理学
四、动物种群生物学
五、动物资源保护与利用
六、实验动物学
第三节 我国动物学的发展现状
一、动物系统发育与演化
二、动物行为学
三、动物生理学
四、动物种群生物学
五、动物资源的保护与利用
六、实验动物学
第四节 我国动物学的发展布局
第五节 我国动物学优先发展领域与重大交叉领域
一、 优先发展领域
……
第四章 微生物学
第五章 生态学
第六章 生物物理、生物化学与分子生物学
第七章 细胞生物学
第八章 遗传学
第九章 发育生物学
第十章 免疫学
第十一章 生理学
参考文献

章节摘录

第一章 生物学总论 第一节 生物学的战略地位 生物学是研究生命现象和生命活动规律的学科， 是生命科学各领域的基础 和核心。
生物学的研究对象包括所有有生命的个体、 群体及生物之间， 生物与 环境之间的相互作用。
因此， 生物学研究是人类探索自然规律和生命现象的主 要手段之一。
生物学研究更是解决世界范围内长期以来存在的农业、 医学和环 境问题的需要， 在培育高效、 优质、 抗逆农业新品种， 探索新的疾病诊断和治 疗手段， 延长人类寿命， 保护生物多样性及自然环境等方面发挥关键作用。
生 物学研究还将为防治人类重大传染病、 生物防卫和反恐等提供科学基础和方法， 因而是维护国家安全和社会稳定的需要。
鉴于生物学研究的重要性， 一些发达 国家将基础研究的重点放在生物学， 投入了大量的科研经费， 促使生物学在过 去几十年中得到了突飞猛进的发展， 成为 21 世纪自然科学领域无可争议的领头 学科。
据统计， 生命科学已连续多年占据美国期刊 Science 评选的世界十大科技 进展六成以上的份额 ；在美国科学院和英国皇家科学院的院士中， 与生物学相关 的院士占院士总人数的 40 % 以上 ； 根据美国科学情报研究所 （ISI） 2008 年的统 计， 影响因子前 20 位的期刊中， 生命科学期刊有 16 种， 物理学期刊有 2 种， 其 他 2 种为综合性期刊 N ature 和 Science ； 近 10 年的时间里， 美国投入基础研究 的经费中 50% 以上用在了生命科学领域。
近年来， 以生物学为基础的生命科学 得到了我国政府和学术界的高度重视。
在 《国家中长期科学和技术发展规划纲 要 （2006 — 2020 年）》 中， 将生物技术列入国家科技发展的 5 个战略重点之一。
在国家 “ 十一五 ” 基础研究发展规划中， 也将生命科学列入了重点支持领域。
长期以来， 生物学的进展推动了其他自然科学和技术领域的进步， 如仿生学、 人工智能等。
生物学与数学、 化学、 物理学、 光学和电子学等自然科学和工程 技术领域的交叉融合， 又催生了一批具有重大理论和应用前景的新兴交叉学科。
在可以预见的未来， 生物学研究仍将是自然科学中最活跃、 最前沿、 最需要发 展的领域， 将在研发高产、 优质、 抗逆、 抗病农作物和畜牧产品， 研发新的医 药产品和治疗手段， 提高人口素质， 改善和保护自然环境， 维护国家安全和社 会稳定等方面发挥重要作用。
第二节 生物学的发展规律与发展态势 生物学的研究范围非常广泛。
根据研究对象的不同， 生物学可以分为植物 学、 动物学、 微生物学等分支学科 ；根据研究的生物学问题的不同， 可以分为 进化生物学、 免疫学、 神经生物学等分支学科 ； 根据研究的角度和层次的不同， 生物学又派生出了分类学、 形态学、 生态学、 分子生物学、 细胞生物学、 发育 生物学、 遗传学、 生理学等众多不同的分支学科。
生物学与自然科学及技术领 域其他学科的结合， 衍生了一些交叉学科， 如生物化学、 生物物理学、 生物数 学、 生物信息学等。
生物学的发展依赖于技术手段的革新及与其他学科的交叉融合。
早期的生物 学研究受知识积累和研究手段的限制， 主要以形态描述和现象观察为主， 如对动 物、 植物、 微生物的分类鉴定， 对动物胚胎发育过程中形态建成的描述， 以及对 动物行为的观察。
高分辨率显微镜以及一系列生物化学研究方法的问世， 使生物 学研究进入了微观世界， 对细胞的组成成分及亚细胞结构和功能等有了比较深入 的了解， 直接促进了细胞生物学、 生物化学等学科的发展 ；X 射线晶体衍射对 DNA 双螺旋结构的测定、 各种先进设备用于精确和高通量的基因测序、 数学和计 算机技术对基因组序列和其他生物学实验数据的整合和分析都极大地推动了遗传 学和分子生物学的发展， 使人类开始有能力解读基因 “ 天书 ” 和细胞内复杂的生 物信息网络 ； 超分辨率 （单分子） 成像、 低温电子显微镜三维成像、 分子标记等 技术的运用， 使科学家们可以从不同的时空角度观测细胞内的生物大分子、 分子 复合物和亚细胞结构的动态变化及行使功能的结构基础， 直观地了解生理状态下 细胞生命活动的精细调节机制。

另外， 在传统研究的基础上引入先进的分子、 计 算机、 遥测等技术， 大大促进了宏观方向上生态学的发展。
生物学的发展还依赖于概念上的重大突破。
达尔文生物进化理论的提出， 为研究生物起源、 演化和物种多样性建立了基础 ；孟德尔揭示的三大遗传规律、 摩尔根揭示的连锁与互换规律、 沃森和克里克提出的 DNA 双螺旋结构， 开创了 遗传学、 分子生物学等学科的新纪元， 为人类进一步了解生物的遗传、 变异、 进化机理及以重组 DNA 技术为核心的现代生物技术的诞生奠定了基础。
生物学已经从描述性研究进入对生命现象机理和生命活动规律的探索， 并 利用对这些机理和规律的了解来服务人类的阶段。
随着新技术和新方法的建立， 生物学研究更加趋于系统化、 规模化和数字化。
目前生物学研究的特点是利用 多学科的知识和手段， 从分子、 细胞、 器官、 个体、 群体及环境等多层次进行 整合研究， 注重生理及不同环境、 病变条件下生命现象的机制和生命活动规律。
生物学各传统分支学科的界限已经难以划分， 微观生物学和宏观生物学之间相 互渗透和融合， 衍生了一大批新的学科前沿和生长点。
近年来， 生物学继续成为自然科学中发展最快的领域之一， 建立了一些具 有重要影响的新技术和新方法， 取得了一些概念上的创新。
这些突出的新进展 包括如下几个方面。
（一） 个性化基因组时代的来临 2003 年完成的人类基因组计划使科学家拥有一张接近完整的人类基因组图 谱。
这些信息使得全基因组关联分析 （genome?wide association study， GWAS） 在复杂疾病的致病基因研究中大显身手 ；随着更廉价、 更快速的 DNA 测序技术 的建立， 测定单个人体的全基因组序列， 在整体上分析个体基因组的核苷酸差 异， 并根据这些差异确定个性特征或复杂疾病的遗传基础已经成为现实。
这些 进展导致了与多种常见疾病相关的遗传变异的发现， 如自闭症、 乳腺癌、 糖尿 病等 （Altshuler et al.， 2008） 。
可以预见， 科学家们对人类自身的了解将进入一 个全新的阶段， 个性化诊断和治疗的时代已曙光初现。
（二） 干细胞研究领域取得重大突破 干细胞具有在体外大量增殖和分化为多种特定功能细胞的潜能， 有巨大的潜 在应用前景。
对细胞分化和去分化机制的了解， 使科学家们已经有能力通过遗传 操作方 法 将 各 种 分 化 的 细 胞 转 变 为 未 分 化 的 干 细 胞， 即 诱 导 性 多 能 干 细 胞 （induced pluripotent stem cell， iPS 细胞） （Gurdon and Melton， 2008 ） 。
iPS 细胞的 全能性已经通过小鼠克隆而获得证实， 并已经成功分化为具有不同特定功能的细 胞， 为细胞移植治疗铺平了道路。
（三） 非编码 RNA 和非编码 DNA 的研究成为新的热点领域 随着各种非编码 RNA 的发现， 它们对高等真核生物基因表达和细胞功能的调 控、 在发育和疾病中的作用已开始 被认 识。
沉默 miRNA （microRNA） 的 方法 “ antagomirs ” 已经被开发， 为研究 miRNA 的功能提供了重要手段。
阐明非编码 RNA 的调控功能及其机制以及发现更多的新的调控 RNA 分子已成为后基因组时 代生命科学研究的热点和前沿。
美国国立卫生研究院 （NIH） 旨在大规模研究人 类基因组功能单元的 DNA 百科全书 （ENCODE） 项目揭示， 人类基因组中先前被 冠以 “ 垃圾 DNA ” （junk DNA） 称谓的一些非编码 DNA 具有复杂的特性 （Mirkin， 2007） 。
这些 DNA 在基因表达调控和进化等方面的功能， 可能会成为未来生命科 学的重要研究领域。
（四） 细胞结构和功能的全新认识 超分辨率 （单分子 ） 成像、 低温电子显微镜三维成像、 分子标记等技术的 运用， 可以从不同的时空角度观测细胞内的生物大分子、 分子复合物和亚细胞 结构的动态变化及行使功能的结构基础。

大规模基因组学、蛋白质组学和生物信息网络分析技术的成熟，提供了大量的定量、多层次和多维数据，使过去对单分子功能的分析转变到了对复杂分子网络系统的分析，向理解复杂的细胞生命活动规律迈出了一步。

此外，近年来细胞生物学研究还特别注重细胞之间、细胞与环境之间的相互作用。

（五）发育机理研究取得重要进展 发现了一系列在早期胚胎发育中（胚层形成和分化中）起关键作用的信号分子及其涉及的调控网络；发现染色质组蛋白甲基化和去乙酰基化、包括miRNA、piRNA（piwi?interacting RNA）在内的非编码RNA等表观遗传机理在发育过程中起重要的调节作用；在器官发育与再生领域，分离和鉴定了多个器官的成体干细胞，并研究了它们与微环境的关系，在肢体再生、心脏再生以及再生的分子机理等领域也取得重要进展；通过对胚胎期原始生殖细胞（PGS）进行在体标记和追踪技术，揭示了PGS迁移过程中很多过去不为人知的细节；证实小鼠卵巢有能力形成生殖干细胞，给不孕症的治疗带来新的希望。

（六）免疫反应概念的拓展及分子机理的阐述 过去认为只有免疫细胞才具有介导免疫反应的功能。近年的研究表明，人体内几乎所有类型的细胞都具有精细的病原微生物识别系统并能启动天然免疫反应。

相关的分子机制已经逐渐被科学家们所阐明。

不同功能的免疫细胞的分化（如在清除细菌和真菌感染及在自身免疫疾病发病中具有重要作用的Th?17细胞）、病原微生物与免疫系统的相互作用等领域都取得了重要的进展。

特别值得一提的是，近年来植物抗病原体免疫反应的分子机制研究取得了重要突破。

（七）微生物调控RNA及代谢网络研究不断深入 首个调控元图谱在李斯特菌中被建立，与致病性相关的非编码RNA的研究迈进了一个崭新的时代，微生物和宿主之间相互作用的机制得到了更为深入与全面的揭示；组学与生物信息学的整合，推动了微生物“元基因组学”（metagenomics）及“系统微生物学”（system microbiology）研究的进展（Hugenholtz and Tyson，2008）；细菌核糖开关作为代谢传感器调节一些必需基因表达的研究取得突出进展；以酿酒酵母、大肠杆菌和链霉菌为模型的代谢网络研究取得了令人鼓舞的进展，通过调控网络和代谢网络的优化，在基因组水平进行生产菌株的改造将成为必然。

（八）植物分子生物学快速地向深度和广度发展 模式植物拟南芥、水稻等的基因组测定和分子（正向和反向）遗传学的结合大幅度地推动了植物分子生物学的深入研究，不断揭示新基因在植物发育、生理、生化、细胞等多方面的功能。

植物基因组学研究推动了植物学、植物发育生物学、分类学、生态学等其他学科的交叉和快速发展。

当今国际上的研究趋势包括发育过程的基因表达与调控、蛋白质的三维结构和分子机制、蛋白质在活体中的亚细胞定位和相互作用及其与功能的关系、基因调控和互作网络、不同环境（包括逆境）下发育和生理过程的遗传和分子机制、比较基因组学和分子进化发育生物学。

（九）生态系统的可持续性利用和生态学理论研究日益受到重视 随着全球人口的增加，人类对自然生态系统所提供的商品和生态服务功能的需求日益增大，导致土地退化、环境污染乃至全球气候的变化。

如何在这种形势下维护人类赖以生存的自然生态系统的可持续利用，是当前面临的巨大挑战（Halpern et al.，2008）。

在这样的背景下，可持续性科学的概念应运而生并受到普遍重视。

在生态学基础研究方面，一些大的理论框架逐渐形成，如生物多样性和生物地理学的统一性理论、代谢生态学、生态化学计量学等，使进化与生态的结合更加紧密。

生态学家目前的一大任务就是完善与整合这些理论并形成可以最大限度上解释和精确预测生态学过程的一个统一框架。

（十）合成生物学的发展引起广泛关注 合成生物学在人类认识生命现象和规律、重新设计及改造生物等方面具有重大科学意义。

分子细胞生物学、基因组学、生物信息学及系统生物学等的发展，不仅提供大量的有关生命系统的数据，而且使人类具有对这些数据进行归纳整合并揭示细胞内分子网络调控规律的能力。

在此基础上， 以重塑生命为核心的合成 生物学取得重要进展， 人类已经有能力在分子水平上对生命系统进行调控， 以满 足农业、 工业、 医学和能源发展的需求 （Drubin et al.， 2007 ；Ludlow and Otto， 2008）。
利用合成生物学技术合成微生物基因组、 非天然的氨基酸和碱基已经实 现 ； 通过对微生物代谢途径进行重新设计， 科学家们实现了高效率的抗疟药物青 蒿素的微生物工业化合成 ； 利用合成生物学技术合成能源物质已经成为可能。
第三节 我国生物学的学科发展现状 过去几年， 我国的生物学研究有了显著的进步， 是近代中国生物学领域发 展最快的时期。
在过去的几年中， 我国政府对生物学领域科研经费的投入大量 增加。
国家自然科学基金委员会对生命科学领域的投入占到了其总研究经费的 40 % 以上。
科技部在生命科学领域布局的重点基础研究发展计划 （“ 973 ” 计划） 项目占到了其总数的 1 /3 左右， 并且启动了“ 发育与生殖 ” 和“ 蛋白质科学 ” 两个重大研究计划， 以及“ 重大传染病 ” 和“ 重大新药创制 ” 两个重大科技专 项。
我国在研究平台建设方面也取得了重要进展。
国家遗传工程小鼠资源库的 建立和正常运行， 为遗传学和功能基因组学、 重大疾病动物模型和机理研究提 供了有效手段 ； 上海光源的建成， 将推动我国结构生物学的发展。
在国家的大 力支持下， 不少的高校和科研院所都实现了生物学研究基础平台的改进和完善。
近年来国家对研究经费投入的增加和研究条件的改善必将对我国生物学的发展 起到长久的推动作用。
我国在生物学人才聚集方面已经取得显著成效。
通过教育部的“ 长江学者 奖励计划 ”、 中国科学院的“ 百人计划 ”、 国家自然科学基金委员会的“ 国家杰 出青年科学基金 ” 项目， 以及由组织部启动的“ 千人计划 ” 等人才支持项目， 我国近年来从海外引进了一大批受过良好科研训练、 取得过重要研究成果的优 秀中青年科学家， 其中相当大一部分是生物学家。
在积极引进海外人才的同时，

第一图书网, tushu007.com

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