中国科学院院刊
Bulletin of Chinese Academy of Sciences

主管主办 中国科学院

主编 白春礼

常务副主编 张 涛

副主编 蒲慕明 李国杰 傅伯杰 郭华东 谭铁牛 汪克强 杨柳春（执行）

编委 （按姓氏拼音排序）

包信和 曹京华 陈凯先 段培君 樊 杰 傅小兰 高鸿钧 葛全胜 胡鞍钢
蒋华良 金红光 李 林 李树深 李 婷 刘 健 刘鸣华 刘彦随 马延和
穆荣平 潘教峰 乔均录 宋大伟 宋健兰 孙 松 孙晓明 汪寿阳 王东晓
王小凡 王 毅 王贻芳 吴 季 吴乐斌 武向平 谢鹏云 严 庆 阎锡蕴
姚檀栋 于英杰 张柏春 张德清 张锁江 张先恩 郑晓年 周 琪 周德进
诸大建

编辑部主任 杨柳春

编辑部副主任 刘天星

编辑 岳凌生 文彦杰 张 帆

网络编辑 张 勇

美术编辑 王东方

本期责任编辑 张 帆

编辑部 北京市西城区三里河路52号（100864）

电话 （010）68597911；62545829；68582896（c）

邮箱 E-mail: bulletin@cashq.ac.cn

网址 http://www.bulletin.cas.cn/

微信号 CASbulletin

出版 科学出版社（中国科技出版传媒股份有限公司）

印刷 北京科信印刷有限公司

总 发 行 北京报刊发行局

邮发代号 82-202

国外总发行 中国国际图书贸易总公司

国外发行代号 BM967

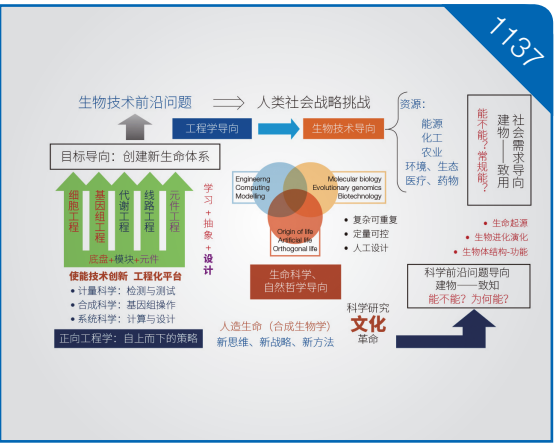
国内统一刊号 CN11-1806/N

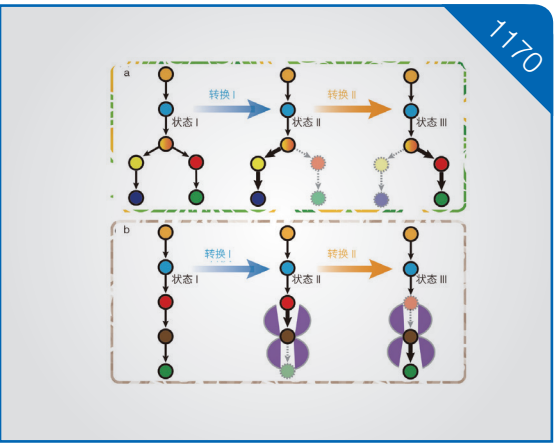
定价 100.00 元

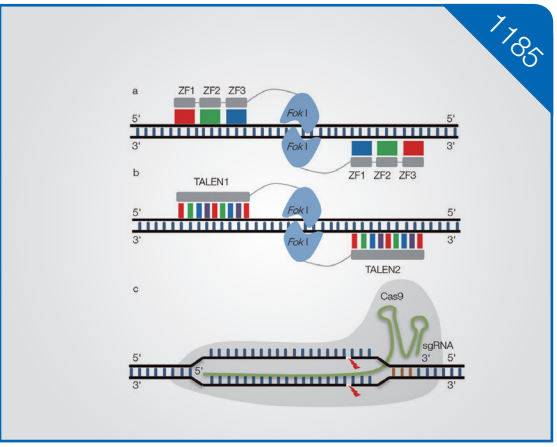
出版日期 2018年11月20日（月刊）

目次

ZHONGGUO KEXUEYUAN YUANKAN







专刊

合成生物学:回顾与展望

1131 编者按

1132 序言

张先恩

总论

1135 合成生物学:开启生命科学“会聚”研究新时代

赵国屏

关键技术

1150 符合工程化需求的生物元件设计

崔颖璐 吴 边

1158 人工基因线路的研究进展和未来挑战

娄春波 杜 沛 孟凡康 季翔宇 张益豪

1166 面向生物合成的代谢工程策略设计

马红武 陈修来 袁倩倩 刘立明 孙际宾

1174 DNA的合成、组装及转移技术

卢俊南 罗周卿 姜双英 沈 玥 吴 毅 杨焕明 元英进 戴俊彪

1184 基因编辑技术:进展与挑战

卢俊南 褚 鑫 潘燕平 陈映羲 温 栾 戴俊彪

1193 人工细胞的表型测试与分选:构建从光谱学到遗传学的桥梁

马 波 徐 健

1205 基因组的设计与工程化构建

薛小莉 覃重军

应用领域

1211 合成生物学工业应用的现状和展望

曾 艳 赵心刚 周 桔

中国科学院院刊
Bulletin of Chinese Academy of Sciences
第33卷·第11期·2018年11月

1218 合成生物学的医学应用研究进展
崔金明 王力为 常志广 臧中盛 刘陈立

1228 植物天然产物合成生物学研究
戴住波 王 勇 周志华 李盛英 张学礼

1239 光合作用合成生物学研究现状及未来发展策略
朱新广 熊 燕 阮梅花 刘 晓 徐 健 钟 超

平台建设

1249 合成生物学研究的工程化平台
崔金明 张炳照 马迎飞 傅雄飞 王 猛 刘陈立

1258 中国科学院合成生物学重点实验室
中国科学院分子植物科学卓越创新中心/植物生理生态研究所

政策与社会问题

1260 创新政策体系 保障合成生物学科技与产业发展
刘 晓 曾 艳 王力为 周光明 熊 燕

1269 设计生命：合成生物学的安全风险与伦理挑战
李真真 董永亮 高旖蔚

封面：合成生物学：回顾与展望

封二：中国科学院天津工业生物技术研究所

插页一：中国科学院分子植物科学卓越创新中心/植物生理生态研究所中国科学院合成生物学重点实验室

插页二：中国科学院深圳先进技术研究院合成生物学研究所

封三：中国科学院青岛生物能源与过程研究所单细胞拉曼分选仪

封四：欢迎订阅《中国科学院院刊》

国家科学思想库
核心媒体

版权声明
凡向本编辑部投稿，均视为同意将该论文（各种语言版本）的复制权、发行权、信息网络传播权、翻译权、汇编权在全世界范围内转让给《中国科学院院刊》的主办单位中国科学院，所付稿酬包含网络出版稿酬。版权所有，未经许可，不得转载使用。

《院刊》官方微信二维码

Bulletin of Chinese Academy of Sciences
Vol.33, No.11 Nov. 2018

CONTENTS

Synthetic Biology: Retrospect and Prospect

Editorial 1131

Preface ..... ZHANG Xianen 1132

General Theory

Synthetic Biology: Unsealing the Convergence Era of Life Science Research ..... ZHAO Guoping 1135

Key Technology

Biological Components Design for Engineering Requirements ..... CUI Yinglu *et al*. 1150

Development and Challenges of Synthetic Genetic Circuits ..... LOU Chunbo *et al*. 1158

Design of Metabolic Engineering Strategies for Biosynthesis of Valuable Products ..... MA Hongwu *et al*. 1166

Technologies for DNA Synthesis, Assembly, and Transplantation ..... LU Junnan *et al*. 1174

Advances and Challenges in Gene Editing Technologies ..... LU Junnan *et al*. 1184

Phenotyping and Sorting of Synthetic Cells: Building Bridge from Spectroscopy to Genetics ..... MA Bo *et al*. 1193

Genome Design and Engineering Construction ..... XUE Xiaoli *et al*. 1205

Application

Current Situations and Perspectives of Industrial Applications of Synthetic Biology ..... ZENG Yan *et al*. 1211

Progress of Synthetic Biology Research in Medical Applications ..... CUI Jinming *et al*. 1218

Synthetic Biology for Production of Plant-derived Natural Products ..... DAI Zhubo *et al*. 1228

Research Status and Future Development Strategies of Synthetic Biology in Photosynthesis ..... ZHU Xinguang *et al*. 1239

Platform Construction

Engineering Platforms for Synthetic Biology Research ..... CUI Jinming *et al*. 1249

CAS Center for Excellence in Molecular Plant Sciences, Shanghai Institute of Plant Physiology and Ecology .....

..... CAS Center for Excellence in Molecular Plant Sciences, Shanghai Institute of Plant Physiology and Ecology, CAS 1258

Policy and Social Issue

Innovative Policy System to Ensure the Development of Synthetic Biology ..... LIU Xiao *et al*. 1260

Design Life: Safety Risks and Ethical Challenges in Synthetic Biology ..... LI Zhenzhen *et al*. 1269