

## 特约评述

DOI: 10.12211/2096-8280.2020-056

## 我国“合成生物学”项目立项概况与实施管理建议

曹芹, 旷苗, 王晶, 谭映, 田金强  
(中国生物技术发展中心, 北京 100039)

**摘要:** 我国自2018年启动国家重点研发计划“合成生物学”重点专项以来, 实施方案中设置的“重要生物基因组的人工合成”等11个任务模块均已不同程度部署。截至2020年底, 预计安排的专项经费约占本专项总概算的78%。本文从项目类别、研究任务、承担单位等角度简述了项目申请及立项情况, 并对项目申请和执行提出了建议, 主要包括: 项目申请应紧扣专项特点和指南要求; 项目执行应遵循学科特点; 项目管理部门和项目承担单位应深入领会中央财政科研资金管理改革精神, 切实贯彻落实相关政策; 做好部市联动任务和港澳单位申请的组织实施; 大力发挥青年科学家在原创性科技创新中的作用。

**关键词:** 合成生物学; 重点专项; 项目申请; 项目执行; 专项经费; 部市联动

**中图分类号:** Q81; G311 **文献标志码:** A

“合成生物学”是一门新兴、交叉、汇聚、颠覆性学科。它在系统生物学基础上, 融合工程学原理, 采用自下而上的策略, 重编改造天然的或设计合成新的生物体系, 以揭示生命规律和构筑新一代生物工程体系, 被喻为认识生命的钥匙(建物致知)、改变未来的颠覆性技术(建物致用)<sup>[1]</sup>。2018年国家科学技术部启动重点研发计划“合成生物学”重点专项, 确立其总体目标为, 针对人工合成生物创建的重大科学问题, 围绕物质转化、生态环境保护、医疗水平提高、农业增产等重大需求, 突破合成生物学的基本科学问题, 构建几个实用性的重大人工生物体系, 创新合成生物前沿技术, 为促进生物产业创新发展与经济绿色增长等做出重大科技支撑。

“合成生物学”专项改变过去科技计划按不同研发阶段设置和部署的做法, 按照基础前沿、重

大共性关键技术到应用示范进行全链条设计, 一体化组织实施。同时合成生物学的交叉、汇聚、颠覆性, 以及典型的生物两用性, 对专项组织实施提出很高的要求。本文作者对专项的任务设置、项目申请与资助情况进行梳理, 并提出项目申请与执行的建议, 旨在使业界对“合成生物学”专项有个全面、深入的认识, 提升立项申请工作的质量与效率, 在项目执行中采取针对性管理措施, 并为凝练下一步研究方向提供参考依据。

## 1 “合成生物学”重点专项部署

面对经过亿万年自然选择压力下进化形成的高度动态、灵活调控、非线性且难以预测的复杂生命体系, 如何以工程化的设计, 获得特定的生

收稿日期: 2020-04-23; 修回日期: 2020-05-19

引用本文: 曹芹, 旷苗, 王晶, 谭映, 田金强. 我国“合成生物学”项目立项概况与实施管理建议[J]. 合成生物学, 2020, 1(4): 495-502

物器件或合成一个完整的、遗传程序经过重新设计的人工生物,是合成生物学面临的重大挑战。解决这一挑战,不仅需要研究人工生命设计与构建的科学原理,丰富、发展和创新合成生物学理论,更需要一系列方法和技术创新的支撑。本专项以构建实用性的人工合成生物体系为目标,以基因回路、功能装置和人工细胞的创建为核心任务,从设计合成不同功能的元件、模块和系统等不同层面开展理论研究和科技创新工作,提升生命科学的定量预测、精准化设计、标准化合成与精确调控的知识基础与技术能力,解决人工生物构建的基础科学问题以及在工业制造、农业固氮、智能医疗等方面应用的技术瓶颈。专项设置“人

工基因组合成与高版本底盘细胞”“人工元器件与基因线路”“人工细胞合成代谢与复杂生物系统”以及“使能技术体系与生物安全评估”等4项主要任务,涵盖11个任务模块、47个研究方向。本专项总概算为23.161亿元,其中中央财政专项经费18.161亿元,深圳部市联动经费5亿元。专项实施年限为2018—2022年,共5年。

2018—2020年,本专项共发布指南方向79个,已经基本覆盖所有任务模块。2018—2019年已安排专项经费约13.51亿元,2020年指南预计安排专项经费3.8亿元,截至2020年底,预计安排的专项经费约占本专项总概算的74%。各任务模块指南部署情况见表1~表4。

表1 专项“任务1”中各任务模块部署情况

Tab. 1 Deployment of each task module in Task 1

任务名称	分解任务模块	指南部署情况		
		2018年	2019年	2020年
任务1:人工基因组合成与高版本底盘细胞	1)重要生物基因组的人工合成	1.1 原核生物基因组的人工设计与合成	1.1 动物染色体设计与合成	1.1 合成基因信息存储
		1.2 真核微生物基因组的人工设计与合成	1.2 植物人工染色体的设计与合成	1.2 真核生物人工染色体的设计建造与功能研究
	2)非天然生物体的设计合成	5.2 使用合成DNA进行数据存储的技术研发	5.7 水华蓝藻合成微生物控制系统构建与应用	1.3 非天然噬菌体的设计合成 1.4 非天然原核生物的设计构建与蛋白定向进化 1.5 非天然真核生物的设计构建
3)高版本底盘细胞重编程构建	3)高版本底盘细胞重编程构建	1.3 高版本模式微生物底盘细胞	1.6 极端微生物底盘细胞的设计与构建	—
		1.4 微藻底盘细胞的理性设计与系统改造	1.7 工业微生物全基因组代谢网络模型的优化设计和构建	
		1.5 高版本工业放线菌底盘		
		1.6 高版本工业丝状真菌底盘		
		1.7 植物底盘的设计与构建		
	5.1 药用单细胞真核微藻工程株的设计构建			

表2 专项“任务2”中各任务模块部署情况

Tab. 2 Deployment of each task module in Task 2

任务名称	分解任务模块	指南部署情况		
		2018年	2019年	2020年
任务2:人工元器件与基因线路	1)人工基因回路与合成生物诊疗体系	2.1 生物元器件标准化设计组装与应用	2.1 功能性免疫分子的定向改造与人工合成	2.1 基于合成生物学的多功能模块耦合活疫苗研究
		2.2 重要病原体疫苗的人工合成	2.2 代谢病诊疗基因回路的设计合成	2.2 耐药病原菌诊疗的基因回路设计合成
		2.3 合成溶瘤病毒与肿瘤治疗	5.1 恶性肿瘤治疗性疫苗的设计与构建	5.2 高效生物医学成像元件库的挖掘与应用研究

续表

任务名称	分解任务模块	指南部署情况		
		2018年	2019年	2020年
		5.3 肿瘤的合成微生物线路治疗	5.2 细胞微环境重编程与疾病机理及治疗的研究	5.3 微纳生物机器人的定向合成和诊疗应用
		5.4 肿瘤细胞基因回路在膀胱癌诊疗中的应用	5.3 设计构建靶向实体瘤的新一代免疫细胞	5.4 关键分子靶点核素标记探针的设计合成
		5.5 高效医学生物成像元件库的挖掘与应用研究	5.4 外源基因元器件在农作物中的适配性评价共性技术	
			5.5 鲁棒型人工基因元器件的设计原理与应用	
	2)人工生物光合、固氮与抗逆体系	2.4 抗逆基因回路设计合成与抗逆育种	2.3 微生物光合系统的重构与再造 2.4 高效生物固氮回路的设计与系统优化	2.6 植物高光效回路的设计与系统优化
	3)分子识别与生物传感系统	2.5 高灵敏环境持久性有毒污染物感知与识别生物系统 2.6 难降解有毒污染物降解代谢合成生物体系	2.5 生物工业过程监控合成生物传感系统	2.4 有毒金属感知修复的智能生物体系 2.5 高通量新型污染物生物筛选系统构建与环境监测应用
	4)人工生物电能转化	2.7 电能细胞设计与构建	—	2.3 高效生物产氢体系的设计组装

表3 专项“任务3”中各任务模块部署情况

Tab. 3 Deployment of each task module in Task 3

任务名称	分解任务模块	指南部署情况		
		2018年	2019年	2020年
任务3:人工细胞合成代谢与复杂生物系统	1)可持续化学的合成生物系统	3.1 微生物化学品工厂的设计重构	3.1 微生物化学品工厂的途径创建	3.1 高值化合物合成的生物途径设计构建及优化
		3.2 有机碳一原料利用的人工细胞构建	3.2 新分子的生化反应设计与生物合成	3.5 生物活体功能材料的构建及应用
		3.3 新分子生化反应设计与合成生物系统创建	3.3 人造蛋白质合成的细胞设计构建及应用	
		3.4 非细胞生物合成系统的构建与应用		
		5.8 重要活性天然产物的合成途径解析及异源表达		
	2)天然产物的人工细胞合成	3.5 植物天然产物合成的工程细胞构建	3.4 甾体激素从头生物合成的人工细胞创建及应用	3.2 多源复合途径天然产物合成的人工细胞创建
		3.6 微生物天然产物的新结构创制和构效改良	3.5 微生物药物合成生物体系的网络重构与系统优化	3.3 植物天然产物的途径创建
			3.8 新天然与人工产物的挖掘和高效合成的平台技术	3.4 特殊酵母底盘细胞的染色体工程
	3)人工多细胞系统	3.7 油藏环境合成微生物组的构建	3.6 活性污泥人工多细胞体系构建与应用	—
		3.8 低劣生物质转化利用的人工多细胞体系构建	3.7 合成生物肠道菌群体系构建及应用	

表4 专项“任务4”部署情况

Tab. 4 Deployment of Task 4

任务名称	指南部署情况		
	2018年	2019年	2020年
任务4:使能技术体系与生物安全评估	4.1 高通量脱氧核糖核酸(DNA)合成创新技术及仪器研发	4.1 新一代DNA合成技术	4.1 数字细胞建模与人工模拟

续表

任务名称	指南部署情况		
	2018年	2019年	2020年
4.2 合成生物学伦理、政策法规框架研究			4.2 新蛋白质元件人工设计合成及应用
5.6 合成生物学自动化铸造平台关键技术研发			4.3 正交化蛋白质元件的人工设计与构建
			4.4 合成生物学生物安全研究
			5.1 面向合成生物系统海量工程试错优化的人工智能算法研究与应用

注：1. 指南方向 5.1~5.8，为部市联动任务指南；2. “—” 指本任务模块当年未发布相关指南。

## 2 项目申请及资助情况

“合成生物学”专项2018—2019年，共正式申请项目165项，获得立项67项（包含9个青年项目）；共申请专项经费约33.41亿元，获得资助约13.51亿元。

### 2.1 项目在创新链条中的分布

本专项项目按照研究内容在创新链条中所处阶段，分为基础研究类、共性关键技术、产品研发和应用示范类以及其他项目类别。正式申请及立项项目按项目类别统计见表5。基础研究类申请了107项，获得立项50项；申请专项经费约21.52亿元，获得资助约9.58亿元。共性关键技术类申请了48项，获得立项17项；申请专项经费约10.32亿元，获得资助约3.93亿元。产品研发和应用示范类以及其他类各申请5项，未获资助。

从表5可以看出，申请的项目中基础研究类最多，产品研发和应用示范类最少，这与合成生物学的学科特点和专项定位一致。合成生物学是21世纪初新兴的生物学研究领域，也是基于生物学与化学、工程学、计算、生物信息学等多学科交叉，目前以原创性基础研究和应用基础研究为主。

### 2.2 项目按研究任务统计

本专项正式申请和立项项目按研究任务统计见表6。基因组人工合成与高版本底盘细胞类申请了44项，获得立项20项；申请专项经费约8.93亿元，获得资助约4.19亿元。人工元器件与基因线路类申请了55项，获得立项19项；申请专项经费约11.84亿元，获得资助约4.04亿元。人工细胞合成代谢与复杂生物系统类申请了57个项目，获得立项24项；申请专项经费约11.13亿元，获得资助约4.48亿元。使能技术体系与生物安全评估类申请了9个项目，获得立项4项；申请专项经费约1.51亿元，获得资助约0.80亿元。

项目的平均资助率为40.4%，其中“人工元器件与基因线路”方向资助率相对较低，主要因为该任务中2018年和2019年分别有一个指南方向流标。

### 2.3 项目申请和承担单位地域分布

本专项正式申请和立项项目按省（自治区、直辖市及特别行政区）统计见表7。广东、北京、天津、上海、湖北申请项目数和立项数均居于全国前五（江苏立项数与湖北并列第五），申请数约

表5 按项目类别统计申请及立项项目情况

Tab. 5 Statistics of applications and projects by project category in program

项目类别	申请数	立项数	申请经费/亿元	资助经费/亿元	占比(资助经费/专项总经费)
基础研究类	107	50	21.52	9.58	70.9%
共性关键技术	48	17	10.32	3.93	29.1%
产品研发和应用示范类	5	0	0.81	0	0
其他	5	0	0.76	0	0
合计	165	67	33.41	13.51	100%

表6 按研究任务统计申请和立项项目情况

Tab. 6 Statistics of applications and projects by research task in program

研究任务	申请数	立项数	申请经费/亿元	资助经费/亿元	资助率(资助经费/申请经费)
基因组人工合成与高版本底盘细胞	44	20	8.93	4.19	46.9%
人工元器件与基因线路	55	19	11.84	4.04	34.2%
人工细胞合成代谢与复杂生物系统	57	24	11.13	4.48	40.3%
使能技术体系与生物安全评估	9	4	1.51	0.80	53.0%
平均资助率	—	—	—	—	40.4%

表7 按省(自治区、直辖市及特别行政区)统计申请和立项项目情况

Tab. 7 Statistics of applications and projects by province in program

排序	地区	申请数	立项数	申请经费/亿元	资助经费/亿元	占比(资助经费/专项总经费)
1	广东省	29	12	5.90	2.57	19.0%
2	北京市	28	14	6.17	2.93	21.7%
3	天津市	23	9	5.23	1.91	14.1%
4	上海市	22	12	4.56	2.42	17.9%
5	湖北省	15	5	3.01	0.87	6.4%
6	浙江省	12	4	1.92	0.63	4.7%
7	江苏省	9	5	1.72	1.12	8.3%
8	山东省	7	2	1.60	0.39	2.9%
9	湖南省	3	1	0.69	0.21	1.6%
10	安徽省	3	1	0.33	0.21	1.6%
11	四川省	3	0	0.68	0.00	0.0%
12	福建省	2	1	0.10	0.05	0.3%
13	香港特别行政区	2	0	0.25	0.00	0.0%
14	陕西省	1	1	0.23	0.20	1.5%
15	河南省	1	0	0.23	0.00	0.0%
16	重庆市	1	0	0.05	0.00	0.0%
17	吉林省	1	0	0.25	0.00	0.0%
18	江西省	1	0	0.05	0.00	0.0%
19	海南省	1	0	0.24	0.00	0.0%
20	新疆维吾尔自治区	1	0	0.20	0.00	0.0%

占有所有申请项目总数的70.9%，立项数占有所有立项项目总数的77.6%，获得资助经费占专项总经费的79.2%。其中，北京立项项目数居全国首位，共立项14项，占全部立项项目的20.9%，获得资助经费2.93亿元，占专项总经费的21.7%。

项目申请与立项的地域分布与当地大学、科研院所等科技资源配置和学科方向布局密切相关。建议中西部单位积极申请，并加强同国内优势单位的科研合作。同时，项目承担单位的地域分布情况，也为合成生物学领域人才队伍建设、科技创新基地建设和学科布局优化调整等提供了参考。

## 2.4 项目申请(承担)单位性质统计

本专项正式申请和立项项目按承担单位性质统计见表8。大专院校作为承担单位申请的项目数占申请项目总数的61.2%，立项数占已立项项目的

67.2%；资助经费占专项总经费的65.4%。事业型研究单位作为承担单位申请的项目数占共申请项目数的29.7%，立项数占已立项项目的29.9%，资助经费占专项总经费的31.2%。其他事业单位作为承担单位申请的项目数量占共申请数的2.42%，立项数占已立项项目的3.0%，资助经费占专项总经费的3.4%。企业类作为承担单位申请项目数占共申请项目数的6.7%，未获得立项。

从表8可以看出，申请和立项项目单位均以大

表8 按承担单位性质统计申请和立项项目情况

Tab. 8 Statistics of applications and projects by nature of enterprise in program

单位性质	申请项目数	立项数	申请经费/亿元	资助经费/亿元	占比(资助经费/专项总经费)
大专院校	101	45	20.51	8.83	65.4%
事业型研究单位	49	20	10.21	4.21	31.2%
其他事业单位	4	2	0.90	0.47	3.4%
企业	11	0	1.79	0.00	0.0%

专院校和事业型研究单位为主，企业申请数相对较少，且竞争力较低，这与研究型单位基础研究能力较强有关。

## 2.5 部市联动任务和港澳单位的申请及立项情况

本专项指南中专门安排了部市联动任务，共计17个指南方向。2018—2019年共申请了26项，

获得立项12项；申请专项经费约6.53亿元，获得资助约3.01亿元，约占部市联动任务总经费60%，项目资助率达46.2%。

“合成生物学”重点专项作为首批试点之一向港澳开放。香港单位2018年和2019年度分别申请项目1项，均未获立项。此外，2018年度香港单位参与3个立项项目；2019年度澳门单位参与1个立项项目。港澳单位参与项目情况见表9。

表9 港澳单位参与项目情况

Tab. 9 Statistics of participation of enterprises in Hongkong and Macao in program

序号	项目名称	项目牵头单位	课题名称	课题承担单位	港澳参与单位
1	高灵敏环境持久性有毒污染物感知与识别生物系统	中国科学院生态环境研究中心	合成生物系统在对持久性有毒污染物的感知与识别中的适用性及检测能力	香港城市大学	香港城市大学、香港浸会大学
2	抗肿瘤、抗感染等活性天然产物合成途径解析及异源表达	武汉大学	抗肿瘤、抗感染等活性天然产物的多方位发掘和激活	暨南大学	香港科技大学
			抗肿瘤、抗感染等活性天然产物生物合成途径的解析	中国农业科学院深圳农业基因组研究所	香港科技大学
3	功能性免疫分子的人工合成及其在肿瘤免疫治疗中的应用	复旦大学	基于高通量筛选的人工免疫分子定向进化与功能鉴定	复旦大学	澳门大学
4	高版本模式微生物底盘细胞	中国科学院深圳先进技术研究院	青年项目不设课题		香港中文大学

## 2.6 青年项目申请与立项情况

本专项在部分指南方向设置了青年科学家项目，只允许35周岁及以下的青年申请。青年项目的资助率达39.1%（表10），较常规项目资助率低，但与国家自然科学基金委员会青年科学基金项目相比（国家自然科学基金委员会2019年青年科学基金项目资助率为17.9%<sup>[2]</sup>），从资助经费额度和

资助率方面来看，均具有相当优势。青年项目资助明细见表11。

表10 青年项目申请和资助情况

Tab. 10 Statistics of applications and projects in youth program

项目类别	申请项目数	立项数	申请经费/亿元	资助经费/亿元	资助率(立项数/申请项目数)
青年项目	23	9	1.20	0.42	39.1%

表11 青年项目资助明细

Tab. 11 List of funding projects in youth program

任务书编号	项目名称	项目负责人	项目承担单位	专项经费/万元
2018YFA0903300	酶促碳氢键氟化反应设计与构建	罗云孜	天津大学	493
2018YFA0903400	高版本模式微生物底盘细胞	傅雄飞	中国科学院深圳先进技术研究院	489
2018YFA0903500	非金属活性中心人工酶的构筑及手性生物合成研究	吴钰周	华中科技大学	476
2018YFA0903600	超进化聚球藻底盘细胞的设计构建	陶飞	上海交通大学	474
2019YFA0906300	真核微藻光合元件的高效挖掘与适配重构	李小波	西湖大学	445
2019YFA0906400	基于P-450调控的自由基反应催化合成氮、硫杂环分子	王斌举	厦门大学	470
2019YFA0906500	针对神经退行性疾病的合成肠道菌群体系构建及应用	郑浩	中国农业大学	454
2019YFA0906600	精准合成修饰蛋白质的酵母底盘细胞的设计与构建	林世贤	浙江大学	444
2019YFA0906700	治疗炎症性肠病的合成肠道菌群的构建及应用	戴磊	中国科学院深圳先进技术研究院	441

### 3 思考与建议

#### 3.1 项目申请应紧扣专项特点和指南要求

项目申请单位在组织项目过程中，应紧扣“合成生物学”重点专项的特点，聚焦研发问题，整合集成全国相关领域的优势创新团队，强化基础研究、共性关键技术研发和典型应用示范各项任务间的统筹衔接，集中力量，联合攻关。

申报材料的组织撰写，应该严格按照指南要求。申请书形式审查中常见问题主要有：超项问题；联合申请协议不齐全、未签字盖章；未提交诚信承诺书；项目申请材料未按格式要求填写完整等。特别指出的是，2020年项目申请试行无纸化申请，网上提交的材料就是最后专业机构进行形式审查、项目评审立项的依据。另外，加强对申请材料审核把关。项目申请单位及所有参与单位要切实落实《关于进一步加强科研诚信建设的若干意见》要求，杜绝夸大不实和弄虚作假。

#### 3.2 项目执行应遵循学科特点

合成生物学作为交叉学科，需要汇聚不同专业领域的人才团队，从多角度开展联合研究。项目承担单位应有意识地搭建跨学科交流的条件和平台，形成多学科科研人员合力攻关、协同创新。合成生物学作为颠覆性学科，具备一定的高风险性和高收益性。项目内容设计须大胆探索、勇于创新，但务必做好风险评估和可行性分析；执行期间要把握关键节点、抓住重点、突破难点；项目执行中后期，可尝试积极对接投融资机构，实现项目成果的产业化和高收益。

#### 3.3 加强生物安全与生物伦理管理

“合成生物学”作为典型的两用技术，存在较大的生物安全和生命伦理风险。专项实施过程中，部署了“合成生物学伦理、政策法规框架研究”“合成生物学生物安全”等法律法规及伦理相关的指南方向，旨在为合成生物学的研究工作提供法律政策依据。一是专项内部，法律法规及伦理研究相关项目应加强与其他科研项目之间的沟通，前者力争为后者提供法律

法规及伦理支撑。二是项目单位及研究人员在项目执行过程中，要严格遵守《生物两用品及相关设备和技术出口管制条例》（2002年国务院发布）、《生物技术研究开发安全管理办法》（2017年科技部发布）、《人类遗传资源管理条例》（2019年国务院发布）和《涉及人的生物医学研究伦理审查办法》（2016年原卫生计生委发布）等法规和伦理。

#### 3.4 坚定落实中央财政科研资金管理改革的精神

各级项目管理部门应深入领会中央财政科研资金管理改革精神，贯彻落实“放、管、服”相关政策，切实减轻科研人员负担，解决科研经费不敢花、不能花、不想花的问题。

项目承担单位（中央高校、科研院所）应按照改革精神，完善相应的财务管理办法，规范管理、改进服务，把科研人员的创造性科研活动从不合理的经费管理体制中解放出来。一方面，要完善保障和激励创新的分配机制，推进科技成果产权制度改革，提高科研人员成果转化收益分享比例。另一方面，要细化内部管理办法：制定预算科目调剂、劳务费使用及结余资金管理等相关细则；完善内部风险防控机制，保障资金使用安全、规范、有效；实行内部公开制度；建立健全科研财务助理制度，制定符合科研实际需要的内部报销规定；本着“精简高效、厉行节约”原则，自行制定差旅会议管理办法；改进仪器设备管理办法等。

#### 3.5 做好部市联动项目和港澳单位申请的组织实施

本着“国家主导、部市联动，需求牵引，聚焦重大，规范高效、开放融合”的原则，本专项设置了部市联动任务，旨在带动深圳市的科技发展和人才队伍建设。一方面专业机构应积极与深圳市科技创新委员会加强协同管理，积极探索有效的沟通机制，共同为部市联动项目实施做好服务；另一方面项目承担单位应主动对接地方经济发展，提升深圳市在“合成生物学”领域的自主创新能力和国际竞争力助力。

“合成生物学”专项作为向港澳开放的首批试点之一，在2020年“合成生物学”申请指南中明确列出有资格作为申请单位的港澳高校。各级科

研管理部门,应进一步加大宣传并做好相关政策的传达,推动港澳单位、人员牵头申请;同时港澳单位科研团队可积极与境内科研团队加强合作,联合申请、协同攻关。

### 3.6 大力发挥青年科学家在原创性科技创新中的作用

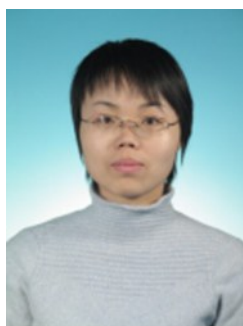
科技部专门印发了《加强“从0到1”基础研究工作方案》,支持青年科学家在基础前沿领域和应用基础领域开展研究。合成生物学因其原创性和颠覆性等特点,亟需具有创新思维、“质疑精神”的青年科学家投入研究。“合成生物学”专项已经资助的青年项目,普遍具备原创性强、立题新颖、学科交叉性强的特点。建议加大资助青年科学家项目的比例,聚焦重大原创性基础前沿和关键核心技术的科学问题,发挥其在推动学科发展和解决国家战略重大科技问题方面的作用。另外,对于青年项目的管理,为发挥青年科学家在原创性科技创新中的作用,鼓励青年科学家开展风险较大的探索性工作,提倡青年科学家的冒险精神;在项目绩效管理方面,建议宽容失败,鼓励大胆创新。同时,青年科学家应积极申请,在承担重点专项过程中获得成长、历练,为登上更高的“科研创新舞台”做好准备。

### 参 考 文 献

- [1] 张先恩. 中国合成生物学发展回顾与展望[J]. 中国科学(生命科学), 2019, 49(12): 1543-1572.  
ZHANG X-E. Synthetic biology in China: review and prospects [J]. SCIENTIA SINICA Vitae, 2019, 49(12): 1543-1572.
- [2] 国家自然科学基金委员会. 2019年度国家自然科学基金资助项目统计资料[EB/OL]. [2020-04-15]. <http://www.nsf.gov.cn/publish/portal0/tab505/>.



**通讯作者:**田金强(1971—),男,博士,研究员,研究方向为生物领域国家科技计划项目管理及科技发展战略。  
E-mail: tianjq@cncbd.org.cn



**第一作者:**曹芹(1978—),女,硕士,副研究员,研究方向为生物领域国家科技计划项目管理及科技发展战略。  
E-mail: caoqin@cncbd.org.cn

广告索引:武汉国家生物产业基地(后彩一)/中山大学达安基因股份有限公司(后彩二)/杜邦工业生物科技部(后彩三)/Cell Signaling Technology(后彩四)/诚志生命科技有限公司(封三)