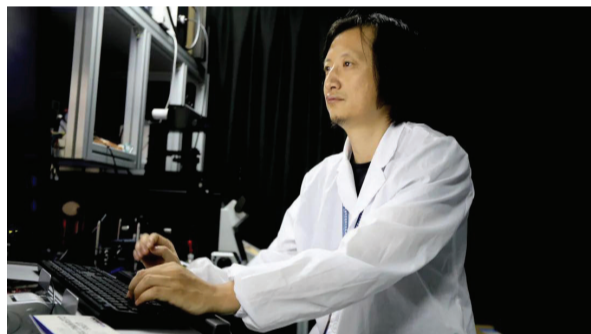


# 金帆： 搭建观察细菌行为的光学仪器 为认识生命建立方法论

从高分子物理学跨界到合成生物学，从中国科学技术大学导师到中科院深圳先进院研究员，金帆一直抱着“好玩”的心态不断拓宽着自己的科研边际。如今加入深圳先进院合成生物学研究所，金帆期待利用自己的物理学背景为这支学科交叉融合的团队带来新的研究方法与技术平台，让各种天马行空的想法能够付诸实践。

“合成生物学是一个非常开放、多元的学科，我们课题组专注于方法学的建立，比如搭建各类光学仪器和数据分析系统，寻找新的方法去研究其它课题组的前沿问题。”金帆感到在这种融合碰撞中，新的灵感与思维突破在不断诞生。



合成所研究员金帆。



团队自主搭建的光学仪器和数据系统。

## 结缘合成生物学

不少被合成生物学所吸引的“跨界”科研人员，最早接触合成生物学都是通过麻省理工学院创办的国际遗传工程机器大赛(International Genetically Engineered Machine Competition)，简称 iGEM。金帆便是在中科大指导 iGEM 参赛学生队伍时与合成生物学结缘，“通过构建生物模式去理解生命”这一全新的观点吸引了他。

在金帆2018年发表于《文化纵横》的文章中，他对合成生物学的重要意义进行了诠释。“合成生物

学的研究探索及其技术开发应用正在突飞猛进，不但将对人类面临的环境、资源、健康、安全等严重问题提供革命性的解决方案，也对人类认识和解释生命本质和探索生命活动规律具有重要意义。”

金帆认为，随着合成生物技术的日益普及，进入合成生物学领域的门槛逐渐降低，对于科研人员而言，如何运用这一技术变得更为重要。“如何拼装基因片段？如何设计生物？更重要的是，如何实现基因拼接、生物设计的模块化？理念

(idea)变得愈发重要，它正在倒逼科学家们加深对生命的认识。”

在金帆眼里，合成生物学不只是个“纯理科”，而应将对生命的宏观哲学认知与之相结合、相印证。他例举了一项有趣的研究内容——“微生物中的社会学”。“如果把细菌看作一个人或社会单元，会在实验中发现一些很有意思的行为，比如合作、利他、攻击、分工等。”在这些行为背后的规律中，展现出了不同层次生命体系间的相似之处。

## 打造会思考的“眼睛”

从顶层的生命运行规律，到具体的细菌机制，再到研究方法的创建，金帆课题组均有涉及。他形容自己为“任性型”研究人员，喜欢不断挑战新的问题，始终保持对科研的新鲜感。而在每一领域积累的学科背景经验，又互相交叉融合诞生新的研究思路，例如将仪器搭建的经验用于合成生物学研究。

“生物学的研究依靠一个个小实验，再把碎片拼装成完整的‘故事’，

而我们从物理学背景出发，更希望设计一些能够直接得到答案的实验，使得研究逻辑尽可能严密。”金帆说道。

如何直接得到答案？从改造科研仪器入手。例如，显微镜对于传统的生物学者来说，只是一个放大镜，让人们能够看见实验片段。而金帆团队搭建的光学平台，则更多是个定量表征的仪器。

据他介绍，通过自动化集成与软硬件的控制，透过显微镜看到的

将不只是一张图像，而是上千万张；不只是微生物的形貌，而能得到具体的数据及分析结果。

以细菌观察为例，光学平台提供的数据中包含着高纬度的信息，除了基本的光学吸光度外，还能够直观了解到细菌的生长情况，蛋白表达情况，以及相互聚集或攻击等行为，呈现出一个动态过程的复杂记录，这为生物学研究者创造了更强大的定量工具。

## 让合成生物学走进青少年

从中科大到深圳先进院，金帆最直观的感受是深圳的“效率”，这也转变了他以往的研究思路。

“以前开发出原理性的方法都会开源，认为无条件分享后就够了，来到深圳后发现人人都在往产业化方向发展。”金帆说，“从推广技术的角度来说，现在反而发觉将

技术进一步完善，做成产品后会吸引更多人使用，这是我来院一年来的最大转变。”

在中国科学院深圳理工大学(筹)的学科规划中，合成生物学被列为重点学科，对此金帆也感到十分期待。他表示，合成生物学涉及的学科领域非常广泛，需要储备

大量青年人才，期望通过大学的建设吸引更多年轻人加入这个学科。

同时，他也表示合成生物学这一概念应该往高中、初中下沉，向更年轻的孩子普及，长远而言对于该学科的发展具有重要意义。

本报记者 刘肖勇 综合报道 文图素材由中科院深圳先进院提供

## 中科院超算环境广州分中心：小平台撬动大科研

本报讯(记者 刘雷 通讯员 黄博纯 孙金龙)几十平米的机房里装着被一台正在高速运转的超级计算机，中科院广州医药与健康研究院的科学家通过它，破解了生命科学、新材料、新能源等领域不可或缺的重要密码，这里是中科院超算环境广州分中心。

为什么研究生命科学需要超级计算机？生物岛实验室副研究员何江平举了个例子，他说，“解析新冠病毒感染细胞类型、鉴定新冠病毒致病分子靶点对抗新冠病毒治疗具有重要的作用，然而人体中有约40万亿个细胞，每个细胞中有超过3万种不同的分子(基因)，如果没有超算，犹如大海捞针。细胞一旦被感染，病毒的DNA序列我们是

能检测到的，我们再通过计算比较被感染细胞与正常细胞的分子差异，从而可找到新冠病毒感染致病的关键靶点。”

“过去一年来，超算中心支撑干细胞先导专项、国家重点研发计划及省市专项项目超过200项。”超算中心主任陈朝明表示，在2019年的指数排名中，该中心在中科院各超算分中心中位列第一名。凭借着强劲、高效的计算能力，中心在干细胞与再生医学、创新药物设计、公共健康、海洋气象、地球科学、环保能源新能源等领域均有广泛的应用。截至2020年9月，面向中科院广州分院各研究所、生物岛实验室、高校及广州科学城相关企业等开通账号357个，培训应用账号90个，集

群平均使用率达65%。

“从超算资源量来讲，如果把天河二号比喻为大海，那我们就是一个湖泊。”陈朝明介绍，超算中心于2014年正式获得中科院批准、依托广州健康院建设和管理，目前集群拥有：60台普通刀片计算节点，1000个CPU计算核心，全系统内存容量6TB，存储总容量达到3PB，整体聚合计算能力理论峰值达每秒100万亿次。

目前，超算中心主要应用在生物学、基础医学、生物医学工程、药学等13个领域，用户覆盖30个科研组左右，最多时有超过100名分析人员同时在线进行提交作业计算。超算中心建立得来不易，当初，由于经费紧张和大家对超算认识的不足，陈朝明

与广州健康院另外两位研究员刘劲松、许永组成了同事口中的“三剑客”，采取“化缘”的方式，号召院领导及各项目组“有钱出钱，有力出力，没钱没力出吆喝。”最终在中科院和广州健康院的支持下，采取“经费支持+服务先租后购+课题组支持”的方式，才将超算中心建成。

“生物学实验、尤其是药物研发，涉及的数据量大、算力要求高，基于AI技术构建完整的生物医药计算平台，对于健康数据管理、药物设计等科研活动具有极大的价值，高效稳定的网络和数据支撑也是重中之重。”刘劲松说。

中国科学院计算机网络中心研究员金钟表示，广州健康院高度重视超算对科研创新的驱

动，连续几年在超算发展指数中位于中科院前列，基于该超算分中心，产出了一大批重大科研项目及重大成果，培养了一大批生物医药计算交叉学科人才。

随着高通量和单细胞测序技术的不断发展，干细胞与再生医学、药物设计、公共健康与免疫等领域产生大规模数据，对于计算资源和计算能力的需求越来越大。超算中心正不断助力广州健康院细胞命运调控、遗传发育、抗癌药物筛选及蛋白质结构解析等方向的数据分析，大大提升了科研效率。

广州健康院院长陈新文表示，超算中心将以参与新一代超级计算机研制、承担人类细胞谱系大科学设施建设、粤港澳科创中心建设等重大任务为契机，充分发挥超算中心作用，为研究院提升承担大项目能力，申建重大科研基地，产出大成果提供更强大的基础支撑。