

2017年9月,基斯林与中科院深圳先进院合作建立合成生物学实验室,致力于推动合成生物学产业化进程。随着新阶段成果的发布,基斯林团队的科研工作也引起了国内企业的关注。

## 大麻素“酿”出的产业链

■本报记者 沈春蕾 通讯员 丁宁宁



罗小舟(左)和基斯林在实验室。

大麻素有着重要的临床医用价值。通常情况下,人工需要6个月才能种植和提取出大麻素。日前,中国科学院深圳先进技术研究院(以下简称深圳先进院)合成生物化学研究中心主任杰·基斯林(Jay D. Keasling)团队首次在微生物中合成大麻素及其相关衍生物——也就是说,仅仅使用发酵罐,就能合成大麻素。相关研究成果发表于《自然》杂志。

2017年9月,基斯林与深圳先进院合作建立合成生物学实验室,致力于推动合成生物学产业化进程。随着新阶段成果的发布,基斯林团队的科研工作也引起了国内企业的关注。

3月14日,基斯林团队在深圳先进院与国内某生物技术企业签署协议,双方将投资千万建立联合实验室。这也是基斯林团队首次在国内与企业开展合作,共同推动合成生物学技术成果高效转化。

### 精心“酿”制大麻素

大麻在世界范围内的种植和使用已有上千年的历史,人们对其主要活性分子大麻素类化合物中的个别分子已进行部分研究,发现部分大麻素具有有效的药用价值。

虽然大麻素有临床医用价值,但其提取却存在难度大、操作复杂等难题。基斯林团队成员、加州大学伯

克利分校博士后罗小舟(论文第一作者)经过研究,决定利用微生物发酵的方法来大规模制备多种大麻素及其衍生物。

团队在只有8微米直径的小小微生物——酿酒酵母上,植入高产的大麻素基因,再把带着大麻素基因的酿酒酵母放到发酵罐里。“酵母好比一个细胞工厂,可以像酿酒一样酿出大麻素。”基斯林向《中国科学报》解释道。

正是由于这一研究成果,临床患者所需的大量大麻素可能不再需要辛苦种植大麻类作物,只需在工厂里连续24小时培养合成这种小小微生物,然后提取对应的化学分子就可以了。“这项工作对于基础研究和医药学研究均有重要的价值。”北京大学药学院分子与细胞药理学主任刘涛研究员这样评价。

据了解,目前国际上许多国家已经批准将大麻素类药物用于治疗癫痫、免疫性肝炎等部分罕见病。在美国,大麻提取物——大麻二酚(CBD)每年至少造福了一万个家庭。

美国女孩夏洛特,因患有婴儿严重肌阵挛性癫痫综合征(Dravet)而频繁发作癫痫。夏洛特在3岁时癫痫发作次数已达每星期300次,相当于每半个小时就会发作一次。求医无果,夏洛特的父母为她尝试用大麻二酚作为治疗手段。一年后,夏洛特发作次数已控制在每个月4次,基本恢复

正是由于这一研究成果,临床患者所需的大量大麻素可能不再需要辛苦种植大麻类作物,只需在工厂里连续24小时培养合成这种小小微生物,然后提取对应的化学分子就可以了。

日常生活。

“传统种植提取技术的局限性以及大麻素本身的药用价值都激发了我的求知欲。”罗小舟说道,“在很多研究表明不同的大麻素能潜在用于治疗其他的疑难杂症,我们的研究很有意义。”

### 研以致用是关键

科学突破只是第一步,研以致用才是关键。“与其期待未来,不如创造未来”,这是深圳先进院合成生物学研究所(筹)的建所宗旨。

“合成大麻素只是一项科学探究,未来在中国我们将根据市场需求,将合成生物技术更高效地投入应用。”作为国际合成生物学领域的先驱,基斯林对于该项研究给予了重要指导,并希望该成果能尽快投入应用。

罗小舟告诉《中国科学报》:“当时我们分析手段有限,基斯林帮助我们协调引入专业分析团队,将原本一个月才能进行一次的分析测试提升到每周一次,极大地缩短了分析测试周期。”

今年元旦,基斯林在深圳先进院合成生物学研究所的实验室正式升级为合成生物化学研究中心。“设立该中心的初衷,就是希望依托基斯林产业化的国际经验,以国内的市场需求和地区战略为导向,做更多有价值

的尝试。”深圳先进院合成所(筹)所长刘陈立表示。

合成生物化学研究中心致力于开发新型的合成生物化学理论及方法,利用前沿的合成生物学技术改造自然界(植物、真菌、动物)已存在的天然代谢途径,并引入工程微生物中,基于廉价原料制备有价值的天然或非天然产物。刘陈立说:“我们正在通过授权公司及成立新公司,推动实现天然和非天然产物的商业化。”

“基斯林为实验室建设投入了很大的精力,在他的带领下,每位课题组长每周一小会的汇报、每月一次与每位组员的一对一交流,让整个中心得以全速前进。”合成生物化学研究中心助理研究员汤红婷告诉《中国科学报》。

据介绍,合成生物化学研究中心今年还将新引入十多位国外合成生物学领域专家并建设研究团队,争取在前沿技术研发、成果产业化过程中迸发新活力。

### 共建“细胞工厂”

“与中国企业的合作让我很期待,希望可以共同推进合成生物学技术在中国的应用。”基斯林表示。此前,基斯林对于青蒿素的研发,变革了中药提取青蒿素的传统手段,是全球合成生物学产业化的重要案例。

基斯林还在美国通过生物发酵的方法成功生产角鲨烯,并应用到化妆品中,使其达到很好的保湿效果,目前已有产品在美国丝芙兰独家代理销售。他告诉《中国科学报》:“我们成功生产了‘伯克利酿造科学’牌啤酒,实现了啤酒风味的个性化定制。”

深圳先进院党委书记杨建华表示,深圳先进院引入基斯林,并成立合成生物化学研究中心,也是希望通过改造微生物或植物细胞,以生物合成手段生产植物活性分子。

在深圳先进院推动下,基斯林团队与中国企业合作建设的联合实验室将主要围绕合成生物学、先进生物制造技术等领域的的前沿技术研究、新产品开发、技术平台建设及人才培养等多层面进行广泛合作,打造一座“细胞工厂”。

“深圳先进院经过近13年的发展,已经在高新技术成果产出及促进科技与经济紧密结合上取得了可喜的成绩。”杨建华期待,这家与企业共建的联合实验室不仅可以产出更多一流的基础研究成果,还可以加速合成生物学的产业化进程。

相关论文信息:

DOI:10.1038/441586-019-0978-9

## 看台

### 新疆:“五地七园”22个重大项目落地

为破解企业创新过程中的融资、研发等“短板”问题,新疆自治区财政出资设立创新试验区“创新发展基金”,并借助援疆资金不断强化科技金融服务体系建设。

2018年以来,新疆多措并举全力推进丝绸之路经济带核心区创新驱动发展试验。截至目前,新疆“五地七园”已落地实施22个重大创新创业项目,建设7个离岸孵化器,组建3个产业联盟集群,乌鲁木齐、昌吉、石河子3个高新技术产业开发区经国务院批

复同意建设国家自主创新示范区。

在制度保障方面,新疆出台《自治区促进科技成果转化行动方案》,制定一系列政策文件和实施意见,推进大众创业万众创新,深入实施“天山众创行动”,支持企业、院所、高校共建技术研发平台和产业技术创新战略联盟,不断优化引才引智环境,做好引智成果示范推广和“二次引进”工作,依托青年博士引进计划、天山创新团队计划等,全力培养创新型人才。(雨田)

### 江西:大力引进高层次人才创新创业

近日,2019年江西省引进高层次人才活动安排出炉。为大力引进高层次人才来赣创新创业,江西省将组织高校、企业、科研院所等单位赴东北、西北、西南等地区开展系列高层次人才对接招聘活动。

据介绍,此次江西省引进高层次人才活动主题为“才聚江西·智荟赣鄱”,聚集江西省航空、电子信息、中医药、装备制造、新能源、新材料六大优势产业,以及“2+6+N”产业高质量发展跨越式发展行动计划中的重点特色产业。

值得注意的是,引才活动坚持既

面向应届毕业生又面向非应届毕业生,既吸引赣籍人才又吸引非赣籍人才,高校、省直科研院所等单位以引进博士及以上高层次人才为主,企业单位以引进硕士及以上人才为主。

据了解,在省外知名高校举办专场对接招聘会的同时,江西省将同步举办江西省高层次人才政策宣传推介会,集中宣介江西省主要人才政策,邀请“双一流”“211”高校以及与江西省产业发展匹配度高的高校学生代表参加,邀请江西省企事业单位代表、已引进的高层次人才代表、优秀赣籍学子代表等到会宣讲。(沈春蕾)

### 西藏:布局建设创新创业服务中心

近日,西藏自治区人民政府印发了《关于推进创新创业中心建设的实施意见》。《意见》提出,将以创新创业人员、团队、初创企业和高校毕业生等青年群体为重点服务对象,充分利用国家级、自治区级、地(市)级既有资源,包括众创空间、星创天地、孵化器、就业服务(指导)中心等,搭建滚动利用、循环发展的创新创业服务孵化平台,重点孵化符合产业发展方向、创新引领强、带动就业效果好的创业项目,争取用3-5年时间,形成全域覆盖、功能完善、特色突出、示范带动作用强的创新创业服务体系,逐步建立覆盖全区所有县域的创新创业

服务中心。

据悉,双创中心将充分利用现有的创新创业载体,实现转型升级,完善功能定位,增强创新创业服务,为创新创业人员、团队及初创企业提供项目策划、研发设计、企业注册、财税指导等“一对一”“一站式”服务,打通创新创业服务“最后一公里”,充分激发大众创业、万众创新活力。

截至目前,西藏已建成双创载体74个,其中国家级3个、自治区级23个。各类双创载体已拥有运营管理人员536人,吸纳创新创业团队及企业1338家,吸纳就业14000多人,其中高校毕业生2100余人。(雨田)

### 青海:税法宣传进高校 减税降费助“双创”

日前,青海省西宁经济技术开发区税务局“减税降费”税法宣传小组走进青海民族大学经济学院,为学院师生们送去国家最新的税收优惠政策。针对大学毕业生“双创”主力军,税务人员还特别送上了创业、就业税收优惠“大礼包”,全力助力大学生走上就业、创业之路。

宣讲现场,税务人员从基本的税收政策入手,穿插漫画欣赏、事例讲解等方式,详细解读了小微企业普惠性税收减免政策、个人所得税6项专项附加扣除、大学生创业税收优惠政策等。

在互动环节,税务人员给同学们发放了税收宣传资料,并从创业创造税收、税收支持创业、纳税服务渠道、

税收优惠政策等方面,采取“一对一”辅导、集中提问等方式现场答疑解惑,帮助同学们明确就业、创业方向,激发就业、创业热情,增强就业、创业信心。

税法宣传进高校活动是税务部门引导青年学生学习税法、了解税法、宣传税法,力促税收普法宣传从校园“发芽”、向家庭“发枝”、在社会“结果”的重要举措。

下一步,青海税务将借助“便民办税春风行动”及即将到来的“税法宣传月”开展一系列税法宣传活动,通过对税收政策的宣传讲解,让更多微观主体享受政策红利,确保新一轮减税降费政策落地生根。(沈春蕾)

## 创客

# 邓杏飞:一名医生的创业经

■本报记者 朱汉斌 沈春蕾

近日,两家国外的精密检测仪器制造公司先后到广州经济开发区,他们有一个共同的意向合作目标——广东国盛医学科技有限公司(以下简称国盛医学)。

能收到两家国外企业抛来的橄榄枝,成立于2016年的国盛医学有何出众之处呢?其创始人邓杏飞先后拥有医生、科研人员和成果转化人三重身份。他告诉《中国科学报》:“国盛医学希望利用掌握的分流技术,在国内建设精准医疗产业高地。”

### 瞄准精准医疗

过去近20年,邓杏飞先后在硅谷3家上市生物科技负责技术研发和产品转化。从项目领军人到公司技术产品研发总监,邓杏飞在竞争激烈的硅谷,掌握并直接领导开发多种先进的生物检测系统,拥有12项国际发明专利。

在硅谷这个技术发明的火车头里工作,邓杏飞参与了先进的技术研发,包括生物芯片、微流控芯片和高通量基因测序等技术平台开发和运用,为日后创业奠定了基础。

虽然在美国的事业一路蒸蒸日上,邓杏飞却一直心系祖国。他告诉《中国科学报》:“我的父亲因心脏病去世,岳父因肺癌去世,我想把自己的这些专利技术在中国落地,转化并服务家乡的父老乡亲。”2014年,邓杏飞决定回国,创立国盛医学。

癌症致病因素复杂,防治难度大,给家庭、个人和社会经济发展带

来了巨大挑战。国内外的经验表明,采取早期预防、早期筛查、早期治疗等防治措施,对于降低癌症的发病和死亡率具有显著的效果。

邓杏飞深知,加快推进癌症早期筛查和早诊早治,有助于全面提升我国肿瘤防治能力。他希望国盛医学能协助当地医院建设精准医学中心,帮助医院从传统医疗快速发展为精准医疗。

作为一种基于病人“定制”的医疗模式,精准医疗的检测方法一般包括分子诊断、影像和生化检测等。其中,分子诊断的个体化健康防治方案是通过检测个体基因信息、分子或细胞分析结果来制定的。目前,国盛医学已开发出多个具有自主知识产权的分子诊断技术和平台,其中微流控芯片高密度蛋白精准分型产品已通过广东省创新医疗器械产品特别审批程序,有望今年内取得医疗器械产品注册证,进入临床应用。

### 克服最大挑战

“在美国学习工作20多年,虽然做了很多的研发工作,但也发现美国大公司存在相当多问题,最明显的就是决策链非常冗长,很多新的想法和建议难以付诸实施。”邓杏飞向《中国科学报》述说了他回国的另一个原因,“国内具有美国无法超越的一个优势,那就是临床资源丰富、病种全、病例多、样本量大,机制也比较灵活,非常有利于项目的研发。”

然而,创业对于邓杏飞来说并不

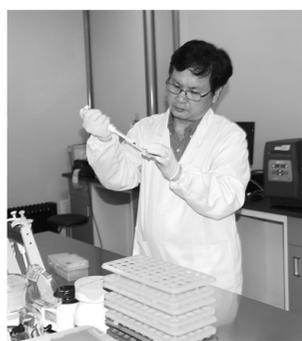
容易。“离开20多年,国内已经发生翻天覆地的变化,首先需要快速调整自己,适应国内创业环境。”

“分子诊断是‘精准医疗’的基础,需要科研人员和其他社会力量的践行。”邓杏飞指出,搞技术发明和新产品开发,一定要沉住气,脚踏实地去做。要做好“精准医疗”,就必须要有更多、更好的技术创新,这样才能推动学科的迭代发展。

创业之初,邓杏飞很快发现,因为国家真正投入生物科技研究的时间比较晚,国内生物技术研发的氛围比较弱,有生物科技大项目开发经验的高端技术人才稀缺,有耐心长期投资技术创新产品的金融投资机构也较少。“对国盛医学而言,我们有大量的技术储备,因而组建一个技能互补且志同道合的团队,可能是最大的挑战。”

这时候,在广东茂名长大的黄颖冰进入邓杏飞的视野。“黄颖冰也是客家人,从澳大利亚悉尼科技大学获得博士学位回国,加入国盛医学前在广州拥有自己的企业。”邓杏飞看中了黄颖冰的经验和行业资源,几次登门拜访,终于在2018年底成功劝说黄颖冰加盟国盛医学。“很庆幸能遇到一批志同道合的创业者。”黄颖冰说。

近3年来,国盛医学已申请100多项知识产权。2018年8月,国盛医学研发的“具有特殊保护剂的全血保鲜真空采血管”通过鉴定,达到国际先进水平。邓杏飞深知,创新永无止境,只有戮力前行,才能让更多人享受到科技带来的健康实惠。



邓杏飞

过去近20年,邓杏飞先后在硅谷3家上市生物科技负责技术研发和产品转化。

## 园区

# 中关村施策促科技金融深度融合创新发展

本报讯 近日,中关村管委会印发了《中关村国家自主创新示范区促进科技金融深度融合创新发展支持资金管理暂行办法实施细则(试行)》。该实施细则旨在加快推进科技金融供给侧结构性改革,促进金融与科技、产业、经济深度融合,建立适合中关村示范区企业全生命周期发展的综合金融服务体系,加快推动普惠金融发展,助推产业升级和经济高质量发展,加快建设中关村国家科技金融创新中心。

实施细则强调,将吸引金融科技企业在金融科技功能区聚集,对于入驻金融科技功能区、从事金融科技底层技术创新和应用的企业,中关村管委会会同金融科技功能区所在区政府联合给予房租补贴支持,房租补贴总金额不超过实际房租费用的50%。

中关村管委会也将支持金融科技底层关键技术创新。围绕金融科技发展金融科技的规划和需求,支持金融科技企业联合金融机构开展人工智能、大数据、互联

技术、分布式技术、安全技术等底层关键技术创新。按照不超过人员费用、试验外协费、合作费、设备购置费等项目总投资或实际支出费用30%的标准给予支持,单个项目支持金额不超过500万元。

为支持金融科技领域重大基础设施建设,围绕征信、支付、数据、交易等关键环节,中关村管委会将对技术领先、服务效果较好的基础设施,按照不超过基础设施人员费用、试验外协费、合作费、设备购置费等建设运营费用30%的标准给予一次性资金支持,单个基础设施支持金额不超过500万元。

为支持拓展金融科技应用场景,中关村管委会将对技术创新度高、行业带动性强、示范效果较好的项目,按照不超过人员费用、试验外协费、合作费、设备购置费等项目总投资或应用示范合同金额30%的标准给予支持,单个项目支持金额不超过500万元。(斯响)