

西南大學

科技簡報

[2020] 第 2 期 (总第 55 期)

西南大学科技处

2020 年 6 月

本期要目

【科技成果】

夏庆友教授团队在《Genome Research》发表全基因组编辑新成果

李明何荣幸教授团队揭示电荷传输材料稳定性与溶解度平衡的机理

王建军研究员团队在《IEEE TPAMI》上在线发表最新研究成果

【科技要闻】

重庆市高新区管委会来校共商西部（重庆）科学城建设

校领导深入柑桔研究所调研国家技术创新中心转建工作

新兽药研发取得突破我校署名第一获 3 项国家二类新兽药证书

【科技动态】

学校领导参加北碚区关于大科学装置选址工作推进会

2020 年度国家自然科学基金项目申请初审结果公布

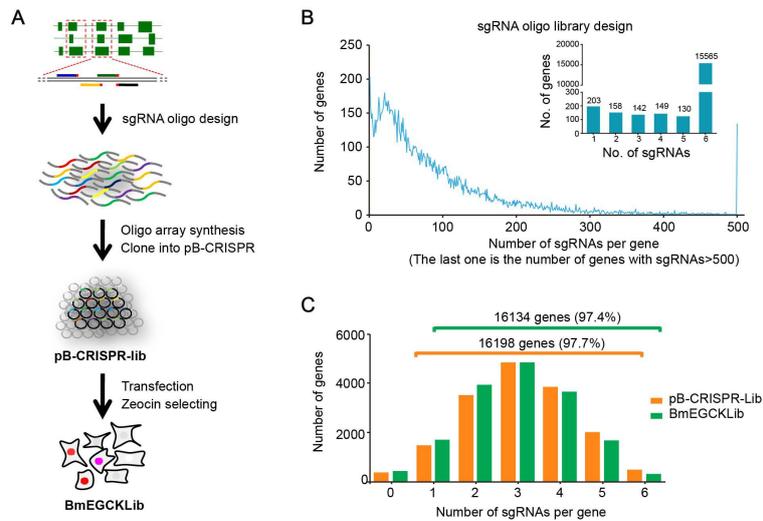


科技成果

夏庆友教授团队在《Genome Research》 发表全基因组编辑新成果

2020年5月19日，国际基因组学领域知名期刊《Genome Research》在线发表了我校前沿交叉学科研究院生物学研究中心夏庆友教授团队的最新研究成果“Genome-wide CRISPR screening reveals genes essential for cell viability and resistance to abiotic and biotic stresses in *Bombyx mori*”。该研究首次构建了家蚕全基因组编辑筛选平台，并且运用该平台在全基因组水平筛选鉴定了家蚕的必需基因、响应生物胁迫或非生物胁迫的基因。

我校团队于2004年完成了家蚕基因组图谱解析，使家蚕成为较早完成基因组测序的物种之一，随后又相继建立了蛋白质组、代谢组、RNAi、转基因、基因编辑等一系列家蚕功能基因组研究平台。但是，随着家蚕模式生物作用的不断加强和蚕桑丝绸产业模式的快速升级，传统的功能基因研究手段和通量已经无法满足，迫切需要新的研究手段。



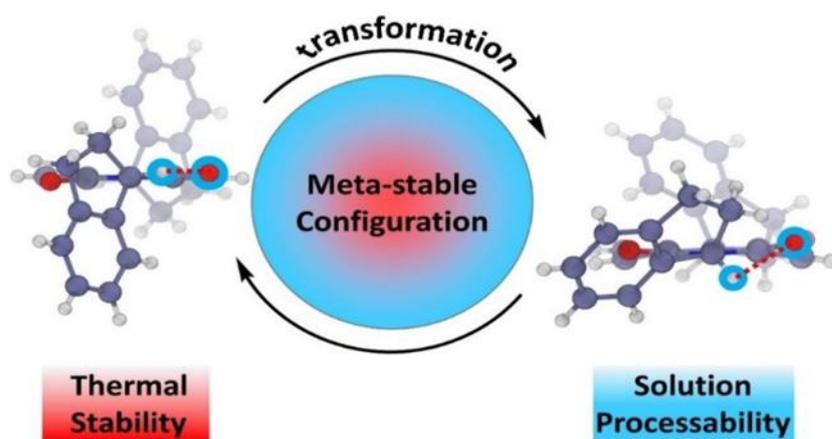
该研究构建了覆盖家蚕几乎全部基因的 CRISPR 载体文库和家蚕细胞文库，并进行了多项突变筛选。这种基于全基因组的突变文库构建和筛选研究，对于功能基因组学和动植物品种改良都具有重要价值。作者首先构建了基于 piggyBac 转座子系统的家蚕细胞转基因敲除骨架载体 pB-CRISPR，以此为基础，构建家蚕全基因组编辑质粒文库 pB-CRISPR library，总计构建了 94,000 个 sgRNAs，可以覆盖家蚕绝大多数蛋白质编码基因（16,571 个基因）。作者将质粒文库稳定整合到家蚕胚胎细胞 BmE 的基因组上，构建成家蚕 BmE 细胞全基因组敲除细胞文库 BmEGCKLib，该细胞文库的覆盖度超过 1000 倍，可以覆盖约 97% 的家蚕蛋白质编码基因。随后，作者运用家蚕 BmE 细胞全基因组敲除细胞文库执行了一系列的家蚕 BmE 细胞功能基因筛选，鉴定了 1,006 个必需基因、838 个生长抑制基因、3,013 个响应极端温度的基因、1,614 个参与 BmNPV 侵染的基因，并对这些关键基因进行细致的分析和功能验证。

该研究为家蚕功能基因研究提供了一种全新的、不设前提、靶

标导向的研究方法，将极大的推动家蚕功能基因研究进入规模化、自主知识产权化的新阶段，促成家蚕遗传育种的精准化、规模化、工程化和多元化，为产业创新升级提供新的思路和素材。此外，piggyBac转座子系统的宿主范围很广、转座效率很高，因此该研究也为其他物种构建高通量筛选平台提供了重要借鉴。

李明教授、何荣幸教授团队揭示电荷传输材料稳定性与溶解度平衡的机理

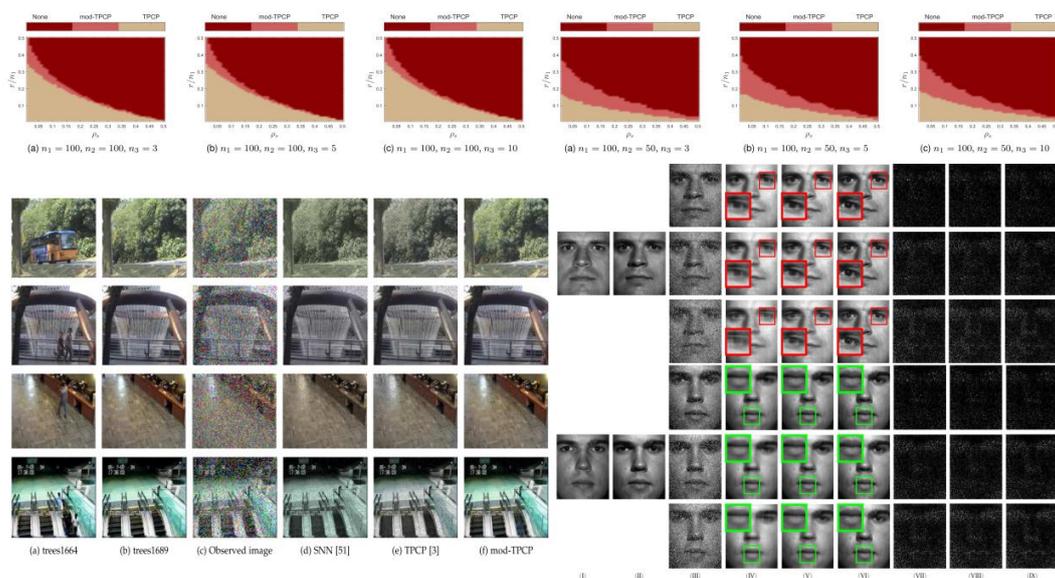
近日，西南大学化学化工学院李明教授、何荣幸教授团队在材料化学领域国际知名期刊《Advanced Functional Materials》上在线发表了题为“Meta-stable molecular configuration enables thermally stable and solution processable organic charge transporting materials”（介稳分子构型构建热力学稳定且溶液可处理的有机电荷传输材料）的研究论文，首次使用“介稳构型”这一概念阐述了分子热稳定性和溶解度之间取得平衡的微观机制，提出了构建兼具超高稳定性和优异溶液可加工性的有机电荷传输材料的新思路。



合成稳定性和溶液可加工性都优良的电荷传输材料一直是钙钛矿太阳能电池领域面临的挑战之一。该课题组以四羧酸二亚胺衍生物（NDI-ID）分子为理论模型，研究并深刻揭示了分子构型变化与其热稳定性和溶解度之间的关系，发现了介稳构型在材料稳定性和溶液可加工性二者之间实现平衡的关键机理：NDI-ID 的热稳定性可通过分子内/分子间氢键的增加而增强，这表明构型的刚性赋予了膜相的形貌稳定性；同时，在溶剂化过程中，材料分子的拓扑发生动态转化，其中材料分子与溶剂分子发生相互作用而使得材料分子内氢键被减弱，最终导致溶解度的增加。该研究工作揭示了结构动力学对材料性能的重要作用，为设计高效稳定电荷传输材料提供了新思路。

王建军研究员团队在《IEEE TPAMI》上在线发表最新研究成果

近日，人工智能学院王建军研究员团队在人工智能领域——高维复杂张量数据分析取得重要进展，以“Low-tubal-rank plus Sparse Tensor Recovery with Prior Subspace Information (耦合子空间先验信息的低管秩与稀疏张量恢复)”为题的研究论文被国际顶级期刊 IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence (IEEE TPAMI) (《IEEE 模式分析与机器智能汇刊》) 录用为长文 (Regular Paper) 并已在线发表。IEEE TPAMI 是人工智能、模式识别、计算机视觉及机器学习领域国际最顶级期刊，是中国计算机学会 (CCF) 推荐的为数不多的人工智能领域 A 类期刊之一。数学与统计学院博士研究生张枫为该论文的第一作者，王建军研究员为该论文的通讯作者。根据 Web of Science 的检索结果，这是我校首次以第一完成单位在 IEEE TPAMI 上发表研究论文。



在图像处理、模式识别和计算机视觉等应用中，数据的载体常常是维数极高且蕴含更多复杂信息的高阶低秩张量。为了从观测数据中提取关键信息用于恢复真实的信号，我们需要学习张量的低秩结构（奇异值的稀疏性）。张量鲁棒主成分分析（TRPCA）是处理这种任务的有效方法之一，然而在实际应用中这种方法需要满足一些相对严格的不相干性条件。如何弱化这种不相干性条件且同时提高张量恢复的精度是一个十分有价值的研究问题。该文提出将张量数据流中部分干净数据的行空间和列空间知识作为待恢复张量数据的先验信息，然后基于新近发展的张量奇异值分解（ t -SVD）方法提出了耦合子空间先验的不相干性条件和优化模型，并利用概率集中不等式和对偶验证等工具建立起了相应的模型理论结果，证实了子空间先验信息不仅可以提升张量数据的重建质量，而且能够明显弱化相应的恢复条件。该方法在视频去噪和人脸去噪等实际应用任务中获得了远超经典算法的重构精度，并且在地理测绘、医疗诊断、安防监控等大数据领域有着广泛的应用前景。



科技要闻

重庆市高新区管委会来校共商 西部（重庆）科学城市建设

5月26日，重庆高新区管委会副主任陈中祝一行来校，就西部（重庆）科学城市建设有关情况进行座谈。学校副校长崔延强，科技处、前沿交叉学科研究院生物医学研究中心等单位负责人和有关工作人员参加座谈。



崔延强对陈主任一行到校调研表示欢迎，就学校积极融入西部

（重庆）科学城建设的有关情况作介绍。他表示，学校将举全校之力，主动对接国家战略，积极加入成渝地区双城经济圈建设，充分发挥自身优势，加强校地校企校校协同，希望高新区能给予大力支持。崔延强就推进与高新区合作建设西部（重庆）科学城提出几点意见：一是拟定合作框架协议；二是细化参与高新区科学城建设的项目方案；三是积极开展实地调研，推进合作落地落实。

夏庆友教授介绍了学校规划建设的长江上游种质资源库与工程化种质创制大科学装置有关情况。就大科学装置在规划设想、建设内容、预期目标以及需要的条件保障等方面提出意见建议。

陈中祝表示，西南大学作为部属高校，科研成果丰硕，高层次人才集聚，具备全面融入以高新区为核心的西部科学城建设的有利条件，希望学校能在生命科学、电子信息、智能制造、大健康产业等领域为科学城建设贡献智慧，同时高新区也将全力做好服务，为学校参与科学城建设营造良好环境，提供有力保障。

座谈会上，双方还就加强西部（重庆）科学城建设在人才支持、平台建设、成果转化、基础教育合作办学等方面进行了深入探讨。

校领导深入柑桔研究所调研国家技术创新中心转建工作

5月20日，副校长崔延强带领科技处全体班子成员到柑桔研究所开展专题调研。国家柑桔工程技术研究中心主任周常勇研究员、柑桔研究所全体党政领导班子、重点平台负责人和各研究方向带头人参加调研。

在专题调研会上，柑桔研究所负责人汇报了单位“十三五”科技工作情况和国家柑桔公园建设情况。周常勇研究员重点介绍了国家技术创新中心转建过程中申报国家柑桔及长江上游经济作物技术创新中心建设思路，分析了“创新中心”建设面临的机遇和挑战，提出了存在的问题，并就中心建设工作提出了建议和意见。科技处负责人提出要精心策划、细心管理、用心服务，努力提升服务意识和服务水平，为国家柑桔及长江上游经济作物技术创新中心建设和柑桔研究所科研发展全力做好服务工作。

崔延强副校长指出，在国家建设中国西部（重庆）科学城大背景下，申报建设长江上游种质资源库与工程化种质创制大科学装置是重庆市人民政府对西南大学的重托，建设国家柑桔及长江上游经济作物技术创新中心、国家柑桔公园可以作为这一大科学装置的重要组成部分。要求柑桔研究所抓住这一历史性机遇，协调各方资源，健全保障体系，建立有效的所内合作机制、校内合作机制、校外合作机制，加大人才引进力度，作好顶层设计和前期规划工作，着力构建“一核

两带三区 N 园”的运行模式，将柑桔产业打造成为成渝双城经济圈农业核心产业。要集聚全所之力，做强西南大学国家柑桔技术创新中心核心区，为提高学校创新能力，促进双一流学科发展作出贡献。

新兽药研发取得突破 我校署名第一获 3 项国家二类新兽药证书

近日，我校药学院教师罗雷、罗永煌、伍小波等代表西南大学牵头研制的，与天津瑞普生物技术股份有限公司等企业联合申请注册的化药类新兽药——孟布酮（原料药）、孟布酮注射液和孟布酮粉，获中华人民共和国农业农村部批准为新兽药并核发二类新兽药证书 3 项，同时发布了孟布酮质量标准等多项国家标准（见农业农村部公告第 284 号）。这是农业农村部今年批准的首个化药类二类新兽药（去年全国仅批准相应类别 4 个新兽药）。近 10 年来，在全国无化药类一类新兽药获批情况下，孟布酮是以高校牵头获批的第 2 个化药类原料制剂的二类新兽药，也是我校首次获得的以西南大学署名第一的新兽药证书和新兽药国家标准，标志着我校在新兽药创制方面取得新的重大突破。

孟布酮在分类上属于动物专用利胆药。具有刺激动物胃肠等消化液分泌的作用，能够使动物胃液、胰液和胆汁的分泌量增加 2~5 倍，同时增加相应的消化酶及胆酸盐，但对副交感神经系统及其支配器官

则无兴奋作用（故孕畜可用）。临床适用于猪、羊、牛、马、犬等的消化不良、食欲减退、便秘腹胀等胃肠机能障碍，辅助治疗肠炎、中毒性肝功能受损及肝营养不良等。该团队耗时 6 年多联合攻关，签订与孟布酮有关的科技项目 11 项，其中罗雷博士主持 8 项，组织多学科成员攻克了国外对孟布酮原料药合成、制剂处方等关键技术的壁垒，从化学合成到制剂工艺、质量标准以及残留检测方法等多个环节，获得中国发明专利授权 6 项，实现了新兽药研发的“专利圈地运动”，有效保护了自主知识产权。

迄今为止，我国尚无动物专用利胆药类别。孟布酮及制剂的获批上市，将填补我国该类兽药的空白，开辟动物消化系统用药新领域，提高我国兽医用药水平，减少抗生素的使用及残留，减少养殖过程中动物生长发育受阻、生产性能下降甚至死亡造成的巨大经济损失。随着孟布酮及制剂的产业化，有望在养殖业领域产生较好经济、社会和生态效益。

该项目依托我校药学院及重庆市兽药工程技术研究中心技术平台完成，获原重庆市科学技术委员会项目及资金资助。



科技动态

学校领导参加北碚区关于大科学装置选址 工作推进会

6月22日下午，北碚区人民政府在区行政中心三楼会议室组织召开北碚区-西南大学关于大科学装置选址工作推进会。北碚区区委书记周旭、区长何庆、常务副区长董伦，歇马高新区指挥长胡湧等区领导，西南大学党委书记李旭锋、校长张卫国、副校长崔延强、副校长温涛、副校长赵国华以及学校党政办公室、发展规划部、科学技术处、国内合作处、生物学研究中心相关部门负责人参加此次会议。会议由何庆区长主持。

首先，崔延强副校长介绍了长江上游种质创制大科学装置的前期筹建情况，表明该项目经学校、市委市政府组织的多次专题论证会以及刘耀光院士等7名专家论证，基本形成了大科学装置建设方案，并被重庆市委、市政府确定为优先入驻西部（重庆）科学城项目且获得了市发改委的支持。学校希望能借此机会深化与北碚区的紧密合作，落实该项目的选址工作。

随后，生物学研究中心主任夏庆友教授具体汇报了长江上游种质

创制大科学装置的建设必要性、建设内容、关键科学目标等内容，同时还展示了大科学装置项目主体建筑概念设计图，占地面积及建设布局。北碚区规划自然资源局介绍了大科学装置落户选址情况，对选址方案的模型、地理位置、面积、交通等情况进行了详细阐述。北碚区歇马高新区指挥长胡湧表达了希望大科学装置落地北碚高新区的意愿。

张卫国校长首先对北碚区委区政府支持大科学装置建设工作表示感谢，他强调，建设大科学装置是学校践行创新驱动战略、服务国家重大战略的生动实践，学校希望抢抓成渝地区双城经济圈建设的历史机遇，通过建设大科学装置带动多学科多平台跨越式发展。

李旭锋书记强调，建设长江上游种质资源创制大科学装置核心是面向未来，利用大自然，收集传播重要资源。学校希望借此机会找准生物和农业学科领域的牵引，带动新农科、数字经济、人工智能等相关学科的发展，同时也为建设西部（重庆）科学城做出很大的贡献。

北碚区委书记周旭最后总结道，大科学装置建设对重庆、北碚和西南大学聚集人才、创新资源等方面都是很好的机遇。学校要抓住建设大科学装置这一载体举全校之力，弥补重庆市在科技创新上的短板，推动学校的“双一流”建设。同时，周旭书记表示北碚区政府将聚全区之力配合大科学装置的建设工作。

会议最后，由北碚区委书记周旭带队，参会人员对选址进行了实地考察。

2020 年度国家自然科学基金项目申请 初审结果公布

近日，国家自然科学基金委员会公布了 2020 年度国家自然科学基金项目（集中受理期）申请初审结果，我校 5 个项目未通过初审。

2020 年全校在国家自然科学基金集中受理期共申请 783 项，其中面上项目 430 项，青年项目 289 项，重点项目 13 项，杰青 12 项，优青 28 项，国际合作项目 3 项，联合基金项目 5 项，重大仪器 1 项，外青 1 项，专项基金 1 项。申报总数较去年集中申报期（712 项）增长 9.97%。

此次初审不合格项目共 5 项，其中面上项目 3 项，联合基金 1 项，杰出青年科学基金 1 项，初筛率为 0.64%（全国初筛率 0.79%），比去年下降 1.61 个百分点。

在今年基金申报中，学校领导高度重视，多次召开专门会议对基金申请工作加以指导；科技管理部门实行“处级领导分工包干责任制”主动对接 23 个自然科学类二级单位，做到“精神传达到位、服务措施到位、意见反馈到位、问题解决到位”，利用各种新媒体做好服务工作，做到“有问必答、有求必应”；各二级单位高度重视，主办基金申报辅导交流会、诊断会，并主动做好形式审查工作；申请人充分利用推迟受理的时间反复雕琢申请材料，提高申请质量。全校上下齐心协力，共同奋斗，取得了今年国家自然科学基金“申请数创新高、初审不合格创新低”的良好成绩。