

西南大學

# 科技簡報

[2017]第3期（总第44期）

西南大学科技处

2017年9月

---

## 本期要目

### [科技成果]

何光华教授团队发现水稻高产新途径

夏庆友教授团队发现家蚕蜕皮激素信号转导新机制

卢坤研究员等在 *Nucleic Acids Research* 发表重要数据库 qPrimer

博士生李荣生在 *Chem Sci* 发表手性碳纳米技术解决生物药学难题

### [科技要闻]

诺贝尔奖得主根岸英一教授来校访问交流

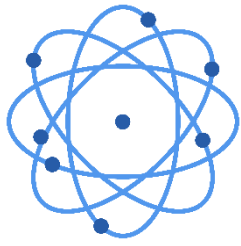
夏庆友主持的“973”计划项目以优异成绩通过科技部验收

我校 114 项国家自然科学基金项目获准立项

### [科技动态]

我校顺利举办自然科学类含弘青年人才论坛

重庆市教委检查脑科学协同创新中心西南大学分中心建设进展



# 科技成果

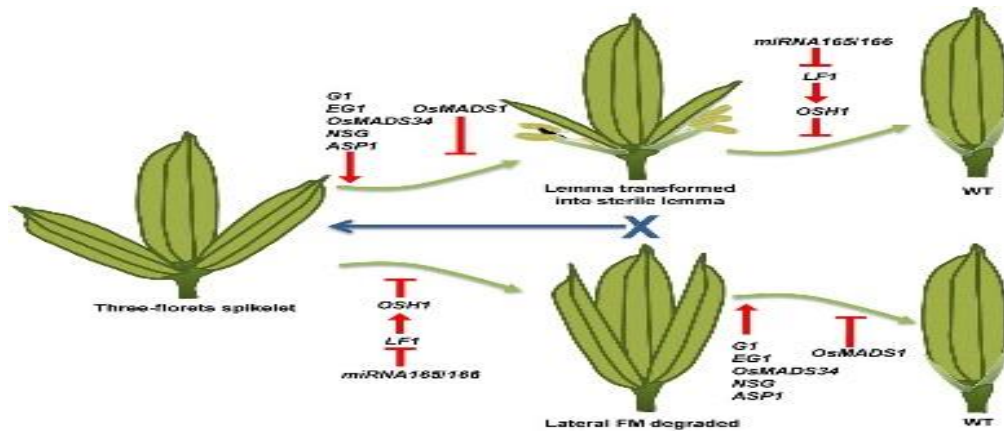
## 何光华教授团队发现水稻高产新途径

8月28日，我校农学与生物科技学院、农业科学研究院何光华教授课题组在《美国科学院院报》(PNAS)在线发表了题为“LATERAL FLORET 1 induced the three-florets spikelet in rice”的原创性研究论文，深度解析了水稻小穗侧生小花的发育调控机制，为水稻超高产分子设计育种奠定了基础。

在水稻产量构成的三要素中，每穗粒数（颖花数）是最重要因素之一，主要受到水稻花序上一次枝梗数、二次枝梗数及其上着生小穗（颖花）密度的影响。目前已鉴定的水稻高产基因均是以增加枝梗数目或着粒密度来实现水稻增产，我国主要高产品种中已经含有这些优良等位基因，要想通过改良这些基因从而达到增产目的有难度，因此需要寻找增加每穗粒数的新途径。

实际上每穗粒数的形成还有一个重要的影响因素——小穗内小花的数目，这一现象一直没有引起人们的重视，因为正常水稻一个小穗内小花数目恒定——只包含一个可育小花。实际上，早在1937年就有科学家提出水稻“三花小穗”假说，认为水稻小穗中两个“无用”

的颖片器官——护颖实际上是两个侧生小花退化而来，也就是说原始的水稻可能由三个小花构成，但是一直以来这一假说缺乏直接证据。



何光华教授团队利用 EMS 诱变，首次分离鉴定了一个显性功能获得性突变体 lateral florets1(lf1)，该突变体小穗除了产生正常的顶生小花外，护颖处还发育出了 1-2 个包含正常器官的侧生小花。通过图位克隆、细胞学、分子生物学等手段，揭示了 LF1 编码的 HD-ZIPIII 转录因子通过激活分生组织维持基因 OSH1 的异位表达起始侧生花分生组织形成的分子机制。研究结果一方面明确证实了水稻“三花小穗”假说；同时为大幅提高“每穗粒数”提供一条新的途径，即培育“三花小穗”水稻品种，理论上可以大幅度提高“每穗粒数”，从而显著增产。

博士生张婷和李云峰副教授为本文的共同第一作者，何光华教授和李云峰副教授为本文的通讯作者。该项研究得到了国家自然科学基金、教育部博士点专项基金、农业部公益性农业科研专项经费、重庆市项目、中央高校业务费等项目的资助。

# 夏庆友教授团队发现家蚕蜕皮激素 信号转导新机制

近日，家蚕基因组生物学国家重点实验室夏庆友教授团队在生物化学研究领域权威学术期刊《J Biol Chem》（《生物化学杂志》）在线发表了题为“Protein kinase A-mediated phosphorylation of the Broad-Complex transcription factor in silkworm suppresses its transcriptional activity”（“蛋白激酶 A 介导的家蚕转录因子 BR-C 的磷酸化抑制其转录调控活性”）的研究论文，该研究揭示了家蚕蜕皮激素信号转导的新机制。

蜕皮激素是昆虫的一类重要内分泌激素，在生长发育等诸多生理过程发挥着关键调控作用。转录因子 BR-C 是昆虫蜕皮激素的初级应答因子，广泛参与了蜕皮激素的信号转导。夏庆友教授团队的研究发现，家蚕 BR-C 蛋白的 Ser186 是 PKA 的磷酸化位点；PKA 介导的磷酸化修饰抑制了 BR-C 与下游靶基因启动子的结合能力，从而导致 BR-C 失去转录调控活性；持续的蜕皮激素信号通过抑制 cAMP/PKA 信号通路来抑制 PKA 对 BR-C 的磷酸化修饰，从而维持其转录调控活性。该研究揭示了 PKA 介导的磷酸化修饰在 BR-C 信号转导中的负调控作用，为深入研究和理解蛋白翻译后修饰在昆虫激素信号转导中的作用奠定了基础。夏庆友教授、程道军研究员为论文通讯作者，博士研究生钱文良为论文第一作者。该研究得到国家自然科学基金及重庆市研究生科研创新项目资助。

# 卢坤研究员等在 Nucleic Acids Research 发表重要数据库 qPrimerDB

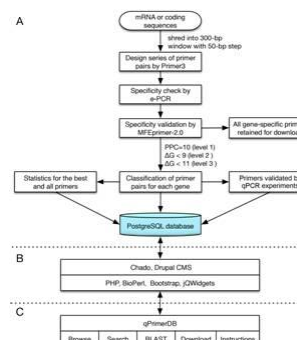
8月21日，Oxford出版社著名期刊Nucleic Acids Research（《核酸研究》，最新影响因子10.162）在线发表了我校农学与生物科技学院、西南大学农业科学研究所和家蚕基因组生物学国家重点实验室共同完成的基因特异qPCR引物批量设计流程及基于该方法构建的qPrimerDB数据库，文章标题为“qPrimerDB: A thermodynamics-based gene-specific qPCR primer database for 147 organisms”（qPrimerDB: 包含147个物种的基于热力学的基因特异qPCR引物数据库）。

qPCR是现代分子生物学研究最重要的研究手段之一，广泛用于基因表达量检测、单核苷酸多态性基因分型、转基因生物检测和人类疾病诊断。但该方法的准确性和一致性与设计引物的特异性和扩增效率密切相关。虽然，qPCR引物可以人工设计，但该过程非常耗时，且很难保证引物的特异性、扩增效率一致性。为解决这一难题，李加纳教授团队的卢坤研究员与其指导的神农班本科生禾健和常玮共同完成了基于热力学的基因特异qPCR引物设计流程构建，并对人、小鼠、家蚕、斑马鱼、线虫、酵母、拟南芥、水稻、玉米和油菜等共147个已完成全基因组测序物种的全基因组qPCR引物设计和验证分析，这147个物种包含80种动物（37种哺乳动物、17

种昆虫、10 种鱼类、4 种鸟类和 12 种其他动物)、66 种植物 (39 种双子叶植物、18 种单子叶植物和 9 种其他植物) 和 1 种真菌 (酵母)。基于这些重要数据, 卢坤研究员与家蚕基因组生物学国家重点实验室李田副研究员合作共同构建了 qPrimerDB 数据库, 收录了 147 个物种共 3331426 个基因的 51091785 对 qPCR 引物。在合作单位使用过程中, 多位著名专家对 qPrimerDB 数据库表示了高度赞赏。加州大学戴维斯分校杰出教授、法国科学院院士 William Lucas 评价数据库时表示, “I was very impressed with this achievement. I am certain that your qPrimerDB will be heavily used by the scientific community, worldwide!”

该数据库的建立为涉及相关检测分析的研究人员提供了宝贵的引物数据, 极大地提高了不同研究人员结果的可比性, 具有重要的意义和价值。这一成果也标志着我校在基因组数据挖掘和重要数据库建设方面达到了国际先进水平。

该论文通讯作者是农学与生物科技学院、西南大学农业科学研究院的李加纳教授, 卢坤研究员、李田副研究员和两位神农班学员禾健和常玮为共同第一作者。该研究工作得到了国家重大研发计划、国家自然科学基金、国家重点基础研究发展计划(973 项目)、国家高技术研究发展计划(863 计划)和高等学校学科创新引智计划(111 项目)等项目的资助。



# 博士生李荣生在 Chem Sci 发表手性碳纳米技术解决生物药学难题

将特定的“货物”运输到特定的位置，是保持健康生命活动以及疾病治疗的基石。智慧生命是由多个细胞“组装”而成，每个细胞则是由不同的细胞器“组装”而成。这些细胞器中，高尔基体是负责蛋白质的加工，分类，包装等的重要“器官”。自 1898 年高尔基体首次被发现以来，一百多年间，怎样将外部的物质运输到高尔基体一直是困扰着科学家们的一个难题。药学院博士生李荣生在其硕士生导师王健教授和博士生导师黄承志教授指导下，与北京大学刘锋教授、李娜教授一起，在国家自然科学基金重点项目的连续支持下，历经四年的艰苦努力，制备出手性碳点光谱探针，将纳米技术与细胞生物学相结合，成功实现了高尔基体的靶向长时间成像观测和靶向运输。其研究论文 (Chiral nanoprobe for targeting and long-term imaging of the Golgi apparatus) 被国际公认的四大化学杂志 (Nature Chemistry、JACS、Angew Chem 和 Chem Sci) 之一的英国皇家化学会旗舰期刊 Chemical Science 录用，并已在线发表。

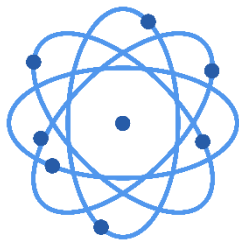
经过长期的积累，李荣生同学发现了碳点制备过程中独特的“遗传”现象，即碳点会保留其前驱体物质的某些独特结构信息，而在大量驻留在高尔基体的蛋白质分子中，手性半胱氨酸发挥了重要作用。据此，利用组成蛋白质的手性半胱氨酸为碳源，成功制备了表面富含

半胱氨酸残基的手性碳量子点，并发现该手性碳量子点可以特异性的靶向高尔基体。

此外，该团队还将手性半胱氨酸连接到卟啉分子与荧光硅纳米颗粒上，成功实现了卟啉与荧光硅纳米的高尔基体靶向，从分子与纳米尺度均证明了手性半胱氨酸对高尔基体特定的靶向运输能力，并充分利用这种具有高尔基体靶向与长时间荧光成像性能的碳量子点，实时监测了高尔基体在病毒入侵期间的动态变化，发现高尔基体能灵敏“感受”到病毒的进攻。在病毒入侵期间，高尔基体会随着病毒的入侵而逐渐破裂。这一研究成果为进一步开发抗病毒药物提供了更加灵敏而直观的平台。

碳量子点因其良好的生物相容性和光致发光性能，在生物成像领域具有独特的优势。黄承志教授团队近年来在发光碳量子点研究领域取得丰厚成果，发展了官能团保护法和自放热法制备了一系列功能化碳量子点，在 *Chemical Communications*, *Green Chemistry*, *Chemistry – A European Journal*, *nanoscale* 等刊物发表了一系列功能碳点的制备与应用的研究论文。





# 科技要闻

## 诺贝尔奖得主根岸英一教授来校访问交流

应学校邀请，2010年诺贝尔化学奖得主根岸英一教授于8月29日至31日来校访问交流并作系列学术报告。

8月30日上午，张卫国校长会见了根岸英一教授。张校长对根岸教授的到来表示欢迎，并从学校历史、学科建设、人才培养、师资队伍、国际交流合作等方面介绍了学校基本情况。根岸教授感谢学校的热情接待，并就学校教师培训、学生国际交流、学校国际化等工作提出了建设性的意见建议。副校长周常勇以及校办、校科协、科技处、国际处等相关部门领导参加会见。



会见结束后，学校在中心图书馆报告厅面向重庆高校师生代表举行了根岸教授普适性学术报告。张卫国校长代表学校致词，向在座师生简要介绍了根岸教授的学术背景和科研成果等情况，希望广大师生抓住难得的学习机会，认真聆听讲座，感悟科学真谛，激发科研热情，把所感所悟转化成学习和科研的动力。报告会由周常勇副校长主持。



根岸英一教授的报告题目是《逐梦神游虚幻境，闲情逸致大半生》（Pursuit of Many Lofty Dreams with Eternal Optimism over Half-a-Century）。他以自己的求学、治学经历为例，指出了学习方法的重要性。他告诉在场师生，打牢学习基础很关键，每个学习化学的人都必须记住化学周期表。也正是基于对化学周期表这一基础知识的思考，根岸教授开始了他在催化领域的研究，并最终在有机合成中的钯催化交叉偶联反应方面作出贡献，获得了诺贝尔化学奖。他希望大家在科学研究的道路上一定要始终充满热爱，充满自信，树立战胜困难的信心和勇气。

根岸英一教授的另一场专业学术报告于 8 月 31 日在 25 教学楼学术报告厅举行，报告会由科技处处长黄承志主持，报告的题目是《d 过渡金属个个威猛，不对称催化碳碳连心》（Magical Power of d-

Block Transition Metals as Demonstrated by Catalytic Asymmetric C – C Bond Formation)。根岸教授从“乐高积木游戏”引入，以深刻严谨但又不失幽默的语言向在场师生介绍了利用 d 过渡金属催化碳原子的交叉偶联反应并获得诺贝尔奖的前因后果。根岸教授的方法可以高效、高产量、高选择性、经济安全地合成多种自然界存在或不存在的物质，为化学家们提供了一个更为精确和更为有效的工作工具。根岸教授表示，科学研究必须持之以恒，他于 2010 年获得诺奖后，仍坚持在科研一线，在 d 区过渡金属的不对称催化研究领域取得了新的世界级创新成果。

同时，为进一步激发青年科技工作者的科研热情和创新能力，此次根岸教授来访期间，学校还举行了根岸教授与化学化工学院、药学院、材料学部青年教师、研究生代表座谈会。座谈会气氛轻松活跃，根岸教授结合自身经历，就指导研究团队、如何选择研究领域、如何平衡工作和家庭的关系与大家进行了交流。来访期间，根岸英一教授还饶有兴致地参观了药学院、发光与实时分析化学教育部重点实验室，对学校科技工作者的科研成果表示赞赏和肯定。

据悉，根岸英一教授是一位享誉世界的科学大师。因其在“有机合成中的钯催化交叉偶联反应”方面做出的巨大贡献，与理查德·赫克、铃木章共同获得 2010 年诺贝尔化学奖。钯催化的交叉偶联是今天的化学家所拥有的最为先进的工具，被用于全球各地的研究工作，也被用于制药等商业生产、制造供电子行业使用的分子，根岸教授的创新研究，对人类的生活及未来影响深远。

# 夏庆友主持的“973”计划项目以优异成绩 通过科技部验收

近日，家蚕基因组生物学国家重点实验室夏庆友教授作为首席科学家牵头承担的“973”国家重大研究计划项目“家蚕关键品质性状分子解析及分子育种基础研究”顺利通过科技部项目结题验收，并被评定为“优秀”。本次结题验收的项目共计 190 个，其中 57 个验收结果为“优秀”，家蚕项目位列其中，这是继上一期“973”家蚕项目以“优秀”的成绩通过验收之后取得的又一个好成绩。

该项目于 2012 年立项，联合了包括浙江大学、中国科学技术大学、西北农林科技大学、苏州大学、江苏大学、安徽农业大学、华南农业大学、华南师范大学、山东农业大学、浙江理工大学、中国科学院上海生命科学研究院、中国农业科学院蚕业研究所、中国农业科学院生物技术研究所等多家单位开展合作研究。

据介绍，项目围绕家蚕丝蛋白合成机制、变态发育与营养激素信号、家蚕分子免疫机制等关键科学问题开展研究，解析了丝素重链、转录因子 BmSTPR、蛋白酶抑制剂 Serpin16/18 等三维结构，阐明金属离子对蚕丝纤维力学性能的影响，鉴定 Bmsage 和 Bmdimm 等重要调控因子；深入分析了昆虫激素对变态发育过程中器官形成及退化两个方面的调控机制，阐明变态时幼虫器官是如何退化的、蛹和成虫器官是如何形成的分子机理；完成了家蚕微孢子、黑胸败血菌等重要病原

物基因组图谱，并在其侵染机制、蛋白质结构及与宿主的相互作用机制方面取得一系列的成果。

该项目基于基因组编辑技术结合转基因操作，创制了高强度、高韧性的新型蚕丝材料，制备含有 SOD、haFGF、PDGF 重组蛋白的新型蚕丝，创制高抗 BmNPV 等不同功能、不同抗性、具有潜在应用范围的家蚕品种素材 20 余个。项目在 *Annu Rev Entomol*、*PNAS*、*Autophagy*、*Nucleic Acids Res*、*PLoS Pathog*、*J Proteome Res*、*J Biol Chem*、*Proteomics*、*Acta Biomaterialia*、*Biomacromolecules* 等国内外学术杂志发表论文 363 篇，其中 SCI 论文 266 篇，出版专著 5 部，申请专利 87 项（授权 30 项），获国家自然科学基金二等奖 1 项，省部级科技成果奖励 3 项，培养了包括长江学者、国家杰青、万人计划等在内的一批优秀中青年人才。

项目验收专家组对项目成果表示了一致的高度评价，认为该项目针对目前我国蚕业发展现状，找准了关键科学问题，并较好完成了预定的研究计划。在蚕丝蛋白合成、变态发育调控机理与家蚕分子免疫方面取得重要突破，相当多研究已经达到国际先进水平，对蚕丝纤维性能改良和新型家蚕品种创制提供了重要的支撑。

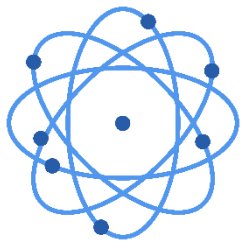
# 我校 114 项国家自然科学基金项目 获准立项

近日，国家自然科学基金委员会公布 2017 年度国家自然科学基金集中申请项目评审结果。我校本年度集中申报国家自然科学基金项目 536 项（含中柑所为依托单位申报的 12 项），获准立项 114 项，批准直接经费 5483.94 万元，间接经费约 1400 万元，总经费近 6800 万元，获准资助率为 21.27%，获准立项数在全国有资助项目的 1506 个依托单位中排列第 87 位。还有部分类别项目尚在评审之中。

我校今年获准项目包括重点项目 2 项、面上项目 60 项、青年科学基金项目 51 项、国际（地区）合作与交流项目 1 项；在国家自然科学基金委的 8 个学部均有项目立项，数学物理科学部 9 项、化学科学部 11 项、生命科学部 53 项、地球科学部 14 项、工程与材料科学部 8 项、信息科学部 13 项、管理科学部 2 项、医学科学部 4 项。

生命科学学院罗凌飞教授主持的“消化器官原基的前体细胞谱系与命运决定机制”、农学与生物科技学院何光华教授主持的“水稻‘3 花小穗’形成的分子机制研究”2 个项目获得重点资助，批准直接经费分别为 302 万元、272 万元。

据悉，2017 年基金委共接受项目申请 190840 项，截止目前共批准资助 40265 项，立项率 21.10%。资助项目包括面上项目 18136 项、青年科学基金项目 17523 项、重点项目 667 项、创新研究群体项目 38 项、国家重大科研仪器研制项目（自由申请）83 项等。



# 科技动态

## 学校顺利举办 自然科学类含弘青年人才论坛

为加强对校内优秀青年人才的培养，发掘并支持校内优秀青年人才积极申请国家杰青、长江学者特聘教授、优青、青年长江、青年拔尖等重要人才计划，打造卓越师资队伍，助力学校强校升位，在学校人才工作领导小组的统筹安排下，西南大学自然科学类含弘青年人才论坛于6月29-30日顺利召开。

中国科技大学俞书宏教授，武汉大学张先正教授，上海交通大学林双君教授，复旦大学李翔教授，东华大学刘天西教授，华东师范大学田阳教授，中国科学院水生生物研究所聂品教授，中国科学院地球化学研究所冯新斌研究员，中国科学院微生物研究所黄广华研究员，中国科学院地理科学与资源研究所吴朝阳研究员等10位“长江学者”特聘教授、国家杰青和优青受论坛邀请担任评审专家。

我校副校长靳玉乐教授、校长助理刘光远教授，学术委员会办公室、人事处、科学技术处、研究生院等单位负责人出席了论坛。

论坛由科学技术处处长黄承志主持。来自学校生命科学、信息科学、医学、化学、地学、工程材料学等研究领域的 33 名青年教师参加论坛并作科研报告。学校相关领域的教师代表参加旁听。

靳玉乐副校长和刘光远助理先后在论坛致辞中指出，开展含弘青年人才论坛是学校发现和培育高端人才，强化人才团队建设，推动学校“双一流”建设的具体举措。希望青年教师珍惜机会，认真听取专家点评，加强与国内外同领域专家的交流和学习，了解国内外学科发展现状和行业发展动向，并将其融入到未来的科学研究之中，不断凝练学科方向，明晰研究思路，努力提升科研能力和水平。为今后申报国家杰青、优青、青年长江、青年拔尖等国家级人才计划打基础，做准备。

经过两天的时间，参与汇报的青年教师分别从研究基础、研究方向、研究思路等几个方面向专家汇报了科研情况。评审专家对我校积极搭建科技人才交流平台、促进青年人才成长的做法表示高度赞誉。专家们针对青年教师的汇报情况，指出有些老师存在研究方向不够集中、研究思路不够明晰、创新性凝练不够等问题，希望在以后的研究工作中直面国家需求，进一步聚焦研究方向，沉心静气，克服浮躁和功利思想，在选准的方向上刻苦专研，强化学术交流，不断提高自身综合素质，争取早日实现自己的科技创新梦想。



# 重庆市教委检查脑科学协同创新中心 西南大学分中心建设进展

6月28日，重庆市脑科学协同创新中心西南大学分中心召开建设进展情况检查会。市教委科技处处长蒋云芳、副处长陈美志，市教委账务处田静副调研员，以及专家重庆交通大学原党委书记陈流汀教授、重庆交通科研设计院有限公司原党委副书记许晓峰研究员、重庆邮电大学科技处处长冯辉宗教授一行来校参加检查会。



蒋云芳处长主持会议并介绍了检查流程和与会专家。副校长周常勇介绍了学校与分中心参会人员并致欢迎词，表示学校对分中心建设工作非常重视与支持，希望脑科学相关研究立足国内，放眼世界，既能满足国家和地方需求，又能错位发展，彰显学校特色。分中心首席专家陈安涛教授从协同创新分中心的研究定位、中心建设进展和下一步工作部署等三个方面介绍了脑科学协同创新中心的建设发展。校长助理、分中心主任刘光远教授汇报了学校对协同中心的支持建设情况，并表示希望组织一批高精尖的科研队伍，将中心的发展推上新台阶。

据介绍，分中心的发展以国家战略为指导方针，以脑计算与模拟、

脑增强与教育、脑认知与人格为发展方向，以科学研究、人才引进和平台建设为重点，致力于建立有效的协同创新运行体制机制，对脑学科领域发展起到积极促进作用。学校在协同中心的建设过程中，积极协调资源，落实建设经费配套要求，投入较大比例的学科建设经费，保障分中心各项工作的开展，加速中心的建设，以促进一流学科的建设发展。

专家组在听取了分中心建设进展情况汇报后，经查阅相关资料、质询和讨论，形成了具体检查意见。专家组认为，学校加强了分中心的组织领导，有力地推动分中心的建设工作；初步建立相关规章制度；聚集了西南大学脑科学研究的各方力量，在人才引进和培养方面取得突出成绩，研究实力雄厚，自建设以来取得一批高水平科研成果，促进了一流学科建设发展。专家组建议，分中心要进一步完善机制体制，关注焦点凝练方向，加强校内外协同深度融合；围绕目标任务，整合力量，聚焦前沿重点和应用突破；加强开放作交流

最后，校长助理刘光远，心理学部书记黄泽文和部长陈红根据专家意见和建议，表示学校和分中心将加强体制和机制建设，全力以赴做好协同中心建设工作，高效率地推进协同工作。

学校科技处处长黄承志、人事处副处长胡席玉、科技处副处长段书凯、财务处副处长龙艺、实验室与设备管理处副处长吴中全，第三军医大学、重庆师范大学、重庆文理学院等协同单位代表，以及分中心部分课题组长参会。