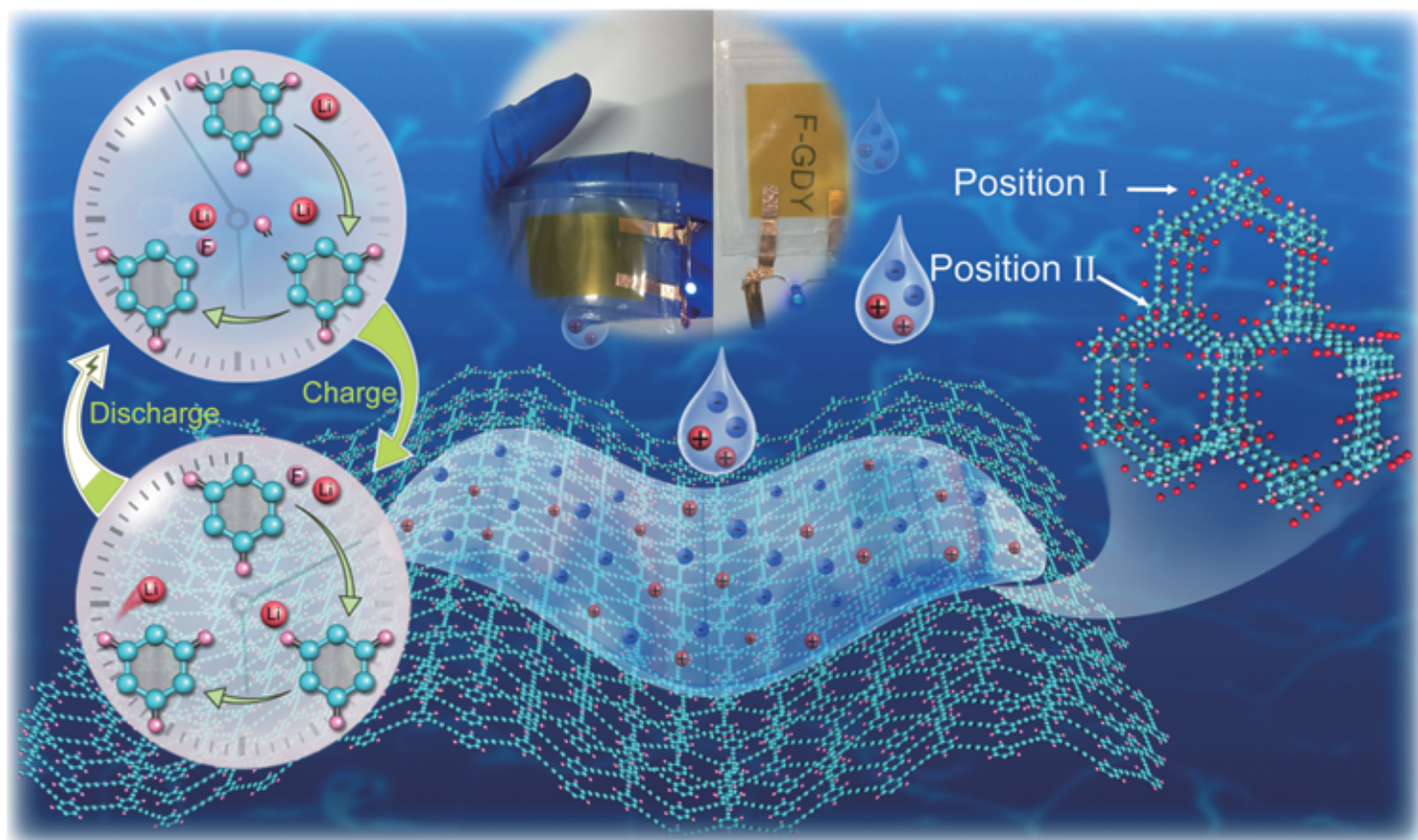


清源聚能

第 5 期

2018. 10 总第三十一期



碳基材料与能源应用研究组开发出新型二维柔性电极材料

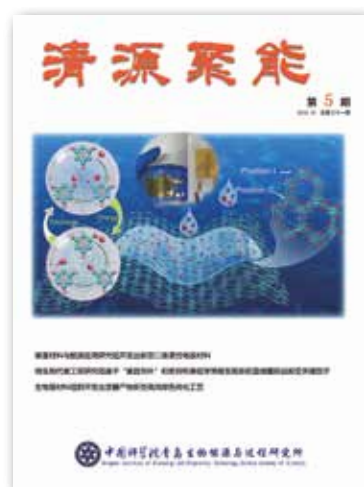
微生物代谢工程研究组基于“基因互补”和差异转录组学策略发现新的蓝细菌胁迫耐受关键因子

生物基材料组群开发出发酵产物新型高效绿色转化工艺



中国科学院青岛生物能源与过程研究所

Qingdao Institute of Bioenergy and Bioprocess Technology, Chinese Academy of Sciences



主 编：彭辉
副 主 编：冯埃生
责任编辑：张瑞东 刘佳
邮编：266101
电话：0532-80662600
E-mail: liujia@qibebt.ac.cn
网址：www.qibebt.cas.cn
地址：青岛市崂山区松岭路189号

科研进展

- 2 能源作物分子育种研究组在木质素合成调控机制方面取得新进展
- 4 代谢物组学研究组成功解析产D(-)酒石酸的环氧化物水解酶催化机制
- 5 生物基材料组群开发出发酵产物新型高效绿色转化工艺
- 7 低碳催化转化研究组开发出新型生物质基碳材料负载催化剂制备方法
- 10 生物基材料组群通过点线结合方式提高萜类化合物合成甲羟戊酸途径效率
- 12 微生物代谢工程研究组基于“基因互补”和差异转录组学策略发现新的蓝细菌胁迫耐受关键因子
- 14 碳基材料与能源应用研究组开发出新型二维柔性电极材料

所情快讯

- 15 山东省科技厅副厅长李储林一行调研青岛能源所研究所45个项目获得2018年度国家自然科学基金立项资助
- 16 山东省自然科学基金重大基础研究项目“钙钛矿与先进储能材料”启动交流会在我所召开

- 17 青岛能源所承办国家自然科学基金委分子生物学与生物技术学科申请代码调整研讨会
- 18 青岛能源所与青岛第二中学签订共建合作协议
- 19 张杨研究员入选I&EC Research “2018年有影响力科学家”
- 20 歌尔股份有限公司到我所交流
德国波鸿鲁尔大学Martin Muhler教授来所参加“国际专家高层论坛”

党建与创新文化

- 21 青岛能源所召开党委理论中心组学习暨党委会议
研究所党委组织学习贯彻白春礼同志在2018年夏季党组扩大会议精神传达会上讲话专题学习会
- 22 弘扬井冈精神 传承红色文化——青岛能源所组织科研管理骨干培训班
- 23 青岛能源所召开2018年第三次纪委工作会议
- 24 “清源聚能”文化论坛举办“换道超车：科技危机引发的科技革命与产业革命”主题报告会

专题：培训提升能力,学习创造价值

- 25 青岛能源所举办2018年入所培训
- 27 引入“MBA”教学模式 提升科学传播能力与意识——青岛能源所成功举办2018年科学传播培训会



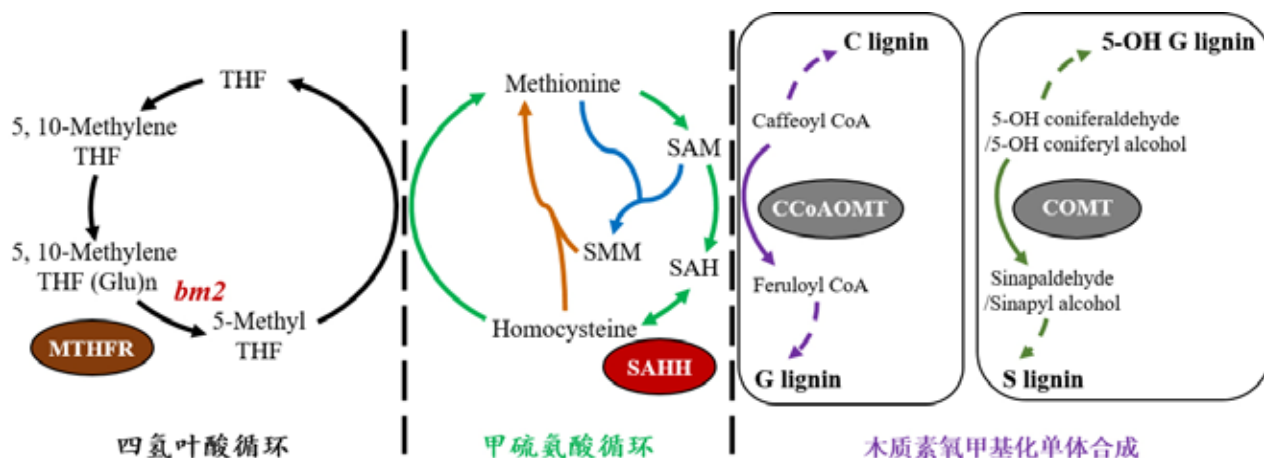
能源作物分子育种研究组在木质素合成调控机制方面取得新进展

付春祥研究员带领的能源作物分子育种研究组通过特色资源筛选、突变体鉴定和木质素基因工程调控等工作，获得了多个细胞壁降解效率高且具有潜在商业化利用价值的植物资源。

维管植物细胞壁中的木质素存储了陆地生物圈约1/3的有机碳，在植物的生长发育、水分运输、机械支撑和抵抗逆境胁迫等方面具有重要的生理功能。然而由于木质素的存在，细胞壁中丰富的纤维素和半纤维素等具有重要经济价值的多糖类物质难以被充分利用，从而制约了畜牧业、造纸和生物能源的生产效率，同时也造成了资源浪费和环境污染。木质素主要存在于秸秆和木材中，每年我国农业生产中产生的各类秸秆高达7亿多吨，而玉米秸秆约有3.5亿吨。玉米不但是我国也是世界种植面积位居前三的作物，除了作为粮食外，也是青贮饲料和生物能源生产的重要原料。因此如何化废为宝，高效率低成本地利用玉米及其他作物秸秆，成为当前世界各国在生物质资源利用领域的研发热点。

青岛生物能源所付春祥研究员带领的能源作物分子育种研究组长期致力于培育高细胞壁品质玉米和能源草的研发。通过特色资源筛选、突变体鉴定和木质素基因工程调控等工作，获得了多个细胞壁降解效率高且具有潜在商业化利用价值的植物资源。其中，玉米棕色叶脉突变体（bm1-6）是一类著名的木质素积累改变的种质资源，从发现至今已有90多年的历史。团队通过对玉

米棕色叶脉突变体bm2的基因功能解析，发现了植物一碳代谢介导的木质素合成调控新机制。该研究最近在线发表于植物学领域期刊Journal of Experimental Botany上，青岛能源所吴振映博士和南京林业大学任浩博士为本论文的共同第一作者，付春祥研究员为论文的通讯作者。该研究表明一碳代谢途径中的四氢叶酸循环能够影响与其偶联的甲硫氨酸循环，进而改变木质素单体的氧甲基化程度。其中，甲硫氨酸循环的代谢物——S-腺苷甲硫氨酸（SAM）能够为木质素单体氧甲基化反应提供甲基供体，并生成S-腺苷高半胱氨酸（SAH）。研究发现，在bm2突变体中，增加的SAH能够通过竞争抑制木质素合成途径中氧甲基化酶的反应速率，最终导致木质素单体氧甲基化程度的降低。更为重要的是，突变体的木质素总量并未发生显著性改变，植株能够正常生长发育，但由于木质素成分的改变，最终使秸秆中纤维素等多糖的转化效率发生显著提高。为了验证该调控机制的广泛适用性，我们还在能源草柳枝稷中对SAH的积累水平进行了分子调控。发现调低SAH的水平，能够显著提高木质素单体的氧甲基化程度；而调高SAH的水平，则能够显著降低木质素单体的氧甲基化程度，进而增加细



胞壁多糖的降解效率。该工作近期在线发表在植物工程领域期刊Plant Biotechnology Journal上。青岛能源所白泽涛博士和硕士毕业生齐天雄为本论文的共同第一作者，付春祥研究员为论文的通讯作者。

上述研究表明，通过调控木质素合成途径偶联的甲基供体的代谢，能够显著改变木质素的合成，并提高细胞壁的转化利用效率。该工作加深了人们对木质素合成调控的认识，为当前木质素合成调控提供了新的研发方向和靶位点。另外，与该工作相关的基因资源、技术体系和种质资源也形成了独立的知识产权，并进行了专利申报。今后进一步对上述基因资源的深度消化和搭配利用，有利于通过分子设计育种培育出更多低成本高转化效率的能源与饲料作物新品种。该研究获得了科技部重点研发计划、国家自然科学基金、中科院百人计划、山东省重点研发计划、中科院生物燃料重点实验室以及山东省能源生物遗传资源重点实验室的支持。■

(文/图 刘金丽 付春祥)

相关论文发表与专利申请：

1. Bai Z, Qi T, Liu Y, Wu Z, Ma L, Liu W, Cao Y, Bao Y, Fu C. (2018) Alteration of S-adenosylhomocysteine levels affects lignin biosynthesis in switchgrass. Plant Biotechnol J. doi: 10.1111/pbi.12935.
2. Wu Z, Ren H, Xiong W, Roje S, Liu Y, Su K, Fu C. (2018) Methylene tetrahydrofolate reductase modulates methyl metabolism and lignin monomer methylation in maize. J Exp Bot. doi: 10.1093/jxb/ery208.
3. 付春祥、熊王丹、吴振映、刘雨辰、齐天雄、刘文文、刘金丽，柳枝稷S-腺苷甲硫氨酸合成酶基因SAMS1调控木质素合成的应用，中国，专利号：CN201711439616.9
4. 付春祥、白泽涛、齐天雄，一种柳枝稷腺苷高半胱氨酸在改变木质素单体和提高细胞壁降解效率方面的应用，中国，专利号：CN201810067736.9
5. 付春祥、吴振映、熊王丹、刘雨辰、苏昆龙、姜珊珊、刘金丽，与bm2表型相关的基因、变异及分子标记物，中国，专利号：CN201810245764.5

代谢物组学研究组成功解析产D(-)酒石酸的环氧化物水解酶催化机制

代谢物组学研究组研究人员在前期获得的CESH [D]（酒石酸的顺式环氧琥珀酸水解酶）高纯度表达纯化的基础上，通过与清华大学研究人员合作，成功解析了CESH [D] 的高分辨晶体结构，并根据结构阐释了CESH [D] 的立体催化机制。

酒石酸具有L(+)和D(-)型对映体，是很多精细化学品和药物合成的手性前体元件。自然界中的酒石酸以L(+)型为主，而D(-)型酒石酸在自然界中较少存在，同时由于酒石酸是镜像对称的小分子量化合物，化学方法制备高对映体纯度酒石酸也比较困难。通过环氧化物水解酶等生物催化剂可以水解顺式环氧琥珀酸，高效制备高对映体纯度的酒石酸，其中产生L(+)和D(-)酒石酸的顺式环氧琥珀酸水解酶分别称为CESH[L]和CESH[D]。虽然在20世纪70年代就已经在自然界中发现了CESH[L]和CESH[D]，并随后在工业化生产酒石酸中得到了应用，但由于缺乏这两种酶的晶体结构，它们的立体催化机制一直还不清楚。此外，环氧化物水解酶种类繁多，已有的研究表明，可以通过分子改造实现对不同种类的环氧化物底物进行水解，从而用于制备多种手性化合

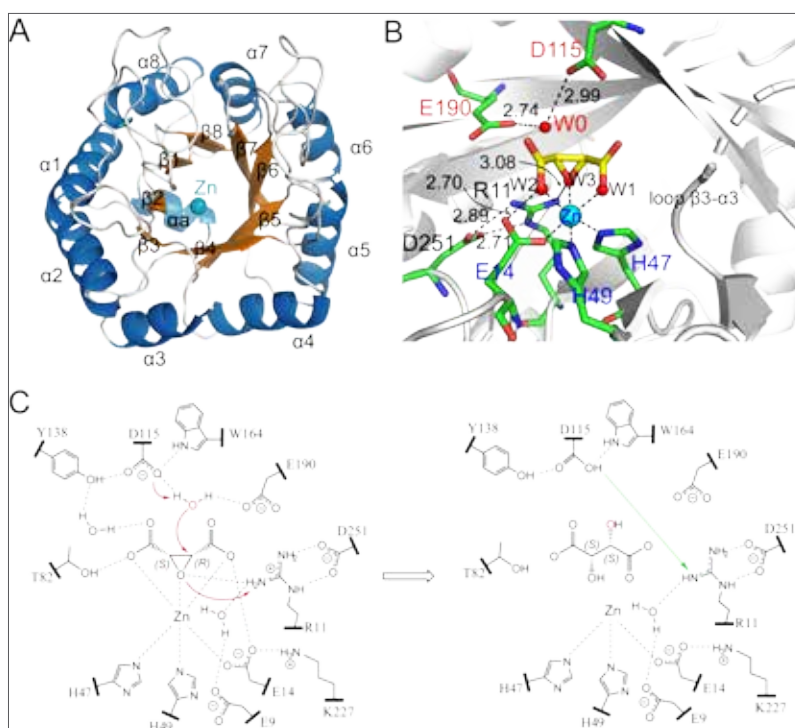


图1 产D(-)酒石酸的顺式环氧琥珀酸水解酶CESH[D]的结构与催化机制。(A) CESH[D]的整体结构。(B) CESH[D]的活性位点结构及推测的底物结合模式。(C) 根据结构分析推断的催化机制。

物，在生物催化剂的开发中具有重要意义。

青岛能源所代谢物组学研究组研究人员在前期获得的CESH[D]高纯度表达纯化的基础上，通过与清华大学研究人员合作，成功解析了CESH[D]的高分辨晶体结构，并根据结构阐释了CESH[D]的立体催化

机制，近期发表在Chem. Commun.上 (<https://doi.org/10.1039/C8CC04398A>)。CESH[D]的结构表明，一个锌离子在底物结合中起到了关键作用，而周边残基通过大量的氢键作用使得催化残基和底物被精确固定，从而实现了高精度的立体催化，产生高对映体纯度的D(-)酒石酸。对CESH[D]的结构和催化机制的阐明，同时为基于这类酶进行新型生物催化剂设计开发提供了基础。

上述工作由青岛能源所冯银刚研究员、崔球研究员和清华大学王新泉教授合作指导完成，青岛能源所东升副研究员为论文的第一作者，该研究得到了国家自然科学基金委项目的支持。■

相关成果发表：

1.Sheng Dong, Xi Liu, Gu-Zhen Cui, Qiu Cui*, Xinquan Wang*, Yingang Feng* (2018) Structural insight into the catalytic mechanism of a cis-epoxysuccinate hydrolase producing enantiomerically

pure D(-)-tartaric acid. Chem. Commun. DOI: 10.1039/C8CC04398A. <https://doi.org/10.1039/C8CC04398A>

2.Gu-Zhen Cui, Shan Wang, Yifei Li, Yi-Jun Tian, Yingang Feng, Qiu Cui* (2012) High yield recombinant expression, characterization and homology modeling of two types of cis-epoxysuccinic acid hydrolases. Protein J. 31(5):432-438. <http://dx.doi.org/10.1007/s10930-012-9418-5>

3.Shan Wang, Gu-Zhen Cui, Xiang-Fei Song, Yingang Feng*, Qiu Cui* (2012) Efficiency and stability enhancement of cis-epoxysuccinic acid hydrolase by fusion with a carbohydrate binding module and immobilization onto cellulose. Appl. Biochem. Biotechnol. 168(3):708-717. <http://dx.doi.org/10.1007/s12010-012-9811-8>

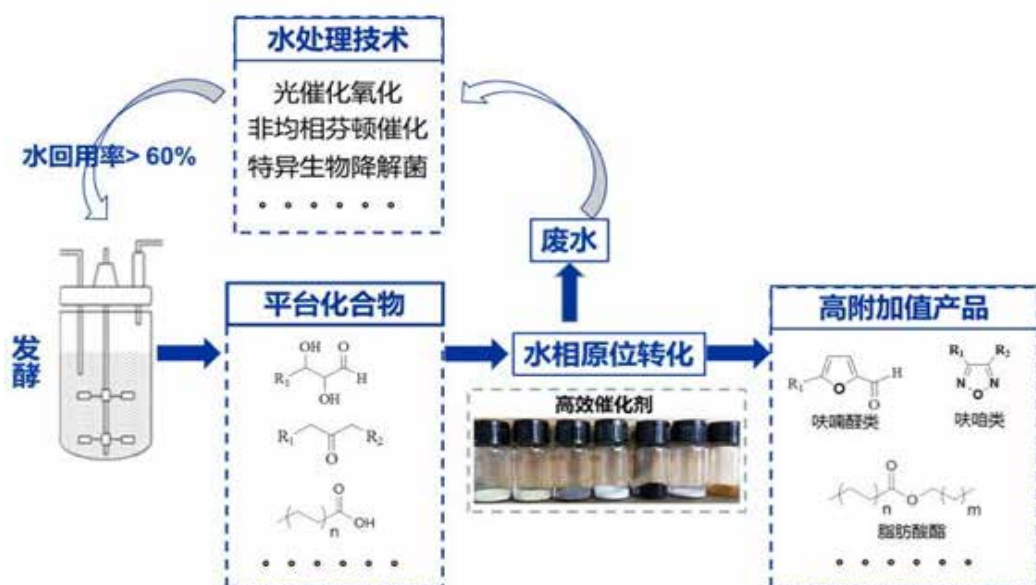
(文/图 冯银刚 东升)

生物基材料组群开发出发酵产物新型高效绿色转化工艺

生物基材料组群冯德鑫研究组提出发酵产品水相原位转化技术。区别于传统分离精制过程的最大特点是原位转化不需要对发酵产物进行分离提纯直接进行衍生化制备得到高附加值化学品。

过去几十年，传统制造业在将资源转变为产品的过程中，消耗了大量有限资源，并造成严重的环境污染，绿色制造继而成为21世纪可持续发展的重

要话题。生物发酵作为绿色制造的重要一环，经过20多年的发展，其产品质量、技术创新能力和资源综合利用水平均得到全面提高，发展重点也由过去



注重量的增加转变为追求质的提升、效益的提高以及全方位绿色生产的推行。

目前，我国生物发酵产业在下游加工核心技术水平上与国外比仍具有较大差距。而发酵产品的下游加工过程先进与否直接关系到发酵产业的经济效益，关系到整个生物技术产业的兴衰。在发酵产品的生产过程中，产品从水中分离及精制过程所需费用占总成本的60–90%；同时分离纯化过程操作复杂，使用了有毒有机溶剂，违背了绿色化工的初衷，大大提高了衍生产品的成本，降低了其市场竞争力，这一点在大宗化学品的合成中表现尤为突出。此外，随着生物技术产业规模的扩大，废水污染问题越来越突出。发酵废水水质特点是“两高”，即：高有机物浓度和高悬浮物浓度。直接排放将对环境造成巨大危害，而常规处理方法成本高，企业负担大。因此，研发更加绿色的下游加工及水处理工艺已成为发酵工业发展的新趋势。

针对发酵产物分离精制加工成本高的问题，青岛能源所生物基材料组群冯德鑫研究组提出发酵产品水相原位转化技术。区别于传统分离精制过程的最大特点是，原位转化不需要对发酵产物进行分离提纯，直接进行衍生化制备得到高附加值化学品。本研究组通

过合成多种固体酸复合催化剂替代传统高污质子酸催化剂，将发酵液中单糖、酮、长链羧酸等生物基产品原位转化为呋喃类化合物、呋喃类化合物和生物柴油等，原料转化率均可达到90%以上，从而实现水相条件下高效绿色转化。相关成果已申请专利10篇，发表论文5篇。

针对发酵废水后续处理，梁凤兵等研究人员围绕绿色、高效、无害化废水处理，开展了环保技术研究，旨在提供系统的发酵废水处理节能环保新途径，建立“近零污染发酵废水无害化处理回用系统”。针对废水中有机污染物，设计研发了 TiO_2 基复合催化剂，建立了光催化氧化工艺并申请专利1项；通过新型Fenton氧化催化剂研发，将反应速率提升到传统方法的3倍，COD去除率提升到传统方法的1.4倍以上，并通过非均相Fenton氧化催化剂研发，实现了催化剂回用，解决了传统Fenton氧化造成铁盐污染的产业应用瓶颈问题，已申请专利3项，授权1项；通过筛选、诱变得到耐酸性高效降解菌，处理废水酸度可达到 $\text{pH} = 1$ ，已申请专利1项。发酵废水经集成处理后，水资源回用率达到60%以上。

上述研究获得了国家自然科学基金、山东省重点研发计划等项目支持。■

（文/图 梁凤兵 冯德鑫）



低碳催化转化研究组开发出新型生物质基碳材料负载催化剂制备方法

杨勇研究员带领的低碳催化转化研究组以竹笋为材料，通过简单水热碳化过程实现了N, O双杂原子掺杂的生物质碳材料的绿色制备。制备过程中以水为介质，无需添加活化剂和额外杂原子源，操作简便、绿色环保。

杂原子掺杂碳材料，由于其大比表面积、高孔隙、良好的电子传导性以及热、机械稳定性等特点，已被广泛应用于催化、能源、生命科学等领域。传统的制备方法往往都以不可再生碳源作为原料，制备过程一般要加入昂贵的模板、活化剂及杂原子源等。近年来，随着能源危机的日益凸显，以自然界中廉价易得、可再生的生物质为原料制备功能性生物质基碳材料受到科研工作者的日益关注。

自2017年以来，青岛能源所杨勇研究员带领的低碳催化转化研究组以竹笋为材料，通过简单水热碳化过程实现了N, O双杂原子掺杂的生物质碳材料的绿色制备。制备过程中以水为介质，无需添加活化剂和额外杂原子源，操作简便、

绿色环保。所制得的碳材料比表面积高（ $>1000 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ ），孔容大（ $0.84 \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1}$ ），N含量高（3.32 wt%），且具有多级孔（微-介-大孔）结构。同时，以该碳材料为载体，通过浸渍还原法制备出粒径分布均匀、高度分散负载金属Pd纳米结构催化剂Pd/N, O-Carbon，并应用于系列炔烃的官能团转化反应。研究发现，碳结构中N原子的掺杂有效促进了金属Pd纳米颗粒在载体表面的分散和稳定，并在一定程度上调节金属Pd纳米颗粒的电子性能和与载体的相互作用。这种载体与金属纳米颗粒间的协同效应极大提高了该催化剂在炔烃高选择性转化及官能团化中的催化性能。相关研究结果分别申请专利一项并发表在ChemSusChem (2017, 10, 3427–3434); Catalysis



图1 生物质碳材料负载Co纳米结构催化剂的制备

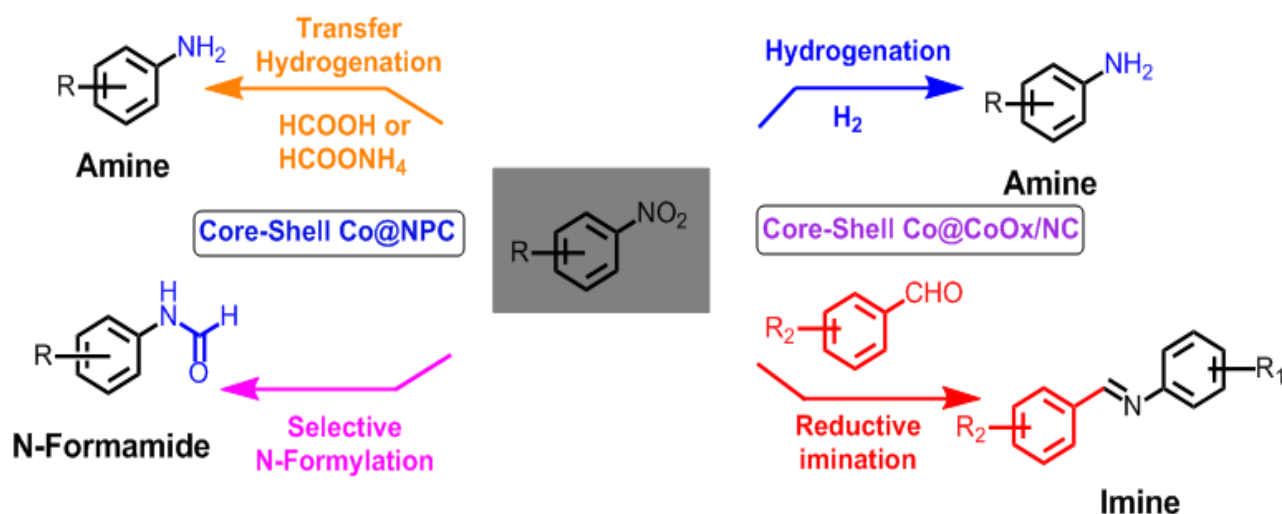


图2 生物质碳材料负载的Co纳米催化剂催化的硝基芳烃还原转化反应

Science & Technology (2018, 8, 1039-1050); Catalysis Today (2018, DOI: 10.1016/j.cattod.2018.04.036) 等国际期刊上。

从经济和可持续发展的角度出发，开发高活性高稳定性的廉价和储量丰富的非贵金属替代稀有贵金属催化剂，实现重要能源和化工过程的高效转化是目前催化科学研究的热点和挑战之一。在前期研究基础上，该研究组继续以竹笋和廉价、低毒的非贵金属钴盐为原料，通过优化和调控制备方法和策略，构建了一类新型杂原子（N，O或P）掺杂的具有独特核壳结构的Co纳米颗粒催化剂。研究人员充分利用生物质竹笋本身富含的杂原子源（氨基酸、蛋白质等），在没有外加入模板和活化剂的条件下，开发了一条简单、绿色并可放大制备的生物质基碳材料负载Co纳米催化剂的制备方法。所制备的催化剂具有高比表面积、大孔径、分级孔等结构特点。

通过适当调变制备条件参数，研究人员分别

制备杂原子掺杂碳层包埋钴纳米颗粒核壳结构催化剂（Core-Shell Co@NPC）和钴氧化物包裹金属Co纳米颗粒负载杂原子掺杂碳杂化材料催化剂（Core-Shell Co@CoOx/NC）（如图1所示）。两类纳米结构催化剂对芳硝基化合物直接加氢还原（以氢气为还原剂）或氢转移还原（以甲酸或甲酸铵为还原剂）合成苯胺类衍生物反应表现出优异的催化活性、化学选择性和宽广底物普适性。进一步研究发现，Co纳米颗粒催化剂也对硝基化合物一锅法还原胺化及甲酰化反应同样表现出优异的催化活性。所制得的芳香族胺类及衍生物在精细化工、药物化学及材料科学领域均具有广泛的应用（如图2所示）。此外，催化剂构效关系研究表明，生物质基碳材料结构中所“嵌入”的杂原子不仅可作为络合位点，同时又可作为活化底物位点，这种“协同”作用极大地改善了催化剂反应活性和稳定性。同时，该类催化剂具有一定的磁性特征，可利用外加磁场实现催化剂的简便分离回收和再利用。相关研究结果近期

申请专利三项（并分别发表在Green Chemistry（2018, 20, 2821-2828），Green Chemistry（2018, DOI: 10.1039/C8GC01374H），Chemical Communications（2018, DOI: 10.1039/c8cc05285A）。本研究工作不仅为硝基芳烃的还原转化提供一条绿色、温和的反应路线，也为生物质基碳材料负载非贵金属催化剂的设计与合成提供了新思路。

上述研究工作得到了青岛能源所启动资金的大力支持。■

（文/图 宋涛 董晓素 杨勇）

相关发表论文及链接：

1. Guijie. Ji, Yanan Duan, Saochun Zhang, Benhua Fei, Xiufang Chen, Yong Yang, Selective Semihydrogenation of Alkynes Catalyzed by Pd Nanoparticles Immobilized on Heteroatom-Doped Hierarchical Porous Carbon Derived from Bamboo Shoots, ChemSusChem 2017, 10, 3427-3434. (<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/cssc.201701127>)

2. Yanan Duan, Guijie Ji, Shaochun Zhang, Xiufang Chen, Yong Yang, Additive-modulated switchable reaction pathway in the addition of alkynes with organosilanes catalyzed by supported Pd nanoparticles: hydrosilylation versus semihydrogenation, Catal. Sci. Technol. 2018, 8, 1039-1050. (<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2018/cy/c7cy02280h/unauth#!divAbstract>)

3. Guijie Ji, Yanan Duan, Shaochun Zhang, Yong Yang, Synthesis of benzofurans from terminal alkynes and iodophenols catalyzed by recyclable palladium nanoparticles supported on N,O-dual doped hierarchical porous carbon under copper- and ligand-free conditions, Catalysis Today, 2018, 10.1016/j.cattod.2018.04.036.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0920586118304814>)

4. Yanan Duan, Tao Song, Xiaosu Dong, Yong Yang, Enhanced catalytic performance of cobalt nanoparticles coated with a N,P-codoped carbon shell derived from biomass for transfer hydrogenation of functionalized nitroarenes, Green Chem. 2018, 20, 2821-2828. (<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2018/gc/c8gc00619a/unauth#!divAbstract>)

5. Tao Song, Peng Ren, Yanan Duan, Zhaozhan Wang, Xiufang Chen, Yong Yang, Cobalt nanocomposites on N-doped hierarchical porous carbon for highly selective formation of anilines and imines from nitroarenes, Green Chemistry, 2018, 10.1039/C8GC01374H. (<https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2018/gc/c8gc01374h/unauth#!divAbstract>)

6. Xiaosu Dong, Zhaozhan Wang, Yanan Duan, Yong Yang, One-pot selective N-formylation of nitroarenes to formamides catalyzed by core-shell structured cobalt nanoparticles, Chem. Commun., 2018, 10.1039/C8CC05285A. (<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2018/cc/c8cc05285a#!divAbstract>)

相关申请专利：

1. 一种借氢还原偶联合成亚胺和胺类化合物的方法（申请号：201810430256.4）

2. 一种芳胺类化合物的制备方法（申请号：201810145587.0）

3. 一种氮掺杂生物质基碳材料负载催化剂及其制备和应用（申请号：201810365971.4）

4. 一种通过无铜无配体钌催化剂合成苯并呋喃衍生物的方法（申请号：201810353093.4）

生物基材料组群通过点线结合方式提高萜类化合物合成甲羟戊酸途径效率

生物基材料组群张海波研究员带领的精细化学品研究组长期致力于萜烯化合物的生物合成，重点针对MVA途径的酶甲羟戊酸激酶（MK）、异戊烯焦磷酸异构酶（IDI）和萜烯合成酶等几个限制性点，同时统筹代谢流和中间产物毒性，平衡整条合成路线，在点线结合提升萜类化合物合成的MVA途径的效率上取得了新的突破。

萜烯化合物，既包括大宗化学品异戊二烯又包括高能量密度燃料蒽烯等，在材料、能源和医药等领域具有极高的应用价值。以可再生糖为原料，利用绿色可持续的微生物代谢工程合成萜类物质是当前生物化工领域的研究重点，其中微生物可利用的外源甲羟戊酸（MVA）途径因其高效性和较好的可调控性是当前研究的热点。MVA途径从前体乙酰辅酶A到二甲基烯丙基焦磷酸（DMAPP）的合成路线涉及到7步反应和7个酶，如何突破限制该途径效率的点并平衡协调这7个酶的合成路线，从而提升代谢效率、平衡代谢流，同时防止中间产物对宿主细胞的毒性，是该途径的突破点和难题。

青岛能源所生物基材料组群张海波研究员带领的精细化学品研究组长期致力于萜烯化

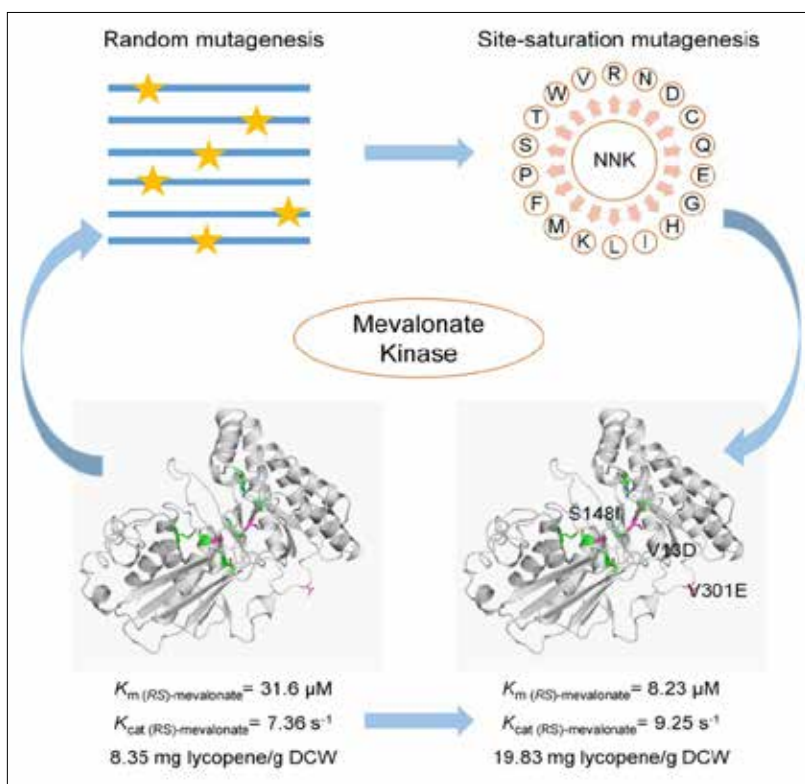


图1 代谢限制性位点MK的定向进化策略和效果图

合物的生物合成，重点针对MVA途径的酶甲羟戊酸激酶（MK）、异戊烯焦磷酸异构酶（IDI）和萜烯合成酶等几个限制性点，同时统筹代谢流和中间产物毒性，平衡整条合成路线，在点线结合提升萜类化合物合成的MVA途径的效率上取得了新的突破。首先，

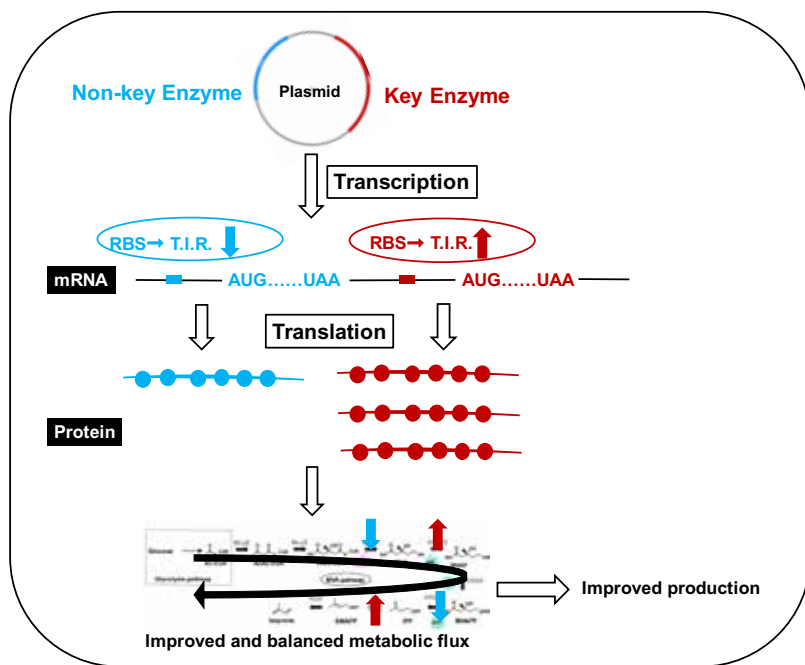


图2 非限制酶和限制酶RBS序列优化策略

针对MVA途径中的MK和IDI，通过不同物种来源筛选、随机突变和半理性设计进行定向进化和优化，获得了酶活性提高的MK（RSC Advances, 2018）和IDI（Microbial Cell Factories, 2018），从而减弱代谢流在MK和IDI位点的阻滞，最终提高萜烯化合物的产量（图1 MK的定向进化策略和效果图）。其次，统筹MVA途径涉及到的多步反应，对酶表达量的调控涉及的多个水平。该研究选取翻译水平上的调控方法，避免了RNA的不稳定和翻译后水平调控的菌体代谢负担问题，通过调整不同酶的核糖体结合位点（RBS）序列的手段，调控不同酶的表达，平衡整条代谢路线。对非限制酶羧甲基戊二酰辅酶A还原酶基因（MvaE）和甲羟戊酸焦磷酸脱羧酶基因（ERG19），调节其RBS序列，使其翻译起始效率（T.I.R.）降低，降低其蛋白表达量。对限制性酶MK和IDI，调节其RBS序列，使其T.I.R.提高，提高其蛋白表达量。通过对甲羟戊酸途径中的不同的酶的蛋白表达量的调控，实现了代谢流的平衡，最终提高了萜烯化合物的产量（图2 非限制酶和限制酶RBS序列优化策略）。

上述研究获得了中国科学院青年创新促进会、国家自然科学基金、泰山学者攀登计划等项目资助。■

（文/图 李美洁 陈海林 张海波）

相关成果发表：

1. Chen H, Li M, Liu C, Zhang H, Xian M, Liu H: Enhancement of the catalytic activity of Isopentenyl diphosphate isomerase (IDI) from *Saccharomyces cerevisiae* through random and site-directed mutagenesis. *Microbial Cell Factories* 2018, 17(1). Doi: 10.1039/c8ra01783b

2. Chen H, Liu C, Li M, Zhang H, Xian M, Liu H: Directed evolution of mevalonate kinase in *Escherichia coli* by random mutagenesis for improved lycopene. *RSC Advances* 2018, 8(27):15021-15028. Doi: 10.1186/s12934-018-0913-z

3. Li M, Nian R, Xian M, Zhang H: Metabolic engineering for the production of isoprene and isopentenol by *Escherichia coli*. *Applied Microbiology and Biotechnology* 2018, Doi:10.1007/s00253-018-9200-5.

4. Li M, Liu C, Chen H, Deng L, Zhang H, Nian R, Xian M: Biochemical characterization of isoprene synthase from *Ipomoea batatas*. *Journal of Bioscience and Bioengineering* 2018, Accepted.

微生物代谢工程研究组基于“基因互补”和差异转录组学策略发现新的蓝细菌胁迫耐受关键因子

由吕雪峰研究员带领的微生物代谢工程研究组采用了“基因互补”策略，即将聚球藻PCC7942视做基因缺陷型突变株，以聚球藻UTEX2973的基因片段转化聚球藻PCC7942，筛选具有高温和高光耐受能力的突变株。本研究鉴定了决定速生聚球藻环境胁迫耐受能力的关键基因，为代谢工程改造光合生物环境抗逆性提供了重要靶标。

蓝细菌是一类古老的光合微生物，为了应对光照、温度等环境条件的变化，逐渐进化出了一套高效的环境胁迫耐受机制。聚球藻UTEX 2973是一株新近发现对高温和强光照条件具有良好耐受能力的藻株，能够在高达42度、1500 $\mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 光照条件下快速生长，生长代时仅为1.5小时。而相同条件下，包括其近缘物种聚球藻PCC7942在内的大多数蓝细菌都不能生长。有趣的是，聚球藻UTEX2973和聚球藻PCC7942的基因组序列一致性高达99.8%，它们只有24个差异蛋白编码基因，但是却具有显著不同的环境耐受能力。因此，这些差异基因很可能就是引起两株聚球藻胁迫耐受表型差异的直接原因。

为了鉴定决定聚球藻胁迫耐受能力的关键基因，由青岛能源所吕雪峰研究员带领的微生物代谢工程研究组采用了“基因互补”策略：即将聚球藻PCC7942视做基因缺陷型突变株，以聚球藻UTEX2973的基因片段转化聚球藻PCC7942，筛选具有高温和高光耐受能力的突变株。结果发现，所有高温高光耐受的聚球藻PCC7942突变株

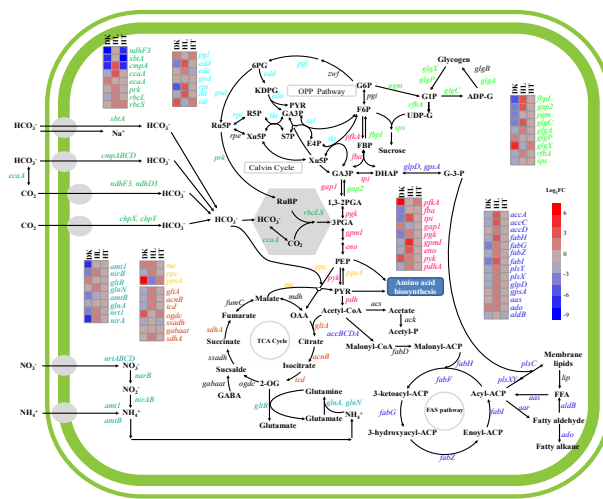


图1 不同胁迫对聚球藻UTEX2973中心代谢的影响

在其FoF1 ATP 合成酶 α 亚基 (AtpA) 的252位氨基酸均有一个C252Y (色氨酸到酪氨酸) 的点突变。而针对该位点的饱和突变发现，将半胱氨酸 (Cysteine, C) 突变为任何一种共轭氨基酸 (苯丙氨酸、酪氨酸、组氨酸、色氨酸) 都能够使得聚球藻PCC7942获得高温高光的耐受能力。通过系统的生化、生理和代谢水平研究发现，C252Y点突变造成了FoF1 ATP 合成酶 α 亚基

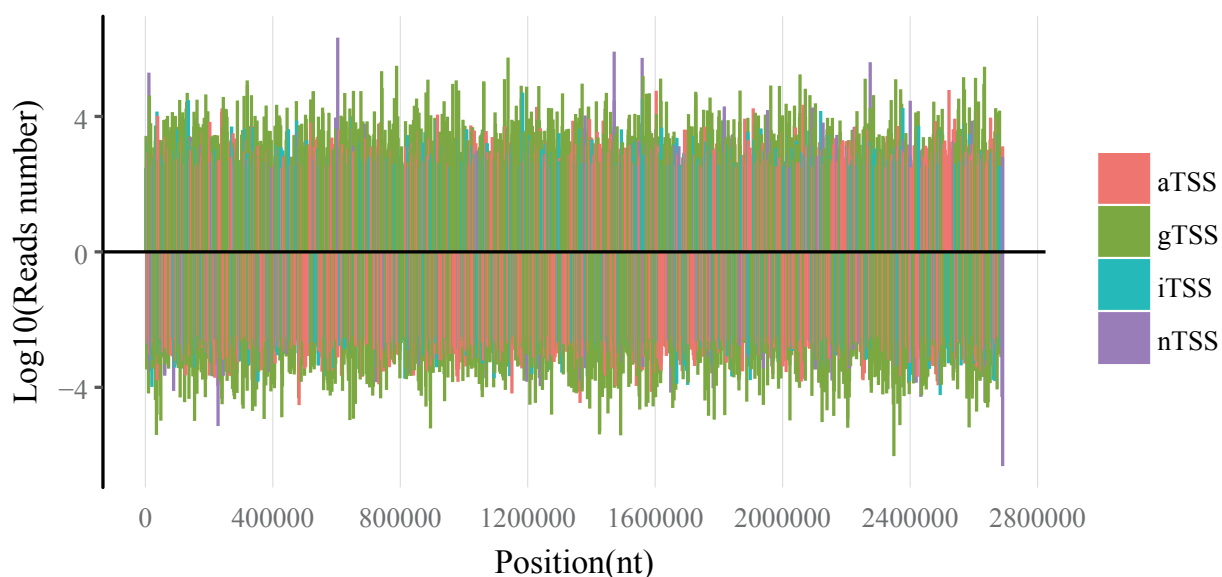


图2 聚球藻UTEX2973所有转录本TSS分布图

蛋白水平和F_oF₁ ATP合成酶活性的显著提高，增加了胞内ATP水平；显著提高了胁迫条件下的光系统II核心D1蛋白的转录水平、光合放氧，线性电子传递速率，乃至糖原积累速率。本研究鉴定了决定速生聚球藻环境胁迫耐受能力的关键基因，为代谢工程改造光合生物环境抗逆性提供了重要靶标 (Appl Environ Microbiol, 2018)。

而针对聚球藻UTEX2973胁迫条件下转录调控机制不清的问题，研究组与德国弗莱堡大学Wolfgang Hess教授研究组合作开展了基于dRNA-seq的差异转录组学研究，分析了不同胁迫条件对于聚球藻UTEX2973基因转录和生理代谢的影响，发现了响应强光信号的小RNA分子PsrR1以及黑暗条件大量转录的Sye_sRNA1和Sye_sRNA3，并推测了它们可能的作用机制。此外，该研究还精确鉴定了聚球藻UTEX2973全基因组范围的4808个转录起始位点，为后续转录调控以及代谢工程改造研究奠定了基础

(Biotechnol Biofuels, 2018)。

相关研究得到了国家自然科学基金杰出青年基金、中科院重点部署项目、山东省重大基础研究等项目的支持。■

(文/图 谈晓明)

相关发表论文及链接：

1.Lou W#, Tan X#, Song K, Zhang S, Luan G, Li C, Lu X*. (2018). Single SNP in ATP synthase gene significantly improves environmental stress tolerance of *Synechococcus elongatus* PCC 7942. Appl Environ Microbiol doi:10.1128/aem.01222-18.

2.Tan X#, Hou S#, Song K, Georg J, Kl? hn S, Lu X*, Hess WR*. (2018). The primary transcriptome of the fast-growing cyanobacterium *Synechococcus elongatus* UTEX 2973. Biotechnol Biofuels 11:218.

碳基材料与能源应用研究组开发出新型二维柔性电极材料

在李玉良院士的指导下，黄长水研究员带领的碳基材料与能源应用研究组首次设计合成了氟取代的石墨炔二维碳材料，应用于锂离子电池负极，显示出优异的电化学储能性能。

随着可穿戴智能设备以及可植入医疗器械的发展，具有高能量密度、功率密度以及长循环寿命的柔性电池成为近年来研究的热点。由于特有的结构优势，二维材料成为理想的柔性电极材料。然而，目前已知的二维电极材料往往具有致密的原子排布，这使得锂离子在层间的传输遇到较大的位阻，从而导致较低的功率密度和能量密度。

近期，在李玉良院士的指导下，青岛能源所黄长水研究员带领的碳基材料与能源应用研究组首次设计合成了氟取代的石墨炔二维碳材料，应用于锂离子电池负极，显示出优异的电化学储能性能。相关成果已在线发表于著名期刊Energy & Environmental Science上。

该研究组近期报道了在不同基底上制备石墨炔（Chemical Communications, 2018, 54, 6004）、氮掺杂石墨炔（Carbon, 2018, 137, 442）、石墨炔负载铁（2D Materials, 2018, DOI: 10.1088/2053-1583/aacba5）。研究人员更是成功将氟原子引入石墨炔结构当中，制备得到新型碳基柔性电极材料，将极大地推动穿戴智能设备等所需柔性电池的发展。如图1所示，通过氟取代，使得石墨炔分子孔道扩大，在AB堆积下也具有优良的离子传输通道；同时，保留了石墨炔的基本框架和二维平面结构中的共轭体系，使其材料具有优异的导电性和载流子传输特性；尤其是碳氟键具有优良的循环储锂能力，不仅增加了材料的储锂位点，同时碳氟键与电解液具有很好的相容性，可以大大降低界面阻抗，从而提高循环稳定性。该项研究结果为溶液法制

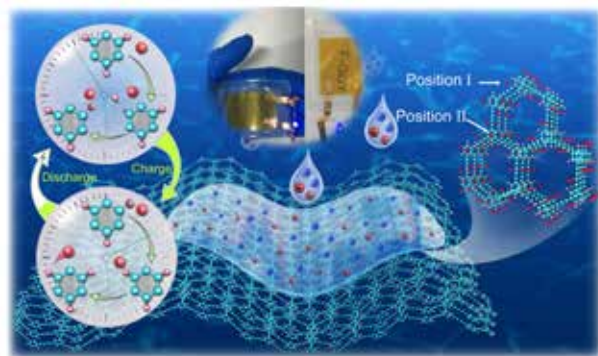


图1 氟取代石墨炔在柔性电池中的应用

备大面积性能优异的柔性电极材料提供了研究思路，开创了新型储能器件电极材料研究的一个新方向。（Energy & Environmental Science, 2018, DOI: 10.1039/C8EE01642A）

该研究获得了国家自然科学基金、中国科学院前沿重点研究项目、山东省自然科学基金杰出青年基金的支持。■

（文/图 何建江 王宁）

文章链接：

1. <http://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2018/ee/c8ee01642a>
2. <http://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2018/cc/c8cc03006e>
3. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0008622318305098>
4. <https://doi.org/10.1088/2053-1583/aacba5>

山东省科技厅副厅长李储林一行调研青岛能源所

1

8月22日,山东省科技厅副厅长李储林一行调研青岛能源所,研究所党委书记彭辉、副所长吕雪峰、所长助理陈骁及相关管理部门负责人参加了座谈会和调研工作。

座谈会上,彭辉首先对李储林一行来所调研表示欢迎,对山东省科技厅长期以来对研究所发展给予的支持与帮助表示感谢。吕雪峰汇报了研究所发展现状、中科院洁净能源创新研究院(青岛)建设思路和山东省合成生物学技术创新中心筹建工作进展。

李储林在调研中肯定了研究所近年来在人才聚集与培养、科技创新和成果转化等方面的各项成绩,并针对中科院洁净能源创新研究院(青岛)方案中的重大科技基础设施和大科学装置、关键技术研发、产业化示范和科技成果熟化与转化进行了深入地讨论交流。李储林建议充分发挥研究所在新能源、新生物及新材料领域的高层次人才和技术优势,紧密围绕山东省传统化工、发酵产业的转型升级的战略需求,形成由先进光源、合成生物技术等重大科技基础设施、重大科学计划相结合的系统化建议方案。省科技厅也将以省重大科技创新工程专项或财政资金引导等方式撬动企业和社会资本注入,推动研究所科研成果在鲁的转化与应用。

调研期间,李储林一行还参观了研究所展厅、青岛市储能产业技术研究院和中科院生物基材料重点实验室。青岛市科技局党组成员、青岛能源所党委副书记许辉,青岛国家海洋科学研究中心规划建设部部长王继业,山东省科技厅高新处副处长刘瑛等人陪同调研。(文/李敬)

研究所45个项目获得2018年度国家自然科学基金立项资助

2

8月16日,国家自然科学基金委公布了2018年度集中申报类国家自然科学基金项目评审结果。本年度集中申报类获批经费创历史新高,共计获得各类资助项目45项、资助经费(直接经费)共计2542万元,获资助经费分别比2016、2017年同期增幅11%和34%。在研究所申报总量保持稳定的情况



下,资助经费得到了稳定上升,项目数量在中科院内排名第32位,经费排名第35位。

研究所始终贯彻“坚持激励原始创新,支持基础研究工作”的原则,在所领导高度关注、各管理支撑部门大力支持和协助下,全所科研人员共同努力,2018年度国家自然科学基金项目集中受理类项目取得了新成绩,首次荣获国家重大科研仪器研制项目(自由申请)资助(徐健研究员)。黄长水研究员和逢淑平研究员两人荣获优秀青年科学基金项目资助,实现年度获选人数新突破。此外,研究所还获批面上项目16项、青年科学基金25项和外国青年基金1项。

山东省自然科学基金重大基础研究项目“钙钛矿与先进储能材料”启动交流会在我所召开

3

7月30日下午,山东省自然科学基金重大基础研究项目——钙钛矿系材料应用基础研究与先进储能材料与器件的启动交流会在青岛能源所召开。中科院物理研究所陈立泉院士、中科院大连化物所刘生忠研究员、青岛大学郭向欣教授、山东省科技厅基础处张骏主任、青岛蓝光晶科材料有限公司张磊总经理、苏州协鑫纳米科技有限公司田清勇经理等专家出席此次启动交流会。来自山东大学、中国石油大学(华东)、济南大学、烟台大学、青岛能源所等项目承担单位的30多名科研人员参加了此次会议。

青岛能源所副所长吕雪峰出席会议并对山东省科技厅基础处领导和各位专家、学者及承担项目负责人的到来表示了热烈的欢迎,并简要介绍了研究所在相关领域的建设发展情况。

张骏介绍了2018年度山东省自然科学基金重大基础研究项目的立项背景和过程,指出了山东省重大基础研究项目的启动与实施是着眼于优势学科提升,切实服务于山东省新旧动能转换。他强调本次交流会的目的是在相关专家的协助下重新梳理研究思路,为立项团队搭建一个交流平台,建立一个软性研究团体,并希望各研究单

位定期组织学术交流、产学研对接活动,介绍学科发展前沿,对外发布重大基础研究项目的进展,带动我省相关学科的发展,提高服务社会的能力。

2018年新立项的7个项目负责人青岛能源所崔光磊研究员、王啸副研究员,山东大学张志薇老师,济南大学原长洲教授、中国石油大学吴明铂教授和邢伟教授、烟台大学姜付义教授等对承担项目的研究计划、研究内容和研究目标进行了详尽地汇报。另外,2017年已立项项目负责人青岛能源所酒同钢研究员和文树光副研究员、济南大学邱智文博士、中国石油大学陈艳丽教授、山东大学吴拥中教授等做了项目中期进展介绍。专家组听取了相关汇报,并就各个项目研究的切入点、实施方案等进行讨论与交流,对方案中存在的不足提出改进建议,形成了项目启动相关论证意见。

张骏对专家组提出的中肯建议表示感谢,并将以此为依据对方案进行修改与完善。同时提出要明确项目考核指标,重视知识产权。希望各优势科研单位密切合作,增强与企业的深入交流,对项目实施过程中所面临的问题及时沟通交流,同时建议成立网络秘书处和项目专家咨询组,制定较为完善可行的研究网络工作方案。希望相关单位做好协调服务工作,将团队在项目实施过程遇到的问题及时反馈,切实保障项目实施取得成效。(文/逢淑平 平涛)

青岛能源所承办国家自然科学基金委分子生物学与生物技术学科申请代码调整研讨会

4

9月28日,由国家自然科学基金委员会生命科学部主办、青岛能源所承办的国家自然科学基金委员会生命科学部“分子生物学与生物技术学科申请代码调整研讨会”在青岛举办。

国家自然科学基金委生命科学部副主任谷瑞升、中国科学院院士、中国科学院生物物理研究所徐涛研究员、青岛能源所副所长吕雪峰研究员,以及来自全国14家高校和科研院所的20余名分子生物学与生物



技术领域的著名专家与学者参加了研讨会。

受基金委生命学部委托,青岛能源所徐健研究员向专家组介绍了学科现有申请代码情况和代码调整的工作思路。专家组就“学科申请代码”草案进行了集中讨论,并就相关研究方向及其关键词进行了分组讨论,形成了初步意见稿。

在吕雪峰的主持下,专家组还深入讨论了分子生物学与生物技术学科的重大需求和未来布局方向,并就“卡脖子”问题进行了梳理和归纳。

谷瑞升指出,分子生物学与生物技术学科对于国家重大需求与生命科学前沿具有基础性支撑和引领性作用,而申请代码体系是确立学科发展目标、凝练学科重点资助方向的基础。因此,本会议的成果对于该学科的准确定位与科学发展、鼓励高水平成果产出和实现国际“并跑”与“领跑”具有重要的推动作用。(文/杨绪彤 徐健)

青岛能源所与青岛第二中学签订共建合作协议

5

9月25日下午,青岛能源所与青岛第二中学共建学生创新实践基地合作协议签字揭牌仪式在青岛能源所举行。研究所党委书记彭辉、青岛第二中学校长孙先亮分别致辞并代表双方签约。研究所党委副书记冯埃生、研究员代表崔球及办公室、科技处、人事教育处等相关部门负责人和青岛第二中学分校副校长于青、创新发展指导中心主任赵忠勇及部分老师代表参加仪式。仪式由冯埃生主持,他首先对孙先亮一行表示欢迎,并向与会人员介绍了双方共建创新实践基地的背景情况。

彭辉在致辞中介绍了中国科学院和研究所的发展历史、定位及基本情况。他指出,研究所高度重视与青岛第二中学的合作,作为一个国立科研机构,一项重要的社会职能就是科学普及,而积极参与到青岛第二中学创新人才的培养体系中来,就是科研院所的一种历史担当。青岛能源所与

青岛第二中学要本着合作共赢、务求实效的思路推动双方的合作，研究所会推动相关部门及研究组联合，组建专门的队伍进行衔接，为培养高素质、创新型人才，充分发挥科研院所优质科技资源辐射效应，支持地方基础教育。

孙先亮在致辞中首先感谢研究所对青岛第二中学创新人才培养计划的支持，并介绍了学校的发展历史、基本情况及创新人才培养举措。特别是在学术素养提升方面，青岛第二中学与多所学校、科研院所协同创建了多个创新实验室，实行学生选课走班制和MT团队管理，打破传统行政班级，组建学生专业兴趣团队，为学生搭建了面向世界的多元平台。希望通过此次与青岛能源所共建，将来在新能源领域的创新实验室建设、学生校外实践和资源共享等方面能够得到研究所的帮助和支持，为学生们拓展学习空间、培养专业兴趣，提供更多个性化发展平台。

签约及揭牌仪式后，冯埃生陪同孙先亮一行参观了青岛能源所展厅。

（文/刘佳）

张杨研究员入选I&EC Research “2018年有影响力科学家”

6

美国化学学会（ACS）期刊Industrial & Engineering Chemistry Research近日公布了2018年有影响力的科学家榜单（2018 Class of Influential Researchers），青岛能源所张杨研究员入选。本次评选有29位来自世界各地的研究人员上榜，其中有3位中国科学家，分别来自清华大学、浙江大学和我所。

该项评选每年一次，评选原则是拥有高质量和有影响力的研究成果，同时独立承担科研任务时间少于10年的年轻科学家。当选的科学家们在化学工程和应用化学研究领域崭露头角，不断推进学科前沿进展，为研究成果的工业转化做出贡献，为相关经济和产业注入新的活力。（文/郎巧霖）



7

歌尔股份有限公司到我所交流

9月27日上午,歌尔股份有限公司副总裁吉永和不良、总裁助理孙昱祖等一行4人到所进行交流,研究所党委书记彭辉、仿生与固态能源系统研究组组长崔光磊研究员以及所长助理、知识产权与成果转化处处长陈骁等相关人员参加座谈交流。

陈骁带领吉永和不良一行参观了展厅,介绍了研究所的发展历程和重要科研成果,并实地考察了仿生与固态能源系统研究组的固态电池中试实验室,随后双方就虚拟现实、可穿戴设备领域内的电池开发及合作模式展开深入交流。到访期间,吉永和不良介绍了歌尔声学目前对蓝牙耳机、虚拟现实眼镜中异形电池的技术需求,研究所仿生与固态能源系统研究组吴天元老师汇报了固态电池项目产业化进展,双方进行了充分交流,并就高安全性、高能量密度固态电池项目开展合作达成初步共识。下一步,双方将针对具体产品开展技术交流和产品试制,共同推动固态电池在可穿戴设备中的应用。(文/张波)

德国波鸿鲁尔大学Martin Muhler教授来所参加“国际专家高层论坛”

8

8月14日,德国波鸿鲁尔大学Martin Muhler教授出席我所“国际专家高层论坛”。Muhler教授自2014年起担任德国催化协会的主席,是催化领域的国际著名专家。本次论坛由多相催化转化研究组李学兵研究员主持,研究所副所长吕雪峰参加了此次论坛,并为Muhler教授颁发了“国际专家高层论坛”荣誉奖牌。

Muhler教授的学术报告题为“Supported Pd and Pt catalysts applied in hydrogenation and oxidation”。报告中,Muhler教授先简要介绍了波鸿鲁尔大学的历史和发展现状,之后从碳纳米管的特点和催化剂的制备出发,深入浅出的、系统的介绍了近年来其课题组在碳纳米管用于催化烯烃选择性加氢和乙醇催化氧化等反应方面的研究工作,包括碳纳米管的表面改性、高分散贵金属催化剂的制备方法、催化剂的表征及动力学研究等内容。其间,Muhler教授结合多种表征方法、反应数据及分子模拟手段,对不同反应物的催化转化过程以及碳纳米管在上述反应体系中的作用进行了分析和说明。报告结束后,与参会的科研人员及学生们就相关具体问题展开了深入地交流,提出了许多新颖的观点。(文/李广慈 李双菊)

青岛能源所召开党委理论中心组学习暨党委会议

8月2日,青岛能源所党委召开会议,开展理论学习和研究讨论党委近期工作,全体党委委员参加会议。会议由党委书记彭辉主持。

学习会上,全体党委委员学习了习近平总书记在山东、青岛视察时的重要讲话精神。认为,习近平总书记在山东、青岛视察时的重要讲话为我们今后工作指明了方向,并深刻领悟到总书记对我们的殷切厚望。我们要深刻把握总书记赋予我们的神圣使命,要结合科研工作实际,勇于担当,开拓创新,深入查摆存在的问题,积极营造开放进取的浓厚科研氛围。在学习了院党委委员培训班主要内容后,党委委员陈骁重点讲解了如何切实发挥党委委员作用,共同做好新时代党建工作。对习近平总书记改革思想、党委委员6个方面工作、党委会工作方法作了解读,介绍了院两个所典型工作经验,学习院党办主任培训班重要内容,研究所党办主任张瑞东重点传达讲解了直属机关党委李和风副书记“把握新时代党的建设总要求不断提高政治素质和履职能力”报告内容,包括三部分:

一是深刻领会新时代党的建设总要求;二是着力提高我院党的建设质量;三是努力增强党务干部的履职能力。会议学习后进行了集体讨论发言。会议要求,研究所党委要发挥好战斗堡垒作用,规范“三重一大”集体决策机制,落实党建“八管”目标,党委委员要提高能力建设,加强支部书记能力培养,要注重理论和实际能力的提高。认真做好“三会一课”,在以后的专题学习中加强理论知识培训。会议还决定下次组织召开党委理论中心组专题会议,学习习近平总书记在中科院系列讲话。

学习会后,研究讨论了研究所基层组织建设、支部换届改选、预备党员转正等工作。通报2018年所局级领导沈阳分院暑期培训班内容,通报所公务接待费支出审计问题整改落实情况。会议决定,要加强制度建设,特别是科研项目关联业务和“三公”经费制度。党委要支持纪检监察审计工作,建立健全内审工作机制,加强警示教育和问题整改,牵头做好风险防控和内部控制建设。■

(文/南庆平)

研究所党委组织学习贯彻白春礼同志在2018年夏季党组扩大会议精神传达会上讲话专题学习会

9月10日研究所全体党委委员组织专题会议学习白春礼院长在2018年夏季党组扩大会议精神传达会上讲话。彭辉书记结合研究所创新发展的核心工作,带领全体党委委员全面学习了白春礼院长讲话

精神。通过学习,全体党委委员更进一步深化理解了研究所在新时期国家战略科技力量使命定位,形成了以推进中科院洁净能源创新研究院(青岛)建设为抓手,以促进“三重大”产出为目标,以机制体制

为保障的创新发展共识。为了更加全面、充分地理解2018年夏季院党组扩大会议精神,在吕雪峰副所长带领下,全体党委委员从习近平总书记谈科技创新目标、科技创新重要性、自主创新、科技创新机制、企业创新、科研创新、集聚人才、在两院院士大会上的讲话8个方面集体学习了《习近平关于科技创新论述摘编》。党委委员一致认为:习近平总书记关于科技创新的系列论述深刻全面,语言通俗生动,是指导

科技创新改革的根本遵循。近期国家部委不断出台放管服的政策措施,研究所也要积极探索科技创新管理制度变革,以“三重大”产出为导向,加大科技创新的投入,激发科研人员的创新活力。同时要以文化建设为基础,形成管理、科研和支撑各岗位的有效联动,不断提高服务和保障科研一线的能力与水平,为科研创新活动创造良好的氛围。

(文/张瑞东)

弘扬井冈山精神 传承红色文化 ——青岛能源所组织科研管理骨干培训班

为弘扬井冈山精神、传承红色文化,9月5日至11日,青岛能源所组织科研团队负责人、管理支撑部门骨干、基层党务工作者共计11人与中科院大连化物所科研管理骨干一同前往江西干部学院开展学习培训。追寻初心步伐,开启红色之旅。

为期一周的培训主题鲜明、契合实际,课程以专题讲座、现场教学、体验式教学、互动访谈、户外红色拓展训练等形式展开。学员们集中学习了党的十九大精神,认真聆听了学院副院长谢彦波作的题为《井冈山道路与井冈山精神》专题讲座,重温了中国共产党领导下的井冈山革命斗争历史,体悟了在井冈山革命斗争中锻造出的井冈山精神。学员们分别聆听了红军后代授课团成员讲述他们祖辈、父辈的故事,从一个个生动具体的故事感受老一辈革命家为新中国的建立及各项事业的奠基呕心沥血、艰苦奋斗,作出的不可磨灭的历史贡

献。还听取了老红军后代及当代井冈山建设者们的现场访谈,了解他们继承和发扬井冈山精神,在工作岗位上踏实工作、甘于奉献的感人事迹。此次培训在井冈山革命博物馆、毛泽东同志旧居、黄洋界哨口、八角楼、小井红军医院旧址等地开展了现场教学,重走了朱毛红军挑粮小道,通过追寻先辈足迹,重温峥嵘岁月,学员们深刻领会到井冈山斗争的重大意义和“坚定执着追理想、实事求是闯新路、艰苦奋斗攻难关、依靠群众求胜利”的井冈山精神的内涵与精髓。在井冈山革命烈士陵园,学员们集体向革命烈士敬献花圈,缅怀先辈、寄托哀思。

通过此次培训,学员们深切体会到中国人民之所以能够取得革命胜利,依靠的正是代代共产党人对中国革命光明前途的坚定信念和不懈追求,深刻体悟到习总书记“不忘初心、牢记使命”的真正含义。红歌声萦



绕耳畔，学员们将带着井冈山精神的星星之火回归岗位，继续前行，用自身实际行动感染和带动身边人，让井冈山精神在研究所大集体中不断发扬光大，将在各自岗位上为科研报国默默奉献，为进一步加强两所的交流融合，共同建设世界一流科研机构贡献青春和才华。■

(文/高立杨 图/南庆平)



大连化物所、青岛能源所科研管理骨干培训班合影

青岛能源所召开2018年第三次纪委工作会议

9月28日下午，青岛能源所召开了2018年度第三次纪委工作会议。会议由党委副书记、纪委书记冯埃生主持。

会议首先由冯埃生带领大家集体学习了《中国共产党纪律处分条例》。对照修订前后的条例，重点对新增加内容及背景和意义做了分析解读。强调这次修订条例，贯彻把“严”字长期坚持下去的要求，扎紧制度笼子，促使广大党员明规矩、存戒惧，筑牢不可触碰的底线。纪委副书记张瑞东汇报了研究所纪检监察审计上半年工作情况及下半年任务目标，传达了沈阳分院8月份纪监审工作会议精神。纪委委员围绕分院下一步工作重点开展了研讨。

冯埃生最后强调，纪委委员要以身作则，带头深入学习贯彻贯彻新修订的《中国共产党纪律处分条例》，进一步按照各自分工，履职尽责。纪检监察部门要做好廉政宣传和警示提醒，提早预防，把违规违纪问题解决在萌芽状态。

要深入贯彻落实中办、国办印发的《关于进一步加强科研诚信建设的若干意见》，研究学习国家科研成果转移转化政策，为研究所发展发挥保驾护航作用。■

(文/图 南庆平)



“清源聚能”文化论坛举办“换道超车：科技危机引发的科技革命与产业革命”主题报告会



8月16日下午,中国科学院自然科学史研究所刘益东研究员作客“清源聚能”文化论坛,作了题为“换道超车:科技危机引发的科技革命与产业革命”的专题报告。研究所职工和学生140余人到场聆听了报告。会议由党委副书记、纪委书记冯埃生主持。

刘益东研究员结合自己20年的研究积累,提出并阐释了“致毁知识”概念。他认为:现行的西方主流科技发展模式存在的先天缺陷日益凸显,自毁因素不断累增,人类面临的困境与最大危机是目前世界所不能应对和解决的,科学发展要从效率优先的科技发展到安全优先

的科技发展观,提出了“在科技知识增长的同时,能否阻止其中一类破坏力极大的科技知识——‘致毁知识’的增长与扩散?能否有选择地生产知识?”的新命题。

刘益东研究员的报告从全新的视角介绍了一个全新的概念,向大家警示了人类面临的风险和危机,从而触发了大家对科学发展的未来更加深刻地思考。与会职工和学生与刘益东研究员进行了进一步地探讨和交流。

报告会后,冯埃生为刘益东研究员颁发了文化论坛荣誉奖牌。■

(文/高立杨 图/孔凤茹)

青岛能源所举办2018年入所培训

9月4日至6日,青岛能源所举办了2018年新职工、新生入所培训,本次培训与大连化物所联合举办,采用视频会议、现场教学、拓展训练相结合的方式,我所百余名新入所职工、研究生参加了本次培训。

9月4日上午,所长刘中民作首场报告。报告分别从历史沿革及总体情况、科研进展及成果产出、重要举措三个方面介绍了大连化物所的基本情况,并着重介绍了人才梯队建设和相关人才政策以及“一三五”规划实施重要举措,号召全体新入所职工和研究生要以只争朝夕的紧迫感,以勇担重任的使命感,为“2020年建成世界一流研究所”做出应有的贡献!



随后,大连化物所党委书记王华以《不忘初心,勿负韶华》为题作报告,首先介绍了

在党领导下我国科技事业的发展历程,随后讲述了以张大煜为代表的一批我所杰出科学家的优秀事迹。王华希望全体新入所职工和研究生,要将“锐意创新、协力攻坚、严谨治学、追求一流”的化物所精神薪火相传,为率先建成世界一流研究所贡献青春力量。

9月4日下午,我所党委副书记、纪委书记冯埃生作了专题报告,首先回顾了中国科学院发展历程与定位,让新入所的职工和研究生充分了解到,中科院从建院之初就始终发挥着引领我国科技发展的“火车头”作用,是党、国家、人民可以依靠、可以信赖的国家战略科技力量。随后介绍了青岛能源所的建设与发展历程,“一三五”规划与重大突破,并着重介绍了洁净能源创新研究院的建设背景、基础、进展、定位与目标。



9月5日,办公室主任张瑞东在《科研诚信是我们输不起的战争》专题报告中介绍了科研诚信的内涵及行为规范,列举了科学丑闻案例和越轨行为造成的严重后果。科技处处长梁向峰在《青年科技人员成长漫谈》中从中国科技环境现状分析出发,向青年科技人才介绍了原始数据记录、科研兴趣培养、好奇心的保持、善于发现和提出疑问等良好科研素养的培养;提醒新入所职工和研究生要设立科研目标、追求卓越,同时注重学科交叉、积极开展合作交流。知识产权与成果转化处处长陈骁介绍了本部门工作职责,并就如何保护和实施知识产权,如何组织科研奖励申报,如何开展横向合作、如何谈判、如何签订“四技合同”,如何推进成果的产业化等方面进行了讲解。人事教育处处长官杰介绍了研究所职业发展生涯路径,着重介绍了所内人才培养计划体系。信息中心牛振恒老师则针对研究所文献情报资源概况与服务作了详细报告。公共实验室杨孟龙老师在实验室平台与安全培训中,



通过丰富的案例深入浅出的介绍了实验室安全常识以及防护措施。两天的集中培训还涵盖了心理健康教育、保密培训、安全教育与财务讲座等课程。

为增强新职工、研究生的执行力及团队凝聚力,研究所还组织了素质拓展训练,参训学员以饱满的热情积极地投入到每一个培训项目,表现出了良好的精神状态。

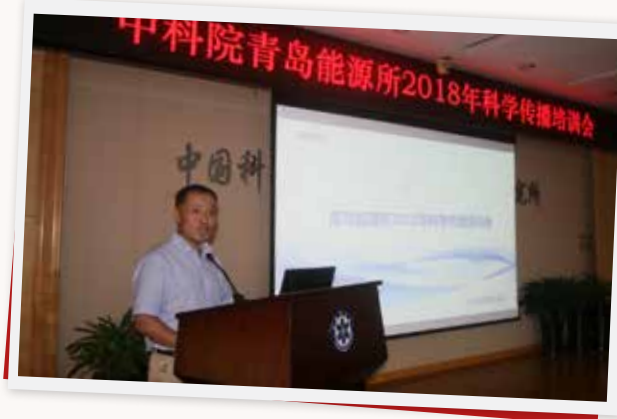
通过本次培训,新职工和研究生了解了院所历史与文化,明确了岗位职责,同时也学习到与个人发展息息相关的政策制度,为更快融入研究所和胜任工作岗位打下了良好基础。



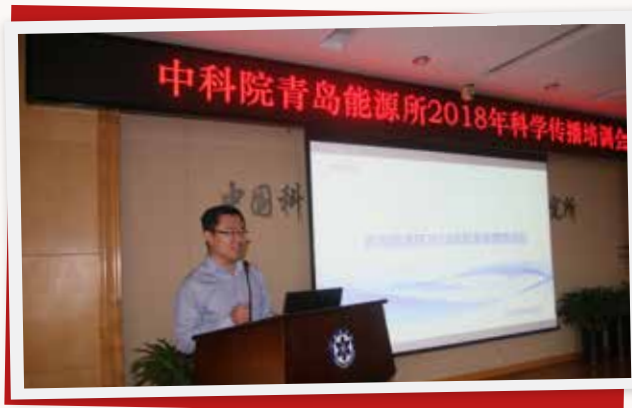
引入“MBA”教学模式 提升科学传播能力与意识 ——青岛能源所成功举办2018年科学传播培训会

为进一步提高研究所职工、研究生在英文新闻、政务信息、科普文章等方面的写作能力,提升宣传意识,9月21日,青岛能源所举办了2018年科学传播培训会。此次培训会主要围绕英文新闻、科普文章及政务信息写作3个方面展开,特邀中科院国际合作局综合处副处长张清泉、中科院科学新闻中心英文主任编辑陈娜、中科院科学新闻中心“中科院之声”编辑范思璐、大连化物所原政务信息主管孙洋分享了科研进展英文稿件写作方法、科普文章撰写要求和政务信息写作技巧。

研究所党委副书记冯埃生参加培训会并讲话,他首先对培训嘉宾的到来表示欢迎和感谢,他指出,科学传播有利于增加科学家与社会公众之间的互动交流,在全社会营造科学创新的氛围。每一位科学家有责任有义务向大众传播科学知识,弘扬科学精神,这也将对研究所的科研工作起到推动和促进作用。本次培训嘉宾业务精湛、经验丰富,同时增加了互动、讨论环节,希望与会人员要把握机会,主动交流学习,争取都成为科学传播的专家。



张清泉重点介绍了境外宣传工作的重要性,他强调,境外宣传工作符合青岛能源所建成世界一流的研究机构的目标,通过做好境外宣传工作,有利于树立研究所国际形象,进一步提升研究所知名度。





孙洋从政务信息工作内容及要求、政务信息存在的共性问题两方面进行了深入分析和讲解。特别针对我所实际工作情况，与参会人员分享了大连化物所典型的、具有代表性的实例和自己在写作中的宝贵经验。通过实例对比分析政务信息与新闻宣传的不同，他认为，做好政务信息工作非常有意義，一定要持之以恒，并且要善于提炼和总结，努力发挥科研人员“思想库”作用。

陈娜作了题为“英文新闻稿写作案例分析”的报告，以科研进展类、会议类新闻稿为例，详细介绍了英文宣传稿写作方式和要求，现场指导科研人员如何写出重点突出、简洁明了、吸引受众“眼球”的新闻稿。她指出，要通过适当的途径尽可能获取有效的新闻线索，对英文新闻稿件的编写，要以受众为目标，以我们的现实生活为切入点，避免过多专业术语出现。



范思璐详细介绍了“中科院之声”概况及原创的运作机制。她以“科普文章如何有趣起来”为题，结合研究所在“中科院之声”官微发布的原创好文，重点讲解了科普文章的主题内容、特点要求及创作技巧。她认为，科普文章既不同于同行学者之间的学术交流，也不是对某些专业人员的继续教育，它所涉及的科学知识应重视通俗性，科普文章行文要深入浅出，重点内容要突出。

此次培训会借鉴“MBA”教学方式，培训内容以实际工作案例和经验交流为主，教学过程采用分小组研讨的形式，培训过程实现信息交流多向传递，鼓励与会人员积极交流研讨，取得了良好的培训效果。与会人员一致表示，通过此次培训明确了不同种类稿件的构成要素与撰写文章的有效方法技巧，对提高文字表达能力与新闻宣传能力有很大帮助。



最后，办公室副主任刘佳介绍了《中国科学院青岛生物能源与过程研究所科学传播工作奖励实施细则》，实施细则建立了研究所全面系统的科学传播工作激励制度，鼓励大家积极参与科学传播工作。培训会结束后，冯埃生与培训嘉宾为参会人员颁发培训证书，以资鼓励。

研究所已经连续4年组织科学传播工作交流会议。通过培训与交流，让职工和学生能够掌握写作的技巧，凝聚全所以对科学传播工作的认识，提高新闻采编技能，交流工作经验，为研究所创新发展“树立良好形象、传播科学文化、营造良好环境”。

（文/图 孔凤茹）



中国科学院

青岛生物能源与过程研究所

www.qibebt.cas.cn

中国科学院青岛生物能源与过程研究所
QINGDAO INSTITUTE OF BIOENERGY & BIOPROCESS TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES