

# 清源聚能

第 4 期

2018.08 总第三十期



膜分离与催化研究组开发出新型三维太阳光驱动海水淡化膜材料

酶工程研究组上海植生所等团队合作阐明了利福霉素生物合成新机制

生物基材料组群制备出高湿强、高韧性兼具紫外屏蔽功能的纤维素纳米纸



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



 **中国科学院**  
**青岛生物能源与过程研究所**  
[www.qibebt.cas.cn](http://www.qibebt.cas.cn)

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 单细胞中心建立拉曼介导靶向元基因组技术研究海洋固碳机制
- 3 生物基材料组群制备出高湿强、高韧性兼具紫外屏蔽功能的纤维素纳米纸
- 5 资源环境与绿色分离研究组研发出实时分析气溶胶组分的高时间分辨率便携式光谱装置
- 6 膜分离与催化研究组开发出新型三维太阳光驱动海水淡化膜材料
- 8 酶工程研究组上海植生所等团队合作阐明了利福霉素生物合成新机制
- 10 逆境表观遗传研究组在植物miRNA合成调控领域取得重要进展
- 12 青岛储能院在高性能锂金属电池电解质领域取得阶段性进展

## 所情快讯

- 14 中科院副院长相里斌调研青岛能源所
- 15 青岛市市长孟凡利来所调研
- 16 青岛能源所“光驱固碳产能蓝细菌的人工设计与构建”项目荣获2017年度山东省自然科学奖二等奖
- 17 青岛能源所单细胞中心荣获宝洁联合与发展最佳伙伴奖
- 18 青岛能源所喜获两项青岛市自然科学奖  
青岛能源所联合海正药业共建真菌药物联合实验室
- 19 “中科金玉米生物质高值化利用研发中心”正式启动

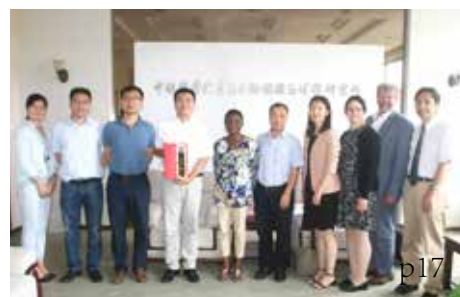
- 20 日本东京大学阿部郁朗教授受邀参加合成生物学系列学术讲座
- 21 青岛市“科技军民融合、科技成果转化”座谈会在我所召开
- 22 青岛能源所组织参观“率先行动成果展”并访问中科院文献情报中心

## 党建与创新文化

- 23 青岛能源所组织召开党委书记讲党课专题会议——研究所“七一”庆祝建党97周年系列活动之一
- 24 青岛能源所组织召开新旧动能转换专题宣讲报告会——研究所“七一”庆祝建党97周年系列活动之二
- 25 青岛能源所召开迎接建党97周年全体党员大会
- 26 青岛能源所举办“中国传统文化与人的精神品格塑造”讲座——研究所“清源聚能”文化论坛（第四讲）
- 27 青岛能源所举办全民健身日活动

## 专题

- 28 青岛能源所举办2018年“清源聚能”暑期夏令营活动
- 31 青岛能源所隆重举行2018年毕业典礼



# 单细胞中心建立拉曼介导靶向元基因组技术研究海洋固碳机制

由徐健研究员带领的单细胞中心和英国牛津大学工程系黄巍老师课题组合作，建立了拉曼介导的靶向元基因组技术（Ramanome-Guided Metagenomics; RGM），RGM首先通过单细胞拉曼光谱表征与识别细胞原位固碳功能，然后准确地分选出特定固碳功能的单细胞，并与基因组测序相耦合。由于其不依赖于细胞培养而且不需荧光标记细胞，因此RGM技术为海洋微生物组原位功能研究提供了崭新的思路与方法。

海洋覆盖了地球表面的71%，是地球上最大的活跃碳库。海洋微生物个体虽小，但数量极大，每年固定二氧化碳达22亿吨，占地球上年生物固碳总量的一半以上。然而，海洋微生物的原位功能通常难以直接测量，且绝大多数尚未培养。因此，如何直接建立细胞原位功能与基因组的关联一直是业界的关键方法学挑战。近日，青岛能源所单细胞中心建立了拉曼介导的靶向元基因组技术（Ramanome-Guided Metagenomics; RGM），RGM首先通过单细胞拉曼光谱表征与识别细胞原位固碳功能，然后准确地分选出特定固碳功能的单细胞，并与基因组测序相耦合。由于其不依赖于细胞培养而且不需荧光标记细胞，因此RGM技术为海洋微生物组原位功能研究提供了崭新的思路与方法，该工作近期发表于 *Environmental Microbiology* (doi:

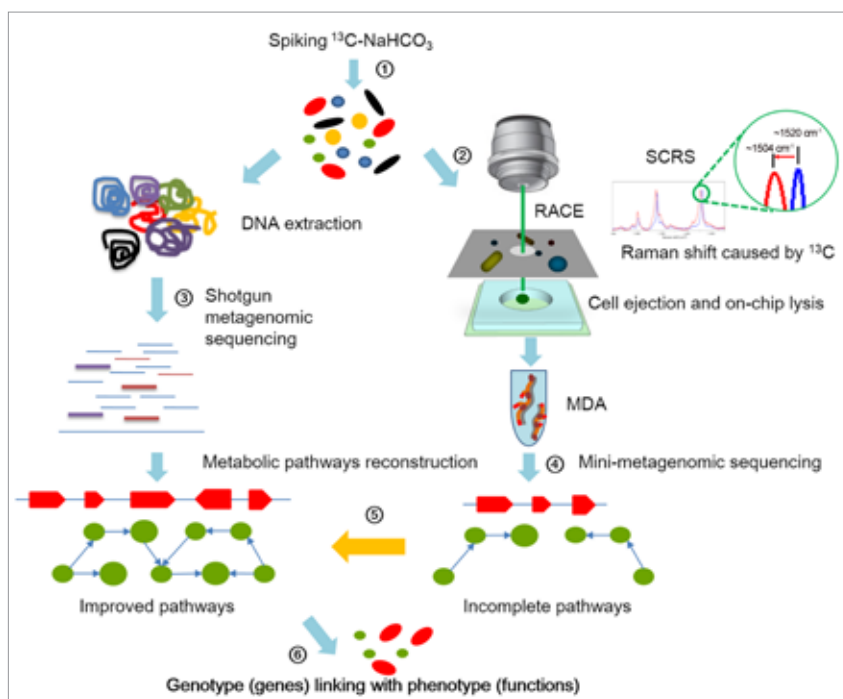


图1

10.1111/1462-2920.14268)。

单细胞中心的荆晓艳、勾洪磊和公衍海等人合作，首先开发了“All-in-One”单细胞拉曼分选与测序一体化器件，以提高从复杂环境样品中拉曼分选细胞的质量和通量。他们以中国黄海近海真光层的新鲜海水为模式，用 $^{13}\text{C-NaHCO}_3$ 饲喂其微生物组，然后通过测量海水拉曼组中各个



单细胞拉曼图谱上<sup>13</sup>C峰的动态特征，从而分辨在海水中活跃固定与代谢无机碳的单细胞群。进而基于“All-in-One”单细胞拉曼分选与测序器件，分选这些原位固碳单细胞群，并测定其DNA序列，以重构出基因组草图（图1）。研究人员发现，在该海域，固定与代谢无机碳的优势物种为*Synechococcus* spp.和*Pelagibacter* spp.，二者都含有类胡萝卜素并且均将无机碳源中的<sup>13</sup>C整合入细胞中。与这些功能相吻合，*Synechococcus* spp.和*Pelagibacter* spp.的基因组上都带有类胡萝卜素合成，光能量捕获和CO<sub>2</sub>固定所需的关键基因。而且，*Pelagibacter* spp.拥有β-胡萝卜素、视紫质合成和利用回补反应固碳的代谢通路。

作为海洋中数量最丰富的细菌类群，*Pelagibacter* spp.是否在海洋中原位固定二氧化碳，业界一直众说纷纭。这一工作为该重大问题的回答贡献了崭新的证

据，并提出了相应的分子机制。同时，RGM技术的建立为在各种时空尺度探讨海洋微生物组“Genome-Phenome”关联机制，奠定了方法学基础。

上述工作由英国牛津大学工程系黄巍和中科院青岛能源所单细胞中心徐健合作指导完成，获得了国家自然科学基金委和中科院微生物组计划等项目的支持。

（文/图 王静）

相关论文和专利：

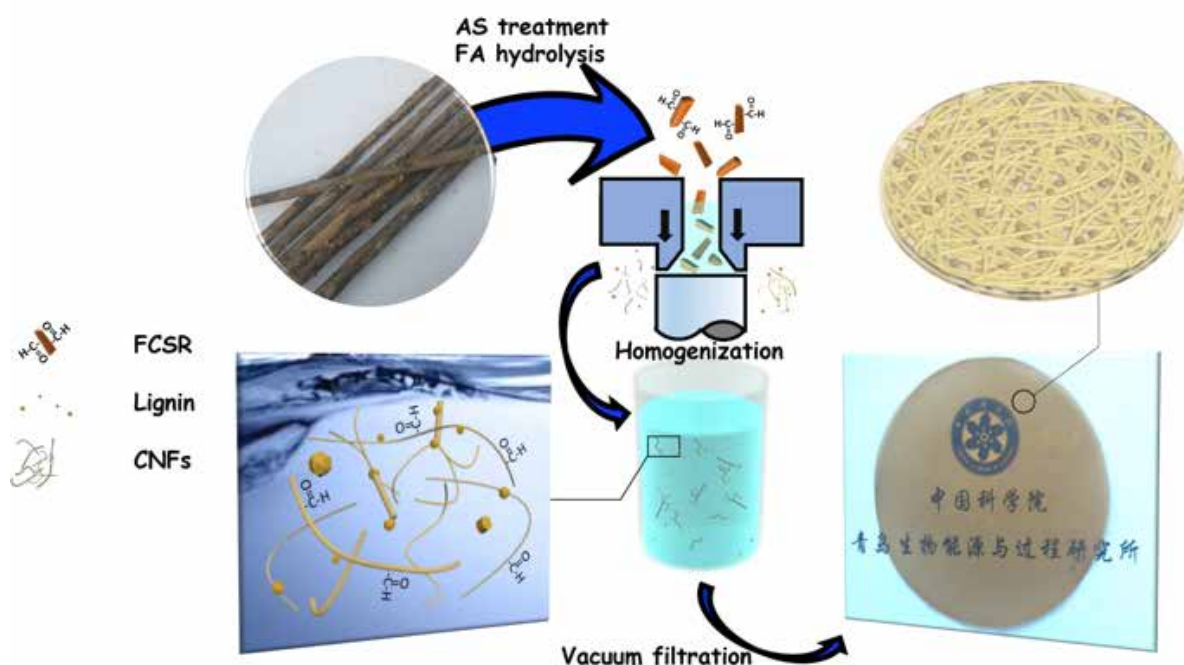
Jing Xiaoyan, Gou Honglei, Gong Yanhai, Su Xiaolu, Xu La, Ji Yuetong, Song Yizhi, Thompson Ian, Xu Jian, Huang Wei. Raman-activated cell sorting and metagenomic sequencing revealing carbon-fixing bacteria in the ocean. *Environmental Microbiology*, 2018, doi: 10.1111/1462-2920.14268. ■

## 生物基材料组群制备出高湿强、高韧性兼具紫外屏蔽功能的纤维素纳米纸

生物基材料组群木质纤维素精炼课题组，采用了易回收的有机酸水解法从天然木质纤维中提取含木质素的纳米纤维素，然后通过机械力协同作用制得具有优异抗水性能CNP，整个制备过程清洁，并可实现CNP强度和紫外屏蔽性能的可控制备，产品具有良好的应用前景。

纤维素纳米纸（CNP）具有质量轻、机械强度高、光学性能优异、热稳定性好、热延展性低、阻隔性高以及可生物降解等一系列优点，在电子器件、显示基板、太阳能电池、包装阻隔材

料等领域有着巨大的应用潜力。然而，CNP对水敏感，大量的水或高湿度环境会使纤维素润胀，从而导致其失去原有的稳定性和机械强度，这大大限制了CNP在水中以及高湿条件下的应用。目



前，国际上一般采用乙酰化、硅烷化、或接枝改性等方法来改善CNP的抗水性能，这些方法在一定程度上能够改善CNP的耐水性，但复杂的化学改性方法也会不可避免地造成CNP机械性能的损失和制备成本的提高。

近日，青岛能源所生物基材料组群木质纤维素精炼课题组，采用了易回收的有机酸水解法从天然木质纤维中提取含木质素的纳米纤维素，然后通过机械力协同作用制得具有优异抗水性能的CNP。整个制备过程无需任何复杂的化学改性，直接通过一步法有机酸水解分级解离天然纤维原料，并得到含木质素的纳米纤维素；随后在二甲基乙酰胺（DMAC）中，通过机械力作用实现纳米纤维表面分子的部分溶解，溶解的纤维素分子在干燥成膜的过程中发生重结晶；重结晶的纤维素分子和具有天然疏水特性的木质素协同作用填补了CNP中纳米纤维素之间的缺陷，形成更为致密的纳米结构。该方法制得的CNP具有良好的机械性能（255 MPa, 19.7 MJ m<sup>-3</sup>），不仅克服了CNP怕水的缺点（湿强可达

83 MPa，为现有文献报道的最高值），而且木质素的引入还赋予了CNP优异的紫外吸收性能。该研究开发的制备过程无需复杂工艺和昂贵试剂，所用溶剂均可回收，整个过程清洁，并可实现CNP强度和紫外屏蔽性能的可控制备，产品具有良好的应用前景。相关成果作为Back cover文章发表在Journal of Materials Chemistry A杂志上（JMCA 2018, DOI: 10.1039/C8TA01986J）。

纳米纤维素因其独特的结构及优越的性能一直受到学术和企业界的关注和重视，日渐成为新材料和纤维素科学领域的研究热点。但是，从天然木质纤维素中提取纳米纤维素的工艺过程一直存在着能耗高、用水量大、化学药品不易回收等问题。为攻克上述难题，木质纤维精炼课题组长期致力于开发新型绿色高效的纳米纤维素制备方法，在国际上率先建立了基于易回收的固体酸和有机酸水解法制备纳米纤维素的方法体系，包括磷钨酸水解法制备纤维素纳米晶体CNC（Carbohydrate Polymers, 2014, 110: 415），甲酸水解-TEMPO氧化法制备高分散



性CNC (Carbohydrate Polymers, 2015, 113: 605), 氯化铁催化的甲酸水解法制备CNC (Cellulose, 2016, 23: 2389) 和纤维素纳米纤丝CNF (Industrial Crops and Products, 2016, 94: 736), 以及一步法从烟秆中提取具有高抗水特性的CNF (Journal of Materials Chemistry A, 2018), 并先后申请一系列中国发明专利, 目前已授权2项 (ZL2013104830736; ZL201510680481.X)。课题组在纳米纤维素方面的相关系列研究为高效、低成本、绿色制备纳米纤维素以及相关高性能复合材料开发和产业化的应用提供了新的思路, 相关成果综述发表在《化学进展》(Progress in



Chemistry, 2018, 30, 448) 杂志上, 并被推荐为热点文章。

相关系列研究获得了国家自然科学基金、国家十二五科技支撑计划、山东省重点研发计划、山东省自然科学基金等的资助。■

(文/图 刘超 李滨)

## 资源环境与绿色分离研究组研发出实时分析气溶胶组分的高时间分辨率便携式光谱装置

资源环境与绿色分离研究组基于湿式平行板溶蚀器、在线可溶颗粒物收集器、发光二极管、长光程液芯波导、光电转换器等器件, 集成研发了高时间分辨、灵敏分析大气气溶胶中可溶性硫酸盐、三氧化硫的光学装置, 该装置具有较好的稳定性和应用前景。

近年来, 我国中东部城市群区域雾霾现象频发, 大气污染已经成为国家和人民群众广泛关注的环境问题。作为认知、预警、监控和治理大

气污染的关键环节, 大气气溶胶的化学组成的快速、原位、准确分析, 已成为环境和分析科学急需解决的重要问题。目前, 大气气溶胶组分分析

仍然主要依赖离线采样技术，随后还需要样品处理和仪器分析。该处理步骤繁琐，具有时间和空间的局限性，无法实现组分的快速和高分辨采集分析；同时，分析装置体积和重量较大，不便携，操作复杂，缺乏简明的控制程序，严重限制了大气颗粒物组分的现场、高分辨分析。

青岛能源所资源环境与绿色分离研究组，基于湿式平行板溶蚀器、在线可溶颗粒物收集器、发光二极管、长光程液芯波导、光电转换器等器件，集成研发了高时间分辨、灵敏分析大气气溶胶中可溶性硫酸盐、三氧化硫的光学装置（如图1所示）。研发装置检测硫酸根的灵敏度可达 $7.3 \mu\text{g L}^{-1}$  ( $S/N=3$ )，日内日间精密度的均小于6.0%，应用研发装置在线采集大气气溶胶样品并分析颗粒

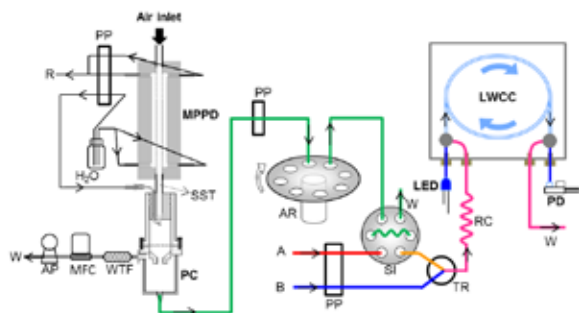


图1 研制高通量大气气溶胶中 $\text{SO}_3$ 和 $\text{SO}_4^{2-}$ 检测装置示意图

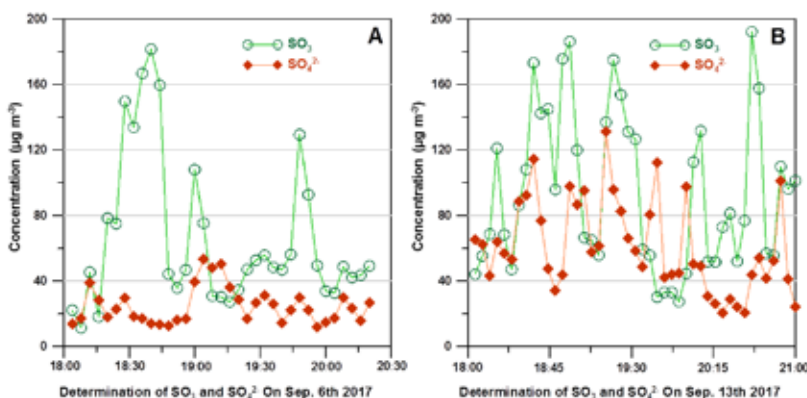


图2 应用研发装置对研究所内大气中 $\text{SO}_3$ 和可溶 $\text{SO}_4^{2-}$ 检测结果

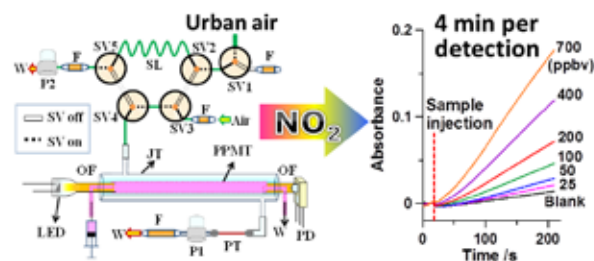


图3 高时间分辨大气中 $\text{NO}_2$ 的光学检测装置和性能

物中可溶性硫酸根的单个检测时间为4分钟。应用其连续分析研究所内不同天气数小时大气气溶胶组分中硫酸根和三氧化硫的浓度变化，证实了研发装置具备较好的稳定性和应用前景（如图2所示）。相关成果发表在ACS出版的Analytical Chemistry期刊（影响因子6.320）DOI: 10.1021/acs.analchem.8b01055。

此外，资源环境与绿色分离研究组与东北大学合作，针对大气中的二氧化氮研发高时间分辨光学检测装置具备原位、实时、灵敏监测城市大气中 $\text{NO}_2$ 的优点，装置与性能如图3所示。研发装置对于 $\text{NO}_2$ 的检出限为5ppbv，日内精密度的4.1%，日间精密度的5.7%，分析时间为4 min，线性范围可达到700 ppbv。相关成果已同样发表在Analytical Chemistry期刊（2017, 89, 13064–13068）

相关系列成果得到国家自然科学基金、中国科学院科研仪器设备研制项目、山东省重点研发计划和青岛市民生科技计划项目等支持。■

（文/图 田永 赵宗山）

原文链接：

<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.analchem.8b01055>

<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.analchem.7b03578>





# 膜分离与催化研究组开发出新型三维太阳光驱动海水淡化膜材料

江河清研究员带领的膜分离与催化研究组前期利用不同纳米碳材料的复合策略，对2D光热膜表面微结构进行调控，显著提高了水蒸发效率。在此基础上，该团队近期进一步进行了空心锥形光热膜的研究，利用其独特的三维结构，通过改善光热膜体系的传质和传热性能，获得了更高的光热水蒸发效率。

利用太阳光驱动水蒸发获取清洁饮用水，有望作为一种应急手段，用在海难或野外求生等情况下。相对于自然蒸发过程和传统膜分离技术，将具有良好光热转化能力的光热膜应用到太阳光驱动水蒸发体系中，可以有效提高蒸发效率。青岛能源所江河清研究员带领的膜分离与催化研究组前期利用不同纳米碳材料的复合策略，对2D光热膜表面微结构进行调控，显著提高了水蒸发效率（J. Mater. Chem. A, 2018, 6, 963-971）。在此基础上，该团队近期进一步进行了空心锥形光热膜的研究，利用其独特的三维结构，通过改善光热膜体系的传质和传热性能，获得了更高的光热水蒸发效率（J. Mater. Chem. A, 2018, 6, 9874-9881）。

受收集声波耳廓结构的启发，并借鉴太阳灶结构，膜分离与催化研究组王玉超博士和江河清研究员设计了具有宏观尺寸的3D空心锥形光热膜，其光热转化效率超过93%，超过了常见2D平面膜水蒸发速率的极限值。在对胶州湾实际海水的测试表明，3D空心锥形光热膜不仅表现出较好的稳定性，同时其蒸发效率是自然蒸发的3.5倍。在蒸发过程中盐会在锥形卷筒上层析出，不会覆盖整个光热膜，这不仅有助于盐的富集回收，同时可以保持光热性能的稳定。详细研究表明3D空心锥形光热膜超高光热蒸发性能主要是通过三个方面实现：（1）特定的几



图1 聚吡咯基3D空心锥形光热膜的制备示意图

何外形可以将光线限域在锥形卷筒内部，通过光的多步反射，实现光热卷筒对太阳光的高效吸收，平均吸光率超过99%；（2）3D空心锥形卷筒不需要借助额外的隔热材料降低向水体中的热流失，也不需要借助其他材料进行水的传导，而是通过改变卷筒在水中的高度，调控与水的接触面积，减少热量流失，实现理想的蒸发界面限域加热；（3）3D光热锥形卷筒结构的设计使实际蒸发面积不同于太阳光的辐照面积，显著增大了实际蒸发面积。该工作为3D光热膜的开发设计提供了实验基础，有望推动太阳光驱动海水淡化技术的快速发展。

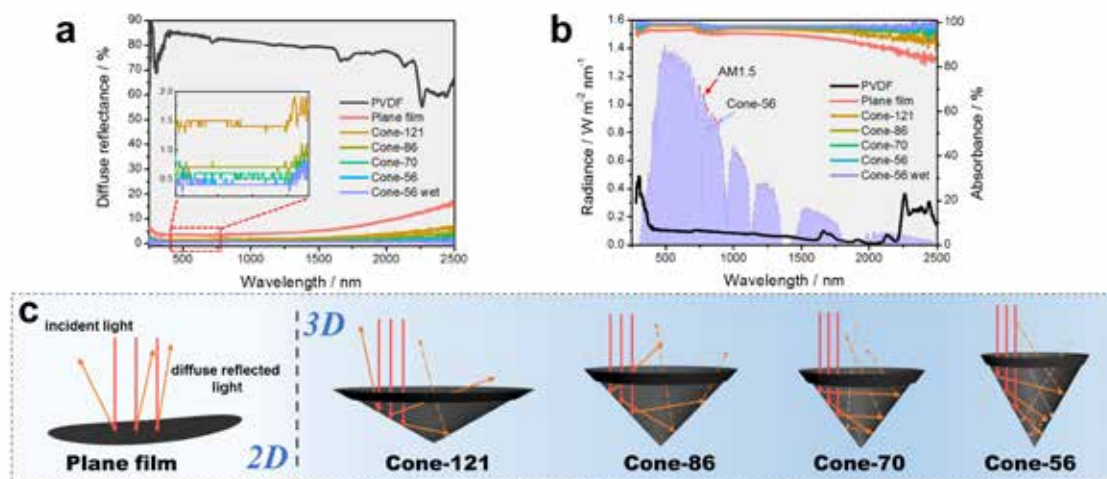


图2 3D空心锥形膜与2D平面膜样品的漫反射性能对比 (a) 及吸光率对比 (b), 多步反射过程示意图 (c)

上述研究工作获得了国家自然科学基金、山东省自然科学基金及青岛市民生科技计划项目的支持。相关研究结果作为封面文章发表在Journal of Materials Chemistry A (2018, 6, 9874-9881)。

(文/图 王玉超)

原文链接:

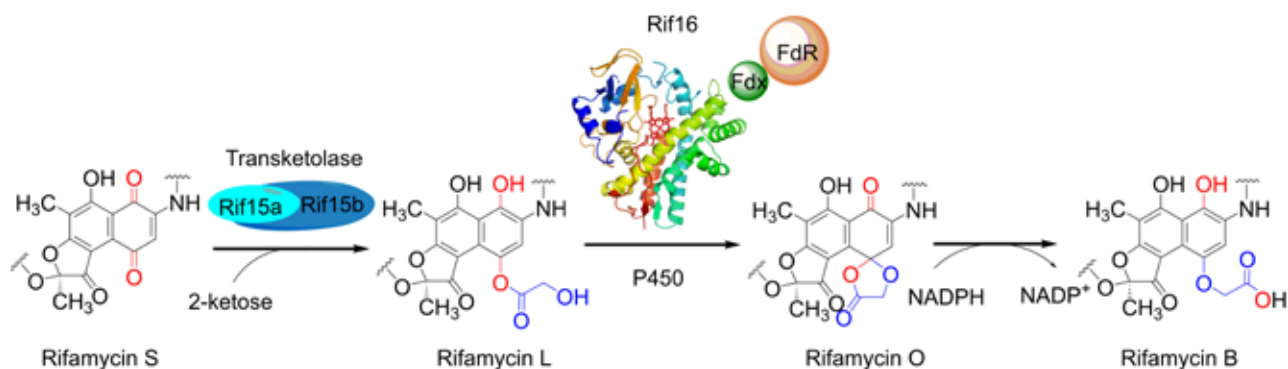
<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2018/ta/c8ta01469h#!divAbstract>

## 酶工程研究组上海植生所等团队合作阐明了利福霉素生物合成新机制

由李盛英研究员带领的酶工程研究组, 与中国科学院上海生命科学研究院植物生理生态研究所 (上海植生所) 赵国屏院士和肖友利研究组, 以及中国科学院上海有机化学研究所唐功利团队的多名学者合作, 在国际上首次阐明了利福霉素SV转化为利福霉素B的详细生物合成途径及酶催化反应机制。

结核病不仅有导致大量人类死亡的历史事件, 而且至今仍是危害公共健康的顽固性呼吸道传染

病。利福霉素类化合物是由地中海拟无枝酸菌产生的一类具有广谱抗菌作用的抗生素, 对结核杆菌、



麻风杆菌、链球菌、肺炎球菌等革兰氏阳性细菌，特别是耐药性金黄色葡萄球菌具有很强的拮抗作用，同时对某些革兰氏阴性细菌也有效果。由天然产物利福霉素SV或利福霉素B进行化学半合成的利福平、利福喷丁、利福布丁等药物进入了世界卫生组织的基础药物目录，作为一线抗结核药物挽救了数以万计结核病人的生命。自1957年首次发现以来，利福霉素的生物合成途径一直是生物化学家们的研究热点。尽管前期利用同位素标记和基因敲除（敲入）等方法已阐明其生物合成途径中的大部分环节，但利福霉素SV是如何转化为利福霉素B的这个关键环节却长时间困扰着科学界。

日前，由青岛能源所李盛英研究员带领的酶工程研究组，与中国科学院上海生命科学研究院植物生理生态研究所（上海植生所）赵国屏院士和肖友利研究组，以及中国科学院上海有机化学研究所唐功利团队的多名学者合作，在国际上首次阐明了利福霉素SV转化为利福霉素B的详细生物合成途径及酶催化反应机制，相关成果已在线发表于最新出版的Nature Communications期刊上。

基于2011年赵国屏院士研究组通过分子遗传学方法确认关键基因Rif15/16负责利福霉素SV到B转化的体内研究工作基础，本工作中研究人员成功在大肠杆菌中异源表达得到可溶性的转酮酶Rif15和细胞色素P450单加氧酶Rif16，在体外

通过酶活重建、产物结构表征、 $^{13}\text{C}$ 标记实验和Rif16晶体结构解析，彻底阐明了利福霉素SV转化为利福霉素B的生物合成途径及这两个酶的功能和催化机制，改写了Ghisalva等在36年前提出的“旧模型”（J. Antibiot. 35, 1982: 74-80）。研究团队发现，利福霉素SV首先在有氧条件下可自发被氧气化学氧化成利福霉素S，进而在转酮酶Rif15的作用下将2-酮糖的一个C2基团转移至利福霉素S上并重排生成含有C-O酯键结构的利福霉素L。接着P450单加氧酶Rif16拔取利福霉素L C-39位羟基上的氢原子，形成的氧自由基进攻临近芳环C-4位形成五元环结构，然后再经一系列电子重排和第二次C-1位置酚羟基上氢原子的拔取，生成不稳定的中间体化合物利福霉素O。该化合物在电子供体NADPH存在条件下，迅速被水解还原形成稳定的终产物利福霉素B。在此过程中，转酮酶Rif15表现上催化一个独特的C-O成键反应（通过常规的C-C成键和非常规重排形成），而P450单加氧酶Rif16则通过一个五元环的介导，成功实现了一种十分罕见的“酯醚转化”反应。这两个全新催化机制的发现，进一步拓宽了转酮酶和P450单加氧酶这两种常见生物催化剂的催化反应类型，加深了领域内对这两种酶的认识。该项研究的成功还将为进一步利用合成生物学方法有效进行新型利福霉素发现和工业菌

种改造，进一步提升利福霉素的产量提供全新的理论依据。

青岛能源所助理研究员齐飞飞和上海植生所雷超博士为本论文的共同第一作者。李盛英研究员和肖友利研究员为论文的共同通讯作者。该研究获得了山东省合成生物学重点实验室、山东省自然科学基金重大基础研究计划、中国

科学院前沿重点研究项目和大科学计划培育项目、国家自然科学基金以及上海市科学技术委员会基金的支持。■

(文/齐飞飞 李盛英 肖友利 图/齐飞飞 李盛英)

文章链接:

<https://www.nature.com/articles/s41467-018-04772-x>

---

## 逆境表现遗传研究组在植物miRNA合成调控领域取得重要进展

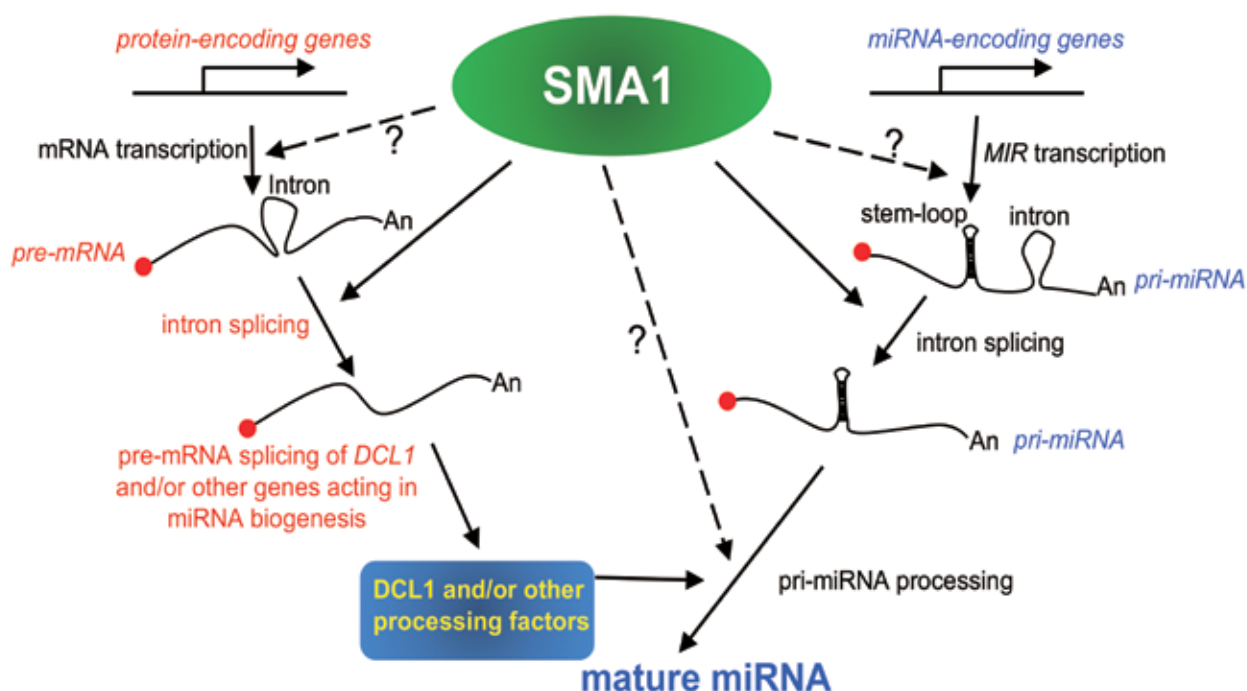
逆境表现遗传研究组与中科院遗传发育所李云海研究组、内布拉斯加大学于彬实验室合作，利用生物化学、分子生物学和遗传学的手段，鉴定了SMA1调控miRNA合成的重要功能。该研究首次揭示了SMA1基因调控miRNA合成的新功能，也将为利用生物技术的手段改善农艺性状提供理论基础。

在不同的生长发育阶段和受到外界生物、非生物胁迫时，生物体需要精细地调控基因的表达水平。近年来，microRNA (miRNA)在基因精细调控中的作用越来越受到重视。miRNA在真核生物中普遍存在，是21-24个核苷酸的非编码小RNA分子，通过负调控mRNA靶基因的转录后表达水平影响动植物的生长发育和疾病发生等多种生物学过程。在植物中，miRNA参与调控器官的形态建成、生长发育、种子大小和生物产量、以及抵御

外界生物（如病、虫等）和非生物（如干旱、温度、盐碱、贫瘠等）胁迫。研究调控miRNA合成代谢的分子机制，对于改善农作物以及能源植物的产量品质和环境适应性具有非常重要的生物学意义。然而，植物miRNA是如何产生的，以及在不同的环境条件下如何精细调控基因的表达水平并不十分清楚。

近年来，调控miRNA合成的研究已成为小RNA领域的一个研究热点，许多重要的调控因子





相继得以鉴定。miRNA首先由MIR基因利用RNA聚合酶2转录成pri-miRNA，然后通过DCL1复合体进一步加工为成熟的miRNA分子，从而调控目标基因的表达水平。近日，青岛能源所李胜军研究组与中科院遗传发育所李云海研究组、内布拉斯加大学于彬实验室合作，利用生物化学、分子生物学和遗传学的手段，鉴定了SMA1调控miRNA合成的重要功能。该研究分离了一个发生点突变的 $smal$ 突变体，导致植株矮小、花和叶片等器官变小，进一步揭示了SMA1在miRNA合成的多个层面发挥功能：（1）调控RNA聚合酶II介导的pri-miRNA转录；（2）与DCL1加工复合体互作影响pri-miRNA的加工；（3）调控DCL1 pre-mRNA内含子的剪切，进而影响DCL1蛋白的表达水平。

SMA1基因编码一个DEAD-box结构域蛋白，在真核生物中高度保守。其同源基因Prp28在酵母、动物中调控mRNA前体（pre-mRNA）内含子的剪切。由于在植物中SMA1功能缺失导致胚胎致死，该基因在植物中的功能一直未见报道。该研究首次揭示了SMA1基因调控miRNA合成的新功能，也将为利用生物技术的手段改善农艺性状提供理论基础。

该研究成果于2018年6月30日在线发表在Nucleic Acids Research (<https://academic.oup.com/nar/advance-article/doi/10.1093/nar/gky591/5047277>，该杂志影响因子11.56)，获得中科院率先行动“百人计划”的支持。

（文/图 李胜军）

# 青岛储能院在高性能锂金属电池电解质领域取得阶段性进展

青岛储能院为解决锂金属电池存在的上述关键瓶颈问题，以聚合物电解质作为核心突破点，从三个方面系统探索解决方案：（一）大阴离子锂盐对锂负极的保护；（二）构建人工有机/无机复合界面膜（SEI）；（三）兼顾耐高电压和锂负极保护的多功能聚合物电解质的开发，系列创新性研究工作对于促进高性能锂金属电池的发展起到了重大的推动和引领作用。

随着电动汽车和移动电子设备的蓬勃发展，对提供动力能源的锂离子电池的能量密度提出了更高的要求。基于插入式原理的锂离子电池的能量密度已接近其上限能量密度，提升空间很小，相比较而言，以锂为负极的锂金属电池在提升能量密度方面有着无可比拟的优势。然而，基于传统液态电解液的锂金属电池存在SEI反复破裂和生成、锂负极体积膨胀、锂枝晶生长、死晶等导致的库仑效率低、电池阻抗增加和安全性问题等诸多挑战，限制了高性能锂金属电池的快速发展。

近日，依托青岛能源所建设的青岛储能产业技术研究院（以下简称“青岛储能院”）为解决锂金属电池存在的上述关键瓶颈问题，以聚合物电解质作为核心突破点，从三个方面系统探索解决方案：（一）大阴离子锂盐对锂负极的保护；（二）构建人工有机/无机复合界面膜（SEI）；（三）兼顾耐高电压和锂负极保护的多功能聚合物电解质的开发，系列创新性研究工作对于促进高性能锂金属电池的发展起到了重大的推动和引领作用。

为从锂盐角度解决锂枝晶问题，青岛储能院的研究人员设计并合成了一种新型具有大阴离子结构的全氟叔丁氧基三氟硼酸锂（LiTFPFB），该新型锂盐保留了LiBF<sub>4</sub>阴离子的主体结构，一方面可以提高

其对铝集流体的稳定性；另一方面大阴离子的存在可以原位形成锂负极保护膜，进而提升锂金属电池的电化学性能。研究发现：该锂盐的离子电导率明显高于LiBF<sub>4</sub>，且对铝集流体有较好的稳定性，可以在锂金属负极形成一层保护膜来有效抑制锂金属与电解液的进一步反应，进而有效保护锂负极。相关成果作为Back cover文章发表在Chem. Sci. 国际专业杂志上（Chem. Sci., 2018, 9, 3451-3458）。

鉴于金属锂作为负极使用时存在着SEI不稳定、副反应严重进而导致库仑效率低、循环寿命短等不利因素，研究人员从聚合物界面修饰角度出发，设计出人工SEI膜来有效保护金属锂负极（图1a），该SEI膜由聚氰基丙烯酸酯和分散其中的氧化锂衍生物组成（Chem. Mater., 2017, 29, 4682-4689）。研究发现：该有机/无机层的协同作用使得界面处在快速传导锂离子的同时，又能保证SEI不易脱落，同时也显著抑制了发生在界面区域的副反应（Chem. Mater., 2016, 28, 3578-3606），从而赋予金属锂电池优异的界面稳定性和长循环稳定性（Chem. Mater., 2018, 30, 4039-4047）。

为解决高电压（4.45 V）钴酸锂/锂金属电池存在的正极固态电解质界面（CEI）不稳定，在高电位下界面处容易发生电化学氧化副反应，以及大电

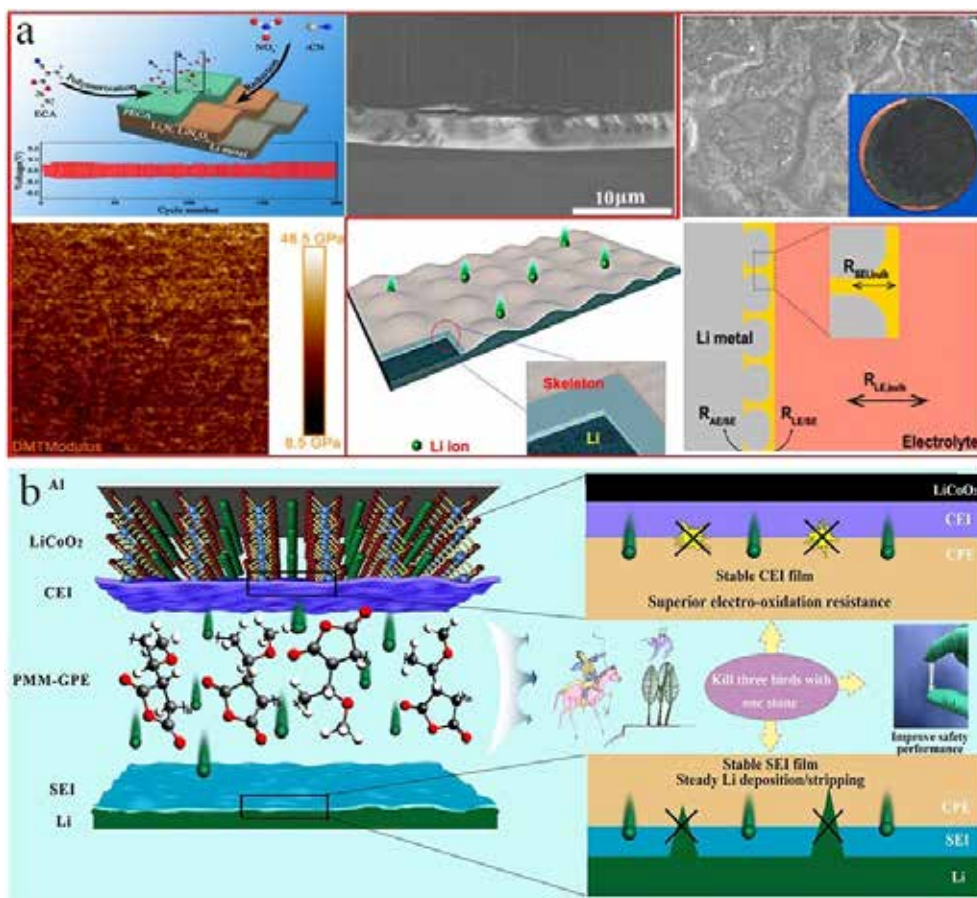


图1 (a) 人工构建有机/无机复合电解质膜 (SEI) 修饰的高性能锂金属负极;  
(b) 聚乙烯基甲醚-马来酸酐多功能聚合物电解质

流大容量时锂负极存在的锂枝晶等问题，青岛储能院在“刚柔并济”聚合物电解质设计理念的指引下（Small, 2018, DOI: 10.1002/smll.201800821; Adv. Sci., 2018, 5, 700503），以细菌纤维素作为刚性骨架支撑材料，制备出聚乙烯基甲醚-马来酸酐多功能聚合物电解质（Energ. Environ. Sci., 2018, 11: 1197-1203）。实验结果表明：该聚合物电解质可以兼具稳定正极界面和保护锂负极的多功能作用，进而协同提升了4.45 V钴酸锂/锂金属电池的长循环稳定性。与此同时，该文详细阐明了聚乙烯基甲醚-马来酸酐聚合物电解质的多功能作用机制（图1b）。由于在高电压钴酸锂/锂金属电池方面的系列工作，

应邀为Chem. Soc. Rev撰写题为“Reviving lithium cobalt oxide-based lithium secondary batteries-toward higher energy density”的综述（Chem. Soc. Rev., 2018, DOI:10.1039/C8CS00322J），详细论述了高能量密度钴酸锂电池的相关研究进展、面临挑战以及未来机遇和发展方向。

相关系列研究获得了国家自然科学基金杰出青年科学基金、国家重点研发计划、中国科学院纳米先导专项、山东省自然科学基金、青岛市储能行业科学研究智库联合基金和青岛能源所“一三五”项目等的大力资助。

（文/图 崔光磊 张建军）



## 中科院副院长相里斌调研青岛能源所

1

6月5日下午,中国科学院副院长、党组成员相里斌在重大任务局局长于英杰、沈阳分院分党组书记姬兰柱和青岛市崂山区区委书记江敦涛等陪同下调研青岛能源所。所长刘中民、党委书记彭辉、党委副书记冯埃生、副所长吕雪峰和党委副书记许辉以及科研和管理部门负责人等参加了调研活动。

在所期间,相里斌参观了生物基材料组群、青岛储能产业技术研究院和山东省合成生物学重点实验室,详细了解了重大任务的进展情况,并就感兴趣的问题不时提问,与科研人员展开了深入交流。

在随后举行的座谈会上,彭辉作了研究所工作汇报,详细介绍了研究所总体情况,重点汇报了“一三五”重要进展以及对未来发展的设想。在场的研究所科研骨干分别就研究所战略定位、重大项目组织协同合作以及两所融合发展等问题进行了发言。

崂山区区委书记江敦涛参加座谈会并介绍了崂山区在人才引进、高新技术产业发展,未来发展规划等方面的情况。他表示,青岛能源所是青岛市非常重要的科技创新载体,崂山区与青岛能源所一直保持着良好的合作关系,今后崂山区将成为中科院尤其是青岛能源所的人才服务基地,创新资源和要素落地青岛的承接基地,崂山区会进一步支持洁净能源创新研究院的建设工作。

于英杰在讲话中表示,青岛能源所在人才队伍建设、科研项目争取、科技平台建设、重大项目承担等方面已经取得了较好的成绩,一要花大气力把手头承担的国家重大任务完成好;二是借助两所融合建设洁净能源创新研究院的机遇,找准定位,把研究所发展得更好;三是落实好创新研究院的建设,特别是做好内部体制机制改革,为青岛能源所下一步的发展提供助力。

姬兰柱指出,青岛能源所有着良好的科研文化和创新文化的氛围,正是这种氛围吸引了一批优秀的青年科学家加盟研究所。希望借助两所融合的机遇,能够把两所能源领域的科研、人才优势有机结合,为地方的经济发展做出贡献。

相里斌在讲话中充分肯定了青岛能源所建以来在创新活力、人才聚集、平台建设等方面取得的成绩,特别是在基金申请、青年基金申请以及博士后队伍建设等方面在全国都处于领先地位。学科布局较前瞻,人才机制灵活,科研成果显著,今后应继续保持这些好的发展势头。相里斌指出,洁净能源创新研究院的建设是我院面向国家重大发展机遇的重要举措,也是为争取建设国家实验室



建设做准备。两所融合发展是院党组的重大战略部署，主要目标是培育一个有相当实力的机构去承接国家实验室的建设任务，这是青岛能源所重大的历史机遇。他感谢两所的领导班子，特别是青岛能源所的领导班子为此做出的努力，两所党委要团结一心，把握好政治方向，支持创新研究院工作。

相里斌最后强调，为了实现建设世界一流机构的目标，青岛能源所要重点关注四个方面：一是要继续坚持中国科学院“三个面向”的定位，特别是要主动面向山东省、青岛市地方经济发展需求，助力地方龙头企业发展；二是要保持创新活力，确保重大成果产出；三是要继续广聚人才，要充分认识到人才是可持续发展的基础；四是要继续加强党建和创新文化建设，提升团队凝聚力和核心竞争力。

中科院重大科技任务局、沈阳分院、青岛市科技局、崂山区政府等部门的相关人员参加了调研。（文/孔凤茹 刘佳）

## 青岛市市长孟凡利来所调研

### 2

7月17日下午，青岛市委副书记、市长孟凡利一行来所调研，青岛能源所党委副书记冯埃生、副所长吕雪峰参加调研。

孟凡利一行参观了我所展厅，听取了吕雪峰对我所基本情况的介绍。调研期间，孟凡利对我所人才队伍建设、科技创新和成果转化进展等方面，特别是固态锂电池、生物天然气等科研成果的产业化推进情况进行了充分交流和深入了解，要求加快中科院洁净能源创新研究院（青岛）建设方案推进力度。随后孟凡利一行参观了青岛储能产业技术研究院，全面听取了科研人员的工作汇报，对青岛储能院的工作给予了充分肯定。

市政府秘书长卞建平，市科技局局长姜波，市经信委副主任王建，市规划局局长姜德志，崂山区委副书记、区长赵燕，崂山区科技创新委员会主任刘海滨等陪同调研。（文/孔凤茹）



## 青岛能源所“光驱固碳产能蓝细菌的人工设计与构建”项目荣获2017年度山东省自然科学奖二等奖

近日, 2017年度山东省科学技术奖励大会在济南召开, 会议表彰了荣获2017年度山东省科学技术奖的单位和个人, 由青岛能源所吕雪峰研究员领衔完成的“光驱固碳产能蓝细菌的人工设计与构建”项目荣获2017年度山东省自然科学奖二等奖 (完成人: 吕雪峰、谈晓明、王纬华、姚伦、杜伟)。

该项目面向能源、环境、资源可持续发展的国家战略定位, 面向合成生物学与绿色生物制造的世界科技前沿, 面向山东省传统化工产业转型升级的区域发展需求, 通过光驱固碳产能蓝细菌的人工设计与构建, 实现光合微生物从CO<sub>2</sub>到能源化工产品的一步高效转化, 建立了生物能源化工与固碳减排的创新性技术路线。重点针对光合微生物蓝细菌合成可以作为石化燃料补充的乙醇, 可以作为石化燃料替代的脂肪族生物燃料及可以作为工业微生物发酵原料的蔗糖, 开展了基因-蛋白-途径-细胞多尺度的合成生物学设计与构建基础研究, 取得了系列重要研究成果。

山东省科学技术奖由山东省人民政府设立, 每年度评审一次。奖项评审贯彻自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来的方针, 坚持尊重知识、尊重人才, 鼓励自主创新以及产学研结合、科技成果推广应用, 注重科学技术水平和取得自主知识产权状况, 注重科学技术对解决我省经济社会发展重大问题做出的贡献和取得的效益。本次山东省科学技术奖评选, 共评出山东省自然科学奖一等奖2项, 二等奖15项, 其中“光驱固碳产能蓝细菌的人工设计与构建”项目是2017年度山东省自然科学奖中唯一的生物学科获奖项目。

(文/ 王纬华)

## 青岛能源所单细胞中心荣获宝洁联合与发展最佳伙伴奖

### 4

7月12日,全球最大的日用消费品企业宝洁公司在青岛能源所授予单细胞中心“中国联合与发展最佳伙伴奖”(China Connect + Develop Best Partner),以表彰该中心在皮肤和口腔微生物组研究等方面所做出的卓有成效的工作,宝洁研发总裁Ninah Enaneanderson向单细胞中心负责人徐健研究员颁发了此奖项。研究所党委副书记冯埃生接见了宝洁客人一行,单细胞中心、科技处相关人员等出席了颁奖仪式。

冯埃生首先对客人一行表示热烈欢迎,并简单介绍了研究所定位和生物领域的相关布局,回顾了与宝洁公司开展合作的历程和取得的成绩。他表示,期待双方的合作能够从皮肤和口腔拓展到人体微生态,从实验室走向社会,更好地服务大健康领域的科技创新和人类福祉。Enaneanderson博士介绍,“联合与发展最佳伙伴奖”是宝洁公司授予研发合作伙伴的至高荣誉,宝洁公司感谢单细胞中心在过去十年中对于双方合作的贡献,也期待未来双方合作内容的不断拓展。

青岛能源所与美国宝洁公司自2010年合作开展人体微生物组研究以来,在基于口腔共生菌群的口腔“亚健康”诊断方法和口腔个性化护理策略等方面取得了卓有国际影响力的研究成果。在青岛市领导的见证下,双方于2016年启动了为期5年的“皮肤与口腔微生物组联合科学研究计划”,预期通过对皮肤和口腔护理的深入研究,引领新一代个性化精准护理这一新兴领域的产业化发展。作为产学研合作典范,双方合作项目还得到了中国科学院微生物组计划、中国科学院科技服务网络计划(“STS计划”)项目的培育支持。

宝洁一行在所期间,还与单细胞中心共同回顾了前期合作项目实施情况,延伸探讨了下一步合作内容。双方一致同意将继续在微生物组大数据挖掘、环境微生物组与人体健康、拉曼组技术等领域开展战略性合作研究,并推动多项共研技术的落地运行。(文/朱鹏飞 杨绪彤)



## 5

### 青岛能源所喜获两项青岛市自然科学奖

6月26日, 青岛市科学技术奖励大会在市机关会议中心召开, 对2017年度获得青岛市科学技术奖的项目和科技工作者进行表彰奖励。2017年度市科技奖最高奖空缺, 我所《新能源电池关键材料体系的应用基础研究》项目获得青岛市自然科学一等奖, 《木材产量和材性的调控机制》项目获青岛市自然科学二等奖。《新能源电池关键材料体系的应用基础研究》项目第一完成人崔光磊研究员受邀作为获奖科技人员代表进行大会发言。

本次奖励大会全市共有145个项目(个人)获奖, 分别为自然科学奖8项、技术发明奖9项、科技进步奖126项、国际合作奖2人。研究所经过十余年的努力积累, 本次一举荣获市自然科学奖的2项(占比25%)奖励, 是青岛市政府对研究所科研创新能力和科技服务区域经济社会发展能力的充分认可与肯定。

(文/张波)

### 青岛能源所联合海正药业共建真菌药物联合实验室

## 6

青岛能源所联合海正药业打造真菌药物绿色制造研发平台, 共建“真菌药物联合实验室”, 6月23日上午在青岛举行了揭牌仪式。海正药业董事长白骅和青岛能源所党委书记彭辉共同为联合实验室揭牌。出席仪式的还有研究所副所长吕雪峰、副书记许辉, 海正药业副总裁郑玲辉、微生物事业部总经理陈光辉、酶工程研究所所长杨勇等。许辉主持揭牌仪式。

根据共建协议, 联合实验室将面向真菌源药物绿色制造的产业技术需求, 联合双方优势研发力量, 培养国际领先的真菌药物研发队伍, 以真菌药物生产技术为研发核心, 重点围绕真菌来源药物的生物合成机制解析和生产菌株改造、生物催化剂的开发应用、生产工艺优化及真菌源新化合物的开发等展开研究, 建立完善的真菌药物研发平台, 进一步提升双方的研发水平和企业的产品竞争力。此外, 双方还将基于联合实验室加强学术交流、人才培养和政府项目申报等工作。

会上, 彭辉首先介绍了中国科学院“三个面向、四个率先”的办院方针, 也对



研究所的发展历程和在生物大健康领域的布局进行了简要介绍,希望双方深入了解、加强合作。白骅简要介绍了海正药业的发展情况,指出国家“推进健康中国建设”给医药食品行业带来了新的机遇和挑战。青岛能源所有一支年轻有活力、走在前沿的高水平研究队伍;海正药业是国内药界重点企业之一,拥有很好的产学研一体化的双向合作经验。希望在双方共同努力下,联合实验室能在重大药物绿色制造方面做出突破,为健康中国、美丽中国做出贡献。

微生物代谢工程研究组组长吕雪峰研究员就海正一期合作项目与二期联合实验室项目的进展进行了汇报,一期合作项目已经向海正药业成功实现技术转让,二期合作项目也取得了突破性进展。双方围绕取得的阶段性成果以及今后的工作布局进行了充分交流。海正药业对联合实验取得的成果表示肯定,并将充分利用企业在发酵中试与生产平台方面的优势,积极推进已有成果的产业化。青岛能源所将在已有成果的基础上加大研发力度,进一步深入挖掘技术潜力,同时还将以企业需求为导向拓展合作项目,积极致力于解决企业的重大关切。

期间,各位嘉宾还参观了研究所展厅,所长助理、知识产权与成果转化处处长陈骁介绍了研究所在生物技术、新能源和新材料三个领域取得的重要科研成果。双方就生物医药、营养保健品与生物基材料化学品领域进一步扩大合作达成了初步共识。(文/吕雪峰 黄雪年)

## “中科金玉米生物质高值化利用研发中心”正式启动

7

7月12日,青岛能源所、寿光市人民政府、山东寿光巨能金玉米开发有限公司共建的“中科金玉米生物质高值化利用研发中心”在寿光举行签约仪式。研究所党委书记彭辉,寿光市委副书记、市长赵绪春,巨能控股集团董事长田其祥出席会议,并代表各方签约。寿光市副市长张中山主持签约仪式。

彭辉在致辞中表示,青岛能源所始终坚持创新驱动与需求牵引相结合,

原始创新与集成创新并重，聚焦新能源与先进储能，兼顾新生物和新材料领域，开展战略性、基础性、前瞻性和系统集成重大创新研究，突破领域前沿科学难题和核心关键技术，提供重大创新成果和系统解决方案。特别是在生物质能源领域，布局了生物天然气、生物质热解气化制汽柴油、生物质预处理糖化等三个主要研究方向。其中，在生物质预处理糖化方面，开发了具有自主知识产权的纤维素全菌糖化核心关键技术，以秸秆为原料的2代纤维素乙醇生产工艺具备产业化示范条件。本次合作旨在政产学研结合，将以研发中心为平台开展技术开发、人才培养、成果转化等全方位合作，满足寿光市低值生物质高值化利用的现实重大需求，为区域新旧动能转化助力。

赵绪春表示，此次三方共建研发中心，合力建设生物质高值化能源项目，将对加快寿光市生物基新材料产业发展、优化产业结构起到重要推动作用。同时，希望与青岛能源所进一步扩大合作领域和规模，在更高层次上实现互利共赢、共同发展。

中科金玉米生物质高值化利用研发中心规划占地面积约100亩，目标发展成为国内领先、国际一流的生物质高值化利用高地。目前研发中心将主要从事低值生物质的高值化生物转化利用，通过酶转化、微生物发酵等方式生产医药中间体、食品添加剂、饲料原料及添加剂、生物肥料及益生菌剂等生物制品的科学研究工作。

作为入驻中心的第一个中试合作项目，“百吨级纤维素乙醇”项目也同时启动。作为国家明确发展的生物能源重点方向，该项目的顺利实施将对我国优化能源结构、改善生态环境、保障粮食安全、促进农业农村和区域经济发展产生有利影响，具有重要的现实意义和战略意义。（文/周晓峰 周剑伟）

---

## 日本东京大学阿部郁朗教授受邀参加合成生物学系列学术讲座

8

6月22日，日本东京大学阿部郁朗教授受邀参加青岛能源所主办的合成生物学系列学术讲座。阿部郁朗教授任职于日本东京药物科学学院，并担任日本生药学会主席和创新研究领域首席负责人。他的主要研究方向是天然产物生

物合成的探索与设计, 在生物合成及合成生物学领域的研究具有很深的造诣。

阿部郁朗教授作了题为“Engineered Biosynthesis of Medicinal Natural Products”的学术报告, 报告会由酶工程研究组李盛英研究员主持。他详细地介绍了真菌来源的复杂PKS-terpenoids类化合物生物合成及酶功能, 以及通过酶改造创制新型“非天然”天然产物的研究工作。报告结束后, 参会人员就相关学术问题与阿部郁朗教授进行了深入的讨论和交流。

在所期间, 阿部郁朗教授还与酶工程研究组的青年学者进行了座谈交流, 将自己的科研经验与大家一起分享。(文/ 房博)

## 青岛市“科技军民融合、科技成果转化”座谈会在我所召开

### 9

6月25日, 中国科技成果管理研究会理事长、中纪委驻科技部原纪检组长、科技部原党组成员郭向远, 科技部评估中心副主任黄灿宏等一行6人组成专题调研组, 来青岛调研青岛市“军民融合、科技成果转化”情况。青岛市科技局组织青岛能源所、青岛科技大学、青岛镭视光电科技有限公司、青岛工业技术研究院等四家单位作为典型单位参加座谈。本次会议由青岛市科技局局长姜波主持, 在青岛能源所召开。

会上, 姜波总体介绍了青岛市科技创新工作情况, 各参会单位围绕军民融合、科技成果转化的实际工作情况进行了经验介绍和座谈交流, 研究所党委书记彭辉做了典型发言, 研究所科技处、成果处相关人员参加了座谈。

调研组对青岛市在科技成果转化方面取得的系列成绩表示了充分的肯定, 并详细了解了青岛市科技工作情况和各企业单位在成果转化过程中遇到的实际问题和困难, 并就有关问题与参会人员进行了深入的交流与探讨。此次会议为进一步促进“军民融合、科技成果转化”工作的开展提供了一次良好的交流机会。(文/ 徐小宁)

## 青岛能源所组织参观“率先行动成果展”并访问中科院文献情报中心

10

7月16日下午,青岛能源所党委书记彭辉带队,科研管理骨干一行15人前往中国科学院文献情报中心参观“率先行动 砥砺奋进——党的‘十八大’以来中国科学院创新成果展”并开展座谈交流,中心主任刘会洲,党委书记、副主任何林及相关工作人员出席了会议。

研究所一行重点参观了世界最大单口径射电望远镜FAST、空间科学先导专项、海洋科考迈入万米时代以及干细胞与再生医学等中国科学院面向世界科技前沿、面向国家重大需求、面向国民经济主战场方面的科研成果展项,一同感受了中国科学院自党的十八大以来取得的优异成绩,共同展望祖国科学事业的美好明天。让大家感到自豪与兴奋的是,研究所近年来多项重要科研成果在展览中出现:利用生物质微藻制备生物航油研究成果展墙、固态锂电池为万米深潜器提供能源系统,秸秆生物质天然气示范等,展现了研究所在科研领域所做出的贡献。中科院其他院所的成果也是百花齐放,熠熠生辉。大家纷纷表示自党的十八大以来,中国科学院在以习近平总书记为核心的党中央正确领导下砥砺前行、攻坚克难,取得了卓尔不凡的成绩。作为科研工作者要把握住当下科技发展的良好机遇,为实现中华民族伟大复兴砥砺前行。

随后的座谈会由何林主持,刘会洲首先对研究所一行表示了欢迎。研究所科技处长梁向峰、规划战略与信息中心牛振恒分别介绍了研究所及规划战略信息中心情况,文献情报中心用户服务与知识传播中心主任吴昊介绍了文献情报中心的发展情况及对院所开展的服务工作。双方围绕山东省院地合作评估、生物能源领域未来技术发展方向及人才引进、技术转移转化等方面的建议咨询工作开展了深入交流探讨。今后,研究所将与文献情报中心强化在科研情报等相关方向的合作,为山东省新旧动能转化行动服务,为国家科技战略提供支撑。(文/刘佳 梁向峰)





## 青岛能源所组织召开党委书记讲党课专题会议 —— 研究所“七一”庆祝建党97周年系列活动之一



为进一步深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想,按照研究所“七一”庆祝建党97周年系列活动方案,研究所5月31日下午召开了党委书记讲党课专题会议,会议由党委副书记、纪委书记冯埃生主持,研究所全体党员及入党积极分子共240余人参加了会议。

会上,党委书记彭辉作了题为“用习近平新时代中国特色社会主义思想武装头脑指导实践”的专题党课报告。他强调用习近平新时代中国特色社会主义思想武装全党,是党的十九大提出的重大政治任务,也是深入学习贯彻党的十九大精神的重中之重。围绕十九大报告,彭辉从习近平新时代中国特色社会主义思想形成的时代背景、核心要义和丰富内涵几个方面进行了深入解读。

彭辉结合院党组的要求,还重点强调了要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,全面推进“八管”党建工作新体系,充分发挥基层党组织在研究所发展中的作用,为加快实现“四个率先”目标提供政治保

证。结合白春礼院长在年初院党的建设工作会议上提出的要求,指出研究所基层党组织书记要发挥主体作用,切实贯彻落实好党建“八管”工作体系。要求广大党员同志要围绕中科院打造“率先行动”计划升级版战略部署,针对研究所分类改革工作新情况,面对两所融合发展过程中研究所创新发展提出的新要求、新目标,充分发挥基层党组织的战斗堡垒作用,彰显党员的先锋模范作用。

彭辉最后强调,作为党员尤其是党员领导干部,要按照院党组的要求,围绕中心服务大局,深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想的内涵和目标要求,充分发挥骨干引领作用,结合实际工作在学懂弄通做实上下功夫,以习近平新时代中国特色社会主义思想指导科研工作。各级党组织要在培养骨干等方面发挥积极作用,把高素质、专业化的人才推荐到各类岗位上,继续做好“三会一课”等党建工作,凝心聚力,上下齐心,奋发作为,释放出研究所蓬勃向上的科研创新活力。

党委副书记、纪委书记冯埃生对会议作了总结,认为研究所的发展现在正面临关键时期,广大党员干部、科研骨干要充分抓住机遇、发挥好自身优势和能力,积极作为;基层党员要立足本职工作,继续勤奋努力,踏踏实实做好每一件事。

此次会议是研究所“七一”庆祝建党97周年系列活动第一项。近期,研究所将按照活动方案开展多种形式系列活动,围绕“不忘初心,牢记使命”主题,大力推进创新文化建设,营造出研究所积极向上、蓬勃发展的文化氛围。■

(文/高立杨 图/孔凤茹)

## 青岛能源所组织召开新旧动能转换专题宣讲报告会议 ——研究所“七一”庆祝建党97周年系列活动之二



为了让大家充分了解新旧动能带来的机遇与挑战，抓住创新发展的机遇，按照研究所庆祝建党97周年系列活动方案，研究所党委于6月21日下午组织召开了新旧动能转换专题宣讲报告会议。报告会邀请青岛市委党校李光全教授作“加快新旧动能转换抢占新一轮发展制高点”的专题报告。会议由党委副书记、纪委书记冯埃生主持，所领导、中层干部、党委委员、纪委委员、党支部书记、支部委员、课题组负责人等共40余人参加了会议。

李光全教授从“为什么——新旧动能转换的宏观背景”、“是什么——如何科学认知新旧动能转换”和“怎么干——加快新旧动能转换，打造新旧动能转换先行区”三个方面，结合自己丰富的实践知识和国内国际时事，深入解读了新旧动能转换战略，让大家进一步了解了新旧动能转换带来的机遇与挑战，从而牢牢把握住创新发展的机遇。

他指出，表面上的经济增长放缓和企业经营困难，

实质反映的是产业结构、产品结构、技术结构、质量品牌等诸多方面的问题，新旧动能转换战略势在必行。山东省作为“新旧动能转换综合试验区”，要通过新技术、新产业、新业态、新模式，实现产业智慧化、智慧产业化、跨界融合化、品牌高端化，找准民生改善与新旧动能转换的契合点，集聚资源打攻坚战。改革、开放、创新是新旧动能转换的三大动力，当前时期，山东省、青岛市面临的机遇与挑战并存，更要将注重自身优势、产业变革与创新前沿的有机结合，致力于重点发展五大新兴产业培育形成新动能、提升五大传统产业改造形成新动能，打造新旧动能转换先行区。

通过报告会，骨干职工深入全面的了解了新旧动能转换重大工程提出的历史背景、工作重点、发展机遇与挑战。下一步，研究所将紧密结合新旧动能转换重大建设工程，将大连化物所院士等高端人才资源汇聚青岛，加快推动两所科技成果在青转移转化，策划在青建设红外光源激光等重大科教基础设施，加快建设清洁能源创新研究院，服务青岛市传统产业的提质升级和战略新兴产业发展需要。进一步解放思想，突破传统思维，牢牢抓住“新旧动能转换综合试验区”落户山东重大历史机遇，促进科技创新与青岛经济社会发展战略布局紧密结合，为建设现代化经济体系作出积极贡献。

此次会议是研究所庆祝建党97周年系列活动的第二项，研究所将按照活动方案开展多种形式系列活动，围绕“不忘初心，牢记使命”主题，大力推进创新文化建设，营造出积极向上、蓬勃发展的文化氛围。■

（文/图 高立杨）



## 青岛能源所召开迎接建党97周年全体党员大会

6月28日,为迎接建党97周年,青岛能源所组织召开了全体党员大会,会议由党委副书记许辉主持,研究所党委委员、党支部书记、各支部党员、入党积极分子等230余人参加了会议。

大会在集体奏国歌中开始。首先由党委书记彭辉作了研究所党建工作报告,代表党委班子对学习贯彻落实党的十九大精神,全面加强党的思想建设、组织建设、制度建设、作风建设、文化建设等方面做了总结和回顾,指出了存在的不足,为今后进一步加强党的建设明确了努力方向。他要求全体党员同志要坚定的树立“四个自信”,加强“四个意识”培养,自觉与党中央保持一致,维护中央权威和集中统一领导。要全面贯彻落实院党组的重大战略部署,在研究所创新发展中发挥党员的先锋模范作用。各党支部要加强党建工作的组织,将党的建设与研究所创新发展紧密的结合起来,要在科技创新工作中发挥党小组集中攻关,跨研究组合作的作用,切实发挥党支部的战斗堡垒作用。各位党委委员要深入研究建立“八管”为核心的党建工作体系,与研究所行政班子密切配合,带领研究所实现跨越发展和建设世界一流科研机构的目标。

大会上,对近两年涌现出的先进基层党组织、优秀党务工作者和优秀共产党员进行了表彰,并勉励受表彰的基层党组织和个人珍惜荣誉,继续发扬优良作风,树立围绕中心、服务大局意识,发挥战斗堡垒作用和先锋模范作用,处处率先垂范,事事身先士卒。同时号召全所以先进基层党组织和优秀

党员为榜样,用实际行动谱写立足科研、创新发展的新篇章。

优秀共产党员周功克同志作了典型发言,分享了一名优秀党员和科研工作者立足科研、艰苦创业、勇创佳绩的先进事迹和心得体会,为全体党员树立了学习榜样。

六个基层党组织分别选派徐小宁、张小妹、陈秀芳、吴勉、汪辉、吕天航6位同志在大会上进行了精彩演讲。演讲以弘扬爱国奉献、科技报国精神为宗旨,以“不忘初心,牢记使命”为主题,以促进研究所创新发展为目的,以身边的共产党员感人事迹为题材,分别为大家讲述了身边党员的感人故事。通过用先进事迹激励人,用感人故事带动人,在广大党员中形成浓厚的学赶先进、建功立业的浓厚氛围。

党委副书记许辉在总结讲话中指出,当前世界正处于大发展大变革大调整时期,中国特色社会主义进入新时代,在这重大历史机遇期,研究所年轻共产党员肩负着实现中华民族伟大复兴的历史使命,一定要不忘初心,不负韶华,砥砺前行。要立足本职,兢兢业业,积极进取,在平凡的工作岗位做出不平凡的事业。下一步,所党委将持续加强党的建设,创新工作方式,深入开展创新文化建设,增强各基层党组织、各研究组的凝聚力和向心力,为研究所创新发展提供强大动力,营造积极向上、团结和谐的科研氛围。■

(文/高立杨)

## 青岛能源所举办“中国传统文化与人的精神品格塑造”讲座 ——研究所“清源聚能”文化论坛（第四讲）



7月20日下午，中国海洋大学党委宣传部部长陈鸢教授作客“清源聚能”文化论坛，作了题为“中国传统文化与人的精神品格塑造”精彩报告。所内感兴趣的职工和学生到场聆听了报告。

报告从“读经典——载体”、“传思想——核心”、“铸精神——灵魂”三个方面展开。阐述了作为中国人应该了解的文化载体——经典著作，应该知道的文化核心——思想根脉，应该铸就的文化灵魂——民族精神。他旁征博引、深入浅出地解读了传统文化的内涵，揭示了精神品格塑造的重要意义。

陈鸢对中国传统文化载体经典著作进行了重点讲解。中国经典著作浩如烟海，大致可分为五类，即蒙学、经部、史部、子部、集部。其中《三字经》是典型的蒙学，不仅体现了中国人“人性本善”的信仰基础，还将中国的历史全部串联起来，值得深思。《史记》则为史部中的代表，时间跨度之大，洞察历史之深，对后世影响极其深远。陈鸢为大家解读了历

来最具影响力的20余部经典著作，尤其是作为中国传统思想文化之根的《周易》。

陈鸢还从春秋战国时期的诸子百家谈到后世中国的“儒、道、释”，引导大家要汲取中国传统文化之精华，铸造贵生重命的生命意识、存人取义的道德追求、自强不息的进取精神、厚德载物的博大襟怀、不偏不倚的中庸之道和家国一统的民族情怀。

报告后，研究所为陈鸢颁发了文化论坛荣誉奖牌。职工学生就心中疑问和感兴趣的内容与陈鸢教授进行了探讨交流。

传统文化是民族的根本，对传统文化的了解与理解，决定着我们对国家、民族的情感、认同与自信，支撑和启发我们的发展与创新。此次文化论坛传播了中国传统文化的魅力和智慧，相信一定能带给广大职工、学生很多思考，在不断树立文化自信，培养健康积极的价值观、提升人文精神素养，塑造良好品格方面起到积极的作用。■

（文/图 高立杨）





## 青岛能源所举办全民健身日活动



6月21日,为响应中科院工会全民健身日的号召,青岛能源所举办了“健身气功八段锦”活动。此次活动由研究所工会组织,研究所职工与学生积极参与。

上午10时,大家积极来到研究所一楼大厅,在吴怀之老师的带领下练习八段锦,参与活动的每个人都融入到快乐的练习氛围中。八段锦是少林易筋经的一部分,分立功、坐功两部分;练习八段锦以调和阴阳、通理三焦为主旨,以动入静、以静入动、动静皆宜,对于预防治疗自身疾患也是很好的一种锻炼方

式。八段锦的历史悠久流传广泛,且简单易学,深受大家喜爱。

研究所通过“全民健身日”等系列活动地开展,贯彻落实了中科院全民健身计划,使大家积极参与到全民健身中,不仅收获了健康与快乐,也增强了健身意识。今后研究所工会还会继续开展健身气功——八段锦的学习,希望大家积极参与,保持健康的精神与身体状态,真正享受健身的快乐。■

(文/王琳 图/苏晓泉)

## 青岛能源所举办2018年“清源聚能”暑期夏令营活动



为吸引更多国内优秀学子来研究所求学深造，扩大研究所在国内知名高校的影响力，7月15日至21日，青岛能源所成功举办“中国科学院大学2018年清源聚能大学生夏令营”活动。此次活动吸引了中国科技大学、吉林大学、山东大学等85所高校的200余名优秀学生报名，研究所从中选拔出80余名优秀学子参加了为期7天的夏令营活动。本次活动的顺利举办为2019年度研究生招生工作奠定了良好的基础。

在7月16日的开营仪式上，研究所副所长吕雪峰代表研究所致辞，并对营员们的到来表示热烈欢迎，希望大家能够充分利用好这个交流平台，抓住这次宝贵的学习机会，在整个夏令营过程中有所收获，并对全体营员发出诚挚邀请，欢迎这些优秀学子毕业后来我所继续深造。随后，为营员们作了“中国科学院与国科大”的专题报告，系统介绍了中科院、国科大的发展历史、现状等。营员们纷纷表示，通过报告深刻了解到中国科学院是著名科学家的摇篮，拥有先进的科研设施，成就了两弹一星、哥德巴赫猜想等科技辉煌，科研教育综合实力在全球教育和科研机构中位居前列。同时对于科学院的院徽院风等科学院文化有了进一步的了解。

## 缘聚青能所，共筑清源梦



为了加强营员间的沟通 and 了解，帮助营员更好地树立团队和集体意识，7月16日下午在所内开展了户外“素质拓展”活动。活动中的每一个项目都给大家提供了一个团队协作、展示自我和突破创新的机会，同时也展示了年轻营员们的热情与活力。同学们踊跃参与、群策群力、密切配合，成功完成了各项团队任务。活动结束后，营员们欢欣鼓舞，享受着与队友并肩作战的喜悦。

学术报告是夏令营活动中最受欢迎的环节。7月17日至19日上午，共分组安排了10场学术报告会和2场交流报告。崔光磊研究员、江河清研究员、赵广研究员、李朝旭研究员等分别向大家展示了其所在研究组的风采，并使营员们进一步加深了对研究所相关领域科学前沿及发展动态的了解，同时与营员们分享了科研之路上的人生感悟，报告现场反响热烈，互动气氛活跃。



在参观实验室环节，营员们根据个人的参观兴趣和报考意愿，分专业到研究所3个学科的30余个研究组进行现场参观。通过参观实验室，营员们实地了解了我所的科研条件，聆听了工作人员对于本研究组的介绍，并与研究组的导师和学生进行了面对面的交流，使大家有机会深入沟通，明确学习和奋斗的目标。





在20日的闭营仪式上，营员们交流了夏令营生活的感想和收获。他们纷纷表示，此次夏令营让他们受益匪浅，开拓了视野，结识了朋友，增添了对科研的兴趣，更加明确了自己今后的目标和方向。大家由衷感谢研究所提供这次宝贵的学习和实践机会，感谢研究所老师的悉心指导，并相约2019年成为研究所的一员。



本次夏令营由人事教育处主办，生物能源研究室、生物基材料研究室、能源应用研究室等联合承办。

(文/陈芸燕 苏华 图/彭宇)



## 青岛能源所隆重举行2018年毕业典礼



6月29日，青岛能源所2018年毕业典礼暨学位授予仪式在行政楼214报告厅隆重举行，欢送54名毕业生。研究所所长刘中民，副所长、学位会副主任吕雪峰，所长助理徐健，研究生导师，毕业研究生及家长等参加了毕业典礼，典礼仪式由吕雪峰主持。

在庄严的国歌声中，典礼拉开序幕。吕雪峰宣读了毕业生名单，并向即将毕业的33名博士研究生和21名硕士研究生表示祝贺。

在激动人心的乐曲声中，导师们为毕业生颁发毕业证书，吕雪峰为毕业生扶正流苏、颁发毕业纪念品。



刘中民为研究所事业的发展做出了重要贡献的研究生代表颁发了荣誉证书。

毕业是一个让人百感交集的时刻，毕业生们和导师们有很多思绪和感触与大家分享。





徐霞代表在读研究生向毕业的师兄师姐表达了最衷心的感谢，并希望他们常回家看看。

王延青代表毕业生回顾了在学习研究所的点滴和心路历程，向辛勤的导师、领导和工作人员表达了衷心的感谢。王延青坦言自己毕业之际面临各种选择时的纠结，并终于悟出唯有努力才能让当下的决定成为最好的选择。



咸漠研究员代表研究所的老师向毕业生表示祝贺，对研究生的工作给予充分肯定，感谢他们为科学研究做出的贡献，同时送上了诚挚的祝福和期待。期望毕业生们带着祝福和期盼在未来更广阔的舞台上大放异彩，能成为把简单事情重复做好的专家，把重复事情用心做好的人生赢家。并希望他们有雄心、有梦想、多思考、有胆识、能担当，为国家，为民族，为集体，为明天，华山论剑，纵横天地，实现人生梦想。

随后，刘中民为典礼致辞。向即将毕业的同学和他们的家人表示最热烈的祝贺，向辛苦培养学生的导师们表示衷心的感谢。

刘中民指出，追求国际一流是我们的目标，国际化是我们的起点，强化学科建设是我们的立足之本。近年来，研究所的教育国际化程度不断提高，有来自美国、加纳、巴基斯坦等多个国家的留学生近30人在所深造。在刚刚过去的一年里，研究所新获批生物学一级学科，为生物、化工、材料交叉学科培养体系的形成与发展奠定了坚实的基础。

刘中民通过“崂山道士”的故事向同学们道出了“宝剑锋从磨砺出，梅花香自苦寒来”的道理，强调毕业典礼是人生重要的分水岭，更是迈向新征程的起点。无论未来毕业生选择什么样的道路，都希望他们义不容辞的承担起这个伟大民族复兴新时代所赋予的历史使命，勇于承担社会和家庭责任，将个人的事业发展融入国家的发展与民族振兴，立志高远、不畏艰险、永攀高峰。他祝愿同学们：“经历山海之城的成长与历练，愿你们以山的气度、海的胸怀，带上青能所‘家’的记忆和祝福，勇敢地奔向未来，仗科学磨砺之剑，登极顶揽胜，到中流击水，去开创美好的新生活！”

典礼结束后，毕业生和导师代表一起挥锹培土，一棵代表“师恩润根 情系母校”的塔松屹立在研究所绿地中，毕业生们用心浇灌出一片新绿，将青春的记忆留在了青岛能源所。

(文/苏繁星 图/李刚)

# 创新放飞梦想 科技引领未来

——青岛能源所进校园科普巡讲活动6月回顾







中国科学院

青岛生物能源与过程研究所

[www.qibebt.cas.cn](http://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