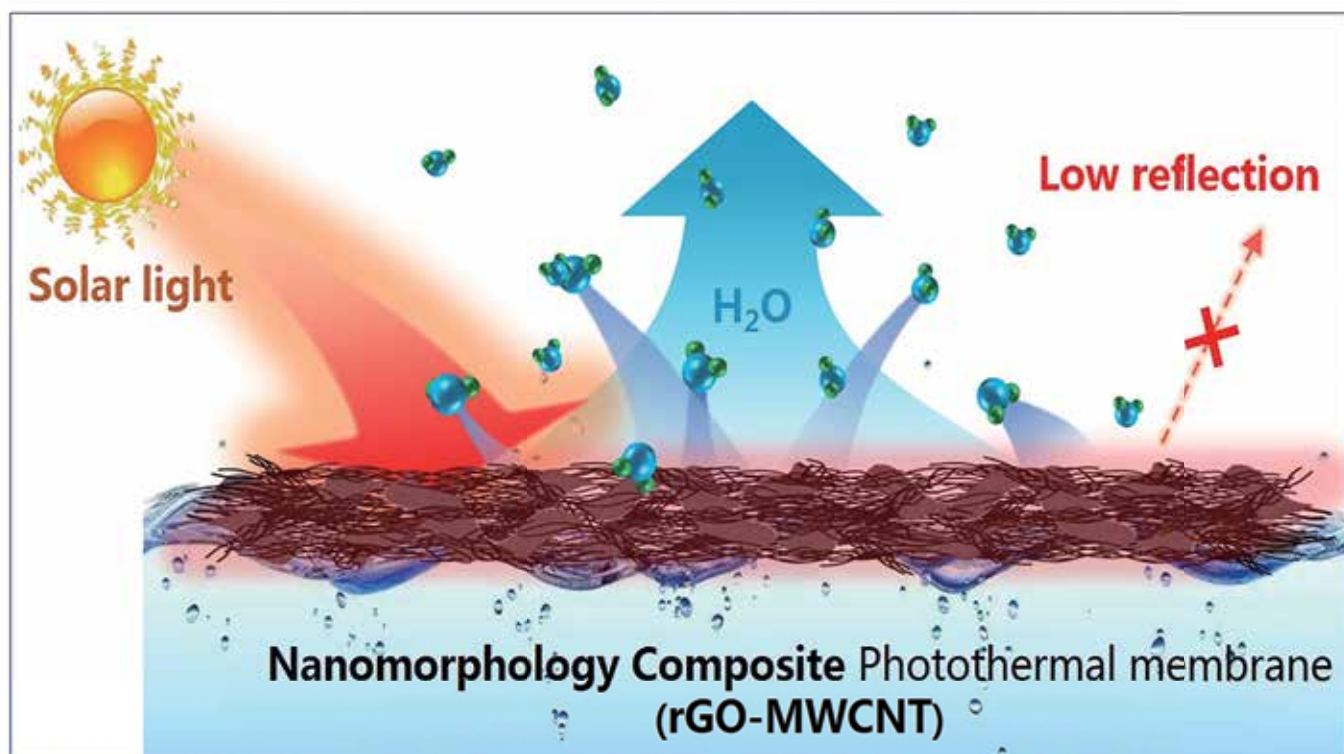


清源聚能

第 2 期

2018. 04 总第二十八期



青岛能源所在纳米复合光热膜促进水蒸发方面取得新进展

蓝细菌光合细胞工厂开发的新视角——工业过程导向的代谢工程 (iPOME)

青岛能源所研究人员实现100%光学纯D-乳酸的生物合成



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 青岛储能院在高安全性阻燃隔膜和阻燃电解质领域取得系列进展
- 4 蓝细菌光合细胞工厂开发的新视角——工业过程导向的代谢工程（iPOME）
- 5 代谢物组学研究组实现纤维小体原位关键酶的纯化及解析
- 7 研究人员实现100%光学纯D-乳酸的生物合成
- 9 分子微生物工程研究组在多糖裂解酶高温适应性研究方面取得新进展
- 10 膜分离与催化研究组在纳米复合光热膜促进水蒸发方面取得新进展
- 12 碳基材料与能源应用研究组在石墨炔基高效储钠电极材料研发取得新进展

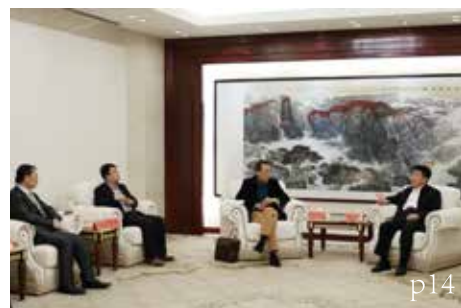
所情快讯

- 14 张德平副市长会见香港大学金力坚教授一行
 - 15 落实新旧动能转化发展战略 推动洁净能源创新研究院建设——青岛市科技局局长姜波带队与研究所座谈
 - 17 杨柏龄调研研究所成果转化相关工作
- 中国科学院植物所张立新副所长应邀来所开展学术交流

- 18 落实新旧动能转换发展战略 推进两所融合成果转移转化——青岛市经信委副主任王唯带队来所调研
- 19 青岛市政府协调推进研究所二期建设
- 20 崂山区赵燕区长一行调研协调解决研究所二期发展问题
首台单细胞拉曼分选仪工程化样机研究成功
- 21 中科院弘光专项——“分布式农业生物质沼气规模化生产与利用产业化项目”阶段评估会议顺利召开
- 22 山东省合成生物学重点实验室顺利通过验收
- 23 研究所承办的“2018植物生长发育与环境”研讨会顺利召开
- 24 研究所举办“体验传统文化 弘扬中国精神”留学生交流活动
研究所引进两名“千人计划”专家

党建与创新文化

- 25 研究所召开2017年度党支部工作考核会议
- 26 研究所召开2018年第一次纪委工作会议
- 27 “清源聚能”文化论坛正式启幕——杨柏龄为文化论坛作首场报告
- 28 “清源聚能”文化论坛举办“勿忘初心 积累创新 超越自我——杂谈我的科研之路”主题报告会



青岛储能院在高安全性阻燃隔膜和阻燃电解质领域取得系列进展

青岛储能院自主开发出阻燃型耐热收缩的芳纶、生物质纤维素基复合隔膜、聚芳砜酰胺、聚酰亚胺等系列隔膜材料，为高安全性锂离子电池的开发奠定了基础。

随着社会的发展和进步，人们日常生活对高能量密度锂离子电池的依赖程度越来越高。但近年来，涉及到锂离子电池燃烧和爆炸的安全事件频发，提高锂离子电池安全性成为科研的重点和热点。在锂离子电池安全性上，具有可燃性的聚烯烃类隔膜（也易热收缩造成电池短路）和液态有机电解质是商品锂离子电池中最大的安全隐患。因此，开发新型阻燃耐热收缩隔膜和阻燃型液态有机电解质是大幅提升锂离子电池安全性的重要途径。

近年来，依托青岛能源所建设的青岛储能产业技术研究院（简称“青岛储能院”）自主开发出阻燃型耐热收缩的芳纶(Solid State Ionics, 2013, 245-246, 49-55)、生物质纤维素基复合隔膜(Scientific reports, 2014, 4, 3935; Journal of The Electrochemical Society, 2015, 162, A834-A838)、聚芳砜酰胺(Journal of the Electrochemical Society, 2014, 161, A1032-A1038)、聚酰亚胺(Nano Energy, 2014, 10, 277-287)等系列隔膜材料，为高安全性锂离子电池的开发奠定了基础。

随着电动汽车产业的快速发展，锂离子电池单体容量也变得越来越来大（通常大于10Ah），需要进一步采用阻燃型液态有机电解质来保证

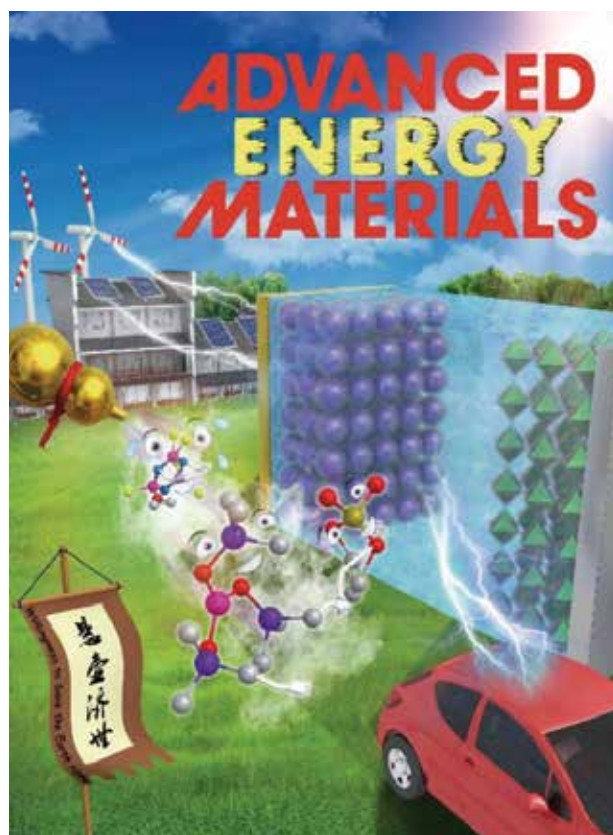


图1

电池在严苛使用条件下〔过充、过热或在极端外力情形（挤压、针刺）〕不会起火燃烧和爆炸。但是在目前商品液态电解质中常用的磷酸酯类阻燃添加剂用量大（通常大于20%，质量



大容量48Ah三元动力电池热失控实验



图2

分数)且会严重恶化锂离子电池的性能。基于此种现状,近日,青岛储能院开发出两大类对锂离子电池性能影响非常小的阻燃添加剂,即环三磷腈类(乙氧基五氟环三磷腈、苯氧基五氟环三磷腈、六烯丙胺基环三磷腈等)和磷基低聚物(Journal of The Electrochemical Society, 2017, 164, A1559-A1563)。受传统中医药方和西医“药物协同联用”思想的启发,青岛储能院进一步发展了“功能添加剂协同联用”策略(Energy Technology 2017, 5, 1979-1989),成功地将乙氧基五氟环三磷腈应用在下一代高能量密度高电压 $\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$ /石墨锂离子电池体系中(见图1),相关研究成果已发表在国际

期刊Advanced Energy Materials (Adv. Energy Mater. 2017, DOI: 10.1002/aenm.201701398)。近期,青岛储能院还将环三磷腈类阻燃剂应用于48Ah的大容量三元材料动力锂电池中,能够大幅提高电池的安全性能(针刺,挤压,热冲击和热扩散测试),满足动力锂离子电池国家安全标准,同时对电池的电化学性能影响较小(见图2)。

以上工作得到中国科学院纳米先导专项、青岛市储能行业科学研究智库联合基金和青岛能源所“135”项目、国家自然科学基金、山东省自然科学基金的大力支持。■

(文/图 崔光磊 许高洁)

蓝细菌光合细胞工厂开发的新视角——工业过程导向的代谢工程（iPOME）

微生物代谢工程研究组近期在生物技术领域重要综述期刊Biotechnology Advances上发表了题为“Tailoring cyanobacterial cell factory for improved industrial properties”的论文，介绍了关于蓝细菌光合细胞工厂开发的新视角。

当今社会发展正面临着严重的资源短缺和环境污染问题，在此背景下，发展光合生物制造技术，以太阳能和二氧化碳为原料实现生物燃料和生物基化学品的清洁生产成为推动可持续发展的重要选择之一。蓝细菌是一种极具潜力的光合微生物底盘细胞，具有结构简单、生长快速、遗传操作便捷等优势，适宜于光驱固碳细胞工厂的开发。

青岛能源所微生物代谢工程研究组（<http://mme.qibebt.ac.cn/>）长期致力于蓝细菌代谢工程和合成生物学研究，以发展光合生物制造技术体系为导向，系统应用合成生物学和代谢工程技术手段，开发蓝细菌光合细胞工厂新型设计原则和构建策略，成功打通了蔗糖、乙醇、乙烯、脂肪醇、脂肪烃等能源和化工产品的光合合成路线，并在Energy & Environmental Science、Metabolic Engineering、Biotechnology for Biofuels以及Applied and Environmental Microbiology等期刊上发表了系列论文。近期，研究团队在生物技术领域重要综述期刊Biotechnology Advances上发表了题为“Tailoring cyanobacterial cell factory for improved industrial properties”的论文，介绍了关于蓝细菌光合细胞工厂开发的新视角。

近年来，微生物代谢工程研究组在推动蓝细菌光合生物制造技术规模化应用的过程中发现，尽管在实验室条件下工程藻株光合合成天然或非天然

代谢产物的能力可以得到极大提升，其规模化应用却在技术性和经济性两个层面上受到诸多限制。基于整体成本和效益比的考虑，理想中的规模化光合生物制造应该能够在户外、开放式环境中进行，以自然光、经过简单处理的海水甚至工业污水和工业废气为主要原料，培养得到的生物质和目标产品的采收和提取也应该尽可能的便捷、快速以及低成本化。而实际情况是，面临远比实验室条件严苛的高温、高光胁迫以及昼夜循环条件下光照-温度-碳源供给的波动变化等条件下，蓝细菌细胞工厂难以维持目标产品的稳定合成；面临培养体系中的高盐、高碱以及潜在的生物污染条件，现有的蓝细菌底盘藻株的生理適切性和鲁棒性甚至都难以满足稳定培养的要求；同时，在工业规模培养条件下，蓝细菌细胞生物质采收和目标产品提取都极为耗能且工艺复杂，从而极大地降低了整个技术链条的成本竞争力。

针对上述情况，微生物代谢工程研究组在综述中系统性地提出了聚焦蓝细菌光合细胞工厂开发工业过程导向的代谢工程新观点（Industrial Process Oriented Metabolic Engineering, iPOME）。要实现蓝细菌光合生物制造技术的规模化应用，需要提升光合细胞工厂与工业过程和工艺体系的兼容性与适配性，特别是蓝细菌底盘藻株和工程藻株工业应用特性的针对性优化。研究团队从以下几方面总

总结了近期的相关研究进展，并对未来发展方向进行了分析与展望：1.改造蓝细菌以克服昼夜交替条件的限制，实现稳定、持续的细胞生长和产物合成；2.改造蓝细菌以提高藻株适切性和鲁棒性，实现逆境胁迫下的稳定光合生长和产物合成；3.改造蓝细菌细胞采收特性，实现生物质和光合产品的便捷、低成本的采收过程。综述论文最后提出，随着对蓝细菌生理活动和代谢机制的深入认识，以及各种高效、精确基因组编辑手段的发展完善，新一代具有良好工业应用特性的蓝细菌光合细胞工厂将能够成功“定制”，并极大促进光合生物制造技术的规模化应用。

本综述论文和相关系列研究得到国家自然科学基金委杰出青年基金、国家自然科学基金委中德合作研究项目、山东省自然科学基金重大基础研究项目、中科院重点部署项目等的资助。■

（文/图 栾国栋）

原文链接：

Guodong Luan, Xuefeng Lu. Tailoring cyanobacterial cell factory for improved industrial properties. *Biotechnology Advances*, 2018, 10.1016/j.biotechadv.2018.01.005.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0734975018300053>

代谢物组学研究组实现纤维小体原位关键酶的纯化及解析

代谢物组学研究组崔球研究员、冯银刚研究员、刘亚君副研究员等基于前期开发的热纤梭菌遗传改造工具，通过对纤维小体的定向改造，实现了对其原位Cel48S催化结构域的高效纯化，从而成功的对Cel48S的酶学与结构性质进行了系统解析，揭示了Cel48S在纤维小体中的真正作用。

纤维小体是细菌分泌的高效降解木质纤维素的多酶复合体，其高效降解机制及产纤维小体细菌的遗传改造是木质纤维素降解利用研究中的重要方向之一。热纤梭菌的Cel48S是其纤维小体的主要外切葡聚糖酶，是其纤维小体中含量最高的组分，在纤维素降解过程中起着关键作用。但是，Cel48S的内在性质使得对Cel48S的纯化存在很大的困难，文献中对该酶的性质鉴定报道存在很多相互矛盾之处，与该酶在纤维小体中的重要

作用并不相符，这使人们难以深入揭示纤维小体的高效降解机制。青岛能源所代谢物组学研究组崔球研究员、冯银刚研究员、刘亚君副研究员等基于前期开发的热纤梭菌遗传改造工具，通过对纤维小体的定向改造，实现了对其原位Cel48S催化结构域的高效纯化，从而成功的对Cel48S的酶学与结构性质进行了系统解析，揭示了Cel48S在纤维小体中的真正作用。相关成果已于2018年1月13日在线发表于*Biotechnology for Biofuels*（Liu

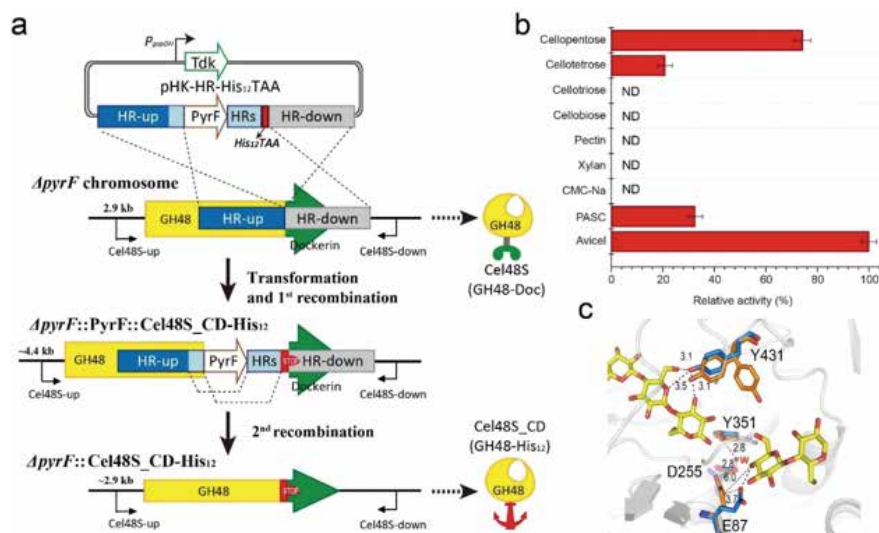


图1 热纤梭菌Cel48S定向改造示意图 (a)、Cel48S底物偏好性 (b) 及结构分析 (c)

YJ, et al, 2018, 11:6)。

木质纤维素水解糖化是实现木质纤维素生物物质的高值利用的第一步，是国内外的研究热点。为了打破国外酶制剂技术垄断、突破糖化技术瓶颈，代谢物组学研究组长期致力于开发基于热纤梭菌纤维小体的新型整合生物糖化技术路线。在这一路线框架下，需要通过对纤维小体这一多酶复合体的机制解析以及定向改良从而获得高效的全菌催化剂。为此，代谢物组学研究组针对梭菌系统地开发了非模式微生物基因操作工具(J Microbiol Methods, 2012, 89: 201-8.; PloS One, 2013, 8:e69032; Appl Microbiol Biotechnol, 2014, 98: 313-23.)，在热纤梭菌中实现了快速、准确的基因敲除，过表达和精准编辑，完成了对热纤梭菌纤维小体脚架蛋白的功能贡献、解除纤维小体反馈抑制的定向改造 (Biotechnol Biofuels, 2015, 8: 36; Biotechnol Biofuels 2017, 10: 124) 等系列工作。同时，研究组建立了成熟的X射线晶体学和生物大分子核磁共振等蛋白质结构解析平台，完成了多个纤维小体组分和工业酶催化机制的研究 (J Struct Biol, 2014, 188: 188-193; Appl Microbiol Biotechnol, 2015, 100: 2203-2212)。在完善的遗传操作平台和蛋白质结

构解析平台的基础上，研究人员对纤维小体关键组分Cel48S进行了更系统深入的研究。

作为热纤梭菌纤维小体中含量最高的关键酶组分，Cel48S的酶学性质及结构特点一直受到广泛的关注。研究组前期通过核磁共振方法修正了文献中关于Cel48S的组装模块的结构，对纤维小体的组装方式有了新的认识 (J Struct Biol, 2014, 188: 188-193)。对于Cel48S的催化模块，由于难于异源表达，与纤维小体结合紧密难以从原位分离，文献中对其性质的报道相互矛盾，该酶在纤维小体中的真正作用并未得到有效阐明。为了解决这一问题，研究人员使用前期建立的热纤梭菌精准遗传操作工具，通过在Cel48S的催化结构域后面插入编码组氨酸标签和终止密码子的序列，实现了将Cel48S的催化结构域从纤维小体中分离并从培养物上清中的一步直接纯化。在此基础上，通过酶学测定和蛋白质结构分析，确定了天然Cel48S的高活性、结晶纤维素的底物偏好以及底物偶联的诱导契合效应，真正彻底阐明了纤维小体关键组分Cel48S的结构功能特性。同时，本研究提供了一个基于精准遗传操作实现分离纯化原位的纤维小体或其他分泌蛋白的方法，为进一步研究纤维小体木质纤维素降解机制及

构建木质纤维素糖化的定向改良菌株提供了范例和基础。

相关系列研究得到了国家科技支撑计划、国家自然科学基金委员会以及山东省糖产业科学技术重点实验室联盟建设任务的资助。■

(文/图 刘亚君 冯银刚)

原文链接:

<https://biotechnologyforbiofuels.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13068-017-1009-4>

Liu, Y.-J., S. Liu, S. Dong, R. Li, Y. Feng and Q. Cui (2018). "Determination of the native features of the exoglucanase Cel48S from *Clostridium thermocellum*." *Biotechnology for Biofuels* 11(1).

研究人员实现100%光学纯D-乳酸的生物合成

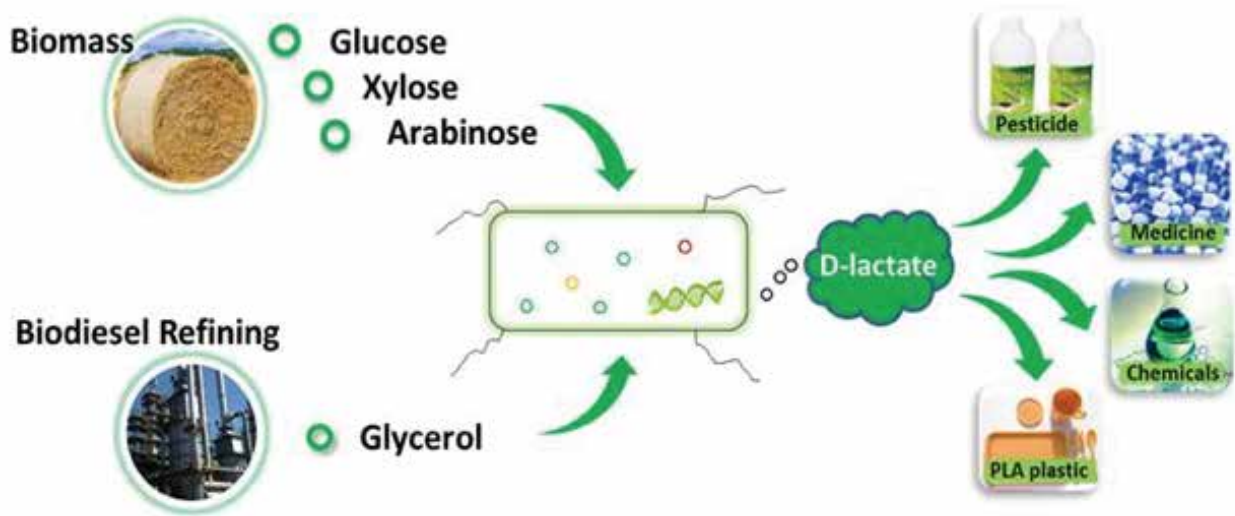
生物基材料组群赵广研究组近期成功利用克雷伯氏菌实现了100%光学纯D-乳酸的合成，产量和转化率等指标均处于国际先进水平。

D-乳酸作为一种基本有机化工原料，是合成多种手性物质的前体，光学纯度大于98%的D-乳酸在医药、农药、化工等方面具有广泛的应用。以高光学纯D-乳酸为原料聚合而成的聚乳酸材料能够替代普通化工产品聚合而成的塑料、纤维制品，可以应用在高端消费领域：如医用骨内固定物、香烟过滤头、纺织用高级纤维等，此外还是3D打印技术的主要原材料。据估算，全球聚乳酸市场的年复合增长率为20.9%，到2020年，全球聚乳酸消费市场将达到51.6亿美元，市场空间巨大。

D-乳酸可以通过化学合成法和微生物发酵法获得。化学合成法存在环境污染、成本昂贵、光学纯度较低等问题，很难满足应用要求；微生物合成光学纯D-乳酸的潜力引起生物工程领域的广

泛关注，但已有生物合成研究依然存在生产成本偏高、光学纯度较低等问题。青岛能源所生物基材料组群赵广研究组近期成功利用克雷伯氏菌实现了100%光学纯D-乳酸的合成，产量和转化率等指标均处于国际先进水平。

克雷伯氏菌具有可利用碳源广、生长迅速等优点，是1,3-丙二醇等产品的主要生产菌株，很少有研究关注该菌在乳酸合成方面的潜力。赵广研究组在前期研究中发现该菌可以利用甘油大量合成D-乳酸，进而以克雷伯氏菌生产光学纯D-乳酸为目标展开了深入研究。经过系统的代谢改造和调控、及发酵条件优化等措施，首次实现了100%光学纯D-乳酸的生物合成。研究发现，工程克雷伯氏菌不仅可以利用常用碳源葡萄糖和纯甘



油，还可以高效利用生物柴油副产物甘油、生物质热解回收甘油等粗甘油，以及木糖、阿拉伯糖等五碳糖，扩大了底物利用范围；在阻断或抑制了1,3-丙二醇、2,3-丁二醇等副产物的合成后，D-乳酸合成效率大幅度提升；可以在有氧条件下发酵生产，有效规避了乳酸合成必须严格厌氧发酵的缺点。目前，已成功完成了500L发酵罐的放大试验，工程克雷伯氏菌的光学纯D-乳酸产量达到150g/L，底物转化率0.91g/g，生产效率大于3g/L/h。相关研究建立了利用不同来源的廉价底物生产高光学纯D-乳酸的生物合成技术，可以有效降低生产成本，应用潜力巨大，为D-乳酸发酵技术的产业化应用奠定了基础。相关成果发表在Bioresource Technology、Microbial Cell Factories等重要期刊，申请发明专利4项，其中一项已获得授权。

相关系列研究获得了中科院百人计划项目、山东省自然科学基金、山东省博士后专项资金等的资助。■

(文/图 冯新军 赵广)

相关成果发表：

1. Xinjun Feng, Yamei Ding, Mo Xian, Xin Xu, Rubing Zhang, Guang Zhao. Production of optically pure D-lactate from glycerol by engineered *Klebsiella pneumoniae* strain. *Bioresource Technology*, 2014, 172: 269-275.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852414013339>

2. Xinjun Feng, Liqun Jiang, Xiaojuan Han, Xiutao Liu, Zhiqiang Zhao, Huizhou Liu, Mo Xian, Guang Zhao. Production of D-lactate from glucose using *Klebsiella pneumoniae* mutants. *Microbial Cell Factories*, 2017, 16: 209.

<https://microbialcellfactories.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12934-017-0822-6>

3. Liqun Jiang, Nannan Wu, Anqing Zheng, Xiaobo Wang, Ming Liu, Zengli Zhao, Fang He, Haibin Li, Xinjun Feng. Effect of glycerol pretreatment on levoglucosan production from corncobs by fast pyrolysis. *Polymers*, 2017, 9(11): 599.

<http://www.mdpi.com/2073-4360/9/11/599>

分子微生物工程研究组在多糖裂解酶高温适应性研究方面取得新进展

分子微生物工程研究组针对多糖裂解酶高温适应性的相关研究结果证明金属离子螯合氨基酸在酶的高温适应过程中提高底物亲和力的功能，相关成果发表在FEBS Letter 杂志。

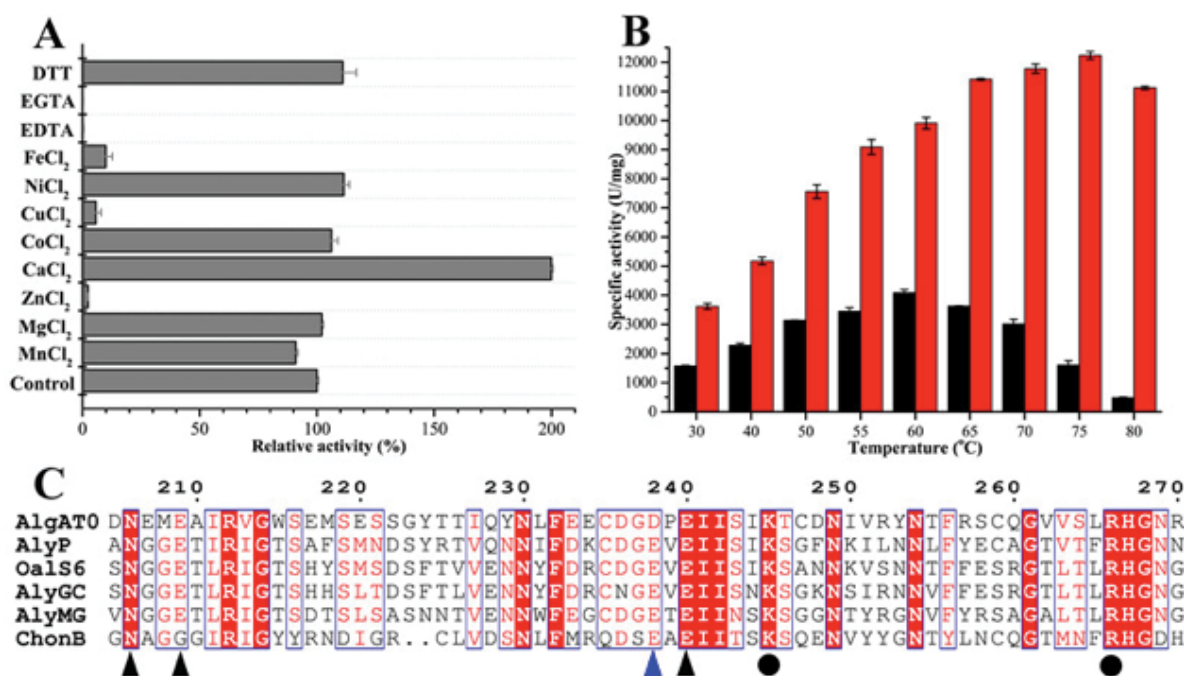


图1 A, 不同离子AlgAT0活性的影响。B, 钙离子提高AlgAT0最适温度。红色, 钙离子存在。黑色, 无钙离子。C, 部分蛋白序列对比图。AlgAT0替换第238位钙离子螯合氨基酸(蓝色三角形标示)。三角形指示钙离子螯合氨基酸, 圆形指示催化氨基酸。

温度是进化的重要驱动力之一。随着温度的升高, 酶的催化活性会相应的提高, 但与此同时, 酶与底物之间的亲和力会下降。因此, 在高温适应的过程中, 只提高热稳定性是不够的, 酶可能会遇到底物亲和力太弱的问题。金属离子能够增强金属酶的活性、稳定性和底物亲和力, 但是金属离子螯合氨基酸在高温适应性过程的作用尚不明确。近日, 青岛能源所分子微生物工程研究组针对多糖裂解酶高温适应性的相

关研究结果证明, 金属离子螯合氨基酸在酶的高温适应过程中有提高底物亲和力的功能, 相关成果发表在FEBS Letter 杂志 (DOI: 10.1002/1873-3468.12965)。

Defluviitalea phaphyphila是课题组从青岛沿海沉积物中分离得到的一株嗜热厌氧细菌, 该菌株具有强大的多糖裂解酶体系, 能够直接转化褐藻中的海藻酸钠等多糖, 产生乙醇。研究人员首先对来自D. phaphyphila的其中一个钙离子依赖型海藻酸钠裂解酶



AlgAT0进行了详细的酶学研究。研究表明，结合钙离子时，AlgAT0最适温度为75℃，半衰期长达4.5小时。而目前已有报道中，热稳定性最好的海藻酸钠裂解酶是来自*Nitratiruptor* sp. SB115-2的裂解酶rNitAly，但它在67℃下的半衰期只有30分钟。

在此基础上，课题组研究了钙离子螯合氨基酸对AlgAT0高温适应性的影响。蛋白序列对比发现，AlgAT0用一个天冬氨酸替换了第238位的谷氨酸（图1）。既然天冬氨酸三个基团的解离常数都小于谷氨酸，所以研究人员大胆猜测，第238位的氨基酸替换很可能增强了酶对钙离子的螯合力。通过等温滴定量热仪（ITC）的实验，研究人员发现AlgAT0对钙离子

的亲合力确实强于突变体D238E。进一步的酶动力学研究发现，突变体D238E的底物亲和力发生下降，最适温度也相应的下降，但是热稳定性却变化不大。这表明AlgAT0通过第238位天冬氨酸对谷氨酸的替换来增强钙离子亲和力，并进一步的增强底物亲和力，以此来适应高温环境。该研究不仅从新的视角揭示了耐高温酶的高温适应性机制，还为耐高温酶的定向改造提供了新思路。

上述研究获得了国家自然科学基金、山东省自然科学基金杰出青年基金以及青岛市基础研究项目的支持。■

（文/图 王兵 马小清）

膜分离与催化研究组在纳米复合光热膜促进水蒸发方面取得新进展

江河清研究员带领的膜分离与催化研究组提出利用不同维度纳米材料的复合策略，实现对光热膜表面微结构的调控，从而提高光捕获效率，获得理想的光热蒸发效率。

近年来，受自然界水循环过程的启发，利用太阳光驱动水蒸发获得清洁淡水受到了人们的广泛关注，该技术有望作为一种应急手段应用在海难、野外求生或欠发达地区个人生存等情况下。在自然蒸发条件下，太阳光的利用率较低，实际蒸发较慢。研究人员尝试将具有良好光吸收和光热转化能力的光热膜材料应用到太阳光驱动蒸发体系中，以提高蒸发效率。前期研究表明具有可控微结构的粗糙表面能够有效降低对光的漫反射

率，实现太阳光全波段的有效吸收，有利于实现高效的水蒸发。然而，表面微结构的构筑方式较为复杂，往往需要特殊设备或手段辅助完成，增加了膜材料制备的难度及成本。

针对上述问题，青岛能源所江河清研究员带领的膜分离与催化研究组提出利用不同维度纳米材料的复合策略，实现对光热膜表面微结构的调控，从而提高光捕获效率，获得理想的光热蒸发效率。通过将二维石墨烯与一维碳纳米管二者复合，实现了

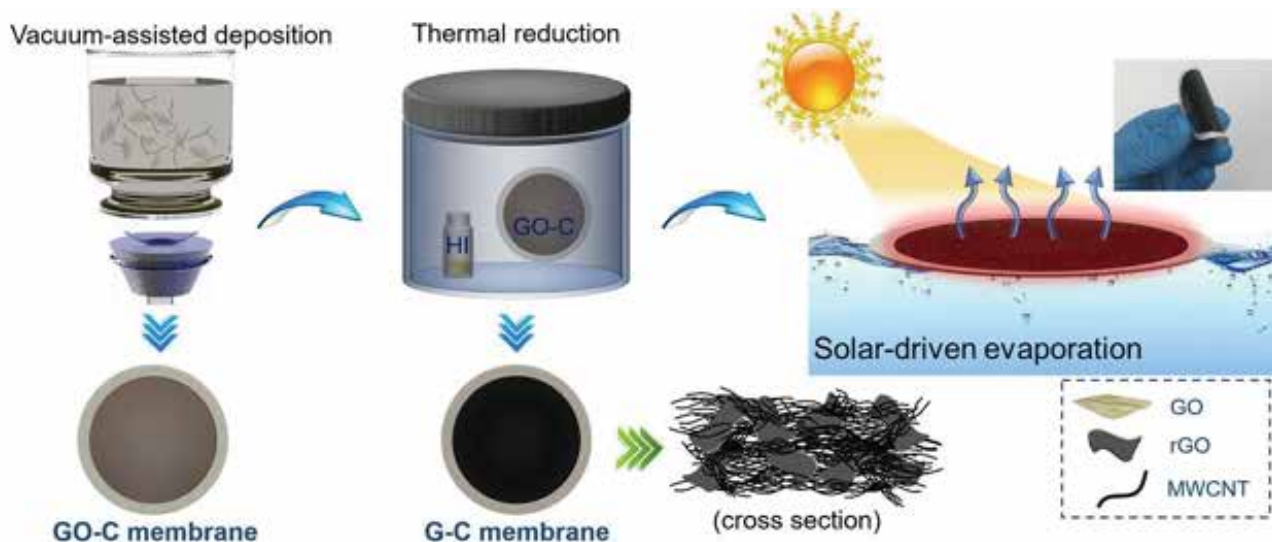


图1 基于二维石墨烯与一维碳纳米管的纳米复合光热膜制备示意图

对单一组分有序结构的扰动，从而增加光热膜的表面粗糙度。通过这种表面微结构的优化，能够将太阳光光谱范围内的漫反射降低到4.7 %以下，光照下的膜表面温度高达77℃。此外，无序的堆积增大膜内孔隙率，有利于水分子在膜内的传输及扩散。相比于自然蒸发，基于该种纳米复合光热膜的蒸发过程效率提高了190 %，太阳光利用率超过80 %。该类光热复合膜的制备过程简便，并且可以构筑在不同的多孔基底上，拓展了不同水体系下实际应用潜力。该类纳米复合光热膜不仅能够在含有酸、碱以及机污染物的模拟水样中保持性能稳定，同时能够在不同含盐量的海水中加快水蒸发，展现出优异的淡水生产能力。本研究有望促进太阳光驱动制备清洁淡水的应用，实现高效、绿色、可持续的海水淡化以及应急条件下的淡水保障。相关研究成果发表在Journal of Materials Chemistry A杂志上(J. Mater. Chem. A, 2018, 6, 963-971)。

上述研究工作获得了国家自然科学基金

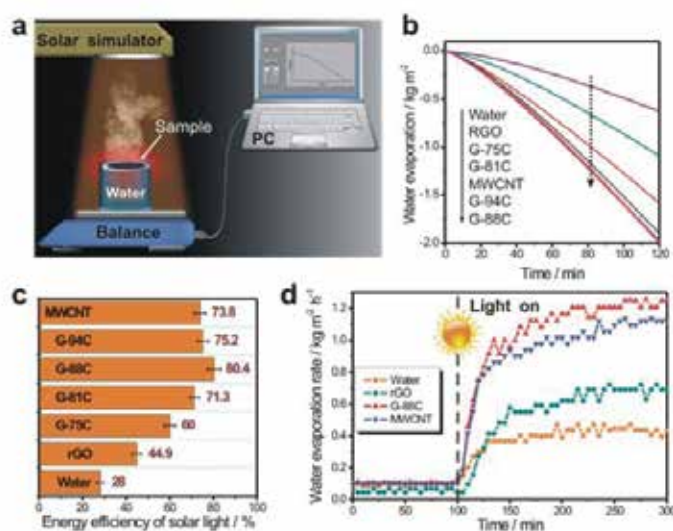


图2 在线光热蒸发测试系统 (a) 及光热膜材料的太阳光驱动促蒸发性能测试 (b-d)

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。 ■

(文/图 王玉超)

原文链接:

<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2018/ta/c7ta08972d#!divAbstract>

碳基材料与能源应用研究组在石墨炔基高效储钠电极材料研发取得新进展

在中国科学院李玉良院士的指导下，黄长水研究员带领碳基材料与能源应用研究组将石墨炔类材料先后应用于锂离子电池，钠离子电池及超级电容器，锂硫电池等多种能源存储器件，并对石墨炔材料结构与电化学性能之间的构效关系进行了深入研究。

石墨炔材料是一种唯一能通过低温、常压下合成，同时含有 sp 和 sp^2 两种杂化形式碳的二维平面全碳材料，是中国科学家在国际上引领的新的研究领域，具有中国知识产权。目前石墨炔已实现了样品的快速宏量制备，及百平方厘米大面积、高质量薄膜的可控制备（图1）。石墨炔具有大共轭体系、优异的导电性能、及优良的化学稳定性，特别是丰富的分子孔道可以提供更多的存储空间及位点，十分有利于锂钠等金属的吸附及传输。因此，石墨炔材料在多种储能器件方面均展现出优异的综合性能和巨大的应用空间。石墨炔的基础和应用研究，一直吸引世界各国科学家的目光。

近期，在中国科学院李玉良院士的指导下，青岛能源所研究员黄长水带领碳基材料与能源应用研究组将石墨炔类材料先后应用于锂离子电池(Nano Energy, 2015, 11, 481-489; Angew. Chem. Int. Ed. 2017, 56, 10740-10745)，钠离子电池(Nature

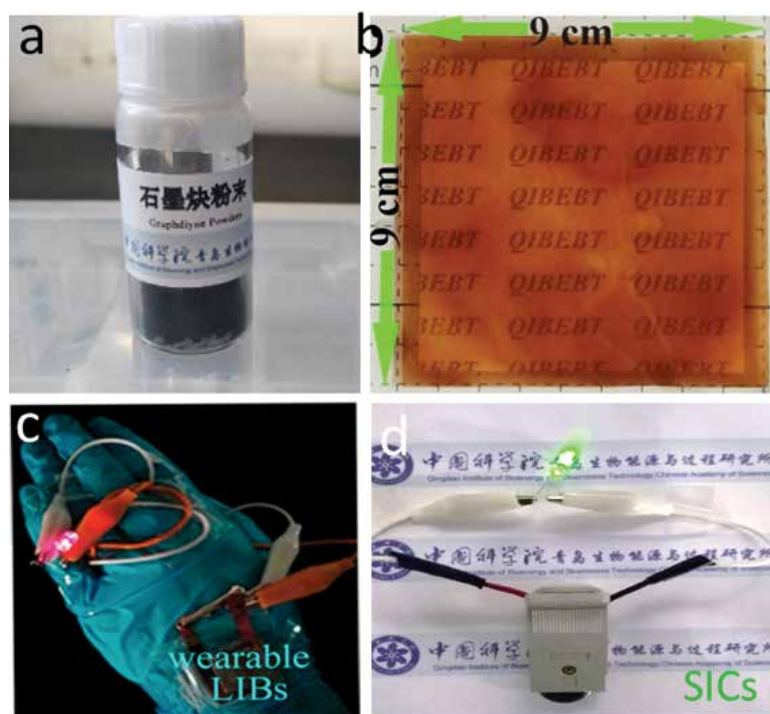


图1 石墨炔材料在能源存储器件中的应用

Communications 2017, 8, 1172), 及超级电容器(Nano Energy, 2016, 22, 615-622; ACS Appl. Mater. Interfaces, 2018, DOI: 10.1021/acsami.8b01823, ACS Appl. Mater. Interfaces, 2018, DOI:10.1021/acsami.8b00949), 锂硫电池(Small, 2017, 13, 1702277)等多种能源存储器件，并对石墨炔材料结构与电化学性能之间的构效关系进行了深入研究（图1）。

最近，该研究组研发、制备了一类新型的硼代石墨炔，并

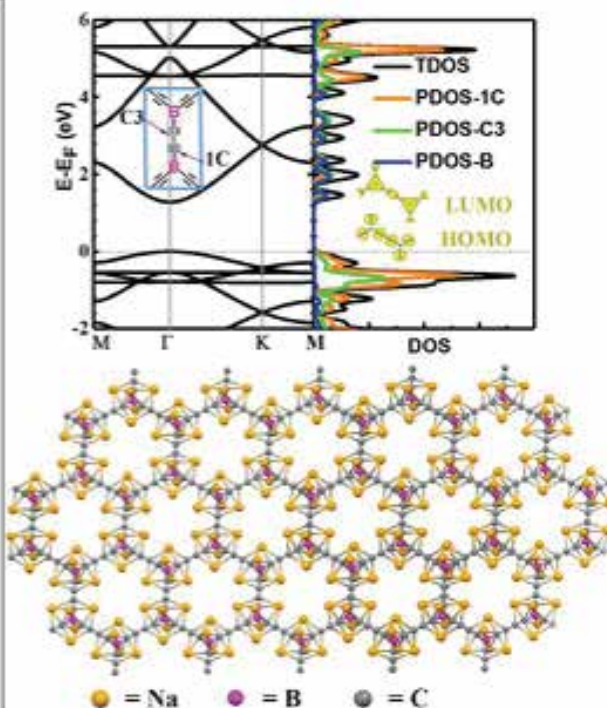
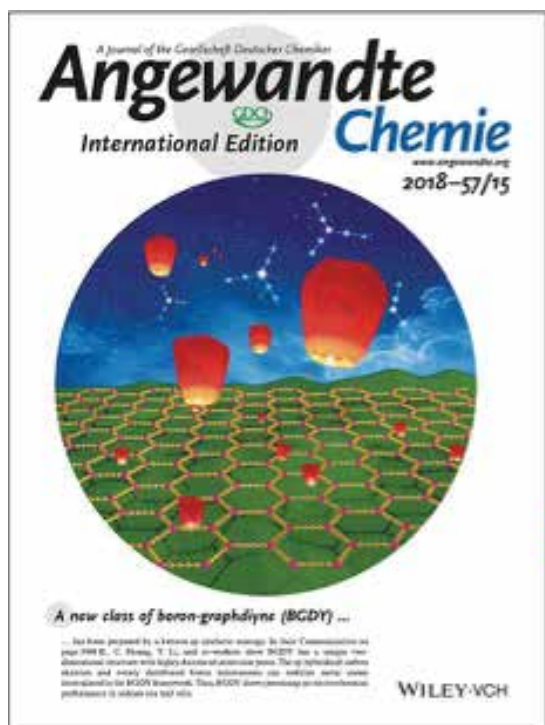


图2 硼代石墨炔在钠离子电池中的应用

通过理论计算与器件性能表征相结合的方式对其能带结构、电化学性能及储钠机制进行了详深入分析。在该工作中，通过理论计算，研究了硼代石墨炔材料的能级在炔键（sp碳）与中心杂原子（B）上的分布情况，并进一步分析了该类材料能级结构与在实验中所展现的输运性能之间的关系。通过对硼代石墨炔双层排列构型的理论分析结果与实验中获得XRD散射角及分子孔道孔径与分布情况相结合，探讨了硼代石墨炔分子结构与分子平面堆积方式，以及孔径结构之间的内在联系。发现了硼代石墨炔对钠原子特殊的化学吸附作用，可以获得极高的理论储钠容量。器件测试结果也证实以硼代石墨炔为电极材料的钠离子电池，具有优异的综合性能，从而充分显示了该类材料在钠离子电池器件中具备很强的应用潜力，开创了新型储能器件电极材料研究的一个新方向。该工作被著名国际期刊德国应用化学选为Very Important Paper (VIP) 文章发表在Angew. Chem. Int. Ed. 2018, 57, 3968-3973，被

该杂志选为该期的封面文章（图2）。

上述研究获得国家自然科学基金重大项目、中科院百人计划、山东省杰出青年基金等项目的支持。■

（文/王宁 图/李晓东）

相关链接：

1. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211285514002377>
2. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/anie.201704779>
3. <https://www.nature.com/articles/s41467-017-01202-2.pdf>
4. <http://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2017/ta/c6ta09822c>
5. <http://pubs.acs.org/doi/pdfplus/10.1021/acsami.7b11420>
6. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/anie.201800453>



1

张德平副市长会见香港大学金力坚教授一行

3月28日上午, 青岛市副市长张德平在市政府1273会议室会见世界牙医联盟理事、全球牙周健康专项工作组主席、香港大学牙医学院教授金力坚、中国科学院大学创新创业学院副主任贺子锦, 青岛能源所党委书记、副所长彭辉一行。与会人员就在山东青岛和中国香港两地共建“精准口腔健康创新研究与转化中心”一事进行友好会谈。

张德平副市长对金力坚一行来青表示热烈欢迎。他说, 该合作契合党的十九大精神“满足人民日益增长的美好生活需要”。青岛作为山东经济社会发展的龙头城市, 正在统筹开展新旧动能转换各项工作。当前, 青岛深度融入“一带一路”倡议, 构筑全方位对外开放新格局, 加快建设国家东部沿海重要创新中心和国家重要的区域性服务中心。在这一进程中, 青岛市非常愿意与香港大学、中国科学院大学等世界一流大学和医疗机构的合作, 将两地的人才、科技、医疗、教育、科学普及与产业优势结合起来开展高水平合作, 更好地服务地方经济社会。希望通过双方友好合作, 带动青岛市大健康和大数据等多个领域的发展, 树立全球的标杆城市。

金力坚一行介绍了香港大学及其牙医学院基本情况。他说, 作为中国香港唯一一所牙科学院, 牙医学院以创新优质的教育以及前沿科研活动连续三年蝉联QS世界大学牙科学排名首位。非常感谢青岛市和中国科学院相关单位提供的合作的平台和机会。在参观交流过程中, 已充分感受到了青岛市各级领导坚持创新发展、重视科教工作、重视开放创新的浓厚氛围。希望依托青岛和中国香港两地优异的科技和人才发展环境, 集聚全球更多创新资源, 加快口腔与全身健康研发成果产业化应用, 为山东青岛与中国香港两地新旧动能转换培育新的经济增长点。同时, 作为全球牙周健康专项工作组主席, 也非常希望能够首先在青岛市与当地科研、医疗机构合作开展相关推广工作, 逐步辐射到全国, 提高专业人员和大众对口腔、牙周的健康意识, 更好开展有效预防工作, 促进民众口腔和全身健康及生活品质。

彭辉表示, “精准口腔健康创新研究与转化中心”是依托青岛能源所和香港大学优势互补的专业知识、核心技术和人才团队, 联合中国科学院大学创新创业学院, 聚集我市与中国香港优势创新资源和国际合作者, 深入推进创新链、资金链与产业链的深度融合, 构建立足青岛与中国香港, 带动全国, 走向世界的口腔健康与全身健康平台。该合作平台的建设将大幅提升我国口腔健康与护理技术的原

始创新、集成创新、临床应用和教育培训能力,将有力推动实施我国“健康中国战略”、培育壮大我市和中国香港大健康、大数据服务体系与新兴产业。

贺子锦表示,中国科学院大学大健康研究中心规划在青岛设分中心,在行业标准、政策研究、人才培养、产业园区、颐养康养基地、金融基金等纬度创新发展。针对与香港大学合作的精准口腔健康项目,将以青岛国科健康小镇为基础,做好业态落地融合和科技成果转化,同时还将围绕口腔健康领域进行高层次学术交流,推动国际化高峰论坛的举办。

市办公厅、科技局、卫计委、青岛市市立医院等负责人参加会见。

金力坚一行在青期间,还参观调研了青岛能源所、青岛口腔医院、青岛市市立医院(东院)等单位。(文/杨绪彤)

落实新旧动能转化发展战略 推动洁净能源创新 研究院建设——青岛市科技局局长姜波带队与研 究所座谈

2

1月3日,《山东新旧动能转换综合试验区建设总体方案》获国务院批复,这是党的十九大后获批的首个区域性国家发展战略,也是我国第一个以新旧动能转换为主题的区域发展战略,标志着山东“新旧动能转换综合试验区”建设正式成为国家战略,山东将在全国新旧动能转换中先行先试、提供示范。2月22日上午,正月初七上班第一天,山东省委省政府召开山东省全面展开新旧动能转换重大工程动员大会,对加快“新旧动能转换综合试验区”、推进新旧动能转换重大工程提出了总要求,做出了系统部署,明确了重点任务和工作要求。青岛市科技局以“坐不住、等不起的紧迫感”和“生于忧患、死于安乐的危机感”,于3月8日由姜波局长带队,副局长吴绪永、科创委办公室专职副主任李天传、副巡视员管崇亮、崂山区科创委副主任徐金宏等一行与研究所开展座谈交流。

座谈会围绕如何用好综合试验区“金字招牌”,发挥青岛市作为“三核引领”之一的作用,充分利用两所融合发展形成的新优势,充分发挥中科院研究所在国家科技创新体系中“国家战略军”的作用,加快推进中国科学院洁净能源创新研究院建设为抓手,积极探索在强化科技供给上实现新突破,释放政策红利抢占了科技高地,牢牢抓住“新旧动能转换综合试验区”落户山东这个重大历史机遇,



促进科技创新与青岛经济社会发展战略布局紧密结合。

研究所党委书记彭辉首先对姜波一行在2018年新年之际来访表示热烈欢迎，对青岛市科技局长期以来对研究所发展给予的支持与关心表示衷心的感谢，并详细汇报了研究所2017年总体进展，重点介绍了研究所在两所融合、洁净能源创新研究院建设、先导专项、靶向产业重大行动、育成体系建设、国际/地区合作等方面的进展情况。强调两所融合发展是在结合中央对中科院总体要求的基础上由中科院党组做出的重大决策部署，是中科院深化体制机制改革，进一步优化科技布局，聚集优势力量做大事的改革思路的集中体现，是中科院改革创新发展的的一件大事，也必然会在支撑青岛市经济社会发展中发挥更大的作用。当前两所融合发展共同开展中国科学院洁净能源创新研究院建设，积极推动洁净能源国家实验室建设，将为青岛市“三个更加”和“一三五”工作提供强有力的科技支撑。充分利用两所融合发展形成的机制、体制优势，进一步加强和推动两所成果尤其是大连化物所科技成果在青转移转化，助力青岛新旧动能转换重大工程实施；发挥两所创新人才培养基地的示范带动作用，探索柔性引进大连化物所的优秀人才服务青岛科技工作，支撑青岛市人才高地建设。

姜波对研究所在高层人才集聚、重大科技成果产出及转移转化等方面取得的成绩给予了充分肯定，对研究所服务地方社会经济发展所做出的贡献表示赞赏。她指出：青岛市特别关注高校院所科研成果的转移转化，也期待引进的科研院所能够在推动新旧动能转换，服务山东、青岛产业经济发展方面发挥“国家战略军”的作用。大连化物所和青岛能源所融合发展是青岛能源所实现跨越发展的机遇，也为青岛市经济社会发展引入的顶尖的科技支撑力量，必然会在支撑青岛市“三个更加”和“一三五”工作，实施青岛市“十三五”规划的“四个十”重大科技创新规划，推动实施新旧动能转换重大工程等方面发挥更大科技支撑作用，成为青岛市可以依托的科技主力军，科技局将全力以赴支持两所融合工作的开展。

市科技局相关部门以及崂山区科创委等有关负责人结合所分管的工作，从政策支持、科研布局、项目推动、人才队伍、成果转化等方面为研究所发展提出了清晰明确的建议，并与研究所相关部门和科研骨干明确了工作推进的实施方案，以项目管理工程的管理方法，通过梳理项目清单，明确工作节点，建立联合工作小组等举措，以“钉钉子”的精神落实每一项工作。

下一步科技局将通过全力支持研究所开展中国科学院洁净能源创新研究院建设，围绕科技成果转移转化，加大研究所科研成果宣传，推动与企业对接，做好科研成果在青岛的转移转化等举措，支持研究所在服务青岛市新旧动能转化工作中发挥更大作用。（文/平涛）

3

杨柏龄调研研究所成果转化相关工作

3月5日,中科院原副院长杨柏龄、《高科技与产业化》杂志执行主编马珉等来所考察调研,研究所党委副书记、纪委书记冯埃生,所长助理、知识产权与成果转化处处长陈骁,办公室主任张瑞东等参加了座谈会和调研工作。

冯埃生带领来宾参观了研究所展厅,详细介绍了我所发展历程、人才队伍、科研成果、产业化等方面的情况。陈骁从工作背景、工作思路与举措、工作概况三个方面重点汇报了我所成果转移转化工作。会上,杨柏龄就成果转化进展、科研人员成立公司情况等工作和与会人员进行了交流和探讨,通过介绍典型事例,分析了科研机构在成果转化方面的工作思路 and 存在的问题。他强调,作为年轻的研究所,要注重建立体制机制,提高认识,提出不同于传统研究所的发展思路;建议倡导科研人员要注重提升专业技术,促进高技术产业化发展,推动科技创新。

座谈会后,杨柏龄一行参观了微生物代谢工程、微藻生物技术、仿生与固态能源系统、工业生物燃气课题组和生物基材料组群等实验室。杨柏龄对科研人员密切关注市场需求,探索成果转移转化的不同方式给予了充分肯定,并结合中科院推进成果转化过程中的各种案例与科研人员探讨了如何利用专业的力量加快科研成果的转移转化,实现科研人员、市场、企业的多方共赢,实现科研成果转化为现实生产力的目标。(文/孔凤茹)

中国科学院植物所张立新副所长应邀来所开展学术交流

4

3月5日,中科院植物所副所长张立新应研究所资源植物与环境工程研究组邀请来所开展学术交流,并作了题为“高光适应和光能高效利用”的学术报告。张立新现任国际光合作用协会执委会委员,中国植物生理学会常务理事、生物物理学会常务理事,植物学会副秘书长,主要从事光合膜复合物生成和降解的分子机理和质核信号转导机理方面的研究。



学术报告会由周功克研究员主持。在报告中,张立新从光合作用与农作物产量关系谈起,介绍了影响植物光能利用效率的主要因素以及光保护和光抑制作用的分子机制,同时结合具体的研究实例深入浅出地解释了优化光能吸收-传递-转化和增加高光适应性等技术手段在提高农作物产量方面的应用前景,参会人员就相关学术问题与张立新进行了深入的讨论和交流。

张立新还与资源植物与环境工程研究组和能源作物分子育种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/王淑敏)

5

落实新旧动能转换发展战略 推进两所融合成果转移转化——青岛市经信委副主任王唯带队来所调研

为贯彻落实山东省新旧动能转换战略,提升山东省化工产业安全发展水平,促进转型升级、提质增效,2017年起山东省委、省政府开展为期五年的化工产业安全生产转型升级专项行动。专项行动将加快推进新旧动能转换作为化工产业安全生产转型升级的治本之策,以安全生产、环保要求、节能指标、质量标准倒逼转型升级,以转型升级保障安全生产,形成标本兼治、持续改进的良性机制。

结合山东省化工产业专项行动组织实施,为促进两所融合服务区域经济社会发展,3月14日,青岛市经信委副主任、化工专项行动办专职副主任王唯、科技与中介机构发展处处长、化工专项行动办综合组负责人夏龙君、产业规划与园区处处长王舒云、原材料工业处副处长宋涛等一行5人应邀到所进行调研。研究所党委书记彭辉、副书记兼纪委书记冯埃生、副书记许辉、知识产权与成果转化处处长陈骁,绿色化学催化团队负责人牟新东、多相催化团队负责人李学兵、庄庆发研究员参加会议。

座谈会上,冯埃生对王唯一行来访表示热烈欢迎,对青岛市经信委长期

以来对研究所发展给予的支持与关心表示感谢,并希望通过双方的深入交流和合作来推动化工产业的转型升级,使两所融合服务新旧动能转换重大工程做出重要贡献。陈骁介绍了两所融合服务区域经济社会发展的的工作进展与设想。王唯对青岛能源所十年来的快速发展以及在地方经济建设中做出的贡献给予了充分肯定,并表示将大力支持两所科技成果在青落地转化,希望研究所在新形势下,围绕省市重大战略部署聚焦优势领域,为服务地方经济发展做出新的贡献。

本次座谈会是研究所把握山东省新旧动能转换重大工程和化工产业转型升级的重大机遇,深入推进两所融合成果转移转化工作的重要举措。未来研究所将与青岛市化工专项行动办公室建立常态化沟通机制,共同推动我市化工产业智能化、低碳化、绿色化发展,推进青岛董家口高端化工材料产业园区等重大项目落地,提升服务区域经济社会发展的能力。(文/徐小宁)

青岛市政府协调推进研究所二期建设

6

为了推进青岛能源所二期发展,特别是创新研究院建设,青岛市政府办公厅于3月14日在青岛能源所召开二期建设有关事项现场协调会,会议由市政府办公厅副主任王振东主持,市科技局党组成员、市科创委专职副主任李天传及市国土局、市公安消防局、崂山国土分局、中韩街道有关负责同志,研究所党委书记彭辉、副书记许辉等参加了会议。

会议现场查看了研究所二期建设新征用地及已建能源平台,听取了研究所关于二期建设有关事项的汇报,就能源平台消防验收、二期征地拆迁、征地费用减免等事宜进行了现场协调调度,并就下一步工作开展和问题解决形成了初步意见。

王振东副主任指出,引进青岛能源所是市政府的重大举措,势必为新旧动能转换发挥重要的作用,因此各相关部门要本着善意支持的原则、解决问题的态度,诚心诚意的帮助研究所化解遇到的困难。消防、国土、街道等有关部门要拿出简便易行的结论性解决方案;市政府办公厅要进行专项督查,限期解决问题,不能影响科研工作进展和重大成果产出。(文/滕晓龙)



崂山区赵燕区长一行调研协调解决研究所二期发展问题

7

2018年区政府主要领导将深入科研院所调研的第一站选在青岛能源所。3月20日崂山区区长赵燕、副区长黄应胜、区科创委主任刘海滨、区政府办公室主任冯轲一行落实新旧动能转换战略，到研究所进行调研座谈，帮助协调解决研究所二期发展中的问题。研究所党委书记、副所长彭辉、党委副书记、纪委书记冯埃生、副书记许辉及相关部门负责人参加了座谈交流会。

彭辉详细介绍了中国科学院洁净能源创新研究院建设的构想和实施方案，阐述了研究院在崂山区的功能定位与布局，提出了研究所发展过程中需要崂山区政府进一步给予支持的问题。赵燕对研究所取得的成绩表示充分的肯定。她指出：作为崂山区成建制引进的中科院研究所，在十年发展过程中研究所为崂山区高层次人才引进、带动产业升级和孵化新的产业增长点等方面都做出了积极的贡献，下一步的发展构想与崂山区从创新源头构建全链条产业链的发展思路不谋而合，崂山区将一如既往的全面支持研究所的发展。

座谈会上，双方达成共识，要建立崂山区与研究所定期会商机制，搭建区政府、研究机构 and 大学、企业顺畅的沟通平台，推进政企学研金的紧密结合。崂山区政府全面支持中科院洁净能源创新研究院的建设，在建设方案实施的过程中进一步细化与崂山区有效结合的具体项目。针对研究所发展过程中遇到的新征建设用地拆迁、支持产业化项目、基金及孵化器发展等问题，崂山区政府明确由分管区领导、区科创委和区政府办公室分别牵头，以联席会议等方式加快问题的解决。（文/张瑞东）

首台单细胞拉曼分选仪工程化样机研究成功

8

近日，青岛市科技局专家组来我所对青岛市创业创新领军人才项目“活体单细胞拉曼分选仪的产业化开发”（13-CX-14）进行了现场结题检查。研究所党委副书记许辉致辞，单细胞研究中心研究员徐健作了项目结题汇报。验收专

家组认真听取了项目汇报,并现场验收了单细胞拉曼分选仪以及配套芯片,专家组一致认为该项目完成了立项要求的各项研究任务,达到了技术指标和经济指标的验收要求,经费支出合理,项目管理规范。近日,该项目正式通过验收,并获得项目后期全额资助经费。

经过三年的项目实施,项目组设计并制造了首台单细胞拉曼分选仪工程化样机(RACS-Mini)。与现有的基于细胞荧光信号的荧光流式细胞分选仪(FACS)原理和方法均不同,RACS基于对单个细胞的拉曼化学指纹图谱(细胞生化信息)的获取并与参照细胞拉曼数据库比对,从而实现不依赖于培养,能够原位、高通量地分选具有特定生化状态的单细胞。因此,与FACS相比,RACS的核心优势在于:对细胞生化信息及其变化敏感、不需预知生物标识物、不需标记细胞、非侵害性的活体检测、对任何细胞都适用等。

在前期发明的单细胞流式分选(RAMS)和单细胞微液滴分选(RADS)等核心器件的基础上,项目组搭建完成了激光聚焦、显微成像、精确定位、共焦信号收集四大模块,并通过系统内部器件的整合及优化,实现了仪器整体结构的模块化、简洁化与小型化。同时,研究人员开发了自动化细胞拉曼光谱采集系统、拉曼组数据分析系统、单细胞拉曼光谱数据库等仪器软件。在此基础上,针对细菌、真菌、微藻、植物细胞、人体细胞等多种细胞类型,完成了拉曼组数据采集、单细胞拉曼分选、拉曼激活单细胞测序等关键环节的仪器测试,达到了预期设计指标。申请专利11项,获得专利授权5项,软件著作权5项,参与起草《工业微生物菌株质量评价拉曼光谱法》国家标准,发表相关方法学与应用示范论文15篇。

RACS-Mini工程化样机的研制成功,将直接支撑细胞工厂筛选、致病菌快检及耐药性快检等创新应用,并在海洋生物资源挖掘、生物能源与材料、发酵工业、卫生保健、环境修复、食品安全等领域具有广泛的拓展潜力。

该项目还得到了中科院高通量细胞分析STS项目、中科院科研装备研制项目和海洋单细胞光学工程联合实验室的大力支持。(文/籍月彤)

中科院弘光专项——“分布式农业生物质沼气规模化生产与利用产业化项目”阶段评估会议顺利召开

3月26日,中国科学院科技促进发展局副局长赵千钧带队会同“中国科学院促进科技成果转化专项行动”联席会议成员单位代表和由农业部沼气科

9



学研究所研究员何明雄、中科院文献情报中心主任刘会洲、中科院过程工程研究所研究员陈洪章、中科院大连化学物理研究所研究员曹义鸣及青岛华通国有资本运营（集团）有限责任公司副总经理曾庆军等咨询专家组成的调研评估组在青岛平度市对研究所承担的中国科学院弘光专项“分布式农业生物质沼气规模化生产与利用产业化项目（KFJ-HGZX-009）”进行了阶段评估。会议由中国科学院科技促进发展局资源环境处副处长赵涛主持，研究所党委书记、副所长彭辉、所长助理陈骁、工业生物燃气研究组研究员郭荣波及青岛华通集团相关领导等人员参加了评估会。

调研评估组首先考察了特大型秸秆生物天然气示范工程，随后赵涛对专项行动阶段评估的背景、要求做了简要介绍，彭辉代表依托单位向各位与会领导和专家的到来表示热烈欢迎，并简要介绍了研究所在生物燃气研究领域的定位和发展方向。调研评估组听取了郭荣波对项目阶段执行进展的汇报报告，并对项目进行了质询和建议。调研评估专家组一致认为：项目圆满完成了任务书制定的阶段性工作目标，秸秆产气率和生物天然气中的甲烷含量这两项指标明显优于任务书中的预定指标，同意通过项目的阶段评估，并建议进一步完善产业链、开发更经济的产业化模式，服务于项目的应用推广，为我国沼气产业的转型升级做出突出贡献。（文/赵玉忠）

山东省合成生物学重点实验室顺利通过验收

10

3月22日，依托青岛能源所建设的“山东省合成生物学重点实验室”顺利通过山东省科学技术厅验收，并正式批准列入山东省重点实验室序列。

山东省合成生物学重点实验室自2015年7月批准建设以来，结合国家战略、地方需求与学科发展，不断凝练研究方向和发展目标，围绕合成生物学基础原理与技术、工业应用生物的设计与合成两大研究方向开展相关基础与应用研究。实验室的固定人员平均年龄35岁，87%以上具有博士学位。其中，包含国家杰青、万人计划、国家优青、泰山学者、中科院百人、山东省杰青等高层次人才10余名，形成了一个

结构合理、具有可持续创新能力、多学科交叉的学术梯队。实验室自批准建设以来承担了包括863项目、国家科技支撑计划、重点研发计划项目、国家自然科学基金项目、国际合作项目、中科院等各类项目119项，发表高水平学术论文100余篇，申请发明专利28项，其中授权专利19项；与美国波音公司、法国道达尔公司、美国密西根大学、范德堡大学、德国罗斯托克大学、佛莱堡大学、泰国清迈大学等国际知名企业、高校、研究机构开展了广泛地合作与学术交流。实验室后续将进一步凝练科学目标，保持特色，锐意创新，在合成生物学新理论、新技术、新方法的基础研究方面发挥引领作用，在合成生物技术的产业化应用方面做出更多具有标志性和影响力的成功案例，力争早日建成国际一流的合成生物研究中心。（文/平涛 房博）

研究所承办的“2018植物生长发育与环境”研讨会顺利召开

11

2月2日-4日，“2018植物生长发育与环境研讨会”在青岛召开。本次大会由青岛能源所、山东大学及山东农业大学联合主办，青岛能源所山东省能源生物遗传资源重点实验室参与承办。来自中科院植物研究所、中科院遗传发育研究所、山东大学、山东农业大学、南京农业大学及我所等19家单位80余名科研人员参加了此次会议。

大会开幕式和闭幕式由中国科学院院士种康主持，研究所党委副书记、纪委书记冯埃生出席会议并致欢迎辞。

本次会议旨在增进植物生长发育、植物响应逆境机制、抗逆高效农业、植物生态修复等相关研究领域专家学者的交流与合作。通过本次会议与会代表探讨了生命科学领域的前沿与关键科学问题，建立了更有效的多方沟通协作机制，并结合国内外发展趋势，分享和交流了本领域的研究现状、技术研发动态、热点问题和应用前景。大会为相关领域研究人员搭建了交流合作的平台，将有利于进一步推动植物与环境领域的科学研究，促进植物与环境及其相关学科的建设发展。（文/周功克）



研究所举办“体验传统文化 弘扬中国精神”留学生交流活动

12

2月4日,青岛能源所研究生总支和研究生会联合举办了“体验传统文化 弘扬中国精神”留学生交流活动,吸引了来自德国、捷克、巴基斯坦、印度、伊朗等多个国家的20余名留学生及家属参加。

此次活动主要包括“传统美食迎新春”“中西文化大交流”两个部分:第一部分,留学生们通过学习并亲手制作中国传统美食——水饺,加深了对中国传统饮食文化的了解;第二部分,举行了一场中国传统文化知识竞答,气氛活跃,讨论热烈,加深了中外学生之间的沟通交流,增进了友谊。

本次体验中国传统文化系列活动是为了丰富广大留学生的精神文化生活,深入挖掘春节文化内涵,让留学生们领略中国文化之美,使留学生们在临近春节之际感受到异乡的温暖,缓解了思乡之情,从而有助于他们更好地学习、工作和生活。(文/陈芸燕 宁琳琳)

研究所引进两名“千人计划”专家

13

研究所高层次人才引进工作再获突破,国家“千人计划”创新长期项目入选者张凯、庄庆发研究员全职到所工作。

张凯研究员先后在日本株式会社海洋生物技术研究、雅马哈发动机株式会社生命科学事业部、中国新奥集团等地工作。在雅马哈公司工作期间,其研发的微藻产业化技术成功投入世界首座GMP基准的雨生红球藻室内人工光养殖现代化工厂。回国后,其主要从事微藻能源产业化技术开发,包括微藻低成本养殖技术、微藻污水处理技术以及畜禽沼液的微藻资源化循环利用技术开发等。

庄庆发研究员曾任加拿大著名合成原油公司Syncrude首席研究员、加拿大阿尔伯特省能源局局长、加拿大Well Resources(威尔资源公司)首席工程师。其多年来一直从事石油化工相关研究工作,提出的重质油开发和加工利用上下游一体化技术是重质油加工领域的重要技术突破,并获得了包括2002年阿尔伯特科技领袖奖在内的数个成果奖。

下一步,研究所将继续围绕两所融合发展目标,进一步加大高层次人才引进和培养力度,努力打造一支具有国际竞争力的高层次人才队伍。(文/官杰)



研究所召开2017年度党支部工作考核会议



按照研究所党委关于开展2017年度党总支、党支部工作考核工作的方案,1月31日下午,青岛能源所召开了2017年度党支部工作专题考评会议。党委书记彭辉,党委副书记、纪委书记冯埃生,党委委员,纪委委员,党总支、党支部书记、支委委员等19人参加了会议。会议由党委副书记、纪委书记冯埃生同志主持。

会上,各党总支、党支部书记从推进“两学一做”常态化制度化专题学习、学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 十九大精神、落实“三会一课”、促进融合发展、科研中心工作和开展创新文化活动等方面分别作了总结汇报,并就年度工作中取得的成效、存在的问题、2018年党支部工作计划等进行了充分的交流。党委考评小组对各党总支、党支部2017年度工作分别进行了考核评分。

彭辉代表研究所党委和所领导班子,对各党支部和全体党员在过去一年来围绕两所融合发展、科研中心工作,服务大局,充分发挥基层党组织的战斗堡垒

作用,为研究所各项事业发展营造风清气正的科研环境与氛围表示衷心的感谢,并对各党总支、党支部2018年的工作提出要求。

他强调,各支部在新的一年里,要切实学习贯彻落实党的领导核心、政治核心作用,从政治上、思想上提高支部书记的责任意识和履职能力,进一步统一思想,深刻领会习近平新时代中国特色社会主义思想内涵,深刻理解掌握“八个明确”主要内容和“十四个坚持”基本方略的重大创新思想、创新理论;思想上要找差距、挖根源,牢固树立“四个意识”,切实增强“四个自信”。要理论联系实际,创新工作方式方法,持续开展好“两学一做”常态化制度化教育,提高“三会一课”质量,落实党建“八管”工作体系,强化“一岗双责”,继续加强基层党组织从严治党 and 党风廉政建设,营造良好文化氛围。要继续以党建促科研创新,充分发挥基层党组织的战斗堡垒作用,为两所融合发展战略的实施提供政治和组织保障。■

(文/张瑞东)

研究所召开2018年第一次纪委工作会议



2月7日上午，青岛能源所召开了2018年度第一次纪委工作会议。全体纪委委员参加会议。会议由所党委副书记、纪委书记冯埃生主持。

会议传达学习了习近平总书记在十九届中央纪委二次全会上的重要讲话精神 and 十九届中央纪委二次全会公报精神。冯埃生指出，中央纪委二次全会是全面贯彻落实党的十九大精神，推动全面从严治党向纵深发展的一次重要会议，明确提出了当前和今后一个时期中央纪委推进全面从严治党的政治原则、指导思想和主要任务。各纪委委员要认真学习、深刻领会，并将会议精神贯穿到监督执纪工作中。同时强调，各纪委委员一定要以习近平新时代中国特色社会主义思想武装头脑，学深学透党的十九大报告及新党章，牢固树立“四个意识”，在此基础上把握党中央关于全

面从严治党的战略部署，并贯彻落实好上级的各项具体工作要求。

会议还传达贯彻落实加强和维护党中央集中统一领导若干规定精神的意见，通报沈阳分院关于系统所管领导干部2017年个人有关事项报告核查情况；传达沈阳分院系统真实性合法性审计座谈会重点内容；听取监审室汇报2017年度纪监审工作情况和2018年度工作要点。

纪委委员针对2018年青岛能源所纪监审工作要点和所工作会期间征集到职工对纪委工作意见和建议进行了讨论交流，并对改进管理部门工作作风，履行监督执纪问责责任，进一步发挥纪委委员作用等工作进行了具体部署。■

（文/张瑞东）



“清源聚能”文化论坛正式启幕——杨柏龄为文化论坛作首场报告

为进一步加强研究所创新文化建设，所党委决定2018年为我所“文化建设年”，其中一项重要活动就是设立了“清源聚能”文化论坛。论坛以组织非自然科学的各类报告会为主，满足研究所广大职工、学生对人文、社会、艺术等各方面知识的需求，希望通过研讨交流，让职工与学生将科学精神与人文精神有机结合，提升科学与人文素养，开拓视野，拓展思维，营造研究所积极健康向上的文化氛围，助推科研更好更快发展。

3月6日下午，“清源聚能”文化论坛正式启幕，中科院原副院长杨柏龄应邀为文化论坛作了首场报告。所领导、副研究员以上科研骨干、管理支撑部门的职工和学生近百人到场聆听了报告会。会议由所党委书记彭辉主持。

杨柏龄以“促进科技成果产业化之我见”为题，结合自己丰富的工作实践，深入浅出阐述了科技成果产业化“合作共赢”的核心理念，指出在成果产业化过程中，应加强分工合作，做好利益共享。同时，杨柏龄结合自己在大连化物所20多年的工作经历，充分肯定了“团队协作”的文化价值观在大连化物所发展历程中发挥的重要作用。

杨柏龄从深入解读当前国家技术转移体系建设和开展质量提升行动背景入手，分析了当前科技创新存在的问题，指出客观上要加快推动重大科技成果的转化应用，加快国家科技体制机制改革，并展望了2025年技术转移体系前景。强调了国立科研机构在民族伟大复兴历程中应有的担当，以及科研机构应该具有强烈的危机意识，他系统阐述了对于我国科技成果转化现状的深入思考和具体看法，并指出“技术创新是提高经济发展质量变大国为强国的必经之路”，结合自己多年从事科技成果转化工作的经验，从企业、科研院所、市场等多个角度分析了当前科技成果转化工作中存在的问题。引



用生动鲜活的案例，从实现混合所有制经济，放手企业发展，包容创新失败，强化工程工艺开发力量，相互信任、稳定合作等多个角度提出了研究所推动科技成果转移转化的设想和建议，指出科研院所在推动科技成果转移转化过程中要充分利用企业家的集成能力，第三方咨询作用等多方优势，实现“做大蛋糕，合作共赢”的科技成果转移转化工作目标。

“文化是研究所生存和发展的灵魂”，杨柏龄结合担任大连化物所领导长期的实际工作经历，系统阐述了一个健康向上的文化，对促进研究所发展的重大作用，特别是团队协作精神是谋大事、做大事必须具备的基本文化，并建议我所应该在已有的良好发展态势基础上，全所人员要进一步树立责任意识，珍惜荣誉和诚信，提高团队作战意识，保持强烈的求知欲望和挑战权威的勇气，为助推研究所跨越式发展、服务区域经济社会发展做出更大贡献。

彭辉为杨柏龄颁发了文化论坛荣誉奖牌，并要求全体参会人员要深入思考在新的发展机遇面前如何做好科技成果转化工作，为国家和地区经济建设做贡献。■

（文/高立杨）

“清源聚能”文化论坛举办“勿忘初心 积累创新 超越自我——杂谈我的科研之路”主题报告会



3月28日下午，大连化物所首席研究员张华民作客“清源聚能”文化论坛第二讲，作了题为“勿忘初心 积累创新 超越自我——杂谈我的科研之路”精彩报告。所领导、副研究员以上科研骨干、博士后、管理支撑部门职工和学生近百人到场聆听了报告。会议由副所长吕雪峰主持。

张华民讲述了自己孜孜求学之路，怀揣梦想异国勤奋努力的经历，面对国外优厚待遇挽留，毅然选择了回国报效祖国，践行了自己心中不变的誓言“我的人生在中国”，生动展现了上世纪90年代科学家们胸怀祖国的历史使命和报国情怀，体现了一名共产党员“不忘初心，牢记使命”忘我工作的精神。他用生动的事例，总结自己从事科研工作的历程，建议项目负责人不要脱离科研现场，要坚持在现场第一线，才能获得第一手资料，才能及时解决各种疑难问题。做科研工作一定要脚踏实地苦干，同时还要学会巧干，才能推进科学技术的发展。要以应用需要带动原始创新，以创新推动应用发展。详细讲述了如何

带领团队将液流电池储能研究工作做到从零到有，从有到优，相关技术和产品从实验室走进市场，从中国走向世界。传授了如何带好团队的经验，提出在团队建设中要做到“张而不弛，文武弗能也；弛而不张，文武弗为也”；重视团队文化建设活动，才能使团队具有凝聚力和创造力。在研究生培养过程中要高度重视培养学生文字表达和沟通交流能力，为研究生树立勇创一流、敢于大胆创新、勇攀高峰的奋进精神，作为导师要结合学生的不同特点做到及时指导，因材施教。

职工学生就心中疑问及感兴趣的话题与张华民进行了交流。吕雪峰最后为张华民颁发了文化论坛荣誉奖牌，并指出张华民研究员把几十年科研历程中凝练的思想、汲取的经验、获得的感悟和体会呈现给了大家，使我们感受到老一辈科学家爱国的情怀、科研理念、科学精神和人格魅力，希望大家在今后的工作中不断学习改进，为研究所的发展贡献智慧和力量。■

（文/高立杨）

青岛能源所2017年度总结大会暨2018年新春联欢会





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