

中国化学会 2019 电催化与电合成国际研讨会会议总结



2019 年 3 月 29 日-31 日

姓名：田虎

学校：西北大学

院系：化学与材料科学学院

班级：2016 级 2 班

专业：材料化学

目录

一、会议概况.....	3
1、会议名称.....	3
2、会议地点.....	3
3、主办单位.....	3
4、会议主题.....	3
5、会议背景.....	3
6、会议安排.....	4
二、精彩会议集锦.....	4
1、无机纳米界面化学与光电催化应用——张加涛.....	5
2、Studying of energy materials by X-Ray spectroscopic techniques——彭维锋.....	5
3、太阳能驱动 CO ₂ 选择性转化——熊宇杰.....	5
4、有机电化学合成——程旭.....	6
5、面向工业化的有机电化学合成过程的工艺优化——张新胜.....	6
三、会议心得.....	7
四、特别感谢.....	8

中国化学会2019电催化与电合成国际研讨会

一、会议概况

1、会议名称：中国化学会 2019 电催化与电合成国际研讨会

2、会议地点：陕西省西安市陕西宾馆

3、主办单位：中国化学会

承办单位：中国化学会电化学专业委员会、陕西师范大学

4、会议主题：

电催化、光电催化（包括氧还原反应、氢氧析出反应、小分子氧化反应等）及电合成（包括电催化合成氨、二氧化碳电还原及有机电合成等）

5、会议背景：

在新型清洁能源亟需的时代背景下，各种针对电催化与电合成的技术将在能源转化、存贮、利用中得到广泛应用，给新能源产业提供强大的技术支持，为新材料的创新带来新的机遇。近几年，电催化与电合成已催生了不少新材料新反应的创新研究，在电催化、光电催化、有机电合成等方面发挥了极大的作用。

在这一时代背景下，由中国化学会主办、中国化学会电化学专业委员会和湖南大学共同承办的“2018 电催化与电合成国际研讨会”于 2018 年 3 月底在湖南长沙成功召开。为强化会议成果，进一步促进广泛交流与发展，拟举办“中国化学会 2019 电催化与电合成国际研讨会”。本次会议将包括主题专家讨论、主题研讨、主题演讲、论文展示等各种环节。会议核心理念是强化电催化与电合成领域的创新，推动交叉研究，对接相关新能源产业的可持续发展。

6、会议安排：

时间	事项 1	事项 2
3 月 29 日（星期五）	报到（全天）	粘贴墙报（宽 90cm X 长 120cm）
3 月 30 日（星期六）	大会开幕、大会报告	特邀报告+优秀主题报告+墙报
3 月 31 日（星期日）	大会报告，会议闭幕	特邀报告+墙报展示+会议闭幕

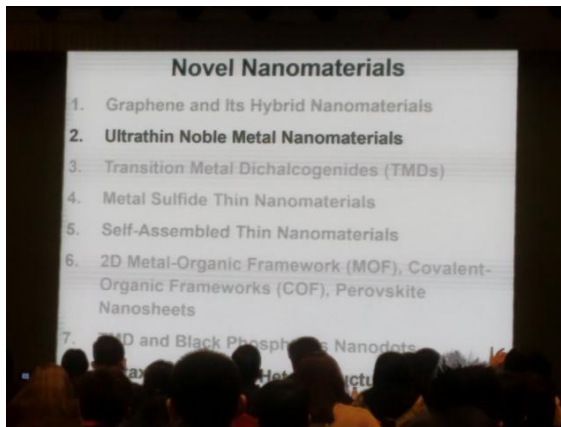
二、精彩会议集锦

连续两天的 2019 电催化与电合成国际研讨会没想到这么快就结束了，总有些意犹未尽的感觉，听了那么多教授和博导的讲述，感觉化学的大门好像又宽了一些，但似乎又更加难了一些。仅在电催化这一块，好多老师们的研究方向不一样，但又是万变不离其宗，有着某些说不清楚的相似点。

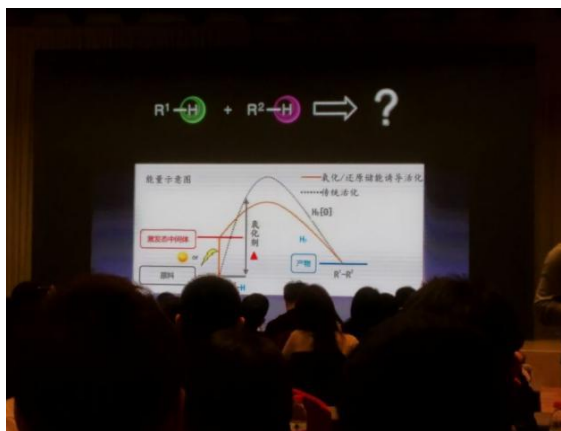
本次会议由于是分多个会场进行，我根据自己感兴趣的方向听了几位老师的报告，收获不小，对我将来的选择或许有一部分帮助，下面是会议内容概述（按时间顺序）：

大会第一天（3.30），早上的会议报告在大会堂里，由中国化学会主办，中国化学会电化学专业委员会和陕西师范大学共同承办，邀请了三位院士和众多专家教授，上午的会议重在整体介绍，分别从纳米材料、有机电合成和电催化剂。

首先，第一个报告由张华教授领起，张华教授主要是做纳米材料方面，通过设计合成具有 4H 和 FCC 样貌的纳米结构，本来，他们设计的方法可以进行晶相控制合成，但是 4H 和 FCC 样貌总是混合着存在结构中，但也能表现出预期的效果，但是后来，他们想能否只得到 4H 或者 FCC 的结构，而后来通过晶相调控也合成除了一边只有 4H，而另一边是 FCC 的纳米结构。张华教授的讲述让我对纳米材料有了更进一步的认识。



后来，雷爱文教授讲述了有机的电合成。由于我想学的是有机合成方向的，所以听得比较多。雷教授从“Dream”的讲起，因为一个想将两个亲核试剂 ($\text{Nu}^- + \text{Nu}^- = \text{Nu}-\text{Nu}$) 的“Dream”就去做着，并且持续了十几年。他们通过物化知识计算了该反应的吉布斯自由能，发现是远大于零的，所以该反应基本上就是不可发生的。但是，如果通过同步辐射供给能量，就能使反应有发生的可能，而且，两个亲电试剂都必须要有活性，否则反应也难以进行。于是，雷教授课题组首先探究了活泼的 R—M 有机金属化合物之间的反应，将两个显示负电性的 R 基团偶联。通过电催化提供能量，实现了 C—C 偶联反应；之后，有将其中一个 R—M 换成 R—H，依然采用电催化，也实现了偶联，只是经历的是自由基机理，并且有铜离子的氧化作用；也通过同步辐射实现了该反应。一做就是十几年，雷教授将该反应实现了，现在，他们也没有停下来，接下来打算研究 R—H 之间进行的反应。

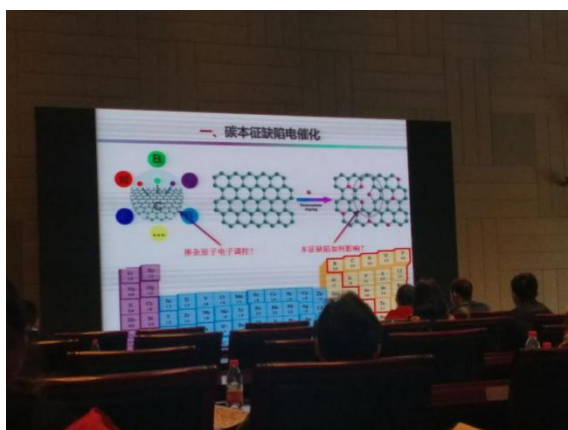


中国化学会2019电催化与电合成国际研讨会

之后，章福祥教授讲述了他对光催化全分解水制氢的研究，主要是通过制备特定结构的纳米材料，实现对水中 H-O 键的活化，继而加入光能，实现了水分解制氢的反应构想。章教授说，这虽然看起来是个非常简单的反应，而且纳米材料也很容易制备，但是，他们实现这个转换也花了好些年的时间。

接下来的一天半里，根据我所喜欢的方向，选择性地听了一些报告，具体内容如下：

1、张加涛老师讲述的“无机纳米界面化学与光电催化应用”。张老师在报告过程中一直所强调的就是“构效关系”。所谓“构效关系”就是，所作出的纳米材料的结构与其对目标的



效用之间的关系。只有结构和效用相适应，做出来的材料才是好材料，否则用处不大。当然，张老师的研究偏向于应用。他们课题组做核壳结构的纳米材料，也做半导体结构的掺杂调控以实现特定的结构和相应的效用。在研究过程中，他们实现了对半导体单分散性的精准调控，从而在跨尺度的超晶格组装上实现了对材料模电性能的提高，并制作了类似掺杂纳米晶体的“墨水”和其他工业用品，实现了将实验结果扩大应用于工业生产当中。

2、彭维锋老师讲述通过 X-Ray 对含能材料的研究。彭老师先对光催化进行了介绍，并根据能量变换的特点对柔和的 X-Ray 探针电荷转换和离子转换进行了相关介绍。列举了很多大型仪器—TLS、TPS 等，主要是讲如何通过 X-Ray 分析解释 B-N 结合的能带问题、石墨烯的分析问题、以及对傅里叶红外转换的结合。彭老师所讲内容偏向于仪器的使用和对数据的分析。

3、熊宇杰老师所讲“太阳能驱动 CO₂ 选择性转化”。熊老师所研究的方向也主要是设计出纳米材料，通过对 CO₂ 分子的吸附和活化，再通过一些如 Co、Pd 等催化剂来实现将 CO₂ 转化

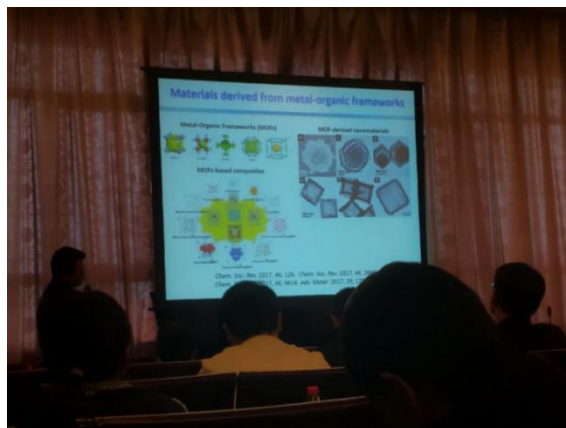


成 HCOOH。首先他们面临的的就是分子吸附和活化金属的依赖性对 CO₂ 的作用不易调控，于是在研究了很多材料之后，他们发现晶相催化剂的作用更好。另外，他们还发现单原子 Co 位点与均相 [Ru(bpy)₃]Cl₂ 吸光剂对太阳能的吸收效果很好。当这些问题解决之后，如何进行氢化摆上了台面，在经过研究后，发现使用原始的 Pd-Cu 催化可以改变 CO₂ 的吸附构型，从而使氢化效果更好。下一步，熊老师还在对更加绿色化对 CO₂ 的转化进行研究。

中国化学会2019电催化与电合成国际研讨会

4、程旭老师讲的“有机电化学合成”。

程老师所讲的主要就是通过电化学来合成氮类化合物。通过对反应体系加入电能，使氮原子失去电子形成氮自由基或者卡宾，而在亲核试剂的作用下构建 N-杂键和 N-C 键，实现了对烯烃、羰基的加成，同时在不需要钠的条件下，通过电的作用实现了 Birch 还原，而且对不同取代基的双键实现了定向还原。实验研究对氮类化合物的合成以及制氮工业提供了有效可行的策略。



5、张新胜老师所讲“面向工业化的有机电化学合成过程的工艺优化”。张老师主要讲的是各种催化剂使用，使有机化学合成变得简便易行，同时产率提高，实现原子经济性和步骤经济性。张老师通过对历史上电合成方法的工业化的实例的列举，向我们展现了有机电化学合成的历史悠久，同时，虽然发展时间已经很长了，但是方法中几乎都存在不符合经济性的情况，而且会产生电能损耗甚至是大量的污染。于是，现代的有机电化学合成对绿色化的工业尤其期待。电催化，主要围绕阴极的还原和阳极的氧化来实现有机化合物的合成，相比于传统的工业合成，有着更加清洁的过程，反应温和可控，且选择性高，于是，有机电合成的研究是一条绿色可行的道路。张老师课题组从小量的实验室合成，到中试，后来转到大量的工业合成，将电化学合成提高到工业的水平。其中，张老师说最大的问题就是传质问题，他们通过对溶液导电性和电极放电的研究，成功地解决了这一问题，并将其设计到工业生产之中，解决了不少麻烦。



三、会议心得

能够有幸参加 2019 电催化与电合成国际研讨会，对我来说是非常幸运的一件事。在大三快要结束，将要对自己未来人生有个规划，且对于自己未来从事方向有个计划的时候，能够参加这样一个中国化学界一项盛大的会议，对我将来有不小的帮助，是我对电催化与电合成的一个全新而且较为系统的认识。较之于曾经盲听讲座和报告的我，对一些研究已经有了一些认识，所以听起来还算比较轻松。另外，随着年级的升高，对专业知识的接触也更加多了，使得我对很多基础名词、知识的反应很快，不至于落后老师们太多。而且，有选择性地听讲座，比之前盲目全听效果更好，接受力和领悟力也增强了，也没有那么疲劳，相反，在听到自己感兴趣的方面时也越发精神了。这场为时两天的会议，精彩多多（已在上文会议内容中提到），当然，我的收获也不小。

首先，便是我认识到了学科的交叉性所在。大三上学期时，我打算从事有机方面的学习与研究，所以有意无意之中放弃了对物化、无机等方面的学习。而这两天的报告，就没有一个报告是将这些内容分开的。雷爱文教授在探究亲核试剂偶联时通过物理化学方法计算吉布斯自由能，就是将物化与有机结合了，这样不仅减少了进行有机反应的时间，也找到了另外一条实现反应的途径——电催化和同步辐射。还有一些做纳米材料的老师们都讲到了，将有机配体与底物先配合，后反应（高温条件），制得的纳米材料结构更加完善，也能达到预期的效果。等等，我都能发现化学学科之间的交叉，同时也为自己化学了解不深而感到羞愧，更为自己之前那种可笑的打算感到后怕，好在自己能在这样的会议上了解到自己的不足。我也会对自己的学习提出更高的要求，同时加强对有机物化的学习，并将其他几门学科联合应用到自己之后的学习当中。

其次，我发现这次会议中几乎所有老师都提到的一个词——构效关系，即材料的结构与功能效用的关系。即我们在实验中所得到的物质能否用于实际生活中，或者用于化工生产中，而且其作用要大于其危害。这充分说明了只有我们在实验室所做出来的东西要能够真正用于到实际生活中，做出来的东西才更重要。来参会的老师们，绝大多数都不只是实验室内的研究，而是将实验室的结果推广至实际应用之中。这才是我们作为化学工作者应该做的，我们要做出东西，不仅仅是为了投文章，而是应该将其应用到社会生产之中，为社会谋求更大的利益，为人类探索更有益的道路。构效关系说到最后应该就是化学研究工作对整个人类的效用。所以，我们将来无论从事什么工作，都要做出有意义的事来，如果只是做些“发文章”的事，那和那些写着“泛滥”的网络小说的人有什么区别。

而最关键的便是坚持，听了不少专家讲座，毫无例外的便是他们从事本方向都长达十几年，才能取得一些成就，而且他们刚刚开始做那些东西的时候都失败了很多次，也是在一次次将自己的想法不断修正之后才得出最后的结果的，这种敢于坐冷板凳，做自己学问的人不多了。就好比现在，我经常被各种媒体所诱惑，而不能克制自己去上网，导致每天的学习生活一团乱麻，心中没有了想进步的力量，这是非常可怕的。听了教授们的讲座，我首先便应该改掉自己这种毛病，坚持学习，力求突破现在的自己。

这次讲座，无论从知识上还是从人生，都给了我很大的启迪，我相信自己今后一定会更加努力，想专家们看齐。

中国化学会2019电催化与电合成国际研讨会

四、特别感谢

感谢西北大学化学与材料和科学学院所有为了科研和学生们而不懈努力的老师们，是你们给了我知识，让我有能力去辨别一些事情，这样，我才能够参加这个电催化和电合成的会议，这对我将来的人生选择十分重要。不能说自己在这次会议之中究竟学习到了那些前沿的知识，但是，通过这次会议我了解到我今后的人生应该走的踏踏实实的科研之路，为社会奉献之路。谢谢老师们的帮助，我将更加努力，超越自我，追求卓越。

