

Zhenmafudan 谈催化文章发表思路、感想、历程——

合集之一

新文章-----Journal of Catalysis

第一作者文章 <<Gold nanoparticles on electroless-deposition-derived MnOx/C: synthesis, characterization, and catalytic CO oxidation>>, Z. Ma, C.D. Liang, S.H. Overbury, S. Dai* 由 Journal of Catalysis 发表, 这是我从事催化研究九年间在该杂志发表的第三篇文章. 这是一篇仁者见仁,智者见智的文章. 有的人会说它是重大进展; 也有的人会说活性不高,效果很差.

文章的起因:

2007 年 3 月, 老板读到文献, 说有一种简单的溶液化学方法能在炭材料表面镀上一层氧化锰. 他叫我依照文献的方法合成这种材料, 并进一步放黄金, 看看这种催化剂活泼不活泼. 当时我正在忙自己的实验, 不是很想做. 我就是这样一个人, 如果这个阶段我有系统实验可以做, 每天测试一个样品, 不断地朝最后的文章靠近, 我的日子就过得很舒服. 我在这里做博士后, 一年半出了 7 篇文章, 其中第一作者 5 篇, 第二作者 2 篇, 还有几篇合作的文章尚未兑现, 如果没有这种决断力和死死盯住的精神, 能行吗?

既然老板叫我做他的点子, 我就试试. 结果发现一氧化碳氧化反应, 要 100 多度才能达到 100% 转化率, 而用 Au/TiO₂ 催化剂, 零度以下就能达到 100% 转化率. 我说这效果不好, 建议不要做下去. 老板却说这结果很好, 能发美国化学会志. 我当时觉得很奇怪: 在催化这一行, 发文章首先要讲结果好, 如果结果是负面的, 发不出什么文章. 但是, 反过来, 结果好, 但是没有表征, 没有道理, 还是发不了正宗的杂志. 我当时不想做这个点子, 还有的原因在于我认为这个点子比较简单. 有些文章, 就三五个数据, 能卖给好杂志, 只是因为别人没有做过, 他首先做过. 这种文章, 只是卖点子的文章, 而不是苦功型的系统文章. 老板一个劲地盯着我做, 我只好做了, 花了两个月时间合成了样品, 测了催化活性, 做了表征. 特别是我的合作者提供了关键的电子显微镜照片, 使文章的水平大大提高. 我还死马当活马医, 认真地撰写了学术论文, 阅读了不少文献. 在此其间我们还做了其它一些实验, 只不过没有达到老板的预期目标, 就没有放进去. 本来我准备投 Applied Catalysis A, 但是老板在乎的是引用因子几点儿, 他说要投 Journal of Physical Chemistry 或者 Journal of Catalysis, 于是我按照 Journal of Catalysis 的思路重新写了文章. 写文章的时候, 我不是那种喜欢吹嘘的人. 老板喜欢说这种材料在电催化中很有用, 但是我认为既然我们没有证明这种有用性, 就不能任意拔高. 因此我只是在文章中含糊指出可能有用, 而没有狂吹一定有用. 我的另外一个项目负责人说建议投 Science, 因为发现了羟基的重要性, 并且本文提出了新方法. 我说, 因为我们

没有用仪器探测究竟有羟基还是氧缺陷，或者是其它因素，所以没有证据就不能胡说。我们看到的只是活性提高了。毕竟，做报告和写文章是两回事情。做报告可以适当吹嘘，但是写文章不能胡说八道，否则要吃耳光。另外，他说老板发明了新方法，其实并不是这样：电化学工作者早就发明了活性碳上放氧化锰的方法，我们只是进一步放黄金，应该说这个点子是小聪明，简单嫁接。另外，我对这个项目负责人说，我认为如果能够发表 *Journal of Catalysis* 就非常满意了，因为这些实验本来就花了两个月，而一些严肃的科研工作者一个小组，花一年才能出篇 *Journal of Catalysis*，甚至还没有。

另外，我个人认为这个催化剂效果不大好。我故意做了这个实验：老板叫我做的 Au/MnOx/C 催化剂在 120 度 100% 转化 CO，但是我发现登山何必扛着船？如果我不加任何活性碳，我只是做 Au/MnOx，结果还更好呢！如果我做 Au/MnOx/TiO₂，催化效果就最好了。另外，这种 Au/MnOx/C 催化剂，在高温一烧，活性碳就飞掉了。可以说，如果我不说明这些情况，能出更“好”的文章，但是这种文章，别人看了一定是非常愤怒，感到是误导。于是，我如实在文章当中把这些数据罗列出来，让审稿人评议。如果审稿人认为我如实汇报，被我的精神打动，让我发表，那么我也没有误导。而如果审稿说效果不好，那就证明了我的顾虑是对的，我们就投 *Applied Catalysis A*，我的理想杂志。

文章投稿后，审稿意见很快就回来了。一个审稿人说不能发表，理由是催化剂效果很差，没有提供科学认识，讨论写得和引言部分重复了，建议削短后以研究简报形式发表。他在审稿意见的开头和结尾都写了建议削短后以研究简报形式发表，这个建议最终救了我们，意思说这篇文章还是有发表价值的。另外一个审稿人给予高度评价，说这篇文章很有趣，实验做得很好，结论能够被实验证实，扩大了可供选择的金催化剂的范围，建议小修改后直接发表。编辑采取折衷意见，建议我们大修改后，在四个星期以内投回去，否则就作为退稿处理。但是奇怪的是在我们正准备修改后的不久，编辑部又收到第三份审稿意见，提了一堆问题。我看这些意见都是我能够回复的，有的是审稿人没有理解，有的是审稿人说对了，而有的则是审稿人说错了。于是我花了三个星期做了审稿人要做的实验，修改了文章，写了四页的答辩信寄回去，结果第二天就接收。可以说，我的估价能力还是很准的。我本来认为应该投 *Applied Catalysis A* 的。

这篇文章，最终以研究简报的形式发表。在审稿人提的意见的基础上，我把文章大幅度精简，非常简练到位地把主要意思说清楚。对于这篇文章，我个人其实是持保留态度的。但是又有什么办法呢？老板当然想把数据卖出更高的价钱。对我来说，应该承认，现在很多发表在 *Journal of Catalysis* 上的文章都是工作量很大的经典文章。

Zhenmafudan 谈催化文章发表思路、感想、历程——

合集之二

又一篇 Applied Catalysis A----从学术角度介绍

Applied Catalysis A 文章介绍

Au/PO43-/TiO2 and PO43-/Au/TiO2 Catalysts for CO Oxidation: Effect of Synthesis Details on Catalytic Performance

Z. Ma, S. Brown, S.H. Overbury, S. Dai*, Applied Catalysis A: General (2007) in press.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.apcata.2007.05.019>

In Press, Accepted Manuscript, Available online 18 May 2007,

这是我在橡树岭国家实验室做博士后期间撰写的第一篇，但是由于我的第二篇文章和第三篇文章审稿超级快（两个星期和一个星期），最后这篇文章排到第三个发表。这篇文章里有我很深刻的体会，和我的科研哲学。无机材料合成工作者的写作方法是告诉读者在某一个合成条件下得到首次合成了一个美观的材料；但是我做为一个催化工作者，所欣赏的写作方法是不但告诉读者在最佳条件下得到的最佳结果，我也要讲清楚在其它条件下会得到什么结果。这篇文章的表达顺序和实验结果，真实地反映了一种发展的科研求知过程：一开始老板提出一个科研点子，由于自己是博士后，不得不认真照着做，但是试验结果非常不理想；我曾经尝试变换试验参数，但是催化效果的提高只是一点点；后来我基于对于这些失败的实验的认识，重新改变了催化剂制备的路线，终于在夹缝中求得一线生机。我写作的时候，就特意按照失败到成功的顺序写的，强调的是按照常规思路根本得不到好结果，但是我通过对失败的认识，终于得到了成功。

起因：

金催化是当今热门课题。很多人说他们的金催化剂在室温下能氧化一氧化碳，但是那些催化剂都是没有经过高温焙烧的，金催化剂的热稳定性是它在实际应用中的“瓶颈”。本课题组前面一个博后把金放在氧化钛上，发现 500 度烧过后，活性低；但把金放在纳米磷酸镧上，500 度烧过后活性高，该工作发表于德国应用化学会志。因此，老板叫我考察磷酸化的载体对金催化的影响，希望看到 500 度烧过后，活性还很高。在教科书中，人们先把氧化锆硫酸化，然后再放白金。并且，硫酸化的氧化锆是不用清洗的。但是我发现，当把传统的教科书方法“移植”到我的新体系的时候，催化剂根本不活泼！（后来知道，这是因为如果磷酸化的载体不清理，那么在放黄金的时候磷酸就会掉下来，降低了 pH 值，另外没有掉下来的磷酸会占据一氧化碳氧化的活性位，所以才没有活性。但是，没有做实验之前这些事情不知道的。）于是我改进合成方法，把磷酸化的氧化钛彻底清洗，洗去残留的磷酸，然后再负载黄金，结果发现 500 度烧过后，效果比不磷酸化的好一点。为了让老板满意，我不厌其烦地改变了磷酸化温度和磷酸化后的焙烧温度，试了 20 个催化剂，发现效果提高一点点。

这样，两个月过去了。[注：这个就是当初刚涉足这个课题所走入的“误区”！也就是说，如果效果提高只是五度、十度，本该放弃，而不是详悉考察焙烧温度、负载量的影响！]认识到负载的磷酸根有部份会在放黄金的过程中掉下来，从而降低了 pH 值，我人为地在放黄金的过程中加入氢氧化钾把 pH 值调回去，结果发现催化活性有提高，但是还是不理想。快绝望时，突然想到：为什么要拘泥于教科书理论？为什么一定要先磷酸化，然后再放黄金？为什么不能先把黄金放在氧化钛载体上，然后再放磷酸根？我尝试了一下，结果发现效果有提高，但是还是不够理想。最后，我把黄金放在氧化钛载体上，用氢气还原了以后再放磷酸根，达到了最佳效果。这里要注意的是放了磷酸根以后必须清洗才能达到最佳效果。不清洗是无催化活性的。于是，我又对这几个催化剂做了 XRD 表征、元素分析，用拉曼光谱和元素分析表征了磷酸化的载体，写了文章。最后，当老板把文章修改了一遍，说可以投稿的时候，我又想出了一些实验，补充了一些实验，最后，第七个月底才把文章投出去。

文章投出去三个月后，收到审稿人意见。一个审稿人说是好文章，建议小修改后发表。另外一个审稿人提出一些深刻的问题，显然那个审稿人是个大人物，看问题很透彻。他并不推荐本文发表，理由是表征不充分。另外由于我报道了几十个催化剂，每一个催化剂都有冗长的代号，显得条理不够清楚，审稿人建议有些数据放在附录里。编辑采取折衷法，建议大修改。看到审稿意见，我象被浇了一桶冷水，等了三天才从中解脱出来。于是，我根据审稿人的意见彻底修改了文章的表达，用更加通俗的语言描述最为典型的数据，直截了当。同时，我又根据审稿人意见补充了一些试验，特别是补充了电子显微镜实验，使文章的科学性和冲击力大大提高。这样，花了一个月时间才把文章修改好。并且在致谢部份真诚地感谢审稿人的见解和贡献。结果：修改稿投出去以后，编辑看了一下，直接接收。

这篇文章的写作手法和我的另外两篇有区别。前文“*Au/MxOy/TiO₂ catalysts for CO oxidation: promotional effect of main-group, transition, and rare-earth metal oxide additives*, Z. Ma, S.H. Overbury, S. Dai*, *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, 2007) <http://dx.doi.org/10.1016/j.molcata.2007.04.007>”的写作手法是针对美国化学会志的文章提出四个问题，然后针对这些问题，主要按照催化剂的几个体系（铝促进剂体系、主族和过渡金属体系、稀土体系）进行推进。另外一篇文章“*Low-temperature CO oxidation on Au/fumed SiO₂-based catalysts prepared from Au(en)2Cl3 precursor* (H.G. Zhu, Z. Ma, J.C. Clark, Z.W. Pan, S.H. Overbury, S. Dai*, *Applied Catalysis A: General*, 2007) <http://dx.doi.org/10.1016/j.apcata.2007.04.004>”的写作手法是围绕着 Au/SiO₂ 催化剂的不同的侧面，如预处理的影响、金含量的影响、促进、储存、失活、再生等。而这篇文章的写作手法是按照实验的顺序描述实验者怎么从失败到成功的，凸现一种发展的、循序渐进的过程。

这篇文章的讨论部份有点意思。我其实是在讨论部份回答了一些老板或者读者通常会提出的问题。我的实验结果和想象中的完全不一样，这些结果，在没有做实验之前都是无法

预测的。但是在做实验之后，有了更深的认识。老板提出这个课题的初衷是因为实验室前面一个博士后发现把黄金放在磷酸镧上以后，高温焙烧后金颗粒还是很小。老板就认为在氧化钛上放“一层”磷酸根，效果也应该好。在本文里，我做了无数个实验，都证明“一层”磷酸根是不行的，理由是那么多磷酸根，把活性位给覆盖了。只有在氧化钛表面放少量磷酸根，才能使活性的降低最少，同时金颗粒的稳定性最好。可是老板老是拿磷酸镧的例子来说“一层”好。我重复了前面博士后的实验，发现黄金放在磷酸镧上好，实验是可以重复的。但是不同的体系，不能简单地根据这个体系的结果去断言那个体系的效果一定好或者不好。

我在讨论部份的第一段，把老板用磷酸镧来拷问我的事情说了。我从逻辑上解释道：虽然老板发表了德国应用化学会志，说黄金在磷酸镧上好，但是他们未发表的数据显示黄金在很多磷酸盐上都不好，所以老板不能用黄金在磷酸镧上好这件事情来强迫本人证明黄金在“一层”磷酸覆盖的氧化钛上效果也好（事实上证明根本没有活性）。

讨论部份第二段，我从理论上讨论什么磷酸根能够覆盖活性位。我还旁征博引，说 Pt/SO₄²⁻/ZrO₂ 有利于酸催化的反应，但是该催化剂的一氧化碳氧化活性被别人发现比 Pt/ZrO₂ 的活性还低，这就说明这种阴离子对一氧化碳的反面作用，不仅仅局限于磷酸根，也不仅仅局限于黄金的体系。这还说明，一个催化剂在一个反应里面催化活性高，不代表它在另外一个反应里效果好，不同的反应是不同的。

讨论部份第三段，针对老板提出的一个理论进行反驳。老板看到什么文献都很兴奋，视为权威。他看到 Finke 的一篇文章，说在溶液胶体体系中，HPO₄²⁻ 能稳定 Ir 纳米颗粒，通过一种负电荷和负电荷的互相排斥作用。老板认为这种理论也许能解释磷酸根对黄金的稳定作用。但是经过分析，我觉得任何理论都有它的假设前提，如果前提条件不满足，那么这个理论还能被移植到其它体系中去吗？在这一段例面，我讨论为什么 Finke 的理论不能无线上纲地任意引申到我这个体系当中。

讨论部份第四段，论述既然 Finke 的理论不能无线上纲地任意引申到我这个体系当中，那么我提出什么观点来解释磷酸根对金颗粒的稳定作用。

讨论部份第五段，讲本文的报道次序基本上按照实验顺序，通过如实报道正面和负面的结果，我们可以得到比较全面的认识，并对一些事情有蕴含的意义（见以下两段）。

讨论部份第五段，讲第一个蕴含的意义就是对于催化剂某一个助剂的认识，不能仅仅说它好或者不好。这是因为“好坏”对于不同的指标（活性、稳定性），都有不同结论，“好坏”在不同的实验条件下都是不同的。我在文章中说到，如果你从我无数数据中挑出两个数据来说加磷酸根比不加磷酸根好，却不说明在很多情况下加磷酸根比不加磷酸根坏，那就是误导。

讨论部份第六段，讲第二个蕴含的意义就是在金催化剂制备中，很多人用新合成的载体，但是很多载体是在酸性条件下合成的。无机材料化学家不一定会仔细地把这些残余的酸洗干净，于是这些残余的酸就会影响金催化的效果。为了减小这些影响，应该在合成中加入碱，把 pH 值调节回来。

总之，很为这篇文章感到高兴。这真是篇扎扎实实的文章，不摆噱头，不炒作概念，不“oversell”。

Zhenmafudan 谈催化文章发表思路、感想、历程——

合集之三

文章写作之体会——Journal of Molecular Catalysis A: Chemical

<http://dx.doi.org/10.1016/j.molcata.2007.04.007>

In Press, Accepted Manuscript, Available online 8 April 2007

第一作者文章 **Au/MxOy/TiO₂ catalysts for CO oxidation: promotional effect of main-group, transition, and rare-earth metal oxide additives** 被 Journal of Molecular Catalysis A: Chemical 发表了。这篇文章是我最近写得比较好的一篇文章，是一篇透彻的文章。文章投稿才一周，审稿意见就回来了，审稿人给与最高的评价。

对于摘要，我的体会是：一定要吸引人。只有吸引人，审稿人在接到审稿任务的时候才会当场阅读下去，并且马上回复；而如果不吸引人，审稿人就把他丢在一边，忘记审稿了，直到几个月后编辑催了才看文章，这样就耽误时间。但是吸引人的同时，又不能吹得太厉害。我这个摘要所要体现的主要意思是：在前文中，我们小组其他人用表面溶胶-凝胶技术合成了一种新型的 Au/Al₂O₃/TiO₂ 催化剂，该工作以两页快报的形式发表在美国化学会志上（我在摘要中给出具体的作者名称和杂志卷号、页码）。本文以全文的形式报道用一种简单的自发分散方法制备的 Au/Al₂O₃/TiO₂ 催化剂能达到类似效果。不但如此，我们还探索了 25 种添加剂，发现有些还能实现比美国化学会志更好的效果。（这样，给审稿人的感觉是这篇文章是美国化学会志的补充和升华，所以值得发表。这种写作方法很常见：有的人说，在我们的前文 Nature 中，我们初步报道了什么什么；在本文美国化学会志中，我们以全文形式进一步研究。）

引言和讨论部份是最擅长写的部份。引言第一段我一开始就写到：Catalysis by gold, previously uncharted [1, 2], has become an emerging field recently [3-5]. 这句话的第二个短句“previously uncharted [1, 2]”有种诙谐、转折、兼 critical 的色彩。如果没有它，那么这句话就成了“Catalysis by gold has become an emerging field recently [3-5]”，这显然是大白话。“previously uncharted [1, 2]”中的文献[2]是我自己的综述，我在这里还要引用文献[1]（一

本教科书), 目的是为了防有催是我发明的感觉。加了文献[1], 我就可以“塞进去”我自己的综述。另外, 很多人写文章喜欢说“has attracted much attention [1-17] (17 篇随机的文章)”我不喜欢这样做, 是因为这个不但会造成漏引别人的文章造成那个审稿人不愉快 (“为什么我的文章没有在[1-17]里面”), 而且这种引用方式也不 specific。因此, 我引用的文献[3-5]是三篇最好的综述。接下去我说到 Supported gold catalysts have many applications in environmental control [6-9], chemical synthesis [10-13], energy generation [14, 15], and materials processing [16, 17]。我把金催化的文献非常 specific 地分为几类, 每一类选取最典型的、最权威人的文章。然后, 我说到“尤其是 Haruta 等报道在低温氧化一氧化碳。但是由于金颗粒的熔点很低, 金催化剂在高温容易烧结。为了解决这个问题, 我们小组最近探索了什么什么催化剂。特别有趣的是我们小组的一个博士后发现用表面溶胶凝胶技术合成了一种新型的 Au/Al₂O₃/TiO₂ 催化剂, 这种催化剂在高温烧不坏。别人报道了类似结果: 金在 TiO₂/SiO₂ 上烧不坏。”这几句话, 短短数语, 就“聚焦”到了本文所要研究的 Au/Al₂O₃/TiO₂ 体系, 而对于关系不大的我们组发表的其他体系, 只是一笔带过。对于文献中用表面溶胶凝胶制备的 Au/TiO₂/SiO₂, 则是特别提出, 避免使审稿人认为我写文章只是显露自己小组工作而不显示别人的工作。

第二段, 我更显示了概括的语言和 critical 的思辨。我说到: “虽然那篇美国化学会志的效果非常吸引人, 但是有几个问题没有搞清: (1) 表面溶胶凝胶技术是必须的吗? 能否用其他简便易行的方法达到同样效果? (2) “单层”氧化铝是必须的吗? 如果是半层或者两层怎样? (3) 氧化铝促进剂是与众不同的吗? 用其它氧化物, 能否实现类似或者更好的效果? (4) “超级稳定金催化剂”是“超级稳定”的吗?”注意: 这里的写作手法就是提问题来吸引审稿人的注意。当然, 在提这些文体的同时, 我的言外之意就是“不是必需的, 用其它氧化物也能达到同样效果”, 否则我问什么要问这些问题? 还有个写作手法就是“进一步阐明、解释法”。在问了第四个问题后, 我进一步解释说: “根据某某的权威综述, 现在金催化研究的一个不理想的方面是催化剂稳定性都没有研究。在文献中, Au/Al₂O₃ 的失活很快, 但是 Au/Al₂O₃/TiO₂ 是否会失活尚不清楚。”

第三段, 我只出本文的目的(不但搞清楚四个问题, 还开发文献中没有报道的新催化剂)、研究方法(自发分散)、研究范围(25 种氧化物助剂)、主要结果(强调得到了和美国化学会志类似或更好的结果)、和这些结果的价值意义(对基础研究和应用研究都有价值)。这里面, 我有两句话非常好: “To the best of our knowledge, the promotion of Au/TiO₂ by these metal oxide additive for CO oxidation has virtually not been reported in the open literature. In our recent patent on surface-stabilized gold nanocatalysts [28], these freshly obtained findings were not claimed, either.”这句话, 如果是正确的话, 就把本文放到一个合适的、在文献中的位置了。而很多文章, 不痛不痒, 看了不知道这个点子到底新不新、别人有没有报道过。

在结果部份我写得最好也最有趣的是 Section 3.3. Stability tests as a function of reaction time and regeneration。该部份开宗明义指出：“很多文献没有报道稳定性，或者只是含糊一笔带过说稳定性还不错。有时候，人们选取的实验条件（如催化剂用量和反应温度）足以产生 100% 转化率，于是就造成了人们看到长时间转化率 100%。但是也有文献提醒道：为了正确看到稳定性趋势，转化率必需小于 100%。”于是，我就报道了这些实验：装 50 毫克催化剂，发现有失活，稳态转化率 30%；加 100 毫克催化剂，还是发现有失活，稳态转化率 60%；于是，加 200 毫克催化剂，转化率始终就是 100%，观测不到任何失活现象。这很正常，因为你加一吨催化剂，保证你 100 年都看不到失活，但是看不到失活，却不能代表没有失活！于是，根据这些启示，我正确地测试了一些催化剂，发现都有失活现象。到这个时候，审稿人也许会说“*So what?*”我并没有停留在这一步，而是做了催化剂再生的实验，发现催化剂可以再生，这就证明失活不是因为金颗粒变大引起的。我还做了在氢气存在下一氧化碳氧化实验，发现这样能使失活延缓。我在文章里说清楚在氢气下的实验是受本组别人专利上的实验（用其它的催化剂）启发的。当时有的读者对这个专利实验有疑惑，给我们写了信。现在通过我在不同的催化剂上做氢气实验，发现和前面那个博士后专利的实验类似的现象，那就间接证实了这个现象。

讨论部份也非常有章法。第一段设置一个大的背景：现在有成千篇金催化文章，但是 90% 的文章把黄金放在纯净的 TiO_2 上，而不是表面改性的 TiO_2 上（这样就根据“市场细分理论”，说出自己文章和文献的区别和稀缺性）。我还说到，这个研究现状和中孔材料、固体强酸、以及光催化的研究现状不同，在那些体系当中，使用表面改性或者掺杂的氧化物很热门（这样就造成一种弦外之音：*this paper is on the right track, and will be followed by numerous papers if this paper is published*）。有了这种弦外之音以后，即使审稿人不同意发表，编辑看到这句话也会抢着要发表，因为这种表面改性制备金催化剂的方法开拓了一个值得注意的方向。

讨论的第二段说的是本文的结果很好，本文的自发分散方法和表面溶胶凝胶方法相比有什么优点。这一段话的意图就是把讨论的范围进一步缩小、聚焦。

讨论的第三段公正地综述了人们用类似的表面改性方法制备金催化剂做了哪些工作，报道了哪些体系。

讨论的第四段说明从这些体系中可以得到什么结论。强调的是表面改性可以稳定金颗粒，这在文献中已经见到，只是载体的体系不同。讨论的第五段说这种稳定金颗粒的现象，在复合氧化物载体上也见到过。

讨论的第六段说在其他非黄金的体系中，这种稳定金属颗粒的方法也见到过。

讨论的第七段说：从以上文献综述中可以看到美国化学会志文章所报道的方法并非孤立，我们本文研究了 25 种改性剂探测出了很多文章中没有报道的新催化剂。然后，比较我们的结果和文献结果一致和不一致的地方。

讨论的第八段说的是为什么改性剂能稳定金颗粒，并指出并非所有改性剂都能达到同样效果。

讨论的最后一段是总结和展望。这段话写得也很好，看了给人的感觉是作者读了不少文献。给人的感觉是在本文的基础上，还有很多工作等待着进一步去做。看了有种意犹未尽的感觉。

Zhenmafudan 谈催化文章发表思路、感想、历程—— 合集之四

文章写作之体会——Journal of Colloid and Interface Science

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jcis.2006.09.005>

在美国读博士的时候，已经发表了 9 篇文章。回头看看这些文章，虽然不是什么 Nature, Science，文章数量也不多，却也妙在其中。我体会到博士阶段文章的“妙处”就在于：

(1) 要有这篇文章和那篇文章的逻辑线索，即形成“群岛”，而不是孤零零的散乱的珍珠；不能见什么热就换什么课题，屁股还没坐热就换了无数课题；如果是见什么热就换什么的话，即使出了很多文章，却也不能体会到其中的奥妙；

(2) 科研文章应该侧重“**What can we learn here?**”，而不是依样画葫芦的换一个体系出一篇文章（即换个催化剂出篇文章，只是把新的数据倒在旧的文章的“模板”里面）。很欣喜地看到这 9 篇文章的写作手法各有不同，从中体会到很多写作之道。现在选取我发表在的 Journal of Colloid and Interface Science 的最新文章“把一氧化碳氧化中的溶剂效应作为新颖诊断工具来确认液-固界面的低覆盖度一氧化碳——一个原位红外研究”
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jcis.2006.09.005> 作一下介绍。

文章的引言部分非常重要，这里面的写作有很大讲究。在催化文章中有个常见的套路是“根据关键词确定引言段落法”。比如你文章标题是“中孔磷酸铝催化分解氟里昂”，那么这里面就有两个关键词：“中孔磷酸铝”和“催化分解氟里昂”。于是，写这个引言的套路就是

第一段针对第二个关键词说“催化分解氟里昂如何如何重要，目前研究到了什么阶段，还有那些问题值得进一步研究”。

第二段针对第一个关键词说：“中孔材料研究如何热门，而中孔磷酸盐是新材料中的新材料”。然后第三段点出两个关键词的逻辑联系：“虽然有很多人发现了很多材料能够催化分解氟里昂，但是没有人用中孔磷酸铝催化剂；虽然很多人研究中孔磷酸铝的酸催化反应，但是没有报道氟里昂反应；因此，本文目的是实现“中孔磷酸铝”和“催化分解氟里昂”的“结合”。这个常见的套路出现在别人的文章中（华、赵等人，*Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, 2005）。我发表在的 *Journal of Colloid and Interface Science* 的最新文章并没有使用这个套路，我使用的是另外一种套路：“由远及近”，即从一个广泛的概念“聚焦”到我现在要讲的东西。在这个过程中我用短短数语就可以自然地“聚焦”，或者说“收拢范围”。在本文中我用原位红外吸收-反射光谱研究和催化有关的液-固界面的反应，因此我首先说“多相催化依赖于液-固和气-固界面。传统的催化剂表征手段研究固体催化剂它自己，却没有反应混合物的共存，因此很难给出催化剂表面吸附物种的信息；而现代超高真空表面化学详细研究了模型催化剂表面的反应中间体，但是这里面得到的结论却很难引申到液-固界面的催化，因为两个系统的环境完全不同。针对这些问题，最近人们用衰减全反射红外光谱、红外吸收-反射光谱、表面增强拉曼光谱和总频产生表面增强光谱来研究和催化相关的液-固界面。”至此，我已经从一个广泛的“催化”概念“收拢”到四种不同的光谱了。（事实上使用哪个套路没有约定俗成的规矩，需要“意会”即自己“悟性”来体验的。使用以上套路对我还有一个好处就是可以在第一段就引用自己的综述文章和科研论文，开宗明义使审稿人觉得作者是活跃在这个领域的年轻学者。）我继续把概念收拢到“原位红外吸收-反射光谱研究液-固界面”。我说红外吸收-反射光谱通常被运用在超真空或者电化学表征系统里面。它能够以“离位”的方式被用来表征暴露在空气气氛中的有机吸附物，但是在有机溶剂存在下的原位红外吸收-反射光谱却很少见（暗示这就是我文章的新颖之处）。写引言还有个重要的“套路”就是要自然地点出“我是怎么逻辑地想到这个试验点子的？”另外一个“套路”就是要用“however, but, nevertheless, unfortunately”等单词来点出为什么你的研究是值得的。比如，你说：“某某研究某某催化剂，该催化剂活性非常高（先吹捧一番），但是该催化剂失活非常快；某某研究另外一种催化剂，该催化剂不失活，但活性本来就非常低。在本文中，我们报道一种活性好，却又不失活的催化剂。”具体到我的文章当中，我说：“受一些催化文献的启发，这些催化文献说有些有机分子在金属催化剂表面可能分解，进而影响催化活性，我们在前文里面用红外吸收-反射光谱系统地研究了一系列有机分子在白金表面的分解产生吸附态一氧化碳，发现了什么什么规律。这些规律的总结是基于比较所产生吸附态一氧化碳峰的大小。但是我们在研究中也发现有的有机物分子他们自己在一氧化碳出峰的地方也有峰，遇到这种情况，判断就困难了。”这段话，为“为什么要进行本文的研究”打下伏笔，同时也指出这是系列研究，是前文的延伸。（可以说，如果是前文是 *Nature* 的话，你说这是前文的延续，那么审稿人认为你的延伸的后续工作发 *J. Phys. Chem. B* 不难的。）

然后一段，我讲到了怎么想到点子解决这个问题，和这篇文章有什么基本发现，主要讲什么。我讲到：“本文的目的就是要开发一套‘诊断工具’来判断在有机分子存在下的吸附态一氧化碳。怎么想到这个点子的呢？最近 Williams 等人用衰减全反射红外光谱研究了液-固界面。（注：这里的写作技巧就是要说清楚他们用的是“衰减全反射红外光谱”，而并不是我的“红外吸收-反射光谱”，以把自己和别人的工作区分开来。）他们的初步结果显示吸附态一氧化碳在水中比在乙醇中更容易被氧化（注：这里的写作技巧就是要说清楚他们的结果是“初步结果”，只是一篇文章的一两段话描述了某个试验，否则要是他们是“详细工作”的话，还要我这篇文章干什么？）。他们的结果很有趣（注：这里的写作技巧就是说别人的结果很有趣，夸奖几句，以显示尊重，否则落到他的手里审稿就惨了），但是他们在那篇文章研究的范围并没有扩大，该文章的含义和具体的应用也没有见报道（注：这里的写作技巧就是“however, but”，但要客气）。在本文中，我们（注：哪怕是一个人作的工作，就一个人名字的，写作的时候也必须写“我们”，而不是“我”。）发现吸附态一氧化碳在液-固界面的反应性为：水 > 乙醇 > 甲醇 > 环己烷 > 苯 ~ 四氯化碳，并且反应性和一氧化碳的起始覆盖度略微有关。基于这个规律，我们进一步设计了诊断试验，分别用四氯化碳和水作为溶剂来冲洗液-固界面来判断是否有吸附态一氧化碳。”一篇好的引言部分是我“一招命中”的绝技。我在美国写的几篇文章的引言部分决不雷同。这篇 *Journal of Colloid and Interface Science* 的具体内容我不详说了，只说说写正文当中我体会到有用的地方。

[1] 图。

很多中国人或者是外国人的图非常粗糙。比如说：边框的线条很淡，但是数据的线条很深，这就不好看。再比如，如果图不是四面都框起来的，而是只是两面框起来，就不好看。还有的人把比表面的原始图放在文章中，而不是把数据拷贝出来用画图软件重新画，以实现一篇文章所有图格式的统一。还有的人画图，一会用这个字体，一会用那个字体。我的图是用 Sigma Plot 软件画的，这个软件画出来的图比用 Origin 画出来的图精神地多。在这里的绘图技巧是：

- (1) 左边右边空多少都有讲究，如果一张图里面的数据“顶天立地”，那么并不好看；
- (2) 每张图里面都有个小标题，从中具有“自明性”，从而使读者不看文字也知道图在讲什么；
- (3) 在这些图当中，有的图是大图中套小图，有的图是左右并排放置，分为图 a 和图 b，有的是上下放置，有的是横坐标当中有“间断处理”，即当中有段数据省略了。
- (4) 虚线和箭头的运用。有的几条数据代表不同天做的“分别的试验”，而有的表示同一个试验的几个连续步骤的试验结果，这时我用了虚线的箭头表示这种连续的步骤。当左段数据和右段数据当中有“省略数据段”时，我用虚线把左段和右段连起来，显示这是同一个试验同一个步骤。

[2] 段落。

一个段落说一个意思！几乎每个段落都要有总起句！比如：“The adsorption and reaction of CO on Pt surfaces were first studied in the presence of water, and used as reference for further comparison.”“Similar adsorption and oxidation experiments were conducted using other common organic solvents.”“Two sets of solvent-flushing diagnosing experiments based on the solvent effect on CO oxidation were then performed.” 结构一定要清楚，要有章法！

[3] 关联。

文章中要有这样的句子：“类似结果见于…”，“这和某某某及其合作者的结果吻合”。这样写，一是说明自己“专业”，的确是阅读了大量文献的，因此写出来的东西旁征博引；二是显示对前人贡献的尊重和肯定；三是对审稿人暗示：不要怀疑我观测到的现象不正确，因为前人也观测到了类似的现象。我的文章中有很多这样的说法。比如说到我观测到了 2000 波数附近的一氧化碳峰，却没有看到 1850 波数附近的一氧化碳峰。审稿人也许就要问为什么。如果我自己不预先写清楚为什么，岂不是要挨扁？结果是：我写道，这个峰本来就是不明显的，文献某某也观测到类似现象。再比如我观测到用溶剂去冲洗吸附了一氧化碳的白金，发现一开始一氧化碳峰减小很慢，但突然直线下降、突然消失。为什么？很简单，有催化文献也发现类似现象，这叫诱导期。再比如，我发现当有二硫化碳存在时，一氧化碳不能在白金表面吸附。为了证明我的观测是正确的，我说我无论是增加了一氧化碳的用量，还是用更多的氢气去清洗白金，都看不到一氧化碳的吸附，事实上催化文献中说在很多催化反应中二硫化碳都使白金催化剂“中毒”。

[4] 巧妙的确证试验、对照试验、诊断试验。

本文中有许多巧妙的试验，反映了试验者扎实的学风，试验的要点在于揭示“*What will happen under otherwise experimental conditions?*”比如我刚才所说的发现当有二硫化碳存在时，一氧化碳不能在白金表面吸附。为了证明我的观测是正确的，我说我无论是增加了一氧化碳的用量，还是用更多的氢气去清洗白金，都看不到一氧化碳的吸附。另外一个试验是发现发现吸附态一氧化碳在液-固界面的反应性为：水 \succ 乙醇 \succ 甲醇 \succ 环己烷 \succ 苯 \sim 四氯化碳。因为一氧化碳在不同液-固界面的起始覆盖度不是百分之一百万全相同，所以一个问题是不同的起始覆盖度是否左右了我观测到的反应性，即：我观测到的反应性是本征的，还是收覆盖度效应引起的。为了研究这个问题，我通过调节一氧化碳气体的用量来“人为”制造出不同的起始覆盖度，再用溶剂冲洗，发现影响不大，所以反应性规律是本征的。

[5] 讨论部份。

一篇真正好的物理化学或者催化文章，试验结果部份和讨论部份应该分开写。在写试验

结果部份，里面要有“关联”、“解释”，目的是及时向审稿人和读者揭示小的东西。而“大的东西”，关系到“**What we learn here?**”的东西，都归纳到讨论部份进行讨论。讨论部份最能显示出一个人的学术功底，否则文章就只是报数据了。在本文中，我的讨论分为三个部份。第一部分讨论一氧化碳氧化的溶剂效应。在几个段落中，我首先论证为什么这是一氧化碳反应，而不是一氧化碳被溶剂“脱附”。然后说既然是一氧化碳的氧化，那么反应性本来应该和溶剂中溶解氧的浓度正向关联，但是我们发现不是如此，表现在几点。然后再提出我的观点：为什么反应性是不同的？为了继续证明我的假说，我继续作了一个“诊断试验”，然后再讨论我假说的细节。

第二部份讨论一氧化碳氧化中观测到的溶剂效应在光谱分析中的运用，提出了运用的理论依据就是我们观测到的溶剂效应。指出“有的有机物分子他们自己在一氧化碳出峰的地方也有峰，遇到这种情况，判断就困难了。”这个问题，然后说以往用水溶剂冲洗白金片，然后看看一氧化碳峰还在不在的这种诊断试验不够敏感，原因在于水的反应性太强，因此本文用四氯化碳冲洗，发现能解决这个问题。并从方法学上讨论这种方法对于原位探测液固介面研究的意义。第三部份讨论本文通过新颖的诊断工具而判断出某些化合物能够分解产生吸附态一氧化碳的意义，说不但和文献吻合，而且还延伸了本人以前文章，证明以前的预测是对的。

[6] “目的和手段”的构思。

本文其实是两篇文章合在一起写的结果：前面一半讲的是发现一氧化碳在液固界面反应有巨大溶剂效应；后面一半是将如何利用这种溶剂效应“借力使力”设计出一套“诊断工具”来确证液固界面的一氧化碳，而这些一氧化碳来自于丙酮酸己酯的分解。写文章的时候一定要注意，这里有个“陷阱”问题。如果不注意，文章的立意就大打折扣：研究丙酮酸己酯的分解应该是“手段”，是提供一个“个案研究”来证明我新颖“诊断工具”的有效性；却绝对不能说它是“终极目的”，不能说为了这个“终极目的”我费了好大力气设计了一套诊断实验，结果花了九牛二虎之力才发现自己的结论（丙酮酸己酯是能够分解的）和别人文献报道吻合。

[7] 语言。

这里面很微妙，一定要具体的培训、磨练才能领会。我从来不喜欢抄袭、模仿别人的句子，但是文章写多了，自己就能领会。比如很多中国人都喜欢用“**It can be seen from Fig. x that...**”，其实这样用很啰嗦。再比如“**, indicating CO is oxidized.**”应该改作“**, indicating that CO is oxidized.**”还有，“**We propose, based on the data that...**”应该改作“**Our experimental data lead to the proposal that...**”

这里只是介绍了我的 *Journal of Colloid and Interface Science* 文章。事实上我写文章的套路有很多种。在 *Journal of Colloid and Interface Science* 中，我把试验结果部份分为两部份，即把

两篇文章合成一篇文章。前面一半讲的是发现一氧化碳在液固界面反应有巨大溶剂效应；后面一半是将如何利用这种溶剂效应“借力使力”设计出一套“诊断工具”来确证液固界面的一氧化碳，而这些一氧化碳来自于丙酮酸己酯的分解。另外一篇文章（*Catalysis Letters*, 96 (2004) 5.）讲了不同常见有机物在白金表面的分解产生吸附态一氧化碳的难易。这篇文章的套路是按照不同有机物的种类来组织试验结果部份，分为：（1）有机酸和酯；（2）醛和酮；（3）醇和醚；（4）同位素标记诊断实验。

总之，写文章绝对是门学问。有些人很鄙视写文章，认为数据是第一性的。这不错，我也鄙视“写文章”，但是我鄙视的是“吹嘘”，即什么都和热门话题，什么 bio- sensor, nano laser, molecular electronics, nano devices 联系在一起烘托文章的“水平”，其实全是胡扯。写好文章不在于什么杂志，而在于从中能够真正地思考课题，理解文献，挖掘出自己数据的真正含义，而不是匆匆忙忙测了数据，“put whatever data we have”去“凑”成一篇文章。这样即使出了无数文章，还是学不到什么东西。在美国博导组里的时候，每篇文章，在写完了以后，来来回回都至少被他修改半年一年才能投出去。在此期间他会问我无数问题，我得“答辩”通过并补做了试验后他才能继续修改。我的 *Journal of Colloid and Interface Science* 文章，是最后我一个人完成、一个人投稿、他并没有修改的“期末考试答卷”。

Zhenmafudan 谈催化文章发表思路、感想、历程——

合集之五

最新文章-----*Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*

最新文章 “Au/MxOy/TiO₂ catalysts for CO oxidation: promotional effect of main-group, transition, and rare earth metal oxide additives” 由 *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical* 出版。 <http://dx.doi.org/10.1016/j.molcata.2007.04.007> In Press, Accepted Manuscript, Available online 8 April 2007, 实验点子的起源是这样的：我们实验室以前一个博士后发现，Au/TiO₂ 在高温烧过以后，金颗粒急剧变大，一氧化碳催化活性急剧下降。但是他用复杂的化学液相沉积方法把 TiO₂ 修饰了一层 Al₂O₃ 后，再放黄金，发现该催化剂烧不坏。该工作以两页快报形式发表于美国化学会志。我到了实验室做博后时，学究地对这篇文章提出很多思考题。首先，化学沉积法是必须的吗？化学沉积涉及到无水无氧操作、昂贵的金属有机前驱体、有害的有机溶剂。如果我能够使用简单方法实现类似催化效果，又何必走远路呢？

其次，美国化学会志文章说 Al₂O₃ 是“单层”的，但是却没有说如果是半层或者两层会怎样。

再次，Al₂O₃ 的促进效果是与众不同的吗？其他的氧化物能否达到同样效果？是不是随便找个氧化物，就能达到同样效果？

最后，Au/Al₂O₃/TiO₂ 到底稳定不稳定？美国化学会志文章说他们的催化剂“超级稳定”，

但是对“稳定性”的定义有歧义。他们的“稳定性”指“烧不坏”，而常见的稳定性定义是转化率随反应时间不变。基于以上四个问题，一开始我尝试用自发分散原理，用硝酸铝作为前驱体来促进氧化钛。我改变焙烧温度、负载量，试图以这些数据出一篇长文章。但是后来我觉得，这些数据不足以出一篇文章，分量还不够。

另外，如果换一个促进剂就出一篇文章，那没有意思。于是我接着往下做，把实验室能找到的金属硝酸盐全部拿来试一试，发现有的有很好的效果，有的没有。发现了几个好的催化剂后，老板希望我把好结果“取出来”发快报。但是我不希望做这些“哗众取宠”的事情（“哗众取宠”的事情即 *report the good without reporting the bad, making people feel very shocked about the astonishing results, but actually there is no whole picture on what's going on here*），我也不希望几个月以后在发表快报的基础上再反复炒冷饭。于是我决定大幅推进。这样的话，我测试了近 40 个催化剂，每个催化剂用两种不同的预处理温度处理了以后再测反应活性。我还测了 70 多个样品的比表面、元素分析，100 多个样品的 XRD。耗时间的还有一种叫“长寿命”实验。我选了 10 多个催化剂，每个催化剂装到反应器里面，一放就是 5 天，这样光做长寿命实验就花了两个月。当然，做长寿命实验的时候，我也没有闲着。我利用“大盒子套中盒子，中盒子套小盒子”的原理，在做长寿命实验的同时，进行合成、表征、和数据分析的工作。实验是打打停停、停停打打，因为老板经常给我安排其它点子进行测试。这样，持续了 8 个月才把文章投出去。

这里需要强调的是 8 个月当中还参差做了其它事情，否则我一年也不会出两篇第一作者的文章了。比如我一边利用反应器全自动测试催化剂，一边在合成另外一篇文章的另外的催化剂，并进行表征。如果时间算得好，白天测一个“快”的样品，傍晚装上一个“慢”的样品让仪器做过夜，这样一天就有两个样品被测试了。

这篇文章的 Introduction 部份写得章法。第一段写得很概括，体现了文献综述能力。第二段针对美国化学会志文章提出了四个追问。第三段讲了本文报道了什么。这里强调我们发现的一系列好催化剂，绝大多数都没有被别人报道过，就算在我们的最新专利当中，这些刚得来的新鲜结果也没有报道过。

实验结果部份分为几个小部份。第一部份总体描述 Au/Al₂O₃/TiO₂ 和 Au/Al₂O₃、Au/TiO₂ 相比，到底好在什么地方，给人一个总体印象。第二部份分述 Al₂O₃/TiO₂ 焙烧温度对金催化剂的影响。第三部份分述 Al₂O₃/TiO₂ 的负载量对金催化剂的影响。第四部份进一步把体系拓展到一系列主族、过渡金属、稀土氧化物对催化活性的影响。第五部份讲了催化剂失活和再生。我写得最好的地方是讨论部份。我在讨论的时候要突出的一点就是我要找到自己工作在以往文献中地位置，就是说 *put the current work in perspective*。这一点是很多文章缺乏的：不引用相关文献，引用相关文献不痛不痒，隐瞒说明相关文献的类似之处而引用相关文

献的无关之处。在我的讨论中，我要说的是，美国化学会志文章的点子，是一个偶然的发现，但其实涉及到一个重要的思想，就是使用结构助剂。在很多年以前的氨合成催化剂当中，人们就用了 Al_2O_3 作为结构助剂来稳定铁颗粒的大小。这个讨论部份，能够提现文献综述、分析问题、critical thinking、argue、点出自己工作的价值、展望下一步该怎么做、指出别人怎么从本文中得到营养以便别人把本文的思路移植到别人体系的能力。整个讨论部份如行云流水、一气呵成。

结果：文章投出去以后，一周内审稿人意见就回来了。一个审稿人说写得非常好，工作做得很好，不用修改就可以直接接收。另外一个审稿人也说工作非常完整，很多数据，建议修改几个拼写错误，小修改接收。也许有人会说“文章质量不高”，但是我要说你不能把杂志的引用引子等同于文章的质量。我需要的不是花拳绣腿，而是能真正做一些自己喜欢做的事情。追求引用引子，那是做生意人的想法，容易造成“oversell”，吹得太高，同样的东西卖更高价钱。能摆脱引用引子的束缚，带着问题设计实验进行“追问”、跟着科研兴趣走，这是种新境界。

Zhenmafudan 谈催化文章发表思路、感想、历程——

合集之六

新文章-----Catalysis Letters

文章“Rational design of gold catalysts with enhanced thermal stability: post modification of Au/TiO_2 by amorphous SiO_2 decoration”, H.G. Zhu, Z. Ma, S.H. Overbury, S. Dai*, 被 Catalysis Letters 发表了。本人是第二作者。很欣喜地看到：这是最近我写得比较出色的又一篇文章。
<http://www.springerlink.com/content/g81727p87611622r/fulltext.pdf>

本文讲的是：金催化很热门，但是 90% 的金催化文章把黄金放在纯净的 TiO_2 上，却没有有人在已经合成好的、高度活泼的 Au/TiO_2 上再“愚蠢地”盖上一层惰性的 SiO_2 ，因为人们认为 $\text{Au}-\text{SiO}_2$ 界面并不活泼。但是本文反其道而行之，在高度活泼的 Au/TiO_2 上再“愚蠢地”盖上一层惰性的 SiO_2 ，发现这样做，金催化剂烧不坏。

写作前，我当然想清楚准备投什么杂志，然后再按照这个杂志的“思路”去写。而投什么杂志取决于工作的风格和数据量，以及重要性。因为这个是个初步的工作，表征不够充分，但是它能说明一个有趣的故事，所以我强烈建议老板投 Catalysis Letters。Catalysis Letters 的风格是发表中等长度、能说明一个有趣故事、有一定新颖性，但是不一定十分完整的工作。

(Applied Catalysis A 的风格是“万金油”，就是说同样一篇文章当中，做了催化反应、比表

面、XRD, UV-Vis, XPS, TEM, IR..., 面面俱到, 然后说这些表征和催化结果是吻合的, 这样的文章才能发 *Applied Catalysis A*, 尤其是最好要有电子显微镜。

Journal of Molecular Catalysis A 的要求没有那么多高, 如果只是做了无数动力学曲线, 加上简单表征, 没有电子显微镜, 也许能勉强投中这个杂志。)

这篇文章的引言部分第一段我采用了一种新的套路: 我提出了一个哲学观点, 然后举出具体的现象。这个写作风格犹如徐克拍的《蜀山传》。开场白时, 一个画外音说娓娓道来天地人间、正义邪恶的道理, 然后笔锋一转, 说到具体的中国某朝某代某地的故事。在《无间道》中, 一开始也是讲宗教中“无间道”的哲理, 然后笔锋一转, 说到具体的故事。在这篇文章中, 我说道: “现代催化研究的驱动力之一是理性合成新的催化材料。在理性设计中, 人们首先搞清楚所要实现的功能, 然后根据这个需要的功能去反向思维合成有用的催化剂(指出哲学问题)。在金催化当中, 有两个功能很重要, 一个是催化剂活性, 另外一个热稳定性(指出具体的问题)。人们知道 Au/SiO₂ 通常不活泼(活性的问题), 人们也知道 Au/TiO₂ 的热稳定性不高(热稳定性的问题)。这后面一个情况会影响 Au/TiO₂ 的实际使用。

接下两段分述这两个问题的现状和对策, 采取“分述”的方法。大体上, 第二段我说根据 Au/SiO₂ 通常不活泼的问题, 我们小组采取了什么方法使它活泼。同时我又公正地给别人 credit, 指出别人对这个问题作出什么尝试。第三段我说根据 Au/TiO₂ 的热稳定性不高的问题, 我们小组做了什么尝试, 别人又作了什么尝试。

第四段说的是本文报道一种在 Au/TiO₂ 上后续盖 SiO₂ 的方法, 这种方法以前从来没有报道过。这个理性合成的依据在于 Au/TiO₂ 能够提供高活性, 而盖上去的 SiO₂ 能够提高热稳定性。

写结果和讨论部份的时候, 我还采用一种“讲故事”的、有逻辑性的套路。在写文章写到一半时, 针对已有结果设问, 然后报道进一步试验进行问题解答。比如我说道 SiO₂/Au/TiO₂ 的 XRD 图谱中根本看不到氧化硅的峰, 我就说这可能有两种可能性: 一种是 SiO₂ 是无定型的, 另外一种可能性是 SiO₂ 根本就没有“安装”上去! 为了证明是哪种可能性, 我们做了 EDX, 定性地证明 SiO₂ 是在的。我们还分析了 EDX 的峰, 发现硅钛比是多少多少, 这就否定了氧化硅根本没有“安装”上去的可能性。

这篇文章的结论和讨论部份分为几个部份:

3.1. Au/TiO₂ 的活性和热稳定性 (反面教材)

3.2. SiO₂/Au/TiO₂ 的活性和热稳定性 (正面教材)

- 3.3. 用其它硅源制备 $\text{SiO}_2/\text{Au}/\text{TiO}_2$ 的活性和热稳定性（看一看这种方法的通用性）
- 3.4. 含时稳定性和 $\text{SiO}_2/\text{Au}/\text{TiO}_2$ 的再生
- 3.5. 对照试验： $\text{SiO}_2/\text{Au}/\text{TiO}_2$ 和 $\text{Au}/\text{SiO}_2/\text{TiO}_2$ 效果的对比
- 3.6. 结合文献进行讨论，看看本工作处在什么位置，并展望该方法的局限性，指出下一步可以怎么做我喜欢这篇文章，除了有我名字在上面，主要原因在于这是篇值得一读的好文章。它逻辑性强、条理清楚，有一定的创新性。结果也还可以。文章结束的时候我还特别指出日本本田汽车公司最近报道了类似方法，他们用氧化硅盖在 Pt/沸石上，发现该催化剂 1000°C 都烧不坏，所以本文和本田汽车公司的方法有异曲同工之妙。我写文章的时候并没有隐瞒这个文献，相反，我特别指出，以激发读者的兴趣，使读者想到这种方法有商业前途。

Zhenmafudan 谈催化文章发表思路、感想、历程—— 合集之七

文章写作之体会——Surface Science Reports

综述文章见：<http://dx.doi.org/10.1016/j.surfrep.2006.03.001>

最近，我历时七个月不做任何实验、专心写就的综述《固体表面的有机化学》在 Surface Science Reports（引用因子 21.35）上发表了。<http://dx.doi.org/10.1016/j.surfrep.2006.03.001> 很想写文“回味”一下写这篇文章的奥妙。

1. “陷阱”一

写综述有个传统的套路，那就是说“19xx 年，某某人研究了什么体系，他们发现什么；20xx 年，某某人研究了什么体系，他们发现什么。”但是，这种套路适合于写引用文献 30 篇的小综述，却不适合这篇长综述。如果这么写的话，那么这篇文章就会出现 1286 次“19xx 年，某某人研究了什么体系”。我的策略是：整篇综述在 99.5% 的情况下不要出现“人名”。为什么这样？有时候看到别人的综述有个“陷阱”：别人写到：“现代催化在某某某、某某某、某某某的贡献下，得到很大进展。”但是这里的“陷阱”就是现代催化事实上并非这几个人创立，所以作者“挂一漏万”了。没有被列在名单上的人会因此而反感。反感的不仅仅是自己没有列上去，而且还是比自己无名的人都却被列上去了，这显示出作者的无知。因此，本文使用了“中性”的方法：只引用文献，不指名道姓。

2. “陷阱”二

有的人说写综述要“评论多于描述”，说认为应该这么写：“某某做了什么工作，但是他本来还应该这么做实验，可惜，他并没有这么做实验，这就是这篇文章的弊端！”但是，这么写绝对是个“陷阱”！首先，要知道你是谁；其次，要知道别人没有这么做并不代表别人 stupid，

别人也有原因的，也许没有这个实验条件，也许做实验的人早就毕业了；最重要的是如果这么评论的话，就成了“Chemical Abstract”式的摘要集再加上没有人看的个人评论了，非常distracting；最后，大多数读者希望通过阅读综述获取知识。

3. 分类法

一个重要的方法是“分类法”，即根据文章的标题大刀阔斧地把“固体表面的有机化学”中的固体分为金属单晶、金属氧化物、合金、第四族半导体等几类，以这几类作为文章的“主体”。然后在“主体”的前面加上引言部分；后面加上讨论部分。因此，在打印了近 2500 篇文献下来以后，我把这些文献分类为几个大块。下一步是分类的细化，即把一个大块分为几个小专题，每看完一篇文献就把这篇文献归类到标注为“某某小专题”的文件袋里面。比如，在写金属表面有机化学这个大板块的时候，我把这个板块分为碳-氢活化、碳-卤活化、卡宾插入、偶联、氧插入等几个小专题，“各个击破”。一篇文章也许可以分给几个不同的小专题，凭什么分配给某个特定的小专题呢？看文章要看其中的“卖点”：在某作者 Solymosi 的很多文章中，他们研究了碘代烷烃在钯表面的反应，千篇一律地发现这些吸附的烷基加氢产生气态烷烃、脱氢生成更不饱和的碳氢吸附质，这些都不是“卖点”，因此对此不作介绍，不把这些文章归类到“加氢、脱氢”里面去。为什么呢？因为“狗咬人不是新闻，只有人咬狗才是新闻”，即不做实验也能预测到的结果就不是卖点。他们文章的“卖点”是发现烷基在金属表面产生偶联产物，即碳二变为碳四；他们还发现烷基和吸附氧反应产生含氧的有机物，比如醛。这些就是他们文章的“卖点”，虽然占他们文章的篇幅很小，但是这些文章应该归到“偶联”和“氧插入”小专题里面去。

4. 小专题的结构

我文章的小专题“3.5.1. 卡宾和烯烃插入”、“3.5.2. 氧和羰基插入”都写得很妙。里面写综述的表现方法就象高中历史老师说的“拎一拎”一样。“拎”什么呢？

- (1) 该反应早期被发现的历史线索；
- (2) 该反应体现在什么有机物分子，在什么金属上反应；
- (3) 该反应的规律在于什么地方？如果反应物分子结构变了，则怎么影响反应性？如果金属变了，则怎么影响？过渡态是怎样的？
- (4) 有没有什么谱学或者同位素标记证据证明反应机理？带着这些问题看文献，能够达到“力透纸背”的功效呢！

5. 图

这里用图非常有讲究。(1) 图的分布讲究均衡。一个小专题一般用零到一张图，最多用两张图，绝不能这个小专题用一张图、那个小专题用十张图。(2) 图的特性讲究均衡。有的图是仪器示意图，有的是真实的仪器照片，有的是显示反应机理的路线图，有的是关键的原始光

谱数据来证实反应机理的，这几种图的分布要均匀，交叉分布，才能百看不厌。(3) 写综述用图要漂亮、简单，一张图里面三五条线就可以了，一看就知道怎么回事，不要找那种 20 条线的图。

6. 从写综述中锻炼或者说体现出的能力

- (1) 查阅文献的能力；
- (2) 分类整理的能力，包括用 Endnote 软件整理文献的能力；
- (3) 理解力（分析能力）；
- (4) 在写作中运用历史的观点，运用归类、比较、对比、关联、类比等方法；
- (5) 锻炼和出版社联系，接洽使用图表的版权事宜。

Zhenmafudan 谈催化文章发表思路、感想、历程——

合集之八

最新催化文章-----Applied Catalysis A: General

<http://dx.doi.org/10.1016/j.apcata.2007.04.004> In Press, Accepted Manuscript, Available online 16 April 2007

文章 Low-temperature CO oxidation on Au/fumed SiO₂-based catalysts prepared from Au(en)2Cl₃ precursor (H.G. Zhu, Z. Ma, J.C. Clark, Z.W. Pan, S.H. Overbury, S. Dai*, Applied Catalysis A: General, 2007) publish 了。I'm the second author of that paper. 现就写作部份和文章的骨架作一介绍。

<http://dx.doi.org/10.1016/j.apcata.2007.04.004>

本文的背景：金催化成为当今催化热点之一。90%的金催化文章使用的催化剂是 Au/TiO₂，但是很少有人使用 Au/SiO₂。即使有人合成出 Au/SiO₂，其催化活性往往很差，因此人们广泛认为 SiO₂ 不是负载黄金的好载体。但是本文反其道而行之，说 SiO₂ 是负载黄金的好载体。

这篇文章的 Introduction 分为四段，层次分明、逻辑严密、过渡自然、旁征博引、有哲学色彩。

第一段从一个宽泛的金催化的概念引出本文所要讨论的 Au/SiO₂ 话题：当今世界，纳米金催化成了热门课题，很多催化剂都被报道了。传统的金催化剂制备方法包括什么什么，常用

的载体包括什么什么。在很多制备方法和载体的组合当中，沉积-沉淀法和氧化钛的组合产生最流行的 Au/TiO₂ 催化剂。但是，虽然 SiO₂ 是种常见的工业催化剂的载体，人们一般认为 SiO₂ 不适合负载黄金。的确，很多文献都说 Au/SiO₂ 在一氧化碳氧化反应的活性很低。

第二段分析为什么很多文献说 Au/SiO₂ 是“失败者”。原因之一是 TiO₂ 载体可以被部分还原，因此能活化氧气。而 SiO₂ 不能被还原，因此不能活化氧气；原因之二是金和 SiO₂ 的相互作用弱，因此金颗粒一旦生成，就团聚；原因之三是：从哲学上讲，用传统方法制备出来 Au/SiO₂ 并发现它是“失败者”，这件事情不能类推出所有的 Au/SiO₂ 都是“失败者”。是否有可能传统制备方法掩盖了 SiO₂ 载体的真正的光芒？（注：这有点象文献小综述，非常 critical 地用自己的语言分析问题的所在，归纳出几点别人综述里没有归纳过的东西。）

第三段介绍文献中宣称 Au/SiO₂ 不是“失败者”的“反例”。说到别人选用其它金前驱体、其它制备方法，发现 Au/SiO₂ 的活性很高。（注：这里用非常洗练的语言介绍别人的几个例子。每一个例子 1-2 句话，有点象文献小综述。这个做法非常必要，叫做 *place the current research in proper context*, 或者 *set the current finding in perspective*, 即：在前人成果的基础上来讨论自己的工作。）然后，说到我们最近用 Au(en)₂Cl₃ 作为前驱体，把黄金负载在中孔氧化硅上，发现很活泼，文章已经发表在 *J. Phys. Chem. B* 上（这里的写作手法是如实说清楚我们已经用了类似方法把黄金放在中孔氧化硅上，而本文用的不是中孔，而是无定型的氧化硅）。与此同时，别人用同样的方法把黄金放在某种无定型氧化硅上，他们对样品做了详细表征，但是没有报道催化活性（这里的写作手法是既带着尊重的语气客观描述别人做了什么，又指出别人工作和自己本文的区别）。

第四段说的是：

- (1) 为什么本文研究是值得报道的；
- (2) 本文要报道什么东西；
- (3) 本文主要得到什么结论；
- (4) 本文有什么意义？这一段，三句话说了四层意思，非常概括。

以下，撇开实验部分不说，我先介绍“实验结果”部分。这里，做实验和写作表达的妙出就在于不但有原创性（因为以往人们对于 Au/SiO₂ 的经验很少），而且还能够给出全景，告诉人们在什么条件下实验能够做出来，而在什么条件下却做不出来。这对别人开展后续研究或者重复实验都很有帮助，也能体现一种严谨的学风。

3.1. General consideration: synthesis in basic media

这部分简要说明只有在一定的碱性条件下，才能实现催化活性；而在酸性合成条件下，没有催化活性。（这就是催化实验的奥妙，结果有“差距”，才会“有趣”。否则 10 个数据点全部

类似，这就只是在误差范围内了。)

3.2. Effect of pretreatment: reduction and calcination

这部分说的是预处理的重要性。如果把合成好的催化剂拿来就做反应，没有活性。一定要把残余的有机物烧掉以后，才有活性。(这也很有趣，体现了一种“魔术”哲学：很多人发现金催化剂没有活性，因为很多人把合成出来的、含有大量有机物的催化剂“拿来就做”，那么当然没有活性，虽然金颗粒的大小是“最佳”的。)这里面，除了催化实验外，还有 TPR/TPO 和 TG/DTA 旁证实验。这里面还有一个画龙点睛的“诊断实验”，这个实验是第一作者做的：他为了证明一定要把残余的有机物烧掉以后，才有活性，他先把有机物烧掉，发现活性高。然后他把这个高活性的催化剂放在有机胺的气体里面熏过夜，发现催化剂活性就没了，这证实了他的猜测。

3.3. Effect of gold loading

介绍了金含量对催化活性的影响。在这里，我注意运用了一种写作手法：就是要合理考虑究竟先报催化结果、再报表征结果(如 3.2.)，还是先报表征结果、再报催化结果(如 3.3.)? 在同一篇文章的不同小部分里，我使用的顺序不一定一样，但是确是经过思考了的。在 3.2. 中，我先报催化结果、再报表征结果，那么这个“表征结果”部分的目的就是为了解释前面的“催化结果”部分，是提供个说法的。但是，如果后面的“表征结果”无法给前面的“催化结果”提供说法，那么次序就要对调了。比如在 3.3. 中，我先罗列了不同金含量的催化剂的 XRD 数据，然后列出一个典型样品的电子显微镜照片，最后再列催化结果随着金含量变化而变化的数据。这样的话，就非常自然，审稿人看了就会很舒服：前面是介绍催化剂的物理化学性质，后面介绍具体催化性能。反之，如果先报道催化结果随着金含量变化而变化的数据，然后再拿出一张(而不是十张不同催化剂的)电子显微镜照片，那么这张电子显微镜照片和催化活性变化规律有什么关系呢?

3.4. Effect of post treatment in acidic or basic media

说的是把催化剂丢到碱性溶液中、酸性气体中、水中，再捞起来，看看催化活性有什么改变。这是一组“兴趣实验”，不曾有人这么做过。

3.5. Deactivation, storage, and regeneration

讲的是催化剂的失活、储存和再生。没有烧过的催化剂、放很长时间都不会坏。一旦烧过了，它是有活性的；但是在空气里放时间长了，就没有活性。失活的催化剂可以通过再焙烧的方法使活性复原。

3.6. Modification of Au/SiO₂ by surface coating of MO_x

讲的是加如不同金属氧化物对催化活性的影响，也是“兴趣题”。虽然效果不十分明显，规律不十分清楚，但是没有功劳也有苦劳嘛。这篇文章的讨论部分文笔非常优美，能够体现作者看了、分析了、引用了大量文献，找出自己实验和文献结果的异同。能够说出：和文献已有的水平相比，我们的工作处在什么位置。对催化文章的一个误解是：只要结果好、活性高，文章就有价值。其实这只是低层次的。一个更高层次的是在文章里面分析、释惑、提出如果别人要进一步在我们文章的基础上开展实验，可以怎么做。能够在文章的讨论部分把这些事情说清楚，这就能凸现学术功力了。针对这篇文章的讨论部分来说，这里面讨论了很多事情。其中有一件事情是：Au/SiO₂ 催化剂在氢气里面还原了以后，金颗粒是在“最佳值”范围内的，但是却没有活性。要使它有活性，必须在高温氧气里烧去有机物。这件事情看起来和文献说法矛盾，因为文献说 3-5 纳米的金颗粒活性最高。通过分析文献，我认为文献中说 3-5 纳米的金颗粒活性最高，那是有“陷阱”的。一个是“充分条件”和“必要条件”的关系。另外一个就是文献说法有一个假设前提：那就是把黄金放在 TiO₂ 上，没有其它干扰条件（如杂质）的影响。当有其它条件干扰时，即使出来的黄金颗粒是 3-5 纳米，还是没有活性的。为了证明我的推断是正确的，我旁征博引了很多文献，他们发现合成出来的催化剂没有活性，只有把有机物烧掉以后才有活性。

为什么适合 Applied Catalysis A?

投稿 Applied Catalysis A 是我提的建议，老板做的决定。投稿后审稿人只用两个星期就给答复了，除了高度评价以外，只要小修改就可以发表。这篇文章适合 Applied Catalysis A，在于它的实验风格和写作风格。现在有些文章的套路非常老套。好比说报道 Ti-MCM-41，有的人合成了两三个样品，然后报道 XRD、BET、UV-Vis，最后匆匆列出一张催化活性表。结果是不做实验也知道的那种：钛掺杂到 MCM-41 中了，加钛比不加钛的效果好。而我们的这篇文章，使用的就不是这个套路。我们变换的不是表征仪器，而是实验参数。即：结果部份的每一个小部分的标题不是什么 XRD、BET、UV-Vis，而是实验参数的影响，如焙烧、金含量、失活与再生等。文章的核心是催化，然后表征只是有针对性的、为了说明具体问题而进行的表征，而并不是为了表征

而表征。这样的话，采取的是一种“透彻”的实验方法，而不是做两个星期就出篇文章、三个催化剂也能出篇文章。

Zhenmafudan 谈催化文章发表思路、感想、历程——

合集之九

记一次投稿过程--J Colloid Interface Sci

本人文章终于发表了：<http://dx.doi.org/10.1016/j.jcis.2006.09.005> ScienceDirect TOP25 Hottest Articles in Journal of Colloid and Interface Science Solvent Effect on CO Oxidation as a Novel Diagnosing Tool to Pin Down Low-Coverage CO at the Liquid-Solid Interface: an In Situ Infrared Study

Z. Ma*, Journal of Colloid and Interface Science 304 (2006) 419-430.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jcis.2006.09.005>

记得投这篇文章的时候，我连博士学位都没有，只是一个五年级博士生。2006年2月18日投稿，2月20日收到信说编辑已经分配好了。等了两个月后，天天上网去查询审稿意见回来了么。等到第四个月，实在等不住了，发了封信去问了一下。杂志的“经理”说还在审稿人手里，她/他这就去催。又等了两个月，一共半年过去了，又去信催了一下。杂志“经理”说他/这就把我的信转发给编辑看。（这才知道原来经理的任务就是等审稿人意见全部齐全后才把意见给编辑。现在我催了，经理就把不齐全的审稿人意见----一封审稿意见----转发给编辑。）过了两三天收到信件，说编辑的“临时决定”已经有了：修改。因为审稿人的意见只有一份，所以根据这个审稿人的意见修改。如果在修改期间收到其他审稿人的意见，他们也会通知我。于是赶快修改，防止夜长梦多。过了几天，编辑看了稿件，立即接受。然后，编辑找我当审稿人已有两回。文章修改接受后，过了两三天就登在网上，过了半个多月得到清样，再过了两个月才终于在2006年最后一期发表。

文章背后的故事-----Journal of Colloid and Interface Science

=====
故事的正文

我的第 n 篇研究论文第一作者的文章也是我写的。这篇文章故事很多。当时老板老是催数据，也不给具体的实验点子。于是我就自己想点子去做，结果花了四个月很有斩获，不但实验做出了，还把结果整理成两篇文章。但是问题是：你要懂这里的“游戏规则”，你做老板要你做的实验，哪怕出了废数据，老板都很满意，把废数据整理成文章发表。而你做你自己要做的试验，哪怕出了宝数据，老板都不会表现出很开心。这就是“面子”问题。我把两篇文章叫给老板后，老板说希望我做他给我的点子，威胁说只有我做他给我的点子，他才给我改文章，否则就把文章束之高阁。而我的理论就是：你不把旧的电视机卖掉，我就不生产新的电视机。

最后，我等了一年，什么也没有等到，我给他发了一封信说：你不修改文章，难道要我当通讯联系人吗？老板说他现在很忙没有时间改文章，等我毕业了以后欢迎把这里的文章发表，

自己去当通讯联系人。于是我想想，还是等我什么时候毕业了以后把两篇文章合在一起作为一篇文章发表。

=====

故事的下文：在经过老板同意后，终于以独立作者发表了该文章：

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jcis.2006.09.005>

更多精彩内容请访问小木虫 www.emuch.net/bbs