

---

# 大连化物所发现单原子催化剂中经典金属-载体强相互作用

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9877.html>

*本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！*

近日，中国科学院大连化学物理研究所催化与新材料研究室研究员乔波涛和中科院院士张涛团队在单原子金属-载体强相互作用研究方面取得新进展，首次发现Pt单原子能够与TiO<sub>2</sub>载体间发生经典金属-载体强相互作用（Strong Metal-Support Interaction, SMSI），但其所需发生温度较Pt NPs更高，且Pt单原子失去CO吸附能力的原因与Pt NPs不同，不是载体的物理覆盖，而是配位饱和。

1978

年，Taus

ter等发现可还原

性载体负载的铂族金属在高温还

原后会失去对小分子（CO、H<sub>2</sub>

）的吸附能力，并命名为SMSI效应。SMSI对催化剂的活性、选择性和稳定性有显著的影响，从而引发了广泛关注和深入研究。前期研究中，乔波涛和张涛团队与王军虎团队发现了金和铂族金属纳米催化剂的多种SMSI效应（J. Am. Chem. Soc., 2016, 138, 56；Angew. Chem. Int. Ed., 2016, 55, 10606；Sci. Adv., 2017, 3, e1700231；Chem. Sci., 2018, 9, 6679）。单原子催化剂中，单原子作为活性中心，受金属载体相互作用影响理应比负载纳米催化剂更大，然而单原子催化剂上能否发生经典的SMSI效应迄今未知。

本工作中，研究团队通过改良的光化学

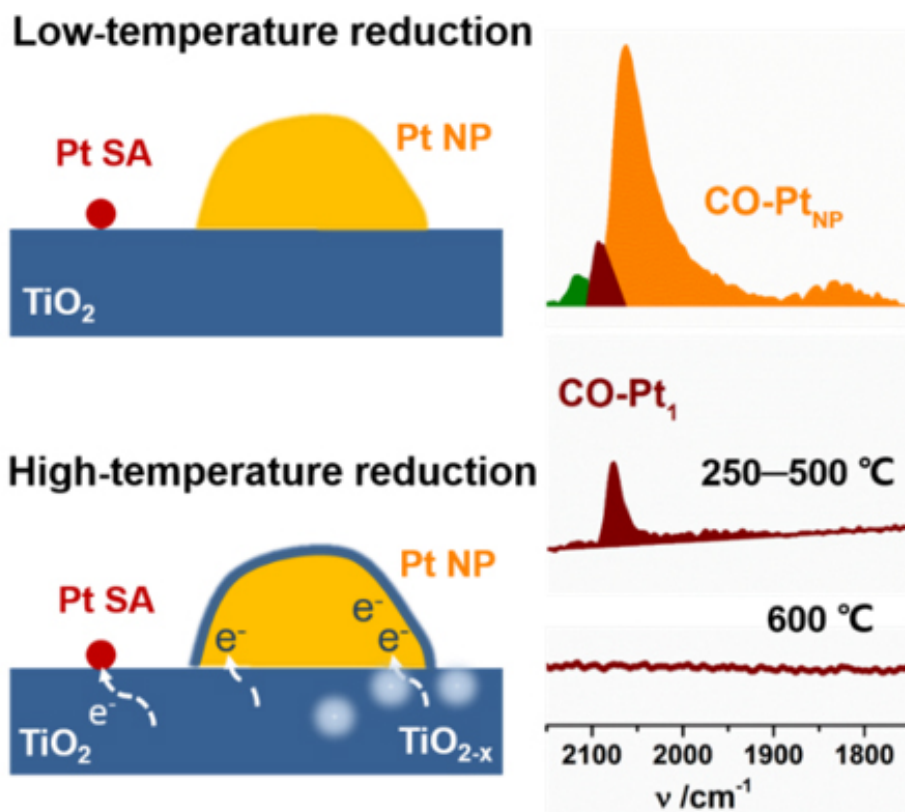
方法制备了Pt/TiO<sub>2</sub>催化剂（其中Pt单原子和NPs共存），在相同还原条件下，NPs在250

时即失去CO吸附能力，而单原子铂物种直到还原温度为600 时才失去CO吸附能力，经氧化处理后，CO吸附能力可以恢复。LEIS检测发生SMSI前后表面Pt原子，结果表明，高温还原后，表面Pt单原子既没有嵌入载体中，也没有被包裹。理论计算表明，Pt单原子失去CO吸附能力的原因是配位饱和（18电子规则），而非物理覆盖。基于这一新发现，以3-硝基苯乙烯加氢为探针反应，通过还原处理选择性包裹Pt

NPs，结果证明该反应中单原子为主要活性中心，纳米粒子的贡献很少。

本研究首次发现单原子催化剂体系可以发生经典SMSI效应，并揭示其与纳米粒子SMSI的不同，不仅有助于加深对SMSI效应的了解和认识，并且为研究催化活性中心和调控催化性能提供了新方法。

研究成果发表于《德国应用化学》(Angew. Chem. Int. Ed.)，并被选为热点文章(hot paper)。上述研究工作得到国家自然科学基金项目、国家重点研发计划“纳米科技”重点专项、中科院战略性先导科技专项B“能源化学转化的本质与调控”、洁净能源创新研究院合作基金项目和辽宁省兴辽英才计划项目等资助。



大连化物所发现单原子催化剂中经典金属-载体强相互作用

研究团队单位：大连化学物理研究所

更多科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发