

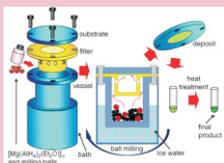


## 潘洪革教授课题组最新研究成果在《Nature Communications》上发表

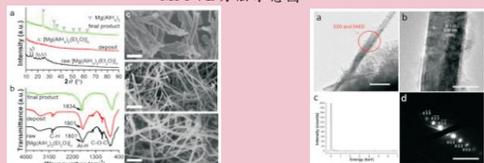
近日,浙江大学硅材料国家重点实验室潘洪革教授和刘永锋教授指导的博士生庞越鹏在金属配位氢化物无负载纳米化上取得重要进展,相关成果在国际著名学术期刊Nature Communications上发表。

以金属铝氢化物( $M(\text{AlH}_4)_x$ )和硼氢化物( $M(\text{BH}_4)_x$ )为代表的金属配位氢化物,理论氢含量高达5.8~19.6wt%,是近年来储氢材料领域的研究热点。纳米尺寸效应是改善金属氢化物脱/加热力学和动力学的有效途径之一。但由于配位氢化物高的还原性、低的热力学稳定性和复杂的成分,无负载直接合成具有特定形貌的配位氢化物纳米结构非常困难,国际上尚未有报道。

针对上述问题,浙江大学材料系金属所、硅材料国家重点实验室、浙江省电池新材料与应用技术研究重点实验室潘洪革教授课题组与华南理工大学材料学院朱敏教授课题组合作,利用金属配位氢化物较易形成一维链状有机加合物的特性,创新性地提出采用机械力驱动的物理气相沉积(MFPVD)的方法,成功制备出无负载、直径20-40nm的 $\text{Mg}(\text{AlH}_4)_2$ 纳米棒和宽度10-40nm的 $\text{LiBH}_4$ 纳米带,显著降低了材料的放氢温度,提高了放氢可逆性。更为重要的是,材料在可逆脱/加氢5个循环的过程中,特殊形貌的纳米结构保持良好。这一研究成果为复杂金属配位氢化物的无负载直接纳米化研究提供了新思路。



MFPVD方法示意图

 $\text{Mg}(\text{AlH}_4)_2$ 纳米棒的XRD、FTIR和SEM  $\text{LiBH}_4$ 纳米带的TEM、EDS和HRTEM

上述成果于2014年3月24日在线发表于Nature子刊《自然—通讯》(A mechanical-force-driven physical vapour deposition approach to fabricating complex hydride nanostructures, Nature Communications, DOI: 10.1038/ncomms4519), 论文通讯作者为浙江大学刘永锋教授和潘洪革教授,第一作者为浙江大学材料系博士生庞越鹏。上述研究工作得到了国家科技部、国家杰出青年基金、国家优秀青年基金、教育部创新团队和中央高校基本科研业务费等的资助。



## 严密教授团队领衔的项目获“2013年中国稀土十大科技新闻”之首

由中国稀土信息中心和全国稀土信息网主办,中国稀土学会信息专业委员会、中国稀土学会技术经济专业委员会、北方稀土行业生产力促进中心和《稀土信息》、《稀土》、《稀土市场》、《China Rare Earth Information》、“中国稀土”网站等媒体协办的评选“2013年中国稀土十大科技新闻”日前揭晓。浙江大学严密教授团队领衔的“钕铁硼晶界组织重构及低成本高性能磁体生产关键技术”获“2013年中国稀土十大科技新闻”之首。此次入选的稀土十大科技新闻是从2013年各主流媒体报道的、在全国范围内发生的150余件候选的稀土科技新闻中经投票选出的。

“钕铁硼晶界组织重构及低成本高性能磁体生产关键技术”简介:

浙江大学硅材料国家重点实验室严密、罗伟、马天宇及浙江英洛华磁业有限公司樊熊飞,宁波科宁达工业有限公司姚宇良等合作完成的“钕铁硼晶界组织重构及低成本高性能磁体生产关键技术”获2013年度国家技术发明二等奖。

项目授权发明专利18项,授权实用新型专利3项,申请PCT发明专利2项,出版著作1部,发表论文数十篇,成果整体达到国际先进水平,部分达到国际领先水平。

## 一维纳米半导体材料的可控生长及其机理 国家自然科学二等奖—杨德仁等



所谓“纳米”是一米的十亿分之一,在1991年被发现的纳米碳管,它的质量是相同体积钢的六分之一,强度却是钢的100倍。随着纳米碳管的发现,一维纳米半导体材料在信息、能源等领域的重大应用前景引起了广泛关注。

从2000年起,杨德仁团队就开始了以硅为核心的纳米半导体材料的研究。经过十余年的研究,团队在国际上首先制备出了纳米硅管和纳米硒管。

相比于纳米碳管,纳米硅管不易形成。因为在物理属性上,以石墨形式存在的碳呈现层状结构,在一定条件下可自发形成管状结构;而硅晶体呈现出金刚石结构,是非层状的,难以自发成管。因此,把非层状结构的硅材料制备成纳米管一直是一个国际难题。

团队发展出半封闭金属环催化的方法,在国际上首次制备出纳米硅管。同时,团队提出了超声波诱导自组装新策略,创造性地运用水热和声化学相结合的方法,克服了硒为非层状结构而不易形成纳米管的障碍,在国际上首次制备出纳米硒管。

除了首创两种元素半导体的纳米管的制备方法,杨德仁团队还提出了新的制备氧化物和硫化物一维纳米半导体材料的普适方法及其机理。

## 钕铁硼晶界组织重构及低成本高性能磁体生产关键技术 国家技术发明二等奖—严密等



无论是你口袋里的手机、电脑中的磁盘,还是磁悬浮列车、飞机的导航系统、医院里的核磁共振仪,都离不开一种能发挥优异磁性的神奇的材料。它就是有“磁王”之称的钕铁硼,在材料的帝国里赫赫有名。钕铁硼自1983年发明以来,经过三十年的发展,性能得到了很大改善,磁能密度已经接近它的理论极限了,然而还存在着抗腐蚀性性能差、矫顽力低、重稀土用量大的问题,严重限制了它的应用发展。

浙江大学严密教授领导的磁性材料创新团队,原创性提出了晶界组织重构的技术思路,设计与合成新晶界相,取代传统生产工艺中自然形成的晶界富钕相,研发具有不同性能特点的新晶界相钕铁硼新材料;突破了新晶界相成分设计、基于新晶界相的合金烧结和热处理等关键技术,分别研发了高本征抗蚀性钕铁硼新材料和低重稀土高矫顽力钕铁硼新材料及其生产技术,与合作企业共同创新和集成速凝甩带—氢爆—气流磨—磁场压力成型—节能烧结—后处理生产工艺的关键技术和装备,突破了低成本高性能钕铁硼核心生产技术,建立了高品质、高一致性烧结钕铁硼节能生产的成套技术。研发的新材料分别具有不同的性能特点,抗蚀性大幅提高,韧性明显改善,节约宝贵的稀土资源,大幅降低生产成本,打破了日美对高端稀土永磁市场的垄断。