

第三届

岛津杯浙江大学 材料微结构探索大赛

入围决赛作品集

2012



岛津（香港）有限公司
浙江大学材料科学与工程学系

第三届岛津杯浙江大学材料微结构探索大赛入围决赛作品

一·纳花开了

编号	负责人	年级	院系	导师	类别	作品名称
1	郭艳敏	博二	材料系	朱丽萍	个人	天竺牡丹—NiO 纳米花团
2	黄宏文	博二	材料系	叶志镇	个人	夏日清荷—氧化铜单晶纳米结构
3	李鲲	研二	材料系	陈湘明	集体	紫雾霜花—SrLaAlO ₄ 微波介电陶瓷
4	毛祎胤	博一	材料系	彭新生	个人	美神的化身—MOFs 前驱体产物
5	唐阳洋	研二	材料系	涂江平	个人	斗艳—电沉积钴纳米多孔薄膜
6	俞迎霞	研二	材料系	涂江平	个人	拒霜木芙蓉—层片状 Co ₃ O ₄ 负极材料
7	赵明岗	博一	材料系	黄靖云	个人	梅花香自苦寒来—ZnO 纳米纤维
8	厉王秋	大三	高分子系	陈红征	个人	热带雨林灌木丛—CdS 可见光催化处理有机污染物

二·诗意纳米

编号	负责人	年级	院系	导师	类别	作品名称
9	葛雯	研二	材料系	吕斌	个人	化蝶—石墨烯片
10	李亚光	研二	材料系	朱丽萍	个人	万紫千红总是春—Co ₃ O ₄ 纳米结构
11	施少君	博二	材料系	涂江平	个人	“绝处逢生”—三元锂离子电池正极材料
12	赵冉	博一	材料系	朱丽萍	个人	万壑流川—ZnO 纳米线二次生长
13	周鼎	大三	材料系	吕建国	个人	春色满园关不住—ZnO 纳米棒
14	孙丽娜	研二	高分子系	彭懋	集体	火凤凰—阻燃剂燃烧后残炭形貌
15	王彬彬	大四	高分子系	计剑	集体	落红·香如故—星形金纳米透射电镜图
16	马耀光	博三	光电系	童利民	个人	寻爱千年 Miracles at nanoscale—ZnSe 纳米带
17	杨宗银	研三	光电系	童利民	个人	彩虹—全彩荧光纳米线
18	张月	大三	化工系	王文俊	个人	灯火阑珊处—两亲嵌段共聚物水溶液胶束

三·海纳百川

编号	负责人	年级	院系	导师	类别	作品名称
19	高锦秀	研二	材料系	王智宇	个人	海底世界—低温泡沫玻璃
20	孔丹	研一	材料系	张溪文	个人	梦的彼岸—Cu 修饰 TiO ₂ 纳米棒薄膜
21	路宜	博三	材料系	涂江平	个人	薪火相传, 光耀中华—磷化镍锂离子电池负极材料
22	周宁	研二	材料系	李东升	个人	沉沉海底生珊瑚—花状银结构
23	祝炬焯	大三	材料系	皮孝东	集体	探索溶洞—硅纳米晶体薄膜
24	丁宏亮	研二	高分子系	沈烈	个人	干裂大地—苯并噁嗪/科琴黑超疏水导电涂层
25	郭宏磊	研三	高分子系	彭懋	个人	潺潺溪水石涧流—Graphene/PTFE 复合材料
26	王攀	博四	光电系	童利民	个人	足迹—Play with plasmonic nanorods
27	胡炼	博三	物理系	吴惠楨	个人	干涸—枝状纳米结构

纳花开了



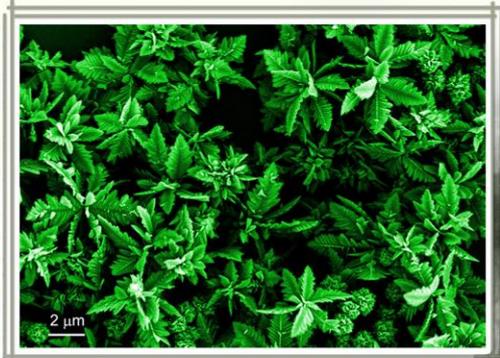
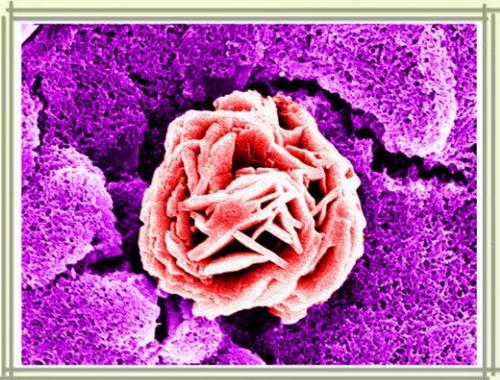
梅花香自苦寒来
宝剑锋从磨砺出

梅



夏日清

荷



作品图



原图



作品介绍

NiO 作为少数趋向于 P 型的金属氧化物，是一种具有稳定而能带范围宽的材料，能被用来作过渡 P 型的半导体层。氧化镍功能材料最近受到广泛关注，可广泛应用于作催化剂材料、电池电极材料、气体传感器、电镀膜、磁性材料、活性光纤维和燃料电池电极材料等。

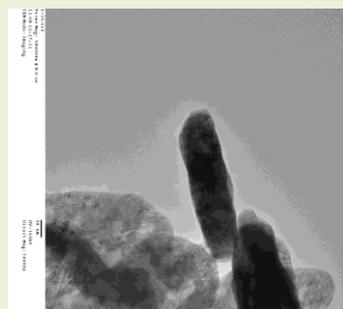
重瓣的大丽花雍容华贵，富丽堂皇，堪同牡丹媲美，因此又得名“天竺牡丹”。但是花儿的构造毕竟同牡丹不同。牡丹花的花心里有大簇的花蕊，而大丽花的花，不能称为“朵”，只能叫它“花篮”、“花盘”。因为它是由无数朵小花排列而成的。

这是水热合成制备的 NiO 的纳米花的 SEM 图。图中 NiO 纳米小花束集结在一起，构成一个大的纳米花团。笔者以醋酸镍为原料、六次甲基四胺 (HTMA) 为沉淀剂、六次甲基四胺 (HTMA) 为表面活性剂，水热合成 Ni(OH)₂ 前驱体，在 120℃ 下制得 NiO 纳米花团。该种 NiO 纳米花团制备简单，无需使用表面活性剂和粘结剂，是极具潜力的锂离子电池负极材料。

作品图



原图



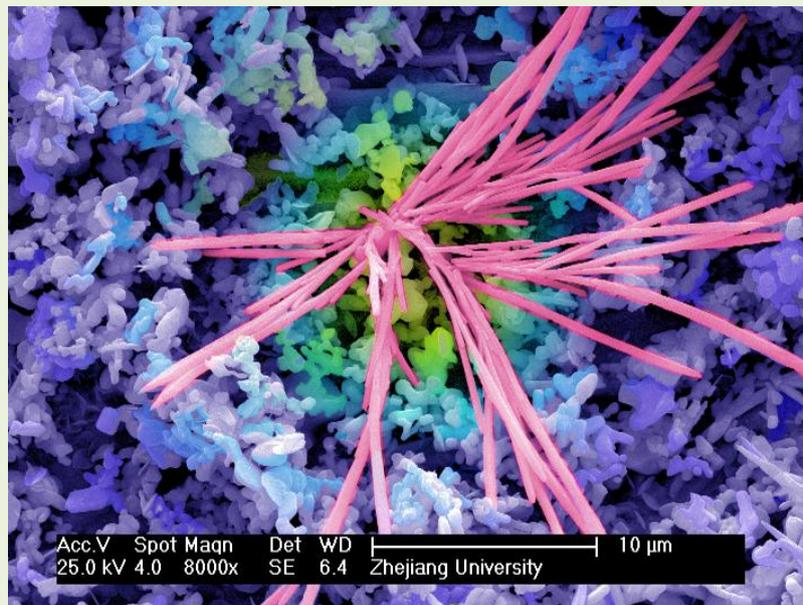
作品介绍

艺术性：本幅《夏日清荷》动静结合，既有“小荷才露尖尖角，早有蜻蜓立上头”的幽情逸趣，又透露出“出淤泥而不染，濯清涟而不妖”的高洁洒脱。似乎把我们带入了夏日清晨，蜻蜓正立在花苞上休憩，莲花正含苞待发，一幅闲适却充满活力的景象显现在脑海中。

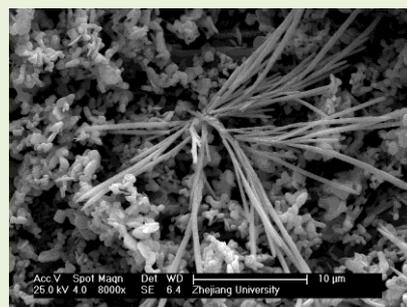
科学之美在于探索与发现：其一，作为“格物”的探索，从浩瀚的研究方向，繁杂的实验过程和纷乱的实验现象结出智慧的“荷花”，其根逾深其花逾茂；其二，作为“致知”的发现，用恰当的角度，合理的模型和自洽的理论欣赏卓立的“荷花”并预期象征应用的“莲子”。一项科学成果的诞生，就像满塘的风荷，要有时机（初夏），有环境（水泽）和有支撑（根基）。诗谓：结修根于重壤，泛清流而濯茎。

科学性：该图片是用硅材料重点实验室的 Philips CM-200 拍摄的一张 74000 倍的 TEM 照片。氧化铜纳米结构由于其在锂离子电池、异质催化、高临界温度超导等领域的良好性能被广泛研究。我们采用常温水溶液方法制备氧化铜类单晶纳米片，然后在 400℃热退火即得到以上单晶纳米结构，其中有 2 种结构：纳米片以及纳米棒。纳米片直径在 220 纳米左右，厚度约 20 纳米，纳米棒直径约 20 纳米，长度约 160 纳米。由于我们所制备的氧化铜其表面晶面为 (002)，该晶面在对 CO 催化氧化过程中展现出最好的催化效率，达到 50 mM/g. h。

作品图



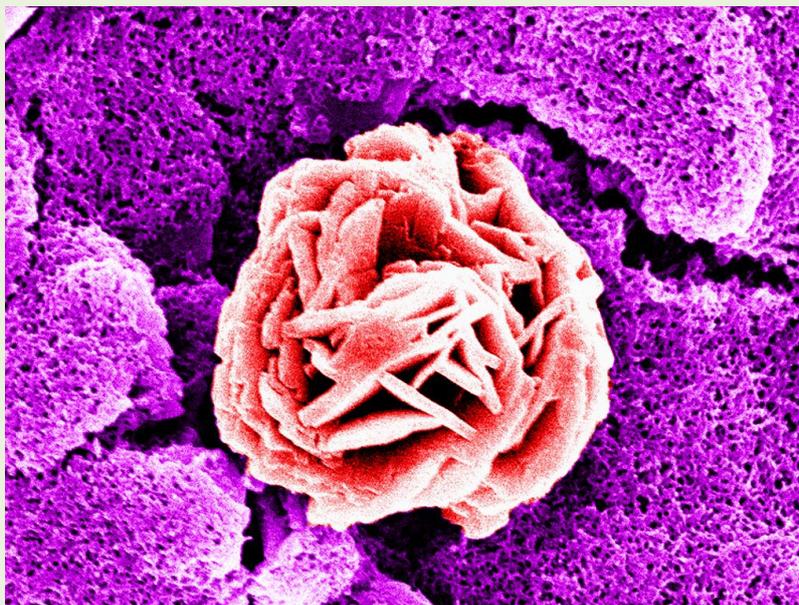
原图



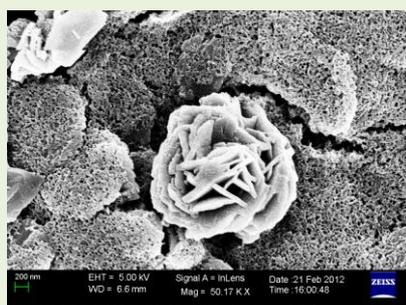
作品介绍

SrLaAlO₄ 陶瓷是介电常数在 20 左右的超低损耗微波介质材料，理论预测其 Qf 值超过 150,000 GHz。但是，由于由于点缺陷、气孔等结构、微结构缺陷非本征损耗的存在，实际 Qf 值差距很大。由共沉淀法可获得均一超细的粉末，通过改善粉末烧结性能，从而改善陶瓷的微波介电性能。原图为用共沉淀法在 1100°C 下合成的 SrLaAlO₄ 陶瓷粉末的扫描电镜照片。由于液相法制备中出现了杂质相，并沿着线性放射性的生长，在画面中央出现了如同花瓣状的丝状物。仔细观察，如同秋天的霜雾里的一朵菊花。利用 photoshop 进行选区染色，通过冷暖色调的对比，与周围暗紫色冷色调来构筑寒冷的氛围，突出了主体杂相-粉红色的菊花。

作品图



原图



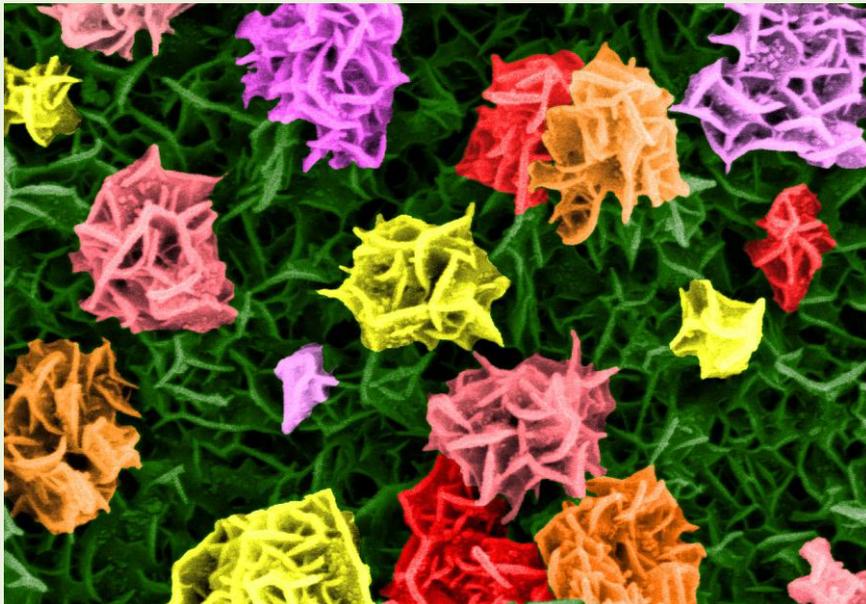
作品介绍

玫瑰原产我国，栽培历史悠久。玫瑰长久以来就象征著美丽和爱情。古希腊和古罗马民族用玫瑰象征他们的爱神维纳斯（Venus）。玫瑰在希腊神话中是宙斯所创造的杰作，用来向诸神夸耀自己的能力。

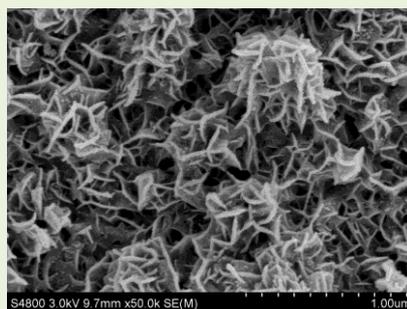
本作品通过氢氧化铜纳米线以及均苯三酸（BTC）溶液混合经过搅拌抽滤形成金属—有机框架结构（MOFs）的前驱体。由于氢氧化铜纳米线表面带有正电荷，所以会与带负电的羧酸根离子络合，形成框架结构。该产物通过形核长大成为片状晶体，很多个片状叠加在一起，最终形成玫瑰花状。由于能控制孔的结构并且比表面积大，MOFs 比其它的多孔材料有更广泛的应用前景，如吸附分离 H₂、催化剂、磁性材料和光学材料等。另外，MOFs 作为一种超低密度多孔材料，在存储大量的甲烷和氢等燃料气方面有很大的潜力，将为下一代交通工具提供方便的能源。

作品通过氢氧化铜纳米线以及均苯三酸（BTC）溶液混合经过搅拌抽滤形成金属—有机框架结构（MOFs）的前驱体。由于氢氧化铜纳米线表面带有正电荷，所以会与带负电的羧酸根离子络合，形成框架结构。该产物通过形核长大成为片状晶体，很多个片状叠加在一起，最终形成玫瑰花状。

作品图



原图



作品介绍

学术性：Si 作为锂离子电池负极材料具有 4200mAh/g 高的理论容量，但是由于充放电过程体积变化大于 300%，使材料粉化并从集流体上剥落丧失电接触，导致硅的循环性能极差，利用在集流体上沉积钴纳米多孔薄膜后再溅射硅这样的方法，增强了硅与集流体的电子导电性以及结合力，并且这样的结构缓冲了循环过程中硅的体积效应，从而提高了硅负极的循环性能。

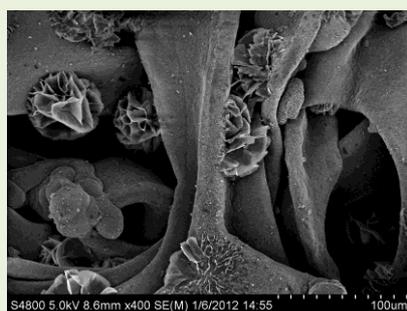
专业性：该图片的拍摄条件为 S-4800 场发射电子扫描显微镜，工作电压 3000V，工作电流 10mA，放大倍数 50000 倍。

艺术性：这幅钴纳米多孔薄膜的 SEM 图片，乍看之下花团锦簇，经过上色后花朵在绿叶的映衬下鲜艳美丽、生气勃勃，呈现出一副群芳争艳、春意盎然的景象，较上色前更多了一份活力，正如同我们的青春，活力四射，充满朝气；亦如同我们的国家，蓬勃发展、迅速崛起。希望我们能够在学术上百家争鸣，百花齐放，在青春的热土上，勇于竞争，积极进取，挥洒汗水，耕耘出美丽的花朵，结出丰硕的果实，谱写各自出五彩的人生，以自己的奋斗及成就促进国家的发展，愿我们的祖国在我们的努力下像这幅繁花似锦、多姿多彩的“斗艳”一样永远绚烂夺目、蒸蒸日上。

作品图



原图



作品介绍

由水热法制备得到的层片状 Co_3O_4 材料，因其三维立体网状结构的稳定性，作为锂离子电池负极材料使用，不仅容量高，而且还具备循环性能稳定的优点。所制备的层片状 Co_3O_4 材料，层片团聚成簇，如花状，而其层片厚度仅 20-30nm，如此纤薄花瓣加之其形态让人不禁想到临水芙蓉清丽脱俗之姿。

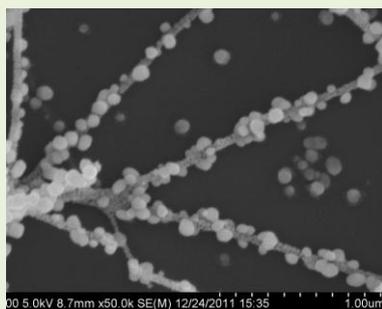
芙蓉花晚秋始开，霜侵露凌却丰姿艳丽，占尽深秋风情，因而又名“拒霜花”。花语早熟、贞操，喻高洁之士。

求真求美乃是世间万物所趋同，花开极尽美艳姿态，求学做研究则也应极尽求是精神，以真为美，大美为真。求真求美之心不因外部环境变换而有所迁移，芙蓉花耐热耐旱，有着“不肯嫁东风，殷勤霜露中”的美人气节，花且如此，人更当以此自省。抗战时期，竺可桢校长带领浙大举校西迁，炮火中仍旧坚持治学研究，这正是求是人对于科学对于求真的坚持！时代变换，如今炮火不再，但求是求真求美之心是否还在？木芙蓉之谓高洁，不仅要有拒霜的坚强，还要有无意争宠百花的独立清高风骨。做研究要忍得住现实诱惑，不随大流盲从，不为功与名，只因最初对真理的追求！

作品图



原图

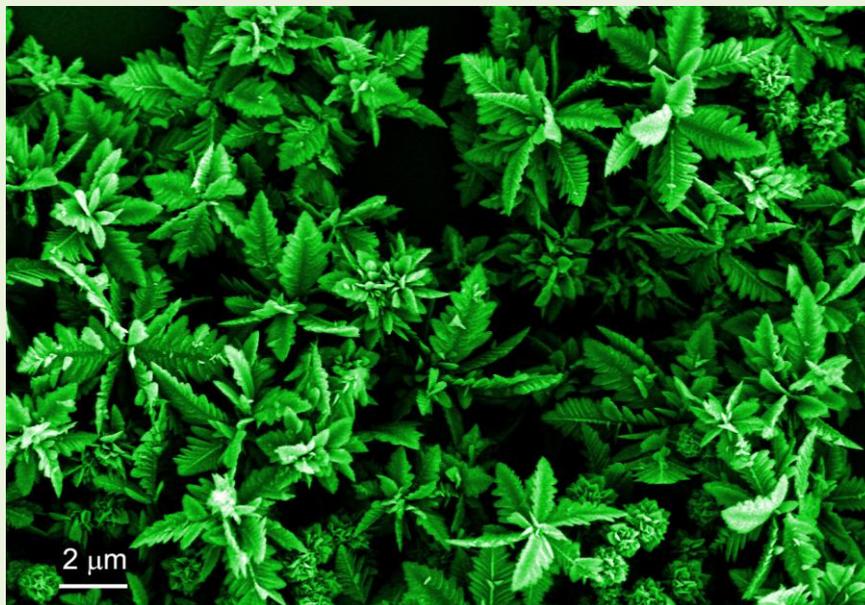


作品介绍

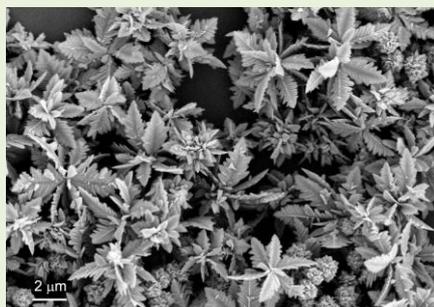
梅花是中国传统名花，它不仅是清雅俊逸的风度使古今诗人画家为它赞美，更以它的冰肌玉骨、凌寒留香被喻为民族的精华而为世人所敬重。梅以它的高洁、坚强、谦虚的品格，给人以立志奋发的激励。在严寒中，梅开百花之先，独天下而春，因此梅又常被民间作为传春报喜的吉祥象征。有关梅的传说故事、梅的美好寓意在我国流传深远。它象征着铁骨铮铮，不屈不挠，幸福吉祥。敢斗霜雪，疏放冷艳的梅花，正如高洁守道的凛然君子，不畏严寒刚毅雄杰，惊顽起懦的勇猛斗士。毛泽东《咏梅》一词更是把这种精神提高到一新的时代高度。满身清气，屹立于严寒里；坚贞不屈，傲视风雪；独立，奋进，不依附于他物，正是中华民族气魄之根本，节气之象征。

这是采用高压静电纺丝结合退火方法制得的 $\text{ZnO}@\text{Fe}_3\text{O}_4$ 复合纳米材料的 SEM 照片。由于在制备 ZnO 纳米纤维的先驱物溶胶溶液中加入适量的 $\text{FeCl}_3/\text{FeCl}_2$ ，退火后导致制备出的纳米纤维有颗粒析出，成分检测出现 Fe_3O_4 分相。本图中颗粒和主体纳米纤维的尺寸在 50-100 纳米。将这种复合纳米材料做成生物传感器件，在生物传感性能上取得良好的结果，对葡萄糖检测展示出很高的灵敏度，其性能优于其他报道的 ZnO 纳米材料。此方法工艺简单，适合大批量制备。

作品图



原图

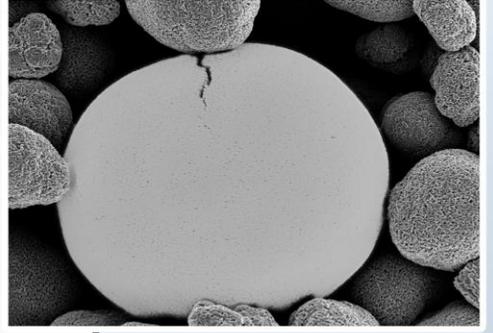


作品介绍

CdS 作为一种重要的 II-VI 族半导体，可以制成量子点、纳米棒、纳米带、复杂等级结构等多种微纳米材料，在光电转换器件、催化、发光器件、传感器以及荧光标记等不同领域均有广阔的应用前景。CdS 的禁带宽度保证了它对可见光的高效吸收，同时复杂的等级结构具有较大的比表面积，因此具有复杂等级结构的 CdS 可以作为一种重要的可见光催化材料，应用于有机污染物的可见光催化降解。

本作品的原稿来自水热法制备的具有复杂等级结构的 CdS 微纳结构，可以发现图中每一个晶体都是由几个叶片状的二级结构构成，而这些叶片状次级结构又由类似叶脉状的三级结构组成，与宏观世界中绿色植物的叶片结构极为相似，不得不让人感叹微观世界与宏观世界紧密而微妙的联系。基于上述原因，作者在照片处理上特意将其渲染成绿色，并同时加以明暗的变化等，可以发现经过处理的照片具有良好的层次感，给人强烈的视觉冲击，使人仿佛置身于热带雨林中，感受热带雨林这一大自然的绿色杰作，体会其在净化地球环境方面不可替代的作用，引发人们对环境保护的思考。该作品酷似雨林中生长茂密的灌木丛，同时该材料也可以应用于可见光催化降解有机污染物等领域，这正好与热带雨林的环境净化功能呼应。

二· 诗意纳米

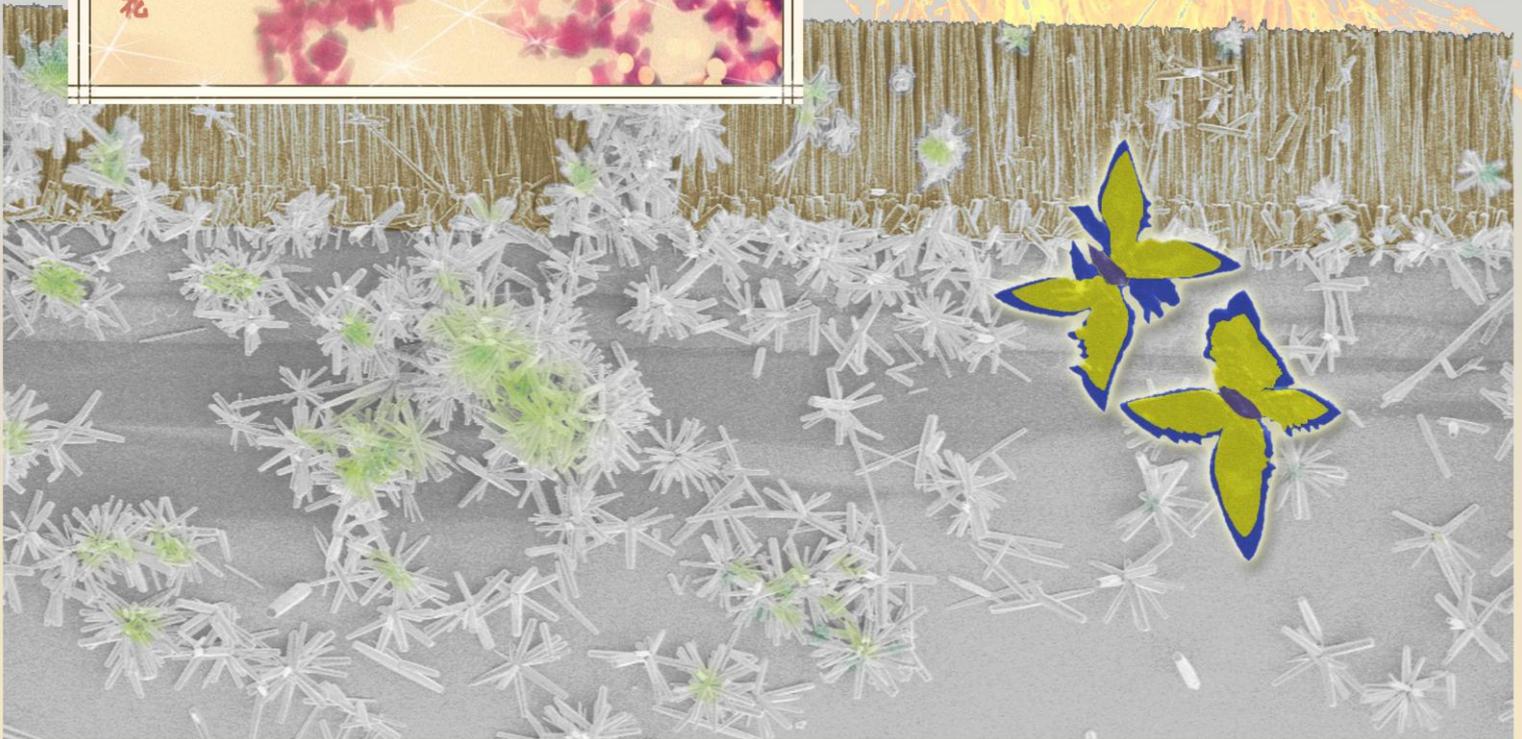
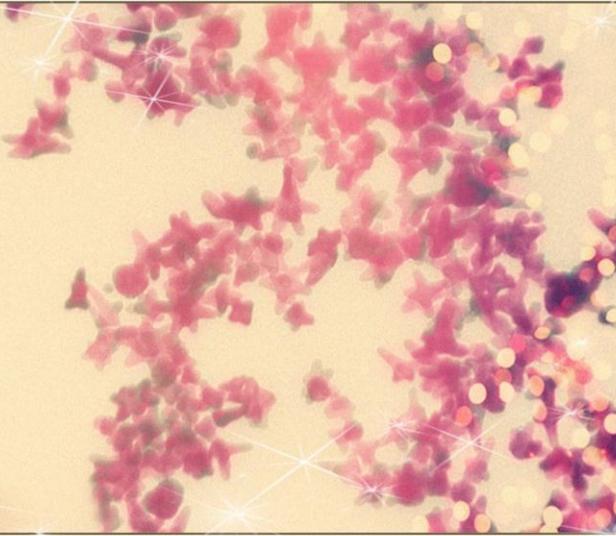


万壑流川

天生浊水黄河浪
地载巫山神女峰
万壑流川决素练
千响绝壁驻涛声

诗意纳米

落红不是无情物，化作春泥更护花



作品图



原图



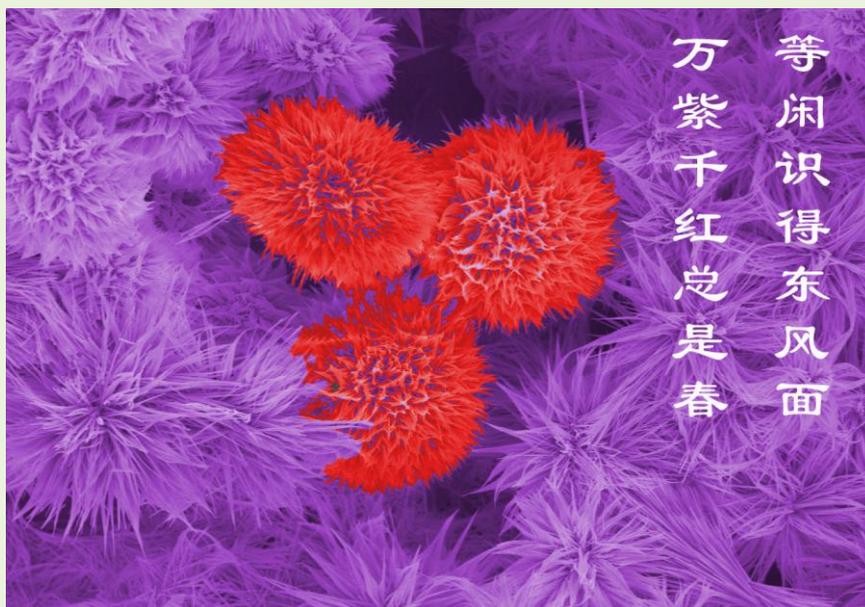
作品介绍

“晴空蓝蓝花盛开，彩蝶双双久徘徊，千古传颂深深爱，山伯永恋祝英台”——《化蝶》。两只黄色蝴蝶紧紧跟随，不离不弃，不禁让人想到中国古典绝美爱情故事——梁祝，生不能共连理，就在死后比翼双飞。这种蝴蝶全身在蓝天鹅绒质的底色上闪烁着黄色的光泽，形态优雅而美丽，在蓝色的天空中自由飞舞。

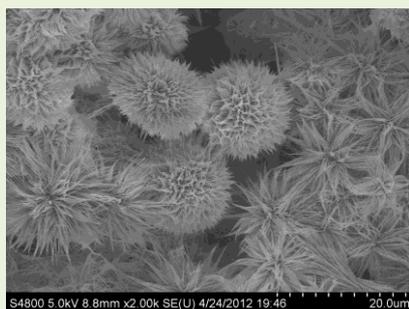
此图为 CVD 法在 Cu 箔上生长石墨烯的 SEM 图。为典型的分型花状结构的石墨烯片。2004 年英国曼彻斯特大学的两位科学家发现石墨烯，并因此获得 2010 年诺贝尔物理奖，在世界掀起了研究石墨烯的热潮。石墨烯是一种二维晶体，单层仅 0.35nm，被称为“未来之材料”，具有优异的光学、力学和热学性能，在太阳能电池、传感器、显示器、电容器等方面显示出巨大的应用前景价值。CVD 法设备简单，制备的石墨烯缺陷少，电子迁移率高，且可大规模生长等，是一种制备高性能石墨烯理想方法。

这张图是在 Cu 箔内侧拍摄的，由于接触碳源少，形核少而使得单个石墨烯片比较大。图上的石墨烯为少层，在 550nm 处的透光率约为 90%，是良好的透明导电薄膜材料，在未来有望代替 ITO。

作品图



原图



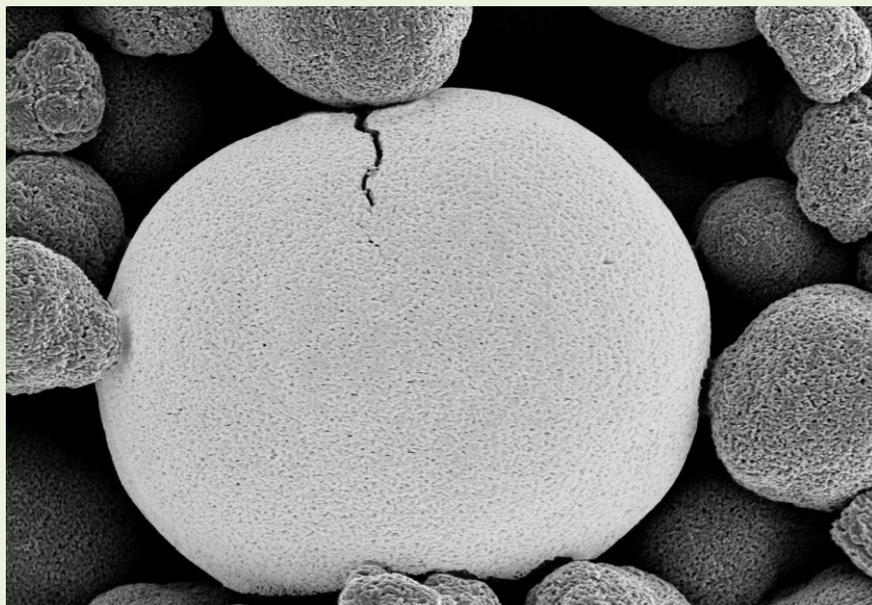
作品介绍

原图为碱式碳酸钴纳米线形成的花状结构，碱式碳酸钴纳米线的直径分布在 10 纳米到 20 纳米之间，该结构具有很大的比表面积，碱式碳酸钴在经过空气退火后会挥发出二氧化碳，氧化形成的四氧化三钴花状结构因二氧化碳的析出而具有多孔的特性，可用于一氧化碳的催化和光催化分解水等方面。

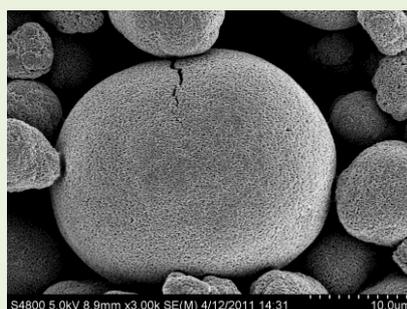
原图选取的是两种不同花状结构的结合部位拍摄，在原图处理上，不改变原图的形貌，只对原图进行着色处理。

本图选取了由碱式碳酸钴纳米线组成的两种不同的花状结构，经过着色后形成百花争艳的氛围，借此表达材料系现在在材料科学研究上的百花齐放、欣欣向荣。同时希望材料系可以在思想上更加开放，从而可以拓宽思路，自成体系形成特色鲜明的科学流派，让我们的事业可以更上一层楼。图中附以朱熹诗句《春日》进行点缀。更以名句“万紫千红总是春”为本作品题目，就是想藉以宋代诗人朱熹的诗意—希望各种思想文化交织融汇来解我忧困—鼓励大家彰显自己的思想，同时接受别人的思想，让思想去碰撞交汇，让我们浙大材料学达到思想上的兼容并包，科学上的百家争鸣。

作品图



原图



作品介绍

学术性：锰钴镍三元正极材料($\text{LiNi}_{0.5}\text{Co}_{0.2}\text{Ni}_{0.3}\text{O}_2$)由于其较高的可逆容量(约 200 mAh g^{-1} , 2.5–4.5V), 更好的循环性能, 更低的价格和更好的热稳定性, 已经逐步替代了商业化的 LiCoO_2 , 成为新一代的锂离子电池正极材料。图中通过连续共沉淀法制得的 $\text{LiNi}_{0.5}\text{Co}_{0.2}\text{Ni}_{0.3}\text{O}_2$ 正极材料, 由 100–300nm 的一次颗粒组成 5–30 μm 二次颗粒, 二次颗粒呈类球状且粒径分布大, 有利于提高材料的振实密度, 从而提高能量密度。其次, 一次颗粒与一次颗粒间又留有足够空间让电解液渗入。该种结构三元正极材料在新型的电动汽车, 混合型动力汽车的应用上将大展拳脚。

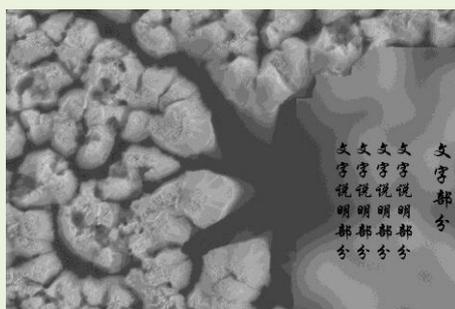
专业性：该图片的拍摄条件为 S-4800 场发射电子扫描显微镜, 工作电压 5000V, 工作电流 10mA, 放大倍数 3000 倍。

艺术性：四周的粗糙的石子寓意着十分艰苦的环境, 但是在如此艰苦的环境中, 中间的生命体依然破壳而出。如此顽强的生命力不得不让人感叹。同时, 未知生命的诞生又让人感到好奇。正如我们搞科研一样, 每一项新成果的诞生必然要经历艰辛的过程, 而科学的未知力量又深深吸引我们去不断发掘, 不断创新。这正是人类社会不断进步的源动力之一。其实我们的生活也是如此, 不经历风雨如何见彩虹, 让我们共同努力创造出更美好的明天。

作品图



原图



作品介绍

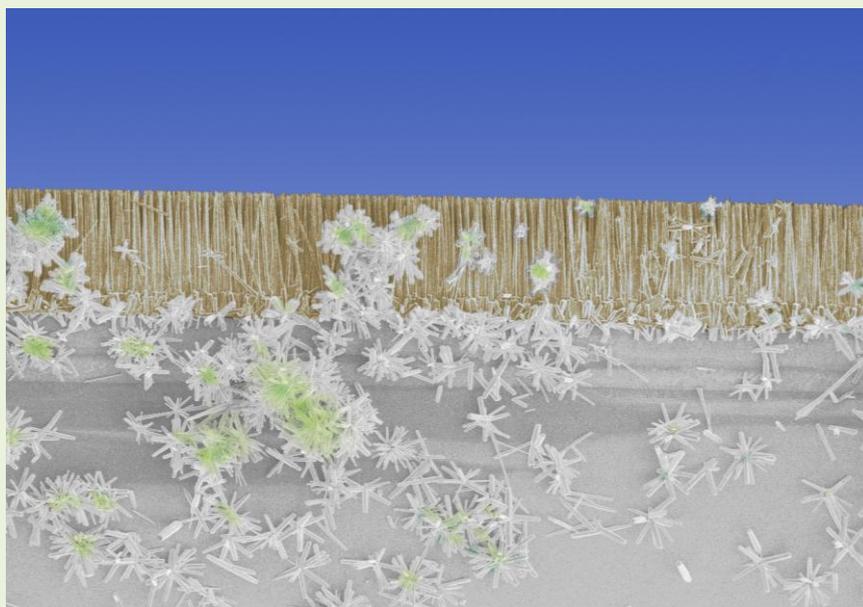
如画江山，如诗景色。

一片或高或低的群山之处，数条大江小溪滚滚而来，纵横交错。十数座山峰上树木郁郁葱葱，色如青黛。山峦之间薄云水雾笼罩，只现峰尖不现山脚，群山犹如悬浮在江水云雾之中，愈显峥嵘。

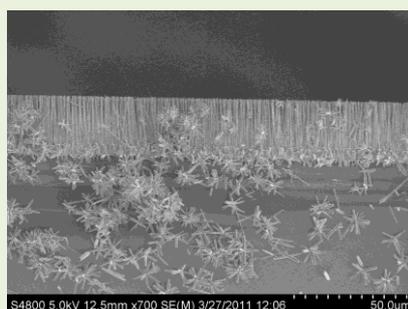
远方奔流而来的江水，至悬崖绝壁边上，顿时如九天银河一般，飞流直下，在半空之中挂出几条白练，轰落至山脚下的溪涧，飞起无数浪花。

本作品为 ZnO 阵列二次生长后的电镜照片。ZnO 材料是一种宽禁带半导体材料，电学性能优良，并可以生长出多种形貌结构。本作品为在衬底上用化学气相沉积方法生长的 ZnO 纳米线阵列，经过进一步处理后，继续二次生长得到的形貌。

作品图



原图



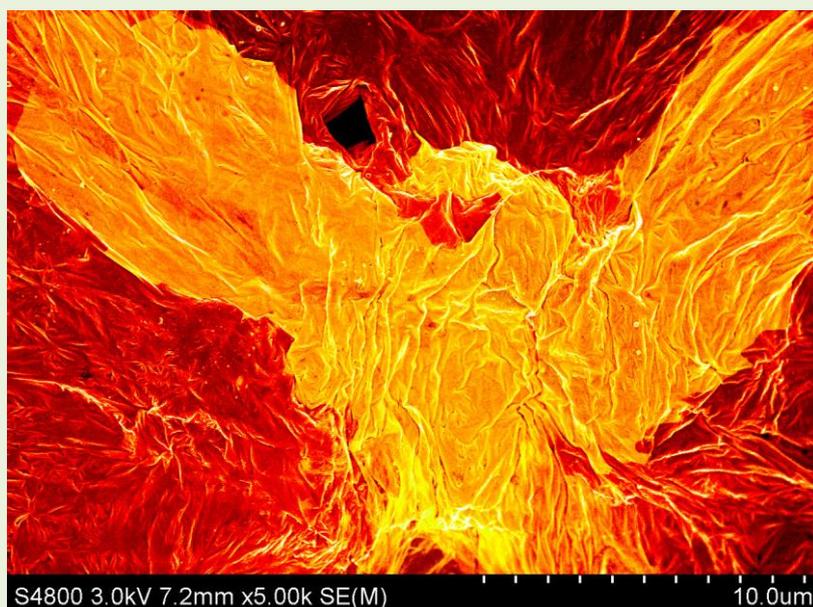
作品介绍

科研背景：本实验所制备的是 ZnO 纳米阵列。本阵列与常规不同，具有以下特点：单晶结；同质结；易于后期电极制作。该阵列用两步生长的方法制备的同质结阵列，第一步：在硅片上用高温 VCD 方法生长 Na 掺杂 ZnO 纳米阵列材料(每根纳米棒长度约 $10\sim 15\text{nm}$ ，直径 ~ 100 纳米)；第二步：用水热合成的方法在掺杂阵列表面形成单晶包袱层，从而得到单晶的 ZnO 同质结阵列。

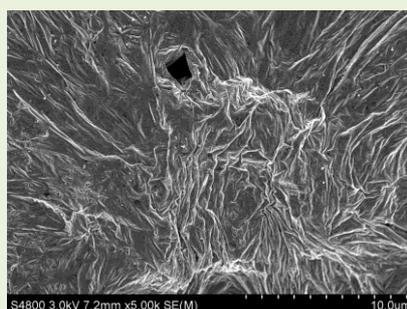
艺术价值：北国风光，千里冰封，万里雪飘。……白皑皑的雪，压弯了早已枯萎的灌木丛，覆盖着满地的残枝。空旷的世界，静无一物，一切都显得那么死寂。然而，瞧，枯萎的灌木枝上却悄悄抽出些许嫩绿欲滴的芽，看似脆弱无力，却勇于向冬天主宰——茫茫大雪挑战，丝丝嫩叶中透露着春天即将到来。本图片经过修饰后，以白雪作为大背景，用一点绿，夺人眼球，起到画龙点睛的作用。白茫茫的世界中，一抹绿能够带来生命的气息，能够将世界有静转化为动。一抹绿可谓起到四两拨千斤的功效。

寓意：一抹绿尚能挑战冬天的主宰，敢于成为春天的使者，作为科研工作者，更要有这份勇气，坚定自己的信仰，不为前人的经验和成果所困，在一切合理的情况下敢于创新，或许会成为新领域的使者，正如那抹绿。

作品图



原图

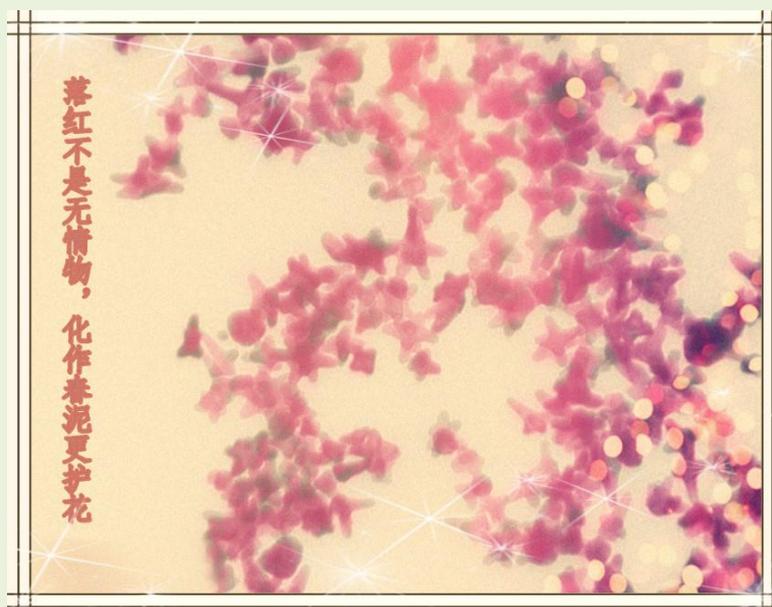


作品介绍

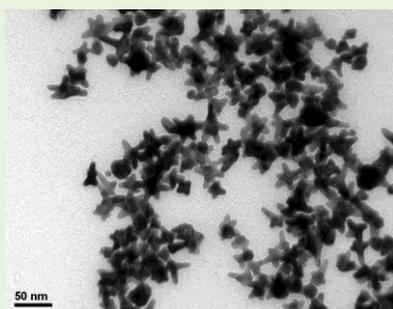
凤凰，乃百鸟之王，是人世间幸福的使者，寄予了人们对爱情，对生活最美好的愿望。相传，每五百年，它就背负着人间积累的恩怨，在烈火中燃烧，以生命和美丽换取人世间的祥和安宁。同时，经过痛苦和生死的轮回后，凤凰浴火重生—凤凰涅槃，至美的传说。图中仿佛可以看到正要从熊熊燃烧的火焰中展翅而飞的凤凰。

图片背景介绍：众所周知，塑料、橡胶、纤维等高分子材料已经渗透人们生活的方方面面。但是绝大多数高分子都是易燃的，这一特点对人们的生命财产造成了极大的威胁，因此如何提高其阻燃性成为目前重要的研究的方向之一。在实验中我们合成了一种有机无机杂化的片状有机金属膦酸盐作为新型阻燃剂。本作品展示的是这种阻燃剂在燃烧时体积急剧膨胀后形成的表面致密且多褶皱的残炭形貌。残炭形貌可用于的阻燃效果和阻燃机理的分析。实验中合成的阻燃剂的起始热分解温度达 360°C ，当加热温度超过 360°C 时，有机膦酸盐发生分解，氮元素为气源从结构中释放出来，导致材料体积剧烈膨胀，并且形成了一层致密的物理阻隔层，这种结构阻隔材料与空气的接触，可以延缓燃烧或使火焰自熄，从而获得非常好的阻燃效果。

作品图



原图



作品介绍

这种金纳米星形结构粒子是吧氯金酸直接加到 HEPES 缓冲溶液中生成的，可以用于表面增强拉曼光谱检测。

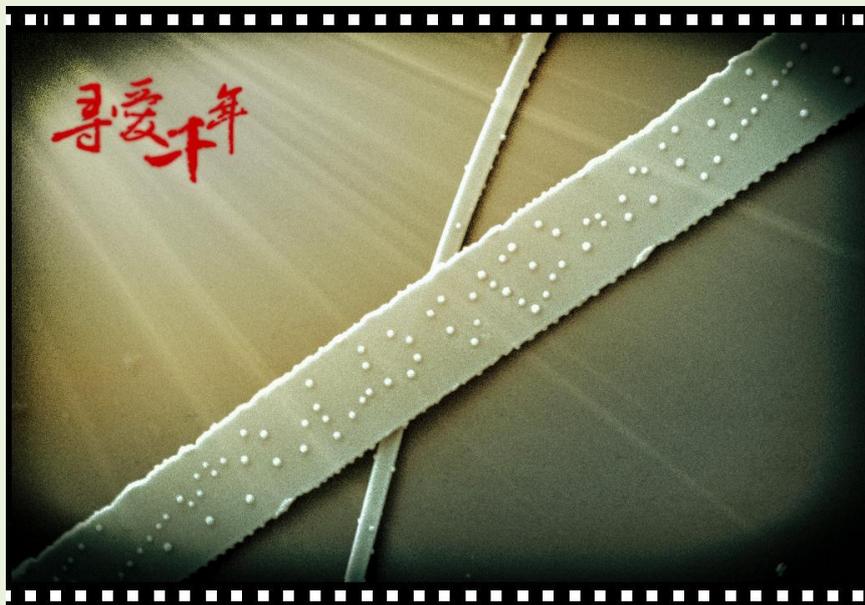
该作品的名字取自龚自珍的《己亥杂诗》。浩荡离愁白日斜，吟鞭东指即天涯。落红不是无情物，化作春泥更护花。星形的金纳米粒子犹如绽放光华的繁花，花瓣骄傲的伸展开来，仿似把自己最柔美的身姿定格在每一个人的记忆中。一簇簇的纳米金，细细看来，就像是轻落在地面的红花，虽然飘离枝头，但仍然娇媚。

诗人自比落红，虽然已不身在官场，但仍心系国家命运的情怀。但在这里，我想用这句诗来表达对失意情怀的化解之意。落红虽伤感，但她曾经在春天这个美好的季节中，绽放过自己的青春，就算飘落尘土中，也能肥沃土壤滋润植被，给更过的人带来福音。我们是朝气蓬勃的大学生，但大学的年华也在我们无声无息中匆匆流过。如果将新生比作指头的花蕾，那么大四的老生可以自喻为这簇簇的落花。虽然如此，但我们的光辉曾那么灿烂，虽然即将离开母校，我们也会心系母校的发展。

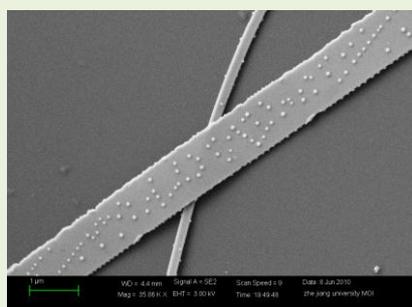
16号作品：寻爱千年 Miracles at nanoscale—ZnSe 纳米带

作者：马耀光 导师：童利民

作品图



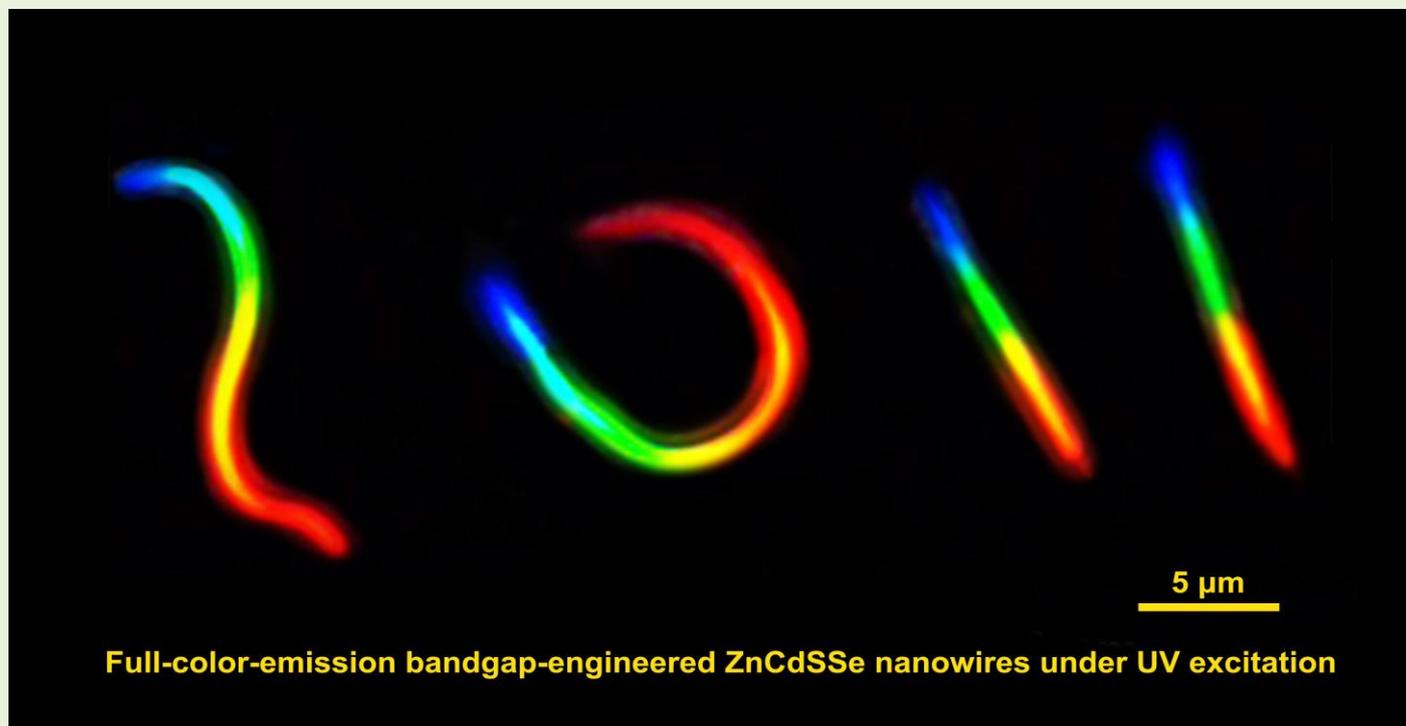
原图



作品介绍

图中所展示的是 VLS 方法生长成的 ZnSe 纳米带。在一次实验中，由于对温度和气压调节异常，纳米带上生长出了许多的小颗粒。在我们选取的这条纳米带的中部，有一个由小点组成的一个英文单词 love。这个神奇的组合也许是在告诉我们：爱情就在身边，不要停止寻找。

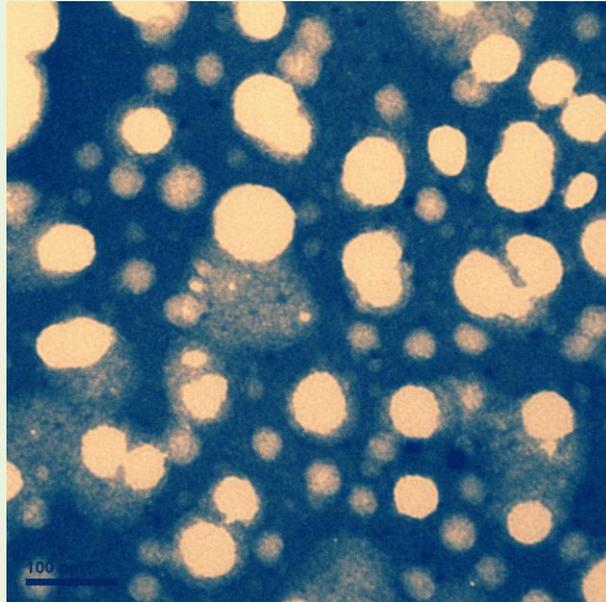
作品图（原图）



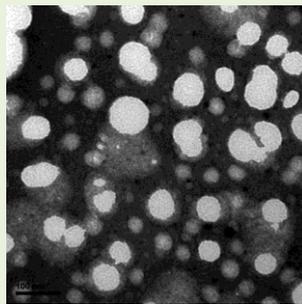
作品介绍

作品为四根带隙梯度过渡的硫硒化镉锌（ZnCdSSe）纳米线在衬底上用探针排列成“2011”图案的荧光显微照片。该纳米线通过移动衬底 VLS 法在管式高温炉中生长，直径约为 100 纳米，长度可以到 30 微米，组分从一端 ZnS 梯度过渡到另一端 CdSe，对应荧光光谱从紫外渐变到红色，覆盖整个可见光谱。该作品相关的研究工作于 2011 年在浙大光电系微纳光子学实验室完成，已发表于 *JACS* 和 *Nano Letters* 上。

作品图

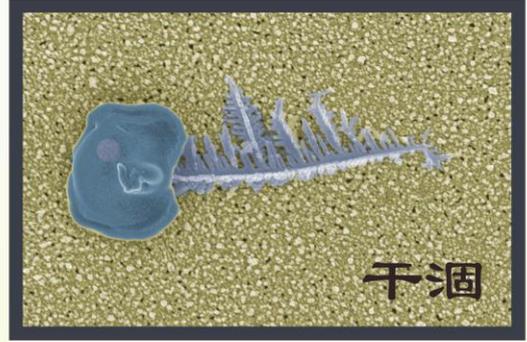
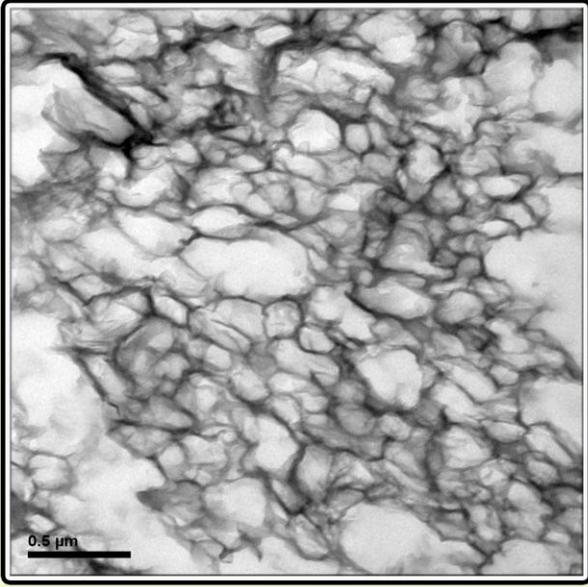


原图

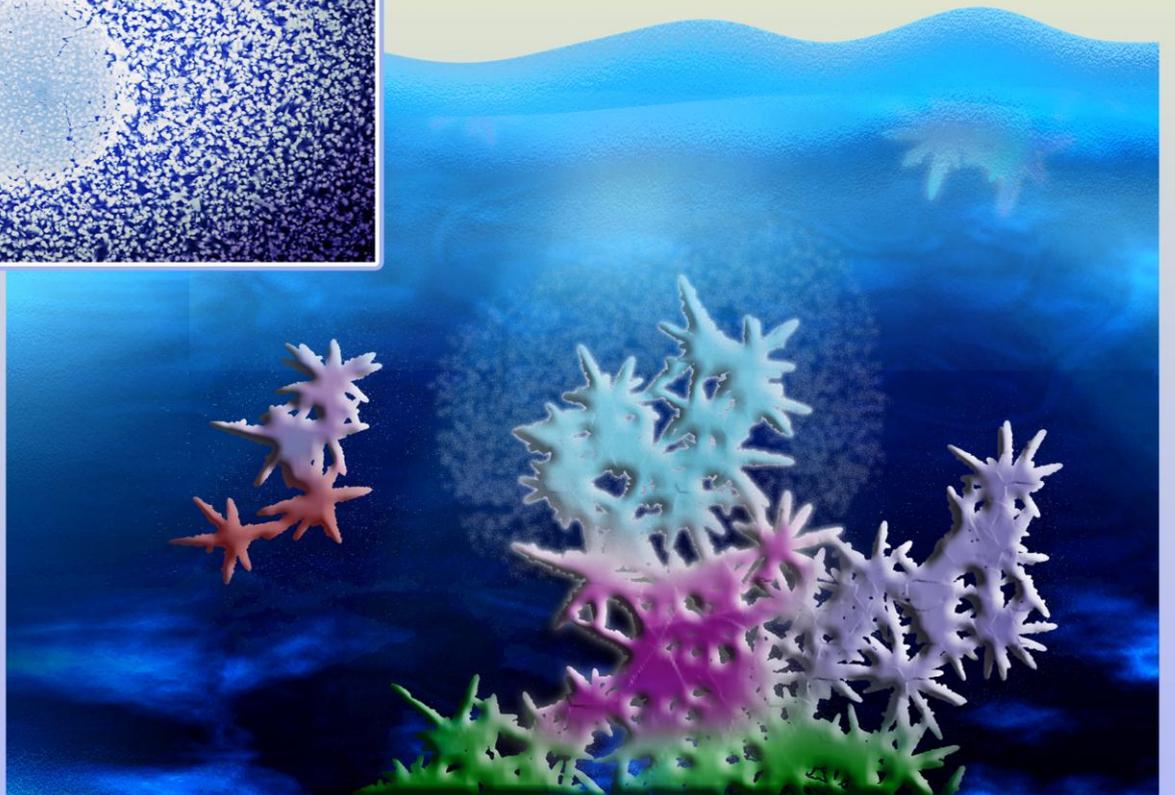
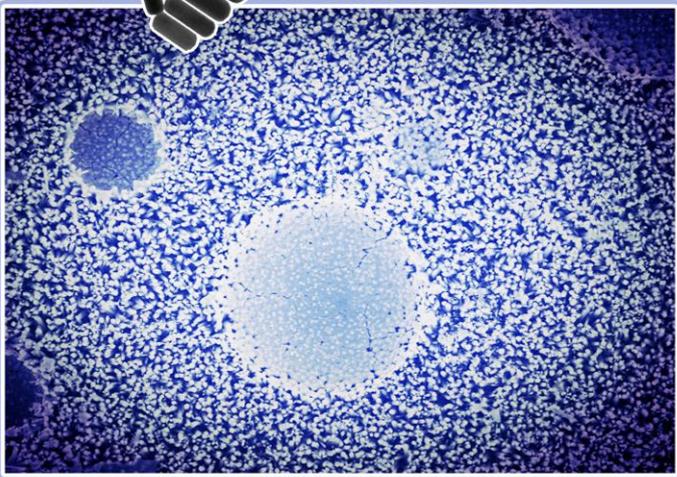
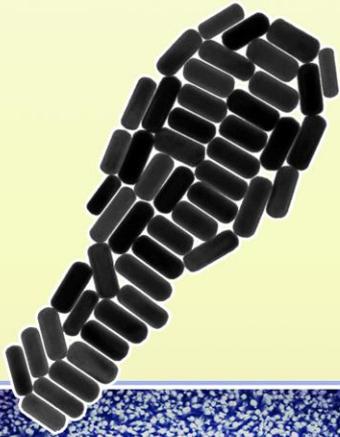
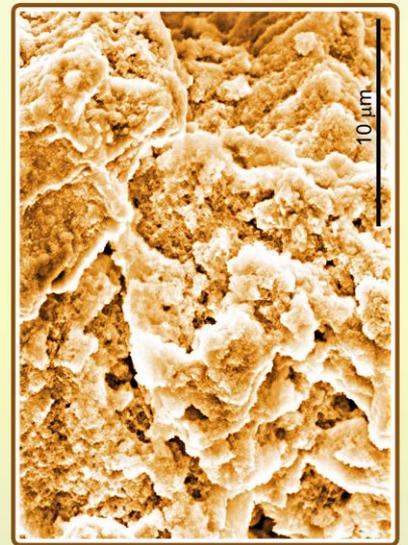


作品介绍

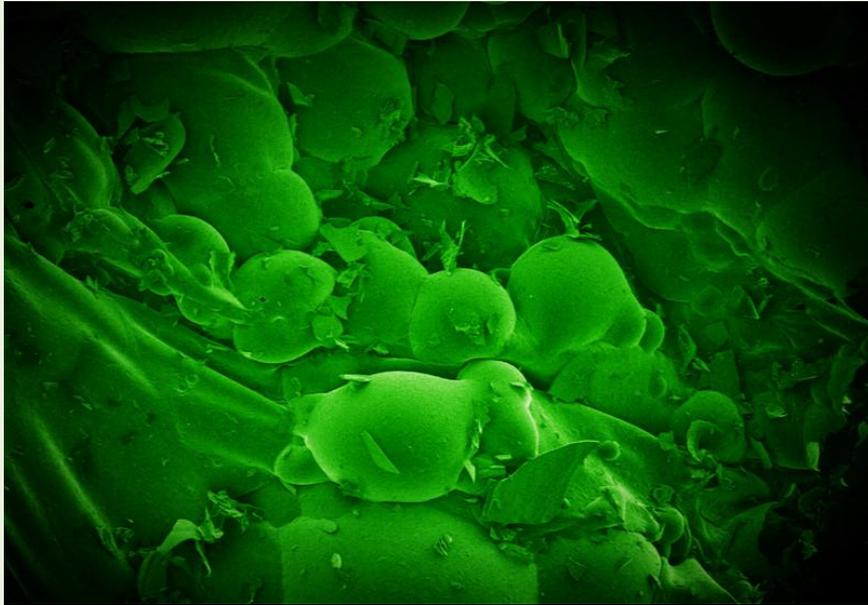
这是两亲聚烯烃-丙烯酸酯嵌段共聚物的水溶液胶束电镜图。该聚合物两端分别为疏水的聚烯烃和亲水的聚丙烯酸酯，极强的双亲性和敏感的温度极性响应使它在双亲共聚物中变得神奇而独特，为高科技涂膜和药物精准释放提供了新思路。此图以视野前方胶束为聚焦点，仿佛城里月光下几盏桔黄的灯；另采用小景深取像使背景虚化，视野后方的胶束泛着光晕，就像绛蓝夜色中若隐若现的灯火，迷离了视线。是可谓“东风夜放花千树，更吹落、星如雨”，“玉壶光转，一夜鱼龙舞”。灯火阑珊的美，你发现了吗？



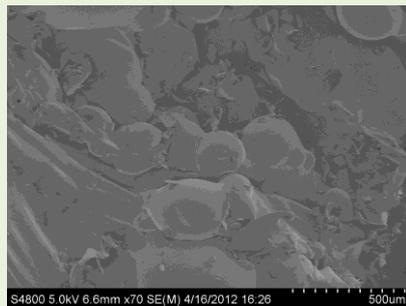
海纳百川



作品图



原图

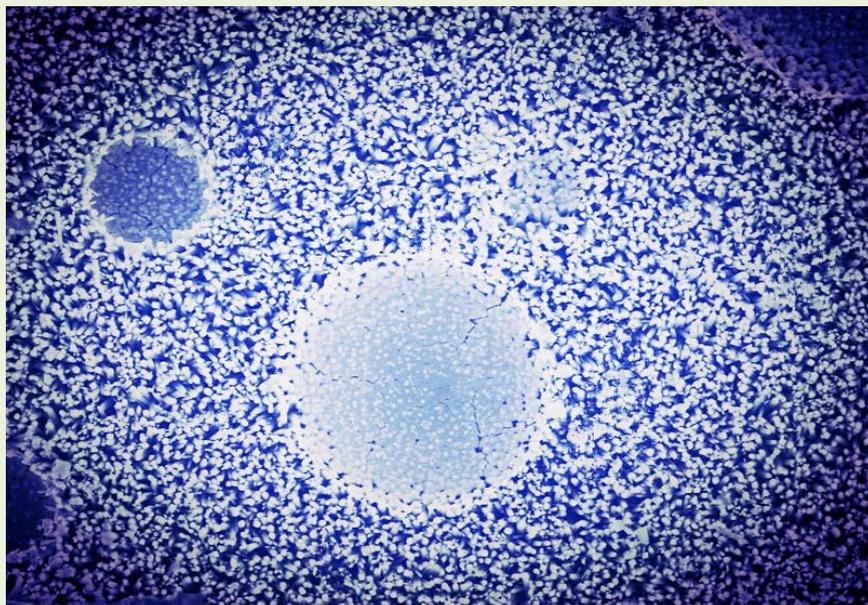


作品介绍

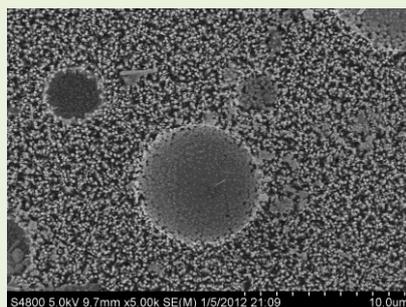
学术性：这是一张低温泡沫玻璃保温材料自然断面的电镜照片。从照片上可以清晰地看到，材料中泡孔基本上均是闭孔，泡径均一。这正是泡沫保温材料孔结构应具有的特征。

艺术性：透过绿色的玻璃窗，首先映入眼帘的是那只超可爱的小乌龟，哈哈，它居然还有一条鱼尾巴，怪哉怪哉！渐渐地，我们的目光向上移动，一条有五个泡泡的怪物出现了，也不露个正脸，害羞了。更奇怪的是，它可能是和左侧那个小精灵是连体的哦！双头怪物@@等等，还没完呢！右上方，明澈的是双眼，清晰的五官轮廓怎可视而不见呢！再看看散落在底层的那些碎片，发挥想象，哈哈，真是海大了什么藻都有啊！梦幻朦胧，美轮美奂，另一个世界……

作品图



原图



作品介绍

地球是养育人类的母亲，在人类所能触及的星球中，也只有地球能提供人类赖以生存的生态环境。然而，现在的地球，却被人类破坏的千疮百孔。为了缓解生态危机和拯救地球，人类也在努力寻求解决之道。其中，利用光催化效应将光能转换成可利用能源是解决能源危机的光明前景之一。目前，二氧化钛由于其光催化活性高、优异的光电化学性能、无毒、廉价等优点而在污水处理、染料敏化太阳能电池、功能陶瓷材料、传感器、电致变色等方面有潜在的应用，为解决生态环境问题提供了一个值得深入研究的前景。

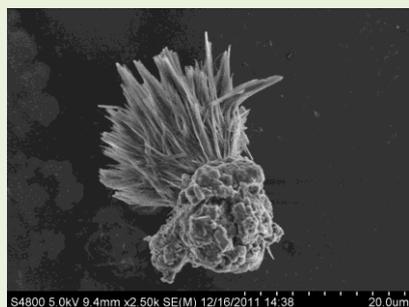
材料的结构、形貌能赋予材料一些特殊的性质。其中一维的纳米棒结构由于其较大的长径比、比表面，以及定向传导电子的能力，能有效降低光生电子的复合几率，提高光生电子和空穴的有效利用率，增强二氧化钛纳米棒的光学性能而被广泛用于染料敏化太阳能电池、光催化、能量储存、锂电池、纳米尺寸的场效应管、纳米激光器、纳米声纳等方面。

本张参赛照片展示的是用水热法在 FTO 上生长 TiO₂ 纳米棒薄膜，然后用电化学法对薄膜进行修饰后的 SEM 照片。中间的圆形酷似地球，在人类的破坏下已经有了裂缝，旁边多个圆形代表着与她一同绕着太阳旋转的行星，而人类梦的彼岸，就是被修复后一派和谐与光明的绿色星球，相信人类，这样美好的未来不是梦！

作品图



原图



作品介绍

1、学术性：作品的总体理念就是正值 2012 的奥运年，体现奥运精神，奥运情怀。创意来自于奇特的磷化镍的纳米结构。在利用有机金属模板法合成磷化镍的过程中作者发现了这种特殊的结构，此种材料作为锂离子电极负极材料，因其具有比较高的磷含量而具有较高的理论容量。近年来，过渡金属磷化物作为锂离子电池负极材料由于其较低的平衡电位以及较小的极化而受到越来越多人的关注，学术意义可见一斑。应用此种材料，作者进行了一系列的电化学性能的研究，成果真实、新颖。

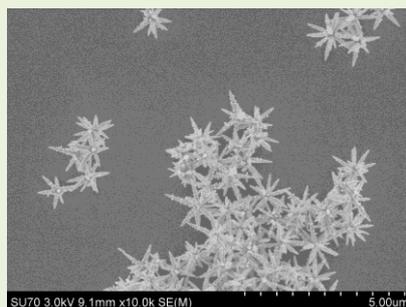
2、专业性：作品是通过场发射扫描电镜拍摄的，图像清晰，焦距、放大倍数适当，非常清楚地展现了磷化镍的纳米结构的多样性。

3、艺术性：由于图中所展现的形貌与手握火焰十分相似，正巧今年是四年一次的奥运年，因此作者描绘了带着白色手套手握燃烧的火炬在运动场上奔跑的意境；其次，这种奔跑的景象象征着奥运精神，奥运情怀，也寄语着当代的大学生研究生秉承着求是创新的精神不断地奔跑在科学的田野上。

作品图



原图



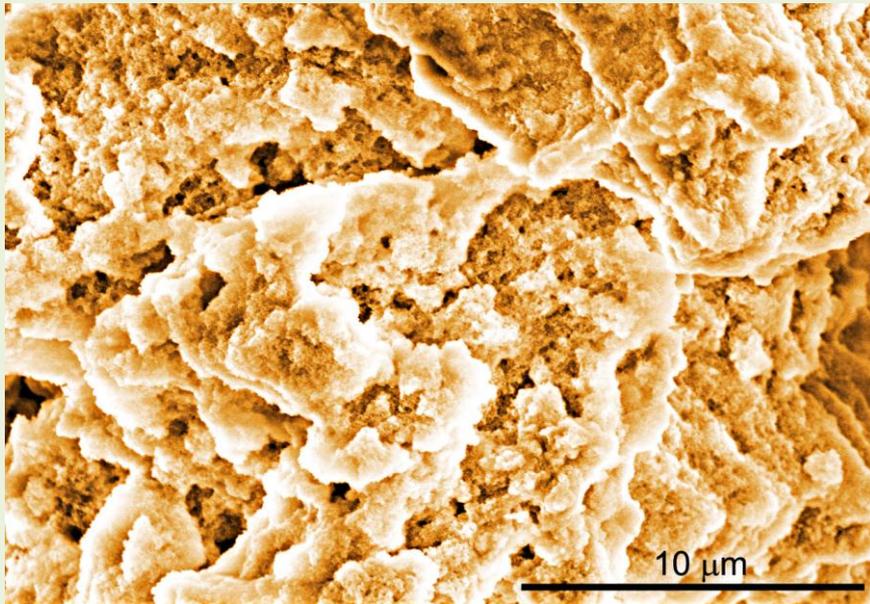
作品介绍

材料制备与介绍：本作品的原图是采用简单的甲醛还原硝酸银的方法，利用生成的羧基对于花状和六方相生成的引导和暂时的表面活性剂作用得到的花状银纳米颗粒。一般来说热力学控制的银颗粒一般只含 FCC 相，通过控制反应条件特别是反应速率可得到动力学主导的 HCP 相，已有报道含 HCP 相的银纳米线相比于 FCC 相可使噪音比降低 2 到 6 倍。通过合成不同形貌的银颗粒可以调控贵金属的表面等离子体共振的性质，具有各向异性结构的银颗粒在催化、成像、传感等领域应用前景广阔，特别是由于在枝状尖端或交结处局域范围内电磁场强度极大，存在大量的“热点”，其可作为优质的表面增强拉曼散射基底。

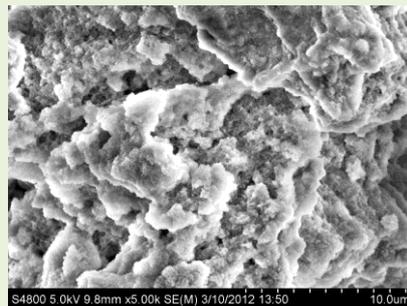
材料表征：场发射扫描电镜 SU-70， $\times 10,000$

作品寓意：沉沉海底的珊瑚，从远古洪荒走来，不管沧海桑田、时事变迁，他就这样一直静静守候着、等待着，日复一日，年复一年的积累着，终有一天他会冲出海面，沐浴在阳光下接受海风的轻拂……做科研何尝不是如此呢？

作品图



原图



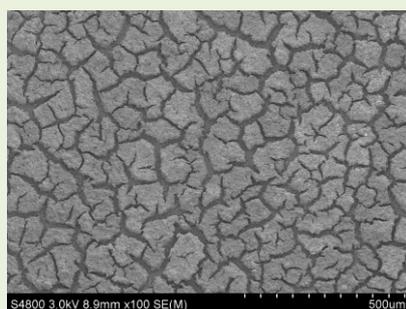
作品介绍

本作品是旋涂法得到的硅纳米晶体薄膜的 SEM 照片。近年来，纳米半导体晶体分散在溶液中然后制成薄膜的想法得到越来越多人的关注，且硅原料丰富，而旋涂法就是由此而发展的一种方法，具有成本低、制备简单的优点。本作品就是鉴于硅和旋涂法都相对成本低。通过旋涂法，硅纳米晶体在硅片上形成如图阶梯状结构，酷似溶洞。溶洞随着时间推移不断长大，向下拓展并横截面积不断缩小，最后形成锥形，而硅纳米晶体通过多次旋涂，从下开始往上慢慢积累，并且横截面积也不断减小，也形成锥状。

作品图



原图



作品介绍

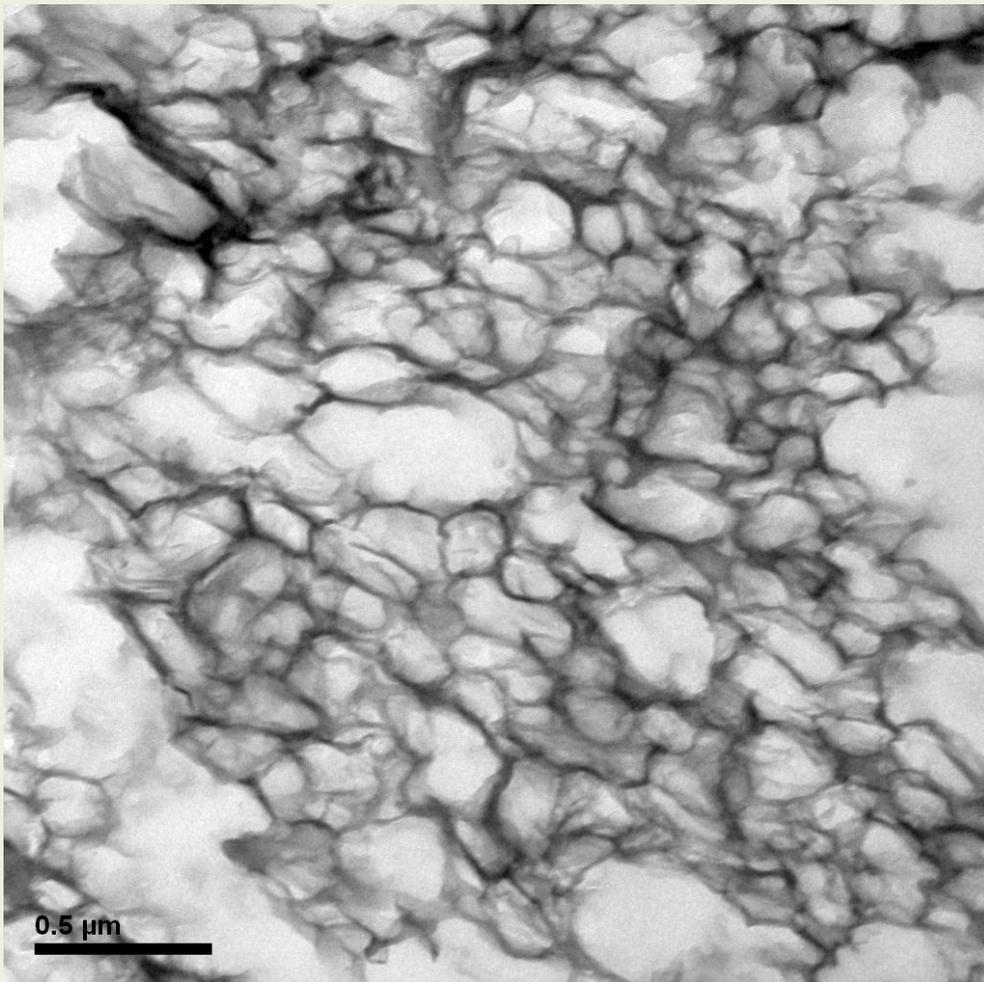
作品为苯并噁嗪/科琴黑超疏水导电涂层，SEM 图中看似干裂的土地。

超疏水（水静态接触角大于 150° ，滚动角小于 5° ）表面具有抗粘附、防污染、自清洁的性能，因此在船体表面减小摩擦、抗生物附着涂料、室外天线、自清洁交通指示灯、防污织物、油水分离等方面具有重要的应用前景。随着超疏水表面研究工作的不断进展，各种多功能超疏水表面被不断开发出来，其中具有导电性能的超疏水表面由于其表面具有电热效果，并且能够将积累在表面的静电荷移除，因此在抗冰除冰，防水电子器件，抗静电疏水材料上具有潜在的应用价值。

本研究采用苯并噁嗪（低的表面能）与科琴黑（表面粗糙的多孔支链状结构）来制备超疏水导电涂层，一般超疏水表面在结构上需要具备微米级的粗糙。本图中好似干裂的大地的结构形成了微米级的粗糙，继续放大至纳米级可以看到纳米级的科琴黑粗糙结构。正是这种结构使得本涂层具有较好的超疏水性以及导电性。

当今的世界，环境问题已不再是小事，看看这干涸的大地吧！让我们留点水给它！

作品图（原图）



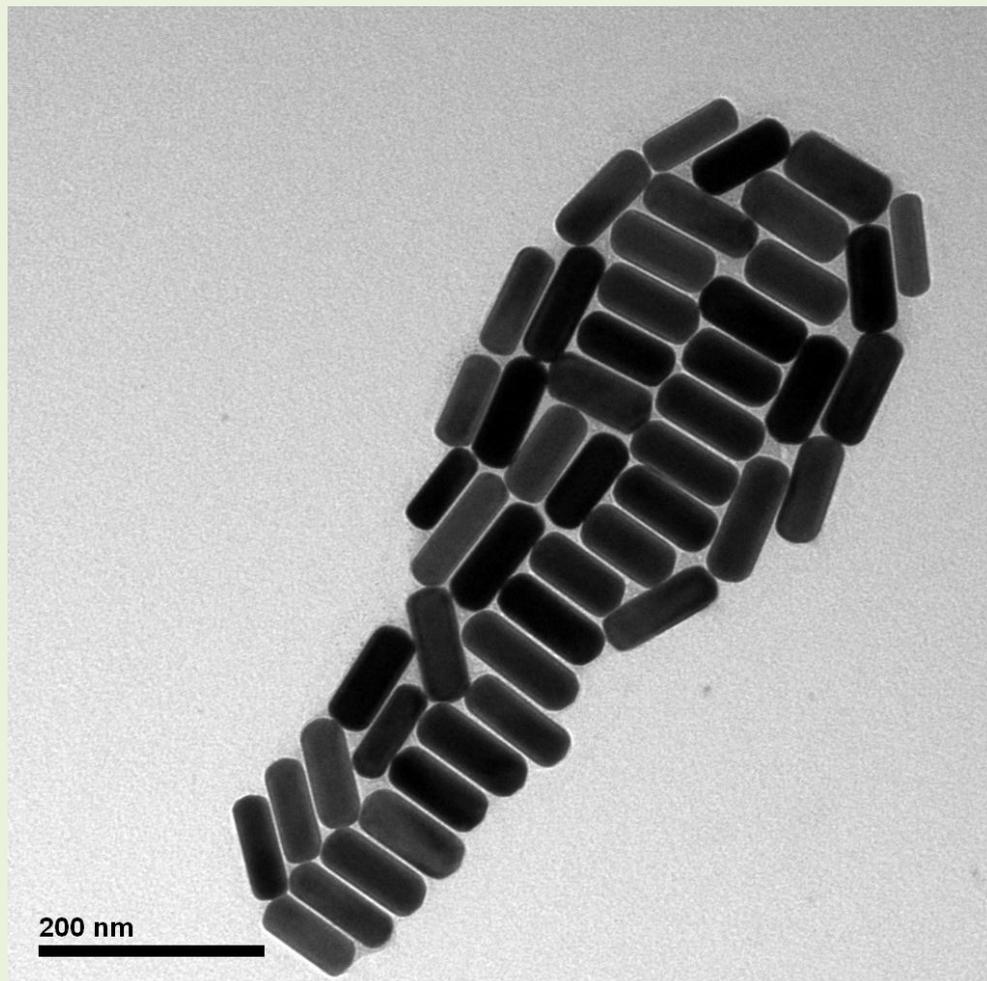
作品介绍

这两张图片主要材料是聚四氟乙烯（PTFE）和石墨烯（graphene）的复合分散照片。具体的制备工艺为：将 PTFE 乳液与氧化石墨（GO）溶液通过溶液共混的方法得到分散均一、稳定的悬浮液，去除溶液中的溶剂和分散稳定剂后，将复合物中的 GO 进行还原，得到 PTFE 与 graphene 的复合物，再经过烧结成型最终得到 PTFE 与 graphene 复合材料薄膜。

Graphene/PTFE 复合薄膜采用 TEM 进行观察。将薄膜先在环氧树脂中进行包埋处理，然后采用冷冻切片技术，制备出 graphene/PTFE 的超薄切片，在 JEM-1230 透射电镜上采用 90KV 的操作电压，分别在 2.5 万倍和 5 万放大倍率下进行拍摄。

中国的水墨画往往以意境取胜，尤其是气韵生动的山水令人心旷神怡。此次的研究中，我们在传统的不粘材料——聚四氟乙烯材料上绘制了一幅中国传统的山水之作，将一般人们认为的不粘材料利用特殊的墨水——graphene 在 PTFE 材料上勾勒出一幅水与石影的对话。图案中若隐若现的层次，丰富的纹理，使得笔墨从浑厚到淡雅的过渡显得浑然天成。南宋著名诗人辛弃疾在《生查子》中写道“溪边照影行，天在清溪底”。灵动、清澈的溪水，宛如一块会流动的水晶玻璃，影印着溪边跳跃的沙石。碎碎的鹅卵石在溪水中被抚摸着，光滑滑的。溪水潺潺缓缓、叮叮咚咚、撒着欢儿，唱着歌儿，欣欣然一路奔向远方……

作品图（原图）



作品介绍

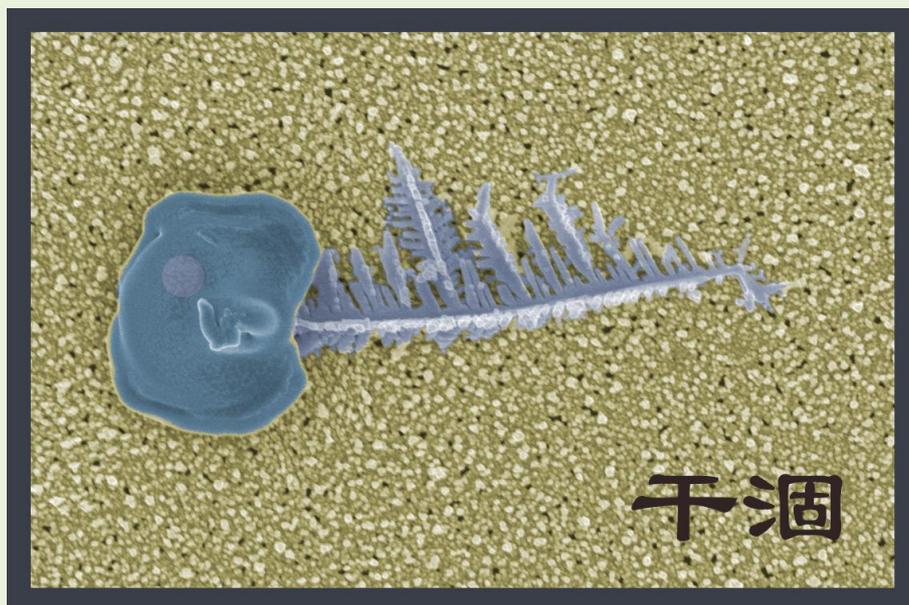
本作品展示的是金纳米棒在碳膜上自组装形成的一个大小为 $600\text{ nm} \times 800\text{ nm}$ 的脚印。这些具有灵性的小纳米棒似乎想通过这一迷人的足迹向我们传达一些信息。

一、小纳米棒们通过自组装形成的神奇的脚印向我们展示有趣的纳米世界，吸引着我们去研究其中的奥秘，渴望我们 play with these plasmonic nanorods;

二、这也是一个记录我们科研历程的足迹，一个个小纳米棒像是在告诫我们做科研需要踏实稳重，需要点滴积累；

三、整体有序中存在着一些无序，小纳米棒们似乎想告诉我们：科研中不会事事都像预想的那样顺利进行，出现一些小困难是难以避免的，只要努力坚持下去，这些都能克服继续前进，回过头来一看，兴许这样的人生更美，更有意义。

作品图



原图



作品介绍

以薄膜银为原始材料，在其上用纳米颗粒诱导出纳米有序结构，结构具有层次上的有序性，类似于自然界中树木的分形结构。这里选取一张 SEM 电镜照片，使用的是曹楼 SEM 电镜拍摄。其中可以看到明显的纳米枝状结构，主干和分枝以及对应的分形结构都较为清晰。而出现在巧合位置的杂质微粒使得这个枝状结构类似于干涸地表上的鱼骨。整幅图片有着警示珍惜水资源的含义。

这种干法制备的方法有别与传统枝状纳米结构的湿法（电化学）制备方法，拓展了枝状纳米结构的制备工艺，而且是一种操作简便又成本低廉的方法。从上图可以看到分布着大小的枝状结构，推测大的有序枝状结构是在小的枝状结构上重复叠加堆积所至，这种方法对于探索枝状纳米结构的成核、生长有着很好的意义。



主办：浙江大学材料科学与工程学系

承办：浙江大学材料系教学实验中心

材料科学与工程学系团委 研博会 学生会

赞助：岛津（香港）有限公司