

# 金属之光

7

中国科学院金属研究所  
2014年 第7期 (总第158期)

INSTITUTE OF METAL RESEARCH, CHINESE ACADEMY OF SCIENCE

## 纳米复合电力涂料 在变电站工程中的应用

出版日期: 2014年8月



## 磁场中铁电薄膜的结晶化研究进展

以锆钛酸铅 ( $\text{Pb}(\text{Zr}_x\text{Ti}_{1-x})\text{O}_3$ : PZT) 薄膜为代表的铁电薄膜具有优良的铁电、压电、光电和介电等性能, 在铁电存储器、薄膜电容器和微机电系统等方面具有非常广泛的应用前景。目前, 制备PZT等铁电薄膜的方法有磁控溅射、脉冲激光沉积、溶胶-凝胶法和化学气相沉积等。但是, 无论采用哪种方法, 要获得完全晶化的具有铁电特性的钙钛矿相的铁电薄膜, 沉积过程的加热温度或者其后的热处理温度都比较高 (600°C以上), 这会导致薄膜表面元素的挥发、界面元素的相互扩散等问题, 进而降低薄膜的铁电性能。因此, 如何降低制备温度、缩短加热时间, 成为获得高品质铁电薄膜的关键问题。

针对这一问题, 磁性材料与磁学部王占杰研究组开展了PZT薄膜在微波磁场中的低温与快速结晶化的研究工作, 发现在单模式2.45GHz微波磁场的作用下, PZT薄膜的加热温度与通常加热方法相比降低了150°C左右, 从而实现了PZT薄膜的低温制备。但是, 在微波加热过程中, 微波与材料的作用机制, 即除了微波的“热效应”以外是否还存在微波的“非热效应”一直是困扰人们的一个问题。最近, 该研究组系统地研究了PZT薄膜在微波磁场中的结晶过程和结晶动力学, 阐明了微波磁场对PZT薄膜结晶过程的作用机制。相关研究结果已经发表在Acta Materialia杂志上 (71 (2014), 1-10)。

该项工作首先利用化学溶液沉积法在具有铂电极的半导体硅基片上制备非晶态的PZT薄膜, 然后在微波磁场中进行结晶化处理, 发现经过430°C的热处理, 已经有铁电性的钙钛矿相生成; 随着加热温度升高到450°C, 即可得到与普通电炉600°C热处理相当的PZT薄膜, 显现出良好的铁电和介电性能 (J. Am. Ceram. Soc. 94 (2011), 404-409)。同样, 在金属氧化物电极上生长的非晶态的PZT薄膜仅需要在650°C、60s的微波加热, 便能获得具有择优取向的、钙钛矿相的PZT薄膜, 而且薄膜的铁电性能比用普通电炉制备的薄膜性能更好 (J. Am. Ceram. Soc. 96 (2013), 90-95)。

针对这些现象深入研究发现, 微波电磁场之所以能够实现PZT薄膜的低温和快速制备, 是由于微波电磁场影响了PZT薄膜的结晶过程。通过表征晶相的转变和钙钛矿相的体积变化, 观测晶粒微观结构和形核长大

过程, 可以确认: 在微波电磁场中, 锆钛酸铅薄膜从非晶相到钙钛矿相的相变过程中出现了一个过渡相,

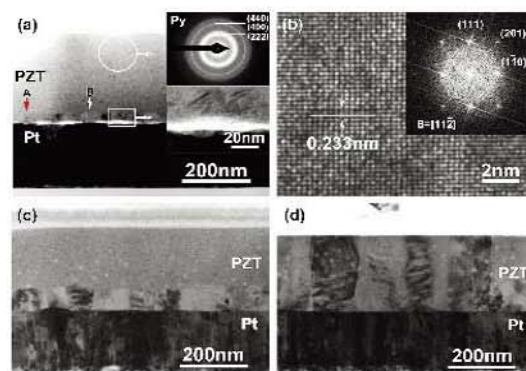


图1 锆钛酸铅(PZT)薄膜结晶过程的透射电镜照片: (a) 结晶初期; (b) 晶核的高分辨透射电镜照片; (c) 结晶中期; (d) 结晶末期

过渡相与钙钛矿相结构相同, 只是晶格参数略小, 钛元素含量则偏多; 而且过渡相在薄膜和电极的界面均匀形核, 然后以柱状晶向上一起生长至薄膜表面 (图1)。研究人员用结晶动力学模拟计算出微波照射PZT薄膜所形成钙钛矿相的激活能为~214 kJ/mol, 低于普通加热方式 (图2)。

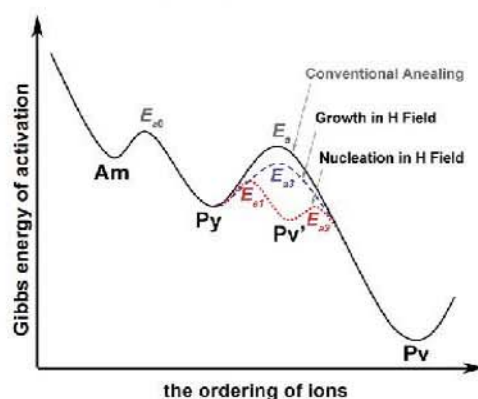


图2 锆钛酸铅薄膜结晶过程中的Gibbs激活能变化示意图

微波加热具有加热速度快、工艺温度低、加热均匀和节能高效等特点, 在有机材料、无机非金属材料以及金属微粒子等材料制备中的

应用已取得很大进展。但是, 微波加热在功能薄膜制备中的应用才刚刚起步。上述研究结果不仅证明了利用微波加热可以实现PZT薄膜的低温和快速制备, 而且阐明了微波电磁场在PZT铁电薄膜结晶过程中的作用机制, 为利用微波加热制备铁电薄膜和其他功能薄膜材料提供了理论指导。

该项研究工作得到了中科院百人计划和国家自然科学基金等项目的支持。

# 冷拉拔珠光体钢丝中的应变路径效应研究取得进展

冷拉拔珠光体钢丝被广泛地应用在汽车轮胎子午线、硅片切割等行业，在所有钢铁产品中强度最高，经过等效应变3.7的多道次连续冷拉拔，其抗拉强度可以超过4GPa。大量研究表明，如此高的强度主要来源于微观组织的变化，包括珠光体片层间距、珠光体片层形态的变化、铁素体内位错与纳米尺度的片层相界面的作用等。随着我国汽车产业和光伏产业的快速发展，对冷拉拔珠光体钢丝提出了更高的强度要求。单纯的通过增加塑性变形量来提高钢丝强度的工艺技术已经到达瓶颈阶段，迫切需要研发更加先进的钢丝冷拉拔技术。然而，一直以来对强化机制的理解均建立在多道次累积等效应变的基础上，

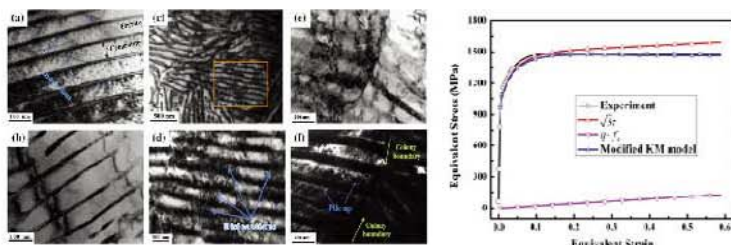


图2珠光体片层结构中的位错组态和宏观力学行为的力学性能强烈地依赖于所经历的应变路径。

研究人员采用专用扭转实验，研究了1.26mm直径的珠光体钢丝单调加载大变形过程中的力学行为。结果发现，与一般拉伸小变形条件下对钢丝力学行为的认识不同，钢丝应变硬化率在真应变为0.154时降低为零，应力达到饱和，即存在硬化与软化相互竞争的过程。基于微观组织分析，利用修正的Kock-Mecking模型建立了珠光体钢丝单调加载过程中的力学模型。模型中，考虑了珠光体片层间距的减小，引入了剪切带和渗碳体破碎带来的软化效应，预测的结果和钢丝的扭转以及拉伸曲线吻合。这项工作发表在Materials and Design, 59 (2014) 397上。

在此基础上，利用有限元与晶体塑性耦合的多尺度数值模拟、有限元与代表性单元法耦合的多尺度数值模拟及EBSD微观观测实验方法，系统地研究了应变路径在冷拉拔过程中的演变规律，（下转六版）

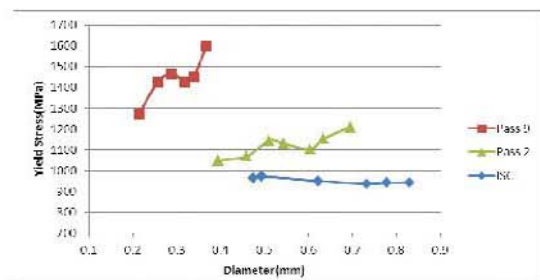


图1 实验获得的拉拔钢丝心部到表面的拉伸屈服强度变化规律。忽视了钢丝拉拔过程应变路径变化对钢丝强化的影响——即所谓的应变路径效应。

为了明确钢丝拉拔过程中应变路径的作用，加深对钢丝强化机制的理解，进而为优化钢丝拉拔工艺、提高钢丝强度级别提供理论依据，2009年起国际上最大的钢丝企业——比利时贝卡尔特集团与专用材料与器件研究部张士宏课题组开展了相关合作研究，取得了系列进展。

企业现场生产实践表明，在累积变形量相同的情况下，通过不同道次或者不同模链拉拔的钢丝的最终强度有着明显的差异。课题组通过特殊设计的实验也证明了经过冷拉拔的钢丝的强度沿着半径方向分布不均匀（如图1所示）。这充分说明，多道次冷拉拔珠光体钢

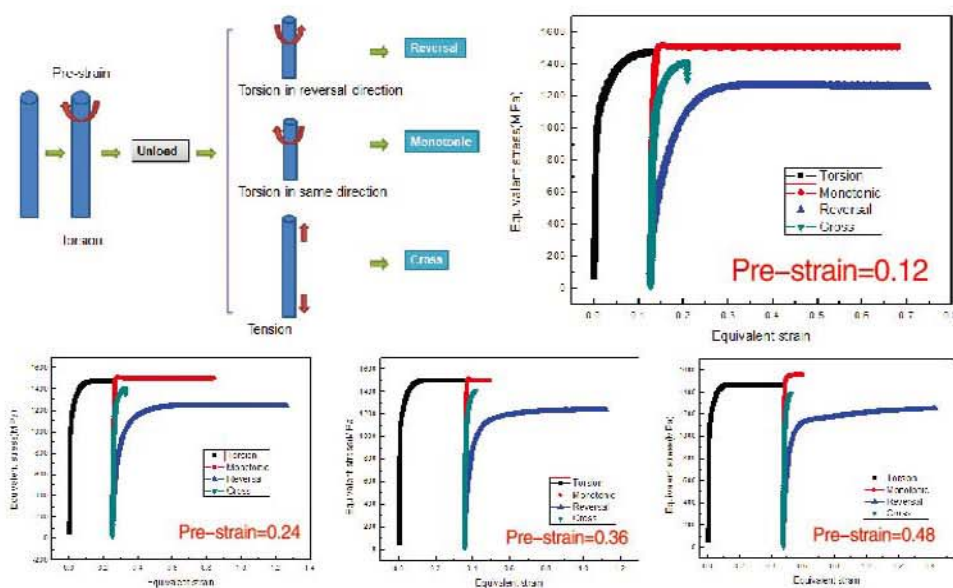


图3 应变路径变化对钢丝力学行为的影响规律的实验结果

## 聚焦：

# 纳米复合涂料课题组



纳米复合涂料课题组针对航空、船舶、石化、海洋、电力、高铁的金属腐蚀防护领域，研制各种高性能的纳米复合涂料，并开展工程化应用研究，同时课题组还开展特殊环境（如高温、低温、高湿度、高盐度、高紫外等）条件下涂层防护和失效机理方面的研究。课题组的研究方向主要包括：（1）纳米复合航空涂料；（2）纳米复合船舶涂料；（3）纳米复合海洋工程涂料；（4）纳米复合电力涂料；（5）纳米复合高铁涂料；（6）耐高温高压酸汽纳米复合涂料；（7）纳米复合防火涂料；（8）纳米自组装涂层；（9）无铬转化膜。

课题组现有研究人员13人，课题组组长为刘福春研究员，组内还有王震宇和史洪微副研究员等青年骨干。课题组已培养博士2人，硕士2人，目前在读研究生4名。

课题组先后承担了国家科技支撑计划5项、973子课题2项、国家自然科学基金项目2项、金属腐蚀与防护国家重点实验室课题3项、中科院战略性新兴产业计划1项、沈阳市科学技术计划项目1项、企业合作课题30余项。课题组以横向课题为主，近期承担9项国家电网公司和南方电网公司防腐涂层项目、南车青岛四方机车车辆股份有限公司高铁项目3项。已获得授权发明专利40余项，发表论文70多篇。

目前，课题组研发的纳米复合涂料技术在许多领域中取得了成绩。

### 1、纳米复合航空涂料

在研究涂料耐老化和抗腐蚀机理基础上，课题组研发了性能优异的纳米复合航空涂料，并且解决了纳米复合航空涂料在飞机涂装的涂层缺陷和干燥慢等工程应用难题。目前，纳米复合航空涂料已在十个机种上批量应用。

### 2、纳米复合船舶涂料和纳米复合海洋工程涂料

课题组研制成功了纳米复合环氧压载舱漆，该涂料完全达到国家标准GB/T6823-2008《船舶压载舱漆》的要求。针对海洋潮差飞溅区和海洋大气区的特定需求，课题组研制出纳米复合富锌底漆、纳米复合环氧鳞片中间漆、纳米复合聚氨酯面漆防护涂层体系。针对防止海洋生物附着的问题，课题组研制出低表面能无毒防污涂料。课题组与大连裕祥科技集团有限公司一起完成了多项示范工程，解决了海洋工程和船舶防腐难题，提高了工程设施和船舶的使用寿命和安全性，降

低了维修费用，具有显著的经济效益和社会效益。

### 3、纳米复合电力涂料

2003年课题组将抗紫外纳米复合涂料技术转让给德州市鼎达工程有限公司，并配合该公司完成了东北电网、华北电网、华中电网、西北电网变电站和电力杆塔等多项防腐工程。施工完成后的最长年限已经有8年，所施工的各部位至今均未发现锈蚀现象，特别是在工业环境和海洋环境运行的变电站防腐效果极为显著。这一技术也解决了高压输电线路中电力杆塔和变电器等设施多年来没有解决的防腐难题。

近年来课题组在与国家电网浙江、江西、湖南研究机构和南方电网广东、海南电力研究机构合作过程中，研制成功纳米复合环氧带锈涂料、纳米复合聚氨酯带锈涂料、高适应性纳米复合防护涂料，掀起了纳米复合涂料在电力行业应用的新高潮。

### 4、纳米复合高铁涂料

课题组在对高铁涂料进行性能评价的基础上，研究了典型环境下涂层防护和失效机理，研制成功抗老化、耐蚀性优良的纳米复合高铁涂料，并进行了现场动车涂层使用效果评估、监检测，开发出了动车涂层数据库、寿命评估和预测软件。目前课题组正在与南车青岛四方机车车辆股份有限公司开展技术合作。

### 5、纳米复合防火涂料

课题组利用纳米改性技术制备出了纳米阻燃母液和纳米复合防火涂料，解决了防火涂料抗高温氧化性差和腐蚀环境中易降解破坏的问题。研究发现，少量纳米镁铝水滑石阻燃母液有效提高了防火体系的抗高温氧化性能，与APP/PER/EN产生协同膨胀防火作用，并明显改善了防火涂料在腐蚀环境中的防火性能。

### 6、耐高温高压酸汽纳米复合涂料

课题组研制出低活化能、高玻璃化温度、高交联密度的钛-硼酚醛-DDS纳米复合涂层，其有效抵制100~160℃、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/HCl/H<sub>2</sub>S等酸性液/汽及高温盐的腐蚀。其机理在于1.5%纳米二氧化硅提高了聚合物交联网络密度、玻璃化温度及耐蚀抗渗性。（下转四版）

## 花儿为什么这样红

材料失效分析中心 王强

“花儿为什么这样红，为什么这样红，红得好像，红得好像燃烧的火，它象征着纯洁的友谊和爱情。”当塔吉克族民歌《花儿为什么这样红》那优美的旋律在耳畔响起的时候，有时会禁不住随着旋律舞蹈，仿若置身花海。花儿，它象征着纯洁的友谊和爱情，更是人们对未来生活的期盼，希望生活像鲜花一样绽放，多姿多彩。

生活中，尽管不同的人喜欢不同的花，但大多数人都喜欢花。很多人遇到卖鲜花的商贩，会上前买几支，送给朋友、爱人或自己。带回家中，插入花瓶，数日香气四逸，满屋温馨。买花是一种情趣，送花是一种情感，爱花是一种情愫，养花却是一种耐性。

花是大自然的赏赐，有了花室内便有了生机，人也更有活力，但现实生活中看花容易，养花难。当我们在一些办公室门前经过时，不经意间的一瞥，你会发现有些办公室里春意融融，生机盎然。那红的、粉的、白的，五彩斑斓的鲜花盛开着，即便在门口也能呼吸到花香。

闲暇时，在花市游走，看到很多人买花草。如果你仔细观察，便会发现，有些人喜欢绿植，如绿萝，它能为生活增添一抹绿意和平静。有些人喜欢开花的植物，如茶花、茉莉花，他们喜欢这些花的芬芳与色泽。也有些人喜欢小型果树，如桔，或许是因为它能给人们带来丰收的意境吧，那一颗颗金黄的果实挂满枝头，你能想象那是怎样的一种心境。

奇怪的是，有些人并不爱花，但却也想买花，他们专门买仙人球，信心满满的说这种花好养。于是将一盆盆的仙人球放在电脑前，据说此球能防辐射，真是“仙球”一枚，至于效果如何，是真有其功用还是商家的吹嘘，抑或买花人的盲目“依赖”就无从考证了。我常常听说，即使这最好养的仙人球，愣是被人养死了许多盆，很多人说起此事还绘声绘色，略带自豪感。每每听到这里，心中总是窃笑，无法掩饰。于是心生疑问，

这得多大毅力啊，估计买回后放到电脑桌前，便再无任何管理，以至于任其自生自灭。虽然称其为仙人球，其也并未有自食其力的能力，如此养花，不妥，不妥。

花有灵性，只为爱花之人开放。古人说，士为知己者死，女为悦己者容。这句话用在养花上，也该有些相通的道理。因为爱花，喜欢它们争宠与盛放的样子，故家中也养了好多花，它们各有各的姿态，各有各的风采。春去秋来，四季轮转，你方唱罢我登场，在这烦躁与忙碌的生活中总能为给你带来些许欣慰与宁静。

遇繁忙或心情不佳时，无心照料或照料不当，它们就哀怨地生长，不花不果。略有些时间，给它们松松土，施点肥，按时浇水，它们便乐不可支，拼命的开花，仿佛在倾诉它们的喜悦之情。家中有盆“一帆风顺”，学名白鹤芋，放在窗前不远的地方，长势不错，但久久也不开花。那一段时间里因为生活中杂事繁多，乏于照料，不久叶子开始枯萎，看着人心里有些伤感，委屈了这些天天和我生活在一起的朋友。于是，将它放在阳光不远的地方，每过三五天浇水、每半月施一点肥料，仅仅两三月，一颗硕大的花蕾从花心抽出，发现的那一刻我是那样惊喜，因为它已两年未开花了。

从那以后，家中的花，我时常给以细心照料，它们日益葱茏。看这些生长的精灵，想象它们舞蹈的样子，心里十分惬意。我时常在想，对于工作、生活、项目是不是也是这样呢？当你用心去对待，结果也许会有意外的惊喜和收获。

花儿为什么这样红？因为有了精心的培育，细心的照料，耐心的呵护。花儿知恩，绿叶知音，它们不会赞美，不会献媚，它们只会默默的芬芳或枯萎。它们并无贪婪，仅仅是这样一点小小的恩泽，它们便感恩戴德。如果你爱花，如果你养花，请用心去关照一下这些为你而美丽的精灵吧。

(上接三版)

### 7、铝合金环保转化膜

课题组通过研究发现，植酸作为一种无毒环保的原料，可用于制备铝合金表面的转化膜。在酸性条件下，铝合金中的Al、Mg原子氧化成 $Al^{3+}$ 、 $Mg^{2+}$ ， $Al^{3+}$ 、 $Mg^{2+}$ 与磷酸基络合后在2024-T3铝合金表面形成自然的沉积

型转化膜，且转化膜具有优秀的耐腐蚀能力。进一步的研究表明，转化膜的耐腐蚀性能和植酸溶液pH值条件密切相关，在pH值为3-5.5之间，可形成稳定的转化膜。这项新的研究结果对发展铝合金环保转化膜具有重要意义。

课题组今后将着重开展涂料水性化技术、功能化技术、智能化技术方向的研究，争取取得更大的成绩。

# 中国梦 改革梦 我的梦

征文选登

## 金属的执着

高温合金部601组 张宇

金属，由于具有自由电子，形成了金属键。正因为金属键的存在，金属面对冲击时，具有一定的韧性。金属的硬度和强度低于陶瓷，密度又大于有机物。但无论是陶瓷还是有机物，都无法取代金属。因为陶瓷和有机物并不具备金属的韧性，这种韧性，就是执着——金属特有的执着。同样，中国梦的实现，需要的也是这种执着！

历史上，中国是文明古国。从文景之治到贞观之治，从万里长城到四大发明。可以说，我们曾经有过惊人的辉煌。但近代，中国却遭遇了一段屈辱的历史。尤其是120年之前的甲午战争，中国遭遇惨败。77年前爆发的抗日战争，使中国险遭灭顶之灾。在中国共产党领导下，中国走上了独立富强的道路。今天甲午战争的惨剧不会重演，但居安思危，痛定思痛，我们依然不能放松警惕。实现中华民族的伟大复兴，是每一个中国人的梦想。如何实现民族复兴？让我们来看看以色列。以色列国土狭小，资源稀缺，周围对其虎视眈眈。但在数次中东战争中，以色列却是越打越强。因为以色列尊重科技，尊重人才。正因如此，在恶劣的环境当中，以色列人为自己赢得了生存与发展的空间和机会。同样，中国若想实现伟大的中国梦，也必须依靠科技，依靠人才。而科技的突破，需要的是执着。

中国科学院金属研究所，作为主要研究金属材料的科研单位，其身上有着金属本身特有的韧性，也就是金属的执着。白天的金属所，一片忙碌。到了晚上，夜幕降临、满天繁星的时候，无论是气派的师昌绪楼、典雅的李薰楼还是沉稳的葛庭燧楼，依然灯火通明。可以说，在金属所加班加点是家常便饭，除了正常的工作时间外，常常可见金属所人工作的身影，个别实验室甚至24小时运转。金属所有这样一个典故，一个学生半夜给导师发邮件，随后准备洗漱。然而洗漱完毕准备关电脑的时候，这个学生发现导师早已回复了邮件。由此可见，金属所的老师和学生工作起来都非常刻苦。其实，科研的突破并非一蹴而就，需要的是一点一滴的积累，只有点滴积累才能实现厚

积薄发。科研的道路布满荆棘，但金属所人却像金属一样，坚韧顽强。面对困难，毫不动摇。

金属所人都是执着的人，表面上看，执着的人迂腐顽固，但背后却是大智若愚。这种大智若愚，就是一种大智慧。

曾几何时，国人崇拜智慧“祖师爷”诸葛亮，崇拜他所谓的“草船借箭”和“空城计”。我认为，这是个别人热衷于投机取巧的小聪明。但中国梦的实现不能靠小聪明，需要的是大智慧。诸葛亮虽说足智多谋，但却难以帮助刘蜀战胜地广人多、实力雄厚的曹魏。秦桧、赵高之流，虽说善于专营，却最终身败名裂，并将自己钉在历史的耻辱柱上。

鲁迅曾说：“搞鬼有术，也有数，然而有限，所以以此成大事者，从来无有。”因为所谓的计谋仅仅是勾心斗角的小聪明，而不是兴国安邦的大智慧。或许小聪明、小计谋可以逞一时之快，但快感的背后，却要为此付出沉重的代价。中国梦若想实现，必须摒弃小聪明，选择大智慧。

此外，科技上的突破不能有半点投机取巧。然而，总会有人选择抄近路。网文《抄近路者戒》有这样两则案例。太空失重条件下书写是个大问题，美国人花了大量人力物力财力，才发明一种可以在太空书写的笔；而俄罗斯科学家却选择用铅笔。另一案例：生产肥皂的厂家在装肥皂时容易出现空盒问题，某大公司组织攻关团队，综合采用机械、微电子、自动化、X射线探测等技术，研制出一台分拣设备，空肥皂盒通过，就会被机械手推走；某乡镇企业也出现同样问题，却花几十元买一台大功率电风扇，将空盒吹走。

表面上看，俄罗斯和乡镇企业走了“捷径”，实现了“立竿见影”。然而，“立竿见影”的背后却是严重的安全隐患。俄罗斯人发现铅笔在太空中书写自如，却忽略了安全隐患。首先铅笔容易折断，并且笔尖容易划伤人和设备。其次，铅笔的木杆容易燃烧。最后，铅笔书写时，产生的石墨粉末容易进入宇航员眼睛和胸腔，甚至造成设备短路。相反，美国人保罗

· 费舍尔发明了太空笔，并以每支2.95美元的价格卖给美国宇航局400支。太空笔在1969年7月20日伴随着阿姆斯特朗登上月球并帮助其完成任务。并且这种笔在油污、潮湿、粗糙的表面，在零下40摄氏度以及160摄氏度条件下，依然可以书写自如。保罗·费舍尔也由此成为富翁。另一案例中的那家大公司将设备改造卖给木箱厂和罐头厂，将扫描设备卖给民航系统，将机械手卖给洗车厂，研发人员个个成了富豪，而那个乡企依然是一个小小的乡企。

其实，“太空中铅笔书写”和“电风扇除空盒”

这两件事，表面上实现了“立竿见影”，但“立竿见影”的表象容易产生麻痹和陶醉，最终则是丧失了探索的机会和前进的机会。回首中国，我们有炼丹术，却不能发展成化学科学。我们发明了黑火药，却依然使用冷兵器。因为我们缺少发展的韧性。德国人很傻，对每件事都非常较真。但正是德国人的这种执着，德国从二战战败国一举成为世界经济强国。

金属所人的可贵之处在于具备了金属的执着。这种执着，鼓舞着金属所在荆棘遍布的科研道路上勇往直前。

(上接二版)以及应变路径变化对钢丝力学性能的影响和微观机制。结果表明，珠光体钢丝拉拔过程中的应变路径效应，主要来源于两个方面：晶体学织构和珠光体片层的择优取向。基于微观组织演变规律，分别开发了考虑应变路径的预测珠光体晶体学织构和片层组织演变的多尺度数值模型。相关工作已经发表在了Materials Science and Technology, 2014, DOI: 10.1179/1743284714Y.0000000522; Journal of Materials Engineering and Performance, 2014, DOI: 10.1007/s11665-014-1098-1; 金属学报, 50 (2014) 667上。

为了准确地计算多道次拉拔过程中的能耗，研究中详细分析了钢丝的受力状态和变形特点，构建了考虑背拉力的能耗模型，并在此基础上应用遗传

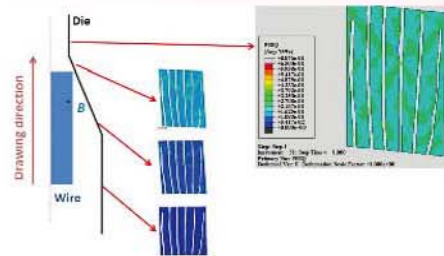


图 5.14 顺绞及反绞时 RVE 的变形情况

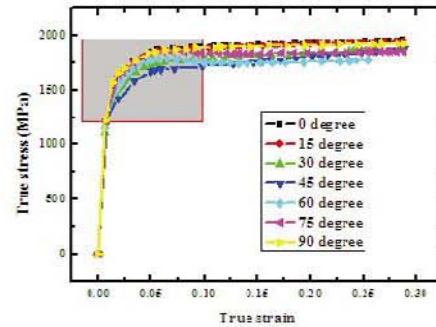


图 5 有限元和RVE耦合计算获得的钢丝拉拔过程中片层取向的演化及其对钢丝拉伸力学行为的影响规律

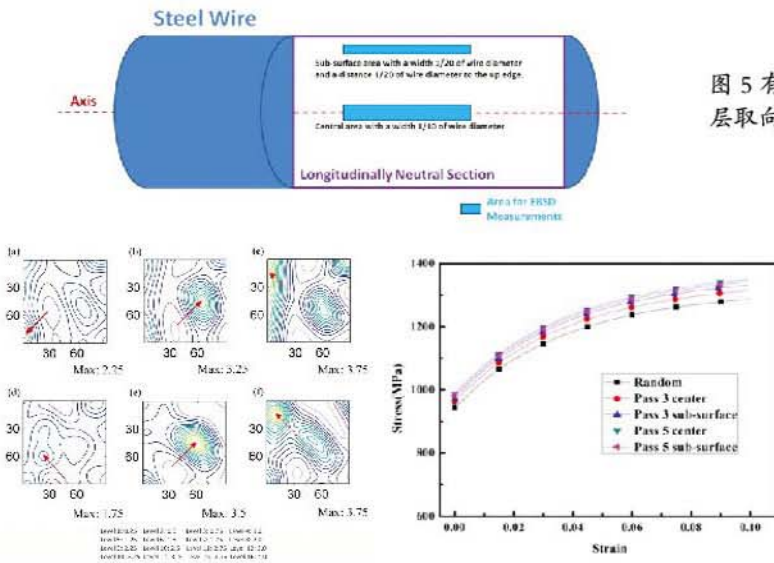


图4 反映钢丝不同位置织构的ODF图( $PH2=45^\circ$ )及其对钢丝拉伸力学行为影响的计算结果

算法，开发了计算不同拉拔模链的能耗的应用程序，计算结果和生产现场的实验结果相吻合。

考虑拉拔能耗和钢丝成品强度两个控制模具，研究人员最终设计了优化珠光体钢丝多道次冷拉拔工艺参数即模链的优化设计软件，目前，贝卡尔特企业已经将相关数值工具应用到了实际生产中，并尝试开发新型拉拔工艺。该成果将具有广阔的市场应用前景和良好的经济效益。



7月15日，“郭可信楼”命名仪式在金属所研究生教育大厦举行。中国科学院、中国工程院两院院士，2012年国家最高科技奖获得者郑哲敏院士和金属研究所所长杨锐研究员为“郭可信楼”揭牌。叶恒强院士和郭可信院士的女儿郭桦女士为“郭可信塑像”揭幕。金属所副所长张哲峰研究员主持了揭牌仪式。郭可信院士的亲属、同事、学生和金属所职工、研究生代表200余人参加了命名仪式。



7月15日，90岁高龄的两院院士、国家最高科技奖获得者郑哲敏院士为金属所职工和

研究生作了“漫谈科研”的精彩报告。郑老以他大半个世纪的阅历积淀，从对科研工作的兴趣驱动，通过终身学习、向他人学习、从工作中学习等打下良好的基本功，到科学研究全过程的阐释，再到师从钱学森受到的谆谆教诲，以及面对浮躁之风时放长眼光、先求自身正的严肃态度，洋洋洒洒地和大家分享了他的科研感悟与人生真知。



7月15日，中国科学院副院长、党组成员张亚平、院条件保障及财务局

局级领导孔繁文在沈阳分院党组书记、副院长王启尧的陪同下到金属所调研指导工作。张亚平副院长对金属所取得的成绩给予了肯定，并就金属所园区建设、科研条件平台等方面与金属所人员进行了交流沟通，他指出，当前科学院即将实施“率先行动”计划，希望金属所能够抓住新的发展机遇，实现新的跨越。



7月9日上午，中科院科学传播局周德进局长率领人民日报、新华社、光明日报、中央电视台等17家中央主要媒体记者到我所采访A类先导专项科研进展。



7月4日至8日，中国材料大会2014高温合金分会暨中瑞燃气轮机先进材料及涂层研讨会在成都四川大学成功举办，与会学者

专家针对先进定向及单晶高温合金成分设计、合金元素对组织和性能的影响、合金服役过程中的组织演化、合金凝固过程中的相界面迁移以及Re和Ru等元素对合金组织和性能的影响等学术问题，进行了交流讨论。