

金属之光

12

中国科学院金属研究所
2015年 第12期 (总第175期)

INSTITUTE OF METAL RESEARCH, CHINESE ACADEMY OF SCIENCE

「中科院金属所与朝阳市人民政府签署“科技合作协议”并与凌钢集团签署“整体转让SEBF/SLF重腐蚀防护技术”合作框架协议」



X₂YZ基Heusler磁性形状记忆合金成分敏感性研究进展

X₂YZ基Heusler合金中马氏体相变及磁转变耦合使其具有良好的形状记忆效应及磁热效应等优异性能，在传感器、磁致冷冰箱等领域有着非常广泛的应用前景。这类合金的特征参数如马氏体相变温度 T_M 、居里温度 T_c 等对成分非常敏感。用合金化手段调节Heusler合金的特征参数以适应具体应用环境需求是该合金的研究重点之一，预测其成分-性能(如 T_M 等)关系是进行成分设计的关键。总结实验结果，人们得到 T_M 随成分变化的经验判据：合金电子浓度 e/a 越大， T_M 越高。然而，某些合金体系如 $Ni_2(Mn_{1-x}Fe_x)Ga$ ($x < 0.7$)、 $(Ni_{2-x}Cu_x)MnGa$ 等并不满足这一普遍规律，其机理仍不明确。另外，不同成分及工艺下，Heusler合金的马氏体相可能呈现不同的结构如非调制四方相及复杂的5M及7M调制结构等。复杂的成分及结构共同作用下，使得合金化对调制结构的影响理论研究极为困难。针对这一研究背景，近年来，沈阳材料科学国家(联合)实验室工程合金研究部研究人员采用第一原理EMTO-CPA方法，对X₂YZ基Heusler磁性形状记忆合金的成分敏感性及相关调制结构进行了系统研究，取得了一系列研究成果。

首先计算了不同原子占位情况下， Ni_2MnGa 基合金的自由能。通过比较自由能，确定了过量原子及合金原子在 Ni_2MnGa 中的稳定占位。发现在该合金中可能存在直接占位及间接占位两种方式。大多数情况下，过量原子或合金原子占据贫组分的子晶格位置(直接占位)，但在某些情况下，过量原子或合金原子并非直接占据贫组分的子晶格位置(间接占位)，如富Ga贫Ni合金，Ga占据Mn子晶格位置而相应量的Mn则被挤入Ni子晶格。在确定了原子稳定占位构型的基础上，计算了立方母相的弹性模量 C'' 随合金成分及温度的变化，结合实验测得的不同成分下的马氏体相变温度 T_M ，发现一般情况下， C'' 增加，则 T_M 下降。 C'' 比 e/a 能更好地反映 T_M 随成分的变化规律，例如， $C''-T_M$ 关系能较好描述 $(Ni_{2-x}Cu_x)MnGa$ 基合金 T_M 随成分的变化，但 $e/a-T_M$ 关系不能(见图1)。

然而，对于 $Ni_2(Mn_{1-x}Fe_x)Ga$ ($x < 0.7$)合金， $C''-T_M$ 及 $e/a-T_M$ 关系均不能描述其 T_M 随成分的变化。分析认为温度效应可能是引起 $C''-T_M$ 及 $e/a-T_M$ 关系失效的主要原因。基于此，计算了磁熵、晶格振动及混合熵等温度效应对 $Ni_2(Mn_{1-x}Fe_x)Ga$ ($x < 0.7$)合金对立方奥氏体L₂₁相及四方马氏体L₁₀相自由能的贡献。计算结果表明，在不考虑温度效应时，奥氏体与马氏体相的能量差 ΔE_{AM} 随 x (即 e/a)增加而增加，意味着马氏体的稳定性增加， T_M 升高，不满足 $e/a-T_M$ 普遍关系。但若考虑温度效应，在 $x < 0.7$ 时， ΔE_{AM} 随 x (即 e/a)增加而减小， $x > 0.7$ 时， ΔE_{AM} 随 x (即 e/a)增加而增加，如图2所示。利用含温度效应的 ΔE_{AM} 计算了马氏体相变温度 T_M ，理论预测值与实验值符合良好。进一步分析表明，晶格振动是导致0K及有限温度下 $\Delta E_{AM} \sim x$ 趋势不同的主要原因，混合熵及磁熵的影响较小。

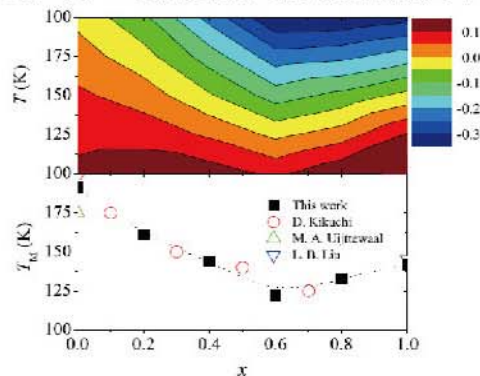


图2 上图： $Ni_2(Mn_{1-x}Fe_x)Ga$ 合金奥氏体与马氏体相自由能差 ΔE_{AM} 随Fe含量 x 及温度 T 的变化；
下图：马氏体相变温度随Fe含量 x 的变化，其中实心方块为理论预测值，圆圈及三角为实验测量值

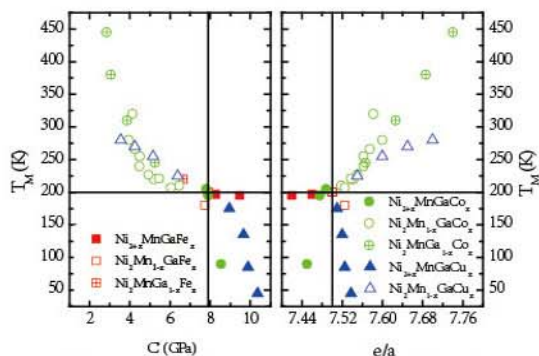


图1 实测Fe/Co/Cu合金化 Ni_2MnGa 合金的马氏体相变温度 T_M 随正交剪切模量 C'' 及电子浓度 e/a 的变化

结合相干势近似及实验测得的调制函数研究了合金化对调制马氏体结构的影响。对调制马氏体结构进行了简化，用调制振幅 η 及晶格参数 c/a 两个特征参数表征调制马氏体结构。利用这种方法，得到了 Ni_2Mn

(下转三版)

纳米碳催化作用本质研究取得重要进展

纳米碳材料在烷烃的氧化脱氢等反应中展现出反应活性高，烯烃产物选择性高，催化活性保持时间长等优势，其作为一种可再生的环境友好催化剂，可以替代传统的金属及其氧化物催化剂直接应用于烷烃催化转化等相关反应中。经过近20年的发展，研究者在纳米碳催化剂制备方法及其在不同催化体系中的应用等方面已经取得了显著的进步。纵观非金属纳米碳催化研究的发展可以发现相关领域正经历一个从现象认识（包括新颖纳米碳催化剂的制备和修饰、新纳米碳催化反应类型和体系的开发等）过渡到本质探索（包括纳米碳催化活性位点识别、碳催化反应机理等）的过程。在分子或原子尺度上理解纳米碳催化本质过程成为目前相关领域的研究重点和发展趋势，而催化反应动力学研究正是实现这一目标的最直接手段。

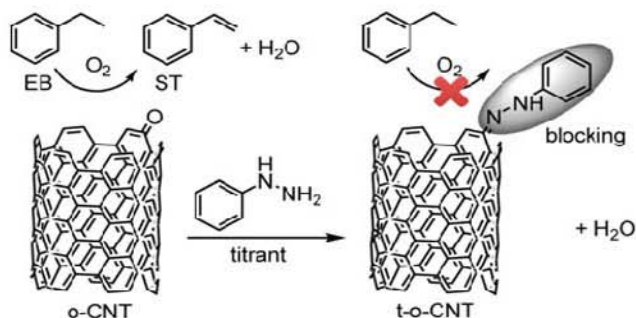


图1 纳米碳催化乙苯氧化脱氢反应活性中心原位化学滴定过程示意图

自2012年以来，沈阳材料科学国家（联合）实验室催化材料研究部苏党生研究员和齐伟研究员领导的科研团队一直致力于非金属纳米碳催化微观反应动力学研究工作，并取得了一系列创新性成果（*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2013, 52, 14224; *ACS Catal.*, 2014, 4, 3212; *ChemCatChem*, 2014, 6, 2613）。最近他们在原有工作基础上在纳米碳催化乙苯氧化脱氢反应本征活性测试以及纳米碳催化剂微观形貌对催化活性的影响规律研究领域又进一步，取得了重要的进展。通过对反应装置的改造，利用有机小分子与纳米碳催化剂表面催化活性中心之间的原位化学反应（图1），研究团队首次报道了利用单次测试获得纳米碳催化剂的本征活性（TOF值，如图2所示）的方法。

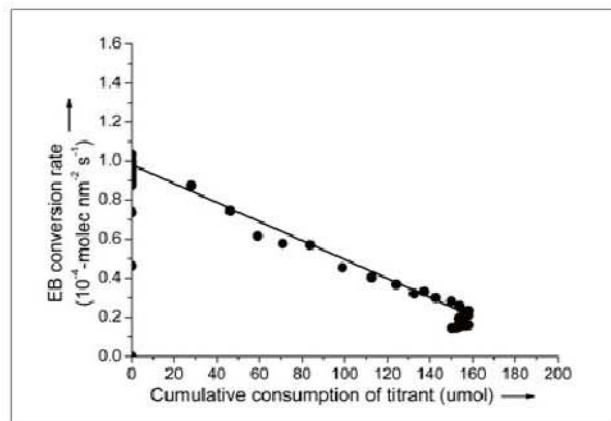


图2 碳纳米管催化乙苯氧化脱氢反应转化率随滴定剂消耗量变化规律

进一步比较不同形貌的纳米碳催化材料本征活性，可以发现在较大尺寸范围内（石墨层弯曲半径大于5nm），微观形貌的变化不能够明显影响纳米碳催化材料的本征活性（图3）。这项工作为详尽的动力学分析纳米碳催化过程奠定了基础，是从分子尺度上认识纳米碳催化反应过程的关键。该工作以快讯形式发表于*Angewandte Chemie International Edition*杂志（DOI: 10.1002/anie.201505818）。

该研究工作得到了国家自然科学基金、中科院战略先导项目、金属所优秀学者、沈阳材料科学国家（联合）实验室创新项目和中科院青促会项目的支持。

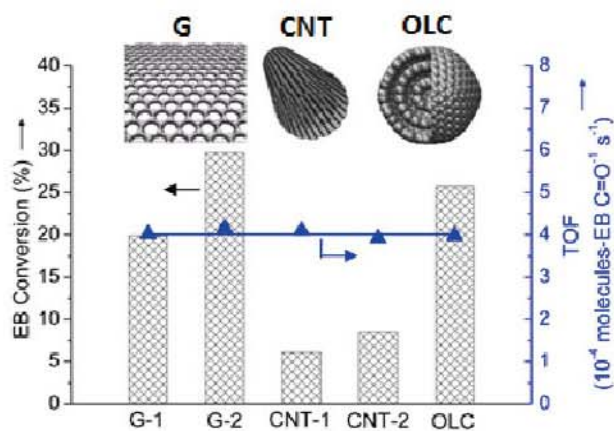


图3 不同形貌纳米碳材料催化乙苯氧化脱氢反应转化率和本征活性对比

新型物理真空去合金制备多孔金属材料

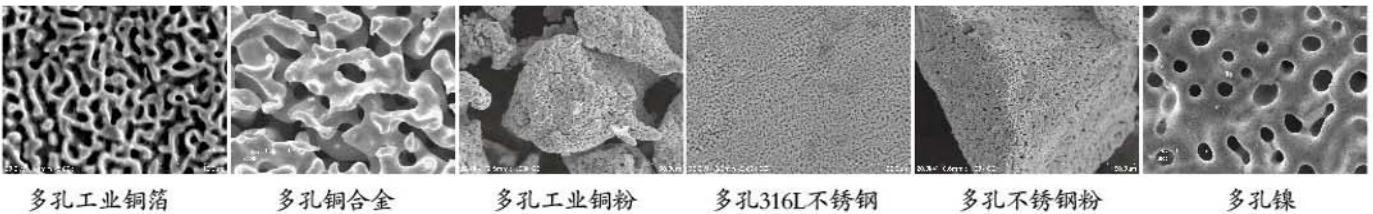
近日，金属所专用材料与器件研究部任伊宾副研究员带领的研究团队开发出一种新型多孔金属制备方法，充分利用“柯肯达尔效应”在真空环境中制备出多孔铜、多孔镍和多孔不锈钢等多孔金属，初步研究成果已经在近期发表在Vacuum和Materials Letter上，已经申请了5项发明专利和一项国际专利。

多孔金属由金属骨架及孔隙所组成，相对于致密金属材料，多孔金属的显著特征是其内部具有大量的孔隙。所以多孔金属材料具有诸多优异的特性，如比重小、比表面大、能量吸收性好、换热散热能力高、吸声性好、渗透性优、电磁波吸收性好、阻焰、耐热耐火、抗热震、气敏、能再生、加工性好等等。因此多孔金属材料被广泛应用于航空航天、原子能、电化学、石油化工、冶金、机械、医药、环保、建筑等行业的分离、过滤、布气、催化、电化学过程、消音、吸震、屏蔽、热交换等工艺过程中，制作过滤器、催化剂及催化剂载体、多孔电极、能量吸收器、消音

器、减震缓冲器、电磁屏蔽器件、电磁兼容器件、换热器和阻燃器等等。

传统的多孔金属制备方法包括固态金属烧结法、液态金属凝固法、金属沉积法或腐蚀造孔法等等，其中脱合金方法是目前流行的制备纳米多孔金属的常用方法，通过化学或电化学方法选择性地溶解二元固溶体合金中的活泼成分，剩余的情性金属成分经团聚生长成连续的纳米多孔结构。

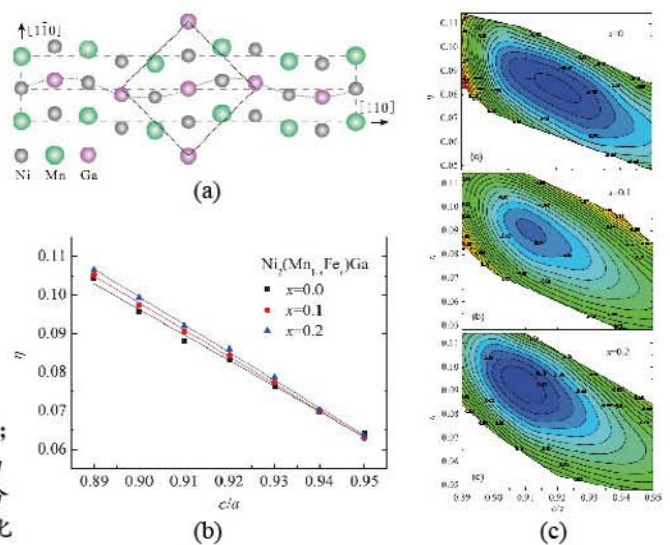
金属所新开发的多孔金属制备方法相对于传统的脱合金方法属于物理脱合金方法，通过物理升华和扩散原理获得多孔合金。目前可以大规模制备孔径为1-10微米高孔隙率多孔合金（开孔），孔隙率约为35-75%，已在实验室成功生产制备出均匀多孔铜合金、镍合金以及不锈钢等多孔金属材料，制备的多孔铜箔用于锂离子电池表现出更加优异的性能，其它应用研究正在不断开发中。通过不断的改进完善，本项目技术已成熟，并具有完全自主知识产权。



(上接一版) GaAl及Ni₂(MnFe)Ga的5M调制马氏体结构随成分的变化(见图3)，结果与实验符合良好。

上述研究对理解Heusler磁性形状记忆合金的成分-马氏体相变温度关系进而对该类合金进行合理的成分设计具有重要的理论意义。基于这些研究结果，在Phys. Rev. B (11)、Acta Mater. (3)、Appl. Phys. Lett. (1)、J. Appl. Phys.: Condens. Matter (1)上发表系列论文20余篇。本研究得到了国家自然科学基金面上项目(50871114)的支持。

图3 (a) 5M调制马氏体结构示意图；(b) Ni₂(Mn_{1-x}Fe_x)Ga合金5M调制马氏体能量随结构参数η及c/a随成分的变化；(c) 结构参数η随c/a的变化



多组元半导体纳米材料的生长设计与光电性能调控取得新进展

半导体纳米材料兼具半导体材料和纳米材料的诸多优良光电性能，广泛地应用在微小尺寸晶体管、二极管、高灵敏度光电探测器、高性能太阳能电池、气体传感和清洁能源制备等领域，近年来始终是纳米材料领域研究的热点之一。但由于本征半导体材料光学和电学性能单一，带隙固定，其应用受到限制。将成分不同、光电性能差异明显的半导体纳米材料进行异质生长和相互固溶，形成尺寸、形貌及成分可调的多组元异质结和固溶体纳米材料，就可以有效地调控半导体的禁带宽度、发光波长、电输运等性能，为半导体纳米材料的光电性能调控提供新的思路。

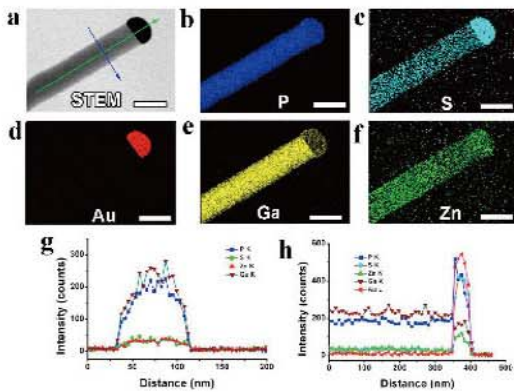


图1、 $(\text{GaP})_x(\text{ZnS})_{1-x}$ 纳米线 (a) STEM照片及(b-f)各元素成分空间分布图；(g)纳米线径向及(h)轴向线扫描结果

实验室功能薄膜与界面研究部姜辛研究员和刘宝丹研究员，通过巧妙的实验设计，先后实现了GaP-ZnS和GaP-ZnSe不同二元半导体材料之间的相互固溶（图1），并且发现当少量ZnS进入GaP晶格形成伪二元固溶体纳米线之后，会引起电阻的急剧增加，诱导GaP纳米线由半导体向绝缘体转变；而ZnSe进入GaP晶格之后会引起GaP带隙收缩，当ZnSe含量在 $x=0.182-0.209$ 区间变化时，GaP-ZnSe伪二元固溶体的禁带宽度在1.95eV—2.2eV内连续可调，发光波长在550nm—650nm内连续变化（图2）。此外，通过进一步控制ZnS在GaP母相晶格中出现超饱和现象，又成功制备出GaP-ZnS核壳异质结纳米材料。这些成分与带隙可调、光电性能可控的多组元固溶体和异质结纳米材料是制备高性能光电纳米器件的理想材料。相关成

果发表在Nano Letters (2013, 13, 85–90), Adv. Funct. Mater (2015, 25, 2543–2551)和ACS Appl. Mater. Interfaces (2013, 5, 9199–9204)。

最近，他们同材料特种制备与加工研究部张劲松研究员等合作，以SiC纳米线做模板，充分利用立方3C-SiC纳

米线层错区域表面能高的特点来诱导六方GaN在3C-SiC缺陷区域的优先形核，成功地制备出立方碳化硅和六方氮化镓的异质结纳米结构（3C-SiC/WZ-GaN）。进一步控制不同阶段生长过程，可以在SiC纳米线表面获得周期性分布的GaN六棱锥及3C-SiC/WZ-GaN核壳等形貌多变的异质结纳米结构。这些具有独特结构和功能的半导体异质结纳米材料将为构建新型光电纳米器件如场效应管、光电探测器提供理想的模型材料。相关结果在线发表在美国化学会期刊纳米快报Nano Letters 2015, 15, 7837–7846 (DOI: 10.1021/acs.nanolett.5b02454)

以上研究成果得到了国家自然科学基金、金属所“优秀学者”项目、金属所创新基金重点项目和中科院青年创新促进会项目的资助。

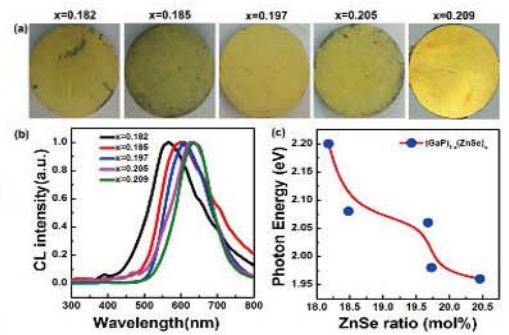


图2、(a)不同名义成分 $(\text{GaP})_{1-x}(\text{ZnSe})_x$ 纳米线光学照片；(b,c) $(\text{GaP})_{1-x}(\text{ZnSe})_x$ 纳米线发光波长、带隙宽度与成分间的关系

果发表在Nano Letters (2013, 13, 85–90), Adv. Funct. Mater (2015, 25, 2543–2551)和ACS Appl. Mater. Interfaces (2013, 5, 9199–9204)。

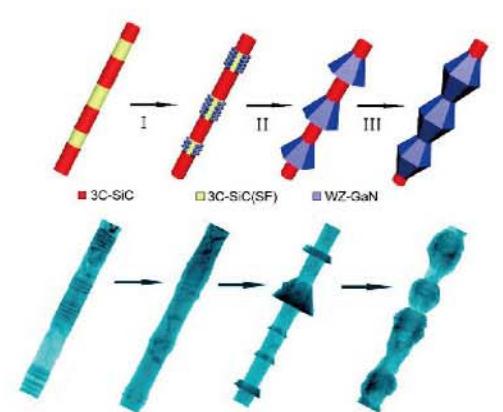


图3、WZ-GaN/3C-SiC异质结纳米线生长模型图

改变为突破 创新促发展

——金属所材料期刊社（联合编辑部）期刊工作进入快车道

金属所的科技期刊出版工作有着悠久的历史，1956年即创办了《金属学报》，是中国材料和冶金领域的第一刊。随着材料冶金学科不断发展，金属所又先后创办了Journal of Materials Science & Technology(《材料科学技术》简称JMST, 1985年)、材料研究学报(1987年)、Acta Metallurgica Sinica-English Letters(《金属学报》(英文版)，简称AMSE, 1988年)、《腐蚀科学与防护技术》(1989年)。2000年，《中国腐蚀防护学报》从上海微系统与信息技术研究所转到金属所，以及2010年起材料期刊网的创建，遂形成了金属所目前的2英4中、6刊1网的整体布局。

多年来，国内的材料和冶金学科科技期刊一直处于规模小、发展缓慢的状态。落后的期刊水平同国内材料冶金学科科研实力的快速发展存在巨大落差，一定程度上阻碍了我国材料冶金科研事业的进一步发展。当初，金属所的6个期刊编辑部之间相互独立、各自为战，规模稍大的编辑部有五个人，一般编辑部有两三个人，从编辑部主任到责任编辑，再到技术编辑，大家几乎没有什么分工，以“小作坊”的模式维系着编辑部和期刊的生存。如何合理配置人、财、物等资源，更好的谋生存和求发展，是摆在金属所各期刊编辑部面前的首要问题。

随着互联网时代的到来，我国的科技期刊事业面临着重大变革和严峻的挑战。金属所期刊人决定抓住这个千载难逢的机会，下决心打破原有的框框，建立联合编辑部，探索适合期刊发展的新机制，力争创办高水平的材料冶金科学期刊群。

一、整合资源，优化配置，创新期刊出版规模化运行机制

2007年，在所领导的大力支持下，金属所学报信息部对下属的6本期刊编辑部实施资源整合，成立联合编辑部。按照规模化出版模式优化配置，统筹安排，高度融合。在具体的实施过程中，提出了“三个统一”的工作原则：即统一人力管理，统一财务管理，统一建立出版技术公共平台。金属所联合编辑部新的运行模式彻底改变了原来的家庭小作坊式、小而全的出版方式，创新了规模化、集约化出版运行机制，保障了期刊的可持续发展。

二、打破编辑部的壁垒，整合人力资源，为编辑打通了职业发展上升通道

独立的编辑部人员少，编辑一方面要进行组稿、审稿、编辑加工、技术加工等工作，又不得不完成财务管理、发行、广告、宣传等工作。面对繁杂的编辑出版事务，编辑人员只能疲于应付，没有精力去考虑期刊发展的问题。金属所同时主办/承办了6本科技期刊，数量比较集中，优化人力资源配置极有可能大大提升工作效率，同时把编辑的创造力解放出来。正是基于这种考虑，金属所在2007年建立联合编辑部，也就是后来的材料期刊社。

联合编辑部构建了两个平台：编辑平台和出版平台。编辑平台包括5个编辑部，每个编辑部由编辑部主任和若干名责任编辑组成。编辑部主要负责确定期刊的发展方向和发展目标、制定年度组稿计划和出版计划、组稿约稿、稿件评审、编辑加工等。出版平台即出版部，由出版部主任、编务人员和财务人员组成，负责排版制作、纸版印刷、网刊出版、发行订阅、广告营销以及材料期刊网的运行维护等。

联合编辑部的建立，实现了人力资源的优化配置，使编辑工作更加专业化、职业化，编辑人员从繁杂的日常事务中解放出来，有充足的时间去考虑期刊的发展问题。从实践效果来看，成立联合编辑部之后，编辑工作效率得到了一定程度提升；编辑组约稿件工作从无到有，逐渐成为编辑部重要工作之一，组约稿件的数量逐年增加；编辑部负责人每年都能投入一定的时间走进科研机构组织讲座以及其它形式的宣传。种种新气象表明，编辑的活力被成功激发出来。

联合编辑部在人才培养方面，统筹考虑，实施培养和引进相结合。2007年以来，共引进5名编辑，其中4人具备材料学科背景，1人是IT工程师（主要基于数字化发展需要考虑）。目前联合编辑部责任编辑13人，出版部技术编辑7人，其中博士5人，硕士9人。联合编辑部实施按需设岗，公开招聘。联合编辑部提倡各个期刊的编辑相互流动，优势互补，一专多能。给责任编辑创造条件，鼓励参加专业会议和各类学习培训。同时积极向所里申请，联合人事处专门制定了非主系列人员专业技术职称评聘规则，保障了责任编辑在取得了专业技术职称资格后，每年都能按照一定比例

得到聘任，从而各方面待遇得到保障。为编辑职业发展生涯打开了上升通道，稳定了队伍，提升了综合素质。

三、建立稿源平台，共享优质稿源，推动各刊共同发展

金属所的6本期刊由于历史起点不同、语种区别、学科定位不同等，期刊水平参差不齐，差距明显。通过期刊之间的优质稿源共享，可以一定程度上解决某些期刊稿源数量和质量方面的不足。

以两本英文期刊为例。JMST是国内材料冶金领域创刊最早的英文版科技期刊，1995年就被SCI收录，SCI影响因子相对较高，在国内外具有较高影响力；另外一本英文刊AMSE，创刊时是作为金属学报的翻译版和副刊，后来才逐步发展成为一本独立的期刊。由于历史的原因，AMSE在国内外影响力较弱，稿源匮乏，举步维艰。2009年，AMSE被SCI收录，迎来了非常好的发展机会。但是，每年100多篇的来稿量以及60篇左右的载文量使期刊的发展成为无源之水。当时的JMST，每年要退掉大量来稿，退稿率接近90%。于是，联合编辑部果断决策，一方面要求AMSE积极组约高水平论文；另一方面将JMST已录用的论文，经作者同意之后，转发到AMSE上，同时在JMST的退稿信中，建议部分作者将论文转投给AMSE。

通过这种稿源的共享，不但解决了AMSE的稿源问题，并且在一定程度上起到了对AMSE的宣传和推广作用。经过几年的持续努力，AMSE目前的年来稿量已达到1000篇左右，年载文量达到200篇左右，进入了快速发展的新阶段。

四、财务统一管理，实现有限经费的高效利用

原有的编辑部虽然规模小，但却是“麻雀虽小，五脏俱全”；每个编辑部都独立运营，自己管理编辑部的财务。这种方式的弊端就是工作效率低，重复劳动和重复建设较多，易造成财力资源和劳动力的浪费。

联合编辑部实现了财务统一管理，一方面减轻了编辑的工作压力，更主要的是大大提高了经费的使用效率。在这种情况下，具有共性的项目，可以统筹安排，各期刊捆绑在一起，一次性解决，如召开编委会、进行期刊宣传、展览以及其它活动等。

五、优化编辑业务流程，提高编辑工作质量和效率

传统的编辑部通常是由每个编辑包期出版，制作完成一期，再去处理下一期。联合编辑部优化了编辑流程，将某一个或多个学科方向或者栏目的稿件划归各编辑，实行稿件的编辑负责制。编辑从稿件初审开始，对稿件进行跟踪处理，直到完成校对，形成出版清样。后期的印刷和发行由出版部负责完成。这样的

流程，使编辑对稿件非常熟悉，大大提高了稿件的稿件处理质量和效率。

此外，联合编辑部把约稿工作作为编辑工作的重点之一。编辑腾出一部分精力，用于分析学科热点，选择活跃在科研一线的科学家，有针对性地对约稿件和组织热点专刊。通过引证数据分析，可以看到，特约稿件以及热点专刊的下载和引用情况要远远优于自由来稿。

六、整合数字资源，打造材料期刊网平台

传统的编辑部由于规模小事务杂，只能维持期刊的基本运营，难以谋求更高的发展，更不要说数字平台的建设和开发。而联合编辑部根据互联网发展的大趋势，在国内率先建立了“编辑部稿件在线处理系统”以及多功能期刊网站。另外，值得一提的是，2010年出版部为了提高中文期刊出版效率，由原来L-TEX转换成飞翔自动排版软件，4本中文期刊排版软件得到全部转换，工作效率大幅提高；相当于减少了2个排版人员的工时。在国内首次实现了中文期刊编排生产一体化，建立了从投稿到出版整体数字化系统。在行业内示范作用显著，多家单位来取经观摩。

并在此基础上，创建了“材料期刊网”，实现了期刊的集成出版、信息整合、资源共享，提升了服务科研和学术传播能力。数字化平台有效弥补了传统出版模式下，期刊发行量少、规模小、影响力弱的缺陷和不足。目前为止，材料期刊网已经吸引了20多家国内知名期刊加盟，形成了中国材料冶金期刊领域的门户，吸引了大量国内外学者访问和下载。

七、联合编辑部所属期刊取得了较大发展

经过八年来的实践，金属所所属期刊的学术影响力和经济效益取得了显著的进步，期刊发展进入了快车道。

《金属学报》继续保持其品牌效应，连续荣获国家级各类奖项，荣获2013年广电总局的百强科技期刊；获得中国金属学会2006—2011先进集体称号；新中国60年最有影响力的期刊称号；中国最具国际影响力期刊称号（2011—2014）；新闻出版总署颁发的首届出版政府奖（出版单位奖），是唯一获奖的科技期刊编辑部等。

JMST国际学术影响力不断提升，影响因子持续走高。根据最新发布的SCIJCR报告，JMST的2014年影响因子进一步大幅提升，达到1.909，在SCI冶金类的74种期刊中排名第9，进入Q1区；在材料综合类的253种期刊中排名第93，位居Q2区。期刊的国际影响力大幅度提高：国际来稿数量显著攀升，已占来稿总数的60%以上，其中欧美日韩等材料研究相对发达国家和地区的来稿占12.5%；国际使用和下载比例约占总数的67%，国际被引用数量占被引用总数的54%。（下转封底）

12月18日下午，金属所和中国科技出版传媒股份有限公司（科学出版社）签署了



战略合作协议。双方将共建材料期刊网，提升材料学期刊的学术影响力，搭建学术交流平台，为科研人员提供知识服务；同时，加强学术期刊、专著出版和科研数据等方面的合作，实现优势互补、合作共赢。

12月8日，中航工业东安与金属所成立哈尔滨东安机电公司仪式隆重举行。该公司是中航工业东安和金属所为了解决直升机管轴国产化而成立的合资公司。该项目得到了国家相关部门的大力支持，并纳入了中航工业集团与中国科学院《战略合作框架协议》之中。合资公司注册资本1亿元人民币，金属所以高精管材专有技术进行出资入股。



11月27日，金属所召开近期工作通报会，所班子成员、全体



研究员、管理和支撑部门负责人参加。会议通报了“国家和相关部门科技计划信息”和“科研审计中发现的问题”以及“金属所考评体系及薪酬调整情况”。

11月19日，齐齐哈尔轨道交通装备有限责任公司



于跃斌总工程师来所作了题为“铁路货车创新发展与先进材料技术研究应用”师昌绪系列讲座。

11月18日至20日，全国重机行业第十八届炼钢年会在金属所顺利召开，本次会议参会代表90余人，报告内容涉及到钢



中宏观偏析经典理论的新认识、钢锭内部质量数值模拟、IF钢钛铝联合脱氧过程中夹杂物的演化行为、大型钢锭制造技术及超级电渣钢与高端电渣炉等。

11月17日，驻辽宁省全国人大代表30余人在辽宁省人大常委会副主任、党组书记佟志武的带领下到我所视察工作。



（上接六版）自2007年以来，金属所联合编辑部调动整体力量，突出团队优势，多方出击，积极争取各类资助经费。几年来连续获得中国科协精品期刊资助、期刊国际影响力提升项目资助、基金委重点期刊资助、科学院出版基金资助等，共计1000万元，其中中国科协的各类资助达800万元（6本期刊中的5本都拿到了科协的各类资助项目），基金委资助100万元，科学院100万元。

此外，联合编辑部积极拓展期刊业务，开源节流，增强期刊市场竞争力。经过几年的努力，从原来的赤字运行，到目前为止，不仅实现了办刊经费自理，还结余400多万。

实践表明，科技期刊的出路在于规模化，优化配置，整合资源，突出优势，才能保障其可持续发展并形成一定的影响力。