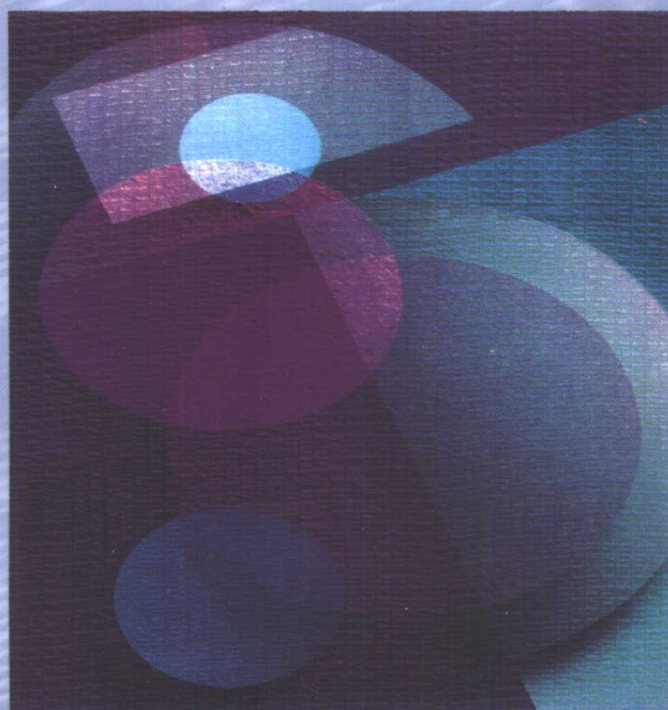


★ 材料科学技术进展 卷2

首届留日中国学者 21 世纪 材料科学技术研讨会论文集

在日中国学者材料学会
中国材料研究学会青年委员会
刘兴军 辛 平 谢建新
巨东英 殷福星 周益春

编



冶金工业出版社

材料科学技术进展 卷2

首届留日中国学者 21 世纪材料科学技术研讨会论文集

在日中国学者材料学会
中国材料研究学会青年委员会

刘兴军 辛 平 谢建新
巨东英 殷福星 周益春 编

北 京
冶金工业出版社
2000

图书在版编目(CIP)数据

首届留日中国学者 21 世纪材料科学技术研讨会论文集/
刘兴军等编. —北京:冶金工业出版社, 2000. 10

(材料科学技术进展 卷 2)

ISBN 7-5024-2668-x

I. 首… II. 刘… III. 材料科学-研究-文集

IV. TB3-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 70068 号

出版人 卿启云(北京沙滩嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009)

责任编辑 张 卫 责任校对 刘 倩 责任印制 牛晓波 正文设计 张 青

北京源海印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2000 年 10 月第 1 版, 2000 年 10 月第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16; 24.5 印张; 593 千字; 376 页; 1-500 册

79.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711)电话:(010)65289081

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

东渡求学
架桥兴国

陈佳洱

2000年9月

架设科技之桥，
推进学术交流。

中国驻日本大使

陳健
二〇〇〇年
九月十七日

首届留日中国学者 21 世纪材料科学技术研讨会

(2000 年 10 月 14 ~ 15 日于东京)

主办单位: 在日中国学者材料学会

协办单位: 中国材料研究学会青年委员会

支持单位: 中国国家自然科学基金委员会

中国驻日本大使馆

中日科技与经济交流协会

中国青年科技工作者协会

中国国家高技术新材料领域专家委员会

中国材料研究学会

中国物理学会

中国金属学会

日中科学技术文化中心

日中友好协会

日中协会

日中科学·产业技术交流机构

日中友好会馆

赞助单位: 中国国家自然科学基金委员会

中国东北大学

首届留日中国学者 21 世纪材料科学技术研讨会

联合主席：刘兴军 李建保

副主席：辛平 巨东英 周益春 殷福星 潘峰 谢建新

秘书长：殷福星(兼)

副秘书长：张黎红 王磊 王昆 李波 高文秀 朱世杰

执行委员会(按汉语拼音顺序)：

陈康	高大为	高学明	高文秀	黄海冷	韩秀峰	李波
李建保	林志翔	刘兴军	刘玉劲	简春云	巨东英	潘峰
潘连胜	潘进	寿国梁	唐大伟	王昆	王磊	王学达
王占杰	谢建新	辛平	徐连龙	杨晓晶	姚晴	殷福星
张黎红	张涛	周萍	周益春	周忠华	朱世杰	朱亚峰

《首届留日中国学者 21 世纪材料科学技术

研讨会论文集》编辑委员会

刘兴军 日本东北大学

辛平 日本东芝陶瓷公司

谢建新 中国北京科技大学

巨东英 日本埼玉工业大学

殷福星 日本科技厅金属材料研究所

周益春 日本东北大学

祝 辞

在日中国科学技術者聯盟—材料学会の主催により、第一回在日中国学者先端材料科学技術シンポジウムが開催され、シンポジウム論文集が発行されますことは誠に意義深く、衷心より祝意を表します。

本シンポジウムのテーマであります先端材料科学技術につきましても、新素材の出現が新技術を生み出し、関連技術にも質的变化をもたらし、人類の豊かな生活の実現に大きな貢献をして来たことは、新超伝導体の発見にみられぬ通りであります。そして、近年の情報・電子、ライフサイエンス等の先端科学技術分野におきましても、先端材料科学技術は共通・基盤的技術として注目され、その重要性は益々高まると存じます。

科学技術は人間社会に大きな恩恵をもたらしています。今後、科学技術と人間社会との関わりはますます深まっていくことは間違いありません。しかし、科学技術にはプラス・マイナスの両面があることも忘れてはならない事実であります。二十一世紀は、科学技術と人間社会との調和を如何にして確保していくかが重要な課題になります。中国に於きましても、二十一世紀の中国経済のさらなる発展に科学技術の進歩は必要不可欠であります。科学技術の発展に伴う社会経済システムの変化、環境、医療等への影響にも肌目細く配慮していく必要があると思います。

この点におきまして、在日中国学者の皆様が中国の科学技術のレベルアップと人間社会との調和に努力され、日中両国の科学技術交流の促進に地道でかつ積極的な活動を展開されておられることに、深甚なる敬意を表します。

日中両国による科学・産業・技術協力の一層の発展を念願し、在日中国学者の皆様の今後益々のご活躍を祈念致します。

2000年10月14日

財団法人日中友好会館

会長 後藤 正晴

代 序

日本是我国的近邻,也是亚洲目前工业技术最发达的国家。日本不仅具有与其他工业发达国家相同的资本与技术优势,还具有与我国一衣带水之隔有利于互往的地理条件,以及两国渊远的友好历史和相似的文化传统,非常有利于两国的科技交流与合作。

材料是现代文明的支柱,从石器时代和制陶技术发明开始,材料发展是人类改造自然、创造世界、改善人类生活、增强国力的基本条件。欧洲工业革命以后,特别是20世纪80年代以来,随着半导体新材料的创造和应用,带动了电子、信息、计算技术的发展,奠定了以知识为基础的新经济时代。这一飞跃的发展,材料性能的改善、改进,与材料生产技术的发展是分不开的。传统的、被误称为“夕阳工业”的钢铁工业的产品由于科学技术的进步,在物价飞涨的世界,25年没有涨价的奇迹就是与材料生产技术的发展分不开的。材料科学与技术也将在现代和未来新经济时代中扮演着越来越重要的角色,各国政府都将材料技术列为重点资助的研究和开发领域。在古代,日本是仅次于中国的材料和冶金技术的国家。

近百年来,日本从干电池、磁性材料到隧道二极管、硅钢业,到半导体、集成电路和有关的材料科学一直是世界的大国、强国,有着卓越的贡献和丰富的经验。我国改革开放以来,已有两千余名中国材料学人在日本留学或工作过,目前在日本从事与材料有关的留学人员仍有千余人,这些留学人员的研究领域几乎涉及了材料的各个领域,分布在各个著名的大学、研究机构或公司。许多留学人员学有所成,并已经在日本的材料科技舞台上扮演着重要角色。相当多的在日留学人员有回国建设或为国服务的愿望,已有一批卓有成就的留日青年材料学者投身到祖国的科教兴国的建设事业中,以充沛的精力、敏锐的洞察力和创造力,辛勤地耕耘,在祖国的大地上开花结果。

日本一位著名的材料研究所所长,一位化学家告诉我,该所每年新立十个课题,研究期为三年(有希望的还可延续一次),其中10%~20%的项目可以转化为经济实力,其余不能发展的有各种原因,缺乏创新,研究结果超前暂时缺乏应用,或者进度落后于竞争者,有的只差一两个月(相当于我国春节和暑假的时间!),丢掉了知识产权。这里创新能力,显然是由于技术发展、经济效益的一个非常重要的因素。没有创新,就不会产生明显的直接或间接效益、短期或长期的经济效益,其结果并不比浪费高明;没有创新和创新能力的产品(学校的毕业

生,研究单位的人才,成果知识产权),也就必然为时代发展所淘汰。

在我们即将跨入新世纪之际,由在日中国学者材料学会主办、中国材料研究学会青年委员会等单位协办的“首届留日中国学者 21 世纪材料科学技术研讨会”为广大留日中国材料学者提供了一次极好的机会。通过研讨与交流回顾留日中国学者在即将过去的 20 世纪中为中日两国材料科学与技术的发展所做的贡献,展望和描绘 21 世纪中日两国材料科学与技术的发展方向,探讨新世纪中材料科学与技术发展的机遇与挑战。

《首届留日中国学者 21 世纪材料科学技术研讨会论文集》汇集了部分留日中国材料学者和国内青年学者的最新研究成果,内容涉及到新材料、材料组织性能、纳米材料与技术、复合材料、功能材料、材料制备加工技术等,对于我国材料科学与技术的发展具有很好的参考与借鉴作用。这里的丰富成果,其蕴含的创造思维、能力和方法,在理论、应用和科学方法上的创新和经验(也许有些显见的和潜在的历史教训)将会给我们以启迪,引发出新的创造力量,把我们生产技术、科学研究和教育以新的思维,带向更光明的前程,在振兴中华的伟大事业中贡献力量!

北京科技大学 教授
中国材料研究学会 顾问
日本金属学会 名誉员
中国科学院资深院士

柯俊

2000 年 9 月 10 日

前 言

自从改革开放以来,我国有大批人员为了学习先进的科学知识和技术,通过各种渠道来到工业先进国家留学或从事研究工作。如今他们当中有相当数量的一批人已经学成回国,在我国的经济建设中发挥着重要的作用,为我国的经济腾飞贡献着他们的才智和力量。同时还有相当数量的留学人员,由于种种原因暂时留在国外工作,并在许多研究领域取得了显著的成绩,有的成果在国际上深受瞩目。近年来,随着我国改革开放的深化和经济的快速发展,在国外留学人员已成为促进国际交流的重要力量,如何发挥在国外留学人员的技术优势和群体优势,促进各先进国与我国的国际间合作,推动双方的经济发展,已引起我国和各工业先进国家的高度重视。

日本是以汽车、电子行业为龙头的工业发达国家,自1980年以来,有一大批优秀的青年学者陆续来到日本留学。一部分人学成之后,继续留在日本,活跃于许多研究领域,其中相当一部分人从事材料科学技术的研究工作,他们分布于大学、公司和研究机构,大多数人承担了国际上最前沿的研究课题。随着近年来在日学者不断增加,为了增强在日中国材料学者之间,以及在日中国材料学者与国内材料学者之间的交流与合作,更好地促进中国和日本之间的国际交流,充分体现留学人员的“务实、桥梁、贡献”精神,今年3月在中日两国各界和在日中国学者的大力支持下,“在日中国学者材料学会”正式成立,并组织了“首届留日中国学者21世纪材料科学技术研讨会”。对此,中国驻日本大使馆、中华人民共和国科学技术部、中国科学院、国务院侨办、国家自然科学基金委员会、中国科学技术协会、中国材料研究学会、清华大学、北京科技大学、东北大学等部门和学校都非常重视,给予了极大的支持。可以说,研讨会正是在国内的大力支持和广大在日学者的积极参与下诞生的。在此,我们对所有关心、支持并参与本学会的各届人士表示衷心的感谢!

为纪念“首届留日中国学者21世纪材料科学技术研讨会”,我们编辑了本论文集。本论文集收录尽可能涉及到比较广泛的材料研究领域的论文,目的是使在国内的读者能对日本的材料科学研究有比较全面的了解。同时,也收录了一些来自国内参会代表的很有代表性的论文。我们希望此论文集能成为和国内研究学者进行合作研究的一个起点,并进一步促进在日材料科学技术研究者和国内同行的学术交流。

因为时间仓促,还有许多优秀的研究成果未能收录在本论文集中。此外由于编者水平有限,在论文集中难免存在一些不当之处,对此请原作者及读者给予批评和指正。最后,编辑委员会向在论文集的编辑中给予大力支持的各位学会会员,特别是日本埼玉工业大学先端研究所的刘春成博士,赵红阳博士研究生等,以及冶金工业出版社相关人员深表感谢!

首届留日中国学者 21 世纪材料科学技术

研讨会论文编辑委员会

2000 年 8 月

“在日中国学者材料学会”简介

“在日中国学者材料学会”是“在日中国科学技术者联盟”中从事材料科学技术方面学术活动的团体。学会于 2000 年 3 月 11 日正式成立,并受到中国驻日本国大使馆、中国国家自然科学基金委员会、中国科学技术协会、中国科学院、中国青年科技工作者协会、中国材料研究学会等政府机关、学术组织及国内大学的热情支持和重视。

“在日中国学者材料学会”的主要宗旨是以“务实、桥梁、贡献”精神,加强在日中国材料学者和留学生之间,及在日中国材料学者与国内材料学者之间的交流与合作,更好地促进中国和日本之间的国际交流。目前,“在日中国学者材料学会”主要以 IT 为媒介来传送来自中国、日本及国际上和材料科学技术相关的信息,并计划定期地召集学术研讨会和以各种方式来促进学术交流和合作研究。学会设会长 1 人(刘兴军博士),副会长 4 人(辛平博士,巨东英博士,殷福星博士和周益春博士)以及理事 26 人。目前和“在日中国学者材料学会”的联络方式如下,希望能得到国内外学者的指导和支持,并欢迎大家访问我们的网页和我们一起来共同促进中日之间的学术交流。

通信地址:

305-0035 茨城县筑波市松代 3 丁目 21 番地 1-305-104(殷福星博士)

Tel:0298-59-2233, fax:0298-58-2201, E-mail:cmrsj @ hotmail.com

<http://www.freeweb.ne.jp/school/cmrsj/index.html>

目 录

第一章 陶瓷材料

Chapter I Ceramics Materials

Evaluation of Microstructure and Bonding Strength on Interface of 3Y-TZP and Titanium

Dong ying Ju Wei Hao Takashi Mitamura (3)

Divorced Eutectic Precipitation in Spinel-YAG Composite with Off-Eutectic Composition

Shuqiang Wang Eiichi Yasuda (11)

Preparation of Y_2O_3 -ZrO₂ Ceramic Nanopowders by Surface Doping

Bin Xia Youchang Xie (23)

粉体成形特性の評価方法の開発

辛 平 (28)

陶瓷复合材料的显微结构设计 with 自强初化组元的生成机理

李建保 翟华峰 黄 勇 (36)

第二章 材料制备加工技术

Chapter II Material Processing Technology

Design of Production Conditions in Twin-Roll Strip Casting Process Based on Simulation of Temperature and Solidification

Dong-Ying JU Hong-Yang ZHAO Lin HU (47)

Amorphous Alloy Forming in the Fe-Hf Films by IBAD Technique

F. Pan M. Ding F. Zeng (54)

Powder Injection Molding of Nano-crystalline Tungsten Heavy Alloy

Xuanhui Qu Jinglian FAN Hongyu WEN Baiyun HUANG (58)

Al₂O₃ 粉末の流動圧縮成形法と凍結真空乾燥

张黎红 中川威雄 (64)

Numerical Simulation of Coupled Thermal-mechanical Behavior During Forging Process

Peiran Ding Dong-Ying Ju Shoji Imatani Tatsuo Inoue (73)

利用粉状脱模剂的 Al 合金压铸系统的开发研究

潘 进 福永秀春 (80)

高强度齿轮材料及材料表面强化的研究现状

陈 勇 (86)

磁気研磨法による材料表面の仕上げ加工

进村武男 尹韶辉	(95)
Reaction Sintering Technique Applied Solid Reaction for Ni-Al System Intermetallic Compounds	
Yun Lu Mitsuji HIROHASHI Yasuhiro SOMA Takahiro TSUCHIDA	(102)
高性能金属材料组织精确控制成形加工技术	
谢建新 张 鸿 王自东	(109)
极具吸引力的等温精锻钛合金	
姚锦声 孟笑影	(118)
用网络经济改造传统材料产业	
李义春	(123)
第三章 新材料	
Chapter III Advanced Materials	
Recent Development and Application of High Damping Alloys	
Fuxing Yin	(127)
Preparation of Highly Ordered Mesoporous Silica Materials and Application as Enzyme Supports	
Bo Li Shinji Inagaki Haruo Takahashi	(135)
Multi-Component Ti-Ni Based Hydrogen Storage Alloys with the C14-Type Secondary Phase	
Zhang Qingan	(145)
活性碳纤维在净化、消毒、过滤水嘴中的应用	
陈东生 李全明	(151)
天然高分子キチン、キトサンの有効利用	
张 敏	(156)
新型 II-VI 族材料的晶体生长与缺陷控制	
介万奇	(160)
电子束固化环氧 828 树脂体系的研究	
仲伟虹 张佐光 隋 刚 胡 刚	(168)
Drug Release Behavior in <i>N</i> -alkyl Chitosan Membranes	
Li Mingchun	(173)
第四章 材料性能	
Chapter IV Material Property	
Thermal Stability, Crystallized Structure and Magnetic Properties of Fe-Co-Pr-B Metallic Glasses	
Wei Zhang Akihisa Inoue	(183)
Ultrasonic Evaluation of Remelted Zone Thickness in Aluminum Alloy Castings	
Guoxin Jiang Hiroshi Kato Yuji Yoshida Tadashi Komai	(189)

AE 法による材料欠陥の検出と特性の評価

芦 笙 (195)

超音波を用いた材料特性の非破壊評価

芦 笙 (200)

适用于大型构造物和精密零部件的材料试验方法及其发展状况

卢勇刚 西田三树男 (205)

Irradiation Assisted Stress Corrosion Cracking in Pressurized Water Reactors and Possible Solution to the Problem

Guangfu Li T. SHOJI (210)

Internal Stress and Yield Strength of Copper and Copper-Aluminum Films

Kewei Xu Jianmin Zhang Vincent Ji (217)

沉淀强化抗氢脆合金高温氧化行为的研究

方玉诚 顾 临 况春江 王 凡 (223)

第五章 微组织与纳米技术

Chapter V Microstructure and Nano-technology

环氧树脂-蒙脱土纳米复合材料的制备与表征

王立新 袁金凤 彭会茹 (231)

Synthesis and Investigation of Crystal Structure for Double Perovskite-Type Oxides

Ming-Deng Wei Yasutake Teraoka Shuichi Kagawa (234)

二元粉末混合物的挤压行为及微观组织

陈中春 池田圭介 武田武信 (240)

Laser Ablation Synthesis of Metal Nanocrystals Contained Silicon Nanowires

Jifa Qi Yasuaki Masumoto (249)

用于发动机涡轮叶片的热障涂层材料的热疲劳破坏

周益春 桥田俊之 (253)

深冲钢带表面电沉积镍层的研究

潘 勇 龙志林 蒋艳平 肖 刘 周益春 (263)

Al-Ni-Ru Decagonal Quasicrystals with 0.4 and 1.6 nm Periodicity

Wei SUN Kenji HIRAGA (267)

第六章 复合材料

Chapter VI Composites

巨磁阻薄膜 $\text{Pr}_{0.67}\text{Sr}_{0.33}\text{MnO}_3$ 的磁致相变

高文秀 (273)

Mechanical Behavior of SiC/SiC Ceramic Matrix Composites

Shijie Zhu (280)

Effect of Specimen Width on Strength and Its Scatter of SiC/Al Composite

Yun LU Mitsuji HIROHASHI (285)

PZT-Polymer 1-3 Composite for High Resolution Ultrasonic Imaging	
Shinan Wang Jing-Feng Li	(293)
第七章 功能材料	
Chapter VII Function Material	
Sol-Gel Derived PZT Thin Films for MEMS Applications	
Zhanjie WANG Jiaru CHU Ryotaro MAEDA	(303)
Fabrication of High-Magnetoresistance and Low-Resistance Tunnel Junctions Using	
Co ₇₅ Fe ₂₅ Ferromagnetic Electrodes	
Xiu-Feng Han Terunobu Miyazaki	(310)
Preparation and Characteristic Transport Properties of Monodispersed Co/CoO Cluster	
Assemblies	
Dong-Liang Peng Kenji Sumiyama	(318)
Hydrothermal Synthesis and Characterization of Birnessite-Type Sodium Manganese Oxides	
Lihui Liu	(325)
Affinity Polymer Microsphere for Bioapplication	
Shi-Jiang FANG Mamoru HATAKEYAMA Haruma KAWAGUCHI	
Zhi-Xue WENG	(330)
日本高性能多功能混凝土的最新研究与应用动态	
林志翔	(334)
第八章 相变	
Chapter VIII Phase Transformation	
XRD Study of Martensitic Transformation in Zirconia with Lower Yttria Contents	
L.WANG M.HAYAKAWA H.TOTTORI L.X.DING	(345)
Effect of Stress/Strain on Bainitic Transformation Kinetics	
Chuncheng Liu Dong-Ying Ju	(350)
计算相图的现状及其在电子部件用焊接材料设计中的应用	
刘兴军 大沼郁雄 石田清仁	(356)
On the Lattice Boltzmann Modeling of Multi-Phase Flows	
Yu Chen Shulong Teng Hirotada Ohashi	(360)
Dilatation Study of the Phase Transformation of 1.6 mol% Y ₂ O ₃ -ZrO ₂ at Low	
Temperature	
L. X. Ding Lei Wang M.Hayakawa	(370)