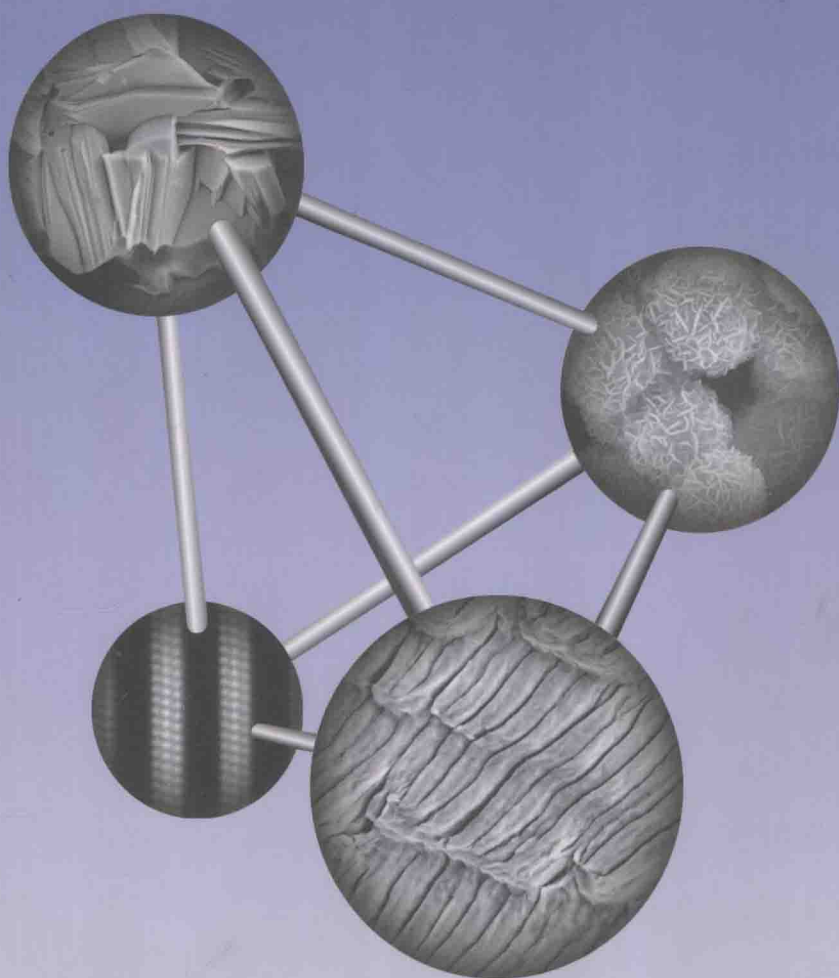


2008

年度报告

ANNUAL

REPORT



沈阳材料科学国家(联合)实验室

Shenyang National Laboratory for Materials Science

2008 Annual Report



9月2日，全国人大常委会副委员长、中国科学院院长路甬祥到我室视察。



12月25日，中国科学院副院长江绵恒到我室视察。



5月17日，我室成功举办“公众科学日”活动。



5月12日-6月5日，“李薰研究奖”获得者、加拿大 MacMaster 大学材料科学与工程系 J. David Embury 教授来我室讲学。



4月10日，以英国牛津大学材料系 George Smith 教授为团长的英国材料代表团一行10人来我室访问。



2月28-3月1日，“李薰讲座奖”获得者、瑞典皇家科学院院士、诺贝尔物理学奖评委、瑞典皇家工学院及 Uppsala 大学 Börje Johansson 教授来我室访问。



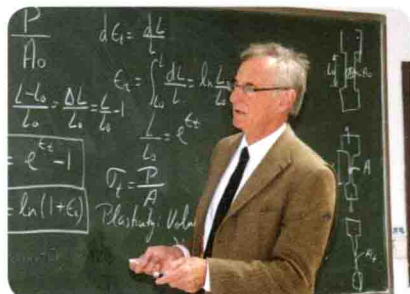
4月13-15日，“李薰讲座奖”获得者、德国 Karlsruhe 大学机械应用陶瓷研究所所长 Michael J. Hoffmann 教授来我室讲学。



6月16日-8月18日，“李薰研究奖”获得者、美国佛罗里达中部大学机械、材料与航天科学系 C. Suryanarayana 教授到我室讲学并开展合作研究。



11月16日-12月5日，“李薰研究奖”获得者、韩国成均馆大学 Young Hee Lee 教授来我室讲学与短期工作。



11月18日-12月6日，“李薰研究奖”获得者、美国加州大学圣迭戈分校材料科学系 Marc A. Meyers 教授来我室访问。



11月24-25日，美国佐治亚理工学院纳米结构表征和器件制造中心主任王中林教授来我室讲学。

2008 Annual Report

前言

“沈阳材料科学国家(联合)实验室”(简称 SYNL)成立于 2001 年 6 月,依托于中国科学院金属研究所,运行经费由国家科学技术部和中国科学院共同资助,主要从事材料科学领域的基础和应用基础研究。实验室现设有 10 个研究部和 1 个公共技术服务部,拥有研究和技术人员 124 人,客座研究人员和研究生 392 人。

2008 年度,在有关领导部门的支持下,经过全室员工、学生的共同努力,实验室的建设不断取得进步,如期完成了各类研究任务。在纳米晶金属的制备与性能、高强度多功能钛合金、金属晶体材料疲劳损伤的界面效应和大型铸件工艺模拟与材料研究等方面取得了一系列研究成果。根据学科发展的需要,2008 年 4 月,实验室新组建了“材料加工模拟”和“催化材料”两个研究部,分别聘任李殿中博士和苏党生博士为研究部主任。2008 年 3 月,实验室设立了“葛庭燧奖研金”计划,其宗旨是:为国内外材料科学与工程领域的优秀青年人才提供在实验室开展高水平研究工作的平台以及宽松的学术环境,培养未来的学术带头人。2008 年 12 月,实验室被中共中央组织部授予“海外高层次人才创新创业基地”。

本“年度报告”介绍了 SYNL 的基本情况,总结与记载了过去一年里 SYNL 的主要科学研究活动,包括科学研究成果、经费资助、国际交流与合作、研究生教育等内容。2008 年度共承担国家、省部级等各类研究项目 130 项;获得研究经费资助 4943.73 万元;在国内外学术期刊发表论文 339 篇,其中英文期刊 317 篇;国际学术会议邀请报告 47 人次;申请发明专利 63 项,授权发明专利 32 项;获各类奖励 20 余项。实验室坚持对外开放,鼓励高水平的合作研究,本年度共有 63 位来自国内外的客座研究人员来此短期工作。36 位研究生获得博士学位,16 位研究生获得硕士学位。

借此报告制作的机会,我谨代表 SYNL 全体员工,向在过去一年里给予我们各项工作大力支持的各级领导和各界朋友表示衷心的感谢。同时,我们也将继续努力工作,不断提高实验室创新能力与国际竞争力,为祖国材料科学事业的发展做出贡献。

最后,对我室办公室梁艳、刘巍、孙鸿雁等同志为此报告的编辑与制作付出的辛勤劳动表示衷心的感谢。年报中如有不妥之处,敬请阅后提出宝贵意见,以便我们今后改进。

沈阳材料科学国家(联合)实验室主任

 (卢柯)

2009 年 3 月于沈阳

FOREWORD

The Shenyang National Laboratory for Materials Science (SYNL) was founded in June, 2001. The SYNL is operated by the Institute of Metal Research, Chinese Academy of Sciences, and supported by the Ministry of Science and Technology and Chinese Academy of Sciences, to conduct the fundamental research for materials science. Currently, the SYNL is comprised of ten research divisions and a technical service division. There are 124 employees and about 392 graduate students and visiting scientists working in the laboratory.

During the year of 2008, scientists and staff at the SYNL successfully performed a variety of founded research projects. Significant progress has been made, including the synthesis and mechanical properties of nanocrystalline metals, the ductile titanium alloys with low poison' s ratio, the grain boundary effects of fatigue damage, and the processing simulation and materials research for huge ingots, etc. Meanwhile, two new divisions named as "Materials Process Modeling Division" and "Catalysis and Materials Division" were established to enhance the connection between the basic research and engineering application, and to broaden the research fields. In addition, the SYNL has established the "T. S. Kê Research Fellowship" program. The purpose of the fellowship is to provide opportunities for outstanding young scholars from all over the world to pursue high level research in materials science and engineering at the SYNL. In Dec. 2008, the SYNL was awarded "the base of innovation and carving out for overseas high-level talents" by Organization Department, Central Committee of the Communist Party of China.

This report summarizes the principal research activities in SYNL during the past calendar year, including the research highlights, publications, funding situation, international collaborations and education of graduate students, etc. It provides not only a record of the progress in SYNL but also a picture to understand the young laboratory in the community of materials science for those who are interested in it. Your comments and suggestions on this report are especially welcome.

Finally, I would like to express my deep appreciation to Dr. Y. Liang, Ms. W. Liu and Ms. H. Y. Sun for their valuable contributions to preparation of this report. Without their patience and efforts this report would not be possible.



(K. Lu)

Director of SYNL

Shenyang, March 2009



目 录

CONTENTS

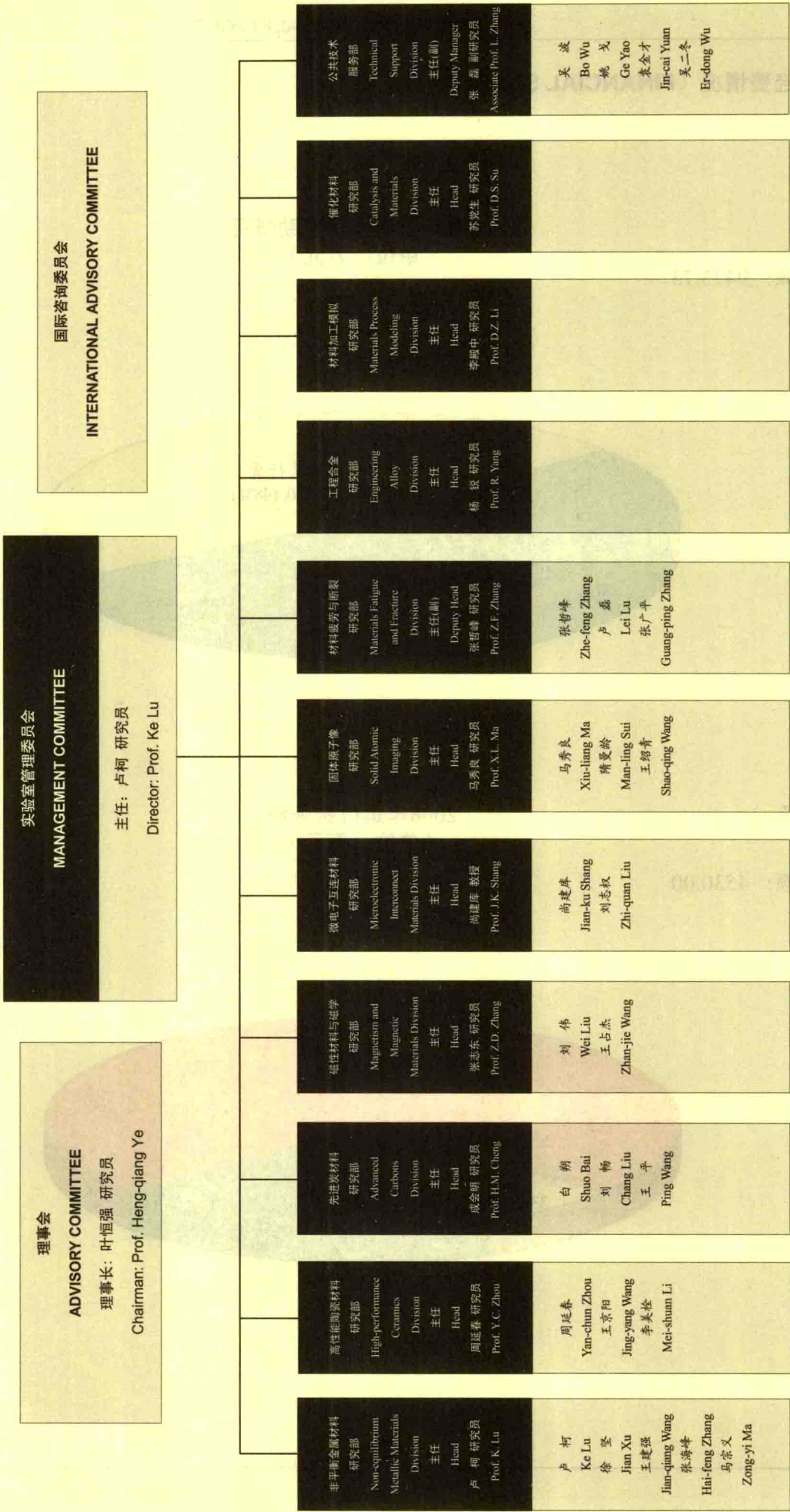
1	组织结构与人员	1	1	Organization and People	1
1.1	组织结构	3	1.1	Organizational Chart	3
1.2	经费情况	4	1.2	Financial Supports	4
1.3	理事会	6	1.3	Advisory Committee	6
1.4	国际咨询委员会	7	1.4	International Advisory Committee	7
1.5	研究部主任	8	1.5	Research Division Heads	8
1.6	研究组负责人	8	1.6	Research Group Leaders	8
1.7	技术服务组负责人	8	1.7	Technical Service Leaders	8
1.8	办公室	9	1.8	Administration Office	9
1.9	研究与技术人员	9	1.9	Research and Technical Staff	9
1.10	秘书	11	1.10	Secretaries	11
1.11	临时聘用人员	11	1.11	Contract Employees	11
1.12	客座人员	12	1.12	Visiting Scientists	15
1.13	博士研究生	19	1.13	Ph.D. Students	19
1.14	硕士研究生	24	1.14	Master Students	24
2	学术组织与期刊任职	27	2	Service	27
2.1	国际学术组织任职	29	2.1	Service to the International Professional Societies	29
2.2	国际期刊任职	30	2.2	Service to the International Journals	30
2.3	国内学术组织任职	33	2.3	Service to the Domestic Professional Societies	33
2.4	国内期刊任职	34	2.4	Service to the Domestic Journals	34
3	研究报告	35	3	Scientific Reports	35
3.1	非平衡金属材料研究部	37	3.1	Non-equilibrium Metallic Materials Division	46
3.1.1	研究工作简述	38	3.1.1	Summary of Scientific Activities	47
3.1.2	现运行研究项目	44	3.1.2	Current Research Projects	54
3.2	高性能陶瓷材料研究部	57	3.2	High-performance Ceramics Division	64
3.2.1	研究工作简述	58	3.2.1	Summary of Scientific Activities	65
3.2.2	现运行研究项目	63	3.2.2	Current Research Projects	71
3.3	先进炭材料研究部	72	3.3	Advanced Carbons Division	77
3.3.1	研究工作简述	73	3.3.1	Summary of Scientific Activities	78
3.3.2	现运行研究项目	75	3.3.2	Current Research Projects	81

3.4	磁性材料与磁学研究部	83	3.4	Magnetism and Magnetic Materials Division	87
3.4.1	研究工作简述	84	3.4.1	Summary of Scientific Activities	88
3.4.2	现运行研究项目	86	3.4.2	Current Research Projects	92
3.5	微电子互连材料研究部	93	3.5	Microelectronic Interconnect Materials Division	99
3.5.1	研究工作简述	94	3.5.1	Summary of Scientific Activities	100
3.5.2	现运行研究项目	98	3.5.2	Current Research Projects	105
3.6	固体原子像研究部	106	3.6	Solid Atomic Imaging Division	111
3.6.1	研究工作简述	107	3.6.1	Summary of Scientific Activities	112
3.6.2	现运行研究项目	110	3.6.2	Current Research Projects	116
3.7	材料疲劳与断裂研究部	117	3.7	Materials Fatigue and Fracture Division	125
3.7.1	研究工作简述	118	3.7.1	Summary of Scientific Activities	126
3.7.2	现运行研究项目	124	3.7.2	Current Research Projects	133
3.8	工程合金研究部	134	3.8	Engineering Alloys Division	138
3.8.1	研究工作简述	134	3.8.1	Summary of Scientific Activities	138
3.8.2	现运行研究项目	137	3.8.2	Current Research Projects	142
3.9	材料加工模拟研究部	143	3.9	Materials Process Modeling Division	149
3.9.1	研究工作简述	143	3.9.1	Summary of Scientific Activities	149
3.9.2	现运行研究项目	148	3.9.2	Current Research Projects	154
3.10	公共技术服务部	155	3.1	Technical Support Division	159
3.10.1	技术支撑系统建设	156	3.10.1	Technical Support System Development	160
3.10.2	设备运行与维修	156	3.10.2	Facilities Running and Maintenance	161
3.10.3	技术创新	156	3.10.3	Technical Innovation	161
4	发表论文与专利	163	4	Publications and Patents	163
4.1	期刊论文	165	4.1	Publications in Journals	165
4.2	专著	182	4.2	Contributions to Books	182
4.3	国际会议邀请报告	183	4.3	Invited Talks Presented at International Conferences and Symposia	183
4.4	博士学位论文	186	4.4	Ph.D. Theses	188
4.5	专利	190	4.5	Patents	190
5	荣获奖励情况	195	5	Awards and Honors	195
5.1	在职人员	197	5.1	By Faculty and Staff	197
5.2	研究生	198	5.2	By Students	198

1 组织结构与人员

ORGANIZATION AND PEOPLE

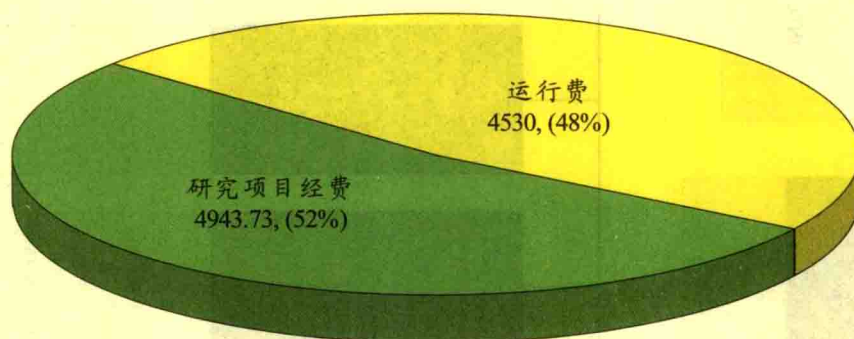
1.1 组织结构 (ORGANIZATIONAL CHART)



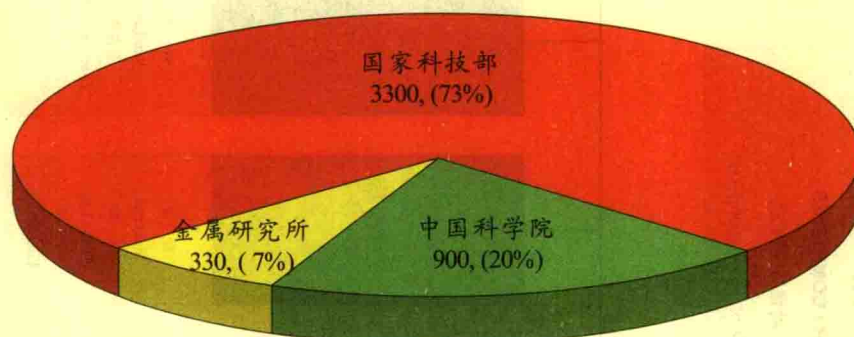
1.2 经费情况 (FINANCIAL SUPPORTS)

2008年获得经费资助情况
(单位: 万元)

总金额: 9473.73

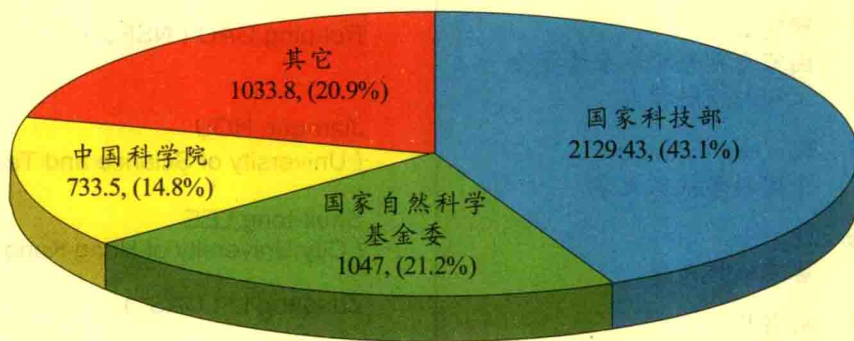
2008年运行费来源
(单位: 万元)

总金额: 4530.00



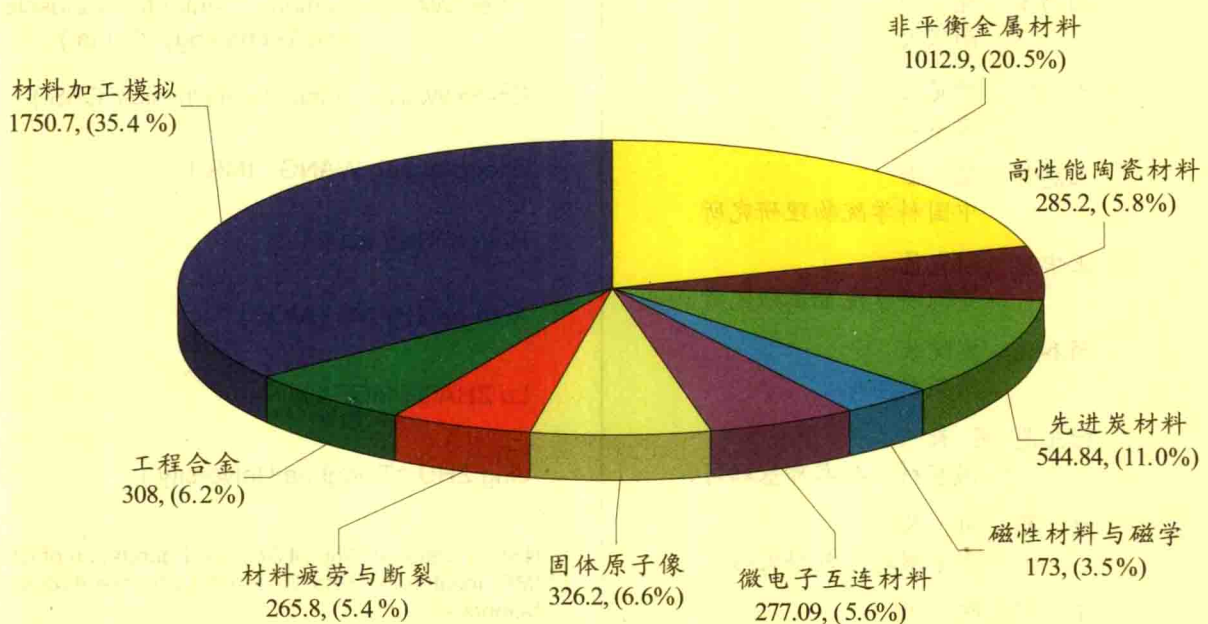
2008年研究项目经费来源
(单位: 万元)

总金额: 4943.73



2008年研究项目经费分布情况
(单位: 万元)

总金额: 4943.73



1.3 理事会 (18 人)

名誉理事长:

师昌绪 院 士
国家自然科学基金委员会

理事长:

叶恒强 院 士
中国科学院金属研究所

副理事长:

黄伯云 院 士
中南大学

成员:

高瑞平 研究员
国家自然科学基金委员会
工程与材料学部

侯建国 院 士
中国科学技术大学

李述汤 院 士
香港城市大学

李志刚 秘书长
中国科学院

刘锦川 院 士
美国橡树岭国家实验室

卢 柯 院 士
中国科学院金属研究所

吕永龙 局 长
中国科学院国际合作局

闵乃本 院 士
南京大学

王 琛 研究员
国家纳米科学中心

王恩哥 院 士
中国科学院物理研究所

王中光 研究员
中国科学院金属研究所

阴和俊 副院长
中国科学院

张先恩 司 长
国家科学技术部基础司

赵 路 司 长
国家财政部教科文司

朱 静 院 士
清华大学

1.3 ADVISORY COMMITTEE (18)

Honorary Chairman:

Chang-xu SHI (NSFC^a)

Chairman:

Heng-qiang YE (IMR^b)

Vice-chairman:

Bo-yun HUANG (Central South University)

Committee Members:

Rui-ping GAO (NSFC)

Jian-guo HOU
(University of Science and Technology of China)

Shuit-tong LEE
(City University of Hong Kong)

Zhi-gang LI (CAS^c)

Chain-tsuan LIU
(Oak Ridge National Laboratory, USA)

Ke LU (IMR)

Yong-long LU (CAS)

Nai-ben MIN (Nanjing University)

Chen WANG (National Center for Nanoscience
and Technology, China)

En-ge WANG (Institute of Physics, CAS)

Zhong-guang WANG (IMR)

He-jun YIN (CAS)

Xian-en ZHANG (MOST^d)

Lu ZHAO (MOF^e)

Jing ZHU (Tsinghua University)

(^a NSFC: National Natural Science Foundation of China)

(^b IMR: Institute of Metal Research, Chinese Academy of Sciences)

(^c CAS: Chinese Academy of Sciences)

(^d MOST: Ministry of Science and Technology, China)

(^e MOF: Ministry of Finance, China)

1.4 国际咨询委员会 (15 人)**INTERNATIONAL ADVISORY COMMITTEE (15)**

Prof. F.R. de Boer	Van der Waals-Zeeman Institute, University of Amsterdam, Netherlands
Prof. M.S. Dresselhaus	Department of Physics, Massachusetts Institute of Technology, USA
Prof. H. J. Gao	Division of Engineering, Brown University, USA
Prof. A.L. Greer	Department of Materials Science and Metallurgy, University of Cambridge, UK
Prof. S. Iijima	Department of Materials Science and Engineering, Meijo University, NEC and JST-ICOP, Japan
Prof. H.W. Kroto	Department of Chemistry, University of Sussex, UK
Prof. C. Laird	Department of Materials Science and Engineering, University of Pennsylvania, USA
Prof. Q. Li	Department of Physics, Pennsylvania State University, USA
Dr. C.T. Liu	Metals and Ceramics Division, Oak Ridge National Laboratory, USA
Prof. J. Lu	Department of Mechanical Engineering, Hong Kong Polytechnic University
Prof. E. Ma	Department of Materials Science and Engineering, Johns Hopkins University, USA
Prof. H. Mughrabi	Universität Erlangen-Nürnberg, Institut für Werkstoffwissenschaften, Germany
Prof. M. Rühle	Max-Planck-Institut für Metallforschung, Germany
Prof. K.N. Tu	Department of Materials Science and Engineering, University of California at Los Angeles, USA
Prof. Z.L. Wang	School of Materials Science and Engineering, Georgia Institute of Technology, USA

1.5 研究部主任 (10 人)

成会明
李殿中
卢 柯
马秀良
尚建库
苏党生
杨 锐
张哲峰
张志东
周延春

1.5 RESEARCH DIVISION HEADS (10)

Hui-ming CHENG
Dian-zhong LI
Ke LU
Xiu-liang MA
Jian-ku SHANG
Dang-sheng SU
Rui YANG
Zhe-feng ZHANG
Zhi-dong ZHANG
Yan-chun ZHOU

1.6 研究组负责人 (16 人)

白 朔
李美栓
刘 畅
刘 伟
刘志权
卢 磊
马宗义
隋曼龄
王建强
王京阳
王 平
王绍青
王占杰
徐 坚
张广平
张海峰

1.6 RESEARCH GROUP LEADERS (16)

Shuo BAI
Mei-shuan LI
Chang LIU
Wei LIU
Zhi-quan LIU
Lei LU
Zong-yi MA
Man-ling SUI
Jian-qiang WANG
Jing-yang WANG
Ping WANG
Shao-qing WANG
Zhan-jie WANG
Jian XU
Guang-ping ZHANG
Hai-feng ZHANG

1.7 技术服务组负责人 (5 人)

张 磊 (副主任)
吴 波 (组长)
吴二冬 (组长)
姚 戈 (组长)
袁金才 (组长)

1.7 TECHNICAL SERVICE LEADERS (5)

Lei ZHANG (Deputy Manager)
Bo Wu (Group Leader)
Er-dong WU (Group Leader)
Ge YAO (Group Leader)
Jin-cai YUAN (Group Leader)

1.8 办公室 (3 人)

梁 艳
刘 巍
孙鸿雁

1.9 研究与技术人员 (93 人)

曹丽华
常新春
陈 东
陈继新
丛洪涛
崔铁钰
崔学顺
戴鸿斌
杜金红
杜 奎
杜铁峰
段启强
付华萌
高 薇
郭敬东
韩 忠
郝玉琳
贺连龙
侯鹏翔
侯万良
胡魁义
胡青苗
胡壮麒
贾明途
姜传斌
康殿继
康向东
康秀红
李 达
李丹华
李 峰
李 宏
李 季
李家麟
李述军
李守新
李依依
刘 路
刘明月

1.8 ADMINISTRATION OFFICE (3)

Yan LIANG
Wei LIU
Hong-yan SUN

1.9 RESEARCH AND TECHNICAL STAFF (93)

Li-hua CAO
Xin-chun CHANG
Dong CHEN
Ji-xin CHEN
Hong-tao CONG
Tie-yu CUI
Xue-shun CUI
Hong-bin DAI
Jin-hong DU
Kui DU
Tie-feng DU
Qi-qiang DUAN
Hua-meng FU
Wei GAO
Jing-dong GUO
Zhong HAN
Yu-lin HAO
Lian-long HE
Peng-xiang HOU
Wan-liang HOU
Kui-yi HU
Qing-miao HU
Zhuang-qi HU
Ming-tu JIA
Chuan-bin JIANG
Dian-ji KANG
Xiang-dong KANG
Xiu-hong KANG
Da LI
Dan-hua LI
Feng LI
Hong LI
Ji LI
Jia-lin LI
Shu-jun LI
Shou-xin LI
Yi-yi LI
Lu LIU
Ming-yue LIU

刘晓光
刘兴民
娄晓明
卢秋虹
陆善平
梅青松
倪丁瑞
任卫军
任文才
沈勇
史亦农
斯晓
陶乃镕
谭军
唐凤军
王爱民
王宝全
王东
王胜刚
王苏程
王晓辉
王晓伟
王雨晨
王玉兰
王兆玉
王镇波
王振华
王作明
汪伟
温井龙
闻雷
吴博
夏立军
肖伯律
冼爱平
徐映坤
徐敬军
杨明川
杨振国
杨志卿
叶恒强
尹利长
臧启山
张波
张凤军
张洪旺
张甲
张健
张利祥
张明杰

Xiao-guang LIU
Xing-min LIU
Xiao-ming LOU
Qiu-hong LU
Shan-ping LU
Qing-song MEI
Ding-rui NI
Wei-jun REN
Wen-cai REN
Yong SHEN
Yi-nong SHI
Xiao SI
Nai-rong TAO
Jun TAN
Feng-jun TANG
Ai-min WANG
Bao-quan WANG
Dong WANG
Sheng-gang WANG
Su-cheng WANG
Xiao-hui WANG
Xiao-wei WANG
Yu-chen WANG
Yu-lan WANG
Zhao-yu WANG
Zhen-bo WANG
Zhen-hua WANG
Zuo-ming WANG
Wei WANG
Jing-long WEN
Lei WEN
Bo WU
Li-jun XIA
Bo-lu XIAO
Ai-ping XIAN
Ying-kun XU
Jing-jun XU
Ming-chuan YANG
Zhen-guo YANG
Zhi-qing YANG
Heng-qiang YE
Li-chang YIN
Qi-shan ZANG
Bo ZHANG
Feng-jun ZHANG
Hong-wang ZHANG
Jia ZHANG
Jian ZHANG
Li-xiang ZHANG
Ming-jie ZHANG