

中国计量大学新增博士研究生指导教师申请表

申请一级学科： 仪器科学与技术

除表中另有说明外，所填报各项与时间相关的内容均截至 2021年12月30日，

“近五年”的统计时间为2017年1月1日至2021年12月30日。

一、基本情况

姓名	吴琼	性别	女	出生年月	1981. 11
高层次人才	/		联系方式	13588017815	
最高学位及授予单位	博士，中国科学院宁波材料技术与工程研究所				
最高学历，毕业时间，毕业单位	博士研究生，2012. 07，中国科学院研究生院				
职称，获得职称年月	正高级工程师，2019. 12				
目前所在学院和一级学科	材化学院，材料物理与化学学科				
主要研究方向	磁性材料，材料检测方法				
主要学习和工作经历，从研究生开始					
自何年月	至何年月	单位		学习或工作	
2003. 09	2006. 06	中国计量大学		硕士研究生	
2009. 09	2012. 06	中国科学院宁波材料技术与工程研究所		博士研究生	
2006. 07	至今	中国计量大学		教师	
2016. 12	2017. 03	德国联邦物理技术研究院/德国国家计量院（PTB）		访问学者	

二、指导研究生情况

序号	年级	研究生姓名 (层次)	本人担任的 主要工作	研究生培养单位	学院 审核人
1	2015级	杨洋（硕士生）	第一指导教师	中国计量大学	
2	2017级	李进婷（硕士生）	第一指导教师	中国计量大学	
3	2018级	涂元浩（硕士生）	第一指导教师	中国计量大学	

三、近五年立项主持的代表性科研项目

项目名称及编号	项目来源 (项目类型)	起止时间	经费 (万元)	本人排名 /总人数	学院 审核人
磁-热-力协同作用 MnBi/Nd ₂ Fe ₁₄ B复合 永磁体的织构控制及 交换耦合机理 (编号：51771176)	国家自然科学基金 (面上项目)	2018. 01- 2021. 12	57	1/6	

稀土效能溯源与高效利用评价体系研究（编号：2019YFF021720）	国家重点研发计划课题（国家重点项目）	2019.11-2021.11	90	1/10	
高耐蚀耐温高性能低重稀土钕铁硼研发（编号：2021C01190）	浙江省重点研发计划（省级重点）	2021.03-2023.12	390	1/20	
近五年到账总经费：			785	（万元）	

四、近五年发表的代表性学术论文

序号	论文名称	刊物名称	发表时间	SCI（中科院发表当年度分区）、SSCI收录	本人排名/总人数	学院审核人
1	Coercivity mechanism and FORC analysis of MnBi-based permanent alloy	Journal of Magnetism and Magnetic Materials	2020.02	SCI(三区)	1/6	
2	Magnetic properties enhancement by microstructure refinement for Ti doped α -Fe/Nd ₂ Fe ₁₄ B alloys	Journal of Magnetism and Magnetic Materials	2019.12	SCI(三区)	1/6	
3	Study of the role of Ti doping on magnetic properties of some nanocomposite alloys of α -Fe/Nd ₂ Fe ₁₄ B type	Journal of Magnetism and Magnetic Materials	2019.02	SCI(三区)	1/6	
4	Enhanced coercivity in C/Fe/Pt thick-film magnets	Journal of Magnetism and Magnetic Materials	2017.11	SCI(三区)	2/6 通讯作者	
5	Effect of the Ga Content on the Magnetic Properties and Microstructure of the Nanocrystalline Ce-Fe-B Alloys	Journal of Superconductivity and Novel Magnetism	2021.05	SCI(四区)	3/7 通讯作者	

五、近五年出版的学术专著

序号	专著名称	出版社名称，时间	本人排名/总人数	学院审核人
1	XXX	XXXX出版社，XXXX. XX	1/XX	

六、近五年获省部级及以上科研成果奖

序号	获奖名称	授予单位，获奖等级，时间	本人排名/总人数	学院审核人
1	粘结复合永磁体三维可控构筑技术及产业化应用	浙江省人民政府，三等奖，2021. 12. 31	1/9	
2	基于硬磁主相设计的稀土永磁材料关键制备技术及产业化	浙江省人民政府，二等奖，2020. 12. 31	2/11	

七、近五年授权发明专利

序号	专利名称 (国别及专利号)	授权时间	专利有效 期止	技术转让 到账经费 (万元)	本人排名/ 总人数	学院 审核人
1	一种强韧性高性能钕钴磁体的制备方法(中国专利，专利号：201910811537.9)	2021. 03	2041. 03	5	1/5	
2	一种各向异性SmCo/MnBi复合磁体及其制备方法(中国专利，专利号：201811571457.2)	2020. 05	2040. 05	5	1/5	
3	一种氮类稀土配合物制备高矫顽力钕铁氮磁体的方法(中国专利，专利号：ZL 201810920168.2)	2019. 08	2039. 08	5	1/5	
4	提高Fe ₃ B/Nd ₂ Fe ₁₄ B系磁性合金内禀矫顽力的制备方法(中国专利，专利号：ZL201510803892.3)	2018. 10	2038. 10	5	1/5	
5	一种磁粉芯饱和磁感应强度的检测方法(中国专利，专利号：ZL201610288267.4)	2017. 12	2037. 12	未技术转让	1/5	
专利技术转让到校总经费：			20(万元)			

八、近五年主持制定并颁布实施的规程/规范/标准

序号	成果名称(编号)	发布单位	发布时间及类别	本人排名/总人数)	学院审核人
1	无	XXXXXX	XXXX. XX，国家标准	1/XX	

九、近五年获正省(部)级及以上领导肯定性批示

序号	成果名称	批示领导及职务	批示时间	本人排名/作者人数	学院审核人
1	无	XXX	XXXX. XX	1/XX	

与学位授权点学科方向契合的成果（至少填一项）	第 <u>三</u> 项，第 <u>2</u> 条 第 <u>七</u> 项，第 <u>5</u> 条 第 _____ 项，第 _____ 条	第 _____ 项，第 _____ 条 第 _____ 项，第 _____ 条 第 _____ 项，第 _____ 条			
<p>本人以上填写内容真实性、准确性无误，工作中未有学术不端行为，自觉践行“四个统一”，做学生成长成才的指导者和引路人。</p> <p style="text-align: right;">申请人签名：_____ 年 月 日</p>					
<p>申请人所在学院、党委审核推荐意见（明确填写是否符合博士生导师任职资格条件，是否同意推荐）：</p> <p>院长签名：_____（学院盖章）_____ 年 月 日 党委书记签名：_____（党委盖章）_____ 年 月 日</p>					
学科委员会意见	应到委员人数	实到委员人数	同意票数	反对票数	弃权票数
	<p>是否推荐：是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 委员会主任签名：_____ 年 月 日</p>				
<p>研究生院复核意见：</p> <p style="text-align: right;">（研究生院盖章）</p> <p style="text-align: right;">分管领导签名：_____ 年 月 日</p>					
校外专家评审结果	评审专家数	强烈推荐	推荐	一般推荐	不推荐
校学科建设委员会意见	应到委员人数	实到委员人数	同意票数	反对票数	弃权票数
	<p>是否通过：是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 委员会主任签名：_____ 年 月 日</p>				
<p>学校意见：</p> <p style="text-align: right;">（签章）</p> <p style="text-align: right;">_____ 年 月 日</p>					

佐 证 材 料

一、近五年立项主持的代表性科研项目，包括：合同首页、参加人员页、经费页、签名盖章页。

二、近五年发表的代表性学术论文，包括：检索证明、封面、目录、正文首页、刊号。

三、近五年出版的学术专著，包括：封面、目录、相关内容。

四、近五年获省部级及以上科研成果奖：获奖证书。

五、近五年授权发明专利：专利证书。

六、近五年主持制定并颁布实施的规程/规范/标准：相关材料全文。

七、近五年获省（部）级正职以上领导肯定性批示：相关材料全文。

八、学校引育的高层次人才和申报新增博士点时各学科方向学术带头人、学术骨干：相关证明材料。



项目批准号	51771176
申请代码	E010501
归口管理部门	
依托单位代码	31001808A1235-2318



517711761004528

国家自然科学基金委员会 资助项目计划书

资助类别: 面上项目

亚类说明:

附注说明: 常规面上项目

项目名称: 磁-热-力协同作用MnBi/Nd₂Fe₁₄B复合永磁体的织构控制及交换耦合机理

直接费用: 57万元

执行年限: 2018.01-2021.12

负责人: 吴琼

通讯地址: 浙江省杭州市下沙高教园区学源街258号

邮政编码: 310018

电话: 0571-87676292

电子邮件: wuqiong@cjlu.edu.cn

依托单位: 中国计量大学

联系人: 韩亮

电话: 0571-87676317

填表日期:

2017年09月06日

国家自然科学基金委员会制

简表

申请者信息	姓 名	吴琼	性 别	女	出生年月	1981年11月	民 族	汉族
	学 位	博士			职 称	副教授		
	电 话	0571-87676292			电子邮件	wuqiong@cjlu.edu.cn		
	传 真	0571-28889526			个人网页			
	工 作 单 位	中国计量大学						
	所 在 院 系 所	材料科学与工程学院						
依托单位信息	名 称	中国计量大学					代 码	31001808A1235
	联 系 人	韩亮			电子邮件	hl@cjlu.edu.cn		
	电 话	0571-87676317			网站地址	www.cjlu.edu.cn		
合作单位信息	单 位 名 称							代 码
项目基本信息	项 目 名 称	磁-热-力协同作用MnBi/Nd ₂ Fe ₁₄ B复合永磁体的织构控制及交换耦合机理						
	资 助 类 别	面上项目				亚 类 说 明		
	附 注 说 明	常规面上项目						
	申 请 代 码	E010501:金属光、电、磁功能材料				E010901:金属的非平衡凝固与结晶		
	基 地 类 别	国家磁性材料及其制品质量监督检验中心(浙江)						
	执 行 年 限	2018.01-2021.12						
	直 接 费 用	57万元						

Keywords: Nanocomposite permanent magnetic material; Exchange coupling; Multiple primary phase

项目组主要成员

编号	姓名	出生年月	性别	职称	学位	单位名称	电话	证件号码	项目分工	每年工作 时间 (月)	
1	吴琼	1981.11	女	副教授	博士	中国计量大学	0571-87676292	340821198111213026	项目负责人	8	
2	颜冲	1969.01	男	教授	博士	中国计量大学	0571-86835731	43040319690114051X	微结构分析	6	
3	洋敏翔	1986.11	男	讲师	硕士	中国计量大学	0571-87676292	332624198611270017	微磁学计算	8	
4	王子生	1981.12	男	讲师	硕士	中国计量大学	0571-87676292	372526198112254113	热压变形工艺研究	8	
5	杨洋	1992.06	女	硕士生	学士	中国计量大学	0571-86835777	330104199206112621	样品制备	8	
6	王凌峰	1993.11	男	硕士生	学士	中国计量大学	0571-86835777	330683199311144732	样品制备	10	
总人数		高级		中级		初级		博士后		博士生	硕士生
6		2		2		0		0		0	2



国家自然科学基金项目直接费用预算表（定额补助）

项目批准号：51771176

项目负责人：吴琼

金额单位：万元

序号	科目名称	金额
1	一、项目直接费用	57.0000
2	1、设备费	3.0000
3	(1)设备购置费	3.0000
4	(2)设备试制费	0.0000
5	(3)设备改造与租赁费	0.0000
6	2、材料费	18.3000
7	3、测试化验加工费	11.3600
8	4、燃料动力费	0.0000
9	5、差旅/会议/国际合作与交流费	5.7000
10	6、出版/文献/信息传播/知识产权事务费	8.00
11	7、劳务费	8.6400
12	8、专家咨询费	2.0000
13	9、其他支出	0.00
14	二、自筹资金	0.00

3、测试化验加工费：11.36万元

说明：XRD、ICP、DSC、FESEM、TEM、VSM、SQUID等

X射线粉末衍射XRD：每样50元，预计200个样品，共1.00万元；

电感耦合等离子体发射光谱ICP-AES：每样100元，预计36个样品，共0.36万元；

差热分析DSC：每样100元，预计50个样品，共0.50万元；

振动样品磁强计VSM：每小时100元，预计300小时，共3.00万元；

场发射扫描电子显微镜FESEM：每小时300元，预计100小时，共3.00万元；

透射电子显微镜TEM：每小时300元，预计50小时，共1.50万元；

量子干涉仪（SQUID）：每小时200元，预计100小时，共计2.00万元；

4、燃料动力费：0.00万元。

说明：无

5、差旅/会议/国际合作与交流费：5.7万元

说明：

① 差旅费：用于科学实验、项目调研、学术交流、学术会议、产学研合作等交通费用、市内交通费等，共计4.0万元。

平均每年附外地科学实验、项目调研、学术交流、产学研合作交流40人次，其中省内15人次，省外15人次，平均省内200元/人次，省外400元/人次，4年共计3.6万元；每年市内科学实验、测试送样、购买材料等约0.1万元，4年共计0.4万元。

② 国际合作与交流费：1.7万元。

四年内项目组成员出国或去港澳台参加学术交流或参加国际学术会议2人次，平均每次会议注册费、差旅费等约8500元，共计1.7万元。

8、出版/文献/信息传播/知识产权事务费：8.00万元

说明：论文版面、专利申请费、资料及专用软件费等。发表论文版面费：预计4000元 X 6篇=2.4万元；专利申请费：预计5000元 X 4项=2.0万元。专用软件、文献检索、信息传播、资料费等：预计3.6万元。

9、劳务费：8.64万元

说明：用于直接参加项目研究的研究生的劳务费用。参与项目的研究生3名，每人每月600元，每年劳务费600X12X3=2.16万元，4年总计8.64万元。

10、专家咨询费：2.00万元。

说明：预计每年聘请2名国内同行专家对项目进行阶段性指导，每人每次预计专家咨询费用2500元，合计2.0万元。

11、其他支出：0.00万元。

说明：无。

项目负责人签字：

吴祯

科研部门公章：



财务部门公章：



国家自然科学基金资助项目签批审核表

我接受国家自然科学基金的资助，将按照申请书、项目批准意见和计划书负责实施本项目（批准号：51771176），严格遵守国家自然科学基金委员会关于资助项目管理、财务等各项规定，切实保证研究工作时间，认真开展研究工作，按时报送有关材料，及时报告重大情况变动，对资助项目发表的论著和取得的研究成果按规定进行标注。

项目负责人（签章）：
2017年9月14日

我单位同意承担上述国家自然科学基金项目，将保证项目负责人及其研究队伍的稳定和研究项目实施所需的条件，严格遵守国家自然科学基金委员会有关资助项目管理、财务等各项规定，并督促实施。



科学处审查意见：

同意按计划执行

建议年度拨款计划（本栏目为自动生成，单位：万元）：

年度	总额	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
金额						

负责人（签章）：

2017年11月10日



科学部审查意见：

同意按计划执行

负责人（签章）：

2017年11月10日



相关局室审核意见：

负责人（签章）：

年 月 日

委领导审批意见：

委领导（签章）：

年 月 日

本栏目由基金委填写

本栏目主要用于重大项目等

课题编号： 2019YFF0217205

密 级：公开

国家重点研发计划
课题任务书

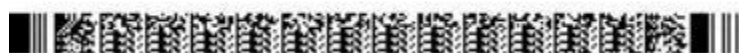
课题名称：	稀土效能溯源与高效利用评价体系研究
所属项目：	稀土磁性材料稀土原子物态检测、效能溯源与高效利用评价技术
所属专项：	国家质量基础的共性技术研究与应用
项目牵头承担单位：	安徽大地熊新材料股份有限公司
课题承担单位：	中国计量大学
课题负责人：	吴琼
执行期限：	2019 年 12 月 至 2021 年 11 月

中华人民共和国科学技术部制

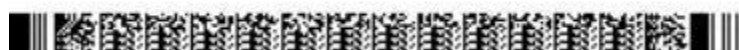


课题基本信息表

课题名称	稀土效能溯源与高效利用评价体系研究				
课题编号	2019YFF0217205				
所属项目	稀土磁性材料稀土原子物态检测、效能溯源与高效利用评价技术				
所属专项	国家质量基础的共性技术研究与应用				
密级	<input checked="" type="checkbox"/> 公开 <input type="checkbox"/> 秘密 <input type="checkbox"/> 机密	单位总数	1		
课题类型	<input type="checkbox"/> 基础前沿 <input checked="" type="checkbox"/> 重大共性关键技术 <input type="checkbox"/> 应用示范研究 <input type="checkbox"/> 其他				
课题活动类型	<input type="checkbox"/> 基础前沿 <input checked="" type="checkbox"/> 应用研究 <input type="checkbox"/> 试验发展				
课题研究 所属学科	材料科学 材料检测与分析技术				
课题成果应 用的主要国 民经济行业	科学研究和技术服务业 专业技术服务业 质检技术服务				
课题的社会 经济目标	工商业发展 产业共性技术				
经费预算	总需求 90.00 万元， 其中中央财政专项资金需求 90.00 万元				
课题周期节点	起始时间	2019 年 12 月	结束时间	2021 年 11 月	
	实施周期	共 24 个月	预计中期时间点	2021 年 01 月	
课题 承担 单位	单位名称	中国计量大学		单位性质	大专院校
	单位所在地	浙江省 杭州市 江干区		组织机构代码	123300004700090698
	通信地址	浙江杭州下沙高教园区学源街		邮政编码	310018
	银行账号	1202026209008932114		法定代表人 姓名	宋明顺
	单位开户 名称	中国计量大学			
	开户银行 (全称)	102331002622 中国工商银行股份有限公司杭州高新支行			

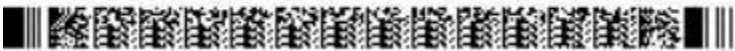


课题负责人	姓 名	吴琼	性 别	<input type="checkbox"/> 男 <input checked="" type="checkbox"/> 女	出生日期	1981-11-21
	证件类型	身份证	证件号码	340821198111213026		
	所在单位	中国计量大学				
	最高学位	<input checked="" type="checkbox"/> 博士 <input type="checkbox"/> 硕士 <input type="checkbox"/> 学士 <input type="checkbox"/> 其他				
	职 称	<input type="checkbox"/> 正高级 <input checked="" type="checkbox"/> 副高级 <input type="checkbox"/> 中级 <input type="checkbox"/> 初级 <input type="checkbox"/> 其他			职务	无
	电子邮箱	wuqiong@cjlu.edu.cn		移动电话		13588017815
课题联系人	姓 名	马正	电子邮箱		mazheng1227@cjlu.edu.cn	
	固定电话	0571-86836062	移动电话		18858176692	
	证件类型	身份证	证件号码		321102198202111519	
课题财务负责人	姓 名	陈国旗	电子邮箱		chenguoqi@cjlu.edu.cn	
	固定电话	0571-86836058	移动电话		13958167092	
	证件类型	身份证	证件号码		132132197109064614	
其他参与单位	序号	单位名称		单位性质		组织机构代码
课题参加人数	<u>8</u> 人。其中：		高级职称 <u>3</u> 人，中级职称 <u>2</u> 人，初级职称 <u>0</u> 人，其他 <u>3</u> 人；			
			博士学位 <u>3</u> 人，硕士学位 <u>1</u> 人，学士学位 <u>4</u> 人，其他 <u>0</u> 人。			
课题简介 (限 500 字以内)	在获得不同稀土磁性材料的稀土元素分布结构特征的基础上， 利用有限元仿真分析， 结合不同的边界条件， 综合分析不同稀土/重稀土元素分布及其与其他元素的结合状态对磁体反磁化行为的作用机理， 构建低重稀土烧结钕铁硼、高丰度稀土永磁材料、表面扩散稀土永磁材料、稀土永磁铁氧体材料等稀土磁性材料“重稀土元素分布-微磁学模拟-性能”的关系传递链， 采用数据驱动技术建立材料性能预测模型， 形成稀土元素效益评价体系。					

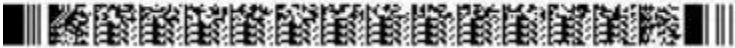


九、课题参加人员基本情况表

填表说明： 1. 专业技术职称： A、正高级 B、副高级 C、中级 D、初级 E、其他； 2. 投入本课题的全时工作时间(人月)是指在课题实施期间该人总共为课题工作的满月度工作量；累计是指课题组所有人员投入人月之和； 3. 课题固定研究人员需填写人员明细； 4. 是否有工资性收入： Y、是 N、否； 5. 人员分类代码： B、课题负责人 C、项目/课题骨干 D、其他研究人员； 6. 工作单位： 填写单位全称，其中高校要具体填写到所在院系。														
序号	姓名	性别	出生日期	证件类型	证件号码	专业技术职称	职务	最高学位	专业	投入本课题的全时工作时间(人月)	人员分类代码	在课题中分担的任务	是否有工资性收入	工作单位
1	吴琼	女	1981-11-21	身份证	340821198111213026	副高级	无	博士	磁性材料检测	12	课题负责人	课题负责人	是	中国计量大学材料与化学学院
2	颜冲	男	1969-01-14	身份证	43040319690114051X	正高级	无	博士	材料学	12	课题骨干	微磁学分析	是	中国计量大学材料与化学学院
3	杨杭福	男	1986-01-07	身份证	331023198601075138	中级	无	博士	测试计量技术	20	课题骨干	检测技术研究	是	中国计量大学材料与化学学院
4	王子生	男	1981-12-25	身份证	372526198112254113	中级	无	硕士	磁性材料测量	18	其他研究人员	样品检测	是	中国计量大学材料与化学学院
5	徐玫	女	1967-05-20	身份证	410203196705200023	副高级	无	学士	质量管理	12	其他研究人员	不确定度分析	是	中国计量大学材料与化学学院
6	李进婷	女	1994-04-14	身份证	13072219940414602X	其他	无	学士	材料物理与化学	20	其他研究人员	样品检测	否	中国计量大学材料物理与化学
7	曾未佳	男	1995-12-24	身份证	330922199512241014	其他	无	学士	材料物理与化学	20	其他研究人员	数据分析	否	中国计量大学材料与化学学院
8	涂元浩	男	1995-12-01	身份证	50010419951201081X	其他	无	学士	材料物理与化学	20	其他研究人员	有限元软件计算	否	中国计量大学材料与化学学院



		固定研究人员合计	134	/	/	/	/
		流动人员或临时聘用人员合计	0	/	/	/	/
		累计	134	/	/	/	/

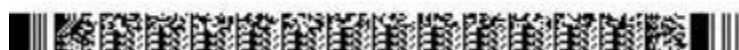


十、经费预算

课题(2019YFF0217205) 承担单位基本情况表

表B1

填表说明：1. 组织机构代码指企事业单位国家标准代码，单位若已三证合一请填写单位统一社会信用代码，无组织机构代码的单位填写“000000000”； 2. 单位公章名称必须与单位名称一致。					
课题编号	2019YFF0217205		执行周期(月)	24	
课题名称	稀土效能溯源与高效利用评价体系研究				
课题承担单位	单位名称	中国计量大学			
	单位性质	大专院校			
	单位主管部门	浙江省教育厅	隶属关系	地方	
	单位组织机构代码	123300004700090698			
	单位法定代表人姓名	宋明顺			
	单位所属地区	浙江省	杭州市	江干区	
	电子邮箱	kjc@cjlu.edu.cn			
	通信地址	浙江杭州下沙高教园区学源街			
	邮政编码	310018			
相关责任人	课题负责人	姓名	吴琼		
		身份证号码	340821198111213026		
		工作单位	中国计量大学		
		电话号码	0571-87676292	手机号码	13588017815
		电子邮箱	wuqiong@cjlu.edu.cn	邮政编码	310018
		通信地址	浙江省杭州市下沙学源街258号		
	课题财务负责人	姓名	陈国旗		
		电话号码	0571-86836058	手机号码	13958167092
		传真号码	0571-86836049		
		电子邮箱	chenguoqi@cjlu.edu.cn		



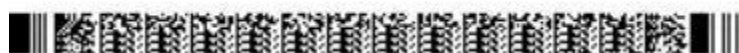
课题预算表

表B2 课题编号: 2019YFF0217205

课题名称: 稀土效能溯源与高效利用评价体系研究

金额单位: 万元

序号	预算科目名称	合计	中央财政专项资金	其他来源资金
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	一、经费支出	90.00	90.00	
2	(一) 直接费用	75.00	75.00	
3	1、设备费			
4	(1) 购置设备费			
5	(2) 试制设备费			
6	(3) 设备改造费			
7	(4) 设备租赁费			
8	2、劳务费、专家咨询费、会议/差旅/国际合作交流费、其他支出	15.00	15.00	
9	(1) 劳务费	3.00	3.00	
10	(2) 专家咨询费	5.00	5.00	
11	(3) 会议/差旅/国际合作交流费	7.00	7.00	
12	(4) 其他支出			
13	3、材料费、测试化验加工费、燃料动力费、出版/文献/信息传播/知识产权事务费	60.00	60.00	
14	(1) 材料费	30.00	30.00	
15	(2) 测试化验加工费	20.00	20.00	
16	(3) 燃料动力费			
17	(4) 出版/文献/信息传播/知识产权事务费	10.00	10.00	
18	(二) 间接费用	15.00	15.00	
19	二、资金来源	90.00	90.00	
20	(一) 中央财政专项资金	90.00	90.00	/
21	(二) 其他来源资金		/	
22	1、地方财政资金		/	
23	2、单位自筹资金		/	
24	3、其他渠道获得资金		/	

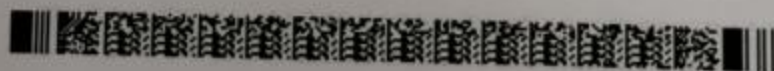
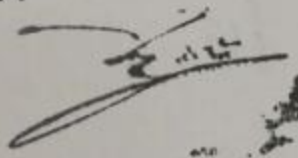


任务书签署

甲乙双方根据《国务院关于改进加强中央财政科研项目和资金管理的若干意见》（国发〔2014〕11号）、《国务院印发关于深化中央财政科技计划（专项、基金）管理改革方案的通知》（国发〔2014〕64号）、《国务院关于优化科研管理提升科研绩效若干措施的通知》（国发〔2018〕25号）、《科技部 财政部关于印发〈国家重点研发计划管理暂行办法〉的通知》（国科发资〔2017〕152号）、《财政部 科技部关于印发〈国家重点研发计划资金管理办法〉的通知》（财科教〔2016〕113号）、《科技部财政部关于印发〈中央财政科技计划（专项、基金等）监督工作暂行规定〉的通知》（国科发政〔2015〕471号）等有关文件规定，以及有关法律、政策和管理要求，依据项目立项通知，签署本任务书。

项目牵头承担单位（甲方）：

法定代表人签字（签章）：



浙江省科技计划项目

合 同 书

项目 编 号： 2021C01190

项目 名 称： 高耐蚀耐温高性能低重稀土钕铁硼研发-
高耐蚀耐温高性能低重稀土钕铁硼研发

计 划 类 别： 省级重点研发计划

项目委托单位(甲方)： 浙江省科学技术厅

项目承担单位(乙方)： 中国计量大学

起 止 年 月： 2021-01-01 至 2023-12-31

浙 江 省 科 学 技 术 厅

2020 年 制

一、项目基本情况

项目名称	高耐蚀耐温高性能低重稀土钽铁硼研发-高耐蚀耐温高性能低重稀土钽铁硼研发		组织方式	竞争性项目
项目主管处室	高新处		项目主管	沈维强
项目计划类别	省级重点研发计划		项目管理领域	金属材料
项目开始日期	2021-01-01		项目完成日期	2023-12-31
项目承担单位	单位名称	中国计量大学		
	单位类型	高校院所	统一社会信用代码	123300004700090698
	法人代表	宋明顺	所属行业	其他
	通信地址	浙江省杭州市下沙学源街 258 号		
	联系人	吴琼	手机	13588017815
参与单位	单位名称		统一社会信用代码	
	1	中国科学院宁波材料技术与工程研究所	121000007178168758	
	2	浙江大学	12100000470095016Q	
	3	浙江中元磁业股份有限公司	913307007227505754	
鼓励在本项目实施过程中，设置科研助理岗位，聘用高校应届毕业生，预计开发科研助理岗位数 1 个，吸纳应届毕业生人数 5 人。				

二、项目负责人及项目组成员

项目负责人	姓名	吴琼	证件号码	340821198111213026		
	最高学位	博士	职称	正高级		
	工作单位	中国计量大学	手机	13588017815		
	现从事专业	磁性材料	年参加项目工作时间	8		
项目组成员	姓名	证件号码	工作单位	职称	从事专业	年参加项目工作时间(月)
	葛洪良	330106196405110038	中国计量大学	正高级	凝聚态物理	6
	郭帅	342222198407083633	中国科学院宁波材料技术与工程研究所	正高级	材料物理与化学	8
	闫阿儒	610103197106202031	中国科学院宁波材料技术与工程研究所	正高级	稀土永磁材料	6
	申乾宏	522424198203070416	浙江大学	副高级	材料学	6
	陈益明	339011197503034778	浙江中元磁业股份有限公司	中级	磁性材料	8
	泮敏翔	332624198611270017	中国计量大学	中级	材料学	8
	俞能君	340223199008207458	中国计量大学	中级	稀土永磁材料	6
	王子生	372526198112254113	中国计量大学	中级	磁性材料	8
	郑波	130402198302170911	中国科学院宁波材料技术与工程研究所	副高级	凝聚态物理	6
	曹学静	420621198907219422	中国科学院宁波材料技术与工程研究所	中级	材料物理与化学	8

范庆伟	341224197908248739	中国科学院宁波材料技术与工程研究所	初级	稀土永磁材料	8
刘杰	362323198705246213	浙江大学	中级	材料学	8
江李贝	332526199209177326	浙江大学	中级	高分子材料	8
晏小兵	362228197104242710	浙江中元磁业股份有限公司	中级	磁性材料	6
金向阳	330724197606235419	浙江中元磁业股份有限公司	副高级	磁性材料	6
赵永平	33072419740804411X	浙江中元磁业股份有限公司	中级	磁性材料	6
曾未佳	330922199512241014	中国计量大学	其他	磁性材料	10
方清宇	330183199705072818	中国计量大学	其他	磁性材料	10
吴梓坚	441283199801036472	中国计量大学	其他	磁性材料	10
朱金豪	33252219960427645X	中国科学院宁波材料技术与工程研究所	其他	材料工程	10
樊思宁	320322199612086539	中国科学院宁波材料技术与工程研究所	其他	材料工程	10
章李汝华	330902199306202940	浙江大学	其他	材料科学与工程	10
俞利鑫	330681199606270485	浙江大学	其他	材料科学与工程	10

六、项目经费来源

1、本项目研发总经费 1000 万元，其中：甲方补助 390 万元，乙方自筹 610 万元，丙方共同支持 0 万元。

2、甲方经费拨付计划（参与单位经费由承担单位转拨）

单位：万元

	首期	二期	三期	合计
甲方资金	234	156	0	390

	甲方补助	承担单位	参与单位 1	参与单位 2	参与单位 3
首期	234	93.6	46.8	46.8	46.8
二期	156	62.4	31.2	31.2	31.2
三期	0	0	0	0	0
合计	390	156	78	78	78

3、乙方自筹和共同支持资金到位计划

单位：万元

	首期	合计
乙方自筹资金	610	610
丙方共同支持资金	0	0

	乙方自筹	承担单位	参与单位 1	参与单位 2	参与单位 3
首期	610	0	0	0	610
合计	610	0	0	0	610

	丙方共同支持	承担单位	参与单位 1	参与单位 2	参与单位 3
首期	0	0	0	0	0
合计	0	0	0	0	0

七、项目经费支出预算

单位：万元

经费开支科目		预算经费总额	其中省财政经费
一	直接费用	943.3	333.3
1	设备费	240	0
2	材料费	382.2	127.2
3	测试化验加工费	81.4	56.4
4	燃料动力费	40.5	10.5
5	差旅/会议/国际合作与交流费	43.7	33.7
6	出版/文献/信息传播/知识产权事务费	29	19
7	劳务费	112	77
8	专家咨询费	14.5	9.5
9	其他支出	0	0
二	间接费用	56.7	56.7
10	间接费用(包含管理费与激励费)	56.7	56.7
合计(请保留整数)		1,000	390

合同其他条款

1. 各方应严格遵守本合同的各项条款。因合同执行过程中出现的客观原因，任何一方认为有必要变更合同条款内容的，需经协商一致。

2. 乙方应按《浙江省科技发展专项资金管理办法》（浙财科教〔2019〕7号）规定，按经费来源分别对经费支出单独建账，独立核算，专款专用。

3. 甲方有权按照合同的要求，监督、检查乙方项目进展和经费使用情况，乙方应予以配合。乙方应按照《浙江省重点研发计划暂行管理办法》（浙科发规〔2019〕110号）规定，按时向甲方报送项目执行、变更和经费使用情况。

4. 乙方应按照合同的要求组织实施项目、使用项目经费。乙方未按本合同落实自筹经费，或未按规定使用项目经费的，甲方有权暂停拨款直至解除合同，并收回已投入的经费。

5. 丙方应协助甲方监督、检查乙方项目进展和经费使用情况，协调解决合同执行过程中出现的问题。合同履行过程中，如丙方发现乙方存在或可能存在无力或不愿忠实履行合同义务情形时，应及时向甲方提出暂停拨款或解除本合同等建议。

6. 乙方由多家单位组成的，各方的出资数额、方式、时间以及其他相关权利和义务需单独订立协议。

7. 根据《浙江省科技计划（专项、基金）项目验收管理办法》（浙科发计〔2017〕146号），乙方完成本项目任务后，应及时提交相关材料，做好验收工作。

8. 成果的权属和保密。本项目研究取得的技术成果，其知识产权归属及成果转化，按国家和本省的有关规定执行。涉及国家机密的，按国家《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》有关规定执行。

9. 本合同文本一式六份，经三方加盖公章后生效，分存甲方、乙方、丙方及有关单位。

甲方(项目委托单位):

单位负责人(签字):



(盖章)

2021年4月27日

乙方(项目承担单位):

(盖章)

项目(课题)负责人(签字): 吴晓

单位负责人(签字):



2021年4月23日

丙方(项目归口管理责任部门):

(盖章)

单位负责人(签字):

单位地址:

联系电话:



2021年4月23日

浙江省科技计划项目

合 同 书

计划编号：2017C01004

项目名称：磁性材料高通量表征技术研究开发

计划类别：重点研发计划

补助方式：分期补助

项目委托单位(甲方)：浙江省科学技术厅

项目牵头承担单位(乙方)：中国计量大学

起止年月：2016-07-01 至 2018-12-31

浙江省科学技术厅

2016 年 制

一、项目基本情况

项目名称	磁性材料高通量表征技术研究开发			
项目主管处室	高新处	项目主管	周锦红	
项目计划类别	重点研发计划	项目管理领域	无机材料	
项目技术来源	产学研联合开发	技术创新方式	集成创新	
补助方式	分期补助	/	/	
项目开始日期	2016-07-01	项目完成日期	2018-12-31	
项目牵头承担单位	单位名称	中国计量大学		
	单位类型	高等学校	所有制类别	国有制类型
	法人代表	林建忠	法人代码	47000906-9
	法人代表身份证号	330106195806010412	企业规模	其他
	税务登记证号	330106470009069	注册资本	0 万元
	通信地址	杭州下沙高教园区学源街	邮政编码	310018
	联系人	蔡晋辉	手机	13958011523
	电话/传真	0571-86836061	E-mail	07a0203061@cjl.u.edu.cn
	所属行业	其他	/	/
共同承担单位	单位名称		法人代码	
	1	东阳富仕特磁业有限公司	75709568-9	

二、项目负责人及项目组成员

项目负责人	姓名	吴琼	证件号码	340821198111213026		
	学历	研究生	学位	博士		
	职称	副高级	现从事专业	磁性材料及其检测方法研究		
	手机	13588017815	E-mail	wuqiong@cjlu.edu.cn		
	工作单位	中国计量大学	法人代码	47000906-9		
	通讯地址	浙江省杭州市下沙学源街 258 号		邮政编码	310018	
项目组成员	姓名	证件号码	所在单位	职称	从事专业	年参加项目 工作时间 (月)
	徐扬	330327198805220027	中国计量大学	中级	磁性材料	8
	叶树亮	230107197311070415	中国计量大学	正高级	测控技术与 仪器	6
	庞宁	239003197905150022	中国计量大学	中级	磁性材料标 准化	8
	颜冲	43040319690114051x	中国计量大学	正高级	软磁铁氧体	6
	侯德鑫	43102819830708125X	中国计量大学	中级	无损检测	8
	唐波	330281198504298210	中国计量大学	中级	电磁场耦合 理论	6
	张方远	422429197502153637	东阳富仕特磁业 有限公司	副高级	微波铁氧体	6
	王子生	372526198112254113	中国计量大学	中级	磁性材料检 测	7
	周美彬	330724198110260340	东阳富仕特磁业 有限公司	中级	微波铁氧体 检测	6

许敏翔	332624198611270017	中国计量大学	中级	磁性材料检测	6
雷国莉	432929197708070027	中国计量大学	中级	磁性材料检测	6
郑杰	450325198411303019	中国计量大学	中级	检测方法标准化	6
杨洋	330104199206112621	中国计量大学	其他	磁性材料制备	8
崔若璐	330501199306094929	中国计量大学	其他	测控技术与仪器	6
方旭	330821199302216038	中国计量大学	其他	测控技术与仪器	8
马正怀	330127199110280019	中国计量大学	其他	磁性材料制备	6

六、项目经费来源

1、本项目研发总经费 420 万元，其中：甲方补助 300 万元，乙方自筹 120 万元，丙方配套 0 万元。

2、甲方经费拨付计划，共同承担单位经费由牵头承担单位转拨。

单位：万元

	首期	二期	合计
甲方资金	180	120	300

	甲方补助	牵头承担单位	共同承担单位 1
首期	180	90	90
二期	120	60	60
合计	300	150	150

3、乙方自筹和配套到位计划

单位：万元

	首期	合计
乙方自筹资金	120	120
丙方配套资金	0	0

	乙方自筹	牵头承担单位	共同承担单位 1
首期	120	80	40
合计	120	80	40

	丙方配套	牵头承担单位	共同承担单位 1
首期	0	0	0
合计	0	0	0

七、项目经费支出预算

单位：万元

经费开支科目		预算经费总额	其中省科技厅经费
一	直接费用	385	265
1	设备费	160	60
2	材料费	115	95
3	测试化验加工费	25	25
4	燃料动力费	10	10
5	差旅/会议/国际合作交流费	30	30
6	合作协作研究与交流费 (国内合作)	0	0
7	出版/文献/信息传播/知识产权事务费	10	10
8	人员劳务费	30	30
9	专家咨询费	5	5
二	间接费用	35	35
10	间接费用(包含管理费与激励费)	35	35
合计		420	300

合同其他条款

1. 各方应严格遵守本合同的各项条款。因合同执行过程中出现的客观原因，任何一方认为有必要变更合同条款内容的，需经协商一致。

2. 乙方应按《浙江省省级科技研发和成果转化项目经费管理暂行办法》规定，对项目经费支出单独建账，独立核算。

3. 甲方有权按照合同的要求，监督、检查乙方项目进展和经费使用情况，乙方应予以配合。乙方应按省监察厅、省科技厅等四部门《关于科研经费使用信息公开的实施办法》的规定每半年向甲方公开或报送项目执行和经费使用情况。

4. 乙方有权按照合同的要求组织实施项目、使用项目经费。乙方未按本合同落实自筹经费，或未按规定使用项目经费的，甲方有权暂停拨款直至解除合同，并收回已投入的经费。

5. 丙方应协助甲方监督、检查乙方项目进展和经费使用情况，协调解决合同执行过程中出现的问题。合同履行过程中，如丙方发现乙方存在或可能存在无力或不忠实履行合同义务情形时，应及时向甲方提出暂停拨款或解除合同等建议。

6. 乙方由多家单位组成的（如联合招标项目），各方的出资数额、方式、时间以及其他相关权利和义务需单独订立协议，作为本合同的附件，视作本合同的组成部分。

7. 合作、协作研究与交流费是指给合作单位，并承担所应研发任务的经费，相应研发任务、研发成果应在合同书研发目标任务中注明。

8. 根据《浙江省科技计划项目验收管理办法》（浙科发计[2015]31号），乙方完成本项目任务后，应及时提交材料报告，做好验收工作。

9. 成果的权属和保密。本项目研究取得的技术成果，其知识产权归属及成果转化，按国家和本省的有关规定执行。涉及国家机密的，按国家《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》有关规定执行。

10. 本合同文本一式六份，分存甲方、乙方、丙方及有关单位。

甲方(项目委托单位): 浙江省科学技术厅 (盖章)

单位负责人(签字):

2017年6月26日

乙方(项目承担单位): 中国计量大学 (盖章)

项目(课题)负责人(签字): 丁永东

单位负责人(签字):



2017年5月30日

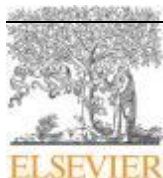
丙方(项目归口管理责任部门): (盖章)

单位负责人(签字):

单位地址:

联系电话:

年 月 日



Journal of Magnetism and Magnetic Materials

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jmmm

Research articles

Coercivity mechanism and FORC analysis of MnBi-based permanent alloy

Q. Wu, J.T. Li, H.L. Ge^{*}, Y.H. Tu, M.X. Pan, P.Y. Zhang

Magnetism Key Laboratory of Zhejiang Province, China Jiliang University, Hangzhou 310018, China



ARTICLE INFO

Keywords:

MnBi alloys
Microstructure evolution
Coercivity mechanism
FORC analysis

ABSTRACT

The $\text{Mn}_{55}\text{Bi}_{45-x}\text{Zr}_x$ ($x = 0, 1, 3$ and 5) permanent alloys are prepared by melt-spinning process with subsequently annealing. The microstructure evolution of Mn-Bi-Zr alloys was systematically studied by XRD, DSC and TEM, their coercivity mechanism was discussed by Kronmüller equation and magnetic behaviors were analyzed by FORC. The XRD results showed the proportion of the low temperature phase (LTP) MnBi in the as quenched MnBi ribbons increased with the addition of Zr, and improved by annealed treatment. According to the Kronmüller equation, the coercivity mechanism for the Zr-free and Zr-doped MnBi alloys is explained by the nucleation of reverse domains. The FORCs diagram showed that more than one major peak appeared for $x = 0$ sample, demonstrating the dispersive distribution of the interaction, resulting from isolated LTP MnBi grains by the Mn matrix from TEM HAADF image, and the dispersive distribution of the interaction led to collapsed hysteresis loop. Comparing to the Zr-free sample, one stronger peak is located at the lower H_c in the $x = 1$ sample, indicating a concentrated distribution of the interaction, which resulted in a single-phase magnetized loop and the lower coercivity.

1. Introduction

With the development of science and technology, rare-earth permanent magnets with higher properties are considered as a kind of potential materials for electronic devices, chips, micro motors and so on. Nevertheless, the price of rare earth rises sharply due to the reduction of rare earth resources that limits its applications. Therefore, the study on rare earth free permanent magnet with high performance is significant and crucial. It has been found out that manganese possesses large magnetic moment which could be used in the field of new magnets [1]. The high performance of Mn-based magnetic alloys has been thoroughly studied and reported by many scholars [2,3]. High magnetocrystalline anisotropy field and positive coercivity coefficient are characteristics of the low temperature phase (LTP) MnBi alloys, which are attractive for many applications at higher temperatures [4,5]. Although the substantial performance of MnBi alloys could be improved by many ways, the theoretical value of coercivity for MnBi alloy is difficult to achieve due to the coarse grains [6,7]. Understanding the coercivity mechanism is crucial and essential to develop permanent magnets with high properties. Some works associated with the coercivity mechanism of MnBi alloys have been reported so far. For example, coercivity of MnBi melt-spun ribbons were investigated by Guo et al. [6]. According to the work of Rao et al. [7], it was found out that the coercivity of MnBi alloys was governed by nucleation-

controlled process which is consistent with the results reported by Kronmüller [8]. J. Zamora et al. [9] prepared MnBi alloy rods by suction casting and discussed the switching of coercivity mechanism with their phase distribute and microstructure in MnBi alloys. Moreover, Betancourt et al. [10] reported that coercivity mechanism could be defined by nucleation of reverse domains, where the nucleation field is determined by the MnBi/Bi interface.

Element doping is considered as a kind of methods to improve the magnetic performance of MnBi alloys. It is reported that the Pr element doping stabilized the low-temperature phase, and the changed magnetic properties were explained as competing ferromagnetic and anti-ferromagnetic interaction between Mn atoms on interstitial sites and the original Mn lattice by P. Kharel et al. [11]. Yang et al. [12] investigated that the Ga-doping increased the Curie temperature of $\text{Mn}_{55}\text{Bi}_{45}$ alloy and the phase transformation temperature of LTP-MnBi to HTP-MnBi. The doping of a series of metals, such as Sb, Al, Cu and Ti, has also been studied [13–15]. However, there are few studies on Zr doping MnBi alloy.

Based on the first-order-reversal-curves (FORC), the magnetization reversal behavior and exchange coupling for these alloys could be determined to show the message about the distribution of interaction or switching field and the ratio of the (ir)reversible magnetization processes in the sample. In this paper, coercivity mechanism and FORC analysis of $\text{Mn}_{55}\text{Bi}_{45-x}\text{Zr}_x$ ($x = 0, 1, 3$ and 5) alloys were discussed

^{*} Corresponding author at: Magnetism Key Laboratory of Zhejiang Province, China Jiliang University, 258 Xueyuan Road, Hangzhou 310018, China.

E-mail address: gehongliangcjl@sina.com (H.L. Ge).



Research articles

Magnetic properties enhancement by microstructure refinement for Ti doped α -Fe/Nd₂Fe₁₄B alloysQiong Wu^a, Minxiang Pan^{a,*}, Hongliang Ge^a, Pengyue Zhang^a, Hui Xu^{b,*}^a Magnetism Key Laboratory of Zhejiang Province, China Jiliang University, Hangzhou 310018, PR China^b Institute of Materials Science, School of Materials Science and Engineering, Shanghai University, Shanghai 200072, PR China

ARTICLE INFO

Keywords:

Microstructure
Nanocomposite magnet
Domain
Magnetic properties

ABSTRACT

In this work, the correlation between the microstructure and magnetic properties for (Nd_{0.8}Ce_{0.2})_{1.6}Fe₁₂Co₂BTi_x ($x = 0 \sim 2$ wt%) alloys are investigated. The results reveal that proper Ti addition tends to result in relevant improvements of magnetic properties by microstructure refinement, especially in the coercivity H_{cj} . It is shown that the enhanced maximum energy products $(BH)_{max}$ of 14.5 MGOe and coercivity H_{cj} of 6.63 kOe have been obtained with Ti content at $x = 0.5$ and $x = 1.5$, respectively. The magnetic domain structures show that the Ti-doped alloy with the regular and homogeneous domains structure with stronger contrast is in charge of the better magnetic performance and give the evidence for the increase of domain width D_w and domain wall energy γ_w resulting in a strong increase of exchange coupling interaction.

1. Introduction

Rare-earth permanent magnets are used in various industries as functional materials since they were first reported in 1983 [1,2]. However, the rapid development and large-scale application of permanent magnets have led to the ever-rising costs and rapid consumption of critical elements. In recent years, many researchers are focusing on permanent magnets by replacing Nd in Nd₂Fe₁₄B alloys with La or Ce [3–5], which is of great significance for saving the key elements Nd and developing the rare-earth permanent magnets. In 2015, Pathak et al. [6] successfully achieved the best overall magnetic properties (coercivity H_{cj} : 7.8 kOe, maximum energy products $(BH)_{max}$: 16 MGOe) for (Nd_{0.8}Ce_{0.2})₂Fe₁₂Co₂B ribbons. Furthermore, as reported in our previous study for the low rare-earth Nd-Ce-Fe-Co-B [7] and Nd-Ce-Fe-Co-Zr-B [8] nanocomposite alloys, we have obtained a fairly better magnetic properties ($H_{cj} = 6.02$ kOe) with Zr-doped. Nevertheless, compared to the (Nd_{0.8}Ce_{0.2})₂Fe₁₂Co₂B alloys, the comprehensive magnetic performance of the Zr-doped nanocomposite alloys are not impressive, especially for the intrinsic coercivity (H_{cj}) and the microstructure refinement mechanism in the (Nd_{0.8}Ce_{0.2})₂Fe₁₂Co₂B nanocomposite alloy is not understood yet.

As a feasible method for optimizing the magnetic performance and refining the microstructure in α -Fe/Nd₂Fe₁₄B alloys, doping with Ti element is an effective method and has been reported before. For instance, Wu et al. [9] found that the addition of Ti could refine the grain

size and result in improvement of the magnetic performance. Also, Derewnicka-Krawczyńska et al. [10] suggested the nanocrystalline alloys with Ti doped are the most effective comparatively with those traditionally doped with other elements. Therefore, the magnetic properties and microstructure of (Nd_{0.8}Ce_{0.2})_{1.6}Fe₁₂Co₂BTi_x are systematically investigated. Particularly, the effects of Ti doping on the characteristics of domain structures will be discussed.

2. Materials and methods

A series of Ti-doped ribbons with compositions (Nd_{0.8}Ce_{0.2})_{1.6}Fe₁₂Co₂BTi_x ($x = 0, 0.5, 1, 1.5$ and 2 wt%) were prepared with a wheel speed of 25 m/s. The samples hereafter named Ti-0, Ti-0.5, Ti-1, Ti-1.5, and Ti-2, respectively. The as-spun Ti-doped ribbons were subsequently annealed between 813 K and 983 K for 5 min and then quenched in furnace to determine the temperature T_a at which the energy product $(BH)_{max}$ was maximized and obtain a homogeneity microstructure. The phase constitution and thermal behaviors were recorded by X-ray diffraction (XRD) and differential scanning calorimeter (DSC, METTLER TOLEDO-1LF1600), respectively. The magnetic measurements were recorded by Lake Shore VSM, the ribbons for the magnetic measurements were 1–2 mm-wide, 6 mm-long and 30- μ m-thick. Magnetization measurements were made with the magnetic field direction in the plane of the ribbons in order to minimize the demagnetization effect. Magnetic domain structures of the annealed alloys

* Corresponding authors.

E-mail addresses: panminxiang@cjlj.edu.cn (M. Pan), huiyu8888@shu.edu.cn (H. Xu).<https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2019.165682>

Received 12 May 2019; Received in revised form 2 July 2019; Accepted 5 August 2019

Available online 06 August 2019

0304-8853/ © 2019 Elsevier B.V. All rights reserved.



Research articles

Study of the role of Ti doping on magnetic properties of some nanocomposite alloys of α -Fe/Nd₂Fe₁₄B typeMinxiang Pan^{a,b}, Zhong Li^a, Qiong Wu^{b,*}, Hongliang Ge^b, Hui Xu^{a,*}^a Institute of Materials Science, School of Materials Science and Engineering, Shanghai University, Shanghai 200072, PR China^b Magnetism Key Laboratory of Zhejiang Province, China Jiliang University, Hangzhou 310018, PR China

ARTICLE INFO

Keywords:

Nanocomposite magnet
Magnetization reversal
First-order reversal curve
Magnetic properties

ABSTRACT

In the present work, the (Nd_{0.8}Ce_{0.2})₂Fe₁₂Co_{2-x}Ti_xB ($x = 0-0.6$) permanent alloys are prepared by melt-spinning method. Ti addition has proved to result in relevant improvements in the microstructure and magnetic properties. The enhanced coercivity H_c of 7.13 kOe and maximum energy product $(BH)_{\max}$ of 16.24 MGOe with a slight decrease in B_r only have been obtained with the Ti content at $x = 0.4$. Microstructural observations reveal that the significant improvements of magnetic properties originate from the hard 2:14:1 magnetic phase refinement by introducing Ti element. The magnetization reversal behavior and energy loss characteristic have also been thoroughly investigated. The first-order reversal curves (FORCs) suggest that the Ti-doped sample with a higher maximum ρ of the major peak and the flat surface is responsible for the stronger inter-phase exchange coupling and better magnetic performance.

1. Introduction

Nd₂Fe₁₄B-type nanocomposite magnets consisting of hard and soft magnetic phases have attracted considerable attention, especially for the melt-spun Nd₂Fe₁₄B-type ribbons which are used as raw materials for the production of bonded magnets and hot-pressed magnets due to their outstanding combination of magnetic properties [1,2]. However, the use of the heavy rare earth (HRE) such as dysprosium (Dy) and terbium (Tb) raises the production cost of the permanent magnets, which is unfavorable to the development of Nd-Fe-B industry. As a result, the scientific researchers pay a great interest in the low-cost permanent Nd-Ce-La-Fe-B by using the abundant rare-earth metals such as La and Ce to substitute Nd element [3,4]. However, the magnetic properties of these Nd-Ce-La-Fe-B alloys are much inferior to the Nd₂Fe₁₄B-type magnets, the discrepancy between these two nanocomposite alloys is primarily due to the low intrinsic magnetic properties of the (Ce/La)₂Fe₁₄B. Recently, it has also been shown that additives can enhance the coercivity effectively by refining the microstructure and modifying the phase formation process. For instance, Derewnicka-Krawczyńska et al. [5] reported that the alloys of Nd doped with Ti are the ones that behave best with respect to the $(BH)_{\max}$ (13.82 MGOe) in the Nd₈Fe₇₄B₁₄Ti₄ nanocomposite alloys. Also, Wang et al. [6] suggested that the addition of Ti in the nanocrystalline monophase Nd-Fe-B magnets can inhibit the grain growth

and refine the microstructure. However, the literature that systematically reported concerning the mechanism of Ti addition in improving the magnetic properties and refining the microstructure of the Nd-Ce-Fe-B nanocomposite alloys is limited.

In the present work, the effect of the Ti content on the magnetic properties, microstructure and the demagnetization reversal behavior were studied for the (Nd_{0.8}Ce_{0.2})₂Fe₁₂Co_{2-x}Ti_xB ($x = 0-0.6$) magnets. Meanwhile, the magnetization reversal processing of these nanocomposite alloys were also investigated by measuring the first-order-reversal-curve (FORC), which contained the detailed information about the magnetic properties and exchange-coupling behavior.

2. Materials and methods

The samples were fabricated using the following technique: the ingredients of (Nd_{0.8}Ce_{0.2})₂Fe₁₂Co_{2-x}Ti_xB ($x = 0-0.6$) were initially alloyed by threefold arc melting in order to obtain a homogeneous composition. Metals of Nd, Ce, Fe, Co and Ti with purity of 99.99%, and FeB (B: 18.69 wt%) were used. As-quenched ribbons were produced under argon atmosphere onto a rotating molybdenum wheel at a surface speed of 18 m/s and subject to characterizations. The phase constitution of these as-quenched samples was characterized by X-ray diffraction (XRD) using Cu K α radiation at a scanning speed of 1°/min, the phase volume fraction was estimated by Jade software. Magnetic

* Corresponding authors.

E-mail addresses: wuqiong@cjlj.edu.cn (Q. Wu), huixu8888@shu.edu.cn (H. Xu).



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Magnetism and Magnetic Materials

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jmmm

Research articles

Enhanced coercivity in C/Fe/Pt thick-film magnets

Zisheng Wang, Qiong Wu^{*}, Yang Yang, Pengyue Zhang, Hongliang Ge

Magnetism Key Laboratory of Zhejiang Province, China Jiliang University, Hangzhou 310018, China

article info

Article history:

Received 23 February 2017

Received in revised form 6 May 2017

Accepted 1 June 2017

Available online 2 June 2017

Keywords:

Fe/Pt multilayer thick film

Pulsed laser deposition

Carbon layer addition

Magnetic properties

abstract

Fe/Pt and C/Fe/Pt multilayer thick-films with different configurations were prepared by pulsed laser deposition technique and their microstructures and magnetic properties of FePt thick-films have been investigated. Compared to [Fe(0.972 mm)/Pt(1.192 mm)] and [Fe(0.486 mm)/Pt(0.596 mm)]₂ multilayer thick-films, higher performance of magnetic properties with the coercivity about 875 kA/m was obtained in the [Fe(0.243 mm)/Pt(0.298 mm)]₄ film because of the enhancement in interdiffusion among the thinner Fe and Pt layer. Additional C layers refine grains of the films, leading to an enhancement of the coercivity up to 1200 kA/m and a stronger exchange-coupling between the hard and soft magnetic phase.

© 2017 Elsevier B.V. All rights reserved.

1. Introduction

Thick-film magnet has recently received increasing attention due to its potential application in the field of microactuators and micromotors for micro-electro-mechanical systems (MEMS) technologies and small-size devices [1–3]. As a promising material candidate for the next generation high-density magnetic recording media [4,5], FePt film has been widely studied due to its high saturation magnetization, large magnetocrystalline anisotropy, high Curie temperature, good thermal stability, and good corrosion resistance. However, most of the research works focus on FePt thin film with a thickness of less than 100 nm prepared by sputter deposition [6,7] and molecular beam epitaxy (MBE) [8,9]. FePt thick-film magnets with superior hard magnetic properties have less reported. To date, Nakano et al. [3,10] prepared hard magnetic FePt thick films by a high-speed pulsed laser deposition method and investigated the magnetic properties of the obtained films with the laser power. They obtained a (BH)_{max} value exceeding 100 kJ/m³ in an anisotropic Fe-Pt thick-films. Yanai et al. [11] fabricated Fe-Pt thick-films by electroplating method successfully and a coercivity of 700 kA/m was realized after an annealing treatment. The above-mentioned FePt thick-films magnet, however, had mainly alloy films, FePt thick films with a multilayer structure have not been investigated.

In this paper, FePt thick-films magnets with different multilayer structures have been prepared by pulsed laser deposition method,

the structural and magnetic properties of FePt thick-films magnets have been investigated. Additionally, the influence of the addition of a carbon layer on magnetic properties has been discussed.

2. Experimental procedure

Pulsed Laser Deposition (PLD) was employed to prepare Fe/Pt multilayer thick-films. In the preparation process, Fe, Pt, and C targets were used separately. For PLD, a KrF excimer laser with 248 nm wavelength, 25 ns pulse width and at 10 Hz repetition rate was used. The distance between a target and a substrate was fixed at 25 mm. The films were deposited with a substrate temperature of 200 °C, a laser energy of 300 mJ and a base pressure of 1×10^{-4} Pa. The films were deposited in 1.0 Pa high purity Ar atmosphere. The as-deposited films consist of a structure with [C(t_C mm)/Fe(t_{Fe} mm)/Pt(t_{Pt} mm)]_n on a glass substrate. For this set of films, (t_{Fe} + t_{Pt}) × n was kept as constant. The thickness of every layer was calculated by a deposition speed which can be obtained by measuring the thickness of Fe, Pt and C single layer deposited for 60 min. The thicknesses of the three single layer films are 0.486 mm, 0.596 mm, and 0.920 mm, respectively. The structure of three multilayer thick films can be thus determined as [Fe(0.972 mm)/Pt(1.192 mm)], [Fe(0.486 mm)/Pt(0.596 mm)]₂ and [Fe(0.243 mm)/Pt(0.298 mm)]₄, respectively. The as-deposited films were then annealed at 600 °C for two hours in vacuum at a pressure better than 1×10^{-4} Pa. X-ray diffraction (XRD) was used to examine phase composition. Microstructure investigation was carried out by a Hitachi 4800 field emission scanning electron microscope (FE-SEM). The thickness of films was measured by using FE-SEM to observe cross section of the film. Vibrating-

^{*} Corresponding author at: Magnetism Key laboratory of Zhejiang Province, College of Materials Science and Engineering, China Jiliang University, 258 Xueyuan Street, Hangzhou 310018, China.

E-mail address: wuqiong@cjlj.edu.cn (Q. Wu).



Effect of the Ga Content on the Magnetic Properties and Microstructure of the Nanocrystalline Ce-Fe-B Alloys

Weijia Zeng¹ & Hangfu Yang¹ & Qiong Wu¹ & Minxiang Pan¹ & Nengjun Yu¹ & Yong Gu² & Hongliang Ge¹

Received: 2 January 2021 / Accepted: 2 February 2021 / Published online: 12 February 2021

The Author(s), under exclusive licence to Springer Science+Business Media, LLC part of Springer Nature 2021

Abstract

In this work, the $\text{Ce}_{17}\text{Fe}_{78-x}\text{B}_6\text{Ga}_x$ ($x = 0\sim3$) nanocrystalline alloys are prepared by the direct melt spinning method with the wheel speed of 18 m/s. The effect of Ga content on the hard magnetic properties and the crystal structure of $\text{Ce}_{17}\text{Fe}_{78-x}\text{B}_6\text{Ga}_x$ ($x = 0\sim3$) nanocrystalline alloys has been investigated. The results show that the Curie temperature (T_c) and the phase content hard magnetic $\text{Ce}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ phase can be increased by adding appropriate amount of low melting point Ga element. The results of magnetic properties show that the enhanced magnetic properties are obtained for the alloy with $x = 1$: $H_{cj} = 5.61$ kOe, $B_r = 5.4$ kG, $H_k/H_{cj} = 0.49$, and $(BH)_{\max} = 5.1$ MGOe. The magnetization reversal characteristics of the alloys are analyzed by the recoil loops and the 6M-H curves; the sample with the Ga-doped shows a single hard magnetic behavior. The positive peak of 6M-H curve of the sample ($x = 1$) is obviously sharper and the peak value is higher, indicating the strongest magnetic interaction between grains. The reasons of the enhanced magnetic properties for the Ce-Fe-B alloy by the Ga addition are analyzed depending on the microstructure.

Keywords Ce-Fe-B · Magnetic properties · Exchange-coupled effect · Microstructure

1 Introduction

With the continuous expansion of the application field and the increasing demand of rare earth permanent magnetic materials, a large number of critical raw rare earth elements (as Dy, Tb, Nd) are over consumed, while the La, Ce, Y elements with high abundance are over stocked [1–3]. Meanwhile, the separation and purification processes of rare earth cause serious environmental pollution. Therefore, due to the high magnetic performance and analogous structure, the development of the high abundance rare earth permanent magnetic magnets can not only reduce the production cost, but also realize the comprehensive and balanced utilization of rare earth resources

[4–6]. In addition, the $\text{Ce}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ alloy obtains a higher saturation magnetization ($4\pi M_s$) and ambient anisotropic field ($\mu_0 H_A$) [4], it indicates that the $\text{Ce}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ magnet is identified as a potential substitution of $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ permanent magnets [7–13].

In recent years, in the study of $\text{Ce}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ -type magnet with $\text{Ce}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ phase as the main hard magnetic phase, Herbst et al. [9] successfully prepared $\text{Ce}_{17}\text{Fe}_{78}\text{B}_6$ alloys by melt quenching method and finally obtained a favorable magnetic performance with the $(BH)_{\max} = 4.1$ MGOe and $H_{cj} = 6.2$ kOe. Furthermore, Xu et al. [14] suggested that the $\text{Ce}_{17}\text{Fe}_{78}\text{B}_6$ ribbon with Zr addition can refine the microstructure and enhance the exchange coupling interaction. Therefore, the optimization of Ce-Fe-B alloy composition and preparation process parameters is the key to obtain high magnetic properties performance of the $\text{Ce}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ -type alloys.

In the current work, the effect of Ga content on the hard magnetic properties and the crystal structure of $\text{Ce}_{17}\text{Fe}_{78-x}\text{B}_6\text{Ga}_x$ ($x = 0\sim3$) nanocrystalline alloys has been systematically studied. Furthermore, the magnetization reversal characteristics of the alloys are analyzed by the recoil loops and the 6M-H curves. These studies have a certain theoretical value for obtaining the enhanced magnetic properties of the $\text{Ce}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ -type magnets by controlling the composition to

* Qiong Wu
wuqing@cjl.u.edu.cn

* Yong Gu
guyonghz@126.com

¹ Magnetism Key Laboratory of Zhejiang Province, China Jiliang University, Hangzhou 310018, China

² Qianjiang College, Hangzhou Normal University, Hangzhou 310036, China



中国计量大学图书馆 CJLULIB

文献检索报告
Retrieval Report

单号: RT-2021-0561

附件一: 经检索《Science Citation Index Expanded》, 下述论文被 SCI-E 收录。(检索时间2021年11月16日)

第 1 条, 共 5 条:

出版物类型: J

文献类型: Article

标题: Effect of the Ga Content on the Magnetic Properties and Microstructure of the Nanocrystalline Ce-Fe-B Alloys

作者: Zeng, WJ (Zeng, Weijia); Yang, HF (Yang, Hangfu); Wu, Q (Wu, Qiong); Pan, MX (Pan, Minxiang); Yu, NJ (Yu, Nengjun); Gu, Y (Gu, Yong); Ge, HL (Ge, Hongliang)

作者地址: [Zeng, Weijia; Yang, Hangfu; Wu, Qiong; Pan, Minxiang; Yu, Nengjun; Ge, Hongliang] China Jiliang Univ, Magnetism Key Lab Zhejiang Prov, Hangzhou 310018, Peoples R China.; [Gu, Yong] Hangzhou Normal Univ, Qianjiang Coll, Hangzhou 310036, Peoples R China.

通讯作者地址: Wu, Q (corresponding author), China Jiliang Univ, Magnetism Key Lab Zhejiang Prov, Hangzhou 310018, Peoples R China.; Gu, Y (corresponding author), Hangzhou Normal Univ, Qianjiang Coll, Hangzhou 310036, Peoples R China.

来源出版物: JOURNAL OF SUPERCONDUCTIVITY AND NOVEL MAGNETISM 卷: 34 期: 4 页: 1225- 1229 DOI: 10. 1007/s10948-021-05828-8 出版年: 2021 出版日期: APR

入藏号: WOS:000617410000002

核心合集中的 "被引频次": 0

语种: English

电子邮件地址: wuqing@cjlulib.edu.cn; guyonghz@126.com

IDS 号: RV61B

ISSN: 1557- 1939

eISSN: 1557- 1947

JCR 影响因子: 1.506 (2020);

JCR 期刊分区: PHYSICS, CONDENSED MATTER [Q4] 54/69 (2020); PHYSICS, APPLIED [Q4] 125/160 (2020);

中科院期刊分区: 小类(基础版) (2020) 物理: 应用 [4]; 小类(基础版) (2020) 物理: 凝聚态物理 [4]; 小类(升级版) (2020) 物理: 应用 [4]; 小类(升级版) (2020) 物理: 凝聚态物理 [4]; 大类(基础版) (2020) 物理 [4]; 大类(升级版) (2020) 物理与天体物理 [4];

第 2 条, 共 5 条:

出版物类型: J

文献类型: Article

标题: Coercivity mechanism and FORC analysis of MnBi-based permanent alloy

作者: Wu, Q (Wu, Q.); Li, JT (Li, J. T.); Ge, HL (Ge, H. L.); Tu, YH (Tu, Y. H.); Pan, MX (Pan, M. X.); Zhang, PY (Zhang, P. Y.)

作者地址: [Wu, Q.; Li, J. T.; Ge, H. L.; Tu, Y. H.; Pan, M. X.; Zhang, P. Y.] China Jiliang Univ, Magnetism Key Lab Zhejiang Prov, 258 Xueyuan Rd, Hangzhou 310018, Peoples R China.

通讯作者地址: Ge, HL (corresponding author), China Jiliang Univ, Magnetism Key Lab Zhejiang Prov, 258 Xueyuan Rd, Hangzhou 310018, Peoples R China.

来源出版物: JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS 卷: 503 页: 5 DOI: 10. 1016/j.jmmm.2020. 166600 出版年: 2020 出版日期: JUN 1

入藏号: WOS:000521824800019

核心合集中的 "被引频次": 1

语种: English

电子邮件地址: gehongliangcjlulib@sina.com

IDS 号: KX4BM

ISSN: 0304-8853

eISSN: 1873-4766

JCR 影响因子: 2.993 (2020);

JCR 期刊分区: MATERIALS SCIENCE, MULTIDISCIPLINARY [Q3] 188/333 (2020); PHYSICS, CONDENSED MATTER [Q2] 33/69 (2020);

中科院期刊分区: 小类(基础版) (2020) 物理: 凝聚态物理 [3]; 小类(基础版) (2020) 材料科学: 综合 [3]; 小类(升级版) (2020) 物理: 凝聚态物理 [3]; 小类(升级版) (2020) 材料科学: 综合 [3]; 大类(基础版) (2020) 工程技术 [3]; 大类(升级版) (2020) 材料科学 [3];

第 3 条, 共 5 条:

出版物类型: J

文献类型: Article

标题: Magnetic properties enhancement by microstructure refinement for Ti doped alpha-Fe/Nd2Fe14B alloys

作者: Wu, Q (Wu, Qiong); Pan, MX (Pan, Minxiang); Ge, HL (Ge, Hongliang); Zhang, PY (Zhang, Pengyue); Xu, H (Xu, Hui)

作者地址: [Wu, Qiong; Pan, Minxiang; Ge, Hongliang; Zhang, Pengyue] China Jiliang Univ, Magnetism Key Lab Zhejiang Prov, Hangzhou 310018, Zhejiang, Peoples R China.; [Xu, Hui] Shanghai Univ, Sch Mat Sci & Engr, Inst Mat Sci, Shanghai 200072, Peoples R China.

<p>通讯作者地址: Pan, MX (corresponding author), China Jiliang Univ, Magnetism Key Lab Zhejiang Prov, Hangzhou 310018, Zhejiang, Peoples R China.; Xu, H (corresponding author), Shanghai Univ, Sch Mat Sci & Engn, Inst Mat Sci, Shanghai 200072, Peoples R China.</p> <p>来源出版物: JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS 卷: 492 页: 6 DOI: 10. 1016/j.jmmm.2019. 165682 出版年: 2019 出版日期: DEC 15</p> <p>入藏号: WOS:000483912600020</p> <p>核心合集中的 "被引频次": 4</p> <p>语种: English</p> <p>电子邮件地址: panminxiang@cjl.u.edu.cn; huixu8888@shu.edu.cn</p> <p>IDS 号: IU9PJ</p> <p>ISSN: 0304-8853</p> <p>eISSN: 1873-4766</p> <p>JCR 影响因子: 2.993 (2020);</p> <p>JCR 期刊分区: MATERIALS SCIENCE, MULTIDISCIPLINARY [Q3] 188/333 (2020); PHYSICS, CONDENSED MATTER [Q2] 33/69 (2020);</p> <p>中科院期刊分区: 小类(基础版) (2020) 物理: 凝聚态物理 [3]; 小类(基础版) (2020) 材料科学: 综合 [3]; 小类(升级版) (2020) 物理: 凝聚态物理 [3]; 小类(升级版) (2020) 材料科学: 综合 [3]; 大类(基础版) (2020) 工程技术 [3]; 大类(升级版) (2020) 材料科学 [3];</p>
<p>第 4 条, 共 5 条:</p> <p>出版物类型: J</p> <p>文献类型: Article</p> <p>标题: Study of the role of Ti doping on magnetic properties of some nanocomposite alloys of alpha-Fe/Nd2Fe14B type</p> <p>作者: Pan, MX (Pan, Minxiang); Li, Z (Li, Zhong); Wu, Q (Wu, Qiong); Ge, HL (Ge, Hongliang); Xu, H (Xu, Hui)</p> <p>作者地址: [Pan, Minxiang; Li, Zhong; Xu, Hui] Shanghai Univ, Sch Mat Sci & Engn, Inst Mat Sci, Shanghai 200072, Peoples R China.; [Pan, Minxiang; Wu, Qiong; Ge, Hongliang] China Jiliang Univ, Magnetism Key Lab Zhejiang Prov, Hangzhou 310018, Zhejiang, Peoples R China.</p> <p>通讯作者地址: Xu, H (corresponding author), Shanghai Univ, Sch Mat Sci & Engn, Inst Mat Sci, Shanghai 200072, Peoples R China.; Wu, Q (corresponding author), China Jiliang Univ, Magnetism Key Lab Zhejiang Prov, Hangzhou 310018, Zhejiang, Peoples R China.</p> <p>来源出版物: JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS 卷: 471 页: 457-463 DOI: 10. 1016/j.jmmm.2018.09.097 出版年: 2019 出版日期: FEB 1</p> <p>入藏号: WOS:000450089600066</p> <p>核心合集中的 "被引频次": 13</p> <p>语种: English</p> <p>电子邮件地址: wuqiong@cjl.u.edu.cn; huixu8888@shu.edu.cn</p> <p>IDS 号: HA2RQ</p> <p>ISSN: 0304-8853</p> <p>eISSN: 1873-4766</p> <p>JCR 影响因子: 2.993 (2020);</p> <p>JCR 期刊分区: MATERIALS SCIENCE, MULTIDISCIPLINARY [Q3] 188/333 (2020); PHYSICS, CONDENSED MATTER [Q2] 33/69 (2020);</p> <p>中科院期刊分区: 小类(基础版) (2020) 物理: 凝聚态物理 [3]; 小类(基础版) (2020) 材料科学: 综合 [3]; 小类(升级版) (2020) 物理: 凝聚态物理 [3]; 小类(升级版) (2020) 材料科学: 综合 [3]; 大类(基础版) (2020) 工程技术 [3]; 大类(升级版) (2020) 材料科学 [3];</p>
<p>第 5 条, 共 5 条:</p> <p>出版物类型: J</p> <p>文献类型: Article</p> <p>标题: Enhanced coercivity in C/Fe/Pt thick-film magnets</p> <p>作者: Wang, ZS (Wang, Zisheng); Wu, Q (Wu, Qiong); Yang, Y (Yang, Yang); Zhang, PY (Zhang, Pengyue); Ge, HL (Ge, Hongliang)</p> <p>作者地址: [Wang, Zisheng; Wu, Qiong; Yang, Yang; Zhang, Pengyue; Ge, Hongliang] China Jiliang Univ, Magnetism Key Lab Zhejiang Prov, Hangzhou 310018, Zhejiang, Peoples R China.</p> <p>通讯作者地址: Wu, Q (corresponding author), China Jiliang Univ, Magnetism Key Lab Zhejiang Prov, Coll Mat Sci & Engn, 258 Xueyuan St, Hangzhou 310018, Zhejiang, Peoples R China.</p> <p>来源出版物: JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS 卷: 441 页: 562-565 DOI: 10. 1016/j.jmmm.2017.06.003 出版年: 2017 出版日期: NOV 1</p> <p>入藏号: WOS:000408015500079</p> <p>核心合集中的 "被引频次": 2</p> <p>语种: English</p> <p>电子邮件地址: wuqiong@cjl.u.edu.cn</p> <p>IDS 号: FE1ZG</p> <p>ISSN: 0304-8853</p> <p>eISSN: 1873-4766</p> <p>JCR 影响因子: 2.993 (2020);</p> <p>JCR 期刊分区: MATERIALS SCIENCE, MULTIDISCIPLINARY [Q3] 188/333 (2020); PHYSICS, CONDENSED MATTER [Q2] 33/69 (2020);</p> <p>中科院期刊分区: 小类(基础版) (2020) 物理: 凝聚态物理 [3]; 小类(基础版) (2020) 材料科学: 综合 [3]; 小类(升级版) (2020) 物理: 凝聚态物理 [3]; 小类(升级版) (2020) 材料科学: 综合 [3]; 大类(基础版) (2020) 工程技术 [3]; 大类(升级版) (2020) 材料科学 [3];</p>

附件二: 经检索《Science Citation Index Expanded》, 下述论文被 SCI-E 引用。(检索时间2021年11月16日)

#	作者	标题	来源出版物	出版物类	入藏号	SCI-E 引用
---	----	----	-------	------	-----	----------

				型		总引	他引
1	Zeng, WJ; Yang, HF; Wu, Q; Pan, MX; Yu, NJ; Gu, Y; Ge, HL	Effect of the Ga Content on the Magnetic Properties and Microstructure of the Nanocrystalline Ce-Fe-B Alloys	<i>JOURNAL OF SUPERCONDUCTIVITY AND NOVEL MAGNETISM</i> 2021, 34 (4): 1225-1229.	J Article	WOS:000617410000002	0	0
2	Wu, Q; Li, JT; Ge, HL; Tu, YH; Pan, MX; Zhang, PY	Coercivity mechanism and FORC analysis of MnBi-based permanent alloy	<i>JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS</i> 2020, 503: 166600.	J Article	WOS:000521824800019	1	1
3	Wu, Q; Pan, MX; Ge, HL; Zhang, PY; Xu, H	Magnetic properties enhancement by microstructure refinement for Ti doped alpha-Fe/Nd2Fe14B alloys	<i>JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS</i> 2019, 492: 165682.	J Article	WOS:000483912600020	4	2
4	Pan, MX; Li, Z; Wu, Q; Ge, HL; Xu, H	Study of the role of Ti doping on magnetic properties of some nanocomposite alloys of alpha-Fe/Nd2Fe14B type	<i>JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS</i> 2019, 471: 457-463.	J Article	WOS:000450089600066	13	7
5	Wang, ZS; Wu, Q; Yang, Y; Zhang, PY; Ge, HL	Enhanced coercivity in C/Fe/Pt thick-film magnets	<i>JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS</i> 2017, 441: 562-565.	J Article	WOS:000408015500079	2	2
合计						20	12

被引文献 1

出版物类型: J

文献类型: Article

标题: Effect of the Ga Content on the Magnetic Properties and Microstructure of the Nanocrystalline Ce-Fe-B Alloys

作者: Zeng, WJ (Zeng, Weijia); Yang, HF (Yang, Hangfu); Wu, Q (Wu, Qiong); Pan, MX (Pan, Minxiang); Yu, NJ (Yu, Nengjun); Gu, Y (Gu, Yong); Ge, HL (Ge, Hongliang)

作者地址: [Zeng, Weijia; Yang, Hangfu; Wu, Qiong; Pan, Minxiang; Yu, Nengjun; Ge, Hongliang] China Jiliang Univ, Magnetism Key Lab Zhejiang Prov, Hangzhou 310018, Peoples R China.; [Gu, Yong] Hangzhou Normal Univ, Qianjiang Coll, Hangzhou 310036, Peoples R China.

通讯作者地址: Wu, Q (corresponding author), China Jiliang Univ, Magnetism Key Lab Zhejiang Prov, Hangzhou 310018, Peoples R China.; Gu, Y (corresponding author), Hangzhou Normal Univ, Qianjiang Coll, Hangzhou 310036, Peoples R China.

来源出版物: JOURNAL OF SUPERCONDUCTIVITY AND NOVEL MAGNETISM 卷: 34 期: 4 页: 1225-1229 DOI: 10.1007/s10948-021-05828-8 出版年: 2021 出版日期: APR

入藏号: WOS:000617410000002

核心合集中的 "被引频次": 0

语种: English

电子邮件地址: wuqing@cjl.u.edu.cn; guyonghz@126.com

IDS 号: RV6IB

ISSN: 1557-1939

eISSN: 1557-1947

施引文献: SCI-E 总引 0 次, 其中他引 0 次

被引文献 2

出版物类型: J

文献类型: Article

标题: Coercivity mechanism and FORC analysis of MnBi-based permanent alloy

作者: Wu, Q (Wu, Q.); Li, JT (Li, J. T.); Ge, HL (Ge, H. L.); Tu, YH (Tu, Y. H.); Pan, MX (Pan, M. X.); Zhang, PY (Zhang, P. Y.)

作者地址: [Wu, Q.; Li, J. T.; Ge, H. L.; Tu, Y. H.; Pan, M. X.; Zhang, P. Y.] China Jiliang Univ, Magnetism Key Lab Zhejiang Prov, 258 Xueyuan Rd, Hangzhou 310018, Peoples R China.

通讯作者地址: Ge, HL (corresponding author), China Jiliang Univ, Magnetism Key Lab Zhejiang Prov, 258 Xueyuan Rd, Hangzhou 310018, Peoples R China.

来源出版物: JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS 卷: 503 页: 5 DOI: 10.1016/j.jmmm.2020.166600 出版年: 2020 出版日期: JUN 1

入藏号: WOS:000521824800019

核心合集中的 "被引频次": 1

语种: English

电子邮件地址: gehongliangcjl@126.com

IDS 号: KX4BM

ISSN: 0304-8853

eISSN: 1873-4766

施引文献: SCI-E 总引 1 次, 其中他引 1 次

第 1 条, 共 1 条:

标题: Effect of Mg Content in Melt-Spun Mn-Bi-Mg-Sb-In Alloys on the Structure and Properties of Field-Annealed Magnets

作者: Gabay, AM (Gabay, Alexander M.); Hadjipanayis, GC (Hadjipanayis, George C.)

来源出版物: IEEE MAGNETICS LETTERS 卷: 11 页: 4 出版年: 2020

被引文献 3

出版物类型: J

文献类型: Article

标题: Magnetic properties enhancement by microstructure refinement for Ti doped alpha-Fe/Nd₂Fe₁₄B alloys

作者: Wu, Q (Wu, Qiong); Pan, MX (Pan, Minxiang); Ge, HL (Ge, Hongliang); Zhang, PY (Zhang, Pengyue); Xu, H (Xu, Hui)

作者地址: [Wu, Qiong; Pan, Minxiang; Ge, Hongliang; Zhang, Pengyue] China Jiliang Univ, Magnetism Key Lab Zhejiang Prov, Hangzhou 310018, Zhejiang, Peoples R China.; [Xu, Hui] Shanghai Univ, Sch Mat Sci & Engn, Inst Mat Sci, Shanghai 200072, Peoples R China.

通讯作者地址: Pan, MX (corresponding author), China Jiliang Univ, Magnetism Key Lab Zhejiang Prov, Hangzhou 310018, Zhejiang, Peoples R China.; Xu, H (corresponding author), Shanghai Univ, Sch Mat Sci & Engn, Inst Mat Sci, Shanghai 200072, Peoples R China.

来源出版物: JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS 卷: 492 页: 6 DOI: 10.1016/j.jmmm.2019.165682 出版年: 2019 出版日期: DEC 15

入藏号: WOS:000483912600020

核心合集中的 "被引频次": 4

语种: English

电子邮件地址: panminxiang@cjlu.edu.cn; huixu8888@shu.edu.cn

IDS 号: IU9PJ

ISSN: 0304-8853

eISSN: 1873-4766

施引文献: SCI-E 总引 4 次, 其中他引 2 次

第 1 条, 共 4 条:

标题: Magnetic Properties, Corrosion Resistance and Crystallization Behavior of Nd-Fe-B Alloys

作者: Gu, Y (Gu, Y.); Hua, SH (Hua, S. H.); Pan, MX (Pan, M. X.); Huang, ZH (Huang, Z. H.)

来源出版物: INTERNATIONAL JOURNAL OF ELECTROCHEMICAL SCIENCE 卷: 15 期: 6 页: 5552-5559 出版年: 2020 出版日期: JUN

第 2 条, 共 4 条:

标题: Improvement of magnetic properties for Ti doped Ce-Fe-B alloys: Effectively inhibiting CeFe₂ phase formation

作者: Zhou, CQ (Zhou, Changquan); Pan, MX (Pan, Minxiang); Wu, Q (Wu, Qiong); Yang, HF (Yang, Hangfu)

来源出版物: JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS 卷: 502 页: 5 出版年: 2020 出版日期: MAY 15

(自引)

第 3 条, 共 4 条:

标题: How non-ferromagnetic Mn enhances the magnetization of SmCo₇ based alloys

作者: Guo, K (Guo, Kai); Lu, H (Lu, Hao); Mao, F (Mao, Fei); Liu, D (Liu, Dong); Tang, FW (Tang, Fawen); Wang, HB (Wang, Hailin); Song, XY (Song, Xiaoyan)

来源出版物: NANOSCALE 卷: 12 期: 9 页: 5567-5577 出版年: 2020 出版日期: MAR 7

第 4 条, 共 4 条:

标题: Crystallization and Magnetic Properties of Pr-Fe-B Alloys

作者: Gu, Y (Gu, Yong); Hua, SH (Hua, Sihao); Pan, MX (Pan, Minxiang); Huang, XN (Huang, Xiani)

来源出版物: JOURNAL OF SUPERCONDUCTIVITY AND NOVEL MAGNETISM 卷: 33 期: 7 页: 2087-2091 出版年: 2020 出版日期: JUL

(自引)

被引文献 4

出版物类型: J

文献类型: Article

标题: Study of the role of Ti doping on magnetic properties of some nanocomposite alloys of alpha-Fe/Nd₂Fe₁₄B type

作者: Pan, MX (Pan, Minxiang); Li, Z (Li, Zhong); Wu, Q (Wu, Qiong); Ge, HL (Ge, Hongliang); Xu, H (Xu, Hui)

作者地址: [Pan, Minxiang; Li, Zhong; Xu, Hui] Shanghai Univ, Sch Mat Sci & Engn, Inst Mat Sci, Shanghai 200072, Peoples R China.; [Pan, Minxiang; Wu, Qiong; Ge, Hongliang] China Jiliang Univ, Magnetism Key Lab Zhejiang Prov, Hangzhou 310018, Zhejiang, Peoples R China.

通讯作者地址: Xu, H (corresponding author), Shanghai Univ, Sch Mat Sci & Engn, Inst Mat Sci, Shanghai 200072, Peoples R China.; Wu, Q (corresponding author), China Jiliang Univ, Magnetism Key Lab Zhejiang Prov, Hangzhou 310018, Zhejiang, Peoples R China.

来源出版物: JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS 卷: 471 页: 457-463 DOI: 10.1016/j.jmmm.2018.09.097 出版年: 2019 出版日期: FEB 1

入藏号: WOS:000450089600066

核心合集中的 "被引频次": 13

语种: English

电子邮件地址: wuqiong@cjlu.edu.cn; huixu8888@shu.edu.cn

IDS 号: HA2RQ

ISSN: 0304-8853

eISSN: 1873-4766

施引文献: SCI-E 总引 13 次, 其中他引 7 次

<p>第 1 条, 共 13 条:</p> <p>标题: Effect of Cu Addition on the Microstructure and Magnetic Properties of the Nd-Fe-B Melt-Spun Ribbons</p> <p>作者: Wang, K (Wang, Kai); Huang, WC (Huang, Weichao); Xie, J (Xie, Jue); Chen, YX (Chen, Yuxin); Deng, JQ (Deng, Jianqiu); Wang, J (Wang, Jiang); Rao, GH (Rao, Guanghui); Yao, QR (Yao, Qingrong); Zhou, HY (Zhou, Huaiying)</p> <p>来源出版物: JOURNAL OF SUPERCONDUCTIVITY AND NOVEL MAGNETISM 页: 8 出版年: 2021 出版日期: SEP 2021</p>	
<p>第 2 条, 共 13 条:</p> <p>标题: delta M plots of nanocrystalline hard magnetic alloys</p> <p>作者: Bolyachkin, AS (Bolyachkin, A. S.); Alekseev, IV (Alekseev, I. V); Andreev, SV (Andreev, S. V); Volegov, AS (Volegov, A. S.)</p> <p>来源出版物: JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS 卷: 529 页: 6 出版年: 2021 出版日期: JUL 1</p>	
<p>第 3 条, 共 13 条:</p> <p>标题: Effects of aqueous ethanol solutions on the structural and magnetic properties of NiZn ferrite thin films prepared by spin-spray deposition</p> <p>作者: Ran, MJ (Ran, Maojun); Yu, Z (Yu, Zhong); Sun, K (Sun, Ke); Wu, CAJ (Wu, Chuanjian); Qing, H (Qing, Hao); Liu, H (Liu, Hai); Lan, ZW (Lan, Zhongwen); Jiang, XN (Jiang, Xiaona)</p> <p>来源出版物: CERAMICS INTERNATIONAL 卷: 47 期: 11 页: 15520- 15526 出版年: 2021 出版日期: JUN 1</p>	
<p>第 4 条, 共 13 条:</p> <p>标题: First-order-reversal-curve analysis of rare earth permanent magnet nanostructures: insight into the coercivity enhancement mechanism through regulating the Nd-rich phase</p> <p>作者: Xu, JJ (Xu, Junjie); Zhu, K (Zhu, Kai); Li, W (Li, Wei); Wang, XB (Wang, Xiaobai); Yang, ZY (Yang, Ziyu); Hou, YL (Hou, Yanglong); Gao, S (Gao, Song)</p> <p>来源出版物: INORGANIC CHEMISTRY FRONTIERS 卷: 8 期: 8 页: 1975- 1982 出版年: 2021 出版日期: APR 21</p>	
<p>第 5 条, 共 13 条:</p> <p>标题: Preparation and magnetic properties of gradient diameter FeCoNi alloys nanowires arrays</p> <p>作者: Xu, JC (Xu, Jingcai); Hong, B (Hong, Bo); Peng, XL (Peng, Xiaoling); Wang, XQ (Wang, Xinqing); Ge, HL (Ge, Hongliang); Hu, J (Hu, Jun)</p> <p>来源出版物: CHEMICAL PHYSICS LETTERS 卷: 767 页: 9 出版年: 2021 出版日期: MAR 16</p>	(自引)
<p>第 6 条, 共 13 条:</p> <p>标题: Effect of Al-Cu-Fe addition on the structure and magnetic properties of Nd-Fe-Co-B ribbons</p> <p>作者: Wang, S (Wang, Shu); Wang, HW (Wang, Hong-Wei); Hou, BR (Hou, Bo-Ren); Liu, TY (Liu, Tian-Yu); Wang, LZ (Wang, Li-Zhu); Sun, JB (Sun, Ji-Bing)</p> <p>来源出版物: MATERIALS CHEMISTRY AND PHYSICS 卷: 259 页: 10 出版年: 2021 出版日期: FEB 1</p>	
<p>第 7 条, 共 13 条:</p> <p>标题: Nd₂Fe₁₄B hard magnetic powders: Chemical synthesis and mechanism of coercivity</p> <p>作者: Wang, XB (Wang, Xiaobai); Zhu, K (Zhu, Kai); Li, W (Li, Wei); Xu, JJ (Xu, Junjie); Ali, Z (Ali, Zeeshan); Hou, YL (Hou, Yanglong)</p> <p>来源出版物: JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS 卷: 518 页: 6 出版年: 2021 出版日期: JAN 15</p>	
<p>第 8 条, 共 13 条:</p> <p>标题: Magnetic Properties of SmCo₅+10 wt% Fe Exchange-Coupled Nanocomposites Produced from Recycled SmCo₅</p> <p>作者: Chakraborty, A (Chakraborty, Arnab); Hirian, R (Hirian, Razvan); Kapun, G (Kapun, Gregor); Pop, V (Pop, Viorel)</p> <p>来源出版物: NANOMATERIALS 卷: 10 期: 7 页: 11 出版年: 2020 出版日期: JUL</p>	
<p>第 9 条, 共 13 条:</p> <p>标题: Improvement of magnetic properties for Ti doped Ce-Fe-B alloys: Effectively inhibiting CeFe₂ phase formation</p> <p>作者: Zhou, CQ (Zhou, Changquan); Pan, MX (Pan, Minxiang); Wu, Q (Wu, Qiong); Yang, HF (Yang, Hangfu)</p> <p>来源出版物: JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS 卷: 502 页: 5 出版年: 2020 出版日期: MAY 15</p>	(自引)
<p>第 10 条, 共 13 条:</p> <p>标题: Effects of gradient diameter on magnetic properties of FeNi alloys nanowires arrays</p> <p>作者: Xu, JC (Xu, Jingcai); Zhang, J (Zhang, Jing); Wang, J (Wang, Jing); Hong, B (Hong, Bo); Peng, XL (Peng, Xiaoling); Wang, XQ (Wang, Xinqing); Ge, HL (Ge, Hongliang); Hu, J (Hu, Jun)</p> <p>来源出版物: JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS 卷: 499 页: 7 出版年: 2020 出版日期: APR 1</p>	(自引)
<p>第 11 条, 共 13 条:</p> <p>标题: Crystallization and Magnetic Properties of Pr-Fe-B Alloys</p> <p>作者: Gu, Y (Gu, Yong); Hua, SH (Hua, Sihao); Pan, MX (Pan, Minxiang); Huang, XN (Huang, Xiani)</p> <p>来源出版物: JOURNAL OF SUPERCONDUCTIVITY AND NOVEL MAGNETISM 卷: 33 期: 7 页: 2087-2091 出版年: 2020 出版日期: JUL</p>	(自引)
<p>第 12 条, 共 13 条:</p> <p>标题: Magnetic properties enhancement by microstructure refinement for Ti doped alpha-Fe/Nd₂Fe₁₄B alloys</p> <p>作者: Wu, Q (Wu, Qiong); Pan, MX (Pan, Minxiang); Ge, HL (Ge, Hongliang); Zhang, PY (Zhang, Pengyue); Xu, H (Xu, Hui)</p> <p>来源出版物: JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS 卷: 492 页: 6 出版年: 2019 出版日期: DEC 15</p>	(自引)
<p>第 13 条, 共 13 条:</p> <p>标题: Growth and magnetic interaction of single crystalline Ni gradient-diameter magnetic nanowire arrays</p> <p>作者: Xu, JC (Xu, Jingcai); Wang, J (Wang, Jing); Hong, B (Hong, Bo); Peng, XL (Peng, Xiaoling); Wang, XQ (Wang, Xinqing); Ge, HL (Ge, Hongliang); Hu, J (Hu, Jun)</p> <p>来源出版物: JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE 卷: 54 期: 17 页: 11538- 11545 出版年: 2019 出版日期: SEP</p>	(自引)

被引文献 5
出版物类型: J
文献类型: Article
标题: Enhanced coercivity in C/Fe/Pt thick-film magnets
作者: Wang, ZS (Wang, Zisheng); Wu, Q (Wu, Qiong); Yang, Y (Yang, Yang); Zhang, PY (Zhang, Pengyue); Ge, HL (Ge, Hongliang)
作者地址: [Wang, Zisheng; Wu, Qiong; Yang, Yang; Zhang, Pengyue; Ge, Hongliang] China Jiliang Univ, Magnetism Key Lab Zhejiang Prov, Hangzhou 310018, Zhejiang, Peoples R China.
通讯作者地址: Wu, Q (corresponding author), China Jiliang Univ, Magnetism Key Lab Zhejiang Prov, Coll Mat Sci & Engr, 258 Xueyuan St, Hangzhou 310018, Zhejiang, Peoples R China.
来源出版物: JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS 卷: 441 页: 562-565 DOI: 10.1016/j.jmmm.2017.06.003 出版年: 2017 出版日期: NOV 1
入藏号: WOS:000408015500079
核心合集中的 "被引频次": 2
语种: English
电子邮件地址: wuqiong@cjl.u.edu.cn
IDS 号: FE1ZG
ISSN: 0304-8853
eISSN: 1873-4766

施引文献: SCI-E 总引 2 次, 其中他引 2 次

第 1 条, 共 2 条:
标题: The Growth and Annealing of FePt Nanoparticles in the Presence of Magnetic Field
作者: Salahpour, M (Salahpour, M.); Sebt, SA (Sebt, S. A.); Khajehnezhad, A (Khajehnezhad, A.)
来源出版物: JOURNAL OF SUPERCONDUCTIVITY AND NOVEL MAGNETISM 卷: 33 期: 5 页: 1489- 1493 出版年: 2020 出版日期: MAY
第 2 条, 共 2 条:
标题: Synthesis, structural and magnetic properties of physical vapor deposited Fe/Si(100) and Fe/Si(111) thin films
作者: Kharmouche, A (Kharmouche, A.); Bensehil, I (Bensehil, I.)
来源出版物: JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE-MATERIALS IN ELECTRONICS 卷: 30 期: 1 页: 631-638 出版年: 2019 出版日期: JAN

说明:
引用文献中出现“作者及合作者”视为自引, 其它情况视为他引。





浙江省科学技术进步奖 证书

为表彰浙江省科学技术进步奖获得者，
特颁发此证书。

项目名称：粘结复合永磁体三维可控构筑技术及产业化应用

奖励等级：三等奖

获奖者：吴琼



证书号：2021-J-3-033-R01



浙江省科学技术进步奖 证书

为表彰浙江省科学技术进步奖获得者，
特颁发此证书。

项目名称：基于硬磁主相设计的稀土永磁材料关键
制备技术及产业化

奖励等级：二等奖

获奖者：吴琼



证书号：2020-J-2-028-R02



扫描全能王 创建

证书号第 4329764 号



发明专利证书

发明名称：一种强韧性高性能钕钴磁体的制备方法

发明人：吴琼; 泮敏翔; 葛洪良

专利号：ZL 2019 1 0811537.9

专利申请日：2019 年 08 月 30 日

专利权人：中国计量大学

地址：310018 浙江省杭州市钱塘新区学源街 258 号中国计量大学
材料与化学学院

授权公告日：2021 年 03 月 30 日

授权公告号：CN 110408926 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页

证书号第3812163号



发明专利证书

发明名称：一种各向异性 SmCo/MnBi 复合磁体及其制备方法

发明人：吴琼;俞能君;葛洪良;吉天驰;李进婷

专利号：ZL 2018 1 1571457.2

专利申请日：2018 年 12 月 21 日

专利权人：中国计量大学

地址：310018 浙江省杭州市下沙高教园区学源街 258 号

授权公告日：2020 年 05 月 26 日

授权公告号：CN 109448946 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页

证书号第3512125号



发明专利证书

发明名称：一种氮类稀土配合物制备高矫顽力钕铁氮磁体的方法

发明人：吴琼；泮敏翔；葛洪良；俞能君

专利号：ZL 2018 1 0920168.2

专利申请日：2018年08月14日

专利权人：中国计量大学

地址：310018 浙江省杭州市钱塘新区下沙学源街258号中国计量大学

授权公告日：2019年08月30日

授权公告号：CN 109036752 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第1页(共2页)

其他事项参见背面

证书号第 3125491 号



发明专利证书

发明名称: 提高 $\text{Fe}_3\text{B}/\text{Nd}_5\text{Fe}_{14}\text{B}$ 系磁性合金内禀矫顽力的制备方法

发明人: 吴琮; 杨洋; 张朋越; 葛洪良

专利号: ZL 2015 1 0803892.3

专利申请日: 2015 年 11 月 20 日

专利权人: 中国计量学院

地址: 310018 浙江省杭州市下沙高教园区学源街 258 号

授权公告日: 2018 年 10 月 26 日

授权公告号: CN 105336488 B

本发明经过本局依照中华人民共和国专利法进行审查, 决定授予专利权, 颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为二十年, 自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 11 月 20 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的, 专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



证书号第 3065008 号



发明专利证书

发明名称：一种磁粉芯饱和磁感应强度的检测方法

发明人：吴琮;王子生;张朋越;葛洪良

专利号：ZL 2016 1 0288267.4

专利申请日：2016 年 05 月 04 日

专利权人：中国计量大学

地址：310018 浙江省杭州市下沙高教园区学源街 258 号

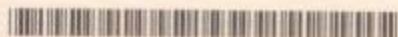
授权公告日：2018 年 09 月 07 日

授权公告号：CN 105974336 B

本发明经过本局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为二十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 05 月 04 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨

