

# 微波烧结法制备 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 掺杂 0.55PNN-0.45PZT 压电陶瓷及性能

杜建周, 裘进浩, 朱孔军, 季宏丽

南京航空航天大学机械结构力学及控制国家重点实验室, 南京 210016

**摘要** 微波烧结是一种新型、高效的陶瓷烧结工艺, 具有升温速度快、节能省时、改善微观结构、降低烧结温度等特点。本文采用微波烧结工艺制备了  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  掺杂的  $0.55\text{Pb}(\text{Ni}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-0.45\text{Pb}(\text{Zr}_{0.5}\text{Ti}_{0.7})\text{O}_3$  (简称为 0.55PNN-0.45PZT) 压电陶瓷, 烧结温度为  $1200^\circ\text{C}$ 、保温时间为 2h。利用 X 射线衍射 (X-Ray Diffraction, XRD)、扫描电子显微镜 (Scanning Electron Microscope, SEM)、阻抗分析仪及铁电分析仪等测试表征方法, 研究了  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  掺杂对陶瓷的结构、介电以及压电性能的影响。结果表明, 所有陶瓷样品均为钙钛矿结构, 随着  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  掺杂量的增加, 压电和介电性能呈先增加后减小趋势。当  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  掺杂量为 0.8% (质量分数) 时, 陶瓷达到最优电学性能: 压电常数  $d_{33}$ 、平面机电耦合系数  $k_p$ 、相对介电常数  $\epsilon_r$  和介电损耗  $\tan\delta$  分别为  $d_{33}=520\text{pC/N}$ ,  $k_p=0.51$ ,  $\epsilon_r=4768$ ,  $\tan\delta=0.026$ 。

**关键词** 微波烧结; 三氧化二铁掺杂; 铌镍酸铅-锆钛酸铅陶瓷; 压电性能

中图分类号 TB34

文献标志码 A

doi 10.3981/j.issn.1000-7857.2013.h1.004

## Preparation of 0.55PNN-0.45PZT Piezoelectric Ceramics by Doping with $\text{Fe}_2\text{O}_3$ Using Microwave Sintering and Its Properties

DU Jianzhou, QIU Jinhao, ZHU Kongjun, JI Hongli

State Key Laboratory of Mechanics and Control of Mechanical Structures, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing 210016, China

**Abstract** Microwave sintering is a novel and high efficiency sintering technology for ceramics, which exhibits many significant advantages, such as high rapid heating rate, energy saving and shorter sintering time, microstructures improvement, and lower sintering temperature. The  $0.55\text{Pb}(\text{Ni}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-0.45\text{Pb}(\text{Zr}_{0.5}\text{Ti}_{0.7})\text{O}_3$  (0.55PNN-0.45PZT) piezoelectric ceramics by doping with  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  were prepared using the microwave sintering process at  $1200^\circ\text{C}$  for 2h. The effect of  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  doping on microstructure, dielectric and piezoelectric properties were investigated by using X-Ray Diffraction (XRD), Scanning Electron Microscope (SEM), impedance analyser, and ferroelectric tester in detail. The XRD results indicate that all samples possess typical perovskite phase. In addition, both the piezoelectric and dielectric constants increases firstly and then decreases with increasing  $x$ . The optimum electrical properties of  $d_{33}=520\text{pC/N}$ ,  $k_p=0.51$ ,  $\epsilon_r=4768$ , and  $\tan\delta=0.026$  are obtained for the 0.55PNN-0.45PZT ceramics by doping with 0.8%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

**Keywords** microwave sintering;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  doping; PNN-PZT ceramics; piezoelectric property

### 0 引言

锆钛酸铅 ( $\text{Pb}(\text{Zr}_x\text{Ti}_{1-x})\text{O}_3$ , 简称为 PZT) 陶瓷是一种具有  $\text{ABO}_3$  型钙钛矿结构的压电材料, 由于它具有优良的介电、压

电和铁电特性, 在压电换能器、压电驱动器、超声马达、压电传感器及超声成像等方面得到广泛应用<sup>[1-4]</sup>。为满足现代光电子、传感和驱动等领域应用需求, 进一步改善 PZT 陶瓷的性能,

收稿日期: 2012-12-20; 修回日期: 2013-01-16

基金项目: 国家自然科学基金项目 (90923029, 51172108); 长江学者和创新团队发展计划项目 (IRT0968); 江苏省普通高校研究生科研创新计划项目 (CXZZ11-0194); 教育部新世纪优秀人才支持计划项目 (NCET-10-0070); 南航博士学位论文创新与创优基金项目 (BCXJ11-02); 中央高校基本科研业务费专项资金项目

作者简介: 杜建周, 博士研究生, 研究方向为压电陶瓷开发与应用, 电子信箱: dujianzhou123@nuaa.edu.cn; 裘进浩 (通信作者), 教授, 研究方向为智能材料与结构, 电子信箱: qiu@nuaa.edu.cn

国内外学者开展了向 PZT 二元系中固溶其他元素或化合物的三元系压电陶瓷材料研究,如铌镍酸铅三元系( $\text{Pb}(\text{Ni}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3\text{-PZT}$ )<sup>[5,6]</sup>、铌镁酸铅三元系( $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3\text{-PZT}$ )<sup>[7]</sup>、铌锌酸铅三元系( $\text{Pb}(\text{Zn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3\text{-PZT}$ )<sup>[8]</sup>等。三元系陶瓷的第三组分能与 PZT 体系完全固溶,并具有压电活性高、介电常数大、烧结温度低、易于烧结致密的特点,可以大幅度调节可控选择的组分和电学性能。

$\text{Pb}(\text{Ni}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3\text{-PZT}$ (PNN-PZT)作为一种典型三元系陶瓷代表,最早由 Buyanova 等开展研究<sup>[9]</sup>,因具有介电常数大、压电性能高、机电耦合系数大、介电损耗小等优点得到广泛研究和应用<sup>[10-12]</sup>。为获得适用性更强、性能优异、稳定性好以及其他特殊用途的 PNN-PZT 系压电陶瓷,人们从掺杂改性和制备工艺改进(如热等静压烧结、微波烧结、等离子烧结、自蔓延高温烧结等新型制备工艺)等方面进行探索研究。Hayashi 等<sup>[13]</sup>开展低温烧结制备  $\text{Pb}(\text{Ni}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3\text{-Pb}(\text{Zr}_{0.5}\text{Ti}_{0.7})\text{O}_3$  陶瓷研究,采用  $\text{LiBiO}_2$  作为助熔剂可有效降低烧结温度至  $800^\circ\text{C}$ 。Eitssayeam 等<sup>[14]</sup>采用固相烧结法制备 Sr 掺杂  $0.2\text{Pb}(\text{Ni}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3\text{-0.8Pb}(\text{Zr}_{1/2}\text{Ti}_{1/2})\text{O}_3$  压电陶瓷,研究发现随着 Sr 掺杂量的增加,陶瓷居里温度和介电常数均呈线性减小变化趋势。Mahajan 等<sup>[15]</sup>采用机械活化辅助方法成功制备高性能  $0.5\text{Pb}(\text{Ni}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3\text{-0.5Pb}(\text{Zr}_{0.5}\text{Ti}_{0.68})\text{O}_3$  陶瓷,对比采用传统固相制备陶瓷样品,压电常数  $d_{33}$  提高了约 15%。然而,有关微波烧结法制备 PNN-PZT 体系陶瓷的研究尚未见报道。微波烧结是一种利用微波加热方式对材料进行烧结的工艺,具有烧结时间短、加热效率高、能源利用率高和安全卫生无污染等优点。与传统烧结方法相比,微波烧结制备的陶瓷具有较高的密度、硬度和强韧性特点。因此,本文采用微波烧结法制备  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  掺杂  $0.55\text{PNN}\text{-}0.45\text{PZT}$  压电陶瓷,讨论不同  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  掺杂量对陶瓷微结构和电学性能的影响。

## 1 实验

### 1.1 样品的制备及表征

实验以充分干燥的分析纯  $\text{PbO}$  (99.0%)、 $\text{ZrO}_2$  (99.0%)、 $\text{TiO}_2$  (99.9%)、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$  (99.5%)、 $\text{NiO}$  (99.97%)、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (99.0%) 粉体为原料,按照  $0.55\text{Pb}(\text{Ni}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3\text{-}0.45\text{Pb}(\text{Zr}_{0.5}\text{Ti}_{0.7})\text{O}_3\text{+}x\text{Fe}_2\text{O}_3$  (简称为  $0.55\text{PNN}\text{-}0.45\text{PZT+}x\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,其中  $x=0.2\%$  (质量分数),  $0.4\%$ ,  $0.6\%$ ,  $0.8\%$ ,  $1.0\%$ ) 化学计量比精确配料。配料加入适量无水乙醇作为介质,经过球磨 12h、干燥、压片后,陶瓷坯体经过  $1050^\circ\text{C}$  预烧 4h 处理;预烧后的陶瓷样品再次经球磨、干燥后,加入 2% 聚乙烯醇(PVA,黏结剂)进行造粒,在 300MPa 压力下挤压成直径为 15mm 的圆片,在  $800^\circ\text{C}$  下排胶 3h;利用 HAMiLab-M 型微波烧结炉(微波频率 2.45GHz,功率 1.4kW)快速加热至  $1200^\circ\text{C}$  保温 2h,升温速率  $10^\circ\text{C}/\text{min}$ ,随炉冷却至室温,采用美国 Raytek XR G5 红外测温仪测温,并以 SiC 片作为辅助加热介质。用 Archimedes 排水法测定陶瓷样品密度。用 D/max-250/PC 型 X 射线衍射仪(X-Ray Diffraction,

XRD) 和 JMS-5610LV 型扫描电子显微镜(Scanning Electron Microscope, SEM)对样品分别进行相分析和形貌观察。

### 1.2 样品的性能测试

烧结后陶瓷圆片经研磨、抛光后,利用丝网印刷技术在样品上下两个表面涂覆银浆,在马弗炉中经  $550^\circ\text{C}$  烧银 10min 处理。样品置于  $50^\circ\text{C}$  硅油中,在 2kV/mm 电场下极化 30min,静置 24h 后,进行相关电学性能测试。用 ZJ-3A 型准静态  $d_{33}$  测量仪测试极化后陶瓷样品  $d_{33}$ 。用 Agilent HP4294A 型阻抗分析仪测定陶瓷介电常数  $\epsilon_r$  和介电损耗  $\tan\delta$ ,并通过谐振-反谐振法(美国电气和电子工程协会,Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE 标准)测定机电耦合系数  $k_p$ 。

## 2 结果与讨论

### 2.1 物相分析与微观结构

图 1 为不同量  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  掺杂的  $0.55\text{PNN}\text{-}0.45\text{PZT}$  陶瓷经  $1200^\circ\text{C}$  微波烧结 2h 的 XRD 谱。从图 1 可以看出,采用微波烧结工艺制备的所有陶瓷样品均形成 ABO<sub>3</sub> 钙钛矿型晶体结构,同时伴随着焦绿石相的产生。此外,在  $2\theta=45^\circ$  附近仅有单一的(200)衍射峰,并未出现劈峰现象,表明该陶瓷相结构主要为三方相。众所周知,焦绿石相的存在降低陶瓷电学性能,并增加陶瓷脆性。在前期有关 PNN-PZT 体系陶瓷研究中,许多报道了采用固相法成功制备纯钙钛矿结构陶瓷材料<sup>[8,11,15]</sup>。在笔者前期开展固相法制备 PNN-PZT 系压电陶瓷研究中,成功制备出纯钙钛矿相结构陶瓷材料<sup>[16]</sup>。而对于本文采用微波烧结制备的不同量  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  掺杂  $0.55\text{PNN}\text{-}0.45\text{PZT}$  陶瓷出现焦绿石相,分析认为有以下原因:(1)  $\text{Fe}^{3+}$  离子在取代 B 位的  $\text{Ni}^{2+}$ 、 $\text{Nb}^{5+}$ 、 $\text{Zr}^{4+}$ 、 $\text{Ti}^{4+}$  等离子过程中出现富 Nb 相;(2) 微波烧结过程中,采用的是红外激光测温方式,放置样品的坩埚无法密封,因此在烧结过程中 Pb 挥发量较大,易于形成焦绿石相。

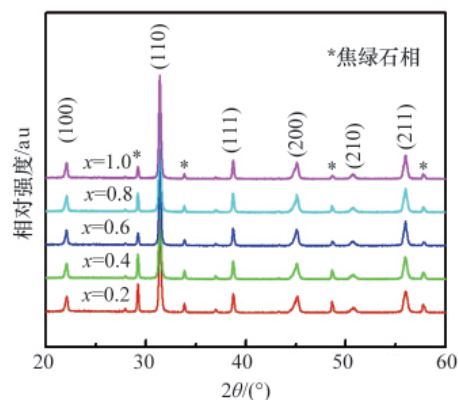


图 1 微波烧结制备  $0.55\text{PNN}\text{-}0.45\text{PZT+}x\text{Fe}_2\text{O}_3$  陶瓷的 XRD 谱图

Fig. 1 XRD patterns of  $0.55\text{PNN}\text{-}0.45\text{PZT+}x\text{Fe}_2\text{O}_3$  ceramic prepared by microwave sintering

图 2 为经 1200℃微波烧结 2h 后 0.55PNN-0.45PZT+xFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 陶瓷密度和晶粒尺寸随 x 值的变化。随着 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 掺杂量

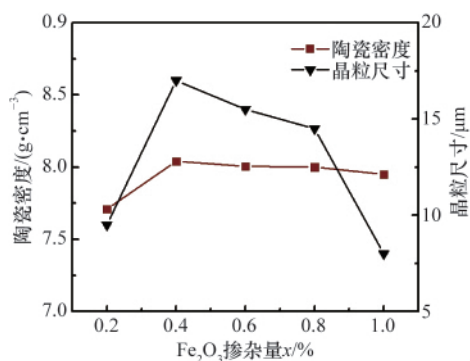


图 2 0.55PNN-0.45PZT+xFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 陶瓷密度和晶粒尺寸随 x 值的变化

Fig. 2 Variations of density and grain size of 0.55PNN-0.45PZT+xFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ceramics changing with x

x 的逐渐增加,陶瓷密度和晶粒尺寸呈先增大后减小趋势。当 x=0.4%时,陶瓷密度、晶粒尺寸分别达到 8.0g/cm<sup>3</sup> 和~17μm。

图 3 为不同量 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 掺杂 0.55PNN-0.45PZT 陶瓷的 SEM 照片。随着 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 掺杂量的增加,晶粒尺寸明显变大,出现晶粒团聚现象,如图 3(b)和(c)所示。结合 XRD 结果可知,铁离子掺入 PNN-PZT 晶格,具有促进晶粒长大效果。随着 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 掺杂量的进一步增加 (x>0.6),铁离子并非完全进入晶格,使得沉积在晶界位置铁离子增加,抑制晶粒的长大,如图 3(d)和(e)所示。

### 2.2 电学性能

图 4 为不同量 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 掺杂 0.55PNN-0.45PZT 陶瓷的 ε<sub>r</sub>、tanδ、d<sub>33</sub> 和 k<sub>p</sub>。图 4(a)为 1kHz 频率下 ε<sub>r</sub> 和 tanδ 随 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 掺杂量 x 变化关系。在 x=0.2%时,ε<sub>r</sub> 和 tanδ 分别为 3018 和 0.051;随着 x 值增加,ε<sub>r</sub> 呈先增大后减小的趋势,而 tanδ 与 ε<sub>r</sub> 呈相反变化趋势。当 x=0.8%时,ε<sub>r</sub> 达到最大值 4768,同时 tanδ 达到最小值 0.026。结合 SEM 分析结果,少量 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 的掺入促进晶粒的迅速生长,引起 ε<sub>r</sub> 增加;然而随着 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 掺杂量的进一

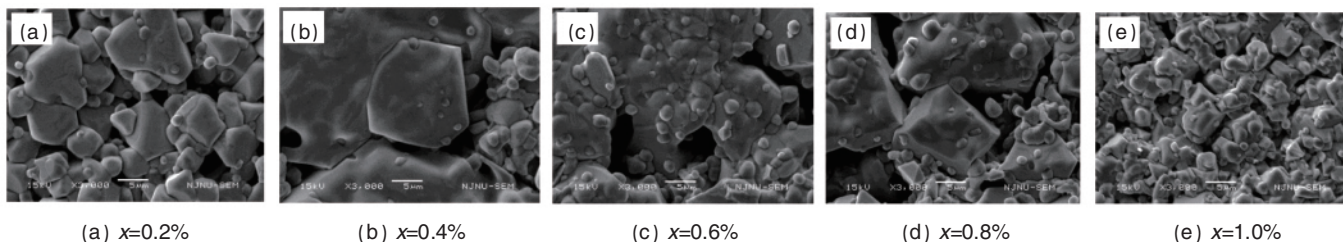


图 3 不同量 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 掺杂 0.55PNN-0.45PZT+xFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 陶瓷的 SEM 图

Fig. 3 SEM images of 0.55PNN-0.45PZT+xFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ceramics by doping with different contents of Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

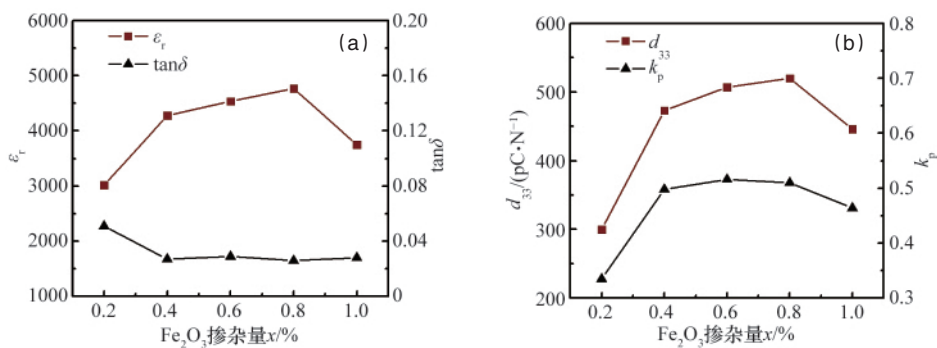


图 4 0.55PNN-0.45PZT+xFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 陶瓷样品的介电和压电性能随 x 值变化

Fig. 4 Dielectric and piezoelectric properties of 0.55PNN-0.45PZT+xFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ceramics changing with x

步增加 (x>0.8%),铁离子取代 B 位离子沉积在晶界位置,抑制了晶粒长大,促使晶粒尺寸趋于均匀化,引起 ε<sub>r</sub> 减小。此外,从图 4(b)可以看出:随着 x 值的增加,d<sub>33</sub> 和 k<sub>p</sub> 均呈先增大后减小趋势,这与 ε<sub>r</sub> 变化趋势相一致。在 0.2%<x<0.8% 变化范围,当少量铁离子取代 PNN-PZT 晶格中 B 位离子时,由于价态不同而产生氧空位,有利于晶格内电畴的翻转,从而提高陶瓷压电性能;与此同时,由于 ε<sub>r</sub> 的增大,同样也会促进

陶瓷压电性能进一步提高。在 x=0.8%时,d<sub>33</sub> 和 k<sub>p</sub> 达到最优值,分别为 520pC/N 和 0.51。当 x>0.8%时,一方面晶粒尺寸变小使畴壁运动困难,另一方面铁离子进入晶界所引起的 ε<sub>r</sub> 减小,引起陶瓷压电性能降低。

### 3 结论

采用微波烧结技术制备了 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 掺杂 0.55PNN-0.45PZT

陶瓷材料,分析了  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  掺杂量对陶瓷微结构、压电以及介电性能的影响。随着  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  掺杂量增加,陶瓷样品晶粒尺寸呈先增大后减小变化趋势;同时,  $d_{33}$  和  $\varepsilon_r$  也有相似变化趋势。当  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  掺杂量为 0.8% 时,陶瓷样品获得最优电学性能:  $d_{33}=520\text{pC/N}$ ,  $k_p=0.51$ ,  $\varepsilon_r=4768$ ,  $\tan\delta=0.026$ 。本研究,一方面通过微波烧结方法显著降低烧结时间,为今后开展微波烧结工艺制备 PZT 基陶瓷材料奠定基础;另一方面开发了一种铁掺杂 PNN-PZT 陶瓷材料,初步掌握成分-微结构-性能之间关系。

### 参考文献 (References)

- [1] Jaffe B, Roth R S, Marzullo S. Piezoelectric properties of lead zirconate-lead titanate solid-solution ceramics [J]. Journal of Applied Physics, 1954, 25(6): 809-810.
- [2] He Z, Ma J. Constitutive modeling of the densification of PZT ceramics[J]. Journal of Physics and Chemistry of Solids, 2003, 64: 177-178.
- [3] Schmitt L A, Schönau K A, Theissmann R, et al. Composition dependence of the domain configuration and size in  $\text{Pb}(\text{Zr}_{1-x}\text{Ti}_x)\text{O}_3$  ceramics[J]. Journal of Applied Physics, 2007, 101(7): 074107(1-7).
- [4] Guo R, Cross L E, Park S E, et al. Origin of the high piezoelectric response in  $\text{PbZr}_{1-x}\text{Ti}_x\text{O}_3$ [J]. Physical Review Letters, 2000, 84(23): 5423-5426.
- [5] Vittayakorn N, Rujijanagul G, Tan X, et al. The morphotropic phase boundary and dielectric properties of the  $x\text{Pb}(\text{Zr}_{1-x}\text{Ti}_x)\text{O}_3-(1-x)\text{Pb}(\text{Ni}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$  perovskite solid solution [J]. Journal of Applied Physics, 2004, 96(9): 5103-5109.
- [6] Qiu J, Tani J, Ueno T, et al. Fabrication and high durability of functionally graded piezoelectric bending actuators [J]. Smart Materials and Structures, 2003, 12(1): 115-121.
- [7] Yan Y, Kumar A, Correa M, et al. Phase transition and temperature stability of piezoelectric properties in Mn-modified  $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-\text{PbZrO}_3-\text{PbTiO}_3$  ceramics [J]. Applied Physics Letters, 2012, 100(15): 152902(1-4).
- [8] Zhao L Y, Hou Y D, Chang L M, et al. Microstructure and electrical properties of 0.5PZN-0.5PZT relaxor ferroelectrics close to the morphotropic phase boundary [J]. Journal of Materials Research, 2011, 24 (6): 2029-2034.
- [9] Buyanova E A, Strelets P L, Serova I A, et al. Ferroelectric properties of  $\text{PbTiO}_3-\text{PbZrO}_3-\text{PbNi}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3$  solid solutions[J]. Bulletin of the Academy of Sciences of the USSR, Physical Sciences, 1965, 29: 1877-1880.
- [10] Kondo M, Hida M, Omote K, et al. Preparation of  $\text{PbNi}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3-\text{PbTiO}_3-\text{PbZrO}_3$  ceramic multilayer actuator with silver internal electrodes[J]. Sensors and Actuators A, 2003, 109(1-2): 143-148.
- [11] Cao R, Li G, Zeng J, et al. The piezoelectric and dielectric properties of  $0.3\text{Pb}(\text{Ni}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-x\text{PbTiO}_3-(0.7-x)\text{PbZrO}_3$  ferroelectric ceramics near the morphotropic phase boundary [J]. Journal of the American Ceramic Society, 2010, 93(3): 737-741.
- [12] Bove T, Wolny W, Ringgaard E, et al. New piezoceramic PZT-PNN material for medical diagnostics applications[J]. Journal of the European Ceramic Society, 2001, 21(10-11): 1467-1472.
- [13] Hayashi T, Tomizawa J, Hasegawa T, et al. Low-temperature fabrication of  $\text{Pb}(\text{Ni}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-\text{Pb}(\text{Zr}_{0.3}\text{Ti}_{0.7})\text{O}_3$  ceramics with  $\text{LiBiO}_2$  as a sintering aid [J]. Journal of the European Ceramic Society, 2004, 24(6): 1037-1039.
- [14] Sukum E, Gobwute R. Electrical properties and phase transition behaviors of Sr-doped 0.8PZT-0.2PNN ceramics [J]. Current Applied Physics, 2008, 8(3-4): 328-331.
- [15] Mahajan S, Prakash C, Thakur O P. Piezoelectric properties of 0.5  $(\text{PbNi}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-0.5\text{Pb}(\text{Zr}_{0.32}\text{Ti}_{0.68})\text{O}_3$  ceramics prepared by solid state reaction and mechanochemical activation-assisted method[J]. Journal of Alloys and Compounds, 2009, 471(1-2): 507-510.
- [16] Du J, Qiu J, Zhu K, et al. Effects of  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  doping on the microstructure and piezoelectric properties of 0.55 $\text{Pb}(\text{Ni}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-0.45\text{Pb}(\text{Zr}_{0.3}\text{Ti}_{0.7})\text{O}_3$  ceramics[J]. Materials Letters, 2012, 66(1): 153-155.

(责任编辑 王媛媛)

## · 科学共同体介绍 ·

### 中国造船工程学会

中国造船工程学会 (The Chinese Society of Naval Architects and Marine Engineers) 于 1943 年 2 月 1 日在重庆成立,是依法登记的全国船舶与海洋工程科技工作者自愿组成的公益性、学术性法人社会团体,是发展我国船舶与海洋工程科技事业的重要社会力量,是中国最早成立的学术团体之一。

学会的宗旨是:团结、组织船舶与海洋工程科技工作者,积极开展学术交流、科学普及、咨询服务、继续教育、编辑出版和国际民间交流活动,促进船舶与海洋工程学科发展,提高船舶与海洋工程产业科技水平,为国民经济和国防建

设服务。

学会现有个人会员近 3 万名,其中有 17 位中国科学院和中国工程院院士;团体会员单位近 800 个。在中国 18 个省(区)、市均建有地方造船工程学会组织。

学会参加的国际学术组织有:国际海事学会联合会、计算机在造船中应用国际会议组织、国际轮机系统工程组织、国际近海工程与极区工程会议和国际船舶模试验水池会议、国际船舶结构会议、国际船舶实用设计大会。两年一次在上海举行的“中国国际海事技术学术交流与展览会”,从 1981 年开始已连续举办

11 届。

学会主要出版物有:《中国造船》、《船舶工程》、《舰船知识》、《中国造船工程学会学术论文选集》(英文版)等,出版《船舶工程词典》、《英汉船舶与近海工程词典》,以及日汉、德汉、法汉、俄汉船舶科技词典和大量学术论文集、手册、丛书、科普读物等图书。

中国造船工程学会第八次全国会员代表大会于 2006 年 9 月 20 日在北京举行,选举出第 13 理事长,刘华清、潘曾锡、王荣生任名誉理事长,黄平涛任理事长,罗季燕任秘书长。

(责任编辑 秦政)