

中国科学院院士增选 被推荐人附件材料

(本附件材料的内容不得涉及国家秘密)

被推荐人姓名：张荣华

专 业：物理海洋学

工 作 单 位：中国科学院海洋研究所

推 荐 学 部：地学部

填 表 日 期：2019-01-21

全国学会负责人：_____

中国科学院学部工作局印制

附件材料目录

附件 1. 被推荐人基本情况表

附件 2. 被推荐人中国国籍证明

附件 3. 基本情况表中列出的 10 篇（册）以内代表性的论文、著作、研究技术报告、重要学术会议邀请报告的全文

附件 4. 主要论著目录

附件 5. 重要引用和评价情况相关内容的复印件

附件 6. 获奖证书复印件、发明专利证书复印件及其专利实施情况证明材料

说明：

以上全部附件用 A4 纸按顺序装订成册。

附件 1 请使用“增选信息系统电子文件”填写，并单独提供由该系统输出的打印稿 1 份。

附件 2 至附件 6 按相关要求准备或提供复印件。如 10 篇（册）代表性论文、著作、研究技术报告、重要学术会议邀请报告不便装订，可以另附。

附件 1：被推荐人基本情况表

一、个人信息

姓名	张荣华	性别	男	出生年月日	1962-11-11
国籍	中国	民族	汉族	党派	无党派
出生地	浙江省 上虞			籍贯	浙江省 上虞
身份证件名称	其它	证件编号	/		
专业	物理海洋学		专业技术职务	研究员	
工作单位与行政职务	中国科学院海洋研究所 海洋环流与波动重点实验室副主任, 青岛海洋科学与技术试点国家实验室海洋动力过程与气候功能实验室副主任		通信地址及邮政编码	青岛市南海路 7 号 266071	
单位电话	0532-82895976		住宅电话	/	
电子邮箱	rzhang@qdio. ac. cn		传真	0532-82895976	

二、主要学历（6 项以内）

起止年月	校（院）、系及专业	学 位
1979年9月至1983年7月	浙江大学气象学	学士
1983年9月至1986年7月	中国科学院大气物理研究所气候动力学	硕士
1986年9月至1989年10月	中国科学院大气物理研究所物理海洋学	博士

三、主要学术经历（10项以内）

起止年月	工作单位	职务
1990年2月至1992年2月	日本气象厅气象研究所	博士后
1992年2月至1994年6月	中国科学院大气物理研究所	副研究员
1994年6月至1995年9月	美国国家海洋大气管理局海洋资料中心	访问科学家
1995年9月至1999年7月	美国罗德岛大学	助理研究科学家和博士后
1999年7月至2003年7月	美国哥伦比亚大学国际气候研究所	副研究员
2003年7月至2010年10月	美国马里兰大学地球系统交叉科学研究中心	副研究员
2010年10月至2014年12月	美国马里兰大学地球系统交叉科学研究中心	资深科学家
2011年7月至2013年6月	美国马里兰大学大气与海洋系	教授
2013年12月至今	中国科学院海洋研究所	二级研究员

四、重要学术任(兼)职（6项以内）

指在重要学术组织(团体)或重要学术刊物等的任(兼)职

起止年月	名称	职务
2017年1月至今	《海洋学报（英文版）》、《海洋学报（中文版）》	主编助理
2016年11月至今	中国海洋湖沼学会海洋与气候分会	副理事长
2016年1月至今	青岛海洋科学与技术试点国家实验室区域海洋动力学与数值模拟实验室学术委员会	委员
2014年9月至今	Journal of Oceanology and Limnology	Assistant Editor-in-Chief
2010年1月至今	Atmospheric and Oceanic Science Letters	Editor
2010年1月至2012年12月	AGU Board Committees/Teller committee	Member

五、在科学技术方面的主要成就和贡献（3000 字以内）

填写 2-3 项反映被推荐人系统的、创造性的学术成就和体现重大贡献和学术水平的主要工作。说明在学科领域所起的作用、在学术界的影响和评价，以及（或）在国民经济和社会发展中的作用和贡献（系统引用 10 篇代表性论著和附件 5、附件 6 等材料）。

张荣华是中科院海洋所全职引进的千人计划专家，长期从事海洋模式和热带海气耦合模式的发展和改进，系统地开展了 ENSO 模拟和预测、年际和年代际海洋气候变率、ENSO 多变性等研究，取得了国际领先的科研成果。已发表论文 135 篇（其中 SCI 论文 106 篇；包括 20 篇 *Geophys. Res. Lett.* 等），总引数 2320 次。特别是以第一作者于 1998 年在顶尖期刊《*Nature*》上发文，并荣登杂志封面。他是几十年来我国海洋模式、热带海气耦合模式和 ENSO 预测及其可变性等研究领域，一直不断创新的杰出科学家之一。现兼任《海洋学报（中、英文版）》和《海洋湖沼学报（英文版）》主编助理、《大气和海洋科学快报》编委、中国海洋湖沼学会海洋与气候分会副理事长等。

1、海洋和海气耦合模式发展和改进

张荣华专长于海洋-大气模式，已系统地发展了不同类型的海气耦合模式（如中间型、混合型等），创造性地发展了一些耦合模式中的关键性耦合技术和参数化方法；并利用所发展的模式开展热带海气相互作用和 ENSO 数值模拟及预测等研究，其代表性成果包括：

（1）国际上率先发展自由表面海洋环流模式

在上世纪 80 年代以前，大洋环流模式都采用所谓的“刚盖”近似。这一近似除物理上的不合理外，还导致计算复杂且因需要迭代计算而造成计算不稳定；另外，这一近似的海洋模式中自由表面起伏量只是一个诊断量而非预报量，这也为海洋模式利用卫星资料进行同化带来困难。张荣华早在 1986-1989 年间，同导师一起在国际上率先发展了一个自由表面大洋环流模式，创造性地发展了正斜模分解算法，并成功地进行了用自由表面大洋环流模式对太平洋环流季节和年际变化的模拟（附件 3-1）。这一创新成果为当时其他都采用“刚盖”近似的大洋环流模式向自由表面模式发展及改进奠定了数理基础和可行性依据；其自由表面大洋环流模式中的处理方法广泛应用于改进采用“刚盖”近似的模式中（如国际上最广泛使用的美国 NOAA GFDL 海洋环流模式），美国 Los Alamos 国家实验室的 Dukowicz 等于 1994 年在《*J. Geophys. Res.*》一文中对中科院大气所自由表面大洋模式发展给予了高度评价（附件 5-1）。

（2）海气耦合模式和 ENSO 实时预测

ENSO 对全球气候和天气产生重大影响，其准确和及时的预测至关重要。张荣华创造

性地开发了次表层海温反算技术，发展了一个中间型热带海气耦合模式（ICM），以用于 ENSO 相关的模拟和预测研究（附件 3-2）。该模式能准确地预报出 2010-11 年 La Niña 事件中二次变冷的发生和演变，被公认为是预报这次冷事件最成功的预报模式（附件 3-3）。近年来该模式经过改进和优化后，建立了具有自主知识产权的中等复杂程度的海气耦合模式，并以中科院海洋所冠名（IOCAS ICM）（附件 3-4），自 2015 年以来每月提供 ENSO 实时预测结果并收录于国际气候研究所作进一步集成分析和应用，该模式已成为国际上 ENSO 实时预测的模式之一。这是首次以我国国内单位命名的海气耦合模式为国际学术界提供 ENSO 实时预测结果。最近又发展了一个新的热带大气与海洋物理-生物地球化学等耦合的模式（附件 3-10），为进行多尺度/多圈层等跨学科研究奠定了数理基础。

所发展的 ICM 及其 ENSO 预测结果深受学术界关注，如前 AGU 主席和美国 NOAA 科学家 M. McPhaden 在 2006 年的《Science》一文中引证该 ICM 预测结果。美国哥伦比亚大学国际气候研究所 A. Barnston 等 2012 年在著名期刊《BAMS》上发文肯定了该模式的突出表现（附件 5-2）。IOCAS ICM 及其预测研究入选青岛海洋国家实验室 2015 和 2016 年度亮点成果（附件 5-4）。

2、ENSO 多样性和年代际变化及其调制过程

自上世纪 70 年代末以来，热带太平洋上层海洋出现了系统性的大范围增温现象，并伴随着 ENSO 事件特性的改变。由于缺少次表层海洋观测资料，多年来学术界都在致力于揭开热带太平洋上层海洋变暖、ENSO 多样性及其年代际变化之谜，张荣华引领了这方面的研究，代表性成果包括：

（1）热带太平洋上层海洋增暖及 ENSO 年代际变率

率先从次表层海温场分析中揭示出太平洋年代际变率时空结构和演变特征，发现副热带和更高纬海区温度异常对热带太平洋上层海洋变暖和 ENSO 特征的改变起重要作用（附件 3-5）。这项重要研究成果发表在《Nature》杂志上，并荣登封面，题为“El Niño variability Extratropical contributions”。对此，美国著名的华盛顿邮报于 1998 年 2 月对这项工作发表专题报道，评价此工作为热带太平洋上层海洋增暖及 ENSO 年代际变率这一疑难问题给出了创新的解释（附件 5-5），该结果被广泛引用。

（2）北太平洋海洋次表层温度年代际变化及其影响热带海区的海洋通道研究

中心位于中纬海区的太平洋年代际振荡是该区域另一重要气候变化现象，其上层热力场时空结构和演变一直不清楚。张荣华于 1994 年从次表层海温观测资料中首先发现起

源于黑潮和中高纬海区的次表层海温异常可随海洋副热带反气旋流涡向热带海区传播，进而可影响副热带和热带海区上层海洋热力结构（附件 3-6）；进一步，通过所揭示出的中高纬海区与副热带-热带海区之间的海洋通道和路径，热带外海洋变化可影响热带内海气耦合系统中的年际变化（附件 3-7）。德国汉堡科学院院士 M. Latif 于 1998 年在《J. Climate》杂志发文时，用整整两个版面的篇幅极其详细地介绍了这一重要成果；加拿大皇家科学院院士 Andrew J. Weaver 于 1999 年在《Annu. Rev. Earth Planet. Sci.》上发表综述文章引证此工作（附件 5-6）

（3）海气界面淡水通量和海洋生物加热等对 ENSO 的调制影响

ENSO 表现出极大的可变性，目前对其预测仍有很大的不确定性和模式模拟的差异性，究其原因之一是对热带太平洋中存在的多尺度/多圈层海气过程对 ENSO 调制作用认知不足和其在模式中的表征不精。近年来，张荣华利用海洋卫星资料和所发展的模式，揭示了海气界面间淡水通量（附件 3-8）、海洋生物加热（附件 3-9/10）和热带不稳定波（附件 4 中第 1, 12, 32, 34, 51, 52, 55, 69, 75 文）等强迫和反馈过程对 ENSO 的影响，系统阐明了 ENSO 多样性及其调制机理，为改进 ENSO 模拟和预测提供理论指导。已成功地进行有关反馈过程参数化研究，有效地改进了热带海气耦合模式性能（附件 4 中第 21 文）。英国埃克塞特大学的 Mat Collins 等在 2010 年的《Nature Geoscience》一文中肯定了这些成果（附件 5-8）。

综上所述，张荣华热爱祖国、学风正派、潜心学术，是海洋模式、热带海气耦合模式和数值模拟等领域的国际著名专家，特别是成功地开展了对 ENSO 的模拟和预测研究，研制了首个以我国国内单位命名的海气耦合模式（IOCAS ICM）为国际学术界提供 ENSO 实时预测结果。他的海洋和海气系统模拟和预测工作为提升我国地球科学研究综合实力做出了积极贡献，已为海洋和海气模式领域的人才培养做出了显著贡献。已荣获有关嘉奖，如 1993 年度中科院京区优秀青年；1998 年度中科院自然科学奖一等奖；2017 年度中科院优秀导师奖；2018 年度中国气象学会气象科学技术进步成果奖一等奖等（附件 6）。

六、10 篇（册）以内代表性论文、著作（包括教材）、研究技术报告、重要学术会议邀请报告（全文作为附件 3）

原则上应有一篇或以上在《中国科学》《科学通报》或其他中国优秀期刊上发表。每篇（册）应说明被推荐人的主要贡献，包括：提出的学术思想、创造性、研究工作的参与程度、学术刊物中的主要引用及评价情况等（200 字以内）。证明材料和评价说明放入附件 5 中，此处可引用附件 5。

按以下顺序填写：

论文：作者（按原排序），题目，期刊名称，卷（期）（年），起止页码；

著作：作者（按原排序），著作名称，出版社，出版年份，出版地；

研究技术报告（未公开发表的重要报告）：作者（按原排序），报告题目，完成年份；

重要学术会议邀请报告：作者（按原排序），报告题目，报告年份，会议名称、地点。

序号	代表性论文、著作(包括教材)、研究技术报告、重要学术会议邀请报告
1	<p>论文：作者：Zhang, R.-H. and M. Endoh；题目：A free surface general circulation model for the tropical Pacific Ocean；期刊名称：Journal of Geophysical Research；卷(期)(年)：9(C7)(1992)；起止页码：第 11237 页至第 11255 页</p> <p>主要贡献及引用评价情况： 第一兼通讯作者。在国际上率先（首创）发展了一个自由表面大洋环流模式（中科院大气所热带海洋环流模式，IAP TOGCM），创造性地发展了正斜模分解算法。这一创新成果引领国际上其他采用“刚盖”近似的大洋环流模式向自由表面模式发展和改进。SCI 总引 32 次，他引 24 次。大洋模式自由表面处理方法为美国 Los Alamos 国家实验室 Dukowicz and Smith 等所广泛采用和引证。（附件 5-1）。</p>
2	<p>论文：作者：Zhang, R.-H., S. E. Zebiak, R. Kleeman, and N. Keenlyside；题目：A new intermediate coupled model for El Nino simulation and prediction；期刊名称：Geophysical Research Letters；卷(期)(年)：30(19)(2003)；起止页码：第 2012 页至第 2020 页</p> <p>主要贡献及引用评价情况： 第一兼通讯作者。开发了次表层海温反算创新技术，并发展了一个中间型 ENSO 实时预测模式（称为 Zhang ICM），自 2003 年以来一直为国际社会定期发布 ENSO 预测（见 IRI/CPC 网站）。SCI 总引 62 次，他引 25 次。该模式在所有预测模式中表现突出，已成为国际上预测厄尔尼诺最成功的模式之一，其预测结果为学术界广泛引用。如 M. McPhaden 在 2006 年的《Science》一文中所引证（附件 5-2）。</p>
3	<p>论文：作者：Zhang, R.-H., F. Zheng, J. Zhu, and Z. G. Wang；题目：A successful real-time forecast of the 2010-11 La Niña event；期刊名称：Scientific Reports；卷(期)(年)：3(1108)(2013)；起止页码：第 1 页至第 7 页</p>

	<p>主要贡献及引用评价情况： 第一兼通讯作者。准确预测发生在热带太平洋的 2010-11 La Niña 事件（特别是 2011 年下半年所发生的二次变冷过程），揭示出其他大部分模式都未能预测好二次变冷的原因。SCI 总引 31 次，他引 10 次。该模式被公认为是预报这次冷事件最成功的预报模式。为美国 NOAA 研究人员所高度肯定；澳大利亚气象署科学家 Jing-Jia Luo 在 Scientific Reports 一文引证这一模式的预测能力（附件 5-3）。</p>
4	<p>论文：作者：Zhang, R.-H. and Chuan Gao; 题目：The IOCAS intermediate coupled model (IOCAS ICM) and its real-time predictions of the 2015-16 El Niño event; 期刊名称：Journal of Climate; 卷(期)(年)：61(13)(2016); 起止页码：第 1061 页至第 1070 页</p>
	<p>主要贡献及引用评价情况： 第一兼通讯作者。研制了一套具有自主知识产权的中间型 ENSO 实时预测模式，自 2015 年以中科院海洋所命名 (IOCAS ICM)，预测结果被 IRI/CPC 收录。这是首次以我国国内单位命名的海气耦合模式为国际学术界提供 ENSO 实时预测结果。SCI 总引 12 次，他引 4 次。该模式成功用于 2015-16 年的超级厄尔尼诺预测，有关成果入选青岛海洋科学与技术试点国家实验室 2015 和 2016 年度亮点成果（附件 5-4）。</p>
5	<p>论文：作者：Zhang, R.-H., L. M. Rothstein, and A. J. Busalacchi; 题目：Origin of upper-ocean warming and El Niño change on decadal time scales in the Tropical Pacific Ocean; 期刊名称：Nature; 卷(期)(年)：391(6670)(1998); 起止页码：第 879 页至第 883 页</p>
	<p>主要贡献及引用评价情况： 第一兼通讯作者。创新性解释了发生在上世纪 70 年代末热带太平洋上层海洋大尺度增暖及 ENSO 年代际变率的过程和机理，引领了该领域的科学研究。以第一作者发表在《Nature》上，并荣登封面。对此，美国著名的华盛顿邮报于 1998 年 2 月 26 日对该工作发表了题为“El Niño Fluctuations May Follow Warm Water Flow”的专题报道（附件 5-5）。SCI 总引 156 次，他引 135 次。</p>
6	<p>论文：作者：Zhang, R.-H., and S. Levitus; 题目：Structure and cycle of decadal variability of upper ocean temperature in the North Pacific; 期刊名称：Journal of Climate; 卷(期)(年)：10(4)(1997); 起止页码：第 710 页至第 727 页</p>
	<p>主要贡献及引用评价情况： 第一兼通讯作者。率先用次表层海洋观测资料揭示北太平洋次表层海温年代际变率时空结构和演变特征，发现上世纪 70 年代及其以前中纬度和副热带海区次表层海洋增暖现象及其传播性对热带太平洋上层海洋变暖和 ENSO 特征改变的重要作用。SCI 总引 94 次，他引 84 次。德国汉堡科学院院士 M. Latif 在《Journal of Climate》一文中用整整两个版面的篇幅加以引证（附件 5-6）。</p>
7	<p>论文：作者：Zhang, R.-H., and S. Levitus; 题目：Interannual variability of the coupled Tropical Pacific ocean-atmosphere system associated with the El Niño/Southern Oscillation; 期刊名称：Journal of Climate; 卷(期)(年)：10(6)(1997); 起止页码：第 1312 页至第 1330 页</p>



七、发明专利情况（10 项以内）

请按顺序填写专利申报人（按原排序），专利名称，申请年份，申请号，批准年份，专利号。并分别简述专利实施情况和被推荐人在专利发明和实施中的主要贡献（100 字以内）。实施情况及相关证明材料放入附件 6，此处可引用附件 6。若无实施证明材料则视为专利未实施。

序号	发明专利情况
1	专利实施情况和被推荐人的主要贡献：
2	专利实施情况和被推荐人的主要贡献：
3	专利实施情况和被推荐人的主要贡献：
4	专利实施情况和被推荐人的主要贡献：
5	专利实施情况和被推荐人的主要贡献：
6	专利实施情况和被推荐人的主要贡献：
7	专利实施情况和被推荐人的主要贡献：
8	专利实施情况和被推荐人的主要贡献：
9	专利实施情况和被推荐人的主要贡献：
10	专利实施情况和被推荐人的主要贡献：

八、重要科技奖项情况（10 项以内）

按顺序填写全部获奖人姓名（按原排序），获奖项目名称，获奖年份、类别及等级（如：1999 年国家自然科学基金二等奖，1998 年中国科学院科技进步一等奖等），并简述被推荐人的主要贡献（限 100 字），相关证明材料放入附件 6，此处引用附件 6。

序号	重要科技奖项
1	<p>获奖人姓名：郑飞、朱江、张荣华、方向辉、周广庆；获奖项目名称：ENSO 集合预测系统研制与业务应用；获奖年份：2018 年；获奖类别：中国气象学会气象科学技术进步成果奖；获奖等级：一等奖；</p> <p>被推荐人主要贡献： 张荣华开发了次表层海温反算创新技术，发展了一个中间型 ENSO 实时预测模式，每月进行实时 ENSO 预测并对国际社会发布结果，该模式在中科院大气所被进一步改进和应用(包括采用海洋资料同化改进 ENSO 预测等)</p>
2	<p>获奖人姓名：张荣华；获奖项目名称：中国科学院优秀导师奖；获奖年份：2017 年；</p> <p>被推荐人主要贡献： 个人奖项；张荣华在研究生培养工作中成绩卓著，所指导的博士生获得中国科学院“院长优秀奖”和中国科学院“优秀博士学位论文”；所指导的硕士生获中国科学院海洋研究所“优秀硕士学位论文”奖，附件 6-2。</p>
3	<p>获奖人姓名：张荣华；获奖项目名称：“千人计划”创新长期项目；获奖年份：2015 年；获奖类别：国家特聘专家荣誉；</p> <p>被推荐人主要贡献： 个人奖；张荣华在物理海洋学和气候动力学，特别是数值模式开发和 ENSO 模拟及预测等方面成绩突出，是此领域的国际著名专家，入选 2015 年国家“千人计划”创新长期项目，并获得国家特聘专家称号，附件 6-3。</p>
4	<p>获奖人姓名：张荣华；获奖项目名称：山东省“泰山学者”；获奖年份：2015 年；获奖类别：特聘专家；</p> <p>被推荐人主要贡献： 个人奖；张荣华在物理海洋学和地球系统数值模拟及预测等方面取得了突出的成绩，被授予山东省“泰山学者”特聘专家称号，附件 6-4。</p>
5	<p>获奖人姓名：张荣华；获奖项目名称：美国马里兰大学地球系统交叉科学研究中心（ESSIC/UMD）“最佳科学家论文”奖；获奖年份：2010 年；</p> <p>被推荐人主要贡献： 个人奖；张荣华在 2009 年以第一作者身份在国际权威杂志上发表关于“淡水通量强迫、海洋生物加热效应、热带不稳定波等过程在 ENSO 中所起作用”的高水平 SCI 论文 3 篇，并获得美国国家基金委资助，附件 6-5。</p>

6	<p>获奖人姓名：曾庆存、张学洪、郭裕福、袁重光、王会军、张荣华、李旭、毕训强、林朝辉、戴永久；获奖项目名称：气候系统模式、气候数值模拟与气候预测理论研究；获奖年份：1997年；获奖类别：中国科学院自然科学奖；获奖等级：一等奖；</p>
	<p>被推荐人主要贡献： 张荣华和合作者从1986年开始在国际上率先发展了一个基于海气耦合模式的短期气候异常预测系统，该创造性的基础研究成为后来中科院大气所气候系统模式和预测系统的重要组成部分，他在该研究中贡献突出，附件6-6</p>
7	<p>获奖人姓名：张荣华；获奖项目名称：赵九章优秀中青年科学工作奖；获奖年份：1994年；获奖等级：特别奖；</p>
	<p>被推荐人主要贡献： 个人奖；张荣华在国际上率先发展了一个自由表面大洋环流模式，创造性地发展了正斜模分解算法；成功开展了用自由表面大洋环流模式对太平洋环流季节和年际变化的模拟。该方法为后来自由表面大洋环流模式奠定了基础。</p>
8	<p>获奖人姓名：张荣华；获奖项目名称：“中国科学院（京区）优秀青年”奖；获奖年份：1993年；</p>
	<p>被推荐人主要贡献： 个人奖；张荣华在发展中科院大气所自由表面海洋模式和海气耦合模式，并进行短期气候预测等方面做出了创造性工作，为国家赢得国际声誉，被授予该奖，附件6-8。</p>
9	<p>被推荐人主要贡献：</p>
10	<p>被推荐人主要贡献：</p>