

申报（推荐）2016 年度高等学校优秀科学研究成果奖 （科学技术）公示情况报告单

奖 种	2016 年度高等学校优秀科学研究成果奖自然科学奖				
项目名称	蕨类植物的进化叶绿体基因组学研究				
完成人姓名	王艇	技术职称	教授	排序	2
完成人姓名	高磊	技术职称	教授	排序	3
完成单位名称	中国科学院武汉植物园			排序	2
完成人所在单位公示内容			推荐单位公示内容		
<input checked="" type="checkbox"/> 项目简介 <input checked="" type="checkbox"/> 完成人对项目技术（学术）创造性贡献 <input checked="" type="checkbox"/> 完成人曾获科学技术奖励情况 <input type="checkbox"/> 完成人主要知识产权目录 <input checked="" type="checkbox"/> 完成人提供的代表性论文、论著目录 <input type="checkbox"/> 项目推广应用、经济和社会效益情况 <input type="checkbox"/> 完成单位创新推广贡献 <input type="checkbox"/> 申报等级 <input type="checkbox"/> 其他（请列示）			<input type="checkbox"/> 项目简介 <input type="checkbox"/> 完成人对项目技术（学术）创造性贡献 <input type="checkbox"/> 完成人曾获科学技术奖励情况 <input type="checkbox"/> 完成人主要知识产权目录 <input type="checkbox"/> 完成人提供的代表性论文、论著目录 <input type="checkbox"/> 项目推广应用、经济和社会效益情况 <input type="checkbox"/> 完成单位创新推广贡献 <input type="checkbox"/> 推荐等级 <input type="checkbox"/> 其他（请列示）		
完成人所在单位公示情况			推荐单位公示内容情况		
1、公示起止时间： 2016 年 5 月 13 日至 2016 年 5 月 18 日 2、公示方式： <input checked="" type="checkbox"/> 网络：公示网页截图附后 <input type="checkbox"/> 张榜 <input type="checkbox"/> 其他（请列示）： 3、公示联系人姓名：王豫兰 公示联系电话：027-87510670 4、公示结果：无异议 负责人签字： （法人）单位公章：			1、公示起止时间： 年 月 日至 年 月 日 （共 天） 2、公示方式： <input type="checkbox"/> 网络 <input type="checkbox"/> 张榜 <input type="checkbox"/> 其他（请列示）： 3、公示联系人姓名： 公示联系电话： 4、公示结果： 负责人签字： （法人）单位公章：		

注：需要选择填写的请在相应项前“□”内打“√”

奖励类别： 自然科学奖

项目名称： 蕨类植物的进化叶绿体基因组学研究

主要完成人： 苏应娟、王艇、高磊

主要完成单位： 中山大学、中国科学院武汉植物园

推荐单位： 中山大学

项目简介：

本项目属于生物科学中的植物学领域。

蕨类植物是维管植物中仅次于被子植物的第二大类群，随被子植物的兴起蕨类植物不仅没有衰退，反而还发生过“辐射式”物种形成。这颠覆了长期以来认为蕨类代表的是进化“盲端”的观念，必须对其进化潜力给予重新审视。为此，我们开展了蕨类植物的进化叶绿体基因组学研究，主要科学发现如下：

(1) 测定了孑遗树蕨桫欏叶绿体基因组的全序列，发现了桫欏cpDNA的一般特性、基因容量和组织方式；它拥有一特殊区域，内含串联重复；含*trnR-UCG*基因是树蕨类的独有特征；在*trnD-GUC*基因处发现一个新倒位。应Journal of Systematics and Evolution邀请，撰写了“Plastid genome sequencing, comparative genomics, and phylogenomics: Current status and prospects”的长篇综述，发现利用叶绿体基因组全序列，基于极大似然法重建蕨类及其他陆生植物的系统发育关系更加准确可靠。

(2) 揭示了蕨类叶绿体基因组*rpoB-psbZ*区（BZ区）的进化动态。在华东瘤足蕨的BZ区鉴定出一种新的基因顺序；发现南海瓶蕨、节节草和问荆的*trnY-trnE*基因间隔区富含串联重复，导致长度急剧扩张，且串联重复同*trnY*基因编码反密码子茎环的序列相关。

(3) 测定了蕨类植物海金沙和南国田字草的叶绿体基因组全序列。发现海金沙cpDNA的组织方式代表的是蕨类从“基部型”向“核心型”转换的中间类型；也发现了反向重复区对cpDNA发生碱基替换起限制作用。

(4) 研究了蕨类植物重要功能基因的分子进化。发现单拷贝*psbA*基因经受过正选择，而双拷贝基因不具正选择位点、只是发生选择放松；*psbA*基因的适应性进化需要多位点共同参与；克隆得到蕨类植物*NEO*基因和*CVNH*基因的全长序

列，基于机理式模型和MEC模型，发现它们均存在着正选择和净化选择位点。

项目揭示了蕨类植物叶绿体基因组在基因容量、基因顺序以及tRNA基因重复、BZ区在序列长度等方面存在高水平变异；首次在基因内水平给出了反向重复区能减低叶绿体基因进化速率的直接证据。功能基因在蕨类植物适应性种群分化中所起的作用，为理解蕨类应对被子植物兴起后的陆地生态环境改变提供了新的视角。

10篇代表性论文IF合计24.22，在SCI刊物上被他引61次。20篇代表性论文IF合计45.145，在SCI刊物上被他引139次，研究水平达到了国际先进水平。桫欏是第四种完成叶绿体基因组全序列测定的蕨类植物，也是我国测定的第一个蕨类植物叶绿体基因组全序列（代表性论文1），已被SCI论文他引18次。发表在Genome Biology and Evolution的论文（代表论文3）2014年获湖北省自然科学优秀学术论文一等奖。特邀综述（代表性论文4）至今已被SCI论文他引24次，2015年获Journal of Systematics and Evolution的Outstanding Paper Award。二位主要完成人分别担任中国植物生理与分子生物学学会孢子植物生理与分子生物学会的理事、中国植物学会植物分类与系统进化专业委员会委员、中国花卉协会蕨类植物分会第四届理事会理事、《PLoS ONE》编委、《生物多样性》编委和《植物科学学报》编委。其中一位主要完成人入选中国科学院“百人计划”引进国外杰出人才。研究成果为进一步探讨蕨类植物的叶绿体的进化潜力奠定了基础，对相关学科的发展产生了极大促进作用，有力提升了我国在相关领域的学术地位。

主要完成人情况表：

1. 姓名：苏应娟 排名：1

技术职称：教授

工作单位：中山大学

对本项目技术创造性贡献：

提出了项目研究的总体思路、组织了项目申请和实施、完成了实施方案的设计与指导以及研究论文的撰写、解决了项目实施中的关键问题；是除5、8和9外所有代表性论文的通讯作者或共同通讯作者。投入到该项项目的工作量占本人工作量的百分之九十，对科学发现的第1、2、3、4点有突出贡献。

曾获科技奖励情况：

2009 年度广东省科技进步三等奖

2008 年度广州市科技进步三等奖

2006 年 湖北省自然科学优秀论文三等奖

2014 年 湖北省自然科学优秀论文一等奖

2. 姓名：王 艇 排名：2

技术职称：研究员

工作单位：中国科学院武汉植物园

对本项目技术创造性贡献：

该完成人是项目的主要参与者。投入到该项研究的工作量占本人工作量的百分之九十以上。主要贡献有：采集蕨类植物样品，提出研究思路，协助完成实验。参与了叶绿体基因组全序列的测定、*rpoB-psbZ* 高变区的进化动态研究以及海金沙 cpDNA 的组织方式代表的是蕨类从“基部型”向“核心型”转换的中间类型的确定。是除 10 外全部代表性论文的通讯作者或共同通讯作者，是 10 的第一作者；对科学发现的第 1、2、3、4 点有重要贡献。

曾获科技奖励情况：

2009 年度广东省科技进步三等奖

2008 年度广州市科技进步三等奖

2006 年 湖北省自然科学优秀论文三等奖

2014 年 湖北省自然科学优秀论文一等奖

3. 姓名：高磊 排名：3

技术职称：副研究员

工作单位：中国科学院武汉植物园

对本项目技术性贡献：

该完成人是项目的主要参与者。投入到该项研究的工作量占本人工作量的百分之九十以上。主要贡献：测定了桫欏的叶绿体基因组的全序列，分析了蕨类叶绿体*rpoB-psbZ*区在序列长度、基因顺序和重复序列容量等方面的变异，解析从基部蕨类到核心薄囊蕨类叶绿体基因组组织方式的转换过程。是代表性论文1、2、3、4的第一作者，对科学发现的第1、2、3点有重要贡献。

曾获科技奖励情况：

2014年 湖北省自然科学优秀论文一等奖

代表性论文专著目录：

序号	题名、刊名、作者、年卷期	当年影响因子	SCI收录	SCI他引
1	Complete chloroplast genome sequence of a tree fern <i>Alsophila spinulosa</i> : insights into evolutionary changes in fern chloroplast genomes. BMC Evolutionary Biology. Lei Gao, Xuan Yi, Yongxia Yang, Yingjuan Su, Ting Wang. 2009, 9: 130	4.294	√	18
2	Evolution of the <i>rpoB-psbZ</i> region in fern plastid genomes: notable structural rearrangements and highly variable intergenic spacers. BMC Plant Biology. Lei Gao, Yuan Zhou, Zhiwei Wang, Yingjuan Su, Ting Wang. 2011,11:64	3.447	√	8
3	Plastome sequences of <i>Lygodium japonicum</i> and <i>Marsilea crenata</i> reveal the genome organization transformation from basal ferns to core leptosporangiates. Genome Biology and Evolution. Lei Gao, Bo Wang, Zhiwei Wang, Yuan Zhou, Yingjuan Su, Ting Wang.	4.532	√	5

	2013,5(7):1403-1407			
4	Plastid genome sequencing, comparative genomics and phylogenomics: current status and prospects. <i>Journal of Systematics and Evolution</i> . Lei Gao, Yingjuan Su, Ting Wang. 2010, 48(2): 77-93	1.295	√	24
5	Molecular evolution of <i>psbA</i> gene in ferns: unraveling selective pressure and co-evolutionary pattern. <i>BMC Evolutionary Biology</i> . Lin Sen, Mario A Fares, Yingjuan Su, Ting Wang. 2012,12: 145	3.285	√	1
6	Cloning and sequence analysis of red/blue light chimeric photoreceptor genes from three fern species (<i>Coniogramme intermedia</i> var. <i>glabra</i> , <i>Plagiogyria distinctissima</i> and <i>Pronephrium lakhimpurnense</i>). <i>American Fern Journal</i> . Yongxia Yang, Xiaoqiong Qi, Lin Sen, Yingjuan Su, Ting Wang. 2010, 100(1): 1-15	0.518	√	2
7	Molecular cloning and sequence analysis of cyanovirin-N homology gene in <i>Ceratopteris thalictroides</i> . <i>American Fern Journal</i> . Xiaoqiong Qi, Yongxia Yang, Yingjuan Su, Ting Wang. 2009, 99(2): 78-92	0.400	√	1
8	Molecular cloning and characterization of three cryptochrome genes from the fern <i>Asplenium yunnanense</i> . <i>Plant Physiology and Biochemistry</i> . Yuan Zhou, Lei Gao, Bo Wang, Ting Wang. 2013, 67(6): 71-76	2.352	√	0
9	Isolation and characterization of microsatellite loci in the tree fern <i>Alsophila spinulosa</i> . <i>American Fern Journal</i> . Yuan Zhou, Guo-Pei Chen, Ting Wang. 2008,98(1): 42-45	0.371	√	1
10	Population genetic variation in the tree fern <i>Alsophila spinulosa</i> (Cyatheaceae): Effects of reproductive strategy. <i>PLoS ONE</i> . Ting Wang, Yingjuan Su, Yuan Li. 2012, 7: e41780	3.73	√	1
	合计	24.224	10	61