

2018 年度广东省科学技术奖公示表 (科技进步奖)

项目名称	富营养化湖泊生态修复技术应用研究与产业化
主要完成单位	单位 1: 惠州市环境科学研究所
	单位 2: 广东千秋伟业环境服务有限公司
	单位 3: 环境保护部华南环境科学研究所
	单位 4: 惠州市环境保护监测站
主要完成人 (职称、完成单位、工作单位)	1. 彭俊杰 职称: 高级工程师; 工作单位: 惠州市环境科学研究所; 完成单位: 惠州市环境科学研究所; 主要贡献: 系统研究富营养化水体的污染治理工作, 对富营养化水体的污染形成、防治措施、生态修复技术进行了长期系统的研究, 设计了富营养化湖泊生态修复技术路线, 组织开展了系列的技术应用实践, 在技术研发及成功实践的基础上联合相关单位将技术推广应用于治理富营养化水体, 跟踪研究产业化应用的效果, 不断优化技术体系, 创新生态修复水体管理养护的技术, 对此项目做出了突出贡献。
	2. 齐东升 职称: 未取得; 工作单位: 广东千秋伟业环境服务有限公司; 完成单位: 广东千秋伟业环境服务有限公司; 主要贡献: 取得该领域了十多项专利技术, 对湖水日常监测管理、青苔控制、福寿螺控制、应急污染控制、自动水草收割技术、自动湖面垃圾清理船等各项技术均有突破性的研发成果, 在技术应用实践中积极推进技术成果的产业化。
	3. 黎颖治 职称: 高级工程师; 工作单位: 惠州市环境科学研究所; 完成单位: 惠州市环境科学研究所; 主要贡献: 对重建的水生生态系统进行跟踪监测、评价、诊断分析, 并对生态系统生物群落、食物网进行优化调整理论和应用技术研究。
	4. 钟永瑞 职称: 工程师; 工作单位: 惠州市环境科学研究所; 完成单位: 惠州市环境科学研究所; 主要贡献: 对生态修复进行理论研究, 提出改进思路; 对现场施工及维护进行指导, 提出优化措施; 水质数据分析、评价、制图, 编写技术报告。
	5. 包淑芬 职称: 工程师;

	工作单位：惠州市环境科学研究所； 完成单位：惠州市环境科学研究所； 主要贡献：主要研究人工水生生态系统的构建及生态平衡。为模拟健康的自然水生生态系统构建具有完整生态结构和抗冲击能力较强的人工水生生态系统做出贡献，改良了富营养化湖泊生态修复技术。
	6. 张桂华 职称：高级工程师； 工作单位：惠州市环境科学研究所； 完成单位：惠州市环境科学研究所； 主要贡献：跟踪惠州西湖元妙观湖区生态修复示范工程修复效果，指导监测，完善修复方案，完善修复效果，历经多年，示范区形成了动物、植物和微生物组成的健康良性水生生态系统；2007年，参与南南湖生态修复中试工程的修复方案编制，监测布点及跟踪监测等一系列工作。
	7. 张修玉 职称：高级工程师； 工作单位：环境保护部华南环境科学研究所； 完成单位：环境保护部华南环境科学研究所； 主要贡献：根据生态修复技术应用过程中出现的问题，进行深入研究，从构建水体生态链和完整食物网的理论基础出发，提出施工和维护技术的优化思路和方案，不断改进技术，优化工程效果。
	8. 植江瑜 职称：工程师； 工作单位：环境保护部华南环境科学研究所； 完成单位：环境保护部华南环境科学研究所； 主要贡献：将水体生态修复技术作为生态文明建设的一项技术保障，提出了生态修复技术应用于城乡水体的流域水系思路，编制了相关工作方案，将技术融入生态文明建设规划，同时，在全国层面开展此项技术的产业化推广应用工作。
	9. 黄文艺 职称：工程师； 工作单位：惠州市环境保护监测站； 完成单位：惠州市环境保护监测站； 主要贡献：对本项目全过程进行水质监测及应用跟踪评价，优化布点、优化监测因子；同时对第三方检测单位监督指导。在西湖生态修复前后水质明显改善提供了有力证据。为富营养化湖泊生态修复技术应用研究与产业化科技项目水质长期保持稳定提供数据支撑。
	10. 谭镇 职称：高级工程师； 工作单位：惠州市惠城区环境科学研究所； 完成单位：惠州市环境科学研究所； 主要贡献：为西湖的水环境提供了对水生态环境综合治理需要进一步实施生态修复

	的思路和技术方案,为惠州西湖水生生态系统构建与优化管理规划提。作为本项目课题组的成员,长期参与跟踪评价水体生态修复以来的效果,根据技术实践应用过程中出现的问题,用理论研究成果指导改进生态修复技术。
项目简介	本项目的内容为创造性研发出从湖泊环境问题诊断、基础环境条件改善、到完整的健康的水生生态系统构建,到修复后维持湖泊水生生态系统良好环境效果和产业化推广应用等一套完整的系统技术解决方案以及专利技术集成创新系统;实现从重度富营养化的混水态湖泊生态系统恢复至清水态湖泊生态系统,从根本上提高富营养化水体的自净能力,改善水质、提高生态环境质量,将重度富营养化水平降为中度富营养化水体,经过 10 多年的研究、产业化推广应用实践表明富营养化生态修复技术集成系统适合于华南地区富营养化水体的治理,应用该技术构建的水生生态系统具有抗冲击力强,生态系统稳定等特点。
代表性论文 专著目录	论文 1:《城市湖泊富营养化成因和特征》 论文 2:《惠州西湖富营养化现状评价及治理探讨》 论文 3:《生态护坡技术在河流环境综合治理中的应用实践》 专著 4:《惠州西湖富营养化及水生态修复研究》 论文 5:《惠州西湖沉积物营养盐的释放》 论文 6:《惠州西湖生态恢复中营养盐和浮游生物监测》 论文 7:《环境因子对广东城市湖泊后生浮游动物的影响》
知识产权名称	专利 1:《水体修复方法》(ZL201610369803.3) 专利 2:《水生植物种植系统及水生植物种植载体》(ZL201820219986.5) 专利 3:《用于修复重金属污染土壤的复合改良剂及制备工艺》(ZL201410557263.2) 专利 4:《一种湖泊污物处理装置》(ZL201620535714.7) 专利 5:《一种水草育苗装置》(ZL201720749796.X) 专利 6:《一种应用于湿地系统水净化设备》(ZL201620535711.3) 专利 7:《一种应用于湿地水净化的水质检测装置》(ZL201620535712.8) 专利 8:《一种湿地水净化设备》(ZL201620535786.1) 专利 9:《一种应用于湿地水净化的杀菌设备》(ZL201620535762.6) 专利 10:《一种应用于湿地的水质检测装置》(ZL201620535713.2)
推广应用情况	推广应用 1:南丰湖生态修复工程 南丰湖是西湖的一个子湖,水面面积 15 万 m²,长期受到重度富营养化的困扰,水质长期处于 IV-V 类甚至劣 V 类,常年混浊、发黄发绿,高等水生植物基本消失,严重降低了南丰湖的观赏价值和休闲娱乐的价值。 惠州市环境保护局于 2015-2017 年组织实施了南丰湖生态修复工程,该工程应用了改进的富营养化湖泊生态修复技术,重建了南丰湖的水生生态系统,修复湖区不仅提高了观赏性,高等水生植被覆盖率提高到 60%-80%,增加了生物多样性;而且

长期保持清澈见底，稳定达到地表水Ⅲ类水标准，与未实施生态修复湖区形成鲜明对比。受到广大市民、各级政府部门和国内外专家学者的高度认可，产生了良好的社会效益。

推广应用 2：博罗长宁镇松树岗村提升工程项目

长宁镇松树岗村广场景观池塘在实施生态修复前水体混浊，水色发黄发绿且时常散发阵阵臭味，水体无高等水生植物，生态系统不健全，呈重度富营养化，属劣Ⅴ类水体，严重影响景观，是农村生态环境建设的难点问题。水域面积 1800m²，平均水深 1.3~1.8m。

长宁镇人民政府于 2016 年 5 月启动了松树岗村广场景观池塘生态修复工程。该工程应用了改进的富营养化湖泊生态修复技术，构建以大型水生植物为优势的清水态景观池塘，修复工程完成后水体一直清澈见底，水质明显改善，生态环境优美。松树岗村广场景观池塘生态修复工程也成为了博罗长宁镇美丽乡村的示范建设项目，景观池塘成为老百姓休闲娱乐的好去处，受到村民和各级政府部门领导干和的广泛好评，不仅产生了良好的环境效益而且产生了良好的社会效益。

推广应用 3：广东省委会议中心—东山湖广东珠岛宾馆景观水体生态修复工程

广东省委会议中心—东山湖广东岛宾馆八角楼人工湖水体景观态修复前水体混浊，水色发黄发绿，水植物植物单一，生态系统不健全，呈重度富营养化，严重影响景观，水域面积 5000 m²，平均水深 1.3~1.6m。珠岛宾馆 2013 年 9 月启动生态修复工程，采用富营养化湖泊生态修复技术，构建以型水生植物为优势的清水态景观池塘，修复工程完成后水体一直清澈见底，水质明显改善，3 个月基本实现水体由黄、绿变到清澈见底的效果。

推广应用 4：第 10 届中国（武汉）国际园林博览会水体生态修复工程

2015 年 6 月，该项目应用了富营养化湖泊生态修复技术，构建接近自然的可持续性清水态水生生态系统，采用生态改良型土壤、选择生态改良型沉水植被、挺水植被和浮叶植被。代表惠州市打造本届展会最美生态水景，“惠州园”共获得综合金奖、优质工程大奖、最佳展园建设奖等 10 多个大奖，获得住建部专家组和广东省领导的高度赞许，鼓励全国推广。

推广应用 5：西湖元妙观生态修复示范工程

2004 年惠州市政府委托惠州市环境科学研究所牵头组织实施了西湖生态修复的示范工程。修复湖区位于元妙观前西湖宾馆旁，水面面积 11000 m²，该工程 5 月基本完工完成修复湖区水生生态系统的恢复，修复湖区基本形成了健康良性水生生态系统，修复湖区内水体透明度由修复前的小于 35cm 达到目前的 80~90cm，多种污染物指标都显著下降，水质净化效果良好，稳定达到地表水Ⅲ类水标准，与修复湖区外的西湖主体水质形成鲜明对比，该工程的实施为下一步在更大面积和水深更深的富营养化湖泊推广应用生态修复技术积累了经验。

西湖元妙观湖区实施生态修复工程至今，期间经历多次洪涝灾害，但是湖区常年保持清澈见底，生态系统稳定，水质稳定达到地表水Ⅲ类水标准。