

附件

教育部工程研究中心年度报告

(2020年1月——2020年12月)

工程中心名称：热带亚热带水生态工程教育部工程研究中心

所属技术领域：环境与轻纺

工程中心主任：杨扬

工程中心联系人/联系电话：戴玉女/020-85223445

依托单位名称：暨南大学

2021年03月23日填报

编 制 说 明

- 一、报告由中心依托单位和主管部门审核并签章；
- 二、报告中主管部门指的是申报单位所属国务院有关部门相关司局或所在地方省级教育主管部门；
- 三、请按规范全称填写报告中的依托单位名称；
- 四、报告中正文须采用宋体小四号字填写，单倍行距；
- 五、凡不填写内容的栏目，请用“无”标示；
- 六、封面“所属技术领域”包括“机械与运载工程”“信息与电子工程”“化工、冶金与材料工程”“能源与矿业工程”“土木、水利与建筑工程”“环境与轻纺工程”“农业”“医药卫生”；
- 七、第八部分“年度与运行情况统计表”中所填写内容均为编制周期内情况；
- 八、报告提交一份 WORD 文档和一份有电子章或盖章后扫描的 PDF 文件至教育部科技司。

编制大纲

一、技术攻关与创新情况（结合总体定位和研究方向，概述中心本年度技术攻关进展情况和代表性成果，字数不超过 2000 字）

1、总体定位与研究方向

热带亚热带水生态工程教育部工程研究中心（以下简称“中心”）以暨南大学为依托单位，联合台湾中山大学、香港城市大学共建，针对热带亚热带地区生态退化特点，发展因地制宜的生态工程技术，助力粤港澳大湾区生态环境建设，为我国唯一开展“水生态工程”技术研发的专业平台，立足国际化视野，引领全国水生态工程研发与应用。

“中心”设立了以下三个主要研究方向：

（1）低成本污水生态处理与修复生态工程

针对污水处理厂尾水与农村分散式污水等点源污染问题，及农业面源污染问题，研发水生植物/动物/微生物净化技术，形成污染物控制技术体系，为水环境治理和水环境改善技术产业化发展提供产业化平台。

（2）淡水生态系统修复与重建生态工程

针对淡水水域水质富营养化及生态系统受损特征，开展河网区河流、水库、城市湖泊水体水质净化与生态修复技术体系研发；提供水库蓝藻水华控制与城市湖泊生态系统修复产业化技术转化平台。

（3）近海高密度养殖区修复与资源化生态工程

针对人工养殖导致河口、近海污染及水产品安全问题，开展水产病害生态防治技术、大型海藻生态修复与资源化技术研究，为海洋环境保护技术发展提供产业化平台。利用热带亚热带水生生物种质资源丰富的优势，开展利用微藻进行养殖污染控制、废水回用、高值化微藻产品提取利用技术研究，为解决环境和能源方面所面临的问题提供产业化技术平台。

2、技术攻关情况

基于上述关键技术平台，主要围绕以下研究方向开展技术攻关：

低成本污水生态处理与修复生态工程：①研究人工湿地新型脱氮途径及新型有机污染物降解机理，研发了节能、节地层叠式人工湿地新工艺，解决传统湿地占地面积大、缺氧、易堵塞、效果不稳定等痛点，为广大农村地区提供高效低成本一体化湿地技术方案。②针对农业面源污染量大面广、分散、随机和难溯源等特点，研发“软隔离带前端拦截-生态沟渠降解-自然平流式/人工折流式湿地系统-生态塘食物链重建”等多环节“湿地生态修复综合技术”，实现对污染物实施层层拦截、步步降解。③结合农业面源污染源头治理，开发“低累积作物-强降解微生物”边生产边修复技术，有效降低面源污染输出。

淡水生态系统修复与重建生态工程：①针对水库蓝藻水华严重威胁粤港澳供水安全的问题，研发了包括“超声波快速除藻技术”、“蓝藻水华自动收集与干化技术”、“生态红土高效沉藻技术”等多种自动化技术的“控-沉-捞：水库蓝藻水华应急处置技术与装备”，实现高效、快速、易操作、无二次污染地解决水库蓝藻水华大面积爆发应急处置难题。②针对热带亚热带浅水湖泊生态系统无法通过传统生物操纵技术进行恢复的难题，发展了“上行控制”、“湖泊稳态转换”等生态学理论，研发出“城市富营养化浅水湖泊修复技术”，解决了单纯物理、化学手段均无法实现浊水湖泊向清水湖泊转变的难题，使城市浅水湖泊从藻型湖泊向草型湖泊转变，引领国内浅水湖泊生态修复发展。

近海高密度养殖区修复与资源化生态工程：①针对高密度养殖导致赤潮频发、养殖规模衰退问题，探索出大型海藻高值化利用和生态环境净化双重功能一体的技术体系，创立了大型海藻经济效益、环境效益和生态效益的多赢模式。②面对高密度水产养殖疾病频发、抗生素滥用导致的生态安全和食品安全问题，从中药草宝库、微生物中筛选无毒无害、生态安全药剂，成功制备出防治鱼类本尼登虫病、多子小瓜虫病、水霉病的生物防治药物。③根据微藻具有废水处理、变废为宝的功能，开展高效利用工农业生产废水生长的微藻藻种资源筛选、微藻放大培养及生物质综合炼制成套关键技术研发，成功分离筛选出 50 多株生长速度快、易采收、适应废水生长的丝状微藻，

并成功研创出微藻逐步扩大培养的技术流程，实现产业化应用。

3、成果

本年度，中心在研项目 76 项，省部级以上项目 63 项，总经费达 4060 余万元，当年到账经费 1200 余万元。本年度授权专利 14 件（发明专利 12 件），申请发明专利 2 件，发表学术论文 81 篇（SCI 70 篇），出版专著 3 部，生态学学科软科排名稳列全国第 8，获批广东省一流专业建设点。在建广东省农村农业厅的创新团队建设项目和广东省自然科学基金的创新团队建设项目各 1 项；获批国家自然科学基金重点项目 1 项、科技部重点研发计划 1 项，获批广东省杰出青年基金 1 项。本年度中心创新成果获得第二十四届全国发明展览会（一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛）发明创业创新奖二等奖 1 项，广东省土壤学会科技奖二等奖 1 项；培养学生获得第五届全国大学生生命科学创新创业大赛一等奖 1 项、二等奖 6 项，获第二届广东省本科高校植物生产类专业毕业论文大赛三等奖 1 项，获中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛广东分赛区决赛银奖 1 项。此外，本年度“中心”顺利举办“水域生态学高端论坛”，线上线下与会人员逾 300 人；行业技术服务与培训人员逾 1000 人；部分成果进一步实施了新的应用案例。

二、成果转化与行业贡献

1. 总体情况（总体介绍当年工程技术成果转移转化情况及其对行业、区域发展的贡献度和影响力，不超过 1000 字）

虽然“中心”未通过专利转化途径获取实质性收益，但是却务实地将研发的关键技术成果转化成为具有重要影响力、良好社会环境效益与可产生经济效益的系列工程应用，赢得政府、企事业单位的高度评价：

（1）“中心”研发的人工湿地污水分散式生态处理技术已在广州市农村建立 200 多个处理站点，目前仍正常投入运营，单个站点处理规模平均为 120 吨/个，总处理量达 24000 吨/天，污水处理成本较传统污水处理厂（约 1 元/吨）低 1/3-1/2，粗略计算这些工程约节省污水处理成本 290-440 万元/年。近年，“中心”在占地面积小的一体

化湿地技术研发上取得新进展，本年度首次通过企业启动了该技术的第一项应用工程，广东省共有 2 万多个行政村需要开展污水整治工程，应用前景十分广阔。

(2) “中心”创建了国际领先的“控-沉-捞”一体化水库蓝藻水华控制-应急处置体系及装备，改变了我国应对水库蓝藻水华灾害缺少关键处置设备的历史，受到区域内水利、环保、资源等政府部门和企业给予的高度评价。受广东省水利厅委托，每年为广东省深圳水库等 20 多座重要供水水库提供蓝藻水华应急处理技术与装备支持，工程应用面积约 50 km²/年，有效保障粤港澳大湾区供水安全，节省水处理费、水华打捞费预计可达 10 亿元/年。广东省共 300 多座大中型水库有蓝藻应急处置需求，相关技术具有广阔应用前景。

(3) “中心”于国内最早创立城市浅水湖泊富营养化生态修复理论与技术，成功实现混浊藻型湖泊向清水草型湖泊转变，引领国内浅水湖泊生态修复发展，相关技术已成功应用于惠州西湖等生态恢复工程，工程面积达 200 万 m²。相关技术与理论已被行业生态环保企业广泛效仿，预计为企业创收不下 1.5-2 亿元/年。

(4) “中心”研发生态安全的中草药防病害产品，突破了我国水产养殖业无新药、长期依赖抗生素药物的尴尬局面。此外，研发基于大型海藻安全栽培和健康养殖技术的养殖废水资源化回收利用技术，缓解高密度集约化养殖对水体环境的营养负荷和环境压力，开创了我国水产养殖经济效益、环境效益和生态效益多赢的新模式。目前，“中心”已在汕头南澳岛推广应用生态养殖规模达 2 万亩，新增经济效益 5000 多万元/年，赢得广大养殖户的好评。本年度，所开发的微生物改良剂为企业创收约 500 万元。

(5) “中心”利用分子生物学和生理代谢调控手段解决了产油微藻藻种选育、规模化培养和微藻高附加值产品提取回收技术瓶颈问题，丰富了我国微藻种子资源库，首创生产废水微藻减排新技术新工艺，解决企业生产与环境保护之间的矛盾，实现废水资源化利用，提高企业生产价值，为我国藻类资源化利用做出了重要贡献。目前，合作企业室外跑道池养殖面积达 60 万 m²；室内内置光源光生物反应器总培养规模为 200 m³，年总产值达 3 亿元，利润约 5000 万元/年。

2. 工程化案例（当年新增典型案例，主要内容包括：技术成果名称、关键技术及水平；技术成果工程化、产业化、技术转移/转化模式和过程；成果转化的经济效益以及对行业技术发展和竞争能力提升作用）

本年度各研究方向新增典型工程案例如下：

（1）低成本污水生态处理与环境修复生态工程

① 云浮农村一体化湿地污水处理工程

- **关键技术成果：**立式回流组合人工湿地技术
- **技术目标/原理/优势：**基于硝化反硝化原理，将富氧垂直流湿地与缺氧水平流湿地纵向组合，并采取间歇回流方式运行，营造好氧与缺氧反应条件，满足污染物降解需要的多元环境条件，促进氮磷污染物的特异性去除，具有处理负荷高、净化效率好、占地面积小、能耗低、可自动化运行等优点。
- **工程地点/规模/投资规模：**云浮市云安县，50吨/天，投资33万元。
- **工程或技术效果：**生活污水处理排放可达一级A标准，可根据实际出水水质需求灵活调节运行参数。
- **行业影响：**该技术突破了人工湿地占地面积大，处理负荷较低的难题，为分散式污水处理提供了新的技术方案，是首次通过企业应用于实际工程的案例，为进一步推广应用提供了成功范例。

（2）淡水生态系统修复与重建生态工程

① 水库超声波控藻工程

- **关键技术成果：**超声波控藻技术
- **技术目标/原理/优势：**超声波产生的局部高压、强烈冲击波、高速射流及高剪切力能够破坏蓝藻伪空胞（气囊，蓝藻细胞浮力调节结构），从而导致蓝藻细胞下沉至底泥并失活。作用对象：湖（库）区开阔水域蓝藻水华预防和应急处置。可节省大量水处理费与水华打捞费。

- **工程地点/规模/投资规模：**开平市大沙河水库，4000 m²，投资 12 万元。
- **工程或技术效果：**用功率为 2000 W 的超声波作用 40 秒时，大沙河水库蓝藻去除率为 54.5%，有效破坏蓝藻细胞伪空胞，并产生氧化性损伤，令蓝藻沉降失活。超声波主要作用于蓝藻，对其它藻类较安全友好。日处理能力为 15 万 m²。
- **推广应用情况：**广泛应用于广东省重要供水水库，工程应用面积约 50 km²/年。
- **行业影响：**填补国内蓝藻水华暴发应急处置的技术装备空白。

② 水库生态红土除藻工程

- **关键技术成果：**生态红土除藻技术
- **技术目标/原理/优势：**在轻度蓝藻水华区域或蓝藻水华形成阶段，应用生态红土除藻剂絮凝除藻。喷洒系统安装自动匀浆与粉剂定量进样装置，采用水炮喷洒，增加混合强度，实现高效除藻。
- **工程地点/规模/投资规模：**珠海市凤凰山水库，5000 m²，投资 18 万元。
- **工程或技术效果：**藻类去除率 95%以上，氮磷去除率 60%以上，日处理能力为 20 万 m²。
- **推广应用情况：**广泛应用于广东省重要供水水库，工程应用面积约 30 km²/年。
- **行业影响：**为生态红土除藻技术的大规模推广应用奠定了基础。

③ 城市湖泊生态修复工程

- 本年度尚无新增工程案例。

(3) 近海高密度养殖区修复与资源化生态工程

① 养殖水体微生物改良剂生态应用工程

- **关键技术成果：**一种光合细菌水质改良剂
- **技术目标/原理/优势：**该光和细菌为沙氏外硫红螺菌 (*Ectothiorhodospira shaposhnikovii*)，该菌能分泌粘性物质互相粘结成小粒而被称为糊状光合细

菌，泼洒到养殖水体中会快速沉入水底，降解池底氨氮、亚硝酸盐和硫化氢等有害物质，起到净化水质保护水生态环境的作用，从而避免水产动物因有害物质降低免疫力而发病。

- **工程地点/规模/投资规模：**广州金水动物保健品有限公司，生产产品名称“利生多”，2018年至2020年销售额达到1609.7万元，利税634.6万元。
- **工程或技术效果：**采用这种生态防控措施，可显著减少用药，既保护了水生态环境健康，又保证了水产品质量安全，具有良好生态效益和社会效益。
- **行业影响：**为水产养殖业提供新的水环境微生物改良剂，促进水产养殖可持续发展。

② 微藻资源化利用生态工程

- 本年度尚无新增工程案例。

3. 行业服务情况（本年度与企业的合作技术开发、提供技术咨询，为企业开展技术培训，以及参加行业协会、联盟活动情况）

（1）企事业合作技术开发与技术咨询项目

本年度承担企事业单位合作技术开发与技术咨询项目11项，合同金额428.2万元，如下表1所示。

表1 企事业合作技术开发与技术咨询项目

项目名称	项目编号	项目经费 (万元)	项目来源/拨款单位
咸淡水鱼类多营养级生态养殖模式的研究与应用	GZKTP202032	10	广州市科学技术局
基于生态系统模型的自然河涌修复效果评估——以广州市沙河涌为例	GZSWKJ-2020-3	50	广州市水务局
蓝藻水华应急处置技术示范研究	40120164	17.8	珠海市供水有限公司
六都镇冬城村一体化人工湿地技术应用		33.8	湾流智慧环境（深

			圳)有限公司
基于生态系统模型的自然河涌修复效果评估——以广州市沙河涌为例	GZSWKJ-2020-3	68.0	广州市水务局
产学研战略合作框架协议		100.0	无锡德林海环保科技股份有限公司
高州水库水质项目采样监测 和咨询服务业务委托合同	40119114	20.0	茂名市鉴江流域水利工程管理局
大数据优化的高效菌藻废水资源化系统及低抗饲料制品示范	201907010005	20.0	广州市对外科技合作计划项目
高水力负荷人工湖的水生态构建技术成果推广项目	40119047	9.6	广州市水务科学研究所
基于环境 DNA 宏观条码分析的金沙江下游鱼类生物多样性研究	33819014	29.0	三峡集团
微藻脱除己内酰胺装置外排硝酸工业示范	ST18005-2	70.0	中国石油化工有限公司
合计		428.2	

(2) 开展行业技术服务、培训情况

本年度中心团队赴湛江、雷州、茂名、江门、汕头、揭阳等地调研海产与淡水养殖现状，对生产技术与产业化途径提供专业指导；作为科技特派员为广东省革命山区脱贫提供水产养殖技术精准科技支持与培训；作为科技特派员为广州和源生态科技发展有限公司提供水污染与生态防治理论与技术培训；为汕尾生态环境局提供黄江河海丰西闸国考断面水质超标作成因调研报告，为惠州生态环境局提供仲恺高新区陈江镇农业面源污染废水净化及水生态构建工程设计方案，为梅州、汕头水文局提供水生态监测调研分析报告，为中国葛洲坝集团水务运营有限公司作“水污染控制与水体修复国内外动态”讲座；为广州市水务局提供农村生活污水治理设施运维管理及安全生产培训（600余人）；赴江门、茂名、珠海、梅州、汕头等地 10 座水库，开展蓝藻水华监测、预警与防治技术指导 12 次，培训人员逾 500 人。

三、学科发展与人才培养

1. 支撑学科发展情况（本年度中心对学科建设的支撑作用以及推动学科交叉与新兴学科建设的情况，不超过 1000 字）

“中心”依托于暨南大学水生生物学科（国家重点学科）与生态学学科（广东省重点学科），其中，水生生物学科于 2002 年被国家教育部批准为国家重点学科，是我国高等学校中第一个水生生物学国家重点学科；于 2012 年获批广东省生态学科优势重点学科。“中心”在科学研究和人才培养等多方面有力推动了学科发展，2019 年，暨南大学生态学学科软科排名全国第 8，较 2018 年上升 16 名，环境/生态学 ESI 进入全球前 1% 行列，2020 年，暨南大学生态学学科软科排名稳列全国第 8，获批广东省一流专业建设点。主要举措及成效：

（1）“中心”通过集聚人才，承担了一批科研项目，取得了一流的科研创新成果，促进了学科四个研究方向全面均衡发展和交叉融合，提升了学科的整体科研创新能力和服务社会能力。“中心”集聚了俄罗斯科学院院士、英国皇家学院院士、教育部长江学者、中国科学院百人计划人才、广东省高校“千百十工程”人才等人才，形成了一支高端领军人才队伍，本年度承担了国家重点研发计划蓝色粮仓科技创新重点专项、国家自然科学基金重点基金、科技部基础资源调查专项、广东省海洋经济发展专项资金重点项目、广东省农业科技创新及推广项目、广东省重点研发计划、广东省自然科学基金团队项目、广东省杰出青年项目、国家基金（面上和青年项目）等一批纵向项目，经费达 3700 余万元。发表论文 81 篇（SCI 收录 70 篇），出版专著 3 部，申请/授权专利 16 件。成功举办水域生态学高端论坛，提升了学科的行业影响力和对全国生态学一级学科发展的示范带动作用。

（2）“中心”通过完善人才培养创新体系，构筑科研创新创业和国际交流平台，培育自由探索和协作竞争的团队创新文化，促进了学科的研究生和青年骨干人才成长，提升了学科的可持续发展能力。“中心”通过多年努力，形成了较为完善的“本科-硕士-博士-留学生-博士后”人才培养创新体系；以产学研联盟和协同创新中心为载体，深化校企合作关系，构筑科研创新创业平台；以国家一带一路政策为契机，扩大

国际交流合作；通过“中心”创新文化建设，形成了一支自由探索、协作竞争的研发创新团队。本年度，“中心”在建广东省农村农业厅创新团队建设项目 1 项及在建广东省自然科学基金创新团队建设项目 1 项，为学科优化人才队伍结构和促进青年骨干人才成长提供了坚强支撑。

2. 人才培养情况（本年度中心人才培养总体情况、研究生代表性成果、与国内外科研机构和企业开展联合培养情况，不超过 1000 字）

根据我国尤其是珠三角及港澳地区社会经济发展对生态学专门人才的需求，针对来源于不同国家和地区的生源，“中心”确立了基础型和应用型并重培养为特色的人才培养模式和体系：基础型人才的培养“以水生生物学国家重点学科为依托，按学科群强化基础，贯通本科和研究生教育”，培养科学研究后备人才。应用型人才的培养本着“拓宽基础、强化生态技术应用、坚持以社会需求为导向”的原则，通过参与开放实验、创新项目实践和产学研合作教育等途径培养综合素质高、专业扎实、具有实践创业能力的专门人才。本年度培养在读硕士在读博士 102 人，在读硕士 158 人，毕业博士 14 人，毕业硕士 43 人。

（1）以科研项目为载体，培养学生的科研创新能力。

“中心”依托人才集聚优势，承担了一批国家和省部级项目，瞄准水生态方面国家重大需求和国际前沿科学问题，培养学生的科研创新能力。“中心”研究生发表论文占比为 50%，其中 30 篇为 SCI 论文。

（2）以产学研协同创新实践基地为载体，培养学生的实践创业能力。

“中心”建立了流溪河水库生态观测试验站、大沙河水库生态观测站、水上多功能采样平台系统、南澳养殖区生态观测基地、东莞生态产业园、惠州西湖野外观测站、农村污水处理人工湿地示范基地等一批大型学生创新创业实践基地，培养了一批实践创业人才。本年度培养学生获得广东省土壤学会科技奖二等奖（学生排名第二）1 项、获第五届全国大学生生命科学创新创业大赛一等奖 1 项、二等奖 6 项，获第二届广东省本科高校植物生产类专业毕业论文大赛三等奖 1 项，获中国国际“互联网+”大学

生创新创业大赛广东分赛区决赛银奖 1 项，获批广东省大学生创新创业训练计划项目 3 项、暨南大学大学生创新创业训练计划项目 4 项、暨南大学“挑战杯”竞赛项目 2 项。

(3) 以国际学术交流平台为载体，培养学生的国际交流能力。

“中心”依托学校人才培养计划、一带一路计划等支持，积极拓展国内外合作渠道，先后与丹麦奥胡斯大学、美国波士顿大学、比得时鲁汶大学、瑞典乌普萨拉大学、爱尔兰科克大学、捷克布拉格生命科学大学等多个大学建立了稳定的合作关系，采用 3+1 或 3+1+1 培养模式，选送优秀本科生、硕士生到海外留学访学，本年度联合培养博士 2 名、硕士 4 名。全部学生参加了本年度举办的水域生态学高端论坛，开阔了学生的科研视野。

3. 研究队伍建设情况（本年度中心人才引进情况，40 岁以下中青年教师培养、成长情况，不超过 1000 字）

围绕国家及地方生态环境工程领域重大需求及学科发展前沿，重点强化研发方向的凝练与特色技术创新群体建设，加强科技创新能力建设、完善科技创新体系、强化社会服务功能，汇集了国内水生态工程研究水平一流专业人员。“中心”固定人员总数 60 人，其中专职科研技术人员 55 人、专职管理人员 5 人。专职科研技术人员 100% 为中高级职称以上专业人员，其高级职称 42 人，人数占 70%，45 岁以下人才占 65%。俄罗斯科学院院士 1 人，英国皇家学院院士 1 人，教育部长江学者 1 人，中国科学院百人计划人选 1 人，广东省“百千万人才工程”国家级人才人选 1 人，广东省“百千万人才工程”人才省级人选 1 人。流动人员包括海外引智计划引进的短期外专 Alexey Kotov（俄罗斯科学院院士）、Jan Vylmazal（国际湿地专家）等，名誉教授（Gene Likens，美国科学院院士）与客座教授（Luc De Meester 教授，国际知名生态学家）等加盟队伍建设与人才培养。“中心”培养了一批青年人才，建设广东省创新团队 2 个，建设成广东省农村农业污染控制修复与再生利用生态工程国际科技合作示范基地，培养和打造了一支能开展我国热带亚热带生态工程技术研究和推广的技术队伍。

本年度“中心”：

培养职称晋升的人才 3 名：晋升教授 1 人，晋升副教授 2 人。培养博士后人才出

站 22 名。通过学校人才层次通道引进中青年人才 3 名，均为“中心”培养的博士后。

广东省农村农业厅的创新团队项目、广东省自然科学基金的创新团队项目、广东省国际合作示范基地等，为优化人才队伍结构和促进青年骨干人才成长提供了新机遇。目前，青年博士已成为“中心”重大科研项目骨干，并具备承接项目的能力，本年度在研国家面上项目 4 项，国家青年基金 10 项，中国博士后基金 12 项（含特别资助 1 项），广东省杰出青年基金 1 项，广东省自然基金 18 项。此外，青年博士还参与研究生培养指导，在科研和教学上得到全面发展，是“中心”未来坚实的接班人。

四、开放与运行管理

1. 主管部门、依托单位支持情况（主管部门和依托单位本年度为中心提供建设和运行经费、科研场所和仪器设备等条件保障情况，在学科建设、人才引进、研究生招生名额等方面给予优先支持的情况，不超过 1000 字）

依托单位暨南大学对“中心”的发展给予了很大的支持和保障，近年暨南大学每年分别从高水平大学建设经费、双一流大学建设项目中划拨付约 150 万元的专项经费，用于设备更新换代与仪器维护、以及新引进人才的基本科研保障。并每年拨付 15 万元运行费，用于“中心”日常运营开销。

人才培养和引进方面，在暨南大学的支持下，本年度“中心”引进 5 名青年人才。另外，暨南大学在各级人才计划申报方面给予“中心”一定支持，本年度青年骨干 1 人成功入选广东省杰出青年；通过暨南大学海外引智计划支持，引进 Alexey Kotov（俄罗斯科学院院士）等短期境外专家参与中心学科建设与人才培养。招生方面，暨南大学出台各项倾向性政策大力扶持优秀中青年学者和国内国际一流科研团队，对于千人计划、杰青、长江学者等有人才头衔的骨干人员给予固定的硕、博招生指标以确保科研项目的顺利进行。人员配备方面，“中心”配备有 5 名专职实验编制的技术人员，具体负责平台的科研与教学实验、大型仪器设备的操作运行、仪器的管理与维护、实验室安全管理等工作；另配备 1 名专职行政秘书、1 名专职科研秘书，负责实验室的科研、教学、学术等秘书工作。

此外，暨南大学还出台了系列科研成果奖励政策，包括技术成果转让奖励、重大成果奖、优秀博士生奖励、高水平论文、奖项、重大课题等重大成果专项奖励，该奖励直接发放到个人。

2. 仪器设备开放共享情况（本年度中心 30 万以上大型仪器设备的使用、开放共享情况，研制新设备和升级改造旧设备等方面的情况）

本年度，“中心”新添仪器 142 万元，截止 2020 年 12 月，“中心”共拥有仪器设备 5200 余万元，30 万元以上大型仪器 24 台套。

为深化落实《国务院关于国家重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放的意见》（国发〔2014〕70 号）和《暨南大学贵重仪器设备开放共享管理办法》（暨通〔2018〕10 号）的文件精神，“中心”积极响应，推动单价人民币 30 万元（含）以上教学科研的仪器设备开放共享，促进资源的有效配置，提高仪器设备的使用效率。本年度贵重仪器开放共享率达 80%，主要面向学校其他科研单位及合作企事业单位。

3. 学风建设情况（本年度中心加强学风建设的举措和成果，含讲座等情况）

“中心”成立有学术委员会和教授委员会，定期对“中心”的研究方向、科研成果、研究生招生和培养方案等进行商讨，对各项科研工作可行性分析。每年各级项目申报前，对“中心”预申报项目进行同行评审，以确定项目可行性、预估资助率，并提出修改建议，对项目申报质量具有较大提升作用。

学术交流方面，“中心”积极与国内外同行专家进行学术交流，每年邀请国际国内同行专家来单位做学术讲座/小型学术交流会。本年度下半年由于国内疫情防控形势良好，学术交流恢复常态，邀请国内著名专家学者举办学术讲座 10 多场，内容涉及生态学、生物学等多学科，扩展了师生们的研究视野，也加强了“中心”与外部学术机构的交流互动，促进学科交叉融合，迸发创新灵感与思路。记录在案的讲座清单如下表所示。

“中心”本年度成功举办水域生态学高端论坛（暨）暨南大学生态学青年学者论

坛，计 20 场精彩报告。此外，作为唯一协办单位支持主办第 19 届中国生态学会大会，并组织淡水生态系统退化机理与修复技术专场，有效促进行业内学术分享交流。

表 2 邀请国内著名专家学者举办学术讲座

序号	报告名称	报告人	报告人单位
1	中国内陆水体水质遥感：高光谱和多光谱的抉择	马荣华 研究员	中科院南京地理与湖泊研究所
2	中国大陆季风区植物区系的孑遗现象	廖文波 教授	中山大学
3	第四纪气候环境演变	羊向东 研究员	中科院南京地理与湖泊研究所
4	基于水鸟卫星追踪数据支持中国淡水湿地保护	曹垒 研究员	中国科学院生态环境研究中心
5	湖泊未培养浮游细菌生态学	吴庆龙 研究员	中科院南京地理与湖泊研究所
6	珊瑚和冷泉生物共生微生物多样性及其与宿主相互作用	李洁 研究员	中科院南海海洋研究所
7	海洋病毒：全球尺度过程的纳米尺度推动者	张锐 教授	厦门大学
8	接受挑战，砥砺前行，成就自我——大学生创新创业指导讲座	黄舜梅 总经理	珠海市龙胜良种鱼苗培育有限公司
9	岛屿系统微生物群落构建和演替及其生态服务功能	颜庆云 教授	中山大学
10	认识并调控污水中的硫循环机制	江峰 教授	中山大学
11	遥感与水库	纪婵	珠海欧比特宇航科技股份有限公司

表 3 水域生态学高端论坛学术报告

序号	报告人	报告题目
1	王子健 研究员 中科院生态环境研究中心	水生生态系统中的营养盐过剩及其控制策略
2	党志 教授 华南理工大学	重金属在矿区环境中的迁移转化
3	应光国 研究员	Biological effects of steroid hormones in the aquatic

	华南师范大学	environment
4	王圣瑞 研究员 北京师范大学	湖泊氮磷生物地球化学与富营养化防控
5	杨军 研究员 中国科学院城市环境研究所	淡水浮游生物群落
6	胡韧 副研究员 暨南大学	广东省典型有害丝状水华蓝藻的适应性形态分异与生态位分化
7	陈一 研究员 重庆大学	固定化生物炭基强化低温环境下人工湿地反硝化机制研究
8	卢哲 博士 暨南大学	拟柱孢藻毒素调控浮游植物分泌碱性磷酸酶的化感效应及其机制
9	江峰 研究员 中山大学	硫-碳混合反硝化脱氮系统中的微生态及反应机制
10	向垒 副研究员 暨南大学	湖库周边农田土壤系统微囊藻毒素污染特征与生态风险
11	唐小燕 博士 暨南大学	农药在人工湿地中的环境行为及去除机制
12	唐金鹏 博士 暨南大学	抗生素在珠江河口水生食物网中的传递和富集效应
13	张修峰 研究员	生态系统格局转换:富营养化与底栖化
14	祝惠 研究员 中国科学院东北地理与农业生态研究所	耐盐微生物强化人工湿地的脱氮效能与机制
15	付耀武 副研究员 暨南大学	深圳水库和雁田水库鱼类肠道寄生虫的生态学研究
16	陈鹭真 教授 厦门大学	红树林与海平面上升研究进展
17	王荣 副研究员 中国科学院南京地理与湖泊研究所	网络参数定量表征了人类活动影响下湖泊生物群落结构的丧失
18	冯乃宪 博士 暨南大学	多功能新型生物有机肥对 PAEs 污染下蔬菜品质及根际土壤微生物群落的影响
19	张永东 副研究员 华南师范大学	沉积物中生物标志物对湖泊环境和生态系统演变的响应
20	陶然 讲师 暨南大学	人工湿地的功能微生物对污染物去除的影响及机制

4. 技术委员会工作情况（本年度召开技术委员会情况）

2020年12月11-12日，在广州举办了水域生态学高端论坛（2020）暨热带亚热带水生态工程教育部工程研究中心技术委员会会议，技术委员会会议由技术委员会主任杨志峰院士主持，工程中心主任杨扬教授向技术委员会递交了工程中心年度工作报告，并汇报了工程中心基本情况与近期的发展状况，包括工程中心科研进展与近期发展方向、技术研发和代表性成果、人才培养与交流、软硬件建设以及目前存在的不足，并提出了2021年度的工作计划和发展目标。技术委员会一致肯定了中心近年来取得的出色成果和显著进步，对中心长期以来紧密围绕国家及地方生态文明建设需要开展社会服务活动和技术创新表示肯定，同时对中心的进一步发展提出了宝贵意见，建议中心能继续围绕热带亚热带水生态工程技术与应用，整合现有科研成果，进一步推进成果应用，加强校企联合和成果孵化、积极争取政策支持和资金投入、加大高层次人才引进与培养力度、进一步规范中心开放运行管理、做好知识产权保护等方面工作，确保中心可持续发展，服务生态文明建设。洪岸副校长全程参加了技术委员会的讨论，认真听取了全体委员的意见和建议。

五、下一年度工作计划（技术研发、成果转化、人才培养、团队建设和制度优化的总体计划，不超过1500字）

结合暨南大学“十三五”期间应用学科发展规划，重点做好“中心”的科技创新研发能力建设和成果转化，扩大人才培养和团队建设，进一步完善工程研究中心的运行机制，规范“中心”的建设。

技术研发与成果转化：在目前建成水生态及资源化中试放大平台、技术辐射企业群的基础上，结合“中心”的发展方向，完善生态控污与水环境修复技术研发和创新；开展水生态修复与微藻资源化等新技术研究，开发具有工程化技术或集成设备。获批国家及省部级科研项目5-10项，发表科研SCI收录论文50篇以上，申请发明专利5-10件。积极推广生态工程技术科研成果的孵化，开展大规模生态修复与生物资源化示范工程建设，新增加产值1000万元。

人才培养与团队建设：以国家需求和市场发展方向为目标，重点培养研究与工程

通用型人才。引进暨南大学高层次人才 2 名，优秀学术骨干 1-2 名，培养博士后 10 名，建设广东省创新团队 2 个。培养博士生 10 名，培养硕士生 30 名，培养本科生 30 名。

制度优化：继续完善“中心”的服务功能，形成与科技发展规律相适应的现代产学研制度。完善可凝聚、释放“产、学、研”相结合研发潜能的一体化运行机制，开展技术培训、技术交流、国际合作、专家讲坛、技能培训、企业沙龙、工程实习等；实现“开放型”科技平台的稳定运行和发展。

六、问题与建议（工程中心建设运行、管理和发展的的问题与建议，可向依托单位、主管单位和教育部提出整体性建议）

无。

七、审核意见（工程中心负责人、依托单位、主管单位审核并签章）

八、年度运行情况统计表

研究方向	研究方向 1	淡水生态系统修复与重建生态工程	学术带头人	Henri Dumont 韩博平 刘正文	
	研究方向 2	低成本污水生态处理与修复生态工程	学术带头人	杨扬 莫测辉 谭凤仪 黄铭洪 杨磊	
	研究方向 3	近海高密度养殖区修复与资源化生态工程	学术带头人	杨宇峰 张成武 张其中 林小涛	
工程中心面积	5200 m ²		当年新增面积	0 m ²	
固定人员	60 人		流动人员	77 人	
获奖情况	国家级科技奖励	一等奖	项	二等奖	项
	省、部级科技奖励	一等奖	项	二等奖	项
当年项目到账总经费	1286 万元	纵向经费	1135 万元	横向经费	151 万元
当年知识产权与成果转化	专利等知识产权持有情况	有效专利	14 项	其他知识产权	项
	参与标准与规范制定情况	国际/国家标准	项	行业/地方标准	项
	以转让方式转化科技成果	合同项数	项	其中专利转让	项
		合同金额	万元	其中专利转让	万元
		当年到账金额	万元	其中专利转让	万元
	以许可方式转化科技成果	合同项数	项	其中专利许可	项
合同金额		万元	其中专利许可	万元	

			当年到账金额	万元	其中专利许可	万元	
	以作价投资方式 转化科技成果		合同项数	项	其中专利作价	项	
			作价金额	万元	其中专利作价	万元	
	产学研合作情况		技术开发、咨询、 服务项目合同数	11 项	技术开发、咨询、服 务项目合同金额	428.2 万元	
当年服务情况		技术咨询		30 次	培训服务		1000 人次
学科发 展与人才 培养	依托学科 (据实增删)	学科 1	生态学	学科 2	水生生物学	学科 3	
	研究生 培养	在读博士	102 人		在读硕士	158 人	
		当年毕业 博士	14 人		当年毕业硕士	43 人	
	学科建设 (当年情况)	承担本科 课程	1548 学时	承担研究生 课程	880 学时	大专院校 教材	部
研究队 伍建设	科技人才	教授	21 人	副教授	23 人	讲师	12 人
	访问学者	国内		0 人	国外	0 人	
	博士后	本年度进站博士后		23 人	本年度出站博士后		22 人