



## 2019 年深圳市市长质量奖-生态类银奖

### 中电建生态环境集团有限公司

(项目) 茅洲河流域 (宝安片) 水环境综合整治项目清淤及底泥处置工程

中电建生态环境集团有限公司是世界 500 强企业、国资委管理中央企业——中国电力建设股份有限公司旗下专业从事生态环境治理的平台公司。公司拥有市政公用工程总承包、水利水电工程总承包、环保工程专业承包 3 项壹级资质，水利水电、生态建设和环境工程、市政公用工程等 5 个专业工程咨询资格，城镇集中式污水处理设施运营服务证书 (二级)，广东省环境污染治理能力评价证书 (废水甲级、固废甲级、污染修复甲级)，是广东省环保产业 AAA 级信用企业和广东省守合同重信用企业。公司秉承“责任、创新、诚信、共赢”的企业核心价值观，公司治理环境、修复生态、造福于民。坚持“系统治理，流域统筹”的治理理念，建立了“六大技术系统”“四大技术指南”，累计获授权专利 70 余项，发布企业标准、地方标准、团体标准、行业标准 30 余项，拥有两个研发平台 (博士后科研工作站、博士工作站) 和一个水环境治理专业刊物，打造了行业领先的技术水平。

组织实施的深莞茅洲河流域水环境治理项目为国内首个超 100 亿的大型水环境治理项目，现已初步实现“水清岸绿、鱼翔浅底”的治理目标，从一条只能掩鼻匆匆过的“黑臭河”，逐步回归为可以河边休闲健身走的“景观河”。

## 项目背景

茅洲河水作为深圳第一大河，污染问题连续多年被原环保部、广东省挂牌督办。2015年8月以来，时任广东省委副书记、深圳市委书记马兴瑞及宝安区领导经多次现场调研后指出，治理茅洲河污染是省、市重大工程，茅洲河水环境综合整治项目被列入深圳“十三五”规划重大项目。

受自身所处条件、流域内历史存在大量的重污染企业，沿河两岸居民生活垃圾随意抛掷，等影响导致河道底泥严重污染，直接影响着茅洲河的水质，因此，茅洲河内源污染的清淤及底泥处置成为茅洲河水环境综合整治的重要组成部分。



茅洲河干流河道淤积

中电建生态环境集团有限公司按照《城市黑臭水体整治工作指南》提出的“控源截污、内源治理”技术路线，将茅洲河底泥厂作为河道内源治理的关键环节，并作为茅洲河清淤及底泥处理工程的重要组成部分。

茅洲河底泥处理厂位于深圳市宝安区松岗街道碧头社区第四工业区，是目前为止国内首家、世界最大、珠三角地区第一座现代化的、也是目前运行效果最好的底泥处理厂。茅洲河底泥处理厂自建成运行以来，承担了茅洲河综合整治项目全部环保清淤的处置任务，为茅洲河顺利实现水质考核目标提供坚实保障，2018年获生态环境部和住建部来深水环境治理督查高度评价，茅洲河底泥处理厂的成功投产，彻底解决了河道污染底泥处置的世界性难题。

## 需求识别

深圳市宝安区环境保护和水务局从有效提升茅洲河流域防洪排涝能力，增强防灾减灾能力，确保人民群众生命和财产安全的需要；有效提升水环境容量，实现流域水质目标，修复河流生态，实现人水相亲的需要；达到实现茅洲河流域智慧水圈管理的需要；这三大需求出发以设计采购施工项目总承包方式公开招标，选择中电建生态环境集团有限公司（原中电建水环境治理技术有限公司）实施茅洲河流域（宝安片区）水环境综合整治项目。

根据茅洲河流域（宝安片区）水环境综合整治项目合同文件的要求，需要处理茅洲河及相关支流河道底泥约 470 万 m<sup>3</sup>。我公司结合茅洲河流域（宝安片区）水环境综合整治项目底泥清淤及处置工程特点，公司认真贯彻、落实《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发【2015】17 号）（简称“水十条”）相关工作要求，筹建茅洲河底泥处理厂，对河道内源污染物进行清理、输送、处理、处置和资源利用。成功将茅洲河流域建设成为水环境治理、水生态修复的标杆区、人水和谐共生的生态型现代滨水城区，为广东省乃至全国的跨界河流环境综合治理提供可复制可推广的经验。

表1 茅洲河环保清淤主要工程量

工作内容	单位	设计量
茅洲河干流环保清淤	万 m <sup>3</sup>	231.7
沙井河环保清淤	万 m <sup>3</sup>	59.5
茅洲河支流环保清淤	万 m <sup>3</sup>	31.17
管网工程环保清淤	万 m <sup>3</sup>	3
消黑项目暗涵、管道环保清淤	万 m <sup>3</sup>	55
<b>处置合计</b>	<b>万 m<sup>3</sup></b>	<b>380.37</b>

## 技术路线

根据茅洲河底泥的特点，按照现代花园式厂房模式设计。经认真分析和梳理，吸收借鉴国内外底泥污泥治理先进技术和经验，贯彻“减量化、稳定化、无害化、资源化”原则，提出采用“永临结合”方案，把传统工程上属于临时设施的底泥处理工艺，转化成工厂化处理，即把底泥作为一种工业原料或工业废料，设计出一套严格的工艺，并按现代工业厂房模式建设一座相对“永久”性质的现代化工厂。主要采用“分区环保清淤、管道封闭运输、集中脱水处理、统一消纳处置”技术路线组织施工。

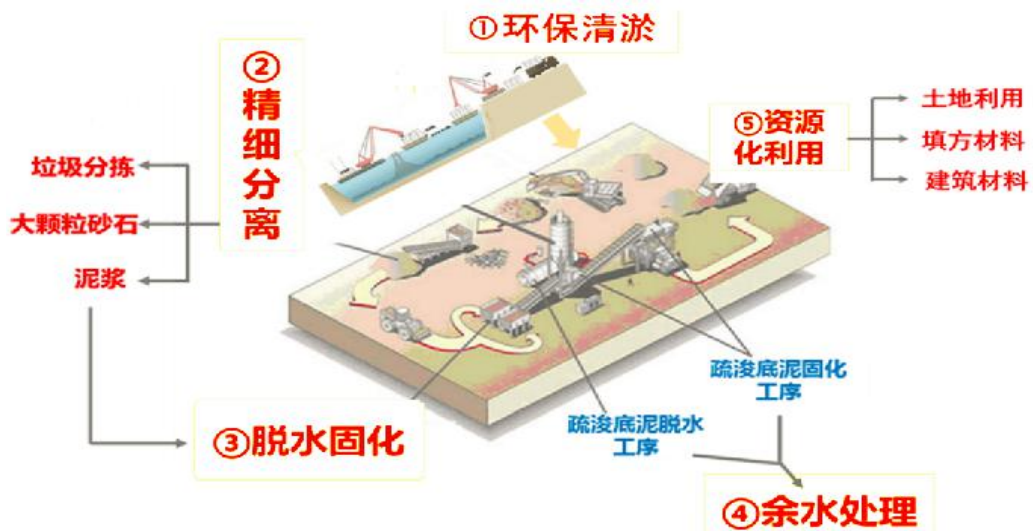


图2 茅洲河清淤及底泥处置系统技术路线

## 项目管理经验

### ❖ 完善组织架构，建立三大机制，推动项目有序进行

以履约为核心，成本化管理为基础，以责任目标管理为纲要形成内部合同管理机制；以集中统一管理为载体，以项目实施为核心形成项目公司及标段项目部两级责任机制；以各标段项目部为单元，以过程及最终考核为准则形成目标引导、过程考核、最终兑现的利益分配机制。

根据中国电建及子公司的施工资质和类似工程施工业绩情况，结合本项目的规模和特点，本项目实施过程中 EPC 管理和安全、质量、进度和接口协调等因素进行任务划分，组建项目经理部，设项目经理、项目副经理、总工程师、安全总监，下设综合管理部、工程管理部、设计联络部、计划合同部、安全质量环保部、物资设备部、对外协调部、管理信息部、财务资金部等 9 个职能部门。

采用“项目公司→标段项目部→作业队”三级管理模式。项目公司是项目勘察设计、采购、安全、质量、工期、文明施工、环境保护、和谐共建、技术创新等各项管理目标的责任主体。规划设计项目部负责勘察工作，对设计图纸质量、设计进度等负全责。项目公司对标段项目部采取直管的方式进行管理，各项指令直接到达标段项目部。对标段项目部以经济手段为主，行政手段为辅，签订内部经济承包合同。标段项目部由电建集团有水环境治理设计和施工经验的子公司组建，对所负责标段的工程质量、安全、工期、文明施工、环境保护、和谐共建、成本等负全责，全面负责本标段的履约。

### ❖ 完善五大过程管控，制定标准化管理制度，确保项目有效实施

公司从项目核心的设计、采购、质量、安全、进度五大环节入手，根据项目的具体特点和目标，从防范风险的角度和保证质量的角度出发，定制化的完善和制定了有关过程实施文件，确保生产运行过程标准化。共制定《茅洲河指挥部工程管理总则》、《茅洲河综合整治项

目指挥部办公室施工技术管理办法》、《茅洲河综合整治项目指挥部办公室施工测量质控管理办法》、《茅洲河综合整治项目指挥部办公室工程进度管理办法》、《关键工序实名制管理制度》、《工程首件及试验段管理制度》《茅洲河底泥处理厂运行管理制度》等制度 30 余项。

### （1）设计

项目公司按《质量管理体系》(GB/T19001-2008/ISO9001:2008)建立质量管理体系，施工图设计工作均在设计的全过程中贯彻执行并开展设计工作。同时加强设计审查制度，设计审查体系建立和流程控制是对施工图设计体系制度化、系统化，强化施工图质量设计管理。

设计进度计划管理实行业主、项目公司、设计单位的三层管理。对设计单位上报的设计进度进行审查、审批和管理，并实施计划督促、检查，设定奖惩办法并落实实施；设计单位根据总体设计进度计划编制施工图设计进度计划，督促、检查、考核各阶段设计工作。

设计围绕施工图设计管理的“进度、质量”核心问题，根据施工图设计前的技术准备、施工图设计、施工送审稿审查、出图、施工、验收等不同阶段，制定《施工图设计管理办法》、《施工图设计工作流程》、《设计与施工配合管理办法》等一系列管理制度，明确各方的责、权、利，理顺各方工作关系。

### （2）采购

项目公司利用中国电建的优势资源，积极推行管材、商混、钢材等大宗物资设备集中采购、集团化专业管理，建立统一物流管理平台，对生产相关要素进行事前优化配置和过程动态管理。

公司还按照统一领导、归口管理的原则成立物资设备管理领导小组，负责主要物资设备管理工作的总体部署以及招标采购等重大事项的决策。同时建立和完善有关物资采购、管理制度和办法，策划和组织大型供应商的招标和筛选确定，协调和监管物资材料的到场及分配。

项目公司对新购的大型设备从合同谈判、生产过程、交付使用还采取全程监管。各标段项目经理部根据施工进度计划编制月、季、年度的主要材料需求计划，积极配合材料的验收等工作，秉着先检后用的原则，严把材料质量关。

### （3）质量

建立符合本项目特点的全过程质量管理控制体系，设置专职管理部门和人员，按照策划、实施、检查、处理的方式对采购、质量进行有效管理，编写《质量管理办法》、《质量创优规划》，标段项目经理部严格执行，制定质量评比考核办法，定期和不定期对各标段进行现场检查。加强业务人员能力培训，以更好适应 EPC 项目管理模式。

**质量管理策划：**首先，组建包括设计、采购、施工等方面的质量管理组织机构，明确质量管理界面和各项职责；其次，要编制 EPC 项目质量管理计划，认真分析 EPC 合同对质量管理的目标、要求以及风险等；最后，针对项目的工作范围和要求，分别制定设计、采购和施工等质量管理文件，确定各个阶段的质量控制要求，并在实施过程中并留下相应的质量控制

记录。

**设计质量管控：**在设计阶段除了加强各设计人员的质量意识、严格管理外，还从设计输入、设计评审、设计验证等方面着手，确保设计的各个环节的质量得到控制。

**采购质量管控：**对项目所需的设备、材料及供应商的选择、开箱报验、现场交接和施工跟踪等过程的管理和控制。EPC 项目施工阶段的质量管理和控制，是实现工程质量的关键环节，是将图纸转变为实体工程的过程。为确保实现合同约定的质量目标，结合项目的施工管理特点，建立健全施工阶段的质量管理体系，并对施工质量管理进行全面策划，编制相应的施工作业指导文件和操作手册，采取事前质量管理策划、事中质量过程管控、事后质量验收检查相结合的方法，及时做好自检、互检、专检及巡检抽查工作，建立有效的奖惩措施和合理的绩效考核机制，不断提高人员的工作积极性和工作效率，提高质量意识，确保工程质量目标的实现。

#### **(4) 安全**

项目公司坚持“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，严格遵守国家《安全生产法》、《中华人民共和国环境保护法》及相关法律法规，制定相应的安全文明施工、环境保护的规章制度，并下发各标段项目经理部执行，建立施工监控系统平台，对各标段进行现场监控，建立安全生产环境保护风险抵押金制度。

具体监管中，按照“分级管理，全面受控；重点把关，防范风险；规范操作，消除隐患”的原则，一是坚持以安全基础管理为抓手，建立健全安全生产管理制度，层层签订安全生产责任书，全面强化“一岗双责”安全职责；二是建立应急处理机制，及时成立项目公司应急处理小组，制定应急预案，健全横向到边、纵向到底、反应迅速、机动灵活、处置高效的应急救援体系；不断加大资源投入，加强日常培训演练，确保应急事项发生能够立即启动应急预案并稳妥、及时处理事故。做好对重大风险源的识别及评估，并制定处理措施。

项目公司根据本项目工程环境影响评价报告中确定的重点，进行环保、水保的识别和筛选及现场调查，明确项目环保、水保重点地段，提出环保、水保的保护目标。

文明施工管理采用“三级管控，预防为主”的管理模式，以“均衡生产、文明施工、科学管理”为宗旨指导工程建设。施工作业人员一律挂牌上岗，工地做到整洁、有序，施工标志齐全、美观，施工工艺科学合理，推进程序化、标准化作业，创建安全文明工程。

#### **(5) 进度**

项目公司建立科学合理的工期保证体系并保证持续有效运行。采取工程进度总目标与分目标明确，长目标与短目标结合，以控制性计划为龙头，支持性计划为补充，为控制提供标准，编制标准化的总控制计划和“阶段”计划。

每月的进度情况分析 & 进度跟踪图检查计划执行情况，通过调度会等形式督促改善。每一阶段性总结都要对计划工期完成情况进行评比并与奖励挂钩。

工程的计划管理采取：总进度计划控制、工程各阶段计划控制、各专业分包和专项发包

单位计划控制、月度计划以及周计划控制等五个级别的多级管理方式，以土建为主，机电为辅，专业分包及专项发包为补充互相配合。

## **创新增效，集成多项技术引领行业标杆**

### **❖ 创新点及优势**

一是所采用的清淤及底泥处理系统实现流水化、自动化作业，处理过程环保，不受天气影响。

二是技术接口多、占用场地小，处理效率高、质量稳定可靠。

三是工厂化运营，对周边环境无干扰，适合城市河湖清淤底泥无害化处理。

四是处理后的余土（泥饼）、余砂可以考虑资源化利用，做到资源再生。

五是做到了污染底泥的深度逐级减量、无害及工业化处理和资源再生利用。

### **❖ 技术专利**

依托茅洲河清淤及底泥处置工程的建设与运营管理，围绕底泥处理相关工艺和技术，已申请 26 项专利（其中发明专利 21 项），截止目前已有 19 项专利获得授权。

中电建生态环境集团有限公司利用余土生产出的陶粒，制作出陶粒泡沫混凝土，可大量应用于建筑工程中，并参与编制国家建材行业标准《陶粒泡沫混凝土》。

公司编制并发布 12 项企业标准，2 项企业定额。由中电建水环境公司提出并负责起草的《河湖污泥处理厂产出物处置技术规范》(SZDB/Z236-2017) 已获批为深圳市地方标准发布实施，目前正上升为广东省标准。

## **河畅水清，还原河道生态**

截至目前，茅洲河底泥处理厂已处理处置河道底泥 300 多万方，水质明显改善，曾经行人掩鼻而过的茅洲河沿岸已成为周边居民休闲健身的好去处。



清淤前后的洋涌大桥处对比



清淤前后的茅洲河共和断面对比

## 示范引领，造福社会

目前，茅洲河清淤及底泥处置工程已成为深圳治水的优质名片，获得了生态环境部和住建部来深水环境治理督查高度评价，多家中央媒体都对此进行了密集报道，得到了社会的广泛认可。

茅洲河底泥处理厂的建设经验也为全国的水环境治理项目提供了可复制的成功经验，在广州、福州、武汉等多地开花，成了践行节约资源和保护环境，建设生态文明理念的典范。

- ◆ 福州光明港清淤项目工程总承包-底泥处理厂处理规模 6 万 m<sup>3</sup>/月，于 2018 年 10 月竣工。
- ◆ 深圳大空港、前海底泥处理厂于 2019 年初建成投产。
- ◆ 其他项目如深圳光明底泥处理厂、广州黄埔底泥处理厂等正在建设。

茅洲河清淤及底泥处置工程采用先进的技术，使底泥经垃圾分选、泥沙分离、泥水分离、调理改性后进行机械压滤脱水，得到无害、性质稳定的干化泥饼（余土），可用于筑坝、筑堤、造地等；通过淋洗、筛分处置分离出的无害余沙，可用于混凝土制备、管沟基础回填等建筑材料；通过余水系统，将进场原河污水处理达标后再进行还河回排，并具备一定的生态补水效果；同时，中国电建开发了一套利用余土烧制陶粒、制作陶粒海绵砌块和生态透水砖、透水混凝土的工艺，将茅洲河底泥处理余土制作的陶粒及透水砖等产品，大量应用于河道景观、湿地等项目上，扩大了余土资源利用途径，实现了综合利用。

下一步，中电建生态环境集团将继续以服务茅洲河水环境治理为己任，为实现茅洲河长制久清和 V 类水考核目标保驾护航，并主动作为，为深圳其他流域河道底泥处理处置提供专业支持，推动深圳西部、中部、东部底泥处置中心建设，实现深圳河道污染底泥全收集、全处理。