

出品人 | 任天阳  
总策划 | 林海利  
总统筹 | 孙璇  
统筹执行 | 吴江 张爱丽 胡彦 黄婷  
文/羊城晚报记者 胡彦  
图/羊城晚报记者 严锦程

A

## 管好农业“水龙头” 变鱼塘尾水为生态好水

走进位于佛山市顺德区伦教街道的永丰村，养殖户们正精耕细作，一张水清鱼丰的全景画幅在记者眼前铺开。顺德素有“鱼米之乡”的美誉，2023年，全区水产养殖池塘总面积约15万亩，水产品年产量超过30万吨，年产值近80亿元，占全区农业总产值的七成以上。

然而，水产养殖生产过程中会产生含有残饵、粪便等污染物的养殖尾水，直接排放至就近水体，超过环境允许容量，则会引起受纳水体的富营养化，从而引发一系列的环境问题。

为推动渔业绿色发展，实现“以水美城、以水兴城”目标，顺德区从2022年开始积极开展全域养殖池塘改造提升工作，计划用5年时间完成全区连片养殖池塘改造提升任务。

广东顺控自华科技有限公司（以下简称“顺控自华”）成立于2019年，专注于农村污水综合治理、养殖尾水处理、工业废水处理、水生态修复等多个水环境治理领域。公司共获得授权国内专利27项，其中发明专利9项，自主研发的藻菌共生技术及产品已在佛山、广州、中山等多个地市养殖尾水治理项目中推广应用，覆盖养殖池塘总面积超过6万亩。

在顺控自华的展厅中央，一个大型养殖尾水治理实物模型吸引了记者的注意。“这个实物模型真实展现了我们公司研发的藻菌共生三池两坝尾水处理工艺是如何运作的。”该公司总经理朱斌博士说。

他进一步介绍道：“你看，这个模型由5个池组成，依次为养殖池、沉淀池、藻菌共生曝气池、生态净化池和循环水池。养殖尾水经收集后先流经沉淀池，将残饵和粪便以及其他悬浮物去除，然后进入藻菌共生曝气池。曝气池内设置我司专利产品——藻菌共生床，藻菌共生床悬浮在水

中，上部附着各种藻类，通过光合作用去除尾水中的氮和磷等污染物，产生的氧气能为系统中的好氧菌所利用，从而降低系统曝气量，降低系统曝气能耗；下部主要附着各种功能菌，同化、分解水中的污染物。”

记者仔细观察发现，藻菌共生曝气池中还有几条胖胖的金鱼，朱斌介绍：“这些金鱼可将系统中产生的多余的藻类和功能菌吃掉，最终将尾水中的污染物去除；最后进入生态净化池，这个池内养着蜈蚣草、皇冠草等一些沉水和挺水植物，利用植物的吸收作用进一步去除尾水中的污染物，经处理后的尾水进入循环水池，循环泵将其循环至养殖池，形成一个尾水资源化回用循环系统，这套系统的节水率在80%以上。”

据朱斌分享，藻菌共生三池两坝工艺相比常规尾水处理工艺，运行成本更低、污染物处理效率更高、抗冲击负荷能力更大、尾水处理系统占地面积更小且无须投加化学药剂，对环境友好，不会产生二次污染，经尾水处理系统处理后达标排放，同时再经过其他处理便可使其达到养殖用水的要求，实现水资源全回用、尾水零排放的目标，助推农业节水，通过“变废为宝”实现生态与经济共赢。

记者还注意到，展厅墙面上设置有LED显示大屏，据介绍，它是由顺控自华自主研发的养殖池塘智慧云平台。该云平台作为该公司智慧水务的核心组成部分，可全面监测顺德区5万多亩养殖池塘的尾水处理系统运行状况。

活用尾水的“佛山模式”，是广东持续推动农业节水增效的缩影。作为水产大省，广东水产品总产量和水产养殖产量常年居全国首位，池塘养殖是广东水产养殖最主要的生产方式，养殖尾水治理成为推进水产绿色发展重要一环。

作为国家级专精特新“小巨人”企业、工业节水领域的广东先锋之一，深圳市博铭维技术股份有限公司（以下简称“博铭维技

水润民心，泽被四方。水是生命之源、生产之要、生态之基。近年来，广东省坚持“节水优先”“四水四定”，统筹节水优先与绿色低碳协同目标，推进节水减污降碳扩绿协同增效，大力建设节水型社会，发展节水产业。

广东水资源集约节约利用水平不断提升，为绿美广东生态建设持续创下水利新成绩。截至2024年5月，广东共创建20个“广东省节水型城市”。日前，记者走进多家广东企业，了解节水先锋的经验，探寻广东如何管好农业“水龙头”，用好工业节水减污新招，依靠技术创新和产业驱动不断提升用水效率。

## B 畅通“城市血脉” 节水还看“管水有道”

想象一股自来水从水厂一路输送到户，它能完整抵达目的地吗？答案是，不能。2023年，我国城市自来水公司平均产销差率为16.82%，这项数据是指从水厂出来的水量与收取水费对应的水量之间的差值，而差值存在的主要因素就是管道管件漏水造成的浪费程度，也与管网设计选型、运营水平有关。

当前，全球水资源趋紧，我国人均水资源仅为世界平均水平四分之一，节约用水刻不容缓。其中，城市公共供水管网的漏损治理、排水管网的清疏修复等，正是推动工业节水减排的重要抓手。以供水管网为例，目标明晰：到2025年全国城市公共供水管网漏损率力争控制在9%以内。

地下管网是城市的维生“血管”，记者在实地走访中注意到，近年来，广东涌现出了一批自主研发的城市地下管网领域的高科技创新成果，以解决供水管网中的堵塞、浪费等问题。

作为国家级专精特新“小巨人”企业、工业节水领域的广东先锋之一，深圳市博铭维技术股份有限公司（以下简称“博铭维技

术”的工作人员与记者分享了机器人如何守护城市地下安全。

在博铭维技术的展厅里，记者看到一只形似背着降落伞的蛇形机器人，在模拟的地下供水管道中摇摆游动。“这是Snake-701压力管道检测机器人，有水流经过的时候，经流体动力设计它会保持在管道的一个偏中心的位置。它通过音频信号探测获取管道漏损量与漏损率，并让我们获取视频，查看管道内的结构、防腐材料剥落程度、是否存在气囊等情况。”公司副总经理吴铁俊告诉记者，Snake系列产品研发耗时5年多，现已形成了包括声呐、自主动力、超长距离等多模块功能的高度集成产品Snake-70S，是供水管道检测的利器，已应用到全球多个城市。

而针对排水管网的“疏经通脉”，博铭维技术则研发了Discovery探路者管道检测机器人、清淤机器人、光固化修复装备及材料等产品，并且形成了管网“测、检、清、修、智慧平台”的整套技术体系，为管网的数智化运维提供了底层技术保障。

在介绍讲解中，吴铁俊告诉



▲佛山顺控自华藻菌共生三池两坝尾水处理工艺模型沙盘  
◆藻菌共生池中各种生物共同发挥尾水治理生态作用

## C 广东水资源利用能力提升 节水能手不断涌现

节水是高质量发展的现实要求，是保障水安全的重要举措，是生态文明建设的应有之义。广东直面水资源时空分布不均难题，深入实施国家节水行动，水资源节约集约利用能力不断提升。

一组数据说明广东的节水决心：广东用全国6.6%的水资源量，保障着全国8.9%人口的用水需求，支撑着全国10.9%的经济总量。近3年实行最严格水资源管理制度考核均获得优秀等次。

“我们希望为节水型社会贡献力量。比如，在深圳，我们运用先进技术让管网运行得更加智慧健康、漏损率更低，让老百姓喝上更干净的水。在广州，我们也协力解决了深埋珠江水底的管道的漏水问题。”公司董事长代毅表示。

业节水增效、工业节水减排和非常规水利用，开源节流的节水能手不断涌现。

目前，全省建成高耗水行业节水型企业264家、省级节水标杆企业86家、节水标杆园区14家。全省统筹发展高效节水灌溉面积74.10万亩。全省城市公共供水管网漏损率为7.10%，18个地市已开展供水管网分区计量管理工作，深圳、珠海、广州、汕头、东莞等5座城市先后获得“国家节水型城市”称号。

经统计分析，到2025年，广东预计有约16亿立方米节水潜力，节水治污投资规模约1748亿元，农业节水投资超100亿元。

2024年12月16日/星期一/民生新闻部主编/责编 王敏/美编 李金宝/校对 黄文波

专题 A4

广州白云：

# “四化”引领产业焕新升级 “白云美湾”闪耀世界舞台

文/符畅 图/受访者提供

一份“美丽邀约”，让世界的目光再度聚焦广州，第二届“广州国际美妆周”将于12月17日至21日举行。值得关注的是，今年主会场继续设在白云区，足以见白云化妆品产业的重要地位。

作为全国规模最大的化妆品产业集聚区，白云拥有最为丰富完整的化妆品产业链，“白云美湾”品牌日益响亮。近年来，白云锚定建设千亿级“白云美湾”化妆品产业集群总目标，以“知识化”“数智化”“绿色化”“全球化”为引领，全面推动化妆品产业转型升级、高质量发展。“白云美湾”正以更加昂扬的姿态走向世界舞台，展现中国化妆品的魅力与实力。

## 数智赋能 产业向“新”

走进广东尚品汇生物科技有限公司（以下简称“尚品汇”）的生产车间，全新的自动化生产设备高速运转，数据中台整合了PLM、ERP、MES等多个系统数据，实现研发、生产、销售和供应链全业务链条数据的统一管理共享。

“智能制造和数字化转型已经成为提升企业生产效率、管理水平和市场竞争力的重要途径。”该公司总经理唐军说。

成立于2012年的尚品汇是白云区本土企业，在10余年的发展过程中，逐渐成长为一家集科研、生产、营销、服务为一体的国家高新技术企业。在唐军看来，白云区完整的产业链为企业提供了优质的土壤，有助于快速响应市场需求，提高对接效率。

近年来，白云区持续推进化妆品产业“知识化、数智化、绿色化、全球化”的“四化”转型，“四化”转型有利于推动企业不断实现技术创新迭代，生产效率稳步提升；引导企业低碳生产，降低能耗；助力企业开拓国际市场，从而推动白云区化妆品产业向



白云美湾国际化妆品研究院集群

## 强化研发 求致远

当前，白云区化妆品产业正经历“规下转规上”“代加工转品牌化”“传统制造转‘四化’新型”的过程。而推动化妆品产业发展，原料是核心“竞争力”。作为化妆品的“芯片”，原料创新是推动化妆品创新发展的源头，也是提高产品质量、提升产品功效的基础与关键。

2020年，白云区集聚国内知名高校、科研院所研发资源，组建白云美湾国际化妆品研究院集群，致力解决国内化妆品原材料“卡脖子”问题。目前已进驻江南大学、清华大学深圳国际研究生院、华南理工大学、长春中医药大学、中国药科大学、南方医科大学、中国中医科学院医学实验中

心、上海中医药大学、苏州大学等11所高校及科研院所，自主研发配方成果超10000个，自主研发的神经酰胺、三黄舒敏植萃、人参发酵液、人参美白多酚、紫草提取物等13款化妆品原料已上市销售。

以三黄舒敏植萃为例，该方剂源于传统中医药方，用于临床治疗湿疹等皮肤病，通过改良能够有效应用于化妆品的各个剂型中，发挥抗敏、抗炎、舒缓、修复等功效。“该方剂一般以油炸的形式应用，存在颜色和味道重、有效成分浸出量有限等问题。因此，我们应用多维功效评价体系，进行制备方法、药材组成及配比的优化，使其能够用于化妆品体系。这一原料的应用，是中药经

典方剂化妆品应用的成功探索，也进一步推动了中医药资源的深度开发。”广州白云美湾科技发展有限公司负责人董助吴昊说。

吴昊还表示，下一步，研究院集群将通过深化“产学研”合作模式，在化妆品原材料研发与配方应用方面不断创新，从而带动整个化妆品产业链的发展，为白云区乃至全国的化妆品产业持续注入创新活力。同时，将打造多维度的原料数据库和配方功效评价对比数据库，运用数字化手段提供全面的研发数据服务。此外，将积极参与国际交流与合作，不断提升产品质量，提高海外市场占有量，提升中国化妆品产业的国际影响力。



广东尚品汇生物科技有限公司研发实验室

## “四化”引领 蓄势腾飞

据悉，白云区现有化妆品生产企业1200余家，约占全国总量的1/4，是国内唯一集齐研发、生产、销售、检测、原料、设计、包装等全产业链的行政区域，被誉为国产化妆品的“黄埔军校”，2023年入选全国中小企业特色产业集群。

近年来，白云区将以化妆品为主的美丽健康产业列入“6+6现代产业集群”，规划为千亿级支柱型产业，成立由区委书记、区长挂帅的“白云美湾产业发展领导小组”，高位统筹推动产业发展。通过连续实施产业链高质量发展三年规划，出台“美湾九条”专项扶持政策，扎实推进白云美湾“1+9”重点工作。今年1至10月，全产业链实现产值288亿元，较去年同期增长55.62亿元，规（限）上企业扩大到529家，发展潜能巨大。

作为传统支柱产业，白云区化妆品产业正致力于由传统制造业向新型工业转型的过程。为此，白云区提出“知识化、数智化、绿色化、全球化”的“四化”路径，全力推动化妆品产业转型升级、走高质量发展道路。

知识化方面，围绕“研发、设计、品牌”三个维度，推动企业由加工生产向品牌塑造转型，创新推出“政府+高校（研究机构）+服务公司”的白云美湾国际化妆品研究院集群模式，引进国内11家院校共建化妆品科技创新研究院。

数智化方面，通过集采众购，以链主企业带动中小企业建设数字车间和生产线。今年以来推动6家龙头化妆品企业入库开展数字化转型标杆示范项目建设，完成企业“数智化”产线改造项目13个，预计每年可为企业节约成本约10%。

绿色化方面，大力推广绿色工艺技术，降低生产用能成本。以五龙岗产业园区为试点推进企业“绿色化”改造13宗，预计可建设屋顶光伏面积超80000平方米，年发电量超1600万千瓦时，每年节煤量超5000吨标准煤。

全球化方面，以“内贸+外贸”模式拓宽销售渠道、扩大产品市场，实现“买全球、卖全球”。全区化妆品出口实现增长33.3%，5家化妆品生产企业获得AEO认证（海关高级认证）。

白云区美湾办有关负责人表示，下一步，白云区将围绕千亿级“白云美湾”建设目标，积极推进白云美湾国际化妆品研究院集群平台，加强化妆品产业数智化转型项目验收，持续推进五龙岗绿色园区建设，依托“广州国际美妆周”平台，进一步提升品牌知名度和国际影响力。