

以智慧化重构产业生态 以特色化引领产业发展

——基于宜兴环保产业的调查研究

林锋古

经过环保产业的加速洗牌，生态环境治理加快向过去靠做市政污水、供水、垃圾焚烧等大型环保工程的江湖枭雄时代告别，转向专业化、精细化和系统化的智者时代迈进。整个产业从资本、央企国企为主导，回归到以技术、产品、工艺、行业经验为主导，对技术产品创新、集成，系统解决方案的需求愈加迫切，环保进入了“真治理时代”。本文基于对整个环保产业发展进入历史最佳“机遇期”和“窗口期”的判断，结合宜兴市范围内环保企业的调研，重点围绕“环境医院”体系建设，集聚创新资源，重构智慧化环保产业新生态。

一、宜兴环保产业发展形成的优势、不足及转型实践

（一）宜兴环保产业发展现状

从产业的集群发展上看，宜兴环保产业起步于 20 世纪 70 年代，被誉为中国“环保之乡”，参与并见证了中国环保产业发展的全过程。1992 年，宜兴获批建设了全国唯一一个以环保产业为特色的国家高新技术开发区——中国宜兴环保科技工业园（简称“环科园”）。经过 40 多年的发展和沉淀，宜兴环保产业已发展成一个以水处理技术与装备为主，拥有 5008 家环保企业、10 万从业人员，应税销售 500 多亿元，规上企业 200 多家的产业集聚区和产业生态，实现了从研发设计-装备制造-工程实施-环境服务的完整产业链。宜兴环保产业不仅是中国最大的水处理装备产业集群，而且形成了独特的环保产业生态和整体竞争力，具有全国难以复制的产业群体，如鹏鹞集团、双盾环境、远兴环保、一环集团、碧诺、蓝必盛等一批具有核心竞争力的细分领域龙头企业。

从产业贡献度上看，2014 至 2018 年，环科园规上环保企业产值增幅超全市平均增幅 11.5 个百分点（环科园规上环保企业产值年复合增速 12.7%；2014 年全市规上产值 2812.88 亿元，2018 年 2951.53 亿元，年复合增速 1.2%）。2014 年至 2018 年，环科园规上环保企业税收增幅超全市平均增幅 7.5 个百分点（环科园规上环保企业税收年复合增幅 13.6%，全市规上企业税收年复合增幅 6.1%）。环保产业具有高附加值特性，2018 年全国环保企业平均税率 5.6%，是全国企业平均税率的 3 倍左右，是全国线缆企业税率的 4 倍左右。2018 年环科园环保企业完成应税销售 171 亿元，占全国应税销售的 11%；上缴税金 9.6 亿元，占全国税金总额（全口径 28.3 亿元）的 33.9%，是环科园最大的税金来源。另外，环保产业集群带动一大批配套加工、商贸流通、建设施工、服务业企业和从业人员，在解决就业、提升居民收入、促进经济发展等方面发挥了明显的作用。2014 至 2018 年，园区工业企业职工平均工资年均增长 5%；农村居民人均可支配收入连续保持全市第一，年均增长 8%。

（二）宜兴环保产业转型思路

通过调研，发现宜兴市环保产业发展也面临协同创新能力不足、系统输出能力不足、智能制造能力不足、复合型人才不足、金融支撑能力不足等行业共性问题。那么在环境治理由成本、验收导向转变为效果、服务导向的新格局下，在数字化、信息化的大时代下，以民营企业为主的生态群如何更加健康的发展？重构产业生态，由传统的环保装备制造向智慧化转型成为宜兴环保产业转型的必然方向和路径。近年来，在环科园和企业的共同推动下，宜兴环保产业逐步向智慧化转型：一是由小作坊式非标设备制造向生产标准化、规模化的转型，实现生产智能化，突破低、小、散产业瓶颈；二是由单一装备向工艺装备化、装备

自动化、产品集成化的转型，实现环保装备高附加值；三是由环保装备制造向智慧运维、环境综合服务、系统解决方案转型，实现制造业向服务业升级。

（三）宜兴智慧环保转型实践

自 2012 年起，宜兴环科园通过加大科技和人才支撑、建立评价体系和标准化体系、建设智能制造平台、打造互联网+环保交易集采平台、举办智慧环保高峰论坛等品牌活动、重大项目与工程示范建设等 6 大转型举措，布局“智慧监测+智慧检测+智能制造+智慧交易”。

一是积极引进高端人才及科研机构，打造智慧监测领军企业。引进谢乾教授团队创办卓易科技；引进“数字环保”的开拓者——林宜雄教授创办天长环保；引进清华大学施汉昌教授先进技术，培育中宜仪器；引进日本生物监测设备，培育小鱼环境。2016 年，卓易科技与 Intel 公司合作，研发出了环境管理及预警“EQMap 端到端解决方案”。天长环保研发的“长天长平台”达到国际先进水平，为全国 30 个省市自治区、500 多个城市的环保部门及排污企业提供了服务。中宜仪器的生物毒性仪、微型智能多参数水质监测站为天津爆炸案、雄安水质监测等提供了服务。

二是建立健全环保装备及环境的监督检验机制及评价体系，布局智慧检测。针对宜兴环保产业以环保装备制造为主的特点，建立健全监督机制及评价体系。引进建设国家环保设备质量监督检验中心（江苏）、中宜金大分析检测等企业，与中国科学院武汉岩土力学研究所共同成立江苏中宜生态土研究院有限公司，布局土壤调查及检测业务。逐渐形成了检测+认证的智慧检测闭环，推动宜兴环保产业的智慧转型。目前，环保设备检验中心是中国四大环保装备检测之首，检测能力覆盖 85%以上环保设备及产品。中宜金大能对环境、农业等领域 2500 项指标作出科学检测，2017 年成为无锡市首家环境司法鉴定所，开展污染事件调查与检测。2019 年，中宜生态土引入实验室信息管理系统（LIMS），实现互联网+线下业务的全面对接。

三是大力推进环保装备智能制造。与南京大学共建南京大学宜兴环保研究院，搭建环保装备智能化、标准化服务体系，通过数字化车间、信息化、人工智能等基础和技术规范指导智能化升级改造。建设国合环境高端装备制造基地，一期建设中韩高端环保装备制造基地，二期将引进德国工业 4.0 领袖——弗劳恩霍夫协会打造智能制造平台，共同探索环保装备非标产品的模块化设计、标准化制造，推广物联网、机器人、自动化装备和信息化管理软件在生产过程中的应用，提高环保装备制造业智能制造水平和信息化管理水平；支持建设鹏鹞环保智能园，推进研发和推广装备化、模块化、智能化的全新污水处理厂。

四是打造互联网+环保交易、集采平台。改变环保营销的业务员模式，建设互联网+环保交易平台。与南大共建“宜正环保电商”登录阿里巴巴，成为中国最大的具有公信力的环保产品交易平台。引进的云鲸网作为环保集采平台，集采购、电商、金融、销售等功能为一体，通过互联网直接建立供采双方的交易关系，实现智慧交易。

五是举办系列品牌活动，聚焦行业高端资源。举办世界物联网博览会智慧环保高峰论坛、中国环保技术与产业发展推进会、环保创新创业大赛等品牌活动，引进一批信息化、智能化高端资源落户宜兴，凝聚了中国工程院院士、哈尔滨工业大学副校长任南琪，中国工程院院士、华南农业大学副校长罗锡文，中国工程院院士潘德炉，中国工程院院士刘文清等一批业界知名专家，以及华为、中国电信、IBM、Intel、南瑞集团、中节能、中电智云等一批行业信息及智能化企业。同时，联合北控水务、苏伊士、首创股份、江苏天长等智慧环保行业领军企业共同发起成立“中国智慧环保联盟”，共建智慧环保生态圈产业链，推进中国环境产业变革发展。

六是建设一批智慧环保示范引领项目。引进中国电信、诺基亚贝尔、新华三、中电智云、蓝创智能、云鲸生态工厂等知名信息化、智能化企业落户宜兴。合作建设智慧环保物联网产业园、环保大数据中心、生态农业物联网示范园等一批智慧环保重大项目。打造面向 2030 年的城市污水资源概念厂、建设服务乡村振兴的“乡村环境管家”、水源地修复（WEP）示范、畜禽粪污资源化等一批智慧环保先行先试的示范标杆，形成了可复制、可推广的模式。

（四）宜兴环保智慧化转型成效

当前，宜兴一批企业开始应用信息化、数字化、智能化手段，升级产业链各个环节，形成了“智慧监测+智慧检测+智能制造+智慧交易+智慧服务”的产业新业态，在环境感知、装备制造、产品销售、环境服务、运行管理等产业链条上逐步实现了智慧转型。经统计调查，智慧化转型的环保企业营业收入年均增长率普遍达到了 30%，成为引领宜兴环保产业发展的重要引擎。

从企业层面看，2015 年后，一批企业开始由装备制造向智能制造、智慧运维、智慧服务转型，实现了生产模式、商业模式创新。如康宇水处理，作为二次供水行业知名企业，与国电南瑞合作开发了“供水设备全生命周期追溯监控平台”。大信环境作为行业前五的有机废气焚烧净化装备（RTO）制造企业，近两年通过自动焊接、激光切割、智能运维系统等实现了智能制造与运维。引进比尔盖茨基金会的“厕所挑战赛”全球冠军团队——加州理工大学技术（电催化氧化厕所水处理技术）成立的艾科森，2017 年与哈希合作建立起远程监控运维系统，实现了对南非粪便污水处理系统的在线监测和运维。

当前，社会对环境综合效果服务模式的需求日渐迫切。由装备制造向环境综合服务转型也是宜兴智慧转型的重要路径。泰源环保基于装备模块化、集成化，推出了智能装配式污水处理厂，不仅实现了商业模式创新，而且助力污水厂从通过“数字化”改造，走向“智造”的“理想水厂”。碧诺环保于 2019 年推出“田园牧歌城乡环境综合体”，由污泥处理处置装备型企业转型为畜禽养殖废弃物综合解决方案服务商。蓝必盛作为化工污水治理的行业知名企业，通过牵头成立联盟、设立技术研究院转型为化工污染治理的综合服务商。除此以外，百事德、一环集团、新奇环保、沛尔膜业、裕隆环保、远兴环保、三强环保、达格水务等宜兴知名环保企业均在实施智慧转型。

二、宜兴环保产业未来转型发展的思路和重点举措

整体来看，宜兴智慧环保形成了新业态，但在 5008 家环保企业的基数下，转型的企业比例还不高。当前宜兴具备了智慧转型的基础和体系，未来也将坚定不移地实施智慧转型战略，以实现环保产业总量的爆发式增长。在新一轮环保产业洗牌期和转型期，宜兴将针对问题和痛点，重点围绕“环境医院”，把创新资源集聚到打造智慧环保 5 大产业体系上来，重构产业新生态。

1. 构建生态环境诊断平台。依托江苏省环保装备产业技术创新中心及南京大学宜兴环保研究院，联合美国最大的化学品检测公司 NH 公司以及国家环境大数据平台，着力构建科学研究基础实验室、创新研究所、成果验证研究所“三位一体”的大数据生态环境污染物全谱诊断平台，为区域环境问题出“体检报告”，科学诊断污染因子，建立动态数据模型。

2. 构建产业标准化体系。围绕环保装备产品模块化设计、智能化制造、质量检验、安装与维护等环节，推进江苏省环保产业集群标准化试点，培育 15-20 家标准化、模块化制造的引领性企业，推动企业把技术和专利转化为标准化产品。全力推进中国生态环保装备标准化特色示范基地申报，逐步建立起环保装备标准全过程控制体系，形成高质量的环保装备标准化制造产业链。

3. 打造智能制造平台。发挥宜兴环保装备制造优势，构建智能化、定制化、标准化制造新业态。加快建立德国弗劳恩霍夫研究协会与国合基地智能制造平台、鹏鹞智能制造园、三强环保智能化产线等平台，打造以工业互联网为支撑的供应链集采平台，链接需方一环保大公司、大集团的集团采购和供方一宜兴的制造平台的高品质、高性价比的环保装备，推动环保装备制造供给侧结构性改革。

4. 提升系统服务的输出能力。围绕“环境医院”建设，探索污染治理和生态环境修复的创新模式。加强平台建设，不断完善“三库、两池、八大专科”，形成院士坐堂、专家在线、特色专科齐全的能力体系，进一步提升“一站式环境治理方案提供商”的实操能力。加快推进未来概念水厂、小流域综合治理、厨余垃圾、畜禽粪污资源化等一批面向未来、具有示范引领意义的生态产品建设，推进与四川武胜、湖北枝江、徐州沛县等地的分院建设和示范项目建设，为我国环境治理提供新的解决方案

和样本。

5. 完善绿色金融和专业政府的支撑体系。针对环保企业融资难痛点，借力国家绿色金融示范区创建，运作好趵突泉绿色产业股权投资基金、丹鹏生态环境产业股权投资基金以及中禾节能环保创业投资基金，引进中关村融资租赁公司并探索打造园区层面的融资担保公司。同时针对环保产业特点，出台《关于推动园区经济高质量发展的实施意见》，在项目建设、装备贴息、融资租赁等方面给与政策支持。结合环境医院建设遴选一批有情怀、有素质、有核心技术、有实力的优质主体，通过政企联合，组建资金盘，提供政府背书和融资支撑，推出一批有影响力的示范项目，帮助以环保装备制造为主的企业向运营服务转型。