



环保产业专题之一：

## 低估值、高成长—环保设备产业报告

2022年4月

核心观点：

1、我国环保设备行业规模将继续扩大，预计2025年中国环保设备市场规模将达到1.48万亿元。统计范围内水、气、固废、监测、噪声领域环保营业收入同比分别增长7.4%、2.3%、10.0%、6.9%、9.1%。

2、从环保细分领域来看，我国固废和水治理发展速度较快，产业规模占比分别是46%、30%。土壤、大气、环境监测类设备总占比仅24%，但发展势头迅猛。

3、固废处置设备行业，当前市场份额较为分散，“十四五”时期，危废精细化处置能力将得到提升，固危废+再生市场、新能源环卫固废装备和技术发展利好，行业集中度呈现上升趋势。

4、污水处置设备行业，行业的市场集中度较低，2020年我国农村污水处理行业CR10（业务规模前十名的公司或业务规模前三名的公司所占的市场份额）为19.10%。

“十四五”时期行业集中度将提升，竞争格局由投融资占优大型企业转向关注企业技术稳定性、运营成本等能力。膜材料进口替代将加速。

5、土壤治理设备行业，装备研发缓慢滞后，现有的修复技术和设备主要从国外引进或者在国外引进的基础上加以改装，修复技术以填埋/阻控、固化/稳定化、矿山生态恢复为主（占比分别为 32%、23%、14%），污染农田修复、矿山修复、盐碱地修复方式以原位修复为主（比例分别为 88%、79%与 100%），污染场地修复方式以异位修复为主（占比 67%）。“十四五”时期，微生物/动物-植物修复、化学/物化-生物修复等成为主流，竞争趋同化加剧。

6、大气治理设备行业，工业烟气治理技术除尘和脱硫、脱硝技术和装备、以及 VOC 治理技术总体处于国际先进水平，部分国际领先。“十四五”时期，大气污染治理技术加速向绿色、低碳、高效、节能、协向的方向转型。

7、环境监测设备行业，已初成体系并形成了较多的环境监测分析方法和环境质量标准体系。高端过程分析被德国西门子、瑞士 ABB、美国赛默飞世尔等外资企业所占领，中低端过程分析仪器被聚光科技、先河环保、雪迪龙等内资企业占领。“十四五”时期，环境监测向科学化、精细化、现代化转型升级，更多国内企业快速崛起。



## 目 录

一、环保设备行业概述.....	7
1. 定义.....	7
2. 分类.....	7
3. 近期热点.....	7
二、环保设备行业分析——固废处置.....	9
1. 固废处置设备产业链.....	9
2. 固废处置设备政策环境.....	10
3. 固废处置设备市场现状.....	13
(1) 技术现状.....	13
(2) 市场格局.....	14
(3) 行业痛点.....	14
4. “十四五”时期机遇和挑战.....	15
(1) 机遇.....	15
(2) 挑战.....	15
5. 固废处置设备行业未来展望.....	16
(1) 技术展望.....	16
(2) 市场格局展望.....	16
6. 代表性企业.....	17
三、环保设备行业分析——水污染处置.....	21
1. 水污染处置产业链.....	21
2. 污水处置设备的政策环境.....	22
3. 污水处置设备的市场现状.....	23



(1) 技术现状.....	23
(2) 市场格局.....	23
(3) 行业痛点.....	24
4. “十四五”时期的机遇和挑战.....	25
(1) 机遇.....	25
(2) 挑战.....	25
5. 污水处置设备行业未来展望.....	26
(1) 技术展望.....	26
(2) 市场格局展望.....	28
6. 代表性企业.....	29
<b>四、环保设备行业分析——土壤污染治理.....</b>	<b>32</b>
1. 土壤污染治理产业链.....	32
2. 土壤治理设备政策环境.....	33
3. 土壤治理设备市场现状.....	33
(1) 技术现状.....	33
(2) 市场格局.....	34
(3) 行业痛点.....	35
4. “十四五”时期的机遇和挑战.....	36
(1) 机遇.....	36
(2) 挑战.....	36
5. 土壤治理设备行业未来展望.....	36
(1) 技术展望.....	36
(2) 市场格局展望.....	37



6. 代表性企业.....	37
<b>五、环保设备行业分析——大气污染治理.....</b>	<b>40</b>
1. 大气污染治理设备产业链.....	40
2. 大气污染治理设备政策环境.....	40
3. 大气污染治理设备市场现状.....	44
(1) 技术现状.....	44
(2) 市场格局.....	45
(3) 行业痛点.....	45
4. “十四五”时期机遇挑战.....	46
(1) 机遇.....	46
(2) 挑战.....	46
5. 大气污染治理设备行业未来展望.....	47
(1) 技术展望.....	47
(2) 市场格局展望.....	49
6. 代表性企业.....	49
<b>六、环保设备行业分析——环境监测.....</b>	<b>52</b>
1. 环境监测设备产业链.....	52
2. 环境监测设备政策环境.....	53
3. 环境监测设备市场现状.....	54
(1) 技术现状.....	54
(2) 市场格局.....	54
(3) 行业痛点.....	54
4. “十四五”时期机遇和挑战.....	55



## 【行业专题】

(1) 机遇.....	55
(2) 挑战.....	55
5. 环境监测设备行业未来展望.....	55
(1) 技术展望.....	55
(2) 市场格局展望.....	56
6. 代表性企业.....	57
<b>七、对产业投资的建议.....</b>	<b>59</b>
1. 短期关注固废、水处理，长期关注土壤治理和环境监测.....	59
2. 通过资本运作打通研发-生产制造-项目施工-运营管理全链条....	59
3. 抓住“碳中和”“新基建”等机遇，布局新能源环卫、智慧水 务等.....	59
4. 以国家推进县城城镇化为契机挖掘下沉市场.....	60

## 一、环保设备行业概述

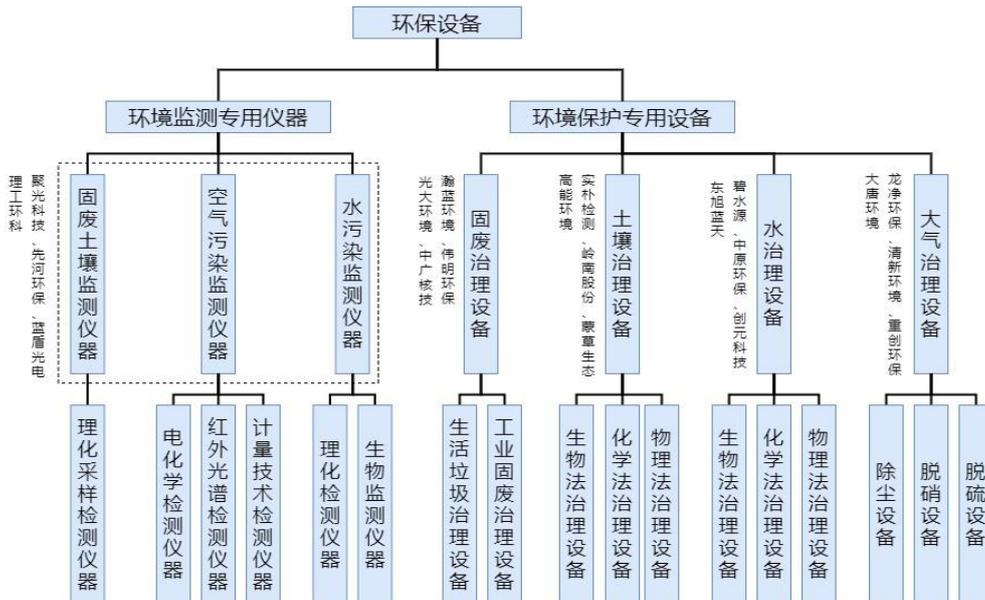
### 1. 定义

根据百度百科，环保设备是指用于控制环境污染、改善环境质量而由生产单位或建筑安装单位制造和建造出来的机械产品、构筑物及系统。

### 2. 分类

根据《环境保护综合名录（2021年版）》，环保重点设备可分为大气治理、水治理、土壤治理、固废治理、噪声治理、环境监测设备六大类。具体分类和主要技术见图 1-1。

图表 1：环保设备技术类别和龙头企业



### 3. 近半年投融资热点

从投融资事件来看，我国环保设备产业正朝着产品多元化、低碳化方面发展。据亿欧数据，截止 2022 年 4 月 22 日，共披露 36 起投融资事件，涉及 18 家国内企业，18 家国外企业，多围绕环保设备展开，融资总额约 140.17 亿元，今年以来主要投融资事件如下：



## 【行业专题】

### (1) 清研环境 IPO 上市融资总额约 5.16 亿元

清研环境完成 IPO 上市 5.156 亿人民币融资。公司的 RPIR 快速生化污水处理技术国内外领先，依照“一核多元”研发战略，在对 RPIR 技术主核不断进行挖潜、优化和升级的同时，开展农村污水、流域生态治理、垃圾渗滤液、环境微生物菌剂等领域技术攻关。

### (2) 湖南军信环保股份有限公司在深交所上市

4 月 13 日，湖南军信环保股份有限公司成功登陆 A 股创业板，在深交所上市，发行价格 34.81 元/股。军信股份是一家致力于生活垃圾、市政污泥、垃圾渗滤液、飞灰等固废综合处理业务，集投资建设、技术研发和运营管理于一体的国家高新技术企业。

### (3) 包钢节能完成 4.68 亿人民币战略融资

4 月 15 日，综合节能环保解决方案提供商包钢节能完成 4.68 亿人民币战略融资，投资方为中航泰达。包钢节能是一家综合节能环保解决方案提供商，主要为用户提供环境技术研发、固体废弃物的综合利用及循环经济研发、节能环保专项工程管理、环境治理等服务。

### (4) 艾布鲁创业板成功上市

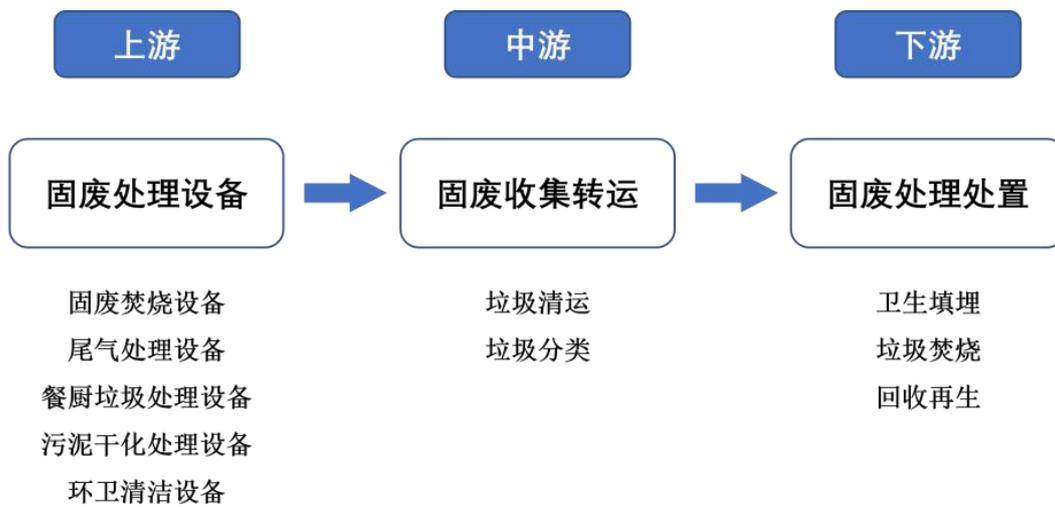
4 月 26 日，湖南艾布鲁环保科技股份有限公司于深交所创业板成功挂牌上市，此次公开发行人股票 3,000.00 万股，募集资金 5.52 亿元。艾布鲁是农村环保治理细分行业龙头，主要致力于解决农业农村中的污水、固废、土壤污染及生态问题，在农村生活环境、生态环境和生产环境治理三大领域。

## 二、环保设备行业分析——固废处置

### 1. 固废处置设备产业链

我国固废处置行业已经形成了较为成熟的产业链，其中上游行业为固废处置装备制造，主要是固废焚烧设备、尾气净化处理设备、除尘设备、餐厨垃圾处理设备以及污泥干化处理设备等；中游行业按照公司主营业务类别不同可以分为固废处置工程类企业和固废处置运营类企业；下游行业为再生资源利用行业，主要分为饲料、肥料产业、金属、塑料产业、沼气利用产业、金属再生产业等。

图表 2：固废处置产业链



## 2. 固废处置设备政策环境

图表 3: 近年来固废处置类国家政策

时间	部门	具体政策及主要内容
2016/09/28	工信部	<p>《建材工业发展规划（2016-2020年）》</p> <p>推进固体废弃物智能化分选装备的应用；鼓励合理利用劣质原料和工业固废，推进生产环节固废“近零排放”等。</p>
2016/12/05	国务院	<p>《“十三五”生态环境保护规划》</p> <p>深化工业固体废物综合利用基地建设试点，建设产业固体废物综合利用和资源再生利用示范工程。</p>
2016年12月	发改委、住建部	<p>《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》</p> <p>合理布局生活垃圾处理设施，加快建立与生活垃圾分类衔接的无害化处理设施。</p>
2018/05/09	生态环境部	<p>“清废行动 2018”</p> <p>从全国抽调执法骨干力量组成 150 个组，对长江经济带固体废物倾倒情况进行全面摸排核实，对发现的问题督促地方政府限期整改。</p>
2018/05/22	生态环境部	<p>《关于坚决遏制固体废物非法转移和倾倒进一步加强危险废物全过程监管的通知》</p> <p>加强危险废物全过程监管；要求摸清固体废物特别是危险废物产生、贮存、转移、利用、处置情况等。</p>

时间	部门	具体政策及主要内容
2018年10月	发改委	<p>《中华人民共和国循环经济促进法》</p> <p>本法施行后新建的餐饮、娱乐、宾馆等服务性企业，应当采用节能、节水、节材和有利于保护环境的技术、设备和设施。</p>
2019/01/21	国务院	<p>《“无废城市”建设试点工作方案》</p> <p>在全国范围内选择10个左右有条件、有基础、规模适当的城市，在全市域范围内开展“无废城市”建设试点，形成一批可复制、可推广的“无废城市”建设示范模式。</p>
2019/06/06	住建部、发改委、生态环境部等9部门	<p>《住房和城乡建设部等部门关于在全国地级及以上城市全面开展生活垃圾分类工作的通知》</p> <p>自2019年起在全国地级及以上城市全面启动生活垃圾分类工作。</p>
2019/08/13	生态环境部	<p>《排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物和危险废物治理》</p> <p>完善排污许可技术支撑体系，指导和规范工业固体废物和危险废物治理排污单位排污许可证申请与核发工作等。</p>
2019/10/15	生态环境部	<p>《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》</p> <p>要求长三角地区及“无废城市”到2020年底率先</p>

时间	部门	具体政策及主要内容
		实现,珠三角、京津冀、长江经济带其他区域到 2022 年底提前实现,其余地区到 2025 年底整体实现“源头严防、过程严管、后果严惩”的危险废物环境监管体系等。
2020/04/29	国务院	<p>《中华人民共和国固体废物污染环境防治法(修订版)》</p> <p>提出“减量化、资源化和无害化”的固废污染环境防治的原则和“开展工业固体废物资源综合利用评价”的工作要求。</p>
2020/08/06	国家发改 委、住房城 乡建设部、 生态环境部	<p>《城镇生活垃圾分类和处理设施补短板强弱项实施方案》</p> <p>加快完善生活垃圾分类收集和分类运输体系,大力提升垃圾焚烧处理能力,合理规划建设生活垃圾填埋场,因地制宜推进厨余垃圾处理设施建设等。</p>
2021/03/25	发改委等 10 部门	<p>《“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》</p> <p>提出到 2025 年,煤矸石、粉煤灰、尾矿(共伴生矿)、冶炼渣、工业副产石膏、建筑垃圾、农作物秸秆等大宗固废的综合利用能力显著提升,利用规模不断扩大,新增大宗固废综合利用率达到 60%,存量大宗固废有序减少等。</p>
2021/05/13	国家发展改	《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规

时间	部门	具体政策及主要内容
	革委、住房 城乡建设部	划》 提出到 2025 年底，直辖市、省会城市和计划单列市等 46 个重点城市生活垃圾分类和处理能力进一步提升等。
2021/12/15	生态环境部 等 18 部门	《“十四五”时期“无废城市”建设工作方案》 推动 100 个左右地级及以上城市开展“无废城市”建设。

### 3. 固废处置设备市场现状

#### (1) 技术现状

目前我国生活垃圾焚烧发电和污泥处置行业突出的技术特点为：

#### 应用成熟稳定的技术以防治二次污染

生活垃圾焚烧和污泥处置产生的二次污染是目前国内外共同关注的问题，也是资源化利用的关键所在。因此，国内外生活垃圾焚烧发电厂和污泥处置厂普遍倾向于采用成熟稳定的技术，有效防治环境二次污染，以确保系统长期稳定运行。

#### 环保问题的综合化处理

行业内对于垃圾和污泥的处理，除以减量化、无害化为基础外，同时结合“资源化”导向，通过技术革新不断提高对废弃物的回收利用，提高垃圾、污泥资源的再生利用，未来的一个新趋势将是从小型和分散的治理向环保问题的系统化或综合化解决方案转换。

#### 垃圾焚烧发电系统和污泥处置系统技术集成

为实现整个系统高效率、低成本运行，企业自身正积极构建或者整合与协同技术专利及资源，把各个已有的技术专利及工艺包单项有机地组合起来、融会贯通，打造综合的技术集成能力。

## **(2) 市场格局**

市场份额较为分散，整体产业化水平和市场的集中程度均较低。行业内部分企业由于技术实力、企业规模、议价能力等方面的限制，采取低价策略以获得市场，加剧了市场竞争，甚至存在恶性竞争的情况。

## **(3) 行业痛点**

### **工业固废处置“低端化”问题突出**

我国京津冀及山西、内蒙古、山东、河南等地区工业固废产生量大，但与之匹配的处置能力却长期不足，工业固废的产生与堆存已成为制约可持续发展的一大难题。

### **餐厨垃圾处理治理能力差**

我国目前餐厨垃圾处理在四个方面问题：一是处理能力严重不足，处理率极低。二是处理技术主要采用大型集中式处理方式，这类处理设施审批时间长，建设和调试周期长。三是大型集中式处理实施一般位置偏远，增加了餐厨垃圾的运输距离，且容易产生二次污染和次生危害。四是这类大型设施系统庞杂、投资高，运营用人多、成本高，因此经济效益较差，需要长期财政补贴才能维持。

## 4. “十四五”时期机遇和挑战

### (1) 机遇

#### **垃圾焚烧具备碳减排属性，有望依靠减排指标增厚盈利**

“碳中和”概念的提出表明生态环境部根据实际排放量等额清缴“重点排放单位”碳配额，政策中明确可再生能源属于 CCER，而垃圾焚烧项目作为可再生能源的组成之一，有望纳入全国碳交易体系增厚盈利能力。

#### **新能源环卫固废装备和技术发展利好**

为加快发展绿色循环经济，固危和废领域的处理设备将需要结合节能减排要求，具有碳减排属性的新能源驱动的设施设备和新技术将更受市场青睐。

#### **商业模式和运营模式将更加多元化**

随着双碳及资源化的要求，固废和危废行业将会融合进入更多资金、技术、服务，甚至可能会和其他行业联合。

#### **危废精细化处置能力提升**

国家明确提出“十四五”时期要建立危废处理体系，提高危废管理水平，要完成“十四五”时期的指标，对处置的技术、设备和管控运营水平都提出更高要求，会带动相应技术水平提升。

### (2) 挑战

“十四五”时期，固废行业基本进入成熟期，优质的增量项目有限，行业集中度提升，危废行业则将迎来更大的市场空间，精细化发展需求提高。对于企业而言，管理、技术、运营将是企业赢得竞争的关键因素。

## 5. 固废处置设备行业未来展望

### (1) 技术展望

#### 降低固废总量

根据国家污染资源普查的数据结果，我国垃圾填埋总量为1.53亿吨，是全国垃圾处理量的90.5%，无害的填埋场已填埋量3.75亿立方米，占总涉及容量的20.9%。降低固废总量是保护环境的前提。

#### 降低乃至消除污染物

处理垃圾会带来氢氧化物、重金属等二次污染对，对环境造成的伤害是更严重的，解决各种技术下产生的二次污染是我们必须面对的问题。

#### 回收再利用技术

人类的发展归根结底是资源的再利用，将垃圾进行再利用才是真正的可持续发展。既实现了经济效益又缓解了环境的压力。

#### 多元化处理技术

固体废弃物的处理是一个复杂的过程，将固废品进行有针对性的处理，实现资源利用最大化的背后必然需要一个重要的技术保障。

### (2) 市场格局展望

#### 行业集中度上升

随着市场竞争日趋激烈以及国家环保要求日益提高，拥有资金优势，技术和运营管理水平高，具有丰富的一定规模以及丰富运营经验的垃圾焚烧发电企业竞争优势越发明显，行业集中度呈现上升趋势。

### 资金实力雄厚、技术过硬、有丰富经验的企业将胜出

从企业效益、食品安全、环境保护、国家政策趋势等综合角度来看，固体废弃物处理趋向规模化、园区化后，行业将更加规范化，政府选择企业会更加谨慎，资金实力雄厚、技术过硬、有丰富经验的企业将有更多机会。

### 市场化程度加深，社会资本参与加强

有机固废处置行业为公共基础设施行业，自 2014 年开始，不断有政策出台鼓励民间资本进入公共基础设施行业。社会资本进入有机固废处置行业和生活垃圾处理行业，有效缓解了地方政府的融资压力，也为民营经济发展拓宽了空间。引入社会资本方同时可提高市政基础设施运营效率，提升企业管理和服务水平。

### 6. 代表性企业

以下代表性企业是从工信部专精特新“小巨人”公式名单（前三批，其中第一批 248 个，第二批 2744 个，第三批 2930 个）中先筛选出的固废处置设备企业。

图表 4：固废处置设备企业中的主要“专精特新”企业

企业名称	业务模式	融资情况	企业简介
青岛汇君环境能源工程有限公司	科研研发、 技术设计、 生产制造、 安装施工及 投资运营服	有 A 轮、B 轮融资	创立于 2013 年 7 月，长期致力于畜禽养殖、农业种植、工业有机废弃物的处理和资源化利用，循环农业、种养结合、区域性分布式能源站的相关技术开发与投资运营。有独立的环境检测实验室和技

企业名称	业务模式	融资情况	企业简介
	务		术研发中心，与国内外知名的科研院所和环保企业建立长期合作，已完成近 300 个项目的设计和工程建设，10 余项项目的投资运营，获得国内外多项奖励和荣誉称号。拥有近 20 余项技术专利。
北京中科博联科技集团有限公司	技术研发、设备制造、工程建设、运营管理	有 A 轮、B 轮融资	北京中科博联科技集团有限公司专注于污泥、粪便、垃圾等固体废物的处理及臭气治理，可提供的服务有：设计咨询、设备供应、工程建设、运营管理、发酵产物土地利用等。公司已通过 ISO9001、ISO14001 和 OHSAS18000（职业安全健康管理体系）等认证，拥有环保工程、机电设备安装工程专业承包资质和工程咨询资质。
鑫联环保科技股份有限公司	通过和钢铁公司合建工厂，提供技术服务和长期运营	有战略融资	前身为 2000 年成立的红河锌联科技发展有限公司，公司自主研发的核心专利技术——“火法富集—湿法脱杂—分级提取多段耦合集成处理技术”攻克了以成熟、稳定的工业化技术对含重金属废物进行“脱氯除杂”的世界难题。核心技术已被鉴定为“国际领先水平”，多次获省部

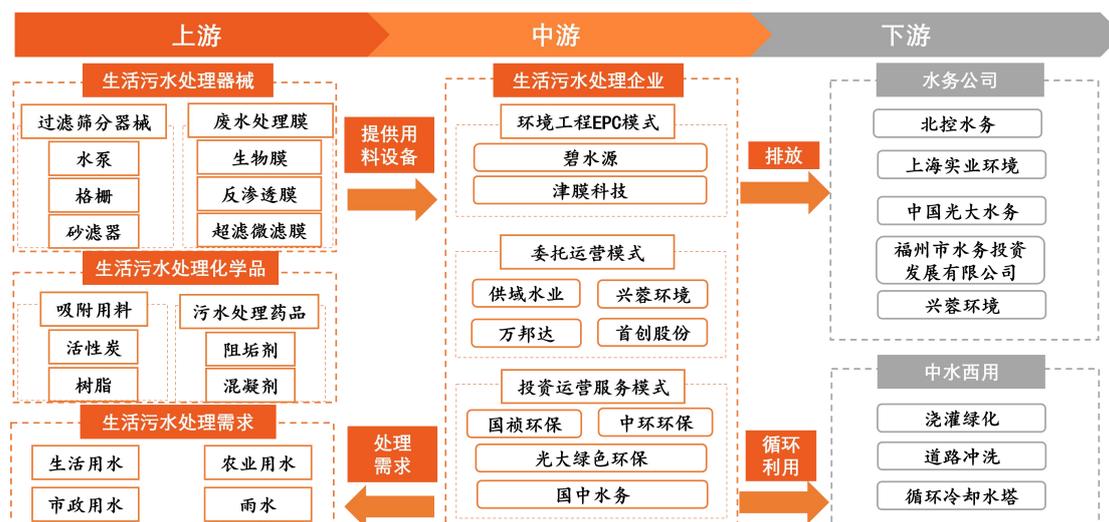
企业名称	业务模式	融资情况	企业简介
			级奖项，共参与制修完成该领域 16 项国家、行业标准，获授权发明专利 15 项、实用新型专利 18 项、软件著作权 8 项，并有多项在申。
青海洁神环境科技股份有限公司	技术集成、设备制造、投资运营、运营工程施工、营管理	有 B 轮融资	青海洁神环境能源产业有限公司是一家废弃物及污水处理提供商，核心业务涵盖餐厨垃圾无害化处理、资源化利用项目及城市污水、工业污水处理项目的技术集成、工艺设计、投资建设、运营管理和设备制造。
广东隽诺环保科技股份有限公司	技术集成、设备制造、工程施工、运营管理	新三板上市又退市	前身为广州市隽诺机械有限公司，正式成立于 2010 年，核心技术包括液压增速控制技术、远程监测诊断技术、花键配合传动技术、脱水机旋转筛网技术、预碎预洗前处理工艺、带钩料、破碎双功能刀具、高效节能型链板输送技术等。“隽诺”品牌已在北美、拉丁美洲、欧洲、亚太地区、中东、非洲等地区积累了良好的声誉，拥有发明专利 264 个，与 Sicon GmbH（德国）、Genox UK Ltd（英国）、Veolia（法国）、华南理工大学、中国中材等多

企业名称	业务模式	融资情况	企业简介
			<p>家科研机构和企业建立技术合作。</p> <p>2016年11月在新三板挂牌申请获批，但公司于2018年2月选择终止挂牌，公告显示：公司处于高速扩张期，依据现行的全国中小企业股份转让系统的要求信息披露，其中涉及到公司的战略决策等重大商业事项，为避免同行竞争根据披露信息有针对性的模仿，公司经慎重考虑决定终止挂牌。</p>

### 三、环保设备行业分析——水污染处置

#### 1. 水污染处置产业链

图表 5: 水污染处置产业链



从污水处理行业产业链上下游来看，污水处理上游主要包括各类污水处理设备或者器械、污水排放官网、污水处理药剂、水质监测设备以及污泥处理设备的生产制造；中游主要是污水处理设施建设以及运营，从目前来看，我国污水处理项目运营方式主要分为 BOT、TOT、DBO 以及委托经营等；污水处理下游是污水处理末端市场，主要是指中水回用、污泥处理以及污水排放等后续环节。

## 2. 污水处置设备的政策环境

图表 6: 近年来水治理国家政策

发布时间	发布机构	主要内容
2021 年 6 月	国家发改委、 住建部	<p>《污水资源化“十四五”规划》</p> <p>强化城镇污水处理设施弱项，提升处理能力，建制镇因地制宜采取就近集中联建、城旁接管等方式建设污水处理设施，推广“生物+生态”污水处理技术。</p> <p>破解污泥处置难点，实现无害化推进资源化，鼓励采用热水解、厌氧消化、好氧发酵、干化等方式进行无害化处理。</p>
2020 年	国家发展改革委、 住房城乡建设部	<p>《城镇生活污水处理设施补短板强弱项实施方案》</p> <p>要求长三角地区和粤港澳大湾区城市、京津冀地区和长江干流沿线地级及以上城市、黄河流域省会城市、计划单列市生活污水处理设施全部达到一级 A 排放标准</p>
2017 年 10 月	生态环境部、 国家发改委、 水利部	<p>《重点流域水污染防治规划（2016-2020）》</p> <p>确定饮用水水源地污染防治、工业污染防治、城镇污水处理及配套设施建设、农业农村污染防治、水环境综合治理等五大类项目</p>

发布时间	发布机构	主要内容
2021年12月	工信部等六部门	《工业废水循环利用实施方案》 攻关一批关键核心装备技术工艺。部署工业废水循环利用关键技术研究。
2021年1月	国家发改委	《关于推进污水资源化利用的指导意见》 重点突破污水深度处理、污泥资源化利用共性和关键技术装备。编制污水资源化利用先进适用技术和实践案例，推广一批成熟的工艺、技术和装备。

### 3. 污水处置设备的市场现状

#### (1) 技术现状

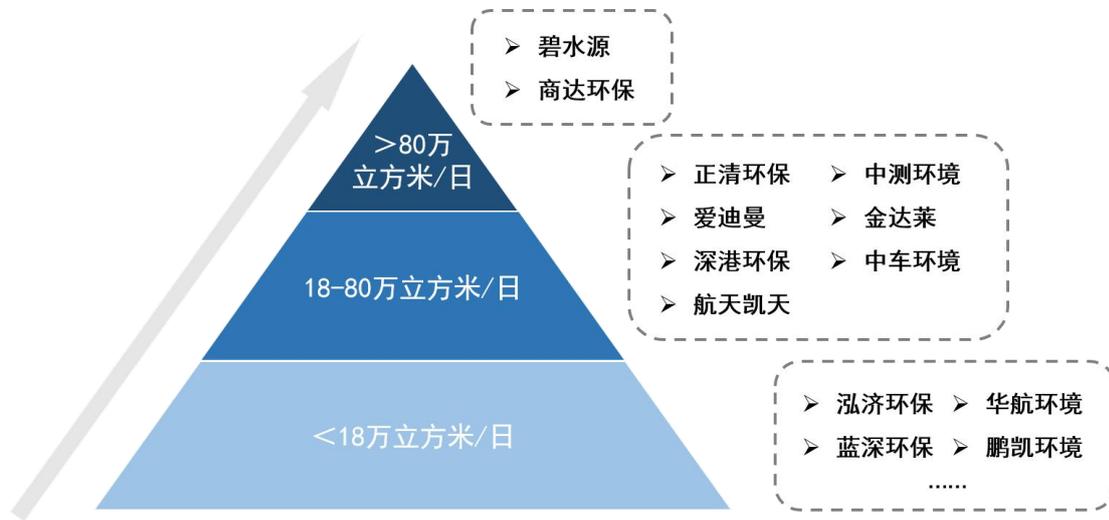
技术创新和管理创新加速。在技术方面，在碳中和背景下，追求低碳、循环利用，同时关注 N<sub>2</sub>O 等温室气体产生情况。在管理方面，污水运营管理已经到了智能控制和精准管理的阶段。

#### (2) 市场格局

我国农村污水处理行业参与者和类型与城镇污水处理略有不同，城镇污水处理参与者除了这两大类企业外，国际水务巨头在市场上也占据着重要地位。

农村污水处理主要参与者大多为国有企业和民营企业，大体可分为三个梯队详见下图。

图表 7: 我国污水处理企业三梯队



### (3) 行业痛点

#### 总氮总磷的高标准排放与碳源的严重不足

我国的污水水质特点与排放标准存在一定程度的不协调。总氮总磷的标准很高，但是碳源很缺乏。

#### 排水系统中化粪池产生大量温室气体同时消耗碳源

生活污水进厂前在化粪池中停留了过长时间会导致大量碳源消耗并产生大量温室气体，致使后端处理需补加碳源，与碳中和理念矛盾。

#### 重金属问题带来的污泥资源化利用挑战

一个完整的循环需要污泥中的氮磷重新回归农田、土壤，成为肥料。而实际处理过程中，大量污泥中的氮磷无法得到有效利用，只能填埋或焚烧，而不得不通过向农田中施加化肥以补充循环中损失的氮磷，也造成了双重浪费。

### 4. “十四五”时期的机遇和挑战

#### (1) 机遇

##### 受益于国家政策鼓励，产业发展前景整体向好

我国十分重视生态环境保护，中央各部门和地方政府也持续出台相应政策规划扶持环保行业发展，水处理行业是环保行业的重要组成部分，受益于国家政策，整体产业将持续向好。

##### “河长制”、“湖长制”等考核政策强化地方政府主体责任，加强投资力度

我国在各级行政区域的河流和湖泊全面推行省、市、县、乡四级河/湖长制，将水环境治理工作纳入考核体系健全了河湖管理保护长效机制，推动地方政府加大环境整治投资力度，促进行业内企业的发展。

##### 创新技术面临广阔的市场空间

污水处理行业普遍面临投资大、占地广、能耗高等问题，未来在污水处理设施快速增加和提标改造的需求下，未来对高效率、低能耗、低成本、装备化的技术需求将快速增加，行业将面临较为广阔的市场空间。

#### (2) 挑战

##### 水环境治理观念有待深化

我国部分经济发展相对落后的地区仍未实现环境保护与经济建设统筹推进，水环境治理观念存在进一步深化空间，对新技术、新工艺的应用持相对保守态度，制约了相关项目开展和基础设施普及。

## 行业市场化竞争程度有待提高

部分地区存在地方保护主义，行业市场化程度有待加强，企业之间的良性竞争机制还未完全形成，制约了行业的快速发展。

## 下游需求受到宏观经济、政府投入影响较大

当前，受到经济下行压力、逆全球化风潮盛行及新冠疫情的影响，下游企业对扩大水处理项目建设较为谨慎，地方政府对水处理项目的投入亦存在不均衡性，因此，上游企业的发展也将受一定影响。

## 5. 污水处置设备行业未来展望

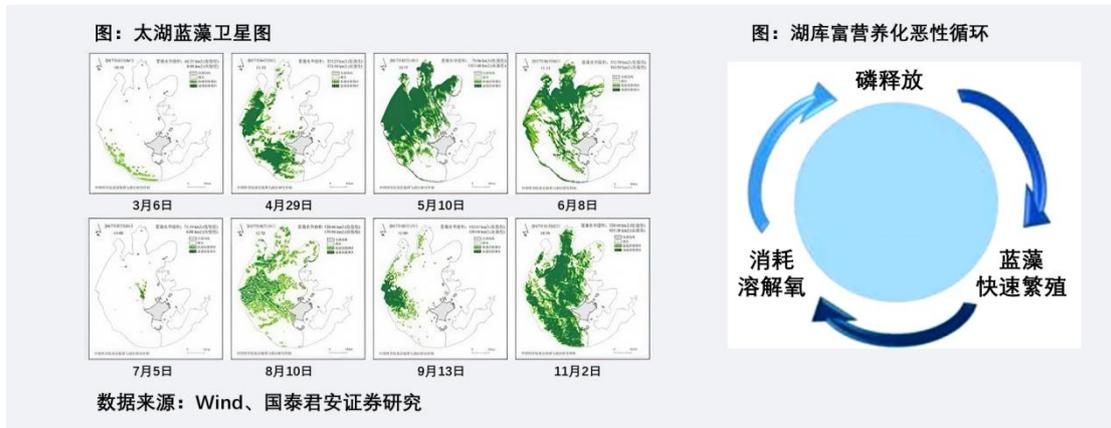
### (1) 技术展望

**水体治理：IPCC 甲烷减排约束将带动水源地清淤+蓝藻治理需求释放**

水库底泥厌氧发酵造成大量甲烷排放，同时藻类&水体富营养化会进一步提升水库单位面积的甲烷排放。

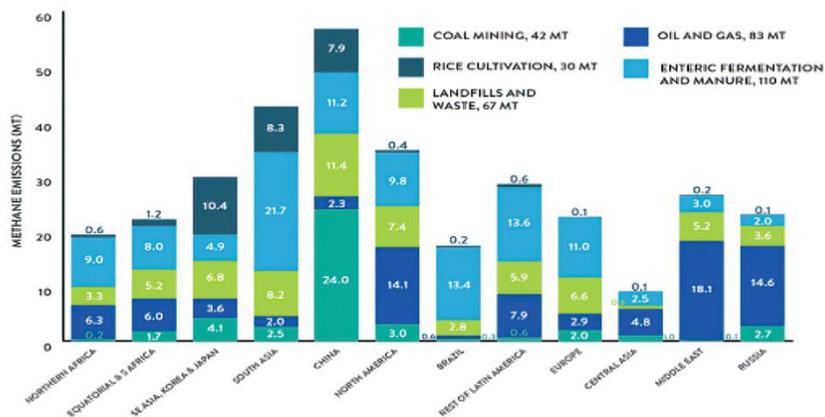
IPCC 已有统计水库及河道甲烷排放量的方法学，各国也将水库及河道的甲烷排放纳入向 UNFCCC 提交的温室气体统计报告中。

图表 8: 太湖藻类&水体富营养化



按照 IPCC 的甲烷排放系数计算，全国水库人为甲烷年排放量为 19.26 万吨。如果将大型自然水体也纳入计算，排放总量将扩大十倍以上，由此新增大量水库、湖泊底泥清理及藻类治理需求。

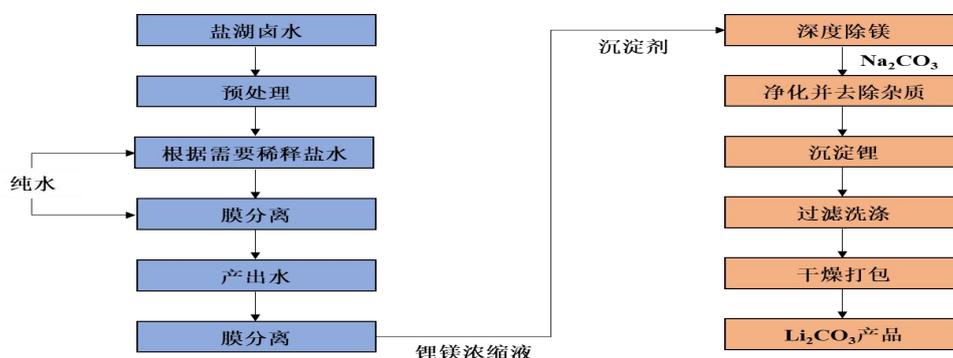
图表 9: 中国人均为甲烷排放规模急需压降



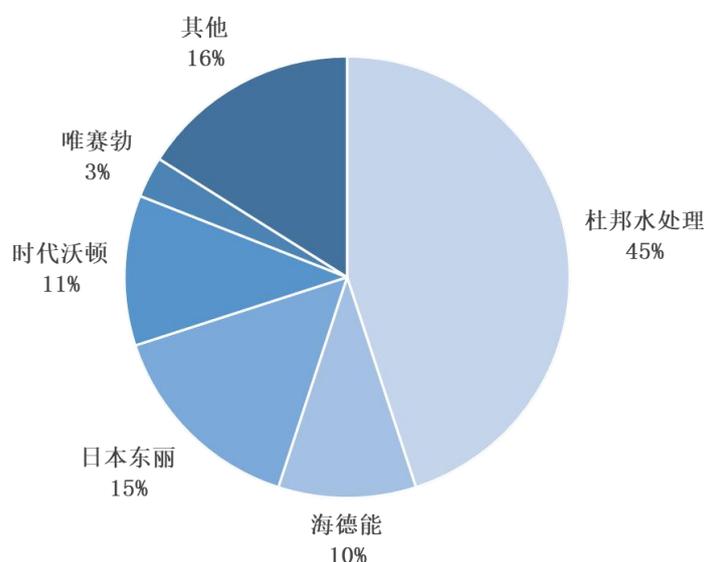
膜技术开始广泛应用，直饮水、海淡、盐湖提锂均是行业发展新动力

作为我国盐湖提锂的重要技术路线之一，膜分离工艺具有镁锂分离效果好，工艺流程短，工艺安全度高等特点。随着我国膜产业自主创新能力的不断提高，国产膜已经逐步在相关领域形成突破。

图表 10: 纳滤法生产碳酸锂工艺



图表 11: 反渗透膜元件市占率



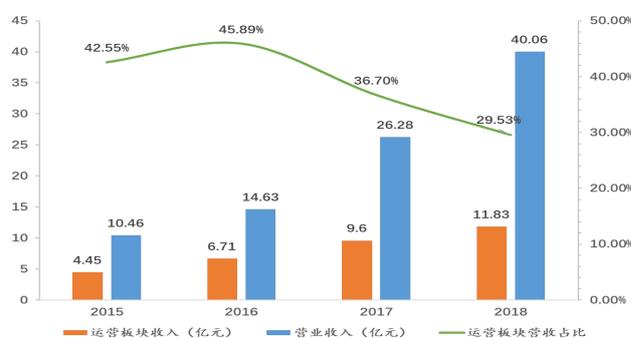
## (2) 市场格局展望

### 行业竞争格局变化，重视技术能力

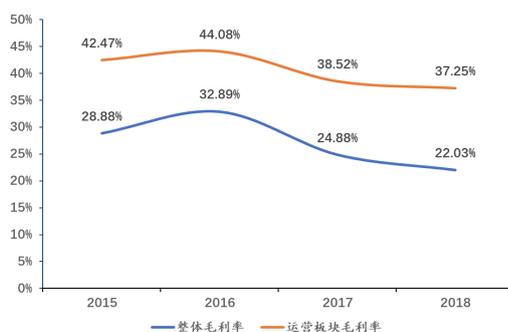
新模式下，竞争格局由投融资占优大型企业转向关注企业技术能力，比拼技术稳定性、运营成本、运营能力等。

以国祯环保的污水处理运营业务为例：一是运营规模持续扩大：截至 18 年底，公司已在全国拥有百余座污水处理厂，处理规模 510 万吨/日，其中在建规模 138 万吨/日；托管运营规模 140 万吨/日；公司拥有管网规模 5371 公里/年。二是运营收入持续上

涨，贡献毛利：18年运营业务营收 11.83 亿元，占比 29.53%，毛利率 37.25%，高于公司整体毛利率 22.03%，贡献毛利。三是在手订单充足，运营经验丰富：截至 18 年末处于施工期的运营类订单共 27 个，未完成投资金额 59.61 亿元，同比增长 104.27%。公司拥有丰富的运营管理优势，通过精细化管理节能降耗、技改等努力降低成本、提高运营效率。



图表 12: 国祯环保污水处理规模 图表 13: 国祯环保营业收入及占比



图表 14: 国祯环保毛利率

## 6. 代表性企业

以下代表性企业是从工信部专精特新“小巨人”公式名单（前三批，其中第一批 248 个，第二批 2744 个，第三批 2930 个）中先筛选出的污水处置设备企业。

图表 15: 水污染处置设备企业中的主要“专精特新”企业

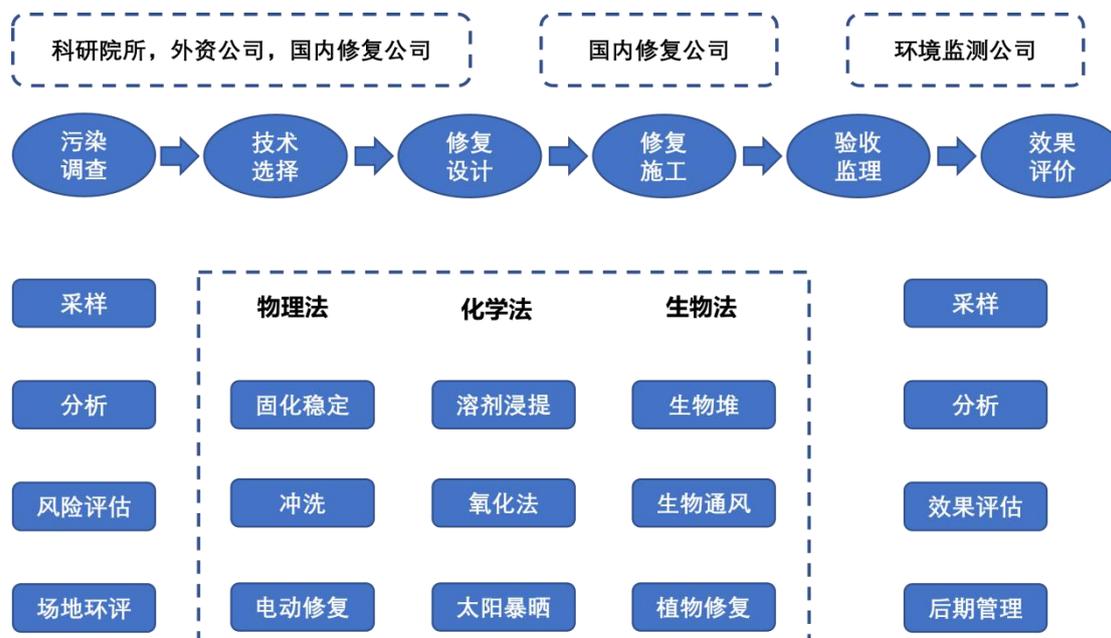
企业名称	业务模式	融资情况	企业简介
江苏盖亚环境科技股份有限公司	工程设计、施工	有 B 轮融资	江苏盖亚环境科技股份有限公司于 2012-08-01 在江苏省工商行政管理局登记成立。法定代表人程功弼，公司经营范围包括环保工程、节能减排工程、废气废水处理工程的设计与施工等。
哈尔滨乐普实业有限公司	技术研发、制造、销售和服务	有战略融资	哈尔滨乐普实业有限公司是国家高新技术企业，是中国首家膜外壳的专业研发、制造、销售和服务商。公司主营业务为水工业新材料装备产业化的研发、生产与服务，主导产品是分离膜外壳。公司已通过 GB/T19001、GB/T24001、GB/T28001 一体化管理体系认证，以及 ASME、CE、UL 等国际认证膜外壳的专业研发、制造、销售和服务商。
青岛思普润水处理股份有限公司	研发、制造、工程、运维	已摘牌 有 A 轮融资	青岛思普润水处理股份有限公司以移动床生物膜技术（MBBR）为核心，形成了包括生物膜速净床（BioFIMag®）、厌氧氨氧化（Nauto®）、超效分离、高级氧化（HYRASAOR）、一体化设备（SPRINTAGE）在内的多个工艺包，已

企业名称	业务模式	融资情况	企业简介
			获得授权专利 82 项，多次承担国家“863”课题。
中机恒通环境科技有限公司	科研研发、 技术设计、 生产制造、 安装施工、 运营服务	有天使轮、 A 轮融资	中机恒通环境科技有限公司是一家集产业投资、技术研发、智能制造、新材料研产、工程服务、数据管理、智慧运维等七大板块齐备，产业链完整、全生态体系的综合型高科技企业，专注于管网产业及水环境治理领域。公司是北京市知识产权试点示范单位、国家高新技术企业、中关村高新技术企业。
天津万峰环保科技有限公司	科研研发、 技术设计、 生产制造、 安装施工、 运营服务	无融资	天津万峰环保科技有限公司是以水污染治理与资源化利用、厂网河湖一体化区域水环境精细化运营和城市市政设施智慧化管理技术研发和应用的国家级高新技术企业，先后荣获国家工信部符合《环保装备制造业(污水治理)规范条件》企业、国家工信部工业企业知识产权运用试点单位、AAA 级信用企业，天津市首批瞪羚企业、天津市企业技术中心、天津市专精特新企业、天津市战略性新兴产业领军企业、保税区年度突出贡献企业等。

## 四、环保设备行业分析——土壤污染治理

### 1. 土壤污染治理产业链

图表 16: 土壤污染治理的产业链



从产业链上看，土壤修复工程包括污染调查、技术选择、修复设计、修复施工、验收监理以及效果评价六个步骤。土壤修复行业上游是调查和设计，目前国内此领域主要以科研院所和外资公司为主，内资企业也在逐步涉足；中游是修复施工，主要由国内的专业修复公司承担；下游是监测和效果评价，主要由环境监测的企业承担。

## 2. 土壤治理设备政策环境

图表 17: 近年来土壤治理国家政策

发布时间	发布机构	主要内容
2018年8月	十三届全国人大常委会	《中华人民共和国土壤污染防治法》 强化风险管控，分类管理。强化源头预防，减少污染产生。建立和完善土壤污染责任机制。体现严惩重罚理念。
2016年5月	国务院	《土壤污染防治行动计划》 目标到2030年，全国土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。到本世纪中叶，土壤环境质量全面改善，生态系统实现良性循环。
2018年8月	生态环境部	《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险控制标准》 对建设用地土壤的筛选值、管制值等方面进行规定。
2018年6月	生态环境部	《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险控制标准》 对农用地土壤的筛选值、管制值等方面进行规定。

## 3. 土壤治理设备市场现状

### (1) 技术现状

从具体修复技术种类来看，填埋/阻控（32%）、固化/稳定化（23%）、矿山生态恢复（14%）成为土壤修复应用最广泛的技术，而水泥窑协同处置（5%）、氧化还原（5%）、微生物（4%）、植物修复（4%）与农业生态修复（4%）技术也是主要应用的技术。相比之下，抽提处理（3%）、土壤淋洗（1%）、化学改良（1%）、

热解析（1%）、气相抽提（0.5%）与高温焚烧（0.5%）技术市场应用占比较低。

按照处置场所分类来看，根据污染土地或污染类型的不同，我国土壤修复项目采用的处置场所比例也有不同。当前修复项目中，污染农田修复、矿山修复、盐碱地修复以原位修复为主，原位修复技术应用比例分别为 88%、79%与 100%；污染场地修复仍以异位修复为主，原位修复技术应用比例仅为 33%。总体上看，仍以异位修复为主（61%），但其相对较高的成本、能耗以及清挖、转运、处置中产生二次污染风险，都是急需解决的问题。

整体来看，目前我国土壤修复使用比较成熟的技术主要是异位修复技术，原位修复技术少，尤其是污染场地中，原位修复技术大都仍处于试验和试点示范阶段。土壤修复技术中，填埋/阻控、固化/稳定化、矿山生态恢复是应用最广泛的技术。而监测自然衰减技术、多项抽提技术、电动力学修复技术、制度控制与工程控制技术等均尚未在土壤修复中应用，或仅有中试工程。

从技术装备来看，我国修复装备研发缓慢滞后，现有的修复技术和设备主要从国外引进或者在国外引进的基础上加以改装以适应中国的土壤条件；在使用方式上有购买和租赁，其中租赁也占据了一大部分。

### （2）市场格局

总体来看，高能环境、建工修复、杰瑞股份等长期耕耘该细分领域的龙头领跑企业，仍然是市场竞争的最主要力量。大量的中小企业以及外来者更多以提供专业服务的定位分布在产业链上下游，专业能力突出的企业有机会成为产业供应链上的一环。

### **(3) 行业痛点**

#### **修复过程中各方责任有待进一步明晰**

近年来，由于修复项目实施引起一系列公众事件，暴露出了行业存在的诸多问题，比如不合理的修复目标、超短的工期、承包商责任模糊等，利益相关方的责任有待进一步明确。

#### **修复及风险管控质量控制有待加强**

现阶段行业质量控制主要集中在采样过程、样品流转、实验室制样、分析等过程质量控制，且上述要求分散在调查、监测或效果评估等技术文件或相关管理要求中，针对性、可操作性较弱。

#### **标准体系建设有待进一步加强**

目前已经发布的各类导则规范中缺乏对于“风险管控”的术语定义，各地方管理部门对于风险管控的理解各不相同，造成管控目标混乱、与修复概念混淆、与修复后监管区别不清晰等问题。

#### **修复技术创新能力有待提升**

现有土壤修复技术研发主体仍然是高校和科研院所，原创性技术较少，缺乏具有核心竞争力的技术和产品。在“双碳”目标下，建议加强对“低碳高效”修复技术及评价体系的研究，以满足下一步降碳减排与污染物协同治理的需求。

#### **专家评审机制需要进一步完善**

污染场地的调查、风险评估和效果评估等各项工作都需要依托专家评审，但存在评审专家选择范围过窄，评审权力过于集中等问题。

## 4. “十四五”时期的机遇和挑战

### (1) 机遇

“十四五”时期将将在调查成果的基础上进一步聚焦主要地块和主要污染农用地的进一步调查，尤其是尾矿库周边、废物填埋处置设施及周边、在产企业（园区）内部及周边土壤和地下水调查，以及根据污染地块环境管理要求的各类用地开发建设前的污染状况调查等。

### (2) 挑战

绿色低碳可持续的修复技术、材料和装备研发与推广，以及修复工程项目实施将成为“十四五”时期修复技术的发展主线，绿色可持续修复技术、绿色修复工程评价体系、碳排放核算技术体系建设方面成为挑战。

## 5. 土壤治理设备行业未来展望

### (1) 技术展望

**修复方式方面**，未来的技术将以原位修复、污染介质治理、多种技术原理协同的综合治理为主。当前，异位修复技术占主导，但成本较高，未来原位修复技术将逐步替代异位修复技术成为主流。

**修复技术方面**，微生物/动物-植物修复、化学/物化-生物修复、物理化学修复将成为土壤修复技术的主流。

图表 18: 土壤修复技术介绍

修复技术	技术介绍
微生物/动物-植物	根瘤菌和菌根真菌双接种能强化紫花苜蓿对多氯联苯的修复作用。蚯蚓对 PAHs 污染土壤植物修复的强化效应。
化学/物化-生物	化学预氧化-生物降解和臭氧氧化-生物降解等联合技术已经应用于污染土壤中多环芳烃的修复。
物理-化学	通过各种物理过程将污染物从土壤中去或分离的技术，适用于污染土壤离位处理的修复技术。

## (2) 市场格局展望

### 市场热度增加，竞争趋同化特征加剧

伴随“十四五”时期尤其是长江大保护、黄河大保护、京津冀协同发展等政策推动下，区域化布局已经成为环境产业的发展趋势之一，土壤修复细分领域头部企业亦出现类似的布局趋势。

### “减污降碳”背景下，土壤修复技术面临迭代升级

“减污降碳”成为未来土壤修复技术的关键竞争点，当前的土壤修复技术需要快速迭代升级，才能满足下一步降碳减排与污染物协同治理的需求，拥有重点研发平台及持续加大研发力度的企业，将抓住机会，有望在竞争中拔得头筹。

## 6. 代表性企业

以下代表性企业是从工信部专精特新“小巨人”公式名单（前三批，其中第一批 248 个，第二批 2744 个，第三批 2930 个）中先筛选出的土壤处置设备企业。

图表 19: 土壤治理设备企业中的主要“专精特新”企业

企业名称	业务模式	融资情况	企业简介
杰瑞环保科技有限公司	研发、装备制造、技术服务	无融资	杰瑞环保科技有限公司（简称杰瑞环保）是烟台杰瑞石油服务集团股份有限公司的全资子公司，注册成立于 2015 年 10 月，注册资本 10 亿元，主营油泥处理、污泥减量化、土壤修复三大核心业务。公司拥有 175 项发明专利。
桂润环境科技股份有限公司	投资、设计、施工、设备制造及运营管理	无融资	桂润环境科技股份有限公司成立于 2004 年，致力于为客户提供废水、废气、噪声、土壤、固体废弃物及山水林田湖草等环保治理领域的投资、设计、施工、设备制造及运营管理服务。公司技术中心获自治区工信委等 6 部门认定为省级企业技术中心，获批建立省级专家工作站、省级广西小城镇污水处理工程技术研究中心、省级广西博士后创新实践基地，和中科院生态环境研究中心共建的“南宁市聚四氟乙烯膜污水处理工程技术研究中心”通过南宁市科技局认定并获得授牌。截止 2021 年底，拥有发明专利 79 项。

企业名称	业务模式	融资情况	企业简介
湖南三友 环保科技 有限公司		无融资	湖南三友环保科技有限公司是以中美能源与环境创新研究中心为技术支持的高科技环保企业,中美能源与环境创新研究中心是由中美绿色合作伙伴计划(中国发改委—美国国务院)为承担单位,中国同济大学和美国纽约州立大学石溪分校为代表,联合中美两国 30 多所高校和科研机构成立。拥有发明专利 85 项。

## 五、环保设备行业分析——大气污染治理

### 1. 大气污染治理设备产业链

图表 20: 大气治理产业链



上图展现了大气污染治理的产业链，其中上游行业为大气污染治理装备的零部件、原材料、相关处理药剂等；中游行业可以分为设备制造和运营企业、设备制造和运营企业以及技术咨询服务企业等；下游行业按照主营业务类别不同可分为电力领域、水泥领域、冶金领域、钢铁领域及化工领域等。

### 2. 大气污染治理设备政策环境

图表 21: 近年来大气污染治理类国家政策

时间	部门	具体政策及主要内容
2016/7/1	财政部	《重点行业挥发性有机物削减行动计划》 鼓励相关行业协会、科研院所和咨询机构等充分发挥自身优势，研究制定本行业的 VOCs 削减路线图，促进重点行业挥发性有机物削减。

时间	部门	具体政策及主要内容
2016/11/24	国务院	<p><b>《十三五生态环境保护规划》</b></p> <p>把资源消耗、环境损害、生态效益纳入地方各级政府经济社会发展评价体系，完成生态环境损害赔偿制度改革试点。</p>
2017/1/10	环保部	<p><b>《火电厂污染防治技术政策》</b></p> <p>改善环境质量，保障人体健康，完善环境技术管理体系，推动污染防治技术进步，从源头控制，积极防范大气污染和水污染。</p>
2017/2/12	环保部	<p><b>《城市环境空气质量变化程度排名方案》</b></p> <p>强化公众监督，推动地方政府开展大气污染防治工作。</p>
2017/9/13	环保部等六部委	<p><b>《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》</b></p> <p>以改善环境空气质量为核心，以重点地区为主要着力点，以重点行业和重点污染物为主要控制对象，推进 VOCs、NO<sub>x</sub> 同减排，强化新增污染物排放控制。</p>
2017/12/29	工信部	<p><b>《汽车行业挥发性有机物削减路线图》</b></p> <p>引导行业技术进步，制定汽车行业 VOCs 排放目标。</p>
2018年7月	国务院	<p><b>《打赢蓝天保卫战三年行动计划》</b></p> <p>加大落后产能淘汰和过剩产能压减力度，列入去产能计划的钢铁企业，需一并退出配套的烧结、焦炉、高炉等设备。继续实施能源消耗总量和强度双控行动。健全节能标准体系，大力开发、推广节能高效技术和产品。</p>

时间	部门	具体政策及主要内容
2018 年	生态环境部	<p><b>《2018 大气污染防治法（第二次修订）》</b></p> <p>修改大气污染防治过程中负责、监督和执法主管部门术语，明确大气污染防治的权责，确保相关责任的到落实</p>
2019 年 9 月	生态环境部	<p><b>《蓝天保卫战量化问责规定》</b></p> <p>按照“季度告知、半年约谈、年度问责”的机制，对空气质量明显恶化的实施量化问责；对工作滞后、措施不力、大气污染明显反弹的城市，要持续传导压力，倒逼责任落实。</p>
2019 年 4 月	生态环境部	<p><b>《2019 年地级及以上城市环境空气挥发性有机物监测方案》</b></p> <p>要求 2019 年，全国 337 个地级及以上城市均要开展环境空气非甲烷总烃 (NMHC) 和 VOCs 组分指标监测工作。</p>
2019 年 6 月	生态环境部	<p><b>《重点行业挥发性有机物综合治理方案》</b></p> <p>到 2020 年，建立健全 VOCs 污染防治管理体系，重点区域、重点行业 VOCs 治理取得明显成效，完成“十三五”规划确定的 VOCs 排放量下降 10% 的目标任务，协同控制温室气体排放，推动环境空气质量持续改善。</p>
2019 年 7 月	生态环境部 等四部委	<p><b>《工业炉窑大气污染综合治理方案》</b></p> <p>到 2020 年，完善工业炉窑大气污染综合治理管理体系，推进工业炉窑全面达标排放，京津冀及周边地区、长三角地区、汾渭平原等大气污染防治重点区域工业炉窑装备和污染治理水平明显提高，实现工业行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒</p>

时间	部门	具体政策及主要内容
		物等污染物排放进一步下降，促进钢铁、建材等重点行业二氧化碳排放总量得到有效控制，推动环境空气质量持续改善和产业高质量发展。
2019年7月	生态环境部	<p><b>《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》</b></p> <p>涉及钢铁、有色、化工、焦化、铸造、建材、其他等7大类31个行业，简要列举了每个行业的适用范围、生产工艺、产排污环节、减排措施和核查方式等内容，并对钢铁、焦化等15个行业进行了绩效分级，制定差异化减排措施</p>
2020年5月	生态环境部	<p><b>《环境空气颗粒物来源解析监测技术方法指南》</b></p> <p>本指南提供了大气颗粒物来源解析监测工作所涉及的技术方法，主要包括污染源样品采集、环境受体样品采集、样品管理、颗粒物监测项目选择与分析方法，以及贯穿颗粒物样品采集、保存、制备和分析等全过程的质量保证与质量控制措施，适用于环境空气颗粒物来源解析相关的监测工作。</p>
2020年7月	生态环境部	<p><b>《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》</b></p> <p>一是制定升级版的蓝天保卫战行动计划，在规划中会针对VOCs和氮氧化物设计减排目标，同时将苏皖鲁豫交界地区纳入管控重点区域。二是研究将VOCs纳入环境保护税征收范围。</p>

### 3. 大气污染治理设备市场现状

#### (1) 技术现状

大气污染治理行业蓬勃发展，技术水平和装备质量显著提高，大批核心功能材料取得突破，从业企业数量逐渐增多，产业规模不断壮大。

**工业烟气治理技术方面**，除尘和脱硫、脱硝技术和装备总体处于国际先进水平，部分国际领先。

各种高效除尘器、湿式电除尘器和脱硫脱硝等设备对 Hg 的协同脱除效果明显；多污染协同控制技术有较广泛的应用，诸如比较有代表性的烟气干式净化工艺已经在燃煤锅炉、钢铁、石化、焦化、催化裂化等多方面应用；碳捕集技术与装备取得较大的进展。

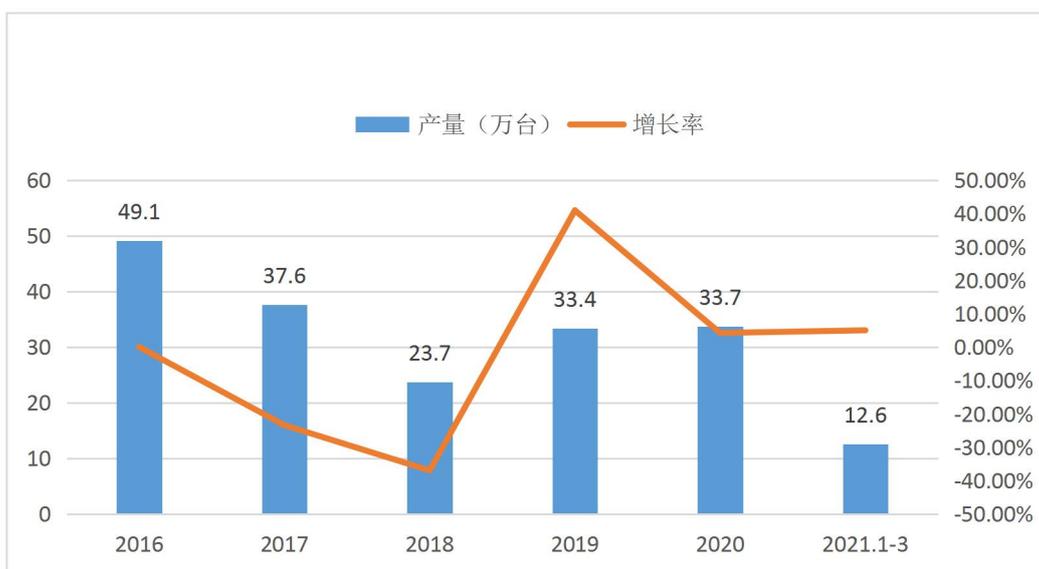
捕集环节部分技术已达到或接近商业化应用阶段，化工利用取得较大进展，二氧化碳强化石油开采技术已应用于多个驱油与封存示范项目。

**VOC 治理技术方面**，总体技术水平基本接近国际先进。主要包括吸附技术、吸收技术、冷凝技术、膜分离技术、高温焚烧技术、催化燃烧技术、生物技术、低温等离子体、光（催化）氧化技术等。

**机动车船尾气治理技术方面**，汽车国六自主排放后处理系统部分核心技术已达到国际先进水平；柴油机领域涌现技术实力强、产品优的自主企业，市场份额逐步增大，打破了国外产品技术垄断。

室内污染与油烟治理技术方面，已从单一技术发展到高效复合技术，油烟治理部分技术达到国际领先水平。

图表 22：2016-2021 年我国大气污染防治设备产量统计情况



## (2) 市场格局

在一系列政策的引导下，目前行业通过严格标准、强化执法、税费征收等方式加大企业违法成本，使环保成本外部化转向内部化趋势十分明显。伴随着“两高”司法解释不断落实、新《环保法》自 2015 年 1 月 1 日起正式实施、环境税立法及征收等政策层面突破，大气污染治理有望在政策高压下步入崭新阶段。

## (3) 行业痛点

我国在工业烟气治理领域的产业链上游研发环节相比发达国家投入不足，基础研究薄弱；产业链中游烟气设备制造水平相比发达国家，规模大，成本优势明显，但质量仍有差距；产业链下游技术咨询、技术服务、运营服务等方面相比发达国家发展相对滞后。

目前大气环保行业仍然存在恶性竞争，大气环保企业仍然存在资金紧缺、创新能力不足等问题，亟待突破解决。未来将形成以国资企业和民营企业中的龙头企业为主的行业竞争多元化格局。央企、国企纷纷入局，环保行业整合加速。大气环保行业迎来新的发展机遇和挑战。

#### 4. “十四五”时期机遇挑战

##### (1) 机遇

未来5年，大气污染治理仍是我国环保重点的攻坚方向进入“十四五”，非电行业烟气治理需求将持续释放并提速，重点行业VOCs污染治理和无组织排放管控持续快速推进，机动车船尾气治理进一步强化，室内环境标准不断趋严，绿色能源迅速崛起，工业重点行业的碳捕集，封存、综合利用工程试点、示范在加快推进。随着“一带一路”及“区域全面经济伙伴关系的持续推进，我国与广大发展中国家的合作将会更加密切，进一步开拓国际市场。

##### (2) 挑战

当前大气污染治理形势依然严峻细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)和臭氧(O<sub>3</sub>)污染协同治理、温室气体和大气污染物协同治理、传统污染物与非常规污染物协同治理的任务仍然艰巨。

大气污染治理产业集中度不高、行业恶性竞争，企业创新能力不足、国际竞争能力不强等问题仍然存在。同时源头减排和结构减排，给末端治理带来挑战。与外国技术相比存在一定差距、标准国际化程度低、煤电建设下滑、关税高、国家保护主义、市

场准入壁垒多等因素为带来了我国大气污染治理走向国际带来一定的挑战。

## 5. 大气污染治理设备行业未来展望

### (1) 技术展望

在碳达峰、碳中和“3060”目标下，大气污染治理技术加速向绿色、低碳、高效、节能、协向的方向转型，大气污染综合治理、系统治理、高效治理、协同治理、集中治理等技术的突破需求更加凸显。

其中，工业烟气治理技术趋势：

①碳捕集技术与装备：CCUS 大规模应用成本和能耗进一步降低，安全性和可靠性进一步提升，CCUS 全链条技术单元关键技术与核心设备得到突破，“十四五”期间建成 35 项百万吨 CCUS 全链条示范工程。

②除尘技术与装备：电除尘、电袋复合除尘、袋式除尘等技术在模拟仿真设计、节能运行、结构型式，材料性能，留加控制等多方面实现机组运行稳定性、经济性优化，实现设备的能化，精细化发展。

③脱硫技术与装备：高效节能，运行可靠、成本低廉、资源化利用、高品质脱硫吸收剂、模拟仿真技术应用脱硫工艺开发、“智慧脱硫”系统应用等方面促进技术与设备优化升级。

④脱硝技术与装备：适用性，可性提升，低能耗、智能化、催化剂抗毒性和多污染物协同脱除等方面性能更为显著，脱硝工艺和 SCR 催化剂的研发是未来主要的技术发展趋势。

⑤协同控制与非常规污染物治理技术与装备：多污染物协同治理技术研究进一步提速并得到更大发展。非常规污染物与温室气体协同减排，资源化转化利用、智能化调控等关键技术和设备有望取得新的突破。

⑥工业烟气智慧环保岛技术与装备：设备运行数据采集更精准、更多元、更及时，挖掘和分析技术在环保大数据中得到进一步应用，数据实时可视化展示技术、设备远程智能运维和信息安全等将进一步优化。

### VOCs 治理技术的趋势

旋转式吸附浓缩的技术与装备及新型材料的开发与应用将向低成本、高效率、高性能方向拓展。生物技术与装备、集成净化技术与装备、除臭用低温等离子体净化技术装备在各自领域具有广阔应用前景。

### 机动车船尾气技术的趋势

#### ①道路和非道路机动车排放控制技术与装备

内燃机细微颗粒物（PM<sub>10</sub>/2.5）颗粒捕集器（DPF/GPF）后处理装置专用载体进一步研发，颗粒物捕集器载体的设计和制造工艺技术与装备性能进一步提升。

#### ②传播排放控制技术与装备

经济、高效且占地小的多污染物协同控制技术及其装备将得到进一步发展，以湿式洗涤技术为基础的湿法多污染物协同控制技术将是研究热点和突破方向。

### ③室内污染与油烟治理技术趋势

室内空气净化技术与装备高效微粒净化器，高效颗粒净化器相关的技术与核心装备的研发和生产制造得到进一步发展。

油烟治理技术与装备，智能高压电源、新型过滤介质开发净化 PM2.5，新型吸附材料净化油烟、复合式油烟净化以及实时在线监测等五大技术与装备将实现进一步优化省级。

### （2）市场格局展望

在企业经营发展模式方面，龙头企业的火电行业市场受到一定影响，通过非电行业烟气治理技术装备的研发与优化，以投资、并购等方式拓展新业务。在行业精准格局方面，大气治理设备行业将加速整合，形成以国资企业和民营企业中的龙头企业为主的竞争多元化格局。

### 6. 代表性企业

以下代表性企业是从工信部专精特新“小巨人”公式名单（前三批，其中第一批 248 个，第二批 2744 个，第三批 2930 个）中先筛选出的大气污染处置设备企业。

图表 23: 大气污染治理设备企业中的主要“专精特新”企业

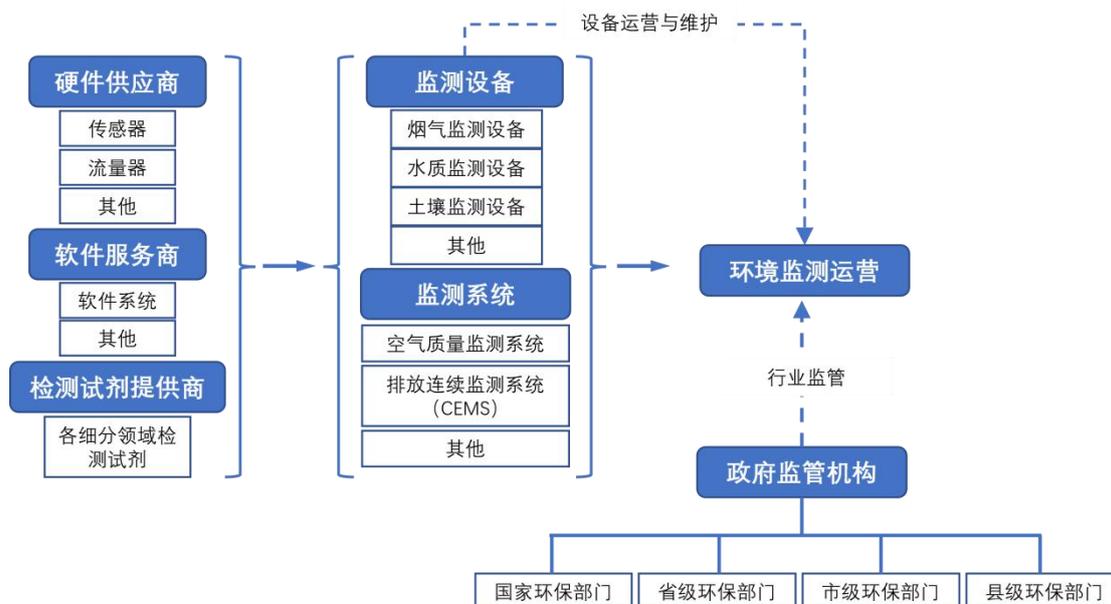
企业名称	业务模式	融资情况	企业简介
西安昱昌环境科技有限公司	技术研发、设备制造、工程施工、运营管理	有股权融资	昱昌环境科技有限公司骨干团队来自航天液体火箭发动机研究院，利用航天军工“燃烧、热能、密封、自控”4大核心技术转化应用，专注于挥发性有机物（VOCs）废气综合治理及节能技术开发，成为环保高端装备制造的高新技术企业。公司在西安建有RTO技术研发中心和废气碳减排工程技术中心，拥有47项专利，4项软件著作权，同时获得“西安市专精特新小巨人企业”“2020年度首台重大技术装备产品项目”“凹版印刷行业VOCs治理技术有限推荐产品”“2021年陕西省瞪羚企业”“国家先进污染防治技术目录（大气污染防治领域）”等荣誉。
安徽恒宇环保设备制造股份有限公司	技术研发、设备制造、工程施工、运营管理	新三板上市又退市	安徽恒宇环保设备制造股份有限公司成立于2008年7月，是一家煤化工环保治理服务提供商，现已逐渐形成了以装备制造、工程承包、项目运营、技术咨询、环保金融等为主的业务组合，聚焦环保产业，已成功将环保设备销售应用覆盖全国

企业名称	业务模式	融资情况	企业简介
			<p>各地，2021 年获得四部委评选进入《国家工业资源综合利用先进工艺设备目录》，公司固废与水处理设备均获得“首台套”重大技术装备荣誉称号等多项荣誉称号。《安徽省技术中心》，《安徽省博士后工作站》、《安徽省专精特新中小企业证书》、《安徽省信息化与工业化融合示范企业证书》、《安徽省重点环节环保示范工程目录》、《首届长三角慈善之星》、《安徽省航天炉节能技术装备工程研究中心》，现已拥有 78 项专利和多项企业资质。</p>

## 六、环保设备行业分析——环境监测

### 1. 环境监测设备产业链

图表 24：环境监测产业链



环境监测行业上游参与者主要为硬件供应商、软件系统服务商、检测试剂供应商；中游的参与者包括监测设备生产商、环境监测系统供应商；下游参与者主要为环境监测服务运营商，为政府及各领域细分排污企业的环境监测系统及设备提供运营维护服务。

## 2. 环境监测设备政策环境

图表 25: 近年来环境监测类国家政策

发布时间	发布机构	主要内容
2022 年 3 月	生态环境部	<p>《“十四五”生态保护监管规划》</p> <p>深入开展重点区域监督性监测。进一步开展重点生态功能区、生态脆弱敏感区和人类活动集中分布区域监督性遥感监测。</p>
2021 年 12 月	生态环境部	<p>《“十四五”生态环境监测规划》</p> <p>全面谋划碳监测和大气、地表水、地下水、土壤、海洋、声、辐射、新污染物等环境质量监测、生态质量监测、污染源监测业务，推进监测网络陆海天空、地上地下、城市农村协同布局和高效发展</p>
2020 年 5 月	生态环境部	<p>《环境空气颗粒物来源解析监测技术方法指南》</p> <p>本指南提供了大气颗粒物来源解析监测工作所涉及的技术方法，主要包括污染源样品采集、环境受体样品采集、样品管理、颗粒物监测项目选择与分析方法等。</p>

发布时间	发布机构	主要内容
2018年8月	生态环境部	<p>《生态环境监测质量监督检查三年行动计划（2018-2020）》</p> <p>生态环境部每年随机抽查生态环境监测机构约200家，检查内容包括资质认定有效期和监测能力范围、仪器设备检定校准、标准物质使用、监测报告和原始记录等情况。</p>

### 3. 环境监测设备市场现状

#### （1）技术现状

我国的环境监测技术已经具备一定的实力，监测的对象涉及到空气、水资源、酸雨、噪声以及放射性物质。环境监测技术已初成体系，并且形成了较多的环境监测分析方法和环境质量标准体系，环境监测技术也得以进一步标准。

#### （2）市场格局

作为技术密集型产业，环境监测行业技术门槛偏高，目前国内从事环境监测的企业仅有两百多家。高端过程分析仪器市场，大多被德国西门子、瑞士ABB、美国赛默飞世尔等外资企业所占领；内资企业如聚光科技、先河环保、雪迪龙等，主要面向中低端过程分析仪器市场。

#### （3）行业痛点

##### 市场无序竞争现象严重

目前，环境监测仪器行业存在较多问题，行业整体创新能力

还不强，产品低端同质化竞争严重；此外，环境监测市场恶性竞争现象严重，存在“劣币驱逐良币”的情况。

### **技术整体水平有待提升**

近两年我国大气源解析产品大幅进入国家监测站点，监测远程化、智能化的实现以及生态环境的科学决策和监管等方面也都有所提升，但与发达国家仍有一定差距。

## **4. “十四五”时期机遇和挑战**

### **(1) 机遇**

在“十四五”期间，环境监测工作将坚持以环境质量监测为核心，在国家重视下，监测市场的产值也在不断增加。生态环境监测行业分为环境监测仪器制造业、环境监测仪器运维行业、环境检测行业等。有关部门负责人在论坛上表示，2018年，我国环境监测仪器制造业实现产值98.2亿元，实现51%的增长率；环境监测仪器运维行业实现收入30亿元，增长率为43%。

### **(2) 挑战**

环境监测将向天地一体化全面拓展；国家和行业对环境监测要求更加严格，环境监测将逐渐发展为提供数据服务价值的行业，现代生态网络体系构建将成为重点。

## **5. 环境监测设备行业未来展望**

### **(1) 技术展望**

水环境监测方面，黑臭水体监测、小型化水质多参数自动监测、水中VOCs监测，长江干流生态环境无人机遥感调查等将成为热点。

**大气环境监测方面**，重点是 VOCs 监测、恶臭气体、激光雷达、PM2.5 成分监测——重金属元素成分监测、溶性阴阳离子监测，EC/OC（有机碳、元素碳）监测，大气传输通道城市监测等。

**土壤环境监测方面**，对于农用地监测，除了做好土壤环境监测外，还要加强农田氮磷流失监测、农田地膜残留监测和外来生物入侵的监测。对于建设用地监测，主要工作除土壤详查和土壤环境监测网之外，还包括土壤修复和风险评估中的监测。

**固废污染源监测方面**，固废中的重金属监测成为技术突破重点。

**环境监测大数据方面**，构建环境监测数据平台和智能运维监管平台，进行环境监测设备故障诊断和 GIS 全方位数据展现，对环境监测站进行智能化运维管控和全寿命周期管理，实现水质监测、大气质量监测、土壤污染监测、固定污染源排放监测、环境治理设施运行状态监测的全覆盖；同时凭借自主研发的有机物污染土壤热脱附修复技术和重金属污染土壤固化稳定和修复技术，打造高效、精准的土壤治理整体解决方案，贯通“环境监测-环境修复-环境信息化”各个环节。

## **(2) 市场格局展望**

在巨大的环境改善需求和政策压力下，我国对环境治理的需求在快速地释放，孕育了环保产业新一轮发展浪潮。环境监测是一切环保行业的基础，在生态环境建设推进的大背景下需求将不断被强化，环境监测向科学化、精细化、现代化转型升级后，我国环境监测市场将会开辟更宏大的市场。

## 6. 代表性企业

以下代表性企业是从工信部专精特新“小巨人”公式名单（前三批，其中第一批 248 个，第二批 2744 个，第三批 2930 个）中先筛选出的环境监测设备企业。

图表 26: 环境监测设备企业中的主要“专精特新”企业

企业名称	业务模式	融资情况	企业简介
上海瑞晨环保科技股份有限公司	市场调研、 技术实验、 生产测试	有股权融 资	上海智昂环保科技有限公司位于上海，是一家以气体检测分析仪器，及过程分析控制、工业过程气体分析、凹版、柔性版印刷机的烘箱热量以及溶剂回收相关的 LEL 监测仪器仪表、烟气排放、报警检测系统等产品的研发设计及销售的私营有限责任公司。在上海建有研发中心和生产基地，在建设湖州生产、研发、测试中心，今年投入使用。拥有专利 80 余个。

企业名称	业务模式	融资情况	企业简介
秦皇岛首创 思泰意达环 保科技有限 公司	市场调研、 技术实验、 生产测试	A、B、C 轮融资	秦皇岛首创思泰意达环保科技有限公司成立于2006年,注册资本1.1亿元,作为首创集团环保板块践行"蓝天"战略的国有控股环保企业,是中国领先的致力于工业企业大气污染综合防治服务商和环保装备制造制造商。业务涵盖城市大气污染综合防治服务、工业园区大气污染综合防治服务、企业大气污染综合防治服务等,拥有专利超过125项。
北京曼德克 环境科技有 限公司	市场调研、 技术实验、 生产测试	无融资	北京曼德克环境科技有限公司创立于2007年,在环保、交通、智慧城市及工业过程控制领域提供检测系统,监测设备,控制设备及运营维护业务等。已与中国五大电力集团、上海电气、东方电气等大型国有企业建立了长期友好的合作关系,获得专利百余项。

## 七、对产业投资的建议

### 1. 短期关注固废、水处理，长期关注土壤治理和环境监测

当前固废、水治理占环保市场超过 80%，首创环保等公司已经开始布局“固废+水务”协同治理战略，近三年这两个领域仍然处于高速发展期，短期建议关注这两个领域纵深发展。

远期建议关注土壤治理和环境监测设备。土壤治理方面，建议关注微生物/动物-植物修复、化学/物化-生物修复、物理化学修复等技术以及原位修复方式。环境监测方面，行业产业链分工正逐步形成，环境监测产业也将走向高质量、多功能、集成化、自动化、系统化和智能化的多维度发展时代，建议关注大气 VOCs 监测、区域碳汇反演数值模拟、高频通量微型光谱传感器监测、基于环境 DNA 技术的水体生物多样性监测、微量和痕量有害物质连续自动监测、高通量生物毒性综合监测等技术。

### 2. 通过资本运作打通研发-生产制造-项目施工-运营管理全链条

当前环保企业的经营模式都在从单一经营项目向集科研研发、设备制造、工程施工、运营管理为一体的全产业链模式发展。上下游企业建议通过资本运作打通研发-制造-施工-运营全链条，实现产业链各环节间的互通互联，高效协同。

### 3. 抓住“碳中和”“新基建”等机遇，布局新能源环卫、智慧水务等

新能源环卫方面，建议关注智慧环卫科技，提供基于智能检测数据的精准服务方案，包括根据道路积尘负荷及可视垃圾检测

数据调度车辆精准作业，融合 AI 智能视觉识别技术，实时在线分析待作业路面的垃圾物种类及数量，自动匹配相应的作业模式等，在实现高效作业的同时也保证了作业的无污染零排放等；智慧水务方面，建议关注城市大脑和水务的融合，包括“供排污”一体化智慧管控系统、“水电气热”四表合一抄收系统、人工智能等技术对智慧水务平台与消费者在线互动能力的提升等。

#### **4. 以国家推进县城城镇化为契机挖掘下沉市场**

随着国务院办公厅近日印发《关于推进以县城为重要载体的城镇化建设的意见》，补齐县城短板弱项、环境基础设施提级扩能成为城镇化的重点。在绿色生态空间方面，建议关注河道、湖泊、滨海地带等湿地生态和水环境修复，加强黑臭水体治理等；生产生活低碳化方面，建议关注市政环卫等车辆电动化；垃圾收集处理方面，建议关注垃圾房和转运站的改造、与清运量相适应的垃圾焚烧设施、危险废弃物收集和集中利用处置设施、大宗固体废弃物综合利用等；污水收集处理方面，建议差异化精准化污水处理、污泥无害化资源化处置、以城带乡的污水垃圾收集处理系统等。





# 融资汇智 服务河南



河南投资集团汇融研究院