

以绿为底，泼墨美丽乡村

——从环保视角解析乡村振兴

行业深度

◆**环境保护是乡村振兴的重要拼图。**从我国宏观经济形势来看，“去杠杆”取得阶段性成果，而今年基建投资出现了一定下滑，地产、棚改政策收紧，增速也恐难以维持，出口在中美贸易摩擦背景下也存在不确定性。为了保证经济的可持续增长不致失速，且在不重走“放水”刺激老路的前提下，可通过扩内需、调结构及补短板促进实体经济发展。三农、环保既对我国经济具有一定拉动作用，也契合精准扶贫、污染防治两大攻坚战的政治任务，有望成为未来政策或财政定向支持的领域。

◆**农村环保的“加与减”：因地制宜，空间广阔。**当前我国农村环保基础设施严重不足，我们通过测算得出市场空间：1) 居民方面：乡镇及农村污水处理设备约 2086 亿、管网约 1546 亿元市场空间，但需根据城镇化、居民分布平衡管网投资规模与分布式设施的占比，水源地治理需以源头整治维护为主；固废环卫，通常以城乡环卫一体化方式即“户集、村收、镇运、县处理”推广，农村环卫设备空间约 3011 亿元。2) 农业方面：化肥、农药严格实施减量化，畜禽禁养搬迁与粪污资源化并重；节水灌溉“十三五”约 1115 亿元设施空间；土壤修复空间约 3.6 万亿，可通过提质改造后的耕地占补平衡等模式推进。3) 能源方面：“煤改气”虽好，但由于“气荒”原因，2018 年将趋于理性，增速难维持；而今年村级光伏扶贫电站受光伏政策收紧影响不大，规划规模约 1500 万千瓦(200 万贫困户)，正常推进。

◆**不可忽视商业模式困境，从财政补贴到生态产业共融。**村镇财政支付及中小公司信用能力一直是涉农模式的诟病，当前仍以中央财政补贴、地方配套资金为主要方式：2018 年中央财政补助专项扶贫资金增加较快，超过 1000 亿；环保专项基金截至 2017 年中央财政累计专项资金 435 亿元，完成整治村庄约 12.9 万个，“十三五”基本维持在约 60 亿元/年。2017 年 7 月初，发改委出台《关于创新和完善促进绿色发展价格机制的意见》探索农户建立污水、生活垃圾收费及农业水价制度，逐步摆脱政府补贴，有望成破局之势。此外，通过农村土地流转及生态与农业、产业共融也可实现附加值提升，推动农村环保项目的实施。

◆**投资建议：**维持环保行业“增持”评级。农村污水处理推荐：国祯环保、博世科、碧水源；固废环卫推荐：盈峰环境、启迪桑德，建议关注：龙马环卫；环境监测推荐：先河环保；秸秆综合利用建议关注：光大绿色环保；农业节水建议关注大禹节水、京蓝科技；土壤修复建议关注：高能环境。

◆**风险分析：**商业模式、地方财力、技术实用性及政策进度等风险。

证券代码	公司名称	股价(元)	EPS (元)			PE (X)			投资评级
			17A	18E	19E	17A	18E	19E	
300388	国祯环保	9.90	0.35	0.53	0.7	27	18	14	买入
300422	博世科	13.58	0.41	0.82	1.12	33	17	12	买入
300070	碧水源	12.65	0.80	0.87	1.09	16	15	12	买入
000967	盈峰环境	7.70	0.30	0.34	0.39	25	22	20	买入
000826	启迪桑德	15.25	0.87	1.08	1.29	18	15	12	买入
300137	先河环保	9.24	0.34	0.46	0.59	27	20	16	增持

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2018 年 8 月 6 日

增持（维持）

分析师

王威 (执业证书编号：S0930517030001)

021-22169047

wangwei2016@ebcn.com

殷中枢 (执业证书编号：S0930518040004)

010-58452063

yinzs@ebcn.com

联系人

郝露

021-22169317

haolun@ebcn.com

黄帅斌

021-22169040

huangshuaibin@ebcn.com

于鸿光

021-22169163

yuhongguang@ebcn.com

行业与上证指数对比图



资料来源：Wind

投资聚焦

研究背景

从我国宏观经济形势来看，“去杠杆”取得阶段性结果，而今年基建投资出现了一定下滑，地产、棚改政策收紧增速也恐难以维持，出口在中美贸易摩擦背景下也存在不确定性。2018年7月17日，根据发改委新闻发布会，《乡村振兴战略规划2018-2022年》已于近期由中共中央、国务院印发实施。三农、环保一直是我国经济发展的短板，作为两大攻坚战“精准扶贫、污染防治”，有望成为未来政策及财政定向支持的领域。

我们通过本篇深度报告，全面分析当前农村环保现状以及未来的投资机会。

我们区别于市场的创新之处

1. 从宏观经济状况出发，结合乡村振兴、污染防治两大攻坚战部署，分析农村环保的必要性。
2. 从农村、农业、能源三个领域全面地分析了整个农村环保的现状、特点、问题以及未来的趋势和市场空间。
3. 全面分析了农村环保商业困境的原因，分析并总结未来相对可持续推进的项目模式。

投资观点：

◆农村环保的“加与减”：因地制宜，空间广阔。

(1) 居民方面：乡镇及农村污水处理设备约2086亿、管网约1546亿元市场空间，但需根据城镇化、居民分布考虑管网投资规模与分布式设施的平衡，水源地治理需以源头整治维护为主；固废环卫，通常以城乡环卫一体化方式即“户集、村收、镇运、县处理”推广，农村环卫设备空间约3011亿元。

(2) 农业方面：化肥、农药的严格实施减量化，畜禽企业禁养搬迁与粪污资源化并重；节水灌溉约1115亿元设施空间；土壤修复空间3.6万亿，通过提质改造后的耕地占补平衡推进。

(3) 能源方面：“煤改气”虽好，但由于“气荒”原因，2018年将趋于理性，增速难维持；而今年村级光伏扶贫电站受光伏政策收紧影响不大，规划规模约1500万千瓦（200万贫困户），正常推进。

◆不可忽视商业模式困境，从财政补贴到生态产业共融。

2018年中央财政补助专项扶贫资金超过1000亿；环保专项基金每年基本维持约60亿元。2017年7月初，发改委出台了《关于创新和完善促进绿色发展价格机制的意见》探索农户建立污水、生活垃圾收费及农业水价制度，逐步摆脱政府补贴。而通过农村土地流转及环保与农业、产业结合可有效实现生态环保脱贫。

◆ 维持环保行业“增持”评级。农村污水处理推荐：国祯环保、博世科、碧水源；固废环卫推荐：盈峰环境、启迪桑德，建议关注：龙马环卫；环境监测推荐：先河环保；秸秆综合利用建议关注：光大绿色环保；农业节水建议关注大禹节水、京蓝科技；土壤修复建议关注：高能环境。

◆ 风险分析：商业模式、地方财力、技术实用性及政策进度等风险。

目 录

1、 环保是乡村振兴的重要拼图	7
2、 农村：环保基础设施严重不足	9
2.1、 因地制宜是农村环保最核心要素	9
2.2、 小型化污水处理设施具备市场空间	13
2.3、 环卫：户集、村收、镇运、县处理	17
3、 农业：“三不、两零、一全”中的加与减	20
3.1、 农业生产增效，节水措施势在必行	20
3.2、 化肥、农药零增长，耕地修复市场渐开	25
3.3、 畜禽粪污、秸秆、农膜实现资源化	29
4、 能源：核心在于散煤减量替代	34
4.1、 农村煤改气、煤改电将趋于理性	34
4.2、 光伏下乡是扶贫另一重要抓手	37
4.3、 躲不了的财政，离不开的补贴	40
5、 模式：从财政补贴到生态产业共融	43
5.1、 模式种种，财政均是核心	43
5.2、 商业困境与价格改革机制	45
5.3、 农村土地流转与生态产业脱贫	47
6、 投资建议	50
6.1、 农村污水处理类公司	52
6.2、 农村固废环卫类公司	55
6.3、 农业节水类公司	58
6.4、 农村秸秆综合利用	60
6.5、 环境监测类公司	60
6.6、 土壤修复类公司	63
7、 风险分析	64

图表目录

图 1：按现行农村贫困标准衡量的农村贫困状况	7
图 2：农村人居环境问题	8
图 3：畜禽养殖污染问题	8
图 4：农村环境综合整治全产业图谱	9
图 5：乡镇及村庄户籍人口数量（单位：亿人）	10
图 6：2010-2016 年我国乡镇个数（单位：万个）	10
图 7：2016 年我国村庄个数统计（单位：万个）	10
图 8：“十三五”新增环境综合整治的行政村共 13 万个	13
图 9：合肥市巢湖流域乡镇污水厂区域示意图	15
图 10：分布式污水处理设施布局图	16
图 11：金泰莱 FMBR 污水处理设施	16
图 12：城乡环卫一体化产业链	18
图 13：金华市农村生活垃圾分类和资源化利用经验	19
图 14：中国水资源分布示意图	21
图 15：我国用水量及用水比重拆分（单位：亿立方米）	21
图 16：我国水资源供需平衡图（单位：亿立方米）	22
图 17：2016 年灌溉水利用系数	23
图 18：节水灌溉发展情况（单位：千公顷）	23
图 19：喷滴灌占比与世界领先国家对比	24
图 20：滴灌对节水及增产的正面影响	24
图 21：土壤污染来源及危害示意图	25
图 22：土壤修复中央财政预算（单位：亿元）	25
图 23：我国历年化肥使用量情况（单位：万吨）	27
图 24：2016 年我国各省化肥使用量（单位：万吨）	27
图 25：我国历年农药使用量情况（单位：万吨）	28
图 26：2016 年我国各省农药使用量（单位：吨）	28
图 27：海口市畜禽养殖“三区”规划	30
图 28：顺德区畜禽养殖“三区”规划	30
图 29：规模化畜禽养殖场数量（单位：个）	30
图 30：2015 年畜禽存栏量（亿头/只）	30
图 31：畜禽养殖业污染防治体系	31
图 32：秸秆“五料化”2015 年利用情况（单位：亿吨）	32
图 33：农林生物质发电五年装机数据（单位：万千瓦）	33
图 34：农林生物质发电装机容量前十（单位：万千瓦）	33
图 35：2011-2016 年全国农膜产量（万吨）	33
图 36：2016 年全国各区域农膜产量（万吨）	33

图 37：2015 年我国散煤使用情况分析.....	34
图 38：煤改气产业链示意图	36
图 39：四年一气荒.....	36
图 40：气荒致 LNG 价格暴涨	36
图 41：煤改电产业链示意图	37
图 42：光伏农林电站项目介绍	39
图 43：农村光伏项目商业模式	39
图 44：中央财政扶贫资金历年数据（亿元）	44
图 45：农村环保项目利差较小	45
图 46：农村产业模式过程图	46
图 47：农村环境治理商业模式	49
图 48：绿色农业——秸秆还田综合利用	50
图 49：绿色产业——乡村特色旅游小镇	50
表 1：镇、乡级行政区域市政公用设施情况	11
表 2：2016 年镇、乡级行政区域公用环保设施情况	12
表 3：农村行政区域公用环保设施情况.....	12
表 4：农村集中污水处理厂（站）吨水投资、运营费用（单位：元/吨，出水一级 B）	14
表 5：巢湖流域乡镇污水厂（含湿地）DBO 配套管网工程概况（单位：m ³ /d）	14
表 6：农村分散式污水处理厂（站）吨水投资（单位：元/吨）	15
表 7：不同类型农村污水处理工艺适用地区	17
表 8：农村污水处理市场空间估算.....	17
表 9：农村环卫设备市场空间估算.....	20
表 10：节水措施及节水效率介绍.....	24
表 11：节水灌溉市场空间测算.....	25
表 12：“土十条”核心目标与指标.....	26
表 13：“土十条”各项工作任务时间表.....	26
表 14：农用耕地修复市场空间	28
表 15：养殖行业禁养相关环保政策	29
表 16：规模化禽畜养殖业单位废水产生系数（kg/头·d）	31
表 17：“2+26”城市散煤用量及清洁替代的政策目标.....	35
表 18：2015 年农村生活可再生能源利用现状.....	38
表 19：光伏扶贫政策梳理.....	38
表 20：煤改电、煤改气成本分析.....	40
表 21：“2+26”通道城市“煤改气”补贴标准	41
表 22：“2+26”通道城市“煤改电”补贴标准.....	42
表 23：光伏入户经济性测算	43

表 24：2018 年 6 月 1 日光伏补贴电价调整情况（单位：元/千瓦时）	43
表 25：农村环保专项资金发展情况	45
表 26：农村土地流转和城市土地流转	48
表 27：农村环保市场空间投资测算	51
表 28：先河环保主营业务盈利预测表	62
表 29：可比公司的 PE 比较	62

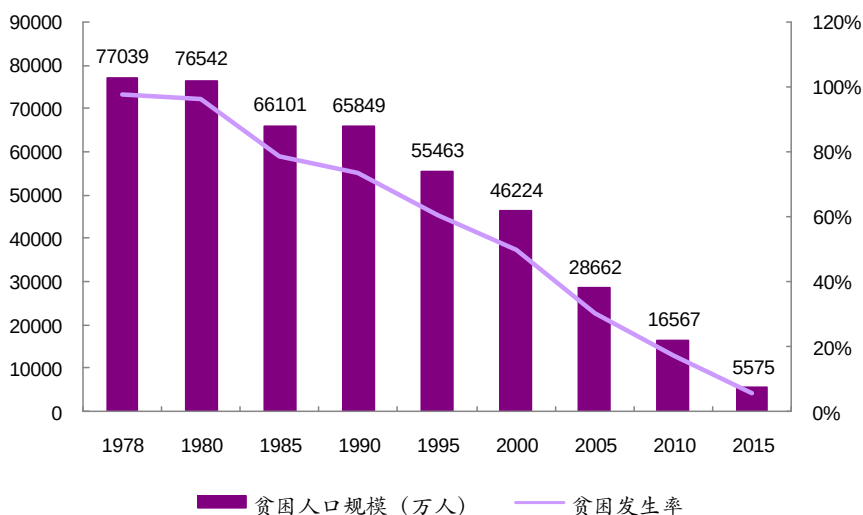
1、环保是乡村振兴的重要拼图

乡村振兴是宏观经济重要着力点。2017年10月18日，习近平总书记在十九大报告中提出：坚决打好防范化解重大风险、精准脱贫、污染防治三大攻坚战。2018年7月17日，根据发改委新闻发布会，《乡村振兴战略规划2018-2022年》已于近期由中共中央、国务院印发实施。三农问题一直是我国经济发展的重要短板，而农村的环保问题更是“短板中的短板”。

从我国宏观经济形势来看，“去杠杆”取得阶段性结果，而今年基建投资出现了一定下滑，地产、棚改政策收紧增速也恐难以维持，出口在中美贸易摩擦背景下也存在不确定性。为了保证经济的可持续增长不致失速，且在不重走“放水”刺激老路的前提下，寻找扩大内需（教育、医疗、养老等）方法或通过重点扶持科技等方面的经济新动能将是国家的重要政策着力点。2018年7月20日，人民银行发布《关于进一步明确规范金融机构资产管理业务指导意见有关事项的通知》。同一天，银保监会、证监会也陆续发布了征求意见稿。从降杠杆到稳杠杆，总的来说是一个信用上的边际放松，有助于缓和金融市场前期的信用恐慌。国务院总理李克强于7月23日主持召开国务院常务会议，部署更好发挥财政金融政策作用，支持扩内需调结构促进实体经济发展；确定围绕补短板、增后劲、惠民生推动有效投资的措施。

三农、环保一直是我国经济发展的短板，既对我国经济具有一定拉动作用，也较好的契合精准扶贫、污染防治这两大攻坚战的政治任务，有望成为未来政策及财政定向支持的领域。

图 1：按现行农村贫困标准衡量的农村贫困状况



资料来源：新华社，《中国的减贫行动与人权进步》白皮书

注：中国目前贫困线以 2011 年 2300 元（年人均纯收入）不变价为基准，此基准可能不定期调整，2016 年贫困线约为 3000 元，2015 年约为 2800 元。

改革开放以来，我国的扶贫工作取得了巨大的成就，从 1978 年到 2015 年，农村贫困人口减少 7.15 亿，贫困人口年均减少 2647 万人，贫困发生率下降 91.8 个百分点。2016 年 9 月，国务院扶贫开发领导小组办公室发布《国家

扶贫开发工作重点县名单》：全国共 592 个贫困县，其中中部省份 217 县、西部省份 375 县，排名前五的是云南（73 个）、贵州（50 个）、陕西（50 个）、甘肃（43 个）、河北（39 个）。

我国农村人居环境状况很不平衡，脏乱差问题在一些地区还比较突出，这是基础设施落后，环保监管不及时、不到位，居民环保意识欠缺等因素的集中体现，也是社会发展难以逾越的阶段。改善农村人居环境，建设美丽宜居乡村，是实施乡村振兴战略的一项重要任务，具有高度的政治性，符合全面建设小康社会任务和广大农民的根本利益。

图 2：农村人居环境问题



资料来源：人民网

图 3：畜禽养殖污染问题



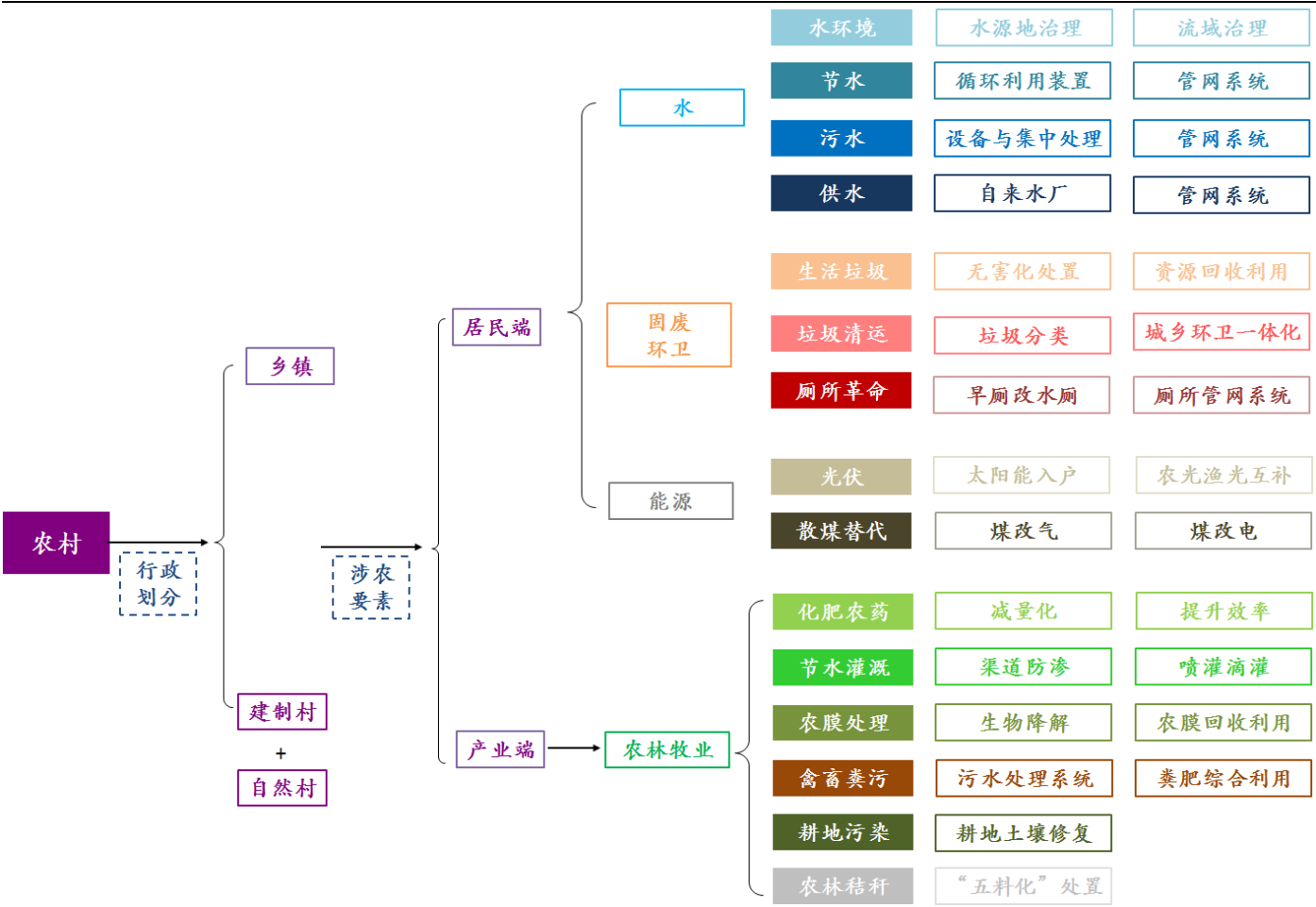
资料来源：中研网

“美丽乡村”战略在“十二五”就已提出，主要的目的是希望通过政策的扶持在一些地方可以开展试点，通过探索出有效的模式，把乡村建设成宜居宜业、生态环境良好的地方。总体上看是以中央帮扶为主，但不同地方的农村的产业基础、民俗文化都有很大的不同，因此在进行工作的时候地方上还是希望拿到资金的同时结合当地的情况，深入的做一些模式的探索，形成经验便于其他地方借鉴推广，这也是国家较为看重的。

在政策和机制方面也需要有些创新，如一直考虑在水价上能有一些突破，并推动一些好的节水模式等；技术上的差异也是考虑的问题，比如南方和北方发展阶段有差异，夏天冬天情况也不一样。

在农村环境综合整治方面，包含几个大的方面的内容，我们通过产业图谱的形式加以呈现。农村居民层面：供水、污水、水源地治理，固废环卫以及能源方面的光伏、散煤替代等问题，都比较重要；农业层面：如化肥、农药的减量化、畜禽粪污的治理、秸秆“五料化”、节水灌溉以及耕地的修复等。

图 4：农村环境综合整治全产业链图谱



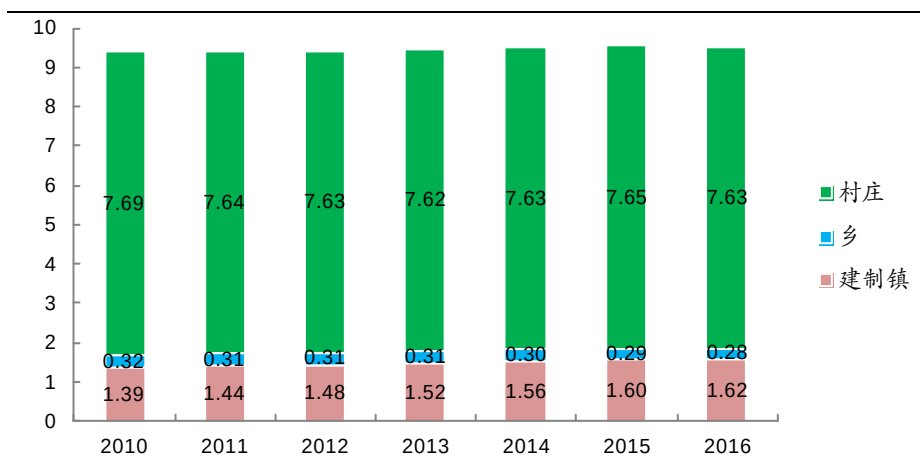
资料来源：光大证券研究所

2、农村：环保基础设施严重不足

2.1、因地制宜是农村环保最核心要素

我国现行行政体制其实是五级：中央、省、市（地区级）、县（县级市）、乡（镇），村级是群众自治组织。根据《中国城乡统计年鉴》，2016 年我国镇（乡）、村庄户籍人口为 9.53 亿，其中村庄户籍人口为 7.63 亿，占当年我国人口的 69%和 55%，乡村人口依然占据我国总人口的重要位置。

图 5：乡镇及村庄户籍人口数量（单位：亿人）

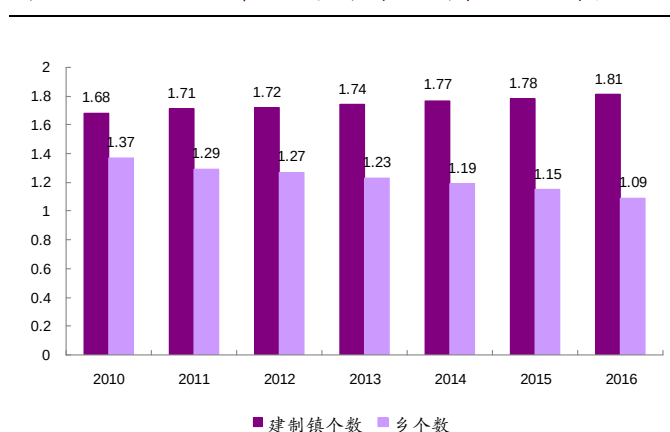


资料来源：《中国城乡建设统计年鉴》

从数量上看，2010-2016 年我国乡镇总数变化不大，2016 年建制镇个数为 1.81 万个、乡个数为 1.09 万个，从趋势上，建制镇逐渐增加、乡逐渐减少，从侧面说明我国的城镇化正在逐步推进。

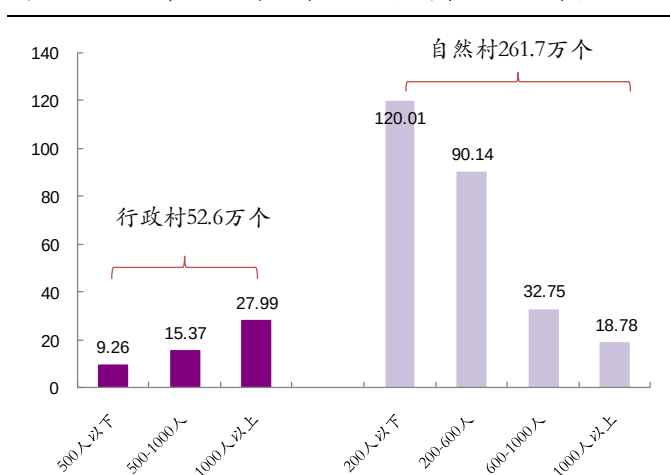
我国的村庄统计分为行政村和自然村。2016 年我国行政村为 52.6 万个，自然村 261.7 万个。在污染防治方面，“十二五”、“十三五”我国均出台了针对行政村（建制村）的环境治理规划，政策优先在农村居民相对聚集、监管相对较强的行政村落地，而自然村 600 人以下组成的村庄个数较多，具有较强的分散性，监管不足等问题，治理思路也不能生搬硬套，环境治理难度较大。

图 6：2010-2016 年我国乡镇个数（单位：万个）



资料来源：《中国城乡统计年鉴》

图 7：2016 年我国村庄个数统计（单位：万个）



资料来源：《中国城乡统计年鉴》

建制镇和乡一级因为人口聚集相对较高，提升城镇化率和增加基础设施建设是较村级区域更易实现且效果相对更好的方式；而村级区域由于居住分散，人员进城务工等原因，采用分散式处理方式或者城乡一体化的方式更为可取。

◆ 乡镇环保现状

乡镇较村庄行政级别更高，居民中包含更多的非农业人口。我们统计了市政公用设施建设情况：公园绿地面积、环卫车辆、公共厕所、排水管网长度5年复合增速均基本在个位数，虽然数量上能大体匹配人口的变化，但横向比较起来，难以和城、县发展相媲美，整体质量改善依然处于较低水平。

表 1：镇、乡级行政区域市政公用设施情况

行政级别	年度	人口 (亿人)	公园绿地面积 (万公顷)	环卫车辆 (万台)	公共厕所 (万座)	排水管道长度 (万公里)
建制镇	2011	1.44	3.45	7.6	10.1	12.2
	2012	1.48	3.73	8.7	10.5	13.2
	2013	1.52	4.33	9.7	14.0	14.0
	2014	1.56	4.48	10.6	11.4	15.1
	2015	1.60	4.69	11.5	11.9	16.0
	2016	1.62	4.79	12.0	11.7	16.6
增速	5Y-CAGR	2%	7%	10%	3%	6%
乡	2011	0.31	0.30	1.53	2.58	1.4
	2012	0.31	0.32	1.85	3.08	1.5
	2013	0.31	0.35	2.56	3.94	1.6
	2014	0.30	0.34	2.37	3.19	1.6
	2015	0.29	0.34	2.41	3.04	1.7
	2016	0.28	0.3	2.50	2.99	1.8
增速	5Y-CAGR	-2%	0%	10%	3%	5%

资料来源：《中国城乡统计年鉴》

建制镇和乡级供水普及率相对较高分别为 84%、72%，但污水处理匹配度不高，只有 53%、11%，集中处置率更低，这将导致污水乱排等问题，进而引发水环境污染和生态退化。因此，污水管网的铺设，污水处理能力的提升将是后续工作的重点。需要提示的是，镇、乡一级居民相对集中，考虑距离等因素管网的铺设成本部分尚在可控范围，跨度稍远的辅以分布式处理一般可以解决问题。

垃圾环卫方面，垃圾无害化处理程度较低，建制镇和乡级分别为 47%和 17%，说明无害化处理设施如焚烧厂、填埋场依然有较大缺口，也说明城市或县一级的垃圾无害化处理设施并未很好囊括乡镇一级的产废范围。因此，一方面需从设施的补足入手，另一方面说明了推动城乡环卫一体化的必要性。

表 2：2016 年镇、乡级行政区域公用环保设施情况

项目	建制镇	乡	镇乡级特殊区域
公共供水设施个数 (个)	29977	12599	1156
公共供水综合生产能力 (万立方米/日)	6592	666	1456
自备水源个数 (个)	46011	14002	726
自备水源综合生产能力 (万立方米/日)	1664	239	40
年供水总量 (万立方米)	1352964	112374	31258
供水管道长度 (公里)	484985	104444	18740
供水普及率	84%	72%	92%
污水处理厂个数 (个)	3409	441	135
污水处理厂处理能力 (万立方米/日)	1423	26	25
污水处理装置个数 (个)	12421	2093	162
污水处理装置处理能力 (万立方米/日)	1041	38	18
排水管道长度 (公里)	166305	17912	6498
排水暗渠长度 (公里)	83154	12513	1501
污水处理率	53%	11%	59%
污水处理厂集中处理率	42%	6%	49%
生活垃圾中转站 (个)	32914	9678	1351
环卫专用车辆设备 (辆)	120376	25020	3087
生活垃圾处理率	86%	70%	64%
无害化处理率	47%	17%	27%

资料来源：《中国城乡统计年鉴》

注：镇乡级特殊区域是指处于城区、镇中心、镇乡结合区之外，不隶属乡级行政区域，且常住人口在 3000 人以上的工矿区、开发区、科研单位、大专院校、农场、林场和其他特殊区域，2016 年总人口为 431.26 万。

◆ 村庄环保现状

村级区域的统计数据并不全面，我们根据《全国农村环境综合整治十三五规划》：截至 2015 年底，中央财政累计安排农村环保专项资金（农村节能减排资金）315 亿元，已经支持全国 7.8 万个建制村开展环境综合整治，占全国建制村总数的 13%。各地设施饮用水水源防护设施 3800 多公里，拆除饮用水水源地排污口 3400 多处；建成生活垃圾收集、转运、处理设施 450 多万个（辆），生活污水处理设施 24.8 万套，畜禽养殖污染治理设施 14 万套，生活垃圾、生活污水和畜禽粪便年处理量分别达 2770 万吨、7 亿吨和 3040 多万吨，化学需氧量和氮年减排量分别达 95 万吨和 7 万吨。

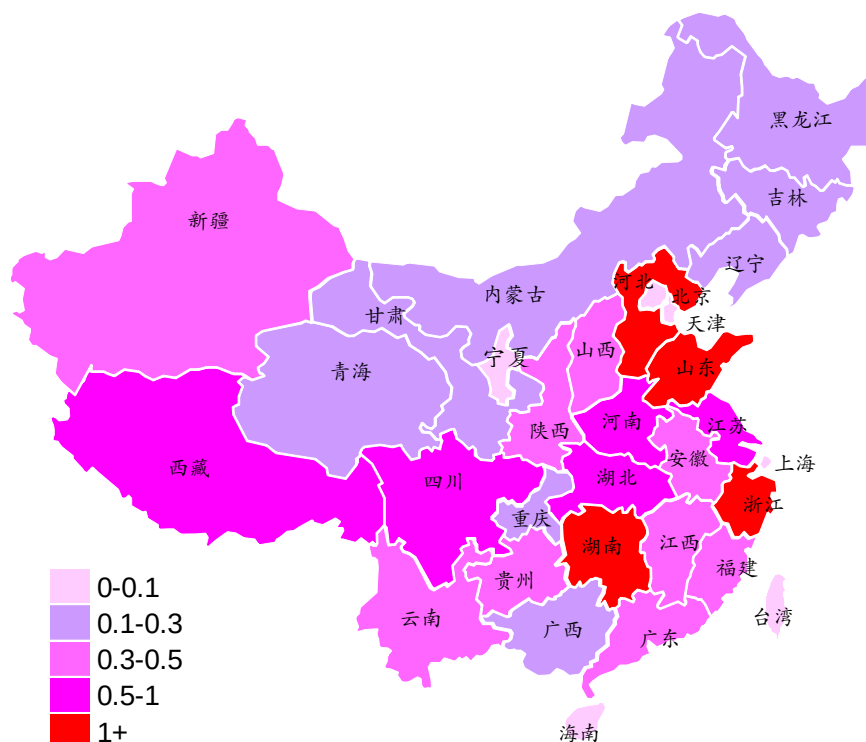
表 3：农村行政区域公用环保设施情况

指标	2010	2011	2014	2015	2016
农村改水累计受益人口(万人)	90834	89971	91511		
农村改水累计受益率(%)	94.9	94.2	95.8		
累计使用卫生厕所户数(万户)	17138	18019	19939	20684	21460
卫生厕所普及率(%)	67.4	69.2	76.1	78.4	80.3
累计使用卫生公厕户数(万户)	2827.7	2972.8	3990.9	3879.5	3502.6
农村沼气池产气量(亿立方米)	139.7	152.8	155.0	153.9	144.9

资料来源：《中国农村统计年鉴》

农村环保基础设施仍严重不足：我国仍有 40% 的建制村没有垃圾收集处理设施，78% 的建制村未建设污水处理设施，农村环境“脏乱差”问题依然突出。38% 的农村饮用水水源地未划定保护区(或保护范围)，49% 未规范设施警示标志，一些地方农村饮用水水源存在安全隐患。

图 8：“十三五”新增环境综合整治的行政村共 13 万个



资料来源：《全国农村环境综合整治十三五规划》

注：不同颜色代表个数，（单位：万个）

在 2018 年中央一号文件及随后出台的《农村人居环境整治三年行动计划》中也重点指出了：要持续改善农村人居环境，以农村垃圾、污水治理和村容村貌提升为主攻方向、不懈推进农村“厕所革命”，推广适用不同地区的农村污水治理模式，实施乡村绿化行动；持续推进宜居宜业的美丽乡村建设。

2.2、小型化污水处理设施具备市场空间

(1) 乡镇：污水处理方式可采用集中式（污水处理厂）和分散式（污水处理装置）结合的方式。根据城乡建设统计年鉴数据，2016 年全国建制镇共有污水处理厂 3409 个，总处理能力为 1422.7 万立方米/日，平均单个污水处理厂处理能力为 4174 立方米/日，而平均单个污水处理装置处理能力为 838 立方米/日，所以单位处理规模均不大。

从单位投资额上来看,根据出水标准、工艺、处理体量的不同而异,总体来看,投资额在 2400-5200 元/吨,略比城市或县级污水处理厂价格要高,其原因在于虽然处理体量缩小但仍需“五脏俱全”。

表 4: 农村集中污水处理厂(站)吨水投资、运营费用(单位:元/吨,出水一级 B)

工艺方法	<100m ³ /d		101-500m ³ /d		501-100m ³ /d		1001-5000m ³ /d	
	投资	运营	投资	运营	投资	运营	投资	运营
传统活性污泥法	3500-4300	0.7-1.1	3100-3800	0.6-0.8	2800-3500	0.7-0.8	2400-3100	0.6-0.8
A/O 法	3600-4500	0.8-1.2	3200-3900	0.7-0.8	2900-3600	0.7-0.8	2500-3200	0.6-0.8
A ² /O 法	3800-4700	1.0-1.3	3200-4000	0.8-1.0	3100-3600	0.7-0.8	2500-3200	0.7-0.8
氧化沟法	3600-4500	0.8-1.0	3200-4000	0.7-0.8	2900-3600	0.7-0.8	2500-3300	0.6-0.7
生物接触氧化法	3600-4500	0.8-1.0	3200-4000	0.7-0.8	2900-3600	0.7-0.8	2500-3200	0.6-0.7
SBR 法	3600-4500	0.8-1.0	3200-4000	0.7-0.8	2900-3600	0.7-0.8	2500-3200	0.6-0.8
MBR 法	4200-5200	1.0-1.0	4000-5000	0.8-0.9	3500-4500	0.7-0.8	2800-3500	0.6-0.7

资料来源:《农村生活污水处理项目建设与投资指南》

我们以国祯环保在安徽省巢湖流域乡镇污水厂(含湿地)DBO 配套管网工程为例进行介绍。该公司在肥东、肥西、巢湖、庐江县乡镇污水工程,规模分别为 6200、18750、14350、22100 m³/d,含有 8 个建设的小型污水处理设备、4 个分期建设的项目和 2 个建设生态处理设施,具体项目情况如下表。

表 5: 巢湖流域乡镇污水厂(含湿地)DBO 配套管网工程概况(单位: m³/d)

肥东县			肥西县			巢湖市			庐江县		
		规模			规模			规模			规模
1	陈集乡	500	1	小庙镇	2500(一期)	1	沐集镇	350	1	汤池镇	4000(一期)
2	元疃镇	500	2	铭传乡	250	2	黄麓镇	4000	2	龙桥镇	2500(一期)
3	桥头集镇	800	3	高店乡	700	3	槐林镇	5000	3	同大镇	2500(一期)
4	复兴乡	200	4	高店长镇社区	300	4	中埠镇	1500	4	许桥集镇	100
5	长乐乡	200	5	花岗镇	5000	5	散兵镇	1000	5	石头镇	1500
6	长临河镇	1000	6	高刘镇	4000	6	银屏镇	1500	6	泥河镇	5000
7	石塘镇	1000	7	官亭镇	4000	7	坝镇	1000	7	白湖镇	5000
8	梁园镇	2000	8	丰乐镇	2000				8	盛桥镇	2000
	小计	6200		小计	18750		小计	14350	9	郭河镇	1500
									10	矾山镇	1000
									11	万山镇	2000
									12	金牛镇	1500
									13	白山镇	2500
										小计	22100

表示 4 个分期建设的项目

表示 8 个建设的小型污水处理设备

表示 2 个建设生态处理设施

数据来源:国祯环保项目调研

巢湖流域污水处理污水厂总规模 7.04 万 m³/d，投资约 6.3 亿元（含湿地），单位投资 8949 元/m³，污水厂配套主干管总长约 258 公里，投资约 7.1 亿元，单位投资 275 万元/公里，支管网投资 1.2 亿元，合计约 8.3 亿元。该项目建设规格较高，因为含有湿地保护，单位投资处于较高水平。**DBO（设计-建设-经营）**模式是一种广泛采用的商业模式，甲方（政府）出资，乙方（公司）负责建设运营，这种模式在政府财政较为充裕的情况下是一个非常好的模式，也减轻了公司融资压力。

图 9：合肥市巢湖流域乡镇污水厂区域示意图



资料来源：国祯环保项目调研

(2) 村级区域：若居民集中居住，且管网工程较为完善的区域，可采用污水管网收集进入乡镇污水处理厂统一处理的方式进行处理，但村级区域更为常见的则是居民居住分散，通过耗费资金和人力修建较长的污水管网收集较小水量是不现实和不经济的，在这些区域通常污水直接排入水体或者沟渠中。结合现实情况，村级生活污水处理设施可以采用分布式，并结合工艺可靠稳定、运行费用少、操作和原理简单等原则。

表 6：农村分散式污水处理厂（站）吨水投资（单位：元/吨）

工艺	<1m ³ /d		2-4m ³ /d		5-9m ³ /d		>10m ³ /d	
	投资	运营	投资	运营	投资	运营	投资	运营
小型人工湿地	2800-3700	<0.1	2600-3300	<0.1	2600-3200	<0.1	2300-2900	<0.1
土地处理	2600-3300	<0.2	2200-3900	<0.2	2000-2600	<0.2	2000-2400	<0.2
稳定塘	2300-3300	-	2300-3600	-	2000-2400	-	1900-2400	-
净化沼气池	2600-5200	-	2600-3900	-	1900-3300	-	600-2000	-
小型一体化污水处理装置	32000-39000	0.1-0.8	19500-28000	0.1-0.8	13000-22000	0.1-0.8	11000-15000	0.1-0.8

资料来源：《农村生活污水处理项目建设与投资指南》

分布式污水处理设备，最大的问题在于运营。农村污水治理通常采用 EPC 的商业模式，而政府财力有限，政府能力一般，维护经费也难以保障，运营方后期维护人员较少、低成本较难，专业性不足，导致很多环保设施都在“晒太阳”。

图 10：分布式污水处理设施布局图



资料来源：金泰莱公司官网

图 11：金泰莱 FMBR 污水处理设施



资料来源：金泰莱公司官网

价格机制正在破局：农村问题涉及民生，其环境治理长期依靠政府补贴，环境改善并不明显且行业整体发展较慢。2018 年 7 月 2 日，发改委出台了《关于创新和完善促进绿色发展价格机制的意见》逐步探索农村污水处理收费制度，是从根本上解决农村环保治理资金投入不足的问题，有助于农村环境改善和资金保障。我们认为，这则政策是未来解决农村环保问题的破局之举，虽然最终落地速度不会那么快、而且存在一定的征收阻力，但单一靠中央扶持、地方补贴的农村环保模式势必难以走远、走快。

三方运营具有优势：分散式污水处理方式，可以由村镇管理与三方运营等方式，通常情况下前者管理专业性和履责意识欠缺，而采用三方运营模式可以权责分明、关系明确、也可通过规模效应降低成本。因此，在后续的发展中，如何能够低成本将村镇污水运营好将是重中之重，该模式正在探索之中。

技术工艺选择要因地制宜：污水处理技术相对成熟，如何根据气候、发展程度、村落分散性、居民生活习惯最终选择合适、低成本的技术却是一门学问，因此，我们认为技术的实用性也是后续推广关键，对从事相关业务的公司的研发实力要求较高。

表 7：不同类型农村污水处理工艺适用地区

项目	化粪池	厌氧生物膜	生物接触氧化	土地渗滤	人工湿地	稳定塘	沼气池	氧化沟	生态滤池	普通曝气池	SBR	土地处理	生物浮岛	生物滤池
东北	☆	☆	☆	☆	☆	☆								
东南	☆	☆	☆	☆	☆		☆	☆	☆					
华北	☆		☆		☆	☆	☆	☆		☆	☆	☆		
西北	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆						
西南	☆	☆	☆	☆	☆		☆	☆						☆
中南	☆	☆	☆	☆	☆	☆		☆					☆	

资料来源：《不同地区农村生活污水技术指南》

我们根据统计年鉴公布数据，并予以合理假设，进行了农村污水处理市场空间测算，分为处理厂（装置）和管网系统。其中建制镇、农村市场空间相对较大分别为，616 亿元和 1470 亿元，乡级因为人口较少市场空间为 157 亿。而对于管网系统，我们只进行了估算，因为管网的铺设需要分析城镇化程度、人口村镇的分布情况，这些数据难以精确把握，从国家规划以及地方财力也有自身情况的考虑，所以我们根据和污水处理装置配套比例进行估算。一般来说城市污水处理投资：管网投资=1:1-1.5，由于村镇人口更为分散，管网铺设距离加大，成本更高。

表 8：农村污水处理市场空间估算

项目	处理方式	单位投资额	当前处理率	目标处理率	应补处理能力差额	市场规模(亿元)	假设备注
建制镇污水	污水处理厂	4000 元/吨	53%	90%	994 万吨	398	2016 为基数等比例外推
	污水处理装置	3000 元/吨			727 万吨	218	
	污水管网					1232	污水处理投资：管网投资=1:2
乡污水	污水处理厂	4000 元/吨	11%	90%	187 万吨	75	2016 为基数等比例外推
	污水处理装置	3000 元/吨			272 万吨	82	
	污水管网					314	污水处理投资：管网投资=1:2.5
农村污水	小型污水处理设备	10 万元/套	13%	90%	147 万套	1470	2015 年公告数据外推
污水处理厂/装置统计		2243 亿元	管网总计			1546 亿元	-

资料来源：《中国城乡建设统计年鉴》，光大证券研究所测算

注：暂不考虑镇乡级特殊区域

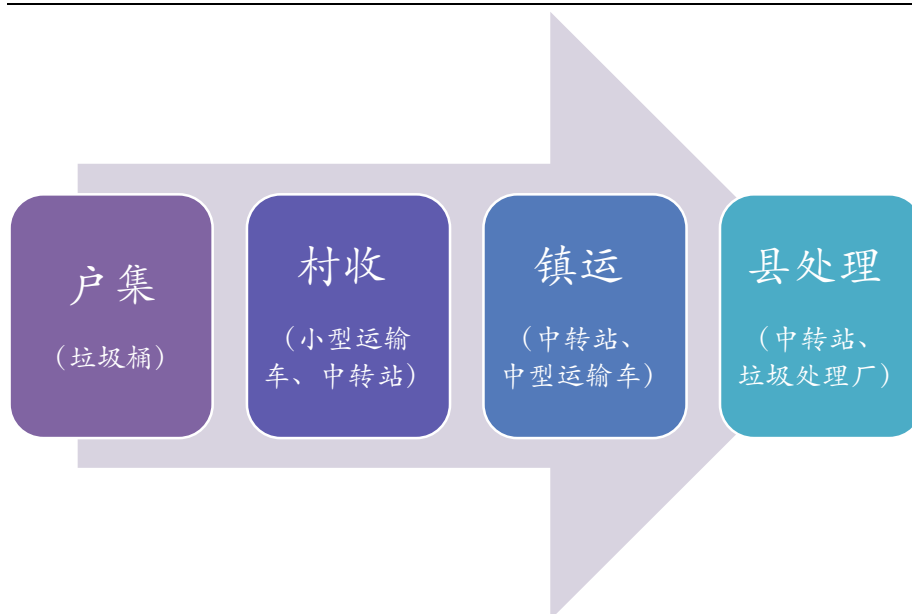
2.3、环卫：户集、村收、镇运、县处理

村镇垃圾乱扔、乱堆的现象较为普遍，严重影响了水土环境及人民健康。该问题的核心原因是农村垃圾收运体系的不健全。当前国家倡导城乡环卫一体化，即是将城市与农村的环卫工作放在同等重要的位置，通过统一规划，统一安排，建立“户集、村收、镇运、县处理”的农村生活垃圾处理模式，通过“政府投入、项目整合、社会帮扶、群众自筹”4 个结合破解资金投入问题，在村设立垃圾集中收集点，乡镇配备垃圾运输车，县区建立垃圾处理场，

减少垃圾污染。因此，在乡镇一级，垃圾运输车，垃圾收、储设备将是未来投资的重点。

在价格机制上，根据 2018 年 7 月 2 日发改委出台的《关于创新和完善促进绿色发展价格机制的意见》逐步探索农村固废处理收费制度，通过倡导“农村垃圾分类制度”和“谁污染谁治理”意识，逐步建立起可循环的政策，以保障执行效果。因此，我们有理由相信农村环卫在循序渐进的过程中，进展将会逐渐加速。

图 12：城乡环卫一体化产业链



资料来源：光大证券研究所

目前已有部分地区积极响应国家号召，或通过政府投资，或通过大型环卫公司共同建立“户集、村收、镇运、县处理”的城乡环卫一体化垃圾收运体系，例如：

(1) 辽宁盘锦市与北京环境卫生工程集团有限公司合作，将全市城乡垃圾一体化收运处理实现常态化，全市农村日平均垃圾转运处理量为 200 吨左右。此外，该模式在辽宁全省推广农村垃圾处理设施也逐步完善，已建成垃圾收集池 10.1 万个、收集箱 15.7 万个、垃圾中转站 1316 个、垃圾处理场（点）1848 个。（资料来源：辽宁日报，2017.5.25）

(2) 安徽省芜湖市无为县，采用“户分类投放、村收集中转、乡镇统装管理、县统一运输处理”的运行机制，全县 20 个乡镇共配备环卫工人 2532 名，投放垃圾桶 4 万余个，垃圾清运三轮车 2100 辆，农村生活垃圾治理基本实现无害化处理。（资料来源：农村日报，2017.4.21）

(3) 山东省平邑县共投资 4600 万元，建设 20 吨生活垃圾中转站 22 个；投资 656 万元，配备三轮、四轮钩臂车 55 辆，25 吨大型专用钩臂运输车 10 台；投资 1005.93 万元，配备 3 立方移动垃圾箱 1603 只；投资 525.38

万元,配备240升垃圾桶2602只,120升垃圾桶23351只,其他垃圾桶31823个。(资料来源:琅琊新闻网,2014.10.14)

图 13: 金华市农村生活垃圾分类和资源化利用经验



资料来源: 住建部

金华市在前期垃圾收运、处理过程中出现两个问题: (1) 现有填埋场使用寿命急剧缩短, 但新建填埋场的选址越来越难。 (2) 垃圾处理成本日益提高, 财政负担越来越重。而后在 2014 年后, 金华探索出了“两次四分法”的分类方法、“垃圾不落地”的转运方法、阳光堆肥房就地资源化的利用方法, 探索出了一个长期可持续的农村垃圾分类和资源化利用模式。2016 年 12 月 22 日, 建设部印发《关于推广金华市农村生活垃圾分类和资源化利用经验的通知》。

经济性: (1) 单村阳光堆肥房建设投资大概在 10-15 万元, 财政奖补形式对开展分类减量的行政村一次性补助建设费用; (2) 按在册人口人均 20-60 元不等的标准补助配套设施建设, 如配置分类垃圾桶、垃圾车; (3) 农户每人每年缴纳 10-30 元, 商户每年 200-500 元。金华市全部推广该方式后, 每年可减少清运和处理费用大约 2 亿元。设施建设的一次性投入完全可以在今后 8-10 年的结余中收回。(资料来源: 环境司南)

村镇环卫设施完善正如火如荼地进行着, 农村环卫设备市场逾 3000 亿。我们根据“户集、村收、镇运、县处理”的城乡环卫思路进行了设备需求的测算: 即通过在村级设置垃圾桶、保洁车, 再通过小型垃圾车运输至村镇的垃

圾中转站，而后通过中大型垃圾车将压缩好的垃圾送至填埋场或焚烧厂，但需要指出的是，各地仍会因地制宜采取各类的处置方式（如金华市），测算基于上述的假设，结果如下表。

表 9：农村环卫设备市场空间估算

项目	测算基准	测算假设	设施补足率假设	单位价格	市场空间（亿元）
垃圾桶	1 亿户	0.5 个/户	40%	300 元	60
三轮保洁车	314 万个村	4 辆/村	40%	5000 元	251
小型垃圾车	314 万个村	1 辆/村	40%	10 万元	1256
中大型垃圾车	314 万个村	0.3 辆/村	40%	25 万元	942
垃圾中转站	314 万个村	0.2 个/村	40%	20 万元	502
总计					3011

资料来源：环境司南，光大证券研究所测算

注：填埋场或焚烧厂暂不纳入测算

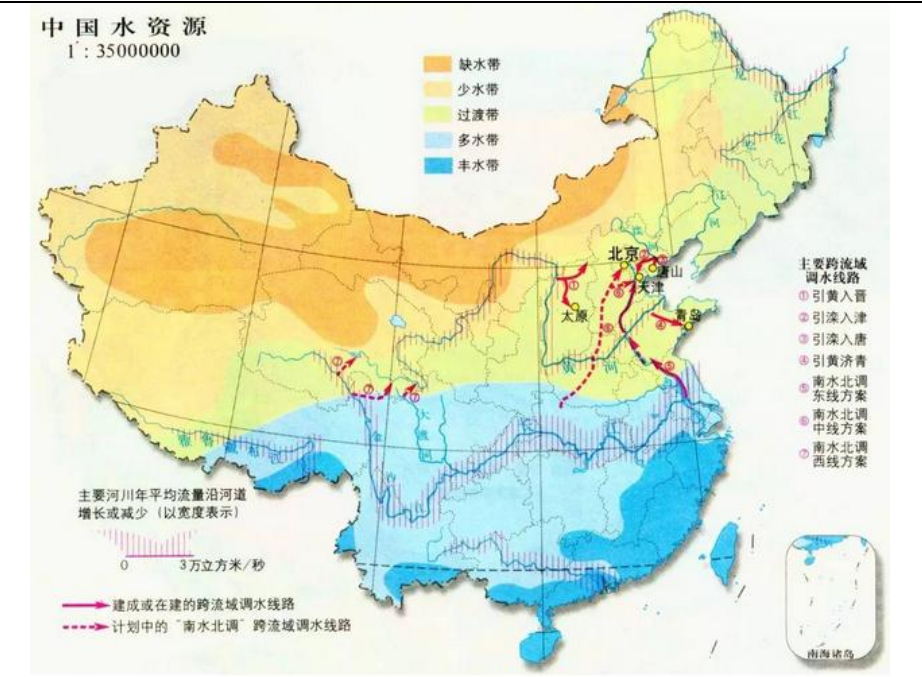
3、农业：“三不、两零、一全”中的加与减

除了农村居民生活对环境的污染，农业活动的污染物产出依然不可忽视。2017 年 9 月 30 日，中共中央办公厅、国务院办公厅近日印发《关于创新体制机制推进农业绿色发展的意见》，明确了“三不、两零、一全”的总体目标：指的是耕地数量不减少、耕地质量不降低、地下水不超采；化肥、农药使用量零增长；秸秆、畜禽粪污、农膜等农业废弃物全利用。同时，从资源利用、产地环境、生态系统、绿色供给等方面，将总体目标细化为到 2020 年的具体目标和到 2030 年的远景目标。《意见》还首次明确提出农业绿色发展的任务、体制机制安排。

3.1、农业生产增效，节水措施势在必行

根据《2016 年中国水资源公报》，2016 年，全国水资源总量为 3.25 万亿立方米，其中地表水 3.1 万亿立方米，地下水 0.89 万亿 m³。中国当前水资源现状不容乐观，是干旱缺水严重的国家；人均仅为世界平均水平的 1/4，是全球人均水资源最贫乏的国家之一。然而，中国又是世界上用水量最多的国家，扣除难以利用的洪水径流和散布在偏远地区的地下水资源后，中国现实可利用的淡水资源量则更少。

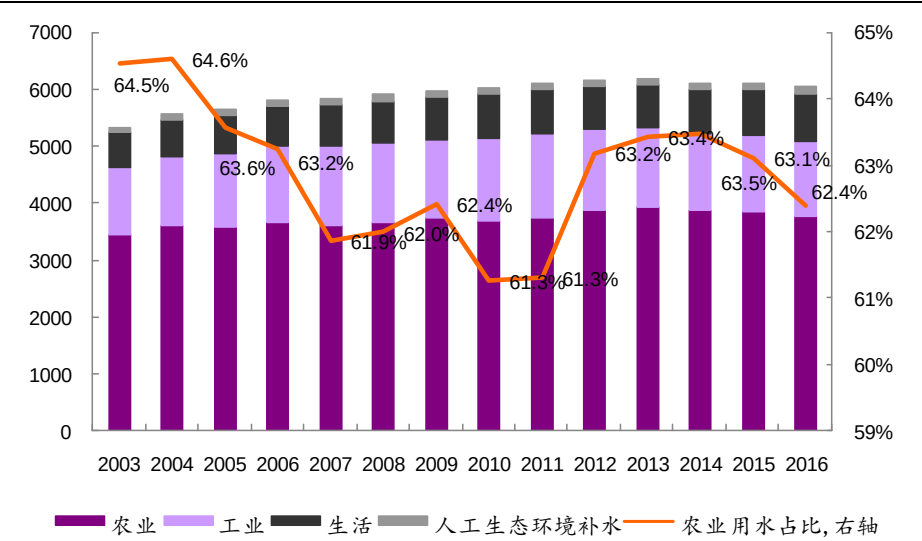
图 14：中国水资源分布示意图



资料来源：《2016 年中国水资源公报》

从全国水资源分布来看，呈现具体表现为“东多西少，南多北少”的特点，从东南至西北逐渐缺水。西北因为地广人稀影响程度不是太严重，但华北地区是我国工业、农业及人口的聚集区，受缺水影响较为严重。我国已拥有数个重要的跨流域调水工程：如南水北调东、中、西线工程，引黄入晋、引黄济青、引滦入津、引滦入唐等工程，使情况略有好转。

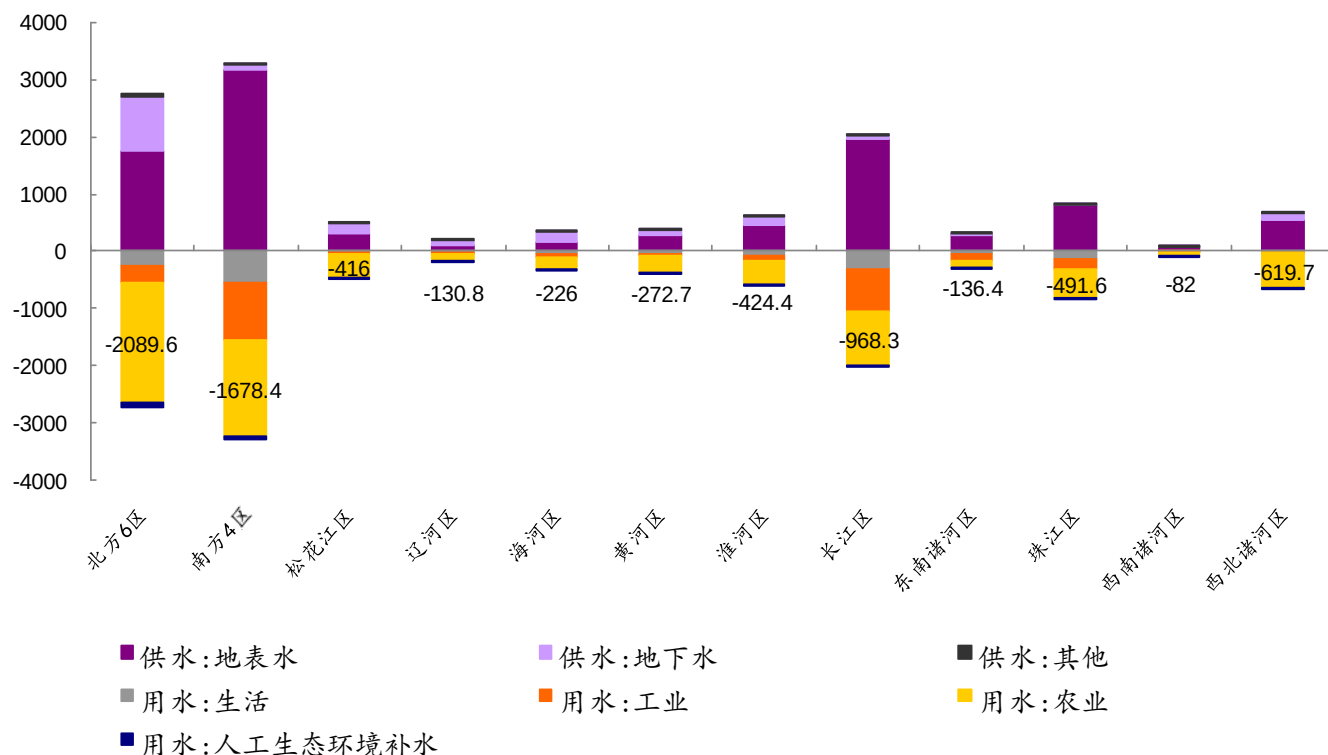
图 15：我国用水量及用水比重拆分（单位：亿立方米）



资料来源：Wind

从水资源供需平衡来看,农业无疑是用水大户,历年总体占比均在 60%以上,其中 2016 年为 62.4%,从区域上来看,北方 6 区、南方 4 区和长江区农业用水为最,分别达到 2089.6、1678.4 和 968.3 亿立方米。

图 16: 我国水资源供需平衡图 (单位: 亿立方米)



资料来源:《2016 年中国水资源公报》

我国农业发展,“土渠输水、大水漫灌”式的粗犷农业灌溉方式依然较为普遍,2015 年农田灌溉水有效利用系数为 0.53,说明 1 立方米水仅有 0.53 立方米被农作物吸收利用,而发达国家这个数值为 0.7-0.8,差距依然很大。从区域上来看,中西部地区利用效率更低,这与经济及科技发展水平有关。

在 2014 年的中国节水灌溉状况新闻发布会上,时任水利部副部长李国英介绍了我国进一步发展节水灌溉的目标:

(1) 加大已有灌区的节水改造力度。到 2020 年基本完成全国 434 处大型灌区和 2157 处重点中型灌区节水改造。在水土资源条件具备的地区,建设一批节水型新灌区。

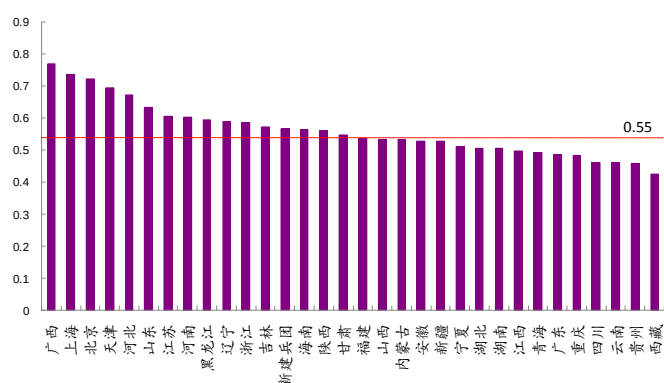
(2) 规模化发展高效节水灌溉。全面实施东北节水增粮、西北节水增效、华北节水压采、南方节水减排等规模化高效节水灌溉。山丘区因地制宜建设“五小水利”工程,发展集雨节灌。大力推广水稻节水控制灌溉技术。

(3) 建立节水灌溉倒逼机制。落实最严格水资源管理制度,实行灌溉用水总量控制和定额管理,以及与之相适应的农业水价合理形成机制,以此形成有利于节水灌溉发展的绩效考核和经济调节倒逼机制。

(4) **建立节水灌溉激励机制。**积极探索民办公助、以奖代补、先建后补等实现途径，鼓励和引导农民、农民用水合作组织和新型农业经营者成为节水灌溉工程建设和管理的主体。通过完善价格、税收、金融等优惠政策，吸引社会资本投入节水灌溉。探索建立节水灌溉节约水量使用权交易和政府回购机制。

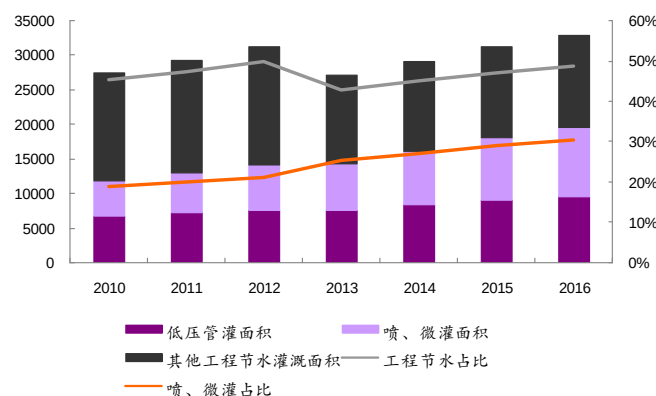
(5) **建立节水灌溉长效运行机制。**积极推进节水灌溉工程产权制度改革，明晰工程所有权和使用权，建立管护运行责任制。加强基层水利服务体系建设，加强灌溉试验和成果应用，科学指导节水灌溉。提高节水灌溉专业化、社会化服务能力和水平。

图 17：2016 年灌溉水利用系数



资料来源：水利部

图 18：节水灌溉发展情况（单位：千公顷）



资料来源：Wind

注：其他工程节水灌溉包括渠道防渗等措施

水利部、国家发展改革委、财政部、农业农村部、国土资源部于 2017 年 1 月 26 日联合印发了《“十三五”新增 1 亿亩高效节水灌溉面积实施方案》，**“十三五”期间全国新增高效节水灌溉面积 1 亿亩，其中管道输水灌溉面积 4015 万亩，喷灌面积 2074 万亩，微灌面积 3911 万亩。到 2020 年，全国高效节水灌溉面积达到 3.6 亿亩左右，占灌溉面积的比例提高到 32% 以上，农田灌溉水有效利用系数达到 0.55 以上。**确定了分省建设任务，其中新疆、河北、内蒙古、山东、河南、甘肃、黑龙江、云南、广西、山西、吉林、辽宁等 12 个省（自治区）和新疆生产建设兵团建设任务在 300 万亩以上。

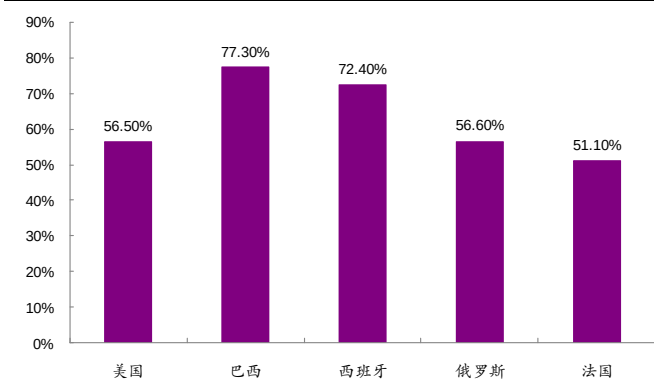
表 10：节水措施及节水效率介绍

节水措施	节水效率	说明
滴灌（微灌）	70-80%	用直径约 10mm 毛管上的孔口或滴头送到作物根部进行局部灌溉
渗灌	70%	利用地下管道将灌溉水输入田间埋于地下一定深度的渗水管道或鼠洞内，借助土壤毛细管作用湿润土壤
喷灌	40-50%	借助水泵和管道系统或利用自然水源的落差，把具有一定压力的水喷到空中，散成小水滴或形成弥雾降落到植物和地面上
渠道防渗	50-90%	减少渠道输水渗漏损失的工程措施：改变原渠床土壤渗透性能或设置防渗层，即进行渠道衬砌
管道输水	20-30%	通过输水管道将灌溉水送至田间
面田改造	40%	针对不同土壤的障碍因素进行局部平整或坡度改造

资料来源：水利部，光大证券研究所整理

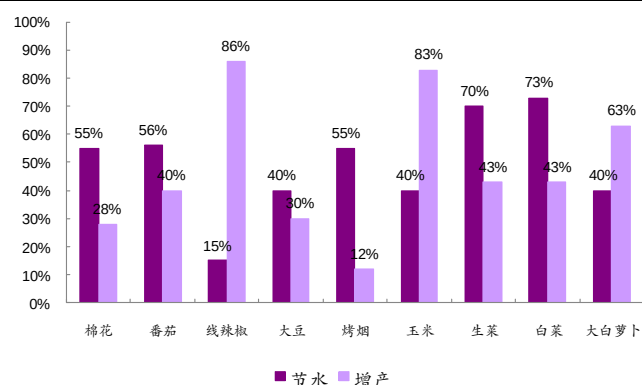
我国喷滴灌面积占总灌溉面积比例很低，2016 年不到 20%，而发达国家喷滴灌占比较高一般为 50%，我国依然有很大发展空间。而根据科学测试，滴灌对节水及增产均具有正面影响。

图 19：喷滴灌占比与世界领先国家对比



资料来源：ICID 国际排灌委员会

图 20：滴灌对节水及增产的正面影响



资料来源：陈明珠，《节水灌溉技术在大田作物上的推广应用》

节水灌溉产业链：节水灌溉产品为 PVC/PE 管材，上游是炼化化工企业，下游地方政府及农村合作社、农业企业、节水灌溉企业。

在商业模式上：（1）设备及工程招标采用政府补贴方式主要是中央预算内专项资金和地方配套资金；（2）打包成 PPP 为农户提供用水服务、水利工程管护、征收水费，灌溉水费作为合作收益，按投资比例分红。

行业壁垒方面：主要是资金和资质。前者即前期需要垫资，所以企业需要有一定资金实力；后者需要有水利及农业等相关资质约束。

我们根据在《“十三五”新增 1 亿亩高效节水灌溉面积实施方案》的要求，测算“十三五”节水灌溉：“十三五”节水灌溉新增投资为 1115 亿元。

表 11：节水灌溉市场空间测算

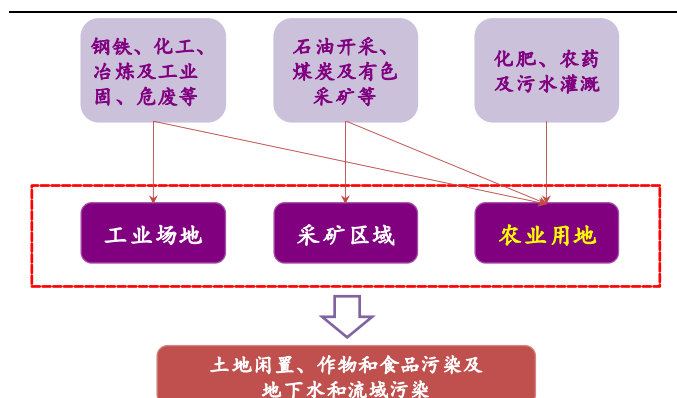
节水灌溉类型	十三五规划新增灌溉面积 (万亩)	单位投资额 (元/亩)	新增市场规模 (亿元)	运营维护备注
滴(微)灌	3911	1500	587	滴(微) 35 元/亩·年; 喷灌 25 元/亩·年; 管道输水灌溉维护 28 元/亩·年
喷灌	2074	1000	207	
管道输水灌溉	4015	800	321	
“十三五”新增投资额总计			1115	

资料来源：《“十三五”新增 1 亿亩高效节水灌溉面积实施方案》、光大证券研究所测算

3.2、化肥、农药零增长，耕地修复市场渐开

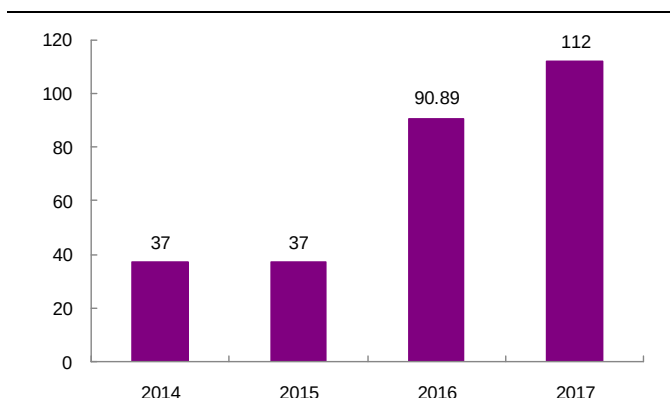
土壤污染具有隐蔽性、多样性；修复难度大、成本高，当前我国土壤污染已经达到非常严重的地步。2014 年《全国土壤污染状况调查公报》数据显示，我国耕地污染超标率为 19.4%，以 18 亿亩的耕地总量计算，中重度污染耕地约为 5220 万亩、耕地总污染量为 3.492 亿亩。

图 21：土壤污染来源及危害示意图



资料来源：《污染土壤的来源及危害性》（周旋），《土壤污染的危害与来源及防治》（朱文霞），光大证券研究所整理

图 22：土壤修复中央财政预算（单位：亿元）



资料来源：财政部

2016 年 5 月 28 日，国务院印发了《土壤污染防治行动计划》，简称“土十条”，该计划具有里程碑的意义。根据“土十条”进度，2018 年底土壤污染详查将完成，可关注土壤污染防治法立法的落地情况。但是需要注意的是，目前土壤修复商业模式仍然有缺陷：现阶段，工业场地修复以污染者责任延伸制度进行划定，资金来源较为明晰确定，而农业或其他污染地块修复单纯依靠政府补贴，则会有一定的资金缺乏。该问题或可通过耕地提质达占补平衡、土地增值、产业附加的方式加以解决。

表 12：“土十条”核心目标与指标

类型	内容
工作核心	改善土壤环境质量
服务对象	保障农产品质量和人居环境安全
工作手段	预防为主、保护优先、风险管控，突出重点区域、行业和污染物，实施分类别、分用途、分阶段治理
工作目标	2020 年，全国土壤污染加重趋势得到初步遏制，土壤环境质量总体保持稳定，农用地和建设用地土壤环境安全得到基本保障，土壤环境风险得到基本管控 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
核心指标	2020 年，受污染耕地安全利用率达到 90%左右，污染地块安全利用率达到 90%以上 2030 年，受污染耕地安全利用率达到 95%以上，污染地块安全利用率达到 95%以上
责任体系	政府主导、企业担责、公众参与、社会监督

资料来源：《土壤污染防治行动计划》

表 13：“土十条”各项工作任务时间表

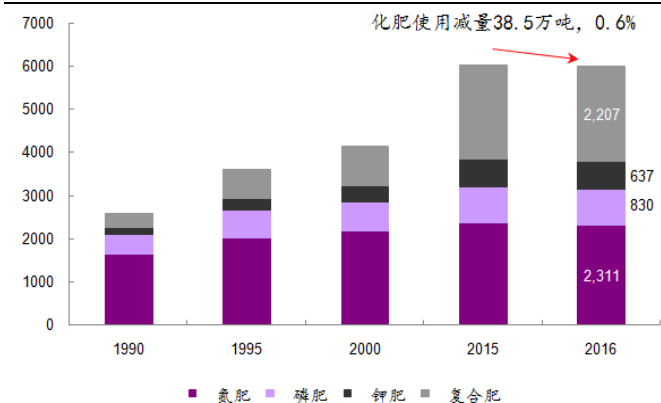
时间	内容要点
2016 年	完成农药管理条例修订工作，发布污染地块土壤环境管理办法、农用地土壤环境管理办法
	发布建设用地土壤环境调查评估技术规定
	在浙江省台州市、湖北省黄石市、湖南省常德市、广东省韶关市、广西壮族自治区河池市和贵州省铜仁市启动土壤污染综合防治先行区建设
	地方各级人民政府制定并公布土壤污染防治工作方案
	国务院与各省（区、市）人民政府签订土壤污染防治目标责任书，分解落实目标任务
2017 年	完成土壤环境质量国控监测点位设置，建成国家土壤环境质量监测网络，充分发挥行业监测网作用
	出台农药包装废弃物回收处理、工矿用地土壤环境管理、废弃农膜回收利用等部门规章
	发布农用地、建设用地土壤环境质量标准；修订农膜标准；修订农药包装标准
	发布农用地土壤环境质量类别划分技术指南
	出台受污染耕地安全利用技术指南
	各地要结合土壤污染状况详查情况，根据建设用地土壤环境调查评估结果， 逐步建立污染地块名录及其开发利用的负面清单 ，合理确定土地用途
	新疆生产建设兵团等地开展利用燃煤电厂脱硫石膏改良盐碱地试点
	发布企业拆除活动污染防治技术规定
	京津冀、长三角、珠三角等地区的部分城市开展污水与污泥、废气与废渣协同治理试点
	制定土壤污染治理与修复规划，明确重点任务、责任单位和分年度实施计划，建立项目库
	实行土壤污染治理与修复终身责任制，出台有关责任追究办法
	出台土壤污染治理与修复成效评估办法
	发布鼓励发展的土壤污染防治重大技术装备目录

2018 年	查明农用地土壤污染的面积、分布及其对农产品质量的影响
	建立土壤环境基础数据库，构建全国土壤环境信息化管理平台
2020 年	总体目标：受污染耕地安全利用率达到 90% 左右，污染地块安全利用率达到 90% 以上
	实现土壤环境质量监测点位所有县（市、区）全覆盖
	掌握重点行业企业用地中的污染地块分布及其环境风险情况
	土壤污染防治法律法规体系基本建立
	在试点基础上有序推进耕地土壤环境质量类别划定，逐步建立分类清单
	重点行业的重点重金属排放量要比 2013 年下降 10%
	河北、辽宁、山东、河南、甘肃、新疆等农膜使用量较高省份力争实现废弃农膜全面回收利用
	规模化养殖场、养殖小区配套建设废弃物处理设施比例达到 75% 以上
	受污染耕地治理与修复面积达到 1000 万亩
	针对典型受污染农用地、污染地块，分批实施 200 个土壤污染治理与修复技术应用试点项目
	分年度对各省（区、市）重点工作进展情况进行评估，2020 年对本行动计划实施情况进行考核，评估和考核结果作为对领导班子和领导干部综合考核评价、自然资源资产离任审计的重要依据
2030 年	总体目标：受污染耕地安全利用率达到 95% 以上，污染地块安全利用率达到 95% 以上

资料来源：《土壤污染防治行动计划》

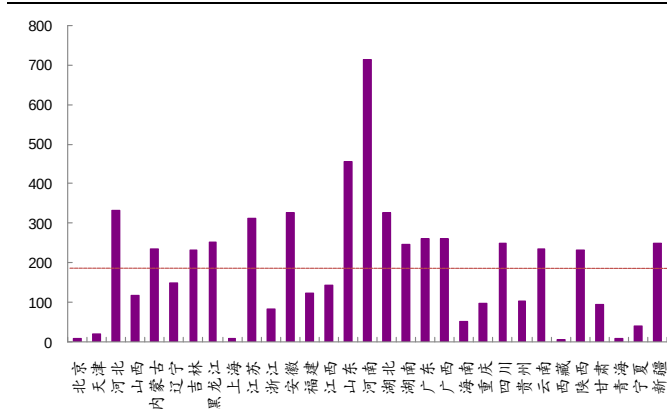
耕地修复的“加、减法”：减法即通过削减化肥、农药使用量，并尽量使用低毒性产品进行。从 2016 年我国化肥施用量情况来看，总体较 2015 年已经削减了 38.5 万吨，农药使用量也已经逐渐消减，但从绝对量上看，目前我国化肥使用量依然较高，农药利用率也较低。对标国际：2013 年，我国化肥施用量是美国的 2.6 倍，欧盟的 2.5 倍；农药平均利用率仅为 35%，欧美发达国家的这一指标则是 50%-60%（农业部《到 2020 年化肥使用量零增长行动方案》）。因此，在环保监管施压下，化肥和农药的使用量仍将逐渐下滑，所以这两个行业需求逐年降低。

图 23：我国历年化肥使用量情况（单位：万吨）



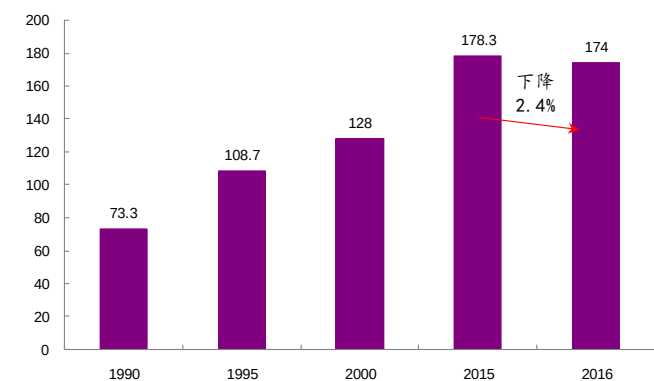
资料来源：《中国农村统计年鉴》

图 24：2016 年我国各省化肥使用量（单位：万吨）



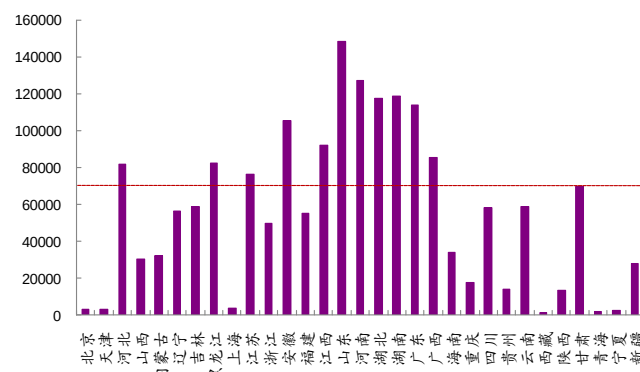
资料来源：《中国农村统计年鉴》

图 25：我国历年农药使用量情况（单位：万吨）



资料来源：《中国农村统计年鉴》

图 26：2016 年我国各省农药使用量（单位：吨）



资料来源：《中国农村统计年鉴》

耕地修复的“加法”即通过土壤修复技术实现耕地提质。

耕地修复技术上：主要适用的技术有热处理、稳定/固化技术、植物修复技术，前两者较为常见但成本较高；植物修复成本最低、操作简单，但周期较长。因此，客观来讲在耕地修复技术上仍需一定的探索时间。

商业模式方面：2016 年，7 月 25 日国土资源部出台《关于补足耕地数量与提升耕地质量相结合落实占补平衡的指导意见》：明确了改革举措的核心，即在补足耕地数量的前提下，通过对现有耕地提质改造、以补充耕地与改造耕地相结合方式实现耕地占补平衡。其他方式如通过土地增值、产业附加的方式也可进行推进，单纯通过政府补贴由于资金有限，修复推进速度将减慢。

土壤修复空间 3.6 万亿：我们根据 2014 年《全国土壤污染状况调查公报》通过污染程度的占比测算污染面积，最终得出相应的治理成本。但需要指出的是，“土十条”发布后，国家开始进行新一轮的调查，数据可能会更新，同时，技术选择也需要因地制宜。

表 14：农用耕地修复市场空间

污染程度	占比	污染面积 (亿亩)	单位治理成本 (万元/亩)	治理成本 (万亿元)	备注 (单位：元/m ³)
轻微污染	13.70%	2.78	0.3	0.83	耕地修复适用处理技术及成本： 热脱附：500-1000 固化稳定化：300-500 植物修复：100-400
轻度污染	2.80%	0.57	1	0.57	
中度污染	1.80%	0.36	3	1.09	
重度污染	1.10%	0.22	5	1.11	
总计	19.40%	3.93		3.61	

资料来源：Wind，《全国土壤污染状况调查公报》，光大证券研究所测算

注：2013 年底，全国耕地面积 20.27 亿亩

3.3、畜禽粪污、秸秆、农膜实现资源化

(1) 畜禽养殖：

养殖业环保治理是从 2014 年兴起的，此后各种政策频出。纵观各种政策，我们总结出养殖行业的环保主要体现以下特点：

一是“禁”：在集中饮用水水源保护区、风景名胜区等重点地区，包括一些教育、科技园区等，划定禁养区；

二是“限”：对南方一些水网密集、养殖量比较大的地区，承载力不够的地方禁限养；

三是“转”：把生猪养殖向环境承载容量较大的地区转移；

四是“治”：采取生态养殖、资源化利用等方式治理畜禽粪便、治理环境污染；

五是“奖”：对养猪补贴遵循“规模越大补贴越多”的原则。

2015 年“水十条”规定 2017 年底前关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户，2016 年 5 月畜禽养殖禁养区划定技术指南明确规定禁养区划分依据；2016 年 11 月“十三五”生态环境保护规划再次重申 2017 年底依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。

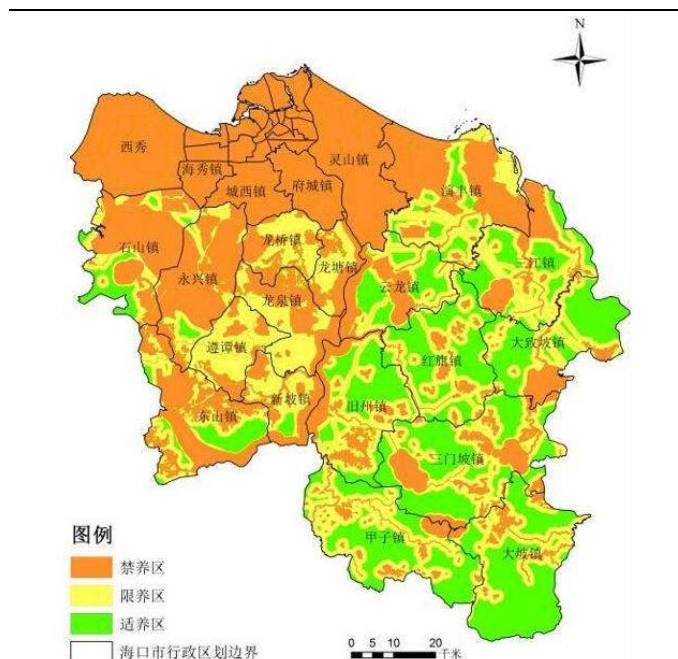
表 15：养殖行业禁养相关环保政策

时间	政策	内容
2014 年 1 月 1 日	《畜禽规模养殖污染防治条例》	明确畜牧业发展规划应当统筹考虑环境承载能力以及畜禽养殖污染防治要求，合理布局，科学确定畜禽养殖的品种、规模、总量。《条例》明确了禁养区划分标准、适用对象（畜禽养殖场、养殖小区）、激励和处罚办法。
2015 年 1 月 1 日	新《环保法》	明确畜禽养殖场、养殖小区、定点屠宰企业等的选址、建设和管理应当符合有关法律法规规定。
2015 年 4 月	“水十条”	要科学划定畜禽养殖禁养区，2017 年底前，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户，京津冀、长三角、珠三角等区域提前一年完成。
2015 年 8 月	农业农村部发文	要求各级畜牧兽医行政主管部门要积极配合环保部门做好禁养区划定工作，及时报送禁养区划定情况。
2015 年 11 月	《关于促进南方水网地区生猪养殖布局调整优化的指导意见》	到 2020 年，在南方水网地区，年出栏 500 头以上的生猪养殖比重达到 70% 以上，生猪规模养殖场粪便处理设施配套比例达到 85% 以上，生猪粪便综合利用率达到 75% 以上。主产区要制定生猪养殖规划，合理划定适宜养殖区域和禁止建设畜禽养殖场和养殖小区的区域。禁养区按照《水污染防治行动计划》时限要求，由地方政府依法关闭或搬迁生猪规模养殖场，引导生猪养殖向非超载区转移。
2016 年 11 月	《畜禽养殖禁养区划定技术指南》	为贯彻落实《畜禽规模养殖污染防治条例》《水污染防治行动计划》，指导各地科学划定畜禽养殖禁养区，推进畜禽养殖污染防治，引导畜牧业绿色发展。要求禁养区划定完成后，地方环保、农牧部门要按照地方政府统一部署，积极配合有关部门，协助做好禁养区内确需关闭或搬迁的已有养殖场关闭或搬迁工作。
2016 年 12 月	《“十三五”生态环境保护规划》	规划要求 2017 年底前，各地区依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。

资料来源：农业农村部、生态环境部、光大证券研究所整理

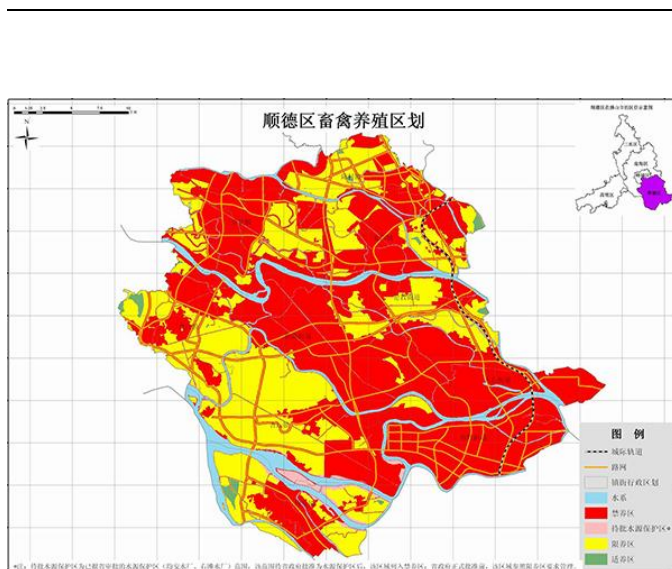
目前大部分省市均出台了禁养区搬迁的时间列表。除四川、湖南还未公布明确完成时间，以及广西壮族自治区预计于 2018 年底完成，其余各省市自治区基本要在 2017 年底前完成禁养区畜禽养殖场（小区）关闭、搬迁。

图 27：海口市畜禽养殖“三区”规划



资料来源：海口市《关于划定海口市畜禽养殖区域范围的通告》

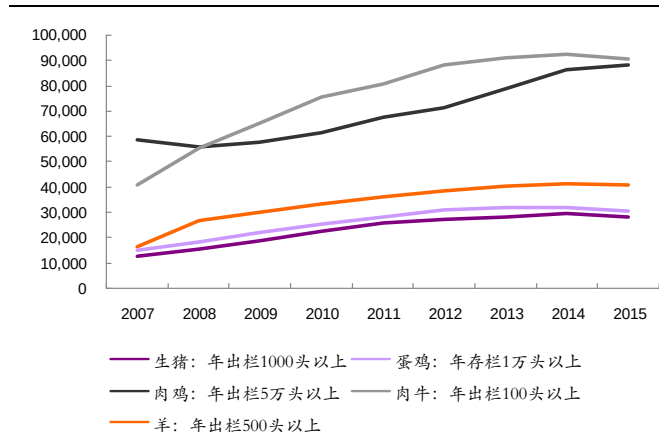
图 28：顺德区畜禽养殖“三区”规划



资料来源：顺德区农业局

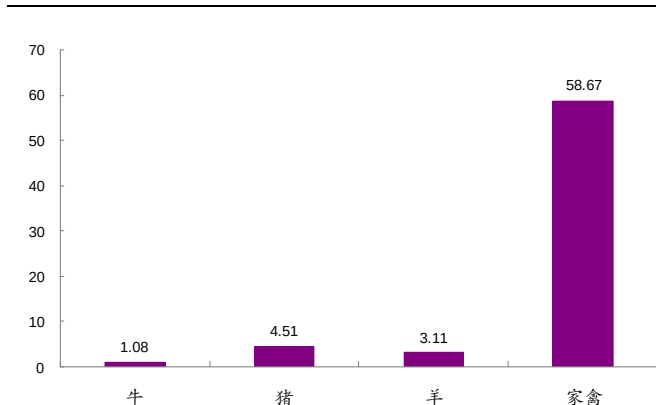
畜禽养殖产业集中度会提升。2010 年前，畜禽养殖污染治理达标率很低，基本不足 40%。随后几年虽然有所进步，但农户特定的分布及行为状态、政策强度不足，治理达标率的提高仍然存在一定困难。而今，通过强制性方式，划定禁养区强制搬迁、严格规范兽药、饲料添加剂的生产和使用、达标要求提高，有助于整体行业绿色发展。同时，新建规模化生猪养殖场环保设施的固定资产投资占比一般高达 30-40%，倒逼农村散养逐步关停，行业会趋于环保做得比较好的龙头企业。

图 29：规模化畜禽养殖场数量（单位：个）



资料来源：Wind

图 30：2015 年畜禽存栏量（亿头/只）



资料来源：《中国农业统计年鉴》

“土十条”提出要强化畜禽养殖污染防治。畜禽粪污排放已经成为农业的首要污染源，畜禽养殖业排放物化学需氧量达到 1268 万吨。农业农村部要求到 2020 年，规模化养殖场、养殖小区配套建设废弃物处理设施比例达到 75% 以上。而对于粪污综合利用，2017 年 8 月，中国国家发展和改革委员会、农业农村部联合印发了《关于整县推进畜禽粪污资源化利用工作的通知》，计划到 2020 年，完成 200 个以上整县推进任务，项目县畜禽粪污综合利用率达到 90% 以上，规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%。

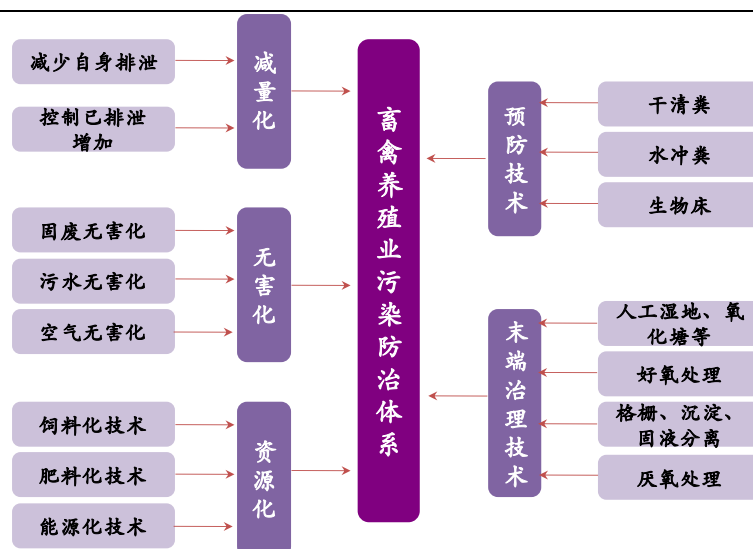
表 16：规模化畜禽养殖业单位废水产生系数 (kg/头·d)

类别/项目	猪	蛋鸡	肉鸡	肉牛	奶牛
湿法	18	0.7	0.6	65	150
干法（干检粪）	7.5	0.25	0.25	32.5	92.5
综合	15.9	0.61	0.53	58.5	138.5
年综合/[t/(头·a)]	5.8	0.22	0.19	21.35	50.55

资料来源：《中国环境经济核算技术指南》

根据图 30 和表 16 的数据，如果以肉牛、猪、家禽为测算基准，全口径计算我国每年产生的畜禽养殖废水约 61 亿吨。畜禽养殖污染防治需要建立一套体系，从减量化、无害化到资源化，预防及末端治理并重，而不是单一的排放处理或采用常规简单粗暴的处理方式，如下图 31。

图 31：畜禽养殖业污染防治体系



资料来源：光大证券研究所

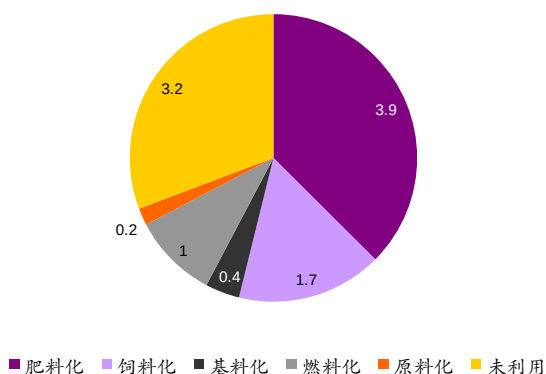
当前资源化链条并没有建立起来。当前环保部联合农业农村部正在研究一些政策的扶持措施将畜禽养殖粪便到农业肥料打通，加强畜禽粪便综合利用，在部分生猪大县开展种养业有机结合、循环发展试点，鼓励支持畜禽粪便处理利用设施建设，这将是一个很好的方向。

(2) 秸秆“五料化”：

2016年5月，国家发改委、农业农村部共同组织各省有关部门和专家，对全国“十二五”秸秆综合利用情况进行了终期评估。**2015年全国主要农作物秸秆理论资源量为10.4亿吨，可收集资源量为9.0亿吨，利用量为7.2亿吨，秸秆综合利用率为80.1%。**

从“五料化”利用途径看，秸秆肥料化利用量为3.9亿吨，占可收集资源量的43.2%；秸秆饲料化利用量为1.7亿吨，占可收集资源量的18.8%；秸秆基料化利用量为0.4亿吨，占可收集资源量的4.0%；秸秆燃料化利用量为1.0亿吨，占可收集资源量的11.4%；秸秆原料化利用量为0.2亿吨，占可收集资源量的2.7%。

图 32：秸秆“五料化”2015 年利用情况（单位：亿吨）



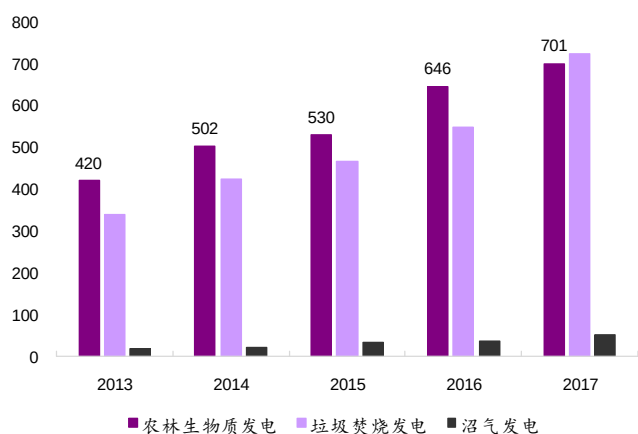
资料来源：发改委、农业农村部

发改委、财政部、环保部联合印发《关于进一步加快推进农作物秸秆综合利用和禁烧工作的通知要求》，力争到2020年，全国秸秆综合利用率达到85%以上；秸秆焚烧火点数或过火面积较2016年下降5%，在人口集中区域、机场周边和交通干线沿线以及地方政府划定的区域内，基本消除露天焚烧秸秆的现象。推动产业化发展，完善高效收集体系、建立专业化储运网络、提高秸秆农用水水平、拓宽综合利用渠道。

具体的利用方式包括：秸秆-牲畜养殖-能源化利用-沼肥还田、秸秆-沼气-沼肥还田等循环利用，加大秸秆机械化粉碎还田、快速腐熟还田力度，鼓励畜禽养殖场（户）和小区、饲料企业利用秸秆生产优质饲料，引导秸秆基料食用菌规模化生产。采用秸秆代木、纤维原料、清洁制浆、生物质能、商品有机肥等新技术。

燃料化中的生物质发电领域具有较为详细的统计数据。2018年6月28日，中国产业发展促进会生物质能产业分会发布《中国生物质发电产业排名报告2018》，截至2017年底，农林生物质发电五年装机，共有701万千瓦。

图 33: 农林生物质发电五年装机数据 (单位: 万千瓦)



资料来源：《中国生物质发电产业排名报告 2018》

图 34: 农林生物质发电装机容量前十 (单位: 万千瓦)



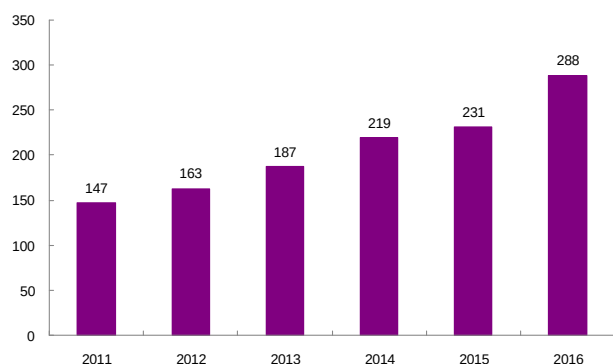
资料来源：《中国生物质发电产业排名报告 2018》

(3) 农膜处置:

我国是农业大国，农膜产量世界第一，农膜覆盖量世界第一，棚膜面积目前已达 2.6 亿亩。农田白色污染严重，现行农用地膜易碎裂，回收难度大、成本高。在塑料加工技术创新暨中国塑协农用薄膜专业委员会 2017 年年会上，中国塑协农膜专委会主任曹志强表示，2016 年中国农膜行业年产量达到 288 万吨，其中棚膜产量 130 万吨，地膜产量 158 万吨。

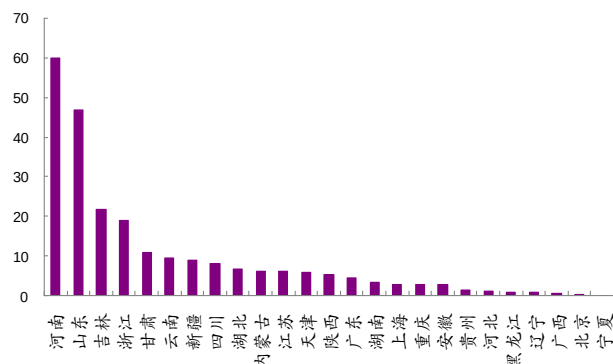
我国每年农膜使用量约 80 万至 100 万吨，而每年遗留在田间的残膜至少占总供应量的 10%，累计存量已达百万吨。从分布区域来看，整体比例无明显变化。并且华北区域农膜产量占比接近 50%，其中河南省与山东省是全国的产膜大省。

图 35: 2011-2016 年全国农膜产量 (万吨)



资料来源：卓创资讯

图 36: 2016 年全国各区域农膜产量 (万吨)



资料来源：卓创资讯

农膜产量巨大，残留地膜对土壤造成的污染状况不明，亟需对残留地膜展开全面监测。目前，农业农村部已在农膜污染较重的 17 个省份，建立了 210 个农膜残留国控监测点，对农膜残留情况进行监测评估。

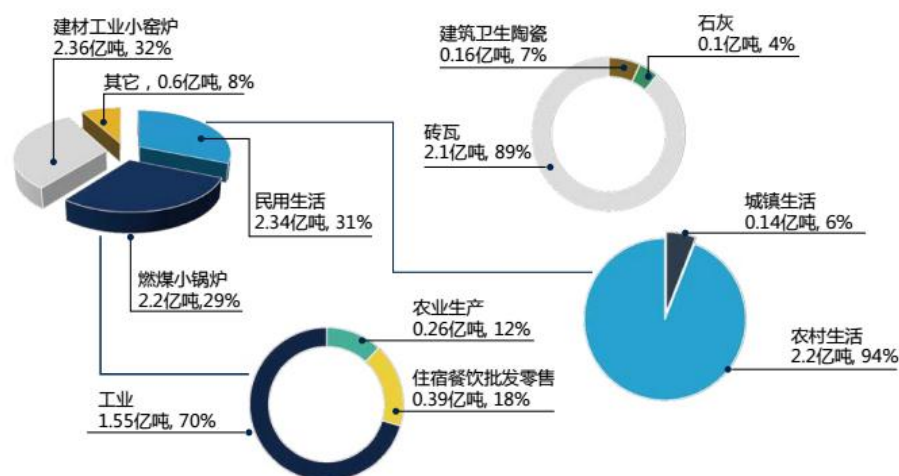
“土十条”指出要加强废弃农膜回收利用。建立健全废弃农膜回收贮运和综合利用网络，开展废弃农膜回收利用试点；到 2020 年，河北、辽宁、山东、河南、甘肃、新疆等农膜使用量较高省份力争实现废弃农膜全面回收利用。此外，修订农膜标准，提高厚度要求，研究制定可降解农膜标准。

4、能源：核心在于散煤减量替代

4.1、农村煤改气、煤改电将趋于理性

根据《中国散煤综合治理调研报告 2017》：2015 年，全国散煤消费量在 7.5 亿吨左右。民用生活散煤：指城镇和农村地区居民家中采暖、厨炊、热水等散烧煤；农业生产散煤：是指农村地区农作物大棚、养殖、烤烟、制茶等散烧煤。农村生活散煤 2.2 亿吨，占比 29%，农业生产散煤 0.26 亿吨，占比 3%；农村散煤占民用散煤总量的 94%。农村散煤中，炊事及热水用煤约 0.2 亿吨，采暖用煤约 2 亿吨，占民用散煤的 91%，占散煤总量的 27%。

图 37：2015 年我国散煤使用情况分析



资料来源：《中国散煤综合治理调研报告 2017》

2017 年，“大气污染防治行动计划”（“大气十条”）进入关键的一年。即到 2017 年，京津冀区域细颗粒物浓度将下降 25% 左右。“大气十条”的第一条就是“去煤化”。加快推进集中供热、“煤改气”、“煤改电”工程建设即是重要措施。

环保部在 2017 年 3 月制定了《京津冀及周边地区 2017 年大气污染防治工作方案》，包括北京市、天津市、河北省 8 市、山西省 4 市、山东省 7 市和河南省 7 市（简称“2+26”城市）。针对治理难点——冬季燃煤问题，《方案》提出，“2+26”城市要实现煤炭消费总量负增长，全面加强城中村、城乡接合部和农村地区散煤治理。

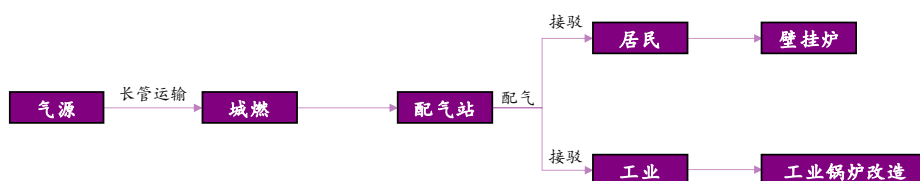
表 17: “2+26” 城市散煤用量及清洁替代的政策目标

省份	城市	煤用量 (万吨)	散煤用户 (万户)	2017 清洁能源替代任务	集中供热率目标
北京		320	110	700 个村, 约 30 万户	
天津		270	107 (农村 99.6)	武清区 610 个村, 18.7 万户, 其他区 10 万户	
河北		4120 (农村 3570)	1715 (农村 1575)		
河北 8 个 通道 城市	石家庄	400	164	700 个村, 约 39.7 万户	县城以上城市 75%以上
	唐山			5 万户, 49565 户煤改气, 435 户煤改电	县城以上城市 75%以上
	廊坊			70 万户, 其中禁煤区 40 万户, 禁煤区外 30 万户。10 个县农村剩余 2329 个街村 67 万户 (不包括 2016 年未完成的 41031 户)。其中, 禁煤区 1408 个村, 37 万户 (煤改气 1124 个村。30 万户, 煤改电 284 个村, 7 万户), 禁煤区外 921 个村, 30 万户煤改气	市区 90%以上
	保定			1463 个村, 60.4 万户。其中, 县城城建区 113 个城中村, 6.8 万户; 农村 1350 个村, 53.6 万户。煤改电 254 个村, 县城以上城市 80%以上 10.9 万户; 煤改气 1209 个村, 49.5 万户。	
	沧州	近 300		煤改电, 煤改气 10 万户 (含城区 3 万户)	建成区 85%以上 县城 75%以上
	衡水			煤改电, 煤改气 10 万户	建成区 84%以上 县城 75%以上
	邢台			煤改电, 煤改气 10 万户 (含主城区 1.5 万户)	城市 80%
	邯郸			煤改电, 煤改气 10 万户 (含主城区 1.5 万户) 主城区煤改气 39591 户	县城以上城市 75%以上
8 城市总计		约 949	约 949	约 216 万户	
山东		约 4000		912 万吨散煤替代量。力争洁净型煤自给能力达到 60%以上, 清洁煤炭保障能力达到 85%以上。县级建立 2-3 个 5 万吨以上清洁煤炭应急储备配送中心	70%以上
山东 7 个 通道 城市	济南	200 (市区约 45)		5.3 万户, 力争 9.4 万户	建成区 75%
	淄博	200	约 80	11.15 万户煤改气, 煤改电; 60 万吨清洁煤炭替代	主城区 75%以上
	济宁	近 300		6 万户煤改气, 煤改电 其余清洁煤炭替代	主城区 79% 县城区 60%
	德州	近 150		6.4 万户煤改气, 煤改电 125 万吨清洁煤炭替代 洁净型煤 70 万吨, 环保炉具 10 万台	主城区 75%以上
	滨州			6 万户煤改气, 煤改电	主城区 79%以上
	菏泽			10 万户煤改气, 煤改电或集中供暖	主城区 70%以上
	聊城			5.4 万户煤改气, 煤改电	主城区 75%
7 城市总计				50.25 万户	
山西				太原、吕梁、晋中、长治、临沂 5 市各 10 万户以上煤改电或煤改气, 其他市完成 5-10 万户	城市 (含县城) 集中供热普及率达到 90%以上
山西 四个 通道 城市	太原			48 个农村和 3 个城中村, 共计 1.3 万户的“煤改电”工程 完成 221 个农村和 53 个城中村, 共计 12.1 万户的“煤改气”工程	全市 (含县城) 93%
	阳泉			5.6 万户, 其中煤改气 5.3 万户, 煤改电 0.3 万户	全市 (含县城) 93%
	长治			303 个村, 118005 户, 其中煤改电 8819 户, 煤改气: 204 个村 79972 户; 热电联产供热 29214 户	全市 (含县城) 89%
	晋城			11.2 万户, 其中煤改气 7.1 万户, 煤改电 0.3 万户 清洁集中供热 3.8 万户	全市 (含县城) 85.5%
4 城市总计				42 万户	

资料来源:《中国散煤综合治理调研报告 2017》

“煤改气”分为工业煤改气和居民煤改气，而与农村密切相关的是居民煤改气，政府制定标准，以补贴的形式推动改造进程。在煤改气产业链中，为了不给农村居民增加负担且按时完成既定任务，政府在接受、壁挂炉及使用上均予以一定的补贴。另一方面，在集中改气的区域，政府也通过一些管网铺设、供气保障等措施保证冬季不缺氧。

图 38：煤改气产业链示意图



资料来源：光大证券研究所

根据煤改气相关公司公告：在 2017 年，(1) 中国燃气共获得 210 万“煤改气”订单，(2) 华润燃气共获得 129 万户“煤改气”订单，两者是订单大户。其他如新奥能源获得 20 万户订单、港华燃气获得 20 万户订单等。

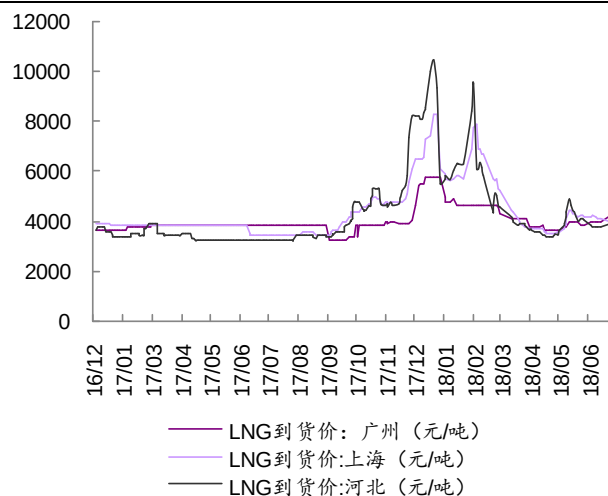
2017 年冬季，煤改气提速华北地区出现“气荒”。 京津冀及周边地区煤改气如火如荼，保供压力最大的河北省于 2017 年 11 月 28 日拉响全省天然气供应橙色预警(II 级预警状态)，同时 LNG 价格暴涨。2017 年初至当年 12 月 9 日，河北共完成煤改气、煤改电 253.7 万户，其中煤改气 231.8 万户，煤改电 21.9 万户，但计划是 180 万户。煤改气超预期是因素之一，另一因素是天然气峰谷差高、天然气调峰设施落后。

图 39：四年一气荒



资料来源：光大证券研究所

图 40：气荒致 LNG 价格暴涨



资料来源：Wind

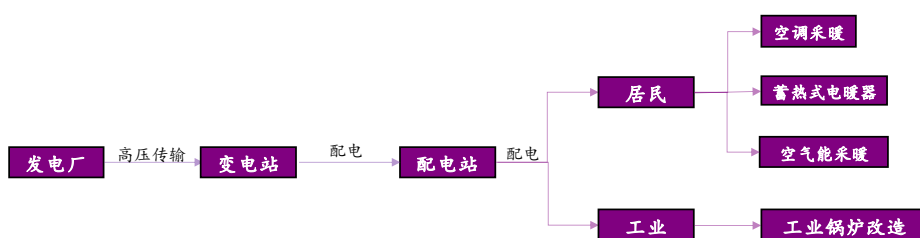
“煤改气”虽好，2018 年将趋于理性。2017 年 12 月 4 日向京津冀及周边地区“2+26”城市下发《关于请做好散煤综合治理确保群众温暖过冬工作的函》特急文件。文件提出坚持以保障群众温暖过冬为第一原则，凡属没有完工的项目及地方，继续沿用过去的燃煤取暖方式或其他替代方式。因此，“煤改气”是长期趋势，今后将更加重视气源和管网协同建设。短时的“气荒”起到了警醒的作用，但环保压力下的“煤改气”进程将继续进行，同时将更加重视气源和燃气管网的跟进。

2018 年 7 月 18 日，河北省印发《河北省 2018 冬季清洁取暖工作方案》坚持以温暖过冬，以气、电定改等为目标，拟安排 180.2 万户（其中煤改气 145.1 万户，煤改电 31.9 万户）。可以看出进程实际上已经降速。2017 年，全国共完成煤改气、煤改电 578 万户，其中仅京津冀及周边地区 28 个城市就完成 394 万户。2018 年，北方地区清洁能源改造工作预计将完成煤改气、煤改电 400 万户。

“煤改气”项目增加了市场调峰需求，但未来调峰压力依然较大。虽然目前储气服务价格和储气设施天然气购销价格已放开，但在实施上存在着极大障碍：1. 建设调峰设施的成本难以合理收回，大家缺乏积极性；2. 地下储气库对地质条件要求很高，靠近消费中心的建库资源有限。

对于“煤改电”，由于成本相对较高，需要的政府补贴也较多。一般来说，煤改气：煤改电改造数量占比约为 4:1。2017-2018 年，北京地区“煤改电”用户将达百万户，北京将成为全国电能替代示范。其实北京“煤改电”之所以能够顺利开展还要得益于政府大力补贴，在其他地方的适用性其实有限。

图 41：煤改电产业链示意图



资料来源：光大证券研究所

4.2、光伏下乡是扶贫另一重要抓手

在农村能源替代方面，因地制宜的增加清洁能源如光伏、沼气、地热等的使用量也是一种很好的扶贫策略，可通过能源结构转型使农民增收。2015 年，全国农村累计推广太阳能热水器 4571.24 万台，太阳灶 232.71 万台；太阳房 29.04 万处；全国沼气理论年产量约 190 亿立方米，其中户用沼气 4193 万户，理论年产量约 140 亿立方米，规模化沼气工程约 10 万处。

表 18：2015 年农村生活可再生能源利用现状

名称	利用规模	指标煤量 (万吨)
太阳能热水器	4571 万台	4550
太阳灶	233 万台	
太阳房	29 万处	
发电	1300 万千瓦时	3500
生物燃气	户用 4193 万户 规模化 10 万处	1750
地热		1500
成型染料	800 万吨	400
燃料乙醇	210 万吨	210
生物柴油	80 万吨	114
标煤合计		12024

资料来源：《中国散煤综合治理调研报告 2017》

光伏扶贫，广义上说是利用农村可以利用的闲置资源开展的光伏项目建设，作为一种能源扶贫模式，能使贫困户在光伏发电项目中实现增收、就业，甚至参股分红。自 2014 年 10 月光伏扶贫推出后，光伏扶贫、农村光伏就开始逐渐展开。具体的形式有“光伏入户”、“光伏+农业灌溉”、“光伏+生态恢复”、“光伏+养殖”、“光伏+渔业”、“光伏+大棚”等。

表 19：光伏扶贫政策梳理

时间	部门	政策名称	重点内容
2014.10.11	国务院扶贫办、能源局	《实施光伏扶贫工程工作方案的通知》	在安徽、宁夏、山西、河北、甘肃、青海等省份三十余个县开展首批光伏试点，计划利用 6 年时间开展光伏发电产业扶贫工程
2016.3.23	发改委、国务院扶贫办、能源局等	《关于实施光伏发电扶贫工作的意见》	在 2020 年之前，重点在前期开展试点的、光照条件较好的 16 个省的 471 个县的约 3.5 万个建档立卡贫困村，以整村推进的方式，保障 200 万建档立卡无劳动能力贫困户（包括残疾人）每年每户增加收入 3000 元以上，其他光照条件好的贫困地区可按照精准扶贫的要求
2016.3.31	能源局	《在能源领域积极推广政府与社会资本和做模式的通知》	鼓励和引导社会资本投资能源领域，现就在能源领域积极推广政府和社会资本合作模式，包括光伏扶贫项目
2016.5.5	能源局、国务院扶贫办	《光伏扶贫实施方案编制大纲的通知》	进一步指导地方编制光伏扶贫方案实施，推进光伏扶贫工程建设
2017.12.11	国务院扶贫办	《村级光伏扶贫电站收益分配管理办法》	村级扶贫电站资产确权给村集体，联村扶贫电站资产按比例确权至各村集体
2018.3.9	能源局	《2018 年能源工作指导意见》	明确提出将继续聚焦深度贫困地区，实施“十三五”光伏扶贫计划，加强光伏扶贫项目管理，保障光伏扶贫工作稳妥有序开展。下达村级光伏扶贫电站规模约 1500 万千瓦，惠及约 200 万建档立卡贫困户。面对 2020 年的“脱帽”大限，2018 年也被称作“扶贫攻坚关键年”
2018.3.26	财政部	《关于公布可再生能源电价附加资金补助目录（光伏项目）的通知》	为确保光伏扶贫收益及时惠及广大贫困人口，对列入可再生能源电价附加资金补助目录内的光伏扶贫项目，财政部将优先拨付用于扶贫部分的补贴资金
2018.4.9	能源局	《光伏扶贫电站管理办法》	明确了光伏扶贫电站其产权归村集体所有，全部收益用于扶贫，且不得负债建设，企业不得投资入股

资料来源：各部委网站，光大证券研究所整理

光伏扶贫取得了十分显著的效果，得到了能源局和地方政府的重视。截至2018年1月10日，全国已经有17个省份将光伏新增建设指标全部用于或部分用于光伏扶贫，累计规模多达962.6万千瓦，占各省总指标的59.75%，已为全国150万农户提供了精准扶贫服务，每年为每户增收3000元以上，相当于提供了45亿元/年的扶贫资金。2018年3月7日，能源局发布的《2018年能源工作指导意见》指出，年内计划下达村级光伏扶贫电站规模约1500万千瓦，惠及约200万建档立卡贫困户。

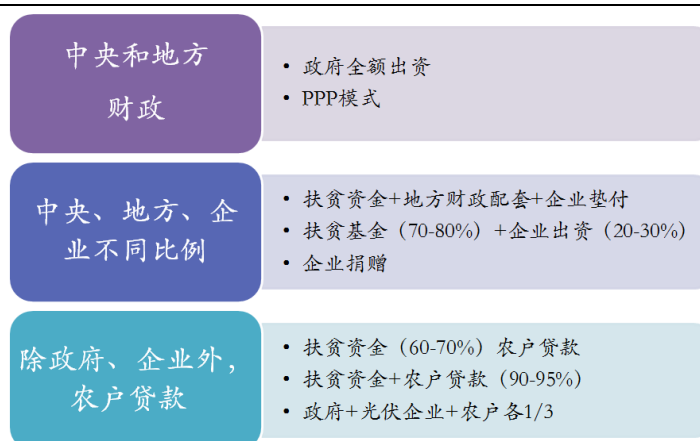
图 42：光伏农林电站项目介绍



资料来源：阳光电源公司官网

农村光伏项目商业模式较多，核心在于前期一次性投资结构的多样性。其来源有中央、地方财政、光伏企业及农户，财政分为扶贫基金和配套资金等，也有部分项目是企业捐赠的。由于光伏对旧有能源的节省，正常运营的项目收益还是相对稳定的，具体设计要根据当地政府以及农户的情况而定。

图 43：农村光伏项目商业模式



资料来源：智汇光伏公共号

（1）安徽省合肥市光伏下乡扶贫工程（300万元）：政府全额出资（市级200万元、县级100万元）；

(2) 山西临汾光伏扶贫项目 (80 万元) : 扶贫资金 (50 万元) + 地方财政配套 (10 万元) + 企业垫付模式 (20 万元) ;

(3) 苏盱眙西湖村 (261 万元) : 扶贫资金 (9 万元) + 农户贷款 (90%-95%)。电站自发自用和余电上网部分优先享受到国家、省、市度电补贴, 收益全部归贫困农户所有。

4.3、躲不了的财政, 离不开的补贴

煤改气和煤改电如果从一次性购置设备及安装总成本上来看, 成本确实较高, 而煤改电一般是煤改气的 2 倍还多; 在后期运营耗气、耗电方面, 每年也是需要付出一定的成本。政府为了推进进度, 予以一定的补贴, 使农民煤改气或煤改电后的取暖支出尽量靠近每年使用散煤取暖的成本, 以说服用户进行改造。

表 20: 煤改电、煤改气成本分析

项目	投资费用	运营费用			散煤费用		
	设备购置、接驳总成本(单位: 元)	单位成本(单位: 煤改气元/立方米、煤改电 元/千瓦时)	能源用量(单位: 煤改气立方米、煤改电 千瓦时)	运行成本(单位: 元/年)	对应散煤吨数(吨/年)	散煤单位成本(元/吨)	散煤总成本(元/年)
煤改气(补贴前)	12000	2.28	1700	3900	4	800	3200
煤改气(补贴后)	2400	1.28	1700	2176			
煤改电(补贴前)	24000	0.48/峰 0.3/谷	5500	2000			
煤改电(补贴后)	2400	0.48/峰 0.1/谷	5500	1650			
关键假设: 以 120 平方米采暖面积, 采暖季 100 天为准计算, 燃气壁挂炉自费比例为 20%, 空气能热泵自费比例为 10%, 天然气运营补贴 1 元/立方米							

资料来源: 光大证券研究所测算

财力较好或污染较重的地方“煤改气、电”补贴强度较大。2017 年是“大气十条”的终考年, 地方压力都比较大。“2+26”通道城市煤改气的补贴标准并不一样, 核心在于如何让农村用户温暖过冬、并加快改造进度, 也会考虑各地自身财政补贴的总篮子以及大气污染状况的整体均衡情况。

表 21: “2+26” 通道城市“煤改气”补贴标准

省	市	设备购置费用补贴	官网、接驳补贴	运营补贴
北京		补贴 90%，最高 7200 元	9000 元/户	2440 元/年
天津				
河北	邢台	补贴 3000 元		
	廊坊	补贴 70%，最高 2700 元	4000 元/户	补贴 1 元/立方米，最多 1200 元
	保定	补贴 70%，最高 2700 元	4000 元/户	补贴 1 元/立方米，最多 1200 元
	唐山	补贴 70%，最高 2700 元	4000 元/户	补贴 1 元/立方米，最多 1200 元
	邯郸	3000 元/户	2600 元/户	
	沧州	补贴 70%，最高 5000 元	2600 元/户	1000 元/年
	石家庄	3900 元	2900 元/户	最高 900 元/年
	衡水		2600 元/户	补贴 1.5 元/立方米
河南	鹤壁			补贴 1 元/立方米，最多 600 元
	安阳	补贴 60%，最高不超过 3500 元		补贴 1 元/立方米，最多 600 元
	开封	补贴 60%，最高 2000 元		补贴 1 元/立方米，最多 900 元
	新乡	补贴 70%，最高 3500 元		补贴 1 元/立方米，最多 600 元
	郑州	补贴 70%，最高 2000 元		补贴 1 元/立方米，最多 900 元
	焦作			月用气量超过 20 方的部分补贴 1 元/方，最多 1000 元
	德州	4000 元/户		1000 元/户
山东	济宁	户外设备管网，燃气壁挂炉均由政府投资， 村民缴纳暖气片的费用		1500 元核定自费基数，超出部分补贴 50%
	菏泽			
	聊城	补贴 50%，4000 元/户		居民第一阶梯气价（2.1 元/方）
	淄博	补贴 70%，最高 2700 元/户		补贴 1 元，最多 1200 元
	滨州	2000 元/户	3000 元/户	补贴 1 元，最多 1200 元。气价执行 2.3 元/立方米
	济南	2000 元/户	供热企业按 1.7 元/方与 燃气企业结算，亏损经第 三方审计后予以补贴	补贴 1 元/立方米，最多 1200 元
山西	晋城	6500 元/户		
	长治	最高 3000 元	5000 元/户	
	阳泉	2000 元/户	1000 元/户	每户 900 方用气量，0.5 元/方的气价补贴
	太原	5000 元/台	3000 元/户	1500 元/年

资料来源：《中国散煤综合治理调研报告 2017》

煤改电主要体现在设备及用电补贴，各地设备补贴比例不同，整体上看要比煤改气的设备及运营要高出一些。

表 22：“2+26” 通道城市“煤改电” 补贴标准

省 市		用电补贴	设备补贴
北京		谷段优惠电价 0.3 元/千瓦时;0.2 元/度电补贴, 最高不超过 2000 元/户	空气源热泵, 非整村安装地源热泵, 每平方米 100 元补贴, 其他清洁能源设备补贴 1/3。每户最高不超过 1.2 万元; 区财政在配套同等补贴资金的基础上, 可加大力度
天津		峰谷分时电价, 按合表居民用户电价每度 0.51 元执行, 非采暖期执行居民阶梯电价	采暖设备购置及安装补贴由财政 100% 承担, 室内暖气管与暖气片购置与安装费用由农户承担, 每户不超过 2000 元
河北	邢台	0.2 元/千瓦时补贴, 每户最高补贴 900 元	30 元/平方米, 改造面积不足 50 平方米的按 50 平方米补贴, 超出 100 平方米的按 100 平方米补贴
	廊坊	0.2 元/千瓦时补贴, 每户最高补贴电量 1 万千瓦时; 采暖期可选择执行峰谷电价	85% 补贴, 每户不超过 7400 元
	保定	0.2 元/千瓦时补贴, 每户最高补贴电量 1 万千瓦时; 采暖期可选择执行峰谷电价	85% 补贴, 每户不超过 7400 元
	唐山	0.2 元/千瓦时补贴, 每户最高补贴电量 1 万千瓦时	85% 补贴, 每户不超过 7400 元
	邯郸		每户 3000 元
	沧州	执行河北省采暖居民电价要求	70% 补贴, 每户最高不超过 5000 元
	石家庄	0.15 元/千瓦时补贴, 每户最高补贴 900 元	85% 补贴, 每户不超过 5000 元
	衡水	采暖期居民用电 0.2 元/千瓦时补贴, 每户最高补贴电量 1 万千瓦时	85% 补贴, 每户不超过 7400 元
河南	鹤壁	每户 0.2 元/千瓦时补贴, 每户不超过 600 元;	每户最高补贴 600 元
	安阳	每户 0.2 元/千瓦时补贴, 每户不超过 600 元; 采用热泵或蓄冷蓄热技术, 一次性补贴 20 元/平米。	60% 补贴, 每户不超过 3500 元
	开封	每户 0.3 元/千瓦时补贴, 每户不超过 900 元;	70% 补贴, 每户最高不超过 2000 元
	新乡	每户 0.2 元/千瓦时补贴, 每户不超过 600 元;	70% 补贴, 每户不超过 3500 元
	郑州	每户 0.3 元/千瓦时补贴, 每户不超过 900 元;	每户不超过 2000 元
	焦作	月使用量超过 80 千瓦时以上的用户, 补贴 0.4 元/千瓦时, 每户最高 1000 元	
	德州	每个采暖季 1000 元/户, 年用电量超出 4800 度的部分, 暂不执行第三档电价。	4000 元/户
山东	济宁	用户出资 1500 元核定自费基数, 超出部分补贴 50%	
	菏泽		
	聊城	自愿选择执行居民峰谷分时电价	补贴 50%, 不超过 4000 元/户
	淄博	0.2 元/千瓦时补贴, 每户每年最高补贴 1200 元	蓄热式电采暖补贴 85%, 最高每户 5700 元
	滨州	年用电量超出 4800 千瓦时的部分, 暂不执行第三档用电价格	供热主管网的村(居)内换热站补 2000 元/户, 供热管网建设补 2000 元/户, 室内暖气片等散热设施的购置安装, 补贴 1000 元/户
	济南	0.2 元/千瓦时补贴, 每户每年最高补贴 1200 元。年用电量超出 4800 千瓦时的部分, 暂不执行第三档用电价格	电采暖设备补贴 2000 元/户。供热企业按 0.5 元/度, 谷电 0.25 元/度结算, 亏损经第三方审计后予以补贴
	太原	每度电补贴 0.2 元, 最高不超过 2400 元	不超过 2 万元/户
山西	晋城	每度电补贴 0.2 元, 最高不超过 2400 元	空气源热泵、发热地板、电壁挂炉、电锅炉等设备每户补贴不超过 2 万元
	长治	每度电补贴 0.2 元, 最高不超过 2400 元	
	阳泉	每户 1 万度用电量, 采暖季夜间谷期电价补贴	配套电网工程补贴 1000 元/户, 设备购置每户 2500 元
	太原	每度电补贴 0.2 元。最高不超过 2400 元	空气源热泵供暖的居民, 设备购置费用补贴 93%, 补贴最高不超过每户 2.7 万元

资料来源:《中国散煤综合治理调研报告 2017》

光伏补贴财政补贴有缺口。光伏项目因为是一种能源替代，理论上讲项目是有收益的，所以在初期投资结构上可以更为灵活，但在补贴方面则开始出现一些问题。由于近年来光伏发展过快，截至 2017 年底，累计可再生能源发电补贴缺口总计达到 1127 亿元，其中光伏补贴缺口 455 亿元（占比约 40%），且呈逐年扩大趋势。随着光伏发电的迅猛增长，一些地方也出现了较为严重的弃光限电问题。

表 23：光伏入户经济性测算

基本参数		收益		
设备及安装费用	7-10 元/瓦	全额上网收益	0.65 元/千瓦时 (不含户用扶贫)	0.80 元/千瓦时 (含户用扶贫)
家用光伏系统瓦数	5 千瓦	全额上网总收益 (元/年)	4062.5	5000
每千瓦发电量	1250 千瓦	余量上网收益	0.68 元/千瓦时 (不含户用扶贫)	0.78 元/千瓦时 (含户用扶贫)
全年发电量	6250 千瓦	自用/上网电量	2000 千瓦时/4250 千瓦时	
设备总投资	3.5-5 万元	余量上网总收益 (元/年)	4030	4455

资料来源：光大证券研究所测算

光伏急刹车，但对光伏扶贫依旧支持。2018 年 6 月 1 日，发改委、财政部、能源局联合发布的《关于 2018 年光伏发电有关事项的通知(发改能源[2018]823 号)》提出：暂不安排今年普通光伏电站指标、分布式光伏指标为 10GW、发文之日起新投运的光伏电站标杆电价和分布式度电补贴均下调 5 分钱。符合国家政策的村级光伏扶贫电站（0.5 兆瓦及以下）标杆电价保持不变，并及时下达“十三五”第二批光伏扶贫项目计划。

表 24：2018 年 6 月 1 日光伏补贴电价调整情况（单位：元/千瓦时）

资源区	光伏电站标杆上网电价		分布式发电度电补贴标准	
	普通电站	村级光伏扶贫电站	普通项目	分布式光伏扶贫项目
I 类资源区	0.55→0.50	0.55	0.37→0.32	0.42
II 类资源区	0.65→0.60	0.75		
III 类资源区	0.75→0.70	0.85		

资料来源：国家发改委

5、模式：从财政补贴到生态产业共融

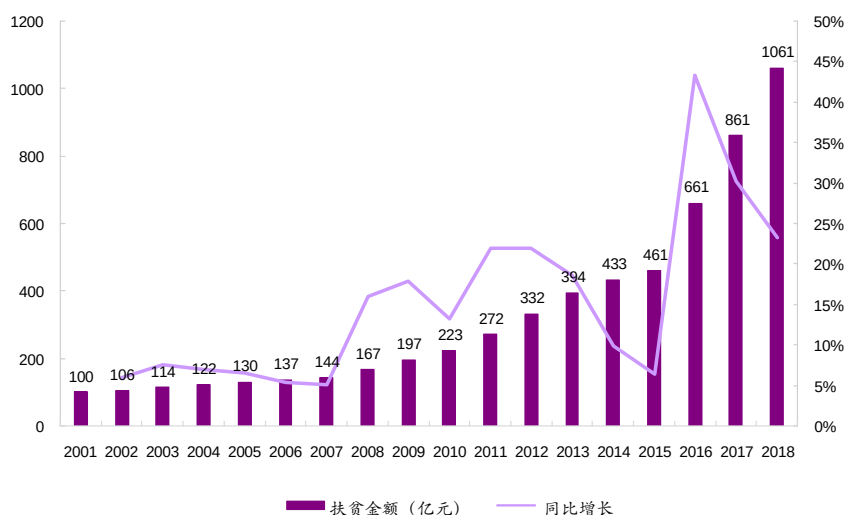
5.1、模式种种，财政均是核心

党的“十九大”提出：在 2020 年全面建成小康社会，让贫困人口和贫困地区同全国一道进入全面小康社会，2018 年国家又进一步加大了扶贫的力度。通过扶持生产和就业、易地搬迁安置、生态保护脱贫、教育扶贫脱贫、低保政策兜底。

长期以来，我国农村地区发展相对滞后。为支持农村贫困地区开发，统筹城乡区域协调发展，作为农村建设的重要资金来源，中央财政大力加强对农村

扶贫开发的支持力度，自 2001 年起逐步加大历年资金投入。“十二五”以来，财政部门贯彻执行中国农村扶贫开发组织纲要（2011-2020），扶贫资金投入规模大幅度提升，财政的扶贫基金更加针对的是农村的贫穷家庭。尤其“十三五”期间，为坚持贯彻实施精准扶贫、精准脱贫方略，实现贫困人口和贫困县如期脱贫。2018 年中央财政补助地方专项扶贫资金超过 1000 亿，力争深入贯彻中共中央国务院关于打赢脱贫攻坚战的纲领政策，解决区域性整体贫困，改善和保障民生。

图 44：中央财政扶贫资金历年数据（亿元）



资料来源：财政部，光大证券研究所整理

农业作为最大的生态系统同时又是重要的污染来源，农村环保是当前环保工作的重要环节。为提升农村环境综合整治效果，2008 年起，中央财政设立农村环保专项资金，以“以奖促治，以奖代补”的方式，安排 5 亿元支持 700 个村镇开展环境综合整治和生态示范建设。“以奖促治”主要是事前中央财政给予资金补助扶持农村环境综合整治。“以奖代补”主要是事后给予财政资金奖励，促进达市级生态示范标准的“生态乡镇”、“生态村”的建设。

随着政府对环境整治重视程度不断提升，与“十一五”相比，“十二五”期间，农村环保专项资金支持范围进一步扩大，突出重点区域和优先地区。为深入实施“以奖促治”政策，持续加强农村环境连片整治工作，农村环境保护专项资金规模大幅提升，中央财政每年农村环保专项资金投入维持在 60 亿元左右，有利地解决农村突出环境问题，全国农村环境综合整治取得明显成效。

作为生态文明的建设深入期，“十三五”计划新增完成 13 万个建制村环境综合整治的任务，重点治理南水北调沿线、三峡库区和“问题村”的饮用水水源安全、农村污水垃圾处理、畜牧养殖污染防治等问题，推进新一轮农村环境集中连片整治。截至 2017 年底，中央财政累计安排专项资金 435 亿元，完成整治村庄约 12.9 万个，有效地促进了农村生态环境持续、健康发展。

表 25：农村环保专项资金发展情况

年份	农村环保专项资金政策梳理	金额 (亿元)
2008	国务院首次召开全国农村环境保护会议，提出“以奖促治，以奖代补”等主要政策措施，中央财经首次设计农村环境专项资金；支持 700 个村镇开展环境综合整治和生态示范建设	5
2009	国务院《关于实施“以奖促治”加快解决突出的农村环境问题的实施方案》，环保部和财政部制定中央农村环境保护专项资金及项目管理办法；支持 1460 多个村镇开展环境综合整治和生态建设示范	10
2010	深化“以奖促治”政策，扎实开展农村环境连片整治，支持 辽宁、江苏、浙江等 8 个省开展农村环境连片整治示范工作	20
2011	新增 9 个示范省（区），其中 36 亿用于支持连片整治工作，对辽宁、江苏等 8 个示范省进行现场督察	40
2012	农村“以奖促治”增资扩面，支持各地开展农村环境综合整治	55
2013	深入实施“以奖促治”政策措施，支持农村环境综合整治，选择江苏、宁夏两省进行拉网式连片整治试点	60
2014	支持农村环境连片整治，新增辽宁、浙江、青海开展拉网式全覆盖试点	55
2015	持续加强农村环境连片整治，印发《关于加强“以奖促治”农村环境基础设施运行管理的意见》，指导各地建立健全污染治理设施长效运行管理机制，支持 16 个省（区、市）开展农村环境综合整治，一批农村突出环境问题得到解决	60
2016	加大生态和农村环境保护力度，分解落实“十三五”新增完成 13 万个建制村环境综合整治的任务，以南水北调沿线、三峡库区和“问题村”的饮用水水源安全排查治理为重点，推进新一轮农村环境集中连片整治	70
2017	重点支持南水北调沿线及重点水源地周边，主要用于农村污水垃圾处理、饮用水水源地保护、畜禽养殖污染防治等	60

资料来源：国务院、财政部，光大证券研究所整理

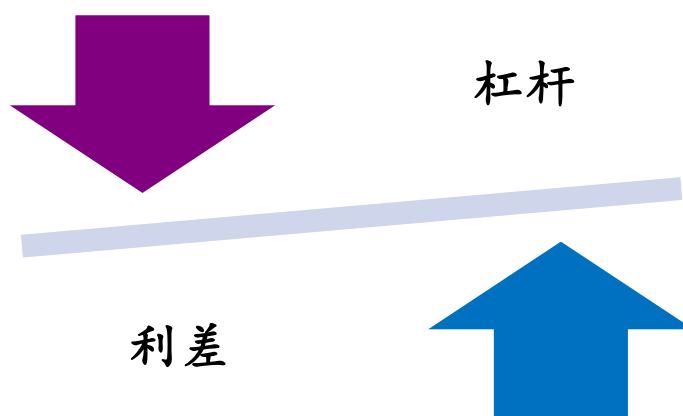
5.2、商业困境与价格改革机制

1. 农村环保项目的核心痛点在于利差与杠杆的博弈与平衡。

环保产业尤其是农村环保产业面临的困局是利差太小，无法调动市场参与者的积极性，但企业又迫于政策和企业自身生存的压力不得不投身其中，为了放大收益而大举杠杆，并寻求提前退出。

未来的解决方法可能在于国家成立专项产业基金或者定向的财政政策给予的有针对性的支持，以调动企业和各方的参与热情。

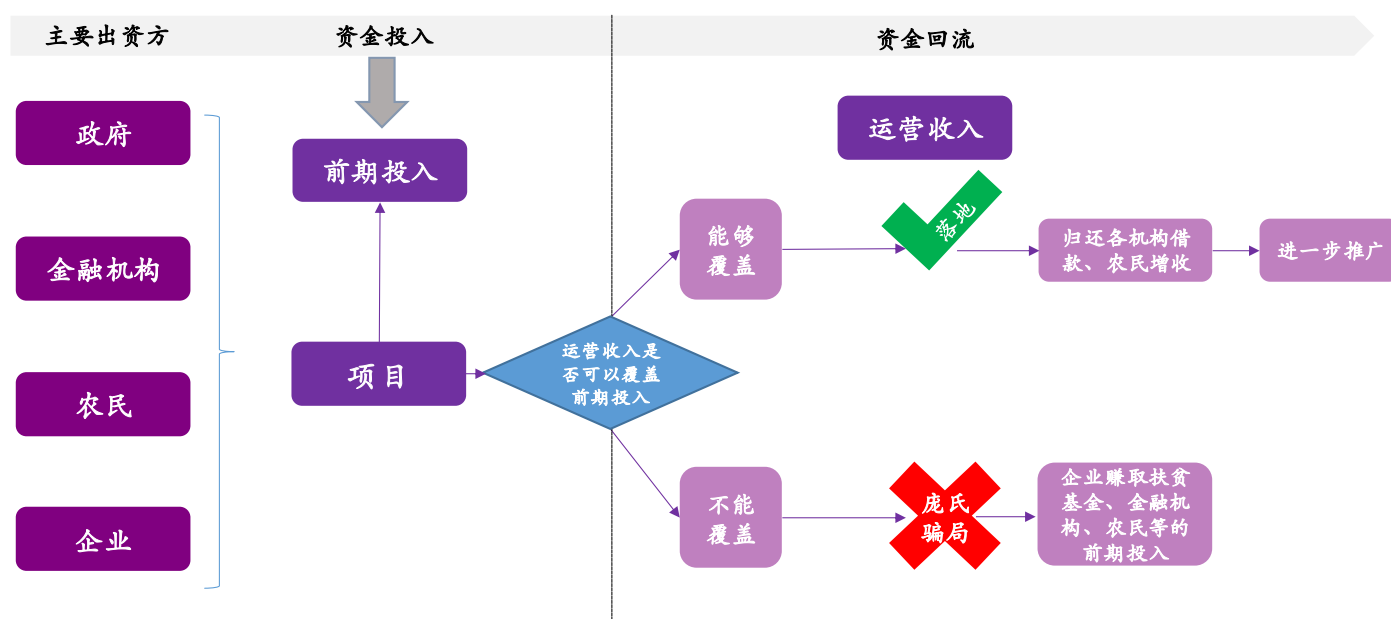
图 45：农村环保项目利差较小



资料来源：光大证券研究所

企业、政府、金融机构和农民作为不同的市场参与主体有着不同的利益诉求和行为特点。政府以扶贫和改善生态环境为目标，依靠政府信用为项目做背书，凭借政府公信力引入企业、金融机构以及农民完成项目；农民有着提高生活质量和生产效率的真实需求，但客观上受限于经济实力和教育水平不能提供大量的资金支持；金融机构一直以来对农村环保项目的热情不高，其主要原因在于农村整体征信体系的不完善和对应项目的低利润率，导致了金融机构对于农村环保项目的支持力度普遍不大。企业作为项目的运作方主要提供相关的技术和设备，其盈利水平的高低关键在于利差和杠杆的大小。

图 46：农村产业模式过程图



资料来源：光大证券研究所

判断一个项目是否可以落地的核心是项目的后续运营收入考虑资金的时间价值后，是否能够有效覆盖前期一次性投入。如果项目合理、技术可靠，并可以有效打通全产业链，进而回收项目成本，此类项目就可长期持续开展。如果不能打通产业链，企业可能会利用出售技术和设备的获利提前退出，项目无法落地。因此，我们提示无法贯通产业的项目存在风险。

2. 价格改革机制：破局之举，逐步摆脱政府补贴。

2017 年 7 月初，发改委出台了《关于创新和完善促进绿色发展价格机制的意见》。指出到 2020 年，基本形成有利于绿色发展的价格机制、价格政策体系，促进资源节约和生态环境成本内部化的作用明显增强；到 2025 年，适应绿色发展要求的价格机制更加完善，并落实到全社会各方面各环节。

坚持问题导向：农业农村污染治理等标志性战役之一。**坚持污染者付费：**按照污染者使用者付费实现生态环境成本内部化，使节约资源、保护生态环境成为市场主体的内生动力。

具体措施上：

(1) **探索建立污水处理农户付费制度。**在已建成污水集中处理设施的农村地区，探索建立农户付费制度，综合考虑村集体经济状况、农户承受能力、污水处理成本等因素，合理确定付费标准。

(2) **探索建立农村垃圾处理收费制度。**在已实行垃圾处理制度的农村地区，建立农村垃圾处理收费制度，综合考虑当地经济发展水平、农户承受能力、垃圾处理成本等因素，合理确定收费标准，促进乡村环境改善。

(3) **深入推进农业水价综合改革。**农业水价综合改革试点地区要将农业水价一步或分步提高到运行维护成本水平，有条件的地区提高到完全成本水平，全面实行超定额用水累进加价，并同步建立精准补贴和节水奖励机制。完成农业节水改造的地区，要充分利用节水腾出的空间提高农业水价。2020年底前，北京、上海、江苏、浙江等省份，农田水利设施完善的缺水和地下水超采地区，以及新增高效节水灌溉项目区、国家现代农业产业园要率先完成改革任务。

政策的核心还是探索如何通过价格改革机制，提升未来运营收入的厚度，弥补政府支付能力不足的问题。

5.3、农村土地流转与生态产业脱贫

1. 农村土地流转

农村土地流转本质上是农村土地使用权的流转：在保持农村土地所有权归属和农业用地性质不变的前提下，农村家庭承包的土地通过合法的形式，将土地经营权从承包权中分离出来，转让给其他农户或经济组织。

土地流转和多种形式规模经营是现代农业发展的必由之路，随着城镇化进程的快速发展，大量人口和劳动力离开农村向城市转移，农民土地承包权和经营权分置的现象愈加普遍，农村土地流转规模不断扩大。2016年10月国务院办公厅印发并开始实施的《关于完善农村土地所有权、承包权、经营权分置办法的意见》首次将农村土地所有权、承包权、经营权三权分置，最大限度保障农民利益，实现农村土地资源的合理利用和优化配置。

表 26：农村土地流转和城市土地流转

方式	农村土地流转	城市土地流转
所有权归属	农村土地集体所有，农民享有土地承包权，承包权不得买卖，其他经济组织或机构对农村土地的经营权只能通过农村集体或农民取得	城市土地属于全民所有即国家所有
土地流转权利	将土地经营权从承包权中分离出来，转让给其他农户或经济组织	国有土地使用权可以依法转让
土地流转方式	当前农村土地流转的主要类型为土地互换、出租、入股、合作等方式，以农户自愿为原则，经乡级土地管理部门备案，签订流转合同	一级市场：国家通过城市政府把城市土地使用权有偿、有期限地出让给土地经营者或使用者 二级市场：不同的城市土地使用者就城市土地使用权进行交易活动包括对土地使用权的转让、转租、交换、抵押等

资料来源：《关于引导农村土地经营权有序流转发展农业适度规模经营的意见》，光大证券研究所整理

农村土地流转模式的核心在于：土地改造、改良增值后，取得流转溢价收益以及开发后经营收益。

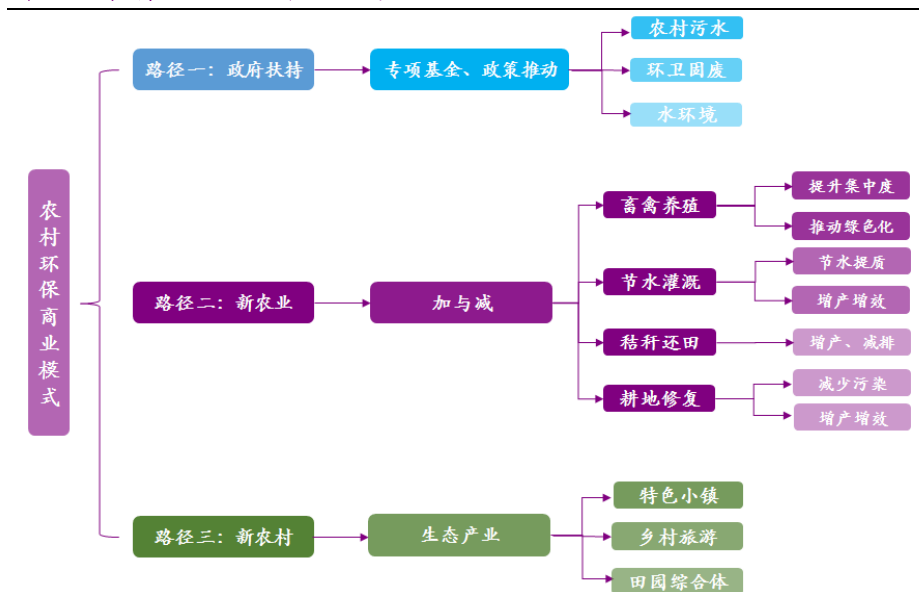
案例分析：沙县当地劳动力匮乏，全县范围内土地流转的需求非常高，其土地流转模式是一种政府主导的“流转+信托”双平台模式。2006 年沙县开展土地流转试点，通过县、乡、村三级土地流转服务体系及专门的交易场所和信息服务平台，集中土地经营权并进行连片开发，然后将经开发的土地流转给相关经营机构。

2011 年沙县建立信托平台，信托对象为土地承包经营权，信托机构对土地集中治理开发，对于土地改造、改良所产生的增值部分，农户将得到溢价部分 60% 的二次收益，另外 40% 归信托发展基金。（资料来源：新浪财经）2013 年，沙县土地信托流转升级为土地股份化，农民将土地承包经营权变为股权，参与土地股份合作社收益分配（收益分配制度延续信托流转时的统一分配机制）。

2. 生态农业、农村

建设美丽乡村，改善农村人居环境需要纳入多层次的市场参与者，实现政府、市场、村民的多元共治模式。农村环境保护是一个工程量浩大的系统性工程，不能过分依赖政府这一单一模式，要充分调动各层次市场参与者的积极性，共同探索环境产业的价值产出和放大的新路径，实现从政府补贴到新农业和新农村的跨越式发展。

图 47：农村环境治理商业模式

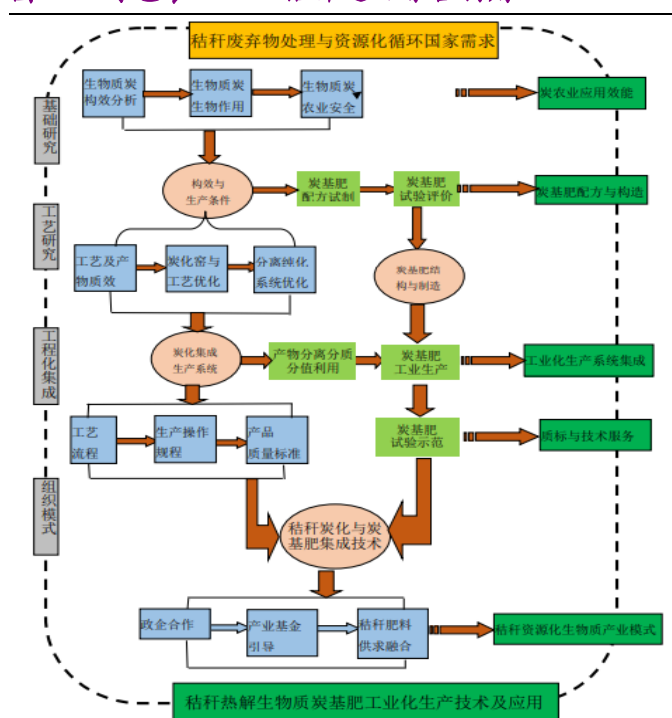


资料来源：光大证券研究所

路径一：政府财政补贴依然是建设美丽乡村的核心推动力。以政府为主导的农村环境质量治理模式一直以来都是解决该问题最有力的抓手，而财政补贴是这一路径的核心。但是农村环境问题一直以来都存在着区域广、污染源小和居住分散等特点。如果只依靠补贴，只能解决个别污染的问题，无法形成以点带面的局面。此外，面对整体农村环保产业万亿级别的体量，当前的财政补贴规模也显得杯水车薪。在此大背景下，为了实现改善农村人居环境的目标，践行“金山银山就是绿水青山”的科学论断，财政补贴更应当发挥政府的引导和示范作用，引入更多的参与者共同建设美好乡村。

路径二：大力发展新农业是农村环保产业的破局之路。农民是农村环境保护的真正主体，只有让农民切实感受到环保产业为农民所创造的价值和生活水平的提升才能充分调动农民的积极性，实现农村环保的自治。新农业即在传统农业上做加减法，减法是利用市场机制倒逼农户转变发展思路，放弃污染大、经济附加值低的传统农业，使其知道不整改将具有很大的机会成本；加法是通过引入现代化的设备，提高生产效率，实现节水、节电，并减少污染源排放。一些地区还创造性地将生态环境建设及绿色生态产业与扶贫相结合，走出了一条生态建设扶贫，生态产业扶贫的道路，为农民创造了经济附加值，同时放大了环保产业的价值产出。

图 48: 绿色农业——秸秆还田综合利用



资料来源：三聚环保公司公告

图 49: 绿色产业——乡村特色旅游小镇



资料来源：光大证券研究所

路径三：以新产业为发展方向是新农村环保建设的可持续发展道路。随着乡村人居环境的改善和生活质量的显著提高，以乡村生态旅游为代表的农村新产业成为了未来农村环境建设的持续动力。乡村生态旅游借助着乡村振兴的战略优势，促进了乡村环保意识的觉醒、绿色产业的复兴和自然生态的恢复，有着与环境保护的天然契合点。以旅游业为代表的新农村新产业为我国的农村环境建设加上了“绿色杠杆”，使得乡村生态环境成为了农村发展的宝贵资源库，真正将生态保护和经济发展有机的结合在了一起。

6、投资建议

维持环保行业“增持”评级。三农、环保一直是我国经济发展的短板，作为两大攻坚战“精准扶贫、污染防治”，有望成为未来政策及财政定向支持的领域。

表 27：农村环保市场空间投资测算

污水处理							
项目	地区	单位投资额	当前整体处理率	目标处理率	新增额度	市场规模(亿元)	备注
污水处理厂	建制镇	4000 元/吨	53%	90%	994 万吨	398	污水处理厂和装置占比以 2016 年为基数等比例外推
	乡	4000 元/吨	11%		187 万吨	75	
污水处理装置	建制镇	3000 元/吨	53%		727 万吨	218	
	乡	3000 元/吨	11%		272 万吨	82	
小型污水处理设备	农村	10 万元/套	13%		147 万套	1470	以 2015 年公告数据外推
污水处理厂/装置合计:						2243	
污水管网	建制镇					1232	污水处理投资: 管网投资=1:2
	乡					314	污水处理投资: 管网投资=1:2.5
污水管网合计:						1546	
污水处理市场空间:						3789	暂不考虑镇乡级特殊区域
环卫设备							
项目	测算基准	单位价格		设施补足率假设（建制村 40% 尚未收集，自然村情况更差）	市场规模(亿元)	备注	
垃圾桶	1 亿户	300 元/个		40%	60	0.5 个/户（配备情况，下同）	
三轮保洁车	314 万个村	5000 元/辆			251	4 辆/村	
大型垃圾车		10 万元/辆			1256	1 辆/村	
中大型垃圾车		25 万元/辆			942	0.3 辆/村	
垃圾中转站		20 万元/个			502	0.2 个/村	
环卫设备市场空间:						3011	填埋场或焚烧厂暂不纳入测算
节水灌溉							
类型	单位投资额(元/亩)			新增灌溉面积(万亩)		市场规模(亿元)	运营维护成本(元/亩·年)
滴（微）灌	1500			3911 万亩		587	35
喷灌	1000			2074 万亩		207	25
管道输水灌溉	800			4015 万亩		321	28
节水灌溉市场空间（按“十三五”规划）:						1115	
耕地修复							
污染程度	占比	单位治理成本(万元/亩)		需治理面积(亿亩)		市场规模(亿元)	处理技术成本(元/立方米)
轻微污染	13.70%	0.3		2.78		8300	热脱附：500-1000； 固化稳定化：300-500 植物修复：100-400
轻度污染	2.80%	1		0.57		5700	
重度污染	1.80%	3		0.36		10900	
重度污染	1.10%	5		0.22		11100	
耕地修复市场空间:						36000	

资料来源:《农村生活污水处理项目建设与投资指南》,《中国城乡建设统计年鉴》,环境司南,《全国土壤污染状况调查公报》,Wind,光大证券研究所测算

根据我们对污水处理、节水灌溉、环卫等细分领域的市场空间测算，万亿体量的农村环保市场离不开政府的大力推动和财政的定向支持。继 2018 年中央一号文件《中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见》提出推进生态宜居和环境治理共同发展后，《乡村振兴战略规划 2018-2022》、《农业农村污染治理攻坚战行动计划》等顶层设计和实施细则文件在近日先后印发，充分体现出中央对农村环保问题的重视程度。

我们认为下半年积极财政政策有望在农村基建和环保市场上有所体现，环保板块中在农村环保各细分领域提前布局、具有相应战略的公司有望受益。

6.1、农村污水处理类公司

6.1.1、国祯环保

◆抓住行业机遇，实现快速增长

国祯环保是我国生活污水处理行业市场化过程中最早提供“一站式六维服务”综合解决方案的专业公司之一，目前涉足水环境综合治理、工业废水处理、小城镇环境治理三大板块。公司业绩快速增长的主要原因在于公司抓住 PPP 快速发展机遇，聚焦流域治理及村镇污水处理。2017 年公司在黑臭水体、流域综合治理领域取得了重大突破，先后中标阜阳市城区水系综合整治（含黑臭水体治理）PPP 项目（总投资 51 亿）、长垣县防汛除涝及水生态文明城市建设东区以及南区工程 PPP 项目（总投资 11.96+15.3 亿元）等，体量快速增长。同时公司聚焦空间广阔的村镇污水处理，通过 BIOVAC 技术不断进行项目拓展，2017 年以来签订村镇污水处理项目涉及总投资约 28 亿元。

◆以运营为核心的技术型水环境综合治理公司

截至 2017 年底，公司已在全国拥有近百座污水处理厂，污水处理规模达到 446 万吨/日，公司已投入运营的污水厂处理规模 350 万吨/日，在建项目 17 个，运营规模 96 万吨/日；托管运营 33 个项目，运营规模 181 万吨/日；公司拥有管网规模 3305 公里，拥有泵站 125 座，其中托管运营 2042 公里，在建管网 783 公里。公司拥有丰富的水务运营管理优势，运营毛利率始终较为稳定，2017 年为 38.5%，并能够通过精细化管理节能降耗、提高运营效率，通过建设及并购扩展规模，可使运营模式快速复制到新项目。同时，水务运营资产是环保行业较为优质的资产，即可提供稳定的现金流，亦可通过资产证券化等方式进行再融资。

◆工业废水领域细分市场技术优势，研发实力强

国祯环保于 2016 年以 3.69 亿元收购了麦王环境技术股份有限公司 72.31% 的股份。麦王环境的工业水处理技术与经验使得公司得以进入工业水领域，在零排放、废水处理、回用水处理等方面均拥有完备的技术体系，在钢铁、食品及化工等行业工业污水处理方面，具有良好口碑。2017 年，麦王环境取得了 TPCO Rolling Mill No.2 Package 项目、中粮生化（沫河口工业园）污水改造 EPC 及托管运营项目、松原新创生化废水处理系统技术改造项目。未来随着污染防治、“水十条”及提标改造深入推进，工业污水不规范以及技术问题会不断被解决，公司也将迎来进一步发展。

◆盈利预测、估值与评级

公司项目储备充足，可转债发行后，业绩受融资环境影响相对较小，且中报预告业绩表现较好，我们上调盈利预测，预计公司 2018-2020 年净利润为 2.90、3.86 及 5.10 亿元，EPS 为 0.53、0.70、0.93 元。考虑到公司是以运营为主且具有专业技术能力的水环境治理公司，在安徽省及周边拓展小城镇污水及流域治理项目，可实现内生增长，考虑受金融去杠杆影响使环保板块估值承压，给予公司 2018 年 22 倍 PE，对应目标价 11.66 元，维持“买入”评级。

◆风险提示：

融资成本维持高位导致项目开展速度进一步减缓；人工及材料成本维持高位致项目毛利率持续下降；宏观系统性风险。

业绩预测和估值指标

指标	2016	2017	2018E	2019E	2020E
营业收入（百万元）	1463	2628	3904	5475	7482
营业收入增长率	39.80%	79.67%	48.56%	40.22%	36.67%
净利润（百万元）	130	194	290	386	510
净利润增长率	73.17%	49.57%	49.41%	33.17%	31.93%
EPS（元）	0.24	0.35	0.53	0.70	0.93
ROE（归属母公司）（摊薄）	8.59%	10.13%	13.02%	15.14%	17.10%
P/E	41	27	18	14	10
P/B	3.5	2.8	2.4	2.1	1.8

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2018 年 8 月 6 日

6.1.2、博世科

◆ **技术见长，工程+服务，另辟蹊径布局农村污水。** 博世科是拥有核心技术的综合环境服务商，业务领域重点为水处理、生态修复、清洁化生产、固废处理、大气治理、新能源及绿色产品开发等，服务范围覆盖环保全产业链。公司具备多年的技术沉淀，其自主研发的 ACM 生物反应器在乡镇污水处理上具有占地面积小、能耗低、投资低、维护管理方便等优势，另一款 MCO 电源污水处理系统则拥有运行稳定，安装方便，组成灵活等特点，适用于农村独户，连户的分散污水处理，通过由点到面、自下到上的方式实现在农村污水处理处置领域的突破。

◆ **以专利技术驱动，借四轮全面发展，助力公司 18 年加速前进。** 公司的核心专利技术一直是公司发展的驱动力。截止 2018 年 3 月 31 日，公司及下属子公司已取得专利 119 项，专利成果转化率达 70% 以上，技术成为公司持续拿单的绝对竞争力。公司紧跟政策引领，目前聚焦流域治理、农村环境治理、土壤修复和环境服务等四个细分领域。流域治理是公司目前的核心业务，随着政府对生态保护关注度的日益提升，公司南宁市城市内河、心圩江等大体量项目有望加速落地，给公司带来可观收益。农村污水治理市场潜力巨大待开发，公司另辟蹊径，针对性研发小体量村屯的处理技术，有望自下而上实现突破。土壤修复领域，公司国内国外全方位发展，通过对加拿大瑞美达克土壤修复服务公司的收购，提前布局油田污染处置及地下水修复领域，未来有望和流域治理形成协同发展态势。公司以环评业务为引，全产业链为平

台，全面拓展环境服务业务领域，通过工程+服务的一体化模式，着力打造综合性的环境管家，为公司发展创造新的平台。

◆ **再融资工作进展顺利，质量资金双保险确保 PPP 项目落地。** 公司已完成 4.3 亿人民币的可转债公开发行，募集资金将全部用于公司南宁市城市内河黑臭水体项目，该项目同时也是财政部的第四批 PPP 示范项目。加上以上项目，公司共有 5 个项目成功入围，涉及水处理、黑臭水体治理、环境综合治理等多个方面，投资金额 35.6 亿元。公司在项目获取上的高标准，辅以募集资金的有效应用，在目前 PPP 正本清源的背景下能保证较高的落地率。

◆ 盈利预测、估值与评级

我们维持盈利预测，预计公司 2018-2020 年净利润为 2.92、3.99 及 5.36 亿元，EPS 为 0.82、1.12、1.51 元。考虑受金融去杠杆影响使环保板块估值承压，且公司业务是以工程为主，未来可能受益于宽财政等政策支持，给予公司 2018 年 20 倍 PE，对应目标价 16.40 元，维持“买入”评级。

◆ 风险提示：

融资成本维持高位导致项目开展速度进一步减缓；人工及材料成本维持高位致项目毛利率持续下降；宏观系统性风险。

业绩预测和估值指标

指标	2016	2017	2018E	2019E	2020E
营业收入（百万元）	829	1469	2444	3881	5728
营业收入增长率	64.26%	77.15%	66.39%	58.81%	47.61%
净利润（百万元）	63	147	292	399	536
净利润增长率	45.79%	134.06%	98.80%	36.76%	34.51%
EPS（元）	0.18	0.41	0.82	1.12	1.51
ROE（归属母公司）（摊薄）	6.29%	12.64%	20.04%	21.85%	23.10%
P/E	77	33	17	12	9
P/B	4.8	4.2	3.3	2.6	2.1

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2018 年 8 月 6 日

6.1.3、碧水源

◆ **提前布局农村生活污水处理市场，水处理龙头占得先机。** 碧水源致力于通过膜技术解决“水环境污染、水资源短缺、饮用水不安全”问题，现以污水处理整体解决方案、市政工程和净水器为核心业务，涵盖水处理全领域，拥有膜技术的完整产业链，包括 MBR 膜系统、DF 膜、UF 膜以及 RO 膜等核心专利技术，为环保行业及创业板市值最大的企业之一。公司作为最早一批布局农村生活污水处理市场的企业之一，在 2017 年 E2O 发布的村镇污水治理优秀企业榜单的村镇小集中运营总规模、村镇分散式总规模等 6 项小榜单中名列前三甲。

◆ **MBR+DF 双膜法，行业龙头显实力。** 公司依靠强大的科研实力，自主研发 MBR 膜系统和 DF 膜技术，占据国内 70% 的 MBR 市场。公司通过“MBR+DF”技术工艺，可以对 MBR 出水进行深度处理达到地表水 II、III 类以上的水，以解决国家水污染、水资源短缺问题。该技术已成功运用在北京

翠湖新水源厂，同时公司利用该技术承担新疆塔城、山西阳泉、江苏盐城及西安渭北等多个项目，发展潜力巨大。

◆ **“城市之光”为公司上半年最大亮点，未来静待融资环境好转。**公司日前发布 2018 年半年报，公司城市光环境解决方案业务实现营业收入 11.59 亿元，同比大幅增长 743.24%，收入占比超 30% 成为收入重要增长点，是公司多领域布局战略成功的充分体现；市政工程业务则受制于外因（融资环境恶化）和内策（公司战略性放缓），营业收入同比减少 54.05%。但从长期来看，公司拥有健康的“订单-融资-业绩”的滚动盈利模式，18 年上半年公司新增订单量（145 亿元 EPC+165 亿元 BOT）、质（16 个 PPP 项目在库，农村、雄安布局领先）均有所保证，下半年可能的信用边际缓和和宽松的财政政策将带动公司重回增长轨道。

◆ 盈利预测、估值与评级

我们维持之前的盈利预测，预计公司 2018-2020 年净利润为 27.52、34.24 及 40.49 亿元，EPS 为 0.87、1.09、1.29 元。考虑受金融去杠杆影响使环保板块估值承压，且公司业务是以工程为主，未来可能受益于宽财政等政策支持，给予公司 2018 年 17 倍 PE，对应目标价 14.79 元，维持“买入”评级。

◆ 风险提示：

融资成本维持高位导致项目开展速度进一步减缓；人工及材料成本维持高位致项目毛利率持续下降；水厂项目拓展进度不足；宏观系统性风险。

业绩预测和估值指标

指标	2016	2017	2018E	2019E	2020E
营业收入（百万元）	8,892	13,767	17,486	21,599	26,318
营业收入增长率	70.54%	54.82%	27.01%	23.52%	21.85%
净利润（百万元）	1,846	2,509	2,752	3,424	4,049
净利润增长率	35.55%	35.95%	9.67%	24.43%	18.24%
EPS（元）	0.59	0.80	0.87	1.09	1.29
ROE（归属母公司）（摊薄）	11.89%	13.89%	13.34%	14.42%	14.77%
P/E	22	16	15	12	10
P/B	2.6	2.2	2.0	1.7	1.5

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2018 年 8 月 7 日

6.2、农村固废环卫类公司

6.2.1、盈峰环境

◆ 环保平台助力公司增长，18 年业绩可期

公司通过收购已构建集监测、水处理、烟气治理、固废于一体的综合性环保平台，截止 2018 年 6 月新增各类环保订单 4 个，总投资约 6 亿元。监测始终是公司的核心业务，在宇星科技的技术和产品优势的基础上，公司持续加大对环境监测产品和技术研发投入（2017 年研发总投入 1.64 亿元，占营业收入比例 3.34%），成功搭建了集智慧环保及海绵城市于一体的立体监测网络平台。水处理方面，公司以城镇农村污水处理为基础，以“六位一体”流域综合治理为核心理念，聚焦我国水环境治理中农村污水和黑臭水体的两大核心问题。公司先谋划、早布局，已成功占领上述细分领域的可观市场份额，

2018 年可实现进一步发展。**烟气治理方面**，公司利用监测和运营的优势，成功开拓 VOCs 治理市场，通过加强研发投入和渠道建设，进一步提升其产品竞争力和拿单能力。未来公司强围绕监测设备及治理、水处理、固废三大领域继续强化协同性，随着在手订单的逐步落地及执行，业绩长期增长可期。

◆垃圾焚烧为引，环卫装备为媒，固废全产业链雏形已成

公司通过控股绿色东方 70% 股权打开固废处理市场，利用绿色东方已有垃圾焚烧项目，在提供稳定现金流的同时，进一步开拓潜在市场。同时，公司控股股东盈峰控股通过股权受让方式成功控股中联环境。作为环卫装备市场的龙头企业，中联环境的环卫产品市占率连续 15 年稳居全国第一。公司于 2018 年 7 月 31 日发布公告，拟以 152.5 亿元收购中联环境 100% 股权，收购完成后公司将完成固废全产业链覆盖，同时中联环境 19 年预计高达 12 亿的归母净利润将极大增厚公司业绩。

◆“定增+激励”，双保险助力公司发展

公司于 2018 年 1 月 2 日以 8.53 元/股的价格募集资金净额 6.1 亿元，用于建设寿县垃圾焚烧发电、环境监测全国运营中心项目。此次定增落地，为公司外延并购的发展提供了稳健的资金支持。公司两次实施员工股权激励，累计授予对象 175 人次，激励总数 3259 万份，核心员工利益与公司利益高度绑定。两次激励计划有助于进一步激励员工，为公司发展提供长足动力。

◆盈利预测、估值与评级

受制于市场融资环境，公司部分项目推进受到影响，我们下调对公司之前的盈利预测，预计公司 2018-2020 年净利润分别为 4.01、4.50、5.15 亿元（暂不考虑收购中联环境带来的业绩增幅），对应 EPS 分别为 0.34、0.39、0.44 元；若考虑收购中联环境并在 2018 年实现并表，参照业绩承诺，2018-2020 业绩分别为 13.98、16.8、20.1 亿元，对应 EPS 分别为 0.44、0.53、0.64 元。

在中联环境于 18 年顺利实现并表的情况下，由于环卫设备业务现金流相对较好，同时受益于环卫市场高速增长，给予公司 2018 年 20 倍 PE，对应目标价 8.80 元，给予“买入”评级。

◆ 风险提示：

各子公司业务整合及协同效果不佳；环卫车市场竞争激烈致销售及毛利率不及预期；环卫市场化运营项目拓展不及预期。

业绩预测和估值指标

指标	2016	2017	2018E	2019E	2020E
营业收入（百万元）	3407	4898	5673	6445	7305
营业收入增长率	11.98%	43.77%	15.81%	13.60%	13.34%
净利润（百万元）	246	353	401	450	515
净利润增长率	119.26%	43.48%	13.76%	12.28%	14.28%
EPS（元）	0.21	0.30	0.34	0.39	0.44
ROE（归属母公司）（摊薄）	7.38%	8.13%	8.66%	8.97%	9.41%
P/E	37	25	22	20	17
P/B	3	2	2	2	2

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2018 年 8 月 6 日

注：表中暂不考虑中联环境并表，若考虑则 2018-2020 业绩分别为 13.98、16.8、20.1 亿元，EPS 分别为 0.44、0.53、0.64 元，对应 PE 为 17.5、14.5、12.0。

6.2.2、龙马环卫

◆ **传承龙马精神，打造环卫全产业链龙头企业。**公司是我国环卫装备制造和环卫服务运营的优质供应商，公司借助其在环卫装备上的领先优势，借市场化东风布局环卫服务，成功实现全产业链发展。公司紧跟行业发展趋势，在环卫需求从城市向乡村扩展之时精准布局，利用公司标杆项目的差异化组合有效拓宽服务运营能力边界，充分实现环卫服务运营一体化方案的异地复制，2018 年已先后在江西、广东、福建等省市的县城获取数个环卫一体化服务订单，完成“城市+乡村”，“装备+服务”的多维度覆盖。

◆ **智慧环卫平台，提升环卫服务管理效率。**2017 年 6 月公司购买的智慧环卫平台已投入使用，平台结合大数据和云计算技术，实现人员、车辆、环卫设施、垃圾分选的高效管理。2017 年 12 月公司定增募集 7.3 亿资金后，将投入约 1 亿元用于升级智慧环卫平台。大量资金投入将使公司拥有更先进的智慧环卫平台，成为公司增强环卫一体化服务竞争力的核心优势。

◆ **新能源+异地复制，装备服务双翼助公司乘风而起。**公司积极培育新能源环卫装备，多达 10 余种新能源环卫车可满足客户多元化需求。新能源装备营业收入在环卫装备总收入的占比稳步提升（从 2014 年的 0.9%至 2017 年的 5.7%），未来将成为公司新的利润增长点。公司经过多年的运营和培育积累了丰富的实践经验，结合公司在龙华区环卫 PPP 项目的成功示范作用，使得公司顺利复制和推广环卫一体化 PPP 项目模式，并成为公司重要的收入来源。

◆ 风险提示：

环卫车市场竞争激烈致销售及毛利率不及预期；环卫市场化运营项目拓展不及预期。

6.2.3、启迪桑德

◆ **固废老兵为解决“垃圾围村”再出征。**公司是我国固废处置龙头企业，长期致力于废物资源化和环境资源的可持续发展，2002 年登陆资本市场。2017 年 8 月 16 日完成定增，募集资金 46.5 亿，大幅增强公司资金实力，有效促进后续业务开展与各版块协同，公司正向着成为具有国际影响力的综合环保服务商迈进。公司通过新能源环卫车+互联网环卫技术+前端收运末端处理一体化模式，有效的建立了农村环境治理长效机制，在 2017 年度内新增城乡环卫一体化运营服务合同 235 个，在全国范围内解决“垃圾围村”的困境。

◆ **环卫业务增长强劲，2018 年 1 季度再获突破。**公司作为环卫行业细分领域龙头，借行业市场化推进东风，增长势头强劲。2018 年一季度环卫行业再次迎来高速释放期，全国市场共招标 2658 个项目，总合同累计 512 亿元，公司获得合同额累计 55.87 亿元，年化合同额累计 7.13 亿元，10.91% 的市场占有率仅次于北京环卫集团排名第二。环卫订单增长强劲，今年公司环卫业务高增长依然值得期待。

◆ **再生资源业务应收账款预期减少，公司两网融合是未来最大亮点。**日前生态环境部公布了 2018 年度部门预算，一般公共预算拨款中的政府性基金预算拨款约 36 亿元，全部为提前下达的废弃电子产品回收处理费用补贴资金，较 2017 增加 27.56 亿元。该类补贴资金的大幅增加有助于公司再生资

源业务回款，减少应收金额，优化资产负债表结构。公司凭借环卫业务优势，可以较好地控制住渠道，通过互联网环卫云实现再生资源+垃圾分类的两网融合，为公司后续再生资源业务开展打下坚实基础。

◆ 维持“买入”评级

我们维持盈利预测，预计 2018-2020 年净利润分别 15.40、18.39、22.06 亿元，对应 EPS 为 1.08、1.29、1.54 元。当前，环保板块估值受市场风险偏好影响，整体受压制。下半年，公司再生资源业务财政基金有望部分回款、环卫设备和运营项目持续推进占比提升，有助于公司应收账款及现金流改善，同时有望受益于政策如宽财政、乡村振兴及污染防治等方面的定向支持，公司估值有望得到一定修复。给予公司 2018 年 17 倍 PE，对应目标价至 18.36 元，维持“买入”评级。

◆ 风险提示：

融资成本维持高位导致项目开展速度进一步减缓；人工及材料成本维持高位致项目毛利率持续下降；固废项目投入运营后盈利能力恶化；再生资源业务财政回款进度延缓；宏观系统性风险等。

业绩预测和估值指标

指标	2016	2017	2018E	2019E	2020E
营业收入（百万元）	6,917	9,358	12,765	16,713	20,665
营业收入增长率	9.08%	35.30%	36.41%	30.92%	23.65%
净利润（百万元）	1,081	1,251	1,540	1,839	2,206
净利润增长率	16.18%	15.70%	23.09%	19.43%	19.94%
EPS（元）	0.76	0.87	1.08	1.29	1.54
ROE（归属母公司）（摊薄）	13.14%	8.44%	9.66%	10.49%	11.33%
P/E	21	18	15	12	10
P/B	2.8	1.5	1.4	1.3	1.2

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2018 年 8 月 6 日

6.3、农业节水类公司

6.3.1、大禹节水

◆ 节水龙头与农村水利建设共同发展

公司成立于 1999 年，原专业从事节水灌溉装备制造和工程设计施工，是节水灌溉的龙头企业。公司经过近 20 年的发展，至今已成为集节水灌溉、智慧水务、污水处理、水生态修复产品技术研发、制造、销售与工程设计、施工、服务为一体的大型综合现代化企业集团。公司紧跟农村发展振兴，在聚焦主营节水灌溉业务之外，抓住农村安全供水农民污水治理业务发展的新机遇，利用原有平台拓展至相关产业，进一步做大做强农村环保、农村安全供水业务板块业务，18 年半年度业绩预增 90-120%，今年有望继续随农村振兴而高速发展。

◆ 以科技创新为基础，实现水利水电工程产业链全覆盖

公司坚持节水灌溉技术方面的研发创新，目前拥有专利 376 项，其中“农业精量灌溉装备智能制造试点示范”入选国家智能制造试点示范，公司亦是唯一一家拥有入选示范项目的节水灌溉领域企业。在此基础上，公司逐步获得各

项专业工程承包及设计资质，从原本的节水装备制造制造商发展为水利产业服务商，其显著的集团专业化工程承接和组织施工优势可以为客户提供全面系统化解决方案，龙头优势凸显。

◆坚持“三农三水”产业定位，PPP 业务稳步增长

随着乡村振兴上升至国家战略高度，公司坚持的“三农三水”产业定位于国家产业政策导向高度契合，公司从高效节水出发，聚焦安全供水和污水处理问题，借助 PPP 模式转型成功打通农村用水全产业链，2018 年公司 PPP 中标总金额已超过 20 亿元，各项目在政府的大力支持下稳步落地，为公司今年的业绩提供有力保障。

◆ **风险提示：**融资成本维持高位导致项目开展速度进一步减缓，乡村振兴政策推进力度不及预期。

6.3.2、京蓝科技

◆ **水生态为引，物联网为芯，节水灌溉再升级。**公司是国内领先的节水灌溉企业，在近年的发展过程中以水生态为纽带，以生态环境治理和修复为基础，以物联网云科技为引擎，通过较强的研发和自主创新能力实现内生式增长，辅以高质量的并购进行外延式扩展，内外结合推动公司不断前进。公司积极响应国家绿色发展、生态优先的思想指引，始终立足于**乡村振兴的关键一环——节水灌溉**领域中，利用公司在传统节水领域的领先地位，投入 1.02 亿研发生态智慧云平台，利用“互联网+农业”概念成功打造“智慧生态节水运营服务”并不断完善升级，截止目前在手节水订单 10 余个，投资金额约 60 亿元，未来空间广阔值得期待。

◆ **节水灌溉保持领先，生态修复加速放量，水生态完成“全覆盖”。**公司在智慧生态节水运营服务业务的基础上，在 2017 年完成对北方园林的收购正式进军生态修复行业，借助北方园林在园林绿化、生态修复领域的技术优势，将公司业务领域拓展至河道综合治理、生态修复等与传统节水灌溉业务关联度较高的相关领域中，生态修复类在手订单 20 余个，投资金额近百亿元，成功的实现了在水生态领域的全面业务覆盖。

◆ **七大板块协同发展，生态环境大管家未来可期。**公司在保持传统业务优势的基础上，坚持多元化发展战略，目前已打造“智慧生态节水运营服务、环境园林科技服务、清洁能源科技服务、水利工程科技服务、物联网生态云、生态产业投资、企业级创新孵化器”为一体的多业务战略板块，并致力于成为国际领先的“生态环境领域解决方案供应商和投资运营商”未来发展值得期待。

◆ **风险提示：**融资成本维持高位导致项目开展速度进一步减缓，乡村振兴政策推进力度不及预期。

6.4、农村秸秆综合利用

6.4.1、中国光大绿色环保

◆ **背靠光大国际，造就农林生物质发电领先企业。**公司于2017年5月正式于港交所挂牌上市，由中国固废龙头光大国际持股70%。公司涉足生物质一体化（生物质发电）、危废处置、光伏风电业务，未来的主要方向是生物质一体化及危废处置。生物质发电可利用多类农林牧业固废（农作物秸秆、禽畜粪污、林业剩余物等），建设生物质能利用设施可提高农村生活水平，促进工业化、创造就业机会，公司通过独特的生物质收运体系，通过经纪人网络与众多独立农户直接对接，与个体农户建立互惠关系，辅以独有的生物质及垃圾发电一体化模式，成功实现弯道超车，在投运生物质项目总装机容量市场份额排名中从2016年底的第八一举跃升至2017年底的第四，生物质发电量和上网电量更是冲到第三，并有望在2018年实现更大飞跃。

◆ **治雾霾促生物质行业快速发展，严监管促危废处理量价齐升。**政策支持叠加空气污染治理需求，生物质业务已迎来快速发展。公司规范的管理及独特的生物质供应网络有效解决行业痛点，生物质+垃圾发电一体化业务模式降低成本并提升竞争力，已在业务拓展方面展现出显著的竞争优势。我国危废产量大、有效产能不足，处理需求迫切。执法加严、处罚力度加大叠加环保督察提升监管强度，促进空间打开，行业已迎来量价齐升。公司能够处理危废名录中所列46种危废中的42种，危废处置总设计能力达50万吨/年，位列中国第三，更是抢占华东这一危废处置核心区域的第一，未来将充分收益于环保督察提严。

◆ **围绕三大业务管理中心，新业务、新区域、新技术寻求突破。**公司的清洁能源管理中心、固废管理中心、环境修复管理中心，分别瞄准美丽乡村及清洁供暖、工业园区固废综合处置、土壤修复及环境修复市场、2018年公司的生物质天然气、土壤修复业务有望实现突破，固废业务有望实现危废综合利用和一般废弃物处置业务拓展。公司坚持创新引领发展，在生物质天然气、土壤修复及危废处置等技术方面有望实现突破。此外，公司积极开拓新的地区，并在18年2月取得浙江丽水工业固体废物综合处置项目，成为公司在浙江省的第一个项目，标志着业务拓展再下一城。

◆ **风险提示：**项目进度不及预期，电价或增值税返还政策调整。

6.5、环境监测类公司

6.5.1、先河环保

◆ **技术为根，监测为源，打造生态环境综合服务商**

公司成立于1996年，精耕环境监测领域，通过持续不断的研发投入保持技术领先，逐步发展为集环境监测、大数据服务、综合治理为一体的集团化公司，业务涵盖生态环境监测装备、运维服务、社会化监测、环境大数据分析 & 决策支持服务、VOCs治理及农村污水治理六大领域。公司精准定位，提前布局，通过自主研发的小型光伏生活污水处理系统针对农村污水分散处理的市场，随后收购渝凡实业和广迈公司获得污水治理业务相关资质，由点到

面进军农村污水治理市场，该项业务有望随乡村振兴大潮成为公司新的营收增长点。

◆ **网格化监测业务强势推进，18 年维持高增长。**

截止 2017 年底，公司大气网格化业务已覆盖全国 14 个省、70 个城市，其中“2+26”通道城市中已覆盖 16 个，保持行业领先者地位。随着《蓝天保卫战三年行动计划》的印发，北京、河北等省市亦先后出台专项行动计划，公司覆盖地区必将迎来精度要求更高、范围覆盖更广、管理督察更严的监测需求。公司作为网格化监测的龙头企业，2018 年上半年已中标项目十余个，中标金额总计约 3 亿元，下半年新签订单量有望随着政策发布迎来新一轮增长。

◆ **管理咨询+VOCs 治理，协同成果逐步显现。**

公司利用网格化监测业务作为切入口，通过专业的监测设备打入区域市场后，利用大数据应用技术与传统监测有机结合，为客户提供差异化专业化的管理咨询服务，17 年已与新乡、鹤壁、安阳、廊坊等十余个“2+26”通道城市签订管理咨询服务合同，成功打通监测上下游产业链。公司积极开拓 VOCs 治理业务，在包装印刷、整车喷涂等多个领域实现 VOCs 治理项目落地，为打造 VOCs 治理行业品牌及进一步拓展市场奠定了坚实的基础。

◆ **盈利预测、估值与评级**

公司主营业务包括环境监测系统、运营及咨询服务，以及新开拓的农村污水处理等其他业务。公司 2017 年底大气网格化环境监测系统已覆盖全国 14 个省、70 个城市，环境监测业务从导入期逐渐过渡为成长期，18-20 年增速将有小幅回落，维持在 15%左右；运营及咨询服务则会在监测系统大范围覆盖的基础上维持高增速；农村污水治理业务会随着乡村振兴大潮快速增长，预计 18-20 年增速为 50%、40%、30%。

我们预计公司 18-20 年营业收入分别为 13.56、17.21、21.34 亿元，毛利率分别为 51.8%、52.4%、53.0%。

表 28：先河环保主营业务盈利预测表

项目	2016A	2017A	2018E	2019E	2020E
营业收入（百万元）	789.54	1042.54	1355.81	1721.10	2133.65
YOY%	25.69%	32.04%	30.05%	26.94%	23.97%
环境监测系统	624.14	743.27	869.63	1008.77	1160.08
运营服务	102.66	186.38	316.85	475.27	665.38
空气净化器	6.54				
其他主营业务	54.35	112.89	169.34	237.07	308.19
其他业务	1.85				
营业成本（百万元）	397.71	506.32	654.11	818.94	1003.53
环境监测系统	332.79	384.42	452.21	524.56	603.24
运营服务	42.48	69.45	117.23	175.85	246.19
空气净化器	4.49				
其他主营业务	17.57	52.46	84.67	118.53	154.09
其他业务	0.38				
毛利率（%）	49.63%	51.43%	51.76%	52.42%	52.97%
环境监测系统	46.68%	48.28%	48.00%	48.00%	48.00%
运营服务	58.62%	62.74%	63.00%	63.00%	63.00%
空气净化器	31.32%				
其他主营业务	67.68%	53.53%	50.00%	50.00%	50.00%
其他业务	79.46%				

资料来源：Wind，光大证券研究所预测

注：空气净化器及其他业务自 2017 年起并入其他主营业务。

我们预计公司 18-20 年净利润分别为 2.55、3.23、4.04 亿元，对应 EPS 分别为 0.46、0.59、0.73 元。考虑到公司的核心业务为监测，我们选择监测行业代表公司聚光科技、雪迪龙、以及汉威科技作为可比公司。可比公司 2018 年 PE 均值为 20 倍。考虑到公司是网格化监测领域的龙头企业，农村污水治理、管理咨询、VOCs 治理等业务的多业务拓展有望给公司带来新的业绩增长点；同时公司现金流充沛，在当前市场情绪下可享受一定的估值溢价。给予公司 2018 年 22 倍 PE，对应目标价 10.12 元，首次覆盖给予“增持”评级。

表 29：可比公司的 PE 比较

公司名称	收盘价（元） 2018/8/7	EPS(元)				PE (X)				CAGR -3/2017	PEG -2018	市值 (亿元)
		2017A	2018E	2019E	2020E	2017A	2018E	2019E	2020E			
聚光科技	26.89	1.00	1.28	1.64	2.00	27	21	16	13	25.99%	0.81	121.68
汉威科技	11.35	0.38	0.54	0.71	0.95	30	21	16	12	35.72%	0.59	33.26
雪迪龙	7.24	0.36	0.43	0.49	0.56	20	17	15	13	15.87%	1.06	43.79
平均值		0.58	0.75	0.95	1.17	26	20	16	13	26%	0.82	
先河环保	9.45	0.34	0.46	0.59	0.73	28	20	16	13	29.00%	0.71	52.07

资料来源：先河环保数据为光大证券研究所预测、其余为 Wind 及 Wind 一致预期数据

◆ **风险提示：**网格化监测业务发展不及预期，农村污水运营业务拓展不及预期。

业绩预测和估值指标

指标	2016	2017	2018E	2019E	2020E
营业收入（百万元）	790	1,043	1,356	1,721	2,134
营业收入增长率	25.70%	32.04%	30.05%	26.94%	23.97%
净利润（百万元）	105	188	255	323	404
净利润增长率	21.42%	78.68%	35.28%	26.77%	25.16%
EPS（元）	0.19	0.34	0.46	0.59	0.73
ROE（归属母公司）（摊薄）	7.26%	11.74%	13.84%	15.07%	16.03%
P/E	48	27	20	16	13
P/B	3.5	3.2	2.8	2.4	2.1

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2018 年 8 月 6 日

6.6、土壤修复类公司

6.6.1、高能环境

◆ **土壤修复龙头，农村土壤污染修复业务 18 年再发力。**公司是国内最早专业从事环境污染防治技术研究和应用的高新技术企业之一，业务领域涵盖环境修复、工业环境和城市环境三大板块。公司环境修复板块在 17 年新增订单略有下降，在手项目精耕细作，毛利率提升至 27.55%。18 年随着《土壤污染防治法》的出台，截止 2018 年 6 月，公司环境修复板块 18 年中标 8 个项目，合同金额 6.43 亿，其中农村相关项目 5 个，中标金额达 4.11 亿。随着乡村振兴战略的进一步落地实施，公司凭借其在土壤修复领域的深厚技术底蕴，订单量有望持续增长。

◆ **工业环境（危废）：产能快速提升，经营有方营收持续增长。**17 年公司继续实行危废外延并购，新增阳新鹏富、中色东方和扬子化工，现有危废牌照量近 30 万吨，已形成以资源化利用为主的危废处理处置体系。2017 年阳新鹏富、宁波大地、中色东方均实现扭亏为盈，分别实现净利润 4471、764 和 511 万，显示出公司强大的运营能力。目前内蒙古科领环保已进入试运营，宁波大地 1.6 万吨将于 18 年扩建完毕，另外，2017 年新德环保完成扩建，扬子化工于 8 月正式获得危废许可，加上新并购贵州宏达 8 万吨/年含锌废渣综合利用，我们预计 18 年危废营收收入将继续快速增长。

◆ **城市环境：在手项目逐渐步入运营期，18 年业务增长无忧。**公司城市环境业务包括垃圾焚烧、医废处置及污泥处置。目前公司在手生活垃圾焚烧发电项目合计垃圾日处理能力达到 5800 吨；医废处置领域，桂林医废项目和贺州医废项目进入稳定运营阶段；污泥处置领域，西宁市污泥集中处置工程已进入运营阶段，邵阳市污水处理厂污泥集中处置工程 BOT 项目进入项目实施阶段。城市环境业务 17 年新增订单 10.68 亿，与 16 年基本持平。加上 17 年部分项目进度低于预期将在 18 年加快推进，18 年公司城市环境业务增长无忧。

◆ **风险提示：**公司环境修复订单增速不及预期；危废运营及垃圾焚烧发电项目受内部管理、投资等多方面因素影响，未来业绩兑现不及预期。

7、风险分析

- 1. 商业模式风险：**项目的责任主体不明晰导致资金运转出现障碍；各项服务（水处理、环卫、厕所等）的价格形成机制建立缓慢或设置不合理，导致公司运营入不敷出；收费机制市场化进程过快导致使用方付费困难，过慢导致政府补贴压力过大无法及时支付。
- 2. 地方财力风险：**经济发展水平相对较低地区的地方财政补贴不到位；债务问题相对严重的地方政府偿债能力进一步恶化；上一级财政补贴因地方政府原因延迟支付。
- 3. 技术风险：**分布式污水处理装置在北方地区寒冷天气下运行问题；农村垃圾渣土含量过高致使垃圾处理成本过高；耕地修复后产生的二次污染风险。
- 4. 政策风险：**乡村振兴政策落地进度低于预期的风险；各细分领域实施细则类政策出台进度低于预期的风险；财政定向支持乡村振兴政策可操作性较低的风险。

行业及公司评级体系

评级	说明
买入	未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15% 以上；
增持	未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5% 至 15%；
中性	未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差 -5% 至 5%；
减持	未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5% 至 15%；
卖出	未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15% 以上；
无评级	因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。

基准指数说明：A 股主板基准为沪深 300 指数；中小盘基准为中小板指；创业板基准为创业板指；新三板基准为新三板指数；港股基准指数为恒生指数。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及光大证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

特别声明

光大证券股份有限公司（以下简称“本公司”）创建于 1996 年，系由中国光大（集团）总公司投资控股的全国性综合类股份制证券公司，是中国证监会批准的首批三家创新试点公司之一。根据中国证监会核发的经营证券期货业务许可，光大证券股份有限公司的经营范围包括证券投资咨询业务。

本公司经营范围：证券经纪；证券投资咨询；与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问；证券承销与保荐；证券自营；为期货公司提供中间介绍业务；证券投资基金代销；融资融券业务；中国证监会批准的其他业务。此外，公司还通过全资或控股子公司开展资产管理、直接投资、期货、基金管理以及香港证券业务。

本证券研究报告由光大证券股份有限公司研究所（以下简称“光大证券研究所”）编写，以合法获得的我们相信为可靠、准确、完整的信息为基础，但不保证我们所获得的原始信息以及报告所载信息之准确性和完整性。光大证券研究所可能将不时补充、修订或更新有关信息，但不保证及时发布该等更新。

本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次发布时光大证券研究所的判断，可能需随时进行调整且不予通知。报告中的信息或所表达的意见不构成任何投资、法律、会计或税务方面的最终操作建议，本公司不就任何人依据报告中的内容而最终操作建议做出任何形式的保证和承诺。在任何情况下，本报告中的信息或所表达的意见并不构成对任何人的投资建议。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本报告中的信息或所表达的意见并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。

不同时期，本公司可能会撰写并发布与本报告所载信息、建议及预测不一致的报告。本公司的销售人员、交易人员和其他专业人员可能会向客户提供与本报告中观点不同的口头或书面评论或交易策略。本公司的资产管理部、自营部门以及其他投资业务部门可能会独立做出与本报告的意见或建议不相一致的投资决策。本公司提醒投资者注意并理解投资证券及投资产品存在的风险，在做出投资决策前，建议投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。投资者应当充分考虑本公司及本公司附属机构就报告内容可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一信赖依据。

本报告根据中华人民共和国法律在中华人民共和国境内分发，仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅向特定客户传送，未经本公司书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。如欲引用或转载本文内容，务必联络本公司并获得许可，并需注明出处为光大证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。

光大证券股份有限公司

上海市新闻路 1508 号静安国际广场 3 楼 邮编 200040

总机：021-22169999 传真：021-22169114、22169134

机构业务总部	姓名	办公电话	手机	电子邮件
上海	徐硕		13817283600	shuoxu@ebscn.com
	李文渊		18217788607	liwenyuan@ebscn.com
	李强	021-22169131	18621590998	liqiang88@ebscn.com
	罗德锦	021-22169146	13661875949/13609618940	luodj@ebscn.com
	张弓	021-22169083	13918550549	zhanggong@ebscn.com
	黄素青	021-22169130	13162521110	huangsuqing@ebscn.com
	邢可	021-22167108	15618296961	xingk@ebscn.com
	李晓琳	021-22169087	13918461216	lixiaolin@ebscn.com
	丁点	021-22169458	18221129383	dingdian@ebscn.com
	郎珈艺		18801762801	dingdian@ebscn.com
	郭永佳		13190020865	guoyongjia@ebscn.com
	余鹏	021-22167110	17702167366	yupeng88@ebscn.com
北京	郝辉	010-58452028	13511017986	haohui@ebscn.com
	梁晨	010-58452025	13901184256	liangchen@ebscn.com
	吕凌	010-58452035	15811398181	lvling@ebscn.com
	郭晓远	010-58452029	15120072716	guoxiaoyuan@ebscn.com
	张彦斌	010-58452026	15135130865	zhangyanbin@ebscn.com
	庞舒然	010-58452040	18810659385	pangsr@ebscn.com
	黎晓宇	0755-83553559	13823771340	lix1@ebscn.com
深圳	李潇	0755-83559378	13631517757	lixiao1@ebscn.com
	张亦潇	0755-23996409	13725559855	zhangyx@ebscn.com
	王渊锋	0755-83551458	18576778603	wangyuanfeng@ebscn.com
	张靖雯	0755-83553249	18589058561	zhangjingwen@ebscn.com
	牟俊宇	0755-83552459	13827421872	moujy@ebscn.com
	苏一耘		13828709460	su1y@ebscn.com
	陶奕	021-22169091	18018609199	taoyi@ebscn.com
国际业务	梁超	021-22167068	15158266108	liangc@ebscn.com
	金英光	021-22169085	13311088991	jinyg@ebscn.com
	王佳	021-22169095	13761696184	wangjia1@ebscn.com
	郑锐	021-22169080	18616663030	zhui@ebscn.com
	凌贺鹏	021-22169093	13003155285	linghp@ebscn.com
	周梦颖	021-22169087	15618752262	zhoumengying@ebscn.com
	黄怡	010-58452027	13699271001	huangyi@ebscn.com
金融同业与战略客户	徐又丰	021-22169082	13917191862	xuyf@ebscn.com
	王通	021-22169501	15821042881	wangtong@ebscn.com
	赵纪青	021-22167052	18818210886	zhaojq@ebscn.com
	马明周	021-22167343	18516159056	mamingzhou@ebscn.com
	谭锦	021-22169259	15601695005	tanjin@ebscn.com
私募业务部	曲奇瑶	021-22167073	18516529958	quqy@ebscn.com
	王舒	021-22169134	15869111599	wangshu@ebscn.com
	安玲娴	021-22169479	15821276905	anlx@ebscn.com
	戚德文	021-22167111	18101889111	qidw@ebscn.com
	吴冕		18682306302	wumian@ebscn.com
	吕程	021-22169482	18616981623	lvch@ebscn.com
	李经夏	021-22167371	15221010698	lijia@ebscn.com
	高霆	021-22169148	15821648575	gaoting@ebscn.com
	左贺元	021-22169345	18616732618	zuohy@ebscn.com
	任真	021-22167470	15955114285	renzhen@ebscn.com
	俞灵杰	021-22169373	18717705991	yulingjie@ebscn.com