

研究所

证券分析师: 谭倩 S0350512090002

0755-83473923

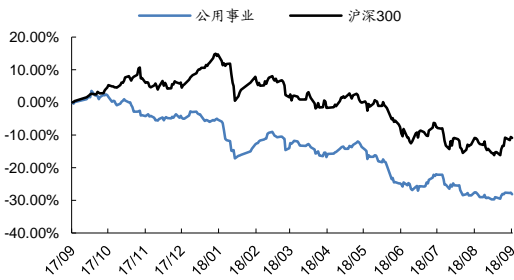
证券分析师: 任春阳 S0350517100002

021-68930177 rency@ghzq.com.cn

化粪为金, 时机已至

——畜禽粪污资源化行业深度报告

最近一年行业走势



行业相对表现

表现	1M	3M	12M
公用事业	0.6	-4.4	-28.0
沪深300	2.4	-3.6	-10.9

最近一年行业 PE 走势

相关报告

《核电行业深度报告: 核电有望重启, 关注设备订单放量》——2018-09-26

《环保及公用事业行业周报: AP1000 全球首堆具备商运条件, 稳投资可关注环保》——2018-09-24

《环保及公用事业行业周报: 发电量增速回升, 环保限产更趋合理》——2018-09-17

《环保行业 2018 年中报总结: 业绩承压, 优选商业模式, 关注积极因素》——2018-09-13

《环保及公用事业行业周报: 特高压重启核准, 关注清洁能源消纳》——2018-09-09

投资要点:

- 畜禽养殖污染严重, 资源化利用势在必行。**我国每年产生的畜禽粪污总量近 40 亿吨, 是工业固体废弃物的 1.29 倍, 主要污染物排放化学需氧量、总氮、总磷、铜、锌分别占农业污染源排放量的 95.78%、37.89%、56.34%、94.03%和 97.83%, 已经成为我国农业面源污染的重要来源之一, 如果合理利用, 可产生沼气 1072.75 亿立方米, 折甲烷 643.65 亿立方米, 替代 0.77 亿吨标准煤, 减少二氧化碳排放 1.8 亿吨, 因此畜禽粪污是放错位置的资源。在打好污染防治攻坚战背景下, 畜禽粪污资源化利用势在必行。
- 能源化与肥料化是发展方向, 原料来源和终端去向是关键。**畜禽粪污有多种处理方式, 其中能源化(沼气)与肥料化(直接还田和有机肥)是主要的利用方向。对于企业来讲, 原料来源及稳定性关系到企业的规模、效益、经济性等, 显得十分重要。对于行业发展而言, 终端产物(发电并网问题、沼气投资大、有机肥销路不畅)的去向则是关键。因此种养殖大省占据行业发展先机优势。
- 多种利好因素叠加, 畜禽粪污资源化行业迎来发展良机。**目前国内畜禽养殖业规模化程度及养殖省份集中度都在不断提升, 为集中处理粪污提供了便利; 同时国家开展 2020 年化肥使用量零增长行动, 在果菜茶领域实施有机肥替代化肥政策, 提供了畜禽粪污的消纳路径; 另外国家发布《全国畜禽粪污资源化利用整县推进项目工作方案(2018-2020)》, 选择 200 个县进行整县推进打开良好局面, 未来将该模式推广到全国; 再加上国家在粪污收集、贮存、处理、利用设施、农机、有机肥、增值税等领域进行补贴或政策优惠。多重利好因素叠加, 畜禽粪污资源化行业迎来发展良机。
- 化粪为金, 千亿市场布局时机已至。**我们分别测算了有机肥及沼气的市场空间, 通过汇总得到 2018-2020 年畜禽粪污资源化市场空间分别为 1031、1267、1850 亿元, 未来三年复合增速高达 33.95%, 市场前景广阔。
- 行业评级及投资策略**在环保压力以及国家政策鼓励的背景下, 畜禽粪污资源化行业的景气度将不断提升, 我们看好行业的发展前景, 给予行业“推荐”评级。建议选择三条投资主线: 1) 掌握畜禽粪污资源优势的养殖企业; 2) 具备技术、资金、人才优势的第三方治理

企业；3) 掌握终端渠道资源和生产有机肥具备技术优势的化肥生产企业。

- **重点推荐个股** 从环保行业角度，我们推荐第三方治理企业。建议重点关注率先受益的工程设备提供商维尔利，以及污水处理主业稳步发展，大举进军有机肥领域的鹏鹞环保。
- **风险提示：** 畜禽粪污资源化相关政策执行缓慢的风险、有机肥销售价格及下游销路不畅的风险、沼气价格下降的风险、国家补贴下降及不能持续的风险。

重点关注公司及盈利预测

重点公司 代码	股票 名称	2018-09-27 股价	EPS			PE			投资 评级
			2017	2018E	2019E	2017	2018E	2019E	
300190.SZ	维尔利	5.18	0.31	—	—	16.89	—	—	买入
300664.SZ	鹏鹞环保	14.14	0.55	0.49	0.58	25.71	28.86	24.38	增持

资料来源：Wind 资讯，国海证券研究所（注：维尔利盈利预测取自万得一致预期）

内容目录

1、 打好污染防治攻坚战，畜禽养殖环保值得关注	6
1.1、 畜禽养殖污染严重，威胁生态环境及人类健康	6
1.2、 畜禽粪污是“资源”，污染攻坚战，整治势在必行	8
2、 能源化与肥料化是发展方向，原料来源和终端去向是关键	9
2.1、 多种处理方式，能源化与肥料化是发展方向	9
2.2、 原料来源和终端销路是行业发展的两大关键	12
3、 多重利好因素叠加，畜禽粪污资源化迎来发展良机	13
3.1、 规模化养殖已成趋势，为集中处理粪污提供便利	13
3.2、 鼓励有机肥替代化肥，打开畜禽粪污消纳空间	16
3.3、 畜牧大县整县推进畜禽粪污资源化，发展将提速	20
3.4、 补贴贯穿全产业链，资金助力市场释放	22
4、 化粪为金，千亿市场布局时机已至	24
4.1、 畜禽养殖基数多，粪污产生量大	24
4.2、 畜禽粪污千亿市场，布局时机已至	26
5、 行业评级与投资策略	30
6、 重点推荐个股	30
7、 风险提示	31

图表目录

图 1: 畜牧业总产值及占农林牧渔业的比重	6
图 2: 农业源 COD、氨氮排放量及其全国废水中的占比	7
图 3: 规模畜禽养殖业水污染物排放量占农业源比例	7
图 4: 黄浦江死猪漂浮事件	8
图 5: 现代牧业通山污染门事件	8
图 6: 畜禽粪污是资源	8
图 7: 农业农村污染治理是七大战役之一	9
图 8: 打好农业面源污染防治攻坚战的措施和任务	9
图 9: 畜禽污染防治措施	10
图 10: 畜禽粪污资源化与肥料化利用模式	13
图 11: 不同出栏量的养殖场户数变化	14
图 12: 生猪养殖场历年总户数及其增速	14
图 13: 生猪不同出栏量养殖比重	15
图 14: 2017 年国内前十大生猪养殖企业市占率	15
图 15: 全国生猪生产发展规划 (2016—2020 年)	15
图 16: 2016 年各省生猪出栏量 (万头)	16
图 17: 2012 年和 2016 年生猪出栏量前 5/10 省占比	16
图 18: 国内农用氮磷钾化肥产量及其增速	17
图 19: 各国每公顷耕地化肥施用量 (kg/公顷)	17
图 20: 我国有机肥料及微生物肥料制造销售收入	19
图 21: 我国商品有机肥料产量及其增速	19
图 22: 全国各省畜牧养殖大县情况 (总共 586 个畜牧大县)	20
图 23: 生猪出栏量及其增速 (万头)	24
图 24: 牛存栏量 (万头)	24
图 25: 羊出栏数 (万只)	25
图 26: 家禽出栏量 (万只)	25
图 27: 畜禽粪便产量预测 (亿吨)	26
图 28: 产粪量占比 (亿吨)	26
表 1: 畜禽养殖废弃物对环境造成的污染	7
表 2: 七种技术模式对比	10
表 3: 不同地区倡导的技术模式	12
表 4: 近几年畜禽养殖相关环保政策	13
表 5: 《开展果菜茶有机肥替代化肥行动方案》主要内容	17
表 6: 有机肥与化肥对比	19
表 7: 《全国畜禽粪污资源化利用整县推进项目工作方案 (2018-2020)》主要内容	20
表 8: 2017 年畜禽粪污资源化利用重点县名单	21
表 9: 2018 年畜禽粪污资源化利用项目县控制数量指标	21
表 10: 中央财政资金重点支持内容	22
表 11: 中央财政奖补资金标准	23
表 12: 全国农机购置补贴与畜禽粪污处理相关机具种类	23
表 13: 各种畜禽的相关参数	25
表 14: 畜禽产粪、产尿量预测	25
表 15: 畜禽粪污主要利用模式的预测比例	26

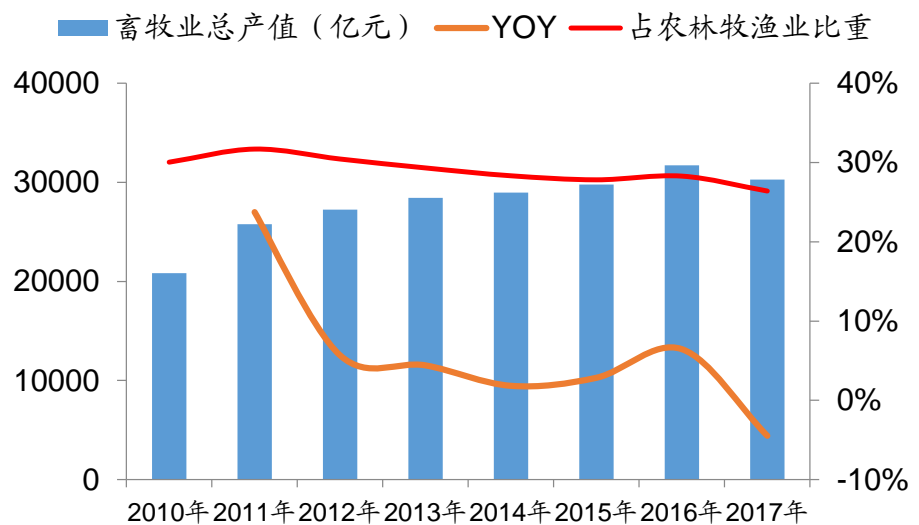
表 16: 有机肥市场空间测算	27
表 17: 沼气市场空间测算	28
表 18: 2018-2020 年畜禽粪污资源化市场空间预测	28
表 19: 我国畜禽养殖废弃物相关法律法规	28

1、打好污染防治攻坚战，畜禽养殖环保值得关注

1.1、畜禽养殖污染严重，威胁生态环境及人类健康

随着生活水平的提高，人民对畜禽产品的需求不断提升，进而促进了畜牧业的发展。全国畜牧业总产值从 2010 年的 20825.7 亿元增长到 2017 年的 30285.04 亿元，年复合增长率 5.50%。畜牧业占农林牧渔业总产值比重维持在 30%，已经成为其支柱产业。畜牧业的快速发展对农民的增收、农村经济的发展做出了重大贡献。

图 1：畜牧业总产值及占农林牧渔业的比重

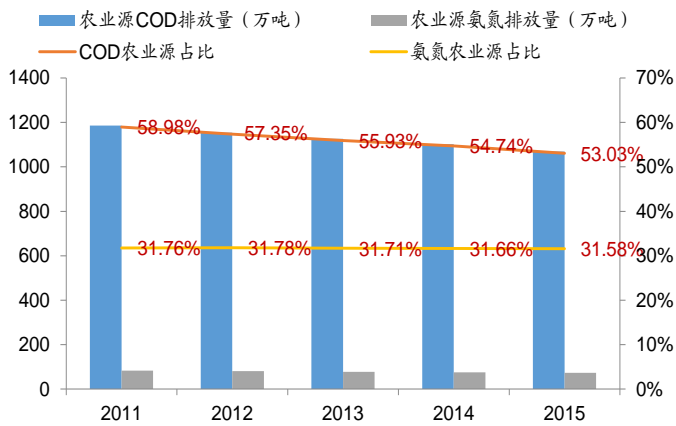


资料来源：中国产业信息网、国家统计局、国海证券研究所

然而畜牧业在很长一段时间存在重发展、轻环保的意识，致使配套的粪污处理技术和设施都相对不足，造成了严重的环境污染。据国家发改委农经司司长介绍，我国每年产生的畜禽粪污总量达到近 40 亿吨，是 2016 年工业固体废物产生量（30.9 亿吨）的 1.29 倍。2011-2015 年我国农业源废水中 COD 的排放量维持在 1100-1200 万吨/年左右，占全国废水的比重 50% 以上；氨氮的排放量在 70-80 万吨/年之间，占全国废水的比重保持在 31%，农业源面源污染成为环境污染的重要组成部分。

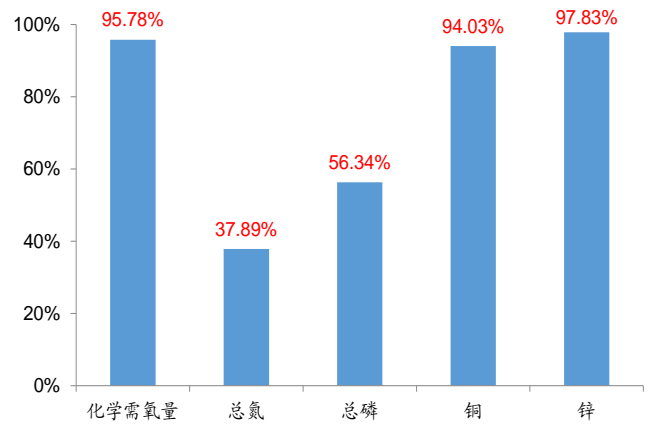
而根据 2010 年《第一次全国污染源普查公报》数据显示：我国规模以上畜禽养殖业主要水污染物排放量：化学需氧量 1268.26 万吨，总氮 102.48 万吨，总磷 16.04 万吨，铜 2397.23 吨，锌 4756.94 吨，分别占农业污染源排放量的 95.78%、37.89%、56.34%、94.03% 和 97.83%，因此规模化畜禽养殖业已经成为我国农业面源污染的重要来源之一。

图 2: 农业源 COD、氨氮排放量及其全国废水中的占比



资料来源: 环境统计公报、国海证券研究所

图 3: 规模畜禽养殖业水污染物排放量占农业源比例



资料来源: 第一次全国污染源普查公报、国海证券研究所

畜禽养殖过程中产生的污染物主要包括固体废物（粪便、尸体、垫料，以粪便为主）、液体污染物（尿液、冲洗水）、气体污染物（温室气体、恶臭气体）。畜禽养殖废弃物具备污染负荷大、成分复杂、难处理等特点，如果不能及时有效地进行无害化处理，会造成严重的环境污染，主要体现在水、大气、土壤、病源传播等方面。

表 1: 畜禽养殖废弃物对环境造成的污染

	主要污染物	危害
水体污染	N、P、有机物	造成河流湖泊水质下降、水体富营养化、地下水污染
土壤污染	有机质、N、P、K、金属元素等	适量可以提高有机质含量，改善土壤，过量会影响农作物生长，饲料、添加剂等含有的金属元素会污染土壤
大气污染	氨、硫化氢、甲烷、臭气	形成酸雨、温室气体效应等、臭味影响周边居民人身健康
传播病源	微生物、寄生虫	细菌真菌、寄生虫卵、蚊蝇等传播疾病

资料来源: 畜禽养殖对生态环境影响分析、国海证券研究所

长期以来,我国畜禽养殖业采用的是传统的家庭散养形式,养殖业规模不是很大,产生的废弃物也不是很多,农田基本能够消化,所以在人们的观念中,养殖业不仅不会污染环境,反而能为农田提供肥料。然而,随着人民需求的提升,规模化养殖场、养殖小区的不断发展,畜禽养殖污染问题越来越明显,正在逐渐地危害人们的生活环境和身体健康:

1) 2013 年 3 月 9 日上海黄浦江松江段水域出现大量漂浮死猪,在此后的 11 天内,上海相关区水域共打捞出漂浮死猪达 10395 头,死猪打捞地正是上海市居民引用水的取水源地。

2) 现代牧业通山“万头牧场”,每天产生大量粪便,形成的沼液在 850 吨左右,奶牛养殖场的沼液暂存池无法全部消化,于是租用农户的土地用于存放,日积月累,沼液产生的臭气和滋生的蚊虫让周边居民苦不堪言。2014 年 11 月,当地数千居民打着“闻臭到横尸、人贱不如牛”的标语,昼夜封堵大门 12 天,要求牧场无条件迁出,现代牧业被迫做出一年内全部迁出的承诺。

畜禽污染的事件各地都在上演,此外还有病死畜禽流向餐桌等现象……

图 4: 黄浦江死猪漂浮事件



资料来源: 百度图片截图、国海证券研究所

图 5: 现代牧业通山污染门事件



资料来源: 百度图片截图、国海证券研究所

1.2、 畜禽粪污是“资源”，污染攻坚战，整治势在必行

畜禽养殖废弃物用则利，弃则害。根据中国区域畜禽粪便能源潜力及总量控制研究的数据显示：2010 年全国畜禽粪便产量 22.35 亿吨，若全部利用，理论上可产生沼气 1072.75 亿立方米，折甲烷 643.65 亿立方米，替代 0.77 亿吨标准煤，减少二氧化碳排放 1.8 亿吨，同时沼渣能生产 1.7 亿吨有机肥。从还田利用的角度来分析，畜禽粪污的氮、磷排放量分别为 0.19 亿吨和 0.04 亿吨，分别占氮肥、钾肥的 79%和 50%，若有效利用可以减少化肥的使用量，因此“**畜禽粪污是放错了位置的资源**”。

图 6: 畜禽粪污是资源



资料来源: 中国区域畜禽粪便能源潜力及总量控制研究、国海证券研究所

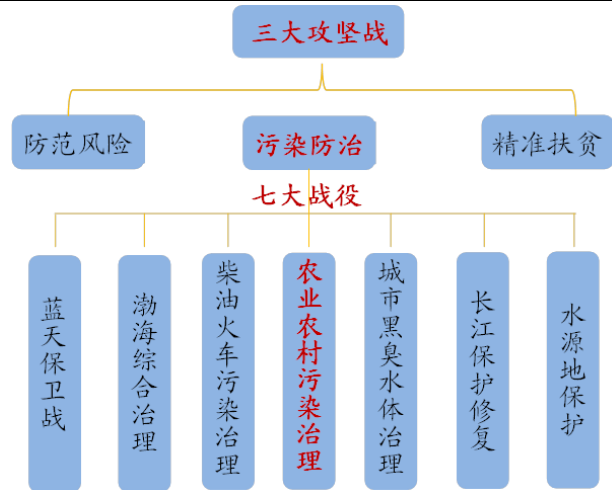
十八大以来，“绿水青山就是金山银山”的观念深入人心，人民对环境的要求不断提升，国家对环境保护重视程度也在不断加强。生态文明建设写入宪法，十九大将环保提升到“中华民族永续发展的千年大计”前所未有的战略高度。为此，国家实施了环保税、排污许可证、中央环保督查、专项调查等一系列政策和措施，建立了环境保护的长效机制，环境保护受到空前的重视。

中央将“污染防治攻坚战”（三大攻坚战之一）列为未来 3 年的工作重点，其中“**农业农村污染治理**”是打好污染防治攻坚战七场标志性的重大战役之一。而畜禽粪污作为农村面源污染的重要来源之一，综合治理显得势在必行。

2015 年农业部发布《关于打好农业面源污染防治攻坚战的意见》，其中明确

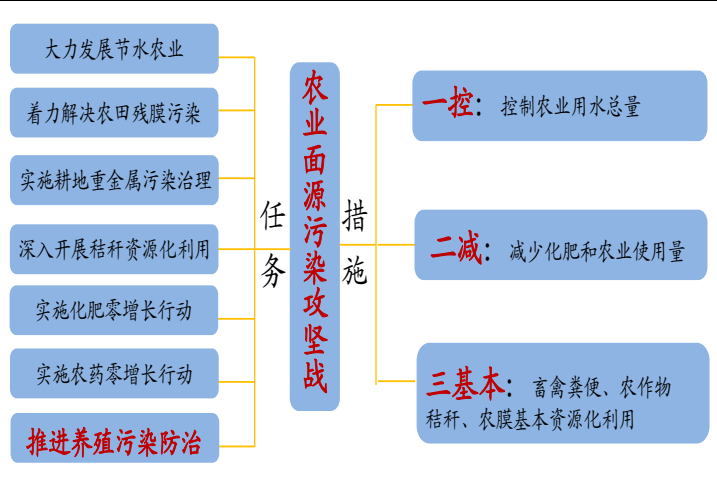
了打好农业面源污染防治攻坚战的工作目标。力争到 2020 年农业面源污染加剧的趋势得到有效遏制，实现“一控两减三基本”。“一控”，即严格控制农业用水总量，大力发展节水农业；“两减”，即减少化肥和农药使用量，实施化肥、农药零增长行动；“三基本”，即畜禽粪便、农作物秸秆、农膜基本资源化利用，大力推进农业废弃物的回收利用。其中“推进养殖污染防治”作为七项重点任务之一。

图 7：农业农村污染治理是七大战役之一



资料来源：生态环境部、国海证券研究所

图 8：打好农业面源污染防治攻坚战的措施和任务



资料来源：农业部、国海证券研究所

2016 年 12 月 21 日，习近平在主持中央财财领导小组第十四次会议上指出：加快推进畜禽养殖废弃物处理和资源化，关系 6 亿多农村居民生产生活环境，关系农村能源革命，关系能不能不断改善土壤地力、治理好农业面源污染，是一件利国利民利长远的大好事。畜禽养殖废弃物治理进入新阶段。

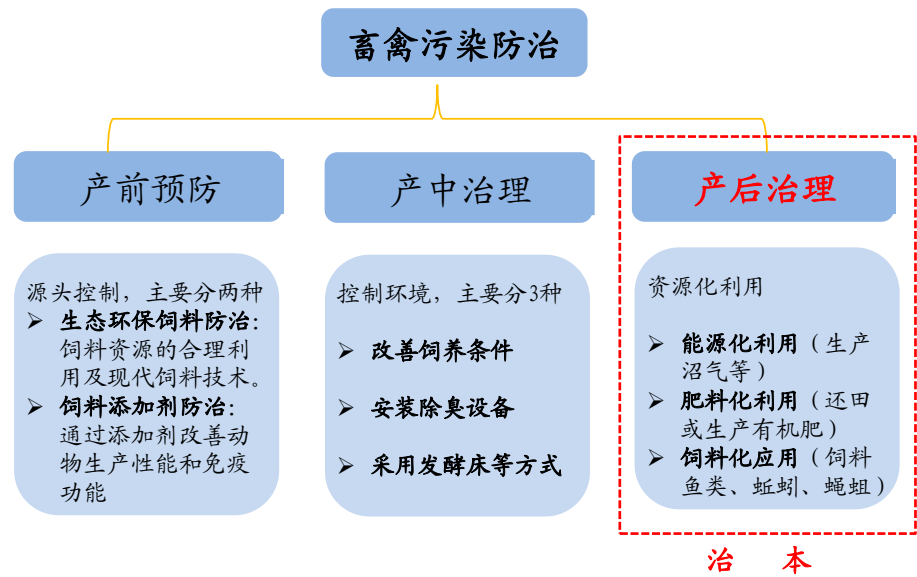
2、能源化与肥料化是发展方向，原料来源和终端去向是关键

2.1、多种处理方式，能源化与肥料化是发展方向

鉴于畜禽粪污包含病死畜禽尸体、畜禽粪便、畜禽尿液、冲洗污水、臭气等等，本报告以**畜禽粪便综合治理**为例，后续再出其他子行业研究报告。

加强畜禽养殖废弃物污染防治与综合利用既是畜牧业健康发展的必要也是环保行业的必须，目前按照无害化、减量化、资源化三大原则，从产前、产中、产后三个阶段进行畜禽粪污的防治。由于产前、产中无法从根本上解决畜禽污染问题，因此产后治理是关键。产后治理主要有能源化利用（生产沼气）、肥料化利用（直接还田或生产有机肥还田）、饲料化利用等几种方式。因为畜禽粪便中含有病原微生物、重金属、药物残留等，所以饲料化利用存在很大的安全隐患，能源化与肥料化是目前主要的利用方向。

图 9: 畜禽污染防治措施



资料来源：畜禽养殖废弃物处理与利用概况及影响因素、国海证券研究所

2017年7月，农业部关于印发《畜禽粪污资源化利用行动方案（2017—2020年）》的通知，目标是到2020年全国畜禽粪污综合利用率达到75%以上，规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到95%以上，大型规模养殖场粪污处理设施装备配套率提前一年达到100%。提出要“坚持源头减量、过程控制、末端利用的治理路径，以畜牧大县和规模养殖场为重点，以沼气和生物天然气为主要处理方向，以农用有机肥和农村能源为主要利用方向”，健全制度政策法律体系，全面推进畜禽养殖废弃物资源化利用，要求各地区要根据区域特征、饲养工艺和环境承载力的不同，采用不同的技术模式。

表 2: 七种技术模式对比

	处理技术	优点	不足	适用范围
粪污全量收集还田利用模式	对养殖场产生的粪便、尿和污水集中收集，全部进入氧化塘贮存，粪污通过氧化塘贮存进行无害化处理，在施肥季节进行农田利用。	1) 粪污收集、处理、贮存设施建设成本低，处理利用费用也较低； 2) 粪便和污水全量收集，养分利用率高。	1) 粪污贮存周期一般要达到半年以上，需要足够的土地建设氧化塘贮存设施； 2) 施肥期较集中，需配套专业化的搅拌设备、施肥机械、农田施用管网等； 3) 粪污长距离运输费用高，只能在一定范围内施用。	1) 适用于猪场水泡粪工艺或奶牛场的自动刮粪回冲工艺，粪污的总固体含量小于15%； 2) 需要与粪污养分量相配套的农田。
固体粪便堆肥利用模式	以生猪、肉牛、蛋鸡、肉鸡和羊规模养殖场的固体粪便为主，经好氧堆肥无害化处理后，就地农田利用或生产有机肥。	1) 好氧发酵温度高，粪便无害化处理彻底，发酵周期短； 2) 堆肥处理提高粪便的附加值。	好氧堆肥过程易产生大量的臭气。	适用于固体粪便、无污水产生的规模化肉鸡、蛋鸡或羊场或者经过固液分离后的其他粪便。
粪污专业化能源利	以专业生产可再生能源为主要目的，依托专门的畜禽粪污处理企业，收集周边养殖场粪便和污水，投资建设大型沼气	1) 对养殖场的粪便和污水集中统一处理，减少小规模养殖场粪污处理设施的投资；2) 专业化运行，能	1) 一次性投资高； 2) 能源产品利用难度大； 3) 沼液产生量大集中，处理成本较高，需配套后续处理	1) 适用于大型规模养殖场或养殖密集区，具备沼气发电上网或生物天然气进入管网条件；

用模式	工程, 进行高浓度厌氧发酵, 沼气发电上网或提纯生物天然气, 沼渣生产有机肥农田利用, 沼液农田利用或深度处理达标排放。	源化利用效率高。	利用工艺。	2) 需要地方政府配套政策予以保障。
粪便垫料回用模式	基于奶牛粪便纤维素含量高、质地松软的特点, 将奶牛粪污固液分离后, 固体粪便经好氧发酵处理后回用作为牛床垫料, 污水贮存后作为肥料进行农田利用。	牛粪替代沙子和土作为垫料, 减少粪污后续处理难度。	作为垫料如无害化处理不彻底, 可能存在一定的生物安全风险	适用于规模奶牛场。
异位发酵床模式	在传统发酵床养殖基础上进行改进, 垫料不直接与生猪接触, 猪舍免冲洗, 粪便和尿液通过漏缝地板进入下层垫料或转移到舍外铺设垫料的发酵槽中, 进行粪便尿液的发酵分解和无害化处理, 经过一段时间后可直接作为有机肥料进行农田利用。	饲养过程不产生污水, 处理成本低。	1) 大面积推广垫料收购难; 2) 粪便和尿液混合含水量高, 发酵分解时间长, 寒冷地区使用受限; 3) 高架发酵床猪舍建设成本较高	主要适用南方水网地区, 周围农田受限的生猪养殖场, 高架发酵床适用于规模较大的养殖场。
污水肥料化利用模式	畜禽污水经厌氧发酵或氧化塘处理储存后, 在农田需肥和灌溉期间, 将无害化处理的污水与灌溉用水按照一定的比例混合, 进行水肥一体化施用, 固体粪便进行堆肥发酵就近肥料化利用或委托他人进行集中处理。	污水进行厌氧发酵或氧化塘无害化处理后, 为农田提供有机肥水资源, 解决污水处理压力。	1) 要有一定容积的贮存设施, 周边配套一定农田面积; 2) 需配套建设粪水输送管网或购置粪水运输车辆。	适用于周围配套有一定面积农田的规模猪场或奶牛场, 在南方宜使用厌氧发酵生产沼气等无害化处理, 在北方宜直接使用氧化塘贮存, 在农田作物灌溉施肥期间进行水肥一体化施用。
污水达标排放模式	畜禽污水进行厌氧发酵+好氧处理等组合工艺进行深度处理, 污水达标排放, 其中 COD 低于 400mg/L, NH3-N 低于 80mg/L, TP 低于 8mg/L), 固体粪便进行堆肥发酵就近肥料化利用或委托他人进行集中处理。	1) 污水深度处理后, 实现达标排放; 2) 不需要建设大型污水贮存池, 可减少粪污贮存设施的用地。	污水处理成本高, 大多养殖场难承受。	适用于养殖场周围没有配套农田的规模化猪场或奶牛场。

资料来源: 畜禽粪污资源化处理典型模式、国海证券研究所

以上七种技术模式包含固体粪便和液体尿液, 对于固体粪便来说, 其最终的处置方向是能源化利用(生产沼气)和肥料化利用(直接还田和生产有机肥后还田); 其中直接还田一是污染环境, 无法满足农民日益增长的环保需求, 二是需要有足够环境承载能力的农田, 这与畜禽养殖规模化(下文会有介绍)的趋势不能匹配, 因此有机肥显得更具优势, 这与国家鼓励的**以农用有机肥和农村能源为主要利用方向**一致。同时能源化与肥料化利用有时会结合起来(比如沼气后的沼渣可以生产有机肥); 对于液体尿液来说, 主要有肥料化和达标排放两种方式。

表 3: 不同地区倡导的技术模式

地区	地区特点	技术模式			
		固体粪便		液体粪尿	
京津沪 (京津沪)	养殖规模化水平高,耕地少,环境承载压力大	粪便垫料回用		污水深度处理	污水肥料化利用
东北地区 (蒙吉辽黑)	土地面积大、环境承载力强	粪污全量收集还田利用	粪污专业化能源利用	污水肥料化利用	
东部沿海地区 (苏浙闽粤琼)	经济发达、水网密集、耕地少、环境负荷高	粪污专业化能源利用	异位发酵床	污水肥料化利用	污水达标排放
中东部地区 (徽赣鄂湘)	粮食主产区、水网区、环境负荷高	污水专业化能源利用		污水达标排放	污水肥料化利用
华北平原地区 (豫鲁晋冀)	粮食主产区和畜产品优势区	粪污全量收集还田	粪污专业化能源利用、粪便垫料回用	污水肥料化利用	
西南地区 (云贵川桂渝藏)	养殖规模水平低	异位发酵床		污水肥料化利用	
西北地区 (陕甘青宁新)	缺水、草原畜牧区、农田面积大	粪便垫料回用	粪污专业化能源利用	污水肥料化利用	

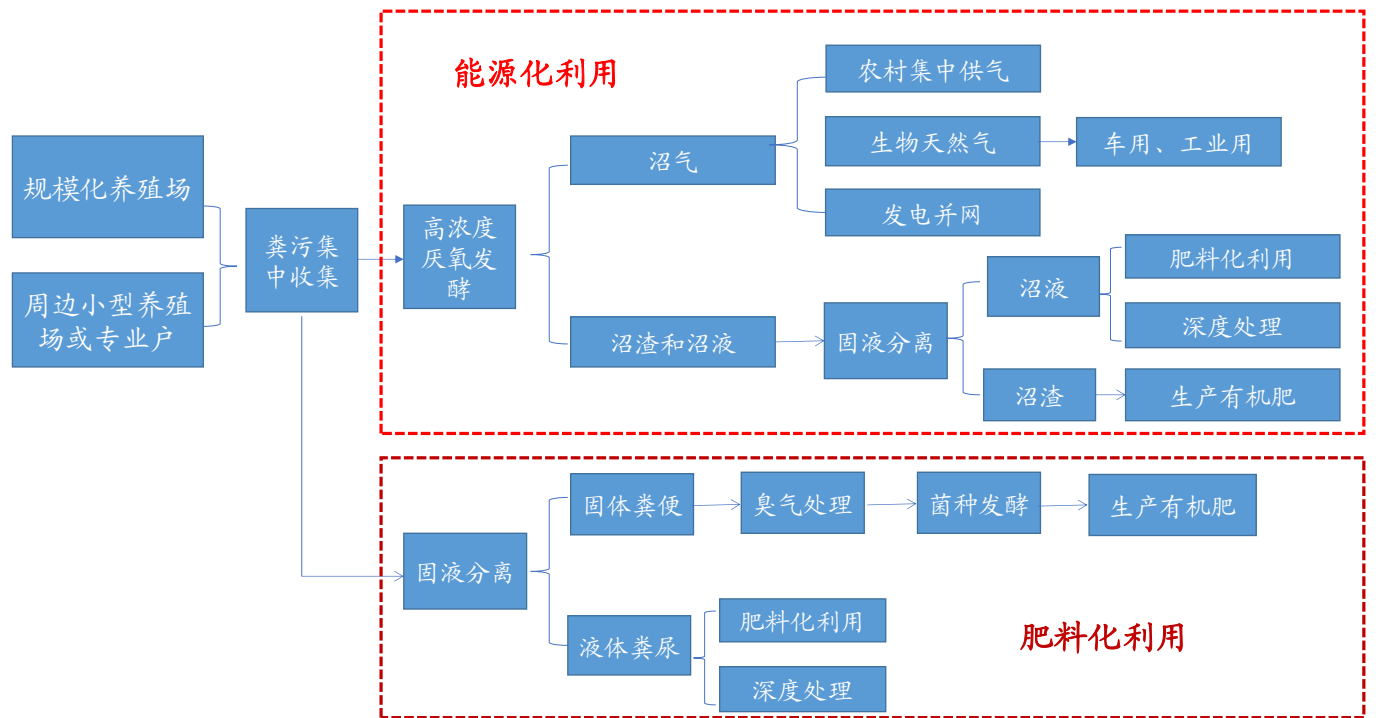
资料来源: 农业部关于印发《畜禽粪污资源化利用行动方案(2017—2020年)》的通知、国海证券研究所

2.2、原料来源和终端销路是行业发展的两大关键

畜禽粪便资源化流程来说, 一般包括: 1) 畜禽粪便的收集与运输; 2) 畜禽粪污的处置; 3) 终端产物的去向等步骤。对于能源化与肥料化两种利用方式来说, 畜禽粪便的原料来源(原料的收集、运输等)是其中的关键因素之一, 原料收集要保证周围一定距离内养殖废弃物、秸秆等的长期稳定供应, 特别是畜禽养殖企业的独家收集权, 有必要跟政府或者养殖企业签订长期合同。畜禽粪便的产量、稳定性以及运输半径等问题关系到企业的规模、效益、经济性等问题。

另外, 终端产物的销量和竞争力是另外一个关键因素。对于能源化利用来说, 沼气和电力是其最终产物, 但建设沼气池主要分布在广大农村地区, 铺设沼气管网投资大, 成本高, 农户不太愿意使用。大部分沼气池规模都不大, 发电机组的装机容量满足不了入网的门槛, 再加上发电成本高, 补贴不到位, 企业失去动力。而对于肥料化利用来说, 需要有足够的农田承载, 目前有机肥的市场销路不顺畅, 整个行业鱼龙混杂, 农作物中农民不愿意用(化肥廉价省事), 只是在一些经济作物上有应用。

图 10: 畜禽粪污资源化与肥料化利用模式



资料来源：规模化畜禽养殖废弃物循环利用模式及实施路径、国海证券研究所

鉴于原料来源和终端产物销路是行业发展的两大核心要素，因此养殖和种植大省占据先机优势，如果当地政府的配套支持政策到位，该区域就存在发展机会。

3、多重利好因素叠加，畜禽粪污资源化迎来发展良机

3.1、规模化养殖已成趋势，为集中处理粪污提供便利

我国畜禽养殖业长期以散养为主，规模化程度相对较低。近些年随着国家大力扶持创建标准化养殖场以及出台一系列环保政策设置“禁养区”“限养区”等清退环保不达标的企业，再加上龙头企业产能扩张，我国畜禽养殖业规模化不断推进，行业的集中度逐步提升。

表 4: 近几年畜禽养殖相关环保政策

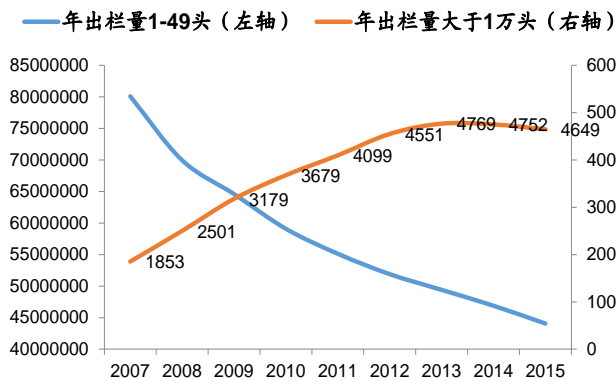
时间	政策文件	主要内容
2014 年 1 月	畜禽规模养殖污染防治条例	专门针对畜禽养殖污染防治的法律文件，明确了禁养区划分标准
2014 年 4 月	中华人民共和国环境保护法	畜禽养殖选址建设和管理要符合法律规定，对畜禽养殖污染物要科学处置
2015 年 4 月	水十条	科学划定畜禽养殖禁养限养区，规定 2017 年底前，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场和养殖专业户，京津冀长三角珠三角提前一年完成
2015 年 11 月	农业部关于促进南方水网地区生猪养	提出生产县要制定生猪养殖规划，合理划定适养区和禁养区，到 2020 年，

	殖布局调整优化的指导意见	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
2016 年 1 月	中央一号文件	提出根据环境容量调整区域养殖布局，优化畜禽养殖结构
2016 年 4 月	全国生猪生产发展规划（2016-2020）	将全国生猪养殖划为重点发展区、约束发展区、潜力增长区适度发展区
2016 年 10 月	畜禽养殖禁养区划定技术指南	各地划定禁养区限养区有了指南，划定后原则上 5 年不做调整
2016 年 11 月	“十三五”生态环境保护规划	2017 年底前，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场，大力支持畜禽规模养殖场标准化改造和建设
2017 年 6 月	水污染防治法	畜禽养殖场、养殖小区应当保障畜禽粪便、废水的综合利用或者无害化处理设施正常运转，防治污染环境。
2018 年 1 月	环境保护税法	存栏规模大于 50 头牛、500 头猪、5000 羽鸡鸭等畜禽养殖场征收环保税

资料来源：生态环境部、农业部等，国海证券研究所

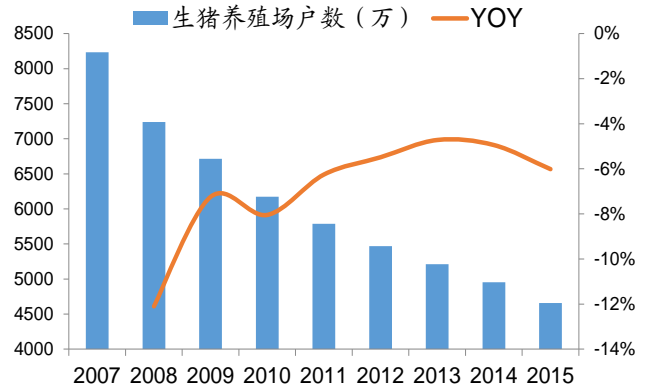
以生猪为例，随着环保政策的逐步趋严，养殖成本的不断提升，国内生猪养殖结构不断优化。我国年出栏量在 50 头以下的小型生猪饲养场户数在持续减少，从 2007 年的 8010 万户下降到 2015 年的 4406 万户，下降比例高达 44.99%，而年出栏量在 1 万头以上的规模化养殖场数量从 1853 个上涨到 4752 个，增长了 156.45%；国内生猪养殖场总户数已经从 2007 年的 8235 万户下降到 2015 年的 4656 万户，8 年时间养殖户下降了 43.46%。

图 11：不同出栏量的养殖场户数变化



资料来源：wind、国海证券研究所

图 12：生猪养殖场历年总户数及其增速



资料来源：wind、国海证券研究所

从养殖比重来看，2007 年出栏量超过 500 头以上养殖场出栏量 1.752 亿头，占比全国总出栏量 21.8%，而 2016 年出栏量超过 500 头以上养殖场出栏比重已经达到 45%，规模化程度不断提升，龙头企业的市场集中度也在提高。2017 年我国前十大养猪企业市占率仅为 6.9%，而与生猪行业成熟的美国市场相比，2015 年美国前十大养猪企业市占率高达 41.2%，还有很大差距。可以预计未来一段时间我国生猪养殖产业规模化程度和行业集中度还将会提升。

图 13: 生猪不同出栏量养殖比重



资料来源: 搜狐网、芝华数据、农业部、国海证券研究所

图 14: 2017 年国内前十大生猪养殖企业市占率

生猪养殖企业	2017出栏量(万头)	市场占比(%)
温氏股份	1904	2.8
牧原股份	724	1.1
正大集团	600	0.9
正邦科技	342	0.5
中粮肉食	300	0.4
雏鹰农牧	251	0.4
宝迪	240	0.3
新希望	200	0.3
天邦股份	101	0.1
大北农	100	0.1
合计		6.9

资料来源: 搜狐网、芝华数据、国海证券研究所

南猪北养，养殖区域集中化。近几年在环保压力下，禁养限养力度空前，我们生猪养殖区域也在发生变化。2016年4月，农业部制定了《全国生猪生产发展规划（2016—2020年）》，综合考虑资源禀赋和环境承载能力，将全国划分为重点发展区、约束发展区、潜力增长区和适度发展区。其中河北、山东、河南、重庆、广西、四川、海南7省（市）为重点发展区，北京、天津、上海、等大城市和江苏、浙江、福建、安徽、江西、湖北、湖南、广东等为约束发展区，“南猪北养”趋势明显。

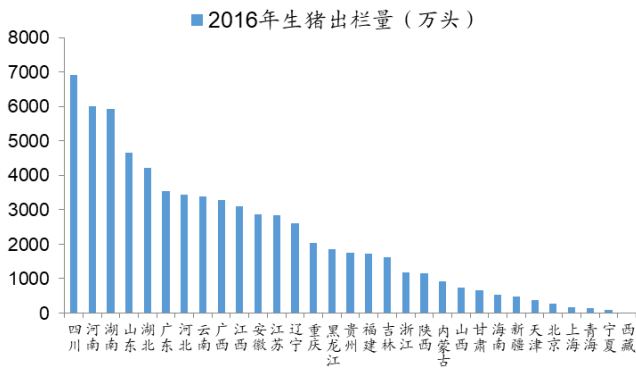
图 15: 全国生猪生产发展规划（2016—2020 年）



资料来源: 百度图片、国海证券研究所

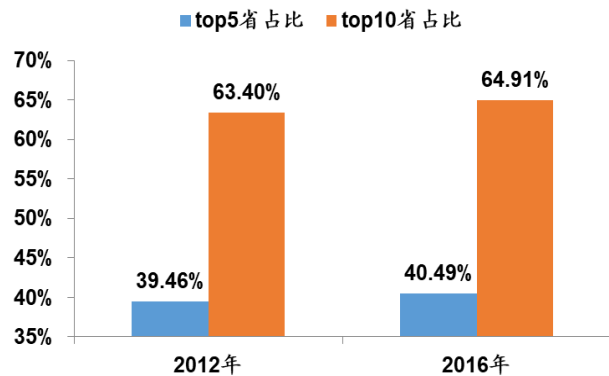
从各省的生猪出栏量来看，2016年我国生猪出栏量 6.85 亿头，其中四川、河南、湖南、山东、湖北分别以 6925/6005/5921/4662/4224 万头的出栏量位居全国前五位，市场占比 40.45%，前 10 个省份的出栏量 4.47 亿头，市场占比 64.91%。相比 2012 年国内前 5/10 省份的出栏占比（39.46%/63.40%）分别提高 1.03/1.51pct，国内生猪养殖区域比较集中，同时集中度也有提高的趋势。

图 16: 2016 年各省生猪出栏量 (万头)



资料来源: wind、国海证券研究所

图 17: 2012 年和 2016 年生猪出栏量前 5/10 省占比



资料来源: wind、国海证券研究所

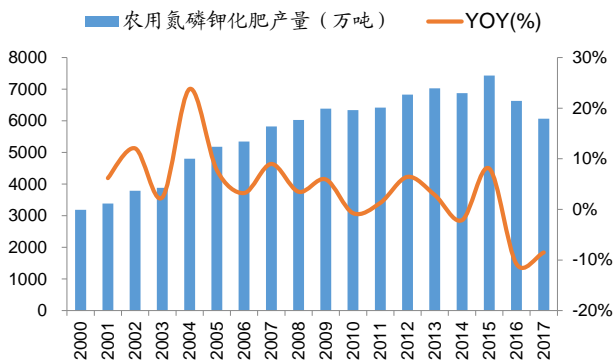
养殖集中区成污染重点。根据第一次全国污染源普查动态更新数据, 全国共有 24 个省份的畜禽养殖场(小区)和养殖专业户化学需氧量排放量占到本省农业源排放总量的 90% 以上。山东、黑龙江、河北、辽宁、河南、内蒙古等 6 个省(区)的畜禽养殖场(小区)和养殖专业户化学需氧量排放量合计占到全国的 50% 以上。

前文已经分析过, 对于畜禽粪污资源化行业来说, 原料来源是行业发展的关键之一, 畜禽养殖集中的地方粪污原料就丰富。目前国内畜禽养殖业规模化程度不断提高, 养殖省份集中度也在提升, 这为集中处理畜禽粪便提供了便利。同时“南猪北养”背景下, 搬迁的养殖场新建时需要考虑畜禽粪污的治理, 一定程度上促进行业的发展。

3.2、鼓励有机肥替代化肥, 打开畜禽粪污消纳空间

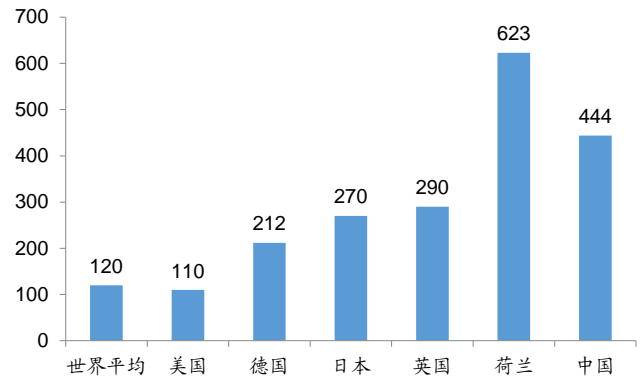
近些年来, 随着粮食需求的增长, 化肥的使用量也在不断攀升。我国农用氮磷钾肥的产量(折纯量)从 2000 年的 3186 万吨增长到 2017 年的 6065.2 万吨, 17 年时间增长了 90.37%, 其中 2015 年达到顶峰 7431.99 万吨。化肥作为重要的农业生产资料, 在促进粮食和农业生产发展中发挥着重要作用, 然而我国化肥存在资源浪费、养分利用率低等问题。根据世界粮农组织 (FAO) 数据, 世界平均每公顷耕地化肥施用量约 120 kg, 美国为 110 kg, 德国为 212 kg, 日本为 270 kg, 英国为 290 kg、荷兰为 623 kg, 我国的单位耕地面积化肥施用量为 444 kg, 远高于发达国家 225 kg/公顷的安全上限。

图 18: 国内农用氮磷钾化肥产量及其增速



资料来源: wind、国海证券研究所

图 19: 各国每公顷耕地化肥施用量 (kg/公顷)



资料来源: 基于养分平衡的有机肥替代化肥潜力估算、国海证券研究所

化肥施用对我国粮食增产的贡献超过 40%，但化肥施用量过高对应的是养分利用率低，我国粮食作物养分当季利用率氮肥为 30%~35%，磷肥仅为 15%~20%，钾肥为 35%~50%，低于发达国家 15%~20%个百分点。化肥施用过量不仅增加农业生产成本、浪费资源，而且造成耕地板结、土壤酸化等问题，此外还会对生态环境造成威胁，因此由于化肥施用问题越来越受到重视。

面对化肥施用过量问题，我国积极采取对应政策。2015 年 2 月，农业部印发《到 2020 年化肥使用量零增长行动方案》，提出 2015-2019 年，逐步将化肥使用量年增长率控制在 1%以内，力争到 2020 年，主要农作物化肥使用量实现零增长。通过精（推进精准施肥）、调（调整化肥使用结构）、改（改进施肥方式）、替（有机肥替代化肥）4 种技术路径实现化肥零增长。

为了深入开展化肥使用量零增长行动，2017 年 2 月农业部印发了《开展果菜茶有机肥替代化肥行动方案》，提出以果菜茶生产为重点，实施有机肥替代化肥。2017 年选择了 100 个果菜茶重点县（市、区），在苹果、柑橘、设施蔬菜和茶叶优势区域推广相应技术模式。并指出到 2020 年，果菜茶优势产区化肥用量减少 20%以上，果菜茶核心产区和知名品牌生产基地（园区）化肥用量减少 50%以上。农业部部长韩长赋在全国农业工作会议上表示：2017 年已经选择了 100 个县，对每个县给予 1000 万元补助，用于开展有机肥替代化肥行动。同时表示 2018 年将继续扩大果菜茶有机肥替代化肥行动试点范围，再选择 100 个果菜茶生产大县大市开展整建制推进试点。

表 5: 《开展果菜茶有机肥替代化肥行动方案》主要内容

	主要内容
必要性	促进农业节本增效的需要：我国化肥施用量总体偏多，增加了生产成本。实施有机肥替代化肥，利于果菜茶节本增效。
	促进产品提质增效的需要：试验表明，施用有机肥的果园，果实外观和内在品质明显提高，可溶性固型物含量增加 10%—20%，果皮花青素含量增加 20%—30%，维生素 C 含量提高 10%—30%，糖酸比提高 20%—50%。同时，果色鲜艳、适口性好、商品价值也高。
	促进循环农业发展的需要：畜禽废弃物利用率较低，既造成资源浪费，也带来环境污染。支持农民利用畜禽粪便积造、生产有机肥，利于实现资源循环利用。
	保护农业生态环境的需要。我国耕地退化面积占总面积的 40%以上，耕地污染问题突出。同时，南方地表

	水富营养化，北方地下水硝酸盐污染，重要的原因是化肥过量施用导致的氮磷元素流失和畜禽养殖产生的面源污染。
可行性	一是有较好的政策环境。中央重视生态环境保护。二是有机肥资源丰富。 我国有机肥资源养分总量约 7000 多万吨，实际利用不足 40% 。三是有成熟的技术模式。种养结合、畜禽粪便堆沤还田、施用商品有机肥、沼渣沼液无害化处理还田、农作物秸秆覆盖等技术模式较为成熟。
行动目标	2017 年，选择 100 个果菜茶重点县（市、区）开展有机肥替代化肥示范 ，创建一批果菜茶知名品牌，集成一批可复制、可推广、可持续的有机肥替代化肥的生产运营模式，做到建一批、成一批。力争用 3—5 年时间，初步建立起有机肥替代化肥的组织方式和政策体系，集成推广有机肥替代化肥的生产技术模式，构建果菜茶有机肥替代化肥长效机制。
具体目标： “一减两提”	一是化肥用量明显减少。 到 2020 年，果菜茶优势产区化肥用量减少 20% 以上，果菜茶核心产区和知名品牌生产基地（园区）化肥用量减少 50% 以上。
	二是产品品质明显提高。到 2020 年，在果菜茶优势产区加快推进“三品一标”认证，推动品质指标大幅提高。
	三是土壤质量明显提升。到 2020 年，优势产区果园土壤有机质含量达到 1.2% 或提高 0.3 个百分点以上，茶园土壤有机质含量达到 1.2% 或提高 0.2 个百分点以上，菜地土壤有机质含量稳定在 2% 以上。果园、茶园、菜地土壤贫瘠化、酸化、次生盐渍化等问题得到有效改善。
重点任务	一是提升种植与养殖结合水平：综合考虑土地和环境承载能力，合理确定果菜茶种植规模和畜禽养殖规模，引导农民利用畜禽粪便等畜禽养殖废弃物积造施用有机肥、加工施用商品有机肥，就地就近利用好畜禽粪便等有机肥资源
	二是提升有机肥施用技术与配套设施水平。集成推广堆肥还田、商品有机肥施用、沼渣沼液还田、自然生草覆盖等技术模式，推进有机肥替代化肥。在果菜茶产地及周边，建设畜禽养殖废弃物堆沤和沼渣沼液无害化处理、输送及施用等设施，配套果菜茶生产的机械施肥、水肥一体化等设施
	三是提升标准化生产与品牌创建水平。加快制定果菜茶有机肥替代化肥的技术规范和产品标准，推进设施标准化、生产过程标准化、投入品管理标准化
	四是提升主体培育与绿色产品供给水平。制定支持有机肥生产施用的用地、用电、信贷、税收等优惠政策，优先扶持利用畜禽养殖废弃物和农作物秸秆等专业从事有机肥生产的企业和社会化服务组织。引导种养大户、农民专业合作社、龙头企业等新型农业经营主体生产有机肥、施用有机肥
区域重点及技术模式	苹果：在黄土高原苹果优势产区、渤海湾苹果优势产区推广 4 种技术模式：一是“有机肥+配方肥”模式；二是“果—沼—畜”模式；三是“有机肥+水肥一体化”模式；四是“自然生草+绿肥”模式。
	柑橘：在长江上中游柑橘带、赣南—湘南—桂北柑橘带、浙—闽—粤柑橘带推广 4 种技术模式：一是“有机肥+配方肥”模式；二是“果—沼—畜”模式；三是“有机肥+水肥一体化”模式；四是“自然生草+绿肥”模式。
	设施蔬菜：在北方设施蔬菜集中产区推广 4 种技术模式：一是“有机肥+配方肥”模式；二是“菜—沼—畜”模式；三是“有机肥+水肥一体化”模式；四是“秸秆生物反应堆”模式。
	茶叶：在长江中下游名优绿茶重点区域、长江上中游特色和出口绿茶重点区域、西南红茶和特种茶重点区域、东南沿海优质乌龙茶重点区域推广 4 种技术模式：一是“有机肥+配方肥”模式。二是“茶—沼—畜”模式。三是“有机肥+水肥一体化”模式；四是“有机肥+机械深施”模式。

资料来源：《开展果菜茶有机肥替代化肥行动方案》、国海证券研究所

有机肥是对化肥的有效补充，不能完全替代化肥。化肥作为常用的农业肥料，具有养分含量高、肥效快、节省人力、易于保存等优点，但也面临着养分单一、肥效持续时间短等问题，尤其是近些年施用化肥过量导致土壤板结，肥力下降等问题饱受诟病。而有机肥含有丰富的有机质，营养元素全面，具有改良土壤、提高农作物产量、改善农产品品质等诸多优点，又能克服化肥对土壤和环境的危害。因此，有机肥可以替代一部分化肥，但不意味着有机肥可以完全替代化肥。有机

肥面临肥效慢、用量大、成本高等问题，同时长期大量施用有机肥，土壤磷素积累，土体硝态氮残留加剧，也会带来环境危害。因此，化肥与有机肥只有科学地搭配使用，发挥两者的优势形成互补，才能实现农作物提产增质同时又能保护环境的目标。

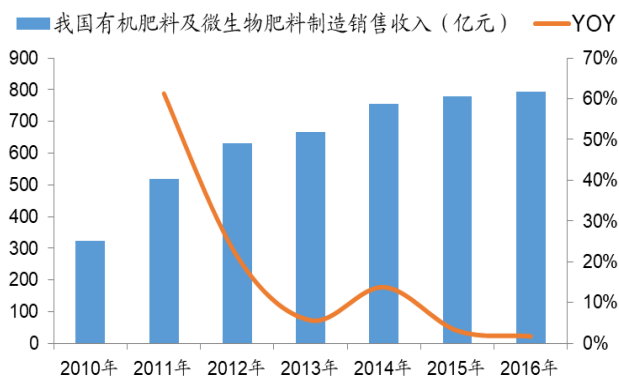
表 6: 有机肥与化肥对比

	优点	缺点
化肥	养分含量高	养分单一
	肥效快	土壤板结酸化
	原料来源丰富	污染环境
	节省运输和劳力	抑制微生物活动
	容易保存	导致产品品质下降
有机肥	营养元素全面，肥效持久	养分含量低，施用量大
	提升土壤肥力	分解慢、肥效慢
	减少环境污染，维持生态良性循环	运输人工等成本高
	提高有机质含量	耗氧量大

资料来源：世纪农药网、国海证券研究所

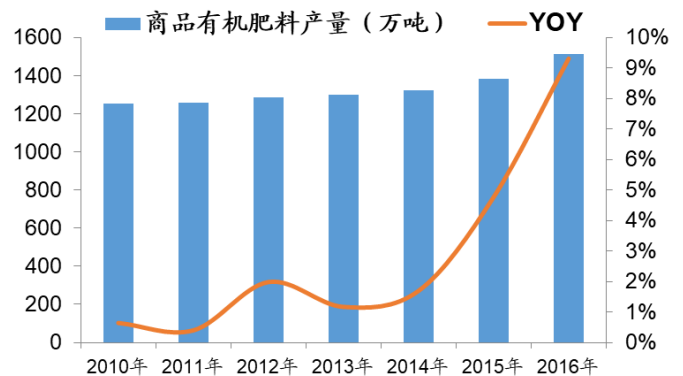
有机肥占肥料行业比重 10%左右，还有很大提升空间。近几年我国有机肥市场呈现出稳步增长的态势，但占肥料的比重依然较小。从产量方面来看，我国有机肥产量从 2010 年的 1255 万吨增长到 2016 年的 1514 万吨，年均复合增速为 3.18%。而我国农作物每年需要化肥约 1.4 亿吨，有机肥占比 10.81%；从销售收入端来看，我国有机肥料及微生物肥料制造销售收入从 2010 年的 321.85 亿元提高到 2016 年的 793.45 亿元，增长了 146.53%。2014 年我国化肥行业销售收入达 8198.11 亿元，而有机肥销售收入只有 756.78 亿元，占比只有 9.23%。目前，美国、日本、英国等国家有机肥料用量已占肥料使用总量的 40%—60%，而我国有机肥料使用量占比在 10%左右，还有很大的提升空间。

图 20: 我国有机肥料及微生物肥料制造销售收入



资料来源：前瞻产业研究院、国海证券研究所

图 21: 我国商品有机肥料产量及其增速



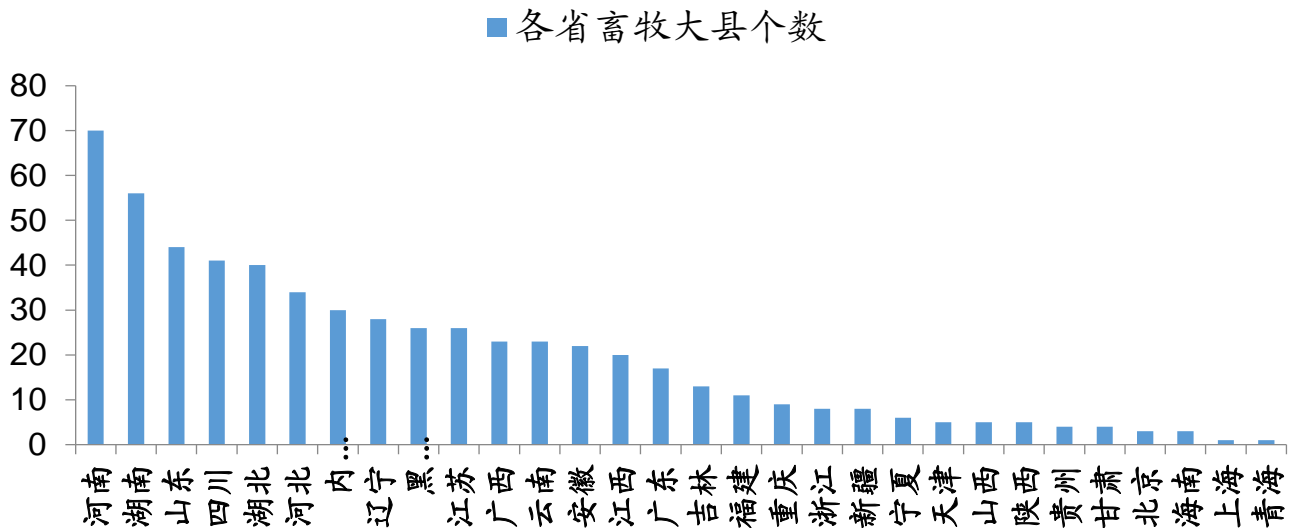
资料来源：华顿观察、国海证券研究所

国家鼓励有机肥替代化肥，不仅能够减少化肥的使用量，节省资源，而且能够改善环境，减少农村面源污染，更为重要的一点，为畜禽粪污提供了很好的消纳路径，提高了其利用价值。

3.3、畜牧大县整县推进畜禽粪污资源化，发展将提速

为了贯彻 2017 年 5 月国务院办公厅印发《关于加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用的意见》，全面推进畜禽粪污资源化利用，2017 年 7 月农业部印发《畜禽粪污资源化利用行动方案（2017-2020 年）》，系统构建了资源化利用制度体系和政策框架。其中明确将 586 个生猪、肉牛、奶牛畜牧大县（这些县生猪、奶牛的养殖量分别占到全国的 80%和 60%）作为治理的重点，提出到 2020 年，集中中央预算内投资、加大投入力度，支持 200 个以上畜牧大县整县推进畜禽粪污资源化利用工作。目标是到 2020 年，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%，形成整县推进畜禽粪污资源化利用的良好格局。

图 22：全国各省畜牧养殖大县情况（总共 586 个畜牧大县）



资料来源：《畜禽粪污资源化利用行动方案（2017—2020 年）》、国海证券研究所

为了进行整县推进，2017 年 8 月，国家发改委、农业部出台了《全国畜禽粪污资源化利用整县推进项目工作方案（2018-2020）》，计划整合、优化相关中央投资专项，重点支持畜牧大县整县推进畜禽粪污资源化利用基础设施建设。方案中又强调了建设目标：在 586 个畜牧大县中，通过竞争性比选，每年择优选择项目县，到 2020 年完成 200 个以上整县推进任务。此外对项目县的选择条件、重点任务、中央投资补助内容和标准、监管和考核等均进行了相应规定。

表 7：《全国畜禽粪污资源化利用整县推进项目工作方案（2018-2020）》主要内容

	主要内容
基本原则	1、种养结合，循环发展；2、政府引导、企业主体；3、统筹规划，科学设计；4、发挥优势，协同推进；5、强化考核、压实责任
建设目标	1、2018 - 2020 年，重点选择 200 个以上畜牧大县开展畜禽粪污处理和资源化利用设施建设。项目建成后，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%；2、在国家现代农业示范区、国家农业可持续发展试验示范区和现代农业产业园，有机肥替代化肥的比例达到 20%以上。
项目县满足条件	1、畜牧业发展稳定；2、区域生态位置敏感；3、治理模式成熟；地方政府重视程度高

项目县重点任务	1、资源底数；2、治理路径；3、资金整合；4、政策扶持；5、项目主体；6、监管措施；7、工作机制。
中央投资补助重点支持内容	1、规模化养殖场（粪污处理利用设施、粪污处理配套设施改造升级）；2、区域性粪污集中处理中心；3、大型沼气工程
中央投资补助标准	以生猪、牛存栏量（1头牛相当于5头猪）折算猪当量，确定补助标准。其中，猪当量为50万头以下的，中央投资补助上限为3000万元；猪当量为51—99万头的，中央投资补助上限为4500万元；猪当量为100万头以上的，中央投资补助上限为6000万元。如涉及大型沼气工程，按每立方米厌氧消化装置容积中央投资补助1500元，对单个沼气工程的中央补助资金不超过3000万元，补助比例不超过该项目投资的35%。对其他项目中央补助资金不超过项目投资的50%。
支持主体	中央预算内投资重点支持规模养殖场（户）、畜禽粪污集中处理的社会化服务组织等第三方机构。项目承担单位须为依法成立一年以上的企业或其他经济组织
项目监管考核机制	项目县是项目实施的第一责任主体，各级畜牧、农村能源、发展改革部门按照职责分工对投资计划执行和项目实施情况等进行监管、考核；加强中央资金监管、建立绩效考核与反馈机制、建立奖惩机制

资料来源：发改委、国海证券研究所

2017年农业农村部财政部筛选了51个畜牧大县安排中央财政资金支持开展畜禽粪污资源化利用工作。2018年中央财政继续通过以奖代补方式，对畜牧大县畜禽粪污资源化利用工作予以支持，农业农村部、财政部根据全国畜牧大县分布等因素，分省确定2018年奖补的项目县控制数量指标（120个项目县），并结合各省现有工作基础，确定整省、整市推进的地区。我们认为，通过畜牧大县整县推进，并加以中央财政资金支持，优先解决重点区域的畜禽粪污的问题，打开畜禽粪污资源化利用的良好局面，有利于将成功的模式快速示范推广到全国，整个行业的发展有望加快。

表8：2017年畜禽粪污资源化利用重点县名单

省份	数量	县名
河北	5	宣化区、辛集市、安平县、玉田县、滦平县
内蒙古	2	扎赉特旗、科尔沁区
辽宁	4	凌海市、瓦房店市、海城市、兴城市
吉林	1	农安县
江苏	4	东海县、灌云县、泰兴市、射阳县
安徽	2	泗县、太湖县
江西	2	高安市、进贤县
山东	5	安丘市、泗水县、肥城市、商河县、莱阳市
河南	6	辉县、西华县、确山县、伊川县、唐河县、新蔡县
湖北	6	仙桃市、天门市、京山县、老河口市、浠水县、宜城市
湖南	8	耒阳市、桃江县、平江县、双峰县、溆浦县、湘乡市、道县、醴陵市
广西	2	博白县、容县
四川	3	宣汉县、三台县、泸县
云南	1	会泽县
合计	51	

资料来源：农业农村部、财政部、国海证券研究所

表9：2018年畜禽粪污资源化利用项目县控制数量指标

省份	项目县数量	备注
北京	3	整市推进

天津	4	整市推进
河北	7	石家庄整市推进
辽宁	5	
吉林	2	
黑龙江	5	
江苏	17	整省推进
浙江	3	整省推进
江西	3	
山东	5	
河南	14	驻马店市整市推进
湖北	8	襄阳市整市推进
湖南	10	长沙市整市推进
广东	5	
广西	5	
重庆	5	
四川	16	南充市推进
云南	3	
合计	120	

资料来源：农业农村部、财政部、国海证券研究所

3.4、补贴贯穿全产业链，资金助力市场释放

为推进畜禽养殖废弃物处理和资源化利用，国家采取了一系列财税支持政策，从大至整县推进，小至农机购置补贴，以及增值税、用电用地等优惠政策，补贴基本覆盖畜禽粪污处理全产业链。

其中**中央财政奖补资金**重点支持：以农用有机肥和农村能源为重点，支持第三方处理主体粪污收集、贮存、处理、利用设施建设；支持规模养殖场特别是中小规模养殖场改进节水养殖工艺和设备，建设粪污资源化利用配套设施；沼气工程建设等，但不得用于支持后续运营补贴。

表 10：中央财政资金重点支持内容

规模化养殖场	1、粪污处理利用设施：支持养殖场建设储粪场、污水贮存池等粪便贮存设施，建设厌氧发酵池、氧化塘、污水深度处理、堆肥发酵等设施 2、粪污处理配套设施改造升级：重点改进节水设备，建设雨污分流、暗沟布设的污水收集系统和漏缝地板、自动刮粪板等清粪设施，配备固液分离机等设备
区域性粪污集中处理中心	支持周边中小规模养殖场户建设粪污收集储存设施和小型厌氧处理设施，支持建设粪污集中收集、贮存、有机肥生产加工等基础设施和购置相关设备，支持建设粪肥田间贮存池、铺设沼液（肥水）输送管网、购置粪肥专用运输车辆。
大型沼气工程	支持专业化企业和规模养殖场建设厌氧消化装置总体容积 500 立方米以上大型沼气工程，兼顾清洁能源和有机肥料生产，实现“三沼”充分利用。具体包括原料收集、仓储和预处理系统、厌氧消化系统、沼气利用系统、沼肥利用系统、智能监控系统。对于给农户集中供气的项目，可适当考虑由同一业主建设的多个集中供气工程组成。

资料来源：《全国畜禽粪污资源化利用整县推进项目工作方案（2018-2020）》、国海证券研究所

对于整县推进的项目，中央财政奖补资金分年度安排，2018年先安排一部分资金，绩效考核合格后再安排后续资金。为提高资金使用效率，在中央财政奖补资金安排上，原则上对猪当量（以生猪、牛存栏量折算猪当量）为50万头以下的项目县，累计补助上限为3500万元；猪当量为51—70万头的项目县，累计补助上限为4000万元；猪当量为71—99万头的项目县，累计补助上限为4500万元；猪当量为100万头以上的项目县，累计补助上限为5000万元。项目方案如涉及大型沼气工程，按每立方米厌氧消化装置容积中央投资补助1500元，对单个沼气工程的中央补助资金不超过3000万元，补助比例不超过该项目投资的35%，对其他项目中央补助资金不超过项目投资的50%。

表 11：中央财政奖补资金标准

猪当量（万头）	累计补贴上限（万元）
50 以下	3500
51-70	4000
71-99	4500
100 以上	5000

资料来源：农业农村部、财政部、国海证券研究所

据国家发改委农经司司长吴晓介绍：近年来，发改委、农业农村部累计安排中央预算内投资600多亿元，重点支持规模养殖场标准化改造、农村沼气工程建设。截至2017年8月，通过中央投资有效带动地方、企业自有资金，累计改造养殖场7万多个，建设中小型沼气工程10万多个、大型和特大型沼气工程6700多处，有效提高了规模养殖场的粪污处理能力和资源化利用水平。农业农村部2017年分别与中国农发行和国开行签署了合作协议，力争“十三五”期间为农业现代化提供意向性金融总额分别是30000亿和1000亿，这些资金都为下一步畜禽粪污资源化利用提供支撑。

农机购置补贴：鼓励地方政府利用中央财政农机购置补贴资金，对畜禽养殖废弃物资源化利用装备进行敞开补贴。政策要求优先保证畜禽粪污资源化利用、病死畜禽无害化处理等支持农业绿色发展机具的补贴需要。在农机补贴机具种类15大类42小类137个品目中有6个跟畜禽粪污资源化利用有关。

表 12：全国农机购置补贴与畜禽粪污处理相关机具种类

编号	机具名称
8.2.3	灌溉首部
9.2.4	清粪机
9.2.5	粪污固液分离机
11.1.2	沼液沼渣抽排设备
11.1.4	病死畜禽无害化处理设备
15.2.4	沼气发电机组

资料来源：中国农机化导报、国海证券研究所

落实沼气发电上网标杆电价和上网电量全额保障性收购政策。目前一些地方出现沼气发电上网难、生物天然气进入城镇管网难等问题，制约了畜禽粪污资源化利用。国家在《关于加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用的意见》、《全国畜禽粪污资源化利用整县推进项目工作方案（2018-2020）》等多个文件中明确提出要

落实沼气发电上网标杆电价和上网电量全额保障性收购政策，降低单机发电功率门槛。生物天然气符合城市燃气管网入网技术标准的，经营燃气管网的企业应当接收其入网，落实沼气和生物天然气增值税即征即退政策，支持生物天然气和沼气工程开展碳交易项目。农业部科技教育司副司长江文胜表示：下一步国家要把政策纳入到绩效管理中，推动这些政策落到实处。

有机肥补贴。为推动有机肥替代化肥，2017年农业部发布的《开展果菜茶有机肥替代化肥行动方案》，在全国选择了100个县，每个县补贴1000万元，总共补贴10亿元。除了中央外，北京、上海、浙江、江苏、福建、山东、重庆、天津等地陆续制定了有机肥补贴政策。补贴标准一般在每吨200-300元，单个主体补贴一般最高15-20万元，考虑补贴后，使用有机肥成本与化肥基本一致。领取补贴的要求一般为对每亩使用有机肥数量的要求，比如浙江金华2017年有机肥补贴，要求亩施用商品有机肥200-300公斤以上。

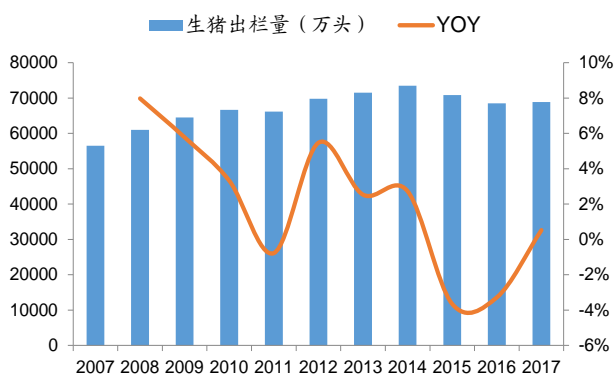
此外地方政府在企业用地、用电、信贷等政策上给予一定优惠。农业农村部鼓励各地要发挥奖补资金的引导作用，创新投入机制，通过政府与社会资本合作（PPP）、政府购买服务等方式，撬动金融和社会资本参与畜禽粪污资源化利用，加快建立有效的可持续运营长效机制。我们认为，在政府全产业链的补贴政策以及引入PPP模式，资本助力畜禽粪污资源化市场加速释放。

4、化粪为金，千亿市场布局时机已至

4.1、畜禽养殖基数多，粪污产生量大

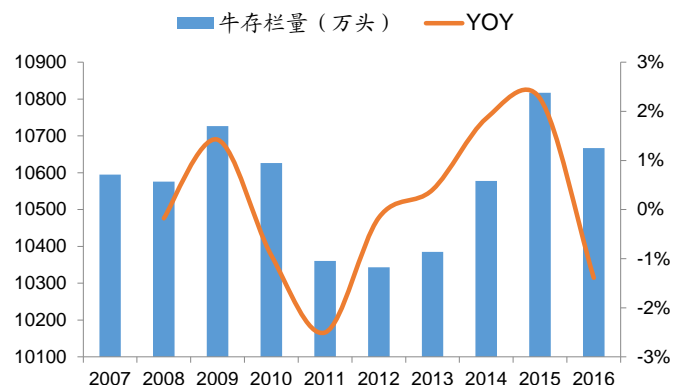
近些年来，畜牧养殖业已经成为经济增长的一部分，为人民生活水平的提高起着重要作用。我国生猪年出栏量从2007年的5.65亿头增长到2017年的6.89亿头，增长了21.86%；牛的存栏量保持稳定，2016年在1.07亿头；羊的存栏量从2007年的2.56亿只提高到2016年的3.01亿只，年均复合增速1.65%；家禽的出栏量从95.79亿只增长到119.87亿只，9年时间增长了25.14%。

图 23：生猪出栏量及其增速（万头）



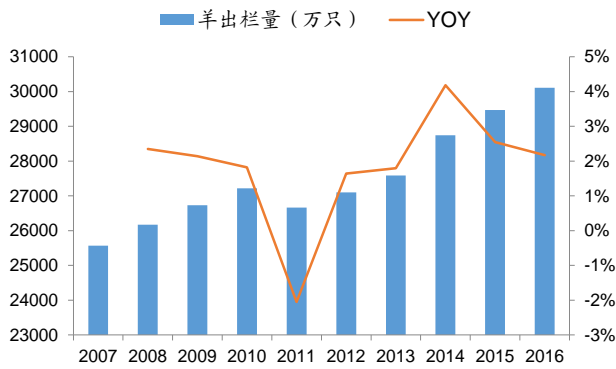
资料来源：wind、国海证券研究所

图 24：牛存栏量（万头）



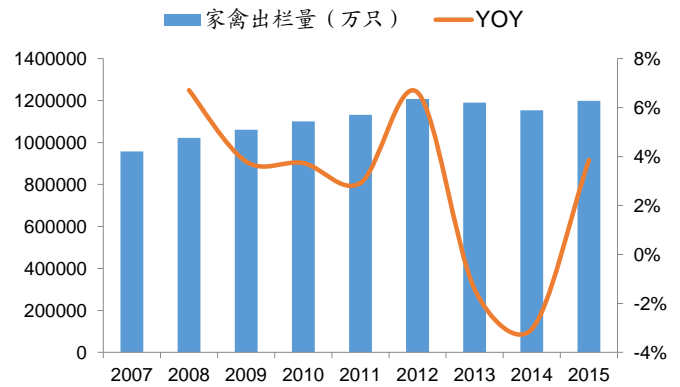
资料来源：wind、国海证券研究所

图 25: 羊出栏数 (万只)



资料来源: wind、国海证券研究所

图 26: 家禽出栏量 (万只)



资料来源: wind、国海证券研究所

粪污产量测算, 步骤如下: (1) 由国家统计局的各种畜禽出栏量 (存栏量) 数据, 接近三年的复合增速估算出 2018-2020 年对应的畜禽出栏量 (存栏量) 数据; (2) 查询各种畜禽日产粪系数、产尿系数、饲养周期等; (3) 某种牲畜的年产粪量=出栏量 (存栏量) * 饲养周期 * 日产粪 (尿) 系数; (4) 全国牲畜产粪 (尿) 量=各牲畜年产粪量加总 (注: 数据资源有限, 我们仅统计代表性的生猪、牛、羊、家禽进行分析预测)

表 13: 各种畜禽的相关参数

畜禽种类	饲养周期	粪			尿		
		产粪系数 (kg/d)	干物质含量 (%)	产气率 (m3/kg)	产尿系数 (kg/d)	干物质含量 (%)	产气率 (m3/kg)
猪	199	1.44	20	0.2	3.62	0.4	0.2
牛	365	13.89	18	0.3	8.78	0.6	0.2
羊	365	1.98	75	0.3	0.53	0.4	0.1
家禽	210	0.08	80	0.4	—	—	—

资料来源: 畜禽粪便资源化利用潜力研究、延边地区畜禽粪便污染现状及产沼气潜力分析、国海证券研究所

表 14: 畜禽产粪、产尿量预测

	产粪量预测 (万吨)					产尿量预测 (万吨)				粪+尿 (万吨)
	猪	牛	羊	家禽	合计	猪	牛	羊	合计	总计
2007	16193	53714	18480	16092	104479	40707	33953	4947	79607	184086
2008	17485	53619	18915	17172	107190	43955	33893	5063	82911	190101
2009	18494	54382	19320	17824	110020	46493	34375	5171	86039	196059
2010	19110	53874	19672	18490	111146	48039	34055	5266	87360	198505
2011	18962	52526	19268	19030	109786	47668	33202	5158	86027	195813
2012	19999	52440	19585	20289	112313	50275	33148	5242	88665	200978
2013	20505	52651	19937	20000	113093	51548	33281	5337	90166	203259
2014	21065	53629	20772	19390	114856	52955	33899	5560	92415	207270
2015	20296	54842	21300	20139	116576	51021	34666	5701	91389	207964
2016	19630	54080	21762	20208	115680	49347	34185	5825	89357	205037
2017	19733	54307	22275	20278	116593	49606	34328	5962	89896	206489
2018E	19457	54535	22799	20348	117140	48914	34472	6103	89488	206628

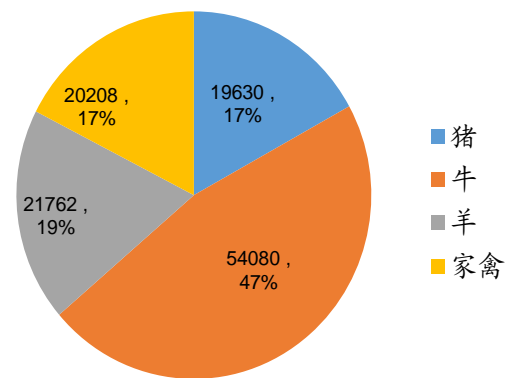
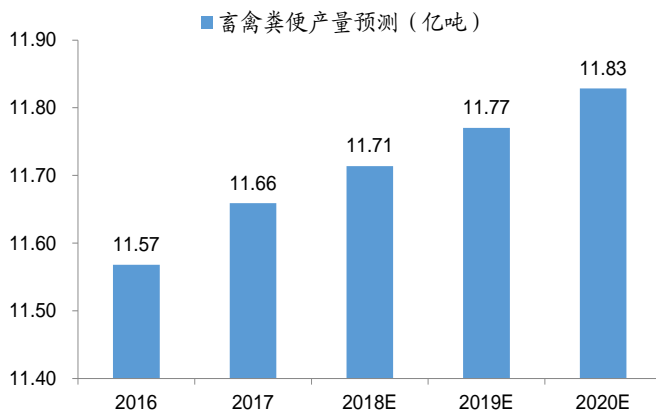
2019E	19186	54764	23337	20419	117705	48231	34617	6247	89094	206799
2020E	18918	54993	23886	20489	118287	47557	34762	6394	88713	207000

资料来源：国家统计局、国海证券研究所

通过以上数据我们可以看出，我国主要畜禽的粪便年产量在 11 亿吨以上，尿液的年产量在 8 亿吨以上，粪+尿合计年产量在 20 亿吨以上（需要说明的是，由于我们只统计了部分畜禽种类的粪污产量，并且未统计养殖过程中产生的污水，因此与上文国家发改委农经司 40 亿吨的数据不一致），畜禽粪污年产量巨大。从粪便来源来看（以 2016 年为例），因为牛的产粪系数高，所以产粪占比最高达到 47%，其次为羊，2.18 亿吨，占比 19%，生猪和家禽的产量占比相近，均占 17%左右。

图 27：畜禽粪便产量预测（亿吨）

图 28：产粪量占比（亿吨）



资料来源：国家统计局、国海证券研究所

资料来源：国家统计局、国海证券研究所

4.2、畜禽粪污千亿市场，布局时机已至

前文已经分析过，畜禽粪污资源化利用模式主要有能源化（沼气）与肥料化（直接还田和做成有机肥），据农业部数据，我国畜禽粪污资源化利用率不足 60%，由于我国是传统的农业国家，粪污直接还田的比例较高，我们假设直接还田比例为 40%，有机肥比例为 15%，沼气发电比例为 5%。《关于加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用的意见》明确提出：到 2020 年，全国畜禽粪污综合利用率达到 75%以上。由于畜禽粪污含有重金属和病菌等，直接还田会进入食物链，危害人体健康，因此直接还田的比例会减少。我们假设 2020 年直接还田比例为 30%，有机肥比例为 30%，沼气比例为 15%，来进行市场空间预测。

表 15：畜禽粪污主要利用模式的预测比例

	直接还田	有机肥	沼气
2017 年	40%	15%	5%
2018 年	37%	20%	8%
2019 年	33%	25%	11%
2020 年	30%	30%	15%

资料来源：农业部、国海证券研究所

有机肥市场空间测算

假设:

- 1) 根据猪粪原料生产商品有机肥技术方案与经济效益分析的数据, 年产 1 万吨有机肥总投资 390 万元 (未包含土地成本), 其中设备投资 180 万元, 占比 46%, 建筑工程费 160 万元, 占比 41%, 流动资金 50 万元, 占比 13%。我们按 1 万吨有机肥总投资 400 万元, 设备和工程分别占 45%、40%进行测算。
- 2) 3 吨畜禽粪便生产一吨有机肥, 一般有机肥平均价格按 600 元/吨计算。
- 3) 有机肥厂的产能利用率为 80%。

根据以上假设, 我们测算出 2018-2020 年有机肥工程 (新增设备+工程)+运营 (有机肥) 市场空间分别为 435、555、879 亿元。

表 16: 有机肥市场空间测算

	粪便量 (万吨)	有机肥比例	有机肥产量 (万吨)	设备投资 (亿元)	工程投资 (亿元)	有机肥收入 (亿元)	有机肥市场 空间 (亿元)
2017	116592.58	10%	3886.42				
2018E	117139.93	15%	5857.00	44.34	39.41	351.42	435
2019E	117704.70	20%	7846.98	44.77	39.80	470.82	555
2020E	118287.11	30%	11828.71	89.59	79.63	709.72	879

资料来源: 国海证券研究所

沼气市场空间测算

假设:

- 1) 根据秸秆鸡粪混合原料沼气工程效益分析的数据, 年产沼气的量 43.8 万 m³ 的沼气厂总投资 460 万元, 其中土建工程 143.70 万元, 设备 268 万元, 年产沼渣有机肥 650 吨。我们按沼气厂一年工作 300 天初略估算, 日产 1 万 m³ 的沼气厂总投资 3000 万元, 其中土建投资占 30%, 设备投资占 60%, 年产沼渣肥 4000 吨 (售价按 600 元/吨)。
- 2) 根据前文数据 2017-2020 粪使用作沼气的比例分别为 5%、8%、11%、15%。计算出各种畜禽动物的沼气产量总和。每种畜禽产沼气的量=产粪量*每吨粪中的干物质含量*每吨干物质的产气量。(尿液中干物质含量较低, 我们仅对粪的产沼气的量进行分析)
- 3) 由于沼气发电目前并网困难以及国家鼓励生物天然气的政策, 我们假设沼气按燃料用途预测, 1m³ 沼气售价 1.5 元。

根据以上假设, 我们测算出 2018-2020 年沼气工程 (新增设备+工程)+运营 (沼

气+沼渣肥) 市场空间分别为 704、822、1118 亿元。

表 17: 沼气市场空间测算

	沼气比例	产气量 (亿 m3)	日产气量 (万 m3)	工程投资 (亿元)	设备投资 (亿元)	沼气收入 (亿元)	沼渣肥收入 (亿元)	沼气市场空间 (亿元)
2017	5%	76.11	2537.11	—	—	—	—	—
2018E	8%	122.92	4097.20	140.41	280.82	184.37	98.33	704
2019E	11%	170.60	5686.77	143.06	286.12	255.90	136.48	822
2020E	15%	234.86	7828.69	192.77	385.55	352.29	187.89	1118

资料来源: 国海证券研究所

通过加总, 我们得到 2018-2020 年畜禽粪污资源化市场空间分别为 1031、1267、1850 亿元, 未来三年复合增速高达 33.95%, 市场前景广阔。

表 18: 2018-2020 年畜禽粪污资源化市场空间预测

	工程 (亿元)	设备 (亿元)	运营 (亿元)	总市场空间 (亿元)
2018E	179.82	325.15	526.48	1031
2019E	182.86	330.90	753.53	1267
2020E	272.41	475.13	1102.11	1850

资料来源: 国海证券研究所

近两年, 在环保督查趋严的背景下, 国家各部门出台了一系列畜禽粪污资源化利用方面的政策法规, 在政策的推动下, 畜禽粪污资源化利用迎来发展良机, 千亿市场布局正当时。

表 19: 我国畜禽养殖废弃物相关法律法规

时间	文件名称	主要内容
2008	中华人民共和国循环经济促进法	明确规定国家鼓励和支持综合利用畜禽粪便, 开发和利用沼气等生物质能源, 首次将养殖业污染物综合利用明确写入法律
2008	中国水污染防治法	明确在散养密集区所在地的县、乡级政府对畜禽粪便污水进行分户收集、集中处理利用。农业污水治理成新蓝海
2009	关于促进农业稳定发展农民持续增收的意见	加快发展畜牧水产规模化标准化健康养殖。增加畜禽标准化规模养殖场(小区)项目投资, 加大信贷支持力度, 落实养殖场用地等政策。
2012	节能减排十二五规划	以规模化养殖场和养殖小区为重点, 鼓励废弃物统一收集, 集中治理。建设雨污分离污水收集系统和厌氧发酵处理设施, 配套建设分布式粪污贮存及处理设施。加强规模化养殖场沼气预处理设施、发酵装置、沼气和沼肥利用设施建设, 实现畜禽养殖场废弃物的资源化利用。到 2015 年, 50% 以上规模化养殖场和养殖小区配套建设废弃物处理设施, 分别新增化学需氧量和氨氮削减能力 140 万吨、10 万吨。
2012	全国畜禽养殖污染防治十二五规划	截至 2015 年目标: 各地完成畜禽养殖禁养区划定工作; 全国畜禽养殖化学需氧量、氨氮排放量较 2010 年分别减少 8%、10% 以上; 规模化畜禽养殖场(小区) 配套建设废弃物处理设施比例达到 50% 以上
2012	中华人民共和国清洁生产促进法	提出改进养殖技术, 实现农产品的优质、无害和农业废弃物的资源化, 防止农业环境污染的规定
2015	中华人民共和国环境保护法	首次将生态保护红线写入法律, 对违法排放污染物的企业将按日连续计罚无上限。

2015	全国农业可持续发展规划	到 2020 年和 2030 年养殖废弃物综合利用率分别达到 75%和 90%以上，规模化养殖场畜禽粪污基本资源化利用，实现生态消纳或达标排放。在饮用水水源保护区、风景名胜区等区域划定禁养区、限养区，全面完善污染治理设施建设。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。建设病死畜禽无害化处理设施。
2014.1.1	畜禽规模养殖污染防治条例	确定养殖场、养殖小区的具体规模标准。要求畜禽养殖场、养殖小区自建或委托他人建设污染防治设施；其他养殖户采取措施减少畜禽养殖废弃物排放量；对污染严重的畜禽养殖密集区域进行综合整治。
2015	中华人民共和国动物防疫法	首次对染疫动物及排泄物、染疫动物产品，病死或死因不明的动物尸体、运载工具中的动物排泄及垫料、包装物、容器等污染物无害化处理做出规定
2015	中华人民共和国畜牧法（修正）	规定了畜禽养殖场、养殖小区必须建设污染处理设施，对畜禽场或养殖小区的选址做了明确说明，对畜禽养殖场、养殖小区的污染处理设施运转及污染赔偿做出明确规定。
2015	中华人民共和国固体废物污染环境防治法	对规模畜禽养殖场粪便污染防治处理及环境污染处罚做出明确规定，指出了畜禽规模养殖场造成环境污染的，可以处以 5 万元以下的罚款
2015.4.	关于打好农业面源污染防治攻坚战的意见	大力推进农业废弃物的回收利用，确保规模畜禽养殖场（小区）配套建设废弃物处理设施比例达 75%以上；鼓励新型治理主体开展畜禽养殖污染治理服务。探索开展政府向经营性服务组织购买服务机制和 PPP 模式创新试点，支持具有资质的经营性服务组织从事农业面源污染防治。
2015.4	水污染防治行动计划	防治畜禽养殖污染、控制农业面源污染、调整种植结构与布局、加快农村环境综合整治，2017 年底，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和专业养殖户
2015.12	促进南方水网地区生猪养殖布局调整优化的指导意见	指导地方根据资源要素、产业基础、市场容量和环境承载力等条件，科学规划布局畜牧业
2016.1	《关于推进农业废弃物资源化利用试点的方案》	鼓励各地探索对沼气、秸秆发电企业的上网价格及有机肥生产企业的扶持政策，实现与市场上其它相互替代产品的平等竞争。加大对生物燃料的研发力度；畜禽粪污：围绕收集、处理、终端产品利用等关键环节，促进资源化利用。
2016.11	《“十三五”生态环境保护规划》	加快农村环境综合治理；划定禁止建设畜禽规模养殖场（小区）区域，加强分区分类管理，以废弃物资源化利用为途径，整县推进畜禽养殖污染防治。养殖密集区推行粪污集中处理和资源化综合利用
2017.6	《国务院办公厅关于加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用的意见》	明确要求建立科学规范、权责清晰、约束有力的畜禽养殖废弃物资源化利用制度和种养循环发展的机制，并提出了相关目标任务。
2017.6	《水污染防治法》	向农田灌溉渠道排放城镇污水、以及为综合利用的畜禽养殖废水、农产品加工废水的，应当保证下游最近的灌溉取水点的水质，符合农田灌溉标准。
2017.8	《关于整县推进畜禽粪污资源化利用工作的通知》	力争用 3 年的时间,支持 200 个以上畜牧大县,整县推进畜禽粪污资源化利用工作
2018.1	环境保护税法	猪场粪污是用于农田灌溉，可以豁免环保税
2018.5	《农业农村部 财政部关于做好 2018 年畜禽粪污资源化利用项目实施工作的通知》	对猪当量（以生猪、牛存栏量折算猪当量）为 50 万头以下的项目县，累计补助上限为 3500 万元； 猪当量为 51—70 万头的项目县，累计补助上限为 4000 万元； 猪当量为 71—99 万头的项目县，累计补助上限为 4500 万元； 猪当量为 100 万头以上的项目县，累计补助上限为 5000 万元。

资料来源：农业农村部、生态环境部等、国海证券研究所