昆山市畜禽养殖污染防治规划

（2021-2025 年）

昆山市农业农村局 苏州市昆山生态环境局

南京大学环境规划设计研究院集团股份公司苏州分公司

二〇二二年十月

目 录

1 总则

1.1 规划背景

为防治畜禽养殖污染，推进畜禽养殖废弃物的综合利用和无害化处理，保护和改善环境，保障公众身体健康，促进畜牧业持续健康发展，2013 年 11 月 11 日中华人民共和国国务院令第 643 号《畜禽规模养殖污染防治条例》公布，自 2014 年 1 月 1 日起施行，规定了畜禽养殖场、养殖小区的养殖污染防治要求。2015 年 1 月 1 日新《环境保护法》开始实施，要求推动农村环境综合整治，畜禽养殖场、养殖小区选址合理，对畜禽粪便、尸体和污水等废弃物进行科学处置，防止污染环境。2017 年以来相继出台《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》《农业农村部办公厅生态环境部办公厅关于促进畜禽粪污还田利用依法加强养殖污染治理的指导意见》《农业农村部办公厅生态环境部办公厅进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》等文件，进一步推进全国畜禽养殖污染防治及粪污资源化工作。

2017 年，江苏省人民政府印发了《江苏省畜禽养殖废弃物资源化利用工作方案》（苏政办发〔2017〕146 号），要求统筹环境保护和畜牧业协调发展，兼顾生态效益和保供增收社会效益，坚持政府支持、企业主体、市场化运作的方针，按照源头减量、过程控制、末端利用的治理原则，突出畜牧大县和规模养殖场治理重点，以种养结合、农牧循环为主要利用路径，以肥料化和能源化为主要利用方向，强化责任落实，完善扶持政策，严格执法监管，加强科技装备，全面推进畜禽养殖废弃物资源化利用，加快构建畜牧业绿色发展新格局，为推进“两聚一高”新实践、建设“强富美高”新江苏提供有力支撑。

2021 年，为进一步加强畜禽养殖污染防治，指导各地科学规划

畜禽养殖污染防治工作，生态环境部会同农业农村部印发了《畜禽养殖污染防治规划编制指南（试行）》（环办土壤函〔2021〕465 号）。为进一步做好畜禽养殖污染防治规划的编制工作，江苏省生态环境厅会同省农业农村厅印发了《关于组织开展〈畜禽养殖污染防治规划〉编制工作的通知》（苏环办〔2021〕337 号），要求各地结合《畜禽养殖污染防治规划编制指南（试行）》，编制县级《畜禽养殖污染防治规划》。

昆山市深入贯彻与落实国家及地方政策要求，为加强畜禽养殖污染防治，推进农业面源污染治理、提升耕地质量，加快形成以粪肥还田利用为纽带的种养结合循环发展新格局，依据江苏省生态环境厅、农业农村厅《关于组织开展畜禽养殖污染防治规划编制工作的通知》（苏环办〔2021〕337 号）的要求，结合昆山市实际情况，组织开展"十四五"畜禽养殖污染防治规划编制工作，作为"十四五"时期全市畜禽养殖污染防治工作指导性文件。

1.2 指导思想

以习近平生态文明思想为指导，统筹环境保护与畜牧业发展，加快发展方式绿色转型，以种养结合为抓手，坚持政府主导、企业主体、市场化运作，完善畜禽粪污资源化利用机制，强化畜禽养殖污染防治监管，持续提升畜禽养殖污染防治水平，保护和改善环境，促进畜牧业绿色循环发展，为实施乡村振兴战略提供有力支撑。

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，自 2015 年 1 月 1 日起施行；

（2）《中华人民共和国畜牧法》，2015 年 4 月 24 日修正；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日(第二次

修正)；

（4）《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修正；

（5）《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修正；

（6）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018 年 8 月 31 日通过；

（7）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修正；

（8）《中华人民共和国城乡规划法》，2019 年 4 月 23 日修正；

（9）《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日修正；

（10）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修正；

（11）《中华人民共和国动物防疫法》，2021 年 1 月 22 日修正；

（12）《中华人民共和国噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第 104 号），（2021 年 12 月 24 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过），自 2022 年 6 月 5 日起施行；

（13）《规划环境影响评价条例》，自 2009 年 10 月 1 日起施行；

（14）《基本农田保护条例》，2011 年 1 月 8 日修正；

（15）《畜禽规模养殖污染防治条例》，自 2014 年 1 月 1 日起施行；

（16）《中华人民共和国自然保护区条例》，2017 年 10 月 7 日起施行；

（17）《重大动物疫情应急条例》，2017 年 10 月 7 日修正；

（18）《江苏省动物防疫条例》，2021 年 7 月 29 日修正；

（19）《江苏省太湖水污染防治条例》，2021 年 9 月 29 日修正；

（20）《江苏省湖泊保护条例》，2021 年 9 月 29 日修正；

（21）《江苏省水污染防治条例》，自 2021 年 5 月起施行。

1.3.2 标准规范

（1）《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）；

（2）《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB 15618-2018）；

（3）《规模化猪场生产技术规程》(GB/T 304-2002)；

（4）《畜禽场环境质量评价准则》(GB/T 19525.2 -2004)；

（5）《畜禽粪便还田技术规范》(GB/T 25246-2010)；

（6）《畜禽粪便监测技术规范》(GB/T 25169-2010)；

（7）《畜禽养殖污水贮存设施设计要求》(GB/T 26624-2011)；

（8）《畜禽养殖污水采样技术规范》(GB/T 27522-2011)；

（9）《畜禽粪便贮存设施设计要求》(GB/T 27622-2011)；

（10）《有机-无机复混肥料》(GB/T 18877-2020)；

（11）《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2021)；

（12）《畜禽养殖业污染治理工程技术规范》(HJ497—2009)；

（13）《排污许可证申请与核发技术规范畜禽养殖行业》(HJ 1029-2019)

（14）《畜禽养殖业污染防治技术规范》(HJ/T 81-2001)；

（15）《畜禽场场区设计技术规范》(NY/T 682-2003)；

（16）《畜禽场环境质量及卫生控制规范》(NYT1167-2006)；

（17）《规模化养殖场沼气工程设计规范》(NY/T 1222-2006)；

（18）《畜禽场环境污染控制技术规范》(NY/T 1169-2006)；

（19）《沼肥施用技术规范》(NY/T 2065-2011)；

（20）《沼气工程沼液沼渣后处理技术规范》(NY/T 2374-2013)；

（21）《畜禽粪便无害化处理技术规范)》(NY/T 1168-2018)；

（22）《畜禽粪便堆肥技术规范》(NY/T 3442-2019)；

（23）《有机肥料》(NY/T 525-2021)；

（24）《畜禽粪便土地承载力测算方法》(NY/T 3877-2021)；

（25）《江苏省畜禽粪污资源化利用种养结合技术规范》(试行)；

（26）《江苏省畜禽粪污资源化利用畜禽粪便堆肥技术规范》(试行)；

（27）《江苏省畜禽粪污资源化利用清洁回用技术规范》(试行)。

1.3.3 政策文件

（1）《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》(国办〔2017〕48 号)；

（2）《国务院办公厅关于促进畜牧业高质量发展的意见》(国办发〔2020〕31 号)；

（3）《关于进一步规范畜禽养殖禁养区划定和管理促进生猪生产发展的通知》(环办土壤〔2019〕55 号)；

（4）《关于进一步做好当前生猪规模养殖环评管理相关工作的通知》(环办环评函〔2019〕872 号)；

（5）《关于开展水环境承载力评价工作的通知》(环办水体函〔2020〕538 号)；

（6）《农业面源污染治理与监督指导实施方案(试行》(环办土壤〔2021〕8 号)；

（7）关于印发《畜禽养殖污染防治规划编制指南(试行)》的通知(环办土壤函〔2021〕465 号)；

（8）《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》(农办牧〔2018〕1 号)；

（9）《畜禽养殖场(户)粪污处理设施建设技术指南》(农办牧〔2022〕19 号)；

（10）《关于做好畜禽粪污资源化利用跟踪监测工作的通知》(农办牧〔2018〕28 号)；

（11）《关于促进畜禽粪污还田利用依法加强养殖污染治理的指导意见》(农办牧〔2019〕84 号)；

（12）《关于进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》(农办牧〔2020〕23 号)；

（13）《关于全力做好畜禽养殖污染防治工作的通知》(苏农牧〔2016〕8 号)；

（14）《关于加快推进畜禽禁养区划定工作的函》（苏环函〔2016〕163号）；

（15）《关于进一步做好畜禽养殖污染防治工作的通知》（苏环办〔2016〕298号）；

（16）《关于印发<加快推进畜禽养殖区域布局调整优化和养殖污染治理工作指导意见>的通知》（苏农牧〔2017〕7号）；

（17）《关于印发江苏省畜禽养殖废弃物资源化利用工作方案的通知》（苏政办发〔2017〕146号）；

（18）《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）；

（19）《关于印发<苏州市畜禽养殖废弃物资源化利用工作方案>的通知》（苏府办〔2018〕208号）

（20）《苏州市畜禽养殖废弃物资源化利用工作考核办法（试行）》（苏府办〔2018〕253号）；

（21）《昆山市城市总体规划（2017-2035 年）》；

（22）《昆山市国土空间规划近期实施方案》（2021年）；

（23）《昆山市生态环境保护“十四五”规划》；

（24）《昆山市“十四五”水生态环境保护规划》；

（25）《昆山市“十四五”太湖综合治理规划》；

（26）《昆山市畜禽养殖禁养区调整方案》（2020年）；

（27）《昆山市统计年鉴》（2015-2020年）

（28）《昆山市“十四五”畜牧业专项规划》（修改稿）。

1.4编制原则

（1）统筹兼顾，强化监督

综合考虑畜禽养殖污染现状、畜牧业发展需求、种养结合基础和经济发展状况等因素，明确畜禽养殖污染防治目标任务。加大环境监

管执法力度，发挥监督执法倒逼作用。

（2）因地制宜，分区施策

统筹考虑自然环境、畜禽养殖类型、结构和空间布局，种植类型与规模、耕地质量、环境承载力、人居环境影响等因素，因地制宜、分区分类探索畜禽养殖污染防治路径。

（3）种养结合，协同减排

以畜禽粪肥就近就地利用为重点，协同推进畜禽养殖污染治理与农业面源污染防治。结合种植规模和结构，科学测算畜禽粪肥养分供需情况，系统评估畜禽粪肥还田利用的经济性和可行性，合理选择畜禽养殖污染防治模式。

（4）政府主导，多方联动

完善多方协调联动机制，强化政府主导、企业主体、社会组织和公众共同参与的畜禽养殖污染防治和畜禽粪污资源化利用体系。拓宽投融资渠道，加大政策支持力度，推动第三方服务等社会化运营模式健康发展。

1.5 规划范围及期限

本次规划的范围是昆山市全部行政区域，区域总面积为 931 平方公里，规划对象包括辖区范围内的规模化畜禽养殖场和畜禽养殖户。

统筹考虑昆山市畜禽养殖污染防治的计划、要求和畜禽养殖现状，本次规划基准年为 2020 年，规划期限为 2021-2025 年。

注：畜禽规模养殖场：根据省农业农村、生态环境部门 2017 年第 2 号公告规定，畜禽养殖场（小区）规模标准为生猪存栏≥200 头，家禽存栏≥1 万只，奶牛存栏≥50 头，肉牛存栏≥100 头，肉羊存栏≥500 只。

畜禽养殖户：未达到畜禽规模养殖场标准的畜禽养殖户。根据《畜

禽养殖污染防治规划编制指南》（试行）指生猪设计出栏≥50 头，奶牛设计存栏≥5 头，肉牛设计出栏≥10 头，蛋鸡/鸭/鹅设计存栏≥500 羽，肉鸡/鸭/鹅设计出栏≥2000 羽的养殖户。

2 区域概况

2.1 自然气候条件

2.1.1 地理位置

昆山位于长三角核心地带，地处江苏省东南端的太湖下游，位于东经 120° 48′ 21″ ~121° 09′ 04″ 、北纬 31° 06′ 31″ ~31° 32′ 36″ 之间，地处江苏省东南部。东至东北与太仓市、上海市嘉定区交界，西与苏州市吴江区、吴中区、相城区、苏州工业园区接壤，南至东南与苏州市吴江区、上海市青浦区为邻，北与常熟市相连。

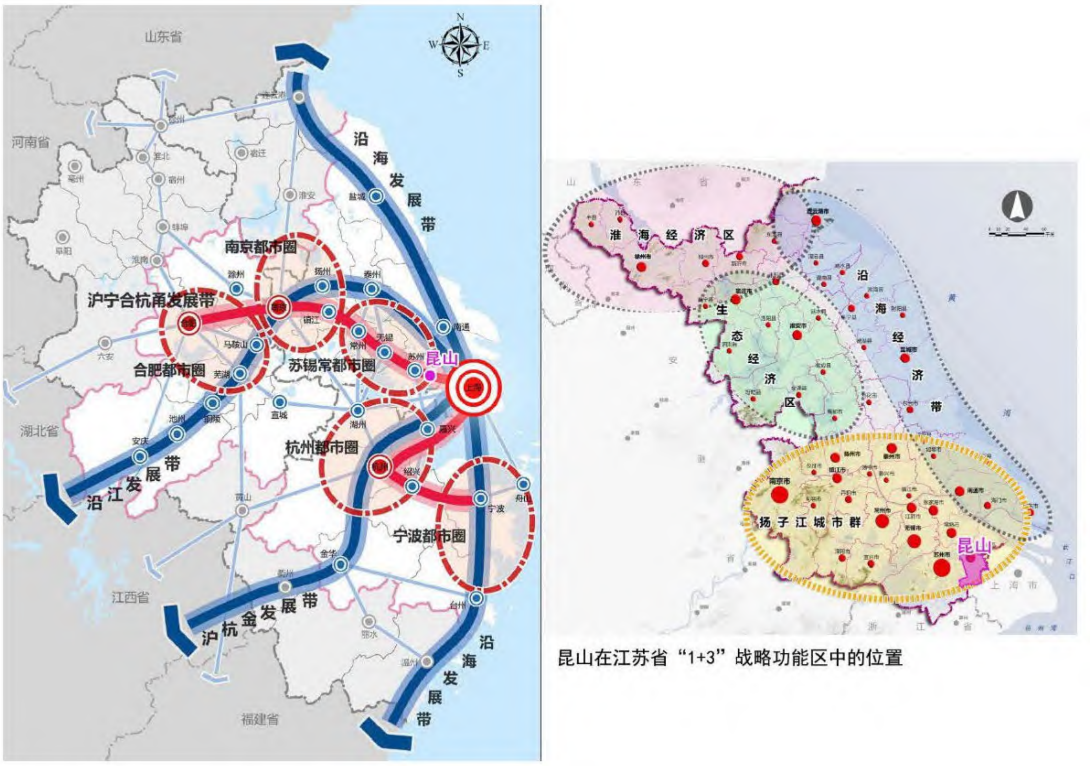


图 2-1 昆山区位图

2.1.2 地质地貌

昆山市属长江三角洲太湖平原，全境地势平坦，自然坡度较小，由西南微向东北倾斜，海拔 2.8-6 米。地貌大致分为三种类型：北部低洼圩区位于阳澄湖以东、娄江以北，包括周市镇、巴城镇以及玉山

镇北部的部分地区，通称阳澄湖低洼圩区，海拔在3.2米以下，易受洪涝威胁，地下水位较高，土壤渍害严重。中部半高田地区位于市境中部吴淞江两岸，北至娄江，南到商鞅湖，包括千灯镇、陆家镇、花桥镇以及玉山镇的南部地区和张浦镇的中北部地区。地势平坦，河港交错，海拔多在3.2-4米间。南部湖荡地区湖、澄湖周围，包括周庄镇、锦溪镇、淀山湖镇以及张浦镇的南部地区。湖泊众多，陆地起伏较大，呈半岛状，海拔在4-6米间。

从地质上讲，该区域位于新华夏系第二巨形隆起带与秦岭东西向复杂构造带东延的复合部位，在新构造运动中，处于强烈震荡性下陷地区，地表水为河流、湖泊和海洋的沉积物所覆盖，经历了从海湾到泻湖，进而沉积成陆地的过程。经古地理研究证实，在新生代第四季更新世（距今约200-300万年），仍处于陆相沉积环境中，后经三次海浸（最后一次距今1.65万年-13万年），成为大海。全新世纪之后，因海退而脱离了海湾环境。又经流水冲击和沉淀，成为浅平原。据1965年江苏省地质局水文地质普查，境内60-133m深度之内均为第四纪疏松堆积物所覆盖，成为年代约在距今4200-6000年之间。表层耕土在1m左右，然后往下是粘土、亚粘土、粉砂土、粘土层等交替出现，平均地耐力为15t/m^2。该处属于“太湖稳定小区”，地质构造体比较完整，断裂构造不发育，基底岩系刚性程度低，第四纪以来，特别是最近一万年(全新统)以来，无活动性断裂，地震活动少并且强度小，周边无强地震带通过。

2.1.3 气候气象

昆山市属北亚热带南部季风气候区，气候温和湿润，四季分明，光照充足，雨量充沛，无霜期长，雨热同期。

常年（1981至2020年，下同）平均气温16.5℃。极端最高气温40.6℃（2013年8月7日），极端最低气温零下8.0℃（1986年1月5

日、2016 年 1 月 24 日）。降水主要集中在夏季，次在春季，地区间差异较小。常年平均总降水量 1127.6 毫米。最多年降水量 1682.4 毫米（2020 年），最少年降水量 826.1 毫米（1992 年）。常年平均日照时数 1905.8 小时，最多日照时数 2307.4 小时（1983 年），最少日照时数 1544.9 小时（2015 年）。

风向：春夏季多为东南—偏南风；秋季为东北—偏北风；冬季主风向为西北—偏北风；年最多风向为东南风。3、4 月较大，9、10 月较小，极大风速 25.0 米/秒（1997 年 8 月 18 日）。

2020 年，全市气温显著偏高，降水偏多，雨日偏多，日照正常偏少。高温日数多，但强度不强。2020 年昆山市主要气象要素值详见下表。

表 2-1 2020 年昆山市主要气象要素值一览表

月份	平均温度 (°C)	极端最高温度 (°C)	极端最低温度 (°C)	降水量 (毫米)	降水日数 (天)	日照时数 (小时)
1	6.9	21.5	-0.8	124.4	18	56.9
2	9.0	24.0	-0.5	55.5	10	138.0
3	12.6	27.3	2.5	99.8	17	147.6
4	15.9	33.2	6.5	38.7	5	211.9
5	23.0	33.9	15.2	63.5	14	132.5
6	25.8	34.8	20.3	349.4	21	82.8
7	26.8	36.1	19.7	374.2	17	62.5
8	30.7	37.3	24.0	286.4	10	228.8
9	24.6	34.9	16.5	125.9	12	141.4
10	18.9	29.0	9.7	61.0	7	165.8
11	14.9	28.5	5.2	86.2	8	131.8
12	6.7	16.1	-6.4	17.4	7	133.6
合计	—	—	—	1682.4	146	1633.6

2.1.4 河流水系

昆山市是著名的江南水乡，境内河道纵横交错，湖荡众多。全市分属阳澄和淀泖两个水系，以沪宁铁路为界，南部为淀泖水系，北部为阳澄水系。流域性河道有吴淞江，区域性河道有七浦塘、杨林塘、娄江、浏河穿境而过，是昆北、昆中地区涝水东排长江的主要通道；

昆南南临淀山湖，昆南地区涝水主要经淀山湖，由拦路港向下游排泄。全市境内有大小河道2815条，总长度约2820千米，市域骨干河网水系格局基本成形。

全市境内有大小湖泊38座，其中被列入江苏省湖泊保护名录的湖泊共有37座，包括阳澄湖、淀山湖、澄湖、傀儡湖、白莲湖、长白荡、明镜荡、白蚬湖、商鞅潭、汪洋荡、杨氏田湖、陈墓荡、鳗鲤湖、急水荡、巴城湖、万千湖、天花荡、雉城湖、阮白荡等。

水位和流量的变化主要取决于上游客水来量和县境内雨水径流量以及下游泻水速度三个因素。全年平均天然地表径流量为8.2亿m^3，上游过境客水量年平均为51.3亿m^3左右，从太仓市的浏河闸、杨林闸和常熟市的七浦闸、白茆闸引长江水年均达2.5亿m^3。

昆山市河流西承太湖来水，东泄长江入海，太湖渲泄主干河道—娄江、吴淞江横贯市境。河流水位与太湖地区降水量的季节分配基本一致，4月水位开始上涨，5～9月进入汛期，此后随降水的减少而下降，1～3月水位最低。

昆山市水系分布情况详见下图。

图 2-2 昆山市水系图

2.1.5 植被覆盖

昆山市地处于北亚热带常绿落叶混交林地带的南部，植物种类较丰富。全市有维管植物 217 种（含变种），属 87 科，其中蕨类 9 科 11 属 13 种、裸子植物 4 种 5 属 5 种、被子植物 74 种 170 属 199 种。按植被类型划分，常绿落叶阔叶混交林是地带性植被，常绿乔木有苦槠、木荷、紫楠、冬青等，落叶乔木有榉、栓皮栎、枫香等；针叶林多为人工林，有马尾松、白皮松、青插、火炬松等。

2.1.6 土壤特征

昆山土壤母质为近代长江三角冲积和湖积母质，土壤一般呈中性，pH6.3。质地为重壤—中壤。主要土壤类型为水稻土，沼泽土和潮土。其中以水稻土面积最大。水稻土中有潴育型水稻土，脱潜型水稻土和潜育型水稻土三个亚类。潴育型水稻土中又分为黄泥土属和粉砂心黄泥土属。主要为咸土母质以湖积物为主，保肥性好。脱潜型水稻土其主要土属为乌山土和青紫土。土体呈青色，干时为紫色。潜育型水稻土是由水旱轮作，干湿交替，脱离地下水影响。

根据太湖流域土壤重金属背景含量调查，不同成土母质其重金属平均含量如下表所示。

表 2-2 太湖流域主要母质与重金属平均含量单位:mg/kg

元素 母质	铜	镍	铬	镉	汞
长江冲积物	24.58	32.03	20.21	0.253	0.242
江河沉积物	23.17	23.17	67.83	0.206	0.160
湖积物	23.32	29.81	67.27	0.158	0.296
河湖沉积物	22.29	27.72	66.73	0.1304	0.181

表 2-3 太湖流域不同水系土壤重金属背景平均含量单位:mg/kg

元素 水系	铜	镍	铬	镉	汞
吴淞江	29.77	31.93	75.32	0.236	0.288
太湖	20.64	27.10	65.64	0.203	0.318
阳澄湖	28.96	32.38	64.59	0.225	0.481

水系 \ 元素	铜	镍	铬	镉	汞
淀山湖	24.21	32.31	67.53	0.119	0.193

土壤有机质含量大部分在 2.5％～3.5％之间，水解性氮含量在 90～120ppm 之间，全磷含量在 0.10％～0.15％，速效钾在 75～100ppm，耕作层在 10～17cm。土壤等级大部分在三级至四级中等产量水平。地耐力为 6～8t/m^2。

2.2 社会经济状况

2.2.1 行政区划

昆山市地处中国经济最发达的长江三角洲，为全国首个 GDP 超 4000 亿元，财政收入超 400 亿元的县级城市。被列为全省社会主义现代化建设试点地区，蝉联全国中小城市综合实力、绿色发展、投资潜力、科技创新、新型城镇化质量百强县市“五个第一”，连续 17 年位居全国百强县市首位。

昆山市现辖张浦镇、周市镇、陆家镇、巴城镇、千灯镇、淀山湖镇、周庄镇以及锦溪镇 8 个镇，拥有 3 个省级以上开发区（昆山经济技术开发区、高新技术开发区、花桥经济开发区），1 个省级旅游度假区（昆山旅游度假区）。

“十三五”期间，昆山市户籍人口数量总体上呈逐年上升趋势，人口增长率逐年增长。2020 年全市户籍总人口 106.71 万人，较 2015 年上升了 26 个百分点。

2.2.2 产业类型

昆山历史上是一个以农为主的农业县。改革开放以来，昆山市已迅速从一个典型的农业县发展成为以外向型经济为主导，一、二、三产业协调发展的新兴工商城市，形成了纺织、轻工、机械、电子、化工、医药、食品等门类较为齐全，具有相当规模和水平的工业体系。

综合实力不断增强，经济保持平稳增长，产业结构在调整中不断优化，第二、第三产业共同推动经济增长的格局进一步巩固。

表 2-4 昆山市“十三五”综合实力情况统计表

年份（年）	地区生产总值（亿元）	产业结构		
		第一产业（%）	第二产业（%）	第三产业（%）
2016	3160.29	0.9	54.1	45.0
2017	3520.35	0.9	54.4	44.7
2018	3832.06	0.9	54.1	45.0
2019	4045.06	0.8	51.2	48.0
2020	4276.76	0.7	50.3	49.0

优质粮食：2020 年，昆山市小麦种植面积 5.58 万亩，平均亩产 325.6 公斤；水稻种植面积 11.24 万亩，平均亩产 623.3 公斤；粮食总产量 9.03 万吨，比上年增长 1.9%。全市范围内开展水稻绿色高质高效创建，落实个 6 千亩示范片，总面积 1.78 万亩，辐射面积 5.94 万亩。2020 年，昆山市启动高标准农田建设 3.5 万亩，涉及 11 个区镇，承担项目 15 个，其中国家级高标准农田项目 2 个，面积 1.2 万亩。

生态畜禽：2020 年，昆山市实现生猪（含城外保供）存栏 10.7 万头、出栏 15.3 万头，完成年度稳产保供任务。苏南地区首座多层现代化生猪养殖场姜杭基地生猪养殖场启用。全市 3 家规模畜禽养殖场粪污综合利用率 99.91%。

2.2.3 经济指标

“十三五”期间，昆山市国民经济保持平稳较快增长。2020 年实现地区生产总值 4276.76 亿元，是 2015 年的 1.39 倍。按常住人口计算，2020 年人均地区生产总值 25.65 万元，是 2015 年的 1.37 倍。2015 年以来，昆山市三产的比重结构不断调整，第三产业所占比重迅速上升，与第二产业缩小差距的同时，与第一产业的差距在逐渐扩大，产业结构从 2015 年的 0.94：55.05：44.01 调整为 2020 年的 0.72：50.25：49.02，形成以“二三一”的产业模式逐步向“三二一”模式转变的发展态势，产业结构逐步发生改变。

2020 年，昆山完成农林牧渔业总产值 53.35 亿元，农林牧渔业增加值 33.92 亿元。粮食总产量 90255 吨，比 2019 年增长 1.9%。其中，夏粮 18480 吨，下降 14.5%；秋粮 71775 吨，增长 7.2%。水稻播种面积 11.24 万亩，亩产 623.3 公斤，小麦 5.58 万亩，亩产 325.6 公斤。油菜籽播种面积 0.36 万亩，亩产 155.7 公斤。肥猪出栏数 0.71 万头，比 2019 增加 0.43 万头。水产品总产量 2.18 万吨，较 2019 年下降 11.7%。牧业总产值为 4358 万元，比 2019 年增加 80.1%；牧业增加值为 1842 万元，是 2019 年的 2.79 倍。

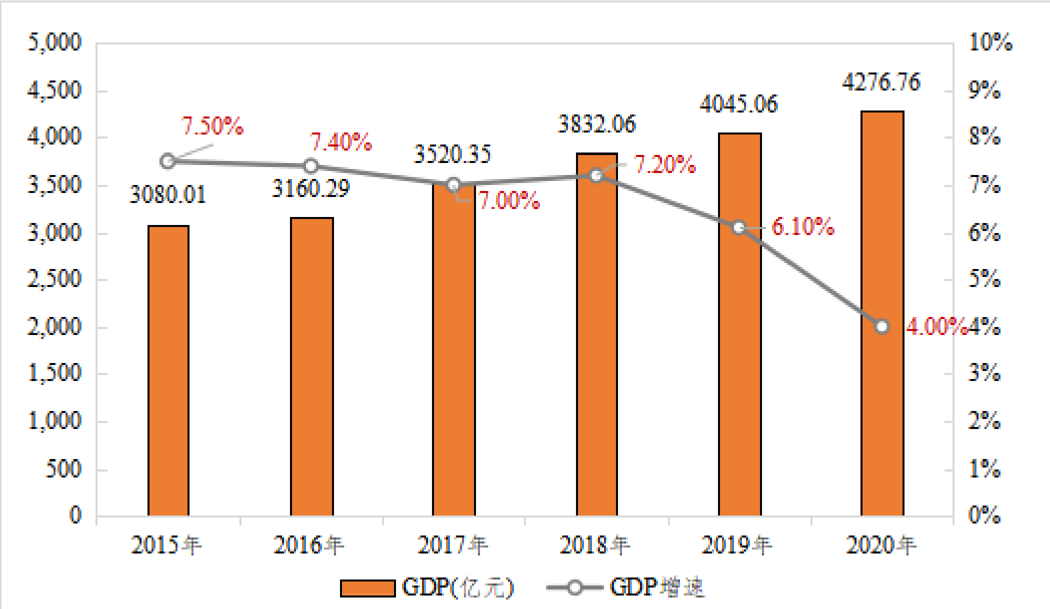


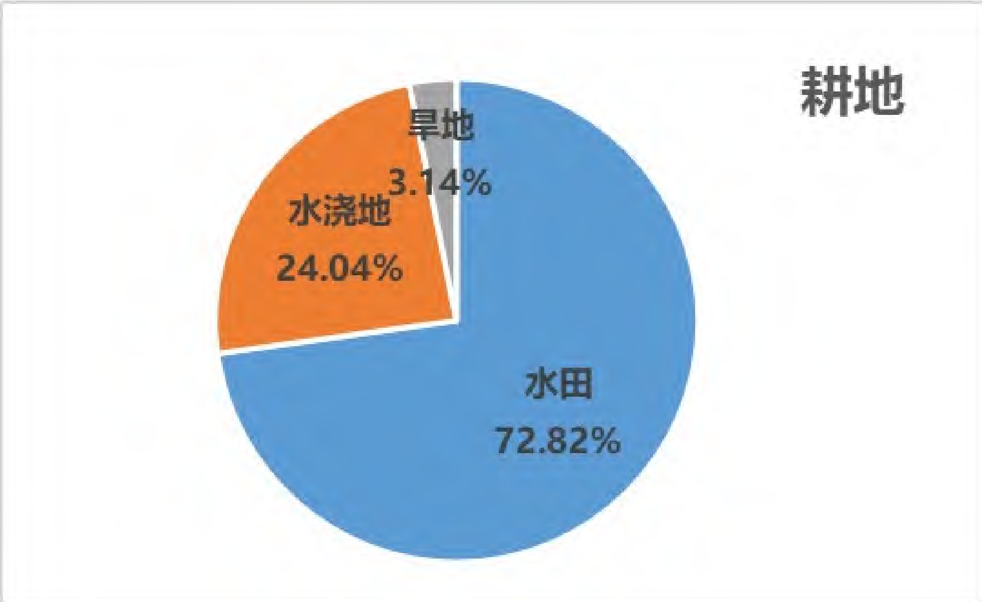
图 2-3 2015~2020 年昆山市 GDP 总量及增长率变化趋势

2.2.4 土地利用特征

根据昆山市第三次国土调查主要数据公报，全市耕地总面积为 14446.30 公顷（216694.50 亩）,园地总面积为 1440.78 公顷（21611.70 亩），林地总面积为 5195.74 公顷（77936.10 亩），草地总面积 1862.74 公顷（27941.10 亩），城镇村及工矿用地总面积 43988.53 公顷（659827.95 亩），交通运输用地总面积 3688.81 公顷（55332.15 亩），水域及水利设施用地总面积 22435.15 公顷（336527.25 亩）。

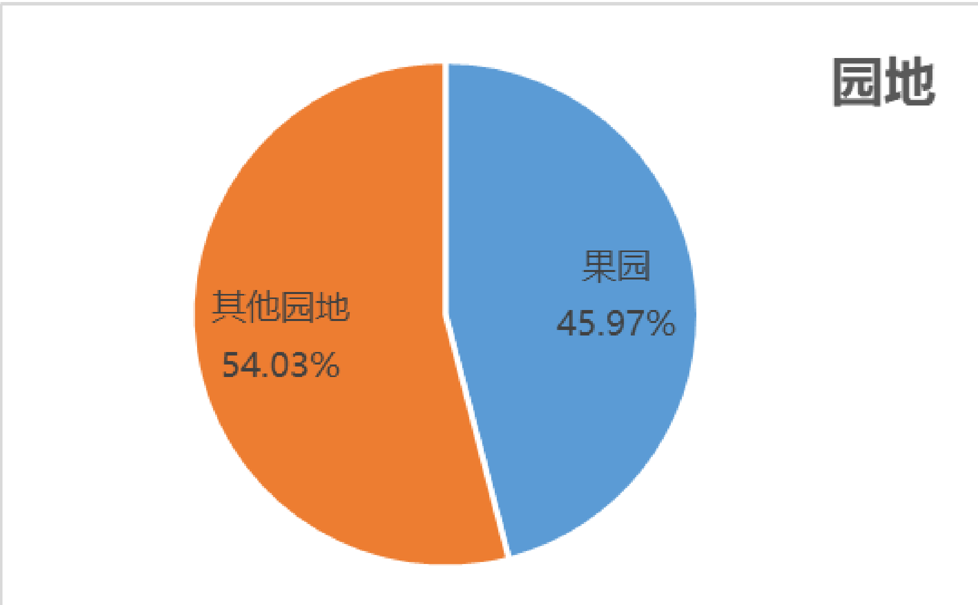
一、耕地

耕地面积共 14446.30 公顷，其中水田面积为 10519.78 公顷（157796.70 亩），占耕地总面积的 72.82%；水浇地面积为 3472.98 公顷（52094.70 亩），占耕地总面积的 24.04%；旱地面积为 453.54 公顷（6803.10 亩），占耕地总面积的 3.14%。



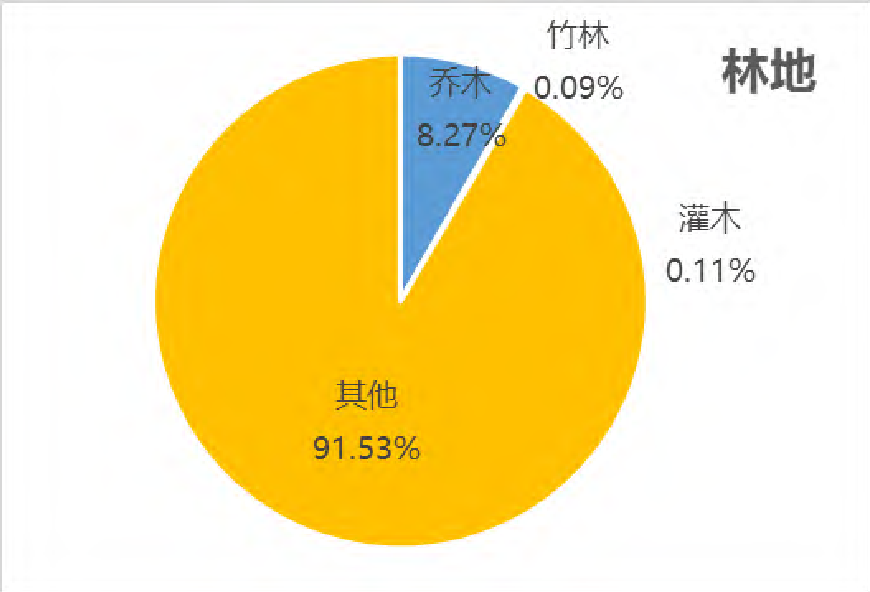
二、园地

园地面积共 1440.78 公顷，其中果园面积为 662.37 公顷（9935.55 亩），占园地总面积的 45.97%；其他园地面积为 778.41 公顷（11676.15 亩），占园地总面积的 54.03%。



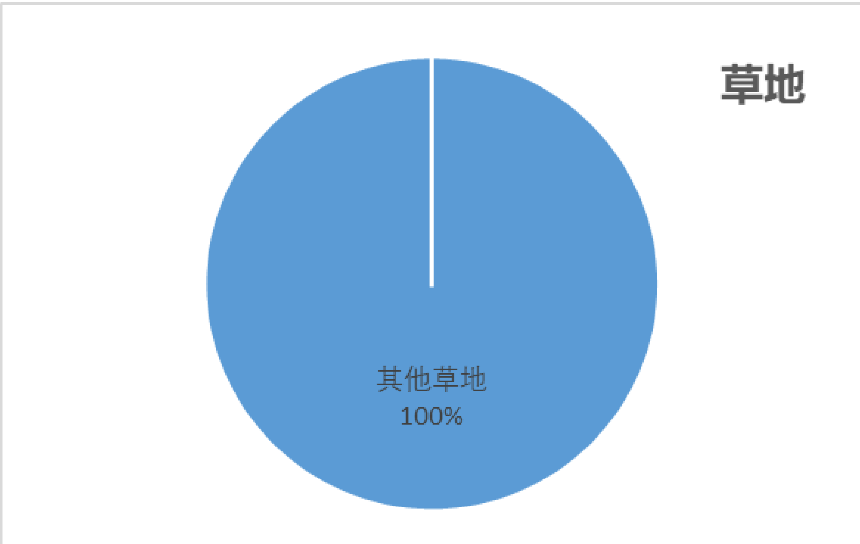
三、林地

林地面积共 5195.74 公顷，其中乔木林地面积为 429.86 公顷（6447.90 亩），占林地总面积的 8.27%；竹林地面积为 4.83 公顷（72.45 亩），占林地总面积的 0.09%；灌木林地面积为 5.54 公顷（83.10 亩），占林地总面积的 0.11%；其他林地面积为 4755.51 公顷（71332.65 亩），占林地总面积的 91.53%。



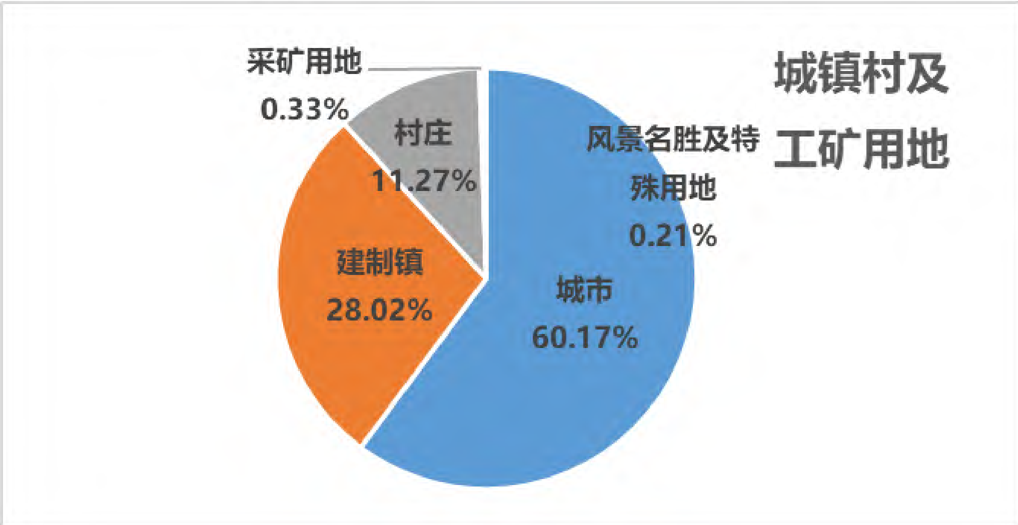
四、草地

草地面积共 1862.74 公顷，其中其他草地面积为 1862.74 公顷（27941.10 亩），占草地总面积的 100%。



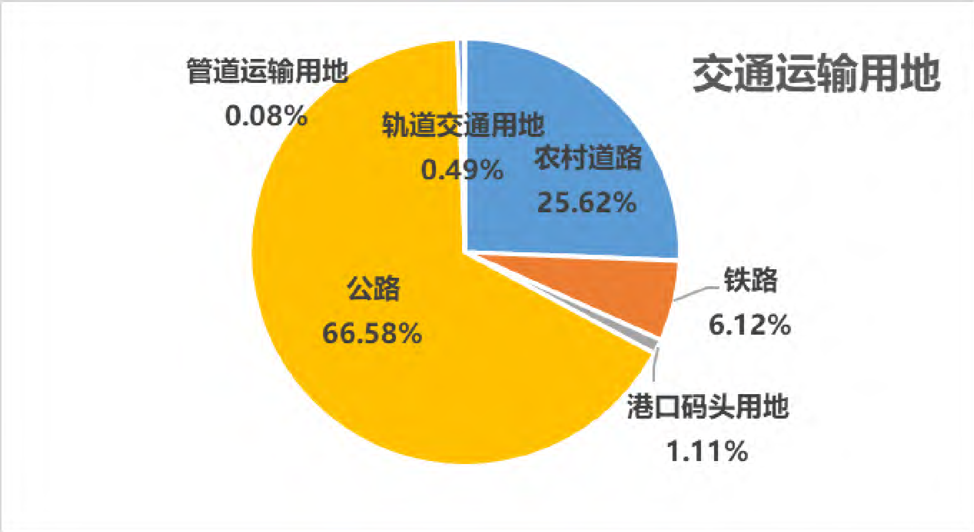
五、城镇村及工矿用地

城镇村及工矿用地面积共 43988.53 公顷，其中城市面积为 26468.21 公顷(397023.15 亩),占城镇村及工矿用地总面积的 60.17%;建制镇面积为 12327.02 公顷（184905.30 亩），占城镇村及工矿用地总面积的 28.02%；村庄面积为 4957.42 公顷（74361.30 亩），占城镇村及工矿用地总面积的 11.27%;采矿用地面积为 144.36 公顷(2165.40 亩），占城镇村及工矿用地总面积的 0.33%；风景名胜及特殊用地面积为 91.52 公顷（1372.80 亩），占城镇村及工矿用地总面积的 0.21%。



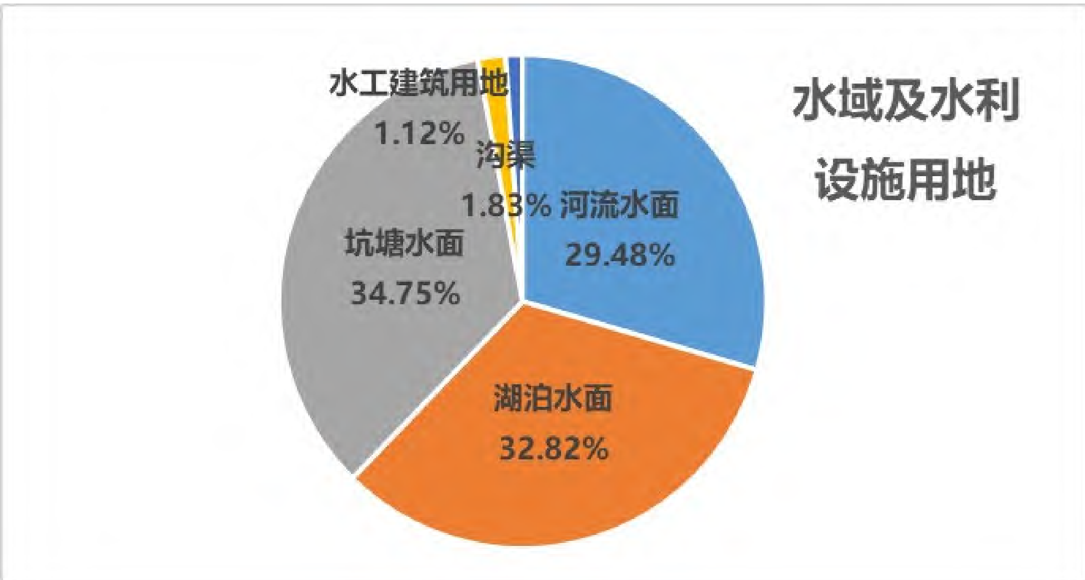
六、交通运输用地

交通运输用地面积共 3688.81 公顷，其中农村道路面积为 945.02 公顷（14175.30 亩），占交通运输用地总面积的 25.62%；铁路用地面积为 225.77 公顷（3386.55 亩），占交通运输用地总面积的 6.12%；港口码头用地面积为 40.91 公顷（613.65 亩），占交通运输用地总面积的 1.11%；公路用地面积为 2456.11 公顷（36841.65 亩），占交通运输用地总面积的 66.58%；轨道交通用地面积为 18.17 公顷（272.55 亩），占交通运输用地总面积的 0.49%；管道运输用地面积为 2.83 公顷（42.45 亩），占交通运输用地总面积的 0.08%。



七、水域及水利设施用地

水域及水利设施用地面积共 22435.15 公顷，其中河流水面面积为 6614.28 公顷（99214.20 亩），占水域及水利设施用地总面积的 29.48%；湖泊水面面积为 7364.07 公顷（110461.05 亩），占水域及水利设施用地总面积的 32.82%；坑塘水面面积为 7795.77 公顷（116936.55 亩），占水域及水利设施用地总面积的 34.75%；沟渠面积为 411.27 公顷（6169.05 亩），占水域及水利设施用地总面积的 1.83%；水工建筑用地面积为 249.76 公顷（3746.40 亩），占水域及水利设施用地总面积的 1.12%。



2.3 生态环境概况

近年来，昆山深入学习贯彻习近平生态文明思想，积极践行“绿水青山就是金山银山”理念，坚持源头治理与集中攻坚并重、污染防治与生态修复并举、能力建设与制度创新并进，大力实施美丽昆山建设、打好污染防治攻坚战等，推动经济社会高质量发展与生态环境高水平保护相辅相成，逐步走出了一条经济发展与生态文明相辅相成、相得益彰之路，“十三五”期间生态环境质量稳步提升。

2.3.1 大气环境质量

“十三五”期间，昆山全面贯彻落实“气十条”，编制《昆山市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》，出台《昆山市区镇空气质量补偿实施办法（试行）》。加强工业废气、机动车尾气、船舶废气、非移动源废气、扬尘、油烟等污染治理，实施大气污染防治工程 2020 项。建立全市污染源排放清单，积极引导企业开展夏季挥发性有机物自主减排工作，修订完善秋冬季重污染天气应急减排豁免清单，加强豁免企业管理。联合公安开展柴油车路检，加快推进非道路移动机械登记、审核、上牌工作。“十三五”期间，昆山市环境空气质量优良天数比率总体有所提升。城市环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物和细颗粒物浓度总体呈下降趋势，一氧化碳浓度总体持平，臭氧浓度呈波动上升趋势，其中，细颗粒物、臭氧和二氧化氮为主要污染物。

2.3.1.1 空气质量优良率

“十三五”以来，昆山空气质量优良天数比率总体呈波动上升趋势。2020 年优良天数比率为 83.6%，与 2015 年的 75.5%相比，上升 8.1 个百分点，且优于考核目标 2.6 个百分点。

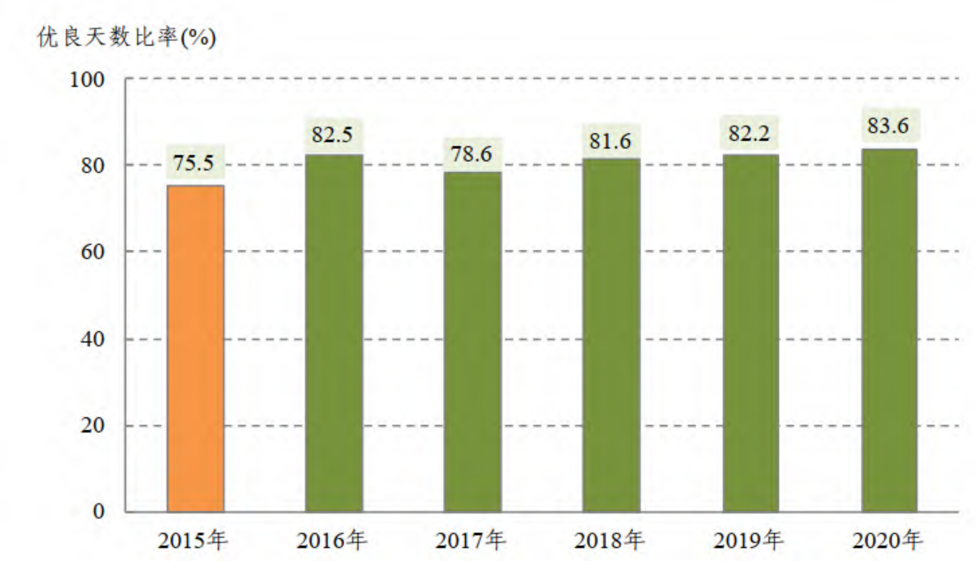


图 2-4 2015~2020 年昆山市空气质量优良天数比率走势

2.3.1.2 各污染物浓度

“十三五”期间，除臭氧浓度呈波动上升，其他污染物浓度皆呈下降趋势。

2.3.1.2.1 二氧化硫

二氧化硫年均值在 8~24 微克/立方米之间，最高的为 2015 年，最低的为 2020 年，呈逐年下降趋势。2020 年二氧化硫浓度较 2015 年下降 66.7%。

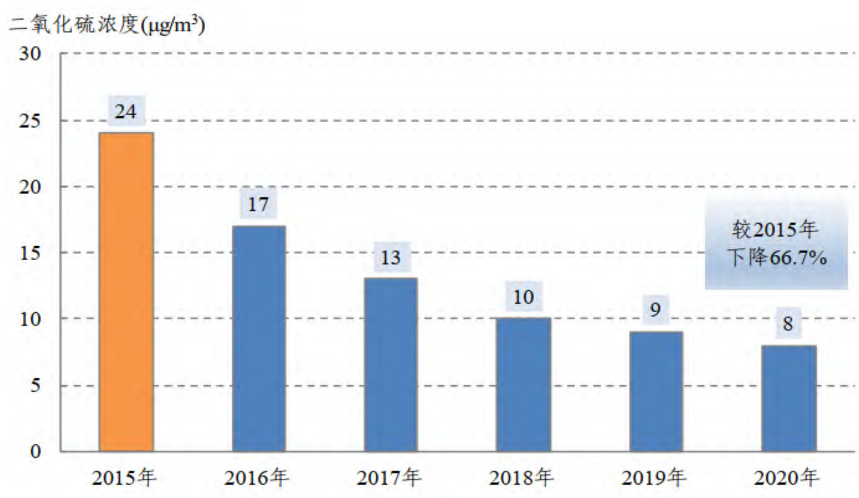


图 2-5 2015~2020 年二氧化硫年均浓度走势

2.3.1.2.2 二氧化氮

二氧化氮年均值在 33~41 微克/立方米之间，最高的为 2017 年，最低的为 2020 年，呈先升后降的趋势。2020 年二氧化氮浓度为 33μg/m^3,较 2015 年下降 17.5%。

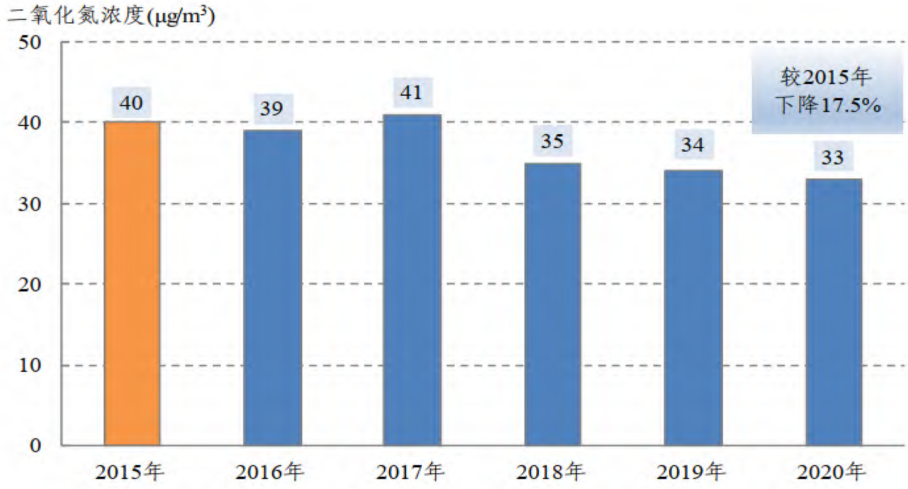


图 2-6 2015~2020 年二氧化氮年均浓度走势

2.3.1.2.3 可吸入颗粒物

可吸入颗粒物年均值在 49~79 微克/立方米之间，最高的为 2016 年，最低的为 2020 年，呈逐年下降趋势。2020 年可吸入颗粒物浓度为 49μg/m^3,较 2015 年下降 38.0%。

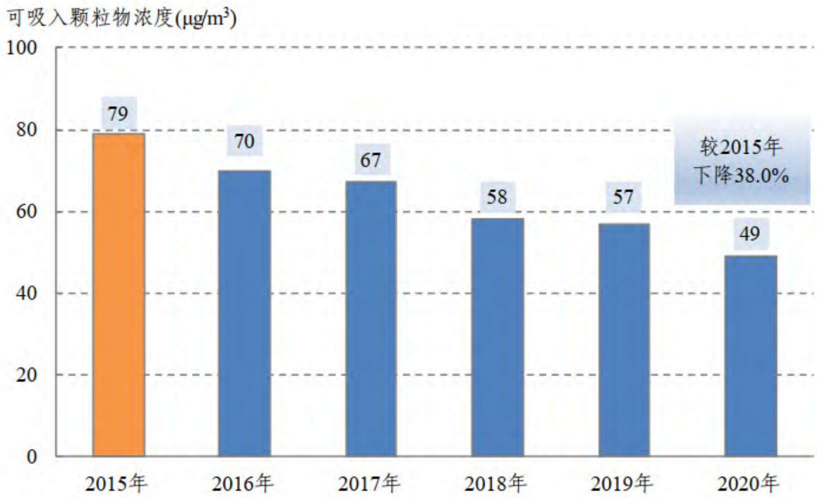


图 2-7 2015~2020 年可吸入颗粒物年均浓度走势

2.3.1.2.4 细颗粒物

细颗粒物年均值在30~48微克/立方米之间，最高的为2015年，最低的为2020年，呈逐年下降趋势。2020年细颗粒物浓度为30μg/m³，较2015年下降37.5%。

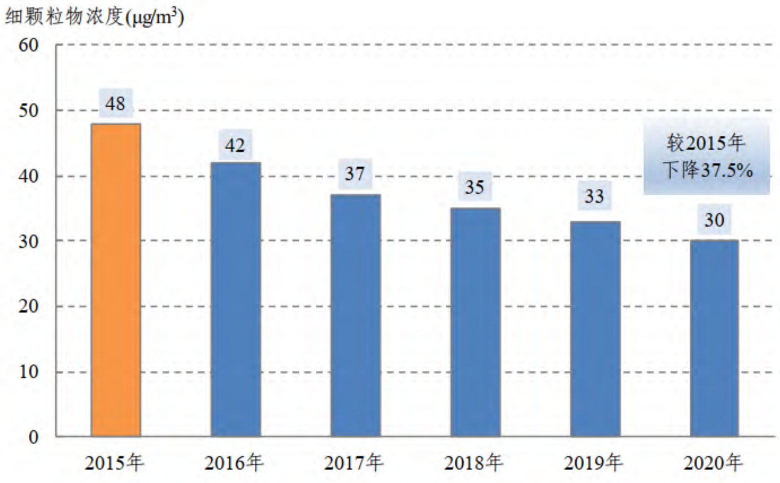


图 2-8 2015~2020 年颗粒物年均浓度走势

2.3.1.2.5 一氧化碳

一氧化碳24小时平均第95百分位浓度在1.2~1.8毫克/立方米之间，2017和2018年为1.2毫克/立方米，2016、2019和2020年为1.3毫克/立方米，总体保持平稳。2020年一氧化碳浓度较2015年下降27.8%。

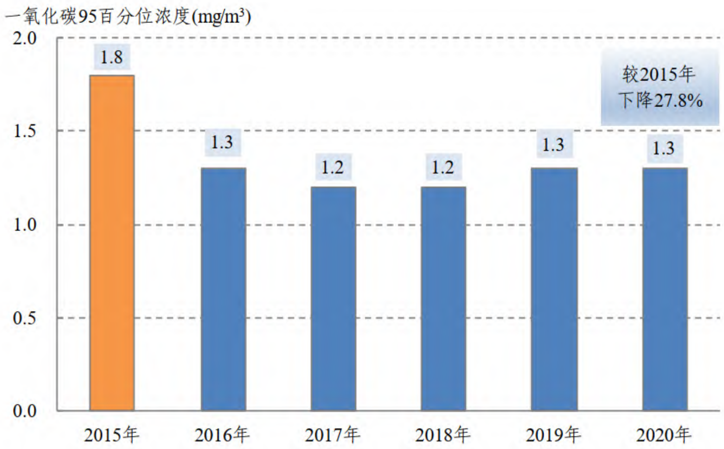


图 2-9 2015~2020 年一氧化碳年均浓度走势

2.3.1.2.6 臭氧

臭氧日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度在 144~174 微克/立方米之间，最高的为 2017 年，最低的为 2016 年，呈波动上升趋势。2020 年臭氧日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度为 164μg/m^3,较 2015 年上升 1.9%。

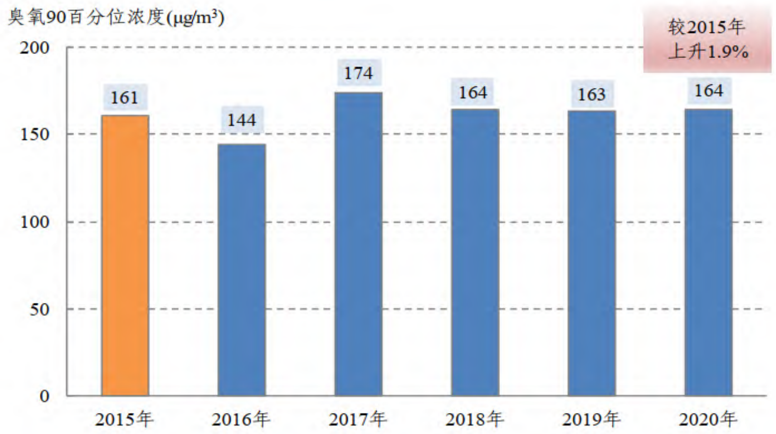


图 2-10 2015~2020 年臭氧年均浓度走势

2.3.1.3 环境空气质量综合指数

2015~2020 年，昆山环境空气质量综合指数分别为 5.52、4.95、4.73、4.41、4.29 和 4.04，呈逐年下降趋势。2020 年与 2015 年相比，综合指数下降 1.48。从主要污染物来看，臭氧作为首要污染物影响环境空气质量的情况日益突出。

图 2-11 2015~2020 年环境空气质量综合指数走势

2.3.2 地表水环境质量

昆山以"水十条"统筹全市水污染防治工作，制定出台《昆山市水污染防治工作方案》《昆山市工业废水集中处理建设规划（2019—2035）》《昆山市吴淞江流域水环境综合整治实施方案（2016—2020年）》，编制《昆山市"十四五"水生态环境保护规划》《昆山市"十四五"太湖综合治理规划》等。优化水质监测预警，进一步巩固和提升流域水污染防治成果，确保断面水质达到上级考核要求，以国省考断面稳定达标为核心，扎实推进太湖流域水污染治理重点工程项目，完成阳澄湖生态优化攻坚战工程。

2.3.2.1 国省考断面

"十三五"期间，昆山市水环境质量稳中向好，考核断面水质优Ⅲ比例逐年提升。2020 年国省考断面年均水质均达考核目标，优Ⅲ比例为 100%，较 2015 年提高了 57.1 个百分点。

表 2-5"十三五"期间国省考断面水质达标情况

序号	河流	断面	断面属性	考核目标 2020 年	2016 年水质	2017 年水质	2018 年水质	2019 年水质	2020 年水质
1	吴淞江	赵屯	国考	IV类	V	IV	IV	III	III
2	急水港	急水港大桥	国考	IV类	V	III	III	III	II
3	朱厍港	朱厍港口	国考	III类	III	III	III	III	III
4	千灯浦	千灯浦口	国考	IV类	III	III	III	III	III
5	浏河塘	振东渡口	省考	III类	IV	V	IV	III	III
6	娄江	正仪铁路桥	省考	III类	III	III	III	III	III
7	张家港河	巴城湖口	省考	IV类	III	III	II	II	II
8	杨林塘	青阳北路桥	省考	IV类	III	III	III	II	II

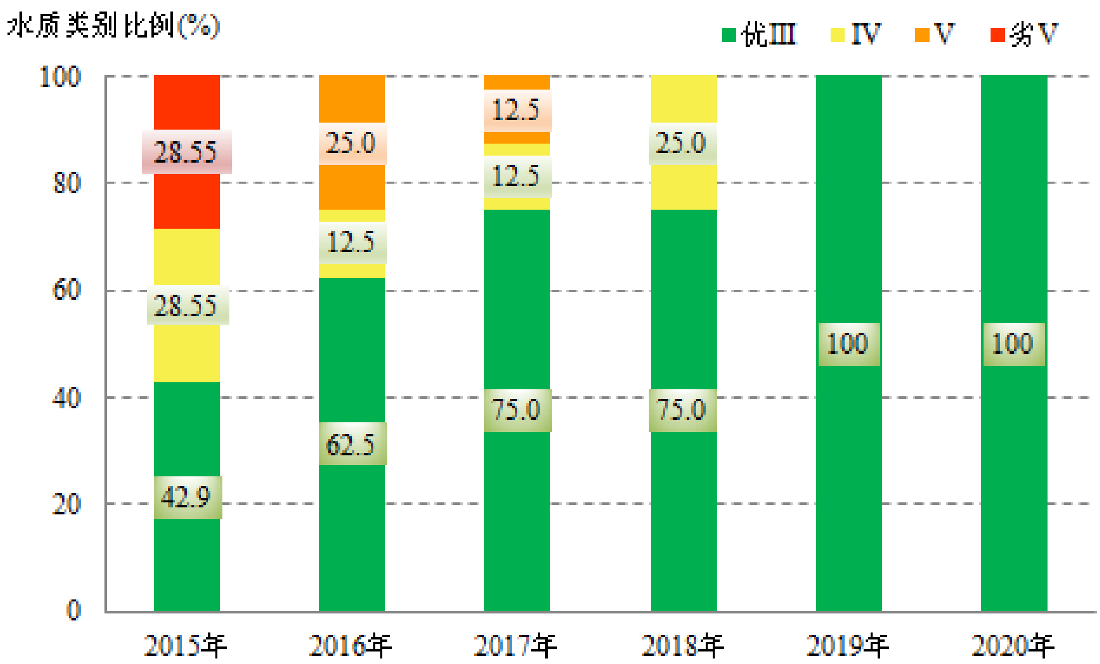


图 2-12 国省考断面水质类别比例

2.3.2.2 饮用水源地

“十三五”期间，水源地月度水质达标率稳定维持 100%，水质状况稳定保持优良。2020 年，昆山市集中式生活饮用水源地共两处，分别为傀儡湖以及长江水源地（位于昆山境外），共设置 3 个监测点位，分别为傀儡湖三水厂、傀儡湖四水厂和长江常熟水源厂。2020 年，傀儡湖和长江水源地水质均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，全年取水总量为 34016.52 万吨，其中傀儡湖取水量 11040.99 万吨、常熟取水量 22975.53 万吨，水质达标率为 100%。

“十三五”期间，傀儡湖三水厂水质达到或优于Ⅲ类水，水质状况为良好；傀儡湖四水厂水质达到或优于Ⅲ类水，水质状况为良好；长江常熟水源厂水质均符合Ⅱ类水标准，水质状况为优。

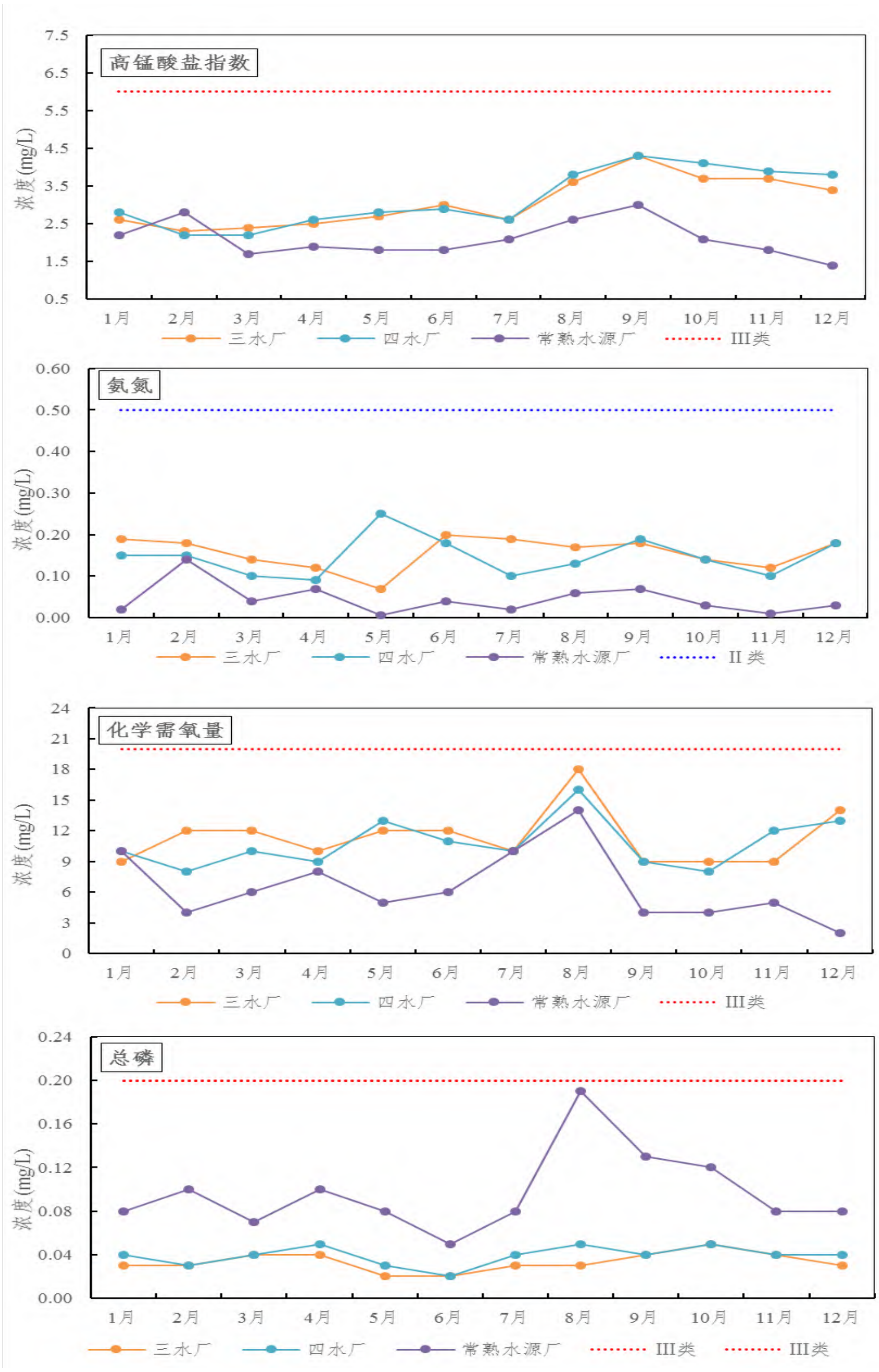


图 2-13 2020 年饮用水源地各监测点位逐月水质变化

2.3.2.3 水功能区

2020 年，昆山市监测水功能区 36 个（断面 42 个），其中饮用水源区 2 个(断面 2 个)、缓冲区 5 个(断面 6 个)、过渡区 2 个(断面 2

个)、景观娱乐、工业、农业用水区 27 个(断面 32 个)。

近年来，随着水环境治理力度的加大，河湖水质有所好转，参照 2020 年水质目标,水功能区两项均值达标率总体呈上升趋势,从 2016 年的 66.7%提高到 2020 年的 100%。监测断面中，2020 年优于Ⅲ类水（含Ⅲ类）的断面数占 100.0%，较 2016 年上升了 40.5 个百分点；Ⅳ类水的断面数占 0.0%，较 2016 年下降了 28.6 个百分点；Ⅴ类及劣Ⅴ水断面数占 0.0%，较 2016 年下降了 11.9 个百分点。

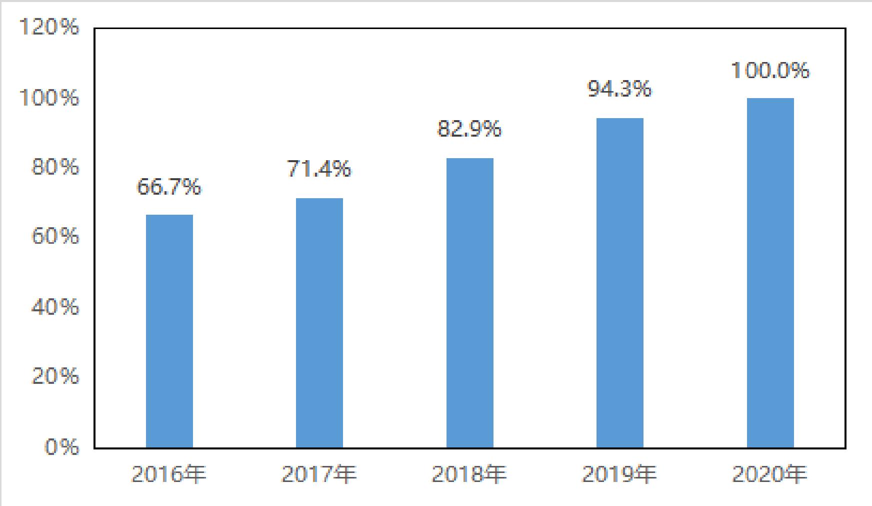


图 2-14 "十三五"期间水功能区达标变化趋势

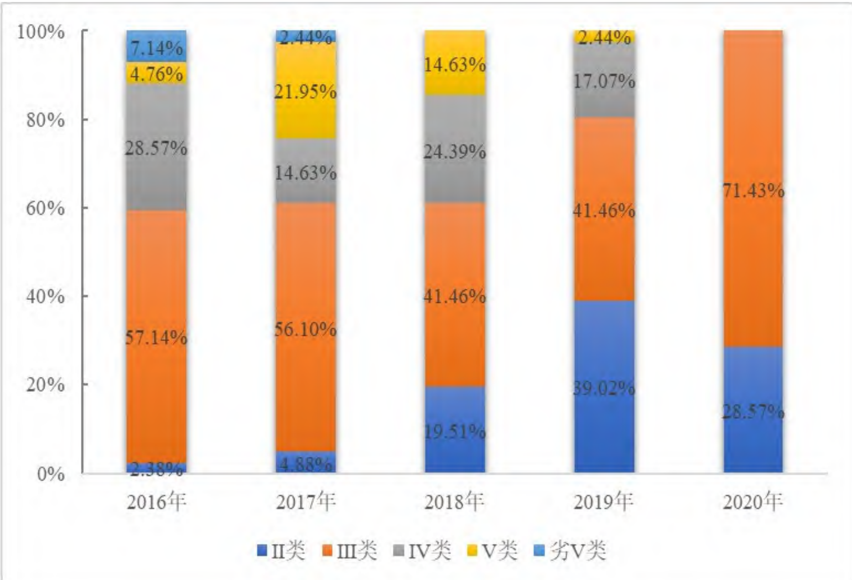


图 2-15"十三五"期间水功能区断面水质类别占比分布

2.3.3 土壤环境质量

“十三五”期间，昆山市编制完成《昆山市土壤污染防治工作方案》《昆山市 2018 年重金属重点防控区专项整治实施方案》《昆山市耕地土壤环境质量类别划分技术报告》《昆山市受污染耕地安全利用实施方案》等一系列政策文件、方案。开展土壤环境污染重点监管单位动态更新，推进重点行业企业土壤自行监测、隐患排查和有毒有害物质排放报告备案。基本完成农用地土壤污染状况详查，完成重点行业企业用地基础信息调查工作，开展重点行业企业用地和关闭化工遗留地块初步采样调查，确定污染地块环境风险等级，建立疑似污染地块名单。做好重金属污染防治，有序推进涉镉等重金属土壤重点行业企业排查整治工作。

“十三五”期间，昆山市未发生土壤污染事件，土壤环境质量总体保持稳定。2020 年，昆山市耕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，受污染耕地安全利用率约为 97%。昆山市全国污染地块环境管理系统中 6 个地块均属于安全利用，安全利用率 100%。

2.4 畜禽养殖污染防治现状

2.4.1 畜禽养殖现状

截至 2020 年底，昆山共有畜禽规模养殖场 3 家，畜禽养殖户 1 家，全市规模养殖场治理率 100%，以农牧循环为主，纳管排放为辅。根据调查得知，2020 年昆山市畜禽养殖类别主要为生猪和蛋鸭，其中生猪年存栏量为 11558 头，年出栏量为 7197 头，主要分布在张浦、陆家、周庄；蛋鸭年存栏量为 935 羽，年出栏量为 596 羽，主要分布在锦溪。2020 年，昆山市生猪规模化率为 99.7%，蛋鸭规模化率为 100%。根据猪当量核算，全市畜禽养殖规模化率为 99.7%。2021 年，

按照苏州下达的生猪稳产保供目标任务和市长“菜篮子”负责制要求，统筹扩大生猪生产能力，完成设计存栏量为3400头母猪的锦溪镇孟子浜村生猪养殖场建设，预计2022年投入生产。昆山市畜禽养殖场户基本情况如下表所示。

表 2-6 昆山市畜禽养殖场户养殖情况

序号	养殖场（户）名称	畜禽种类	2020全年出栏量（头/羽）	2020年年末存栏量（头/羽）
1	张浦镇姜杭基地生猪养殖场	生猪	7091	10249
2	昆山市梅山猪保种有限公司	生猪	106	1270
3	昆山麻鸭原种场	蛋鸭	596	935
4	昆山鼎丰农业科技发展有限公司	生猪	0	39
5	锦溪镇孟子浜村母猪繁育场	生猪	——	——

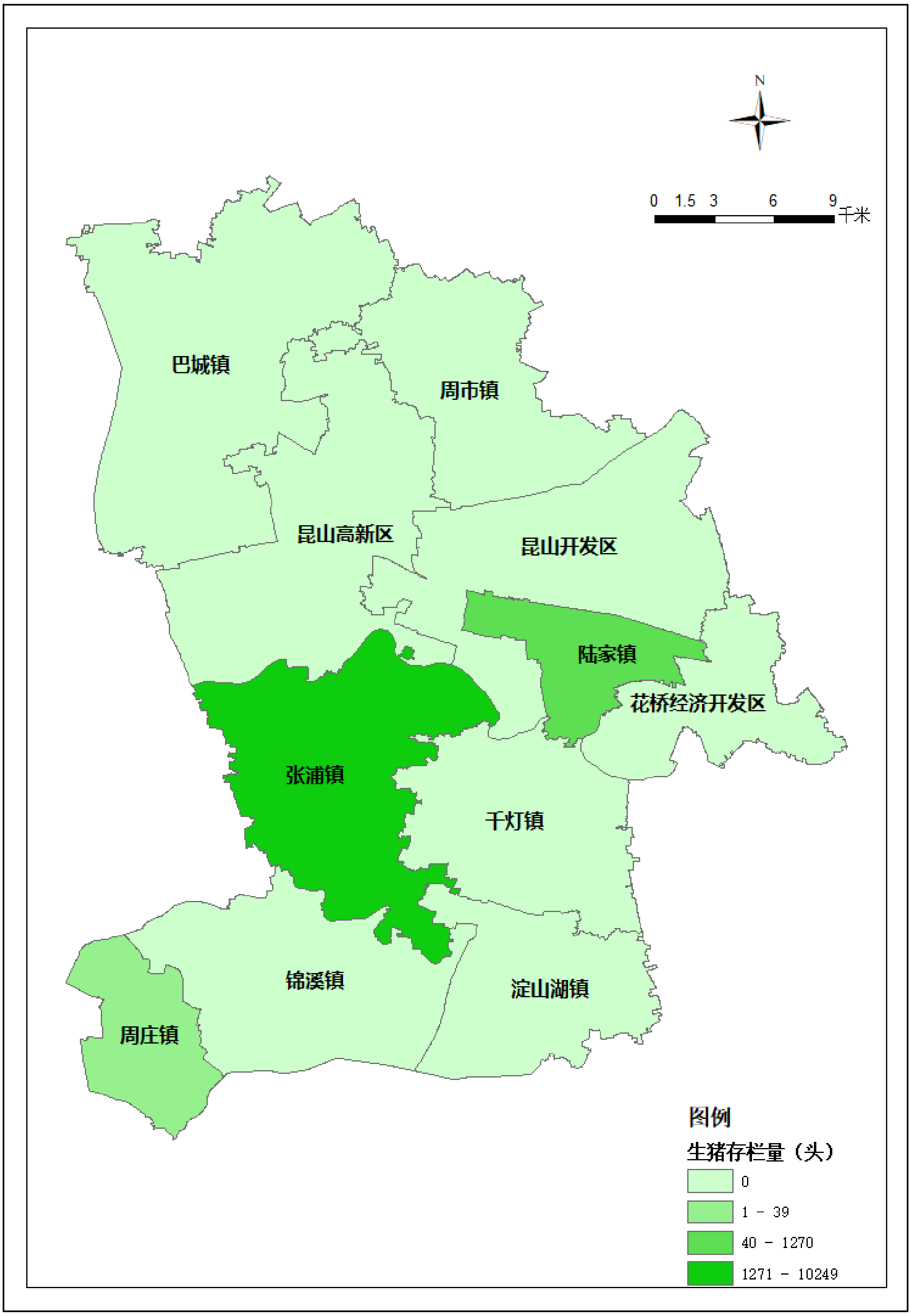


图 2-16 2020 年昆山市各区镇生猪存栏情况

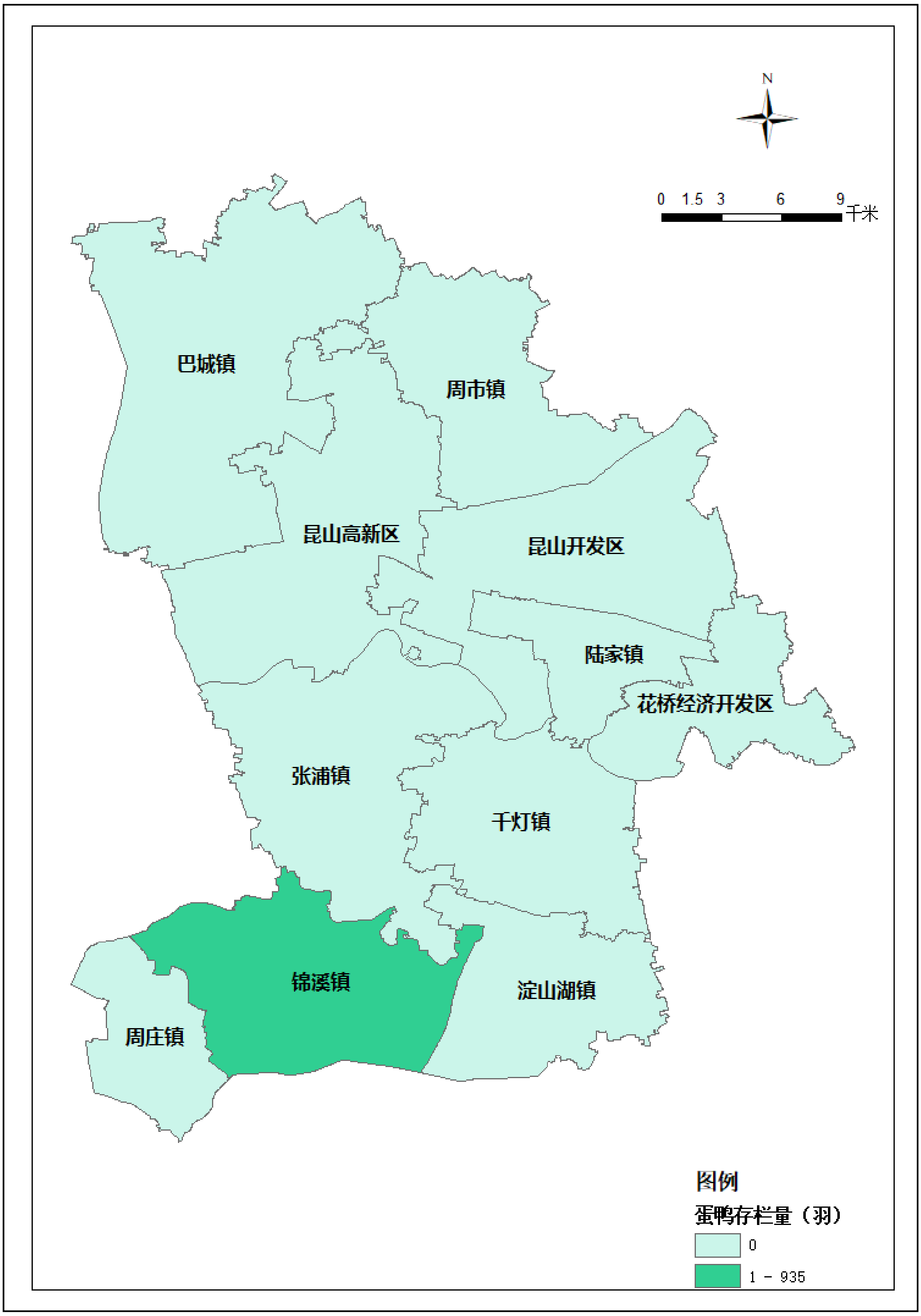


图 2-17 2020 年昆山市各区镇蛋鸭存栏情况

2.4.1.1 张浦镇姜杭基地生猪养殖场

张浦镇姜杭基地生猪养殖场位于张浦镇姜杭村，占地面积 47321m^2，总建筑面积约 70743.08m^2，主要建设内容包括保育舍、育肥舍、检验检疫楼、出猪房等，配套固液分离设备间、污水处理系统、有机肥发酵系统、无害化处理间、粪污处理尾料仓库、洗消中心及其他公用、辅助设施。年存栏保育猪 2.2 万头、育肥猪 2.2 万头；年出栏育肥猪 7.5 万头。

图 2-18 张浦镇姜杭基地生猪养殖场实景图

2.4.1.2 昆山市梅山猪保种有限公司

昆山是梅山猪（中型）的重要原产地之一，又是我国在 1982 年梅山猪出口法国和 1989 年出口美国的种猪唯一供应地，同时 1986-1988 年间多次出口到日本。昆山市梅山猪保种有限公司（原昆山市种猪场）始建于 1974 年，占地面积 25 亩，建筑面积 3800 m^2，目前是昆山市梅山猪重要保种基地,位于昆山市陆家镇泗桥村苗圃场内，2015 年市政府投入资金 1000 多万元对保种场实施扩建工程，保种场占地面积从 25 亩扩大到 50 亩，建筑面积从 3800 m^2 扩大到 8000 m^2。梅山猪是我国著名的地方品种之一，2006 年被农业部列入国家

级畜禽遗传资源保护名录，2015 年 8 月保种场被列入江苏省省级畜禽遗传资源保种场。2017 年梅山猪保种场经农业部认定为国家级畜禽遗传资源保种场。

2.4.1.3 昆山麻鸭原种场

昆山麻鸭原种场前身是昆山县玉山大麻鸭原种场，最早成立于 1959 年，经过数次异地重建，现位于昆山市锦溪镇长云村，于 2013 年 8 月投入使用，总面积 25 亩，总投资 300 万元，建筑面积 1900 m^2，净化池塘 1123 m^2，绿化 8400 m^2，硬化场地 1600m^2。办公区设有药房档案室、消毒更衣室、兽医室、办公室等。全场设有监控系统，配备监控仪等相应的设施设备。场内建有孵化室，配有全自动孵化箱，储蛋空调仓库。场部实行雨污分离，建有污水净化处理系统。场部环境优美，科研、育种、办公及生活区域布局合理，保种和生产条件优势明显。目前粪污治理采用的是设施处理后循环再利用与资源化利用相结合的方式，鸭粪主要堆积发酵，利用农田消纳，污水统一收集到污水处理设施进行处理，处理后实现循环再利用。

图 2-19 锦溪麻鸭原种场

2.4.1.4 昆山鼎丰农业科技发展有限公司

昆山鼎丰农业科技发展有限公司位于昆山市周庄镇复兴村，占地面积400余亩，是集生猪养殖、有机蔬菜种植、稻麦种植和农业休闲观光的种养循环型农业科技企业。公司猪场设计存栏40头，年出栏180头，配套有机蔬菜田238亩。猪场总面积2300 m^2，猪舍建筑面积382 m^2，具有完善的粪污处理和空气净化设施设备，建有30m^3集粪池，10个8m^3发酵罐，1个13.5m^3沼液储存池，2公里沼液输送管道等。近年来，鼎丰梅山猪养殖场与昆山市梅山猪保种场开展密切合作，采取循环农业生态养殖模式，种养结合，养殖本土“梅山猪”黑猪品种。昆山鼎丰梅山猪养殖场内划分为生猪生产区、人员参观区、生产饲料加工区、工作人员洗消区、兽医室及智能化监控管理区等六个主要区域。各区相对独立，由建筑连成一个统一的整体，有利于生猪防疫的同时，也便于参观体验。

图 2-20 鼎丰梅山猪养殖场

2.4.1.5 锦溪镇孟子浜村母猪繁育场

锦溪镇孟子浜村母猪繁育场位于昆山市锦溪镇孟子浜村，项目占地面积 32879.1 m^2，总建筑面积约 18626.76 m^2，主要建设内容包括配怀舍、分娩舍、隔离舍、消杀舍、检验检疫楼等，配套固液分离设备间、污水处理系统、有机肥发酵系统、无害化处理间、粪污处置尾料仓库、洗消中心及其他公用、辅助设施。设计年存栏母猪 3400 头，年出栏仔猪 8.5 万头。目前项目基础建设已经完成，预计 2022 年投产。

图 2-21 锦溪镇孟子浜村母猪繁育场鸟瞰效果图

2.4.2 污染防治现状

2.4.2.1 污染防治基本情况

目前，昆山市畜禽规模养殖场采用的粪污收集工艺皆为干清粪，畜禽养殖户采取的粪污收集工艺为水泡粪。各畜禽养殖场户清粪工艺详见下表。

表 2-7 昆山畜禽养殖场户清粪工艺统计表

序号	养殖场（户）名称	畜禽种类	清粪工艺
1	张浦镇姜杭基地生猪养殖场	生猪	干清粪
2	昆山市梅山猪保种有限公司	生猪	干清粪
3	昆山麻鸭原种场	蛋鸭	干清粪
4	昆山鼎丰农业科技发展有限公司	生猪	水泡粪

目前，昆山畜禽养殖场户畜禽粪污主要采用资源化利用模式，主要包括“水泡粪+沼气型厌氧多级生化净化池+沼液/沼渣还田”、“干清粪+堆粪棚好氧发酵+厌氧发酵+还田利用”以及“干清粪+好氧堆肥+厌氧发酵+制有机肥基料/接管”模式。

模式一：“水泡粪+沼气型厌氧多级生化净化池+沼液/沼渣还田”

采用“水泡粪+沼气型厌氧多级生化净化池+沼液/沼渣还田”模式的典型是昆山鼎丰农业科技发展有限公司。

粪污处理利用。昆山鼎丰农业科技发展有限公司采用水泡粪的收集工艺，利用 V 型刮板将粪污集中到集粪池，在集粪池内经过固液初步分离，沼液通过水泵进入发酵罐发酵处理。发酵罐将初步发酵后的沼液导入沼气型厌氧多级生化净化池进行约 50 天的净化处理，净化池由 10 个串联的地埋式横压玻璃纤维增强复合材料顶水压式沼气池和填充生物载体填料组成，通过横混多级发酵、逐段降解、逐级净化，不断水解、酸化发酵，产生乙酸后最终产生甲烷。沼气通过管道输送至沼气发电站；沼渣经收集进行发酵后，用于农田施肥；净化后的沼液导入蔬菜旁的贮存池，最后通过管道进行喷灌还田。

昆山鼎丰农业科技发展有限公司通过种养结合、空气净化，在解决养殖过程中的固、液、气污染的同时，逐步形成有机蔬菜种植、畜禽养殖、农业休闲的田园小综合体发展模式。

图 2-22 沼气型厌氧多级生化净化池

图 2-23 粪污收集处理区

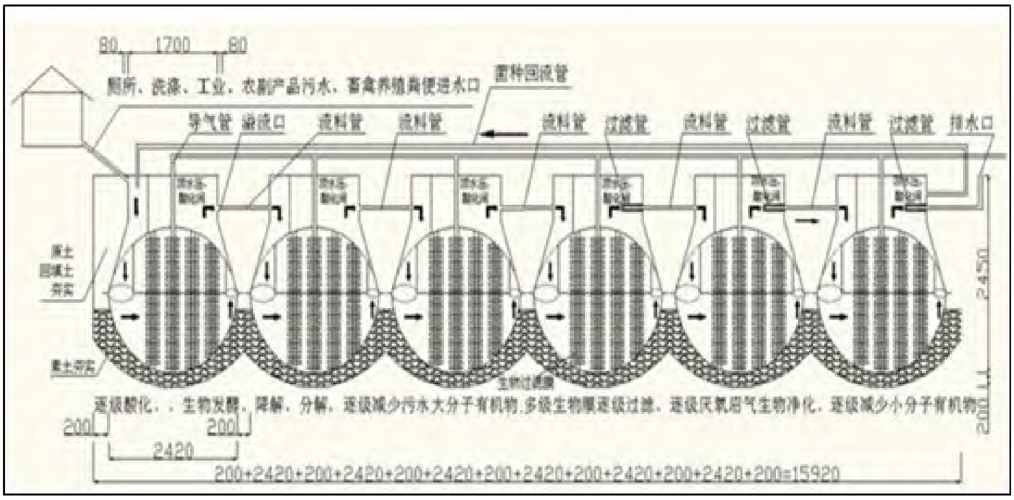


图 2-24 工艺处理流程图

病死猪无害化处理。病死猪严格按要求采取填埋方式进行无害化处理。

废气污染防治措施。鼎丰猪场配备废气收集、处理设施——空气净化器，被污染的空气被运行的风机吸进压力室，经压力室墙壁间的压力均匀地进入空气净化器压力室至少 3~5 米深/宽，利于生物的硝化和反硝化作用，可除去 95%臭气，95%氨气，同时可过滤 100%粉尘。

图 2-25 空气净化步骤及设备展示

图 2-26 鼎丰猪场空气净化器

模式二：“干清粪+堆粪棚好氧发酵+厌氧发酵+还田利用”

采用“干清粪+堆粪棚好氧发酵+厌氧发酵+还田利用”模式的典型是昆山麻鸭原种场和梅山猪保种场。

（1）昆山麻鸭原种场

粪污处理利用。昆山麻鸭原种场粪便采用干清粪的工艺，统一收集至堆粪棚，堆粪棚防雨、防渗、防漏，不污染周围环境，鸭粪堆积发酵后，用于周边农田使用，鸭场与昆山鼎丰农业科技发展有限公司和昆山绿色农产品公司签订了鸭粪利用协议，实现资源循环利用。

鸭舍粪便 → 堆粪棚 → 堆肥发酵 → 农业循环利用

图 2-27 麻鸭场粪便处理流程图

污水处理回用。生产污染源主要来自于场区内的 5 个节水池，污水排入调节池经爆氧后进入污水处理设施经厌氧、好氧生化工艺处理，净化后的水再次泵入鸭舍水池循环再利用，具体过程如下：

污水排入调节池，经格栅除去大型悬浮物后充分混合均匀，泵入微滤机去除大颗粒悬件浮物，再自流进入厌氧发酵池，污水中的大部分有机污染物，在厌氧条下经生物降解，转化为甲烷、CO2 等。经一段时间处理后自流进入好氧池处理，从二沉池底部回流的污泥同时进入曝气池；在曝气作用下混合液得到足够的溶解氧，并使活性污泥和污水充分接触，污水中的可溶有机污染物被活性污泥吸附，并为存活在活性污泥上微生物群体所分解，使污水得到净化；在二沉池内活性污泥和已被净化的污水分离，污泥泵入污泥池经蝶螺机脱水外运；污水从二沉池流入收集过渡池，加混凝、絮凝剂后经过气浮水渣二次分离，渣入渣池脱水处理，水入微氧湿地净化，净化后的水自流进入生态塘进行二次生态净化，净化后的水再次泵入鸭舍水池循环再利用。

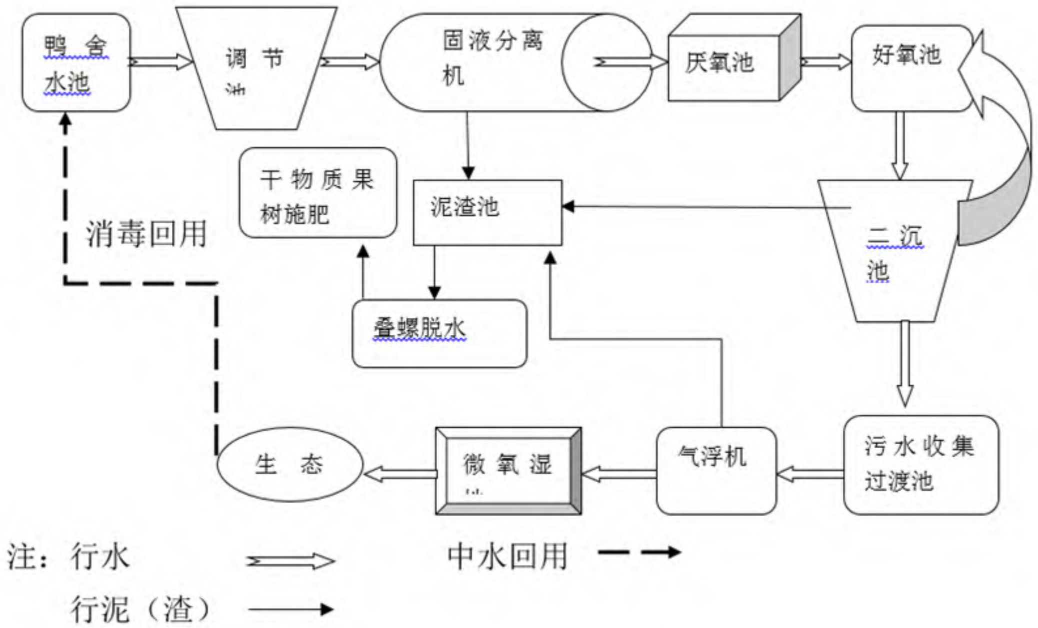


图 2-28 麻鸭场污水处理流程图

现场调研发现，昆山麻鸭场污水处理设施逐步步入陈旧老化期，

初期污水收集池沉淀污泥杂物较多，设施运行效果有待进一步提升。

（2）昆山市梅山猪保种有限公司

粪污处理利用。昆山市梅山猪保种有限公司采用干清粪的工艺，猪场实行粪尿分离，在猪舍内的粪沟上方加盖漏缝板，利于粪尿分离，粪便留在地板上，由工人清除，干粪经收集后进行堆放化处理后，转运至发酵棚进行堆肥发酵，最终用于农业园区施肥，实现农牧循环；尿液及少量粪便漏入粪尿沟中，场区猪粪日产日清。猪舍四周修建冲洗废水集水沟，圈舍定期进行冲洗，冲洗废水经集水沟收集后汇入收集池进行格栅、沉砂、厌氧发酵处理，处理后的综合废水用作林地苗圃灌溉水，实现林牧循环。

图 2-29 昆山梅山猪保种场粪污综合利用流程

病死猪无害化处理。病死猪尸体及分娩废物通过高温生物分解设备处理后，作为肥料用于果园施肥。

700m³废水处理池（地下）

林间蓄水池（共10个，每个50m³）

高温生物分解设备

模式三："干清粪+好氧堆肥+厌氧发酵+制有机肥基料/接管"

采用"干清粪+厌氧发酵+接管/制成有机肥基料"模式的典型是张浦姜杭基地生猪养殖场。

粪污处理利用。张浦镇姜杭基地生猪养殖场采用"平刮板+固液分离"干清粪工艺，产生的养殖废水经场内污水处理站处理，临时出猪废水经一体化污水处理设备处理，达接管标准后与车辆冲洗废水、生活污水一起接市政污水管网，进昆山建工环境投资有限公司张浦污水处理厂处理，尾水处理达标后最终排入吴淞江；厌氧发酵过程中产生的沼气经净化后用于发电供场区猪舍使用；固液分离后的猪粪与经脱水后的污泥及沼渣运至场内发酵系统制有机肥基料外售；病死猪经场内无害化处理后运至发酵系统制有机肥基料外售，实现了粪污的"减量化、无害化、资源化目标"。

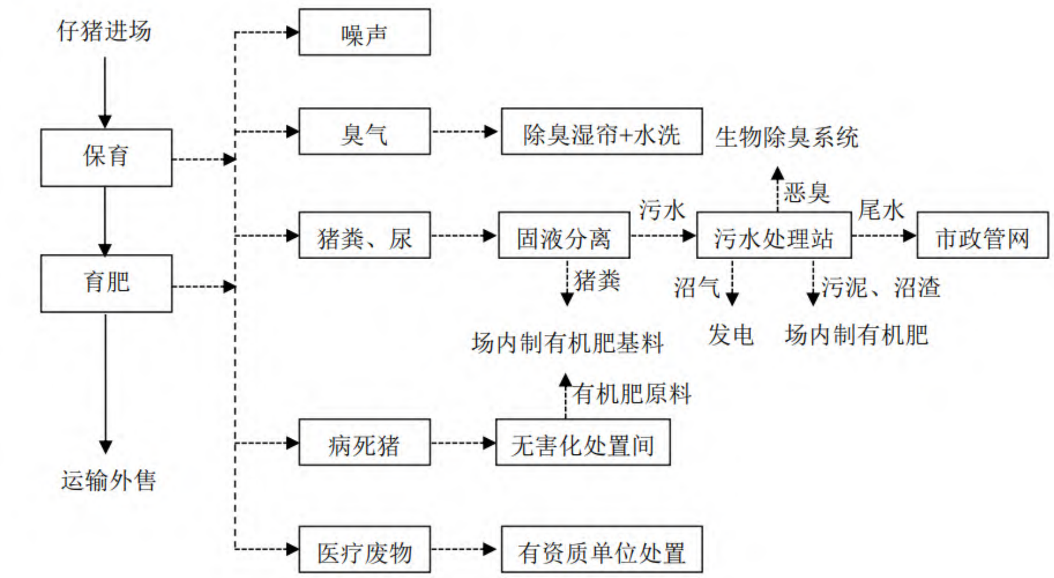


图 2-30 生猪养殖工艺流程及产污环节图

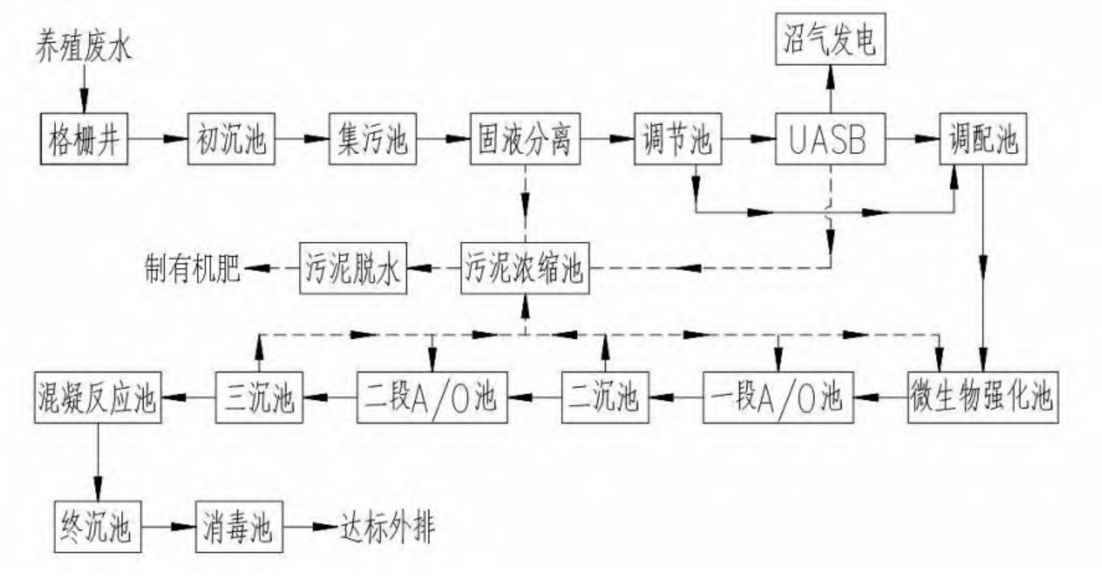


图 2-31 粪污处理工艺流程图

病死猪无害化处理。病死猪经场内无害化处理后运至发酵系统制有机肥基料外售。

废气污染防治措施。建筑内部采用美式负压通风系统，保障猪舍内的通风效果和猪只所要求的适宜温度。楼房设置了国际最高标准的三层除臭墙体，氨气、粉尘、臭气去除率均达国际最高标准。

有机肥发酵处理系统臭气经配套喷淋装置植物液喷淋除臭后排放。

污水处理站产臭池体加盖密封，废气收集经 1 套生物除臭装置处

理后通过1根15m高排气筒排放（DA001）；沼气燃烧配套低氮燃烧装置，废气通过1根15m高排气筒外排放（DA002）。

2.4.2.2 禁养区划定情况

畜禽养殖业作为昆山市农业农村经济的重要产业之一，其健康发展对满足市民对肉食品的消费需求、推动农牧业循环发展具有十分重要的现实意义。为认真贯彻落实国家、省、市等相关法律法规及文件要求，昆山市于2020年积极组织开展了禁养区调整工作，旨在支持生猪生产，推动绿色养殖，促进昆山市畜禽养殖业的持续健康发展。目前，昆山现有养殖场户均不在禁养区范围内。

2.4.2.2.1 划定原则

坚持依法合规的原则。严格对照畜禽养殖有关法律、法规，科学、合理划定畜禽养殖禁养区。

坚持畜禽养殖业持续健康发展的原则。因地制宜，统筹协调，促进畜牧业又好又快发展，保障畜禽产品有效供给。养殖规模与废弃物处理相配套，环境保护与生产发展相结合。

坚持符合动物防疫条件的原则。动物饲养场、养殖小区和动物隔离等场所，应当符合《中华人民共和国动物防疫法》和农业部《动物防疫条件审查办法》等法律法规规定的条件，并依法取得《动物防疫

条件合格证》。

坚持维护群众合法权益的原则。维护环境友好、社会和谐，保障畜禽产品供给和畜禽产品安全，提高群众生活质量。

2.4.2.2.2 划定范围

根据《中华人民共和国畜牧法》和《畜禽规模养殖污染防治条例》，昆山畜禽养殖禁养区划定分为 3 类：

1.饮用水水源保护区，即傀儡湖饮用水水源一、二级保护区；

2.城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域，即昆山中心城区、各镇建成区；

3.法律、法规规定的其他禁止养殖区域，即阳澄湖水源水质一、二级保护区。

2.4.2.2.3 划定情况

昆山市共划定畜禽养殖禁养区 3 类、3 个区域，分别为傀儡湖饮用水水源保护区、城镇建成区以及阳澄湖一、二级保护区，总面积 185.56 平方公里，占全市国土面积比例为 19.9%。

（一）饮用水水源保护区

2019 年，昆山启动傀儡湖水源地保护区保护方案获得省政府批复（《省政府关于同意昆山市傀儡湖水源地保护区划分调整方案的批复》（苏政复〔2019〕49 号）），调整后的傀儡湖水源地一级保护区为傀儡湖、野尤泾整个水域范围，以及傀儡湖沿岸至顺堤河外侧范围内的水域和陆域；二级保护区为一级保护区外延 100m 范围的水域和陆域。傀儡湖饮用水水源保护区禁养区范围依据调整后的水源地一、二级保护区范围来确定，面积为 8.81 平方公里。

（二）城镇建成区

近年来，昆山发展迅速，建成区范围变化。根据《关于印发<江苏省畜禽养殖禁养区划定“回头看”排查整治工作方案>》（苏环办

〔2019〕313 号)，对照《昆山市城市总体规划(2017-2035)》、各镇总体规划并结合现状，确定昆山城镇建禁养区，面积为 135.28 平方公里。

(三)其他禁止养殖区域

依据《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》(2018 年修订)，第二十二、二十三条，一级保护区内禁止放养畜禽，二级保护区内禁止规模化畜禽养殖。根据第九、十条，昆山涉及阳澄湖水源水质一级保护区范围为傀儡湖、野尤泾水域及其沿岸纵深一百米的水域和陆域，二级保护区范围为阳澄湖、傀儡湖及沿岸纵深一千米的水域和陆域，上述范围内已划为一级保护区的除外。将全市范围内阳澄湖一、二级保护区划入畜禽养殖禁养区，面积为 41.47 平方公里(不含已划入傀儡湖饮用水水源保护区禁养区的面积)。

表 2-8 昆山市畜禽养殖禁养区划定信息一览表

序号	名称	禁养区域范围	面积(平方公里)	涉及区镇
1	傀儡湖饮用水水源保护区	一级保护区:傀儡湖、野尤泾整个水域范围，以及傀儡湖沿岸至顺堤河外侧范围内的水域和陆域；二级保护区：一级保护区外延 100m 范围的水域和陆域。	8.81	巴城镇
2	昆山市各区镇建成区	中心城区(昆山开发区、昆山高新区、花桥经济开发区、周市镇、陆家镇)、张浦镇、巴城镇、千灯镇、淀山湖镇、周庄镇、锦溪镇等 11 个区镇建成区。	135.28	昆山开发区、昆山高新区、花桥经济开发区、张浦镇、周市镇、陆家镇、巴城镇、千灯镇、淀山湖镇、周庄镇、锦溪镇
3	阳澄湖一、二级保护区	一级保护区：傀儡湖、野尤泾水域及其沿岸纵深一百米的水域和陆域。二级保护区：阳澄湖、傀儡湖及沿岸纵深一千米的水域和陆域。上述范围内已划为一级保护区的除外。不包括傀儡湖饮用水水源保护区一、二级范围。	41.47	巴城镇
合计			185.56	

2.4.2.2.4 管理要求

禁养区内禁止设立畜禽养殖场（小区），其中饮用水水源二级保护区内禁止建设有污染物排放的养殖场（注：畜禽粪便、养殖废水、沼渣、沼液等经过无害化处理用作肥料还田、符合法律法规要求以及国家和地方相关标准不造成环境污染的，不属于排放污染物）。淀山湖岸线内和岸线周边 2000 米范围内禁止新建、扩建畜禽养殖场。

2.4.2.3 污染物产生及排放情况

（1）畜禽粪便尿液产生量

依据《农业农村部办公厅关于做好畜禽粪污资源化利用跟踪监测工作的通知》（农办牧〔2018〕28 号）获取华东区粪便和尿液产生量参数，结合昆山市畜禽养殖场（户）实际养殖情况，计算畜禽粪便尿液产生量。

表 2-9 华东区粪便和尿液产生量参数表（公斤/天/头（只））

	生猪	奶牛	肉羊	蛋鸡	肉鸡	肉牛
粪便	0.93	25	0.69	0.11	0.22	14.8
尿液	2.19	11.86	0.41	/	/	8.91

经计算，昆山市畜禽粪便产生量为 3960.90 吨，尿液产生量为 9238.89 吨。其中生猪粪便产生量为 3923.36 吨,尿液产生量为 9238.89 吨；蛋鸭粪便产生量为 37.54 吨。

表 2-10 昆山市畜禽粪便尿液产生量计算表（2020 年）

养殖类型	年末存栏量	单位动物粪便产生量（公斤/天/头）	单位动物尿液产生量（公斤/天/头）	粪便产生量（吨/年）	尿液产生量（吨/年）
生猪	11558	0.93	2.19	3923.36	9238.89
蛋鸭	935	0.11	/	37.54	/
总计	/	/	/	3960.90	9238.89

注：蛋鸭的单位动物粪便产生量参考蛋鸡。

（2）畜禽养殖污染物产生情况

2020 年昆山市畜禽养殖类别主要为生猪和蛋鸭，其中生猪年存栏量为 11558 头，年出栏量为 7197 头，主要分布在张浦、陆家、周庄；蛋鸭年存栏量为 935 羽，年出栏量为 596 羽，主要分布在锦溪。各养殖场（户）畜禽养殖情况详见下表。

表 2-11 昆山市畜禽养殖情况

序号	养殖场类型	养殖场（户）名称	畜禽种类	2020 全年出栏量（头/羽）	2020 年年末存栏量（头/羽）
1	规模养殖场	张浦镇姜杭基地生猪养殖场	生猪	7091	10249
2		昆山市梅山猪保种有限公司	生猪	106	1270
3		昆山麻鸭原种场	蛋鸭	596	935
4	畜禽养殖户	昆山鼎丰农业科技发展有限公司	生猪	0	39

排污系数法是核算畜禽养殖污染产量的常用方法。本规划根据畜禽生产情况和畜禽产污系数进行计算，参数选取参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》和《农业污染源产排污系数手册》中各畜种的产物系数系数。公式及产污系数如下：

$$M=Q*Cg$$

式中，M 为各种污染物的产生总量，Q 为畜禽饲养总量，Cg 为产污系数（千克/头）。

表 2-12 畜禽养殖产污系数（单位：千克/头）

畜种	污染物产生量	COD	TN	NH_3-N	TP
生猪	规模养殖场	69.111	5.551	1.542	1.372
	畜禽养殖户	75.5	3.5	0.4	1.2
蛋鸭	规模养殖场	12.4	0.613	0.048	0.174

根据以上公式及产污系数计算得到，2020 年昆山市畜禽养殖年产生污染物 COD 为 508.98 吨、TN 为 40.52 吨、NH_3-N 为 11.14 吨，TP 为 10.03 吨。

表 2-13 昆山市 2020 年畜禽养殖产污情况（单位：吨）

污染物产生量	畜种	COD	TN	NH_3-N	TP
规模养殖场	生猪	497.39	39.95	11.10	9.87

污染物产生量	畜种	COD	TN	NH_3-N	TP
	蛋鸭	11.59	0.57	0.04	0.16
畜禽养殖户	生猪	0.00	0.00	0.00	0.00
总计		508.98	40.52	11.14	10.03

注：根据手册生猪采用出栏量，蛋鸭采用存栏量计算产污情况。

（3）畜禽养殖污染物排放情况

昆山市畜禽养殖污染负荷以排放系数法计算，用畜禽养殖总量（猪当量）以及排污系数相乘得到污染负荷，根据《农业污染源产排污系数手册》对相关系数进行取值。

计算公式如下：

$$W=Q*C_d$$

式中，W 为各种污染物的排放总量，Q 为畜禽饲养总量，Cd 为排污系数（kg/头）。选取的负荷污染物主要有 COD、总氮、氨氮和总磷，排放系数 C_d 取值见下表。

表 2-14 畜禽养殖污染物排放系数（单位：千克/头）

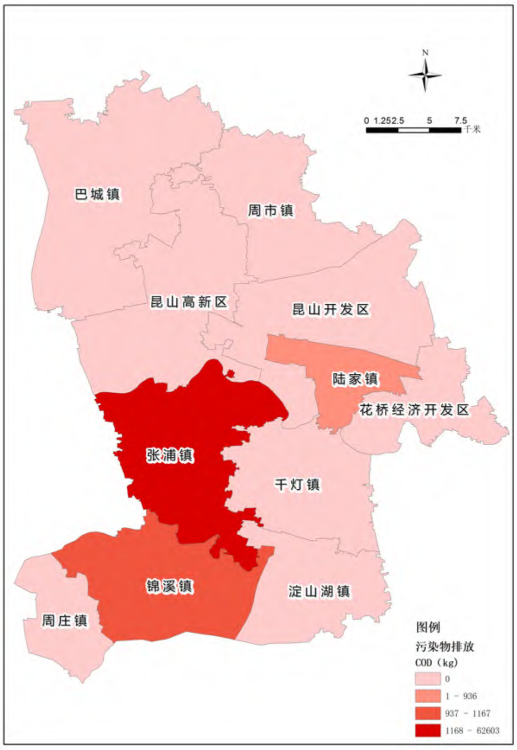
畜种	污染物排放量	COD	TN	NH_3-N	TP
生猪	规模养殖场	8.8285	0.9487	0.2761	0.1764
	畜禽养殖户	6.8737	0.3721	0.0408	0.1055
蛋鸭	规模养殖场	1.2484	0.0647	0.0051	0.018

根据估算,昆山市2020年全年畜禽养殖污染中COD、TN、NH_3-N、TP 的排放量分别为 64.71 吨、6.89 吨、2.00 吨和 1.29 吨。

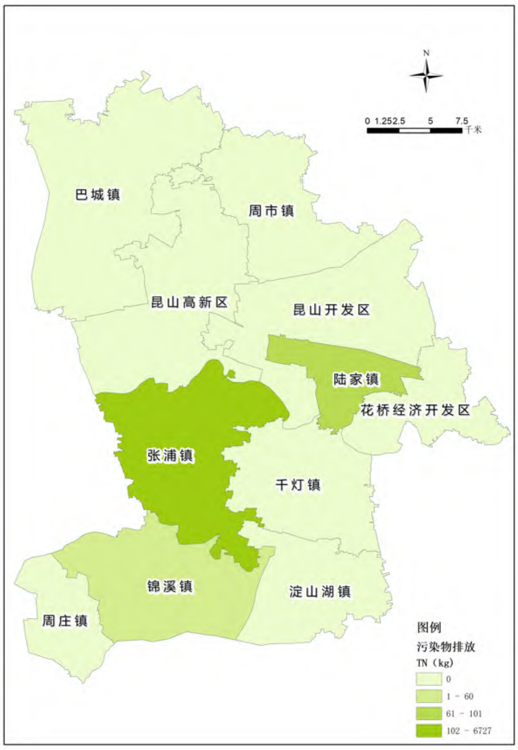
表 2-15 昆山市 2020 年畜禽养殖排污情况（单位：吨）

污染物产生量	畜种	COD	TN	NH_3-N	TP
规模养殖场	生猪	63.54	6.83	1.99	1.27
	蛋鸭	1.167	0.060	0.005	0.017
畜禽养殖户	生猪	0.00	0.00	0.00	0.00
总计		64.71	6.89	2.00	1.29

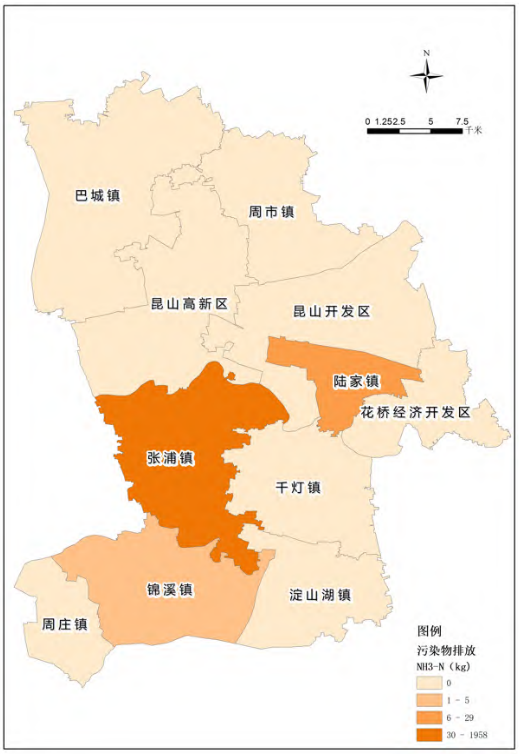
注：根据手册生猪采用出栏量，蛋鸭采用存栏量计算排污情况。



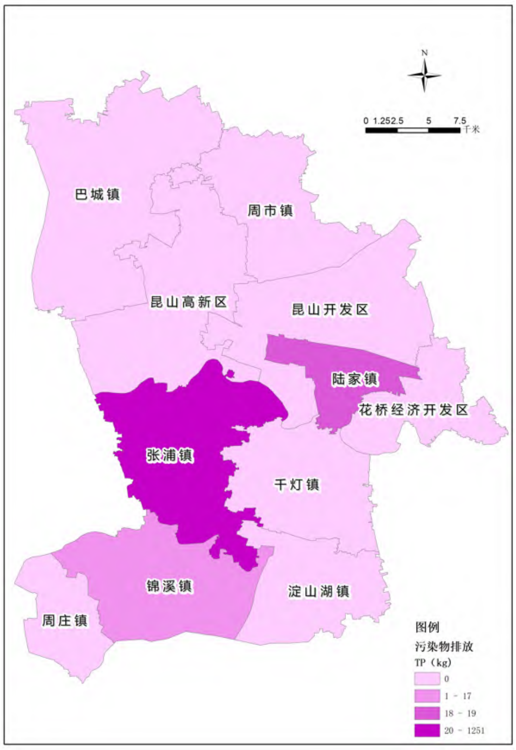
a.COD 排放量



b.TN 排放量



c.NH_3-N 排放量



d. TP 排放量

图 2-32 2020 年昆山市畜禽养殖污染物排放量

2.4.3 种养结合现状

昆山是国家现代农业示范区，是苏南地区率先实现农业农村现代化的排头兵。全市有省市级农业园区 10 个，包括 1 个省级（创建）现代农业产业示范园，1 个省级现代农业产业园，8 个市级现代农业产业园，各类园区总面积 22 万亩，是引领农业现代化发展的重要平台，同时也是发展农牧循环、种养结合的重要载体。

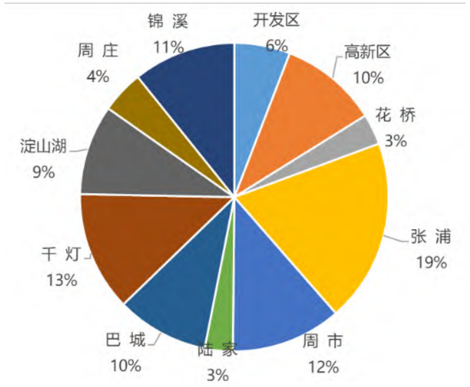
（1）作物种植情况

2020 年，昆山市种植总面积为 19084 公顷。从区域分布来看，张浦镇种植面积最大，总计为 3665 公顷，占全市的 19%，其次是千灯和周市镇，占比分别为 13%和 12%，陆家镇种植面积最小，仅为 563 公顷，占比为 3%，昆山市作物种植面积空间分布图见图 2-34~35。新建规模养殖场（户）建议优先选择张浦、千灯及周市等种植面积较大的区镇，便于粪污的资源化消纳。

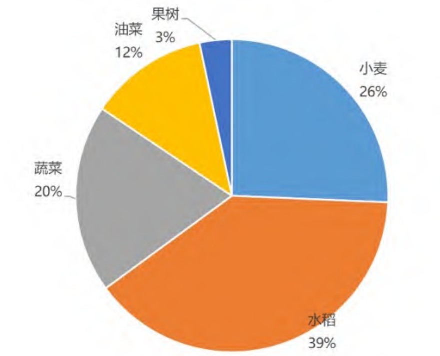
从作物类型来看，水稻的种植面积最大，总计 7493 公顷，占全市的 39%，其次是小麦和蔬菜，占比分别为 26%和 20%，油菜和果树的种植面积较小，占比分别为 12%和 3%。通过各区镇各类作物种植情况分析，小麦、水稻和蔬菜种植面积最大的为张浦镇，油菜和果树种植面积最大的是巴城镇。2020 年昆山市作物种植情况分析见图 2-33。

表 2-16 昆山市 2020 年作物种植情况一览表

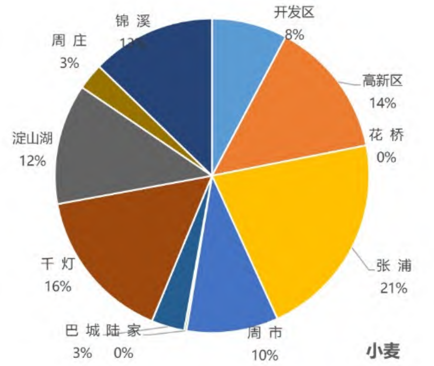
指标 区镇	种植总面积（亩）	小麦实种面积（亩）	水稻实种面积（亩）	2020 年蔬菜面积（亩）	油菜实种面积（亩）	果树实种面积（亩）
开发区	16759.06	5706.73	7399.33	1500.00	2153.00	0.00
高新区	29428.28	10390.44	12454.84	5475.00	1023.00	85.00
花桥	9246.62	0.00	4300.16	585.00	3959.16	402.30
张浦	54986.37	15632.47	20012.61	12750.00	3761.68	2829.61
周市	33112.18	6934.37	8833.45	9195.00	7883.36	266.00
陆家	8439.48	168.00	4927.48	2805.00	539.00	0.00
巴城	27718.82	2501.00	7765.64	8400.00	4925.18	4127.00
千灯	35894.09	11659.90	15044.31	4365.00	4075.41	749.47
淀山湖	27062.56	9106.78	12386.57	4650.00	373.96	545.25
周庄	12780.90	2011.94	4633.38	3525.00	2295.58	315.00
锦溪	30825.23	9374.14	14632.80	2475.00	4148.99	194.30
合计	286253.59	73485.77	112390.57	55725.00	35138.32	9513.93



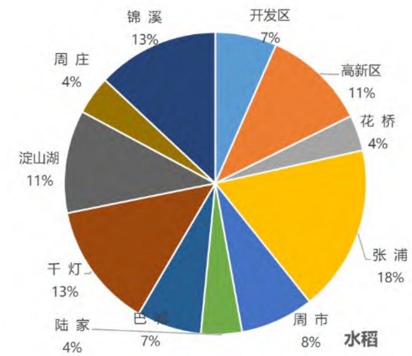
a.各区镇种植面积占比



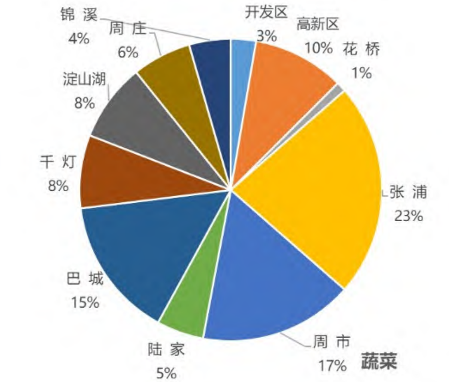
b.各类作物面积占比



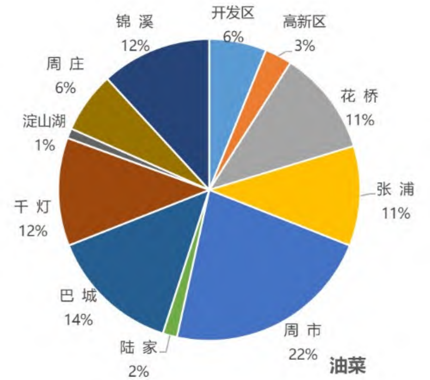
c.各区镇小麦种植面积占比



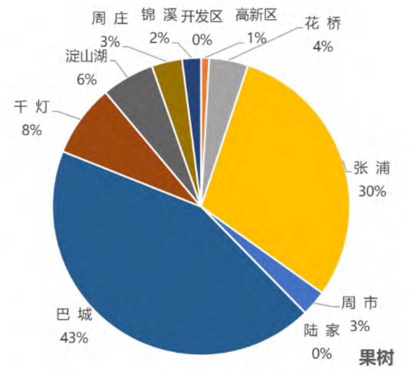
d.各区镇水稻种植面积占比



e.各区镇蔬菜种植面积占比



f.各区镇油菜种植面积占比



g.各区镇果树种植面积占比

图 2-33 2020 年昆山市作物种植情况分析图

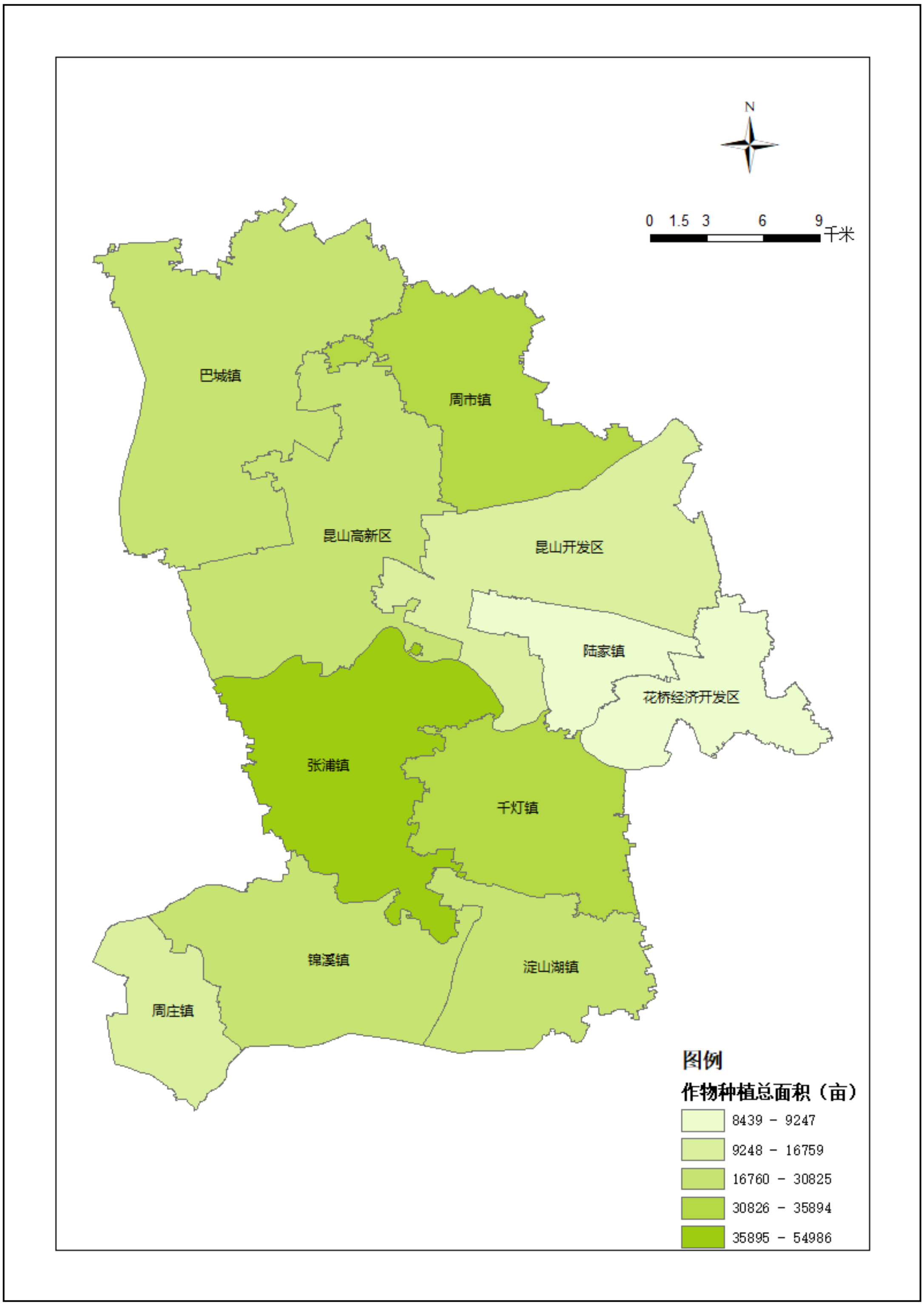


图 **2-34** 昆山市作物种植面积空间分布图

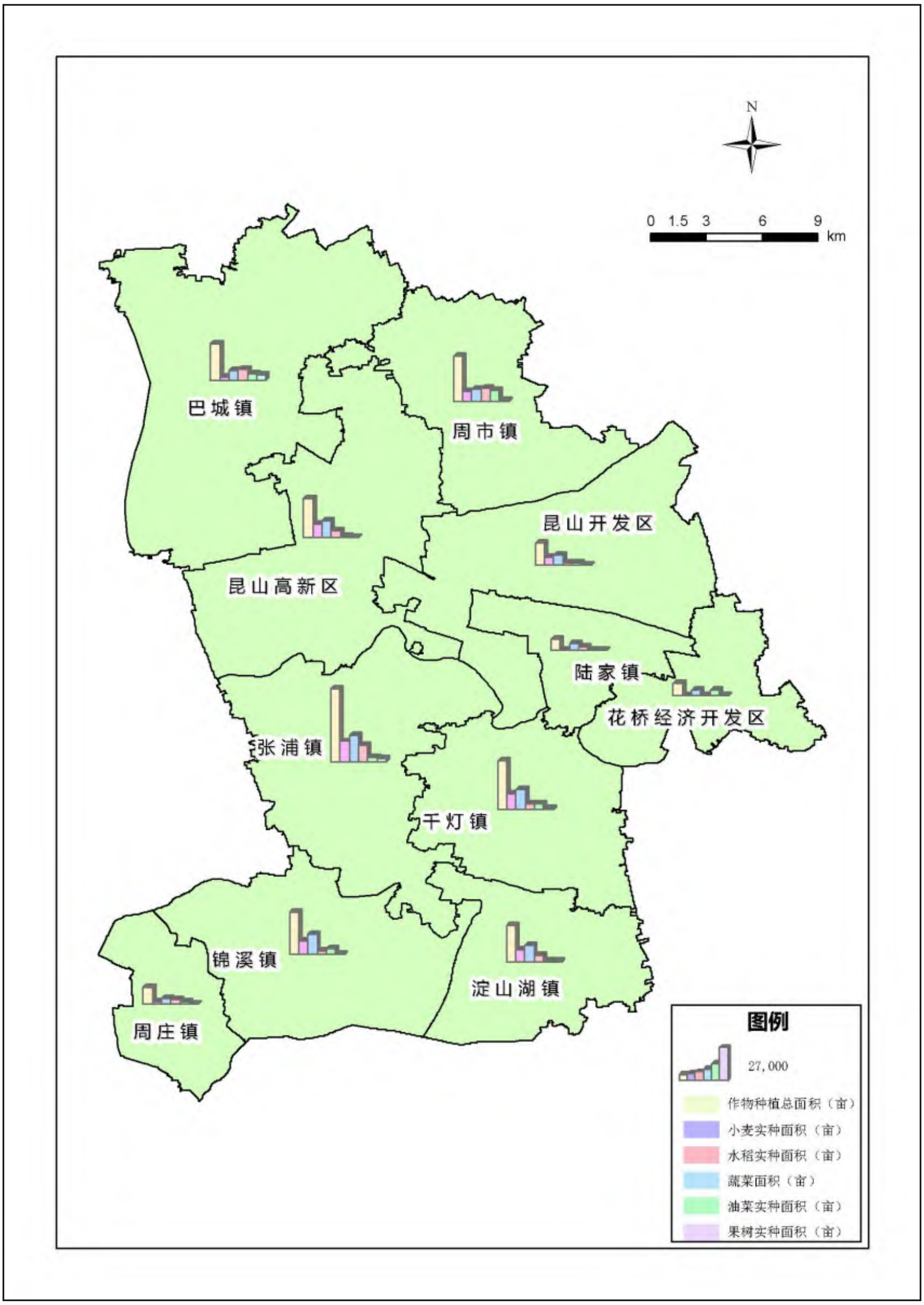


图 2-35 昆山市各区镇各类作物种植情况分布图

（2）土壤养分情况

根据昆山市耕地质量与植物保护站提供的相关数据，2020 年昆山土壤养分全氮含量为 2.01g/kg、有效磷为 24.9mg/kg、有机质为 33.5 g/kg。全氮、有效磷及有机质含量较 2018 年分别增加 7%、41%和 1%。2018~2020 年昆山市土壤养分含量变化图如下。

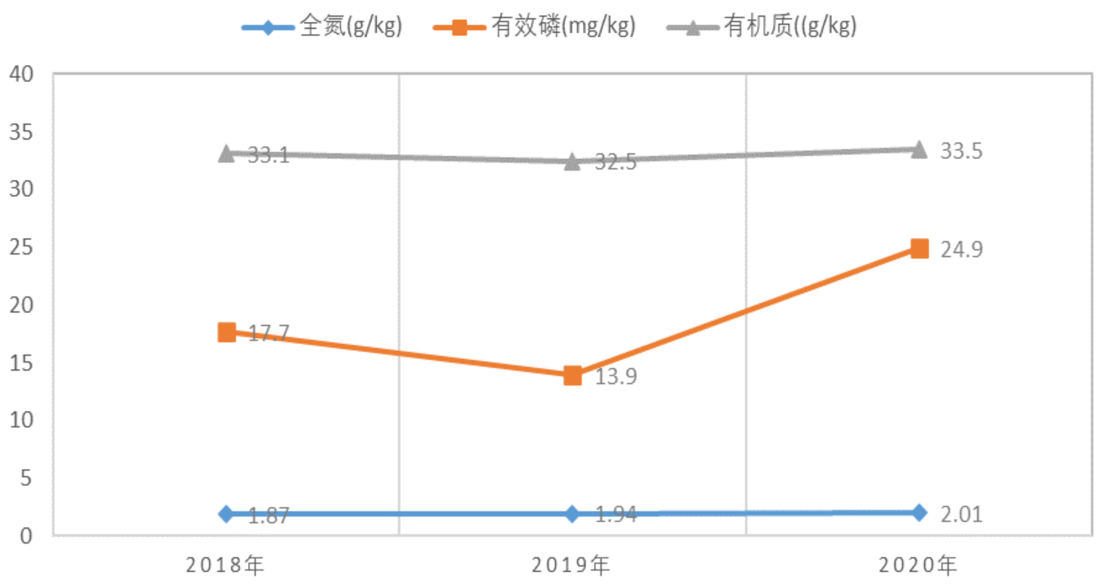


图 2-36 2018~2020 年昆山市土壤养分变化情况

（3）养殖场户粪肥消纳土地配套情况

2020 年昆山规模养殖场粪肥消纳土地配套面积为 1030 亩，养殖户粪肥消纳土地配套面积为 92 亩，总消纳土地配套面积为 1122 亩。昆山梅山猪保种场和麻鸭原种场粪肥皆运输至昆山绿色农产品开发有限公司种植基地进行消纳，鼎丰猪场粪肥在自家农场有机设施蔬菜种植用地进行消纳。

表 2-17 昆山市养殖场户粪肥消纳土地配套情况

养殖场类型	养殖场名称	配套土地	现状消纳土地配套面积（亩）
规模养殖场	张浦镇姜杭基地生猪养殖场	/	因不在本地消纳，所以不存在本地消纳面积
	昆山市梅山猪保种有限公司	昆山绿色农产品开发有限公司（果品基地、苗木基地和姜杭基地）	800
	昆山麻鸭原种场	昆山市绿色农产品有限公司姜杭基地	30
养殖户	昆山鼎丰农业科技发展有限公司	鼎丰农场有机设施蔬菜种植用地	92

2.4.4 存在的问题

2.4.4.1 养殖业污染防治

粪污处理利用设施设备亟需提档升级。在粪污处理利用方面，昆山市现有畜禽规模养殖场粪污处理设施装备配套率达 100%，但存量规模养殖场粪污处理资源化利用设施设备逐步步入陈旧老化期，而养殖场对设施设备提档升级的意愿不强，财政扶持政策少，造成提档难、升级慢，部分养殖场粪污处理设施运行效果亟需进一步提升。

恶臭处理措施落实不完善。各养殖场的臭气治理还处于起步阶段，部分养殖企业粪污、恶臭处理措施落实不完善，迫切需要从源头减量、过程控制和末端处理全过程探索综合的畜禽养殖场减臭治污模式。

2.4.4.2 粪污资源化利用

种养空间脱节，农牧结合闭环难实现。根据土壤承载力测算，昆山市养殖容量十分充裕。目前昆山市有省市级农业园区 10 个，从提

升园区种植业耕地质量、发展绿色产品需求角度，畜牧业在现代农业农药化肥减控、土壤地力改善、农产品质量安全等关键目标的实现上发挥着不可替代的作用，农业园区更适宜发展种养循环模式。但受资源条件、用地空间约束，养殖业与种植业空间分布脱节，增加了种养结合的难度。

粪污资源化利用收转运体系还不健全，养殖企业与种植单位虽签订协议，但尚未形成有效、成熟的的市场化运营，且缺乏社会服务机构，粪肥合理利用及调配面临困难，农牧结合的资源利用闭环模式有待探索。

3 规划目标和指标

3.1 总体目标和指标

3.1.1 总体目标

按照国家和省市“十四五”期间畜禽养殖污染防治目标，结合昆山市实际情况，科学布局畜禽产业区域，对现有畜禽养殖场进行综合整治，削减畜禽污染排放量，推行清洁生产和生态化养殖，

实现废弃物减量化、无害化、资源化和生态化目标，促进畜禽养殖业可持续发展，实现经济、社会和环境的协调发展。

3.1.2 具体指标和目标

到 2025 年，全市畜牧业总体布局科学、结构合理、资源节约、环境友好，产业层次得到较大提升。构建完善畜禽养殖业污染物收集、处理系统，加快高效生态养殖业的建设，逐步实现污染物资源化利用，控制污染物排放总量。到 2025 年，全市畜禽粪污综合利用率维持在99%以上；规模养殖场治理率达到 100%；畜禽规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%，达到生态健康养殖标准；达标排放的畜禽规模养殖场自行监测覆盖率达到 100%。

序号	指标名称	指标属性	2020年现状值	2021年现状值	2025年规划指标
1	畜禽粪污综合利用率（%）	约束性	99%	99%	99%
2	畜禽规模养殖场粪污处理设施装备配套率（%）	约束性	100%	100%	100%
3	畜禽规模养殖场粪污资源化利用台账建设率（%）	约束性	100%	100%	100%
4	达标排放的畜禽规模养殖场自行监测覆盖率（%）	约束性	100%	100%	100%

3.2 畜禽养殖环境承载力分析

3.2.1　区域畜禽粪污土地承载力测算

3.2.1.1 计算依据

畜禽粪污土地承载力指在土地生态系统可持续运行的条件下，一定区域内耕地、林地和草地等所能承载的最大畜禽存栏量。根据《畜禽粪污土地承载能力测算技术指南》（农办牧〔2018〕1 号）文件，畜禽粪污土地承载能力及规模养殖场配套土地测算以粪肥氮养分供给和植物氮养分需求为基础进行核算，对于设施蔬菜等作物为主或者土壤本底值磷含量较高的特殊区域或农用地，可选择以磷为基础进行测算。畜禽粪肥养分需求量根据土地肥力、作物类型和产量、粪肥施用比例等确定。畜禽粪肥养分供给量根据畜禽养殖量、粪污产生量、粪污收集处理方式等确定。

3.2.1.2 测算方法

区域畜禽粪污土地承载力等于区域植物粪肥养分需求量除以单位猪当量粪肥养分供给量（以存栏猪当量计）。

3.2.1.3 猪当量换算

对具有不同畜禽种类的养殖场和养殖户，其规模可换算成猪当量，根据《畜禽粪污土地承载能力测算技术指南》（农办牧〔2018〕1 号）文件，换算比例为：100 头猪相当于 15 头奶牛，30 头肉牛，250 只羊，2500 只家禽，3200 只兔。折算出各区镇的养殖猪当量，经计算昆山市畜禽养殖场（户）存栏猪当量共计 11595.4 头，规模化率为 99.7%，具体计算结果见表 3-1。

表 3-1 昆山市各区镇养殖猪当量换算量汇总表

区镇	存栏量		猪当量
	生猪	蛋鸭	
昆山经济技术开发区	0	0	0

区镇	存栏量		猪当量
	生猪	蛋鸭	
高新技术开发区	0	0	0
花桥经济开发区	0	0	0
张浦镇	10249	0	10249
周市镇	0	0	0
陆家镇	1270	0	1270
巴城镇	0	0	0
千灯镇	0	0	0
淀山湖镇	0	0	0
周庄镇	39	0	39
锦溪镇	0	935	37.4
总计			11595.4

3.2.1.4 区域植物养分需求量

根据区域内各类植物（包括作物、人工牧草、人工林地等）的氮（磷）养分需求量测算，计算方法如下：

$$A_{n,i}=\sum(\text{每种植物总产量}(\text{总面积})*\text{单位产量}(\text{单位面积})\text{养分需求})$$

$A_{n,i}$为区域植物养分需求量。

根据2.4.3章节内容，昆山市农业农村局提供的2020年昆山市农业种植产量数据，利用上述公式计算区域植物养分需求量，经计算，昆山区域种植养分氮需求总量为2458.53吨，其中大田作物植物养分需求量最大，占区域氮养分总需求的 88.71%，油料作物养分需求量最少，仅占总需求量的1.62%。昆山市各类作物养分需求情况详见表3-2。

表3-2 昆山市各类作物植物养分需求量

作物种类		产量（吨）	植物养分需求量（吨）
大田作物	小麦	19436.92	583.11
	水稻	69337.58	1525.43
	玉米	718.2	16.52
	大豆	741.15	53.36
	薯类	489.99	2.45
蔬菜	黄瓜	6651.00	18.62

作物种类		产量 （吨）	植物养分需求量 （吨）
	番茄	8297.00	27.38
	辣椒	7096.00	36.19
	茄子	6842.77	23.27
	大白菜	16350.78	24.53
	萝卜	10054.93	28.15
	大葱	1214.37	2.31
	大蒜	1515.69	12.43
果树	桃	2544.61	5.34
	葡萄	6103.41	45.17
	梨	2415.38	11.35
	柑桔	512.27	3.07
经济作物	油料	554.38	39.86
合计			2458.53

从各区镇来看，张浦镇植物养分需求量最高，为 425.05 吨，占全市总需求量的 18.34%；其次是千灯和锦溪，氮养分需求量分别占全市的 12.54%和 12.31%；花桥植物氮养分需求量最少，仅占全市养分需求总量的 2.98%。昆山市各区镇植物养分需求情况详见表 3-3。

表 3-3 昆山市各区镇植物养分需求量（吨）

区镇	大田作物	蔬菜	果树	油料作物	区域植物氮养分需求量
开发区	170.02	1.45	0.00	2.55	172.57
高新区	241.92	32.24	0.50	0.36	242.78
花桥	55.40	0.87	2.18	0.00	57.58
张浦	400.57	25.76	19.76	4.71	425.05
周市	181.80	54.63	1.22	6.16	189.18
陆家	72.12	1.06	0.00	0.16	72.28
巴城	134.58	15.81	29.24	14.99	178.81
千灯	287.23	13.75	5.73	1.56	294.53
淀山湖	267.39	9.99	3.23	0.80	271.42

区镇	大田作物	蔬菜	果树	油料作物	区域植物氮养分需求量
周庄	82.27	6.83	1.47	5.68	89.42
锦溪	287.57	10.49	1.60	2.88	292.05
合计	2180.87	172.87	64.93	39.86	2285.66

3.2.1.5 区域植物粪肥养分需求量

根据不同土壤肥力下，区域内植物养分需求量中需要施肥的比例、粪肥占施肥比例和粪肥当季利用效率测算，计算方法如下：

$$NU_{r,m}=\frac{\text{区域植物养分需求量}\times\text{施肥供给养分占比}\times\text{粪肥占施肥比例}}{\text{粪肥当季利用率}}$$

$NU_{r,m}$ 为区域植物粪肥养分需求量。

（1）施肥供给养分占比

氮（磷）施肥供给养分占比根据土壤氮（磷）养分确定。昆山2020年土壤全氮含量为2.01g/kg，有效磷含量24.9mg/kg，对照《畜禽粪污土地承载能力测算技术指南》附表2不同氮磷养分水平下的施肥占比推荐值，昆山施肥供给养分占比为35%~45%。

（2）粪肥占施肥比例

结合苏州市粪肥占施肥比例、考虑昆山市实际种植及施肥习惯，粪肥占施肥比例取0.5。

（3）粪肥当季利用率

根据《畜禽粪污土地承载能力测算技术指南》，粪肥中氮素当季利用率取值范围推荐值为25%-30%。

利用上述公式、指标计算区域植物粪肥养分需求量，经计算，昆山市区域植物粪肥养分氮需求量为1720.97~2655.21吨。

表 3-4 昆山市区域植物粪肥养分需求量测算表

取值	区域养分需求量（吨）	施肥供给养分占比	粪肥占施肥比例	氮素当季利用率	区域植物粪肥养分需氮量（吨）
最小值	2458.53	35%	0.5	0.3	1434.14
最大值		45%		0.25	2212.68

3.2.1.6 单位猪当量粪肥养分供给量

根据《畜禽粪污土地承载能力测算技术指南》（农办牧〔2018〕1号）文件，综合考虑畜禽粪污养分在收集、处理和贮存过程中的损失，单位猪当量氮养分供给量为 7.0 千克。

3.2.1.7 区域畜禽粪污土地承载力

区域畜禽粪污土地承载力等于区域植物总的粪肥养分需求量除以单位猪当量粪肥养分供给量，计算得到区域理论最大养殖量（以猪当量计），计算公式如下：

$$R=NU_{r,\ m}/NS_{r,\ ,a}$$

$NU_{r,\ m}$-区域内植物粪肥养分需求量，千克/年；

$NS_{r,\ a}$-猪当量粪肥养分供给量，千克/（猪当量·年）。

根据 3.2.1.5 节计算的区域植物粪肥养分需求量，以及 3.2.1.6 节计算的单位猪当量粪肥养分供给量计算区域畜禽粪污土地承载力，昆山市畜禽粪污土地承载力以氮计最高是 316097 头，最低为 204878 头，各区镇承载情况详见下表。

表 3-5 昆山市各区镇畜禽粪污土地承载力

区镇	植物粪肥氮养分需求量（吨/年）		以氮计土地粪污承载力（头）	
	最大值	最小值	最大值	最小值
开发区	156.62	101.51	22374	14502
高新区	247.52	160.43	35360	22918
花　桥	52.60	34.09	7514	4870
张　浦	405.72	262.97	57961	37567
周　市	219.42	142.22	31346	20317
陆　家	66.01	42.79	9430	6112

区镇	植物粪肥氮养分需求量（吨/年）		以氮计土地粪污承载力（头）	
	最大值	最小值	最大值	最小值
巴　城	175.16	113.53	25022	16218
千　灯	277.45	179.83	39635	25689
淀山湖	253.27	164.16	36182	23451
周庄	86.63	56.15	12375	8021
锦溪	272.29	176.48	38898	25212
合计	2212.68	1434.15	316097	204878

3.2.1.8 养殖容量分析

区域畜禽粪污土地承载力指数是检验养殖容量是否超载的指标。区域畜禽粪污土地承载力指数等于区域各种畜禽实际存栏量（以猪当量计）与区域畜禽最大养殖量（以猪当量计）之间的比值，计算公式如下：

$$I=A/R$$

式中：I-区域畜禽粪污土地承载力指数；A-区域内饲养的各种动物根据猪当量换算系数，折算成猪当量的饲养总量，猪当量；R-区域畜禽以作物粪肥养分需求为基础的最大养殖量，猪当量。

当 I>1 时，表明该区域畜禽养殖量超载，需要调减养殖量；当 I<1 时，表明该区域畜禽养殖不超载。

利用上式计算得出各区镇承载力指数，以氮计最大为 0.273，最小为 0.001。各区镇的承载力指数均小于 1，说明昆山市畜禽养殖量不超载。结合昆山市畜禽粪污土地承载力计算结果，昆山市畜禽养殖推荐养殖量不超过 20 万头猪当量。昆山市各区镇土地承载力指数情况详见表 3-6。

表 3-6 昆山市各区镇土地承载力指数表

区镇	以氮计土地粪污承载力（头）		现状饲养总量（猪当量）	土地承载力指数
开发区	最大值	22374	0	0
	最小值	14502		0
高新区	最大值	35360	0	0

区镇	以氮计土地粪污承载力（头）		现状饲养总量（猪当量）	土地承载力指数
	最小值	22918		0
花桥	最大值	7514	0	0
	最小值	4870		0
张浦	最大值	57961	10249	0.177
	最小值	37567		0.273
周市	最大值	31346	0	0
	最小值	20317		0
陆家	最大值	9430	1270	0.135
	最小值	6112		0.208
巴城	最大值	25022	0	0
	最小值	16218		0
千灯	最大值	39635	0	0
	最小值	25689		0
淀山湖	最大值	36182	0	0
	最小值	23451		0
周庄	最大值	12375	39	0.003
	最小值	8021		0.005
锦溪	最大值	38898	37.4	0.001
	最小值	25212		0.001
合计	最大值	316097	11595.4	0.037
	最小值	204878		0.057

3.2.2 区域水环境承载力测算

3.2.2.1 水环境承载力测算

依据《水环境承载力评价办法（试行）》，统计 2021 年昆山市 10 个国省考断面水质达标情况，计算得到昆山市区域水环境承载力，水环境承载力指数越大，表明区域水环境系统对社会经济系统支持能力越强。经测算，昆山市水环境承载力为 95%，根据《水环境承载力评价办法（试行）》Rc≥90%时，判定昆山市水环境为未超载状态。

序号	断面	河流	监测次数	达标次数	时间达标率 C_i	年均值达标情况
1	振东渡口	浏河	12	9	75%	达标
2	正仪铁路桥	娄江	12	11	92%	达标
3	千灯浦口	千灯浦	12	12	100%	达标
4	赵屯	吴淞江	12	9	75%	达标

序号	断面	河流	监测次数	达标次数	时间达标率 C_i	年均值达标情况
5	巴城湖口	张家港	12	12	100%	达标
6	朱厍港口	朱厍港	12	11	92%	达标
7	急水港桥	急水港	12	11	92%	达标
8	淀山湖中	淀山湖	12	12	100%	达标
9	青阳北路桥	杨林塘	12	11	92%	达标
10	新开泾桥	道褐浦	12	10	83%	达标
水质时间达标率 A_1			90%			
水质空间达标率 A_2			100%			
承载力指数计算 R_c			95%			

3.2.2.2 水环境影响分析

“十三五”期间，昆山市水环境质量稳中向好，考核断面水质优Ⅲ比例逐年提升。2020 年，全市范围共设有 8 个国省考断面，分别为赵屯、急水港大桥、朱厍港口、千灯浦口、振东渡口、正仪铁路桥、巴城湖口及青阳北路桥断面，断面优III比例为 100%。

经空间测算，昆山市畜禽规模养殖场（户）均不在国考、省考断面两侧 3 公里以内，其中距鼎丰农业科技发展有限公司最近的为急水港大桥断面，距离为 7.8 公里；距昆山麻鸭原种场最近的为朱厍港口断面，距离为 7.9 公里；距张浦镇姜杭基地生猪养殖场最近的为千灯浦口断面，距离为 7.9 公里；距昆山市梅山猪保种有限公司最近的为赵屯断面，距离为 7.4 公里。

综上，基于昆山市水环境承载力测算结果（未超载）、国省考断面水质情况（优III比例为 100%）、畜禽养殖场（户）的分布与养殖现状可知，目前畜禽养殖对水功能区水环境质量存在的潜在风险较小。

昆山市国省考断面与畜禽养殖场（户）分布如下图所示。

图 3-1 昆山市国省考断面与畜禽养殖场（户）分布图

3.2.3 畜禽养殖场户配套消纳用地情况

规模养殖场配套土地面积等于规模养殖场粪肥养分供给量（对外销售部分不计算在内）除以单位土地粪肥养分需求量。

3.2.3.1 规模养殖场粪肥养分供给量

规模养殖场粪肥养分供给量可根据规模养殖场饲养畜禽存栏量、畜禽排泄量、养分留存率测算，计算公式如下：

粪肥养分供给量=所有畜禽养分产生量×粪肥养分收集率×粪肥养分处理留存率×粪肥就地农田利用比例

依据上述公式，计算昆山市养殖场（户）粪肥养分实际供给量，测算结果详见下表。

表 3-7 昆山市养殖场(户)粪肥养分实际供给量测算表（2020 年）

区镇	养殖场名称	畜禽种类	畜禽存栏量（头）	养分产生量（千克）	养分收集率	养分留存率	就地农田利用比例	粪肥养分供给量（千克）
张浦	张浦镇姜杭基地生猪养殖场	生猪	10249	112226.55	0.88	0.95	/	/
陆家	昆山市梅山猪保种有限公司	生猪	1270	13906.5	0.88	0.685	100%	8382.84
锦溪	昆山麻鸭原种场	蛋鸭	935	409.53	0.88	0.685	100%	246.86
周庄	昆山鼎丰农业科技发展有限公司	生猪	39	427.05	0.89	0.685	100%	260.35

注：养分产生量依据 NY/T 3877-2021 附表 A.3 不同畜禽氮磷排泄量推荐值及存栏量计算而来；养分收集率依据 NY/T 3877-2021 附表 A.4 主要清粪方式粪便养分收集率推荐值；养分留存率依据 NY/T 3877-2021 附表 A.5 主要粪便处理方式养分留存率推荐值；

2020 年张浦镇姜杭基地生猪养殖场固体粪肥形成商品有机肥前体后外销，液体粪污经处理达标后接管，故本地消纳率为 0。

3.2.3.2 单位土地粪肥养分需求量

根据不同土壤肥力下，单位土地养分需求量、施肥比例、粪肥占施肥比例和粪肥当季利用效率测算，计算方法如下：

$$\text{单位土地粪肥养分需求量} = \frac{\text{单位土地养分需求量} \times \text{粪肥供给养分占比} \times \text{粪肥占施肥比例}}{\text{粪肥当季利用率}}$$

根据上述公式计算各养殖场（户）单位土地粪肥养分需求量，结果详见下表。养殖场配套土地面积等于规模养殖场粪肥养分供给量（对外销售部分不计算在内）除以单位土地粪肥养分需求量，计算得各养殖场（户）应配套土地面积。

各养殖场（户）现状粪污消纳土地配套面积均大于应配套农田面积。其中昆山市梅山猪保种有限公司现状配套农田面积较为富足，锦溪麻鸭场和周庄鼎丰科技发展有限公司现状配套接近应配套农田面积。

表 3-8 昆山市规模养殖场应配套土地面积与已配套土地面积明细表

养殖场名称	单位土地粪肥养分需求量（kg/(年*hm^2)）	粪肥养分供给量（kg）	应配套农田面积（亩）	现状消纳土地配套面积（亩）	差值(亩)
昆山市梅山猪保种有限公司	213	8382.84	591	800	209
昆山麻鸭原种场	142	246.86	26	30	4
昆山鼎丰农业科技发展有限公司	42	260.35	89	92	3

3.3 目标可实现性分析

（1）畜禽粪污综合利用率

结合畜禽粪污土地承载力可知，昆山市总体环境承载力较高（25万头猪当量），畜禽粪污综合利用率现状已达到99%，达到了国家及省、市要求。以解决畜禽粪污资源化利用和提高产品质量效益为目的，探索适宜昆山实际的畜牧业绿色发展模式，到2025年，畜牧业布局与资源环境承载力相匹配，农牧结合、“牧工”结合、种养加一体的绿色畜牧业发展体系基本形成，畜禽粪污资源化利用率99 %以上（含域外直供基地资源化利用），打造国家级畜禽养殖标准化示范场1-2家，省级健康养殖示范场4-6家（含域外自建、共建直供基地），实现规划目标。

（2）畜禽规模养殖场粪污处理设施装备配套率

昆山“十四五”畜牧业规划思路中提出以保供给、保安全、保生态为底线，以高质量发展、绿色发展、智慧发展、精致发展为主线，以构建梅山猪、娄门鸭、昆山麻鸭的产加销一体、牧旅文融合发展的特色产业链、价值链、生态链为核心，按照优先适度发展梅山猪，积极发展稻鸭，适量发展草鹅，兼顾发展草鸡的思路，树立现代化、高品质、精致型都市畜牧业高质量发展的全国样板。构建现代养殖体系，优化畜禽养殖结构，推进标准化、集约化养殖，提升机械化水平，推进自动化养殖装备。规模养殖场处理设施装备配套率目前已达到100%，随着环境管理要求的提高，实施清洁生产，进一步调整优化，减少污染物排放。规模以下养殖户未配套畜禽粪污处理设施的，结合养殖合作，规模化发展，新建配套或限期建设配套设施，达到规划目标100%。

（3）畜禽规模养殖场粪污资源化利用台账建设率

随着昆山畜禽养殖业的快速发展，在畜禽养殖污染防治管理过程中，就要求采用资源化利用畜禽粪污的养殖场建立资源化利用台账，“十四五”期间，拟通过加强宣传，进一步推进粪肥利用台账制度实施，强化指导服务，做好粪肥利用台账培训等工作措施，规范台账制度落地、实施、监管工作，实现规模场畜禽粪污资源化利用台账覆盖率 100%。

（4）达标排放的畜禽规模养殖场自行监测覆盖率

2020 年昆山 3 个规模养殖场中，昆山梅山猪保种有限公司和昆山麻鸭原种场畜禽粪污均采用资源化利用方式进行回用，张浦镇姜杭基地生猪养殖场液体粪污是污水处理厂处理后达标排放。张浦镇姜杭基地生猪养殖场目前已申领排污许可证，按要求开展自行监测。“十四五”期间，进一步加强达标排放的畜禽规模养殖场自行监测监管，可实现达标排放的畜禽规模化养殖场自行监测覆盖率 100%。

4 主要任务

“十四五”时期，全市畜禽养殖污染防治按照“预防为主、防治结合，经济性和实用性相结合，管理措施和技术措施相结合，有效利用和全面处理相结合”主要策略，实行“源头削减、清洁生产、资源化综合利用、防止二次污染”，根据畜禽养殖场规模、养殖种类、治理现状因地制宜制定防治措施。

4.1 畜禽养殖污染治理总体要求

4.1.1 引导养殖业合理布局

依法管理禁养区域。认真落实《苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》和《昆山市畜禽养殖禁养区调整方案》中有关畜禽养殖布局的管理要求，在禁养区内禁止建设畜禽养殖场或禁止建设有污染物排放的养殖场，畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。优化规模化畜禽养殖场及其污染防治设施的布局，避开饮用水水源保护区、重要河流水功能区、自然保护区等环境敏感区域和基本农田保护区，以及城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域。

产业空间布局优化。坚持以生态化、集约化为方向，积极推行种养殖业的集聚化、规模化经营和养殖废弃物高水平资源化利用，控制农业面源污染。畜禽养殖应尽量分布农业区。畜禽粪污的资源化利用去向主要是作为有机肥还田利用，因此，规模养殖场应尽量建在种植业发达、经济林资源丰富、生态环境容量充足的地区，场区周围土地能消纳场内畜禽粪便，既利于减少动物疫病，又符合无公害绿色食品产地环境质量要求。对于新建规模养殖场，应根据粪污消纳用地情况，合理确定养殖规模和场区位置，推动养殖产能向粮食主产区等粪肥消纳量大的区域（张浦、千灯、周市等）调整转移，逐步引导优化种养

业布局。鼓励在规模种植基地、省市级农业园区周边建设农牧循环型畜禽养殖场（户），促进粪肥还田，加强农副产品饲料化利用。

严格畜禽养殖场环境准入退出。畜牧业发展规划应当统筹考虑环境承载能力及畜禽养殖污染防治要求，并依法开展规划环境影响评价，确保畜禽养殖产业发展符合区域环境功能定位和环境保护要求。严格落实畜禽养殖“环境准入”，坚持源头管控，落实环境影响评价制度，实行环评报告书的审批和环评登记表的备案管理，新建或改扩建畜禽规模养殖场，应根据最新的《建设项目环境影响评价分类管理名录》进行环境影响评价，突出生态循环利用因素，将配套消纳耕地承载能力和废弃物资源化利用设施作为规模养殖规划的重要条件。

4.1.2　推进畜牧业融合发展

加快构造种养结合、农牧循环的可持续发展新格局。积极探索生态养殖模式，推进农牧结合系统化、集约化、专业化发展，不断加强农牧结合研究与推广。按照种养循环原则，着力构建“主体小循环、园区中循环、县域大循环”的格局，推进农牧深度融合发展。鼓励规模猪场采取农牧结合的养殖模式，建立健全农牧对接长效机制。加快推进提供沼液储运、管网管护、贮存设施管护等专业化服务能力建设，健全农牧对接的社会服务支撑体系。探索组建企业化经营、社会化服务的农作物秸秆收集、加工、贮运中心，加快秸秆饲料化技术研发和集成，实现秸秆资源化利用。

加快推进废弃物循环利用体系建设。以绿色化为导向，坚守不污染环境的底线，深化美丽牧场建设和国家级畜禽养殖标准化示范场建设，大力推广应用绿色养殖技术、绿色饲料，鼓励采用环境控制和综合减臭技术，确保产品绿色、生态环境绿色。支持畜禽养殖户建设畜禽粪污无害化处理和资源化利用设施，鼓励采取粪肥还田还林、制取沼气、生产有机肥等方式进行资源化利用，支持商品有机肥生产和推

广应用。继续推进养殖场生态化改造、粪污资源化利用、区域化科学布局和制度、模式、科技创新，基本构建起生态高效的现代畜牧业发展新格局。到 2025 年，规模化畜禽养殖场粪污处理设施配套比例达 100%，畜禽粪污资源化利用和无害化处理率达到 99%。

提倡多元发展，优化畜牧业产业结构。以聚焦增产保供为核心，以“保猪兼禽”为重点，以生态型高质量发展为前提，优先适度发展梅山猪，积极发展稻鸭，适量发展草鹅，兼顾发展草鸡，促进全产业融合。通过提升生产性能、肉品品质、养殖规模化、设施化和集约化水平，促进养殖行业提档升级。大力发展昆山地方特色产业，发展**梅山猪**、**娄门鸭**、**昆山麻鸭**等地方特色精品畜牧业，推进质量追溯体系和品牌建设，促进畜禽品种和产品优质化发展。拓展畜牧业新功能，积极开发新业态、新模式，推进特色畜牧业生产、加工、消费、旅游、休闲和文化体验融合，按照着力“提升一产、适度延伸二产、深入挖掘三产”的思路，推动产业纵深融合。鼓励抱团组建大型合作社或联合社，充分发挥大型龙头企业的引领作用，做大做强一批畜牧业全产业链。借助“互联网+”构建畜牧业新型业态，推动畜牧业产业融合发展。到 2025 年，全市畜牧业总产值达到 2 亿元以上，畜牧业全产业链销售收入突破 10 亿元以上。

4.1.3 推进畜禽养殖示范创建

科学引导新建、改建和扩建畜禽养殖场户发展集约高效、绿色健康的畜禽养殖。按照《苏州市美丽生态牧场创建活动实施方案》（苏市农〔2017〕58 号）《关于持续开展苏州市美丽生态牧场创建活动的通知》（苏市农牧〔2021〕26 号）等文件指引，深化昆山美丽生态牧场示范场创建，大力推广应用绿色养殖技术、绿色饲料，鼓励采用环境控制和综合除臭技术，确保产品绿色、生态环境绿色。建设一批生产高效、环境友好、产品安全、管理先进的标准化养殖场和现代化美

丽牧场。力争到2025年，建设畜禽养殖标准化示范场5个、现代化美丽牧场总数5个。

4.1.4 强化畜禽养殖污染防治

4.1.4.1 大力推行畜禽养殖清洁化生产

规范饲料和兽药使用。积极推广饲料科学配方、新型饲料添加剂、分阶段高效饲养技术，提高畜禽生产效率，降低污染物排放量。规范饲料兽药生产经营使用行为，加强养殖环节抗生素等投入品使用监管，要求畜禽养殖场户做好兽药使用记录，确保畜产品和粪肥原料安全。推行规模养殖场精细化管理，实施科学规范的饲养管理规程，推广智能化精准饲喂，提高饲料转化效率。加强养殖全程监控，提高生产管理水平。

推行标准化清洁生产。深入推广节水、节料等清洁养殖工艺和干清粪、雨污分流、固液分离、微生物发酵等技术模式，控制养殖污水产生量，实现源头减量。在过程控制上，根据不同畜种，引导尚未配备治理设施或设施无法满足治理要求的养殖场应用或升级改造发酵床、微生物处理、臭气控制等技术设备，加速粪污无害化处理过程，减少氮磷和臭气排放。在末端利用上，根据不同区域、不同畜种、不同模式，继续因地制宜推广粪污全量收集还田、水肥（有机肥）一体化、能源化、基质化或清洁回用等技术模式。

设施排查与升级改造。推动开展畜禽养殖场户污染防治情况排查，针对全市畜禽养殖场“一场一策”升级改造措施进行评估，重点核查畜禽养殖场户的位置分布、养殖场户环境管理、粪污综合处理设施配备和运行、畜禽粪污还田利用情况。对于未落实粪污处理基础设施升级改造措施的养殖场户，指导督促其尽快完成改造。**养殖场户环境管理情况**重点评估内容包括畜禽养殖场户是否依法执行环境影响评价制度，配套建设的环保设施是否与主体工程同时设计、同时施工、

同时投产使用。执行环境影响报告书的畜禽养殖场，还应重点检查其是否严格落实环境影响评价文件批复中污染防治的相关要求，核实各类污染物排放口设置和污染物排放量、排放去向等情况。**粪污综合处理设施配备及运行情况**，具体检查内容包括养殖场清粪工艺、是否采取雨污分流和固液分离措施，是否设置有防渗、防雨、防溢流措施的贮存场所，污染防治设施设备是否正常运行以及现场是否存在偷排偷放污染环境等情况。重点推进昆山麻鸭场和昆山市梅山猪保种场污水处理设施提质增效。**畜禽粪污还田利用情况**，重点核实养殖场配套土地是否符合《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》要求，是否存在畜禽粪污利用不规范、时间不合理等问题，是否存在对畜禽粪污作为肥料还田利用适用标准不准确等问题。重点推进张浦姜杭基地生猪养殖场和锦溪孟子浜村生猪养殖场固体粪污参与秸秆还田利用项目，产生有机肥用于本地消纳。

4.1.4.2 实施畜禽养殖分类管理

持续深化规模养殖场污染治理。继续推进规模养殖场粪污处理设施装备工作，进一步提高废弃物综合利用率。监督指导新建的畜禽养殖场配套相应畜禽粪污设施设备，按照《畜禽规模养殖污染防治条例》要求，对新建畜禽养殖场污染防治设施的建设、验收和运行实行“三同时”制度。原有畜禽养殖场优化完善畜禽粪污处理和综合利用设施设备，推进污水、异味污染治理设施建设，加强污染治理设施的后期运维管理，保障设施正常运行。支持存栏 500 头以上规模猪场更新设施设备和标准化改造栏舍，配备自动喂料、自动饮水、自动清粪等设施装备，高标准建设粪污资源化利用设施。建立畜禽养殖污染治理设施长效管理制度，引入第三方运维机制，积极推动设施的专业化运营管理。

持续推动畜禽养殖户污染治理。推动养殖户主动配合，统一指导

建设标准化、规范化的粪污存储设施，并配套建立畜禽粪污专业化收运体系。中小养殖场户优先采用就地就近消纳还田的方式，消纳土地、粪污处理和利用能力不足的中小养殖场户，可依托现有大中型规模养殖场的治污设施或委托第三方进行收集、运输、处理和利用。对尚未配套畜禽粪污处理和利用设施的养殖专业户，指导并督促其根据养殖种类、规模、粪污收集方式、当地的自然地理环境条件以及排水去向等因素合理确定粪污资源化利用设施的布局和规模，并在实现综合利用的情况下，优先选择低运行成本的处理工艺；采用物理化学处理工艺时，应防止二次污染。

4.1.4.3 加强畜禽养殖区域污染防治

臭气污染防治。畜禽规模养殖场应加强恶臭气体净化处理并覆盖所有恶臭发生源，排放的气体应符合国家或地方恶臭污染物排放标准。大型规模化畜禽养殖场应针对畜禽养殖废弃物处理与利用过程的关键环节，采取场所密闭、喷洒除臭剂等措施，减少恶臭气体扩散，降低恶臭气体对场区空气质量和周边居民生产生活的影响。中小型规模化畜禽养殖场宜通过科学选址、合理布局、加强圈舍通风、建设绿化隔离带、及时清理畜禽养殖废弃物等手段，减少恶臭气体的污染。第三方畜禽养殖废弃物无害化处理单位产生的恶臭气体，宜采用生物吸附和生物过滤等除臭技术进行集中处理。“十四五”期间，重点推进张浦镇姜杭基地生猪养殖场消杀除臭工程及昆山梅山猪保种场臭气收集工程。

完善畜禽粪污收运体系。畜禽粪污收运体系建设中，要配备粪污运输车辆、施肥一体机、配套管网等，将畜禽粪污集中运送至农田、果园、菜地使用，或运送至畜禽粪便处理中心加工商品有机肥。以区域综合治理为主要抓手，配套建设废弃物集中收运体系，引导发挥市场化机制，探索建立乡镇和农村畜禽养殖废弃物收运系统，鼓励个体

经营者参与资源回收产业链条，对周边分散的中小型养殖场的畜禽粪便收运后集中处理。

健全病死畜禽无害化处理体系。根据《省政府办公厅关于加强动物无害化处理工作的意见》（苏政办发〔2013〕191 号）《江苏省病死猪及病害猪产品无害化处理管理办法》（苏农规〔2020〕1 号）要求，加快推进病死畜禽无害化收集处理体系建设，建立完善“政府主导、市场运作，统一收集、集中处理，财政补助、保险联动”的病死畜禽无害化处理运行机制，确保昆山市辖区内病死畜禽无害化处理全覆盖。提档升级病死畜禽无害收集处理体系，强化病死畜禽收集、运输、处理各环节监督。完善畜禽养殖与保险理赔、无害化处理、财政补助等环节联动机制，病死猪无害化处理率达到 100%。畜禽养殖户须做好病死畜禽的处置，及时报告畜禽死亡情况，集中处理病死畜禽。

畜禽养殖面源污染防治。针对无害化处理后的养殖废水中富含的氮、磷、有机质等营养成分，因地制宜建设以处理后养殖废水贮存池为核心的养殖废水农田利用工程，配套灌溉管带和运输车辆。计划关闭或暂时关停的畜禽养殖场，在关停前应加强养殖场区的污染治理，完成畜禽粪污的治理和综合利用，防止场区内鱼塘富营养化，尤其是距离河流较近的养殖场。

严把还田粪肥质量关，坚持“科学性、无害化、安全性”原则，指导养殖场（户）、社会化服务主体严格按照《畜禽粪便无害化处理技术规范》（GB/T 36195）进行无害化处理和腐熟堆沤。结合作物需肥特点，按照《畜禽粪便还田技术规范》（GB/T 25246）、《肥料合理使用准则有机肥料》（NY/T 1868）、《有机肥料》（NY/T 525）等标准和规范，确保粪大肠杆菌群数、蛔虫卵死亡率或重金属含量等指标符合要求，根据不同地力条件、不同作物、不同产量目标，科学确定粪肥还田数量、时间、方法和替代化肥比例，避免过量和过于集中施用。

通过测试农田土壤肥效，根据农田土壤、作物生长所需的养分量和环境容量，科学确定畜禽养殖废弃物的还田利用量和配套消纳地面积，有效利用沼液、沼渣和有机肥。

4.2 提升畜禽粪污资源化利用水平

4.2.1 优化畜禽粪污资源化利用模式

4.2.1.1 消纳土地充足区镇粪污处理利用模式

自有消纳土地面积充足的区镇，规模养殖场（养殖户）粪肥就地就近还田农用。建议采用以下两种模式进行处理：

（1）自主消纳

自有消纳土地面积充足时，按照《畜禽粪便无害化卫生要求（GB 7959-2012）》《畜禽粪便无害化处理技术规范（GB/T 36195-2018）》有关要求，粪污规范贮存堆沤或厌氧发酵，保障粪污堆沤时长，确保达到无害化处理利用要求后施用；个别规模养殖场（养殖户）自有消纳土地不足时，与周边种植户签订粪肥消纳协议，确保粪肥施用面积能满足粪肥消纳需要。

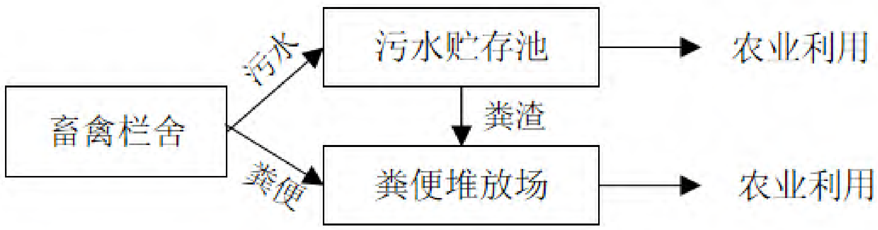


图 4-1 养殖户推荐畜禽粪污贮存+就近还田模式

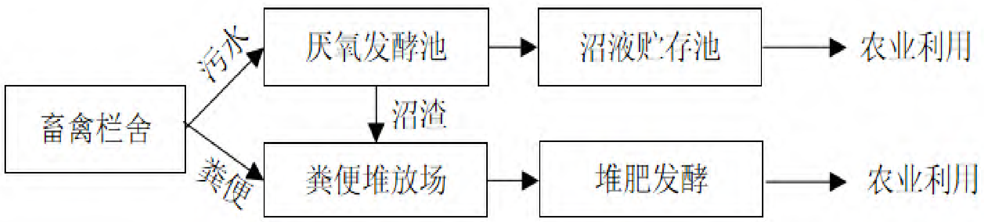


图 4-2 养殖场推荐畜禽粪污厌氧+就近还田模式

（2）委托第三方处理利用

当规模养殖场（养殖户）周边粪污消纳土地不足时，以区镇为基本单元，规模养殖场可将固体粪便委托处理，通过与有机肥厂、专业沼气工程企业、社会化粪肥服务机构、果菜茶种植基地、种植企业或合作社等第三方签订用肥协议，确定种养两端粪肥产用合作关系。液体粪污用于规模养殖场自有土地或与周边种植户签订消纳协议，施用于附近农地。养殖户分布集中的区域，建设粪污转运中心，统一收集、统一处理利用。鼓励各地探索建立第三方粪肥服务机构集有机肥生产、配送、施用和有机食品电商等全程服务模式。

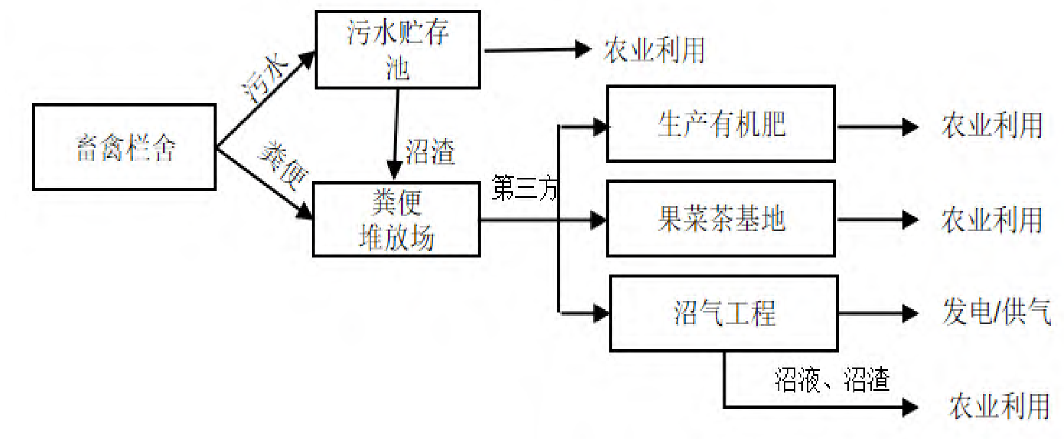


图 4-3 畜禽固体粪肥委托处理+液体粪肥就近还田模式

4.2.1.2 消纳土地不足区镇粪污处理利用模式

养殖总量大、消纳土地不足，应依据主要环境制约因素，选择核减养殖量、提高粪肥替代化肥比例、增加有机肥外售等措施，确保养殖总量与环境承载力相匹配。

（1）规模养殖场

规模养殖场周边消纳土地充足时，优先就地就近利用。当周边配套农地不足时，规模养殖场优先将液体粪肥用于周边农地消纳，固体粪肥委托第三方处理后外销。

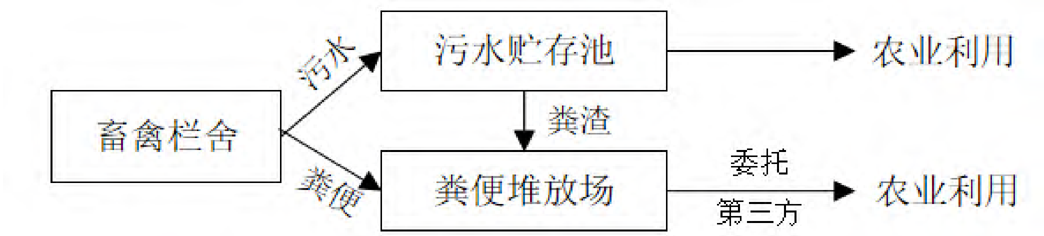


图 4-4 畜禽固体粪肥委托处理+液体粪肥就近还田模式

（2）畜禽养殖户

以乡镇或村为单元，实施统一收集和处理利用，固体粪便可生产有机肥外销，液体粪污堆肥后就近农用。

4.2.2 种养结合粪肥定量定向施用

畅通还田利用渠道。督促畜禽规模养殖场对接种植消纳地，配足储液池（罐），明确消纳数量与计划，使消纳地具体到各镇、村地块与种植类型，确保消纳落地，实现生态消纳。在社会化服务带动方面，尝试采取政府购买服务或以奖代补的方式，扶持壮大一批有一定运营基础的生产性服务组织，开展有机肥使用全过程服务、托管式服务、专业化服务，加快有机肥应用。在产业化服务方面，深入推动农牧结合、种养循环，探索构建“养-服-种”全链条粪肥还田运行服务机制，推广一批“养殖户+有机肥企业或社会化服务组织+种植农户”模式，引导种植户、养殖户与企业签订供销合同，推行粪肥还田服务，推动畜禽粪污资源化利用。鼓励规模生猪养殖场与种植大户合作，实现粪便与秸秆的综合利用，提高肥料质量。

4.2.3 大力推广应用有机肥

做好种养结合和畜禽养殖废弃物综合利用的指导和服务，推广粪肥和沼液科学还田利用技术。支持粪污全量收集处理利用技术模式，支持农业生产经营主体在田间地头建设沼液储液池（罐）和喷灌管网，鼓励沼液和经无害化处理的畜禽养殖废水作为肥料科学还田使用。肥水还田过程中，确保沼液和尾水按照作物的生长规律进行浇灌。

扶持发展第三方服务业和有机肥产业，支持专业化公司、养殖场

或农民专业合作社等在养殖场户集中区域建设大型有机肥加工厂，就近就地处理周边畜禽养殖废弃物。加强粪肥还田技术指导，建立健全检测体系，确保科学合理施用。鼓励种植大户、农民合作社和龙头企业等新型经营主体和社会化服务组织实施果菜茶有机肥替代化肥行动。

4.2.4 推行种养结合试点示范

选择位于畜禽养殖集中区域、有粪肥施用习惯、种养结合有一定基础的基地作为试点示范区域。优先安排粮食大田作物和蔬菜作物，兼顾果茶等经济作物。坚持“种养配套、就近消纳”的原则，综合考虑种植基地消纳能力、规模化养殖场分布以及粪肥到农田运输距离等要素，因地制宜制定畜禽粪肥还田运行服务模式。根据畜禽粪污产生量以及粪肥处理能力、还田能力，择优遴选一批硬件设施齐、运营基础好，能够提供粪肥收集、处理、施用等服务的主体开展粪肥还田工作。

4.3 完善粪污处理和利用设施

按照源头减量、过程控制、末端利用的原则，加强畜禽养殖场户粪污收集、贮存、处理设施装备建设，明确需要改建和新建的设施内容和规模。

4.3.1 源头减量设施

明确畜禽饮水器具改造、栏舍清洗等源头节水设施建设要求，鼓励规模养殖场采用干清粪、水泡粪等节水型清粪方式，逐步淘汰全程水冲粪清粪方式，减少污染物产生量。鼓励有条件的区镇建设生猪、家禽规模养殖场氨等臭气减排设施。

畜禽规模养殖场清洁生产设施建设：现有畜禽规模养殖场饮水器、栏舍清洗等设施进行改造，做到源头节水，减少污水的产生和排

放。

新建养殖场杜绝水冲粪清粪方式，现有畜禽规模养殖场逐步淘汰全程水冲粪等清粪方式，实现废水源头减量。圈舍及粪污贮存设施进行雨污分流改造。养殖栏舍配备通风排气装置、气体收集处理（生物过滤法、生物洗涤法、吸附法）后排放等。

规模以下养殖户清洁生产设施建设：新建养殖户杜绝水冲粪清粪方式，现有养殖户逐步淘汰全程水冲粪等清粪方式，实现废水源头减量。

畜禽养殖场(户)应建设雨污分流设施，液体粪污应采用暗沟或管道输送,采取密闭措施,做好安全防护，输送管路要合理设置检查口，检查口应加盖且一般高于地面 5 厘米以上，防止雨水倒灌。

4.3.2 粪污处理设施

畜禽养殖场应根据养殖污染防治要求和所在区域环境承载力,配备与设计生产能力、粪污处理利用方式相匹配的畜禽粪污处理设施设备，满足防雨、防渗、防溢流和安全防护要求，并确保正常运行。交由第三方处理机构处理畜禽粪污的，应按照转运时间间隔建设粪污暂存设施。畜禽养殖户应当采取措施，对畜禽粪污进行科学处理，防止污染环境。

畜禽粪污暂存设施。畜禽养殖场(户)建设畜禽粪污暂存池(场)的,液体粪污暂存池容积不小于单位畜禽液体粪污日产生量(立方米/天・头、只、羽)×暂存周期(天)×设计存栏量(头、只、羽),固体粪污暂存场容积不小于单位畜禽固体粪污日产生量(立方米/天・头、只、羽)×暂存周期(天)×设计存栏量(头、只、羽),暂存周期按转运处理最大时间间隔确定。鼓励采取加盖等措施,减少恶臭气体排放和雨水进入。

液体粪污贮存发酵设施。畜禽养殖场(户)通过敞口贮存设施处理

液体粪污的，应配套必要的输送、搅拌等设施设备，容积不小于单位畜禽液体粪污日产生量(立方米/天・头、只、羽)×贮存周期(天)×设计存栏量(头、只、羽)，贮存周期依据当地气候条件与农林作物生产用肥最大间隔期确定，推荐贮存周期最少在 180 天以上，确保充分发酵腐熟,处理后蛔虫卵、粪大肠杆菌、镉、汞、砷、铅、铬、铊和缩二脲等物质应达到《肥料中有毒有害物质的限量要求》。鼓励有条件的畜禽养殖场建设两个以上敞口贮存设施交替使用。

畜禽养殖场(户)通过密闭贮存设施处理液体粪污的，应采用加盖、覆膜等方式，减少恶臭气体排放和雨水进入，同时配套必要的输送、搅拌、气体收集处理或燃烧火炬等设施设备。密闭贮存设施容积不小于单位畜禽液体粪污日产生量(立方米/天・头、只、羽)×贮存周期(天)×设计存栏量(头、只、羽)，贮存周期依据当地气候条件与农林作物生产用肥最大间隔期确定，推荐贮存周期最少在 90 天以上，确保充分发酵腐熟,处理后蛔虫卵、粪大肠杆菌、镉、汞、砷、铅、铬、铊和缩二脲等物质应达到《肥料中有毒有害物质的限量要求》。鼓励有条件的畜禽养殖场建设两个以上密闭贮存设施交替使用。

液体粪污深度处理设施。固液分离后的液体粪污进行深度处理的，根据不同工艺可配套集水池、曝气池、沉淀池、高效固液分离机、厌氧反应池、好氧反应池、高效脱氮除磷、膜生物反应器、膜分离浓缩、机械排泥、臭气处理等设施设备，做好防渗、防溢流。处理后排入环境水体的，出水水质不得超过国家或地方规定的水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标；排入农田灌溉渠道的，还应保证其下游最近的灌溉取水点水质符合《农田灌溉水质标准》。

固体粪污发酵设施。畜禽养殖场(户)可采用堆肥、沤肥、生产垫料等方式处理固体粪污。堆肥宜采用条垛式、强制通风静态垛、槽式、发酵仓、反应器或覆膜堆肥等好氧工艺,根据不同工艺配套必要的混

合、输送、搅拌、供氧和除臭等设施设备。沤肥宜采用平地或半坑式糊泥静置等兼氧工艺。生产垫料宜采用密闭式滚筒好氧发酵工艺,配套必要的固液分离、进料、混合、发酵、除臭或智能控制等设施设备,分离出的液体粪污应参照液体粪污贮存发酵设施中的要求进行处理。堆(沤)肥设施发酵容积不小于单位畜禽固体粪污日产生量(立方米/天·头、只、羽)×发酵周期(天)×设计存栏量(头、只、羽),确保充分发酵腐熟,处理后蛔虫卵、粪大肠杆菌、镉、汞、砷、铅、铬、铊和缩二脲等物质应达到《肥料中有毒有害物质的限量要求》。

沼气发酵设施。畜禽粪污采用沼气工程进行厌氧处理的,应配套调节池、固液分离机、贮气设施、沼渣沼液贮存池等设施设备,并采取必要的除臭措施。根据不同工艺可配套完全混合式厌氧反应器、升流式厌氧固体反应器、干法厌氧发酵反应器、升流式厌氧污泥床反应器、升流式厌氧复合床、内循环厌氧反应器、厌氧颗粒污泥膨胀床反应器或竖向推流式厌氧反应器等设施设备。畜禽粪污采用户用沼气池进行厌氧处理的,应符合户用沼气池设计规范要求,建设必要的配套设施。

“十四五”期间,重点推进昆山麻鸭原种场污水处理设施优化提升工程和昆山梅山猪保种场废水治理工程。昆山麻鸭原种场污水处理设施优化提升,通过工艺的优化提升,进一步提高养殖废水处理水平。昆山梅山猪保种场废水治理,养殖废水处理后符合《畜禽粪便无害化处理技术规范》《畜禽粪便还田技术规范》《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》等规范要求,可作为肥水就地还田施用。

4.3.3 田间配套设施

根据各区镇自然情况和社会现状,畜禽养殖场户产生的粪肥均优先采用就地就近还田,不能还田的由车辆运输至第三方有机肥制造厂制成有机肥外售还田处理。规模养殖场应单独配套吸污车和运输罐

车；畜禽养殖户根据实际情况租赁或单独配套吸污车和运输罐车。

推进田间配套设施建设工作,选取部分试点村建设田间粪污暂存设施，根据试点村粪污产量、经济情况等，合理选择粪肥还田输送管道、配置运输罐车、固态肥抛撒机、液态粪肥撒施机、沼液沼渣抽排机、远距离施肥泵粪肥机械化还田作业设施。施肥过程应采用深施、埋施等减排措施。

沼气工程产生的沼液还田利用的,宜通过敞口或密闭贮存设施进行后续处理，贮存容积不小于沼液日产生量(立方米/天)×贮存周期(天)，贮存周期不得低于当地农作物生产用肥最大间隔期，推荐贮存周期最少在60天以上，确保充分发酵腐熟,处理后蛔虫卵、粪大肠杆菌、镉、汞、砷、铅、铬、铊和缩二脲等物质应达到《肥料中有毒有害物质的限量要求》。

“十四五”期间，重点推进昆山鼎丰农业科技发展有限公司田间配套工程。按照美丽生态牧场要求,进一步做好粪污资源化利用工作。项目主要包括更新沼液还田管道，新增收集池进行储存。

4.4 建立健全台账管理制度

4.4.1 加强宣传，推进制度实施

各区镇应加强相关法律法规以及粪污资源化利用有关政策要求的宣传，要让规模养殖场（畜禽养殖户）知悉主体责任，树立粪肥台账记录的自觉性，提高填报信息的准确性、及时性。生态环境部门、农业农村部门应按照《畜禽规模养殖污染防治条例》第二十二条的规定，督促指导规模养殖场制定年度畜禽粪污资源化利用计划，内容包括养殖品种、规模以及畜禽养殖废弃物的产生、排放和综合利用等情况。以规模养殖场为重点，大力推进粪肥利用台账制度，鼓励有条件的畜禽养殖户填报，逐步完善粪肥利用台帐。

农业农村部门要指导畜禽规模养殖场将畜禽粪污资源化利用情况作为养殖档案的重要内容，建立畜禽粪污资源化利用台账，及时准确记录有关信息，确保畜禽粪污去向可追溯。配套土地面积不足无法就地就近还田的规模养殖场，应委托第三方代为实现粪污资源化利用，并及时准确记录有关信息。

4.4.2 落实责任，做好台账记录

农业农村部门要加强对畜禽养殖场（户）的指导，生态环境部门要加强对畜禽养殖场（户）的监督，把畜禽粪污资源化利用计划和台账作为技术指导、执法监管的重要依据。根据《农业农村部办公厅生态环境部办公厅关于加强畜禽粪污资源化利用计划和台账管理的通知》（农办牧〔2021〕46 号），畜禽养殖场（户）粪污资源化利用计划和畜禽养殖场（户）粪污资源化利用台账参考模板如下所示。

附件 1

畜禽养殖场（户）粪污资源化利用计划（参考模板）

（________年度）

名　称		养殖代码		排污许可证编号（排污登记编号）		统一社会信用代码		负责人	
								联　系　方　式	

地　址	________省（直辖市、自治区）________市（州、盟）________县（市、区、旗）________乡（镇）________村

养　殖　种　类	□生猪 □奶牛 □肉牛 □蛋鸡 □肉鸡 □羊 □其他（__________）	设　计　存栏量	________头/羽/只	实　际　存栏量	________头/羽/只

配　套　农　田	□自有（含土地流转）耕地面积________亩； □与种植户签订协议的土地面积________亩。	粪污[1]年产生量	____________吨

粪　肥[2]　年生产量	固体粪肥__________吨	固体粪肥利用形式	□全部自用还田 □全部外供 □部分自用还田、部分外供	年深度处理[4]量（含达标排放、灌溉用水、场内回用等）	_____立方米
	液体粪肥[3]________立方米	液体粪肥利用形式	□全部自用还田 □全部外供 □部分自用还田、部分外供		

粪肥就地就近还田利用计划（自用/部分自用）[5]

序号	种植种类	种植面积[6]（亩）	粪肥年度计划施用量（吨或立方米）		计划施肥时　间
			固体粪肥	液体粪肥	
1	□水稻 □小麦 □玉米 □蔬菜 □果树（水果） □茶叶 □其他（__________）				
2	□水稻 □小麦 □玉米 □蔬菜 □果树（水果） □茶叶 □其他（__________）				
3	□水稻 □小麦 □玉米 □蔬菜 □果树（水果） □茶叶 □其他（__________）				
4	□水稻 □小麦 □玉米 □蔬菜 □果树（水果） □茶叶 □其他（__________）				
5	□水稻 □小麦 □玉米 □蔬菜 □果树（水果） □茶叶 □其他（__________）				
……	□水稻 □小麦 □玉米 □蔬菜 □果树（水果） □茶叶 □其他（__________）				

粪肥（粪污）委托第三方处理或利用计划

合作对象	类型	合作对象名称	利用形态	年度计划供应量（吨或立方米）	处理能力（吨或立方米）	联系人及联系方式
□有机肥厂	□粪污 □粪肥		□固体 □液体（含粪浆）			
			□固体 □液体（含粪浆）			

合作对象	类型	合作对象名称	利用形态	年度计划供应量（吨或立方米）	处理能力（吨或立方米）	联系人及联系方式
□专业沼气工程企业	□粪污 □粪肥		□固体 □液体（含粪浆）			
			□固体 □液体（含粪浆）			
□社会化服务组织[7]	□粪污 □粪肥		□固体 □液体（含粪浆）			
			□固体 □液体（含粪浆）			

合作对象	类型	合作对象名称	种植种类[9]	全年种植面积（亩）	利用形态	年度计划供应量（吨或立方米）	联系人及联系方式
□种植户[8]（企业、合作社、家庭农场、散户等）	□粪污 □粪肥				□固体 □液体（含粪浆）		
					□固体 □液体（含粪浆）		
					□固体 □液体（含粪浆）		
					□固体 □液体（含粪浆）		
					□固体 □液体（含粪浆）		
					□固体 □液体（含粪浆）		
					□固体 □液体（含粪浆）		
					□固体 □液体（含粪浆）		
					□固体 □液体（含粪浆）		
					□固体 □液体（含粪浆）		
					□固体 □液体（含粪浆）		
					□固体 □液体（含粪浆）		
					□固体 □液体（含粪浆）		

备注：1. 粪污是指养殖场（户）全年产生的固体、液体粪污，包括粪便、污水、垫料等；2. 粪肥是指粪污经发酵腐熟等方式处理后的产品；3. 液体粪肥包括发酵腐熟后的粪水、粪浆、沼液等；4. 深度处理是指养殖场（户）产生的污水经组合工艺深度处理后达到直接排放、农田灌溉或养殖回用的标准；5. 该部分是指养殖场（户）利用土地流转的土地或自有土地从事种植业，不包括与种植户签订粪污消纳协议的内容；6. 种植面积是指作物实际种植面积，不同地块种植不同作物的逐一填写，一年多季作物的按每茬作物逐一填写；7. 社会化服务组织是指专业从事粪污堆沤腐熟、贮存发酵、粪肥运输和施用等服务的组织机构；8. 种植户是指与养殖场（户）签订粪污消纳协议的或临时施用粪肥的种植户；9. 种植种类按照表中的粪肥就地就近还田利用计划（自用/部分自用）中的种植种类填写，不同地块种植不同作物的逐一填写。10. 规模养殖场或规模以下养殖场（户）每年填写，可自行增页。

附件 2

畜禽养殖场（户）粪污资源化利用台账（参考模板）

（________年度）

名称					养殖代码		统一社会信用代码	
运出时间	粪污利用形态	运出量[1]（立方米或吨）	场内储存时间（天）	利用方式	粪污利用方信息			
					收粪方名称	身份证号码[4]	联系电话	联系人签字
	☐固体 ☐液体			☐周边种植户[2]或社会化服务组织[3]拉运利用 ☐委托第三方处理（有机肥厂或沼气工程企业）				
	☐固体 ☐液体			☐周边种植户[2]或社会化服务组织[3]拉运利用 ☐委托第三方处理（有机肥厂或沼气工程企业）				
	☐固体 ☐液体			☐周边种植户[2]或社会化服务组织[3]拉运利用 ☐委托第三方处理（有机肥厂或沼气工程企业）				
	☐固体 ☐液体			☐周边种植户[2]或社会化服务组织[3]拉运利用 ☐委托第三方处理（有机肥厂或沼气工程企业）				
	☐固体 ☐液体			☐周边种植户[2]或社会化服务组织[3]拉运利用 ☐委托第三方处理（有机肥厂或沼气工程企业）				
	☐固体 ☐液体			☐周边种植户[2]或社会化服务组织[3]拉运利用 ☐委托第三方处理（有机肥厂或沼气工程企业）				
	☐固体 ☐液体			☐周边种植户[2]或社会化服务组织[3]拉运利用 ☐委托第三方处理（有机肥厂或沼气工程企业）				
	☐固体 ☐液体			☐周边种植户[2]或社会化服务组织[3]拉运利用 ☐委托第三方处理（有机肥厂或沼气工程企业）				

备注：1. 运出量的固体部分单位为吨，液体部分（含固液混合）单位为立方米；2. 种植户是指与养殖场（户）签订粪污消纳协议的或临时施用粪肥的种植户，含流转土地和自有土地从事种植的养殖场（户）；3. 社会化服务组织是指专业从事粪污堆沤腐熟、贮存发酵、粪肥运输和施用等服务的组织机构；4. 身份证号码仅在粪肥提供给种植户时填写，填写利用粪肥的种植户身份证号码，由社会化服务组织利用或委托第三方处理可不填写。5. 畜禽粪污（或粪肥）提供给不同的种植户、第三方服务组织的，应在表中按顺序逐一填写。6. 规模养殖场和规模以下养殖场（户）日常填写，可自行增页。

4.5 强化环境监管

4.5.1 严格审批监管

规范规模养殖项目审批程序。落实环境影响评价制度，实行环评报告书的审批和环评登记表的备案管理，环境影响评价文件要以无害化和环境安全为目标，促进废弃物资源化利用，要根据区域内环境敏感问题和环境质量改善要求，重点论证项目的环境影响和污染防治措施的可操作性、有效性，明确应采取的环保措施，严格控制污染物排放，减缓不利影响。要突出畜禽养殖废弃物综合利用，配备必要的粪污收集、贮存、处理、利用设施，配套与养殖规模和处理工艺相适应的粪污消纳用地，并重点论证项目选址对水、大气、土壤环境产生的影响，综合考虑养殖特点、环境承载力和周边需肥情况，切实提高污染治理水平。畜禽养殖污染防治设施要落实“三同时”制度，落实综合利用和污染治理措施，加强建设项目工程监理，严格项目验收，确保综合利用和污染防治效果。各地生态环境、农业农村、综合执法等部门要加强联动，对检查中发现的养殖污染问题，要依法依规处置、

限期整改，不搞简单的关停拆除“一刀切”。

完善畜禽养殖排污许可证制度。严格落实《排污许可管理条例》，对设有固定排污口的规模化畜禽养殖场，依法开展排污许可证办理工作，生态环境部门加强相关指导。将污染物排放种类、浓度、总量、排放去向等内容纳入许可证管理范围，依法严格监管。对无污水排放口的规模化生猪养殖场、设有污水排放口的规模以下生猪养殖场以及设有污水排放口的其他养殖场，实行登记管理。

4.5.2 强化日常监管

4.5.2.1 落实养殖场户主体责任

一是畜禽养殖场户应切实履行粪污收集处理利用和污染防治主体责任，采取措施，对畜禽粪污进行科学处理和资源化利用，阻止污染环境。畜禽规模养殖场要严格落实《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《畜禽规模养殖污染防治条例》等法律法规和规定，建设完成相应的污水与雨水分流设施，畜禽粪便、污水的贮存设施，粪污厌氧消化和堆沤、有机肥加工、制取沼气、沼渣沼液分离和输送、污水处理、畜禽尸体处理等资源化利用设施和无害化处理设施。对于委托第三方代为实现粪污无害化处理和资源化利用的，应配套粪污收集和暂存设施设备，确保粪污在第三方收集期间的存储容积。

畜禽粪污的处理应根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范。作为肥料利用应符合《畜禽粪便无害化处理技术规范》、《畜禽粪便还田技术规范》、《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》。向环境排放的，应符合《畜禽养殖业污染物排放标准》和地方有关排放标准。用于农田灌溉的，应符合《农田灌溉水质标准》。到 2025 年，达标排放的畜禽规模养殖场自主监测覆盖率达到 100%。

二是畜禽规模养殖场应建设粪污无害化处理和资源化利用设施并确保其正常运行。粪污贮存设施总容积不得低于当地农林作物生产用肥的最大间隔时间内产生粪污的总量，配套土地面积不得小于《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》要求的最小面积；对于配套土地面积不足的，应委托第三方代为实现粪污资源化，或进行污水深度处理后达标排放。

三是规模养殖场应制定粪肥还田利用计划并建立台账。应提前确定粪肥还田利用计划，根据养殖规模明确配套农田面积、农田类型、种植制度、粪肥施用时间及使用量等。同时需建立粪污处理和粪肥利用台账，及时记录粪污日处理量和粪肥施用时间、施用量与施肥方式等，确保台账数据真实准确。

4.5.2.2 加大环境监管执法力度

加强日常监督执法。将畜禽规模养殖场纳入“双随机、一公开”环境执法范围，监督其严格落实生态环境保护措施和承诺事项。对在告知承诺书中弄虚作假或不落实承诺内容的，依法查处，并向社会公开，将失信企业纳入相关诚信体系。对守法意识强、管理规范、守法记录良好的，落实监督执法正面清单制度。规范适用环境行政处罚自由裁量权，对违法情节轻微并主动纠正、未造成环境污染后果的，依法从轻、减轻或者免除处罚。依法依规做好公众参与和信息公开，接受公众监督，维护公众环境权益。畜禽规模养殖场应当定期将畜禽养殖品种、规模以及畜禽养殖废弃物的产生、排放和综合利用等情况，报生态环境主管部门备案。

加强设施建设和运行的监督管理。通过多部门联合监管、专项监督和日常性监督等多种监管方式，加大畜禽养殖污染日常监督和执法管理。构建畜禽养殖废弃物处理利用全过程可追溯的运行监管机制。加强台账信息化管理，记录粪污（肥）和病死畜禽的出场数量、运输

量、还田服务量或无害化处理量等信息，明确废弃物具体去向，实现畜禽养殖废弃物来源清楚、去向可查。推动开展畜禽养殖场户污染防治情况排查，重点核查评估畜禽养殖场户的位置分布、养殖场户环境管理、粪污综合处理设施配备和运行、畜禽粪污还田利用等情况。

强化粪污还田利用过程监管。严格落实《农业农村部办公厅、生态环境部办公厅关于进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》的要求，防止以“农田利用”为名变相排放污染物。对配套土地充足的养殖场户，粪污经无害化处理后还田利用具体要求及限量应符合《畜禽粪便无害化处理技术规范》（GB/T 36195）和《畜禽粪便还田技术规范》（GB/T 25246），配套土地面积应达到《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》要求的最小面积。配套土地面积不足的，应委托第三方代为实现粪污资源化。用于农田灌溉的，应符合《农田灌溉水质标准》（GB 5084）。

生态环境和农业农村主管部门根据职责分工，督促指导规模养殖场规范畜禽粪肥还田利用，根据养殖规模明确配套农田面积、农田类型、种植制度、粪肥使用时间及使用量等。推动建立畜禽粪污处理和粪肥利用台账，避免施用超量或时间不合理，并作为监督执法的重要依据。加强日常监测，及时掌握粪污养分和有害物质含量，严防还田环境风险。

4.5.2.3 提升监管执法信息化水平

推动部门间管理信息共享。市相关主管部门和各区镇应积极协调配合，整合资源优势，共享畜禽养殖生产防疫、污染防治和监督执法信息，形成工作合力。各区镇动物防疫站作为畜禽养殖场日常监管巡查的重要基层力量，对各区镇范围内畜禽养殖场生产经营、疫病防控和粪污资源化利用等情况掌握较全面，市级农业农村、生态环境主管部门应加强与各区镇动物防疫站的信息共享。

探索建立畜禽养殖污染防治信息化管理平台。基于畜禽养殖污染防治摸底调查工作和动态变化更新情况登记机制，探索建立全市畜禽养殖污染防治信息系统，并逐步构建集排查调查、环境监管、环境预测等功能的市镇两级分级使用、直联共享的畜禽养殖污染防治信息化管理平台。对养殖场户位置分布、养殖种类和数量、规范化生产、污染防治设施、废弃物产生、综合利用和污染物排放、区域环境质量等情况实行动态管理，并适时与环评、排污许可信息系统等进行衔接。依据畜禽养殖污染防治信息化管理平台，加强各类成果 GIS 化，实现畜禽养殖污染防治“一张图”管理。

优化生态环境保护执法方式。受非洲猪瘟疫情防控影响，生猪养殖场的生态环境监督执法将面临由现场执法向非现场执法过渡的局面，有必要尽快拓展非现场监管的手段及应用，将其作为日常执法检查的重要方式。积极推动以自动监控为非现场监管的主要手段，推行视频监控和环保设施用水、用电监控等物联网监管手段，积极利用无人机、卫星遥感等科技手段，科学建立大数据采集分析、违法风险监测预警等工作程序，明确启动现场检查的衔接机制。

4.5.3 防范污染风险

强化环境风险防范能力。各建（构）筑物之间及与交通干道等间距满足安全防护距离和防火间距要求，建（构）筑物耐火等级符合《建筑设计防火规范》的要求。总平面布置符合防范事故要求，有应急救援设施及救援通道、应急疏散，道路布置满足消防、运输要求。集污池等按防渗要求采取硬化防渗措施，且应做到防止雨水进入。沼气泄漏及火灾爆炸事故风险防范措施，在可能发生沼气泄漏或积聚的场所应按照《石油化工企业可燃气体检测报警设计规范》（SH3063-94）的要求设置可燃气体报警装置；沼气贮存区应设有安全泄放系统，当系统出现超压时以进行放空处理；定期进行沼气输送管道壁厚的测量，

对管壁减薄严重的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生。

强化卫生风险防范能力。各畜禽养殖场（户）疫病预防措施应根据《中华人民共和国动物防疫法》及其配套法规的要求，结合实际情况，有选择地进行疫病的预防接种工作，并注意选择适宜的疫苗、免疫程序和免疫方法。加强饲养管理，增强畜禽的抵抗力。消毒工作须做到经常化、制度化，要定期交替使用广谱、高效、低毒的消毒剂。规模猪场一旦发生重大动物疫情时，要立即向当地动物防疫监督机构报告，并及时采取隔离、消毒、扑杀、紧急免疫等有效措施，控制疫情，防止疫情扩散到附近的猪场及养殖户。

强化环境风险应急能力。各畜禽养殖场（户）应建立风险组织管理体系，并根据《环境污染事故应急预案编制指南》、《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113 号）、以及其它相关法律、法规要求，编制突发环境事件应急预案。企业应设立专人负责日常安全生产环境管理，负责应急事故处理预案的制定，落实事故处理岗位责任制，供岗位人员及救险人员应急学习；负责事故现场抢险指挥；负责与生态环境部门联系，进行应急监测；负责事故后果评价，并报告有关管理部门。

5 重点工程

为实现“十四五”期间，昆山市畜禽养殖污染防治目标，根据畜禽养殖污染防治现状及畜禽粪污资源化利用实际需求，开展畜禽养殖场户粪污处理设施建设、畜禽养殖场户臭气治理提升建设、田间配套设施建设及监管体系建设等 4 大类共计 6 项重点工程，旨在进一步提升昆山市畜禽粪污收集、处理、利用效率。重点工程清单详见下表。

表 5-1 重点工程清单

项目类型	建设内容	责任主体	完成期限
畜禽养殖场户粪污处理设施建设	昆山麻鸭原种场污水处理设施优化提升工程	昆山麻鸭原种场	2023 年
	昆山梅山猪保种场废水治理工程	昆山梅山猪保种场	2023 年
畜禽养殖场户臭气治理提升建设	张浦镇姜杭基地生猪养殖场消杀除臭工程	张浦镇姜杭基地生猪养殖场	2022 年
	昆山梅山猪保种场臭气收集工程	昆山梅山猪保种场	2023 年
田间配套设施建设	昆山鼎丰农业科技发展有限公司田间配套工程，完成畜禽粪污还田管道更新，新增储存收集池。	昆山鼎丰农业科技发展有限公司	2022 年
监管体系建设	推进畜禽粪污检测、环境监测以及信息化管理平台建设。	昆山市农业农村局	2025 年

5.1 粪污处理设施建设

昆山麻鸭原种场污水处理设施优化提升工程。污水沉淀池若执行回用标准，则主体工艺为："调节+固液分离+气浮+两级 AO+二沉池"；若执行接管标准：主体工艺为："调节+固液分离+初沉+AO+二沉池"。通过工艺的优化提升，进一步提高养殖废水处理水平。

昆山梅山猪保种场废水治理工程。养殖废水处理后符合《畜禽粪便无害化处理技术规范》《畜禽粪便还田技术规范》《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》等规范要求，即可作为肥水就地还田施用。

5.2 臭气治理提升建设

张浦镇姜杭基地生猪养殖场消杀除臭工程。为满足国家与地方日趋严格的环保要求，张浦镇姜杭基地生猪养殖场决定加强对污染源的控制，此次工程项目主要为处理保育舍及育肥舍中废气，以提高周围大气环境指标。

昆山梅山猪保种场臭气收集工程。通过新建臭气收集装置，进一步提高臭气收集处理率，减少恶臭气体对周围环境的影响。

5.3 田间配套设施建设

昆山鼎丰农业科技发展有限公司田间配套工程。按照美丽生态牧场要求，进一步做好粪污资源化利用工作。项目主要包括更新沼液还田管道，新增收集池进行储存。

5.4 监管体系建设工程

在畜牧业规模化、集约化、标准化发展的基础上，大力推行畜牧业信息化，制定畜牧业信息化建设的实施方案，完善信息化基础设施和人才队伍，建立集养殖、管理、销售、粪污资源化利用、种养循环等全覆盖的信息化服务平台，助推昆山畜牧业现代化发展。

新建与改扩建的生猪保种场、复份场、育肥场、扩繁场全部推行数字化养殖，推进畜禽舍通风温控、空气过滤、环境感知等设备智能化改造，集成应用电子识别、精准上料、粪污处理等数字化设备，实现畜禽养殖智能监控、精准管理，应用个体体征智能监测技术，加强动物疫病疫情的精准诊断、预警、防控，构建一场一码、一畜一标动态管理数据库。

建设数字稻鸭综合种养示范基地，注重种养过程中信息数据的采集、收集与分析，并接入昆山市农业农村信息化平台，逐步扩大应用规模，带动全市稻鸭共作、草鹅轮牧的数字化、智能化提升。

强化环境保护监测。利用信息化技术加强对养殖场内外水环境、土壤环境、空气环境的实时监测，进行数据的存储分析、污染源预警，减少畜牧生产对环境的污染。

6 工程投资估算与资金筹措

6.1 投资估算

昆山市畜禽养殖污染防治共涉及畜禽养殖场户粪污处理设施建设工程、畜禽养殖场户臭气治理提升建设工程、田间配套设施建设工程及监管体系建设等四大类，共计六项重点工程，投资估算详见下表。

表 6-1 重点工程计划表

序号	项目类型	建设内容	投资估算（万元）
1	畜禽养殖场户粪污处理设施建设	昆山麻鸭原种场污水处理设施优化提升工程	暂未确定
2		昆山梅山猪保种场废水治理工程	暂未确定
3	畜禽养殖场户臭气治理提升建设	张浦镇姜杭基地生猪养殖场消杀除臭工程	1200
4		昆山梅山猪保种场臭气收集工程	暂未确定
5	田间配套设施建设	昆山鼎丰农业科技发展有限公司田间配套工程，完成畜禽粪污还田管道更新，新增储存收集池。	30
6	监管体系建设	推进建设集养殖、管理、销售、粪污资源化利用、种养循环等全覆盖的信息化服务平台。	14

注：因重点工程大多处于方案初步设计阶段，投资估算暂无法确定。

6.2 资金筹措

规划建设投资由中央预算内投资和地方财政资金、社会投资等共同筹措。中央预算内投资主要支持畜禽粪污资源化利用公益性、基础性工程设施建设。地方财政要加大畜禽粪污资源化利用投入，支持规模养殖场、第三方处理企业、社会化服务组织建设粪污处理和利用设施。鼓励各地拓宽投融资渠道，创新粪污资源化利用设施建设和运营模式。

中央及地方环保和涉农专项资金。结合国家及地方专项资金的申请方向，做好前期工作，包装整合污染治理项目，特别是规模养殖场污染治理和综合利用项目，依托企业的资源优势，努力争取专项资金支持。

各级财政资金投入。地方财政资金投入，重点瞄准公益性环境改善项目，以减少区域养殖污染排放、改善区域环境为核心。同时强化财政资金对市场的引导作用，引导市场向畜禽养殖废弃物资源化利用方向发展。

社会资本投入。创新畜禽养殖污染防治领域的运营模式，通过 PPP、EOD 等方式降低运营成本和市场风险，畅通社会资本进入的渠道。政府围绕标准化规模养殖、沼气资源化利用、有机肥推广等关键环节出台扶持政策，有效引导社会资本向养殖污染防治和资源化方向投入。

企业自行投入。出台畜禽养殖产业优化发展相关扶持、鼓励政策调动企业污染治理和资源化利用的积极性，鼓励企业在完善污染治理的同时，通过延长产业链，实现养殖、治理、利用的循环链条。从而实现环境治理和企业发展双赢。通过产业政策引导、环境政策引导两个方向，引导企业和社会资本投入，解决发展和环境问题，应是未来最主要的资金筹措和保障机制。

7 效益分析

7.1 环境效益

推进污染物总量减排。通过实施畜禽养殖场户养殖废弃物综合利用和污染治理设施建设进程。各类政策补贴和技术示范工程将继续发挥积极的引导、带动和辐射作用，提高畜禽养殖场户自发治污减排的积极性，促进畜禽养殖业污染减排工作持续深入开展，巩固减排工作成效。

改善区域和农村生态环境质量。通过统筹安排、合理布局畜禽养殖废弃物综合利用和污染治理项目，能够在全市水污染防治重点流域和区域有效缓解农业面源污染、改善区域环境质量。通过依法划定禁养区并强化污染防治，对饮用水水源地等环境敏感区域进行重点整治，将有效提升农村饮用水安全保障水平，农村居民健康得到保障。

7.2 经济效益

畜禽粪污资源化利用，形成的沼渣、沼液、堆肥等可作为有机肥料，在种植业发展中降低化肥使用量，节约生产成本。沼气作为能源产品，精制后可作为天然气接入燃气管网或直接用于沼气发电，作为养殖场的生产和生活用电，将有利于降低畜禽养殖成本，从而增加经济效益。畜禽粪污资源化利用和循环农业发展中的农副产品饲料化，将实现农业可再生资源的合理开发与利用，产生直接的经济效益。

7.3 社会效益

促进产业发展和农民增收。通过落实严格环境准入、强化污染源头管控、加强技术引导示范、推行清洁养殖方式等措施，将促进畜禽养殖业的结构调整和布局优化，引导产业生态化、规模化、集约化转型，增强可持续发展能力。深入开展粪肥利用和转化规律研究，推进

施用关键技术攻关，促进经济高效技术模式应用推广。有机肥生产、沼气能源工程建设，将促进废弃物综合利用和产业链有效延伸，提高农产品品质和价值，提升产业综合效益，拓宽农民创收渠道，增加农民收入，为昆山市大力发展都市农业、优化农村人居环境、建设美丽乡村提供保障。

8 保障措施

8.1 加强组织领导

进一步加强对畜禽养殖污染防治工作的组织领导，加强污染防治工作协调，建立有效的部门沟通协作机制，按照部门职责分工，分解落实畜禽养殖污染防治任务，实现资源和信息共享，形成部门合力。将畜禽养殖污染防治任务完成情况作为政府年度目标责任考核的重要内容，层层明确目标任务，落实防治工作责任，并根据目标任务完成情况采取相应的奖惩措施。

8.2 加大政策支持

逐步加大对畜禽养殖污染防治工作的资金投入，加大对生态畜牧业建设的政策扶持，研究畜禽污染治理贷补贴政策，对有机肥产品生产、经营、沼液收集处理等畜禽养殖废弃物综合利用及无害化处置等活动享受税收优惠政策。优先制定和实施针对畜禽养殖废弃物减量化、沼气发电和有机肥生产使用等废弃物资源化利用、污染治理设施建设和运营等优惠和扶持措施。鼓励养殖企业与高校、科研院所合作，通过技术研发和生产实践，创新畜禽养殖污染防治的新方法、新途径。

8.3 强化技术支撑

加强畜禽粪污资源化利用处理效果、养分保存、臭气控制和施用技术等方面研究，加快经济适用技术推广。建立覆盖畜禽粪污收集、处理、利用各环节标准体系，推进相关标准有效衔接。鼓励开展全链条监测，开展畜禽粪肥施用长期定位实验，加强环境风险管控。统筹畜禽粪污资源化利用、耕地保护、秸秆还田等技术模式，探索农业资源环境问题一体化解决方案。

8.4 开展宣传引导

积极开展畜禽养殖污染防治工作的宣传教育，营造良好的舆论氛围。通过广播、电视、报刊、网络、微博、微信等不同媒介，开展畜禽养殖污染防治的舆论宣传，切实提高畜禽养殖场户和广大群众的环保意识。系统总结种养结合典型案例、典型模式，加快推广应用。结合高素质农民培育计划、农村实用人才带头人素质提升计划等，加强畜禽粪污资源化利用技术培训，提高专业化水平。进一步提高畜禽养殖场户和人民群众的责任意识和主人翁意识，形成群防群治畜禽养殖污染的良好氛围。